非政府有志による
エネルギー基本計画

第 7 版

2026 年 5 月

杉山大志・野村浩二　編著
飯倉穣・岡芳明・岡野邦彦・加藤康子・小島正美・
澤田哲生・巽直樹・田中博・戸田直樹・中澤治久・
南部鶴彦・平井宏治・松田智・室中善博・
薬師院仁志・山口雅之・山本隆三・渡辺正　著

※見解は著者個人のものであり、特定の組織を代表するものではない。
※ご意見は 7ene@proton.me まで。最新版および訂正は https://www.7ene.jp/に掲載。

非政府有志によるエネルギー基本計画

第７版

目次

目次 2
図目次 7
表目次 9
略語 10
平易な要約 11
I. 現状の認識 11
II. 政策提言 12
専門的な要約 14
本文 20
I. 現状の認識 20
I.1. 顕在化する脱炭素政策の弊害 20
I.1.1. ドイツ経済の深刻な停滞 20
I.1.2. 日本で進行する産業空洞化 22
I.1.3. 日独における鉄鋼の生産減退 24
I.1.4. エネルギー多消費産業の競争力 26
I.1.5. 電力需要の構造変化 27
I.1.6. 再エネ主力電源化の問題点 30
I.1.7. 再エネ開発と地域社会の衝突 34
I.2. 気候変動の科学的知見 36
I.2.1. 気候変動リスクをどう理解するか 36
I.2.2. 台風は頻発化・激甚化しているか 37
I.2.3. 食料生産は増えており気候危機の兆しはない 40
I.2.4. 自然災害は軽減されており気候危機の兆しはない 42
I.2.5. 気候モデルは過去を再現できない 44
I.2.6. 地球温暖化予測におけるチューニングの実態 45
I.2.7. 大気科学的には地球温暖化の暴走など起きない 49
I.2.8. 地球温暖化の半分は自然変動か 50
I.2.9. 太陽強度が一定とは仮説に過ぎない 53
I.2.10. 気候科学は抑圧され誤った政策を正当化している 55
I.2.11. 脱炭素で気温低下は 0.006℃に過ぎない 56
I.2.12. 机上の空論だった「脱炭素」 58
I.3. 人為的温暖化論の社会学 61
I.3.1. 正義の危うさ 61
I.3.2. 政治の危険性 63
I.3.3. 科学的権威の非絶対性 65

I.3.4. メディアと言論行動のメカニズム 70
I.3.5. 気候変動言論の構造的収斂 73
I.4. 世界的に後退する脱炭素政策 78
I.4.1. 世界のエネルギー政策の情勢変化 78
I.4.2. 脱炭素は世界の潮流ではない 80
I.4.3. 欧州の「20 年グリーン実験」は何をもたらしたのか 81
I.4.4. 世界は脱炭素から現実路線へとシフト 83
I.4.5. 米国の火力発電復活 85
I.4.6. 転換点となった 2025 年 88
II. 政策提言 92
II.1. エネルギーコストの低減 92
II.1.1. 高止まりするエネルギーコスト 92
II.1.2. エネルギー内外価格差の拡大 93
II.1.3. GX によるエネルギーコスト増 95
II.1.4. GX は戦後最大級の政策的失敗である 97
II.1.5. エネルギードミナンス達成時の電気料金目標 99
II.1.6. 安価な電気料金による電化の進行 101
II.1.7. 安価な天然ガスの拡大と石炭利用の堅持 103
II.1.8. エネルギー課税を廃止する 104
II.1.9. カーボンプライシングは機能しない 105
II.2. 原子力の最大限の活用 107
II.2.1. 原発稼働による電力価格高騰の抑制 108
II.2.2. 原子力の安全規制にリスク・ベネフィットの考え方が必要 109
II.2.3. ALARA を廃止し、線量率規制値に下限を設けよ 112
II.2.4. 科学的安全性と心理的安全性は論理的に別物 113
II.2.5. 緊急時科学的助言グループを内閣府に作り経験の継承を 115
II.2.6. 再稼働、運転期間延長、更新投資と新設が必要 117
II.2.7. 放射性廃棄物処理処分は循環型社会の義務 120
II.2.8. ウラン資源は他の金属資源同様に持続可能 122
II.2.9. 原子力研究開発に過去の教訓を生かすべき 123
II.2.10. 研究開発機関の役割は知識基盤 124
II.2.11. 省庁のアカウンタビリティを問う仕組みを 125
II.2.12. 小型モジュール炉（SMR） 126
II.2.13. 原子力利用推進のための国際協力 127
II.3. 化石燃料の安定調達とインフラの充実 127
II.3.1. ホルムズ海峡危機対応では脱炭素を廃し供給多様化の断行を 128

II.3.2. 日本の化石燃料の海外依存 132
II.3.3. CO_2 政策による安定調達の毀損 132
II.3.4. 火力発電インフラの充実 134
II.3.5. 第 7 次エネ基と OCCTO 需給シナリオ 135
II.3.6. 石炭火力サプライチェーン崩壊の危機 138
II.3.7. 固定費回収問題と市場活用の限界 142
II.4. 太陽光発電の大量導入の停止 147
II.4.1. ジェノサイドへの加担 147
II.4.2. 避けられない二重投資 149
II.4.3. 「再エネ最優先」が電力不足の元凶 151
II.4.4. 太陽光発電推進による巨大な国民負担 152
II.4.5. 送電線、揚水発電、蓄電池による対応の限界と費用 154
II.4.6. 水害時に感電事故で二次災害に 155
II.4.7. エネルギー安全保障上の価値は小さい 156
II.4.8. 太陽光発電による大きな環境負荷 156
II.4.9. 太陽光発電所がテロの拠点となる 158
II.5. 内燃機関で自動車産業を振興する 158
II.5.1. 日本自動車産業の現状と競争力 159
II.5.2. EV への政府支援と普及の実態 162
II.5.3. 消費者は内燃機関を求めている 164
II.5.4. 消費者は日本車に満足している 164
II.5.5. 拙速な EV 振興策が日本の基幹産業を滅ぼす 165
II.5.6. EV 推進を見直し始めた各国の政治 167
II.5.7. EV は環境に優しいのか 173
II.5.8. 生産調整局面に入った EV 174
II.5.9. 自動車における全方位の CO_2 削減技術 176
II.5.10. 中小企業と地方経済を振興する 176
II.6. 再エネなどの性急な拡大の抑制と技術開発戦略 178
II.6.1. 代替技術開発の理論 178
II.6.2. 安価な技術でなければ問題解決に寄与しない 180
II.6.3. 技術開発事業にはキル・メトリクスを設けよ 182
II.6.4. 挫折の憂き目に遭うグリーン水素構想 185
II.6.5. 水素関連技術が本質的に困難な理由 187
II.6.6. 核融合は原型炉への 2 兆円の投資の時機にある 192
II.6.7. 重要鉱物のサプライチェーンの再構築 195
II.6.8. ウイグル人権問題に関する経済安全保障 197

II.6.9. グリーン経済安全保障 201
II.6.10. 洋上風力発電が日本を貧しくする 203
II.7. 過剰な省エネ規制の廃止 211
II.7.1. 市場メカニズムと省エネ投資 211
II.7.2. 「見かけ上の省エネ」と産業空洞化 212
II.7.3. 省エネ規制の制度疲労 214
II.7.4. 情報提供型の省エネ政策への転換 216
II.8. 電気事業制度を垂直統合型に戻す 216
II.8.1. 震災前の電力システム改革 217
II.8.2. 震災後の電力システム改革 219
II.8.3. 自由化 10 年の総括—官製市場の失敗 222
II.8.4. 垂直統合の物理的起源 225
II.8.5. 地域独占の物理的起源 226
II.8.6. 垂直分離が招く過小投資 227
II.8.7. 電力ユーザによる与信 229
II.8.8. 垂直統合、内部相互補助、総括原価の合理 229
II.9. エネルギー備蓄およびインフラ防衛の強化 231
II.9.1. 攻撃されるエネルギーインフラ 232
II.9.2. 戦争抑止のための継戦能力の確保 233
II.9.3. 化石燃料と原子燃料の備蓄の強化 234
II.9.4. 原子力以外のエネルギーインフラの防衛強化 235
II.9.5. 食料継戦能力の向上 235
II.9.6. 台湾有事リスクを抑止するエネルギー政策 237
II.10. CO_2 排出総量を制約としない 240
II.10.1. エネ基の CO_2 目標とパリ協定の NDC の関係性 240
II.10.2. 日本企業のグリーン輸出への支援 243
II.11. エネルギードミナンス枠組みの構築 247
II.11.1. 破綻必至のパリ協定 248
II.11.2. COP の本質は南北の分断 248
II.11.3. パリ協定の変容の経緯 249
II.11.4. パリ協定離脱とは実際にはどのようなことか 252
II.11.5. エネルギードミナンス枠組み 252
II.11.6. 地球温暖化問題を日本の国家戦略にどう位置付けるか 257
参考文献 260
編著者略歴および執筆分担 278

図目次

図 1：ドイツのエネルギー多消費製造業の生産減退 21
図 2：経済成長率の下方修正が続くドイツ経済 22
図 3：2030 年度目標および 2050 年カーボンニュートラルの進捗状況 23
図 4：産業部門における近年の CO_2 排出量の変化要因 24
図 5：パンデミックから回復する米国経済と停滞する日独経済 24
図 6：日独の鉄鋼生産減退 25
図 7：生産性格差として優位にある日本の素材産業 26
図 8：電力需要見通しの予測と実現値からみる構造変化 28
図 9：戦後日本経済における間接的な電力輸入比率 29
図 10：電源別の発電コストと再エネ普及に伴う電気代の増加傾向 32
図 11：再エネ賦課金単価の推移 32
図 12：台風の発生数、日本への接近数・上陸数の経年変化 37
図 13：「強い」台風の発生数と全台風に対する割合 38
図 14：上陸時の中心気圧が低い台風のランキング 38
図 15：世界の主要な作物の収穫量 41
図 16：世界全体の極端な気象による死亡数の推移 43
図 17：気候に関連する死亡率の推移 43
図 18：米国コーンベルトの気温上昇速度 44
図 19：地球気候モデルの概念図 45
図 20：雲の対流に関する「巻き込み」のパラメーターの効果 47
図 21：気候モデルのチューニング 48
図 22：温暖化トレンドに重なる長周期変動と IPCC 気候モデルによる将来予測 51
図 23：気候モデルと再解析データによる地上気温の主成分分析の比較 52
図 24：傾きを TCRE とする累積 CO_2 排出量と気温上昇の比例関係 57
図 25：大気の CO_2 濃度（1958 年 1 月–2026 年 5 月） 59
図 26：原子力ポスターコンクールの受賞作品 65
図 27：日本経済のエネルギーコスト負担増 92
図 28：コロナ後に拡大したエネルギーの内外価格差 94
図 29：主要工業国におけるエネルギーと電力の実質的な価格差 94
図 30：GX を実現する官・民による政府想定投資イメージ 96
図 31：2030 年の電源別発電コスト試算 100
図 32：産業用および家庭用電気料金平均単価の推移 101
図 33：北海道の新築住宅におけるオール電化採用率と電気料金 102
図 34：原子力比率と家庭用電気料金 103

図 35：主要国の一次エネルギーの輸入依存度 108
図 36：日本の電力会社の電気料金 109
図 37：避難指示市町村の最初の 1 年間の線量 111
図 38：発電方式別の死亡率 113
図 39：リスク認知因子と各種リスクの認識分布 114
図 40：米国の電力生産コストの変遷 118
図 41：米国の発電設備容量と発電電力量の変遷 119
図 42：地殻のウラン分布 122
図 43：日本の化石燃料輸入先 132
図 44：中東から石油・天然ガスを運ぶシーレーン 132
図 45：日本・中国・韓国の事業者が長期契約で確保済の LNG 量 133
図 46：価格高騰期における天然ガス・LNG 価格 133
図 47：太陽光発電は二重投資となる 150
図 48：電力の需要と供給のバランス 151
図 49：太陽光パネル水没時における二次災害 155
図 50：地政学リスクを受けた日本製造業の生産・輸出拠点の再編動向 160
図 51：日系自動車メーカーの国内生産比率 161
図 52：日本の輸出品トップ 10 161
図 53：製造業における生産設備の老朽化の進行 162
図 54：主要国のパワートレイン別新車販売台数 163
図 55：消費者に選ばれるエンジン車 164
図 56：自動車関連業種における EV 普及による影響 166
図 57：主要製造業の設備投資額 166
図 58：自動車の電動化の課題 169
図 59：自動車の CO_2 削減・電動化実績 173
図 60：ガソリン車と EV の LCA 評価 173
図 61：減少する TIER2・TIER3 における設備投資 177
図 62：脱炭素技術と発電コスト 179
図 63：世界のエネルギー消費量の推移 181
図 64：再エネと EV に必要な鉱物投入量 195
図 65：鉱物および燃料の総生産量における上位国 196
図 66：石油・ガスとクリーンエネルギー技術のサプライチェーン主要国 196
図 67：鉱物の主要生産国 197
図 68：鉱物の選鉱量の国別シェア 197
図 69：世界の洋上風力発電設備累積導入量 206
図 70：風力発電設備メーカーシェア 207

図 71：2040 年の発電コスト予測（再エネ 50%導入時） 208
図 72：発電設備別鉱物必要量..... 208
図 73：見かけ上の省エネの要因分解..... 213
図 74：総需要に応じたメリット・オーダー..... 228
図 75：限界費用逓減産業における価格付け 230
図 76：日本のエネルギー種別備蓄および在庫水準..... 234
図 77：日本の石油備蓄基地 235
図 78：米国フードシステムのエネルギーフロー..... 236
図 79：米中の戦力バランス 238
図 80：都道府県別の再エネ発電割合..... 244
図 81：日本の電源構成..... 245
図 82：米国の電源構成..... 245
図 83：EU の電源構成 246

表目次

表 1：電源別の発電コスト・設備利用率・運転年数.....30
表 2：電源別の設備利用率、発電コスト、安全性・リスク、立地制約、柔軟性 31
表 3：電源別の特徴、運転性、長所、短所.....33
表 4：政府、科学者、市民団体、メディア、企業の 5 者の思考.....74
表 5：JEPX スポット市場の年度平均価格（システムプライス） 220

略語

3E+S	エネルギー安定供給＋経済効率性＋環境＋安全性
ALARA	合理的に達成可能な限り低く
BAT	利用可能な最良の技術
CBAM	炭素国境調整措置
CCS	二酸化炭素回収・貯留
CO_2	二酸化炭素
COP	国連気候変動枠組条約締約国会議
COP3	京都会議（1997 年）
COP28	ドバイ会議（2023 年）
COP30	ベレン会議（2025 年）
DOE	米国エネルギー省
CPI	消費者物価指数
EIA	米国エネルギー情報局
EID	実効輸入依存度
EITE	エネルギー多消費
EPA	米国環境保護局
EPI	エネルギー生産性改善
ESCO	エネルギーサービス事業
EU	欧州連合
EV	電気自動車
FCV	燃料電池車
FDC	全部配賦費用
FIT	固定価格買取制度
G7	主要国首脳会議
GCM	地球気候モデル
GDP	国内総生産
GPT	汎用目的技術
GX	グリーントランスフォーメーション
IAEA	国際原子力機関
IEA	国際エネルギー機関
IEEJ	日本エネルギー経済研究所
IPCC	気候変動に関する政府間パネル
IPP	独立系発電事業者
IRA	インフレ抑制法
ITER	核融合実験炉
JEPX	日本卸電力取引所
LCA	ライフサイクルアセスメント
LCOE	平準化発電コスト
LNG	液化天然ガス
LPG	液化石油ガス
NDC	国別決定貢献（CO_2 削減目標）
NHSI	原子力の調和・標準化イニシアティブ
NOAA	米国海洋大気庁
OHCHR	国連人権高等弁務官事務所
OPEC	石油輸出国機構
PPA	電力購入契約
RAB	英国規制資産ベース
RUEC	実質単位エネルギーコスト
SMR	小型モジュール炉
TCRE	累積炭素排出量に対する過渡的気候応答
TFP	全要素生産性
UFLPA	ウイグル強制労働防止法
UNFCCC	国連気候変動枠組条約
UNSCEAR	原子放射線の影響に関する国連科学委員会

平易な要約

I. 現状の認識

「非政府有志によるエネルギー基本計画」は、第 7 次エネルギー基本計画（2025 年 2 月 18 日閣議決定）の策定過程に対し、特定の組織や資金に依存せず、実証的な観察・分析と政策提言を提示することを目的として、2024 年 2 月に初版を公表した。その後の議論とデータ更新を反映しつつ、第 4 版（2024 年 6 月 14 日公表）、第 5 版（2025 年 6 月 17 日公表）、第 6 版（2025 年 9 月 6 日公表）までの改訂を重ね、このたび情報の拡充と更新により第 7 版を公表する運びとなった。本計画の分析枠組みと政策提言の基本方向は、その後の国内外の動向によっても大きく揺らいではいないが、ここでは第 4 版以降およそ 2 年の間に生じた国内外の変化を概括しておきたい。

まず国内である。政府は 2025 年 2 月 18 日、「第 7 次エネルギー基本計画」および改定「地球温暖化対策計画」を閣議決定し、同時に 2013 年度比で 2035 年度▲60%、2040 年度▲73%という「野心的な」温室効果ガス排出削減目標（いわゆる次期 NDC）を、国連気候変動枠組条約事務局に提出した。さらに 2040 年時点の電源構成について、再生可能エネルギー（再エネ）を 4–5 割とする目安が示された。前回策定の第 6 次エネ基（2021 年 10 月）では、いわゆる 3E+S（エネルギー安定供給、経済効率性、環境、そして安全性）のうち、もっぱら CO_2 削減（環境の E）に重点が置かれてきた。第 7 次エネ基の策定でも審議会などの公式の場においてほとんど意味ある議論がされることなく、脱炭素偏重という第 6 次基本計画以来のエネルギー政策の路線が踏襲された。

対照的に、国際情勢は大きく変化している。2024 年 11 月の米国大統領選挙ではトランプ氏が復帰し、「エネルギードミナンス（優勢）」を掲げて化石燃料開発規制を大幅に緩和するとともに、パリ協定からの再離脱を正式に表明した。さらに 2025 年には、米連邦議会において再エネ・EV 向け税額控除の大幅縮小が進められ、バイデン前政権下で成立したインフレ抑制法（IRA）は事実上廃止になる見通しである。加えて 2026 年 2 月、米環境保護庁（EPA）は、CO_2 など温室効果ガスが公衆衛生と福祉に危険を及ぼすとした 2009 年の「危険性認定（Endangerment Finding）」を撤回した。これは、米国の温暖化規制の法的基盤そのものを覆す歴史的転換である。こうした動きは、日本で 2023 年 5 月に成立した「GX 推進法」（正式名称「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律」）の廃止にも等しい。

欧州でも、ネットゼロ政策に対する政治的反発が急速に拡大している。英国では、野党保守党のケミ・ベーデノック党首が「2050 年ネットゼロは実現不可能であり、家計と産業競争力を損なう」と批判し、達成期限の見直しを正式に提起した。さらに同党内では、ネットゼロ政策が中国製太陽光パネルへの依存を強め、エネルギー安全保障を損なっていると

の批判も強まっている。ドイツでは、移民問題に加えて、光熱費高騰と産業空洞化への不満を背景に、脱炭素政策の見直しを訴える AfD（ドイツのための選択肢）が第 2 党へと躍進し、連邦議会最大野党となった。グリーンイデオロギーによる光熱費の高騰による生活苦と産業空洞化への不満が、最も急進的にネットゼロ政策を実施してきた英独の政治地図すら塗り替えつつある。

日本経済は、長期にわたり抑制されてきた賃金がようやく上昇へと転じつつある。しかし、それを持続的な民需拡大へと結び付け、真のデフレ脱却を実現できるかどうかは、なお不透明である。こうした重要な局面にありながら、日本政府はこれまで四半世紀以上にわたり推進されてきた低炭素・脱炭素政策の弊害を省みることなく、合理的かつ実証的な根拠（エビデンス）を示すこともないままに、GX という虚構シナリオによって脱炭素政策をさらに強化しようとしている。慣性のついてしまった行政府は、戦後最大級の政策的失敗を抱え込んだまま、巨大な船のように方向転換が効かない。

2025 年 5 月 28 日には、「GX 推進法」の改正法が参議院本会議で可決・成立した。以後も、「規制・支援一体型」と称される GX 実行計画のもとで、複雑な制度設計と巨額の財政支出が拡大を続けている。しかしその結果として生じているのは、エネルギーコスト上昇と制度複雑化、そして新たな官製市場の形成である。その間にも、ウクライナ、中東、台湾を巡る安全保障環境は一段と緊迫化し、さらに 2026 年春のホルムズ海峡閉鎖を契機として、世界はエネルギー安全保障と経済安全保障を重視する方向へ大きく舵を切り始めた。にもかかわらず、日本では 2026 年 4 月から GX-ETS（フェーズ 2）の本格導入が開始された。国際競争に直面する自国産業に対して追加的なエネルギー負担を課すこの政策は、産業政策および安全保障政策の両面からみて重大な戦略的誤りである。

こうした危機感のもと、我々有志は「非政府有志によるエネルギー基本計画」を提案する。これからのエネルギー政策は、脱炭素の理念先行ではなく、安全保障（強さ）と経済成長（豊かさ）を中核に据えなければならない。日本の停滞は、国民や企業の能力不足によるものではなく、長期にわたり蓄積してきた政策的失敗によってもたらされた側面が大きい。本提言が実現するまで、我々は改訂と検証を継続し、必要な情報発信を続けていく所存である。

II. 政策提言

「非政府有志によるエネルギー基本計画」（以下、本計画）では、安全保障と経済成長を重視したエネルギー政策として、「エネルギードミナンス（優勢）」を提唱する。エネルギードミナンスとは、米国共和党で用いられてきた概念である。それはすなわち、豊富で、安定し、安価なエネルギーを供給することを指す。それによって、日本が経済発展を遂げ、防衛力を高め、自由、民主といった普遍的価値を守り、発展させることが可能になる。

エネルギードミナンスを確立するために、我々は以下の 11 項目にわたる提言をする。

1. 光熱費を低減する。電気料金は東日本大震災前の水準を数値目標とする。エネルギーへの税や賦課金等は撤廃ないし削減する。
2. 原子力を最大限活用する。全電源に占める比率 50%を長期的な数値目標とする。
3. 化石燃料の安定利用を CO_2 規制で阻害しない。
4. 太陽光発電の大量導入を停止する。
5. EV 化により自動車産業振興を妨げない。
6. 再エネなどの化石燃料代替技術は、性急な導入拡大をせず、コスト低減を優先する。
7. 過剰な省エネ規制を廃止する。
8. 電気事業制度を垂直統合型に戻す。
9. エネルギーの備蓄およびインフラ防衛を強化する。
10. CO_2 排出総量の目標を置かず、部門別の排出量の割当てをしない。
11. パリ協定を代替するエネルギードミナンス枠組みを構築する。

現行のエネルギー政策は、極端な CO_2 排出削減目標に束縛され、かつイデオロギー的に技術選択が太陽・風力・EV などに偏狭に絞られているゆえに、コストが高くて持続不可能に陥っている。これに対して本計画は、原子力、天然ガスの安定供給や、エネルギーの効率的な利用や生産性の改善など、現実的な国益を推進するものであり、経済成長を毀損することなく CO_2 を削減するという点において、より持続可能で実効的である。

専門的な要約

本計画において重点とする 11 項目の政策提言の概要は以下のとおりである。

1. エネルギーコストを低減する

コロナ禍からの世界的な需要回復やウクライナ戦争により、エネルギーコストはこの数年に大きく増加し、エネルギー価格高騰に対する日本経済の脆弱性は戦後最大レベルまで高まっている。根本的な低コスト化に向けた一貫した政策を構築すべきときにある。脱炭素に伴うエネルギーコスト増は国力を毀損し、安全保障と経済成長を損なう。

エネルギーコスト、とくに電力コストを低減すべく、政府は、東日本大震災前の 2010 年の水準である産業用電気料金 1kWh あたり 14 円、家庭用電気料金同 21 円を数値目標として掲げ、その達成を目指す。付け焼刃のエネルギー補助金ではなく、原子力の活用、化石燃料の活用、再エネ拡大の抑制、そして税および課徴金、GX-ETS および GX 関連の先行支出も廃止するなど、本質的な対策を実施する。

2. 原子力を最大限に活用する

原子力は発電量あたりの人命リスクが最も低い安全な電源であり、エネルギー安全保障に貢献する。原子力発電による安価で安定な電力の供給をすべきである。早期の再稼働、運転期間延長、更新投資、新増設が必要である。安全規制と防災に「リスク・ベネフィット」の考え方が無いことが問題である。目標とすべきは国民のために安価で安定な電力供給であり、原子力についてのみリスクゼロを追い求めるのを止めるべきである。

原子力を利用しないことによるエネルギー安全保障上のリスクおよび経済上の不利益も大きい。化石燃料は輸入依存であるし、再エネは不安定で高価だからである。原子力発電の全電源に占める比率を可能な限り早期に 50%まで引き上げることを目標とし、その達成を図る。

3. 化石燃料の安定利用を CO_2 制約で阻害しない

ホルムズ海峡危機によって石油の中東依存を等閑視してきた日本のエネルギー政策は完全に破綻した。脱炭素を最優先に据える方針を抜本的に改め、化石燃料によるエネルギー供給の多様化・強化を断行すべきである。

日本のエネルギー供給の柱はいまなお化石燃料である。2022 年度における一次エネルギー供給のうち、石油・石炭・天然ガスは合計で 83.4%を占めた。化石燃料を安定・安価に調

達することは、日本のエネルギードミナンス達成のために最も重要な要件である。

第 7 次エネ基では、化石燃料供給量の見通しが、CO_2 排出削減目標に合わせる形で強引に低く抑制された。このような政策は、長期契約の締結による燃料の調達や、油田・ガス田・炭鉱などの上流への事業参加と権益の確保、火力発電などの燃料利用インフラへの設備投資において、民間企業にとってのリスク要因となって前向きな意思決定を妨げ、国としての化石燃料の安定利用を妨げている。

こうした愚を避け、石油・石炭・天然ガスのいずれについても安定した利用を実現すべく、政府はあらためて明確にコミットするのみならず、CO_2 に関する政策がその妨げにならないようにする。

4. 太陽光発電の大量導入を停止する

太陽光発電には人権問題、経済性、災害時の安全性などの多くの課題があり、日本が国策として実施してきた大量導入は直ちに停止する。世界の太陽光パネルの 9 割は中国で製造されており、その半分は新疆ウイグル自治区における工程に関係していると言われる。米国などでは、強制労働への関与の疑いがあるとして輸入禁止措置がすでに取られている。

また太陽光発電は間欠的であるという根本的な問題点があり、既存の火力発電設備などに対して二重投資となるために経済性は本質的に悪く、国民経済への大きな負担がすでに発生している。地震や洪水の際には、破損しても発電を続ける特徴があるために、避難、救助などに際して感電による二次災害が発生するおそれがある。中国で製造された太陽光発電は製造時に大量の CO_2 を発生し、またメガソーラーは森林を伐採して設置するためここでも CO_2 が発生する。この両者の量は決して無視できる量ではない。

5. EV 化により自動車産業振興を妨げない

日本の自動車産業は基幹産業であり、部品メーカーは地方経済の要である。自動車 7 社（トヨタ、日産、ホンダ、スズキ、マツダ、スバル、三菱）は世界の新車販売の約 3 分の 1 の 2400 万台超を生産し、トヨタ（含レクサス）は年約 1027 万台（2024 年 4 月–2025 年 3 月）と世界一の販売台数を誇る。自動車産業は、製造業の設備投資の 25.9%、研究開発費の 30.2%を占める日本経済の成長エンジンである。

EV 市場は全体としては伸びているものの、北米市場や欧州では頭打ちになっている。EV は政治により、脱炭素政策による補助金や優遇税制で成長してきたが、政治の変化に伴い、世界市場において急速に減速している。現在、技術的課題も多く、インフラも未整備であることから、普及は進んでいない。世界の消費者は今もなおその 85%が内燃機関車の購入意欲が高い。ロシアのウクライナ戦争、保護主義の台頭、世界経済の減速により、気候変動が関心事項として政策優先順位が低くなる中で、各国は EV 購入補助金をなくしつつある。そ

れに伴い、EV の販売は陰りをみせ、欧米大手自動車メーカーも次々EV の生産調整を始め、内燃機関に回帰しつつある。一方、日本が得意とするハイブリッド車が世界で急速に広がり、大ブームをみせている。

EV 化することは、事実上、自動車の基幹部品である日本製のエンジンを中国製のバッテリーに変えることを意味する。このため日本の EV 振興策は日本の自動車産業への負の影響が強い。自動車メーカーおよび部品メーカーの経営者や従業員の心理に未来への悲観をあたえ、また融資する金融機関の判断に負の影響をあたえている。環境への影響では、生産から廃棄までの LCA という考えにおいては EV の環境への負荷は大きいことが見過ごされている。EV は一つのオプションに過ぎず、世界にはエンジン車に加え、ハイブリッド、プラグインハイブリッド、燃料電池車、水素、カーボンニュートラル燃料など様々な選択肢がある。エンジン車のニーズは依然世界の主流である。世界は悪路も多く、過酷な自然環境においては、ユーザの多くがエンジン車を求めている。技術は進化するが、日本は世界の市場に対応するために、すぐれた内燃機関の技術を捨てるべきではない。日本政府は内燃機関のエンジンやトランスミッションを製造する部品メーカーに EV への生産移行と購入補助金による EV 普及を促しているが、需要が少なく、供給過多で利益率の低い産業への誘導や内燃機関のサプライヤー、そして自動車産業全体を弱体化させることに留意すべきである。拙速な EV 推進策は弊害が多く、日本の自動車産業の振興の妨げになるので採用しない。

6. 再エネなどの化石燃料代替技術は、性急な導入拡大はせず、コスト低減を優先する

再エネ、EV、水素、アンモニア・メタネーションなどの合成燃料、核融合などの技術については、今なお技術的に実用化段階に達していなかったり、コストが高いものが多い。これらについては、補助金などで拙速な普及を図るのではなく、それを低コストで実現するための技術開発に注力すべきである。そして低コストの結果として、世界全体で利用者に選択されて普及していくことを目指す。

コストが十分に下がる見込みが無いと判明した場合、技術開発プログラムは中断して基礎研究に戻さねばならない。これら技術の国内での導入量拡大については、エネルギーコストの低減に寄与する限りにおいて行うものとする。

7. 過剰な省エネ規制を廃止する

日本の省エネ規制は省エネルギー法を中心に整備されてきたが、大幅な規制緩和をすべきである。元来、省エネとは、企業や家庭のコスト低減という経済的な営みの一部であり、したがって企業や家庭が主体になって行うものである。それはエネルギーを合理的に利用することで光熱費を低減し、設備投資を回収し、なお利益を上げるという営みである。

脱炭素政策を背景として、省エネ政策の名の下で政府が介入する範囲は再エネ推進やゼ

ロエミッション建築推進などにも拡大し、社会的な負担増と非効率性、そして一部事業者の利権を生み出している。煩雑な政府への報告書作成や、規制値の達成についての義務、非化石エネルギーへの転換に向けた数値目標、設備投資や機器購入への補助金などは廃止する。

今後の省エネ政策においては、国の役割は限定し、エネルギー利用者に対する情報提供に留めるべきである。

8. 電気事業制度を垂直統合型に戻す

日本の電力システム改革は完全に失敗した。電気料金を下げることができず、安定供給もままならず、毎年節電要請が発出される状態にある。また毎年のように制度が改変され、いくつもの市場が林立するなど、複雑怪奇なものになった上に、この制度改変が終わる見通しも立たない。問題の根源は、長期的な供給義務を負う、垂直統合された電気事業者が「垂直分離」によって消滅したことにある。これに代わって政府が安定供給を法律で担保する建前になったが、それに失敗している。自然独占が成立する電気事業において、官製の市場は機能しなかったのである。

電力システム改革は白紙に戻し、2011 年の東日本大震災の前の状態に戻す。すなわち、全国の地域に垂直統合型の電気事業者を配することを基本とし、卸売り電力など一部への参入を自由化するにとどめる。

9. エネルギーの備蓄およびインフラ防衛を強化する

中東での紛争が拡大し、台湾有事の危険が迫っている。ウクライナ・イランにおける戦争では、有事においてはエネルギーインフラが攻撃対象になることがはっきりした。また紅海ではテロ攻撃によって貨物船が航行できなくなるという事態も発生し、同様の事態が他の海域でも起きうるという現実が突き付けられた。日本のエネルギー供給は脆弱であり、シーレーンや国内インフラが標的とされれば、外部からの圧力に屈せざるを得なくなる可能性がある。日本はエネルギー継戦能力を高める必要がある。以下の 3 点が政策として重要である。

- 原子力のエネルギー安全保障上の価値を確認し、再稼働・新増設を進める。
- 原子燃料・化石燃料の備蓄状態を確認し、可能ならば備蓄を積み増す。
- エネルギーインフラへのテロや軍事攻撃に対する防御を、バランスよく強化する。

現在の日本では、原子力発電所だけ一点集中のテロ対策をしているが、これは意味が乏しい。現状では、原子力発電所への攻撃は最もハードルが高い一方で、石油の備蓄施設、石油・ガス・石炭の火力発電所、変電所などは携帯型の兵器やドローンなどでも破壊できてしまう脆弱なものである。総合的なインフラ防衛の強化を喫緊の課題とする。

10. CO_2 排出総量の目標を置かず、部門別の割り当てもしない

第 7 次エネ基で行われた極端な CO_2 排出目標に基づく部門別の排出割り当ては、日本経済が競争力を持ち、地域経済を支えてきたエネルギー多消費的な製造業を中心とした産業の空洞化を引き起こす。これは経済的に波及して多くの雇用と所得を不安定なものにする。これは強固なデフレ圧力を生じる。

日本のマスコミによる報道の多くは、気候変動によって自然災害の激甚化が起きていると強調する。だがこれは統計データでは確認されていない。また気候危機説が唱えられ、食料生産が減少するといったことが報じられているが、そのようなことはまったくおきていないことも統計データでは明らかである。また気候モデルによるシミュレーションについては、過去の再現計算についてすら大きく観測値と食い違っており、政策決定に額面どおり使えるようなものではない。

データに基づいて気候変動リスクを評価するならば、2050 年までに CO_2 排出を直線的にゼロにするという極端な目標を金科玉条としてエネルギードミナンスを放棄することは、日本の政策として不適切である。本計画では、日本全体の CO_2 排出総量の目標を置かず、部門別の CO_2 排出量の割り当てもしない。

11. パリ協定を代替するエネルギードミナンス枠組みを構築する

パリ協定において先進国は 2050 年 CO_2 ゼロという数値目標と途上国への莫大な支援という 2 つの実現不可能な約束をしてしまった。毎年の COP は行き詰まっておりパリ協定は遠からず空文化していくことが必定である。

一方で、ホルムズ海峡危機を受けて諸国は化石燃料調達に奔走し、エネルギー安定供給のために二国間・多国間の合意を次々に結んでいる。今後も続く世界の分断の中において、これら安定供給のための諸合意の集積がパリ協定に代わる枠組みとなって出現しつつある。本計画では、このような複数の合意から成る「エネルギードミナンス枠組み」を日本政府が積極的に確立していくことを提唱する。

すでに日本も米国、カナダ、豪州などと、石油・天然ガス・石炭や原子力の開発・利用推進など、エネルギー安定供給のための二国間の合意を結んでおり、これはこの枠組みの萌芽と見ることができる。これはエネルギーを巡る切迫した現実に根差した国際合意であり、これをさらに発展させることで新しい枠組みを構築することを提言する。

パリ協定を推進する「グリーン・ドグマ」に駆られた人々は、太陽光発電や風力発電以外を否定するなど、技術選択が偏狭になり、コストのかかる対策ばかりを推進する傾向があった。新しい枠組みでは、地球温暖化対策という言葉は、「原子力の促進、天然ガス利用の促進、化石燃料の効率的な利用」といった言葉に変換され、原子力、天然ガスの安定供給やエネルギーの効率的な利用など、現実的な国益に根ざすものとなる。

以上により、フリーライダーテストを満たさないパリ協定の下で発生する産業空洞化を回避でき、地球規模での途上国への CO_2 排出活動の移転（カーボンリーケージ）が発生しない。このため、むしろパリ協定よりも、地球規模での CO_2 削減のための枠組みとしても効果的となる。

＊＊＊

本計画が重点とする「安全保障」は、（3E+S のうちの）エネルギー安定供給を一つの条件とするが、国家の独立および国民の生命・財産の保障という一回り大きな概念である。もう一つの重点である「経済成長」は、（3E+S のうちの）ミクロな経済効率性を必要条件とするが、デフレ脱却へ向けたマクロ的な国内総需要と所得の拡大を求めるものである。

本計画は、脱炭素イデオロギーだけが突出するのではなく、エビデンスに基づき、安全保障と経済成長を担保すべく、エネルギードミナンスを基本理念として、日本のエネルギー政策を抜本的に再構築するものである。

本文

I. 現状の認識

I.1. 顕在化する脱炭素政策の弊害

I.1.1. ドイツ経済の深刻な停滞

パリ協定では、2035 年以降の削減目標（Nationally Determined Contribution : NDC）を 2025 年までに提出することが求められていた。これに応じて日本政府は、2025 年 2 月、「第 7 次エネルギー基本計画」および改定「地球温暖化対策計画」を閣議決定し、2035 年度に 2013 年度比 60%削減、2040 年度に同 73%削減という NDC を国連気候変動枠組条約（UNFCCC）事務局に提出した。こうした水準は、近年の国際交渉における削減目標の「相場観」を反映したものである。2023 年 5 月の G7 広島サミットでは、2030 年に約 43%、2035 年に約 60%削減（いずれも 2019 年比）の必要性が強調された。EU では、2040 年までに 1990 年比 90%削減という中間目標が提案され、2026 年には欧州気候法の改正により法制化された[1]。しかし、理念的な目標設定と、現実的な経済との乖離は拡大している。

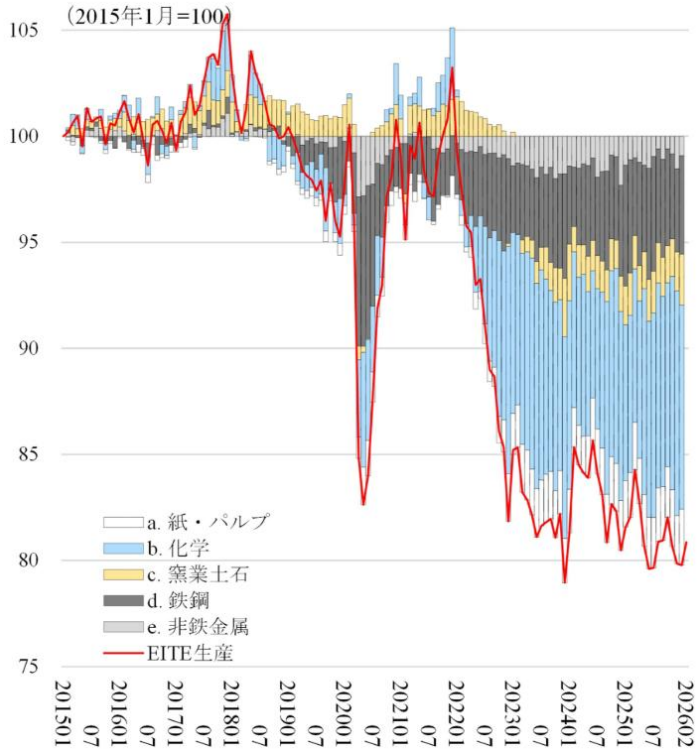
弊害はすでに顕著に現れている。エネルギー多消費（Energy-intensive trade-exposed : EITE）型の製造業の空洞化は脱炭素政策による弊害の先行指標ともいえる。図 1 はネットゼロ政策（脱炭素政策）の加速後、ドイツにおける EITE 産業の生産減退を示したものである。コロナ禍からの一時的な生産の回復後、エネルギー価格が他国に比して急騰を始めた 2021 年初から EITE 産業の生産は大きく減退し、2023 年にはコロナ禍による落ち込みを超過した[2]。早くも 2024 年 2 月、Bloomberg（2024b）は「産業大国ドイツの時代が終わりつつある」とその凋落を論じている。同年半ばにはわずかな回復を示すが、直近となる 2026 年 2 月までにコロナ禍を下回る減退を続けている。脱炭素政策の加速からわずか数年における、▲20%強もの EITE 産業のマクロ的な減退の意味は重い。

ドイツの EITE 産業の生産減退の牽引役は、同国経済の強みであった化学製品製造業である（図 1）。ドイツ最大手の化学企業 BASF は中国広東省湛江市への巨額投資を決定し、2026 年 3 月に外資単独としては中国最大級の投資となる化学品統合生産拠点（フェアブント拠点）を全面稼働させた。海外生産に潜むカントリーリスクを評価しつつ、多国籍企業の経営判断は合理的とも評価されるかもしれない。だが海外投資と国内生産減退が、現行のエ

[1] 「欧州気候法の改正に関する規則（Regulation (EU) 2026/667）」は 2026 年 3 月 11 日に採択され、3 月 18 日に EU 官報に掲載された後、4 月 7 日に発効した（European Union 2026）。

[2] こうした現象は EU 全体で確認される。2021 年から 2022 年かけて、EU の電力需要減少のおよそ半分は産業部門による寄与である。とくに工場の操業停止や生産縮小により生産量が大幅に減少したのは、アルミニウム（▲12%減）、粗鋼（▲10%）、製紙（▲6%）、化学（▲5%）などのエネルギー多消費セクターであったと報告されている（IEA 2023）。

ネルギー政策の失敗によって不必要な水準にまで促されたものであるならば、国家の存亡にかかわる致命的な失敗である。2025 年 7 月、ドイツのエネルギー多消費産業の代表者たちは連名で、「前政権の約束した「グリーン経済の奇跡」は「空文に過ぎなかった」と厳しく糾弾した（手塚 2025）。2026 年 2 月には、世界最大の化学会社である独 BASF のマルクス・カミート CEO は、欧州の排出量取引制度（EU-ETS）が国際競争力に深刻な悪影響を及ぼしているとし、同制度を「時代遅れ（obsolete）」と強く批判した（Hancock 2026）。



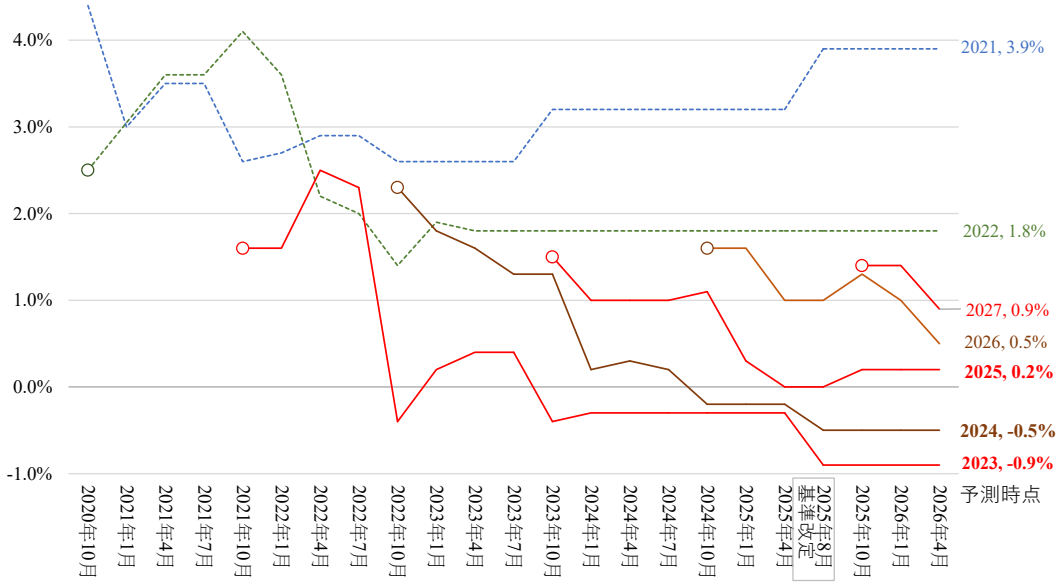
出典：エネルギーコスト・モニタリング（野村・稲場 2026b）。単位：2015 年 1 月水準=100。注：2015 年 1 月から 2026 年 2 月までの速報値。

図 1：ドイツのエネルギー多消費製造業の生産減退

ドイツではエネルギー多消費製造業の空洞化を、当初期待していたグリーン需要の拡大によって穴埋めすることもできず、下流にある製造業とともにサービス業における需要低迷に波及している。図 2 は、ネットゼロ（脱炭素）政策の加速後、ドイツ連邦経済・エネルギー省（BMWE）による経済成長率の見通しにおける下方修正の歴史を示したものである[3]。

2023 年の実質 GDP では、2022 年半ばまで年率 2%を超える経済成長を見込んでいたが、エネルギーの内外価格差がピーク（II.1.2 節図 29）となる後半期には急ブレーキがかかり、結局▲0.3%（その後、2025 年 8 月の基準改定により、下落幅は▲0.9%に拡大）で終わった。2024 年も同様である。2022 年 10 月には 2%成長への回復を見込んでいたが、その後には下方修正が続き、2024 年の経済成長率は▲0.2%（2025 年 8 月の基準改定により▲0.5%に拡大）と落ち込み、「欧州の病人」と呼ばれた 2002–03 年の 2 期連続マイナス成長と並んだ。

[3] 2021 年末に発足したショルツ内閣は、連邦経済・エネルギー省（BMWi）を連邦経済・気候保護省（BMWK）へと改組していたが、2025 年 5 月に成立したメルツ内閣では、同省の名称を連邦経済・エネルギー省（BMWE）へと再び変更した。



単位：対前年経済成長率（%）。出典：ドイツ連邦経済・エネルギー省（BMWE）の Jahreswirtschaftsbericht（年次経済報告）、Frühjahrsprojektion（春季予測）、Herbstprojektion（秋季予測）、国民経済計算から著者作成。最新の予測時は 2026 年 4 月 22 日、2025 年 8 月はドイツ SNA 統計の基準改定による改訂。

図 2：経済成長率の下方修正が続くドイツ経済

2024 年 2 月、ドイツ商工会議所は、こうした成長への重荷の要因として、エネルギー価格の高騰、官僚主義、熟練労働者の不足、内需の低迷をあげる（ロイター 2024b）。同月、ドイツの経済停滞に対してクリスティアン・リントナー財務大臣（当時）は「ドイツはもはや競争力に優れてはいない。ドイツは成長できておらず、貧しくなっている。遅れを取っている」と述べ、「パンデミックが収束して 2 年目に入るが、ドイツ経済はわずかな拡大しか見込まれていない」とした（Bloomberg 2024a）。2024 年には倒産企業数は前年比 16%増（19.6 万社）となり、とくにエネルギー集約型産業では前年比 26%増（化学・製薬業では過去 20 年で最多）となった（WeLT 2025）。

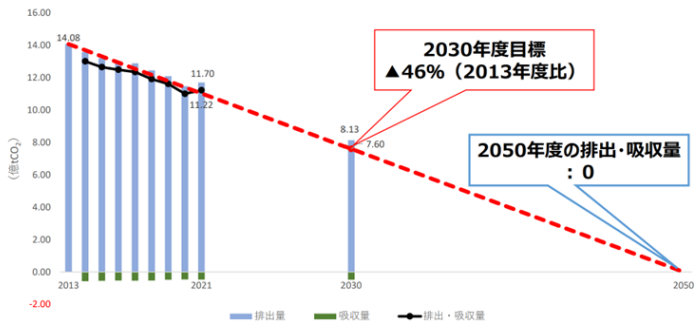
そして 2025 年は、ドイツ政府は同年 4 月時点では、実質ゼロ成長を予測していた（図 2）。2025 年 5 月に発足したフリードリヒ・メルツ首相の新政権は、これまでの厳しい財政ブレーキの制限を劇的に緩和し、今後 10 年間で防衛とインフラ分野に 1 兆ユーロを投入する大規模な景気刺激策を打ち出し、同年 10 月にはプラス 0.2%の予測と上方改訂されている。しかしその持続性には、懐疑的な見方も根強い。経済学者らは、ドイツでは企業が官製業務に費やす時間が年間 10 億時間を超え、規制の量と詳細さが 2009 年以降ほぼ倍増したとし、こうした官僚主義の弊害を解消しなければ景気対策の効果は大きく損なわれると警鐘を鳴らしている（Wall Street Journal 2025）。

I.1.2. 日本で進行する産業空洞化

日本の温室効果ガス排出は減少してきた。政府は図 3 を示しながら、カーボンニュート

ラル実現について「一定の進捗が見られる」と評価している。伊藤信太郎前環境大臣は「日本は 196 カ国の中でまれに見るオントラックな削減をしている」と述べた[4]。このオントラックという言葉は、2030 年度の目標（2013 年度比 46%削減）と 2050 年度（ネットゼロ）に向けた直線ラインに沿って現実の排出量が順調に減っている、という意味で使われている。「まれに見る」とは、ほとんどの国において、現実の排出量はこうした単純な直線ラインを上回っているからである。

かつて小泉進次郎元環境大臣は「おぼろげながら浮かんできたんです。46 という数字が」（2021 年 4 月）と発言したが、▲46%は 2 点を通る単純な直線の線上にあるのみである[5]。長期の時間を要するエネルギー転換の経路を定める難しい判断において、技術開発のための時間や不確実性、経済的な制約を何も考慮しないまま、直線補間で NDC が構築されたことは、政府の能力として憂慮すべきことであった。そのことは、エネルギー政策の策定において NDC を切り離すべく根拠を与えている（II.10 節）。しかし、その数年後の日本政府は、もはや直線補間で引くこと自体を恥じる感覚すらも失った。



出典：環境省・国立環境研究所（2023, p. 2）。

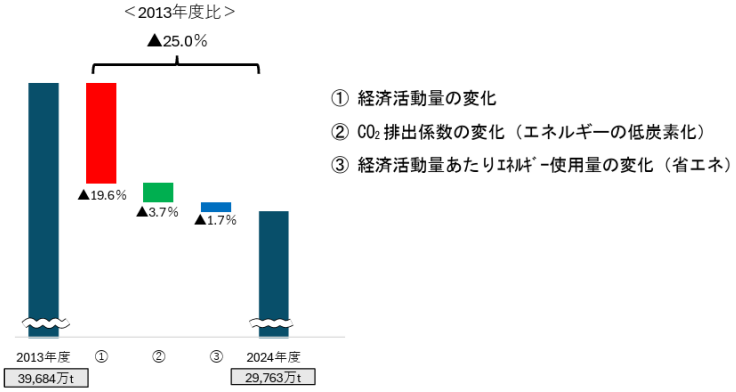
図 3：2030 年度目標および 2050 年カーボンニュートラルの進捗状況

日本国内の CO_2 排出量が減っている理由とは何か。経団連（2026）は産業部門の排出量変化をもたらした 3 つの要因を分析している。その要因とは、①経済活動量の変化、②CO_2 排出係数の変化（エネルギーの低炭素化）、③経済活動量あたりエネルギー使用量の変化（省エネ）である。図 4 左に示される要因分解は、2013 年度から 2024 年度までの産業部門における CO_2 排出削減のうち、寄与率にして実にその 78%が経済活動の低下（①）によるものであったことを示している。再エネの拡大や原発の再稼働によるエネルギーの低炭素化（②）は 15%であり、企業が多大な経済的・人的コストを費やして実施している省エネによる効果（③）はわずかに 7%である[6]。つまり、日本の CO_2 が順調に「オントラックで」減っていること（図 3）は、すでにそのほとんどが産業空洞化の結果である。

[4] 伊藤大臣閣議後記者会見録（2023 年 12 月 15 日）。現在の浅尾慶一郎環境大臣も 2025 年 4 月 15 日の記者会見において「2050 年ネットゼロ実現に向けて直線的な減少傾向を維持しております」と発言している。「直線的な減少傾向を維持」は量的減少の事実を述べたものに過ぎず、「オントラック（順調）」との表現を意図的に避けたのかは不明である。

[5] 2030 年度における▲46%目標は、「おぼろげ」どころではなく、2013 年度を 1 として 2050 年度を 0 とする直線の 2030 年度値（(2030–2013)/(2050–2013)=0.4595）と完全に一致する。

[6] こうした評価は、エネルギー種の変化を統御し家計を含む産業レベルからマクロ経済のエネルギー生産性改善の変化要因を分析した測定値（II.7.2 節）とも、おおむね整合的である。



出典：経団連（2026, p. 9）。注：対象期間は 2013–24 年度。電力配分後・速報値。

図 4：産業部門における近年の CO_2 排出量の変化要因

図 5 は 2015 年から 2026 年第 1 四半期まで、日米独におけるマクロの経済成長を比較している。日本はコロナ禍前となる 2019 年 10 月の消費税の増税による経済減速が大きいが、その前期となる 2019 年第 3 四半期からの比較によっても、最新となる 2026 年第 1 四半期（内閣府 2026 年 5 月 19 日公表）でもわずかに上回るほどである。長期にわたる経済停滞を示す日独両国に対し、米国経済はパンデミック前の成長トラックへと力強く回帰している。「まれに見るオントラックな削減」（伊藤前環境大臣）などと悠長なことを言っている場合ではない。

出典：日米独における四半期 GDP（2015 年第 1 四半期から 2026 年第 1 四半期）。単位：2015 年水準=1.0。

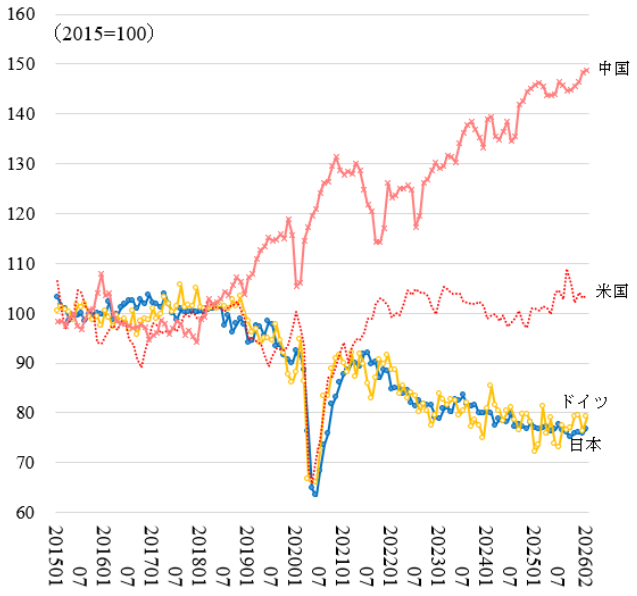
図 5：パンデミックから回復する米国経済と停滞する日独経済

I.1.3. 日独における鉄鋼の生産減退

早くから効率改善へと取り組み、国際的に高いエネルギー効率を誇る日本の鉄鋼業でも、国内排出削減目標の強化を受けて、近年では大幅な生産減退を余儀なくされている。粗鋼生産では、2024 年度には 2013 年度比 27.2%の下落となった（日本鉄鋼連盟 2026）。こうした生産減退は、マクロ的には地域経済における強いデフレ圧力となるだけでなく、ミクロ的にも、すでに高効率を実現していた生産設備の稼働率低下を通じて、エネルギー効率の全体水

準を押し下げるという損失を伴う[7]。

図 6 は鉄鋼部門の生産量の推移として、日独および米中との比較を示したものである。世界的に脱炭素政策が加速した 2010 年代後半以降、日独両国における鉄鋼生産の直線的ともいえる減退は極めて類似的である。一方、米国での生産はおおむね安定的な推移を示すが、中国はそこから大きく生産を加速させている。2025 年 6 月、日本製鉄は US スチールの買収を完了させた。補助金を伴う脱炭素投資と生産能力調整が進められる一方、（少なくともトランプ政権下で）脱炭素化圧力が相対的に弱い米国では、高炉の近代化に自社の時価総額を上回る規模の投資を行う経営判断がなされた。こうした動きを、日本国内における脱炭素政策の継続を問うことなしに、経営判断の合理性と捉えることは適切ではないだろう（野村 2025c）。



出典：エネルギーコスト・モニタリング（野村・稲場 2026b）。単位：2015 年水準=100。注：2015 年 1 月から 2026 年 2 月までの速報値。

図 6：日独の鉄鋼生産減退

政府が排出量の変化要因を理解せずに、合理的な根拠のない目標設定における「オントラック」を自画自賛するのみならば（図 3）、2030 年や 2050 年に向けてエネルギー多消費産業の空洞化がさらに加速することは不可避となろう。空洞化が進行しても、サービス化や再エネ拡大、水素などによる産業構造の転換によって、雇用や需要の喪失を補えるとする見方は、グリーン成長の実現可能性を過度に楽観視している（II.6.4 節）。そうした見通しは、日本が 15 年前に掲げたものの、成果を上げることなく頓挫した政策幻想の焼き直しに過ぎない[8]。ましてや国際情勢が激変するなか（I.4.1 節）、「目指す産業構造や成長のためにもエネ

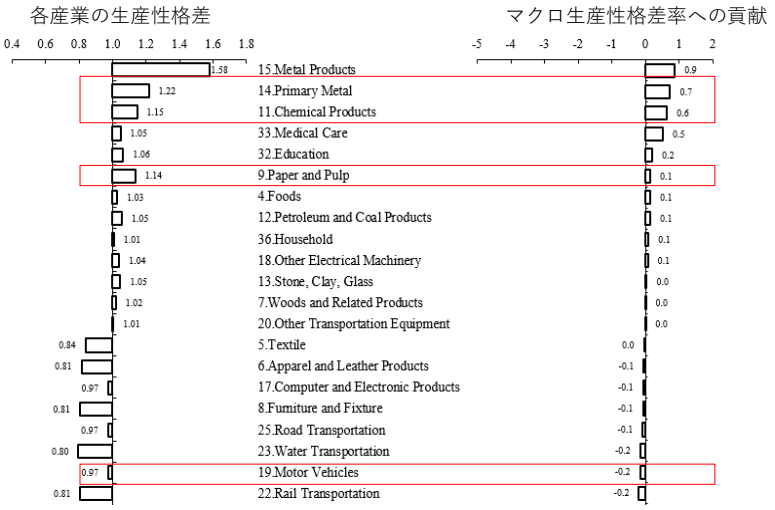
[7] 高炉は 24 時間・365 日稼働を前提とし、炉容積に見合った操業時に最大効率での生産が可能となり、炉容積に比して少量での生産を行う場合などにエネルギー効率が悪化する。その他の設備でも定格運転時に最大効率となるように設計されており、生産量の低下はエネルギー効率の悪化を導くとされる（日本鉄鋼連盟 2024, p. 14）。生産減少が資本設備の稼働率低下をもたらし、それによりエネルギー原単位も悪化することで、2022 年度には（2013 年度から）710 万 t-CO_2 の排出増加要因になったと分析される（日本鉄鋼連盟 2024, p. 13）。

[8] 2010 年、当時の 10 年後となる 2020 年の未来において、民主党の鳩山由紀夫政権において定められた 2020 年▲25%（1990 年比）目標は、政権交代前の麻生太郎政権による▲8%から大幅に削減目標を高めるものとなったが、政府はむしろ経済成長を加速させるとした。環境省の会合で示された試算では、▲25%によって 2020 年の GDP はむしろ 0.4%高め

ルギー政策と一体となり、エネルギー安定供給確保、経済成長、脱炭素を同時実現する」（GX2040 ビジョン，経済産業省 2025b）とする目標は、現実離れした理念的スローガンにとどまり、実現の可能性は限りなくゼロに近い。

I.1.4. エネルギー多消費産業の競争力

日本では、エネルギー多消費産業は斜陽産業であるかのような印象を抱かれることがあるが、それは大きな誤解である。日本の同産業の国際競争力は高く、ドイツ経済における位置づけと同様か、あるいはそれ以上にマクロ経済における重要性は大きい。国民経済計算（内閣府経済社会総合研究所 2025）によれば、エネルギー多消費産業（化学、鉄・非鉄、窯業土石、紙パルプ製造業の合計）は 2024 年に 152 万人もの雇用者を抱える。雇用の大きさとともに、当該産業で雇用される人材は相対的に高スキルであり、他の製造業やサービス業に比して賃金水準も高い[9]。



出典：Jorgenson, Nomura, and Samuels（2016）の更新推計値。単位：左図は日米 TFP 格差指数（各産業において米国水準=1.0）。右図はマクロの日米 TFP 格差率への寄与度（パーセンテージポイント）。注：2019 年値。生産の全体効率は全要素生産性（total factor productivity：TFP）という指標によって測定される。相対的に高い産業から中間ほどまでを並べており、日本が劣位にある産業はここでは並べていない。

図 7：生産性格差として優位にある日本の素材産業

日本のエネルギー多消費産業における高い賃金を担保するものは、その高い生産性である。図 7 は、産業ごとの生産効率として、2019 年における日米両国の生産性格差を示している。マクロ経済として、日本国内の全体的な生産効率は米国よりも 15%ほど劣ると評価されるが、それでもいくつかの日本の産業では相対的に高い生産性を維持している。図 7 はマクロの生産性に与える貢献の高い産業の順によって上から並んでいるが、日本が高い生

られるとされた（政治による試算の歪みは野村（2025b）に詳しい）。当時に予測した未来はすでに過去となっている。当時のモデル評価における外生的条件の大きな乖離として東日本大震災（原発稼働停止）とコロナ禍による影響を除くと、2020 年における日本経済は、「90 年比▲15%が実質 GDP▲5%」として実現したと評価される（野村 2021，第 6 章）。過去であっても複雑な現象の解明は難しく、幅を持って理解されるべき評価だが、低炭素社会の実現がむしろ経済成長を促進させるとしたグリーン成長の楽観が誤りであったことは確かである。

[9] 日本の産業別雇用者の詳細な労働データ（KDB 労働ブロック）により「時間あたり平均賃金率（社会保険料などを含む）が 2 千円以下である」雇用者を「低スキル」として定義すると、エネルギー多消費産業の雇用者の低スキル率は 22%であり、それ以外の製造業の 33%、（公益事業や医療教育などを除く民間の）サービス業での 50%を大きく下回る。

産性を誇る産業には、一次金属製造業（鉄・非鉄）、化学業、紙パルプ製造業などのエネルギー多消費的な素材産業が並んでいる。素材産業は、他国の追随を許さない競争力を維持し、「ジャパン・インサイド」として製品内部に組み込まれてきた（シェーデ 2025）。

同図から読み取れることは、1980 年代には米国に比して高い生産性を誇っていた自動車製造業も、海外生産が拡大するに伴い、日米両国における国内生産における生産性の優位性をほぼ喪失させてしまったことである。トヨタ自動車のように個別企業では現在も世界トップレベルの競争力を有しているが、日本国内の自動車産業としての生産性格差はもはや小さなものとなってしまっている。かつて世界市場を席捲した電子部品や電気機械製造業も、このリストの下方へと移動してしまった。

日本経済の強みは素材産業にあり、それは総じてエネルギー多消費型である。またそうした素材産業の利用するエネルギーとは、その内外価格差が相対的には抑制される石炭に依存していることも偶然ではない。電気により精錬するアルミニウム産業は国産率がゼロとなってから久しいように、エネルギーの大きな内外価格差が生じてくるならば、日本国内は生産立地として選択されないだろう。エネルギー価格を高めたり、国内 CO_2 排出目標によって縛ることで、競争力のある素材産業を国外へと追いやってしまう愚策を止めなければならない（手塚 2024; 野村 2024, 2025a）。

日本のオールドメディアは、素材産業の国内生産縮小について、人口減少や内需低迷を主因として語る傾向が強い。しかし、持続的な円安という経済環境は、外需（輸出）にこそ活路を見出し、国内製造業を復活させる好機である。労働不足を補う技術はすでに存在しており、長期にわたり低迷した労働生産性水準を回復させながら、国内賃金を高めなければならない。

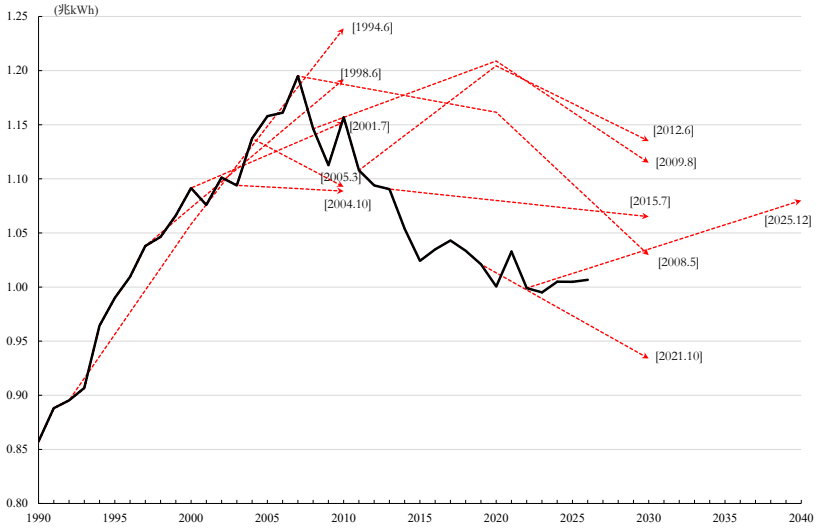
国内における所得拡大は、高齢化社会における潜在的需要を顕在化させ、日本の関連産業を活気づけよう。高齢者向けの多機能ベッドや介護支援ロボット、生活支援機器といった分野は、今後国内市場での成長ポテンシャルは大きい（野村 2026）。高齢化が急速に進むアジア諸国でも、それは莫大な需要を生み出す可能性を秘めた輸出産業となり得る。問題は、こうした好機を活かしきれない日本の政策である。

I.1.5. 電力需要の構造変化

2024 年頃からデータセンターの電力需要増加に注目が集まるまで、電力需要の減少は、節電や省エネ技術導入の成果、あるいは人口減少社会の必然として語られることが多かった。しかし、それは国内エネルギー消費の抑制を政策目標としてきた結果として生じた、産業空洞化という構造変化を強く反映している。脱炭素政策の弊害は、それ以前の低炭素政策からの連続性の中で累積してきたものである。その影響はデータにも現れていたが、政府政策においては「永遠の懸念事項」として先送りされてきた。

過去に政府が実施してきた電力需要見通しと、現実に実現した需要との乖離を比較する

ことは、日本経済における近年の電力需要低迷の要因を探索することとも重なる。図 8 は、政府試算による予測値を矢印により（始点が予測時年、終点が予測対象年）、事後的な実績値を実線によって描いている。



出典：Nomura (2023, Chap. 2)の更新推計値。単位：兆 kWh（発電電力量）。注：赤点線矢印は長期エネルギー需要見通し策定時における予測値、2025 年 12 月は資源エネルギー庁（2025）の技術進展シナリオ。2025–26 年は ECM（野村・稲場 2026b）による 2026 年 3 月までの速報値による。

図 8：電力需要見通しの予測と実現値からみる構造変化

1997 年の京都会議（COP3）後の 1998 年、2001 年、2005 年に推計された第一約束期間（2008–12 年）における電力消費量の予測値は、それを事後的に評価すれば、実現した電力需要を過小に評価するものであった。野心的な省エネという政策目標が、政府の需要見通しに反映されるならば、こうしたことは必然ともいえる。

だが 2010 年代以降、その「必然」は逆転した。政府の試算には、その後も野心度を高めた省エネ目標が織り込まれ続けたが、驚くべきことに、事後的な実現値はそうした予測値を下回って減少を続けたのである。そのことは試算するモデルでは考慮されない構造変化が日本経済にあったことを暗示している。この四半世紀に進行し、とくに 2010 年代初めから顕著となった構造変化は、電力多消費的な財の生産における海外移転である。経済合理性のある省エネ技術の導入機会が限定的となるなかで、技術的な裏付けもないままに排出削減のみを求める政策（省エネ法や NDC に対応した CO_2 排出量の割り当て）が強化され、企業は静かに国内生産を海外へとシフトすることを余儀なくされてきた。

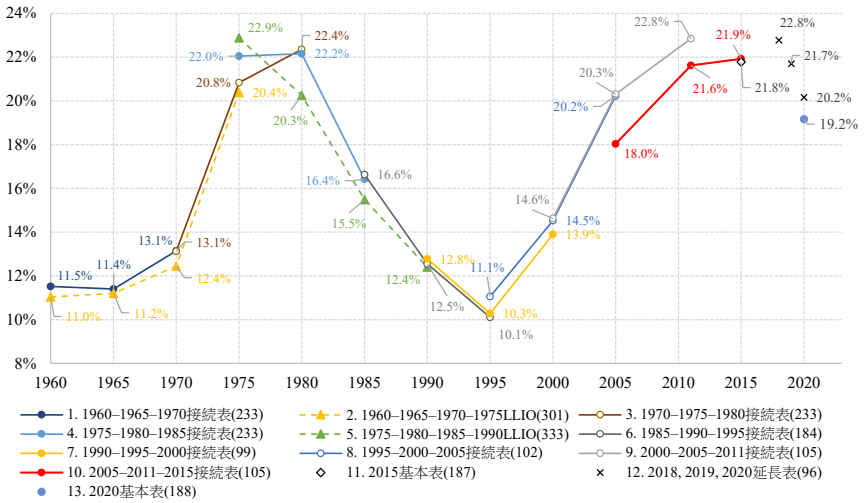
そこに負のスパイラルが存在しているかもしれない。電力消費量の削減という表面的な成果を追求した政策の強化により産業の空洞化がもたらされ、それに対する事業者の適応として、電力の供給計画は下方修正される[10]。それは将来の安定供給を毀損させるリスクを拡大させるものとなる。そのとき、日本国内における民間部門による設備投資は躊躇され[11]、

[10] 関西電力（2023）は和歌山市内で計画していた LNG 火力発電所の建設中止を発表した。計画段階の定格出力は 370 万 kW と高浜原発を超える。1990 年代半ばの計画時に比して低迷した電力需要などにより、2004 年から工事を中断していたが、用地取得や仮設備の設置費用の未回収によって 2024 年 3 月期には 1200 億円もの特別損失を計上するとされる。新設火力発電所の運用により未回収が予想される将来損失が、その現在価値として 1200 億円を上回るとした企業判断はマスコミの紙面に踊った「脱炭素シフト」という総括では片づけられない重みがある。

[11] 電力によって稼働する資本財や耐久消費財は、電力供給への信頼を当然の前提として購入される。その意味において

新技術を織り込んだ資本導入が遅れながら、産業は競争力を失っていく。

より長期として、日本経済における電力需要の構造変化を追ってみよう。国際的な送電網へと接続しない日本では、直接的には電力を輸入できない。しかし日本企業が、電力多消費的な中間財や最終財の国内生産を縮小し、輸入財へと切り替えることは、（財の貿易を通じて）間接的に電力を輸入していることと同じである。図 9 は、そうした間接的輸入を考慮した指標である電力輸入依存度（EID）の日本経済における長期傾向を示している。



出典：野村（2021，第 5 章）の更新推計値。単位：%。注：電力実効輸入依存度（EID）は、財の貿易を通じて間接的に輸入された電力の占めるシェアである。各産業連関表（接続表、長期構造では長期接続表、および直近では経済産業省の延長表）名称後の括弧内には分析に利用される商品分類数を示している。

図 9：戦後日本経済における間接的な電力輸入比率

戦後日本経済には、大きく 3 つの転換期が見出される。第 1 の転換期はオイルショックであり、一国経済の EID は 1960 年代の 10%弱から二度のオイルショックを経て 20%ほどまで上昇している。しかし、高まった輸入依存度は 1980 年ころから反転し、1995 年には 10.3%までの抑制に成功している。この第 2 の転換期が実現した要因には、サービス化の進行などの需要側における変化もあるが[12]、総括原価方式のもとで原子力や液化天然ガス（LNG）によって石油代替が実現し、また停電時間が劇的に減少されるなど、価格上昇を抑制しながら安定供給を実現してきた電力市場への信頼の形成が大きいと考えられる。

だが 1990 年代後半は第 3 の転換期となり、その後に再上昇した EID は現在では 1970 年代後半の水準にまで逆戻りしてしまった。裏返せば、近年の電力需要低迷（図 8）は、間接的な電力輸入の拡大による減少分を多く含んでいる[13]。長く続いたデフレ圧力のもとに電力需要の低迷に慣れ切っているが、それは日本経済の必然ではない。強く豊かな日本の再構築は、海外へとシフトした生産の国内回帰とともに、競争力の回復と輸出拡大を目指さなけれ

電力稼働資産の購入は電力事業者への与信のごときである（II.8.7 節）。それを「電力与信」と呼べば、現在の日本経済は 1000 兆円もの電力与信を持つと試算される。莫大な電力与信に背く政策は、将来の投資需要の減退を招きながら、日本経済の生産性を改善させるエンジンを失わせる（野村 2023b）。

[12] サービス業によるエネルギー消費が相対的に少ないからではなく、中間財輸入を通じて、間接的に電力を輸入しづらい性格による。

[13] もし 1995 年の EID を固定すれば、仮想的な国内需要は事後に実現した実績値を 0.2 兆 kWh ほど上回ると試算される。そのことは、もし適切なエネルギー政策により電力 EID を上昇させずに抑制できていたならば、現在の日本経済の最終需要のもとでも、図 8 のピーク（1.2 兆 kWh）ほどの電力需要が現在も存在していたことを意味する。

ばならない（経団連 2024）。そのとき国内電力需要はむしろ拡大へと向かうだろう。成長著しい電力多消費のデータセンターや生成 AI ばかりが注目されるが、製造業とそれから誘発される活動における消費量ははるかに大きい。

長期にわたり抑制を強いられた日本経済の名目賃金水準は、2022–23 年から上昇へと転じている。しかし、物価上昇を考慮した実質賃金では、（過去最長を更新して）2024 年 5 月まで 26 カ月連続で前年比を下回り続けた。その後一進一退が続いたが、2025 年も前年比▲0.8%となった（同期間において米国 1.2%、ドイツ 1.9%の上昇）。2026 年 1 月・2 月と上昇傾向となったが[14]、日本の産業が競争力を回復させながら、物価上昇を超えて名目賃金を高めていけるか、さらに家計消費や設備投資といった民需の拡大へと繋げていくことができるか、現在の日本経済はデフレからの脱却に向けた岐路に立っている。

I.1.6. 再エネ主力電源化の問題点

第 7 次エネ基では、再エネを「主力電源」と位置付け、太陽光や風力などの自然エネルギーを最大限導入することを政策目標として掲げた。この方針の妥当性を技術的・制度的観点から検討する。再エネの導入は、温室効果ガス削減、エネルギー安全保障、地域活性化といった多面的な意義がある。太陽光発電や風力発電は、発電時の CO_2排出がゼロで、分散型電源として地域社会に根差した導入が可能である。また、一般には、再エネの導入拡大は国際的プレゼンスの維持やグリーン投資の呼び込みにも資するとも言われている。

一方で、再エネを「主力電源」とすることには、いくつかの深刻な課題がある。第一に、太陽光や風力は自然変動型電源であり、発電出力が天候や昼夜に左右され、制御性に欠ける。第二に、電力系統の安定性を保つためには、再エネの変動を補完する「調整電源（ガス火力、揚水、蓄電池など）」が常時稼働する必要があり、結果として高コスト体質となる。第三に、太陽光の過剰導入による日中の出力過剰や夜間の供給不足が深刻化し、出力抑制や追加設備投資（蓄電設備・送電網強化）が不可欠となっている（II.4 節）。さらに、地域社会との衝突も深刻なものとなっている（I.1.7 節）。

2021 年 8 月、経済産業省は各種電源の 2030 年における発電コストの精査結果を公表した。表 1 の発電コストは、平準化発電コスト（Levelized Cost of Electricity：LCOE）と呼ばれ、発電所を新設した場合の建設や運営にかかるモデル費用である。

表 1：電源別の発電コスト・設備利用率・運転年数

	石炭	LNG	原子力	石油	陸上風力	洋上風力	太陽光（事業用）

[14] 厚生労働省（2026）「毎月勤労統計調査（全国調査）」（2 月確報・4 月 23 日公表）の時系列表第 6 表による。なおここでの消費者物価指数（CPI）は持家の帰属家賃を除く総合指数による評価である。

発電コスト	14–22	11–14	約 12	25–28	10–17	約 26	8–12
設備利用率	約 70%	約 70%	約 70%	約 30%	25.4%	33.2%	17.2%
想定運転年数	40 年	40 年	40 年	40 年	25 年	25 年	

単位：発電コストは円/kWh。出典：経済産業省 資源エネルギー庁「発電コスト検証ワーキンググループ報告書（2021年）」に基づき著者作成。

メディアが注目したのは、再エネ由来の発電コストが、火力発電などより低コストになったということだった。この結果、とくに太陽光発電については、設備費が他の電源と同程度に安くなったなどという理由を付け、東京都や川崎市などでは太陽光パネル設置義務化条例などが採択されている（I.3.4 節、II.4.2 節）。しかし、この試算結果については、再エネ発電出力の不確実性や低稼働率対策として不可欠なコストが含まれていないという欠陥が指摘された。それは、

① 既存火力設備の運用変更や発電効率の低下に伴うコスト
② 同時間同量出力を維持するための石炭火力などの調整電源コスト
③ 送電網への接続費

などの費用である。以上は政府資料では「系統統合コスト」と呼ばれている。再エネは LCOE では安価とされるが、需給調整・送配電網整備・予備力確保などを含めた、システム全体の総発電コスト（Full Cost of Electricity : FCOE）ではむしろ高騰する傾向がある（表 2）。また、再エネ優遇政策の影響で既存の安定電源（火力・原子力）の稼働率が低下し、採算悪化により撤退が進めば、長期的な供給安定性が想定以上に大きく損なわれるリスクがある。

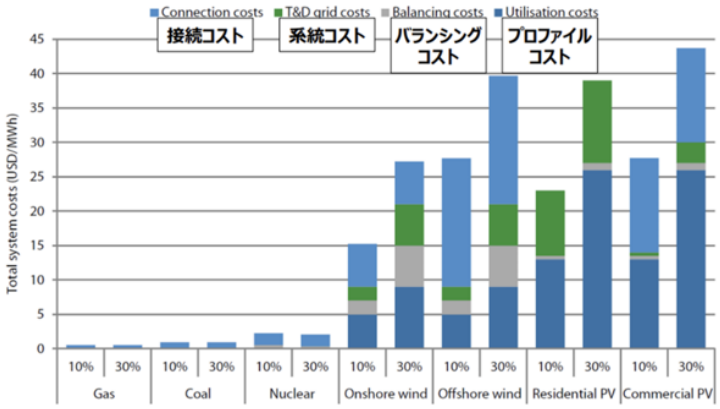
表 2：電源別の設備利用率、発電コスト、安全性・リスク、立地制約、柔軟性

	設備利用率 (%)	LCOE（円/kWh）	FCOE（円/kWh）	安全性・リスク	立地制約	導入の柔軟性
原子力	80	11	14	高（事故時大規模）	高（冷却水・地質）	低（大型・規制厳）
石炭火力	70	13	18	中（公害・微粒子）	中（輸送・排ガス）	中
ガス火力（CC）	60	12	16	中（漏洩・爆発）	低	高
ディーゼル	10	30	40	低～中	低	高
揚水発電	10	20	32	低	高（地形・水資源）	低
蓄電池	5	25	38	低	低	中
水素発電（将来	30	30	45	中（H_2 漏	中（設備・	中

型）				れ）	貯蔵）	
風力発電（陸上）	25	11	22	低	高（風況・地形）	中
太陽光発電（メガソーラー）	17	10	28	低	低（平地）	高

出典：各種資料に基づき著者作成。注：LCOE（Levelized Cost of Electricity）は平準化発電コスト、FCOE は総発電コスト（Full Cost of Electricity）。

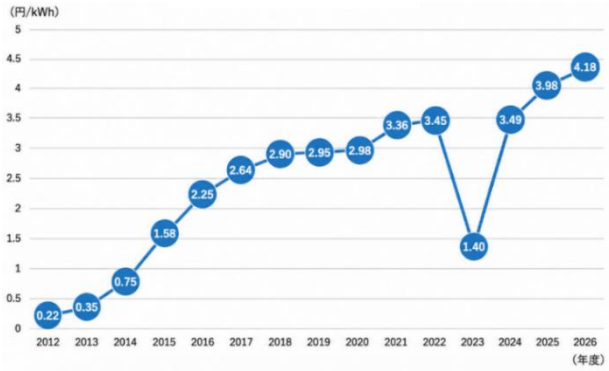
OECD では、トータル・システムコスト（前述の系統統合コストと同じもの）の試算を発表している。図 10 によれば、 再エネが普及するほど、トータルコストは増加し、10%から 30%普及することにより、電気代は 1.5 倍になると報告されている。



出典：OECD レポート（2019 年）より資源エネルギー庁が再構成。

図 10：電源別の発電コストと再エネ普及に伴う電気代の増加傾向

日本政府は環境適合の側面を強化するため、2012 年に FIT を導入し、再エネの導入を強力に推進した。この FIT 制度は、再エネで発電した電気を電力会社が長期にわたって固定された価格で買い取ることを義務付けている。この買取費用は再生可能エネルギー発電促進賦課金として、最終的に全需要家の電気料金に上乗せされる。これは未来の電源構成を環境配慮型へ転換するための先行投資とされるが、現在の電気代高騰における構造的な要因の最もわかりやすい一角である。この賦課金は、再エネ導入量の増加とともに着実に上昇しており（図 11）、一時的な燃料高騰とは異なり、今後数年間は高水準で推移することが見込まれている。2026 年 3 月 19 日、経産省は 2026 年度単価を 4.18 円／kWh にすると公表した。



出典：資源エネルギー庁「再生可能エネルギーの導入状況」などより作成。

図 11：再エネ賦課金単価の推移

さらに、この再エネ賦課金は、すべての電力利用者に一律に課せられる仕組みであり、再エネ設備を所有していない一般家庭や中小企業が、その導入利益を享受している企業や地主のために費用を負担するという逆転構造を生んでいる。この構造は社会的公正性に欠け、エネルギー政策の信頼性を損なう要因となる。

主力電源という言葉の使われ方にも注意が必要である。本来、主力電源とは年間を通じて高稼働率で安定的に出力を供給できる電源を指す。これに対し、再エネは稼働率が太陽光で 17%前後、風力でも 20–30%台にとどまり、技術的には主力にふさわしいとは言い難い。政治的・理念的に主力と呼んでいるに過ぎず、技術的現実との間に乖離がある。現実的なエネルギーミックスの再構築を図るために、今後のエネルギー政策においては、以下の視点が不可欠である。

① 「主力電源」の再定義

—制御性・需給安定性・系統負荷への影響を加味した定義を導入する。

② エネルギーシステム全体の最適化

—発電単価ではなく、FCOE に基づく評価軸へ転換する。

③ 役割に応じた電源構成

—再エネを変動型構成要素として位置づけ、安定電源との適切な補完関係を設計する。

④ 設備運転の現実理解

—火力・原子力などの設備は定常運転が基本であり（II.2.1 節、II.3.4 節）、再エネの変動を容易に補えるような柔軟性は持たない。

再エネの導入は、長期的には持続可能な社会にとって必要な要素かもしれないが、その限界と現実を直視しなければならない。電源にはそれぞれの長所と短所がある（表 3）。理念先行の主力電源化ではなく、運転性・経済性・系統調整力といった実務的観点を重視したエネルギーミックスの再設計こそが、安定供給と脱炭素を両立させる鍵である。

表 3：電源別の特徴、運転性、長所、短所

	主な特徴	運転性（制御性）	長所	短所
原子力	ベースロード電源、出力安定	低（出力変動に不向き）	・CO_2排出ゼロ ・燃料コスト低 ・安定供給	・起動・停止に時間 ・安全・廃棄物問題の社会的受容性
石炭火力	ベースロード向け、安価な燃料	低～中	・大量発電可能 ・安価な安定電源	・CO_2排出多 ・大気汚染物質排出 ・柔軟性に欠ける
ガス火力（CC）	ミドル電源、柔軟な運転が可	中～高	・出力調整が可能 ・比較的クリーン	・燃料価格変動に影響 ・再エネ変動対応には

	能			限界
ディーゼル	非常用・ピーク電源	高（即応性あり）	・短時間起動可能 ・小規模設備でも可	・発電コスト高 ・騒音・排ガス
揚水発電	水力の一種、蓄電的な役割	高（短時間で出力変化）	・ピーク調整可 ・即応性◎	・立地制限あり ・建設コスト大
蓄電池	変動追従用、短時間用途が主	高	・即応性◎ ・系統安定化に有効	・コスト高 ・長時間出力が不可
水素発電（将来型）	再エネ余剰電力活用型（将来型）	中～高（設計による）	・運転時 CO_2ゼロ ・長期貯蔵が可能	・低効率 ・インフラ整備未整備
風力発電（陸上）	自然変動型、地域差大	低	・運転時 CO_2ゼロ ・運転コスト低	・出力不安定 ・経済性 ・騒音、景観の問題
太陽光発電（メガソーラー）	変動型（昼間限定）	低	・運転時 CO_2ゼロ ・設置が容易	・出力不安定 ・経済性

出典：各種資料に基づき著者作成。

I.1.7. 再エネ開発と地域社会の衝突

日本における再エネ政策の特徴の一つは、それが電力政策というよりも、過疎化の進行する地域における土地利用問題として顕在化している点にある。2012 年の FIT 導入以降、広大な用地を必要とする太陽光発電開発が全国で急増し、とりわけ山林を対象としたメガソーラー開発が各地で地域社会との摩擦を引き起こしてきた。

FIT は再エネ投資を急速に拡大させたが、その仕組みは同時に土地を利用した収益事業を強力に誘発する制度でもあった。太陽光発電は広い土地さえ確保できれば成立する事業であるため、事業者は取得コストの低い山林を対象とする場合が多い。人口減少と高齢化が進む山間地域では山林管理の担い手が減少しており、所有者にとって山林の維持は負担となっている。このため、再エネ事業者による山林取得と開発が各地で急速に進むことになった。さらに FIT 制度の下では、長期にわたり売電価格が保証されるため、発電設備そのものだけでなく土地そのものが投資対象としての価値を持つようになった。この結果、山林は単なる土地ではなく、将来の売電収入を生み出す資産として扱われるようになり、開発権をめぐる土地取引が各地で活発化した。

しかし、日本の山林は多くが急峻な斜面地に位置しており、森林は降雨の保水機能や土壌保持機能を担っている。こうした場所での大規模伐採は降雨時の流出量増加や土砂流出を招く可能性があり、豪雨災害が頻発する地域では土砂災害リスクへの懸念が強い。実際、山林メガソーラーの建設計画をめぐって、自然環境の破壊や災害リスクの増大を理由とする住民の反対運動が各地で生じてきた。

また再エネ開発は、地域社会の内部に新たな利害対立を生みやすい構造を持つ。山林所有者にとっては土地売却による利益が生じる一方、周辺住民にとっては景観変化や災害リスクの増大への不安が生じる。その結果、地域内部で利害が分かれ、住民間の対立が生じる事例も少なくない。とくに人口減少が進む山間地域では、こうした開発計画が地域社会の意思決定構造そのものに影響を及ぼすこともある。

加えて、再エネ開発の多くは地域外の資本によって進められるため、利益と負担の非対称性も指摘される。実際、山梨県北杜市のメガソーラー開発では、住民説明会の場で事業者側が威圧的な対応を取ったことが問題となった事例も報告される。再エネ事業では土地取引や開発権を巡る利害が大きいため、一部地域では反社会的勢力の関与が疑われる事例も指摘されており、こうした問題が地域住民の不信感を強める要因となっている。

制度面でも矛盾が指摘される。山林を開発する再エネ事業には森林法に基づく林地開発許可や各種環境関連手続きが必要とされるが、これらの審査は地域の災害リスクや土地利用の実態を必ずしも十分に反映していない。砂防三法において土砂災害等のおそれがあるとして危険警戒区域に指定されている場所であっても、森林法に基づき林地開発が許可される事例もあり、法律間における整合性の欠如について十分な制度的整理は行われていないのが実態である。降雨時の排水能力や調整池容量などの評価をめぐって事業者と住民の認識が大きく異なる場合もあり、行政手続きの妥当性そのものが争点となるケースもある。さらに、FIT 制度の下では長期の売電収入が保証されるため、再エネ事業は高い経済価値を持ち、開発計画をめぐる対立が長期化しやすい構造も生まれている。

こうした問題を象徴する事例の一つが静岡県函南町のメガソーラー計画である（山口 2026）。この計画では約 65 ヘクタールの山林を伐採し、10 万枚以上の太陽光パネルを設置する大規模発電所の建設が計画された。計画地は、伊豆半島北部の山間地に位置し過去にも水害や土砂災害が発生してきた地域であり、2021 年 7 月に関連死を含めて 28 人が 亡くなった土石流災害のあった熱海市からわずかに数キロしか離れていない。集落の上部斜面に位置することから、森林伐採による保水機能の低下や降雨時の土砂災害リスクを懸念する声が地域住民の間で広がった。この計画をめぐっては、排水処理や調整池容量などの技術的評価をめぐり、住民側（主に地域にしがらみの薄い移住者）と事業者側（地域社会の利害構造を巧みに利用する企業）の認識の差が大きな争点となった。林地開発許可や河川協議などの行政手続きの妥当性についても議論が行われ、問題は地域社会にとどまらず議会や周辺自治体の議論にも波及した。最終的には資金提供企業の撤退などを背景に事業者が計画を中止するに至り、大規模再エネ開発が地域社会、行政手続き、企業投資の相互作用の中で進

行することを示す事例となった。

このように、日本の再エネ開発は単なる電力供給政策としてではなく、土地利用、災害リスク、地域社会の利害構造が交差する問題として現れている。北海道、関東、九州などでも山林メガソーラーや風力発電計画をめぐる地域対立が報告されている。もっとも、こうした対立の構図は必ずしも単純な「地域住民対開発事業者」という形に限らない。実際には、先の函南町の事例のように、開発主体や反対運動の担い手がともに地域外の主体であり、いわば「よそ者同士の対立」として初めて問題が顕在化することも多い。一方、とくに人口減少が進む地域では、外部主体による開発であっても、地域住民側のしがらみにより十分な議論が行われないままに事業が進む場合もある。こうした場合には対立が表面化しないため問題が顕在化しにくいが、結果として地域環境や土地利用のあり方を長期的に変化させてしまった可能性も大きい。日本の再エネ開発は電力政策の枠を超え、地域社会の構造変化や土地利用のあり方とも深く関わる問題として現れている。

I.2. 気候変動の科学的知見

I.2.1. 気候変動リスクをどう理解するか

エネルギー政策を考えるうえでは、気候変動リスクを論じざるをえない。なぜなら、一部の報道機関や政策論議では、気候変動リスクが科学的知見の不確実性に比して過度に単純化・誇張されているからである[15]。そうした「もはや待ったなし」とする認識のもとでエネルギー政策ひいては産業政策を構築することは、安全保障や経済の面で大きなリスクを伴いうる。ここではまず、気候変動リスクについての基本的な論点を整理しておこう。

地球環境は複雑なので、それが長期的に変動しているかどうかを理解するにあたって最も重要なのは、シミュレーションではなく、観測などの統計の確認である。それを見る限り「気候危機」が起きているというほどのことは見当たらない。日本のマスコミによる報道の多くは、気候変動によって「自然災害の激甚化」が起きていると強調する。だがこれは統計的に確認されていない。また気候変動によって食料生産が減少するといったことが報じられるが、統計に基づくと、むしろ技術進歩によって食料生産は確実に増えていることが分かる（I.2.2 節から I.2.4 節）。

「気候危機」を唱える根拠として気候モデルが用いられている。だが地球環境という複雑な対象をシミュレーションで十分に表現できているとは言い難い。気候モデルによるシミュレーションは、過去の再現計算についてすら大きく観測値と食い違っている。地球全体の平均気温についてのみは、過去を再現できているが、これはチューニングで合わせてあるに過ぎない。このようなシミュレーションは政策決定に額面どおり使うべきものではない

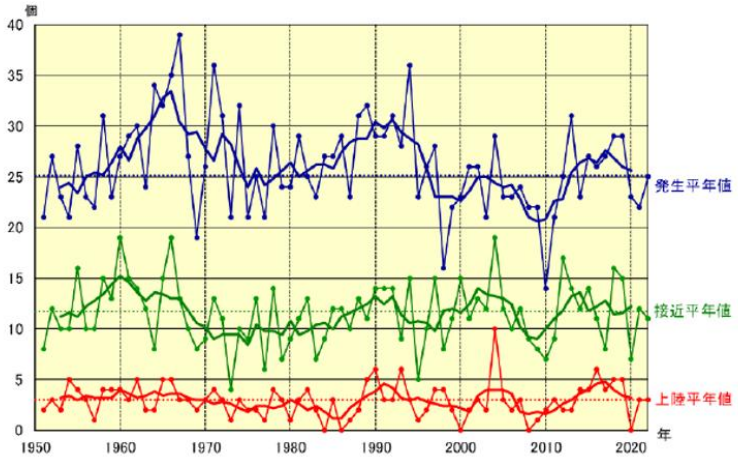
[15] この科学的知見には IPCC 第 6 次評価報告書（IPCC 2023）およびその引用文献が含まれる。ただし、同報告書にも政策コミュニケーション上、強い印象を与える表現も含まれている（Koonin 2021, Brown et al. 2023）。

（I.2.5 節から I.2.6 節）。また、地球温暖化が暴走するというのは極めて不確かな意見に過ぎない。そして地球温暖化の原因には人為的なものだけでなく自然変動もある（I.2.7 節から I.2.9 節）。こうした当然なされるべき科学的議論は、地球温暖化問題では抑圧されている（I.2.10 節）。

加えて、日本国民にとっての費用便益分析という観点で考えると、日本が 2050 年に CO_2 排出をゼロにしても、地球の平均気温への影響はせいぜい 0.006℃に過ぎず、事実上皆無である（I.2.11 節）。これを知れば、CO_2 ゼロという、それを目指すだけでも経済が壊滅する目標について、国民が納得することは無いだろう。気候変動リスクを科学的に評価すると、2050 年 CO_2 ゼロといった極端な目標を絶対視し、安全保障や経済をないがしろにすることは、日本という国家にとって致命的な誤りである（I.2.12 節）。

I.2.2.　台風は頻発化・激甚化しているか

台風シーズンになり被害が出る度に、「地球温暖化のせい」で台風が「激甚化」している、「頻発」している、といったニュースが流れる。これには根拠があるだろうか。気象庁（2022）による台風の発生数、日本への接近数、および上陸数のデータを示したものが図 12 である。年々の変動は激しいが、長期的にいずれも増加傾向にはない。偶然にも台風の数が多い年にはニュースになり、温暖化のせいにされることがままある。だが温暖化はゆっくりと起きる事象なので、数十年から百年といった長期的なトレンドを見なければ意味が無い。年々の変動は自然変動に過ぎない。

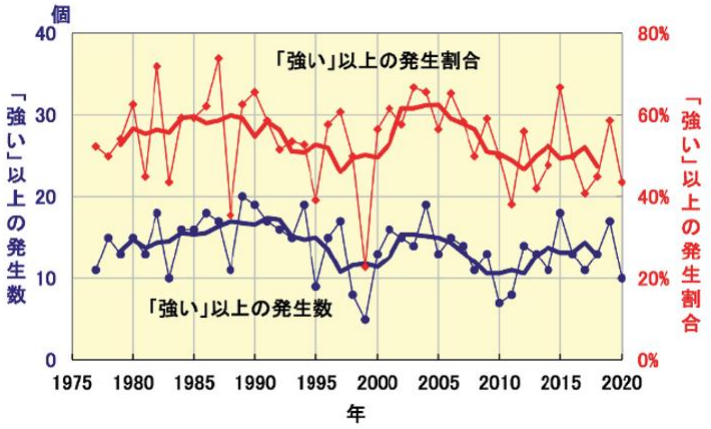


出典：気象庁（2022）。対象期間は 1951–2022 年。青線は発生数、緑線は接近数、赤線は上陸数。細線は各年値、太線は 5 年移動平均値、点線は平年値（1991–2020 年の平均値）。

図 12：台風の発生数、日本への接近数・上陸数の経年変化

では台風は「強く」なっているだろうか。再び気象庁のデータで確認する。図 13 は「強い」以上に発達した台風の数と、その全発生数に対する割合である。台風は、最大風速が毎秒 33 メートルを超えると「強い」以上に分類される。図を見ると、その「強い」以上の台風の発生数は明らかに増えていない。「強い」以上の台風の発生割合を見ても、増えてはいない。もしも台風が激甚化しているというのであれば、このグラフははっきりと右肩上がり

になっているはずである。だがそうはなっておらず、台風が激甚化したという言説は誤りだと断言できる。



出典：気象庁（2023）。細い実線は、「強い」以上の勢力となった台風の発生数（青）と全台風に対する割合（赤）の経年変化。太い実線は、それぞれの 5 年移動平均。

図 13：「強い」台風の発生数と全台風に対する割合

台風については、これまでにほとんど無かったような強力な「スーパー台風」が地球温暖化によって来るようになる、という言説もある。それでは過去のスーパー台風のランキングはどうなっているだろうか。図 14 は、環境省がまとめた、観測史上のスーパー台風のランキングである。より正確にいうと、上陸時の中心気圧の低さを強さの指標とみなしてランキングしている。

順位	台風番号	上陸時気圧 (hPa)	上陸日時	上陸場所 *1
1	6118 *2	925	1961年9月16日09時過ぎ	高知県室戸岬の西
2	5915 *3	929	1959年9月26日18時頃	和歌山県潮岬の西
3	9313	930	1993年9月3日16時前	鹿児島県薩摩半島南部
4	5115	935	1951年10月14日19時頃	鹿児島県串木野市付近
5	2214	940	2022年9月18日19時頃	鹿児島県鹿児島市付近
	9119	940	1991年9月27日16時過ぎ	長崎県佐世保市の南
	7123	940	1971年8月29日23時半頃	鹿児島県大隅半島
	6523	940	1965年9月10日08時頃	高知県安芸市付近
	6420	940	1964年9月24日17時頃	鹿児島県佐多岬付近
	5522	940	1955年9月29日22時頃	鹿児島県薩摩半島
	5405	940	1954年8月18日02時頃	鹿児島県西部

*1：当時の市町村名等で示す
*2：第二室戸台風
*3：伊勢湾台風

参考記録：（※統計開始以前のため）
室戸台風　911.6hPa　1934年9月21日（室戸岬における観測値）
枕崎台風　916.1hPa　1945年9月17日（枕崎における観測値）

出典：気象庁（2023）。注：上陸時（直前）の中心気圧が低い台風（統計期間：1951 年から 2022 年第 25 号まで）

図 14：上陸時の中心気圧が低い台風のランキング

第 1 位が第二室戸台風で 925 ヘクトパスカルである。第 2 位は伊勢湾台風で 929 ヘクトパスカル、と続く。同点 5 位が 6 つあって、欄外の 2 つの参考記録の台風である室戸台風と

枕崎台風を足すと、観測史上で 13 個のスーパー台風があったことになる[16]。室戸台風、枕崎台風、伊勢湾台風は昭和の三大台風と呼ばれる。こうしてみると 1971 年までは、スーパー台風が頻発していた。とくに 1950 年代は 4 件、1960 年代は 3 件がランキングしている。

ところが、1971 年を最後に、このようなスーパー台風は滅多に来なくなった。ランキングに入っているのは、1991 年と 1993 年、そして 2022 年に 1 つずつあるだけである。5 位にランクインしている 2022 年の台風 14 号（台風番号 2214）は確かに強力な台風だった。だがこのようなスーパー台風が頻発している訳ではない。むしろ、この台風 14 号は、1993 年以来、じつに 30 年ぶりに上陸したスーパー台風だったということである。なぜスーパー台風が上陸しなくなったのか、その理由はまだ分かってはいない。数十年規模の気候の自然変動が影響しているのかもしれない。いずれにせよ、現在より半世紀以上前にその上陸数が多く、その後には増えていないのだから、「地球温暖化のせいでスーパー台風が上陸するようになった」ということはありえない。

このように、台風が頻発化している、台風が激甚化している、スーパー台風が増えている、といった言説は、公開されている公式のデータではっきりとその真偽を確かめることができるし、はっきりと否定できる。それなのに、地球温暖化による悪影響というものが語られるときに、このようなデータが無視されることがあまりにも多い。メディアは初めから「地球温暖化によって台風が激甚化」といったストーリーを決めており、それに合うデータだけを探し回る（I.3.5 節）。うまくストーリーに合うデータだけが採択されて、ストーリーに合わないデータは無視される。

そのようなメディアが選択的によく取り上げる科学的な話題がいくつかある。まずは台風のメカニズムに関するものだ。地球温暖化によって海水の温度が上がると、水蒸気量も増えて、台風が強力になるというものである。あるいは、地球温暖化によって台風の経路や移動速度が変わるというものもある。さらには、コンピューターを用いたシミュレーションによって、もし地球温暖化がなかりせば台風はもっと弱かったはずだとか、将来は台風が激甚化すると予測される、といったものである。

このようなメカニズムに関する分析も、シミュレーションによる分析も、研究として実施する意義はあるとしても、だがいずれも複雑な気象現象を大幅に単純化した議論になっていることは間違いない。地球の気象という非常に複雑な問題においては、観測データこそが最も重視すべきデータである。自動車の設計などの分野でもシミュレーションは多用するが、必ず実験と突き合わせて、実験に合わなければシミュレーションの方を棄却するのが常識だ。気象には実験は無いので、観測がその代わりになる。

台風が強くなるメカニズムがあるにせよ、シミュレーションによれば台風が強くなるという結果が出るにせよ、統計データにそれがまったく出ていない。そうならば、そうした主張が誤りであるか、あるいは仮に正しくても他の自然変動のレベルや統計の誤差に埋もれるぐらいのことであり、少なくとも現在までは温暖化の影響はさほど重大ではない、という

[16] なおスーパー台風というのは正式な気象用語ではないが、ここでは便宜上そのように呼称している。

ことになる[17]。

地球温暖化が起きていることは、観察される事実である。ただしそれは過去 150 年で 1 度程度であり、何度も上がったというわけではない。150 年前に 40℃だった暑さが 41℃になったという程度のことである。猛暑の「激甚化」というほどの形容は当たらない。その一方で、この間、東京などの大都市では都市熱だけで 1 ℃から 2℃気温が上昇している。また暑さよりも寒さの方が超過死亡は多く、地球温暖化は全体としては死亡率の減少に帰結してきたし、今後もそうなるであろう（Brown 2022, 堅田 2024）。

なお気候危機論者にとって「不都合な真実」なのでまったく報道もされないが、IPCC によるまとめでも、災害の激甚化・頻発化を明確に否定している。すなわち、大雨や台風について、CO_2 などの排出による人為的な影響のシグナルは、自然変動のノイズに埋もれてしまい、有意に検出されなかった。ひらたくいえば、IPCC も災害の激甚化・頻発化は、起きていないか、起きているとしても誤差の内に過ぎない、としているのだ。具体的に列挙すると、河川の洪水、大雨、内水氾濫、地すべり、干ばつ、激しい暴風、熱帯低気圧、砂嵐と砂塵嵐、大雪と氷嵐、雹（ひょう）、雪、海岸の洪水、海洋熱波等について、地球温暖化の影響は、無かったか、有ったとしても「誤差の内」に過ぎない、としている[18]。災害があるたびに気候変動のせいだと論評する専門家や報道は、IPCC の結論とは完全に異なったことを言っている。さらに IPCC は、非現実的なまでに排出量の多いシナリオ（RCP8.5）を仮定しても、上述の項目についてはこの「誤差の内」という状況は 2100 年まで変わらないとしている（杉山 202309, 202504, Pielke 2023, IPCC 2023 Chapter 12 Table 12.12）。

I.2.3. 食料生産は増えており気候危機の兆しはない

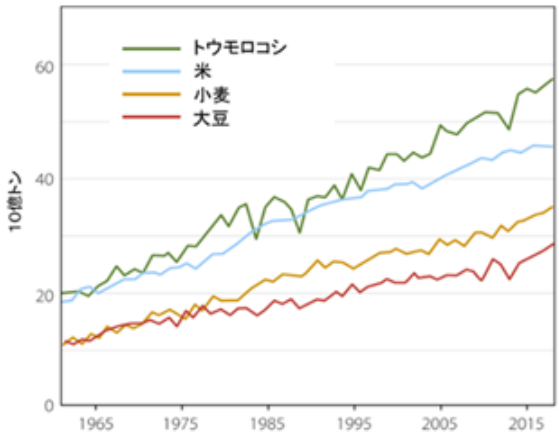
「気候危機」という言葉がよく報道されるようになった。「産業革命前からの地球の気温上昇が 1.5℃になると破局的な状況になるので、回避しなければならない」ということもよく言われる。ところで、IPCC（2023）によればすでに気温上昇は 1.1℃だとなっているから、あと 0.4℃で 1.5℃へと到達する。もしこれが破局を意味するというなら、すでにマクロの社会統計において気候危機の兆候は表れているだろうか。

---

[17] ではこれから台風は心配しなくてよいのか、というとそうではない。図 14 で見たように、1950 年代と 1960 年代にはスーパー台風が頻発していた。過去にそうだったということは、今後、またそのようなことが起きるかもしれない。そうすると、長い間そのようなスーパー台風を経験していなかったために、被害が甚大になる可能性がある。油断大敵、ということである。地球温暖化の影響よりは、こうした油断の方がよほど怖い。いつまたスーパー台風が頻発するようになるかは分からない。参考までに、米国のハリケーンについては、北大西洋数十年規模振動（AMO）という現象に密接な関連があり、約 60 年の周期で、ハリケーンの強さが自然変動する、という説が有力である。日本についても類似の約 60 年の周期があるかどうかは分からないが、もし約 60 年の周期だとすると、日本についても伊勢湾台風のような恐ろしいスーパー台風が頻発する時期に入ったかもしれない。

[18] 大雨の雨量が増加する理論的なメカニズムは存在する。これはクラウジウス・クラペイロン関係によって大気の飽和水蒸気量が増え、それが冷やされることによる降雨量が増えた、と説明される。雨量を変化させるメカニズムはこれだけでは無く減少させるメカニズムも存在するが、仮にこのメカニズムどおりに雨量が増えるとしても、飽和水蒸気量の増加は 1 度あたり 6%程度であるため、これに伴う過去の雨量の増加は 150 年でせいぜい 6%程度ということになる。つまり 150 年かけて 100 ミリの雨が最大で 106 ミリになったということで、この程度の雨量増加であれば、日々の気象変動に比べて僅かなものである。仮に統計的に有意に観測されるとしても「激甚化」という形容は不適切である。

地球温暖化によって、コメがとれなくなる、といった報道があるが、それでは世界の食料生産は減少に向かっているか、国際農業機関 FAO によるデータから確認すると、むしろ世界の食糧生産は増え続けていることが分かる。図 15 は、最も重要な 4 つの穀物であるトウモロコシ、コメ、小麦、大豆について、世界全体の収穫量の推移を示したものである。



出典：杉山（202102）、Goklany（2021）。注：データは国際農業機関 FAOSTAT。

図 15：世界の主要な作物の収穫量

過去半世紀以上にわたって、世界の食糧生産は増え続けてきた。これは技術進歩のおかげである。すなわち化学肥料や農薬が発明され普及した。トラクターなどの農業機械が利用されるようになった。品種改良によって、作物は収穫量が多く、病害虫にも強くなった。灌漑によって安定した水の供給がなされるようになった。ダムや堤防などの防災インフラの建設によって、作物が水害から守られるようになった。

一貫して収穫量は増加してきたが、これは、過去にも地球温暖化が進行する中で生じてきたことである。いまでも食糧生産の増加傾向にかげりはまったく無い。統計を見ると、この間に台風や大雨などの自然災害の「激甚化」は起きていない（I.2.2 節）。図 15 が示すのは、「仮に」地球温暖化によって自然災害の強度に何等かの影響が存在したとしても、それは圧倒的な技術進歩のトレンドに覆い隠されてしまい、せいぜい誤差ほどに過ぎないということである（Brown et al. 2023）。

それでは、人類は気温上昇にどのように適応してきたのだろうか。これは、特段意識することなしに、自然体で適応してきたのだ。もともと、農業というのは、あらゆる気候に挑戦してきた。世界のごく一部でしか生産されていなかった作物が、品種改良されて、世界中で生産されるようになった。その際には、原産地とはまったく異なる気候の下で育つように工夫された。たとえばキャベツは地中海地方原産だが日本中で栽培されるようになった（杉山 202212）。

また米は熱帯が原産であり、それゆえ元々は寒さには弱かった。このため北海道・東北の稲作の歴史は冷害との闘いだった。しかし、たゆまぬ品種改良によって、いまや東北は日本のコメどころとなった。かつては不味いと言われた北海道の米も、品種改良されて、いまではブランド米として日本中で愛好されるようになった。

過去に起きた気温上昇も、どちらかと言えば好影響だったであろう。東京など都市化が進んだ地域では、都市熱による気温上昇は地球温暖化を大きく上回ってきた。都市化が起きると、気温が全般に上がる他、冬季の最低気温は大幅に上昇し、また全体に乾燥化も進む。そのため、作物を育てるタイミングは年々変化してきた。だが農業ができなくなるということはまったくなかった。農家は毎年、市場で売れる作物を探し、新しい品種を作付ける。この過程で都市熱にも自然体で適応してきた。いまでも都市近郊の農家は毎日新鮮な作物を消費者に届けている（杉山 202301b）。

じつは人類は CO_2 の増加によって大きな恩恵を受けてきたことは間違いない。CO_2 は光合成を促進するからだ。トマトのハウス栽培では CO_2 濃度を 1000 ppm ないし 2000 ppm まで上げて光合成を促すことがよく行われる。逆に、ハウス栽培では CO_2 濃度を意図的に管理しないと、CO_2 が欠乏して作物の生育が悪くなることもある。産業革命前の CO_2 濃度は 280 ppm であったが、現在は 1.5 倍の 420 ppm になっている。これによって作物の収穫量は大きく増えたと考えられる（Taylor and Schlenker 2021, 堅田 2022）。

品種改良にあたる育種家は、気温の上昇に対しても、CO_2 濃度の上昇に対しても、とくに意識しなくても適応してきた。というのは、品種改良の過程ではさまざまな品種を育て、その中から性質の優れたものを選抜するのだが、その過程では絶えずその時点での気温と CO_2 濃度が前提になっているからである。つまり、今年なされる品種改良は今年の気温と CO_2 濃度を前提にしている。仮にこの作物を 150 年前の時点の気候で育てようとすると、おそらく収穫量が下がるなど、問題が生じることになるだろう。

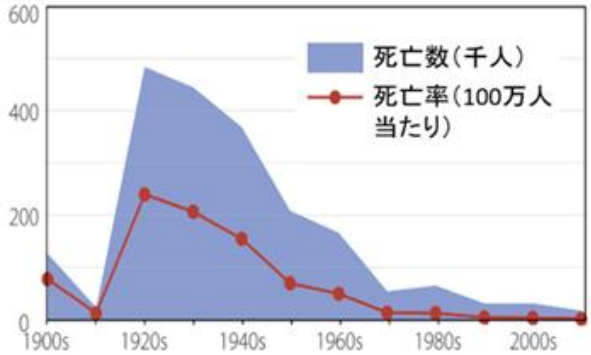
地球温暖化の好影響の側面は、ほとんどの場合、環境影響の専門家やメディアによって無視ないし軽視されている。環境影響の専門家、メディア、ないしはそのスポンサーは、環境への「悪影響」を評価することにしか興味がないからである。しかしこれは科学的な態度とはいえない（堅田 2024）。

I.2.4. 自然災害は軽減されており気候危機の兆しはない

次に気象災害による死亡数は減り続けている。これは人々が豊かになり、防災能力が向上した恩恵である。世界全体における、極端な高温、旱魃、洪水、地滑り、山火事、強風、霧など、あらゆる「極端な気象」による死者数および死亡率の推移を示したものが図 16 である。データは定評のある国際データベースである EM-DAT による。

1920 年代と比較すると、2010 年代には死亡率はじつに 98.9%も減少している。死亡数で見ても 96.1%も減少している。これはこの間に人口が 3 倍以上になったにも関わらず起きた。このうち、台風や洪水などの気象災害による死亡も減り続けている。これは建築物が丈夫になり、堤防・ダムなどが建設されて、防災能力が上がったためである。地球温暖化は起きてきたが、この死亡減少傾向にかげりはでていない。「地球温暖化によって自然災害が頻発化・激甚化して多くの人々が死亡する」という兆候はまったく見られない。

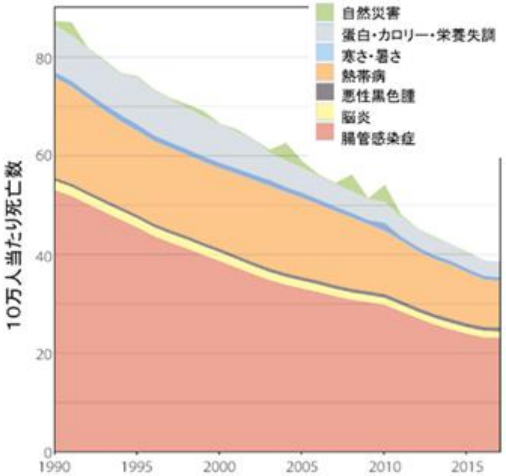
なお図 16 において、1920 年以前の死亡数・死亡率が極端に少ないのは、当時はデータが十分に集計されていなかったためである。このため、図 16 は主に 1920 年以降を見て頂きたい。また、1920 年頃のデータも過小評価である可能性が高く、つまりは死亡率・死亡数の減少は、実際にはこの図が示すよりももっと急激だったと推察される。



出典：杉山（202102）、Goklany（2021）。注：データは国際災害データベース EM-DAT（死亡数は各 10 年間の合計）。

図 16：世界全体の極端な気象による死亡数の推移

最後に、暑さ・寒さなどによる死亡率のデータを見てみよう。図 17 は、世界全体での「気候に関連する死亡率」のデータである。過去 30 年以上にわたって、死亡率は激減してきた。とくに目を引くのは、腸管感染症の減少であった。腸管感染症による死亡とは、主に、夏、暑いときに子供がおなかを壊して無くなるというものだ。日本でも、江戸時代まではこれは主な死因だった。いまは冬に亡くなる人のほうが多いが、昔は夏の死亡者が多かった（籾山 1971）。世界的にこの死亡率が激減してきたのは、衛生状態、栄養状態が改善し、冷蔵・冷凍技術などが進歩し、医療も普及してきたからである。この間、やはり地球温暖化は起きてはきたが、この死亡減少の傾向にまったくかげりは見られない。



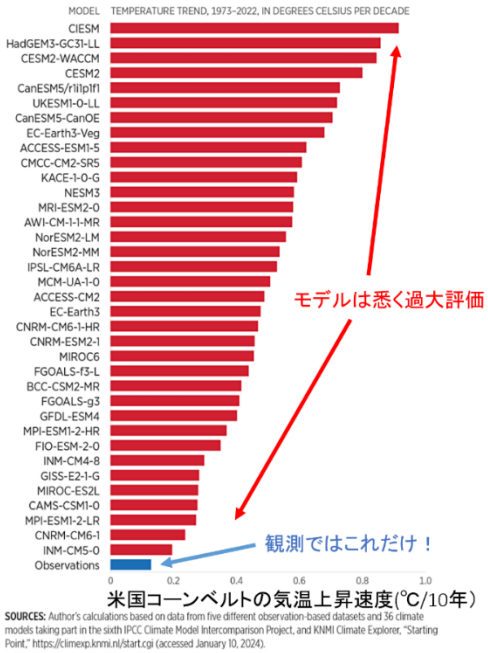
出典：杉山（202102）、Goklany（2021）。注：データはワシントン大学医学部保健指標評価研究所（Institute for Health Metrics and Evaluation：IHME）。

図 17：気候に関連する死亡率の推移

これまでのところ、技術進歩によって食料は増え、人類は自然災害や暑さ寒さに打ち勝ってきた。「気候危機」で死亡率が上がるといった状況にはなっていない。過去のデータに基づくと将来は明るい。

I.2.5.　気候モデルは過去を再現できない

IPCC の気候モデルによるシミュレーションは、観測値と比較して温暖化を過大評価している傾向がある。過大評価の程度は、地域・期間・高度などによって異なるが、以下では、元 NASA 上級科学者であるロイ・スペンサー氏が、とくに酷い例を米国ヘリテージ財団の報告書に書いているので紹介しよう（Spencer 2024）。図 18 は、米国海洋気象庁（National Oceanic and Atmospheric Administration：NOAA）の公式の気温観測データ（青い棒グラフ）を、IPCC で用いられている 36 の気候モデル（赤い棒グラフ、SSP245 排出シナリオに基づくもの）によるシミュレーション計算の値と比較したものである。その縦軸には、米国のコーンベルトとよばれるトウモロコシ生産地 12 州における、トウモロコシ生育期（6–8 月）について、1973 年から 2022 年までの 50 年間の地域平均気温の上昇の速さが示されている。



出典：Spencer（2024）。

図 18：米国コーンベルトの気温上昇速度

これを見ると、観測値（最下位の系列）は 10 年あたり 0.1℃程度とわずかであるのに対して、シミュレーションによる計算値は最大で 1℃近いものもあり、ことごとく極端な温暖化を示している。過去についてこれほどに過大評価するモデルであれば、将来についての予測が信頼に足るものか、疑問を持つのは当然といえよう。「地球温暖化でトウモロコシが暑さにやられて生産できなくなる」といった将来予測は、こうしたシミュレーションに基づいたものである。農業事業者に対して、スペンサー氏はこのような将来予測を信じるな、とアドバイスしている。

なおこの NOAA の観測値には都市熱の影響が混入している（Soon et al. 2023）ので、過大評価の実態はこれよりも酷いと思われる。このような気候モデルによる将来予測は研究活

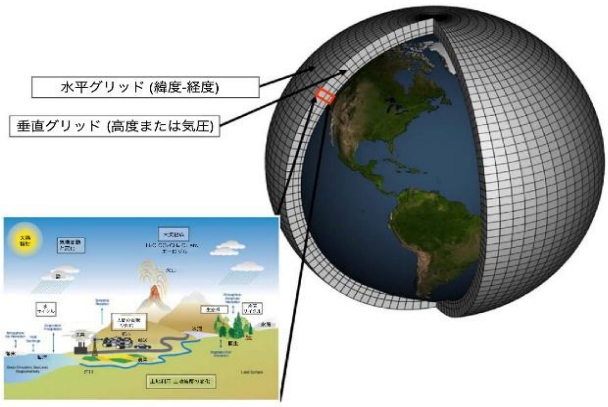
動としてはそれなりの意味があるかもしれない。だが、明白な欠陥があるため、政策決定の根拠としては使うべきではない。

気候モデルが過去を再現できないというのは上記に限ったことではない。むしろ、過去を割とよく再現できるのは、地球全体の平均気温だけといってよい。そして、それすらも、次節で述べるように「チューニング」して合わせているに過ぎない。過去の対流圏（高度 9000 メートルまでの上空）の地球全体の平均気温について、モデルは観測値よりも過大な温暖化傾向を示している（杉山 202111）。地球平均の海面水温の上昇速度についても過大で、大半のモデルは現実のほぼ 2 倍もあった（杉山 202105, Spencer 2021）。地球全体の平均値でこの状態なので、地域ごとに見るとさらに観測値との乖離はいっそう大きくなるのはコーンベルトの例（図 18）に見たとおりである。

I.2.6.　地球温暖化予測におけるチューニングの実態

地球温暖化問題を議論するとき、普通の人々は、モデル計算による温度上昇のシミュレーションを科学計算に基づく予測だと思って受け入れている。だがじつは、シミュレーションは物理学や化学の基礎方程式をそのまま直接に解いたものではない。モデルには任意性のあるパラメーターが多数設定されており、CO_2 等の濃度上昇に対して地球温暖化がどの程度になるか、結果を見ながらチューニング（＝調整）されている。このことはあまり公の場で語られてこなかったが、近年になって、一部の有力な研究者が公表するようになった（杉山 202309, Mauritsen and Roeckner 2020, Hourdin et al. 2017, Voosen 2016）。

地球気候モデル（全球気候モデル、ないし大循環モデルともいう。英語では Global Climate Model または General Circulation Model という。いずれも対象は同じで GCM と略される）とは、コンピューターを使って地球気候システムのシミュレーションを行うものである（図 19）。



出典：Curry et al.（2017）。

図 19：地球気候モデルの概念図

GCM には大気、海洋、地表、海氷、氷床をモデル化したモジュールがある。大気モジュールは風、温度、湿度、大気圧の推移を計算する。GCM にはまた、海洋の水循環、それが

熱をどう運ぶか、海洋が大気と熱や湿気をどうやりとりするかを表す数式もある。地表モジュールは、植生、土壌、雪や氷による被覆が、大気とエネルギーや湿度をどうやりとりするかを記述する。海氷や氷床のモジュールもある。モデルの数式の一部は、ニュートンの運動法則や熱力学第一法則といった物理法則に基づいているが、主要プロセスの中には、物理法則に基づかない近似もある。

コンピューターでこうした方程式を解くため、GCM は大気、海洋、陸地を三次元のグリッドに切り分ける。そしてグリッドのそれぞれのセルごとに方程式が計算される。これがシミュレーション期間の時間ステップについて繰り返される。グリッドとセルの数が、モデルの解像度を決める。GCM で一般的な解像度は、水平方向 25–300km、垂直方向は 1km、時間ステップは 30 分ごとであるが、これは年々高くなっている。

とはいえ、モデルの空間的・時間的解像度は現実の気候系と比べるとかなり粗い。そして、重要なプロセス（たとえば雲の形成や降雨の発生）はモデルの解像度より小さい規模で起こる。こうしたグリッドのサイズ以下の物理的・化学的なプロセスは、実際のプロセスを近似しようとする、割と簡単な数式で表現される。それは実測に基づいたり、もっと詳細なプロセスモデルから導かれたりするものである。モデルでは多くのパラメーターが設定されるが、そのパラメーターは、過去の観測値と気候モデルの出力を近づけるために「チューニング」される。

GCM で使われる数式は、気候系における物理的・化学的プロセスの近似でしかなく、こうした近似の一部はどうしても粗雑になる。この理由は、プロセスが科学的によく分かっていなかったり、観測データが不足していたり、コンピューターの計算能力に限界があったりするためである。

モデルのチューニングについて、研究者はあまり公の場で語ってこなかったが、近年になって、この業界の有力な研究機関の研究者たちが、その実態について発表するようになった。2016 年、論文誌サイエンス紙上で、「気候科学者、ブラックボックスを開いて検討にかける」という記事が掲載された（Voosen 2016）。ドイツのマックス・プランク研究所、米国の地球物理流体力学研究所など、気候モデル業界において最も有力な研究機関の研究者たちの情報提供に基づくもので、概要は以下のとおりである。

- 「チューニング」という慣行が気候モデル業界に存在する。
- モデル研究者はチューニングをできるだけ少数のパラメーターの調節に制限しようと努力するが、思うように減らすことはまずできない。
- チューニングは科学でもあるが、職人技（art）でもある。「それは、音の悪い楽器を調整するようなものである」。
- 「すべてのモデルがチューニングされている」。研究者が認めるか否かにかかわらず、ほぼすべてのモデルは 20 世紀後半の地球温暖化を再現するようにチューニングされている。
- チューニングについて語ることは長い間タブーだった。それは、本当のことを語ると

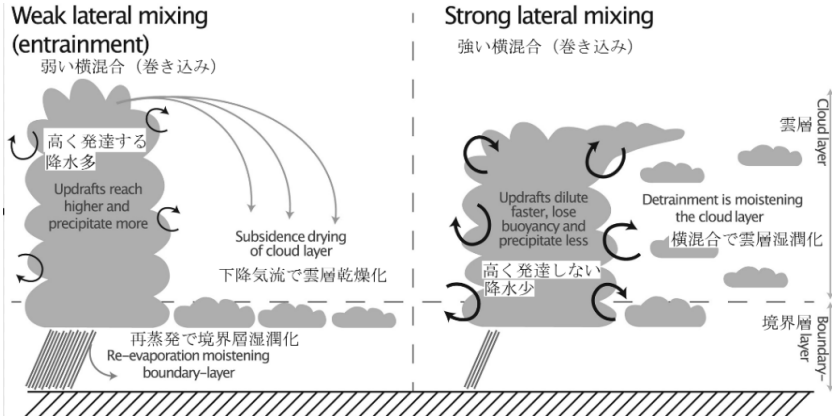
「人為的温暖化説に懐疑的な人々に付け込まれる」との恐れによるものだった。

しかし一部の研究者たちは、チューニングをどのように行ったのか、その手続きを公開することが適切と考えた。理由は 3 つで、

- 透明性を高めることはモデルの改善に役に立つ。
- 環境影響の研究者にとって、モデルの出力結果がプロセスの計算によるものなのか、チューニングのせいなのかを知ることは大事である。
- モデルの結果は政策決定に利用されるから、チューニングの実態を明らかにしたほうがよい、

といったことである。

チューニングの実態について最も顕著な例を紹介しよう。ドイツのマックス・プランク研究所のモデルには、雲の対流に関する「巻き込み」のパラメーターがあった（図 20）。このパラメーターの設定次第で、周囲から空気を巻き込まず雲が高く発達する（左）か、周囲から空気を巻き込むので雲が発達しない（右）か、何れかのモデルになる。このパラメーターは理論や観測で十分に範囲を絞ることができず、設定に任意性があるものだった。

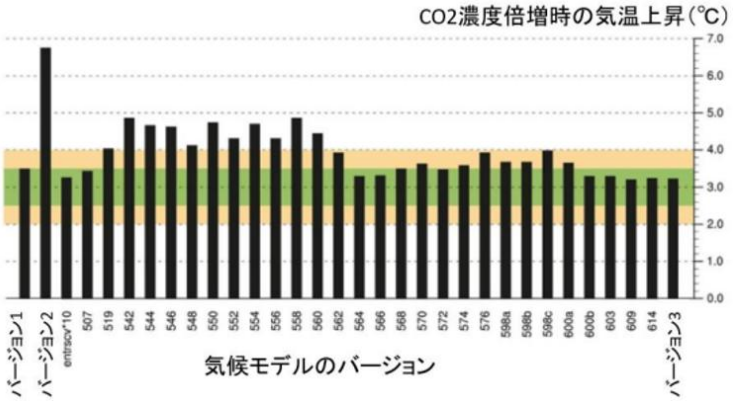


出典：Mauritsen and Roeckner（2020）を基に日本語訳を追加。

図 20：雲の対流に関する「巻き込み」のパラメーターの効果

このグループは、以前の論文では「気候感度」として 3.5℃としていた（図 21 のバージョン 1）[19]。ところがその後、モデルにおける別のプロセスを改善したところ、気候感度がそれまでの 3.5℃から 7.0℃近くに倍増してしまった。そこでどうしたかというと、前述の雲の対流のパラメーターを「チューニング」して値を 10 倍変えて、気候感度を 3℃近くに下げた（図 21 のバージョン 2）。他にも様々なパラメーターを調整して多くのバージョンのモデルを作り、最終的に図 21 のバージョン 3 が次の論文として発表された。この過程においては、気候感度を 3℃前後にすることをはっきりと目標にしてチューニングを行ったという。

[19] 「気候感度」とは、CO_2 濃度が産業革命前の 280 ppm から 560 ppm に倍増した場合の平衡状態における地球平均の温度上昇である。気候モデルの CO_2 濃度に対する感度を特徴づける指標としてよく使用される。



出典：Mauritsen and Roeckner （2020）を基に作成。

図 21：気候モデルのチューニング

IPCC 報告では、20 世紀後半に観測された地球の平均気温上昇と、モデルが示す温室効果ガスによる温度上昇が一致したとしている（IPCC 2023）。このことは、地球温暖化の原因が温室効果ガスであることの証拠として紹介される。しかしこれだけでは、観測された気温の上昇の原因が温室効果ガスによるものだという証拠には、論理的に言ってならない。モデルは、温度上昇が温室効果ガスによるものだとチューニングによって教え込まれているだけの可能性があるからである。実際のところ、20 世紀後半に起きた地球の平均気温上昇には、温室効果ガス以外の自然変動（エルニーニョのような海洋や大気の自律的振動や、太陽活動の変化）による影響が大きかったのかもしれない。それに、地球の平均気温上昇には都市熱の影響も含まれている（Soon et al. 2023）。そうすると、それにチューニングしたモデルでは、温室効果ガスによる温暖化の効果は過大評価されていたのかもしれない。

このようにチューニングされたモデルの計算結果をどう解釈するか。チューニングは、科学的理解や観測データの欠如も多いとはいえ、膨大な観測データに整合するようにモデルが構築された結果だと解釈すれば、その予測についても、現状で入手できるデータに基づいた、最善を尽くした予測だ、と論じることもできよう。

しかしその一方で、気候感度がチューニングの主な対象になっていて、しかもその数値がチューニングに大きく依存して決定されることには、おおいに注意が必要である。気候感度は 21 世紀の気温上昇予測に決定的に影響する最も重要な指標である。加えて、過去についていくら合わせたところで、将来についての予測があたる保証にはならない。統計学的に「過学習」に陥ってしまっている可能性がある。

米国の科学者スティーブン・クーニンは、チューニングに基づく予測は、捏造である、と批判している（Koonin 2021）。そこまで言わずとも、政策決定に使われることを知りながら、チューニングの実態を詳らかにすることなくシミュレーションの予測結果を発表することは、科学と政治の関係として適切とは言い難い。科学者はチューニングの実態をもっとよく説明すべきであるし、政策決定はチューニングの実態をよく理解した上で行うべきである。

I.2.7.　大気科学的には地球温暖化の暴走など起きない

「地球の気候は危機に瀕しており、脱炭素化は最重要課題である。産業革命後の気温上昇は 1.5℃以下に抑えねばならず、そのためには温室効果ガス排出量を 2030 年に半減、2050 年にはゼロにしなければならない」。これは気候危機論の定番のナラティブ（語り文句）である。以下では I.2.10 節までの 4 つの節にわたり、このナラティブに対して批判する。

まず本節では、「気候システムにはティッピングポイントと呼ばれる温度上昇の臨界点があり、地球温暖化が臨界点の 1.5℃を超えると温暖化が暴走し始め、我々の手ではコントロール不能な灼熱地獄が訪れる」という言説に対して、大気科学の観点から反論する[20]。

暴走する温室効果は、温度変化に対する正のフィードバックで起こる。たとえば水蒸気による温室効果と温度上昇などが典型例である。温度が上がると水蒸気が増える。つまり、温度上昇が原因となり水蒸気が増える。すると水蒸気の温室効果の増大が原因となって温度が上がる。つまり原因と結果がループをなして限りなく温度が上昇することになる。これが暴走温室効果である。ティッピングポイントとは、予測モデルに含まれる因果のループが走り出して不安定化する臨界点のことである。この臨界点を超えると、地球温暖化が因果のループで無限大まで暴走する、という予測になる。

しかし、現実大気ではそのような暴走は起こらない。なぜだろうか。現実大気の変動は気候値（ある地点における気象要素（気温、降水量、風速など）の過去 30 年間の平均値）からの振れ幅で表現することができる。この振れ幅を変数とすると、流体である大気の変動は一時的に不安定化しても、変数の 2 乗量である乱流熱輸送が因果のループを凌駕して不安定による増幅を止め、安定化させるのである。

もう少し地球の大気の運動に即して説明しよう。地球大気は流体なので、たとえ太陽放射などの外力が時間的に一定でも、流れの中に揺らぎが発生する。これは流体の内部変動と呼ばれるもので、一時的かつ局所的に生じた不安定性により波動が増幅され、非線形的な崩壊（砕波）を経て渦や乱流が形成される（乱流による熱輸送）。こうして初期に生じた揺らぎはエネルギーの散逸とともに緩和され、全体として系は再び安定化へと向かう。このようなプロセスが繰り返されているのである。流体の内部変動は自然変動に分類されるが、このゆらぎが暴走することはない。必ず気候値に戻ってくる。

ただ、不完全な気候モデルでは、有限のタイムステップによりゆらぎが不安定化し、モデルの変数が無限大になることがある。まさに大気の暴走である。そこでモデル開発者は粘性摩擦係数や放射冷却係数をチューニングし、程よい内部変動の振幅に制御して大気が（モデル内で）暴走しないようにする。モデル開発者は、係数をチューニングすることで内部変動の振幅を調整しているに過ぎないのである（チューニングとは何かについては I.2.6 節を参照）。

[20] なおティッピングポイントについては、グリーンランド氷床の崩壊やアマゾンの森林破壊など、他のメカニズムについての言説もあるが、やはりティッピングポイントの存在自体が否定される。詳しくはシーバー・ワン（2025）を参照。

IPCC 報告によると内部変動で生じる全球平均気温の変化は 0.1℃程度であり、地球温暖化に寄与しないとみなされている。ただし、この 0.1℃はモデル内で計算される変動のことであり、観測による根拠はないので実に恣意的である。著者（田中）は自然界の内部変動は、エルニーニョや北極振動に代表されるようにもっと大きいと考えている。上述の 1.5℃のティッピングポイントも同様に恣意的なモデル依存量なので意味がない。

さらに温暖化で注目すべきこととして、熱力学には乱流よりさらに強力なステファン・ボルツマンの法則がある。この法則は、物体が放射するエネルギーの量がその絶対温度の 4 乗に比例するというもので、地球から宇宙への放射冷却もこの法則に従う。すなわち、大気や地表の温度がわずかに上昇するだけでも、放射される熱エネルギーは急増し、結果として強力な負のフィードバック（自己調整的な冷却）が働く。力学的な乱流では変数の 2 乗でブレーキがかかったが、これはそのさらに 2 乗の 4 乗でブレーキがかかることになる。

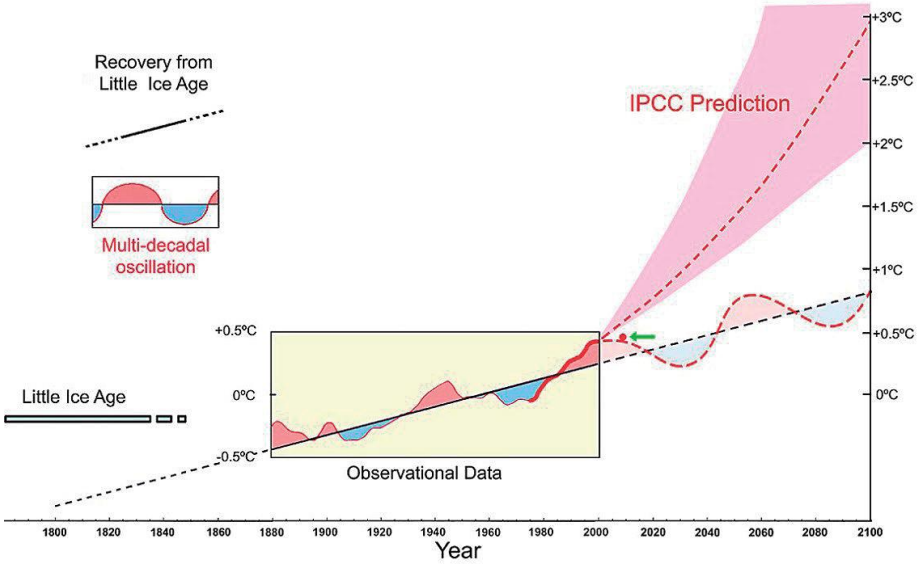
地球温暖化がティッピングポイントを超えると暴走する、などという説明は脅しである。気候システムには強力な安定化プロセスが存在しているので暴走は止まるのである。流体のゆらぎとして発生する異常気象は数々あれども、自然発生的な内部変動がそのまま暴走することはない。地球大気が過去 1 万年間ほぼ安定だった背景には、このような安定化システムの存在がある。恐竜が繁栄した約 2 億年前は今より 13℃も気温が高かったが、暴走することはなかった。わずか 1.5℃の上昇で暴走するなど、ありえない話なのだ。問題は、温暖化が暴走して金星大気のようになる、というような根拠のない脅しに対して、気象学が専門の多くの学者たちが沈黙したまま反論の声を挙げないことである。学問の世界で、コンセンサスの名のもとに言論の自由が制御されているのだ。

I.2.8. 地球温暖化の半分は自然変動か

次に、これまでの地球の温暖化が果たして人為的なものであったのかを検討する。地球温暖化とは、人為起源で生じる温暖化を指すのがいまの一般の理解のようである。最近は地球温暖化とは言わずに気候変動と呼ぶようになったが、気候変動の一部には、人為起源ではない自然変動が含まれている。ここでいう自然変動としては、大気・海洋・海氷や植生などから成る地球システムの内部変動や、雲量の増減によるアルベド（反射率）の変化、太陽活動の長期変化などが候補に挙がる。流体のゆらぎによる内部変動も自然変動である。気候変動には人為起源の温暖化の他に必ず自然変動が含まれている。したがって、地球の温暖化の将来予測を行う際には、化石燃料の燃焼による CO_2 放出とは無関係な自然変動を差し引いて考える必要がある。この二つが正しく分離されないと、温暖化対策と称して甚大な経済的損害を被ることになる。

IPCC 報告によると、近年の温暖化はそのほとんどが人為起源によって引き起こされていると、あたかも真実のように語られているが、検証できない将来予測はあくまで仮説に過ぎない。著者（田中）は少なくとも、この温暖化の約半分は自然変動によるものと考えている。

過去の気候変動はどこまでが自然変動なのかを、100 年と 1000 年のタイムスパンで考察してみよう。

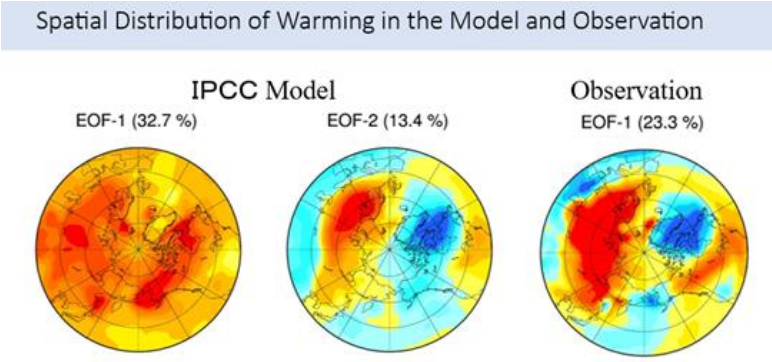


出典：Akasofu and Tanaka（2018）。

図 22：温暖化トレンドに重なる長周期変動と IPCC 気候モデルによる将来予測

IPCC が設立された 1990 年代頃は、1880 年から 2000 年以前の地上気温の経年変化が、平均的なリニアートレンド（直線）に、そこからの偏差が加わったものとして示された（Akasofu and Tanaka 2018）。過去を見ると、約 0.5℃/100 年のリニアートレンドに約 60 年の長周期変動が重なっている（図 22）。1940 年頃に温暖な時期があり、1970 年までは気温が低下し、その後 2000 年まで急上昇している。この 1970 年から 2000 年までの急激な温暖化を気候モデルによって再現するために、CO_2 の増加による放射強制力がモデルに組み込まれ、観測と一致することが示された。実際には観測と一致するように何度もモデルにチューニングを施して調整した結果である。この頃の温暖化は加速度的に増大しているため、気候モデルによる将来予測は最大で 6.8℃/100 年という数値がはじき出されてる。このような大きな値はいつの間にか論外とされたが、当時は頻繁に使われた。

この 1970 年以降の急激な温暖化の空間パターンを主成分分析によって調べた Ohashi and Tanaka（2010）によると、観測される温暖化の第 1 主成分は北極振動という自然変動で生じている。しかし IPCC 報告にあるほぼすべての気候モデルでは、人為起源の CO_2 の温室効果の増大で温暖化がチューニングされており、自然変動である北極振動は第 2 主成分に見られるという結果が示されている（図 23）。この自然変動はカオス的に変動しモデルでは再現できないので、温暖化のほぼすべてが人為起源の CO_2 による放射強制力でチューニングされた証拠である。このようなモデルでは温暖化が人為起源で生じているという結果になるのは当然である。これは気候モデルの遺伝子が共有する致命的なフェイクなのだ。今日の気候モデルは当時と比べて格段に精緻化されているが、初期の気候モデルが人為的に温暖化をチューニングしたことは明白である。



出典：Tanaka (2025) CO_2 Coalition News Oct. 2025。

Figure 1. Distribution of surface air temperature by EOF analysis for IPCC model (EOF-1 and EOF-2) and for Observation (EOF-1) by NCEP/NCAR reanalysis during 1951 to 2008. (Ohashi and Tanaka 2010)

図 23：気候モデルと再解析データによる地上気温の主成分分析の比較

その後 2000 年代になると、気候モデル予測は CO_2 の増加と比例するように高温な将来を予測するのに対し、観測結果は約 15 年もの間、温暖化が停滞したため、観測とモデル予測が大きく乖離するようになった。ハイエイタスと呼ばれる温暖化の停滞が始まったのである。このハイエイタスという矛盾を解決するために、CO_2 の増加とは無関係な長周期の自然変動が気温を押し下げる方向に働いた、と温暖化危機論者が説明するようになった。単調に増加する CO_2 の放射強制応答で温度上昇が起こったとして、自然変動が気温低下に働くため温度上昇が止まったのだとすると、温暖化のスピードと自然変動の大きさは同程度となる。これにより、温暖化の半分は自然変動であると考えられるようになった。

この頃には、温暖化は加速度的に起こるという主張は姿を消し、リニアートレンドに約 60 年周期の自然変動が重なっているとの説明がなされるようになった。もし、この説明が正しければ、ハイエイタス以前の 1970 年から 2000 年までの急激な温暖化の半分は自然変動であり、この期間でチューニングされたモデルによる温暖化予測が過大評価になるのは当然である（Christy 2017）。この自然変動を除去したリニアートレンドを延長すると、2100 年までの間 100 年あたり約 1℃の昇温が予測される。著者はこれを赤祖父ラインと呼んでいる。

ハイエイタスの後、2015 年にはエルニーニョ（これも自然変動）が発生し気温が一時上昇したが、その後は下がった。そして 2023 年 7 月には再び気温が大きく上昇したが、この原因は緩やかに変化する地球温暖化ではないことは確かである。衛星計測によると 2025 年 3 月にはほぼ終息している。気温のピーク時には気候危機論が大量に出回ったが、観測結果によって否定されている。よって、観測によるリニアートレンドは引き続き約 1℃/100 年なのだ。

ここまでは、少なくともリニアートレンドは人為起源の温暖化との想定で話を進めてきたが、このリニアートレンドでさえも 1000 年スケールで起こる自然変動の一部であるとの学説がある（Akasofu and Tanaka 2018）。この場合、温暖化に占める自然変動の割合は半分ではなくほぼすべてとなり、CO_2 による温室効果の増分は無視できる量になる。

欧米の主要な研究機関による気候モデルを過去 1000 年間にわたり走らせた結果によると、この間の気温はほぼ一定値となる（田中 2024）。ここで太陽定数は定数と仮定されており（I.2.9 節）、長周期変動を引き起こすメカニズムが組み込まれていない（解っていない）ので、流体の揺らぎとして発生する内部変動を除けば、長周期変動は存在せず、トレンドもない。一方、近年観測された温暖化は 0.7℃/100 年の割合で生じている。この昇温はモデルの内部変動では説明できないので、この部分は人為起源の温暖化によってモデルをチューニングすることになる。よって、この部分はほぼ 100%人為起源の温暖化とされることは同義反復にも近い[21]。

しかし、IPCC 第 5 次報告にある観測結果では、西暦 1000 年頃には中世の温暖期があり、1500–1800 年ころには小氷期があったとされ、最近 200 年間はこの小氷期からの戻りで、0.5℃/100 年のリニアートレンドで気温は上昇している。CO_2 の増加が気温に影響するのは第二次世界大戦以降であり、過去 1000 年の変動は人為起源ではないので自然変動である。気候モデルでは、この大振幅の 1000 年の自然変動を再現できないので、トレンドのないほぼ一定値の気温変化にしかならないのである。もし、観測による過去 1000 年の大きな変動が太陽活動等の自然変動として再現され、近年の 0.5℃/100 年のリニアートレンドも自然変動で説明されたとすると（I.2.9 節）、人為起源にその原因を求めた気候モデル予測の根拠は総崩れとなる。

このように、地球温暖化予測はいまだに仮説であり、検証できないので真実ではない。つまり、検証できないモデル予測は、理論武装した妄想に過ぎないのである。

I.2.9. 太陽強度が一定とは仮説に過ぎない

この節では、「地球の温暖化」をもたらす自然変動の中で[22]、有力な候補の一つである太陽（放射）強度について論じよう。欧米の気候モデルを過去 1000 年にわたり走らせた温暖化検証実験によると、この間の気温はほぼ一定となり、流体の内部変動としてのゆらぎが約 0.1℃の振幅で見られる。ゆらぎの振幅はモデルごとに異なるが、ここから内部変動（自然変動）による温暖化は高々0.1℃程度であると推測されている。この 1000 年間の温暖化実験では太陽定数は一定として組み込まれている。過去 1000 年の太陽放射強度（TSI）の観測値はないので、作業仮説として尤もらしい値を定数で入れている。仕方ない事ではあるが、ここに本質的な欠陥があることが Soon et al.（2023）で指摘された。

彼らは初めに、0.89℃/100 年という観測される平均気温の長期トレンドからヒートアイランドの影響を差し引くと、そのトレンドは 0.55℃/100 年に減少される。つまり温暖化の 4 割近くはヒートアイランドの影響であることを示した。次に、長期的に大きく変動する太陽放射強度を推定し、この太陽の変動で生じる近年の温暖化が、上記のヒートアイランドの影

[21] なお、温暖化の速度は 100 年で計測した 0.7℃や 200 年で計測した 0.5℃など、計測した期間により異なるので注意が必要である。
[22] ここで「地球の温暖化」とするのは、地球温暖化は自然変動を含まない人為起源の温暖化と定義されるためである。

響を差し引いた気温変化とほぼ一致することから、近年の温暖化トレンドが自然変動で説明可能であることを示した。

太陽定数は定数としてモデルに組み込まれることが多いが、これは仮定であり一定とは限らない。実際、教科書の数値は年々変化している。1978 年以降の人工衛星のデータを見ると、最初に Nimbus-7 衛星が計測した値は 1372 W/m2 だったものが 2023 年には 1361 W/m2 に減少しており、歴代の複数の衛星観測値には 10 W/m2 もの平均バイアスがある。そこで作業仮説としてこのバイアスを除去し、観測データの時系列を結合する。すると太陽黒点の 11 年周期の変動が滑らかに表現される一方で、衛星観測データの長期トレンドはなくなる。これは平均バイアスがないものと仮定したので当然であるが、真実とは限らない。太陽定数は定数であるという仮定が導入されているのだ。人工衛星以前の時代の正確な太陽放射強度は分からないので、数値モデルは将来予測でも過去の再現実験でもこの値は一定と仮定してモデルに投入してきた。しかし、太陽放射強度を一定とする根拠はなく、あくまで仮定であり、値は長期的には当然変化する。

上で説明したように 11 年周期すら分からない過去 1000 年のモデルランの年平均気温はほぼ一定となる。太陽放射強度は一定と仮定したのだからそれは当然である。一方、近年温暖化しているという観測事実は、太陽活動が一定との仮定の下では説明できないので、CO_2 放射強制力のみで調整・説明されることになる。長い棒の先が曲がったホッケースティックのような図ができ上がり、近年の温暖化のほとんどが人為起源である、となる。しかしこれは、太陽定数は定数であるとの仮定から導かれた帰結であり、真実ではない。数値モデルを走らせたらすべてのモデルで同じ結果になった、では真実の証明にならない。著者（田中）に言わせればすべてのモデルが間違っていて、コンセンサスは無意味である。

IPCC 報告にある気候モデル予測では、太陽放射強度がほぼ一定のモデルが一貫して使われてきた。こうしたモデルでは黒点数の 11 年周期のみを太陽定数に上乗せして推定されている。一方で太陽放射強度は長期的に大きく変動するという学派がある（Soon et al. 2023）。18 世紀ころの小氷期と呼ばれる寒冷期には黒点が長期間消滅した時期があり、この時の太陽放射強度は低下していたとの仮定から、太陽放射強度は大きく変動するという仮説である。このモデルは黒点数の他、黒点周期や減少率、太陽の自転速度の変化などを回帰式に組み込んで推定されている。どちらのモデルも仮説という意味では対等であるが、残念なことに太陽放射強度が大きく変化するモデルが最新の気候モデル予測に使われることはない。小氷期で気温が低かった時に太陽放射強度が弱かったことを裏付ける衛星観測がない、という理由で太陽定数は定数と仮定されている。しかし、太陽定数を定数と仮定したことで、温暖化のほぼすべてが人為起源であるという結論に繋がっているのだ。これは気候モデルの欠陥の根幹の一つである。

Soon et al. (2023) が主張するように、太陽放射強度が大きく変化するモデルが正しければ、過去の温暖化も長周期変動も太陽放射強度の変動という自然変動で説明可能となり、CO_2 の放射強制力によるチューニングが不要となる。この場合、IPCC 仮説は崩壊を意味する。

この研究では太陽放射強度の変化という自然変動に注目したが、大気中の雲の変化によるアルベド（反射率）の変化に注目した研究もある（Tanaka and Tamura 2016）。Nikolov and Zeller (2024) は 2000 年以降の惑星アルベドが単調減少しており、この自然変動だけで近年の温暖化が説明できるという観測結果を示した。要は人為起源でない自然変動で過去の気候変動が説明されれば、IPCC 仮説は崩壊する。その場合 CO_2 排出をネットゼロに削減しても、自然変動で起こる温暖化には何の影響もないことになる。

I.2.10. 気候科学は抑圧され誤った政策を正当化している

以上に述べてきたように、地球温暖化が暴走するというのは極めて不確かな意見に過ぎない。そして温暖化の原因には人為的なものだけでなく自然変動もある。地球温暖化が 1.5℃を超えても温度上昇が暴走することはなく「地球沸騰説」は大気科学的に誤りである。以上は米国では 2025 年 4 月、気象学者リチャード・リンドゼン（マサチューセッツ工科大学名誉教授）と物理学者ウィリアム・ハッパー（プリンストン大学名誉教授）により明確に説明されたが（Lindzen and Happer 2025）、わが国で同様の主張をする学者はほとんどいない。そこで彼らの説明を参考に、著者（田中）は CO_2 の増加による温度上昇は無視できる程度のものであり、コロナ禍の経済停滞で体験したような厳しい CO_2 削減を 30 年続けても、温暖化とは無関係となることを主張してきた。そして CO_2 の排出が温暖化の原因ではないとなると、石炭火力が一番安全で安いエネルギー源となる。脱炭素化のムーブメントの根底がひっくり返るのである。

気候サイエンスの問題として、気候危機を唱える学者と懐疑論を唱える学者とが長年激しく議論を交わしてきたが、今や科学的な議論は決着したとして、理論物理学者クーニン（元カリフォルニア工科大学教授、米エネルギー省元次官）による懐疑的な反論（Koonin 2021）でさえも封殺されてしまった。その上で気候危機対策として脱炭素が重要課題となり、気候危機から地球を救うためには、気温上昇を 1.5℃以下に抑えねばならないことが脱炭素化のゴールのようになった。しかし、なぜ 1.5℃なのか、というサイエンスの論拠は宙に浮いている。なぜ 2.5℃ではだめなのか。

ところが、世界中が温暖化阻止、石炭火力全廃、今すぐ行動しないとティッピングポイントを超えてコントロール不能な地球温暖化地獄の世界が訪れると危機感をあおり、煽情的なポピュリズム一色になっている。

米国では温暖化懐疑論（共和党）と温暖化危機論（民主党）が真っ二つに分断されて対峙している。トランプ大統領は就任一期目で「地球温暖化はでっちあげ」と言い懐疑論が主流であった。それがバイデン大統領になり逆転したが、トランプ大統領が再選されると、懐疑論が主流となってパリ協定を再度離脱し、化石燃料を「掘って掘って掘りまくれ」となる。

これは温暖化危機論と真っ向からぶつかる方針転換となるが、人為起源の CO_2 が温暖化の原因ではないことが判明すればエネルギー問題はなくなる（I.2.8 節）。Lindzen and Happer

（2025）によれば、CO_2の増加はむしろ食物の増産に繋がる望ましい事であり（I.2.3 節）、脱炭素は意味がない。世界では、温室効果ガスの排出をネットゼロにするための規制を推進しているが、IPCC 報告の科学的根拠には多くの疑問がある。科学的知識は、観測によって仮説を検証する科学的方法に基づくべきであり、政府の意見やコンセンサスに基づくものではない。昨今では学術論文の査読ですら温暖化危機論が圧倒的に優位であり、公正に審査されているとは言い難い。

日本では同調圧力により温暖化危機論者が 99%の優勢を占め、1%の懐疑論者は業界から村八分にされるのが現状である。米国の分断の比率（50%）と明らかに異なっている。間違いだらけの地球温暖化論争は棚上げにし、あたかも真実に立脚しているかのように「脱炭素を達成するため」とか、「気温上昇を 1.5℃以下に抑えるために」といった温暖化対策が膨大な国費を費やして推進されている。今日の政府やマスコミ、環境 NGO による脱炭素化の活動は、恣意的なサイエンスに基づいているのである。気象学者が気候危機を煽り、温暖化研究が国家予算で推進され、NHK が恐怖心を煽る特集を組んで大衆を洗脳し、政治家は構築された世論に基づいて地球温暖化対策推進法を成立させて脱炭素化を推進する。それに従わない懐疑論者は弾圧されるようになった。もはやサイエンスはポリティクスに凌駕されている。

何が正しくて何がフェイクなのか、他人の頭でなく自分の頭で考えて判断する英知が大切である。相手がサイエンスで脅して来たら嘘が含まれていると思ったほうが良い。国連の気候危機説は根拠が無い。政治的で有害な IPCC は即座に廃止すべきである。日本の脱炭素政策も全面的に廃止すべきである（II.11 節）。

I.2.11. 脱炭素で気温低下は 0.006℃に過ぎない

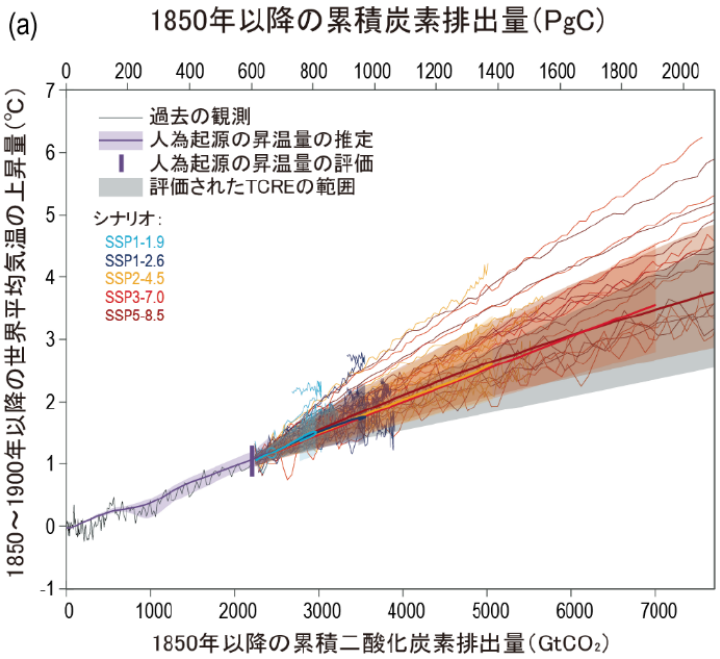
日本は 2050 年に CO_2 排出をゼロにすることを目標にしているが、これが仮に実現されるとしても莫大な費用がかかる。ではそれによる便益はどの程度になるのだろうか。日本が CO_2 を削減すると、どれだけ気温が下がり、大雨の降水量が減るのか、概算は簡単にできる。以下では、鍵となる数字を、覚えやすい形に少し丸めてまとめておく[23]。

CO_2 1 兆トン	＝ 0.5℃	……①	（TCRE 関係）
気温 1 度上昇	＝ 6%の降水量増加	……②	（クラウジウス・クラペイロン関係）
年間 10 億トン		……③	（日本の CO_2 排出量）

TCRE 関係①とは、累積の CO_2 排出量が 1 兆トンに達すると地球の気温が 0.5℃上昇するという関係である。両者にはおおむね比例関係があるとされ、最新の IPCC 報告である第 6 次報告では、傾きは CO_2 が 1 兆トンあたり 0.45℃となっている（図 24）[24]。なおこの値は過去の観測だけでなくシミュレーションにも依存している。温暖化についてはシミュレーシ

[23] 正確な計算は（杉山 202102）を参照されたい。
[24] TCRE とは Transient Climate Response to cumulative carbon Emissions の略であり、日本語で言えば「累積炭素排出量に対する過渡的気候応答」となる。TCRE 関係については海洋研究開発機構（2021）が詳しい解説を与えている。

ョンによる計算値は過大評価である可能性が高く（I.2.5 節、I.2.6 節）、また CO_2 が気温上昇の主要な要因であるかは議論の余地があるが（I.2.8 節、I.2.9 節）、ここでは概算に興味があるので、この IPCC の値を使用してやや丸めて 0.5 としてそのまま使う。



出典：IPCC（2023）。

図 24：傾きを TCRE とする累積 CO_2 排出量と気温上昇の比例関係

これによる降水量の減少はどれだけだろう。気温が上昇すると大気中の水蒸気量が増え、豪雨が強くなるというクラウジウス・クラペイロン関係（②）を仮定する。なおこの関係は一つの理論値に過ぎず、じつは I.2.2 節で述べたように雨量増加としては統計的に有意に観測されてはいないので過大評価かもしれないが、ここでは仮にこの関係が成り立つとする。クラウジウス・クラペイロン関係では 1℃の気温上昇が 6%の雨量増大となるから、仮に 1 日に 100 ミリの豪雨であれば、1℃の気温上昇で 106 ミリに雨量が増えることになる。

上記の①から③までさえ覚えておけば、暗算でも脱炭素の効果を概算できるようになる。日本の年間排出量は年間 10 億トンなので、気温上昇は 0.0005℃。日本が 1 年排出するごとに、地球温暖化は 0.5℃の 1000 分の 1 だけ進むことになる。2025 年から 2050 年まで、日本が今後の 25 年間にわたって現在のまま排出を続けると 12.5℃の 1000 分の 1、つまり 0.0125℃だけ地球温暖化が進む。2050 年までに線形で CO_2 を減らしてゆくとすれば、累積の排出量は半分になるので、2050 年の気温上昇は 0.0125℃の半分の 0.006℃。気温減少もこれと同じで 0.006℃である。

降水量減少は 0.006 に 6%を掛けて 0.04%。100 ミリの雨でせいぜい 0.04 ミリの降水量減少である。東京都も 2050 年脱炭素を目指しているが、東京都の排出量は日本全体の 6%。したがって気温低下は 0.006℃×6%= 0.0004℃。降水量減少は 100 ミリの雨で 0.04×6%＝0.002 ミリとなる。

このように、日本国や自治体が 2050 年に脱炭素をするとしても、地球の気温にも降水量

にも、影響は事実上皆無である。理由は以下の 2 つである。

- 地球温暖化は起きるといってもゆっくりわずかなものであること、降水量は増えるとしてもごくわずかであること。
- 日本の排出量は世界の 3%に過ぎないこと。自治体ならばさらにその一部に過ぎない。

2050 年脱炭素を実現するとすれば途方もない費用がかかるが、その気温低下や降水量減少による便益は事実上存在しない。

I.2.12. 机上の空論だった「脱炭素」

政府の温暖化（気候変動）対策は、「人為起源の CO_2 が地球を暖めて害をなす」という仮説のもと、脱炭素（CO_2 排出削減）を目指すのだという。「仮説」はまだ疑問だらけでも（I.2 節）、寒冷化騒ぎの世（I.3.3 節）とは違い、大きな補助金や研究費の獲得・死守に走る方々（利権集団）が、「危機」を叫び続ける（I.3.5 節）。たとえ「仮説」が一抹の真実を含むとしても、過去数十年間の「対策」は完璧に成果ゼロだった（渡辺 2022）。

温暖化の議論では、①地球の気温、②気象・気候の状況、③大気の CO_2 濃度、それぞれの時間変化が基本情報となる。

まず①は、「地球の平均気温」など直接に観測できない以上、特定の場所に置いた温度計の読みから見積もる。温度計を囲む物理環境が徐々に変われば、気温値も変わっていく。その補正をする際に、作為が入り込みやすい。2009 年の秋には国際利権集団の気温値いじりが露見した（Mosher and Fuller 2010）[25]。ともかく「確実な気温データ」はないし、未来の気温を正確に教える計算機シミュレーションも存在しない。

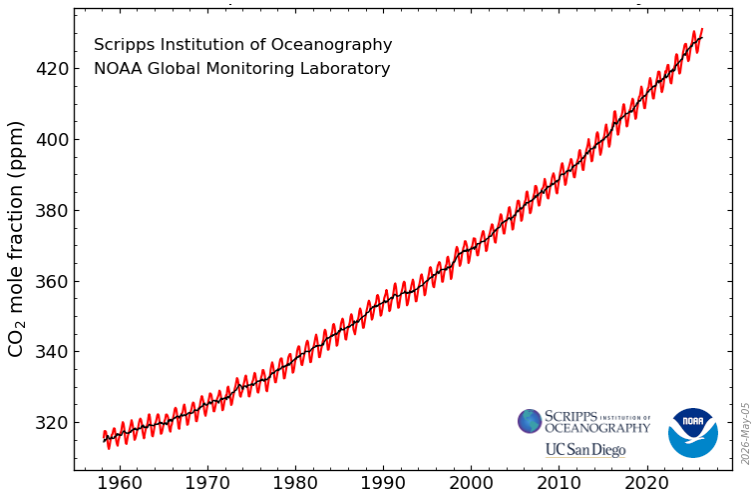
②はどうか。海水温が変動すれば、沿岸域や島国の気象も変わる。海水温も気温も多彩な周期で自然変動してきたが、詳細は解明からほど遠い。石炭の燃焼で出るススは大気中を動き、氷河の表面に沈着して氷の融解を促すため、氷河の縮小も「温暖化のせい」とはかぎらない。日本の台風は過去 75 年ほど「ほぼ常態」でも（I.2.2 節）、全球の気候トレンドには不明な部分もまだまだ残る。

以上の二つと比べ、CO_2 濃度（③）は確度が十分に高い。国際地球観測年（1957.7–1958.12）を機に、米国はハワイ島マウナロア中腹（海抜 3400 m）で CO_2 の計測を始め、1958 年 1 月分から公開している。同国は以後、太平洋の島など計 12 か所に観測所を設けた。諸国も続き、いま世界には 120 以上（うち南極 5 地点）の CO_2 観測所がある。日本は岩手県綾里（りょうり）（1987–）と南鳥島（1993–）、与那国島（1997–）に観測所を設けた（綾里観測所は 2025 年の初め、大船渡（おおふなと）山林火災の余波で 1 か月ほど欠測）。

観測所は、人為的 CO_2 が少ない「田舎」に置く。最長の観測期間（2025 年末で 68 年）を誇るマウナロア観測所のデータとして、その最新となる 2026 年 5 月までの大気中 CO_2 濃度

[25] 2009 年秋、英国イーストアングリア大学気候研究ユニット（CRU）から流出した電子メールを契機として、気温データ処理の透明性や恣意性をめぐる論争（いわゆるクライメートゲート）が発生した（Mosher and Fuller 2010）。

を図 25 に示した。北半球のハワイ島だと、春先から秋は植物が光合成で CO_2 を吸うから大気中濃度が少し減り、晩秋から冬は枯れ葉などが分解して CO_2 を出す結果、濃度が少し増す。南半球は逆パターンになり、植生がない南極大陸の濃度曲線は上下動を示さない。さて、上下動の中点をたどってみると、観測所 120 超の計測値はほぼ一致する。つまり図 25 の上下動を消した曲線は、地球上の「田舎」に共通な CO_2 濃度トレンドなのだ。



出典：米国 NOAA Global Monitoring Laboratory（https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/）。

図 25：大気の CO_2 濃度（1958 年 1 月–2026 年 5 月）

CO_2 増加は明白な事実でも、「増える理由」の全貌はまだわからない。地球の気温は多様な周期で自然変動し、周期の一部に「数百年」がある（渡辺 2022）。過去ほぼ 170 年に及ぶ昇温傾向のうち自然変動成分は、温まる海水から CO_2 を放出させ、大気中濃度を上げた。工業化に伴う化石資源の燃焼（人間活動）も、大気の CO_2 を増やしてきただろう。要因はほかにもありうるが、さしあたり細かい内訳は憶測の域を出ない。

もし、冒頭の「仮説」を前提とするならば、有効な「対策」は一つしかない。大気の CO_2 濃度を下げることだ。まず、図 25 の増加傾向を弱め、「頭打ち」を経て「右下がり」に変えていく、少なくとも増加傾向を弱めない営みは「温暖化対策」ではない。

対策の略史と中身を振り返ろう。温暖化論は 1988 年に突発し（I.3 節）、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）を生んだ。現在までの 37 年超は、図 25 で横軸の半分をかるく超す。1994 年に国連気候変動枠組条約（UNFCCC）が発効し、翌年にはベルリンで第 1 回の締約国会議（COP 1）が開かれる。CO_2 削減の「約束」第一号（京都議定書）は 1997 年の COP 3 で調印され、2005 年 2 月に発効した。そこを原点とみても「対策史」は 21 年を超す（UNFCCC には 200 以上の国が加盟）。

中身はどうか。まず、毎年暮れ近くに 2 週間も「対策」を論じ合う（と称する）COP は、2025 年が第 30 回だった。会場内外に数万人が集う COP は、図 25 の曲線にまったく影響していない。つまり IPCC も UNFCCC も、成果を何一つ生まなかった。

有効な対策とされる再エネのうち、風力発電は 2005 年以降、太陽光発電は 2010 年以降、それぞれ大増殖を始めた。同じ能書きの EV は実質的に 2015 年ごろ登場し、2020 年から急

増した（II.5 節）。航空機や船舶用に新燃料（バイオ燃料、アンモニア）の提案も続く。

だが図 25 の曲線は、下界の騒ぎを嘲笑うかのように勢いよく伸び続けた。それどころか、定規を当てればわかるとおり、「対策」の勢いにほぼ同期して（むろん正確な因果は不明）、ここ 10 年ほど増加ペースを強めている。今後 AI 用のデータセンターが増えれば、莫大な電力消費が CO_2 濃度の増加率をさらに上げるだろう。データセンターの電源は「再エネ」にしますよと事業者が胸を張り、NHK などメディアはそれを讃える。だが図 25 を見る限り、こうした「対策」は大気中 CO_2 濃度の上昇を抑制できていない。

CO_2 削減（脱炭素）対策がむしろ CO_2 を増やしても不思議ではない。太陽光発電なら、素材（鉄・銅・ケイ素・石灰石など）の採掘や加工、製品の製造・輸送・保守などに（いずれは廃棄にも）大量のエネルギーを使う（II.4.8 節）。エネルギー源が化石燃料でも電力でも、必ず化石資源が燃えて CO_2 が出る。当事者が何を言おうと、「対策」が正味でどの程度「排出の減」だったかは疑わしい。このため CO_2 濃度曲線も図 25 の姿になったのだろう。

要するに、利権集団に属す企業人や大学人が叫び、NHK などメディアが讃えてきた「脱炭素」策は、ことごとく机上の空論だったといえる。そんな営みに日本は、年々ほぼ 5 兆円（積算およそ 100 兆円）の税金を使ってきた。しかも経産省主導のもと、今後 10 年でさらに 150 兆円も使うという（II.1.3 節）。その結果、2026 年度の再エネ賦課金は過去最高となった（図 11）。庶民から奪い、発電業者や、屋根に太陽光発電設備をもつ富裕層に恵む再エネ賦課金は、社会格差を拡げる。こうした逆進的な所得移転を伴う政策体系の妥当性は、改めて厳しく検証されなければならない。

地球上では、植物と藻類、植物プランクトンだけが物質を生む（光合成）。たとえば約 50 万種の陸上植物は、太陽光エネルギーを駆動力に、CO_2 と水 H_2O から炭水化物（ブドウ糖 $C_6H_{12}O_6$ など）をつくる。ヒトを含む動物は、そんな植物を食べて生きる。

危ない紫外線をカットする適量のオゾン O_3 が成層圏にできた 4–5 億年前、緑藻の一種が陸上へ進出し、CO_2 濃度が今の数倍から 10 倍だった石炭紀からジュラ紀（3.6–1.5 億年前）に大繁栄した（石炭や石油は当時の遺産）。以後 CO_2 濃度が減り続け、「CO_2 欠」に苦しむ現生植物は、CO_2 が濃いほどよく育つ。だからこそ温室栽培では、ハウス内に設置した専用の装置で石油を燃やし、CO_2 濃度を外気の数倍に上げて増収を図る。1960 年代から基幹作物の収量が増えてきた（I.2.3 節）。増収には農業技術の進歩に加え、大気に激増中の CO_2 も効いているはずだ。植物がよく育てば、陸上では草食動物、水中では魚や貝類の量が増す。その一部を人間が食料にするため、図 25 の状況は、8–10 億といわれる飢餓人口を少しは減らしているだろう。

ホルムズ海峡封鎖が電力供給危機を招いた 2026 年 3 月下旬、経産省は、脱炭素政策のもとで抑制してきた石炭火力発電の利用制約を 4 月から緩和すると発表した。それを NHK がさも心配そうに報道した。日本の政治家・官僚もメディアも、自分が CO_2 に生かされていることなど思いもしないのか？

I.3.　人為的温暖化論の社会学

I.3.1. 正義の危うさ

第一次世界大戦後のドイツでは、世界で初めて完全な普通選挙制度が導入された。ドイツ国民は、この民主的な制度を通じて、アドルフ・ヒトラーに政権を与えることになる。彼が党首を務めたナチス（国民社会主義ドイツ労働者党）は、自分たちの本質を、単なる政党ではなく、階級対立を超えて社会変革を目指す「運動（Bewegung）」であると強調していた。1930 年代のドイツでは、多くの人々が、この「運動」に参加していくことになる。自分たちが正しいと思う方向に社会を変えようとして、自ら進んで行動していたのである。

後の時代の者が、これを愚かだったと指摘することは容易い。今なら、冷静に考えることができるからである。だが、当時のドイツでは、アドルフ・アイヒマンに体現される一種の思考停止状態が、国民全体に多かれ少なかれ共有されてしまっていたのだろう。思考停止が世の中に蔓延してしまうと、子どもたちは先生に褒められることばかりを目指し、学生たちは決められた正解を知ることが勉強だと思い込み、学問は問題解決の手段とされ、ジャーナリストは時流の善を疑わず、企業人は何事もビジネスチャンスの観点からしか見ることができなくなる。そうでありながら、自らの思考停止を自覚する思考さえ失ってしまうのである。

ドイツでナチスが台頭して来た頃、日本もまた似たような方向に進んでいた。1912（大正元）年末に始まる憲政擁護運動は、後に「大正デモクラシー」と呼ばれる民主化運動へと繋がっていった。その結果、1928（昭和 3）年、日本で初めて男子普通選挙が実施されたのである。時代は、確実に変化していた。早くも最初の普通選挙から 3 年後の 1931（昭和 6）年には満洲事変が勃発し、日本国民は戦争への道を歩むことになるのである。そして、昭和 10 年代になると、「お国のため」と連呼する「兵隊さんよ　ありがたう」（1939 年）という歌が、日本中に響きわたっていた。官製ではなく、『朝日新聞』の懸賞公募から生まれたこの曲には、時代の民意が反映されていたに違いあるまい。その根底にあったのは、間違いなく、素朴な善意であった。

たしかに、「お国」という表現には、国民の犠牲を顧みずに国や民族を重視するという価値観が含まれている。その点には強い違和感を禁じえない。しかしながら、自分たちが暮らしている国の発展や永続を願う風潮は、それ自体として悪いわけではなかろう。だが、素朴な善意は、時として思考停止と紙一重の危険性を孕んでいる。素朴に受け入れられた信念や定説は、往々にして思考や議論そのものを排除してしまうからである。実際、戦時体制下の日本では――地球のために脱炭素ではなく――「お国のため」こそが、疑問の余地のない善として、まさしく善意によって広く受け入れられていた。17 歳だった「愛国乙女サヨン」の悲しい美談が全国的に報じられ、多くの涙を誘い、顕彰碑が建てられ、西條八十と古賀政男の手によって歌になり、清水宏監督の下で映画化されたのは、まさにこの時代であった。

そんな時世から 80 年ほど経った頃、2019 年 9 月の毎日新聞には、「気候変動と戦う クライメートポリティクス 16 歳環境活動家『おとぎ話語るな』 涙の訴え届くか」と題する記事が掲載された。これは、ニューヨークで行われた国連気候行動サミットを報じたもので、スウェーデンの環境活動家グレタ・トゥーンベリさんの発言を「目に涙を浮かべ、怒りで小さな体を震わせる少女の叫びに、国連本部の総会ホールは静まりかえった」（毎日新聞 2019）と描写している。問題は、その後に続く文章だ。

> サミットが閉幕したちょうどその頃、国連本部から約２キロ離れたタイムズスクエアの高級ホテルで、「気候変動、激しい論争」と題するシンポジウムが開かれた。企画したのは、石油メジャーなどから寄付を受けているとされるシンクタンク「ハートランド研究所」（米イリノイ州）だ。「国連は政治的な集まりだ」「そもそも二酸化炭素は最も重視すべき温室効果ガスではない」。演壇に上がった 3 人の懐疑派の論者は、真っ向から気候行動サミットの存在意義を否定してみせた。グレタさんにも話題は及び、論者の一人は「彼女にアドバイスできるとすれば（家に）帰ってもっと注意深く勉強すべきだということだ」と切り捨てた。参加者は約 40 人。狙いは、温室効果ガスを生み出す人間の産業活動が気候変動に影響を与えているという科学的な定説に異議を唱え、「論争がある」ように見せかけることだ。（毎日新聞 2019）

とくに注目すべきは、最後の一文であろう。全国紙の署名記事が、科学的な論争を求める態度を、あたかも悪意の産物であるかの如く論じているのだ。科学的な定説だとされることに疑問を呈することは、断じて許されないというわけである。しかも、ここでいう「科学的な定説」とは、具体的に何を指しているのか。それは、いつ、誰が、何を証明したものなのか。この程度のことさえ考えていないのなら、まさに思考停止という他はない。客観的事実の証明によらず、単に意見の多寡だけで物事が決まる事態は、政治であったとしても科学ではない。そして、議論を許さない政治ほど恐ろしいものはないのだ。ちなみに、人為的温暖化論の急先鋒であるスティーブン・H・シュナイダー自身（1990, p. 227）は、「温室効果はまだ、重力の理論ほど確率した議論であるとは思っていません」と述べている。

あるいは、「国連は政治的な集まりだ」という認識の何が間違っているのだろか。先の記事を書いた記者は、国連を何の場だと捉えているのだろうか。実際、国連で行われていたのは「行動」サミット（UN Climate Action Summit）であって、初めから方向性の決まった一種の機運醸成活動であった。注意深く勉強するよりも、そんなことを抜きにした「行動」を訴えていたのである。おそらく、戦時中の日本でも、注意深く勉強し世の風潮に疑問を呈する人間ではなく、時の大義を信奉して行動する人間が求められていたのだろう。そして、時の大義は、しばしば移り変わるものである。環境問題に関しても、異なるところはない。

人為的地球温暖化が環境問題の主役の躍り出る前、世界中の善意ある多くの人々が懸念していたのは、原子力発電の危険性であった。その直接的な契機は、アメリカ、ペンシルバニア州のスリーマイル島原発で 1979 年に起きた炉心融解事故である。この事故は、周辺住

民の大規模避難という事態にまで発展した。その結果、アメリカにおける原子力発電所の新規建設は、これ以後、完全に停止した状況に陥ってしまう。この事故は、世界中で反原発の環境保護運動を大いに後押しした。しかも、スリーマイル島事故の翌年、1980 年には、フランスのサン＝ローラン＝デ＝ソー原発でウラン 20kg が炉心溶融を起こす事故が発生してしまう。この原発は、1987 年にも、大寒波によるロワール川の凍結が原因で緊急停止する事故を起こすことになる。そして極めつけが、1986 年に旧ソ連のウクライナで起きたチェルノブイリ原子力発電所の大事故である。こうした事態に直面し、1980 年代には、反原発、脱原発が、環境保護運動の中心として、世界的に大きく盛り上がっていくことになったのである。もちろん、この運動の妥当性もまた冷静に議論しなければならないが、80 年代に反原発や脱原発という動きが大いに高まったことは、歴史的な事実なのである。

I.3.2. 政治の危険性

この状況を一挙に反転させたのは、科学の場ではなく、政治の場であった。1988 年 6 月 23 日、アメリカ議会上院での公聴会において、ジェームズ・ハンセンが行った証言である。その様子は、次のように描写されている。

> 1988 年 6 月 23 日、地球温暖化の脅威を周知させようとして、アメリカ上院のエネルギー委員会の公聴会が開かれた。開催日をこの日に決めたのは、過去の気象を調べ、ワシントンのこれまでの最高気温がこの日に記録されているなど、統計的に一番暑い日になる可能性が高かったためである。上院議員ティモシー・ワースは 6 月 23 日を開催日に選ぶとともに、当日は委員会室の冷房を切ってしまうなど、デモンストレーションに苦心した。果せるかな、当日は非常に暑い日となり、証言に立ったアメリカ航空宇宙局ゴダード宇宙研究所のジェームズ・ハンセン博士は、最近の異常気象、とりわけ暑い気象が地球の温暖化と関係していることは、99%の確率で正しい。この地球の温暖化により、1988 年 1 月から 5 月の地球の気温は過去 130 年間で最高を示したと表現した。これをマスコミが大々的に報道し、多くの人々が当年の酷暑は地球温暖化に原因があると思うようになった」（江澤 2000, p. 62–63）

政治の場でなされたハンセン証言を皮切りに、人為的温暖化の脅威は、まさに政治的な課題として大いに重視されてゆく。ハンセンの議会証言から半年後の 1988 年 12 月には、早くも IPCC、すなわち「気候変動に関する政府間パネル」という機構が設立され、国際的に人為的温暖化問題に取り組むということになったのである。忘れてはならないのは、この IPCC が「政府間」パネルであり、各国政府から派遣されたメンバーによって構成されているという点である。

また、ハンセン発言の翌年、つまり 1989 年には、スティーブン・H・シュナイダーが『地球温暖化の時代（Global warming）』（先出）を出版し、人為的温暖化脅威論を世界中に

広めてゆく。すなわち、「いま行動に移らなければならない必要性を、科学的疑問などという決まり文句でごまかすべきではない」（シュナイダー 1990, p. 29）と叫ぶのである。シュナイダーもまた、「科学的疑問」を悪のごとく見なし、「行動」を訴えていた。その 30 年後に国連で行われた世界的な行事名もまた、「行動サミット」であったことを思い出そう。

では、その「行動」の中身とは、いったい何なのか。化石燃料の使用を減らすということは、現実問題として、それに替わるエネルギー源を用意する行動が必要だ。だからこそ、シュナイダーが示す行動にも、「メルトダウンしない安全な原子炉の設計」（シュナイダー 1990, p. 310）や「原子炉の安全性を高め」ること（シュナイダー 1990, p. 332）などが含まれることになる。化石燃料の使用を減らせとなると――再エネにはまだまだ問題が多い以上――大なり小なり原子力を重視せざるをえないのだ。日本で進められている「行動」もまた、原子力発電の推進を中心に据えている。なお、本節は、原子力発電そのものの是非を論じるものではない。原子力に関する議論もまた、それ自体として冷静な観察と分析に基づいてなされなければならないだろう（II.2 節）。反化石燃料であれ反原発であれ、短絡的な行動は危険なのだ。

ともあれ、日本でも、ハンセン証言から 2 年しか経たない 1990 年、時の海部内閣が「地球温暖化防止行動計画」を閣議決定した。この最初の「行動」計画に、「二酸化炭素を排出しないエネルギーとして、安全性の確保を前提に原子力の開発利用を推進する」とすでに明記されていたのである。さらに、1998 年、当時の橋本龍太郎首相を本部長とする「地球温暖化対策推進本部」がまとめた「地球温暖化対策推進大綱」にも、「原子力の推進」が謳われていた。あるいは、電力中央研究所（電力会社の合同出資によって運営されている研究機関）が 1998 年に出版した『どうなる地球環境―温暖化問題の未来』にも、「日本の温暖化防止策の大きな柱は原子力発電の拡大」だと明記されている。

そして、2010 年になると、資源エネルギー庁が、温暖化対策には「2030 年以降の 20 年間にさらに 20 基の新設が必要」という試算を発表する。これは、2050 年までに 20 基の新設ということでない。2020 年までに 8 基の新設、2030 年までにさらに 6 基の新設という当初の計画に加えて、「2030 年以降の 20 年間にさらに 20 基の新設が必要」と試算しているのである。原発重視の方針は、2011 年の福島第一原子力発電所事故以後も基本的には変わっていない。実際、「グリーン」な「脱炭素電源」を錦の御旗とする「GX 脱炭素電源法」が 2025 年 6 月から全面施行され、原子力発電所の 60 年を超える運転が実質的に可能となったのである。

文部科学省も、経済産業省との協力の下、国民向けの啓発行動の一環として、1993 年から「原子力ポスターコンクール」なるものを開始した。その受賞作品（図 26）には、この活動の趣旨がよく表れている。端的に言えば、原子力発電所は CO_2 を排出しないから「ECO」で「きれいなエネルギー」だと言いたいわけである。

出典：文部科学省・資源エネルギー庁の主催による「第 16 回原子力ポスターコンクール（2009 年）」の受賞作品。

図 26：原子力ポスターコンクールの受賞作品

だが、2011 年 5 月 11 日、文部科学省と資源エネルギー庁は、すでに 4600 万円が予算計上されていた「今年のコンクールを中止する」と発表した。3.11 フクシマ事故から、ちょうど 2 ヶ月後のことであった。これ以後、原子力ポスターコンクールは行われていない。「国連気候変動枠組条約」が採択された翌年に始まり、フクシマ事故が起きると、まるで世間の注目を避けるかのように、唐突に幕引きがなされたのである。

一般財団法人「日本原子力産業協会」もまた、原子力が人為的温暖化の防止に役立つと訴えている。そのウェブサイトには、「パチャウリ IPCC 議長が気候変動と原子力について語る」という触れ込みで、「今世紀末までに気温上昇を 2 度以内に抑えるために、原子力は温室効果ガス排出を削減するためのオプションの一つであることは確実だ」という発言が紹介されているのである。ちなみに、イギリスの『テレグラム』紙（The Telegraph 2010）は、2010 年 1 月 16 日、「国連気候変動パネル（IPCC）委員長、ラジェンドラ・パチャウリ博士が運営するインドの研究所に、英国の納税者の資金数百万ポンドが支払われている」と告発したうえで、「2002 年に IPCC 委員長に就任して以来、パチャウリ博士は世界中にビジネスネットワークを築いてきた」と指摘し、さらに「その研究所は、彼が近年助言を行った複数の組織や企業からも資金を受け取っている。これには、ドイツ銀行からの 10 万ユーロ（約 88400 ポンド）、トヨタ自動車からの 8 万ドル（約 49000 ポンド）、そして彼が所長を務めるイェール大学に新設された「気候とエネルギー研究所」からの 58 万ドル（約 357000 ポンド）が含まれる」と報じている。

I.3.3. 科学的権威の非絶対性

さらに歴史を振り返れば、気候変動や異常気象に対する懸念そのものは、反原発運動が高まる以前から存在していた。たとえば、日本で 1974 年に出版された書物には、以下のように記されている。

> 世界的に頻発する異常気象は、どうやら気候が「新しい体制」に移行しつつある兆候であり、その「新しい体制」とは、地球全体の気候が、現在よりかなり「温暖化」することであるらしいことは、科学的にかなり確実に予想できそうである。（小松編 1974）

実は、上の引用文には誤りが一つある。「温暖化」という箇所が、実は「寒冷化」なのだ。出典のタイトルも、『異常気象：地球が冷える』というものであった。この頃は、温暖化ではなく、地球寒冷化の危機が人類に迫っていることが「科学的にかなり確実」だとされていたのである。この危機は、専門家の議論にとどまらず、世間の関心も大いに集めていた。地球寒冷化の危機が叫ばれていた 1976 年 12 月 3 日、『朝日新聞』が「異常気象を考える」という特集を組み、次のように報じていたのである。

> ……いろいろな”異常”の中でも、気象学者たちが一様に「異常」を感じたのは「サンパチ豪雪」、つまり昭和 38 年（1963 年）1 月、日本海側を襲った大雪だった。……日本だけではなかった。同年 1 月 4 日付けの朝日新聞は「イギリスでは百年の気象観測史上、記録的な吹雪がこの日も全国的に吹き荒れた」という外電をのせ、前年 12 月下旬以来の、この寒波で、ヨーロッパ各地では 850 人を超す死者が出たと報じている。……「異常気象」は、その後も続いている。今年の夏、日本は記録的な「冷たい夏」だった。7 月になっても 5 月中旬並みにしか、寒暖計は上がらず、東京では真夏に赤トンボが乱舞した。（朝日新聞 1976）

また、『科学朝日』という有名なニュース科学誌も、地球寒冷化の危機を何度か取り上げていた。たとえば、「地球は冷えはじめている」（1970 年 10 月）、「寒冷化時代へのきざし」（1971 年 11 月）、「確かに地球は冷えて行く」（1973 年 8 月）といった記事である。地球寒冷化の危機を論じた本も、数多く出版されていた。そのいくつかを列挙すると、次のとおりである。

- 1965 年：和田英夫他『異常気象―天明異変は再来するか』講談社
- 1973 年：根本順吉『氷河期へ向かう地球』風涛社
- 1974 年：小松左京編『地球が冷える異常気象―地球が冷える』旭屋出版
- 1974 年：根本順吉『冷えてゆく地球』家の光協会（角川文庫）
- 1975 年：鈴木秀夫『氷河時代―人類の未来はどうなるか』講談社
- 1975 年：土屋巌『地球は寒くなるか―小氷期と異常気象』講談社
- 1976 年：根本順吉『氷河期が来る―異常気象が告げる人間の危機』光文社
- 1976 年：日下実男『大氷河期―日本人は生き残れるか』朝日ソノラマ
- 1979 年：N. コールダー（原田朗訳）『ウェザーマシーン―気候変動と氷河期』みすず書房
- 1982 年：F. ホイル（竹内均訳）『氷河時代がやってくる』ダイヤモンド社

地球寒冷化の危機は、タイトルに「寒冷化」や「氷河期」といった文言がない本の中でも取り上げられていた。それらを読むと、「米海洋大気局の気象衛星は 1967 年から北極地方を見張っている。驚いたことに、1971 年から 72 年にかけての 1 年間に、氷海と氷原は 12%も広がった」（中村 1976, p. 24）とか、「1969 年には北大西洋の氷は過去 60 年のどの年より大きく広がった。1920 年から 1965 年までは流氷はアイスランド付近ではめったに見かけな

かったのに、しかしその終わりころになると、流氷がアイスランドの北端海岸の港をふさぎ、漁業ができなくなった。こんなことが再び 1968 年にも起った。1969 年には、いっそう著しくなった。漁業産業が半ばマヒ状態なるとともに、アイスランドは 3 度も平価切下げを行なって貨幣価値はやっと以前の半分でとどまった」（テイラー 1998, p. 49）といった記述を見つけることができる。

要するに、1960 年代から 1970 年代は、地球が非常に寒冷化し、北極の氷が「異常にひろがって」、アイスランドでは氷が港を塞いでしまい、人類に大変な危機が迫っていると騒がれていたのだ。ちなみに、こうした事態への対応策として朝倉正という気象学者が紹介していた案には、「原子力を利用して、巨大なポンプをすえつけ、太平洋のあたたかい海水をおくりこんで極氷をとかそうという考えがある。……そうすると、北極海の氷がとけ、極地の気候が緩和されるであろう、という考えである」（朝倉 1972, p. 81–82）というものもあった。

ところが、それから 20 年も経たないうちに、なぜか地球寒冷化の危機は忘れ去られてしまう。たまたま地球気温が上昇傾向になったこともあって、今度は人類が人為的温暖化の危機に直面しているということになったのである。かくして、根本順吉という有名な気象学者は、1973 年には『氷河期へ向かう地球』（先出）という本を出していたのだが、1989 年になると『熱くなる地球』（根本 1989）と題する本を出すことになった。そこにあるのは、思考変動とでも呼ぶべきものであろう。

しかしながら、変わらない点もある。地球が熱くなるが寒くなろうが、化石燃料が悪玉にされている点は同じなのだ。地球寒冷化が恐れられていた当時、その一因として大いに懸念されていたのが、化石燃料の使用が引き起こす「日傘効果（遮蔽効果）」であった。すなわち、産業活動によって排出される煤煙中の粒子状物質がエーロゾルを生成することで、あたかも日傘をさしたように日射が遮られ、地球を冷やしてしまうという理屈である。たとえば、1975 年に出版された『地球は寒くなるか―小氷期と異常気象』という本には、次のように記されている。

> 強力な低温化効果を示すのが、人間活動で放出された細かなチリの力であるという説が近年よく提唱されるようになった。……人間活動にもとづくチリの半分は直径が 5 ミクロン以下であるから、長く大気中に浮かんでいる。そのため、年率 4%で増加すると西暦 2000 年には、現在の 4 倍量になる。この細じんが……太陽からの光を散乱させるので、地表面に達する日射量が減少する。……東北大学の田中教授は、世界中が札幌程度に汚染されると、平均気温が 3.5 度低下するという計算結果を発表した。（土屋 1975, p. 161）

ここに登場する「東北大学の田中教授」もまた、アメリカ議会での 99%発言の翌年、つまり 1989 年になると『温暖化する地球』（田中 1989）という本を出すことになる[26]。一方、

[26] ただし田中（1989）『温暖化する地球』は非常に誠実かつ的確な分析を提示しており、その内容に照らせば、著者が人為的温暖化論を肯定視する理由が見えてこない。

同じ 1989 年に『地球温暖化の時代（Global warming）』を出版したスティーブン・H・シュナイダー（1990）は、その 18 年前の 1971 年には、権威ある『サイエンス』誌に寄せた論文の中で、次のように述べていた。

> 人間活動による微粒子注入の増加にともなう全球大気バックグラウンドの混濁がどの程度になるかを予見することは困難である。しかしながら、これからの 50 年間に、人間による汚染の可能性は、6 倍から 8 倍ほど増加すると見積もられる。大気中への微粒子物質の注入率がこれほど増大すれば、全球バックグラウンドの混濁度は現在の 4 倍になろう。その場合、われわれの計算によると、全球気温は 3.5 度も下がることになる。数年に亘って地球表面の平均気温がこれほど大きく低下することは、氷河時代への引き金となるのに十分なものだと確信される。（Rasool and Schneider 1971, pp. 141）

読めばわかるとおり、シュナイダーは、人間が化石燃料を燃やして大気中に微粒子を放出し続ければ、1971 年からの 50 年間、つまり 2021 年ごろには地球の気温は 3.5 度も下がり、それが氷河時代への引き金となると言っていたのである。ここにあるのも、大きな思考変動に他ならない。ただし、変わっていない主張もある。上の文章は、次のように続くのである。

> しかしながら、そのときまでには、エネルギー生産の手段としての化石燃料は、大部分が原子力にとって替わられているであろう。（Rasool and Schneider 1971, pp. 141）

地球が熱くなろうが寒くなろうが、シュナイダーの主張は化石燃料を原子力に切り替えるという点で一貫している。彼の『地球温暖化の時代』には、「このような切替えが石炭採掘業者にとって手ひどい打撃になることは、わかっている。しかし、反社会的・反環境的職業に従事する権利は、何びとにもないはずだ」（シュナイダー 1990, p. 307）とさえ書かれているのである。シュナイダーにとって、石炭業者は、撲滅すべき「反社」に他ならないのである。ともあれ、地球が寒冷化するのか温暖化するのかに関する議論には、まだ前史がある。1960 年代から 1970 年代にかけては、次のように言われていたのである。

> いまから二〇年まえは、暖冬つづきで、地球の温暖化が話題になった。その頃南極の氷がとけて海面が上昇し、海に面した大都会が水没するおそれがあるとさわがれた。……ところが、さいきんは寒くなってきているという説が有力になってきた。（朝倉 1972, p. 61）
>
> 平均気温が全世界的に寒冷化する方向を歩んでいる時、日本だけがいつまでも温暖化を楽しんでいることは許されまい。……暖冬が続いたころ、二酸化炭素の温室作用説が一時有力な時代があった。……一見合理的に思われるこの説にもいくつかの弱点がある。（和田他 1965, p. 30–36）

要するに、1960年代に地球寒冷化の危機が叫ばれ始める以前は、現在と同様、「二酸化炭素の温室作用」による「地球の温暖化」が懸念され、「南極の氷がとけて海面が上昇」すると言われていたのである。時代を順に追えば、1960年代から1970年代に栄えた寒冷化論は、それ以前の温暖化論に取って代わって登場して来たことになる。そして、その寒冷化論が、最新科学に基づく定説だとされ、「地球は温暖期を終わって、寒冷化の方向に歩みだしていることは確実である」（中村 1975, p. 67）という認識が共有されてゆくのである。1976年、気象学者の根本順吉は、次のように述べていた。

> 現在の寒冷化の時代を小氷期と見れば、われわれはすでにその時代に突入している。そして、遠い先をみるならまちがいなく大氷河期に向かって進んでいる。現在頻発している異常気象も、氷河期に向かいつつある地球の大きな気候変化の一つの重要なステップであることはほぼまちがいない。……世界中の学者が協力して地球全体を観測し、診断することを始めたのである。南極観測とか人工衛星の打ち上げなども、これに大いに寄与した。……また、人間の力で計算することなどはとてもできないほどのデータを使えるようになったのは、コンピューターの進歩だった。こうしてわかったことは、前記したように地球の空気が全体として着実に気温低下をつづけているということである。（根本 1976, p. 125）

20世紀の前半頃は「二酸化炭素の温室作用」による「地球の温暖化」が指摘されていた。だが、この認識は、180度変わってしまう。1970年代になると、「世界中の学者が協力」し、「人工衛星」や「コンピューター」を駆使して気候の研究がなされるようになった結果、「地球の空気が全体として着実に気温低下をつづけている」ことが判明し、「頻発する異常気象も、氷河期に向かいつつある地球の大きな気候変化の一つの重要なステップであることはほぼまちがいない」と考えられるようになったのである。1970 年代の気象学に関しては、N・コールダー（1979, p. 100）もまた、「今やコンピューターの時代である。しかしまた、衛星と国際協力の時代でもある」と述べ、地球寒冷化論の科学的信憑性を主張していた。

だが、1980年代末になると、またもや180度の変化が見られる。一度は忘れられた地球温暖化論が蘇り、それこそが定説だとされるようになるのである。この点について、米本昌平は、次のように述べている。

> ……少なくとも温暖化問題に関するかぎり、この時期にとくに世界観を変えてしまうほどの、大理論や大発見があったわけではない。……温暖化問題が国際政治の場での主題の一角を占めるようになった主たる原因は、科学の外側にあったことになる。（米本 1994, p. 42）

新たに登場して来た人為的温暖化論は、これまでの定説を科学的に覆したものではない。それが立脚しているのは、基本的に数理シミュレーションによる予想である。数理モデルをシミュレーションすることで現象を解釈し、それに基づいて未来予測を行うという手法だ。

しかしながら、朝倉正（1985, p. 209）が指摘するように、「実のところ、気候予測ができるのかどうかわかっていない。もしかしたらできないかもしれない」のである（I.2.5 節）。一方、確実に明白な事実は、気候予測に用いるスーパーコンピューターの運用には、多額の資金が不可欠ということである。だから、気候予測に関わっている人々は、自分たちの研究の重要性や緊急性を広く訴え、何としても予算を獲得しなければならないのである。

いずれにせよ、気候が重要な問題であればあるほど、我々は、短絡的な行動ではなく、深い科学的な議論を必要としている。この科学的な問題に関しては、薬師院（2002）もまた『地球温暖化論への挑戦』で、人為的温暖化論が抱える多くの問題を指摘した。この本は、読売新聞の書評欄で、「2002 年私のベスト 3（池田清彦委員）」の第二位に取り上げられた（読売新聞 2002）。しかし、それが何か世の中の動きに影響を与えたわけではない。そして今、こんな文章を書いたところで、時流には何の影響も与えないだろう。そのことだけは、確信している。戦時体制下の日本にさえ、時の大義について「論争がある」と思った人々が少なからずいたはずだ。だが、それを口にしたところで、まったく無駄であったに違いあるまい。おそらく、問題は庶民層の知識不足ではない。むしろ、世の中で中心的な地位を占めている人々の思考停止が問題なのだ。ともあれ、この文書が何百年か後に発掘されることを願いながら、静かに筆を置くことにしよう。

I.3.4. メディアと言論行動のメカニズム

遺伝子組み換え作物、ゲノム編集食品、福島第一原発事故による放射線、内分泌かく乱化学物質（ダイオキシン類などのいわゆる環境ホルモン）、残留農薬など、人への健康影響が懸念される「リスクにかかわる報道」（リスク報道）に長年かかわってきた著者（小島）の経験から言って、地球温暖化（気候変動）と CO_2 の問題に関する言論空間は、これまで体験したことのない特異的な言論空間の出現である。

何が特異的かに関しては、具体的な例を挙げるのが一番よいだろう。東京都は 2025 年 4 月から、「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」改正で大手住宅メーカーを対象に新築住宅への太陽光パネルの設置を義務づける制度をスタートさせた。

実は、この設置義務化問題をめぐり、2022 年 12 月 6 日、杉山大志・キヤノングローバル戦略研究所研究主幹や上田令子・東京都議会議員、山本隆三・常葉大学名誉教授ら 5 人が記者会見を開いた。そこで 5 人は「太陽光パネルの約 8 割は中国製であり、その多くが人権侵害や強制労働で問題視されている新疆ウイグル地区でつくられている。パネルの設置が増えれば、再生可能エネルギー賦課金などの形で東京都民以外の人たちも負担することになる」などと問題点を指摘した。

ここまでは通常の記者会見と同じだが、なんと同じ日の午後、これに反論する記者会見が行われた。太陽光パネルを推進する立場の前真之・東京大学准教授（建築学）のほか、環境団体の代表（女性）と大学生（女性）、そして太陽光発電事業者 2 人の計 5 人が記者会見

にのぞんだ。環境団体の女性たちは、設置義務化を支持している市民団体の「気候訴訟ジャパン」「気候ネットワーク」「グリーンピースジャパン」「ゼロエミッションを実現する会」「ゼロエミ江戸川」など 28 の環境団体（事業者の団体も一部含む）を代表して出席していた。

この光景がなぜ、異様なのか。著者の経験から言って、この種の環境問題で環境市民団体と企業と学者が行政を応援する立場で横並びすることはほとんどない。つまり、この会見では、普段は肌が合いそうにない行政、企業、環境市民団体、学者が横一線に仲睦まじく並んだのである。

著者は毎日新聞の記者（1974–2018 年）として、40 年以上にわたり、医療健康や環境問題などを取材してきたが、環境市民団体と企業、行政、学者の 4 者が仲良く手をつないでいる光景はほとんど見たことがない。食の安全性や農薬、環境ホルモンのようなリスク報道では、たいていの場合、環境市民団体は「企業優先の政策は許さない！」と企業や行政を批判する姿勢を貫いてきた。主流派の学者集団とも距離を置いていた。

ところが、太陽光発電や風力発電など自然由来のエネルギー問題になると、「地球温暖化を防ぐために CO_2 を減らすのが最優先」という思想・正義感からか、カーボンニュートラルや気候危機を訴える政府や金融機関、大企業、主流派学者集団と環境市民団体が足並みをそろえるようになった。

そして、恐るべきことに大半のメディアがその仲間に加わった。つまり、メディア、環境市民団体、行政、企業、学者の 5 者が横一列に並び、気候正義を振りかざすようになったのである。そこに健全な批判精神が芽生えようがなく、言論空間は極めて異様である。

地球温暖化の主要な原因が本当に CO_2 なのかに関して、健全な批判言論を示しているのは産経新聞だけである。いろいろな政治的な問題では、多くの場合、言論界はいわゆる保守系とリベラル左派系に分かれるが、地球温暖化の原因やその事態への対処法では、その構図が崩れてしまう。

あの読売新聞ですら、「地球規模の温暖化問題に国境はない。世界が一致団結して取り組める安定した環境が望まれる。日本では地方自治体や企業とも協力し、温暖化に強い社会を目指すことが重要だ」（2022 年 3 月 2 日付社説）と社説でオールジャパン体制での取り組みを訴えた。この論調は、こと気候変動や温暖化問題では、何かと対極にいる朝日新聞と大差はない。まさに未経験の言論空間の出現である。

日本経済新聞に至っては、自らが温暖化ビジネスに首を突っ込んでいるせいか、脱炭素への逆風が強まった 2025 年 11 月に開かれた第 30 回国連気候変動枠組み条約締約国会議（COP30）に関して、「米カリフォルニア州やニューヨーク市、東京都などは脱炭素に熱心だ。（中略）今後は国家にとどまらず、民間企業や自治体などによる投資や技術供与を促すルールづくりを急がねばならない。気候変動はある一定の段階を超えると、一気に加速すると考えられている。少しでも前進させないと、取り返しのつかない状況に陥る恐れがある。国際社会は危機感をいま一度共有すべきだ」と社説（2025 年 11 月 29 日）で訴え、企業、

行政、メディアが一体となった脱炭素社会への移行を強調した。

この「メディアと国家、学者、企業、市民団体の 5 者」の関係の異様さを個別のテーマごとに見てみると、さらにその異様さがわかるはずだ。

たとえば、遺伝子組み換え（GM）作物。GM 作物は 1996 年に米国やカナダで栽培され、世界中で流通し始めてちょうど 30 年になる。日本は GM 作物を大量に輸入し、家畜の飼料や食用油などの原料に利用しているが、いまだに国内での商業栽培は実現していない。

なぜかと言えば、生産者が栽培しようと思っても、環境市民団体の反対が強く、メディアはネガティブな報道を繰り返すからだ。GM 作物では 12 の都道府県が栽培を困難にする条例までつくった。すでに種子会社など民間企業は研究開発から撤退した。国と大半の理系学者は GM 作物の有用性を支持しているが、環境市民団体の反対を跳ね返すだけの力をもっていない。

この GM 作物の世界では、メディアと環境市民団体の 2 者が仲の良い関係にあり、それに対立する形で国と民間企業、多数派の学者の 3 者が向かい合う構図になっている。つまり、5 者が仲良く横並びする構図ではない。

福島第一原発の処理水や放射線リスクの問題はどうか。地方紙（北海道新聞、新潟日報など）の大半は処理水の放出に反対する社説を載せた。読売新聞と産経新聞は賛成し、朝日新聞、毎日新聞、東京新聞、共同通信社は反対だった。朝日、毎日などリベラル系新聞はどちらかといえば、放射線のリスクを危険視する少数派の学者のコメントを載せ、当初は処理水を「汚染水」と呼んでいた。環境市民団体は処理水に反対なので、この問題では、読売と産経が冷静だったという事情はあるものの、遺伝子組み換え作物に関する報道と似た構図ができていた。つまり、国と企業（東京電力など）と多数派の学者に対して、環境市民団体とリベラル系メディアが向き合う構図である。

最近、ニュースとして目立つ PFAS（有機フッ素化合物の総称で 1 万種類以上存在する）も処理水や遺伝子組み換え作物と似ている。朝日新聞や NHK は一部の少数派の学者の意見を主に取り上げて、健康影響があるかのような報道を展開している。これに対し、PFAS の人へのリスクを評価した内閣府食品安全委員会は、一般の人が平均的に摂取している量（ばく露量）ならば、動物実験や疫学調査から導かれた許容 1 日摂取量（ADI）以内に収まっており、健康への影響はないと結論づけている。多数派の学者が PFAS の危険性を煽っている事実はない。ここでも、国と企業と多数派の学者が、一部メディアと環境市民団体に対して、向かい合う構図になっている。

このように、遺伝子組み換え作物、ゲノム編集食品、食品の残留農薬、食品添加物、子宮頸がんなどを予防する HPV（ヒトパピローマウイルス）ワクチンといった問題では、メディアは多数派の科学者よりも、政府に批判的な学者や市民団体の意見をくみ取りながら、ニュースを発信していることが分かる。言い換えると、メディアと環境市民団体の 2 者が、政府、企業、多数派の学者の 3 者と対立する構図になっている。

一般の人たちが遺伝子組み換え作物やゲノム編集食品、PFAS などに関して、不安や恐怖

感を抱くのは、メディアが知らず知らずのうちに不安を感じさせる記事を流したり、危機感をあおるような報道を繰り返しているからに他ならない。このメディアによる「不安感」「危機感」の醸成は、後述する特異的な言論空間の出現に重要なポイントとなる。これはメディアが「不安」「危機」を軸に記事をつくっていくことと関係している。

こうした 5 者の構図の背景には、リスク報道にかかわるメディア（記者）特有の行動原理がある。その行動原理は、以下のような 5 つの原理から成り立つ。

1. 「市民の共感を得る」ように記者は動く。
2. どちらかといえば、「少数派の学者の意見」をくみ取りながら、政府を批判する
3. 「今は危機的な状況だ。現状を変革しよう」とする市民団体の声を重視する（これは、メディアが安全な話よりも危険な話を好む、と言い換えてもよい）。
4. メディアは政府の広報機関ではない。政府を監視（批判）することが記者の役割だと考えて記事を書く。
5. 「欧米の価値基準」をお手本に、日本は遅れているという意識で動く。

これら 5 つの行動原理は、テーマによって、どれかが強かったり、弱かったりするが、これらの原理が働くと、ほぼ自動的に人々に不安や恐怖を送る機械仕掛けに変わる。

たとえば、すでに述べたように遺伝子組み換え作物の場合、「安全だ」とする多数の科学者よりも、危険視する市民団体や少数の学者の意見を重視するため、記事の論調はたいていネガティブになる。約 40 年にわたる記者稼業の中で「遺伝子組み換え作物は政府によって安全だと確認されている。安心して食べましょう」といった記事は一度も見たことがない。

2014 年、福井地方裁判所の判事として関西電力大飯原発 3、4 号機の運転差し止めを命じた樋口英明氏はいまなお全国で講演を続けているが、その講演会に記者が出かけて行き、いまも共感した記事を書き続けている。2026 年 4 月 19 日に行われた札幌市の講演会について、朝日新聞（同年 4 月 20 日）は「複数の市民団体が講演会を開いた。約 300 人が耳を傾けた。（中略）自分が関係した事件について裁判官が話すことはない。それでも私が話すのは、福島の事故があったのに、その後においても原発を動かすことは『耐えがたいほど正義に反する』からです」と樋口氏の言い分をそのまま記事に載せている。共感しているからだ。

この樋口氏の言い分については、毎日新聞も共感し、たびたび記事に取り上げている。こういう記事が出てくるのは、メディアの行動原理ゆえである。

I.3.5. 気候変動言論の構造的収斂

このようにメディアの 5 つの行動原理（I.3.4 節）はどのテーマにも応用できる。そこで、テーマごとに「政府」「科学者」（多数派と少数派）、「市民団体」「メディア」「企業」に関して、メディアのスタンスをマトリクスにしてみた（表 4 参照）。それで気づくのは、メディアはたいていの場合、政府や多数派の科学者の意見を冷たく扱う傾向があることだ。また、

メディアは「あの人は企業寄り」といって批判するように、企業に対しても一歩距離を置く傾向がある。

表 4：政府、科学者、市民団体、メディア、企業の 5 者の思考

	国	多数派科学者	少数派科学者	関連企業	市民団体	メディア（主に新聞と NHK）
遺伝子組み換え作物	安全	安全	危険	安全	危険	危険に共感
処理水	安全	安全	危険	安全	危険	危険に共感
残留農薬	安全	安全	危険	安全	危険	危険に共感
子宮頸がんなどの予防ワクチン	安全	安全	危険	安全	危険	危険に共感
PFAS	安全	安全	危険	安全	危険	危険に共感
地球温暖化（CO_2 説）	危機的との認識	危機的との認識	危機的ではない	危機的との認識	危機的との認識	危機的に共感

出典：著者作成。注：「関連企業」は遺伝子組み換え作物なら種子・バイオ会社、残留農薬なら農薬会社、ワクチンなら製薬会社、処理水なら電力会社を指す。地球温暖化以外の問題では、メディアは市民団体や少数派科学者に共感を示し、国に批判的なのに対し、地球温暖化問題では少数派科学者を除き、国、企業、多数派科学者、市民団体、メディア（産経新聞を除く）の 5 者が歩調を合わせている。表の右端を見て分かるようにメディアはどの問題でも「危機的な状況」に共感することが分かる。

ところが、である。このマトリクスをつくってみて、この原理から逸脱した現象があることに気付いた。気候変動（地球温暖化）報道である。まず驚くのは、気候変動問題ではメディアは多数派科学者とぴったりと歩調を合わせていることだ。「再エネを最優先する」という政府の方向にも肯定的だ。

遺伝子組み換え作物などの問題では、市民団体（とくに左派的な環境市民団体）と多数派科学者が対立するケースが普通だったのだが、なんと気候変動問題では、冒頭で述べた東京都の記者会見のように、環境市民団体の代表と多数派科学者が同じ壇上に上がり、仲良く「地球が危ない」と訴える光景が見られるようになった。そこへメディアが「そのとおり」と言わんばかりに賛意を送る。

毎日新聞は社説（2022 年 1 月 8 日）で地球規模の危機に対して、「科学者だけでなく、政治家や官僚、企業、市民も知恵を出し合って、積極的に連携することが求められる」と団結を呼びかけた。政治家も官僚も市民も企業も一緒になって、地球の危機に対処しようと社説で訴えたのである。戦争中の大政翼賛会ならいざ知らず、こんな社説は他のテーマでは決して見られない。異様としか言いようがない。つまり、メディア、政府（官僚、政治家、地方自治体）、多数派科学者、企業、環境市民団体の 5 者が一体となって団結するという、これまで見たことのないような構図ができ上がったのである。

この構図を何と呼べばよいのだろうか。かつてアメリカのアイゼンハワー大統領は 1961 年の退任演説で「軍産複合体」の存在を警告した。軍需産業が政府の国防支出に大きく依存し、民間企業と政治家たちがそれぞれの利益のために癒着し、ときにマスコミも加わって、

軍需産業と政府が抜き差しならぬ関係に陥った癒着構造のことだ。これが「軍産複合体」として有名になった。

これと同じような癒着構造が気候変動問題で起きている。気候変動問題にかかわる巨額の政府支出に群がる人たちは、学者や官僚、政治家はいうに及ばず、車産業から運輸、重化学工業、金融機関、商社、原子力産業、情報産業などあらゆる産業にまたがっている。これを「気候変動複合体」（産・官・学・市民・報道の5者複合体）と呼んでもよいだろう。これは、かつてのアメリカの「軍産複合体」の規模どころではない。もはやだれ一人、その「気候変動複合体」のリンクから逃れられない状況に陥っている。

かつて環境ホルモン問題が国家的な関心事になっていたとき、親しかった学者が「社会面に大きな記事を書いてくれると、社会的な関心が高まり、国から研究予算が取りやすい。どんどん書いてほしい」と言われたことがある。気候変動問題も同じだ。ここまで「気候変動複合体」が進むと、学者も国の予算を当てにでき、学者の研究は安泰である。

『「自然との共生」というウソ』（祥伝社）を著した高橋敬一氏（元農林水産省の研究所研究員）は地球温暖化問題に触れ、同書を刊行した2009年の時点で早くも次のように鋭く指摘していた。「地球温暖化騒動がここまで大きくなった真の原因は、それによって生じる危機があまりにも大きいからというよりも、この騒動によって大きな利益を得る者たちが存在しているからだ。（中略）地球温暖化においても、腹を痛めずに最も大きな利益を得るのは科学者たちだ。彼らは今や地球上の一大勢力であり、新しい予言者たちでもある。（中略）地球温暖化という大がかりな演出によって誘導される不安が助長して大規模に動き始めると、もはや誰にもそれを止めることはできなくなる」。まったく同感だ。

朝日新聞を見ると、江守正多・東京大学教授がたびたび登場する。江守氏は、こと気候変動問題では政府側に立つ学者だ。2022年9月19日付の朝日新聞にも江守氏が登場したが、記事はまるまる江守氏の言い分で埋め尽くされている。NHKも同じスタンスだ。

朝日新聞といえば、原子力や残留農薬、ゲノム編集問題などの問題では、どちらかと言えば、政府の政策に批判的な学者を取り上げ、政府側に立つ学者の意見をそのまま載せるケースは少ない。ところが、気候変動問題になると、江守氏のような学者を登場させ、記者が「温暖化は本当に人間のせいなのでしょうか」と問うと、江守氏は「結論から言うと、人間活動による温暖化には疑う余地はありません」ときっぱりと答える。他のテーマなら、おそらく記者は「こういう見方もあるが、どうか」と反論する形でインタビューを進めるはずだが、そういう鋭い問いかけを放棄している。そして、江守氏は「人間の活動で最も影響が大きいのが二酸化炭素（CO_2）です」と答え、記事は終わる。いつもと違って、朝日新聞が政府側に立つ学者の意見を唯々諾々と載せているのだ。これが原子力の新設や再稼働の問題なら、おそらく記者は鋭い質問を浴びせるだろう。なぜ、気候変動や温暖化問題だと、その鋭い批判精神が鈍ってしまうのか不思議である。

毎日新聞でも江守氏はヒーロー扱いだ。神戸市の石炭火力発電所をめぐる訴訟で住民（原告）側の法廷に立った江守氏を取材し、2022年10月9日付け1面トップで「気候科学者の

覚悟」と報じ、勇気ある科学者として称賛する記事を大々的に書いた。この訴訟では、石炭火力発電は気候変動を起こして、人々の生活を脅かす「人権侵害」だということも争点になっている。西欧から来た「人権侵害」という言葉にも記者たちは共感するようだ。

では、なぜ、朝日新聞や毎日新聞のようなメディアは体制派の学者に共感するのだろうか。この分析でもメディアの行動原理が生きてくる。メディアは「危機的な状況」を好む。そして、西欧の脱炭素指向をお手本に、太陽光や風力など再エネの拡大がこの地球の危機を救うのだと本気で考えている。

遺伝子組み換え作物や PFAS のような問題では体制派（多数派）の学者が「危機」や「危険性」を訴えることはまずないが、気候変動問題では体制派の学者が「地球は温暖化で一刻の猶予もない」と危機感をあらわにする。

一方、「地球温暖化が起きていることは事実だが、150 年で 1 度程度だ。CO_2 の増加は悪いことばかりではない。植物の成長にはプラスであり、地球の緑化は減っていない。仮に海面が少し上昇したとしても、徐々に対策をとっていけば心配はいらない」（I.2 節）。こう学者が発信しても、メディアは注目しないだろう。安全な話に興味はないからだ。

その結果、どういうニュースが増えるかといえば、何が起こっても、温暖化のせいになるニュースがあふれることになる。海のマガキの生産が落ちても、サンマの漁獲量が減っても、大洪水や山林火災が起きても、蚊が増えても、リンゴの着色が不良でも、気候変動か温暖化の影響だという記事が出てくるのである。

地球温暖化の原因については、科学者の間では諸説あることはいうまでもない。メディアや政治の世界では CO_2 だけが悪役になっているが、米国のオバマ政権でエネルギー省科学担当次官を務め、米国で名の知れた物理学者のスティーブン・クーニン氏が「気候変動の真実」（Koonin 2021）を著した。クーニン氏は数多くの事例を挙げて、CO_2 説が仮説程度の不確かな考えだと指摘し、現在の気候科学がねじ曲げられている現状を説得的に論じている（I.2.10 節）。クーニン氏のような権威ある科学者なら、日本のメディアが取材して記事にしてもよさそうだが、そういう動きはない。クーニン氏と同様の主張をもつ学者は日本にもいるが、メディアから懐疑派という悪意あるレッテルをはられ、この種の学者が日本のメディアに登場することはほとんどない。例外は産経新聞の「正論」くらいだ。

では、なぜメディアは気候変動問題では多数派科学者の声ばかりを取り上げるのだろうか。それは多数派科学者が「地球が危ない。もはや猶予はない」と危機感を訴えるからだ。これに対し、懐疑派は「過去 150 年に気温が約 1 度上がったが、食料の生産は増えており、とくに不都合なことは起きていない。台風やハリケーン、大洪水のような異常災害の頻度は増えていない」（I.2.2 節）と危機感を煽ることはない。

記者たちがどちらに耳を傾けるかはいうまでもなかろう。こういうメディア事情はアメリカでも同様のようだ。記者との付き合いが多いクーニン氏は「気候変動は一種の大義や使命になっている。破滅のストーリーでない限り、彼らの仕事は新聞記事にならないし、テレビやラジオでも放送されない」（同本）と言っている。記者にとって「今の状況は大丈夫で

す」という物語は報じる価値がないのである。「二酸化炭素説は不確かな仮説にすぎない」（I.2.8 節）と訴えても、記者は飛び付かない。危機感を煽らないとメディアは注目してくれないのだ。

ただ、新聞メディアも懐疑派の見方を無視しているわけではない。通常は「CO_2 主因説」を主流科学の定説として報道するが、たまには対立する意見として懐疑説を掲載することもある。しかし、その場合は、懐疑説を科学的視点で「否定的に検証」する形で報じるのが普通だ。その典型的な例が、朝日新聞の SDGs ACTION!（2025 年 10 月）の「シリーズ・気候変動と脱炭素の「ホント」を探る」だ。2 回にわたり検証記事を書いているが、回答者は気候科学者の江守正多氏（東京大学）である。懐疑説が否定されるだけに終わる一方的な記事となったことはいうまでもない。

「気候変動複合体」の出現によって、こと気候変動問題では言論の世界で多様なものの見方が乏しくなったが、政治の世界では興味深い現象が起きている。その例が、政界で旋風を巻き起こす参政党の動きだ。参政党の神谷宗幣代表は参政党の公式ユーチューブチャンネル（街頭演説）で「日本だけですよ、CO_2 で地球の気候が変動するなんて言ってるのは。地球の気候なんてね、ずっと変動しまくってんです」と言ったが、この演説に対して、朝日新聞は 2026 年 1 月 29 日のオンライン記事でファクトチェックの結果、「誤り」と判定した。IPCC 報告書などに基づき、CO_2による温暖化に「疑う余地ない」としたのである。

朝日新聞があえて一政治家の街頭演説を取り上げて「誤り」と判定したことは、参政党の影響力を重視しているからだろう。この記事によると、朝日新聞の取材に対し、参政党は「発言は、政治的・構造的な状況を批判的に表現したもの」などと回答したという。朝日新聞の記事を読むと、参政党の回答（反論）は短く、大して反論しなかったようにみえるが、参政党が 1 月 29 日に公開した以下のホームページを読んだところ、神谷代表の発言の真意がようやく理解できた。回答文の前半はこうだ。

「神谷代表が 1 月 27 日の街頭演説において、二酸化炭素による気候変動説に対して懐疑的な見解を述べ、地球の気候が常に自然変動していることを指摘した事実に相違はありません。この発言は、本党がこれまで一貫して主張してきた「科学的多元主義」と「エネルギー安全保障の重視」という基本方針に合致するものです。神谷代表は、日本国内の議論が IPCC の一元的な見解に偏り過ぎている現状に対し、あえて強い言葉で警鐘を鳴らしたものです」。なるほど、この言い分なら納得がゆく。

参政党の回答はさらに続く。「CO_2 で気候が変動すると言っているのは日本だけ」および「CO_2 の影響は大したものではない」という発言は、政治的・構造的な状況を批判的に表現したものです。世界には IPCC に加盟する国が多数存在しますが、政府・メディア・経済界が三位一体となり、一切の異論を許さずに自国の産業競争力を削ぐレベルの急進的な脱炭素政策を推進している国は、主要国の中では日本が際立っています。米国はトランプ政権の下でパリ協定から離脱し、CO_2 規制が経済に与える悪影響を公式に認めています。中国やインドも、国際会議の場では「協力」を口にしつつも、国内では石炭火力発電を増設し、自国

の経済発展を優先させているのが実態です 。このような国際社会の「二枚舌」や「多極化」を直視せず、律儀に自国を縛り上げている日本の現状を、神谷代表は本気で信じて国益を害しているのは「日本だけだ」と表現したのです」。

この解説を読むと、「日本だけ」という発言を切り取って「誤り」とした朝日新聞のファクトチェックが、いかに薄っぺらかが分かる。参政党の回答文はさらに続く。「科学的側面において、地球の気候に影響を与える要因は多岐にわたります。スベンスマルク効果が示唆する太陽活動や宇宙線の影響、あるいは地質学的時間スケールでの氷河周期（ミランコビッチ・サイクル）と比較すれば、大気中のわずか 0.04%を占めるに過ぎない CO_2 の、さらにその一部である人間由来の排出量が与える影響は、地球気候という巨大なシステム全体の中では、決定的な主因ではないという学説が有力な科学者によっても支持されています」（原文はもっと長いが一部割愛）。

朝日新聞はなぜ、参政党の回答文をしっかりと載せないのだろうか。あの短い記事のコメントでは、そもそも参政党の主張をそのまま載せる意思がないのだと思われても仕方がない。確かに参政党の回答文を短くまとめて語るのは難しいだろうが、かといって一方的に参政党の主張をゆがめて記事にするのはバイアス報道のそしりを免れない。天下の朝日新聞があえて弱小政党の演説をファクトチェックしたということは、懐疑説が世論に一定程度の影響を与えているからだろう。メディアまでが加わる「気候変動複合体」の壁を打ち破るのは容易ではないだろうが、参政党のような政治の動きには目を離せない。

I.4. 世界的に後退する脱炭素政策

I.4.1. 世界のエネルギー政策の情勢変化

日本が「2050 年までに CO_2 排出を実質ゼロにする」という目標を掲げたのは、2020 年に発足した菅政権だった。その年、欧州諸国は相次いで 2050 年に排出を実質ゼロにするという「ネットゼロ」宣言を出しており、G 7 で残るは日本と米国だけという状態だった。そこで欧州に追随して日本も CO_2 ゼロと宣言した訳である。そしてそれ以来、ほぼオール与党で脱炭素の推進を続けてきた（杉山 202505a, 202505b）。

ところがここにきて、海外では風向きが変わっている。先進諸国はネットゼロを掲げてきたものの、そもそも、この目標は実現不可能であった。のみならず、それを実現すべく実施された政策は、電気代などの高騰を引き起こして極めて不人気になり、移民問題に次いで重要な選挙の争点に浮上した。日本ではほとんど報じられていないが、欧州でも、ネットゼロ目標の撤回を公然と要求したり、あるいは目標撤回までは公言せずとも、エネルギーへの規制や税には反対するなど、「反対派」の勢力が増えてきた。

いまや欧州の大国では、ことごとく与党ないしは最大野党の何れかが反対派になっている。すなわち、ジョルジャ・メローニ首相が率いるイタリア与党、最近になって野党党首の

ケミ・ベーデノックがネットゼロに公然と疑義を唱え始めた英国保守党、マリーヌ・ルペンが前党首だった最大野党のフランス国民連合、躍進が著しくやはり最大野党となったドイツAfD（ドイツのための選択肢）といった具合である（Politico 2025）。

英国保守党のケミ・ベーデノック党首は舌鋒鋭く、ネットゼロは「幻想に過ぎない」「根拠がまったくない」「出来もしない約束」「コストがかかる」と批判した（杉山 202503, Bloomberg 2025）。ハンガリー、ポーランド、オランダ、オーストリア、ノルウェーなどの中堅国でも、ネットゼロについての世論は二分されている。対照的に、日本の国会では「2050年 CO_2 ゼロ」への反対派はごく僅かであり、目標の撤回を公然と求める会派は参政党と日本保守党だけに留まっている。

一方、米国では 11 月にトランプ氏の共和党が大統領選挙と議会上下院選挙のすべてで勝利した（巽 2024）。2025 年 1 月 20 日の大統領就任式直後に大量に発せられた大統領令により、パリ協定からの離脱を開始し、グリーンニューディール（米国での脱炭素のこと）を撤廃した（巽 2025a）。また、ESG に対する規制も強化されており、証券取引委員会（SEC）は気候関連情報開示規則の擁護を中止し（SIDLEY 2025）、ESG 関連の株主提案の制限を進めている（Thomson Reuters 2025）。さらに、米司法省（DOJ）と米連邦取引委員会（FTC）は、資産運用会社が ESG 政策を通じて競争を制限しているとして、反トラスト法違反の可能性を指摘している（Financial Times 2025a）。これらの動きにより、米国における ESG の推進は大きな転換点を迎えている。グラスゴーにおける COP26 で 2021 年に発足した脱炭素を目指す国際的な金融機関のアライアンス（Glasgow Financial Alliance for Net Zer : GFANZ）およびその傘下団体は、日米の主要メンバーが軒並み離脱したことにより、事実上消滅した。

トランプ政権がグリーンニューディールに代えて進めているのは、「エネルギードミナンス政策」である。これは米国が豊富に有する石油、天然ガス、石炭を最大限に活用して、自国と同盟国の経済を豊かにし、潜在的な敵対国を圧倒するというものだ。

トランプ氏は大統領令で化石燃料・鉱物開発規制の全面的な見直しを全省庁に指示した（I.4.4 節）。さらに「国家エネルギー緊急事態」を宣言し、パイプライン、石油精製所、LNG 輸出設備などの建設を迅速化するとした。LNG の輸出は同盟国支援の柱と位置付けられ、石炭についても炭鉱への投資を進め輸出拡大を図っている。EV の義務付け（II.5.6 節）、家電製品の省エネルギー規制は廃止された。

共和党が上下両院を制した議会も動いている。2025 年 5 月 22 日、下院は「一つの大きな美しい法案」（One Big Beautiful Bill）と呼ばれる歳出・歳入一括法案を僅差ながら可決した。法案は「トランプ減税」が柱であるが、その財源確保のためとして「グリーンニューディール」を掲げたバイデン政権の下で成立した「インフレ抑制法（Inflation Reduction Act : IRA）」に基づく再エネ、EV、省エネ機器の導入への様々な補助を打ち切るとしている。

この対象となる金額は莫大なものだ。すでに 46 兆円分は執行が決まっているが、今後、打ち切りの対象になるのは 74 兆円分になると報じられている。今後、上院である程度の修正が入ると見られており、まだ最終的な内容は確定していない。だがバイデン政権のグリー

ンニューディール政策の目玉であった IRA が消滅の危機に瀕しているのが現状である（杉山 202505c）。

対照的に、日本政府は相変わらず GX に邁進しており、10 年間にわたり官民合わせて 150 兆円の脱炭素投資を「規制と支援によって」実現するとしている。投資と言えば聞こえはよいが、実際は、再エネ導入などのために、光熱費上昇などの形で国民が莫大な費用負担をするということである（II.1.3 節）。

米国はいま、安価な電気をふんだんに使用する AI 用のデータセンターの建設ラッシュに沸いている。日本でも同様なブームを期待する声は多い。しかし GX では電気代が高くなる一方である。結局、日本に投資は来ず、またもや成長の機会を失うことが危惧される。

I.4.2. 脱炭素は世界の潮流ではない

GX を推進する際の日本政府のお決まりの説明は、「脱炭素は世界の潮流である」、「米国トランプ政権がパリ協定を離脱しても、世界の脱炭素の流れは変わらない」といったものだ。しかし、実際のところ、世界はどこに向かっているのだろうか。

2023 年の世界の CO_2 排出量は過去最高になり、374 億トンであった。上位 10 か国を並べると、1 位は中国で世界の 33 %を排出していた。以下、2 位は米国で 13 %、3 位はインドで 7 %、4 位はロシアで 5%、5 位は日本で 3%であった。より正確に言えば日本は 2.6%なので、もうすぐ 2%というべきときが来るだろう。この 5 か国で、じつに世界の 60%を占めている。つまりはこれら大排出国がどうするかで、世界の趨勢は決まる。

ロシアの経済そして国家財政は、化石燃料に依存している。2024 年の原油・天然ガス関連歳入は 11.1 兆ルーブル（約 1080 億ドル）に達し、これはロシア連邦予算の約 3 分の 1 を占めていた。これは対ウクライナ戦争で膨らむ軍事費の源泉でもある。このロシアが石油採掘を止めるはずも、ガス輸出を止めるはずもない。そんなことを誰が強制できるはずもない。

では、そのロシア産原油を買っているのはどの国か。答えは中国とインドだ。2024 年の 1–3 月の間に中国が輸入したロシア産原油は日量 217 万バレルに達した。これは日本の総石油消費（約日量 330 万バレル）の 3 分の 2 に当たる莫大な量だ。インドも日量 190 万バレル前後をロシアから輸入している。両国合わせると、ロシアの原油輸出の半分以上を吸収していたことになる。欧米はロシアに経済制裁を課しており、輸入を制限してきたが、中国もインドも聞く耳を持たなかった。

中国は石炭火力発電も諦めてなどいない。中国では、2023 年の 1 年間だけで石炭火力が 4740 万 kW も新規に運転開始した。これは、日本全国の石炭火力発電所の合計 5510 万 kW（2023 年末）とほぼ同じ規模である。日本が何十年もかけて建設してきたのと同じ規模の石炭火力発電所を、僅か 1 年で運転開始したということである。のみならず、中国は同年、9450 万 kW もの石炭火力発電所に新たに着工した。

インドも石炭利用を拡大している。政府計画においては 3500 万 kW を超える石炭火力発

電所を開発中であり、2024 年にも複数の大型発電所に着工した。なお世界全体の石炭消費量も 2023 年に 86 億トンと過去最高を更新した。

このように、世界の 60%の排出を占める 5 大排出国は、軒並み脱炭素になど向かっていない。唯一の例外は、2.6%の排出を占める第 5 位の日本だけである。

日本では脱炭素の制度化が着々と進んでいる。慣性のついてしまった行政府は、巨大な船のように方向転換が効かない。その一貫として「野心的な」NDC が設定され、2035 年および 2040 年の CO_2 削減目標が無謀な数値に設定され、それを各部門に割り当てた第 7 次エネ基（経済産業省 2025a）が策定された。このままでは、エネルギーコストは高騰し、企業の国内生産の縮小には歯止めが掛からなくなる。円安という好機にも関わらず、日本経済はデフレからの脱却に失敗して、逆戻りするだろう。

経済的に弱体化すれば、日本は安全保障も危うくなる。まず国家防衛には費用がかかるがそれを捻出できなくなる。のみならず、中国が貿易や投資を通じて日本国内でのプレゼンスを高め、日本政治への影響力を持つようになり、反中的な言論や政治を難しくするだろう。中国から見れば、長期的には日本を米国から引き離し、親中国的な中立国家とすることが望ましい（劉 2023）。かつて冷戦期のフィンランドはソビエト連邦寄りの中立を維持し、反ロシア的な言論・政治には制約をかけるという「フィンランド化」（石垣 2000）をしていた。日本も同様な運命を辿るかもしれない。自由が失われるということは事実上の日本の死と言ってよい。これだけは何としても避けねばならない。

I.4.3. 欧州の「20 年グリーン実験」は何をもたらしたのか

この 20 年間、欧州は世界のどの地域よりも熱心に「グリーンエネルギー」と「脱炭素」に取り組んできた。再エネを大規模に導入し、化石燃料からの離脱を政治目標として掲げ、「気候リーダー」を自認してきたのは周知のとおりである。

その結果、CO_2排出量は確かに大きく減った。ウォール・ストリート・ジャーナル（WSJ）がまとめた試算によると、欧州全体の排出量は 2005 年比で約 30%減少し、同期間のアメリカの 17%減よりも大きな削減を達成した。しかし、その「成功」の陰で何が起きているのか。オーストラリアのブロガー、ジョー・ノヴァ氏は、WSJ の記事を引用しながら、「欧州の 20 年にわたるグリーン実験は、天候をコントロールしようとして経済を壊した」と辛辣に評している。

ノヴァ氏が紹介する WSJ のデータによれば、ドイツの家庭用電気料金は先進国で最も高く、イギリスの産業用電力料金も主要 28 カ国の中でトップ。イタリアもそれに続き、EU の重工業向け電力価格はアメリカの約 2 倍、中国よりも 5 割高い水準にあるという。さらに、再エネの比率が上がるにつれて、電力価格は「高いだけでなく不安定」になった。風と太陽はタダでも、それを集め送電し、蓄えるためのシステムは非常に高くつく。かねてから懐疑派が指摘してきた点を、いまや主流メディアが認めざるを得なくなっている。

その結果として、エネルギー多消費型の産業は競争力を失い、欧州から血を流すように出て行っている。安価で豊富な電力を必要とするデータセンターや AI 産業にとって、欧州は魅力的な投資先ではなくなりつつある、という現実である。

象徴的な事例として、世界最大の化学企業の一つである BASF は、本国（ドイツ）での生産を縮小し、電気代が相対的に安い中国などに工場を新設するという決断を行った（I.1.1 節）。これは、単なる「コスト削減」ではなく、「ドイツでは経済的に生産を継続できない」という判断を下したことを意味する。つまり、ドイツは「国内に高品質な製造業を持つ」という経済的な前提を、エネルギー政策によって自ら崩壊させたのである。

本来なら、新しいエネルギー技術への移行は、古いエネルギーがまだ十分機能しているあいだに、徐々に置き換える形で進むはずだ。歴史的にも、石炭から石油へ、石油からガスへといったエネルギー転換は、市場の力と技術革新に押される形で起こった。しかし、ノヴァ氏が「偽のエネルギー転換」と呼ぶ今回のグリーン移行では、話が逆になった。風力と太陽光が高コストで不安定な段階のまま、政策的に石炭火力や原子力を先に絞り込み、「安価で安定した電力の土台」を自ら崩してしまったのである。欧州とイギリス、オーストラリアだけが、急激に「旧来の電源」を切り捨てたと、ノヴァ氏は指摘する。他地域は、少なくとも価格と安定供給の両立を見ながら、慎重に歩を進めている。そこに、今回の「実験」の特異性と危うさが現れている。

ノヴァ氏は、欧州のグリーン政策を「電気で雨乞いをするようなもの」と皮肉った。100 年後の気温を数℃下げるという抽象的な目標のために、目の前の経済インフラと国民生活を犠牲にした―そんな構図である。ここには、「CO_2を減らせば天候をコントロールできる」という素朴な信仰と、それを前提にした政策決定がある。もちろん、温暖化リスクをまったく無視してよいわけではないが、「気候変動」という不確実性の高い問題に対して（I.2 節）、最も確実で不可欠な「エネルギー供給の安定性」を犠牲にしてしまったのは本末転倒と言わざるをえない。

興味深いのは、再エネ企業の経営者や環境活動家として知られてきた人々までが、いまや「北海の石油・ガス開発を縮小しすぎるな」と訴え始めていることだ。たとえば、イギリスの再エネ企業オクトパス・エナジー創業者は、国内の電力安定化のために、北海油ガスの役割を見直す必要性を語っている、環境活動家として「Just Stop Oil」を支援してきた人物までが、既存石油・ガスプロジェクトへの減税を求めていると報じられている。つまり、現場を知る当事者ほど、「再エネだけでは回らない」「石油・ガスを敵視しすぎた」と実感し始めた、ということであろう。これは、単なるイデオロギー論争ではなく、電力網と産業を実際に動かしている人たちの悲鳴とも読むことができる。

欧州の状況は、日本にとって他人事ではない。日本も 2050 年カーボンニュートラルや再エネ主力電源化を掲げ、同じように FIT・FIP や各種補助金で再エネを大量導入してきた。電力価格の高止まりや供給力不足、系統制約など、すでに似た兆候は見えている。もし日本が、欧州と同じように「インフラが整う前に旧来電源を切る」方向に進めば、産業競争力の

低下と電力不安は、遅かれ早かれ同じように表面化するだろう。とくに、半導体・データセンター・AI 産業を強化したいと考えるなら、「安価で安定した電力」は最優先の政策課題であるはずだ。欧州のグリーン実験は、「理想を掲げれば現実がついてくる」という政治的楽観が、いかに高くつくかを示す生きた教訓だといえる。

問題は、脱炭素＝善という思い込みのもとに、CO_2だけを唯一絶対の指標とみなし、エネルギー安全保障、産業競争力、国民生活の負担といった他の要素を脇に追いやってしまう思考そのものにある。欧州の例が示しているのは、「脱炭素を急ぐほど、結果的に国力と技術力を失い、グローバルな競争に負けてしまう」という逆説的な現実である。AI や次世代産業の覇権争いがエネルギー競争でもある以上、エネルギー政策の誤りは、そのまま文明の競争力の喪失につながる。日本が学ぶべきことは、「脱炭素か経済か」という二者択一ではなく、「現実の物理法則と経済原理に立脚したエネルギー現実主義」に方向転換することである。

I.4.4. 世界は脱炭素から現実路線へとシフト

気候変動対策へのスタンスにおける潮流の変化は、2023 年 12 月に開催された COP28（国連気候変動枠組条約第 28 回締約国会議）から始まった。史上初めて化石燃料に言及したものの、開発途上国を中心に強い反対に合い、具体的なフェーズアウト時期を明記できなかった。そして、2024 年は欧州議会選挙や米国大統領選挙など、以前から注目されていた大きな選挙が実施されたことから「選挙イヤー」とも呼ばれた。2025 年 2 月のドイツ連邦議会の総選挙（下院）まで含め、いずれも政権与党が敗退し、主要な政策が見直されたなかで、エネルギー政策も大きな曲がり角を迎えた。

これら一連の政治的動向を見る限り、国外では理想論としての「脱炭素（Decarbonization）」が、現実路線としての「低炭素（Low Carbon）」へとシフトしていることを物語っている。世界のエネルギー需要の大半を化石燃料が支えており、その状況を簡単には変えることはできないという厳然たる事実を、国際社会が無視できなくなったことの証左でもある。この潮流を決定づけたのは、2024 年 11 月の米国大統領選挙において、トランプ氏率いる共和党が連邦議会上下院選挙のすべてで勝利を収めたことである。

2025 年 1 月 20 日の大統領就任式後に出された大統領令では、民主党政権時代での環境主義へ傾注した政策が全面的に否定され、公約どおりに米国のエネルギードミナンスを実現するための政策を矢継ぎ早に発表した（Federal Register 2025a, 2025b, 2025c, 2025d）。化石燃料利用に関しては、選挙戦での「ドリル・ベイビー・ドリル（〔化石燃料を〕掘って、掘って、掘りまくれ）」のスローガンに象徴されるが、米エネルギー省（DOE）では民主党政権が凍結した LNG 輸出許可の審査を直ちに再開し、2025 年 3 月の CERA Week においてクリス・ライト長官が記者会見の場で許可書に署名した（DOE 2025a）。

もっとも、米エネルギー情報局（EIA）による 2025 年版年次エネルギー展望（Annual Energy

Outlook 2025、以下 AEO 2025）をつぶさに見れば、民主党政権下で実施された諸規制が米国のエネルギー供給構造に与える影響は、分野によって大きく異なるものであった（EIA 2025a）。AEO 2025 のベースラインとなる Reference Case は、2024 年 12 月時点の法令・規制を前提とするものであり、石油および天然ガスについては、2050 年に向けて生産量が概ね現状水準を維持する見通しを示していた。

具体的には、原油生産は 2027–2029 年に日量 1400 万バレル前後でピークに達した後、2050 年にも 1130 万バレル前後と底堅く推移し、天然ガス生産も 2024 年の 40 quads から 2050 年には 43.5 quads へと緩やかな増加が予測されていた。液化天然ガス（LNG）輸出に至っては、2040 年に 2024 年比で倍増する 9.8 兆立方フィートに達する見通しさえ示されている。すなわち、石油・天然ガス部門に限って見れば、民主党政権期の諸規制は米国の長期的な化石燃料供給構造を大幅に毀損する水準には達しておらず、共和党政権下での規制緩和は、これを一段と加速させる方向での調整にとどまると評価することもできる。

他方、石炭については、事情が大きく異なっていた。AEO 2025 の Reference Case は、民主党政権下で発令された米国環境保護局（EPA）の諸規制を前提として、2050 年までに米国内の石炭火力発電が事実上消滅し、石炭生産量も大幅に縮小する見通しを示していた。第 2 次トランプ政権がこの AEO 2025 を「米国エネルギー生産にとって破滅的（disastrous）」と公然と批判し、就任以降の諸措置によって石炭関連規制の撤廃に踏み込んだ背景には、このような前政権下における事実上の「石炭廃絶路線」の存在があった。石油・天然ガスに関する調整と、石炭に関するこの質的に異なる次元の政策転換の詳細は次節に譲るが、いずれにせよ化石燃料の現実的な役割を正面から認める方向への転換は、米国に限られた現象ではない。

いずれの国でも現政権はこうした意見を無視できなくなった（I.4.1 節）。エネルギー安全保障と経済合理性を前提とした現実的対応により、安価で安定的な天然ガスなどのトランジションという名目の活用が再び容認されるトーンに変わりつつある。この流れは政治だけではなく、化石燃料利用の制限をエネルギー産業に迫るために資本市場から圧力をかけ続けた金融機関の行動変化にも現れている。2023 年には、米国の反トラスト法違反の可能性から、保険業界の気候変動問題に取り組む世界的組織であった NZIA（ネットゼロ保険同盟）より大手保険会社の脱退が相次いだ。この銀行版ともいえる NZBA（ネットゼロ銀行同盟）からも保険業界と同じ理由から、2024 年末までに大半の米大手金融機関の脱退が相次ぎ、2025 年に入って本邦金融機関がこれに続いている（I.4.6 節）。

2025 年 2 月には、イギリスの HSBC Holdings で CSO（最高サステナビリティー責任者）に就任したジュリアン・ウェンツェル氏が「化石燃料に対する過度に制限的な政策は、エネルギーの安定供給を危険にさらし、低炭素な未来への移行を損なう可能性さえある」と述べた（Bloomberg Law 2025）。さらに、世界最大の資産運用会社ブラックロックのラリー・フィンク CEO は、前述の CERA Week で「天然ガスの黄金時代到来」を主張し（E&E News 2025）、その後の投資家への年次書簡において、急増するデータセンターへの電力供給は再

エネでは安定供給は難しく、国家の繁栄はより多くのエネルギー生産と消費する能力や意欲によって定義づけられると述べている（Black Rock 2025）。

エネルギー企業でも脱炭素から低炭素へのシフトは進行中である。欧州最大のオイルメジャーであるシェルは、2025 年 2 月に発表した LNG Outlook 2025 において、2040 年までに世界の液化天然ガス（LNG）需要が約 60%増加するとの見通しを示した（Shell 2025）。アジアではパイプライン網が脆弱であるため、液化天然ガスの輸入依存が続き、とくに中国や南アジアの都市化・工業化がその需要を牽引するとされる。シェル自身も報告書内で「低炭素燃料」としての LNG の役割に言及しており、再エネの不安定さを補完しつつ、石炭よりも排出強度が低い「過渡的エネルギー」としての有用性をあらためて強調している。ここでも、「脱炭素」ではなく「低炭素」への現実的転換が、グローバル企業の戦略文脈の中で再確認されつつある。

この流れにおいて、低炭素を代表する天然ガスの利用に止まらず、石炭利用を推進する動きも始まっている。2025 年 4 月にはトランプ大統領が「アメリカの美しいクリーン・コール産業の再活性化と改正」と題した大統領令を発し、AI 需要で高まるデータセンター向け電力供給において石炭火力発電所の活用を奨励している（Federal Register 2025f）。続く 6 月、EPA は前政権が導入した発電所からの温室効果ガスや水銀などの汚染物質の排出規制の廃止・緩和を提案した（ロイター 2025）。

そもそも、温室効果ガス排出量が中国と米国に次ぐ世界第 3 位のインドは、2070 年でのカーボンニュートラル達成を目標としているが、その時点での完全な廃止（phase-out）を明言していない。2025 年 6 月、世界最大の石炭生産企業である国営コール・インディアは、2025 年に 30 以上の炭鉱を再開し、さらに最大 5 つの新規炭鉱を開発することを公表した。同社のプラサド会長は「2035 年までに石炭のピークを迎え、その後横ばいとなり、2047 年までには確実に減少に転じ、2070 年までに段階的に削減（phase-down）される」との見通しを示している（Financial Times 2025b）。

I.4.5. 米国の火力発電復活

第 2 次トランプ政権下の米国は、CO_2 排出削減という政策目標それ自体を事実上放棄し、他の先進諸国の動向と質的に異なる次元に踏み込んだ立場に至っている（I.4.4 節）。本節では、この米国における火力発電政策の展開を、制度的介入と民間行動の両面から詳述し、その日本への含意を論じる。

米国の気候政策を最も象徴的に示すのが、国際気候レジームそれ自体からの構造的離脱である。第 2 次トランプ政権は、就任初日の 2025 年 1 月 20 日に大統領令 14162「国際的環境合意における米国優先の貫徹」を発令し、国連に対してパリ協定からの離脱通告を行うように指示した（Federal Register 2025c）。これを受けて米国は同月 27 日に正式通告を行い（Congressional Research Service 2025）、同協定第 28 条所定の一年の経過期間を経て、2026

年 1 月 27 日に離脱が発効した（NHK 2026）。さらに政権は、これに先立つ 2026 年 1 月 7 日に大統領覚書を発令し、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）を含む計 66 の国際機関・枠組み（条約）からの離脱手続きおよび関連拠出の停止に向けた措置を各省庁に指示した（Federal Register 2026a, Carbon Brief 2026）。

米国が UNFCCC からの離脱手続きに踏み込んだことは、1992 年の同条約成立以来、前例のない事態である。この一連の措置は、単に国際的な気候交渉の枠組みから退出するに留まらず、IPCC を通じた気候科学協力、UNFCCC 事務局への拠出、関連科学プログラムへの参加など、過去 30 年余にわたって米国が築いてきた国際気候協力の制度的・人的基盤の全面的な解体を意味する。仮に 2026 年中間選挙ないし 2028 年大統領選挙の結果として政権交代が生じたとしても、66 に及ぶ国際機関・枠組み（条約）への再加入交渉、米国の科学者ネットワークの再構築、国内における関連諸規制の再導入を短期間で完了させることは困難である。米国は、いわば「ルビコン川を渡った」状態に至っており、国際気候レジームへの復帰コストは著しく高まった。

国際機関等から離脱と並行して、政権は国内における火力発電政策の制度的パッケージの構築にも着手した。I.4.4 節の諸措置は、単独の象徴的措置ではなく、就任直後から発令された一連の制度的パッケージの中核を成すものである。その起点となったのが、2025 年 1 月 20 日の就任直後に発令された国家エネルギー緊急事態宣言（大統領令 14156）であり、これを法的基礎として、政権は同年 3 月 20 日の大統領令 14241（「米国の鉱物生産を増加させるための緊急措置」）、および 4 月 8 日の大統領令 14261（クリーン・コール産業再活性化）・大統領令 14262（電力グリッド信頼性・安全性強化）を連続的に発令した（Federal Register 2025e, 2025f, 2025g）。大統領令 14261 は、形式的には大統領令 14241 の改正（amendment）として位置づけられ、14241 が定める鉱物生産優遇策の枠組み（連邦政府所有地における産出優先、規制緩和、輸出促進、低利長期融資等）を、石炭を「鉱物（mineral）」の範疇に再定義することにより、石炭にも適用可能としたものである。これを受けて DOE は、石炭火力発電および石炭関連技術への投資を促すため、DOE Loan Programs Office（その後 Office of Energy Dominance Financing と改称）を通じ、石炭を含むエネルギーインフラ投資向けに 2000 億ドル規模の低利長期融資を活用する方針を示した（DOE 2025b）。さらに、米内務省は 2025 年 9 月 29 日、最大 1310 万エーカー（約 53000 平方キロメートル）の連邦石炭用地の新規リース開放と採掘ロイヤルティ率の引下げを発表している（DOI 2025）。

これら一連の措置の持つ意味は、すでに論じた AEO 2025 の石炭予測と照らし合わせて初めて十分に理解される。民主党政権期のクリーンエア法第 111 条に基づく既設発電所 CO_2 排出規制の下では、2050 年までに米国内の石炭火力発電が事実上消滅し、石炭生産量も 2024 年の 10.26 quads から 2050 年には 2.78 quads へと約 73%減少する見通しが示されていた（EIA 2025a）[27]。第 2 次トランプ政権が発足直後に AEO 2025 を「米国エネルギー生産にと

[27] quad（quadrillion British thermal units, 1 quad = 10^{15} Btu）は、米国エネルギー情報局（EIA）が国家レベルのエネルギー需給を表現する際に用いる総合熱量単位である。1 quad は約 1.055 エクサジュール（EJ）に相当し、原油約 1.7 億バレル、または天然ガス約 9800 億立方フィート、無煙炭約 3600 万トンの保有熱量に概ね等しい。日本の年間一次エネルギ

って破滅的（disastrous）」と公然と批判したのは、まさにこの石炭廃絶路線を認容できないとの判断による。上記の諸措置は、いずれも前政権下で敷かれつつあった事実上の石炭廃絶路線を逆転させ、石炭を含む火力発電を、AI 時代における米国の電力供給基盤として再び位置づけ直すための制度的枠組みの構築を企図するものである。

EIA 統計上、2025 年における米国の石炭火力発電設備の廃止量は、年初に計画されていた 850 万 kW に対し、実際には 260 万 kW にとどまり、2010 年以来の低水準となった。全電源を含めても、計画廃止 1230 万 kW に対し、実際は 460 万 kW であり、2008 年以来の少なさである（EIA 2026a, 2026b）。石炭火力については、480 万 kW 分の廃止延期と、110 万 kW 分の廃止計画の全面撤回が確認されている（EIA 2026b）。これとは別に、DOE は、2025 年中に連邦電力法第 202 条 C 項に基づく緊急命令を複数回発動し、計 1700 万 kW 超の石炭火力発電容量の退役を阻止したと説明している（DOE 2026）[28]。

こうした連邦介入の具体例として、2025 年 5 月にはミシガン州の J.H.キャンベル石炭火力発電所（142 万 kW）に対し、閉鎖予定日の直前に稼働継続を命令し、その後 90 日ごとの更新を繰り返している（EIA 2026a）。同年 12 月には、ワシントン州、コロラド州、インディアナ州の計 4 カ所の石炭火力（F.B.カリー発電所、S.R.シャーファー発電所、クレイグ発電所等）に対しても一斉に稼働維持命令を下した（DOE 2026）。メリーランド州のブランドン・ショアーズ（123 万 kW）では、PJM Interconnection との調整を経て退役が 2025 年 6 月から 2029 年へと延期された（EIA 2025b）[29]。ウィスコンシン州のサウス・オーク・クリーク（62 万 kW）、コロラド州のコマンチも同様に退役計画が棚上げされている（EIA 2026b）。

連邦政府の介入はここに留まらなかった。2026 年 2 月 11 日、政権は大統領令 14386「米国の美しいクリーン・コール発電設備群による国家防衛の強化」を発令し、国防省（新名称：Department of War）に対し、軍事施設および重要任務施設への電力供給として、石炭火力発電所との長期電力購入契約（Power Purchase Agreement：PPA）を優先的に締結することを指示した（Federal Register 2026b）。これは、単なる個別発電所の延命措置を超え、連邦政府自身が長期的な需要保証を提供することで、石炭火力産業全体の投資環境の予見性を制度的に担保する措置である。

他方、DOE の命令を待つまでもなく、DC 需要の急増を理由として電力会社が自主的に石炭火力の退役計画を撤回・延期する動きが全米で加速している。世界最大の DC 集積地である PJM 管内では、ドミニオン・エナジーがクローバー石炭火力発電所の稼働を継続させ、2045 年までの 20 年延長の可能性を示唆した。サザン・カンパニー、タレン・エナジー、デューク・エナジーなどの大手電力会社の間でも、同様の動きが十数カ所以上で確認されている（巽 2026a）。

一供給は約 17 quad（2023 年度）であり、本文で示した米国の石炭生産 10.26 quad はその 6 割強の規模に相当する。

[28] 連邦電力法（Federal Power Act）第 202 条 C 項は、DOE 長官に対し、緊急事態への対応および公益の実現に最も資すると判断する範囲において、施設の一時的接続、ならびに電力の生成、供給、相互送電または送電を命令により要求する権限を付与するものである。緊急命令は 90 日間有効であるが、必要に応じて反復更新が可能である。

[29] PJM Interconnection は、米国東海岸 13 州およびワシントン D.C.にまたがる電力市場運営者かつ独立系統運用機関であり、バージニア州北部やメリーランド州を含むその管轄区域は、世界最大のデータセンター集積地として知られる。

さらに注目すべきは、電力系統への接続に数年を要する事態に業を煮やした DC 事業者が、Shadow Grid（影の送電網）と称される自前の発電設備の構築に乗り出したことである。退役したボーイング 747 型機に搭載されていた CF6 ジェットエンジンを 48MW 級の天然ガス発電タービンに改造し、DC に据え付ける例が現実化している。米 ProEnergy 社は計 21 基（合計 1GW 超）を DC 事業者に納入し、米 FTAI Aviation 社はボーイング 737 型機の CFM56 エンジン（25MW 級）を年産 100 基体制で発電用に転換する計画を発表した（巽 2026b）。ガスタービンの新規受注が 3–5 年待ちという状況が、この「ジェットエンジン発電所」を生んでいる。こうした Shadow Grid の台頭は、公的な電力系統の「信頼性」という外部経済性を享受しつつ、その維持に必要な固定費負担を回避する戦略的な行動でもある。それは、系統の信頼性を支える火力発電の維持に必要な収入基盤を弱めると同時に、その公益的価値（慣性や供給予備力）が市場で十分に価格化（内部化）されていないという問題を増幅させ、電力システム全体の持続可能性に構造的な歪みをもたらしている。

以上の政府介入と民間行動は、いずれも CO_2 排出削減を政策目標とする論理枠組みとは無縁の次元で進行している点で共通する。政権の論理は明快であり、大統領令 14261 の前文に示されたとおり、「石炭は豊富かつ費用対効果に優れており、いかなる気候条件下でも利用可能」であって、「新興技術による電力需要の増大に対応するためには、国内エネルギー生産、とりわけ石炭の増強が必要」というものである（Federal Register 2025f）。換言すれば、米国は石炭を含む火力発電を、AI 時代の電力供給における不可欠の現実解として再び位置づけつつある。この動向は、次節で論じる 2025 年という転換点の最も象徴的な事例であると同時に、安定供給に向けた電源構成と、カーボンニュートラル達成に向けたそれとの間に埋め難いギャップを抱えたまま、この矛盾の解消を将来に委ねる第 7 次エネ基の非現実性と鋭い対比をなしている（II.3.5 節）。

I.4.6. 転換点となった 2025 年

米国を起点とする政策転換は、孤立した一国の例外的事象ではなく、2025 年を国際的な気候・エネルギー政策の構造的転換点として位置づけ得る、より広範な現象群の中核を成すものである。同年は、過去四半世紀にわたって西側先進諸国の政策枠組みを規定してきた「温室効果ガス排出削減」を政策の上位目標に据えてきた規範的合意の動揺が、政治・金融・産業の各領域において同時並行的に顕在化した年であり、「世界的に後退するネットゼロ（グリーンディールまたは脱炭素）政策」の流れが、断片的兆候の集合から確定的な構造変動として認識されうる段階に到達した年でもある。本節では、こうした 2025 年を歴史的転換点として総括したうえで、この転換が 2026 年以降にもたらす含意を、AI 需要の急増に伴うエネルギー供給制約の観点から再構成し、第 II 部以降の政策提言の前提となる構造認識を提示する。

まず政治の領域では、米国の第 2 次トランプ政権発足（2025 年 1 月）に始まり、同年 7

月の「One Big Beautiful Bill Act」の成立により、バイデン前政権下のインフレーション抑制法（IRA）に基づく中核的支援措置が大幅に縮小された。連邦 EV 税額控除は 2025 年 9 月末で終了し、風力・太陽光等に対する税額控除にも期限前倒し・要件厳格化が加えられた（U.S. Congress 2025）。欧州でも、伊・英・仏・独の主要国で与党または最大野党のいずれかがネットゼロ目標に公然と疑義を呈する局面が生じている（I.4.1 節）。ドイツでも、2025 年 7 月の連邦予算案において、2026–29 年にエネルギーコストを総額 420 億ユーロ規模で軽減し、そのうち約 260 億ユーロを送電網料金補助に充てる方針が示された。さらに同年 11 月には、エネルギー集約産業向けに 5 セント/kWh を目安とする産業電力価格制度を 2026 年から導入する方針で連立政権が合意した（Reuters 2025a, 2025c）。背景には、高止まりするエネルギー価格がドイツ製造業の競争力を損ない、雇用と国内産業基盤を圧迫しているとの政府認識がある（Bundesfinanzministerium 2025）。これら一連の動きは、欧州主要国の政治的潮流の変化（I.4.1 節）が、2025 年において具体的な政策転換として結実したことを示している。

金融の領域では、2024 年末から続くネットゼロ関連同盟からの主要金融機関の離脱が、2025 年に決定的段階を迎えた。Glasgow Financial Alliance for Net Zero（GFANZ）は 2024 年末から 2025 年初にかけて、参加対象を広げるとともに、エネルギー移行資金の資本動員における障壁除去を中心に据える組織再編を発表した（GFANZ 2024, GFANZ 2025）。Net-Zero Banking Alliance（NZBA）は 2025 年 8 月、加盟型アライアンスから、気候目標設定ガイダンスをフレームワークとして残す形へ移行する案を加盟行の投票に付し、同年 10 月には投票結果を受けて運営を停止した（UNEP FI/NZBA 2025, Reuters 2025b）。日本でも、三井住友フィナンシャルグループ、三菱 UFJ フィナンシャルグループ、みずほフィナンシャルグループの 3 メガバンクは、2025 年中に NZBA から順次離脱した（ブルームバーグ 2025a, 2025b, 2025c）。過去十年余にわたって構築されてきた、資本市場が脱炭素規範の実質的な強制装置として機能するという制度設計は、2025 年をもって事実上崩壊した。

こうした政治・金融両領域における構造転換のさなか、2025 年 11 月、ブラジル・ベレンにおいて第 30 回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP30）が開催された。ところがその様相は、過去の COP と一線を画す象徴性を帯びていた。世界第 2 位の温室効果ガス排出国である米国は、COP 史上初めて政府代表団の派遣を見送り、同じく世界最大の排出国である中国、および第 3 位のインドも首脳級の参加を控えた。会期は当初予定の 11 月 21 日を超過し、22 日早朝までもつれ込んだ末に閉幕を迎えたが、化石燃料からの段階的撤退（phase-out）を明記する条項は、80 カ国以上が支持していたにもかかわらず、最終文書から削除された（Carbon Brief 2025）。最終的には、中核文書である「Global Mutirão」決定を含む一連の決定文書が、「Belém Political Package」として整理された。同パッケージは、適応資金の 3 倍増、公正な移行メカニズム、適応目標に関する指標群といった「政治的シグナル」の集合体であり、新たな条約上の拘束的削減義務を創設するものではない（UNFCCC 2025, 外務省 2025）。

COP30 は「実行の COP（COP of implementation）」を標榜したが、実態は「気候外交の巨大な興行」にとどまった。主要排出国の政治的関与が著しく低下するなか、約 5 万 6000 人の参加登録者を集めながら、拘束力なき宣言を採択したに過ぎなかったからである（Carbon Brief 2025, IISD 2025）。次回 COP31 の開催地はトルコ・アンタルヤと決定したが、米国の不在が常態化し、欧州諸国の関与も産業界からの突き上げで実質的に漸減する中で、COP は事実上、ブラジル、中国、湾岸産油国などが、第三世界諸国に対する自国の影響力を競い合う多国間外交の舞台へと変容しつつある。気候変動対策を各国政策の上位規範として位置づけてきた国際的合意が、実効的な拘束力を失い、各国の影響力競争を正当化するための舞台装置へと組み込まれていくこの過程は、2025 年に顕在化した諸現象の中でも、とりわけ象徴性の高い事例として記憶されるべきものである。

以上のような国際的な「現実への回帰」の只中にあってなお、わが国を含む一部の論壇においては、「脱炭素（decarbonization）」という用語が、その科学的内実への省察を欠いたまま、漫然と反復され続けている。「decarbonization」を文字どおり解すれば「炭素の除去」であり、実際に政策上追求されているのは、CO_2 に限らず、メタン、N_2O、代替フロン等を含む温室効果ガスの人為的排出量の削減（emission reduction）にほかならない。両者は概念としてまったく異なる。炭素は有機体すなわち生命そのものを構成する基幹元素であり、これを除去すべき害悪と暗黙裡に位置づける用語法は、初等的な化学的・生物学的素養を欠いた語法と評するほかない。本来は「低炭素（low-carbon）」ないし「排出削減（emission reduction）」と表現されるべきものを、「脱炭素」と一括りに呼称し、そこに何らかの規範的優位性が宿るかのように扱う言説は、表現そのものが持つ反復性によって自己増殖する典型的なエコーチェンバー現象である。少なくとも、政策文書においてこの語を自明の前提として用いることには、慎重であるべきである。

2025 年に顕在化した諸現象は、いずれも単発の政策変更ないし金融判断ではなく、AI 技術の急速な普及を背景とする一段と大きな構造変動の表層をなしている。この構造変動の本質は、巽（2026b）が示した「ホワイトカラー業務＜急速に成長する AI＜エネルギー供給者」という支配の不等式によって表現される。これは成長速度の比較ではなく、右側に位置する主体ほど左側の存立条件を握るという支配圧力の階層である。AI はホワイトカラー業務を代替しうるが、その AI もまた、電力・系統・燃料・運用人材を握るエネルギー供給者によって物理的に制約される。実際、この右端の制約を地上で突破しようとする動きは、すでに宇宙に向かっている。SpaceX は 2026 年、太陽光を直接利用する軌道上 AI データセンター衛星群について米連邦通信委員会（FCC）に承認を求めたと報じられており、イーロン・マスクの構想は、AI 競争の最終的な制約が地上の電源・系統・立地にあることを逆説的に示している（Reuters 2026a）。

米国における火力発電の急速な復活、Shadow Grid と称される非系統電源の急増、データセンター向け電力供給確保のための連邦政府の前例のない介入（I.4.5 節）は、いずれもこの支配の不等式の右辺、すなわちエネルギー供給制約に対する現実的応答として理解される。

AI 時代における国家のエネルギー戦略は、もはや排出削減の最適化問題ではなく、年間 PWh 規模の電力量を安定的に賄うために[30]、燃料・電源・系統・人材を含む供給基盤をいかに確保するかという、産業・安全保障上の問題として再定義される。なお、AI の計算コスト低下は、用途拡大を通じて総計算量と総エネルギー消費を増やすというジェボンズのパラドックスを伴いうる[31]。

以上の議論から導かれる結論は明瞭である。2025 年は、国際社会が「ネットゼロ（グリーン・ディールまたは脱炭素）」という規範的言説の支配から脱し、エネルギー供給の物理的制約という現実に回帰した転換点として歴史に記録されるべき年であった。そして 2026 年以降、AI 需要の指数関数的拡大、イラン戦争とホルムズ海峡封鎖に象徴される令和のオイルショック、世界的な財政・金融環境の脆弱化[32]という三重の圧力の下で、この転換は不可逆的に進行する。ホルムズ海峡の封鎖は、アジアに「オイルショック」と呼ぶべき衝撃を与えた（ブルームバーグ 2026b）。さらに、湾岸産油国の供給が滞るなかで、米国が増産、輸出、戦略石油備蓄、制裁緩和を通じて市場安定化の役割を担う構図が生じ、エネルギー供給力が地政学的支配力そのものに転化する現実を改めて示した（Reuters 2026b）。

エネルギー自給率がわずか 13%にとどまるわが国にとって、この転換が突きつけている問いは深刻である。AI 時代の経済競争においてエネルギー供給インフラを自国の意思で維持・拡張できることは、自国の産業活動と AI インフラの稼働条件を自ら決定できることを意味する。逆に、一次エネルギーの調達を海外資源、シーレーン、金融制裁、輸出管理、他国の政策判断に委ねる国家は、自国の AI インフラを支える電力供給の条件を外部に握られ続けることになる。2025 年から 2026 年にかけて露呈したのは、この単純な事実が、「ネットゼロ（グリーン・ディールまたは脱炭素）」という規範的言説の影に長らく覆い隠されてきたという、構造的な認識の遅れにほかならない。本計画第 II 部以降で展開する諸提言は、この認識の遅れを取り戻すための具体的処方箋として位置づけられるものである。

---

[30] PWh（ペタワット時）は電力量の単位であり、1PWh＝10^{15}Wh＝1000TWh に相当する。ここでいう PWh 規模とは、瞬間的な出力容量（kW、MW、GW）ではなく、年間を通じて安定的に供給・消費される電力量の規模を指す。

[31] AI の計算コスト低下が、用途の拡大とそれに伴う総計算量の増大を通じて、結果として総エネルギー消費を逆説的に増大させる現象は、19 世紀英国の経済学者 W.S. Jevons が石炭利用について観察した、効率改善が総需要を増加させるという「ジェボンズのパラドックス」（Jevons 1865）の現代的事例として解される。

[32] さらなる不安定要素として、金融市場では「リーマンショックの再来」を懸念する声が主にプライベートクレジット（非公開の企業向け直接融資）市場の動向から 2026 年春の時点で浮上している。住宅ローンが引き金となった 2008 年とは異なり、今回は中堅・中小企業向けの高リスク融資の不良債権化がリスク要因とされている（ブルームバーグ 2026a）。

II. 政策提言

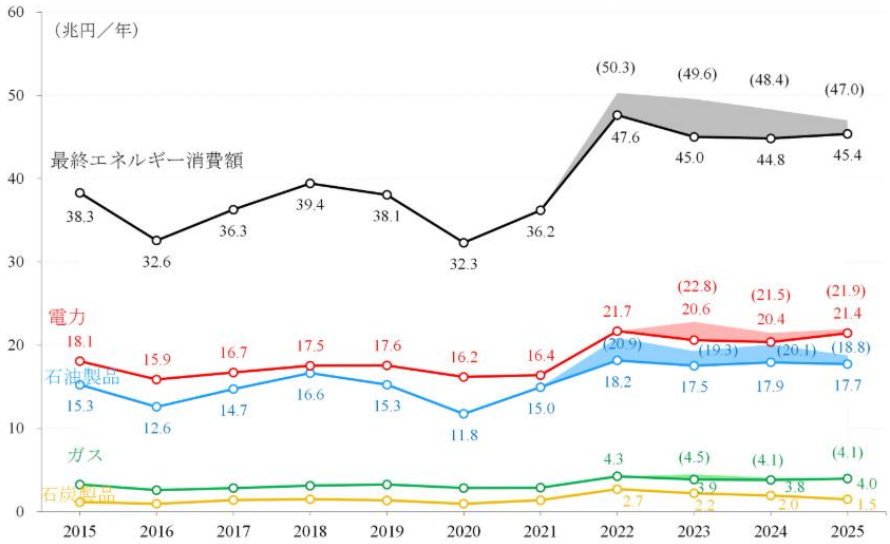
II.1.　エネルギーコストの低減

エネルギーコスト、とりわけ電力コストの高止まりは、日本の産業競争力と国民生活に深刻な影響を与えている。コロナ禍からの回復期以降、日本経済のエネルギーコスト負担は2019 年比で最大 12 兆円超増加し、2025 年においてもなお 9 兆円近い超過負担が続いている。政府は補助金によってその影響を一時的に緩和してきたが、それは間接的な国民負担の増大でもあり、根本的な解決には程遠い。さらに GX 推進法のもとで導入が進むカーボンプライシングは、将来にわたって電力価格を構造的に押し上げる新たな要因となる。

本節では、こうした現状の原因と構造を明らかにしながら、エネルギードミナンスの実現に向けた具体的な政策を提言する。II.1.1 節では高止まりするエネルギーコストの実態を、II.1.2 節では主要工業国との内外価格差の拡大を示す。II.1.3 節および II.1.4 節では、GX が国民負担の増大をもたらす戦後最大級の政策的失敗であることを論じる。II.1.5 節では、エネルギードミナンス達成時の電気料金目標を示し、II.1.6 節では安価な電力がいかに家庭・産業の電化を促進するかを具体例とともに示す。II.1.7 節では安価な天然ガスの拡大と石炭利用の継続を提言し、II.1.8 節および II.1.9 節では、エネルギー課税・賦課金の廃止と、カーボンプライシングが機能しない理由を論じる。

II.1.1. 高止まりするエネルギーコスト

本計画では、エネルギーコスト、とくに電力コストを低減すべく、明確な数値上の目標値を設定しながらコミットすることを提言する。図 27 は、コロナ禍からの回復期から現在までの最終消費エネルギー消費における急激なコスト負担増（速報値）を示している。



出典：エネルギーコスト・モニタリング（ECM）（野村・稲場 2026b）による。単位：兆円（最終エネルギー消費）。図のシャドー部分は補助金額（括弧内が補助金による間接負担を含めた金額）。

図 27：日本経済のエネルギーコスト負担増

コスト額のうちのシャドー部分は、政府による補助金による間接的な負担額である。この速報値によれば、2022 年の日本経済は、（コロナ禍前となる）2019 年に比して 12.2 兆円の負担増（間接負担を含む）を余儀なくされたと評価される[33]。2025 年でも、コロナ禍前から 8.9 兆円の負担増となっている。

こうしたエネルギーコスト増のうち 2023 年 4.6 兆円、2024 年 3.6 兆円、2025 年 1.6 兆円が電力やガソリンにおける政府による補助金によって、コスト負担が軽減されてきた。補助金によって、エネルギー価格の高騰は国民には見えづらいものとなったが、間接的な国民負担を増加させていることに違いはない。電力価格の低廉化は、エネルギー価格高騰への日本経済の耐性を強化していくために喫緊の課題となっている。政府は電気代の定義を捻じ曲げながら（杉山 202405）、2022 年に急騰したエネルギーコストを 3 年間高止まりさせている（図 27 の赤線）。本計画が詳細を論じていくように、根本的な低コスト化に向けた一貫したエネルギー政策を構築すべきときにある。

II.1.2. エネルギー内外価格差の拡大

エネルギーの価格抑制のため、一貫した価格低廉化策が構築されなければならない。エネルギーや電力価格の抑制のためのターゲットとして注視すべき指標は、名目的なエネルギーコスト負担（II.1.1 節）や電力価格の変化（II.1.5 節）とともに、主要工業国との内外価格差の変化である。とくに国際競争に晒される産業では、その生産物（実質 GDP）の価格（GDP デフレーター）との関係性として、実質的な価格の格差（Real PLI）が重要な指標となる。ここでの「実質」とは、総合的な生産（アウトプット）の価格との関係性においてエネルギー価格を捉えることによるものであり、為替レートの変動からは独立な指標である。

図 28 は、行に参照国、列には比較国となる Real PLI（参照国=1.0）として、コロナ禍前の状況（2015–19 平均値）を下段に、2025 年第 4 四半期の速報値を上段においた、二国間関係における Real PLI の変化率（対数成長率）のマトリックスを比較している。たとえば比較国を日本、米国を参照国とすればこの期間に Real PLI は 15%増、中国を参照国とすれば 8%増であり、日本の実質的な内外価格差は、米中比で大きく拡大したことが示される。

コロナ禍前と 2025 年第 4 四半期との比較において、中国は米国比の Real PLI を 7%の格差拡大に抑制している。エネルギー消費価格の抑制が補助金や政府の介入によるものかは識別されないが、近年、中国では米国とともに相対的に安価なエネルギーアクセスを提供することに成功してきたと評価される。それに対して、米中印以外の主要工業国では、米国との二国間関係としてエネルギー価格差を 9–21%拡大させ、中国との二国間関係としても 2–13%拡大させている。この指標は、日本などでは補助金による減額後の計数であり、今後の

[33] 電力という二次エネルギーの生産には、一次エネルギーである天然ガスや石炭が投入される。図 27 では重複を避けるため、こうした転換部門における消費を除いた最終エネルギー消費のコストとして評価している。転換部門におけるエネルギー消費額を積算したグロスベースでは、2019 年の 57.7 兆円から 2022 年には 83.1 兆円（補助金による軽減後）まで 25 兆円の拡大である（野村・稲場 2026b）。

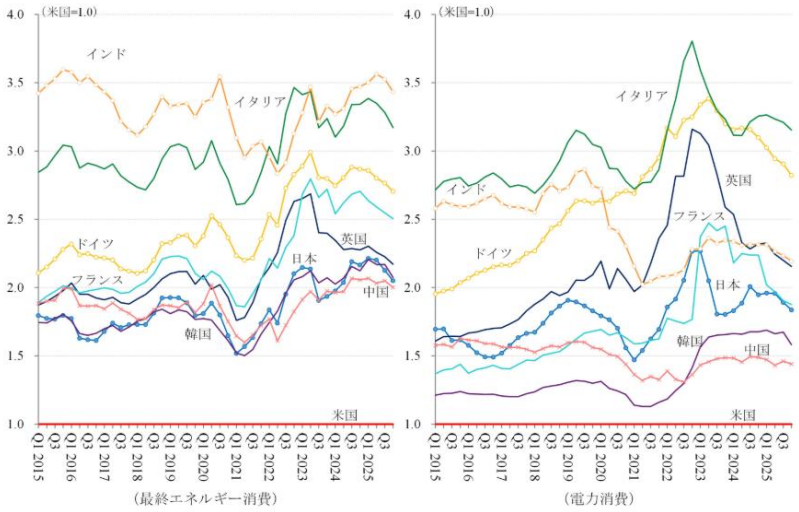
補助金制度の終了や脱炭素政策の継続によっては、さらなるエネルギー価格差の拡大が懸念される。

a.2025年Q4 b.2015–19 c.ln(a/b)	比較国								
参照国	中国	インド	日本	韓国	フランス	ドイツ	イタリア	英国	米国
中国	1.00 1.00 (0%)	1.71 1.81 (-5%)	1.02 0.95 (8%)	1.04 0.94 (10%)	1.25 1.09 (13%)	1.35 1.19 (12%)	1.58 1.55 (2%)	1.08 1.06 (3%)	0.50 0.54 (-7%)
インド	0.58 0.55 (5%)	1.00 1.00 (0%)	0.60 0.52 (13%)	0.60 0.52 (15%)	0.73 0.61 (19%)	0.79 0.66 (18%)	0.92 0.86 (7%)	0.63 0.59 (8%)	0.29 0.30 (-2%)
日本	0.98 1.06 (-8%)	1.67 1.92 (-13%)	1.00 1.00 (0%)	1.01 0.99 (2%)	1.22 1.15 (6%)	1.32 1.26 (4%)	1.55 1.64 (-6%)	1.06 1.12 (-5%)	0.49 0.57 (-15%)
韓国	0.97 1.07 (-10%)	1.66 1.93 (-15%)	0.99 1.01 (-2%)	1.00 1.00 (0%)	1.21 1.16 (4%)	1.30 1.27 (2%)	1.53 1.66 (-8%)	1.05 1.13 (-7%)	0.48 0.57 (-17%)
フランス	0.80 0.92 (-14%)	1.37 1.66 (-19%)	0.82 0.87 (-6%)	0.83 0.86 (-4%)	1.00 1.00 (0%)	1.08 1.09 (-1%)	1.27 1.42 (-12%)	0.87 0.97 (-11%)	0.40 0.49 (-21%)
ドイツ	0.74 0.84 (-12%)	1.27 1.52 (-18%)	0.76 0.79 (-5%)	0.77 0.79 (-3%)	0.93 0.91 (1%)	1.00 1.00 (0%)	1.17 1.30 (-10%)	0.80 0.88 (-10%)	0.37 0.45 (-19%)
イタリア	0.63 0.64 (-2%)	1.08 1.17 (-7%)	0.65 0.61 (6%)	0.65 0.60 (8%)	0.79 0.70 (12%)	0.85 0.77 (10%)	1.00 1.00 (0%)	0.68 0.68 (1%)	0.32 0.35 (-9%)
英国	0.92 0.95 (-3%)	1.58 1.71 (-8%)	0.94 0.90 (5%)	0.96 0.89 (7%)	1.15 1.03 (11%)	1.25 1.13 (10%)	1.46 1.47 (-1%)	1.00 1.00 (0%)	0.46 0.51 (-10%)
米国	2.00 1.87 (7%)	3.43 3.38 (2%)	2.05 1.77 (15%)	2.07 1.75 (17%)	2.50 2.04 (21%)	2.70 2.23 (19%)	3.17 2.90 (9%)	2.17 1.97 (10%)	1.00 1.00 (0%)

出典：エネルギーコスト・モニタリング（野村・稲場 2026b）。単位：参照国=1.0。注：各計数の上段は 2025 年 Q4、下段はコロナ禍前（2015–19 年平均値）、括弧内は対数成長率。エネルギー消費に対して補助金のある国では、補助後の価格によって評価されている。参照国に比して比較国で相対的にエネルギー内外価格差が縮小したものは背景色を青、拡大したものは赤としている。青の多い列に位置する比較国は、（参照国との二国間関係において）この間にエネルギー価格差が縮小したことを意味する。

図 28：コロナ後に拡大したエネルギーの内外価格差

時系列的な変化として、2015 年から 2025 年までの最終エネルギー消費（左図）と電力消費（右図）における実質価格差の主要工業国間の推移を示したものが図 29 である。米国の電力価格に比して、日本のそれは 2015 年以降おおむね 1.5–1.8 倍ほどで維持されていたが、近年の価格高騰をうけて 2022 年には実質価格差は 2.3 倍以上に拡大してしまった。それは日本の間接的な電力輸入の拡大（I.1.5 節）と空洞化を促している。2025 年でも米国に比して 2 倍近い電力価格差が継続しており、内外価格差の縮小が求められる[34]。



出典：エネルギーコスト・モニタリング（野村・稲場 2026b）。単位：各四半期の米国水準=1.0。注：観測期間は 2015 年 Q1–2025 年 Q4（季節調整済み）。エネルギー消費に対して補助金のある国では、補助後の価格によって評価されている。

図 29：主要工業国におけるエネルギーと電力の実質的な価格差

[34] 米国では国内における電力価格差も大きく、同国における主要工業地域と比較すれば、日米の産業用電力価格差は 4 倍以上などと大きく拡大する。日本産業競争力の基盤として、電力価格抑制は急務である。

しかし脱炭素へと偏重したエネルギー政策を推進する政府は、日本国内における電力コストの拡大（図 27）を、あたかも国民が許容する負担水準が高められたかのように利用しようとしている。FIT による再エネ政策は、膨大な賦課金の負担と電力価格の高騰をもたらした。だがその買取期間を終えれば賦課金も減少を始めると予想されることから、政府は企業の CO_2 排出に対するするカーボンプライシングを導入するとしている。一般財源化されることのないその収入は、GX の名のもとに先行して実施される、極めて非効率な財政支出を支えるものとなる（II.1.3 節）。この数年、米国に比して大きく拡大した電力価格差は長期に硬直化されかねない。

EU 諸国をみれば、2021 年後半から 2023 年にかけてのドイツや英国における電力価格高騰は、もはや衝撃的としか言えない水準である（図 29）[35]。それはエネルギー多消費産業の急速な空洞化をもたらし、マクロ経済の低迷へと繋がった（I.1.1 節）。

日本では自由化を謳いながらも、政府は弥縫策を続けて、実質的にはさまざまな市場や企業経営における介入をむしろ強化してきた。価格高騰の上昇幅は欧州諸国に比して抑制されてきたが[36]、そうした価格抑制は新規の火力発電所への投資回収を困難なものとし、将来の安定供給におけるリスクを拡大させてきた面もある（I.1.5 節）。より抜本的な電力価格の抑制のためには、電力業に存在するネットワークの外部性を考慮し、公益事業としての意義を再び問い直しながら、安価な安定供給を実現するための制度の見直しが求められる（II.8 節）。エネルギーコストの低廉化策では、原子力の活用（II.2 節）に加え、化石燃料の安定調達を図ること（II.3 節）、再エネの性急な大量導入を止めること（II.6 節）、電力需要の予見可能性を減じさせる省エネ政策を大幅に簡素化すること（II.7 節）などの、一貫した措置が不可欠である。

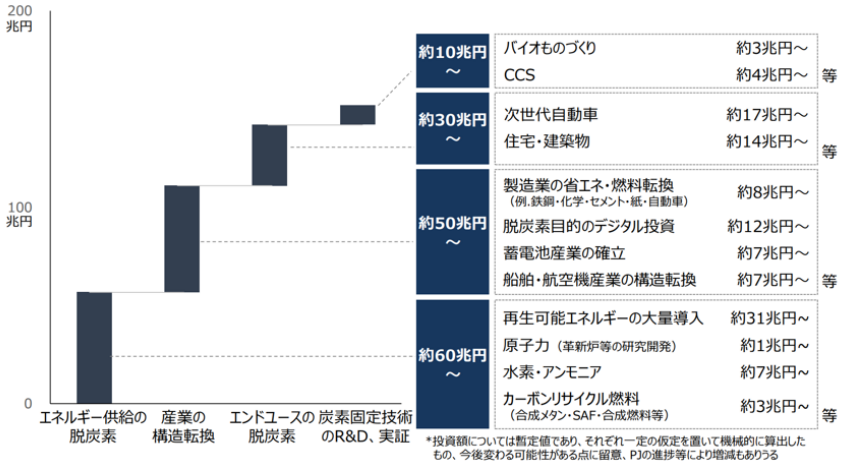
II.1.3. GX によるエネルギーコスト増

日本政府は 2023 年 5 月に成立した GX 関連法において「グリーントランスフォーメーション」、つまり脱炭素のために「規制・支援一体型」の政策によって 10 年で 150 兆円の官民投資を引き起こすとしている。規制・支援一体型ということは、これまで太陽光発電を大量導入してきたのと同じやり方で、規制と補助金によって民間に投資をさせるということである。投資といえば聞こえは良いが、その負担は国民である。150 兆円ということは、単純計算では国民 1 人あたり 120 万円、標準的な 3 人世帯であれば 360 万円も負担するのだが、この見返りは極めて乏しいものになりそうである。

なぜならその内訳を見ると、最大の投資先が再エネだからである。図 30 は政府（GX 実行推進担当大臣 2022）が描く官民の投資イメージを与えている。太陽光発電は、家庭に太

[35] ドイツにおける価格高騰が急速な空洞化の進行（図 1）をもたらし、また EU 全体でもエネルギー多消費産業の空洞化が電力需要の減少を生じさせている（I.1.1 節脚注 2）。
[36] 同様でありながらもより顕著な傾向は、中国や韓国でみられる。電力事業が国有化されているこうした国では、化石燃料価格の上昇に比して、電力価格の上昇は明らかに抑制されてきた（韓国では 2023 年から価格転嫁が進んでいる）。

陽光パネルを設置しても火力発電所をなくす訳にはいかないため、本質的に二重投資である（II.4.2 節）。夜でも曇りのときでも電気は必要だからである。バックアップのために火力発電所が必要だという言い方もされるが、それも太陽光パネルをひいきし過ぎている。太陽光パネルは年間にして 13%しか稼働しない。残りの 8 割以上を火力発電所に頼ることになるわけで、“バックアップ”という言い方は的外れである。要は、電力供給のためには火力発電所が必要なのであって、太陽光パネルは気まぐれに発電するに過ぎない（II.3.4 節）。これは風力発電も同じことである。日本では洋上の最も風況の良いところでも風力発電の稼働率（正確には設備利用率）は 35%しかない。



出典：政府説明資料（GX 実行推進担当大臣 2022）。

図 30：GX を実現する官・民による政府想定投資イメージ

すでに太陽光発電は導入し過ぎであり、余った時には電気を捨てている状態である。政府はこの対策として他地域への送電線を建設するとか、蓄えるためにバッテリーを導入するとしているが、これは三重投資、四重投資になる。再エネはいまや最も安いなどという人がいるが、それはコストの一部しか見ないままに、都合のよい話をしているに過ぎない。現実には、再エネを大量導入したドイツやデンマークは電気代が最も高い（図 29）。

CO_2 を排出しない火力発電として、CO_2 を地中に埋める二酸化炭素回収・貯留（Carbon dioxide Capture and Storage：CCS）、それにアンモニア発電や水素利用などにも政府は巨費を投じるとしている（図 30）。だがこれも、万事予定どおり進んだとしても、発電コストはこれまでの火力発電所の 2 倍、3 倍、あるいはそれ以上になると試算される（II.6.1 節、II.6.5 節）。このような高価な技術を日本でいくらか規制や補助によって導入したところで、その技術が世界で売り上げを伸ばすことはありえない。またこのような高価な電力を用いたのであれば電力多消費的な財が世界で売れるはずもない。これに何千億円、何兆円と費やすというのはまるきり無駄遣いである。既存の火力発電と競合できるコスト水準になる技術を目指して、研究所で基礎的な技術開発をするにとどめるべきである。

万事予定どおり進んだとしても、確実なことは、莫大な国民負担が残るだけである。補助金・規制・金融支援に依存した政策体系は、特定主体への資源集中を生みやすい。こうした政策をもって「グリーン経済成長の実現」を謳う現在の GX 政策は、費用対効果、産業競争

力、エネルギー安全保障のいずれの観点から見ても、深刻な政策的失敗である（II.1.4 節）。

政府が財政出動によって需要を喚起することは、とくにリーマンショック後やコロナ禍など景気後退期では、マクロ経済政策として広く支持される。しかし、中長期の成長パスに影響を与える財政出動において、問われるべきはその内容であり質である。財政出動によって一時的な需要を創出しようとも、そのことが民間部門における資源配分と経営戦略を歪め、官公需や政策による支援といった宴の終了とともに、企業がその競争力を急速に失うということが日本経済では幾度も繰り返されてきた[37, 38, 39]。今回はそこに金融機関を巻き込んできた。しかし金融機関でさえ、脱炭素のための高い費用にようやく気付き、2025 年 3 月から相次いで金融機関の国際的枠組み「ネットゼロ・バンキング・アライアンス（NZBA）」からの離脱を決めている（I.4.6 節）。

政府は上記の 150 兆円の投資の「呼び水」として 2030 年までに 20 兆円を発行するとした GX 債において、2023 年度は 1.6 兆円を調達し、日本製鉄などが参画する水素還元製鉄の技術開発に約 2500 億円、ホンダなどの EV 向け電池の生産拡大に約 3300 億円を充当するとした（日本経済新聞 2024）。産業構造の行方に関わる重要技術へと投資し、「国際競争力を高める」という。「脱炭素を日本の競争力の源に」（日経経済教室）（高村 2025）というような掛け声は、競争力の定義も根拠も示されないままに放たれる、空疎なスローガンである。

II.1.4. GX は戦後最大級の政策的失敗である

政府はこの GX 債を将来の「カーボンプライシング」によって償還するという。具体的にはエネルギーへの賦課金や政府による排出権の売却益によって賄うとしているが、これは実質的なエネルギー増税に他ならない。またこの GX 債の発行およびカーボンプライシング制度の運用については新設の認可法人である政府の外郭団体である GX 推進機構が担うこととなっている（GX 実行推進担当大臣 2023, p. 27）。つまりは、政府が賦課金を徴収し、外郭団体で運用するという昔ながらの産業政策の手法がとられている。

こうした産業政策に対し、伝統的ながらも強固な批判は、政府がまだ実現もしていない技術による国際的な「競争力」を適切に評価し、適切となる分野や経済主体に、適切なかたちで支援できると期待することは、ほとんどできないということである。政府による補助金

[37] 湯之上隆氏は、政府主導による半導体産業政策がことごとく失敗したと衆議院で証言している。「これは半導体全体のシェアを示しています。やはり 1980 年代に 50%のピークがあります。これが、どんどんどんどんシェアが下がっていくわけです。いろいろ、これを対策しようと、あれこれやったんですよ。ちょっとこれはおいておいて、ここの辺りからですね。何かもう一つ一つ読むのも嫌なんですけれども、山のように対策したんですよ。国プロ、コンソーシアム、合弁会社、経産省が主導して、何かもう数え切れないほどやったんです。実際、僕が所属したのは、このエルピーダとか、セリートとか、セリートを核としたあすかプロジェクトとか。これは実際、僕が自分でそこに在籍して経験したわけですけれども、何一つ成功しなかった。何一つシェアの浮上にはつながらなかったんです。大失敗。何でこうなっちゃうのと。全部失敗したんですけれども。」（第 204 回国会 科学技術・イノベーション推進特別委員会 第 4 号（2021 年 6 月 1 日）

[38] かつての日本は家電王国であった。政府はトップランナー制度などで国内企業間の省エネの競争を促し、実際に世界最高水準のエネルギー効率を実現したが、その一方で世界でのシェアは大きく凋落してしまった。

[39] 「4 年分のテレビを 2 年間で売った」という家電エコポイント制度（ポイント発行対象期間は 2009 年 5 月 15 日–2011 年 3 月 31 日）は、メーカーの経営判断を大いに狂わせてきた（読売新聞 2012 年 9 月 18 日）。

（グリーンスチール生産のための水素への値差補填や EV 補助金など）が消えたならば、そうした財が独り立ちした民間の実需として、日本と世界の市場でどれほどの市場規模を獲得しうるかは依然としてまったくわからない[40]。いずれ、そうした未来技術開発の実現・社会実装におけるさまざまな課題がより明示的に顕在化したり、あるいは（水素や電気にそのエネルギーの多くを依存することでは）国内生産としては価格競争力を持ちえないことが明らかになろうとも、政府と企業が速やかにフェードアウトすることも難しいだろう。

競争力や未来技術に対する政府の思い込みは、研究開発の方向性—とくに若手研究者の人生—を縛り、補助を受けた企業の経営戦略における柔軟性を喪失させてしまう。政府による GX という先行投資は、その有効性が極めて疑わしいだけではなく、日本企業と日本経済の生産性を高めていくうえで長期的な足かせとなる。

リターンがほとんど見込めないにも関わらず、政府が先行した支払いのツケは、将来のエネルギー消費者によって負担されることが約束されている。20 兆円の債務は、（健全なチェック機能が働いていないがゆえに）、何事もなかったかのように国民の借金となった。この日本には、来るべきさらなる高齢化社会の備えのために、安全保障の強化や強靭な国家づくりに向けて、はるかに有効と考えられる投資先があり、また国民はそれを求めているにも関わらず、その財源を静かなエネルギー消費者からいずれ回収できるというだけの理由によって、政府は GX を「政策のイノベーション」と自賛する。それは、エビデンスの欠如、弊害の大きさ、歪な利権構造からみて、戦後最大級の愚策である。

政府は勝者を選ぶことはできない（”governments cannot pick winners.”）という伝統的ながらも強固な批判に対して、よりミッション志向（mission-oriented）で政府はもっと積極的な役割を果たしうるという、新しい産業政策論も議論される[41]。しかし当然のことながら、プロジェクトの成否は”ミッションの難しさ”に依存する。宇宙開発は、大きな不確実性はありながらも、将来には莫大な需要が見込まれ、また資本市場からも高く評価される事業である。だが脱炭素技術の開発の多くは、まだ見ぬ新サービスを提供しうるそれとは大きく異なり、同等あるいは少し劣る財・サービスを、よりコストの高い方法で生産する、というものである。国際協調のとれた CO_2 価格として 1 トンあたり 1000 ドルなどが受け入れられる時がくれば、そうした需要は「実需」ともなろう。しかし現在、それはまったく目途がたっていない。国際的な制度的枠組みもない。いかに目指すミッションが崇高であろうとも[42]、消費者によって自ずと形成されてきた価値体系を、政府が抜本的に改訂しようとする大規模な社会実験が実現する可能性は極めて乏しい。

脱炭素技術の開発は、民間企業が自らアクセスする海外市場とその需要構造の変化を観察・精査し続けながら、自らの経営判断として、自らが現在に有する強みとのバランスをとりながら取り組むべきものである。これまでも実施してきたように、そうした研究開発に対する一定の政府支援は必要であろう（II.6.1 節）。また一部の輸出企業には、ゼロエミッショ

[40] 先行して、EV ではその市場低迷と、EV に傾斜した企業の業績悪化が鮮明となってきている（II.5 節）。
[41] Juhász, Lane, and Rodrik（2023）など。
[42] 脱炭素が真に崇高なミッションたりうるか、気候変動リスクの評価は I.2 節を参照されたい。

ン電力を優先的に割り当てるような支援も求められよう（II.10.2 節）。しかし 20 兆円にもなるとされる GX 債の償還（壮大で非効率な社会実験）を、カーボンプライシングによって、日本国内のエネルギー消費者が負担すべき理由などない。脱炭素を理由にエネルギーコストがさらに上昇するならば、より一層の産業の空洞化を招きながら（I.1.2 節）、素材産業などの日本経済の強みが喪失され(I.1.4 節)、さらなる長期停滞を余儀なくされるだけである。

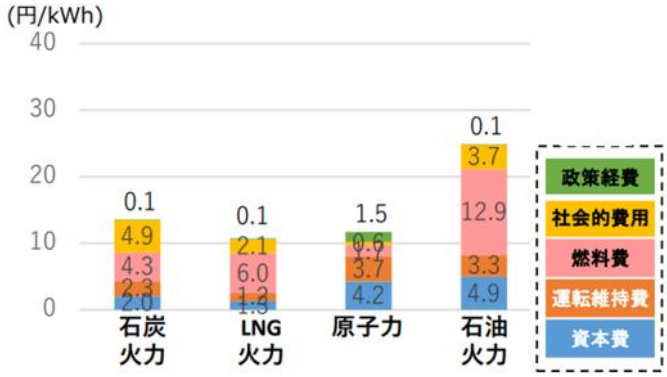
ミッション志向による産業政策が機能しないことは、つねに約束されたものでもなかろう。むしろ本計画であるエネルギードミナンスの実現には、安全保障や化石燃料の安定調達のために（II.3 節）、公益事業としての電力の制度再設計のために（II.8 節）、そしてエネルギー備蓄やインフラ防衛のために（II.9 節）、政府の果たすべき役割は大きい。

向かうべき方向が正常化するならば、現在は GX や省エネなどのデフレ促進政策に浪費しているその能力を正しく使うことができるだろう。経済官庁のすべきことは、有効性の疑わしい未来技術の開発や導入に向けた支援のために電力価格を高めるのではなく、真に安価で安定した電力供給を実現させていくことのみである（II.1.5 節）。ひと時の「虚需」を作りだすのではなく、家計の実質所得を圧迫せずに健全な「実需」を拡大させることである。省エネや再エネの幻想で縛りあげるのではなく、企業が国内における生産と投資を自ずと選択しうる環境を構築することである。日本政府が志向すべきミッションは、脱炭素からエネルギードミナンスへ、大きく転換されなければならない。

II.1.5. エネルギードミナンス達成時の電気料金目標

本計画に従ってエネルギードミナンスを達成する、日本の電力価格の考え方をまとめておこう。本計画では、安全性を高めた原子力発電がより推進され（II.2 節）、LNG と石炭が長期契約によって安定・安価に調達される（II.3 節）。その一方、再エネ導入に伴う補助金、送電網投資、蓄電池投資などへの非効率な支出が排除されることにより（II.4 節）、発電コストは大幅に低下する。LNG と石炭では、長期契約によっても、国際価格の変動による影響を一定程度は免れえないだろう（II.3.3 節の図 46）。だが原子力発電では、運転期間を 40 年から 80 年以上に伸ばすことで、大幅な電力生産コストの低下を達成できる。

エネルギードミナンス実現時における電力価格の考え方を議論するため、政府の総合資源エネルギー調査会における発電コスト検証ワーキンググループ（2021）による 2030 年時点の発電コスト試算の計数（図 31）に基づいて簡易な計算をしてみよう。本計画の実現時には、石炭火力と LNG 火力の新設した場合の発電コストは、それぞれ kWh あたり 8.6（=2.0+2.3+4.3）円と 8.5（=1.3+1.2+6.0）円となり、安価・安定調達の実現によってはそれを下回るものと捉えられる。



出典：総合資源エネルギー調査会発電コスト検証ワーキンググループ（2021, p. 4）。

図 31：2030 年の電源別発電コスト試算

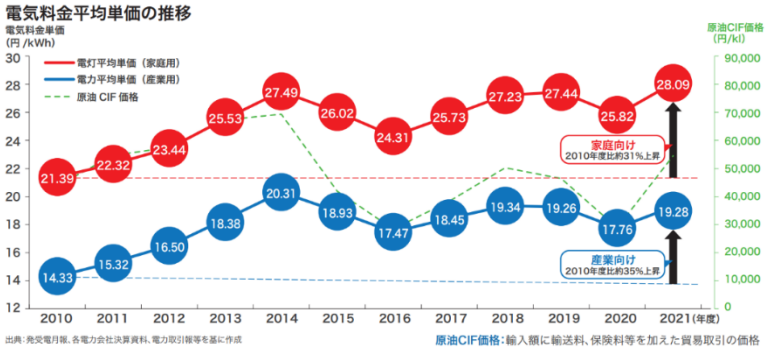
ここで（図にある）火力発電の社会的費用（石炭火力 4.9 円と LNG 火力 2.1 円）とは、CO_2 排出に伴って賦課される費用（炭素税）のことである。政府試算ではそれを CO_2 の 1 トンあたり 40 ドルとされている（同資料 p. 77）。それは 2030 年において国際的に求められると（政府が想定した）炭素税率に相応するが、これは現実のコストではないので、本計画における発電コストの計算ではそれを含む必要はない。エネルギードミナンス実現における、炭素税を含むエネルギー課税の考え方は II.1.8 節において論じる。

原子力の発電コスト（図 31）を見ると、資本費が 4.2 円と最も大きな寄与をしている。運転期間の 40 年以上への延伸であれば資本費は不要であるか、あるいは（大規模修繕などの比較的に）軽微なものに留まるので、発電コストは基本的には運転維持費と燃料費の合計である 5.4（=3.7+1.7）円となる[43]。これに福島事故の賠償費用 0.6 円（図中の社会的費用に含まれる）と政策経費 1.5 円（立地交付金や技術開発予算等）を加算すべきかについては議論のあるところだが、これを仮に満額含めても発電コストは 7.5（=5.4+0.6+1.5）円であり、火力に比しても（発電コストレベルでは）最も安い電源となる[44]。

このように原子力・LNG・石炭を活用して安価に発電をする一方、高コストをもたらす再エネの大量導入を排することで（II.4 節、II.6 節）、電気料金を大幅に低下することができる。図 32 は 2010 年度からの電気料金平均単価の推移を示している。エネルギードミナンスを実現する本計画では、東日本大震災前となる 2010 年ごろに実現していた歴史的な低水準（産業用電力は 14 円、家庭用電力は 21 円ほど）に戻すことを、できるだけ早期に達成すべき重要な目標とする。この程度であれば十分に実現可能であり、政府はかかる価格目標へと明確にコミットすべきである。

[43] 発電コストにおける資本費とは、減価償却費のみしか考慮していない。経済学的な資本コストとは、①減価償却費、②資本の機会費用、③他費用から構成される（OECD 2009）。コストシェアとしては②も大きく、企業会計ではそれは利潤に含まれている。真の自由化（現在の日本のそれではない）のもとであれば、（①において償却済みであっても）②はさらに大きなものとなろう。総括原価方式を排し垂直分離を前提とした卸売電力市場制度においては、原子力発電による発電コストが原価上は安価となろうとも、より安く販売する理由はない。こうした（自由化のもとでは拡大しうる）②のコストは、安定供給を維持する新制度（II.8 節）のもとでは適正水準にまで抑制され、総合的な電力価格の低廉化へ寄与させることができる。それこそは本来公益事業である電気事業に求められる役割である。

[44] ここでのコスト評価では考慮されていない原子力発電の便益（電力価値以外）については II.9.3 節を参照されたい。



出典：資源エネルギー庁（2023a）。

図 32：産業用および家庭用電気料金平均単価の推移

この 2010 年とは、FIT 制度の導入前夜である。FIT による買取総額は 2030 年までに約 59 兆円、賦課金額は約 44 兆円（いずれも制度開始からの累積値）ともなる膨大な負担である（図 11）。それは、直接的には電力消費者に、そして間接的には日本の経済成長にあまりにも大きな負担を残した。賦課金という租税ではない負担において、問題であることは、消費者にとっての負担も、それが日本の経済停滞にもたらした真の弊害も、かなり「見えづらい」ことである。そして同時に、それは政府に打出の小槌を与えてしまった。「FIT 賦課金」の負担が峠を越したと思われたころ、政府は GX というパッケージの中に「化石燃料「賦課金」」というさらなる負担を潜ませようとしている。振り込め詐欺にあった人は、その名簿リストが出回り、何度も狙われるがごとくである。国民はそうした愚策のカラクリに気付き、エネルギードミナンスの実現のため、FIT 前の段階に時計の針を戻さなければならない。

2010 年には、全国の原子力発電所もおおむね稼働していた。当時の民主党政権による（第 3 次）エネルギー基本計画（経済産業省 2010）が 2030 年の原子力発電比率 50%を目標としたように、この程度までであれば、日本の電源構成として十分に技術的・経済的に実施可能であり、かつ望ましい、と一定の理解があった。東日本大震災があったからといって、原子力技術が衰退した訳もない。むしろ、安全性を高めるための各種設備や制度はこの 10 年間に大きく整備・改善されている[45]。そして安全保障および経済状況が当時よりも切迫していることを鑑みれば、今後もこの原子力発電 50%程度を長期的な目標にすることは十分に合理的である。

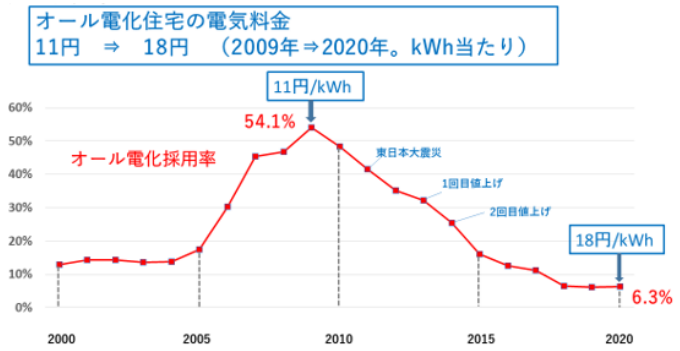
II.1.6. 安価な電気料金による電化の進行

電力生産コストが大幅に低下することで、化石燃料の直接燃焼から電気への代替が進む。家庭ではオール電化住宅が標準となり、プラグインハイブリッド自動車や EV などによる運輸部門の電化も進行しやすいものとなる。

このことを如実に示す事例を紹介しよう（杉山 202201）。北海道で灯油による暖房サー

[45] 原子力比率を高めることについても、東日本大震災後のように、事故によって全期停止というエネルギー安全保障上のリスクがあるという意見がある。しかし東日本大震災後も、リスク・ベネフィットを考慮すれば、そもそも全基の長期に渡る停止などは必要のない判断であった。また新規制基準が導入され、複数の外部電源導入や多数の非常用電源の設置などによって、福島第一原子力発電所で生じたような、津波による全電源喪失リスクは大幅に軽減されている。詳しくは II.2 節を参照されたい。

ビスを当然としていた（夏場にほとんど冷房サービスを必要としなかった）暮らしの経験がある人にとってはこの数字は大きな驚きだが、北海道の新築住宅に占めるオール電化住宅は2005年ほどから上昇を始め、2009年には54%にも到達した（図33）。新築住宅の過半を超えるというオール電化住宅の実現には、良質な暖房サービスを提供しうる寒冷地仕様のエアコンの開発や、安全性に対する消費者の意識変化による影響もあると考えられるが、最大の要因はkWhあたり11円という安価な電力供給に基づく経済合理性である。



出典：杉山（202201）。資料は北海道電力による提供。

図33：北海道の新築住宅におけるオール電化採用率と電気料金

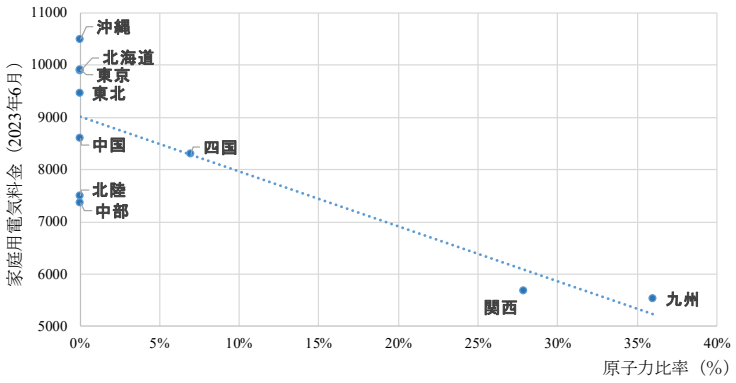
だが東日本大震災後、北海道で唯一の原子力発電所である泊発電所は2011年4月に1号機（出力57.9万kW）、同8月に2号機（同出力）、12年5月に3号機（出力91.2万kW）がそれぞれ停止した。2024年2月現在も、全基が停止したままである。このため、電気料金は2020年には18円にまで上昇し、新築住宅に占めるオール電化住宅の割合は、図33にみるように6.3%まで急速に低下してしまった。

こうした大幅なシェア低下の背景には、東日本大震災の経験によって、災害時・停電時における電力供給のリスクを消費者が強く感じとったこともあろう。だが、もし泊原子力発電所を停止せず、基本的には運転を継続しながら安全性を高める工事をするというリスク・ベネフィットの観点から国際的にも常識的な対応をしたならば（II.2.2節）、オール電化はいっそうのシェア拡大をできていたのではないだろうか。そのもとでは豊かなエネルギーサービスを享受しながら CO_2 の削減も大いに進んだはずである。こうしたことは、原子力発電によって電気料金を安くすることが、CO_2 削減にとっても効果が大きいことを示している。

もう一つの事例は、コロナ禍後の価格高騰の経験である（杉山 202304）。図34は、北海道電力から沖縄電力まで、全国10社の標準家庭における2023年6月の1か月あたりの規制料金（家庭用電気料金）を縦軸に、各社の原子力比率（全販売量に占める原子力発電量）を横軸にとっている。この期間、全国的に家庭用電気料金が高騰した中にあって、九州電力と関西電力の2社は料金が際立って低い。

九州では、低廉な電気料金を背景に電化も確実に進んできた。新築戸建て住宅のうちオール電化住宅の占める割合は2021年度において73%にまで上がっている。家庭部門全体の電化率（最終エネルギー消費総量に占める電気の割合）は2020年に60.6%に達し、全国平

均（49.9%）を大きく上回った。これには気候が温暖で、暖房用のガスや石油の消費量が少なくて済むといった側面もあるが、家庭の電化が全国に先駆けて進んでいることも確かである。



出典：杉山（202304）。原子力比率は平成 21 年度のもの。資料：原子力比率は各社のホームページより。家庭用電気料金は日経新聞調べの標準家庭の１月あたり規制料金（2023 年 6 月）。

図 34：原子力比率と家庭用電気料金

低廉な電気料金の実現によっては、産業部門でもヒートポンプ導入などの電化が進むことが期待できる。このようにして、エネルギードミナンスを実現する本計画では、発電部門の CO_2 削減が大幅に進行するのみならず、家庭部門、運輸部門、産業部門のいずれにおいても低廉な電気料金のおかげで電化が進み、CO_2 の削減につながる。ゼロエミッション電源の拡大と経済成長の両立は、電力価格の上昇を不可避とする再エネではなく、電力価格を低廉化できる原子力でこそ実現可能である[46]。

II.1.7. 安価な天然ガスの拡大と石炭利用の堅持

電気だけではなく、安定・安価な LNG 調達が進み、ガス料金が安くなることも重要である。そうなれば、石油ボイラーが主要な熱源である日本の製造業でも、天然ガスへの燃料転換が進むからである。欧米では産業部門でのガス利用が進んでいるが、これは安価なガスがパイプラインによって安定供給されてきた歴史による[47]。日本でも安価で安定した LNG 供給が定着すれば、産業部門での天然ガスへの燃料転換は進むだろう。

石炭火力発電については、安定・安価で安全保障に資する電力供給源として、その利用を続けるべきである。原子力発電の建設が進み、また LNG の豊富かつ安定・安価な購入が達成された暁には、石炭火力は自ずとその役割を終えてゆくかもしれないが、それはまた将

[46] 少し前までは、イデオロギー的な理由により、欧州を中心として CO_2 排出の低減は原子力ではなくて再エネで進めなければいけないという風潮があった。だがウクライナ戦争による世界へと広がったエネルギー危機を受け、欧州でも原子力の位置づけについての論争が高まった。その頂点にあり紛糾したのは、「何をもってグリーンなエネルギーであるとして、政府の支援の対象にするか」という EU の「タクソノミー（分類学）」制度だった。原子力を認めるべきだというフランスや東欧などの国々と、認めないというドイツなどの国々が争ったが、結局は前者が勝利し、現実的かつ合理的な判断がなされている。これで、日本でも原子力発電からの電力供給であれば「グリーン」であると見做されることになり、欧州の外国政府にとやかく言われることはまずなくなっている。

[47] 米国では天然ガスが生産されパイプラインによって全国に安価・安定に供給されてきた。欧州は、2000 年代初めまでは安価であった天然ガスが 2000 年代半ばから上昇して、2010 年代も米国よりも高い水準が続いてきた。ロシアで産出する天然ガスのパイプラインによる欧州の輸入は、2021 年になるまでは比較的安価で安定していた。

来において再検討すればよい。

製鉄部門およびセメント部門における石炭利用は続けるべきである。廃棄物（廃プラスティックや廃タイヤなど）の利用による燃料代替が安価に進められるのであれば結構なことだが、そこには隠れた補助（社会的な負担）も存在しており、そうしたもとでも廃棄物燃料全体の供給量はこの 20 年間低迷している。

II.1.8. エネルギー課税を廃止する

日本の産業用大口エネルギー価格は、米国や中国・インドなどのアジア諸国と比してすでに高い水準にある。課税や賦課金によって価格をさらに引き上げても、エネルギー多消費産業における追加的な省エネ余地は限られている。その結果、生産拠点の海外移転を促すだけとなりやすく、地球規模での CO_2 削減にもつながらない。むしろ、エネルギー効率の低い地域への生産移転を通じて、世界全体では逆効果となる（カーボンリーケージを導く）可能性は大きい。

家計部門についても、日本の消費者は長期にわたり高いエネルギー価格に直面してきたため、価格上昇による追加的な需要削減効果は大きくない。結果として、課税や賦課金は、企業や家計の実質所得を減少させ、民間需要を抑制する側面が強い。こうした課税によって、国内産業の空洞化や、間接的に輸入される電力量の拡大（I.1.5 節）が進めば、国内のエネルギー消費量は減少する。しかしそれは、「見かけ上の省エネ」（II.7.2 節）に過ぎない。

コロナ禍からの回復期にあたる 2021 年以降、世界的なエネルギー価格の高騰が生じた。これは、価格上昇が実際にどの程度エネルギー消費を抑制するのかを観察する、「自然の手による実験」となった。一般に、価格変化率に対する消費量変化率の比率は価格弾性と呼ばれる。たとえば、価格が 100%上昇（倍増）した際に、消費量が 50%減少すれば、価格弾性は 0.5 となる。もし価格弾性が 1.0 であれば、価格上昇による支出増加は消費量減少によって完全に相殺され、エネルギー支出総額は変化しない。

しかし実際のエネルギー需要は、そのように大きく反応しない。エネルギーは生産活動や日常生活に不可欠であり、短期的には代替が困難だからである。にもかかわらず、多くの経済モデル評価では、現実の制約を十分に踏まえないまま、高い価格弾性を前提とした楽観的な想定が組み込まれている。

実測データから接近すれば、2021 年 1 月以降の約 3 年間にわたる価格高騰期においても、エネルギー需要の価格弾性は 0.1 ほどにとどまる[48]。しかし、その需要減少の多くは、省エネというよりも、生産縮小や産業空洞化によって生じている（I.1.2 節）。さらに、価格上昇がなくても、設備更新に伴って資本財や耐久消費財のエネルギー効率は継続的に改善

[48] データはエネルギーコスト・モニタリング（野村・稲場 2026b）。エネルギー価格高騰によってエネルギー効率を高めるとしてもタイムラグが存在するため、ここでは長期的に 3 年間の変化としている。また月次の変動は大きいため、過去 3 期の移動平均による。消費者の行動変容を評価するため、エネルギー価格は補助された後の価格（図 27 のシャドー下の線）である。

していく（野村 2021, 第 4 章）。純粋に価格上昇のみが追加的にもたらした省エネ効果は、観測される需要減少よりもはるかに小さい可能性が高い。

エネルギー関連の課税や賦課金を導入しても、現在の日本経済において、価格効果による追加的な省エネはほとんど期待できない。燃料転換による低炭素化を促すという観点からみても、課税や賦課金の役割は限定的である。電力価格の低下と低炭素化は、原子力および LNG の安定供給によって実現されるべきものである（II.1.7 節）。とりわけ、石油などの直接燃焼を、低炭素な電力供給へと代替していくことこそが、現実的かつ効果的な CO_2 削減手段となる。

II.1.9. カーボンプライシングは機能しない

とくに炭素税に関しては、本計画におけるエネルギードミナンスの追求との関係性において、二つの視点から論じておきたい。

第一は、理念と現実の識別である。地球温暖化問題に対し、宇沢弘文・東京大学名誉教授などの経済学者たちは 1990 年代などかなり早い段階から、その問題の難しさをフリーライダー問題であると捉え[49]、国際的に調和のとれた、均一の税率（ないしその調整）によるカーボンプライシングの導入がファーストベストの手段であると認識してきた。その前提が成立するならば、課税による相対価格体系の変更が低炭素化を導く効果は（上述のように）技術的にはかなり限定的であったとしても、いたずらに空洞化を生じさせない。

宇沢教授は、さらにそれを国際的な分配問題でもあるとして、宇沢フォーミュラと呼ばれる炭素税率を提唱した。こうした国際炭素税の理論は広い支持を集めたが、エネルギードミナンスの達成において重要なことは、それが有効となるための前提条件はいまだ実現していないし、実現する見込みもないことである[50]。

2030 年において、排出権価格ないし税として経済全体に実効的なカーボンプライスが課される経済地域（国の一部の地域を除く）は、EU など世界のごく一部にとどまるとみられている。制度施行から 20 年以上を経た現在でも、EU の排出量市場である EU-ETS の歪みは大きい。EU-ETS は EU の CO_2 排出の半分以上を対象とする制度だが、グランドファザリングベースでの排出量の割り当てが行われてきた一方で、別途工場立地への補助金や光熱費補助金などがあり、多くの事業者は実質的には高いカーボンプライスを支払っている訳ではない。むしろ過剰な排出権を割り当てられた事業者にとっては、EU-ETS は実質的には

[49] フリーライダー問題とは以下のようなことである。「各経済主体（市民、企業、コミュニティー、地域、国など）は他の経済主体による CO_2 排出削減によって地球の気温を下げることができる。しかし、自ら排出削減をすると、それによって生じる自身への気温低下のメリットを上回る経済損失が私的に発生してしまう。そのため、世界中で排出削減を一斉に実行できれば、世界中のすべての経済主体に気温低下によるメリットがもたらされるにもかかわらず、どの経済主体も自主的に削減するインセンティブをもたないことになる。むしろ、他の経済主体の削減努力に「フリーライド（ただ乗り）」しようとするインセンティブが働いてしまう。」（松島 2022）。

[50] 現在、健全に疑うべきもう一つの重要な前提条件は、経済学者を含め気候学者以外が所与としてきた、気候変動問題の科学的認識に関する知見である。思考を止めてイデオロギーや感情に流されることなく、科学的な解明の進歩や現状認識の議論を継続すべきである（I.2 節）。

補助金ともなってきた。それが実効的な負担を伴い始めると、現実的な制約から空洞化が推進されるのみである。ドイツ企業ももはや同制度に対する強い批判を隠すことはなくなった（Hancock 2026）。

産業界からのあからさまな批判と制度の機能不全に対し、欧州委員会とドイツ政府は2026 年 5 月、事実上の「産業保護への回帰」ともいえる大規模な救済措置に踏み切った。ドイツを筆頭に承認された新たな枠組みでは、EU-ETS の無料割当削減による負担増を相殺するため、電気料金の最大 50%を直接補填するスキームや、50 億ユーロ規模の「気候保護契約（CCfD）」を通じた長期的な公的補填が矢継ぎ早に導入された。これは、輸入品に炭素価格を課す CBAM（炭素国境調整措置）だけでは域内企業の輸出競争力や立地優位性を十分に維持できないという現実を、EU 当局が事実上認めたことを意味している。現在の欧州の気候政策は、環境保護という大義を掲げつつも、実態としては膨大な多額の財政支援によって産業流出を抑制するという、補助金依存型の二重構造へと変貌を遂げている。

EU 以外に目を向けると、中国やインドなどのグローバルサウス、それにロシアではもちろんのこと、仮に民主党政権へ交代した後の米国においても、連邦政府として本格的な排出量取引制度や炭素税が導入される可能性はほとんどない。そうした国々の企業と世界市場で競争する日本企業に対し、国内で炭素税を導入することの弊害は大きく、不要である。しかし日本政府は、その有効性に対する十分な検証がないまま、2026 年 4 月から GX-ETS の本格導入（フェーズ 2）を開始した。ホルムズ海峡閉鎖を契機として世界が経済安全保障重視へと舵を切る中、自国産業にのみ追加的な負担を課すこの政策は、産業政策上の重大な戦略的誤りと言わざるをえない。

炭素税の導入において考慮すべき第二の視点は、税収中立性に関するものである。経済学者は、炭素税による増税分を所得税や法人税の減税により、税収の総額として増税としない（中立的とする）ものとできれば、経済厚生を毀損させないか、あるいは高めることもできるかもしれないと考えてきた。

しかし、エネルギードミナンスを追及する本計画では、その弊害を明示的に論じざるをえない。上記のように第一の視点で述べた前提が満たされていないもとでは、炭素税を賦課して国内で電力価格を高めることでは、産業空洞化により国内の経済成長を大きく毀損させる。（炭素税と同様に）国際的な調和が求められる法人税や、現実的にはその捕捉が難しい所得税などの直接税から、間接税へと直間比率の見直しが求められるとするならば、エネルギー消費への課税へと傾斜した炭素税よりも、より広範な財・サービスに課される消費税によるほうが望ましい。そしてもう一つの、おそらくさらに深刻な弊害は、炭素税を賦課するならば、現在の GX のように非効率な財政支出を拡大させ、「政府の失敗」を大きく拡大させる懸念が強いからである（II.1.4 節）[51]。

したがって、現行のエネルギー課税・賦課金に加え、GX-ETS および GX 関連の先行支出

[51] GX 推進機構（脱炭素成長型経済構造移行推進機構）をはじめ、GX 関連制度では、政府・関連業界・金融機関を含む大規模な補助金配分体制が形成されつつあり、政策評価よりも制度維持そのものが目的化するリスクは大きい。

も廃止すべきである。いま日本のエネルギーには揮発油税などのエネルギー諸税が合計 6 兆円ほど課税されており、FIT 賦課金は年間 3 兆円近くに上り、また GX 債の償還のために年 1 兆円規模のカーボンプライシングが予定される。これらのエネルギーへの課金の半分以上は、再エネ投資や脱炭素技術など、その有効性や費用対効果にも強い疑問があるグリーン目的に費消されており、エネルギードミナンスを追求する本計画においてはすべて撤廃の対象となる。

他方、残りの半分近くは道路建設・補修やエネルギー備蓄などのために使用されており、これについてはエネルギー課税として撤廃をするならば、別の財源が必要となる。道路財源では、EV 利用者も当然負担しなければならない。車両の燃費とは切り離し、道路の利用（走行距離）およびその摩耗（車両の重量など）に応じたコスト負担が求められる。

エネルギー備蓄による便益は、エネルギー消費者が享受するものではなく、国民全体の安全保障上の価値である。それは一般財源から、安全保障上のさまざまな手段の便益を比較考量しながら、配分されるべきだろう。以上のように、エネルギードミナンスを実現する本計画では、豊富・安定・安価なエネルギー供給を実現する一方で、今世紀半ばにかけて、長期的には CO_2 の大幅な削減をもたらすことになる。

II.2. 原子力の最大限の活用

原子力は、発電量あたりの人命リスクが極めて低く、エネルギー安全保障にも直接貢献する電源である。2026 年 4 月のホルムズ海峡閉鎖が改めて示したように、化石燃料輸入に依存する日本のエネルギー構造の脆弱性への対応も必要である。長期的には、原子力比率を全電源の 50%まで引き上げることを目標とし、再稼働、運転期間延長、更新投資、新増設を一体として推進すべきである。原子力を利用しないことによるエネルギー安全保障上のリスクおよび経済上の不利益は大きい。

そのためにまず是正すべきは、日本の安全規制と防災政策に「リスク・ベネフィット」の考え方が根本的に欠けている点である。原子力発電についてのみゼロリスクを追求する姿勢は、国民への安価で安定した電力供給という目標に反し、莫大な費用を社会へ転嫁してきた。東電福島事故後の長期避難による災害関連死が示したように、過度にゼロリスクを追求する政策は、結果として人命や社会厚生を損なう可能性がある。米国ではすでに ALARA（放射線被ばくは合理的に避けるべき）原則の見直しが議論・実施される段階にあり、日本もこれに倣うべきである。

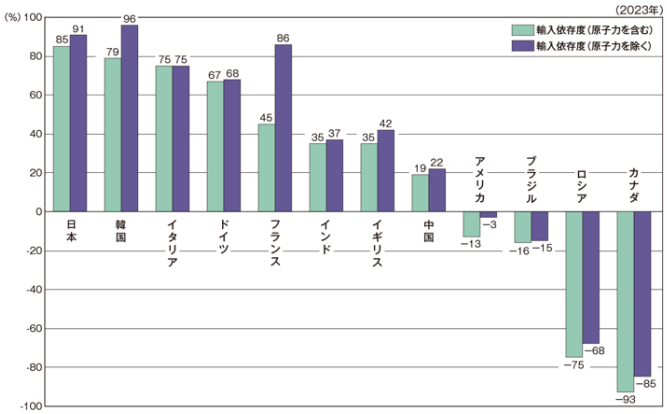
本節では、こうした認識のもとで、原子力の最大限活用に向けた包括的な政策を論じる。安全規制へのリスク・ベネフィットの導入（II.2.2–II.2.5 節）、再稼働・新設の推進（II.2.6 節）に加え、放射性廃棄物処分とウラン資源の持続可能性（II.2.7–II.2.8 節）、過去の教訓を踏まえた研究開発のあり方と省庁のアカウンタビリティ（II.2.9–II.2.11 節）、SMR の可能性と課題（II.2.12 節）、そして国際協力の深化（II.2.13 節）を取り上げる。

II.2.1. 原発稼働による電力価格高騰の抑制

ウクライナや中東での戦争により、エネルギー供給の危機が顕在化している。地球環境問題対応もあり、日本のエネルギー制約はますます厳しい。日本は東電福島原発事故後廃止された原子力発電所も多く、残っている発電所の安全審査も未申請のものを含めて、半数以下しか進んでいない。この状態は極めて危険である。2023 年と 2024 年は観測史上最も猛暑だったが、もし大規模停電が生じていたら、冷房が使えずに多くの高齢者の命が失われていたかもしれない。2026 年 4 月にはホルムズ海峡経由で輸入している中東の原油に依存する、日本の脆弱なエネルギー供給構造が改めて浮き彫りになっている（II.3.1 節）。

エネルギー問題は、国家の存亡と国民生活にかかわる。エネルギー問題は日本の将来を左右する大問題の一つで、これは昔から変わっていない。日本はエネルギー資源がない国だという事を甘く考えてはいけない。安全保障の問題だけではなく、産業や雇用に、さらには生活や健康に影響する。日本が、今後も豊かな国であり続けるためには、エネルギー問題への対応を誤らない必要がある（岡芳明 2024a, 1.4–1.8 節, 2024b）。

日本の一次エネルギー輸入依存度は主要国中で最も高い水準にある（図 35）。日本は輸入する原油・天然ガスに大きく依存しており、円安と原油高が重なると、原油と天然ガスの価格はともに上昇する。この危険性は以前から指摘されていたが、近年にはこの状態が実際に生じてしまい、電気料金やガソリン価格が高騰し、市民生活や産業・商業活動を圧迫している（II.1 節）。

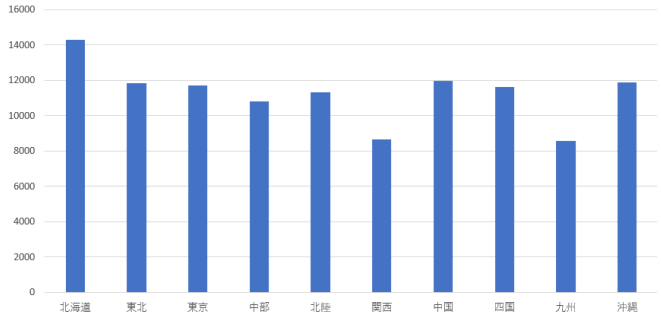


出典：原子力エネルギー図面集、原子力文化財団。注：計数は 2023 年値。下向きのグラフは輸出を表す。

図 35：主要国の一次エネルギーの輸入依存度

日本の実質的な電気料金は、米国の約 2 倍と大きく上昇してしまった（II.1.2 節の図 29）。これは日本産業の国際競争力の毀損のみではなく、物価高となって国民生活に影響している。安価で安定な電力供給を国のエネルギー政策の根本的目標にするべきである（II.8 節）。日本の電力会社は民間会社（営利企業）なので、国民や担当省庁や政治家が安価な電力供給の必要性を強く認識し、主張しないと、これは実現しない。原子力発電は、安価、安定、安全で、地元雇用に貢献し、必要な敷地が小さく、環境に優しい電源である。原子力発電を拡大することは、化石燃料利用に伴う温暖化ガス放出抑制の観点でも利点がある。日本は原子力発電利用を組織的に拡大すべきである。

日本は、原子力発電所の再稼働、運転期間延長、建て替え・新規建設を進める必要がある。再稼働については、これまで、原子力規制委員会と電力会社が、重点的に取り組んで来た。しかし、事故から 15 年経過しても、多くの発電所が再開できていない。多くの国民は、これほどまで長期化するとは思ってなかったのではないだろうか。電気料金高騰による国民生活への悪影響が大きい。大津波の再来周期は長いので、運転しつつ順に改修したら良かった。現在は、個別の審査だけではなく、中長期的な課題を含めて、検討する必要がある時期にきている。原子力発電所の再稼働を進めた関西電力や九州電力では、電気料金の水準が他地域よりも低く抑えられている（図 36）。原子力発電所停止の国民生活への影響を監視し課題を指摘し、必要な政策の修正を行うべきである。



出典：資源エネルギー庁（出典：標準的なご家庭における電気料金の試算結果、2024 年 2 月 1 日）。注：FIT 賦課金 820 円と、激変緩和措置 2800 円を差し引き後、燃料費調整差し引き後、ただし中部、関西、九州はゼロ。

図 36：日本の電力会社の電気料金

II.2.2. 原子力の安全規制にリスク・ベネフィットの考え方が必要

技術は原子力発電に限らず、利用にリスクを伴うが、便益があるので利用する。リスクと便益を比較するので、リスク・便益（ベネフィット）の考え方と呼ばれる。リスクは生命の値段に換算できるので、費用（コスト）・便益（ベネフィット）の考え方ともいう。この考え方は、国際原子力機関の原子力法のハンドブックの最初にも記載されている。米国の原子力規制では、設備改善の審査で、コスト・便益分析が以前から求められている。設備改良に伴う 10 ミリシーベルト/年の被ばく改善は 5200 ドルに相当するとの判断指標が使われている。

「日本の安全と原子力規制と防災には、リスク・ベネフィットの考え方がない。日本は東電福島事故後の新規制基準導入時にコストを考えることができなかった。日本には欧米では当たり前である”適切な防護”の概念がない。日本は安全を限りなく強化することが不合理であることが理解できなかった。」これは東電事故後、日本の原子力界に助言した米国の原子力安全専門家の意見である。たとえば特重と呼ばれる設備（特定重大事故等対処施設）が新規制基準で要求されたが、安全性向上に寄与する効果は、その費用に比べて小さい。技術的に屋上屋を重ねるような対策だったのではないか。日本は新規制基準導入にあたって費用対効果を考慮できていない。

原子力発電所を停止させて事故の教訓への対応（新規制基準対応）を行ったのは日本だけである。諸外国は東電福島事故の教訓を、原子力発電所をすべて停止せずに、スケージュールを作って順次対策した。大津波の再来周期は長いので、こうしてもリスクは同じである。

技術は原子力発電技術に限らず、便益があるので利用する、安全設備の追加による便益が費用を上回る必要がある。日本だけがコスト・ベネフィットを考慮せず、技術に偏重した安全確保を行っている。その費用は電気料金として国民の負担になる。これからでも遅くは無いので、コスト・ベネフィット（リスク・ベネフィット）の考え方を日本の安全・規制・防災に取り入れるべきである。

「食品中の放射性物質の規制値にも、日本にはコスト・ベネフィットの考え方がない。米の全量全袋検査はリスクを減らす対策ではなく、基準値を超えるものが後で見つかるのを確実に防ぐ対策である」と述べられている（岡敏弘 2012, 2015）。これらのために、国民は膨大な負担を強いられている。従来から、日本は安価な電力供給が必要との意識が官民ともに弱い。その結果、化石燃料の輸入で国富を海外に流出させ、電気料金上昇を招いてしまっている。国民が安価で安定な電力供給の必要性について声を上げ、推進と規制に係る省庁がそれを政策としないかぎり、日本では長期的にこの状態が続く。その結果、国民の生活レベルは低下し、日本の長期低迷が続くことになる。安価で安定な電力供給に、原子力発電が長期にわたって貢献できるエネルギー政策と安全規制が求められる。

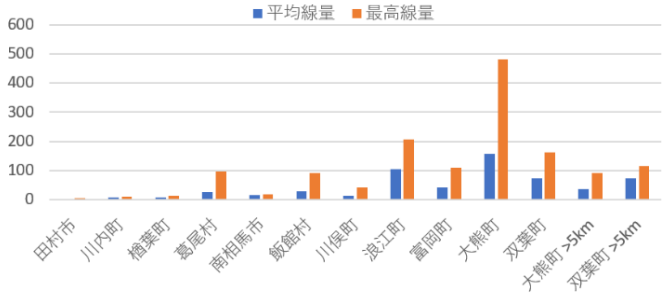
日本は欧米に比べて国際的に劣後している。2001 年の 9.11 の後、米国はテロ対策で、全電源喪失事故対応をした。比較的簡単な設備である。もし日本の安全と規制にリスク・ベネフィットの考え方があったら、同じ対策をしていたはずで、東電事故は防げたのではないか。

原子力防災では、避難に伴うリスクが定量化されていなかった。東電事故の福島県での災害関連死者のデータを分析したところ、避難したことによるリスクが、避難で避けた被ばくリスクより 28 倍大きいことが判明した（Oka 2022, 岡芳明 2024a, 2.2 節, 2024c）。避難のリスク（災害関連死のリスク）に相当する放射線量は 8500 ミリシーベルトと極めて高い線量になる。長期化した避難は正当化されないとの結果である。原子炉事故時の避難のリスクが、初めて定量化された。日本も世界も、原子力防災で、今後、この事実を考慮する必要がある。

現在の日本の原子力災害対策指針には避難解除の線量が定められていない。そのため避難解除が遅れ災害関連死が増えた。これを放置するとまた同じことが生じる。現在進められている除染や避難解除が一段落したら、規則や法令を改正すべきである。原子力災害対策指針に避難解除の線量を、低過ぎない値（たとえば年 100 ミリシーベルト、住民が一時帰宅して除染を自ら行える線量は年 500 ミリシーベルト）にして、幅を持たせず記載する必要がある。さらに、避難解除を遅らせるので、生活インフラの復旧を避難解除の条件から削除し、住民も参加して生活インフラの復旧を図るのが良い。これによって避難した住民の生活不活発病に伴う災害関連死を減らせるのみならず、コミュニティーの崩壊も防ぐことができる。原子力発電所が農業地帯に立地している国は日本のみならず、フランス、韓国、中国など世界に多数ある。この教訓は日本のみならず世界で重要である。

図 37 は、東電福島事故で避難命令が出た 12 市町村のうち、約半年で避難が解除された広野町を除く 11 市町村の、測定値から求めた事故後最初の 1 年間の平均線量と最高線量を

示している。測定値は文部科学省が発表した道路に沿った走行車による放射線量測定結果に基づくものである。住居は道路のそばにあるので、避難しなかった場合の住民の被ばく線量（避難で避けた線量）の推定に適している。事故を起こした発電所から 5 km以内では、現在の原子力災害対策指針でも、事故直後から避難が求められるので、大熊町と双葉町については 5m 以遠の線量も図に示してある。5 km以遠では最初の年（2011 年 3 月から）の線量は浪江町が最も高く、平均で 104.4 ミリシーベルト、最高で 207.4 ミリシーベルトである。100 ミリシーベルト以下の被ばくでは放射線健康影響は不明確になるので、東電事故で避難を強いられた地域の線量は低い。発電所から 5km 以遠では、ほとんどすべての地域で無理に避難しなくてもよかったことになる。避難解除の線量が年 100 ミリシーベルトと事故前に決まっていたら、災害関連死は大幅に減らせたはずである。この教訓を今後の原子力災害対策に活かす必要がある。



出典：岡芳明（2025, p. 38）。

図 37：避難指示市町村の最初の 1 年間の線量

事故後、原子力規制委員会が作成した原子力災害対策指針では、5 km以遠で線量の高い地域は、まず屋内退避を行うとなっている。避難解除の線量を年 100 ミリシーベルトと決め、空間放射線量が年 500 ミリシーベルト以下なら住民が自宅の除染などの作業のために、帰還するのを妨げないようにすると、5 km以遠の大部分の地域では、一時的な屋内退避だけで、避難はしなくてよいことになる。防災訓練を行う範囲も 30 km圏内から 5 km圏内に縮小する。なお、東電福島事故は軽水型原子力発電所の典型的な事故であるのみならず、3 基の原子炉が炉心溶融しており、放射性物質放出量の点で、最大規模の事故と考えてよい。

自然災害や山火事からの大規模避難で、災害関連死が国内外で生じている。災害関連死や要介護の認定は、日本特有の制度である。これらのデータは地方自治体にあるので、それらを捨てないで、保存し、医学関係者などの利用に供する必要がある。東電福島事故時の避難者数は多い。広島・長崎の原爆被爆者のデータが、その後の放射線健康影響の基盤データになったように、東電福島事故時の災害関連死者と、その要介護度のデータを分析すると、自然災害を含む災害からの避難において、国内外で災害関連死を減少させるために役立つ知見が得られるはずである。

規制の上位概念として、リスク・ベネフィットの考え方を取り入れることで、日本の規制と安全と防災に新しい方向が見えてくるはずである。これは電力の安定安価な供給と、災害関連死などを防ぎ、安全な原子力発電利用に役立つ。安全技術による対策をむやみに積み上げても実質的な安全性は向上せず、国民負担が増えることに留意すべきである。

II.2.3. ALARA を廃止し、線量率規制値に下限を設けよ

東電事故の災害関連死のリスク便益分析からは、国際放射線防護委員会（ICRP）が勧告し、日本政府もそれに従っている ALARA（As Low As Reasonably Achievable：放射線被ばくは合理的に避けるべき）の原則（ポリシー）によって、避難が長期化し、多数の災害関連死者が発生したことが明らかになった。チェルノブイリ事故（1986 年 4 月発生）の時に、ギリシャとイタリアで 1987 年 1 月の出生率が激減している。ギリシャでは 1986 年 5 月に妊娠初期の胎児の 23%が人工流産したと推定されている（環境省 2024, 3.8 節）。東電事故時の避難の長期化も、チェルノブイリ事故時の人工流産も、低線量の放射線被ばくに対する恐怖が蔓延したためである。

今後は、避難を伴う原子力・放射線事故時に、低線量では ALARA の考え方を適用しないほうが良い。これらの事例から ALARA を公衆に伝えるのは、害のほうが益より大きいとの教訓が得られる。避難解除の遅れに伴う災害関連死の増加は、過去に経験していなかったので、東電福島事故での日本政府の対応に瑕疵はないが、今後は、避難を伴う事故対応において、この教訓を考慮していないと、政府が責任を問われることになる。これは日本に限らず世界のどの国においてもそうである。

低線量（約 100 ミリシーベルト以下）では、放射線被ばくの健康影響は不明確になる。それ以下の低線量でも、被ばく量に応じた影響があるとする直線しきい線量無しモデル（Linear non-threshold model：LNT）が国際的に使われてきた。だがフランスの科学アカデミーが異論を唱えるなど、科学的には明確な結論は得られない（環境省 2024, 第 4 章）。科学的な検討のためのモデルである LNT モデルと異なり、ALARA は政策（考え方）で科学的な事実ではないので、不都合があれば変更すべきものである。今後は、ALARA を用いず、放射線被ばくのみならず災害関連死の低減などを含めた「防護の最適化」を放射線防護や原子力防災の原則とするべきである。それとともに、ALARA を公衆向けに説明し、用いるのではなく、医療関係者など専門家の指導の下で、放射線による検査や治療や放射線作業に用いることを明確にするべきである。

低線量では、放射線被ばくは恐ろしいと考えると危険である。繰り返すが、事故時ではなく、平常時に ALARA を使いたいのなら、公衆に対してそれを述べるのではなく、専門家の指導のもと、それが必要な状況下で使うようにすべきである。平時の（運転中）の原子力発電所の周辺の放射線量は、電力会社と地方自治体によって測定され公開されている。その値は自然放射線量と区別できないほど低い。大部分が大地や大気からの自然放射線によるもので、降雨等の影響で変動する。

米国で ALARA 撤廃の動きがある。トランプ大統領が ALARA は不必要なコスト負担をもたらしているとして、LNT モデルや ALARA 基準への依存の再検討を 2025 年 5 月の大統領令で、原子力規制委員会に指示している。米国原子力エネルギー協会（NEI 2025）は、米国原子力規制委員会改革の提言を 2025 年 8 月に公表し、そこでは ALARA を規制要求から

外し、ある線量以上で、線量を最適化する指針を作れとの提言を発表している（NRC 2026）。

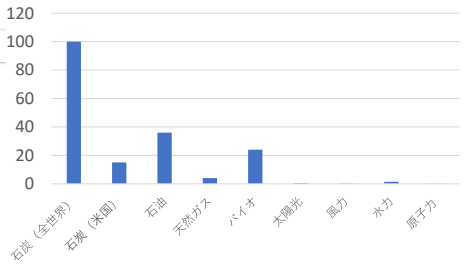
アイダホ国立研究所は、低線量放射線被ばくの健康影響に関する数十年間の研究をレビューし、年間 50 ミリシーベルト以下の職業被ばく限度において ALARA を適用する必要はないとの結論を述べている。100 ミリシーベルト以下の線量では統計的に優位な健康影響が確認されていないとして、LNT モデルに基づく過度の規制を批判している（Wagner 2025）。米国エネルギー省（DOE）長官が、2026 年 1 月の内部メモで、ALARA を DOE の指令と規制から外すことを承認したと報じられている（Camaco 2026a）。同年 3 月には、米国の原子力規制委員会（NRC）が 50 年以上にわたって指針としてきた ALARA 原則を廃止することを検討中と報じられた（Camaco 2026b）。NRC は 2026 年予算年度の規制優先順位を公表した文書で、放射線被ばくの直線敷居なしモデル（LNT モデル）と ALARA を基にしてきたことを見直し、同年 7 月に NRC の放射線防護枠組みの改革と近代化に関する規則案を発表予定（パブコメ後、最終案公表は 12 月末）としている（NRC 2026）。日本では、ALARA のために避難解除が遅れ多数の災害関連死が東電福島事故の際に発生した。農水産物の放射性物質濃度の基準も不合理に低い。除染の基準も極めて低い。これらは膨大で不合理な国民負担となっている。

そもそも、ALARA を線量率に下限を設けず適用するのは、技術利用の根本的考え方であるリスク・便益のバランスの考え方に反している。ALARA は廃止し、その適用下限線量率を決めるとともに、今後は ALARA という言葉を用いず、被ばく以外のリスクも考慮できる「防護の最適化」とすべきである。なお平常時と事故時では考慮すべきリスクが異なるので、適用下限線量率は平常時と事故時で異なる値にした方が良い。

II.2.4. 科学的安全性と心理的安全性は論理的に別物

原子放射線の影響に関する国連科学委員会の報告（UNSCEAR 2022）によると、商業用原子力発電所の事故の放射線による公衆の死亡は、チェルノブイリ事故は 8 名、東電福島事故はゼロである。図 38 は各種発電方式の発電量当たりの死亡率を示している。

Energy source	Mortality rate (deaths per billion kWh)
Coal – global average	100 (50% of global electricity)
Coal – China	160 (75% of China's electricity)
Coal – U.S.	15 (44% of U.S. electricity)
Oil	36 (36% of global energy, 8% of global electricity, none in U.S.)
Natural gas	4 (20% of global electricity)
Biofuel/biomass	24 (21% of global energy)
Solar (rooftop)	0.44 (<1% of global electricity)
Wind	0.15 (~1% of global electricity)
Hydro – global average	1.4 (15% of global electricity, 171,000 Banqiao dead)
Nuclear – global average	0.04 (17% of global electricity, with Chernobyl & Fukushima – none in US)

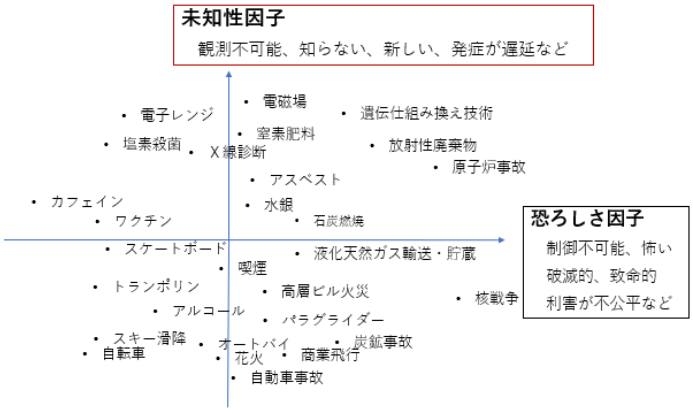


出典：Brook et al.（2014）Table 6: Mortality rates for each energy source in deaths per billion kWh produced (Source: Updated (corrected) data from: World Health Organization; CDC; Seth Godin; John Konrad.)。 注：10 億 kWh 当たりの死亡者数。

図 38：発電方式別の死亡率

石炭・石油・天然ガス等を燃焼させる火力発電は大気汚染などのために死亡率が高い。太陽光や風力は人間の住環境に近いところに設置されることがあるので、感電や風車の回転や倒壊に巻き込まれるリスクがある[52]。水力発電は途上国でダムが崩壊し下流で多数の住民が死亡した例が複数ある。これに対し原子力発電所は、広い発電所敷地に囲まれており、公衆の立ち入りには許可が必要で、公衆の死亡はチェルノブイリ事故だけである。客観的には、原子力発電は最も安全な発電方式である。しかし、一般の方は主観的に安全性を理解することを、原子力関係者は認識する必要がある。

米国の著名なリスク心理学者が提案したリスク認知因子と各種リスクの認識分布が図 39 に示されている。公衆は未知性因子（図の縦軸）と恐ろしさ因子（横軸）が大きいほどリスクが大きいと認識する（Slovic 1987, Slovic and Weber 2002）。未知性因子は、観測不可能、知らない、新しい、発症が遅延などで表される因子で、恐ろしさ因子は、制御不可能、怖い、破滅的、致命的、利害が不公平などで表される因子である、原子炉事故、放射性廃棄物、遺伝子組み換え技術は、未知性因子、恐ろしさ因子が大きく、公衆はリスクが大きいと認識している。



出典：Slovic (1987)、 Slovic and Weber (2002)。

図 39：リスク認知因子と各種リスクの認識分布

これらのリスクは、公衆の関心が高いのでメディアもよく取り上げ、政治的な関心事にもなりやすい（I.3.4 節）。なお、この図は 2002 年に発表されているが、近年の地球温暖化問題もこれらの因子が大きい。そのために急速に世界に広まったと説明できる。未知性因子、恐ろしさ因子で分類した公衆のリスク認知の図は、多くのリスク心理学の入門書で引用されている[53]。

科学的安全性（客観的安全性）は、技術の利用に伴う事故による公衆の死亡数で表される安全性である。技術は原子力発電に限らず、科学的安全性をもとに利用している。専門家による技術基準などが分野ごとに作られ、工業製品の設計や製造で用いられている。心理的安全性（主観的安全性）は公衆のリスク認知や理解の結果の安全性である。主観的安全性は客観的安全性とは論理的に交わらず、両者は別物である。これを理解していない原子力技術

[52] 国内初の風車破損による公衆死亡事故として、2025 年 5 月 2 日、秋田県秋田市の新屋海浜公園付近にて、稼働中の風車から落下したブレードに巻き込まれ男性 1 名が死亡した事故が発生した。
[53] 「気が付いたから気にしている」とのイラストを最初のページに載せたリスク心理学の入門書がある（岡本 1992）。

者が両者を交わらせようと、安全技術や安全目標について説明すると、心理的には安全の説明はリスクの説明なので、意図とは逆に公衆には危険のイメージが伝わることになる（岡芳明 2024a, 2.9 章, 2024d, 2024e)。

リスクの話やネガティブな話は、3 倍強く印象付けられる、人間はリスクを避けて生き残ってきたので、これは人間の生存本能に由来すると考えられる。だが、日本の原子力技術者は、原子力の安全性が公衆に理解されるはずと考えて、安全技術の話をしてきた。逆効果であることに気付くべきである。米国の原子力産業団体や米国原子力学会は、昔からリスクコミュニケーション（安全やリスク情報の国民向けの、口頭あるいは類似の方法での発信）を推進していない。英国で原子力発電所を運転している EDF エネルギーは、安全のテレビコマーシャルを 2015 年にやめている。日本の原子力発電では安全の話が繰り返されてきたのではなかろうか。安全目標を国民と合意すれば、原子力発電の安全性の理解が進むと考える原子力関係者が日本にまだ多いようだが、逆効果に気付く必要がある。なお、安全目標は米国で以前に検討され、公衆に対する安全目標ではなく、原子炉の性能目標を使うとの結論が出ている。安全を抽象化・一般化して考える原子力専門家がいるが、安全は具体的に、現場の知見やデータをもとに考えないと、改善の効果は出ない。

「リスクコミュニケーションは双方向プロセス（対話）でないと必ず失敗する」と著名な米国のリスク心理学者が述べている（Slovic 1987）。対話を行うには参加者の人数は 40 人程度が上限であり、国民や県民全体との対話は不可能である。対話のためには対話のファシリテーションのスキルや、参加者の興味に応えられる広い知識も必要で、原子力技術者が容易に行えるものではない。これを認識せずに、国民や県民など不特定多数に、安全（リスク）情報を口頭やそれに類似する方法で発信すると、公衆は心理的に安全性を理解するので、危険のイメージが伝わる。

原子力発電に関する国民とのコミュニケーションのためには、多数の説明や解説を作って、国民に見つけてもらえるようにするのが良い。日本の良好事例としては、環境省の放射線健康影響に関する統一的な基礎資料、福島県の福島復興ポータルサイト、経済産業省のスペシャルコンテンツ等がある。米国では、原子力規制委員会が収集・作成・開示している情報がその役割を果たしている。記述のもとになる専門的報告書も開示され、国民が知りたいところまで、知ることができるようになっている。日本もこの状態になるように、努力する必要がある。そのために、日本の原子力研究開発機関には、単なる研究論文作成ではなく、解説や俯瞰的報告書などを、組織的に作成し、知識を体系化した原子力利用の知識基盤を構築する役割が求められている。技術は客観的安全性に基づいて利用する、これは原子力技術者の責任である（岡芳明 2024b, p. 5–10）。

II.2.5. 緊急時科学的助言グループを内閣府に作り経験の継承を

発電用原子炉の安全性改善の歴史を振り返ると、安全技術の改良から、テロ対策や津波

対策、さらには防災対策と、技術そのものから、その周辺分野に重点が移動してきている。1970 年代には、軽水炉の緊急炉心冷却設備の実験や解析が行われた。1979 年に発生した米国のスリーマイル島原発事故では運転員が、原子炉の状態を誤って認識し、作動した緊急炉心冷却系の電源を切ったので、原子炉が部分溶融した。その後、制御盤の表示方法の改善などマン・マシン・インターフェースの改良がなされた。

1986 年のチェルノブイリ事故の後は、炉心溶融事故対策や、その影響低減設備の研究、電源になるべく依存しない安全設備の研究や開発がなされた。チェルノブイリ事故炉の核暴走の原因となった正の冷却水反応度係数の問題は、教訓としてカナダの重水炉など世界で共有された。カナダは放射性アイソトープ生産用の重水減速炉 MAPLE-X10 を建設したが、使用前検査で、起動中に出力反応度係数が少し正であることが判明したので、運転しなかった。

テロ対策は、米国では 2001 年の同時多発テロ事件（9.11 事件）以降に主に行われた。津波対策は 2004 年のスマトラ島沖地震に伴うインド洋大津波をきっかけに検討された。日本では日本原子力発電（株）の東海第 2 発電所が津波対策をしたため、東日本大震災時の大津波による炉心溶融事故を免れている。東京電力福島第一原発の炉心溶融事故では、避難の長期化に伴う災害関連死を減少させる必要が明らかになるなど、原子炉そのものの安全性を超えた、より広い視野での災害対策が重要になっている。

東電福島事故時は、英国の対応が見事だった。「主席科学顧問と関連省庁・専門家で構成する緊急時科学助言グループ（Scientific Advisory Group for Emergency：SAGE）が立ち上がり、情報を集め・評価・解釈をして首相と内閣府広報担当に助言した。情報を国内外から集め、放射性物質は福島県にとどまると予測し、東京にいる英国人に対するリスクは小さく、避難の必要は無いとした、サイエンスメディアセンターを通じて情報を国民に提供した。主席科学顧問が発言し、科学者が独立に意見を述べて、国民の政府決定への信頼を助けた。主席科学顧問は英国大使館員や日本在住の英国民と 4 回電話会議で話し、その様子を英国大使館がホームページで公開した。これで事故の影響が理解された。日本には SAGE に相当する活動がなく、日本の原子力専門家は信頼を失っていたので、英国の情報は日本政府が情報の信頼性を確認するのにも役立った。」（Grimes 2014）。

英国の SAGE が 2011 年の東電福島事故時に機能したのは、1992 年頃の狂牛病に対する英国政府の対応の失敗の教訓から、SAGE を作り、2009 年のインフルエンザ対応、2010 年のアイスランド火山噴火で活動した経験が生かされたためと考えられる。日本においても、2019 年 12 月に始まったコロナパンデミックに対する科学的助言をもとにした対応は、良好事例である。日本は地震津波など自然災害の頻度も高い。原子力災害を特殊化することなく、これらの災害時の経験を共有できるようにすることが必要である。手続きは担当省庁が異なるので、タテワリであるが、経験は共有できるようにする必要がある。

大災害時には、その初期において、緊急時科学的助言組織による情報発信がとくに大切である。人類はリスクを避けて生き残ってきたので、リスク情報は根拠が不正確でも伝わり

やすい。とくに大災害時・大事故時にはそうなる。不正確な情報が国民に広まってしまうと、訂正するのは困難になる。これは、大規模な山林火災の消火が困難であることと似ている。くすぶっているすべての火種を見つけて消火するのは困難で、再び燃え上がりやすい。これは大規模災害時の不正確なリスク情報の拡散にも当てはまる。東電福島事故時はそうなってしまった。除染・事故の廃止措置、新規制基準、食品中の放射性物質濃度などが不合理に低く決まってしまった。その結果は、電気料金の高騰・化石燃料輸入に伴う国富の流出・日本の長期的な低迷の加速などの形で国民負担の増加になっている。災害発生初期に科学的で一元的な情報を国民に伝えることが大切である。

科学的助言を行うのに必要な専門家は、災害によって異なる、担当省庁も災害によって異なるが、それぞれの災害対応の経験を継承できるような制度・体制である必要がある。英国の成功はそれが行われたためである。日本に防災庁を作る場合にはこの点にとくに留意する必要がある（岡芳明 2024a, 2.3 節, 2025)。

緊急時科学的助言組織は内閣に直接助言し、国民相手に発信するので内閣府に作るのがよい。原子力防災は原子力規制委員会・原子力規制庁の担当だが、緊急時科学的助言には、危機管理や情報の一元的発進の経験が求められるので、様々な災害対応の経験が継承する必要がある点に、省庁縦割りの強い日本ではとくに留意する必要がある。パンデミックや大災害は、一国では頻度は少ないが、世界では頻繁に生じている、英国の経験のみならず、国際機関において大災害対応を経験した様々な分野の人材の経験を、日本に緊急時科学的助言組織をつくって取り入れ、継承できるようにすべきである。

II.2.6. 再稼働、運転期間延長、更新投資と新設が必要

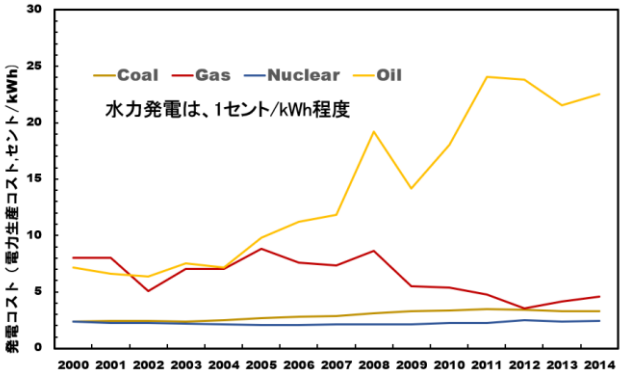
原子力発電は最も安全な発電方式であり（図 38）、敷地効率も高い。原子力発電所は、人間が作る最も大規模な工業製品で、直接・間接に多数の雇用を生み出す。原子力発電所の地元は農業地帯であり、兼業農家が多い。多くの地元住民が、電力会社とその関連企業、原子力プラントメーカ関連企業、土木建築業等で働く傍ら、農作業に従事している。商店、食堂、宿泊施設などを経営する方もいる。電力は必須のインフラで、長期間にわたって、安定的に、地元に雇用と経済効果をもたらす。原子力発電所の立地は優れた過疎対策である。再稼働や運転期間延長、新規建設にあたってこれらの利点を改めて認識する必要がある。原子力発電に限らず、権限と責任は一対である。原子力発電所の稼働を許可する原子力規制の法的権限は県にはない。したがって、県に再稼働の許可を求める必要は無い。

東電福島事故から 15 年経ったが、まだ半数以上の原子力発電所が再稼働していない。まず再稼働を進め、安価安定な電力の供給を図る必要がある。電気料金が高騰し、猛暑の時に電気が使えないと高齢者や生活弱者には命の危険がある。再稼働によって、化石燃料や太陽光パネルや風力発電設備の輸入コストを抑制し、国内の経済循環を強化できる。

日本の原子力発電所の運転期間延長が必要である。原子力発電所は水力発電所のような

ものである。発電機などの設備を更新するので寿命はない。原子力発電所は、水力発電所のように発電機やタービンなどの機器を交換しながら長期間使用する発電所である。ガスタービン火力発電所や太陽光や風力発電所は、ある期間発電したら、取り壊して建て直す発電所である。原子力発電所はこれらとは違う。エネルギー政策の検討の際に、平準化発電コスト（levelized cost of electricity：LCOE）が、発電コスト比較のために使われているが、運転期間を定めないと計算できないので、原子力発電や水力発電の本当の価値を表していない。

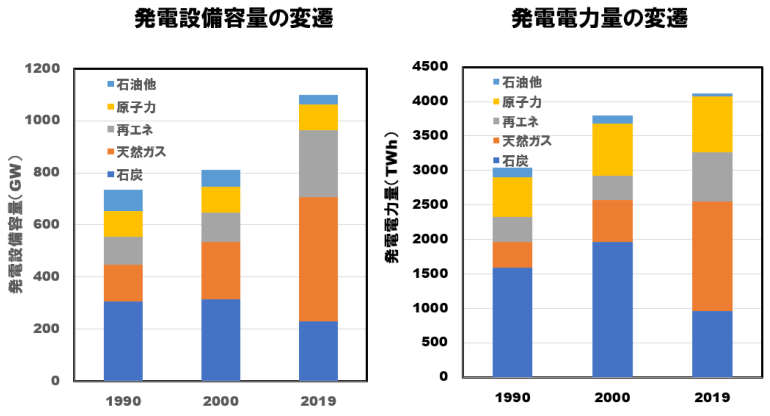
米国の原子力発電の電力生産コスト（建設投資の償却を除いた発電コストで、運転維持費は含まれている）は水力発電に次いで安価である（図 40）。米国の原子力発電所は 1980 年代までに作られたものがほとんどで、建設費は償却済みなので、電力生産コストが本当の発電コストである。米国の原子力発電所は安価な電力を供給している。米国では、大恐慌の時に作られたテネシー峡谷の水力発電所なども安価な電力を供給している。日本では、原子力発電所のみならず、黒四ダムや田子倉ダムなどの水力発電所が安価な電力を長年供給している。



出典：EIA のデータから作成。注：電力生産コストは建設投資の償却を除いた発電コスト。

図 40：米国の電力生産コストの変遷

米国では 1980 年代から経済自由化が行われた。自由化後は、発電コストは高くても、投資額すなわち投資リスクの小さい発電所が建設される傾向がある。電力は貯蔵できないので、国民は高くても電力を使わざるをえない。米国では 1990 年代以降、天然ガス火力発電所が多数建設された。2010 年頃からは天然ガス火力発電所と再エネ発電所が多数建設されている（図 41）。米国エネルギー情報局（EIA）の 2000 年前後の電力生産コストのデータでは、天然ガス火力発電の電力生産コストは、2000 年代は、kWh 当たり数セントで、水力発電（約 1 セント）や原子力発電（約 2 セント）に比べてかなり高かった。消費者は自由化によって高い電気を買わされていたことになる。



出典：EIA, Electricity explained, “Electricity generation, capacity and sales in United States”, Last updated March 19, 2020。

図 41：米国の発電設備容量と発電電力量の変遷

電力自由化の環境下では、原子力発電所や送電線など投資額の大きい設備の建設は、民間企業に任せるだけでは実行されない。日本には、長期間、国民に安価な電力を安定に供給する視点でのエネルギー政策と制度設計が求められる。日本の原子力発電は、自由化リスクのみならず、規制リスクや訴訟リスクへの対応も求められている。規制リスクとは、原子力発電所の安全規制の予見性に係るリスクであり、訴訟リスクは、原子力発電所の運転差し止め訴訟のリスクのことである。なお、技術は客観的安全性に基づいて用いるので、米国で原子力規制委員会の審査結果が、訴訟によって覆された例はほとんどない。客観的安全性とは、「おそろしい」とか「怖い」のような主観的安全性と対比される安全性のことである（II.2.4 節）。客観的安全性は、原子力発電所の事故の放射線被ばくによる公衆の死亡が少ない事実が示す安全性である。客観的安全性は、工学の理論と実験に基づいて設計製造された構造物の安全性ということもできる。構造物は壊れるぎりぎりの安全裕度で製造するのではなく、余裕をもって設計建設される。工業製品は、原子力発電所に限らず、客観的安全性をもとに、利用されている。

米国の原子力発電所では、80 年までの運転の許可を得た発電所が出てきている。フランス電力は、「大修繕」と呼ぶ、原子力発電所の運転期間延長のための保修を 2014 年から 2025 年まで計画的に実施した。日本の原子力発電所も、定期的に補修して、運転期間の延長が必要である。日本は運転から 40 年を超える発電所については、20 年 1 回限りの運転期間延長となっているために、多くの出力の小さい発電所を電力会社が廃止した。地元の雇用や地域経済にも影響が出ており国民的損失である。20 年 1 回限りの運転期間延長ではなく、20 年毎に補修し検査に合格した発電所は運転できるようにすべきである。

日本は原子力発電所の建て替え・新規建設が必要である。日本のエネルギー自給率は原子力発電を含めても 11%と、世界の主要先進国の中で最も低く、危険である（II.2.1 の図 35）。日本に次いで低い韓国は、原子力発電が稼働しているので自給率は 19%であり、日本とは大きな開きがある。エネルギー問題は国家の存亡と国民生活にかかわる。原子力発電の拡大が日本のとるべき道である。

日本は原子力発電所の再稼働、運転期間の延長、廃止した原発の建て替えや新規建設を進める必要がある。フランスでは原子力発電が電力の 75%を供給しており、一次エネルギー自給率は 55%である。日本は、長期的には現在のフランスのように原子力発電で 75%の電力を供給することを目標にするのが良い。投資リスク・建設遅延リスクの小さいことが必要なので、作るべきは改良型の軽水炉である。原子力発電は、安価・安定・安全で、地元雇用に貢献し、必要な敷地が小さく、環境に優しい電源である（岡芳明 2024a, 2024b, 2024h）。

原子力発電所は、水力発電所と同じく、建設投資を回収したのち、最も安価に発電できる。国民に安価安定な電力を供給するために、原子力発電所の運転期間延長は 1 回限りではなく、何度も延長して、できるだけ長く使うのが良い。適切な保守を行い、劣化した部品を取り換えればよいので、原子力発電所に寿命は無いと考えてよい。

米国では 1990 年頃から、自主的安全性向上と規制の改善効果により、原子力発電所の稼働率が向上している。初期に見込んであった運転余裕が運転経験で明らかになったことなどにより、発電所出力も増加した（岡芳明 2024a, 表 1.22）。欧州でも稼働率向上と出力増強が進んだ。これに対し、日本では 1990 年以降、事故トラブル対応が長期化し、稼働率は低迷し、出力増強もできていない。このような国は先進国では日本だけである。炉心溶融事故も起こしてしまった。中国は国産の小型軽水炉を開発した直後にパキスタンに輸出している。韓国もアラブ首長国連邦に 4 基輸出し、順調に建設・稼働させている。国内で原子力発電を大規模に利用した国で、輸出したことのないのも日本だけである。日本が輸出を始めるべきだったのは 1970 年代である（岡芳明 2024a, 表 1.2）。日本の原子力発電は、国内志向の特殊な利用をしてきたとの認識・反省と改善が必要である。

日本の原子力発電所の再稼働、運転期間延長、建て替えや新規建設を進めるためには、そのための電力事業の制度設計や投資回収スキーム、送電など関連する制度とのマッチングを図る必要がある。電力をやみくもに自由化しても、安価な電力を供給できるとは限らないことは、紹介した米国の例から明らかである。電力という特殊な公共財を長期間、安価かつ安定に国民に供給するための制度設計、投資回収スキームの設計、企業と担当省庁の責任の明確化と分担が求められている（II.8 節）。

II.2.7. 放射性廃棄物処理処分は循環型社会の義務

資源のリサイクルと廃棄物処理処分は、循環型社会の考え方の根幹である。廃棄物処分は、日本では 1970 年代に「杉並ゴミ戦争」として社会問題になり、大きく取り上げられたが、現在は社会に定着し、循環型社会を実現するための重要な仕事となっている。役割を終えた工場やビル、機器、配管などは解体され、産業廃棄物として処理され、再利用と処分がなされている。原子力施設についても、役割を終えると、運転を停止し、その廃止措置と廃棄物の処理処分を行う必要がある。

放射性廃棄物は産業廃棄物の一形態である。産業廃棄物の処理処分は、資源の再利用の

ための重要な活動である。原子力施設の廃止措置では、多量の産業廃棄物と少量の放射性廃棄物が発生する。放射性廃棄物の処理処分は、循環型社会の活動の一部である。できるできないではなく、循環型社会における義務のようなものである。

原子力施設の廃止措置は、フランスや英国やドイツでは、担当機関が、廃止措置によって発生する放射性廃棄物量やコストを定期的に計算し、計画の進捗を管理している。米国やフランスでは、原子力発電所の廃止措置のみならず、原子力開発に用いた施設の廃止措置が進められている。日本でも、原子力施設の廃止措置と廃棄物処分を、欧米を参考に着実に進める必要がある。発電用原子炉施設の廃止措置のみならず、高速炉「もんじゅ」や東海再処理工場などの研究開発施設の廃止措置、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置を進める必要がある（岡芳明 2024a, 第 3 章）。

使用済み燃料など、高レベル放射性廃棄物の処理処分についても欧州では進捗している。フィンランドは 2001 年に処分場候補地が決まり、処分場の建設が行われ、2024 年から最終処分が始まる計画である。2020 年にはスウェーデンで処分場候補地が決まった。フランスでも着実に進捗している。フランスは最終処分ではなく、最終処分になるかもしれない処分である。処分場の操業開始から閉鎖までは 100 年かかる。処分場を閉鎖するかどうかを現世代では決められないのである。

フィンランドでは、2019 年に初めて、地層処分への国民の信頼が 37%と、懐疑的な見方（36%）を上回った。フィンランドでは、懐疑的な国民が多かった時代に地層処分場の計画が進められたことになる。日本では高レベル放射性廃棄物処分場について国民の関心喚起を図るための活動が行われている。フィンランドの例を参考にすると、放射性廃棄物処分場の立地について、国民全体の合意を得る必要はない。議会制民主主義の中で進めるのがルールである。ごみ焼却場の立地に都や区の住民全体の合意が直接必要だっただろうか。地元との信頼構築には時間がかかる。丁寧に対話をし、信頼を構築する必要がある。理解し協力してくれる地方自治体があるはずである。欧米の例が示しているように、放射性廃棄物は解決不可能な問題ではない。

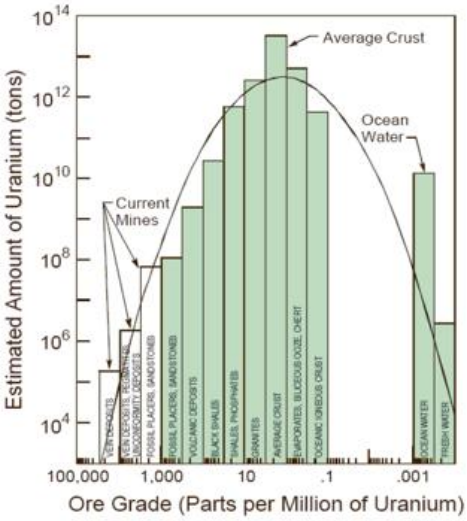
地層処分は、長期間の地層の安定性によって、高レベル放射性廃棄物の放射能の減衰を図る方法である。国民向けには、処分の安全技術の説明ではなく、地層とは何かなどの説明資料の作成と公開を進める必要がある。東電福島事故の時、米国では、当局によって放射線被ばくリスクの情報が作成され開示されていた。そのような備えがあったので、米国では日本のような大騒ぎにはならなかった。日本においても、東電事故後、環境省によって放射線健康影響の統一資料の作成と開示がすすめられた。経済産業省のスペシャルコンテンツや、福島県の福島復興ポータルサイトの情報も充実している。地層処分についての一般向けの説明資料の作成と開示が求められる。

日本の地層処分場の立地に、使用済み燃料の再処理施策の議論を絡めないようにする必要がある。フランスは、プルトニウムは、消費する量だけ再処理する方針を 2003 年の国際原子力機関への報告書で明らかにしている。日本でも原子力委員会がプルトニウム利用の

基本的考え方を作成し、この方針を述べている（原子力委員会 2018）。フランスは、地層処分場候補地を決定し、地下の地層調査を進めるとともに、再処理で発生するガラス固化体の地層処分の試験のみならず、使用済み燃料を直接処分する試験も行っている。日本でも地層処分場の立地活動が行われているが、地層処分場の立地に再処理政策の議論を絡ませない必要がある。もし絡ませると、再処理政策の議論は核兵器や核拡散を連想させて負のイメージをばらまくので、立地は失敗する可能性が高い。フィンランドやスウェーデンは使用済燃料集合体を直接地層に処分する。

II.2.8. ウラン資源は他の金属資源同様に持続可能

図 42 は地殻のウラン分布を示している。横軸にウランの品位を取って、ウラン量を示すと、他の金属資源同様に、ベル型（釣り鐘型）の分布をしている（Monnet et al. 2016, 岡芳明 2024g, 第 9 章）。現在採掘中のウランは品位の高い部分である。ウラン資源量として、鉱山会社などの情報をもとに確認埋蔵量と推定埋蔵量をまとめたものは、この品位の高い部分の一部である。品位が一桁下がると、資源量は 300 倍増える。海水にもウランが溶け込んでいる。海水ウラン採取の研究が日本でなされたことがあるが、回収費用の点で実用化には至っていない。



出典：Monnet et al. (2016)。

図 42：地殻のウラン分布

有機物起源の化石燃料との類推でウラン資源が枯渇すると考える方もいるようだが、枯渇するとの心配は相対的なもので、本当に必要になれば自然界にはいくらでもあり、回収技術と経済性がカギになる。原油の採掘技術の歴史を見ると、1960 年代にメキシコ湾の海底を横に掘る技術が開発され、生産量が増えた。天然ガスも地層を横に掘る技術を使って頁岩（シェール）を水圧で破砕し、含まれる天然ガスや原油が採掘できるようになった。天然ガス生産量の増加とともに、天然ガス価格は下がった。資源価格の変動は需要と供給の関係で生じるので、資源量とは直接の関係は無い。

中東に大きく依存している原油とは異なり、ウラン資源はカナダやオーストラリアなど政治的に安定した地域で多く産出されるので、供給途絶のリスクは小さい。電力会社は精製した天然ウランを買って、濃縮サービスを濃縮会社に依頼する。日本向けの濃縮サービスは欧州で主に行われている。ロシアは電力が安く、濃縮も安価にできるので、濃縮容量は世界で最も大きい。米国の電力会社はロシアから濃縮ウランを買っているところがあったが、ロシアのウクライナ侵攻以降、これが政治的に問題となった。最近、中国が濃縮容量を増加させている。1g のウランは原油 3 トンに相当するエネルギーを発生する。ウランは備蓄も容易である（II.9.3 節）。ウランは資源の点でも供給リスクの点でも、日本にとって化石燃料よりはるかに優れたエネルギー資源である。

II.2.9. 原子力研究開発に過去の教訓を生かすべき

原子力エネルギーを発電や動力に利用するための研究開発は、米国はじめ各国で第 2 次大戦後活発に行われた（岡芳明 2024g）。今後の研究開発においては、その歴史と教訓を生かす必要がある。これを無視すると同じ失敗を繰り返し、優秀な人材と税金が浪費される。これまで、世界では様々な原子炉が開発され発電に用いられてきた。それらの中で、原子炉の冷却や中性子の減速に軽水（普通の水）を用いる軽水炉が、現在は発電用原子炉の主流となっている。その理由は、ウランを効率よく核分裂させるために用いる減速材として、軽水が最も必要体積が小さく効率的なためである。軽水炉は炉心がコンパクトで、建設費が小さくなる。さらに軽水炉は、蒸気タービンやポンプなどの機器が火力発電との共通性が高く、設計・製造・保守にその経験が生かせた。黒鉛や重水を減速材に用いる原子炉や炭酸ガスやヘリウム、あるいは液体ナトリウムを冷却に用いる新型炉より、軽水炉が経済性で優れており、発電用原子炉の市場を占有している。原子炉の研究開発を行う場合は、この教訓を生かす必要がある。新型炉という言葉も正確ではない。世界で最初に原子力エネルギーで発電し電球を灯したのは、米国のナトリウム冷却高速炉で 1951 年である（岡芳明 2024g, 第 8 章）。

核融合は、現在まで 70 年以上にわたって、いろいろな方法が世界中の優秀な物理学者によって研究されてきたが、いまだに長期間安定に核融合プラズマを閉じ込め、装置の稼働に必要な入力エネルギー以上のエネルギーを発生させることに成功していない。核融合動力炉の概念は 1970 年代から多数発表されている。日本原子力研究所が、1991 年に発表した核融合動力炉 SSTR の概念設計研究では、経済性評価も行われており、建設費は軽水炉の約 2 倍となっている。なお、この評価のプラズマ閉じ込め装置（核融合反応）部分については、当時運転を開始した核融合プラズマ実験装置 JT-60 の製作経験を外挿して比較的よく評価されていると考えられるが、核融合エネルギーを回収するブランケット部分については設計や製造の経験はないので、その建設費評価の精度は高くないと考えられる。

原子炉では、臨界量以上の核燃料を中性子減速材とともに設置すれば、核分裂反応が生じる。その起動と制御は中性子吸収材の棒をモーターで原子炉から出し入れすることで行

える。プラズマ核融合炉のように、磁場と真空を作り出す大規模な装置を作って、プラズマを閉じ込める必要は無く、外部からプラズマを加熱する必要もない。SSTR の概念設計とその経済性評価からは、核融合発電の実用化のためには核融合反応を発生させ持続させる方法に画期的な革新が必要であることが理解できる。研究しないと革新は生まれないので、核融合研究が不要と述べているわけではない（岡芳明 2024g, 第 17 章）。たとえば、核融合反応には核分裂連鎖反応を発生し維持するための臨界量の制約は無いので、核融合反応は原子炉よりコンパクトな装置で実現できる可能性がある。これは建設投資額を小さくできる利点となる。なお、この場合は熱電変換装置も、蒸気タービン発電方式（蒸気機関）を用いるのではなく、小型の革新的装置が必要である。核融合研究は従来の延長線上ではなく、イノベーションを追求する必要がある（II.6.6 節）。なおイノベーションへの投資を集めるのは犯罪ではないけれども、投資を集めるための一面的な情報が拡散することが多いので注意が必要である。国家予算（税金）から研究費を支出する場合は、アカウンタビリティを問う仕組みが必要である。米国の会計検査院（GAO）は何度も米国政府が支出した核融合研究に関する調査報告書を作成し公開している。

II.2.10. 研究開発機関の役割は知識基盤

原子力開発の初期には国の原子力研究開発機関が原子炉の開発を行っていた。そもそも、国の研究開発機関は原子炉製造企業ではないので、原子炉そのものを製作する能力は無い。試験炉を作ってもらって、それを動かして試験や実験を行うことが、国による原子炉の開発であった。原子力利用の初期にはこれが一定の役割を果たした。たとえば、日本の最初の軽水炉は、日本原子力研究所の動力試験炉（JPDR）で、その設計・製造・建設・試験の経験は、その後の日本における軽水炉の利用に大きい役割を果たした。英国もフランスも黒鉛減速炭酸ガス冷却の発電用原子炉を国の主導で開発した。

しかし欧米では 1980 年代から国の原子力研究開発機関は原子炉そのものの開発を行っていない。その役割は原子炉の開発ではなく、原子力利用のための知識基盤の構築になっている。日本は原子力研究開発機関の役割が古いままである。

米国では、原子力利用に関する様々な分野で専門的報告書や解説が作成され、原子力規制委員会や電力研究所、国立研究所から公開されている。これらが、米国の頑健な原子力利用を支える知識基盤になっている。日本では、俯瞰的解説や報告書は極めて少ない。国の研究開発機関がその研究員に研究論文の作成をさせているだけでは、その役割を果たしているとは言えない。これは個々の研究員の問題ではなく、研究開発機関の組織管理の問題である。組織的に解説や俯瞰的報告書を作成し、原子力利用の知識基盤を充実する取り組みが求められる。知識基盤とは、解説や報告書のみならず、知識を習得し応用できる人材、得られた知識を体系化し予測可能にする計算コードなどのことである。今後の原子力利用を進めるために、知識基盤の充実が日本の原子力利用に求められている（岡芳明 2024g, 第 20 章）。

II.2.11.省庁のアカウンタビリティを問う仕組みを

原子力分野に限らないが、欧米政府の情報を調べると、日本の省庁にはアカウンタビリティがないことに気が付く。アカウンタビリティとは、行政庁の文書による政策の説明と、その結果に対する責任のことである。日本には行政庁の仕事の結果を調査した報告書がない。行政が何を政策として行うのか、その結果はどうだったかが、文書化され客観的に明らかになっていない。明らかにし、その結果を反映する仕組みがないと、官僚が優秀であったとしても、行政の機能が劣化し、結果が国民に影響する。

欧米ではこの調査報告書作成は会計検査院の役割である。米国は政策の方針を説明する文書が 4 年ごとにすべての行政庁から公開されている。これは義務である。これによって国民は省庁が担当する政策を理解できる。この文書などを参考に、トピックスごとに会計検査院が調査権限を使って、行政の行ったことを調査して公表する。それをもとに議会が予算や方針を決定する。米国のエネルギー省関係では、核開発施設の廃止措置や核融合開発などの報告書などがある。米国の原子力規制委員会もこのようにして監督されている。それが米国民の原子力規制委員会と原子力発電所の安全に関する信頼を構築している。これらの報告書は、同じ失敗をすることを防ぐので、頑健な原子力利用がすすめられる（岡芳明 2024f、2024b, p. 36–39, Walker 2004）。

行政の仕事の結果は、調査権限を持った機関が調査しないと明らかとはならない。しかし、日本の会計検査院は会計不正の調査権限を持つだけで、欧米の会計検査院のような行政の結果を調査する権限と機能を持っていない。日本は省庁の自己評価が基本である。総務省に行政評価局があるがトピックス的な評価である。欧米の会計検査院は事実を明らかにする役割で、評価はしない、良し悪しは述べない。評価には価値観が必要なので、会計検査院の報告書は評価を述べていない。評価をして「よい」と述べると、責任を分担することになる。評価し予算や政策に反映するのは議会や内閣の役割である。日本はこのチェック機構が欠如している。日本の議会制民主主義は欧米に劣後している。これは重大で、本質的な欠陥である。

欧米の会計検査院報告書の原子力分野の例では、フランス会計検査院の「原子力発電のコスト」と題した報告書がある。英訳も公表されている。400 頁以上あり、各省庁のコメントも付録に載っている。（Cour des comptes 2012）。この報告書には、フランスの原子力開発と利用の結果がまとめられ、教訓として、その経験を将来に生かすことがるようになっている。フランスの会計検査院は司法に所属している。行政や議会の干渉を排除するにはこのほうが適切である。欧米の原子力利用は頑健である。

日本では、皆（国民や県民全体）で政策や方針を決めると考える方々が多いようだが、これでは専門知識や経験を生かせず、頑健な政策にならない。皆で決めると考えると、責任が不明確になってしまう。本来、権限と責任はセットである。たとえば、皆で決めるのがよいと考えているので、心理的安全性に支配されて、避難解除や除染、食品の規制値等が不合

理に低い値に決まってしまったのでは無かろうか。国民や県民は選挙権を持っていて議員を選べるだけである。地元で直接民主主義的な意思決定が可能な場合を除いて、多数の国民や県民の直接の合意で政策を進めようとすると、責任、とくに許認可権限を持つ担当省庁の責任があいまいになる。日本には優秀な役人が多いが、その能力を生かせない。

国民が不特定多数の他人に依存し、企業は行政に依存し、創意工夫が無いので、無駄とコストと財政赤字が積みあがる。自由競争はイノベーションの源泉だが、様々な許認可権限をはじめとして省庁の権限は強大である。各省庁のそれぞれの課が担当する政策とその結果を明らかにするアカウンタビリティの仕組みが、国の制度として必須である。日本ではこれがないために、個人や企業による国の予算と制度への依存が温存され、長期低迷、巨額の財政赤字、国際競争力低下などを生じている。日本における少子化、国際化などの問題、さらには最近のコメ不足と米価高騰の問題なども、日本の省庁のアカウンタビリティの欠如から生じる派生的な問題ではなかろうか。日本の高齢者は右肩上がりで、平和な良い時代を過ごせたかもしれないが、若い世代に良い日本の未来を残せているだろうか。

II.2.12. 小型モジュール炉（SMR）

今後の原子力発電所の型式としては、最も有望なのはこれまでも実績のある 100 万 kW を超える大型の軽水炉であり、その安全性を高めた改良版である。1 モジュールあたり最大 30 万 kW の電力を供給する原子炉である小型モジュール炉（SMR）への期待もあるが、歴史的には規模の経済を追及して今日の大型軽水炉に収束してきた（II.2.10 節）。SMR の製造コストが安くなるとすれば、大量生産をすることが必要であるのみならず、たとえば設備の型式認証だけで事業認可を完結させるといった規制の大改革も必要になる。

SMR の商業化には、依然として課題が残る。米国では、ニュースケール・パワー社がユタ州で進めていた出力 7.7 万 kW の SMR「ニュースケール・パワー・モジュール」6 基からなる VOYGR-6 プロジェクトが、資金調達の困難さから 2023 年 11 月に中止された（原子力産業新聞 2023）。このプロジェクトは、米エネルギー省からの支援を受け、アイダホ国立研究所での建設を目指していたが、コスト上昇や参加自治体の減少により、継続が困難と判断された。

このニュースケール社の挫折は、SMR の経済性が「理論上の低コスト」から「現実の建設・運用コスト」へと厳しく問われるフェーズに移行したことを示している。一方で、これを教訓とした新たな動きも出始めている。カナダでは GE 日立・ニュクリア・エナジー社の「BWRX-300」が、既存の軽水炉技術をベースにすることで早期の実用化を目指し、2020 年代後半の運転開始に向けて北米初の本格的な建設段階に入った（Darlington New Nuclear Project 2026）。SMR の商用化には、単なる技術開発だけでなく、サプライチェーンの確立や、初号機（First-of-a-Kind : FOAK）特有の高コストをいかに官民連携で克服するかが、次なる焦点となっている。

日本企業の海外 SMR 事業への参加は、国内で停滞している発電設備建設のための技術継承の側面もあり、政府の支援も求められよう。

II.2.13.原子力利用推進のための国際協力

原子力については、近年になって世界諸国で推進に舵を切る動きが出ている。ウクライナ情勢や中東の地政学リスクに伴うエネルギー安全保障への懸念、そして脱炭素化の現実的な手段としての再評価がその背景にある。こうした国際的な潮流と連携することは、日本の原子力政策を円滑に進めるうえでも不可欠である。

原子力に関する日本の国際協力としては、平和利用を促進する一方で核拡散を防ぐ日米原子力協定があり、また同様の目的を持った国際原子力機関（IAEA）の活動があった。他にも多くの国際協力がある（原子力委員会 2023, 第 3–4 章）

今後の国際協力の深化の方向性については、国際問題分野の米国シンクタンクであるアトランティック・カウンシル（大西洋評議会）が報告にまとめている（Bowen 2023）。提言は以下の 6 つの項目にわたって、各国政府が協力して取り組むべきとする。

- 先進炉実証：　次世代炉の実用化加速。
- 既存炉運転延長：　既設炉の寿命延長・長期利用に関する共同研究。
- 燃料サイクル：　原子燃料の生産・処分に関する研究開発。
- 国民対話：　安全保障・経済・環境面のメリットへの社会的受容性の向上。
- 次世代育成：　関連分野の学生教育および人材交流。
- 規制の国際調和：　安全規制の国際的な調和と標準化。

2025 年以降、これらの提言は具体的な実効性を伴い始めている。とくに燃料供給面では、ロシアへの依存脱却を目指し、日米英仏カナダの 5 カ国による核燃料サプライチェーンの強靭化に向けた共同投資や供給網強化の取り組みが進み始めた。これは、一国では困難な濃縮・転換施設の整備を、国際協力によって担保する重要な動きである。また、IAEA が主導する規制の国際調和（原子力の調和・標準化イニシアティブ）（Nuclear Harmonization and Standardization Initiative：NHSI）も、2025–26 年の Phase II において、実装段階へ移行しつつある。長期間の空白によって生じた人材や研究開発能力の不足という課題に対し、現在では「研究協力」の枠を超え、サプライチェーンの共有化・規制の共通化といった「産業・安全保障の一体化」へと、国際協力の質が大きく変容している。

長期間にわたり先進国で新規建設が停滞していた影響で、現在、サプライチェーンや研究開発能力、専門人材の不足が共通の課題となっている。各国の個別努力に加え、国際連携によるリソースの集約と強化が、今後の原子力利用の成否を握っている。

II.3.　化石燃料の安定調達とインフラの充実

主要国の経済はいまなお化石燃料によって支えられており、その安定的かつ低廉な調達

は、経済安全保障と産業活動の前提条件である。2024 年度でも、日本の一次エネルギー供給の 8 割超を化石燃料が担った。その中において原油は中東依存度が 9 割以上に達し、ホルムズ海峡やマラッカ海峡といったチョークポイントを経由して輸入される。2026 年 4 月のホルムズ海峡閉鎖は、この脆弱性を現実の危機として改めて顕在化させた。天然ガスや石炭については供給国の多様化が相対的に進んでいるものの、CO_2 削減目標から逆算してエネルギー供給構成および電源構成を定める現在の政策は、長期契約の締結や上流投資を困難にし、将来の安定調達能力を自ら毀損しつつある。

化石燃料の安定調達を阻む問題は、上流部門にとどまらない。国内では、電力市場制度の設計上、火力発電の固定費回収が構造的に困難となっており、新設投資は停滞し、既設設備の高経齢化が進行している。とりわけ石炭火力については、「発電量を漸減しつつ安定供給を維持する」という政府方針が、炭鉱・輸送船舶・港湾設備などの関連サプライヤーに対し、縮小と維持を同時に求める矛盾したシグナルを発している。こうしたサプライチェーンは、一度失われれば再構築に 10 年以上を要する場合も多く、現在、日本ではその不可逆的な崩壊が始まりつつある。

本節では、まずホルムズ海峡封鎖という危機に対し、脱炭素を廃止し供給多様化を断行すべきことを緊急提言する（II.3.1 節）。次いで、より一般的かつ長期的な視点から、データを整理しつつ政策提言を行う。まず化石燃料の海外依存と安定調達の実態を整理し（II.3.2 節）、CO_2 規制が長期契約や上流投資に与える悪影響を論じる（II.3.3 節）。続いて、火力発電インフラ維持の必要性（II.3.4 節）、第 7 次エネルギー基本計画および OCCTO 需給シナリオが抱える構造的矛盾（II.3.5 節）、石炭火力サプライチェーン崩壊の危機（II.3.6 節）を検討する。さらに、容量市場、長期脱炭素電源オークション、中長期取引市場など、近年導入された各種制度が、火力発電の固定費回収問題を依然として解決しえていない現状を論じる（II.3.7 節）。

II.3.1. ホルムズ海峡危機対応では脱炭素を廃し供給多様化の断行を

2026 年 5 月現在、ホルムズ海峡の事実上の封鎖が続いている。これは戦後最大の日本のエネルギー危機となり、さらには大恐慌以来の世界経済危機に発展する可能性すらある。石油の中東依存を等閑視してきた日本のエネルギー政策は完全に破綻した。脱炭素を最優先に据える方針を抜本的に改め、化石燃料および原子力によるエネルギー供給の多様化・強化を断行すべきである。

日本は石油の 95%と天然ガスの約 1 割を中東に依存してきたが、そのほとんどはホルムズ海峡経由であった。すでに積み出しは 1 か月余り滞っている。イランは、広大な国土と険しい地形を利用して、ミサイルやドローンによる海峡封鎖という非対称戦争能力を構築してきた。これは猛烈な空爆にも耐えてきた。仮に戦闘が停止しても、中東情勢は不安定なままであり、またいつ封鎖されるか分からない。

日本だけでなく世界全体、なかんずくアジアが多大な経済影響を受ける。中東は世界の石油生産の 3 割を占めるが、その 8 割はアジア向けであるためだ。日本より備蓄日数の少ないアジア諸国ではすでに石油不足が起き、ガソリンスタンドに行列ができ、自家用車利用の制限なども始まっている。今後は、日本製造業へのサプライチェーンへの影響も顕在化してゆくだろう。

資源エネルギー庁は 1973 年 7 月、10 月に第 4 次中東戦争が勃発し第 1 次オイルショックが始まる数か月前に、資源とエネルギーの安定供給を使命として設立された。ところが 2020 年 10 月、菅首相が 2050 年 CO_2 ゼロを掲げて以来、脱炭素を最優先とする組織に変貌してしまった。その結果、石油の中東依存が極めて高いという致命的な問題がたびたび指摘されながらも、何らの手も打たれず放置されてきた。これは同庁の存在理由に関わる問題である。

1973 年当時、日本はエネルギー供給の実に 75%を石油に依存していた。そして石油ショックの反省から、いまでは石油 35%、石炭 24%、ガス 21%とバランスは改善した。だが石油については、極端な中東依存が等閑視されていた。いま日本はホルムズ海峡以外からの石油輸入に奔走しているが、供給がどこまで確保できるかはまったく楽観できない。調達先を変えようとしても同じ事情を抱える諸国との競争になる。加えて、輸送するタンカーが足りない、積み出し港湾が足りない、原油の質が日本の製油所に合わない、といった問題が生じてくる。

教訓は明らかである。平時から取り組んでおかないと、にわかに供給源を多様化することは容易ではない。今後、中東からの輸出が回復するとしても、日本は世界各地からの調達を強化し、多様化を図らねばならない。有力な候補は、南北アメリカ大陸である。近年の採掘技術の発達によって、中東に匹敵する一大石油生産地に成長した。米国、カナダ、ブラジルの 3 か国だけで 2023 年には日量 3200 万バレルを生産している。日本の石油消費は日量 334 万バレルであり、その一部でもこの大陸から輸入すれば、供給源の多様化になる。

日本は天然ガスについてはこの多様化ができていた。すなわち、官民連携のもと、ガス開発の上流部門に投資し、出資額に応じて一定量のガスを現物の受け取る契約を結んだ。また調達においては、数年にわたる期間契約を締結した。このため、今回の危機においても、深刻な供給不足に陥る心配はない。これをお手本として、石油についても供給の安定化を図るべきである。

エネルギー源の多様化も図らねばならない。石油とガスの代替としては、原子力の再稼働を急ぐことはもちろんのこと、石炭火力をフル活用すべきである。将来的にも、石炭火力を維持しておけば、緊急時には焚き増しによって電力供給を維持でき、平時には電力価格を安価に保つことができる。

ところがここ数年、日本政府は脱炭素のためとして、石炭や石油の消費を抑圧するような政策ばかりを実施してきた。とくに大問題なのは 2026 年 4 月から本格導入された排出量取引制度（GX-ETS）である（II.1.9 節）。これは約 400 社の大規模排出者に排出枠を設定し、それを超える企業に政府ないし他企業からの排出枠購入を義務付けるものだ。制度の名前

こそ取引制度だが、実態はCO_2の総量規制である。日本全体の排出削減目標が 2013 年比で 2030 年 46%減、2040 年 73%減、2050 年 100%減という無謀な数値に設定されている中で、かかる総量規制が導入されれば、事業者は、いつ排出枠を大幅に減らされ、高額の排出権購入を余儀なくされるか分からない。

この制度が廃止されなければ、石炭火力は死刑宣告を受けたのも同然で、次々に閉鎖されるだろう。石油の利用も抑圧され、企業は資源開発への投資や多様な調達先の開拓をする動機を失う。脱炭素政策、なかんずく排出量取引制度は、石炭と石油という重要な選択肢を日本から奪い、エネルギーの多様化というエネルギー安全保障上の要請に完全に逆行するものだ。

火力発電はもとより、高炉製鉄、石油化学などのエネルギー多消費産業においても、新設はおろか、既存設備の維持投資すら手控えられるようになるだろう。これらの重厚長大産業が支えてきたいくつもの地方で経済は衰退する。

現行のエネルギー基本計画は再エネ最優先を掲げ、2020 年時点で全電力の 1 割に過ぎなかった太陽光・風力発電を 2040 年には 3 割から 4 割にするという。だが天気任せの再エネを大量導入すれば、発電し過ぎたときは電気を捨てることになり、それを避けるためとして蓄電池を導入したり送電網を増強するなどすれば、さらにコストが嵩む（II.4 節）。これは電力系統統合コストと呼ばれる。これを勘案すると、政府試算によれば発電コストは kWh あたり 30 円前後となる。普通の火力発電や原子力発電であれば 10 円前後であるから、3 倍にもなる。これでは光熱費は高騰し、経済は疲弊する。政府は脱炭素により「グリーン成長」すると唱え続けてきたが、成長などするはずがない。

エネルギー安全保障には、緊急時と平時の 2 つの要素がある。戦争などで供給の途絶が起こる緊急時への備えはむろん必要である。これに加えて、平時には、安価なエネルギー供給を実現せねばならない。それが強い製造業、経済、ひいては技術力、防衛力に直結し、長期的には国の安全保障に直結するからである。太陽・風力はこれに逆行する。高市首相は「安定的で安価な」エネルギーを目指すと所信表明演説で述べた。その言や善し。だが脱炭素を最優先するという日本のエネルギー政策は、いまだ前任者のときから何ら変わっていない。

さて、いま世界の地政学を大きく変えつつある中東危機であるが、これは世界経済を大きく変えつつある AI 革命の只中で起きた。AI は経済成長の原動力であるのみならず、防衛においても兵器を制御するための死活的に重要な技術である。そして、それが利用するデータセンターの操業や半導体生産のためには莫大な電力を必要とする。

この関係を認識した米国は、2025 年 11 月に発表された「国家安全保障戦略」において、豊富で安価な供給によってエネルギードミナンスを確立し、以て AI をはじめ技術で先行し、経済と軍事において世界を圧倒するとしている。

米国はいま日本の 4 倍の電力を消費しているが、今後 10 年ほどでさらに日本 1 つ分の電力需要が増える見込みとされる。その大半は安価な天然ガス火力で賄われることになる。他方で中国は、1 年間で 5000 万 kW もの石炭火力を建設している。これは日本の石炭火力設

備容量の合計に匹敵する。日本が何十年もかけて建設してきたのと同じだけの石炭火力を中国は毎年建設している訳である。中国というと再エネの推進ばかりが喧伝されるが、じつは原子力や天然ガスなどあらゆるエネルギーの開発を並行して進めている。そして発電のなお 6 割を占める石炭火力はいまも猛烈な勢いで増強が続いている。

米国は天然ガスで、中国は石炭で、安定的で安価な電力を豊富に供給することで AI 競争に勝とうとしている。日本も国家安全保障戦略において、エネルギーを柱として位置付け、安定的で安価な電力を供給すべきだ。今後 10 年程度で AI のために電力供給を増やすには、日本も火力発電に頼るほかない。火力発電を滅ぼす政策を続ければ、電気は不足し高騰し、日本は AI 産業にとって投資不適格となり、競争に敗ける。

一方で、いま政府が描いているグリーン・イノベーションとは、規制や補助金による政策的誘導によって、CO_2 を排出しないエネルギー供給を実現するというものだ。だが対象は再エネなど高価な技術ばかりで、政府支援が切れれば自立できない。そもそもエネルギー供給におけるイノベーションは、成熟した技術である火力発電や原子力発電等と競合するため、実現のハードルが高い。それよりも、エネルギー供給については火力発電を筆頭にすでに確立した方法で安定的かつ安価に供給したうえで、AI 等のエネルギー利用技術のイノベーションを促す方が現実的である。これがエネルギーとイノベーションのあるべき関係だ。

気候が危機にあるがゆえに直ちに脱炭素が必要だという言説も非科学的である。台風や大雨などの災害の激甚化は統計的に観測されておらず（I.2.2 節）、不吉な予測をするシミュレーションは過去の再現すらできない（I.2.5 節）。脱炭素には世界全体の協調が必要とされるが、現実には諸国はいま石油・ガスの争奪戦を繰り広げており、また石炭を埋蔵する国は増産に一斉に舵を切っている。この中で、仮に日本が 2050 年に CO_2 をゼロにしても、それによって下がる気温はせいぜい 0.006 度に過ぎない（I.2.11 節）。

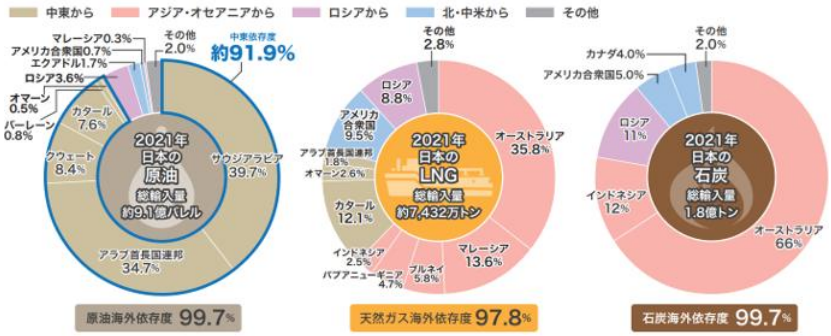
イギリスの元首相チャーチルは、1911 年に海軍大臣に就任すると、英国海軍の主力艦の燃料を石炭から石油へ転換する政策を推進した。当時イギリスは石炭を豊富に産出していたが、石油は本土ではほとんど採れなかったため、安全保障上の懸念が提起された。これに対してチャーチルは、「石油の安全と確実性は、多様性の中に、そして多様性の中にのみ存在する」との箴言を述べた[54]。英国はこれを実行していった。すなわちペルシャに加え、米国、中東、インドネシアなど複数地域から石油を調達する体制を構築した。こうして供給源の多様化によって海軍のエネルギー安全保障を確保したのである。

石油の中東依存を放置する一方で脱炭素に邁進してきた日本のエネルギー政策は破綻した。国民の安全と財産を守るためには、エネルギー政策を国家安全保障の柱に据えなおし、化石燃料資源の多様な調達強化と原子力の再稼働を急ぐべきである。「再エネ大量導入によるエネルギー自給自足」では光熱費は高騰し安全保障に逆効果となる。燃料の多様化、供給国の多様化、電源の多様化の３つのレベルの多様化によって安定的で安価な供給を実現することがエネルギー安全保障の要諦である。

[54] “Safety and certainty in oil lie in variety, and variety alone.”

II.3.2. 日本の化石燃料の海外依存

日本は化石燃料のほぼ全量を輸入に頼っている（図 43）。このうち、原油は中東依存度が90%以上に達している。



出典：資源エネルギー庁（2022b）。

図 43：日本の化石燃料輸入先

この輸入ルートには、イランとアラビア半島に挟まれたホルムズ海峡、マレーシアのマラッカ海峡などのチョークポイントがあり、また近年になって有事が懸念されるようになった台湾の近海も通過する（図 44）。これらの海上輸送が円滑に行えなくなると、日本の原油輸入は危機に瀕することになる。石油の消費量は減少傾向にあるものの、いまなお日本の一次エネルギーの 3 分の 1 以上を占めており、自動車や農業・建設機械などの動力源として、また工場におけるボイラー等のために使用されている。石油供給が途絶えるとたちまち日本の経済活動に重大な支障が出る。天然ガスと石炭は、石油のような中東への集中はなく、オーストラリアなど複数の友好国から主に輸入されている。

出典：日本原子力文化財団（2023）。

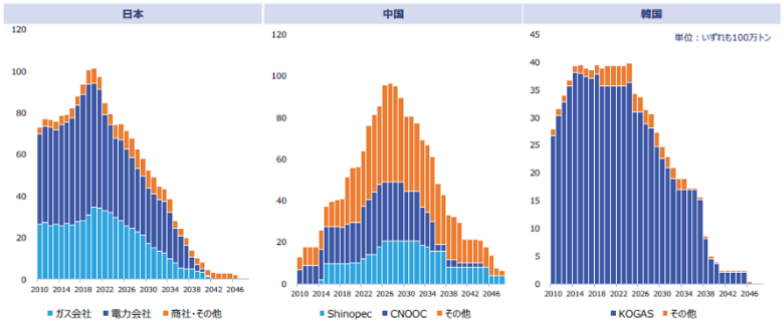
図 44：中東から石油・天然ガスを運ぶシーレーン

II.3.3. CO_2 政策による安定調達の毀損

これら資源を安定して輸入するための政府のエネルギー安全保障についての取り組みとしては、石油・石炭・ガスのいずれについても世界各地に多様化された供給源からの安定した調達を実現すべく、1) 中東以外の国々からの輸入を増やすといった供給国の多様化、2) 産油国との多角的な貿易・投資などの二国間関係を構築するといった資源外交の強化、3) 油田・ガス田・炭鉱などの上流へ投資して権益を確保すること、などが図られてきた。また、

石油については官民によって200日分以上の備蓄がなされている（資源エネルギー庁2020）。

その一方で、今後、日本の長期契約によるLNG確保量は急激に減少する見通しとなっている（図 45）。もとより、日本へのエネルギー供給を安定させるためには、供給期間が 15年、20年といったLNG調達の長期契約を締結することが望ましい。



出典：資源エネルギー庁（2023a）。注：2021年時点。

図 45：日本・中国・韓国の事業者が長期契約で確保済のLNG量

長期契約を締結していない場合、海外での紛争などで国際的にLNG供給が逼迫した時には、スポット市場で短期的な売買を繰り返すことになるが、これは価格が激しく高騰するのみならず、最悪の場合には入手すらできなくなる。2022年2月のロシアのウクライナ侵攻後、EU はロシアからのガス輸入を停止し、LNG の輸入に切り替えた。この結果、世界のLNG 需給は逼迫し、スポット市場の価格は急騰した。エネルギー白書（資源エネルギー庁2023a）は、今後もこの状態が少なくとも2025年ごろまでは継続するとしている。

図46は、直近10年の世界の天然ガス・LNG価格推移である。国内パイプラインで供給されている米国ヘンリーハブ（HH）は低価格で安定している。これに対してスポット価格はいずれも大きく変動している（欧州のTTF、日韓のJKM、JOGMECスポット）。日本の平均的なLNG輸入価格がスポットほど急激に上昇していないのは、長期契約が存在したおかげだった。これ以前の時期（2019–20年など）ではスポット価格の方が安価となる時期があったが、スポット価格はいざというときの価格の変動が激しい。

出典：JOGMEC資料（天然ガス・LNG価格動向, 2025年5月）。注：直近の10年間。

図 46：価格高騰期における天然ガス・LNG価格

長期契約が減少してきた主な理由は、電気・ガス事業が従前の垂直統合型から、垂直分離され、企業が長期的に安定した利益よりも、短期的な利益を追い求めるようになったことである。また LNG 市場が成長し、従来は相対の長期契約のみであったのに対して、スポット市場が発達してきたという世界的な流れも背景にあった。

これに加えて、近年では、CO_2 排出に関する政策的な規制の不透明感から、さらに長期契約が減少することとなった。第 7 次エネ基（経済産業省 2025a）では、化石燃料の供給量の見通しが、CO_2 目標に合わせる形で低く抑えられた。これにより、事業者は長期契約の締結をやりにくくなっている[55]。

CO_2 規制の強化に関するリスクが与える悪影響は多岐にわたる。石油・ガス・石炭などの採掘、精製などのいわゆる上流への設備投資、火力発電所や製鉄所などの設備は、いずれも大規模な投資が必要になり、意思決定から操業開始までのリードタイムが長く、投資を回収する年数も長い。このため、将来において CO_2 規制が強化されるかもしれない、となると事業者は投資をしにくくなる。

LNG については、事業者は長期契約を結ぶことが難しくなる。石油、LNG、石炭のいずれも、海外の資源開発へ事業参加して権益を確保することもなくなる。

これによって、紛争などで需給が逼迫した際には、化石燃料価格が高騰するのみならず、入手することすら困難になるかもしれない。また火力発電所や製鉄所などの大型工場の建設も停滞する。これは電力不足と産業空洞化を招き経済的な損失となる。さらに、国内の化石燃料の需要見通しも下がることになるので、ますます上流での化石資源の安定供給を確保する動機が薄れるという悪循環となってしまう。CO_2 排出量に関する目標設定などの政策措置が、化石燃料の安定供給を損なうことのないようにしなければならない。

II.3.4. 火力発電インフラの充実

近年、太陽光発電および風力発電の大量導入が行われている。しかし、これにより火力発電所が不要になるわけではない。確かに、再エネの発電電力量が増えれば火力の発電量が減るのは事実である。しかし実際には太陽光や風力といった自然変動電源の増加に合わせ、その変動分を補完するために他の電源を待機させておく必要がある（II.4.2 節）。むしろ、火力発電は今後も電力の安定供給を支える重要なインフラであり、今後も着実に整備・維持していく必要がある。

電力系統を安定運用するうえで最も基本的な要件は、需要と供給のバランスを常に一致させることである。電気の需要は時々刻々変化するとともに、太陽光や風力と言った自然変動電源の発電量は需要の多少にかかわらず天候に左右されてしまうが、このために生じる需要と供給の差を調整できないと最悪の場合には大停電が発生する。このように安定供給

[55] ロシアがウクライナに侵攻する 2 カ月前、東京電力ホールディングスと中部電力が火力発電・燃料事業を統合した JERA は、カタール産の LNG の年間 500 万トン超の長期契約を更新せず終了した。この背景には CO_2 規制のリスクがあったと報じられている（日本経済新聞 2022a）。

のために調整力の確保は必須である。また、曇天や無風の状態が長く続き、再エネの出力がほとんど見込めない状況が継続することも、実際の運用実績から明らかになっている。このように発電量の減少に対応する予備力を確保することも必須であり、自然変動電源が増えれば、火力発電による発電電力量は減少することになる一方で、調整力・予備力として対応するための設備量は、むしろ拡充しておく必要がある。

最近では、再エネ導入量の拡大とともに再エネの出力制御を頻繁に行うようになってきており、その時間帯に、一定量の火力が稼働していることを問題視する声もある。しかし、天候の急変や夕方の再エネ発電量の減少に対応するためには、火力発電等の電源を対応可能な状態にしておくことが現実的かつ合理的である。安定供給維持のためには、再エネの発電量低下への備えを万全にしておくことこそが重要であり、再エネの電力が余剰となる時間帯があるからといって闇雲に火力発電を停めてしまえば良いというわけではない。

一方で、近年になって火力発電は CO_2 を発生するという理由で風当りが強くなっており、今後どの程度稼働できるのか不透明な状況が続いている。加えて、電力システム改革の失敗（II.8 節）と再エネ大量導入（II.4 節）による設備利用率低下が起きており、火力発電所の建設・維持運用費用が回収しにくい仕組みになってしまっている。このため火力発電所の新設は進まず、既存の火力発電所は確実に高経年化する一方で、その退出による供給力の減少傾向が顕著になってきている。

健全な設備さえあれば、将来的には様々な技術的対策を講じて火力発電所からの CO_2 排出を削減していくことも可能である。今なすべきことは、火力発電所の退出を促すことではなく、将来のニーズに対応可能なインフラとして、設備の維持と更新を着実に進めておくことである。

II.3.5. 第 7 次エネ基と OCCTO 需給シナリオ

化石燃料の安定調達と利用インフラの充実は、その必要性が認識されたとしても、政府の需給見通しがその実現と整合的に策定されていなければ意味をなさない。本節では、2025 年 2 月 18 日に閣議決定された第 7 次エネルギー基本計画（以下、第 7 次エネ基）と、同年 7 月に電力広域的運営推進機関（OCCTO）が公表した「将来の電力需給シナリオに関する検討会」報告書（以下、OCCTO 報告書）との関係を分析することを通じて、政府の需給計画が抱える構造的問題を明らかにする。

結論を先取りすれば、第 7 次エネ基は、政府が掲げる温室効果ガス排出削減目標から逆算された電源構成見通しを示しつつ、火力の発電容量（kW）を維持・確保する必要性も明記している。しかし、2040 年度以降の需給断面において、どの電源を、どの程度の設備容量で、どの時期まで維持・更新するのかという定量的な容量見通しと、老朽化した火力発電所のリプレース（経年リプレース）を実現するための投資回収を担保する制度設計は十分に具体化されていない。OCCTO 報告書は、この定量的な空白を補うべく、kW・kWh 双方の

需給バランスを複数シナリオで提示したものと位置づけられる。結果として同報告書は、「火力経年リプレースなし」の全シナリオで供給力不足が生じ、さらに 2050 年度の最大需要シナリオでは、「火力をすべて経年リプレース」し、原子力の供給力を大きめに見込んだ場合であってもなお供給力不足が残ることを示した。

第 7 次エネ基と同時に示された 2040 年度エネルギー需給見通し（資源エネルギー庁 2025b）では、2040 年度の発電電力量は 1.1–1.2 兆 kWh 程度とされ、2023 年度実績比でおおむね 1.1–1.2 倍の規模となる。需要増の主因は、データセンター（以下、DC）の新増設および半導体工場の立地拡大であり、AI 関連の電力需要の急増がこの推計の前提に組み込まれている。これに対応する 2040 年度の電源構成は、再エネ 4–5 割、原子力 2 割、火力 3–4 割と設定された。再エネの内訳は、太陽光 23–29%、風力 4–8%、水力 8–10%、地熱 1–2%、バイオマス 5–6%である。同時に閣議決定された地球温暖化対策計画では、2040 年度の温室効果ガス排出量を 2013 年度比 73%削減するという目標が設定されている。第 7 次エネ基の電源構成は、実質的にはこの温室効果ガス削減目標から逆算された数値であり、需給バランスや供給力確保の物理的実現可能性を起点とした帰納的推計とは性格を異にする。

とりわけ石炭火力に関し、第 7 次エネ基は「非効率な石炭火力を中心に発電電力量（kWh）を減らしていく」方針を示すと同時に、「石炭の安定供給は引き続き重要であり、石炭の自主開発比率は 2040 年に 60%を維持する」とも明記する（経済産業省 2025a）。発電電力量の漸減と燃料の安定調達の維持を、いかなる時間軸と制度的枠組みの下で両立させるかについて、第 7 次エネ基は具体的な道筋を提示していない。この同時要求は、石炭の調達・輸送・利用に係るサプライチェーン全体に対し、相互に矛盾する二つのシグナルである「縮小予告と供給維持要請」を発信することを意味する。20 年単位の投資回収を前提とする炭鉱開発、専用船舶の建造、港湾インフラへの再投資といった供給側の意思決定にとって、需要の縮小予告は投資判断の凍結ないし撤退の前倒しを誘発する強力な誘因として作用する一方、安定供給要請には法的拘束力も補償措置も伴わない。この矛盾したシグナルがもたらす供給側の連鎖的反応は、すでに日本の石炭火力サプライチェーンの構造的崩壊として顕在化しつつある（II.3.6 節）。

第 7 次エネ基の根本的問題は、電源構成の見通しを発電電力量（kWh）ベースで示す一方、設備容量（kW）ベースの定量的な見通しを欠いている点にある。発電電力量の構成比は、各電源の年間稼働時間（設備利用率）を仮定すれば設備容量に変換可能である。しかし、再エネ、とりわけ太陽光・風力は出力変動性が大きく、低い設備利用率しか期待できないため、kWh 構成比における再エネ 4–5 割を実現するためには、それに見合う極めて大規模な設備容量の新増設が必要となる。さらに、出力変動への調整力として、ベースロード電源および調整電源としての火力発電の設備容量を一定規模以上確保することが、kW ベースの安定供給の観点から不可欠である。これらの設備容量に関する見通しは、第 7 次エネ基には実質的に提示されていない。kW ベースの設備容量見通しの提示は、OCCTO 報告書において体系的に示された（OCCTO 2025）。

OCCTO 報告書は、2040 年度および 2050 年度について、需要シナリオと供給側のリプレース有無を組み合わせた需給バランスを提示している。2040 年度は需要 2 ケースと火力リプレース有無の組み合わせによる 4 シナリオ、2050 年度は需要 4 ケース、原子力の小・大ケース、火力リプレース有無の組み合わせによる 16 シナリオである。需要については、DX 需要・GX 需要・電化進展等の織り込み方の違いにより、2050 年度の需要を 0.95–1.25 兆 kWh の幅で想定する。注目すべきは、火力発電所の経年リプレースが行われないケースでは、2040 年度・2050 年度の全モデルシナリオにおいて供給力（kW）が不足するという点である。

さらに、需要が最も伸びて 2050 年度に 1.25 兆 kWh となるシナリオでは、火力がすべて経年リプレースされ、かつ原子力の供給力を大ケースで見込んだ場合であっても、なお供給力不足が生じる（OCCTO 2025, 巽 2025b）。OCCTO 報告書はこの結果をもって、「必要な供給力を確実に確保するためには、電源投資の回収予見性を高める事業環境整備が重要」と結論づけたが、火力リプレースの実現に向けた具体的な制度設計への踏み込みは限定的であった。朝野（巽 2025b）によれば、OCCTO 報告書は、必要な供給力を確実に確保するために電源投資の回収予見性を高める事業環境整備が重要であることを確認するにとどまる。この認識自体は第 7 次エネ基でも繰り返し強調されており、同報告書から、発電事業者が具体的な事業計画を策定するための根拠を読み取ることは困難である。

DC の電力需要については、OCCTO 供給計画における需要想定の構造的限界が指摘される。OCCTO 供給計画は、一般送配電事業者と系統接続契約に至った個別案件のみを需要に計上するため、計上対象が事実上 5 年程度先までの案件に限定される。それ以降の需要は需要想定の対象外となる。電力中央研究所社会経済研究所が 2025 年 8 月に公表した分析（間瀬・永井・朝野 2025）は、この限界を補うため、IT 機器設置台数および電力効率等のボトムアップ的データに基づき、2050 年度までの DC 電力需要を独自に推計した。同推計によれば、2050 年度の DC 電力需要は 1970 億 kWh に達し、これは中部地域（2023 年度 1230 億 kWh）や関西地域（同 1290 億 kWh）の電力需要規模を単独で上回る規模である。

OCCTO 供給計画における 2034 年度の最大電力需要増（DC・半導体工場の新増設による）は全国合計で+715 万 kW とされているが（資源エネルギー庁 2025a）、これは事実上計上済み案件の集計値に過ぎず、DC のビジネスサイクルが他産業に比して短期かつ秘匿性が高い特性を考慮すれば、5 年先以降の追加需要が同程度ないしそれ以上の規模で生じる可能性は否定できない。第 7 次エネ基も OCCTO 供給計画も、DC 需要の急拡大の上振れリスクを十分に織り込んでいない。

需要側の急拡大に対し、供給側の物理的制約も顕在化している。エネルギー調査会社ウッド・マッキンゼーによれば、国内 DC の電力消費は 2024 年の 19TWh から 2034 年には 57–66TWh へと 3 倍以上に増加する見込みであり、日本の電力需要全体の増加分の 6 割を DC が占める（Wood Mackenzie 2025）。東京圏を中心に総容量 10GW 規模の DC 開発計画が進行している一方で、新規系統連系には地域・規模により 5–10 年の待機期間を要する状況にある（巽 2026b）。系統連系の順番待ちは、後発の DC 事業者にとって事実上の参入障壁とし

て機能しつつあり、これは送配電網の物理的増強と運用ルールの最適化を伴わない限り解消されない。第 7 次エネ基は DX や GX の進展に伴う電力需要増加を見通しに反映しているとされるが、需要に応じた供給力の物理的整備、すなわち電源新設・系統増強・系統運用の高度化を一体として実現するための制度的枠組みは、第 7 次エネ基においても、関連の基本政策小委員会の議論においても、なお具体性を欠いた状態にとどまっている。

以上の分析が示しているのは、第 7 次エネ基が掲げる電源構成の数値目標と、その実現に必要な設備容量・サプライチェーン・制度設計との間に、構造的な乖離が存在するという事実である。この乖離は、単なる計画策定上の不備として理解されるべきものではない。第一に、計画プロセスの次元において、第 7 次エネ基は、政府が掲げる温室効果ガス排出削減目標から発電電力量構成比を逆算して提示する手法を採用しており、設備容量（kW）の確保という物理的供給力の問題は、定量的な容量見通しと実装策の次元ではなお副次化されている。第二に、政策実施の次元において、CO_2 制約という政策的選好の優先は、AI 需要の急拡大という現実の物理的需要に対し、対応可能な電源選択肢、とりわけ石炭火力を含む既存火力の維持・更新を能動的に抑制する効果をもたらしている。朝野（巽 2025b）が指摘するように、政策判断の核心にあるのは「供給力不足を避けること」と「供給余剰を避けること」のいずれを優先するかという問題である。AI 時代の経済競争において、エネルギー供給力こそが国家の産業競争力の最終的な律速因子となる以上、致命的なのは前者すなわち供給力不足の発生である。それにもかかわらず、自ら課した CO_2 制約によって、想定外の需要増に対するバックアップとして物理的に最も確実に機能しうる電源の選択肢が、政策的に狭隘化されているのが現在の日本の姿である。

加えて、II.3.6 節で論じる石炭火力サプライチェーンの構造的崩壊リスクと、II.3.7 節で論じる火力発電の固定費回収を不可能にする現行市場制度の限界が複合することで、日本のエネルギー供給基盤は、政府の数値目標とは独立した次元で、静かに、しかし加速度的に毀損されつつある。

II.3.6. 石炭火力サプライチェーン崩壊の危機

第 7 次エネ基が石炭火力に関して発する政策的シグナルは、発電電力量（kWh）の漸減と燃料の安定供給維持の同時要求という構造的矛盾を内在させている（II.3.5 節）。本節では、この政策的矛盾が、石炭の調達・輸送・利用に係るサプライチェーン全体に与えつつある具体的影響を検証し、「漸次的に石炭火力を減らしていく」という政府の計画自体が、サプライチェーンの構造的特性により実質的に成立しえない可能性を論証する。日本の電力供給の約 3 割を支える石炭火力は、第 7 次エネ基も OCCTO の将来需給シナリオ（OCCTO 2025）も、2050 年度時点で相当規模の残存を前提として議論を組み立てている。CCS 付きでの利用や水素・アンモニア混焼といった、政府が想定する CO_2 対策付き利用のシナリオも含め、いずれの将来像においても一定規模の石炭火力が国内に存在し、これに対応する燃料およ

び設備のサプライチェーンが維持されていることが、暗黙の前提とされている。本節が問うのは、その前提自体が成立可能かである。日本の発電用石炭の輸入量は 2023 年・2024 年と 2 年連続で増加し、2024 年は約 1 億 2030 万トン、うち豪州産が 62.3%を占める（電気新聞 2025a）。この巨大な調達量を支える石炭火力サプライチェーンが、いま静かに、しかし急速に縮小に向かいつつある。

その第一の危機は、上流側における調達条件の構造的悪化である。日本の石炭火力発電所が制約なく投入できる燃料は、一部例外を除き、豪州ニュー・サウス・ウェールズ（NSW）州産の高品位炭にほぼ限定される（水上 2025a）。発電用石炭（一般炭）には、熱量、灰分、灰の溶融温度、揮発分、硫黄分、窒素分、微量元素等の性状の違いがあり、日本の厳しい環境規制と高水準の安定稼働要求に応えるため、燃料性状には極めて細かな要件が付されている。日本の石炭火力設備の多くが NSW 州産高品位炭の仕様で設計されており、インドネシア炭等他のソースは基本的に NSW 炭との混焼を前提として利用される構造にあるため、NSW 炭は文字どおり「生命線」と位置づけられる。

その NSW 炭の供給に対し、二つの深刻な事象が同時進行している。第一に、炭鉱の採掘権更新・生産拡張に係る許認可が極めて厳格化したことである。2025 年 7 月、豪州 NSW 州控訴裁判所は、マウント・プレザント炭鉱の拡張と操業延長を承認した NSW 州独立計画委員会（IPC）の決定を無効とし、下級審に差し戻した。判決の核心は、IPC が炭鉱拡張に伴うスコープ 3 排出量（輸出先での温室効果ガス排出）の影響を、計画上考慮すべき事項として十分に検討していなかった点にある。輸出先で燃焼される石炭に由来するスコープ 3 排出量を、炭鉱拡張の許認可判断において正面から考慮すべきであるという論理が、司法の場で認められた形となった（水上 2025a）。炭鉱は定期的な採掘権の更新を要するが、こうした司法判断が前例を形成すれば、今後の許認可の見通しは構造的に不透明化する。

第二に、炭鉱経営自体が悪化している。NSW 炭最大の生産者であるグレンコアのエネルギー部門の利息税引前利益（EBIT）は、2022 年の 210 億ドルから 2025 年上半期にはわずか 3 億ドルへと激減し、会社全体の税引後利益も 2024 年から赤字に転落した（水上 2025a）。この経営悪化は、炭価下落という市況要因にとどまらず、採掘の深部化に伴う生産コストの上昇、および豪州各州政府による資源採掘料率（ロイヤルティ）の段階的引上げという、構造的なコスト増要因の同時作用によるものである（電気新聞 2025a）。

こうした経営悪化を背景に、2026 年 1 月、グレンコアと英豪リオティントが経営統合に向けた予備協議を進めていることが正式に発表された（日本経済新聞 2026a）。その後、同協議は同年 2 月に破談となったが（ロイター 2026）、同過程で浮き彫りになったのは、グレンコアが抱える一般炭資産の戦略的位置づけであった。リオティントは 2018 年までに一般炭・原料炭の全権益を売却済みで、現在は石炭事業から完全撤退している。他の資源大手も脱一般炭を基本方針としているため、グレンコアの一般炭部門は、統合の成否にかかわらず、長期的な保有主体を見出しにくい資産となっている。問題は、仮に将来売却や切り離しが進む場合の買い手の所在である。膨大な埋蔵量を残しながら買い手が見つからず早期閉山を

決めた資源大手 BHP のマウント・アーサー炭鉱の先例が示すとおり、現在の市況下で巨額の石炭資産を取得する西側資本は限られている。一方、巨大な国内市場を有する中国・インド系資本が買い手として現れる可能性は現実的に存在する。その場合、需給逼迫時の供給優先順位は譲渡先国の国内向けに傾き、日本向け調達の構造的不安定化が進むリスクは避けられない（電気新聞 2026）。

第二の危機は、輸送網に係る投資の構造的停滞である。日本の発電用石炭輸送の大半は、邦船社が運航する「幅広船」が支えている。幅広船は、外洋に面して高波が発生しやすく水深の浅い港湾の多い日本の発電所向けに、安全な係留と最大限の運用効率を実現するべく設計された日本市場専用の特殊船舶である。現在約 100 隻が運航されているが、近年の竣工数は大幅に減少しており、新造投資が再開されない限り 2030 年代初頭には 20–30 隻、すなわち現在の 2–3 割の水準まで減少する見通しである（水上 2025b, 電気新聞 2025a）。減少見通しの背景には、輸送ニーズの構造変化がある。従来の発電用石炭輸送は、特定の船を 15 年契約で連続航海させる「専用船」契約が主流であった。ところが、石炭火力の将来への懸念の高まりと再エネの増加に伴う石炭消費の変動拡大により、より短期で配船計画を柔軟に調整できる COA 契約（船を特定せず航海数のみを契約）が増加した。船主にとって、契約期間が短く市場縮小も予想される石炭輸送船は、他船種と比較して投資リスクが格段に高くなり、新造発注のハードルが上昇している。建造リードタイムは 3 年程度を要するため、需要側からの予見性ある需要シグナルがない限り、新造投資の意思決定は事実上停止する。

良港に立地する発電所では幅広船以外の標準的なバルク船も選択肢となるが、このバルク船市場全体も需給逼迫局面に向かっている。2010 年前後の海運ブームで大量に竣工した船舶が一斉に退役時期を迎える一方で、市況低迷および気候変動対応規制の不透明感から、近年の船舶投資は停滞している（水上 2025b）。石炭火力の調整電源化が進み、適時適量の柔軟な配船がいっそう求められる状況下において、船舶の確保自体が困難になる事態が懸念される。さらに、石炭サプライチェーンを構成する他の要素、すなわち輸出港の貯炭場・積出設備、受入港の貯炭場、荷役機械、構内搬送設備、内航・沿岸輸送、港湾運用、商社のトレーディング機能等についても、需要の縮小予告が一斉に投資判断の凍結を引き起こす構造的リスクが存在する。電力小売全面自由化（2016 年度）以降、量の予備力として貴重な役割を担ってきた石油火力の設備容量が約 2200 万 kW 減少した事実は、サプライチェーン縮小が一度動き出すと不可逆的に進行することを示す前例として記憶されるべきである（水上 2024）。

以上の二つの危機の根底にあるのが、第三の、そして最も本質的な危機である。すなわち、需要側たる日本から供給側に向けた「予見性のあるメッセージ」の構造的欠如である。水上（2025b）が炭鉱・船舶の双方の関係者から繰り返し聞き取った言葉が、まさに「メッセージがない」というものであった。2050 年の炭素中立に向けて直線が引かれたエネルギー基本計画、再エネの増勢を強調する国・事業者の計画、短期化する一方の売買契約のいず

れを見ても、石炭を継続的に使用するという需要側の意思は供給側に伝わっていない。とりわけ、前節で論じた OCCTO 需給シナリオが示す 2050 年度時点での石炭火力の相当規模の残存、AI 普及に伴う DC 需要急増を背景とする電力需給逼迫の現実、およびエネルギー安全保障上の石炭の戦略的価値といった、石炭需要の継続を裏付ける具体的情報が、海外の炭鉱事業者・船主・商社等のサプライヤーには十分に届いていない（巽 2026a）。

パリ協定採択以降、石炭関連事業には世界各地で反対運動と訴訟が起こり、上場金融機関と機関投資家からのファイナンスは消えた。輸出国政府による気候変動政策の締めつけも増えている。こうした多重の逆風下において、サプライチェーンの維持は「辛うじて足元の利益だけが事業継続の頼り」となっている状況である。供給側が待っているのは、予見性をもって事業を継続できる環境の創出にほかならず、これは個社間で解決できる課題ではなく、国および業界全体としての取り組みが問われる構造の問題である。政策的シグナルの構造的矛盾である「kWh 削減」と「安定供給」の同時要求（II.3.5 節）は、ここにおいて、サプライチェーン全体を撤退方向に動かす最も具体的な力として作用しているのである。

サプライチェーンの構成要素として、炭鉱権益、輸送船舶、港湾荷役設備、専門人材、商社のトレーディング機能が共通して抱えるのは、需要密度が一定の閾値を下回ると、各要素の維持コストが急騰し事業継続自体が成立しなくなるという非線形性である。「漸次的に石炭火力を減らす」という政府の想定は、需要量の漸減に応じてサプライチェーンが滑らかに縮小していくという暗黙の仮定に立脚するが、現実のサプライチェーンはこの仮定どおりには動かない。船舶の運航経済性は就航隻数と港湾使用頻度の関数であり、一定隻数を下回ると単位輸送コストが急騰し、残存船舶の運航経済性自体が失われる。炭鉱についても、世界市場における日本向け契約量が一定水準を下回れば、サプライヤー側は日本市場専用の品質仕様の維持を断念し、より大口の中国・インド向け仕様への転換を選択する。専門人材についても、炭鉱地質学、石炭化学、ボイラー燃焼制御、燃料トレーディング等の固有技術領域では、需要の縮小予告がそのまま新規人材の参入抑制と既存人材の他分野転出を加速させ、世代交代が成立しなくなる。

これらの要素が同時並行的に閾値を下回るとき、日本の石炭火力サプライチェーンは「漸減」ではなく「崩壊」として失われる。一度失われたサプライチェーンの再構築には、新造船舶の建造リードタイム、海外権益取得の交渉期間、人材育成の教育期間を勘案すれば、最低でも 10 年単位の時間を要する。同様の構造的崩壊は、すでに国内原子力部品産業のサプライチェーンにおいて先行事例として観察されている。福島第一原子力発電所事故以降の新設停止と稼働基数の減少は、約 20 社の関連メーカーの撤退を招き、設計図面・工具・素材調達の途絶として顕在化した（電気新聞 2022a）。原子力産業で先行している事態が、石炭火力サプライチェーンにおいてより大規模かつ広範な形で再現されようとしている。

国際的視座からこの状況を見れば、日本の自縄自縛性は一層際立つ。米国は 2025 年以降、第 2 次トランプ政権下で前例のない連邦介入と民間の自発的行動の双方によって、石炭火力の積極的維持・復活路線に転じた（I.4.5 節）。米エネルギー省（DOE）は 2025 年 9 月、AI

向けエネルギー確保のため米石炭産業活性化に 6 億 2500 万ドルを投じることを発表し、ライト長官は「美しくクリーンな石炭は AI 競争に勝利するために不可欠」と公言した（DOE 2025c, 日本経済新聞 2026b）。マッキンゼー・アンド・カンパニーの予測（McKinsey & Company 2024）では、米国のデータセンター向け電力需要は 2030 年に 2023 年比 4 倍の 606TWh に達し、米電力需要全体に占める比率は 3.7%から 11.7%へと上昇する。

中国は 2024 年単年で 30.5GW の石炭火力を新規運転開始し、さらに 94.5GW が建設開始に移行した（Global Energy Monitor 2025）。建設開始容量としては 2015 年以降で最大規模であり、世界の主要石炭需要国がなお石炭火力の維持・拡大を現実的選択肢として扱っていることを示している。インドにおいても、国営コール・インディアが 30 以上の炭鉱の再開と最大 5 箇所の新規炭鉱開発を表明している（I.4.4 節）。世界の主要石炭需要国がいずれも積極姿勢に転じる中で、日本だけが、需要側の予見性なきメッセージによって自国のサプライチェーンを能動的に毀損しているという構図は、エネルギー安全保障の観点から看過しえない。

政府関係者は、現時点で一般炭のサプライチェーン縮小は顕在化していないとの認識を示し、「古くて新しい課題」「必要に応じて対策を講じている」との立場を表明している（電気新聞 2025a）。しかし、サプライチェーンの非線形崩壊が一度始まれば事後的対応では取り返しがつかないという構造的特性に照らせば、この認識は楽観に過ぎるものと言わざるをえない。エネルギー供給力こそが国家の産業競争力の最終的な律速因子となる以上、サプライチェーンの能動的毀損は、エネルギー安全保障および国際産業競争力の双方の観点から看過しえないものである。

石炭火力サプライチェーンの構造的崩壊リスクが、政府の数値目標とは独立した次元において、すでに現在進行形で顕在化しつつあるという事実を論じてきた。政策的シグナルの構造的矛盾（II.3.5 節）は、机上の計画における不整合にとどまらず、上流の炭鉱権益、海上輸送インフラ、港湾運用、専門人材という具体的な物的・人的資源の不可逆的な逸失として、現実の経済システムに刻まれつつある。サプライチェーンの再構築に 10 年単位の時間と資本が必要であることを念頭に置くと、政策的予見性の回復が遅れれば遅れるほど、後年の選択肢は狭められる。

II.3.7. 固定費回収問題と市場活用の限界

火力発電が直面する困難は、燃料調達の上流側にとどまらない。発電事業者の事業環境においても、現行の下流側の電力市場制度は、火力発電の固定費回収を構造的に困難にする設計となっている。本節では、容量市場、長期脱炭素電源オークション、および長期電力量確保（中長期取引市場）を順次検証することにより、火力発電の維持・更新を市場制度に委ねることの構造的限界を明らかにする。これは電力システム改革全体の構造的問題（II.8 節）を、火力発電の固定費回収という具体的断面から照射する位置づけにある。

問題の構造は、電力経済学において「ミッシングマネー問題（missing money problem）」として知られる現象に集約される。すなわち、卸電力スポット市場における限界費用ベースの入札と、それに基づくシングルプライス方式の約定では、各電源には変動費水準の収入しか保証されず、固定費は需給逼迫時の価格スパイクによってのみ回収される構造となる。しかし、わが国においてはスパイクの発生頻度・規模ともに限定的であり、価格スパイクが固定費の回収原資として機能することを前提とした自由化型市場モデルは、構造的に成立していない。再エネの大量導入と、限界費用入札を基本とするスポット市場の運用により、火力発電の設備利用率は中長期的に低下する圧力にさらされており、変動費水準の売電収入そのものも減少する傾向にある。

この状況下では火力発電所の固定費回収は構造的に困難となり、新規投資の停止と既存設備の早期退出という負のスパイラルが進行する（II.8.2 節）。さらに、燃料制約下での「限界費用入札」の機械的継続は、発電事業者にとって燃料切れによる供給力喪失という巨大な機会費用を伴うリスクを抱えながらも、価格シグナルとして市場に発信できないという、構造的な不整合を生む（水上 2024）。電力小売全面自由化（2016 年度）以降、量の予備力として機能してきた石油火力の設備容量は約 2200 万 kW 減少しており（水上 2024）、これは固定費回収困難が現実の火力退出を加速させた具体例として記憶されるべきものである。政府は、このミッシングマネー問題への対応として、kW 価値を扱う容量市場（4 年先）、長期固定費を扱う長期脱炭素電源オークション（20 年契約）、kWh 価値を扱う中長期取引市場（N-3 年から N-1 年）、および緊急時のための予備電源制度という、複数の異なる時間軸を持つ官製制度群を逐次的に導入してきた。

政府は、こうした固定費回収問題に対し、設備容量（kW）への対価を支払う容量市場を 2020 年に創設した。容量市場は、実需給年度の 4 年前にメインオークションを行い、需要曲線と供給曲線の交点により定まる約定価格を全落札電源に一律適用するシングルプライス方式により、kW 価値の対価を提供する制度である。約定結果の推移を見ると、2024 年度実需給向け第 1 回約定価格 14137 円/kW に対し（OCCTO 2020）、2025 年度実需給向けは北海道・九州 5242 円/kW、その他エリア 3495 円/kW へと大幅に低下し（OCCTO 2021）、2026 年度実需給向けは北海道・九州 8748–8749 円/kW、その他エリア 5832–5834 円/kW であった（OCCTO 2023）。約定価格水準は火力発電の固定費を十分にカバーする水準には達していない。さらに、2025–29 年度実需給向けの約定電源には、2010 年度末以前に建設された電源を対象とする「経過措置」が適用される。当初は単一の控除率として設計され、2024 年度実需給向け第 1 回オークションでは、控除率は実に 42%に達した（OCCTO 2020）。2025 年度実需給向け以降は、「経過年数に応じた控除」と「入札内容に応じた控除」の二段階構造に再設計され、2010 年度末以前に建設された電源を対象として継続的に適用されている（OCCTO 2021, 2023）。

これは、初期の容量市場が小売電気事業者の容量拠出金負担の急増を回避することを優先した制度設計上の妥協であるが、結果として既設火力発電所の固定費回収機能を著しく

毀損している。加えて、容量市場のメインオークションは、需要曲線と供給曲線の交点により約定価格を定め、落札電源に同一の約定価格を適用するシングルプライス方式を基本とする。ただし、2010 年度末以前に建設された既設電源等には経過措置による控除が適用されるため、実際の受取額は約定価格そのものとは異なる。いずれにせよ、容量市場は個別電源の固定費水準に応じた収入を保証する制度ではない。固定費の低い既存電源が供給曲線に多く含まれる場合、約定価格は低位に形成されやすく、固定費水準の高い既設火力電源ほど、容量市場収入だけでは固定費を回収しにくい構造的不利性を抱える。

一方、発電事業者が容量市場から得る容量確保契約金額の原資は、小売電気事業者および一般送配電事業者が負担する容量拠出金であり、その負担は最終的に電力消費者の電気料金に転嫁される構造になっている（OCCTO 2024）。すなわち、容量市場とは、自由化型市場が市場メカニズムでは固定費を回収できないという欠陥を、需要家からの強制的な拠出によって補填する装置として機能している。直近のエネ庁資料は、2029 年度実需給向けメインオークションにおいて、東北および東京の 2 エリアで 2 年連続の供給信頼度未達成（不足エリア）が生じ、Net CONE（指標価格）超の応札・非落札電源は主に LNG および石油等の調整電源であったと報告している（資源エネルギー庁 2026a）。容量市場が現実に必要な調整電源の確保に十分な経済的シグナルを送れていないことを、政府自身が認めざるをえない状況にある。

政府は、容量市場とは別に、新規電源投資の予見性向上を目的とする長期脱炭素電源オークションを 2023 年度から開始した。同制度は、落札電源に対して固定費水準の容量収入を原則 20 年間保証する一方、他市場収益（卸取引・非化石価値取引等）の約 9 割を事後的に還付する仕組みを採る（資源エネルギー庁 2025c）。この「9 割還付」の設計は、再エネや蓄電池等の脱炭素電源にとっては、容量収入が固定費の主たる回収源として機能するため整合的である。しかし火力電源にとっては別の意味を持つ。火力電源は、卸取引収入から燃料費等の可変費を控除した限界利益を、固定費回収の重要な原資としてきた電源である。ところが本制度下では、他市場収益の大部分が事後的に還付対象となるため、固定費については、容量収入と還付後に残る限界利益を中心に回収せざるをえない。これは、燃料費を伴わない非化石電源と、燃料費を負担しながら調整力・供給力を提供する火力電源との事業構造の違いを十分に反映しておらず、火力電源にとって構造的に不利な収益構造を意味する。第 2 回入札（応札年度 2024 年度）の結果は、加重平均約定価格が脱炭素電源 6.8 万円/kW/年（上限価格の約 7 割）、LNG 火力 3.4 万円/kW/年（同約 9 割）、約定総額は脱炭素電源 3464 億円/年・LNG 火力 456 億円/年であった（資源エネルギー庁 2025d）。

本制度の対象電源は原則として脱炭素電源（再エネ・原子力・蓄電池等）に限定され、火力電源については LNG 専焼火力が 2023–25 年度の 3 年間に限り暫定的に対象とされたものの、石炭火力は事実上排除されている。LNG 専焼火力については、当初、2023–25 年度の 3 年間で 600 万 kW が募集枠とされたが、初回オークションで 575 万 kW が落札され、枠の大半が消化された。このため、2024・2025 年度には各 200 万 kW、合計 400 万 kW を追加募

集する整理がなされ、2024 年度応札分では追加募集分等を含む約 224 万 kW の募集に対し、約 131 万 kW が応札・落札された（資源エネルギー庁 2025d）。

さらに、2026 年度以降についても 200–300 万 kW/年程度の追加募集を基本に検討する必要性が示されている。ただし、これらはいずれも将来的な脱炭素化対応（水素・アンモニア・CCS 付）を前提とした LNG 専焼火力であり、石炭火力を含む既存火力全体の維持・更新を正面から支える制度とはなっていない。第 2 回オークションの落札結果を仔細に見ると、脱炭素電源約定容量 503 万 kW のうち、蓄電池・揚水が大きな割合を占め、新設・リプレースの脱炭素電源は応札・落札容量とも限定的であった。蓄電池は需給調整に寄与する重要な機能を持つが、それ自体は一次エネルギーを投入して発電電力量を生み出す電源ではなく[56]、長時間・季節間の供給力や燃料在庫を伴う火力発電の役割をそのまま代替するものではない。

火力電源が同制度の対象として残存するためには、水素・アンモニア混焼等の脱炭素化改修が前提となるが、これらの技術は商業ベースでの大規模実装が確立しておらず、燃料調達のサプライチェーン構築も道半ばである（II.3.6 節）。火力発電事業者にとって、本制度の活用は技術的・経済的に確立していない技術への投資を伴うことになり、投資判断のハードルは極めて高い。朝野（巽 2025b）は、OCCTO 報告書の目的の一つが、長期脱炭素電源オークションの募集容量の根拠を与える議論を提供することであった点に着目し、「具体化には遠かった」と評している。すなわちこの指摘は、本制度の運用上の不整合に対する批判ではなく、長期脱炭素電源オークションを通じて確保すべき脱炭素電源の規模そのものが、需給見通しに照らして合理的な根拠をもって決定される段階に至っていないという、制度設計プロセスそのものへの根本的批判である。

2025 年 7 月以降、エネ庁は「電力システム改革の検証を踏まえた制度設計ワーキンググループ」において、新たに中長期取引市場（kWh）の創設および小売電気事業者に対する量的な供給力確保義務（kWh）の導入に向けた検討を本格化させた（資源エネルギー庁 2025e, 2025f）。本制度は、電気事業法第 2 条の 12 に定める小売電気事業者の供給能力確保義務の量的（kWh）次元での具体化と一体に進められている[57]。検討中の制度では、小売電気事業者は供給年度 N 年に対し、N–3 年（3 年前）に想定需要の 50%、N–1 年（1 年前）に 70%を確保すべき義務が課される方向で議論されている[58]。中長期取引市場は、この確保義務の履行手段として機能することが想定されている。

しかし、本制度には設計上の重要な未解決論点が複数存在する。第一に、商品の受け渡し期間として複数年（たとえば 3 年間）と単年いずれを基本とするか、第二に、市場におけ

[56] 日本における蓄電池の事業類型として、2022 年の電気事業法改正以降、1 万 kW（10MW）以上の系統用蓄電池から放電する事業は「発電事業」と位置付けられている。これは、大規模な蓄電池が太陽光や風力などの再エネの発電所と同様の役割を持つと定義されたためである。

[57] 2016 年の電力小売全面自由化に伴い、かつての一般電気事業者が負っていた一律の「供給義務」は廃止されたが、それに代わって各小売事業者が自社の需要に見合う分を自律的に確保する仕組みとして規定された。

[58] 制度設計ワーキンググループの議論では、運用開始から当分の期間、供給量が比較的小規模な事業者については、確保割合を軽減する措置（N–3 年に想定需要の 2.5 割、N–1 年に 5 割）が検討されている（資源エネルギー庁 2025f）。

る価格指標として何を採用するか、第三に、相対取引と取引所取引の関係をどう整理するか、第四に、発電事業者にとって市場供出量の増加が相対取引に対する制約となる懸念をどう緩和するか、等である。とりわけ第四の論点について、エネ庁自身が制度設計 WG の議論において、「発電事業者数が限定的であるため、売り惜しみや価格のつり上げなど独占的な供給とならないよう制度設計が必要」と認めている（資源エネルギー庁 2025f）。これは、自由化型市場の建前を維持しつつ供給力確保のための量的義務を課すという、本制度の構造的矛盾を端的に示している。

これらの論点は 2025 年から 2026 年にかけて WG で議論されているが、制度の具体的施行時期は現時点で確定していない。発電事業者にとって、本制度がもたらす投資回収の予見性は、容量市場および長期脱炭素電源オークションを補完するものとして期待される一方、その期待が現実化するか否かは制度設計の細部に依存し、現状では発電事業者の中長期投資判断の前提として組み込みうる段階に至っていない。なお、これら主要三制度に加え、政府は緊急時の供給力確保を目的とする予備電源制度の本格運用も検討しており、休止電源を制度的に維持する枠組みが議論されているが、休止状態の電源の所有・維持コストを誰がどのように負担するかという根本的な制度設計は、依然として未確定のままである。

以上の三制度、すなわち容量市場、長期脱炭素電源オークション、中長期取引市場を総合的に評価すると、いずれも火力発電の固定費回収問題を構造的に解決しない。容量市場の約定価格は経過措置控除により火力の固定費を十分にカバーせず、長期脱炭素電源オークションは火力（とりわけ石炭火力）を事実上排除し、中長期取引市場は制度設計が未完了である。これら一連の制度は、「官製市場の累積」（II.8.4 節）に他ならない。市場原理に基づく自由化の建前を維持するために、市場の機能不全が顕在化するたびに新たな官製市場を上乗せするという制度設計のパッチワーク的なパターンが、過去十年余にわたって繰り返されてきた。需給調整市場、間接送電権市場、容量市場、長期脱炭素電源オークション、中長期取引市場など、いずれも市場が「機能している」ように見せるための政策的装置であり、それらの運営コストは最終的に電力消費者に転嫁される。澤（2012）が電力システム改革の構想段階で予見した懸念、すなわち自然独占の特性を持つネットワーク産業において自由化と市場原理を機械的に適用することへの警鐘は、十数年を経て、まさに現在の制度的隘路として顕在化している。

総合すれば、わが国の火力発電を取り巻く事業環境は、上流の燃料調達・サプライチェーン、政府の需給計画、下流の電力市場制度の各次元において、相互に強化し合う形で悪化のスパイラルに入りつつあると言わざるをえない。すなわち、第 7 次エネ基が示す CO_2 制約下の電源構成見通しは、AI 需要急増に応える物理的供給力との間に構造的乖離を抱え（II.3.5 節）、その乖離を解消するために必要な石炭火力サプライチェーンは、政策的シグナルの矛盾の下で能動的崩壊の局面に入りつつあり（II.3.6 節）、火力発電の固定費回収を担保すべき電力市場制度は、官製市場の累積という形で構造的限界に直面している（本節）。

これら三つの構造的問題は、それぞれ独立に進行しているのではなく、火力発電インフ

ラの維持・更新という共通の基盤（II.3.4 節）に対し、上流・中流・下流から同時に作用する複合的圧力を構成している。火力発電の維持・更新を、自由化された市場制度に任せるのではなく、その公益的価値、すなわち調整力、予備力、エネルギー安全保障の三要素を制度として正面から認識し、垂直統合型の事業構造において過去機能してきた固定費回収の枠組みを、現代的な形で再構築することが急務である（II.8 節）。電力システム改革のあり方は、こうした認識を前提として進められるべきものであり、本節はそのための具体的問題提起として位置づけられる。

II.4. 太陽光発電の大量導入の停止

太陽光発電の大量導入は、経済性・安全保障・人権・環境の各側面から、根本的な再検討を要する段階にある。FIT 制度開始以来、日本では年間 3 兆円を超える賦課金を国民に負担させながら太陽光発電の導入を進めてきたが、その CO_2 削減効果は限定的であり、費用対効果は極めて低い。しかも太陽光発電は、間欠性という本質的制約を克服していないため、火力発電との二重投資を避けることができない。導入量が増えるほど出力抑制や系統安定化コストが拡大し、経済性はさらに悪化する。問題は費用対効果にとどまらない。世界の太陽光サプライチェーンの重要部分を占める新疆ウイグル自治区では、強制労働を含む深刻な人権侵害への関与が国際社会から広く指摘されている。また、安全保障面でも、中国系を含む多数の事業者が国内電力系統へ接続する現状は、サイバー・物理両面での新たな脆弱性を生み出している。さらに、水害時の感電二次災害や、農地・森林開発を通じた国土環境への影響など、防災・環境面での問題も拡大している。

本節では、まず人権問題とサプライチェーン依存（II.4.1 節）を取り上げ、続いて二重投資の不可避性（II.4.2 節）、「再エネ最優先」が招いた需給逼迫（II.4.3 節）、莫大な国民負担（II.4.4 節）、送電線・蓄電池対応の限界（II.4.5 節）、水害時の二次災害リスク（II.4.6 節）、エネルギー安全保障への限界（II.4.7 節）、環境負荷の実態（II.4.8 節）を論じる。さらに、テロ・サイバー攻撃の拠点化リスク（II.4.9 節）について検討する。

II.4.1. ジェノサイドへの加担

いま太陽光発電が抱えている最大の問題は、ジェノサイドへの加担である[59]。太陽光発電でいま最も普及しているのは「結晶シリコン方式」である。この太陽光発電の心臓部は、シリコン鉱石を精錬してできる結晶シリコンと呼ばれる金属である。これに太陽光が当たる

[59] ジェノサイド（genocide）とは、種族（英語の接頭辞で genos）と殺害（英語の接尾辞で cide）の合成語であり、1948 年に国連総会で採択されたジェノサイド条約（集団殺害罪の防止及び処罰に関する条約）第 2 条によれば、国民的、人種的、民族的または宗教的集団を全部または一部破壊する事を目的に行われた次のいずれかの行為を意味する。1) 集団構成員を殺害すること。2) 集団構成員に対して重大な肉体的または精神的な危害を加えること。3) 全部または一部に肉体の破壊をもたらすために意図された生活条件を集団に対して故意に課すること。4) 集団内における出生を防止することを意図する措置を課すること。5) 集団の児童を他の集団に強制的に移すこと。

ことで電気が発生する。

世界における太陽光発電用の結晶シリコンの 80%は中国製である。そして、そのうち半分以上が新疆ウイグル自治区における生産であり、世界に占める新疆ウイグル自治区の生産量のシェアはじつに 45%に達する。国際エネルギー機関（IEA）の 2022 年の報告によれば、太陽光パネル生産の中国依存度はますます高まり、近い将来には 95%に達するという。高いシェアの理由は、安価な電力、低い環境基準、そして低い賃金である。多結晶シリコンの生産には、大量の電力が必要である。新疆ウイグル自治区では安価な石炭火力でこれを賄っている。また製造工程では大気・土壌・水質に環境影響が生じうるので、規制が厳しいとコスト要因になる。

太陽光発電産業において賃金が低い背景には、強制労働が関与している疑いも指摘されている。2021 年 10 月、G7 貿易担当閣僚会合が開かれて、サプライチェーンから強制労働を排除する声明が発表された。中国の新疆ウイグル自治区における強制労働などを念頭に置いたものである。そして、政府発表でも国内報道でも書かれていなかったが、声明の原文を読むと、太陽光発電は農産物、衣料品と並んで、名指しでリストにあげられている。

米国は、すでに新疆ウイグル自治区で生産された製品・部品は何であれ輸入を禁止する法令を 2022 年 6 月に施行している（II.6.8 節）。これには当然太陽光パネルも含まれる。EU 委員会も、強制労働への関与が疑われる製品については、調査の対象として、その判定によって輸入禁止および域内の流通を排除する法案を 2022 年 9 月に提出した。この規則は、欧州議会と加盟国の同意を経て、2024 年 11 月に正式に採択され（Council of the European Union 2024）、2027 年 11 月に適用が開始される予定である。国連人権高等弁務官事務所（OHCHR）も 2022 年 8 月 31 日[60]、新疆ウイグル自治区における人権に関する懸念について、中国の反対を押し切って報告書を発表した（OHCHR 2022）。この報告書では、ウイグル人やその他のイスラム教徒の少数民族に対する深刻な人権侵害が記録されており、これらの行為が国際犯罪、とくに人道に対する罪に該当する可能性があると結論づけられている。

日本もこの強制労働の問題についての対応を迫られるのは必至である。いや、受け身ではなく、自らが判断しなければならない時にある。残念ながら、太陽光発電の現状は「屋根の上のジェノサイド」と呼ぶべき、おぞましい状況にあるのだ。しかし日本では、菅政権下で検討された第 6 次エネ基（経済産業省 2021）が岸田政権において閣議決定され、さらに石破政権によって第 7 次エネ基（経済産業省 2025a）も策定・決定された。いずれの計画においても、再エネは「最優先の原則」に基づき、大量導入を推進する方針が維持されている。

だがいったいどうやって、それを強制労働の排除と両立できるのか。エネルギー基本計画の審議では、供給源の倫理性に関する懸念はほとんど顧みられていない。日本は新疆ウイグル自治区におけるジェノサイドの非難決議をしたうえで、新疆ウイグル自治区産の製品の輸入を禁止すべきである。太陽光パネルの価格が上昇しようともそれはやむをえない。そ

[60] 8 月 31 日、ミシェル・バチェレ人権高等弁務官がこの画期的な報告書を公表したのは、自身の任期満了となるジュネーヴ現地時間の深夜 12 時まで残り 10 分少々というギリギリのタイミングであったとされる（熊倉 2022）。

もそも太陽光パネルが安くなった背景には、強制労働というおぞましい実態があった疑いが濃厚である。

太陽光パネルを導入したい、その費用を負担したいという消費者は、環境のため、ひいては人類のための貢献と信じているだろう。だがそれがジェノサイドへの加担となってしまっているならば、そうした状況への関与は極めて不快に違いない。人道的な対応が最重要の課題である。

II.4.2. 避けられない二重投資

次いで重要な問題は経済性である。東京都は条例により、2025 年度より、大手住宅メーカー約 50 社に対して、販売戸数の 85%以上に太陽光パネルの設置を義務付けている。都内の新築住宅の半数強が対象になるとみられる。これを例にとって問題点を議論してゆこう[61]。

国土交通省の資料を見ると、新築住宅に 150 万円の太陽光発電システムを設置しても、15 年で元が取れるという。だがここにはカラクリがある。太陽光発電システムを設置する建築主は、自家消費分の電気代を減らしたり、電力会社に売電をしたりして、高額な収入を得ることができる。売電時には、電力会社が高く買い上げる制度がある。

けれども、本当は太陽光発電の価値はもっと低い。よく 1kW の電気 1 時間分の発電コストを比較して、太陽光発電は安くなった、という意見を聞く。だが電気は欲しいときにスイッチを入れて使えるからこそ価値があるのだ。電気を使う側としては、もちろん天気によらず昼夜を問わず電気は必要である。太陽光発電を導入しても、太陽が照っていない時のために火力発電の設備はやはり必要となる。太陽光発電は必然的に二重投資となる。

すると太陽光発電の価値というのは、日が照っているときに火力発電所の燃料消費量を減らす分しかない。図 47 を用いて説明しよう。図の左側に火力発電所があり、中央の送電線を伝って、右側にある家庭に電気が送られているとする。この家庭に太陽光パネルを付けたら、図 47 の左側の火力発電所を無くすことはできるだろうか？もちろんできない。太陽が照っていないときにも電力消費者は電気を使いたいからである（II.8.7 節）。だから、太陽光発電を設置しても、火力発電所は無くせないし、送電線も無くせない。結局のところ、太陽光発電パネルも火力発電所も両方必要になるので、二重投資が不可避となる。では太陽光発電の真の価値とはどれほどだろう。太陽が照っている間だけは、火力発電所の燃料費を節約できる。この節約分だけが、太陽光発電の価値である。

[61] 計算の詳細は杉山（202301d, 202206）を参照。

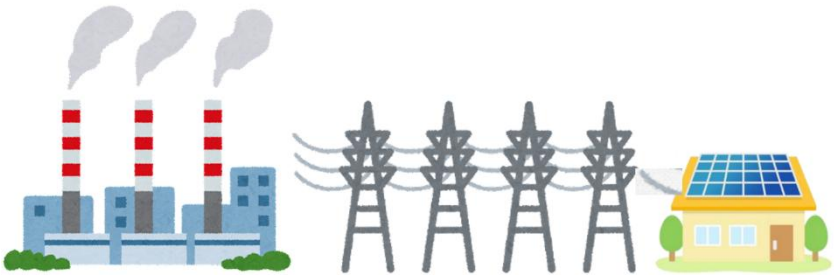


図 47: 太陽光発電は二重投資となる

経済産業省の発電コスト試算（II.1.5 節の図 31）によれば、石炭火力と LNG 火力の燃料費は平均してだいたい 1kW を 1 時間で 5 円程度と見通されている。これが太陽光発電のおかげで実際に節約できる発電コストになる。これは 15 年の累積で 50 万円にしかならない。つまり 150 万円の太陽光パネルを購入すると、建築主は 15 年で元が取れることになっているが、じつは発電される電気の価値はわずか 50 万円しかない。残りの 100 万円は、FIT 賦課金や電気料金のかたちで一般国民（広く電力消費者）の負担になる。「太陽光発電義務化」とは、「東京に日当たりも良く広い家を買って、理想的な日照条件で太陽光発電パネルを設置できるお金持ちが、一般国民から 100 万円を受け取って太陽光発電を付け、元を取る」という逆進性を持っている。

なお以上の計算では、太陽光発電による自家消費削減分まで 5 円しか価値がないとしているが、これには説明は必要だろう。家庭電気料金は通常 25 円程度はするからである。だがこの 25 円という料金は、何時でもスイッチを入れれば電気が得られるという「便利な電気」の料金である。この内訳としては、火力発電所があり、原子力発電所があり、送電線があり、配電線があり、その建設・維持のための費用がその大半を占めている。25 円と 5 円の差額である 20 円がこれにあたる。いくら太陽光発電を増やしても、この費用はまったく節約できない。

もしもそれでも納得できなければ、文字どおり電線を切ってしまって、配電線から自宅を「電気自立」させてみるとよいだろう。そうすると晴れているときしか電気は使えないので、普通の家庭生活はまず送れない。バッテリーを沢山買って電気を貯めておくとすると、さらにもっと費用がかかる。一週間曇天でも常時電気を使えるぐらいバッテリーを買っておくとなると、25 円などとは桁違いに電気代は高くなってしまうだろう。こう考えると、スイッチを入れればいつでも使える便利な電気が 25 円というのは割安に感じるかもしれない。それを安価に安定的に実現できる電力システムが求められるのである（II.8 節）。

家を買える人がみな元を取れる訳でも無い。東京に家を買うという場合、大抵はギリギリの敷地に、建蔽率や容積率等を考慮してパズルのように家を建てる。屋根の向きも思うに任せない。太陽光発電のためには南向きに程よい傾斜になった広い屋根が望ましいが、そんな家を建てる余裕がある人はどれだけいるのか。思ったほど発電できなければ、建築主も損をする。結局のところ、庶民は、家を買っても損、買わなくても（だれかのための賦課金を電気代で徴収され）損となりそうである。

エネルギードミナンスを追求する本計画では、家計がより多くのエネルギーサービスを享受でき、そして実質所得の拡大によって別の消費機会や教育投資などを拡充できるよう、電力料金を削減する（II.1.5 節）。自治体による新築建物への太陽光発電義務化は、愚策の典型例である[62]。

II.4.3. 「再エネ最優先」が電力不足の元凶

東日本大震災のあった 2011 年以来、日本は太陽光発電を大量導入してきた。では電力は余っているかというと、まったくそうなっていない。むしろ日本は電力不足が常態化している。これはそれ以前には何十年も無かったことである。夏や冬が来る度に、政府は電力会社に対して、休止中の火力発電所の再稼働や燃料の追加調達を求める。家庭や企業にはできる限りの節電協力を呼びかける。罰則つきの電力使用制限令までも準備されている。経済産業省（2025d）は、2025 年夏季について「節電要請は実施しない」と発表した。しかし本来、節電要請をしないことが報道されること自体、電力不安が常態化している現状の異常さを示している。

なぜ日本はこんなことになってしまったのか。停止中の原子力発電を再稼働し、火力発電所が次々と休廃止されるのを防ぎさえすればよいはずである。だが政府は国民に我慢を強いるばかりで、抜本的な対策をとらずに弥縫策を続けている。これでは電力不足はますます深刻になり、経済活動に甚大な悪影響が生じる。それはすでに顕在化している（I.1.2 節）。

電力は、消費される量と生産される量を常時バランスさせておく必要がある。これは「同時同量」の原則と呼ばれる（II.8.4 節）。ここでは図 48 を用いて簡潔に説明しよう。電力消費は、朝に人々が活動を始めると増え、昼間から夕方にかけてピークになって、夜になるとまた下がる、というサイクルを毎日繰り返す。この電力消費と同量だけ電力供給が必要になる。

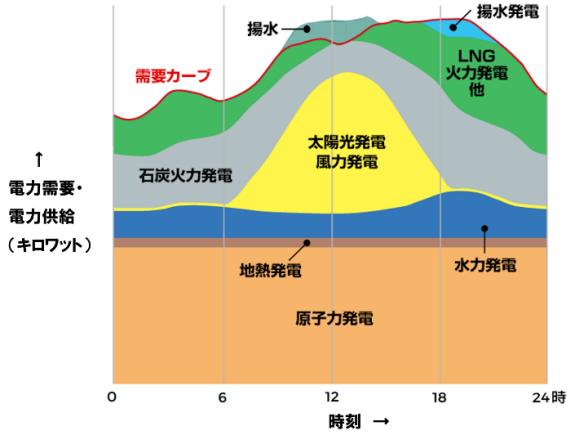


図 48：電力の需要と供給のバランス

[62] 2024 年 2 月 22 日時点の川崎市のホームページでは、「新築住宅への太陽光発電設備の設置を促進する制度は検討中だが、義務化はされていない」と明記され、「義務化された」と称する不審な訪問や電話への注意が呼びかけられていた。それにもかかわらず、2025 年 4 月、東京都に次いで川崎市でも新築建物への太陽光パネル設置が義務化された。他方、横浜市では、建築士による建築主への導入効果の説明が義務付けられるにとどまり、設置は努力義務である。

発電所には様々な方式があるが、その役割分担は異なり、全体としての経済性を達成するように組み合わせて運用する。これを「経済負荷配分」という。まず、燃料費の安い原子力発電所や、燃料費の要らない地熱発電所は、24 時間フル出力で運転する。だが太陽光および風力発電所は天候によって常に出力が変動する。そこで LNG、石油、石炭などを燃料とする火力発電所は、電力需要と電力供給の差分を埋めるべく、出力を刻々と変化させることになる。

水力発電は、雨量によっても発電量が変わるが、ある程度はダムから落とす水量を調節して出力を変えることもできる。揚水発電はバッテリーのような機能を持つ。つまりダムが上下に 2 つあり、電力供給が需要を上回った時には、上のダムに水をポンプで汲み上げて「充電」し、下回った時には水を落として発電機を回し「放電」する。

さて政府は第 7 次エネ基（経済産業省 2025a）において、CO_2 等の温室効果ガスを直線的に削減し、2013 年比で 2030 年には 46%減、2050 年までにはゼロにするとしている。日本の CO_2 排出の 4 割を占める火力発電所は、この脱炭素政策の最大の標的にされてきた。FIT 制度によって莫大な補助を受けた太陽光発電が大量に導入されてきた結果、火力発電所の設備利用率は下がった。そのため火力発電所の売り上げは減り、運転維持費すらも捻出できなくなり、休廃止に追い込まれていった。

ところがこの結果、火力発電所が不足するようになったため、需給が逼迫したときに、必要な供給力が確保できなくなった。太陽光発電はもとより都合よく発電してはくれない（II.4.2 節）。2022 年 3 月 22 日、東京電力管内では大停電一歩手前となったが[63]、そのときも太陽光発電はほとんど発電していなかった。

電力の安定供給のためには、応分の対価を支払って、設備利用率が低下した火力発電所を維持する必要がある。だが火力発電の優遇は「脱炭素」の方針に反し、また既存の電気事業者の発電所の維持に対価を支払うことは「電力市場自由化」の方針に反する、という風潮にあって、それが疎かになってしまっている。

II.4.4. 太陽光発電推進による巨大な国民負担

そして経済性の乏しい太陽光発電を大量導入したことで、莫大な国民負担が発生した。2012 年度以来、FIT 制度の下で再エネが大量導入されてきた。これによる CO_2 削減量は年間 2000–3000 万トン程度とされるが、2600 万トンとすれば総排出量（2024 年度 10.7 億トン）の約 2.4%と評価される。ところがこれには莫大な費用を要してきた。それを賄うため、FIT/FIP 賦課金が家庭や企業の電気料金に上乗せされて徴収されている。2026 年度、この賦課金は総額で年間約 3.2 兆円に達する見込みである（経済産業省 2026）[64]。これは 1 人あた

[63] 2022 年 3 月 16 日の深夜に発生した福島沖での震度 6 強の地震により、東北・東京エリアの火力発電所 6 基（計約 330 万 kW）が停止している中で、3 連休明けの 22 日（火曜日）には東日本で気温が低く、悪天候が予想されてることから、「電力需給ひっ迫警報」が発令された（経済産業省資料）。

[64] FIT/FIP 買取総額では、2019 年度には 3.6 兆円、2022 年度 4.2 兆円、2023 年度 4.7 兆円、2024 年度 4.8 兆円、2025 年度 4.85 兆円、2026 年度 4.85 兆円（予測）と高止まりしている（経済産業省 2026）。FIT 制度の導入前、もともと政府は

りで約 2.5 万円、3 人世帯では 7.4 万円になる。3 人世帯の電気料金はだいたい月 1.2 万円だから、年間では 15 万円程度である。すると、15 万円に対して 7.4 万円だから、賦課金のみで実質的に電気料金が 1.5 倍になるほどの極めて重い経済負担がすでに発生している。

国の総額でみると 3.1 兆円の負担で 2.4%の削減だから、これまでの太陽光発電等の導入の実績から言えば、1%削減あたり毎年 1.3 兆円の費用が掛かっているわけである。1 トン CO_2 あたりの削減費用で換算すれば 12 万円も要する極めて高価な対策である。太陽光発電パネルは、確かにかつてより安価になった。しかし、価格が低下していくことは当時から十分に予測可能であり、本来であれば、価格が下がってから導入を進めるべきであった。にもかかわらず、すでに当時からコモディティ化していた市場の現実に目を向けることなく、「導入によって価格が下がる」とする学習効果（learning by doing）に期待し、極めて高コストな政策が採用されたのである。実際には、日本の政策的な推進によってパネル価格はむしろ上昇し、2012 年当時に過当競争に苦しんでいた中国企業の「救世主」となる結果を招いた（野村 2021, 第 3 章補論）。

現在も、太陽が照った時しか発電しない間欠性という問題はまったく解決していない。このためいくら太陽光発電を導入しても火力発電所は相変わらず必要なので二重投資になる（II.4.2 節）。仮に火力発電所を減らしてしまえば、こんどは停電のリスクが高くなる（II.4.3 節）。

太陽光発電はすでに大量に導入されており、九州をはじめ多くの地域で頻繁に出力抑制が行われるようになった。その後、北海道、東北、中国、四国、沖縄電力管内でも実施されている。東京電力管内でも、太陽光・風力の連系量は 2024 年 3 月時点で 2000 万 kW を超え、2024 年度には抑制がわずかながら実施された。2025 年度についても、出力抑制の実施が見込まれている（東京電力パワーグリッド株式会社 2025）。しかし晴天になると一斉に発電するので余った電気を捨てている。今後さらに導入が進めばそれだけ捨てることも増える。また原子力発電も再稼働すれば、ますます捨てる電気は増える。こうしてますます太陽光発電の経済性は悪化する（蓄電については II.4.5 節）。

太陽電池の設置に適していて安価に発電できる場所も減ってきており、これも今後の高コスト要因になる。2021 年 4 月、小泉進次郎元環境大臣は「まだ空いている屋根があるから設置をすれば良い」と言ったが、なぜその屋根がまだ空いているのか、その理由を考えないのだろうか。これまで莫大な補助が与えられてきたにも関わらず、それでも採算が合わなかったからである。

おおむね年 5–6000 億円ほどの買取総額を想定していたと思われる節があり（Nomura 2023, p. 21）、制度開始から 10 年間で想定の 8 倍にも負担は増大し続けたことになる。これは直接的な国民負担（再エネ賦課金）のみならず、電力コスト上昇に伴う産業の空洞化や実質所得の押し下げといった甚大な間接的負担を招いた。さらに、この膨大な負担を強いた FIT 賦課金が減少に転じるタイミングを見計らうかのように、GX の名の下で化石燃料賦課金が 2028 年度から新たに導入されようとしており（II.1.3 節）、エネルギーコストを通じた国民負担の構造は形を変えて永続化する懸念がある。

II.4.5. 送電線、揚水発電、蓄電池による対応の限界と費用

太陽光発電を大量導入したために、日射の多い時間帯に一斉に発電することで、発電量が過大になり、その出力を抑制することが全国的に行われるようになった。再エネの出力制御を回避するためとして、送電線の建設や、揚水発電所や蓄電池に余剰の電力を蓄えるといった対策が講じられているが、それらには限界があるうえ、費用も嵩む一方となる。

送電線の増強は、発電所がある地域から需要のある地域へと電気を送る道を整備することである。もしある地域で供給力や調整力に余裕があれば、広域にわたって電力を融通することで、他の地域における供給力や調整力をカバーする効果が期待できる。しかし、送電線の増強で電力量自体を増やせるわけではない。全国的な供給力不足や再エネ余剰に対して、送電線の増強だけでは対応できない。送電線の増強は、電力安定供給のために必要ではあるが、それで十分というわけではなく、安定的に稼働可能な発電設備の確保が不可欠である。

揚水発電所や蓄電池は、有効な調整力であるが運用には制約がある。これらは、あらかじめ充電した量しか利用することができず、またフル充電をしたとしても発電を継続できる時間は数時間程度と限られるため、火力発電所と比較して、その使い勝手に大きな差がある。数日間にわたって風が弱い、あるいは曇っているなどいうことは良くあることだが、そうしたときには需要を賄いきれない可能性が高い。また、最近ではこれらを「脱炭素化された調整力」と表現しているが、現状において、再エネが余剰となる時間帯はわずかであり、年間を通してみると、充電のための電力は主に火力発電所から供給されているのが実態であって、「脱炭素化された」という表現はあまり適切ではない。これらの観点から、蓄電池が「長期脱炭素電源オークション」の対象となっているのはとても奇妙と言わざるをえない。

調整力としては、需要側によるデマンドレスポンス（DR）活用の期待の声もある。しかし、デマンドレスポンスは、供給側で火力発電所などが提供できる調整力に比べ規模が桁違いに小さいのが実態だ。調整力は基本的には供給側で対処することが現実的である。

将来、蓄電池が大量に普及すれば、余剰再エネを充電することで、調整力としての火力発電など不要である、との意見も聞く。だがこれは正しいとは言えない。昼間しか発電せず、年間の設備利用率が 13%程度にとどまる太陽光発電パネルで電力需要を賄うためには、今よりも桁違いに多い設備量が必要となる。そして限られた時間帯に発生する大量の余剰電力を夜間や曇り日の分も含めてせっせと充電しなければならず、貯め込む量に比例して、蓄電池の設備量も莫大なものとならざるをえない。さらに、充電には少なからずロスを伴うことも考慮すると、すべての電力を蓄電池に貯めることは現実的ではない。

さらに、もしも再エネと蓄電池の組合せにより電力供給を完結させるためには、再エネ余剰が十二分にあることが条件となるが、再エネ、蓄電池ともに莫大な設備費がかかることに加え、余剰が生じるほどに再エネを増やそうとしても、調整力不足が導入の障害となるという構造的な矛盾を抱えている。

送電線、揚水発電所、蓄電池、さらにはデマンドレスポンスについても、それぞれの特性

を正しく理解し、使いどころを見極めることが重要となる。これら単独では問題が解決しないことを認識し、全体最適を意識した制度設計とインフラ整備が求められる。だがそのコスト最小化の最適解は、結局、そもそも太陽光発電や風力発電に投資しないことである。

II.4.6. 水害時に感電事故で二次災害に

太陽光発電については防災上の問題も重大である。火災の際、太陽光パネルに放水すると、水を伝って感電の危険があることはよく知られるようになった。これについてはすでに 10 年以上前に、消防庁（2013）が「太陽光発電システムの設置された一般住宅における消防活動上の留意点」において注意喚起している。

消防の放水が問題になるぐらいなので、水害の場合にももちろん感電の危険がある。これは政府機関 NEDO の資料「太陽光発電システムの水害時の感電の危険性について」に説明がある。普通の電気であれば大水害の時には送電線のスイッチを一旦切れば感電の心配はなくなるが、太陽光パネルは光が当たる限り自ずと発電を続けるので感電の危険をなくすことができない。したがって水害が起きやすい場所では、太陽光パネルの設置には気を付けねばならないことになる。

東京都は太陽光パネル義務付けを条例で定めたが、とくに心配なのは江戸川区などの江東 5 区である。2019 年の江戸川区資料では、最悪の場合、最大で 10m以上の浸水が 1–2 週間続くと警告されている。この資料「江戸川区水害ハザードマップ」は「ここにいてはダメです」という衝撃的なメッセージで話題を呼んだものである。

大規模な水害が起きた時に、太陽光パネルによる感電で二次災害を起こさないだろうか。それによって避難、救助、復旧が遅れたりすることはないだろうか。問題はもちろん江東 5 区だけに留まらない。洪水が起きかねない場所は東京都の至る所にある。太陽光パネル導入を急ぐ前に、まずは安全性の確認が必要である。だが東京都の Q&A には、「危険なので水没したパネルには近づかず専門家へ依頼」、「まだ感電事故の事例は無い」などとしているだけである。大水害になって、大量にパネルが水没しているのに、「近づかずに専門家に依頼」など悠長なことができるはずはない。それにこの水害時の危険は十分に想定できるものである。「まだ前例が無い」などの理由で、パネル設置の義務化を強行してはならない。

出典：NEDO 資料および江戸川区資料。

図 49：太陽光パネル水没時における二次災害

II.4.7. エネルギー安全保障上の価値は小さい

太陽光発電を導入する理由として、エネルギー自給ができるのでエネルギー安全保障に貢献するという意見をよく聞く。さらに、災害時には太陽光発電があれば、停電になっても自立運転ができるので、防災対策にもなるという。だがどちらも本当のところは疑わしい。

まずエネルギー自給だが、太陽光パネルのほとんどが中国製なのだから（II.4.1 節）、まったく自給にはなっていない。それでも、太陽光が照っているときには発電燃料である天然ガスや石炭などを節約できるから、平時にはガスや石炭の輸入を減らすという効果はある。けれども、いざ大地震などで大停電が起きた時に機能しない。2018 年に北海道で大地震が起きたとき、泊原子力発電所が停止していたことに加えて、苫東厚真火力発電所が地震の直撃を受けて、北海道全体が大停電に陥った。そこから回復するときに役にたったのは、水力発電と火力発電である。太陽光・風力はどうしたかというと、震災後はいったん送電網から外されたのだ。太陽光・風力が送電を開始したのは、まず水力と火力で周波数や電圧が安定した後のことである。太陽光・風力は、出力が安定せず、送電網を攪乱（かくらん）してしまうので、いざというときには復旧の役に立つどころかかえって邪魔になる。

2011 年の東日本大震災においては、太平洋側の火力・原子力発電所が津波によって軒並み被災したことで、東北地方は大規模な停電に見舞われた。このときに停電からの復旧に活躍したのは、日本海側の火力発電所だった。まず難を逃れた東新潟のガス火力発電所が発電を継続できたことは大きかった。秋田県の能代にある石炭火力発電所は、送電網が不安定になったためいったんは停止したがすぐに復旧し、安定した発電を開始して送電網の復旧に活躍した。このときも復旧の主役は火力発電所であり、その電気を日本海側から送電することで太平洋側も復旧していった。

このとき家庭用の太陽光発電のおかげで、停電しても自立運転で風呂を沸かすことができた、といった話が報じられた。だが現地入りして調査したところ、いざというときのエネルギーとして圧倒的に重宝されたのはガソリン、灯油、木材、乾電池、キャンプ用品といったなじみのローテクだった（朝野 2011）。太陽光もあれば便利には違いないが、送電網が復旧しないことには、結局のところ生活も生産活動もできない。

本当に災害に強いエネルギー供給体制とは、火力発電や原子力発電などによる大規模な発電所と広域な送電網からなる「大規模分散」である。太陽光発電や風力発電があちこちにある「小規模分散」ではない。

II.4.8. 太陽光発電による大きな環境負荷

そもそも太陽光発電が環境に優しいかも疑わしい。大変頻繁に誤解されているが、太陽光発電や風力発電は、「脱物質化」などでは決してない。むしろその逆である。太陽光発電や風力発電は、確かにウランや石炭・天然ガスなどの燃料投入は直接には必要ない。だが一

方で、広く薄く分布する太陽や風のエネルギーを集めなければならない。このため原子力や火力発電よりも、多くの材料を投じて発電設備を作らねばならない。セメント、鉄、ガラス、銅などのことである。結果として廃棄物も大量になる。ようやく 2022 年 7 月から、廃棄費用を太陽光発電事業者から強制的に徴収し積み立てる制度（資源エネルギー庁 2021c）が開始された。

屋根ではなく地上に設置する方がコストは安くなるが、広い土地を使う。農地や森林がその代償で失われる。景観の悪化について至るところ苦情が寄せられている。施工が悪ければ台風などで破損したり土砂災害を起こしたりして近隣に迷惑が掛かる。施工の悪い危険なメガソーラーは全国至るところにある。これについては市民団体「全国再エネ問題連絡会」が立ち上がり、国民大での意見集約が図られるようになった。

太陽光発電は脱炭素のためとして、政府によって推進されている。しかし実際に CO_2 はどの程度減るのであろうか。ライフサイクル全体をみて評価する必要がある。いま太陽光パネルのほとんどは中国製なので、製造時に大量の CO_2 が発生する。太陽光パネルの主原料である結晶シリコンの製造時には、大量の電気を使用するが、中国では CO_2 排出量の多い石炭火力が発電の主力だからである。

新疆ウイグル自治区には多くのソーラーパネル用のシリコン工場がある。航空写真を見ると、シリコン工場のすぐ隣に火力発電所が建っている。さらにその隣を見ると石炭の炭鉱がある。明らかに、炭鉱のある場所を狙って火力発電所を建て、その電気でソーラーパネルを造っているのだ。つまり中国のソーラーパネルは石炭の塊のようなものである（II.6.8 節）。

さらにメガソーラー発電所を建設するときには、広大な土地が必要になる。100 万 kW の原子力発電所一基に相当するだけの発電量を確保するためには、東京の山手線の内側の面積の 2 倍が必要になる（杉山 202301a）。しかもこの電気は一年のうち晴れた時間だけに集中してお天気任せで発電されるので、産業や生活を支えることはできない。本来は、安定して発電を続ける原子力とは kWh ベースだけで比較すべきものですらない。

メガソーラーで地上を覆わなければ、日本では自ずと森林になる。そうすれば CO_2 はそれだけ大気中から吸収される。つまりメガソーラーは森林破壊なのだ。もちろん、いったんメガソーラーを建設すれば、発電している時には CO_2 を出さない一方で、火力発電所のガスや石炭の使用量を減らすことで、日本の CO_2 の削減にはなる。それでは、その削減によって、建設時に発生した CO_2 を相殺するのに何年かかるだろうか？計算では、中国から輸入したパネルで日本にメガソーラーを建てた場合、実に CO_2 の相殺には 10 年もかかる。パネル製造時に中国で発生する CO_2 が 8 年分、森林破壊による分が 2 年分程度である[65]。

政府資料では、メガソーラー建設時の CO_2 排出はとても少ないので、太陽光発電は CO_2 を出さないとみなしてよい、とされている。だが実際は、無視できるような量からはほど遠い。2024 年において中国での運転開始をした石炭火力の発電設備容量は日本に存在する石

[65] 試算の前提条件などについて詳しくは（杉山 202211, 202301d）を参照されたい。

炭火力発電設備容量を超える規模であり、2024 年末には中国は日本の約 29 倍もの kW 数の石炭火力発電所を有している。その電力を使って生産されたパネルを CO_2 削減のためといってありがたがって使うのが日本、というのでは愚かしい。

II.4.9. 太陽光発電所がテロの拠点となる

太陽光発電の問題はまだある。「再エネ発電の一部で規律に課題、停電に至ったケースも」と報じられる（電気新聞 2022）。

> 送配電網協議会は 6 日、経済産業省などが開いた再生可能エネルギーの事業規律を強化するための有識者会合で、一部再エネ発電事業者の運用や工事面の問題を提起した。運用面では、給電指令を受けた再エネ事業者の認識不足と機器の誤操作で、系統が停電したケースがあったと報告。

再エネ事業者は、送電線・配電線を管理する送配電事業者の指令に従って、発電した電気を送電する。工事中の時などは、指令があれば、スイッチを切らねばならない。本記事は、その指令に誤って従わなかった事業者がいて、停電が発生したとしている。それは再エネ事業者の「規律」の問題として扱われているが、もしもこの再エネ事業者が「悪意」を持っていたらどうするのか。

かつては、電気事業者は日本の大企業ばかりだから、そのような心配はあまりなかった。だが電力自由化と再エネ大量導入によって多数の事業者が参入している。中国系の企業も多い。現代の戦争は「ハイブリッド戦争」であり、武力による攻撃に並行してインフラを攻撃するのは世界の常識になっている（II.9.1 節）。

太陽光・風力を大量導入した結果、いまや日本の多くの地域で、瞬間的ではあるが電力供給の半分以上、九州に至っては 7 割を太陽・風力が占めることがある。このうちのいったいどれだけが中国系の企業なのか？それが一斉に、悪意を持って、送配電事業者に従わず、本国の命令によって送配電網の攪乱を試みたらどうなるのか。たとえば一斉に出力を落とすとか、あるいは過剰に出力する。他にも電気的に攪乱するさまざまな方法がありそうである。同時多発的に各地で停電を起こしたり、その復旧を妨害したりすることで、日本を混乱に陥れ、それに乗じて攻撃をしてくる可能性は否定できない。早急に、実態の調査と対策が必要である。

II.5. 内燃機関で自動車産業を振興する

自動車産業は日本の基幹産業であり、550 万人の雇用を支え、輸出の約 2 割を担い、製造業の設備投資および研究開発費の約 3 割を占める。日本経済の成長エンジンであるとともに、「ものづくりの最後の砦」として国力を体現する産業である。内燃機関を軸とするサプライチェーンは全国の中小部品メーカーに広く根ざしており、地方経済と雇用の要でもある。

しかし政府が強力に推進する EV 振興策は、この産業構造に深刻なダメージを与えかねない。EV への移行が進めば、内燃機関の 3 万点に及ぶ部品がその 3 分の 1 に激減し、電池の原材料・製造の大半を握る中国への依存を高めるだけである。その一方、世界の消費者の実需はいまなお内燃機関を求めており、米国・欧州・中国においても、EV 一辺倒の政策は修正に向かいつつある。EV は「官製市場」であり、補助金なしには自立しえない。日本が採るべき道は、脱炭素を口実にした拙速な EV 推進を止め、内燃機関を含む全方位のマルチパスウェイ戦略のもと、国産自動車部品メーカーの支援と競争力強化をはかることである。

本節では、日本の自動車産業の現状（II.5.1 節）と EV 普及の実態と消費者の選好（II.5.2–II.5.4 節）を踏まえたうえで、拙速な EV 振興策が自動車産業に与える打撃を論じ（II.5.5 節）、各国政治が EV 推進を見直しつつある現状（II.5.6 節）、EV の環境上の評価と生産調整の実態（II.5.7–II.5.8 節）を示す。さらに、内燃機関を含む全方位の CO_2 削減技術の優位性（II.5.9 節）と、自動車産業を支える中小企業・地方経済の振興（II.5.10 節）を提言する。

II.5.1. 日本自動車産業の現状と競争力

高市内閣は、責任ある積極財政の元、経済成長に重きを置き、成長する 17 の戦略分野を定め[66]、未来の日本経済の発展にむけて危機管理投資に注力をする。だが日本の基幹産業である自動車産業をおろそかにしては、成長戦略に定めた未来のものづくりはできず、基幹産業を支える「ものづくりインフラの強化」こそが、成長分野成功の鍵になる。また自動車産業は成熟産業ではなく、一番の成長産業である。そして今の日本において、「ものづくりの最後の砦」になっている。

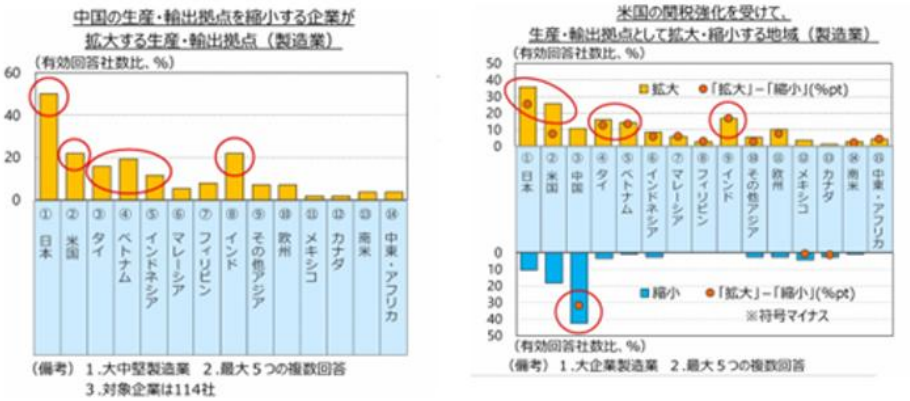
内閣府の発表によると、2025 年の国内総生産（GDP）速報値は名目値で前年比 4.5%増の 662 兆 7885 億円となり、5 年連続で増加した。物価高の影響で個人消費や企業の設備投資が増え、過去最高を更新した。輸出は名目で 3.4%増の 144 兆円、実質でも 2.9%増だった。トランプ米政権の関税政策の影響がみられたものの、外貨獲得の柱である自動車メーカーが、輸出車種の変更や価格の引き下げによって関税コストを吸収したことでプラスとなった。製造業は GDP の約 20%をしめ、自動車や自動車部品は外貨獲得の主翼となっている。2023 年の日本の輸出品のトップは自動車（17.1%）と自動車部品（3.9%）で外貨獲得の 21%を占める。半導体部品や鉄鋼フラットロール製品など自動車関連の輸出製品を含むと、全体の約 3 割を占める。戦後、日本では国民車構想により、大衆車、軽自動車などの自動車製造業が高度経済成長をけん引し、基幹産業として 550 万人の雇用を支え、製造業の設備投資の 25.9%、研究開発費の 30.2%を占める日本経済の成長エンジンである（2021 年自動車工業会）。自動車産業は日本国にとり、国力そのものである。

[66] 17 の戦略分野は、①AI・半導体　②造船　③量子　④合成生物学・バイオ　⑤航空・宇宙　⑥デジタル・サイバーセキュリティ　⑦コンテンツ　⑧フードテック　⑨資源・エネルギー安全保障・GX　⑩防災・国土強靭化　⑪創薬・先端医療　⑫フュージョンエネルギー（核融合）　⑬マテリアル（重要鉱物・部素材）　⑭港湾ロジスティクス　⑮防衛産業　⑯情報通信　⑰海洋前提である。

2024 年 3 月期（2023 年度通期）決算は、自動車 7 社（トヨタ、日産、ホンダ、スズキ、マツダ、スバル、三菱）で 96 兆 7917 億円、世界の新車販売の約 3 分の 1 近くの 2400 万台超を生産し、トヨタは 2024 年度では 1027 万台と、2023 年に続き、2020 年以降、5 年連続世界一の販売台数となった。2025 年 3 月期の自動車 7 社の売上は、円安とグローバル販売の影響で、初めて前年より 5%増え 100 兆円をこえた（100 兆 6767 億円、プラス 4 兆 7891 億円）と伸ばした。中でもハイブリッドが強いトヨタとインドに強いスズキは堅調に数字を伸ばした。全体で最終利益は 5 兆 8392 億円で 22.6%減益（1 兆 7040 億円▼）となった。

中でもトヨタ自動車は、5 月 8 日に発表した 2026 年 3 月期決算において、営業収益（売上高）が前期比 5.5%増の 50 兆 6849 億円と日本企業で初めて 50 兆円を超え、5 期連続過去最高を記録した。米国の関税コストを販売価格に転嫁せず、自社で吸収したことから、営業利益は 21.5%減の 3 兆 7662 億円、最終利益は 19.2%減の 3 兆 8480 億円だった。全体的な傾向としては、ハイブリッドに強いトヨタが堅調に数字を伸ばし、EV 投資負担の重い日産やホンダなどのメーカーは何れも苦戦を強いられた。中国市場では、EV 中心に競争力をつけてきた中国自動車メーカーとの価格競争激化で苦戦を強いられた。また米国市場では、トランプ関税、とくにカナダとメキシコに生産施設を建設したメーカーは関税に苦しんだ。

日本政策投資銀行の 2025 年度設備投資計画調査によると、中国の生産・輸出拠点を縮小する日本企業が拡大する生産・輸出拠点の 1 位は日本であり、米国の関税強化を受けて、生産・輸出拠点として拡大する地域もやはり日本が 1 位である（図 50）。同時に各企業がインド市場に着目し、投資をする傾向がみられる。



出典：日本政策投資銀行「2025 年度設備投資計画調査」。

図 50：地政学リスクを受けた日本製造業の生産・輸出拠点の再編動向

自動車産業は日本が競争力を持つ「ものづくりの砦」であるが、グローバル化に伴い、生産設備の需要立地が進んでいる。輸出台数は横ばいで推移し、輸出の柱でありながら、国内生産台数全体は減少傾向が見られる（図 51）。

出典：一般社団法人日本自動車工業会データベース。注：国内販売台数は日系 OEM12 社の販売台数（海外輸入分含む点に留意）、新興国はアジア、中近東、中南米、アフリカ、先進国は北米、欧州、大洋州。

図 51：日系自動車メーカーの国内生産比率

自動車メーカーが組立工場を海外に移す中、部品大手は現地に出るが、2 次請け、3 次請け、4 次、5 次の下請け工場は国内にとどまっている。それらの部品産業は、国内需要が伸び悩む中でも、着実に出荷を伸ばしている。自動車部品の外貨獲得は第 3 位（図 52）であるが、自動車関連産業全体でみると、日本の外貨獲得の 3 割を占める。

	産業	金額（億円）	シェア
1	自動車	17,265.2	17.1%
2	半導体等電子部品	5,494.2	5.5%
3	自動車部品	3,883.6	3.9%
4	半導体製造装置	3,534.8	3.5%
5	原動機	2.927.3	2.9%
6	電気回路機器	21,24.2	2.1%
7	鉄鋼フラットロール製品	2,987.2	3.0%
8	銅及び合金	1,372.5	1.4%
9	有機化合物	2,042.5	2.0%
10	無機化合物	1,203.2	1.2%

出典：財務省「貿易統計」（2023 年確報）。

図 52：日本の輸出品トップ 10

海外進出した製造業は、経済合理性の観点から、地場産業からの調達を増やしている。しかし、日系製造業の「品質・価格・納期・数量」に対する高度な要求に応えられる企業は、一部の地域を除いて乏しく、日本からの供給に頼っている。日本の部品メーカーは総じて安価でありながら良質な部品を供給しており、国際的にも競争力がある。

国内製造業は、設備投資が進まないまま、古い生産設備でオペレーションを継続しており、現場力、すなわち高度かつ複雑なものづくり技術や熟練技能者が、新たな設備投資をせずとも設計開発・生産を可能としてきた。だが、設備の老朽化対策は重要な課題となっている。2023 年調査によれば、1994 年調査時に比して、設備年齢が 15 年以上となるシェアは 12 ポイントの拡大である（図 53）。

出典：経産省製造産業局「製造業を巡る現状と課題今後の政策の方向性」（2023 年 5 月）。

図 53：製造業における生産設備の老朽化の進行

現在、自動車産業は転換期を迎え、実需との兼ね合いと先行投資とのはざまで揺れる中、マルチパスウエイの社会実装が求められている。とくに、国家戦略によって自動車強国を目指す中国の自動車製造業に立ち向かうなかで、主要な市場であるエンジン車、ハイブリッドの部分においてしっかりと世界市場で勝ち続けていかなければならない。そのためにも、日本の底力である基幹産業のサプライチェーンの裾野に光をあて、エンジン回りの素形材産業を強化する事は、「日本を強く豊かにする」ために必要である。

自動車は基幹産業である。内燃機関を中心に、老朽化した設備を抱えた国産自動車部品メーカーの部品工場の設備の更新を支援し、競争力をつけてきた中国メーカーに今後数十年先も負けないように、生産性強化をはかることこそが、日本経済に求められている。日本の自動車産業は、成長産業であり、自動車産業の成長なくして日本経済の成長はない。

II.5.2. EV への政府支援と普及の実態

日本政府は CO_2 削減目標達成のためとして、EV や PHEV、燃料電池車（FCV）の普及のために、クリーンエネルギー自動車購入補助金（上限 85 万円—自治体の補助は別）を設けている。たとえば、テスラ一台を購入すると、国から 85 万円の補助金、都から 85 万円の補助金を支給される。またクリーンエネルギー車の普及促進に向けたインフラ導入資金により、充電ステーションや水素ステーションの建設などを支援している。

2025 年 10 月に高市政権が誕生したが、EV 支援の制度は改正されず、石破内閣時に米国の窓口として、ラトニック商務長官との交渉を担当した赤澤亮正氏が高市新政権下でも経済産業大臣に就任し、トランプ政権下での前政権の引継ぎ事項として、EV 購入補助金を継続する決断をした[67]。ラトニック商務長官との日米関税交渉の結果、米国内では EV 支援策が撤廃されたにもかかわらず、日本国内では、交渉時に指摘を受けた非関税障壁問題への対応を理由に、2026 年 1 月、EV への従来補助額が最大 130 万円に拡充された。また各自治体には脱炭素支援策として公用車の EV 購入などを推進し、消費者に国の補助金に上乗せする購入補助金を提供している。ほぼ無料で EV を配っているに等しいが、それでも現在 EV 市

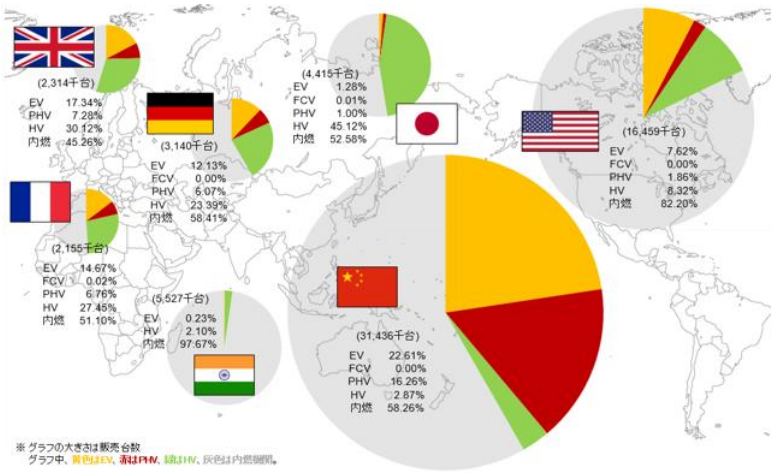
[67] GX 政策全体の問題は II.1 節を参照。

場は 2%以下と伸び悩んでいる。

2023 年まで、欧州や中国を中心に、世界各国で CO_2 削減にむけて、自動車の燃費規制、電動車優遇政策の強化に加え、新たな規制（WtW（Well to Wheel : 油田から車のタイヤまで）や LCA）の導入が進んでいた。しかし、2025 年以降、米国・欧州ともに EV 推進政策は大きな転換を迎えており、EV 化の流れは世界的に減速している（II.5.6 節）。

2025 年の世界全体の新車販売台数は、Global Data や Mark Lines など、各調査機関によりばらつきがあるが、約 9200 万台前後である。国土交通省物流・自動車局がマークラインズのデータより作成した主要各国のパワートレイン別新車販売台数によると、2024 年に日本市場における EV の新車販売台数シェアは市場の 1.28%に過ぎず、米国 7.62%、ドイツ 12.13%、中国でも 22.61%、インドにおいてはわずか 0.23%に留まっている（図 54）。

日本政府の脱炭素政策における EV 推進の政治や規制が描く販売目標と、市場における需要には大きなギャップがある。一方、2024 年の世界自動車市場では、日本のメーカーが得意とするハイブリッドの市場が急成長している。中でも世界一の新車販売台数を誇るトヨタの販売台数においては、2025 年にはその 42%の 443 万台がハイブリッド車である。2022 年は全販売台数の 28.3%、2023 年度は 34.8%であったから、ハイブリッド車の需要は着実に伸びている。だが市場の需要の圧倒的多数は、いまだに内燃機関である。



出典：国土交通省資料。計数は 2024 年。

図 54：主要国のパワートレイン別新車販売台数

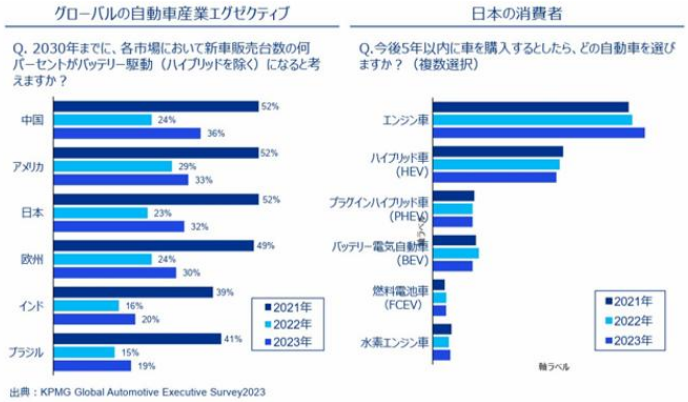
EV は中国市場を中心に伸びてはいるものの、北米市場や欧州では明らかに減速している。各国における EV の普及政策は政治と一体であり、国の税金により支えられている。自国の産業の保護のための経済産業戦略と大きく絡んでいる。日本のメディアには、世界の潮流は EV であるという EV 一辺倒の書きぶりで、統計も EV を中心としたものが目立つが、現実の数字はそうなっていない。EV は気候変動対策として、補助金や優遇税制で成長してきたが、米国トランプ政権の誕生による化石燃料回帰の方針や、ロシアのウクライナ戦争への対応による欧州防衛政策の優先から、気候変動対策の優先順位は大きく低下した（I.4 節）。現在、EV 技術は進化の途上であり、自らの実力だけでは普及することはできず、2023 年か

らは世界的に財政難のための補助金の先細りがある中で、売り上げにも陰りをみせている。2026 年、米国・イスラエルによるイラン攻撃とイランのホルムズ海峡封鎖などによる中東危機によりガソリン価格が高騰し（II.3.1 節）、不振だった EV が一部持ち直しているが、各メーカーは中東危機の影響が短期的か長期的かを見定める過程にあり、EV への転換には及び腰である。

II.5.3. 消費者は内燃機関を求めている

本来、どの車を購入するのかを決めるのは政治ではなく消費者である。日本の消費者には圧倒的にエンジン車（内燃機関）の人気が高い。日本車がお得意様とする北米、ASEAN、インドでも内燃機関の比率は圧倒的である。新エネ車を先導する EU でもまだ内燃機関が過半数である（図 55）。

国際コンサルティング会社 KPMG ジャパンのグローバル自動車業界調査と消費動向の調査によると、2021 年には、日本の消費者の 44%がエンジン車を購入したいと考えているが、これは 2022 年には 1 ポイント増え 45%になり、2023 年はさらにその数字が伸びて 63%になっている。メディアと政府による EV シフトの煽りにも関わらず、EV の購入を希望している人は 9%に留まり、2021 年より 1 ポイント低下した。プラグインハイブリッドは 9%、燃料電池車は 4%である。注目すべきはエンジン車の需要は年々拡大し、エンジン車、ハイブリッド車とプラグインハイブリッドを合わせて 85%の消費者が、現在のモビリティライフの延長線上にある、充電の心配のない車を買いたいと思っていることである。



出典：KPMG (2024)。注：2030 年における BEV 新車販売台数シェア予測（自動車産業エグゼクティブ）と日本の消費者。

図 55：消費者に選ばれるエンジン車

II.5.4. 消費者は日本車に満足している

米国の消費者の信頼性、環境度、安全性など顧客満足度を図る指標であるコンシューマーレポートでは、2025 年のトップ 10 として、1. 小型車（日産 Sentra）、2. ミッドサイズセダン（トヨタ カムリ）、3. サブコンパクト SUV（スバル クロストレック）、4. コンパクト SUV （スバル フォレスター）、5. 燃料重視 SUV（トヨタ RAV4 PHEV）、6. ミッドサイズ SUV（トヨタ Highlander HV）、7. 高級コンパクト SUV（Lexus NX350h・Lexus NX450h）、

8. 高級ミッドサイズ SUV（BMW5/BMW5PHEV）、9. EV（Tesla Model Y）、10. 小型ピックアップ（Ford Maverick HV）であり、トヨタが 4 車種、スバルが 2 車種、日産が 1 車種と、ずらりと日本車が並んでいる。日本の車以外では、BMW、Ford と Tesla が入っている。EV はテスラ一車種のみで、いずれもハイブリッド、PHEV、内燃機関である。北米では燃費のよいハイブリッド車の大ブームが起きている。

日経に毎週とりあげられている中国製 EV の BYD は、ファーウエイと包括的戦略協定を締結していることから、米国議会で安全保障上の問題となっており、米国市場での販売は厳しい。バイデン政権は中国製のコネクテッドカーの中国製部品を個人情報の保護の観点から国家安全保障上のリスクとして、輸入禁止措置を発表した。トランプ政権においてもこの傾向は強化されている。世界各国中国製 EV への警戒感が強まるなかで、日本は、中国製 EV に購入補助金を支出して支援している自動車生産国である。

2025 年の ASEAN のコンシューマーレポートは、国によって多少のばらつきはあるが、人気の車種トップ 10 には、トヨタ、ホンダ、いすゞ、三菱、と日本車が並ぶ。圏内に一部現地メーカーの車がリスト入りしている。家庭用電源もままならないアジアやアフリカなどの新興国では、政府の購入支援で、高所得者層に、一部、EV をセカンドカーとして購入するアーリーアダプターの市場はあるものの、市場規模は限られている。悪路や厳しい気候における車の耐久性が重要視されている。

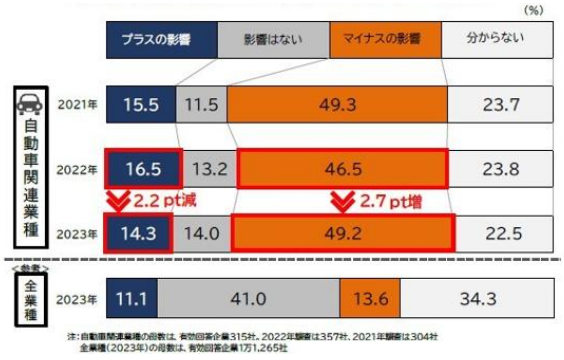
II.5.5. 拙速な EV 振興策が日本の基幹産業を滅ぼす

日本政府の EV 振興策は、日本の基幹産業の産業構造にとっては負の影響が強い。世の中では消費者に内燃機関の需要が大きいにも関わらず、販売実績をあげる自動車メーカー並びに自動車メーカーを支える中小の部品メーカーの経営者や従業員の心理に未来への悲観をあたえ、融資する金融機関の判断に負の影響をあたえている。

内燃機関は 3 万点近い部品をつかう。各メーカーの下には 2 次請け、3 次請けといわれる中小零細の部品メーカーがピラミッドのように連なり、各メーカーの仕様に合わせた部品を製造している。それが EV になれば使用する部品の点数は 3 分の 1 と極端に少なくなる。日本が技術的に優れていたエンジンとトランスミッションが、電池とモーターに代わるのである。EV になればコストの 4 割は電池であり、電池の原材料の 3 割、精製過程の 8 割近くという、圧倒的シェアを中国が握っている[68]。米国など欧米諸国は経済安保の観点から自国のなかで電池の生産を囲い込むという方針であるが、日本は国内市場が小さいということもあり、政府に経済安保を優先する気概はみられない。今まで内製化してきた主機を外部に出し、車の心臓部を電池にかえることで、EV 化が進めば進むほど、自動車産業の屋台骨を支える中小の下請け企業に影響があり、部品メーカーが弱体化すればするほど、国際市場における競争力を中国が握ることになる。

[68] 中国依存の経済安全保障リスクについては II.6.7 節、II.6.8 節および II.9 節を参照。

帝国データバンクの「EV 普及の影響 参入企業の実態調査」（図 56）によると、自動車関連企業のうち、EV の普及が業績にマイナス影響があると答えたのは 2023 年に 49.2% とほぼ半数を占めている。EV シフトによる影響は基幹部品がエンジンから電気機器へと変わっていく「自動車関連」業種で鮮明に表れている。



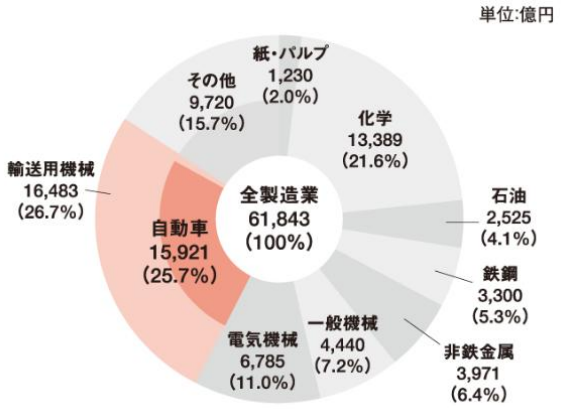
出典：TDB Report (2023)。

図 56：自動車関連業種における EV 普及による影響

米国のコンサルティング会社アーサー・デイ・リトルが 2021 年 3 月に公表した試算によると、ガソリン車から EV に切り替わることで、国内部品メーカーの約 300 万人の就業者のうち 30 万人の雇用が失われるとされる。この数字は自動車関連産業の全就業人口のその 5.5%にあたる。EV が普及すると日本の自動車部品メーカーの市場は 3 割縮小することが見込まれている。

現在、日本メーカーは生産拠点を海外に移し地産地消で現地生産が進んでいるが、国内においては、内燃機関の 3 万点の部品を生産する部品メーカーが地方における雇用と労働所得の要となっている。とくに円安により、国産化比率の高い自動車メーカーは 2023 年度決算で経常利益が上振れしたが、それらはいずれも内燃機関に強いメーカーである。

EV 化は、すでに人手不足と後継者不足で苦しむ国内の自動車部品メーカーに追い打ちをかけ、大きな雇用不安を産むことになる。自動車製造業の設備投資は、製造業のなかでも最大のシェアを占めており（図 57）、未来を悲観することにより設備投資が鈍ることは経済に大きな負の影響を与えることになる。



出典：日本自動車工業会資料（基幹産業としての自動車製造業）。データは日本政策投資銀行「全国設備投資計画調査」（計数は 2024 年度）。

図 57：主要製造業の設備投資額

「ガソリン車から EV へ」と主唱した小泉進次郎環境大臣（当時）が、2019 年に国連の気候行動サミットに出席し、「気候変動のような大きな問題は楽しく、クールで、セクシーに取り組むべきだ」と発言しメディアを沸かせた。また「EV の話をすると、よく雇用についての悲観論を耳にしますが、それは一面的な見方にすぎません、また新しい雇用が生まれます」（文藝春秋）と電池産業などで雇用が創出される話をしていた。

だが、内燃機関で失われる部品産業の雇用を電池産業が補うことはできない。雇用が誕生する先は電池製造過程においても、資源においても、それを抑えている中国である。日本の自動車産業にはあまりプラスの影響はない。当時日本自動車工業会（自工会）会長として豊田章男は 2021 年 3 月 11 日の記者会見で、「このままでは、最大で 100 万人の雇用と、15 兆円もの貿易黒字が失われることになりかねない」と警鐘を鳴らした。社会環境は大きく変化したが、エンジン車の新車販売を閉じることは日本経済を直撃し、雇用に大きく影響する。

EV への過剰な投資を促すことによって、EV に経営資本を投下し過ぎた日産などは、日本の主力工場を含む世界 7 工場削減、2 万人のリストラなどが公表され、2025 年 7 月には、主力となる追浜工場も 2027 年度末での車両生産終了が発表された。また日産の経営不振を受け、日産の大手サプライヤー「マレリ」は日本で民事再生法の下で経営再建中であったが、2025 年 6 月 11 日に米国でチャプター11 を申請し、事業継続型の再建手続きに移行した。

II.5.6. EV 推進を見直し始めた各国の政治

欧州、米国、日本では、これまで気候変動対策における脱炭素政策の一部としてモビリティにおける CO_2 削減の流れから、EV 推進に公的資金を投じ、政策支援をしてきた。欧米においては、政治の変化に伴い、ウクライナ戦争、イラン戦争に始まる中東危機など軍事衝突において、エネルギー安全保障や経済安保が優先する中、気候変動対策への優先順位が確実に低下し、国際金融機関の資金そのものが、米国を中心に急速に枠組から離脱している。海外における変化に対し、日本では脱炭素の枠組みを現実的に修正できずにいる。菅政権以降脱炭素を推し進めてきて、政府の中で組織が立ち上がったなかで、政権が代わっても、現実に合わせて政策転換をはかる機運は少ない。霞が関の多くは、国連至上主義に依拠するところに正当性を求め、米国トランプ政権以降の政策の再転換に期待を寄せ、グリーン優先を修正せずにいる。

だが世界の流れは急速に変化している。金融機関においては、2025 年 1 月、「気候変動リスクに関わる金融当局のネットワーク」（NGFS）や「ネットゼロ・バンキング・アライアンス」（NZBA）から、相次いで離脱を決めた（I.4.6 節）。世界の脱炭素政策の中心的存在であった、ブルームバーグの Michael Liebreich 氏は、2025 年 9 月、現実的な気候問題の改訂と題し、4 つのリセットを掲げた。第 1 に気候変動政策のリセット、第 2 に気候目標のリセット、第 3 にエネルギーの優先順位のリセット、そして第 4 に政策のリセットである。とくに第 4 に関し、化石燃料供給への投資を制限する政策は、エネルギー価格の高騰と社会的な反

発を招くとしている。

最も大きな変化は IEA であろう。2021 年には、「各国政府が気候危機に真剣に取り組むのであれば、石油、ガス石炭への新規投資は今から一切行ってはならない」という立場から、2025 年には「既存油田の生産量減少に対処するためには、投資が必要となるだろう。石油・ガスの上流部門への投資は絶対に必要だ」（ファティ・ビロル IEA 事務局長）と立場を 180 度転換した。たとえ 2026 年 3 月のイラン攻撃後の中東危機以降、中東の石油への依存度が高いことによる安全保障上のリスクを懸念し需要が一時的に戻ったとしても、米国が中間選挙以降に政治の変化があったとしても、世界で資源をめぐる戦いが繰り広げられ、軍事衝突のリスクが高まる中、環境問題の優先順位は世界的に低下するばかりである。

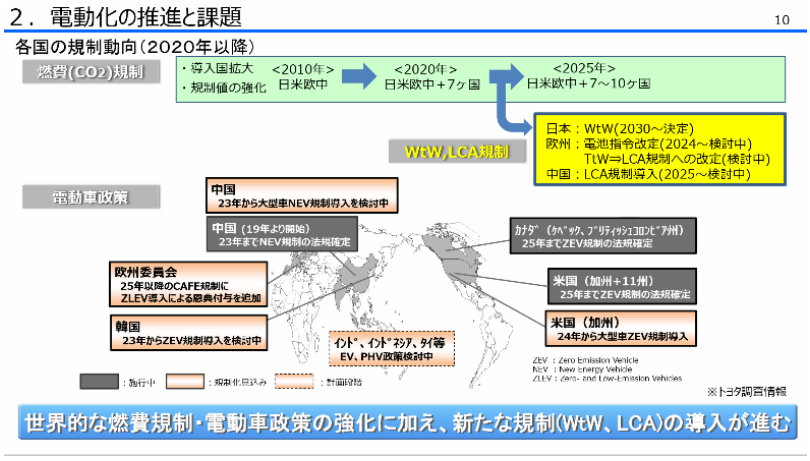
Global Risk Report 2026（WEF 2026）でも、環境問題への優先順位の低下が指摘されている。過去数年と比較して、環境リスクよりも非環境リスク（経済リスク・地政学リスク）への優先順位が上昇している。

2024 年は世界で選挙が行われた選挙イヤーであり、各国で新しい政権が誕生した。政治の変化が脱炭素政策のモビリティ分野における EV 支援と直結しており、各国では、従来の自動車産業への規制の変化と EV 推進や支援政策に影響を与えた。諸国の状況を概観しよう。

米国では、2024 年 11 月に行われた大統領選挙でバイデン前政権が国策として推進する EV が大統領選挙の争点となった。米国はバイデン政権においてグリーン・ディールとして、インフレ抑制法（IRA）に 10 年で 3690 億ドル（約 56 兆円）を予算化し、北米で生産した電池や EV 産業の育成を税制で支援し、充電ステーションなどのインフラに 1 兆ドル（約 150 兆円）を準備した。また世界の脱炭素化予算 7 兆ドルの多くを米国で負担した。

再び大統領に選出されたトランプ大統領は、アメリカ第一主義を掲げ、パリ協定から離脱し、エネルギー政策を転換し、石油や石炭などの化石燃料への回帰を進めている（I.4.4 節）。就任後間もなく、パリ協定から離脱する大統領令に署名し、バイデン前大統領の推進したグリーンニューディールに関連する、脱炭素化予算の削減に着手している。

トランプ大統領は、選挙期間中、脱炭素化に反対を表明し、EV については度々、対談で否定的な発言をしていた。2023 年 8 月 23 日、X（旧ツイッター）において、FOX ニュースの元人気司会者タッカー・カールソン氏がトランプ米大統領にインタビューした動画で、トランプ氏は「EV は最初の 10 分は楽しい。でも 1 時間走ったら、充電が心配になりパニックになる。カリフォルニアでも、EV シフトにより送電網が大変なことになっている。自動車のなかではハイブリッド車（HV）がいいと思う。当然、ガソリン車も必要だ。大統領になったらどんな自動車も買えるようにする」と発言し多くの人を驚かせた。9 月 28 日、ミシガン州の自動車部品工場で開催されたトランプ氏を支援する自動車部品メーカーの集会は異様な熱気でつつまれ、会場に入りきれない数千人が外で立ち見をしていた。後日、トランプ氏はフロリダ州で開催された演説会場で、従来民主党が強い地盤で開催された集会が、トランプ本人も体験したことのないほどの熱気だったと語っている。



出典：寺師（2020）。

図 58：自動車の電動化の課題

EV 推進を主力にしたバイデン前大統領に対し、トランプ大統領は「EV 化すれば、内燃機関の自動車部品の雇用が失われる」と雇用の問題を指摘した。「EV シフトしたら、自動車は全部メイドインチャイナになる」、「自動車産業の国産化は国の安全保障上一番重要な問題である」と熱弁をふるう。トランプの演説への民衆の熱狂は、自動車産業の EV 化の構造的な問題にふれることで、「職がなくなるかもしれない」という不安を抱える自動車の部品工場の多くの労働者の琴線に触れたのである。こうした支持者を背景に、トランプ大統領は就任後、製造業の復活を掲げ、選挙中のスピーチで触れた政策を、実行に移していった。この雇用の議論こそ、日本で起こって然るべき議論である。米国以上に、日本は自動車経済によって支えられているからである。

トランプ大統領は、選挙公約である、EV 義務化の撤廃を大統領令として発令し、規制の見直しに着手している。2025 年 5 月、米国下院（5 月 1 日）並びに上院（5 月 21 日）において、カリフォルニア州が独自に設定していた 2035 年までに新車販売をゼロエミッション車（EV）に限定する規制を無効化する法案（H.J. RES.88）が可決した。昨今まで、カリフォルニア州は 1970 年の「クリーンエア法」に基づき、EPA から連邦基準より厳しい排出規制を競ってする特別免除を受けていた。これに基づき、同州では 2035 年までに、新車販売をすべて EV にする政策（Advanced Clean Cars II）によって EV 購入を支援し、圧倒的に EV の需要を牽引してきた。これにより、カリフォルニア並びにカリフォルニアに追随し、EV 支援をしてきた州は EV 義務化政策をおろすことになる。

バイデン政権の頃より、EV に反発する動きは、共和党だけではなく、民主党にも共感をあたえていた。コネティカット州は環境問題に大変関心の高い民主党支持者の多い州で、前前回の大統領選では 60%ものバイデン大統領の支持があり、州議会では上院でも下院でも民主党が圧倒的多数であった。民主党のラモント知事は、バイデン政権の大気汚染対策に基づき、カリフォルニアが 2022 年に採択した類似州法を 2023 年 7 月州議会に提案した。2035 年以降ガソリン車の販売を禁止する法案（EV シフト州法案、内燃機関の自動車を規制する州法案）が大差で否決される見通しとなったことから、法案を撤回した。

なお、トランプ政権は、アメリカ第一主義の目玉に製造業の復活をかかげ、自動車、自動車部品に25%の関税を課した。加えて鉄鋼・アルミにも同様に高額の関税をかけている。現在、主要貿易相手国にはこれに加え相互関税を賭けており、各国は現在関税比率について、鋭意協議をしている。これは一重に米国市場で販売する自動車は米国内で生産することを促し自動車製造強国をめざしている。

議会で可決した法案（H.J. RES. 88）の正式名称は「California State Motor Vehicle and Engine Pollution Control Standards; Advanced Clean Cars II; Waiver of Preemption; Notice of Decision」に対する議会不同意決議である。トランプ大統領は2025年6月12日、これに署名し「ガソリン車の新車販売を2035年までに禁止する」としたカリフォルニアの規制権限を剥奪、自動車のZEV規制（排出ガスを一切出さない規制）は正式に撤廃された。

さらに、米国ではH.R.1、通称「一つの大きな美しい法案」（One Big Beautiful Bill）という減税法案（Arrington 2025）が2025年5月22日に下院を通過し、同年7月1日に上院を通過、7月4日にトランプ大統領が署名し正式に成立した。この法案は全部で1104ページにわたる大減税法案だが、そのなかでEV購入に対する、7500ドルの税額控除と中古EVの購入の4000ドルの税額控除が無効化されている（Sec. 112002. Termination of Clean Vehicle Credit）。EV充電器設置の税額控除についても削除された。

法案には、EVに新たに毎年連邦登録税（Registration fee on motor vehicles）250ドル、HEVに100ドルの課税が盛り込まれている（Sec. 100004. Registration Fee on Motor Vehicle）。これは、連邦道路管理局の道路修繕の財源を現在はディーゼルとガソリン税の税収で賄っているが、EV 所有者には適用されていないことから、課税対象となったものである。また、国産車支援のため、米国で組立した車を購入した消費者に自動車ローンの利子の一部を所得税控除の対象としている（Sec. 110104. No Tax on Car Loan Interest）

同法案には再エネやクリーン燃料・製造・住宅向けのクレジット制度が廃止・削減されたが、EVメーカーが得るカーボン・クレジットについては削減が明示されていない。だがトランプ大統領とリー・ゼルディンEPA長官は、2026年2月12日、ホワイトハウスにおいて、2009年のオバマ政権のGHG危害性認定（Endangerment Finding）およびそれに基づき規定された2012年モデル以降の全車両・エンジンに対する連邦GHG排出基準を撤廃すると発表した。自動車のGHG排出基準に係る測定・報告・認証・遵守義務を撤廃し、車両GHG規制体制を支えるためにのみ存在した遵守プログラム、クレジット規定および報告義務の廃止により、2027年から2055年にかけて1兆3000億ドル超の節約が見込まれる。

燃費・排出規制を改定し、現行基準を緩和する方向で進んでおり、上院共和党ではCAFE（Corporate Fuel Average Economy：燃費基準）違反に対し、自動車メーカーが支払う罰金の撤廃提案が提出された。トランプ政権は、バイデン前政権の CAFE 規制や罰金など法的にリセットしている。EV義務化の撤廃や、CAFE規制の罰金がなくなったことは、日米のエンジン車を得意とする自動車メーカーには追い風であり、米国市場においてEV需要の減速に拍車がかかった。その結果、世界のカーメーカーのEVへの投資にもブレーキがかかった。

「一つの大きな美しい法案」は上院を通過する前に、法案の中身についてイーロン・マスク氏の猛烈な反対にあった。こうした政策の変化は何れも、米国市場における EV の需要に負の影響を与える可能性がある。この法案をめぐって、テスラ社のイーロン・マスク氏とトランプ大統領の間に亀裂が生じたといわれている。

また米国は 2023 年の暮れから 2024 年にかけての大寒波に見舞われ、米国の EV 販売で圧倒的なシェア（2023 年では全米登録 EV の約 6 割強）を誇るテスラ社が、急速充電ステーションの前で、極寒の温度の中で充電できず、車をその場に放置するユーザが後をたたず、社会問題になった。

EV 推進の旗を最初に掲げた欧州でも大きな変化がみられている。欧州委員会は欧州の自動車産業保護のため EV の普及に向け旗をふってきたが、2024 年 6 月に EU 議会の改選が行われ、右派、中道右派の勢力が増加し、EV 振興策についても、最大政治勢力である EPP（European People's Party Group）はエンジン車の禁止政策の廃止を強く求めている。一方で、欧州域内の自動車産業を安価な中国製 EV から守るという観点からは、EU は 2024 年 10 月、中国製 EV の輸入に対し、既存の基本関税 10%に加え最大 35.3%の追加関税を導入することを決定した（合計最大 45%）。

EU の中心的存在であるドイツにおいては、政権交代により誕生したメルツ新首相は、「もしわれわれが工業国であり続けたいのであれば、安定したエネルギー供給を確保しなければならない。そして今のところ再生可能エネルギーだけではそれを保証できない」（2025 年 9 月）と現実路線を打ち出した。ドイツのアイデンティティである自動車産業は、大変深刻な局面に瀕し、VW グループ、中でもポルシェやアウディなど高級路線が苦戦を強いられた。中国市場におけるシェアの喪失、トランプ関税、EV 需要の鈍化、高額なバッテリー投資などの影響を受け、大きな損失を計上している。とくにポルシェは 2025 年業績が大幅に悪化し、通期のグループ営業利益は 92.7%の減少、自動車部門では 98%減の 0.9 億ユーロとなった。VW グループの「稼ぎ頭」であったポルシェやアウディの失速は、グループ全体の屋台骨を揺るがす事態となっている。こうした経緯から、各大手メーカーの経営陣は、何れも EV 化路線の修正に入っている。VW グループは大規模なリストラと、防衛産業への参入により経営戦略の再構築の局面にある。

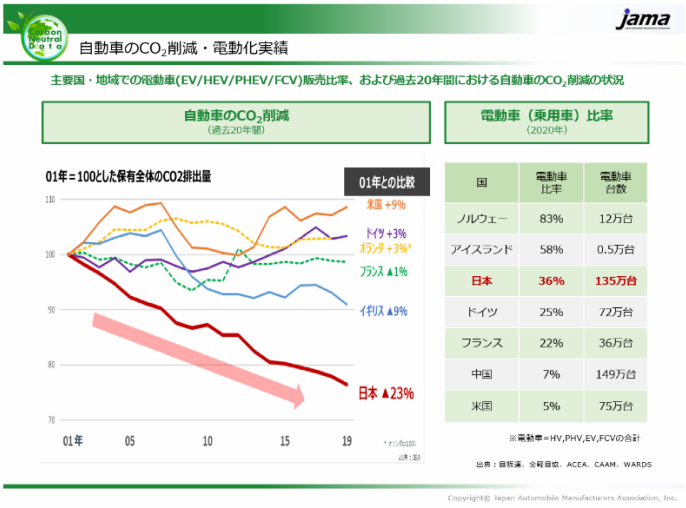
中国政府も 2060 年に向けた「自動車産業のグリーン・低炭素発展のためのロードマップ 1.0」を 2023 年 12 月 7 日に発表した。その中では EV への移行を強力に推進することが謳われているものの、エンジン車もロードマップに明確に位置付けている。主な言及は 4 点に集約される。1) 内燃機関は今後も相当な期間、自動車産業において重要な役割を果たす。2) 将来においては、電動化とコネクテッドとの融合により、効率化を含め進化する。また自動車産業における炭素排出削減の方針においては、3) ハイブリッド技術に重点を置き、自動車の省エネ技術と燃費を全面的に向上する。加えて、低炭素・カーボンニュートラル燃料の利用についても、4) 水素・アンモニア、先進的なバイオ燃料および再生可能な合成燃料（e-fuel）などの低炭素・カーボンニュートラル燃料の使用を進める、とする。

翻って、日本政府は脱炭素政策と EV 振興策を堅持している。日本政府が脱炭素社会にむけて舵をきったのは 2020 年である。菅義偉元総理（当時）が第 203 回臨時国会の所信表明演説で、「2050 年までに、温室効果ガスの排出をゼロにする」と宣言し、カーボンニュートラルを国家目標にすえた。2021 年 1 月、施政方針演説において「2035 年までに新車販売で電動車 100％を実現する」と発表して以来、政府は CO_2 削減を目標に再エネと EV を推進し、2035 年ハイブリッドを含む電動化 100％を目指している。

2026 年 3 月のイラン戦争以降、ホルムズ海峡の封鎖や中東情勢の悪化は EV に追い風のはずだが、実際欧州自動車メーカーを始め、多くのメーカーは EV への投資原則の経営方針を転換していない。EV 一辺倒に傾いた流れは着実に弱まっている。その理由の一つに車体における電池のコストの割合が高過ぎ、原材料を含む電池の供給が中国に集中していることで、経済安全保障上のリスクを抱えていることにある。あとは電力インフラとの兼ね合いである。

過度の EV 推進に最初の変化があらわれたのが 2023 年の広島サミットであろう。2022 年 11 月、国際自動車連盟（OICA）が EV 一本化に反対する共同声明をだした。日本はもとより、欧州、ドイツ、イタリア、フランス、英国、米国、カナダの自動車工業会が共同声明に賛同した。それまで EU では EV 化推進法案が議論されてきたが、2023 年 3 月、ドイツ、ポーランド、イタリアの反対に遭い挫折した。広島サミットでは、G7 気候・エネルギー環境担当閣僚会合の共同宣言をうけ、各国の主張の隔たりを超え、CO_2 削減の手段は、すべての選択肢を容認する現実的なアプローチに修正された。EV に限らず、ハイブリッド、FCV（燃料電池車）、水素自動車、LPG、カーボンニュートラル燃料などを駆使し、新車だけではなく、保有自動車の CO_2 削減を支援する、すべての選択肢を容認している。これは岸田前政権が自動車工業会の意向を汲み世界関係各国にコンセンサスを構築し、流れをかえた成果といえよう。

サミットでかかげた温室効果ガスの 2001 年から 2035 年にかけて 50％の削減目標を日本はすでに 2020 年までに 23％削減した唯一の国である（図 59）。その背景には燃費のよい軽自動車とハイブリッド車の普及がある。ただしこのようなサミットでの功績にもかかわらず、政府内には足並みの乱れがあり、総務省では公用車の電動化の支援においてハイブリッドを対象にしていない。

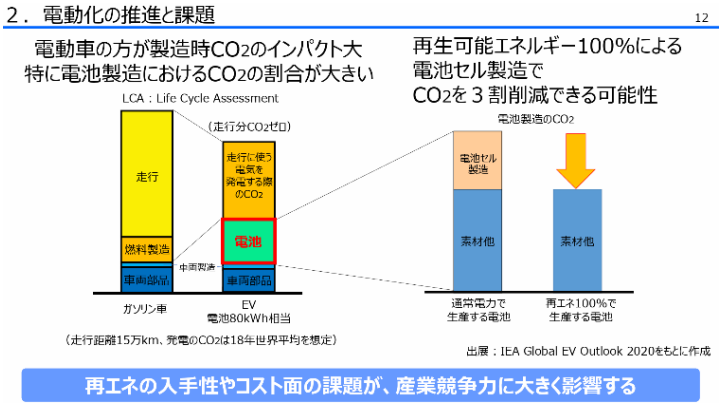


出典：日本自動車工業会資料。

図 59：自動車の CO_2 削減・電動化実績

II.5.7. EV は環境に優しいのか

2020 年 9 月、トヨタ自動車が 2030 年モビリティビジョン検討会に提出した「トヨタの取り組みと課題」には、電動化の推進と課題について述べられている。中でも *IEA Global EV Outlook 2020* からトヨタが作成した、製造時から遡って廃棄までの環境への負荷を換算したライフサイクルアセスメント（LCA）を IEA のガイドラインに従って計算している。EV とガソリン車を比較すると、EV の方が製造時 CO_2 のインパクトが大きく、リチウムイオン電池製造における CO_2 の割合が大きい。



出典：寺師（2020）。

図 60：ガソリン車と EV の LCA 評価

同様に、UNCTAD（United Nation Conference on Trade and Development）において EV 電池に関しては同様の環境問題が指摘されている。EV の電池の原材料はいくつかの資源国に集約されており、いずれも環境・労働規制が弱い国である。とくにコバルトの埋蔵量が高いコンゴ民主共和国では、児童労働の問題が深刻である（II.6.7 節）。こうした背景を踏まえれば、LCA の観点から見て、EV が走行時の CO_2 排出削減のみに基づいて推奨されることには、重大な疑義がある。

II.5.8. 生産調整局面に入ったEV

政治の求めるEV化という未来予測は、消費者動向とはかけ離れている。EVは官製市場であり、環境保護という社会正義のためにユーザに不便を強いる。高コスト、航続距離不足、充電スタンドの不備、寒冷地や災害に弱い、保険料が高く故障も多いと解決に向けての課題は大きい。自動車メーカーにとっても高コストの電池が車体の 4 割を占める収益率の低いビジネスモデルである。充電ステーションの収益化もできていない。2024 年は、メディアが扇動する世界の潮流はEVであるという予測は大きく外れた。

自動車メーカーのうちEVで収益を上げているのは、テスラと中国のBYDだけである。しかし、BYDの売上は2025年後半から2026年4月にかけて8か月連続前年度比で下回り、経営不振と成長鈍化が指摘されている。2026年1月から3月まで、純利益は前年比55%減となった。中国国内の値下げ競争や供給過多、市場の鈍化など国内の問題が原因とされている。

米国のビッグ3も現在は北米のEV需要の減退とともに、EVの生産調整に入っている。2023年フォードは120億ドルのEV関連投資を延期し、韓国SKと合弁の第二バッテリー工場の建設も休止した。フォードは「F150ライトニング」生産計画縮小、GMは2035年に全車EVにすると発表していたが、EV主力車種シボレー・ボルトを2023年内に生産中止、エンジン生産に1300億円追加投資を発表した。

2026年3月、脱エンジンを宣言していたホンダが記者会見を開き、正式にEV戦略を見直す経営方針の180度転換を発表し、自動車業界を驚かせた。ホンダは北米向けEV３車種の開発・発売中止を発表、その後、ソニーと共同で開発していたAFEELAも事実上中止した。ホンダの公式発表によると、EV戦略見直し総コストは最大2.5兆円に上った。ホンダは2025年、新車のグローバル販売台数は334万台であったが、そのうちBEVの販売台数は全販売台数の3%の8万4459台と苦戦した。今年はハイブリッドを強化し、ガソリン車を維持、ホンダのエンジン技術の復活を象徴するスポーツタイプのエンジン車を発表している。

2024年から2025年にかけて、各自動車メーカーは市場の動向を見て一斉にEV戦略を見直し、投資の大幅な削減を発表している。トヨタは2026年のEV生産計画を当初の150万台から100万台に引き下げた。ホンダはEVやソフトウェア領域の投資を30%引き下げ、マツダも車載電池への投資を半分に減らし2027年のEV開発への大幅な削減を発表している。海外メーカーも、フォード、GM、ボルボ、ポルシェなど各社EV化の目標を撤回、もしくは縮小、延期をしている。ドイツのフォルクスワーゲン社は、4つのEV生産工場のうち、2つが操業停止、人員削減に入っている。市場の予測としては、2025年、そして2026年と、EVの供給は絞られてくることが見込まれる。

新興EVメーカーのロードスタウンは破綻（2023年6月に米連邦破産法第11条の適用を申請）、フィスカーは上場廃止（2024年3月にNYSEから上場廃止）、リビアン（アマゾ

ンが大株主）やルシッド（サウジアラビアの政府系ファンドから資金援助）などはいずれも苦境に立たされた。EV の先駆者で脱炭素ビジネスの先駆者であるテスラは現在、別の意味で苦境にたたされている。米国の EV 販売の 7 割はテスラ車であり、2024 年度の販売台数は 178 万 9000 台であるが、前年度より減少傾向にあり、2025 年はさらに政治的な理由で、販売が落ち込んだ。

テスラの最高経営責任者（CEO）イーロン・マスク氏はトランプ政権の一員として、就任から半年間、ホワイトハウスで政府効率化省（DOGE）の責任者として、米国国際開発庁（USAID）や DEI（多様性・公平性・包括性）プロジェクトの停止、教育省の地方移管など、ペンタゴンから内国歳入庁（IRS）に至るまで、リストラと予算削減や合理化の業務に従事した。だが、切られた関係者の反発を買い、デモや抗議集会など、怒りの矛先は、イーロン・マスク氏に向かった。「TESLA TAKEDOWN（テスラをやっつけろ）」というウェブサイトがたちあがり、「テスラ車を売り、株を売り、テスラを倒せ」、「テスラを倒して民主主義を救おう」といったスローガンでデモを呼びかけ、一時はディーラーに火炎瓶がなげられたり、充電ステーションが壊されたり、テスラ車が壊されたりしたため、オーナーたちは市民の暴力行為に苦しんだ。大富豪の実業家マスク氏は、国民世論の反発で一時は母体であるテスラ社を政治リスクに晒した。

さらに、マスク氏の、ウクライナ戦争をめぐってのロシア寄りの発言や、ドイツの選挙で右派「ドイツのための選択肢（AFD）」の支持を表明するなどの政治的な発言により、物議を醸しだした。こうした舌禍事件への不満は国内にとどまらず、テスラ工場の立地するドイツで 2025 年 2 月には、前年度比 76%減を記録し、自動車産業調査会社の JATO によると、フランスでは 63%減、スペインでは 75%減と欧州全土で新車販売の激しい落ち込みを経験した。トランプ政権は大統領令で「EV 義務化撤廃」や「関税政策」を掲げ、すでに EV 義務化撤廃の法案が上下両院を通過した（II.5.6 節）。

中国市場では EV の販売台数は伸びているが、価格競争が激化している。BYD も 2025 年 5 月末に最大 34%の大幅値下げを公表し、香港市場で中国 EV 株は軒並み下落・低迷した。BYD は、中国山東省にある大手ディーラー「済南乾城」の経営破綻で 20 か所のディーラーでサービスが受けられないことが社会問題化しており、証券アナリストや投資家は、今年は EV 需要の落ち込みと、政治による保護主義の波のなかで先行きを案じている[69]。BYD も EV よりも PHEV やハイブリッドにシフトし始めている。なお日本において BYD は 2025 年末までに 100 店舗を展開し 3 万台を目指しているが、日経他日本のメディアの大きな広報宣伝にも拘わらず、2024 年の新車販売台数は国内で 2223 台に過ぎない。

[69] ウオーレン・バフェットは BYD の大株主であったが、地政学的なリスクを考慮して大半の株を売却した。中国国内では厳しい新興メーカーとの価格競争にさらされ、2023 年度通期決算が予測を下回ったところから、さらなる追加売却が予想されている。BYD も EV よりも PHEV やハイブリッドにシフトし始めている。

II.5.9. 自動車における全方位の CO_2 削減技術

CO_2 削減を目指す場合、技術は EV に限られる訳ではない。トヨタの FCV は 2024 年夏のパリ五輪での公式車に選ばれ、1500 台 MIRAI がタクシーとしてパリの街中を走った。将来的に水素のサプライチェーンを含めたトータルコストを低減できる見込みが立つかどうかが課題である（II.6.4 節）。

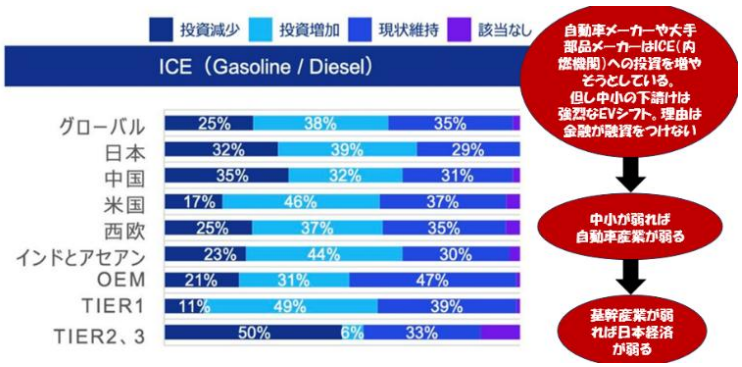
加えてインドでは 3 億頭の牛の牛糞を燃料にする取組みがスズキにより推進されている。10 頭で 1 日 1 台の車を動かすことができるということで、3000 万台を牛糞由来のバイオガスで動かすことを目途に、バイオガスのプラントをアジア最大の乳業メーカーBANAS Dairy とインドの政府機関である全国酪農開発機構と条約を締結し、2025 年より 40 億を投じ 4 つのプラントとバイオガス充填スタンドを建設する計画である。2025 年の貿易交渉でも、カーボンニュートラル燃料の共同開発が検討されており、これらの全方位における自動車技術開発が、内燃機関の技術と実績を活かして発展し、安価なモビリティを世界市民に適時、適車、適所で提供することが期待される。

II.5.10. 中小企業と地方経済を振興する

日本の自動車産業は基幹産業であり、部品メーカーは地方経済の要であり、2022 年度通期で自動車部品の売上は 28 兆円であり、2023 年には 31 兆 893 億円と順調に伸びている。今後膨張する世界の需要を満たすために、市場の主流を占める内燃機関を供給できる健全な自動車産業を発展させることが、新エネ車の未来の開発と同時に必要である。

経営資源が限られているため、TIER1 は元より、TIER2、TIER3 といわれる 2 次請け 3 次請けの設備投資や技術への研究開発に支援が必要である。経済産業省のミカタプロジェクトなどの全国で電動化を促す支援もあり、日本の自動車産業も EV への投資を加速しているが、トヨタの全方位戦略で日本の自動車産業は内燃機関も生き残る。トヨタの豊田章男会長は年始にエンジンの開発プロジェクトを発表したが、ホンダ、日産などでは EV の比重が大きくなるよう転換していく中で、それらのメーカーの下請けは先細りの懸念がある。

内燃機関は依然主要な市場であるため、今後も発展する世界の自動車市場では主流であるだろう。今後 TIER2、TIER3 を強化するための取り組みが必要であるが、地元の金融機関はメディアの EV 推しにより、内燃機関の設備投資に融資を渋る傾向がある。それにより TIER2、TIER3 の中小の部品メーカーが猛烈な EV シフトになり、設備投資を自粛する傾向がみられる。中小の下請けが弱れば自動車産業全体が弱る。基幹産業が弱れば日本経済全体の屋台骨がおかしくなるのである。



出典：KPMG (2024)。

図 61：減少する TIER2・TIER3 における設備投資

KPMG（2024）によると、2023 年にさらに、TIER2、TIER3 の内燃機関への設備投資が減少しているのがわかる。加えて EV やハイブリッド車への投資が加速していることが伺える。今後、世界の潮流は、もう一度ハイブリッドと内燃機関に戻る。そのタイミングで、日本のメーカーの屋台骨を支える TIER1、TIER 2、TIER3 がしっかりと世界市場のシェアを支える必要がある。台頭する中国メーカーに日本メーカーが対抗するために、内燃機関の市場は大切であり、そのために部品メーカーは質の高い部品を供給し続けるキャパシティを維持する必要がある。後継者が少なくなるなかで、政府は中小の内燃機関のサプライヤーの技術への投資を支援する必要がある。

寒冷地、豪雪、災害などの多い日本では、内燃機関の需要は高い。経済成長が著しいアジアでも、家庭用電力も十分に行き届いていないところも多くあり、EV 普及のためのインフラは整っていない。また財政難で EV 補助金を切ったドイツなど欧州諸国においても、補助金の削減とともに、急速にその需要は減退している。需要と供給の関係からも EV は供給過多であり、だぶつきがある。

中国は自動車強国を目指す中で、新エネ車を自動車産業政策の中心に位置づけ、政府からの補助金や優遇措置により EV シフトが急速に進んでおり、世界最大の自動車生産国として急速な成長を遂げた。一方、昨今の景気後退から消費者の需要後退と貿易摩擦の激化による輸出見通しの悪影響から、その勢いも減速し、経営危機を迎え淘汰される企業も多いだろう。輸出車に関しては、大半がエンジン車であり、中国メーカーも新エネ車を皮切りに、今後はエンジン車やハイブリッドにも注力する計画である（II.5.6 節）。すでに日本車が強い ASEAN 市場に参入するため、日本の内燃機関の技術者をヘッドハントし、買収も進んでいる。

欧米では中国製 EV に対し、米国が 100%超の関税で事実上の禁輸措置をとる一方、欧州も最大 45%程度の関税を課すなど、保護主義や地政学的リスクによる水際対策を強めている。北米市場では 2024 年に EV 在庫が 100 日を超える危機的状況となったが、2026 年現在はメーカーの減産とハイブリッド車への需要シフトにより、在庫日数は 80 日前後で推移している。EV 推進の象徴だったレンタカー大手 Hertz は、中古車価値の暴落により EV フリートの大半を売却し、ガソリン車・ハイブリッド車を中心とした経営再建を完了させた。

日本は戦後、軽自動車と大衆車が自動車産業の成長をけん引した。日本の軽自動車には安くて優れた燃費を支える技術力があり、地方には軽自動車しか通れない道も多く、暮らしの足になっている。安価で燃費のよい軽自動車の技術こそ日本は守るべきである。今後地方経済の健全な発展のためにも、国家安全保障上のリスクという観点からも、保護主義で打撃をうけることを予測される内燃機関を支える国内の部品メーカーを、産業政策として支援する仕組みが求められる。

II.6. 再エネなどの性急な拡大の抑制と技術開発戦略

太陽光発電、風力発電、EV、水素利用などの化石燃料代替技術は、政策主導による早期普及を目的化するのではなく、まず技術開発による低コスト化と、システム全体としての経済合理性を重視すべきである。とりわけ太陽光発電や風力発電のような間欠性電源については、平準化発電コスト（LCOE）はコストの一部に過ぎず、送電網整備、調整力確保、蓄電池、バックアップ電源などを含む系統全体コストを考慮しなければならない。

また、こうした化石燃料代替技術は一般に、重要鉱物を含む材料投入量が大きくなる傾向にあり、中国依存を中心とした新たな経済安全保障上の脆弱性を伴う。脱炭素技術の拡大が、かえってサプライチェーンリスクや地政学リスクを高める側面にも注意が必要である。他方、核融合については、長期的なエネルギー供給技術としての潜在性を踏まえ、国主導による原型炉投資へ本格的に着手すべき段階にある。

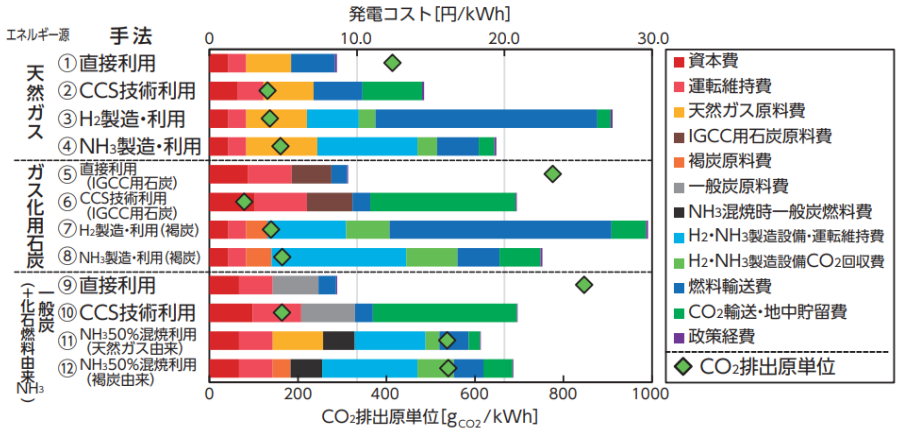
本節では、まずコスト低減を伴わない技術普及が地球規模での問題解決に寄与しないことを論じ（II.6.1–II.6.2 節）、効果の乏しい技術開発事業を中断するためのキル・メトリクスの必要性を示す（II.6.3 節）。続いて、グリーン水素構想の停滞と水素関連技術が抱える本質的困難を検証し（II.6.4–II.6.5 節）、核融合については原型炉建設への国主導投資を提言する（II.6.6 節）。さらに、重要鉱物のサプライチェーン再構築（II.6.7 節）、ウイグル人権問題と経済安全保障（II.6.8 節）、グリーン経済安全保障の枠組み（II.6.9 節）を論じたうえで、洋上風力発電が日本経済にもたらすコスト負担と制度的問題を検討する（II.6.10 節）。

II.6.1. 代替技術開発の理論

高コストな技術を日本で強引に普及させても、それは世界、とくに今後 CO_2 排出が増大してゆくグローバルサウスへ普及することは見込めず、地球温暖化対策としてほとんど意味をなさない。EV、電力系統用蓄電池、水素・アンモニア、メタネーション等の合成燃料については、いまなおコストが高いため、そのコストを低減する技術開発に注力し、結果として世界全体で普及させることを目指すべきである。

コストの下がる見込みが無いと判明した技術開発プログラムは中断して基礎研究に戻すべきである。これら技術の国内での導入量拡大については、エネルギーコストの低減に寄与する限りにおいて行うべきだ。電力中央研究所による 2030 年を想定した試算では、二酸化

炭素回収・貯留（CCS）、アンモニア利用などで脱炭素を図る場合、火力発電の発電コストは軒並み倍増ないし 3 倍増するとされている（図 62）。これではあまりに高価過ぎて、地球規模での普及を見込むことなどは到底できない。基礎研究段階に戻すべきである。



出典：泰中（2022）。

図 62：脱炭素技術と発電コスト

技術開発政策において政府の果たす役割についての理論とは次のようなものである（杉山 2018）。エネルギーコスト低減をもたらす技術進歩、それを促す政府の役割としては、研究開発補助金等によるテクノロジープッシュと、設備導入補助金等によるデマンドプルがある。これは経済理論的には 2 つの外部性に対応するためと整理される。第 1 は環境外部性であり、第 2 は専有可能性である。後者については補足しよう。技術開発の費用は一企業が負うが、技術開発の便益は社会全般に広まる。このため、政府介入が無ければ、企業の技術開発投資の総計は、社会全体から見た望ましい水準を下回る（過小投資となる）。このために、特許の保護、研究開発補助金の拠出、研究開発減税、設備導入補助、ニッチ市場づくりのための規制等の政府介入が正当化される、という考え方である。

加えて、他の財・サービスとは異なるエネルギーの特徴としては、すでに既存の安価な製品が存在している上に、そこから製品を差別化することも難しいことである。たとえば、電気は何から作っても同じ電気なので（これを完全代替という）、私企業に任せていただけでは、なおさら新規の技術開発がなされにくいことがある。米国のベンチャーキャピタルのもとでは、ソフトウェアなどの他産業に比べて、革新的な太陽電池やバイオ燃料等の温暖化対策技術開発事業の成功率は著しく低かったとされ、このエピソードもこの分野においては政府による継続的な支援が必要であるという論拠を与える。

ただし技術開発政策においては、「政府の失敗」を避ける必要がある。まず政府は技術の選択に成功するとは限らないため、既存技術に偏重することなく広範なポートフォリオを持つ必要があるが、実際には特定の政治的利益に囚われることが多い。また、政府が費用効果的な対策を実施できず、国民経済に多大な負担を課する可能性がある。日本の再エネ全量買取制度はこの点において失敗であった（GX の莫大な負担は II.1.3 節を参照）。政府が研究の優先順位を決定する場合、科学技術的な検討の犠牲のもとに政治的配慮が重んじられるようになると、科学技術の進歩はむしろ阻害される。さらにはそのようにして決定された仕

事に研究者や院生までもが囚われて、研究資源がクラウディングアウトされることとなって、経済全体における研究活動の生産性が下がる。

なお、専有可能性については前述のような理論があり、現実に政府による技術開発支援は広く実施されているものの、この妥当性に対する批判もある。第 1 は、政府介入が成功したという実証的な証拠が乏しい、というものである。仮に成功したように見えていても、たまたま政府が巨額の投資をしたことと、技術進歩が起きたことが、同時に起きているだけで、因果関係は無いのかもしれない。あるいは、政府がその予算を官僚的に使う代わりに、民間が利潤動機で使ったほうが、かえって技術が進歩した可能性も考える必要がある。

第 2 の批判はやや複雑である。まず、科学技術を模倣し利用するためには、自ら研究開発をしなければならないので、模倣といえどもコストは決して小さなものではない。そして、当該分野に貢献し、研究のネットワークのメンバーとして認められない限りは、結局その科学技術を使いこなせるようにはならない。すると、科学技術は無料で模倣できる公共財ではなく、費用を負担しなければ利用できない「クラブ財」（club good）であるという側面がある[70]。この場合は専有可能性の問題はかなり和らぐことになる。実際に、どの企業も多くの研究開発投資をしており、さらに企業の研究者でも学界において成果を発表し、意見交換をしていることが、この見方を裏付ける。こうした活動が活発ならば、政府の関与はそれほど必要でなくなる。むしろ政府の失敗による悪影響が上回るかもしれない。

なお、温暖化対策イノベーションを促すための投資には、他の政策課題とのシナジーのみならず、トレードオフもあることは配慮されるべきである。大規模な温室効果ガス排出削減のための巨額の投資は、コベネフィット、つまり他の政策課題とのシナジーを実現しつつ可能であるという考え方が、しばしば主張される。しかし、多くの場合に、トレードオフも存在する。たとえば新たなエネルギー技術導入のために、逆進性のある形で低所得者の生計費が高くなり[71]、貧困問題が悪化する危険が指摘されている。また、都市計画は温暖化対策と密接に関わり、そこでは政府の役割が重要になるが、多様な利益とのトレードオフがあるために、温暖化対策を理由として大規模な変革をすることは難しく、漸進的なインフラの改善に留まる傾向にある。

II.6.2. 安価な技術でなければ問題解決に寄与しない

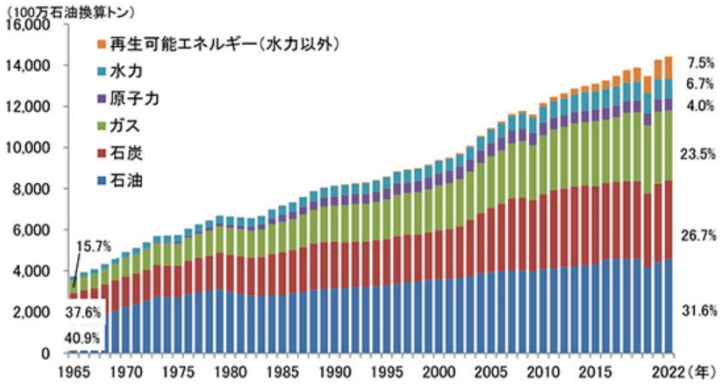
化石燃料の時代を終わらせるためには、化石燃料を禁止するのではなく、化石燃料よりも安価で優れたエネルギーを開発しなければならない（杉山 202312c）。「石器時代は石が無くなったから終わったのではない」。これは 1973 年の石油ショックの立役者、サウジアラビ

[70] 非競合性（複数の消費者が同時に消費）と非排除性（対価を支払わない消費者を排除できない）の性格を持つ財・サービスを公共財（public good）といい、そのいずれか一方だけを持つ財・サービスは準公共財（quasi-public good）と呼ばれる。クラブ財とは、準公共財のうち、非競合性はあるが非排除性がないものをいう。

[71] 温室効果ガス削減のための投資によって別のベネフィットも生み出されるとしても、そうしたベネフィットを実現すいるための手段は（こうした投資以外に）数多く存在し、はるかに安価なコストで実現できることが多い。コベネフィットをすべて集計することでは、比較すべき（代替手段を含めた）コストの集計も慎重な評価が必要である。

アのザキ・ヤマニ石油大臣の言葉である。当時、イスラエルとアラブ諸国の間で第 4 次中東戦争が起きて、サウジアラビアは「石油戦略」を発動、石油を減産したうえで、イスラエル支持の国々に対して石油の輸出を禁止した。慌てた日本政府はサウジアラビアを訪問し、輸入の継続をとりつけた。

その後、ザキ・ヤマニ大臣の言葉は、温暖化対策、なかんずく太陽光発電や風力発電の推進者によって引用されてきた。化石燃料も、その枯渇を待つことなく、やがて時代は終わるという訳である。それで世界諸国は、化石燃料利用を規制し、また太陽・風力を巨額の予算によって大量導入してきた。だがその結果はどうかと言えば、世界の化石燃料消費は増え続けており、いまなお 8 割以上を占めている（図 63）。当然ながら CO_2 排出も減らない。なぜうまくはいかなかったのだろうか。



出典：資源エネルギー庁（2024a）第 221-1-3。

図 63：世界のエネルギー消費量の推移

その答えは、石器が使われなくなった理由は、石器を政府が禁止したからではなく、それより優れた技術が登場し、石器が必要無くなったからである。鉄器は、鋤や鍬などの農具の性能を飛躍的に高めた。戦争においても鉄器は石器を圧倒した。化石燃料時代が終わるとすれば、それは、化石燃料より優れた技術が登場し、より安価に同じ目的に到達できることによって、化石燃料が不要になったときである。

残念ながら、太陽光発電、風力発電は、コストは高く、出力は安定しないので、化石燃料を大幅に代替することはできない（II.4 節）。化石燃料を上回るものは何だろうか。原子力は、発電に関しては化石燃料と互角かそれ以上に戦える（II.2 節）。

省エネは、化石燃料を燃やすよりも経済性が高い場合もかつてはあった。エアコンの効率や自動車の燃費などは、石油ショック以降、ずいぶんと向上した。これは化石燃料消費の削減となっている。さらに、ICT や材料など、汎用目的技術（General Purpose Technology：GPT）の進歩によって、技術的にはエネルギー効率を高める手段は増え続けている。たとえば飛行機はプラスチック材料や 3D プリンタによる製造によって軽量化され、大幅な省エネを実現してきた。社会全体の広範な技術進歩に伴って発生する経済的な省エネのポテンシャルをどのように現実のものにするかという点は、省エネ推進の重要なポイントとなる（杉山 202102）。ただしエネルギー価格が相対的に高く、省エネがすでに進行している日本にお

いて、省エネの過度の推進は経済にとってデフレ政策にも等しい（II.7 節）。

今後、期待が持てるのは、原子力、省エネに加えて、核融合である。後述するように、核融合は、いま国際協力で進めている実験炉 ITER（イーター）は 2 兆円超、それに続く原型炉（実証炉とも呼ばれる）にもやはり 2 兆円超かかるが、その後、実用化されれば、既存の原子力発電と互角のコストになると期待されている（II.6.6 節）。

これまで、化石燃料の最大の敵は、じつは化石燃料自身だった。石油ショック後、半世紀にわたり、石油価格が安価とならないようにしながらも、石油価格が高くもなり過ぎないよう、サウジアラビアが主導して OPEC（石油輸出国機構）はたびたび増減産によって価格を調整してきた。高過ぎる石油価格は、代替的なエネルギーや省エネの開発を促すのみならず、ライバルである米国産の石油に負けることも意味するからである。2023 年、OPEC は価格維持のために石油減産を続けたが、それ以上に米国が石油を増産して空前の生産量となり、OPEC の努力を打ち消してしまった。

また近年、G7 諸国は CO_2 削減のためとして石炭火力発電を目の敵にしているが、中国、インドをはじめとして、グローバルサウスは石炭の開発・利用を進めている。最も安価で優れたエネルギーだからである。イギリス、ドイツ、米国など、欧米では石炭火力発電は軒並み減少してきたが、最大の理由は、天然ガス火力発電に経済性で負けてきたからである。しかしその敗北自体が石炭価格の下落を生じさせ、両者の価格競争力には流動的な面がある。要は化石燃料の中で代替が起きているだけで、化石燃料が負けた訳ではない。化石燃料を禁止するのでは、イタチごっこになるだけである。化石燃料に代わる、安価で安定した優れたエネルギーのみが、化石燃料の時代を終わらせるのである。

II.6.3. 技術開発事業にはキル・メトリクスを設けよ

いま日本政府は脱炭素のためとして、さまざまな「カーボンフリー燃料」の利用に向けて、巨額の技術開発投資を行いつつある。だがその技術は本当に実現可能なのか。巨額の浪費に終わってしまわないか。そうならないために必要なことは何だろうか（杉山 202312a）。「彫刻入りの立派な台座の上でサルに小説を朗読させる」という事業を構想するとしよう。そうするとタスクは 2 つに分かれる。1) サルを訓練して小説を朗読させる、2) 彫刻入りの台座を造る、この事業の責任者がまず着手すべきは何だろうか？

立派な彫刻入りの台座は、お金をかければ、明らかにできる。あなた自身が造ったことがなくても、世の中には引き受けてくれる人や業者があるだろう。だがサルを訓練して小説を朗読させるとなると、そもそも本当にできるのだろうか。こう考えると、この事業における優先順位は、まずサルを訓練できるか見極めることである。だが現実の事業では、「まず台座を造り出してしまう」ことがあまりにも多いという。

なぜそうなるのだろうか。たとえば国からの委託事業であったとしよう。すると事業の責任者は絶えず何か前進しているように見せたい。だから、「はい、まず台座ができました」

という安直な方向に進みやすい。それに、そうすると国の役人も、立派な彫刻入りの台座名目で予算が確保できる。役人にとっては、できるだけ予算を使った方が手柄になるのである。もちろん、台座を造る事業者も、受注につながるので大喜びだ。そうして立派な彫刻を施した台座を納品する。

このようなプロジェクトは一度始まるとなかなか止められない。失敗を認めることには個人的にも勇気が要るし、責任者であればもちろん責任を取らねばならない。国の事業であればますます失敗したとは言いにくい。だが、このままでは、立派な台座にさんざんお金を浪費したのちに、やがて事業は頓挫する。

以上の話は、もともとは、グーグルのイノベーション拠点であるグーグル X の CEO、アストロ・テラーが"Tackle the Monkey First"（まず猿から攻めよ）というタイトルで書いた記事がベースになっている（Teller 2016）。この話を紹介したのは、まさにこれと同じ構造で、日本政府が進める脱炭素投資が失敗するのではないかと心配するからである（II.1.4 節）。

政府の「GX 実行会議」資料を見ると、「燃料Ｘ利用」を実現するためのタスクとして、以下の 3 つがある。①生産：燃料Ｘを、既存の化石燃料と互角かむしろ下回るコストで、大量に、CO_2 を排出しない方法で生産する。②輸送：燃料Ｘを海外から日本に輸入する。③利用：燃料Ｘを日本で燃焼などの方法で利用する。ここで X となる、政府資料にある脱炭素のための燃料としては、水素、合成燃料、アンモニア、バイオ燃料などがある。

この①から③のうち、「猿の訓練」にあたる、最も困難なタスクはどれか？それは、たいてい①である。だが燃料Ｘが安価に、大量に、CO_2 フリーで入手できる見込みなど、現段階ではまったく立っていない。政府や推進者の書いたお手盛りの数値目標はある。だがそれは願望に過ぎない。さらに燃料 X が安くなるという前提は、たいてい、電気ないしは水素がまず安価で、大量に CO_2 フリーで手に入るという、別の前提に基づいている。だがこれもやはり実現の見通しがまったく立っていない。

再エネを推進している人々は、しばしば「いまや太陽光や風力が一番安い。これからはもっと安くなる」という言い方をする。だがこれまで太陽光や風力が大量に導入されてきた理由は、陰に陽に寛大な政府補助を受けてきたからに過ぎない。

本当に安い燃料は石炭であり、安い電気は石炭火力によるものである。現実がそれを示している。ロシアのウクライナ侵攻がきっかけとなった世界的なエネルギー不足を受けて生じたことは、世界中が石炭を取り合い、石炭価格が高騰したことだった。最も再エネが安く入手できるはずの国の一つである中国が何をしたかと言えば、石炭火力発電所への大規模な投資であり、石炭の生産拡大だった。

日本政府はいま、「①安価な燃料 X」が実現されることを前提として、「②燃料 X の輸送技術」や「③燃料Ｘの燃焼技術」に、数千億円の政府補助を投入しつつある。当該技術を請け負う事業者は直接的には利益を得るだろう。しかし「燃料Ｘ利用」が実現する日など、本当に来るのだろうか。仮に②③の技術が実現したとしても、①が実現しない限り、結局は燃料Ｘ利用のコストが高過ぎて、誰も使わないからである。

ひょっとすると、日本政府はその期に及んでも、補助金をつぎ込んで無理やり国内で実現しようとするかもしれない。だが高価な技術は世界の国々が採用するものにはならないから、地球規模の CO_2 の削減にはほとんど効果がない。そして国内でもそうした負担をエネルギー消費者が負うべき理由などない。

ではどのようにすれば「サルの訓練を第一に」できるのだろうか。参考になる事例がある。グーグル X では、「再生可能エネルギーを利用して、海水に溶けている CO_2 を回収し、また海水を電気分解して水素を得る」という事業を構想し、フォグホーン（霧笛）プロジェクトとして開始した。しかしこのプロジェクトは、コスト低減の見込みが無いと判断され、やがて中止されてしまった。どのように意思決定したのか、Hannun（2016）がその経緯をまとめているので紹介しよう。

このプロジェクトを開始するにあたって「既存のエネルギーと競合できるコストで水素を供給できるかどうか、コストダウンが最大の難関だ」ということはすぐに分かった。そこでやったことは、プロジェクトを中間評価するために、事前に「キル・メトリクス（殺す指標）」を設けて、それを達成する見込みが無くなればプロジェクトを中止する、というものだった。

そして実際、コストダウンの見通しが立たなくなったことで、この事業は中止されてしまった。この際、コスト評価には十分な経営資源を投入した。化学プラント事業の経験がある専門家が入り、詳細なコスト評価を行った。決して、お手盛りの政府目標や推進者の口上のようなコスト評価ではない、という点が大事だった。そして、リスクのあるプロジェクトに挑戦したこと、および中止に同意したことについては、会社から研究者に褒賞が支給された。リスクのあるプロジェクトであればたびたび失敗することはやむをえない。だがそれがだらだらと続いてコストが嵩むことは避けるべきで、中止した方がよい。

日本でも研究開発事業にはたいてい「マイルストーン」が設置され、中間評価を受けることになっている。だがそのマイルストーンの選択時に、「モンキーファースト」の原則が貫かれているだろうか？マイルストーン自体が安直なものになっていないか？グーグルXでマイルストーンと呼ばずに「キル・メトリクス」と呼んでいるのは、文字どおりそれが達成できなければプロジェクトを殺してしまう、ということから、その指標の選択、また実施にあたっての厳しさの現れである。

まずは猿から攻めよ（モンキーファースト）。脱炭素の技術開発プログラムでは、実現にあたって何が最も本質的に難しい部分かを見極め、そこをターゲットにした技術開発に資源を集中すべきだ。そして、キル・メトリクスを設けて、コスト見通しの評価を厳格に運用し、国民のお金の浪費を防ぐべきだ。まず予算の拡大ありきで、それを役人と事業者が山分けするという構図に陥り、せっせと立派な彫刻のある台座が量産されるだけに終わってしまうことを危惧する。

II.6.4. 挫折の憂き目に遭うグリーン水素構想

最初に、水素利用計画に関する最近の国際情勢を一瞥しておこう。欧米各国は、水素利用計画に熱心に取り組んでいる。たとえば EU では、2022 年 5 月に欧州委員会が公表した REPowerEU 計画において、2030 年に水素の生産と輸入を各 1000 万トンとして、エネルギーのロシア依存を脱却するとの目標を掲げた。その前の 2020 年に欧州では European Hydrogen Backbone（EHB）イニシアティブと呼ばれる組織が発足している。この EHB イニシアティブでは、北アフリカ・南欧（アルジェリア、チュニジア、イタリア、オーストリア、ドイツ）回廊その他、全部で 5 つの「水素回廊」の構想を掲げている。

ただし EHB の構想は、現時点では EU・加盟各国において正式に承認されたものではなく、あくまでもアイデア段階に過ぎない。また、現在の EU 域内の水素消費量は年間約 800 万トンであるが、その 98%が天然ガス由来であって、これでは CO_2 削減に役立たないので、早急にクリーン（＝グリーン : 再エネ電力由来）水素への転換が求められているとされる。

米国では 2030 年に 1000 万トン、2050 年に 5000 万トンの水素を再エネから製造し、CO_2 を 10%減らすとの構想が発表された。米国は、水素を化石燃料などから製造するのは無意味であって、再エネを使って水の電気分解のみで勝負する、つまりいわゆる「グリーン水素」一本で行くとの意気込みである（なお電源として、再エネの他に原子力にも注目している）。

さらに、中国・韓国・インド・豪州などでも、水素の生産拡大と産業育成を計画していると伝えられている。まさに、世界的な「水素ブーム」と言って良いほどだ。

ただし、それらの多くは EU の例のように、現時点では単なる構想段階のものが多い。とくに、グリーン水素は、今のところ需要側にとって価格が高過ぎるため調達が難しい。一方、グリーン水素事業は、発電→電解水素製造の設備が必要なので初期投資額が大きく、最近の金利上昇は事業の経済性を大きく損なう（水の電気分解で水素を製造する装置は、実際にはかなり高価なのだ）。

この種の、初期投資額が大きい事業の場合、生産側は製品の長期販売契約を結べなければ投資しにくいし、大型化によるコスト削減も難しい一方、使う側はそんなに高い製品（この場合は水素）を長期間買うことは無論躊躇する。つまり、ここには一種の「卵と鶏」的なジレンマが存在する。以前、石油や天然ガスで可能であった事業が、水素では難しいのだ。

すなわち水素をめぐる事業・計画の多くは、スタート時にはバラ色の夢が語られる一方で、それがいざ実現に向かうと、ほぼ必ずと言ってよいほど、種々の困難に直面して立ち往生してしまう。それが顕著に見られるのは「水素先進国」の各種事例である。

たとえば最も先鋭的な水素先進国ドイツの例を見てみよう。ドイツ政府は 2030 年までに、産業、大型商用車、航空、海運での水素利用を増やす計画を立てている。ロベルト・ハベック経済大臣は、水素の需要と統合が急速に進むと予想している。彼は 2024 年 2 月に、「これから短期間で非常に急速な立ち上げが行われるだろう」と述べた。しかし、水素の普及を成功させるには、いくつものハードルがある。

一つは、水素の輸送・貯蔵の問題。全長 1 万キロを超えるパイプラインがドイツ全土に建設され、輸入ターミナルや貯蔵施設も建設される予定がある。ハベックはこのインフラに約 200 億ユーロ（約 3 兆 4000 億円）を投資する計画だ。これを安くあげるために、既存のインフラを可能な限り転用する予定だ。しかし水素は漏れやすく、金属を脆化（ぜいか：脆く）する性質があるので、たとえば既存の LNG プラントがそのまま水素を受け入れ可能かどうかには疑問がある。実際、ある専門家は、そのままでは実現不可能だと指摘している。確かに、メタン主体の天然ガスと水素ガスを同一に扱うのは困難だろう。

もう一つは、水素の大半を海外から輸入するという問題。ドイツ政府の水素戦略では、2030 年には 50–70％を輸入することになっている。しかし、この戦略には賛否両論がある。「水素を使用するのであれば、製造した場所で使用しなければならない」と、パースにあるカーティン大学のピーター・ニューマン教授は、ポータルサイト『t-online』に対し、コメントしている。EU 委員会のエネルギー総局が発表した調査でも、同様の結論が出ている。

なお、日本の「水素基本戦略」の場合、2017 年版も 2023 年版（再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議 2017, 2023）も、水素利用量の目標はあるが国内生産量の目標値が見当たらない。基本的に、海外で生産し国内に輸入する、つまり輸入頼みの体制を前提として、議論を進めている。欧米各国は国産化を目標とするか、EU のように域内でのネットワークを通じて融通し合う体制作りを目標としており、日本のように遠い海外からの輸入主体で水素供給を考えている国・地域は、日本とアジア諸国（韓国、台湾、シンガポール等）以外にはない。また、実はこの輸入先についても「水素基本戦略」には具体的な記述はなく、水素源として豪州・中東・東南アジア諸国などが列挙されているだけだ。しかも、日本ではこれらの水素政策の是非について、ろくに議論さえ行われていないのだ。

話をドイツに戻すが、当初ドイツでは暖房用燃料に水素を使うことが検討されたが、2023 年頃から雲行きが変わった。これは、水素を使う暖房がヒートポンプや地域暖房のような既存技術よりもはるかに高価だとの理由による（天然ガスと比べてヒートポンプも決して安くはないが、水素はその 2 倍以上高い）。結果として、水素利用は電気の利用が難しい化学、高炉製鉄、セメント、肥料工業などに限定すべきとの声が強くなった。これは、かつて水素製造法が真剣に検討されたのが、窒素肥料の原料になるアンモニアを極力安く作るためだったことを考えたら、言わば当然の帰結ともいえる。

さらにドイツでは 2023 年 8 月に承認された水素発電所建設の計画が、2024 年になってから技術とコストの両面で再検討が必要とされた。ドイツの各種産業の業界団体は、エネルギーの未来を水素から天然ガスに方向転換せよ（というより、元に戻せ）と強く要求した。

英国でも似たような事情がある。ボリス・ジョンソン元首相は、自国を「水素のカタール」にしたいと考えていた。しかし、この計画はウィットビーやレッドカーといったイギリスの村では抵抗にあった。住民たちは、未成熟な技術の「実験台」になることを恐れた。結局、政府は「水素村」プロジェクトは実現不可能だと宣言した。また英国の専門家は、一般家庭にはヒートポンプなどの電気暖房を、重工業には水素を使うべきだとアドバイスした。

アナリストのジェス・ラルストンは『ガーディアン』紙に、「将来、水素が家庭の暖房に果たす役割は、あったとしても小さいことは明らかだ」と語った。

日本関連では 2024 年 11 月、関西電力が丸紅などと豪州で計画していた水素製造事業から撤退するとの報が流れた。プラントや収支計画などの基本設計を詰める中で、製造コストが想定以上に高く、採算に合わないと判断したという。その前の 10 月にも、豪州では国を挙げて推進する水素事業の停滞が鮮明になっているとの報道があった。豪州最大の電力会社オリジン・エナジーは事業停止を決め、エネルギー最大大手ウッドサイド・エナジー・グループも一部で事業を断念した。これもまた製造費が高く、採算が見込めていない。豪州は水素産業の振興目標を変えていないが、視界不良は続いているとされる。

欧州でも、デンマークとドイツを結ぶ水素パイプラインの計画が数年延期された。当初、建設は 2028 年に完了する予定であったが、新たな目標時期は 2031 年になった。またドイツのエネルギー会社ユニバーは、スウェーデン北部で持続可能な航空燃料を製造する 200MW 規模の水素プロジェクトの計画を中止した。同じドイツで、総額 9500 万ユーロの投資が計画された野心的な「ツェルプスト発グリーン水素プロジェクト」が挫折している。これらを報じる表題が「ドミノ倒しのように倒れる水素プロジェクト」となっているのが印象的だ。これらは豪州・欧州いずれも、水力・風力・太陽光などの再エネ電力から水素を製造する、いわゆる「グリーン水素」事業の試みは、一様に挫折の憂き目に遭っている。

このように水素先進国ドイツ等では、上記のように様々な水素計画を実行に移そうとして非常に真面目に努力したが、多くは報われず、現場では爆発事故さえも起きて種々の困難に直面しているのが現状だ。ドイツはこれから水素計画を根本的に見直すことになると予想される。過去の技術開発の例を見ても、ドイツは石炭液化や高速増殖炉などの開発にいち早く取り組んで一時は最先端に立ったが、技術的・経済的な見込みが立たないとなると見切るのが早く、さっさと撤退しているからだ。何につけ、一度決めるといつまでもしがみついて離さない日本とは対照的である。

II.6.5. 水素関連技術が本質的に困難な理由

日本では 2017 年に、水素に関する世界最初の国家的戦略ともいえる「水素基本戦略」を策定した（再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議 2017）。そして 6 年後の 2023 年にその改定版（再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議 2023）が出された。その内容は、どうであったか？

まず 2017 年版では、水電解装置・燃料電池など 9 つの戦略分野に官民合わせて 15 兆円以上の投資をすることになっていた。利用量の目標は 2030 年 300 万トン、2040 年 1200 万トンであった。そして、2020 年度に 100 ヶ所以上の水素ステーションを設置し、約 4 万台の FC（燃料電池）車を走らせ、水電解コストを 1kW あたり 5 万円以内にするとの目標を立てていた。

これに対し、2023 年版に記された基本計画（再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議 2023）では、水素ステーションは 27 ヶ所のみ、FC 車は約 8000 台と 1/5 に下方修正され、水電解コストも未達成で、目標を先送りした。これに限らず、2017 年版と 2023 年版を比較すると、目標値その他いずれも、実際には後退した面が大きい。これはドイツやその他の地域と同様に、水素の製造・利用の現実化が近づくほど種々の困難に直面するからである。端的には「コスト高」として現れるその困難は、原理的な要因に基づくものなので、簡単には乗り越えられない。以下、具体的に述べる。

その前に、国内における副生水素の外部供給ポテンシャルについて触れておく。NEDO の調査（みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 2021）によると、最近の日本における製鉄・石油精製・石油化学・苛性ソーダ・アンモニアの 5 製造源からの水素の外部供給可能量の最大値は、年間 41 億 Nm3（=36.9 万トン）である。これでは上記目標の 300–1200 万トンには到底足りない。ゆえに二次エネルギーとしての水素は、副生水素主体ではなく、それ自体を目的とする生産によらなければならない。それに、副生水素といえども、そのエネルギー的原資は石油・コークス・廃プラ、つまり化石燃料であり、苛性ソーダ工業では電力であるから、以下に述べる「化石燃料由来あるいは電力による製造で得られる水素」と本質的に変わりはない。

化石燃料由来の場合、最も安く作れるのはメタン等の「水蒸気改質」だが、この方式ではメタンを燃やすのと同量の CO_2 が出てしまうので、そもそも「脱炭素二次エネルギー」としての水素製造法ではない。さらに、工業的生産のためには 700–800℃以上の高温を維持しながら吸熱反応を進行させる高度な反応制御技術を要するので、プラントの設備費も安くはない。アンモニア製造原価の大きな部分を水素コストが占めるのも無理はない。

この時点ですでに、多くの燃料に価格的に負ける。水素製造時に発生する CO_2 を全量 CCS（CO_2 の回収・地下貯留）で処理すると（ブルー水素）、単価はむろんそれよりずっと高くなる。ゆえに、ブルー水素の実用例はまだほとんどない。

IEA の推定では、2022 年の世界水素需要が 9500 万トンあり、そのうち低炭素水素は 100 万トン以下（1%）、グリーン水素（水電解による水素）は 10 万トン以下となっている（エネルギー・金属鉱物資源機構 2023）。すなわち、現状、世界で供給されている水素の大部分はこの「CCS ナシ」方式によっている。最も安価だからである。元々水素製造法が注目されたのは、窒素肥料の原料になるアンモニアを合成するためであった（窒素は空気から比較的簡単に分離できたが、水素は天然資源としてほぼ存在しないため）。有名なハーバーボッシュ法の開発以来、化学反応で水素を得る技術は世界中で熱心に追究され、ほぼ研究し尽くされたと言って良い。1970 年代の石油危機以降も、石油代替エネルギーの一つとして水素も研究対象になったので、再び熱心に研究された。しかし、この方式より優れた水素製造法は、以後見つかっていない。ゆえに、化石燃料から水素をこれ以上安く作れる見込みは、今のところ立っていない。

なお、高温反応炉を用いてメタンを熱分解しても水素は得られ、またこの場合、炭素が

固体として析出し CO_2 が出ないので魅力的に見える（ターコイズ水素と呼ばれている）が、この高温を得るための電力費が大き過ぎ、また水素の製造速度･効率上の制限もあり、水素製造法として水蒸気改質法を越えるには至っていないし、越える見込みもない。

また、天然ガス（メタン）から電力を得たいなら、そのまま燃やして発電すれば良く、水素を経由するメリットは何一つない。CCS を適用したいなら、どこで使っても同じだからである。すなわち、天然ガス→水素＋CCS→電力より、天然ガス＋CCS→電力が有利なことは自明であるから、ブルーでもターコイズでも水素を経由したら必ず不利になる。天然ガスの直接利用に絶対勝てない。

再エネ電力で水を電気分解して作る水素、すなわちグリーン（またはクリーン）水素の場合、再エネ電力自体が一般に高い上に電解装置も高価なので、必然的にこの水素の価格はもっと高い。ゆえに商用化された電解水素の例はほぼ無い。しかも、せっかく電力を消費して作った水素は、そのままでは「エネルギー」ではなく、燃やすか燃料電池で電力にしないと使えない。つまり「グリーン水素」とは、基本的に電力の無駄遣いでしかない。これが本質である。本質である以上、技術がどのように進もうとも、どうやっても変えることはできない。この本質を無視して屁理屈をこねているのが、曲学阿世の水素推進論者たちである。

水の電気分解の効率（＝電力→水素への変換効率）は、通常 60–75％であり、高温･高圧水電解法では 83–86％、固体高分子電解質水電解法では 81–90％に達するとされるが、高温･高圧用に別途エネルギーが必要なので、正味の効率は通常法と大差ないと見られる。また燃料電池（水素→電力）の発電効率は、最大理論値 82％、現実的には 52％程度である。ゆえに、電力→水素製造･貯留→燃料電池発電という、一種の電力貯蔵システムの総合効率は、相当理想化しても 0.8×0.8＝0.64、現実的には 0.6×0.6＝0.36 程度に低下してしまう。

また、電解水素を効率 42％の火力発電に使ったら燃料電池より効率は下がるし、自動車エンジンなど内燃機関に使ったら、その効率はせいぜい 20％程度なので、総合効率はもっと低い（10％台に落ちる）。すなわち、元の電力を直接使うのが最も効果的であり、水素を経由するメリットは何も無い。そもそも、再エネ等で発電したら、その電力を直接使うのが最も効率的であることは自明のはずだ。なぜ水素を経由しなければならないのか？

これに対し、しばしば水素の利点として、電力の貯蔵手段として出力制御に使えるとの議論がある。しかし、本当にそうだろうか？原理的には上述したとおり、水素を経由すると、最も効率的な燃料電池を使っても総合効率は 64％程度、実際は 36％程度に落ちる。火力発電ではさらに悪い。しかもこの計算は、貯蔵･輸送のエネルギーを考慮していないので、実際にはエネルギーロスはさらに大きくなる。これほどまでにエネルギーを失う蓄電設備に、果たして意味があるのだろうか？

それくらいなら、今では台数も増えた EV のバッテリーに蓄電する方がずっと効率的であるだろう。また揚水発電所の効率は約 70％なので、電力の貯蔵手段としては優れた方式に数えられる。ただしいうまでもなくダムが必要である。

それに、大規模な電力の出力調整に使おうとすると、大規模化した燃料電池発電所は、

却って不利になる。なぜなら、燃料電池は小型の発電単位（モジュール）を多数組み合わせるので、大型化のメリットが少なく、高温廃熱の利用などの面でも困難度が大きいからだ。石油危機以後の1980年代からすでに水素発電所や燃料電池発電所の構想は何度も検討されたが、結局実現しなかった。コスト面だけでなく技術的にも難しかったからである。

大規模燃料電池発電が困難となると、残るのは水素を直接燃やす火力発電しかなくなるが、その効率は燃料電池より 20%近く低いので、上記のように元の電力の約 3/4 がロスになる。こんな方式が「電力貯蔵手段」などといえるはずがない。そもそも、高価な水素を発電用燃料に使うという発想自体に無理があるのだ。ましてや、電力を消費して作った電解水素を燃やして発電するとなると、本末転倒もここに極まれりの倒錯現象である。

なお、原発電力を水素製造に使うのも意味はほぼない。もちろん、電力をそのまま利用すれば良い。原発には再エネのような出力変動・制御の問題はないからだ。輸送にも電力なら電線 1 本あれば良く、水素のようなパイプライン等の輸送手段が要らない。

また、「高温ガス炉」で化学反応を利用して水素を製造する構想もあるが、実用例はまだない。その場合でも、直接発電して電力をそのまま利用する方が効率的なはずである。ここでも電力→水素→電力（または動力）の過程でのロスが大きい。それに高温ガス炉は値段が高く、軽水炉を押しのけてまで導入されるか疑問がある。

こうしてみると、わざわざ電力を用いて水素を製造する意味は、ほとんどどこにも見出せないことが分かる。意味があるとすれば、化学原料としての水素製造のみであり、エネルギー媒体（二次エネルギー）としての水電解水素製造には未来がないと断言できる。実際、欧米その他地域での水素計画も、この困難に直面して頓挫し続けてきた現実がある。

改定された「水素基本戦略」では、現在約 100 円/Nm3 の水素価格を 2030 年には（あと 5 年しかないというのに）約 30 円/Nm3 と現在の約 1/3 に、その後は同 18 円（1/5 以下）、2050 年頃に水素還元製鉄に使う場合には石炭代替で同 8 円にまで価格を下げるとの「目標」を掲げているが、どうやってそれを実現するかについては何も書いていない。上記したように、化石燃料経由でも水電解経由でも、これ以上コストを下げられる具体的な裏付けは、今のところまったくないのである。

アンモニアやメタネーションその他の合成燃料（e-fuel 等）は、窒素・炭素等に水素をくっ付けることで作られる。つまり水素を原料とする化学品である。当然ながら、原料の水素より高くなる。ゆえに、元になる水素が安くなる見込みがなければ、これら「水素製品」が安くなる見込みは、さらにない。とくにアンモニア発電は COP28 でも無意味だと批判されたし、実際、他国・地域では開発する予定もなく、日本だけの技術＝「ガラパゴス化」が懸念される事態となっている。

なぜ日本だけがアンモニア発電に熱心かと言えば、水素を大量に輸入することを前提とするからだ。自国で水素を製造したら、わざわざエネルギーを大幅ロスしてアンモニアにしてから燃やす必要はなく、水素をそのまま利用すれば良い。大量の液体水素を運ぶのが怖いので、アンモニアや他の炭化水素などに変換して運ぶことを考えるのだ。実際、「水素基本

戦略」では、水素の大量輸送方法について詳細な検討がなされている。輸送方法として、液体水素、有機ハイドライト、アンモニア等が出てくるのは、ここである。そしてこれら水素キャリアごとの特性やエネルギーロスのデータが載っているが、現時点ではどれを選ぶか決められないと書いてある。どの方式を採ってもどんぐりの背比べだからであろう。

また、「水素基本戦略」では水素利用量の目標はあるが、国内生産量の目標値が見当たらない。基本的に、海外で生産し国内に輸入する、つまり輸入頼みの体制を前提として議論を進めている。

水素の大量輸送は、それだけで大変である。液化には大量のエネルギーを要し、かつ液体水素の危険性は高い。一方、水素をアンモニアや有機ハイドライト等の炭化水素等に変換すると、コストは上がり利用方法も燃焼しかなくなる（水素なら効率の高い燃料電池に使える）。ゆえに、前述したとおり、現時点では水素輸送媒体として、液体水素・アンモニア・炭化水素（有機物）のいずれが優るか決め難いとされている（おそらく、いつまで経っても、決め難いだろう）。

結局のところ、水素やアンモニア事業を推進する理由とは「燃やしても CO_2 を出さない」の一点だけであり、その製造から利用の各段階におけるエネルギー損失や金銭的不利益のすべてに目をつぶって旗を振っているのが今の日本政府である。「CO_2 を出さないためなら、どんな不利益でも甘受します」と言わんばかりの姿勢だ。どこか、目的のためなら手段を選ばない倒錯的な匂いがする。しかもこの事業には数兆円もの税金がかかる予定である。その費用対効果の検証も何も無い。そろそろ、この思考停止状態から脱するべきだろう。

二次エネルギーとしての電力と水素・アンモニア等を比べたら、断然電力が優る。それは、製造・輸送・使用のどの段階で比較しても歴然としている。電力なら水素以上に何からでも作れ、輸送も簡単だ。消費時に水素等は「燃やしても CO_2 が出ない」だけが売りだが、電力ならその他に「水さえ出ない」。電力の唯一の弱点は、貯蔵に難がある点だけだが、電力の貯蔵や出力調整の技術は今後も発展する見込みがある。水素等に頼るべき理由は見当たらない。ゆえに、二次エネルギーとして水素が電力を凌駕する「水素社会」など決して実現しないと断言できる。

別の水素製造ルートとしては、水を光触媒により太陽光で分解して水素を得る方法がある。とくに最近、光触媒方式で水を分解して水素を得る方式が注目を集めている。いわゆる、人工光合成の第一段階に相当する、水から水素を得るプロセスだ。従来は効率が低くて実用性がないと見なされていたが、最近は技術開発が進んできている。著者（松田）はこの方式が注目に値すると思う一方で、エネルギー供給にどの程度寄与できるかに関しては疑問を抱いている。

まずは、太陽光からどの程度の効率で水素が得られるのか、という点がある。なぜなら、水素は上記のように、燃やすか電力変換しないとエネルギーに使えないので、太陽光からエネルギーを得るならば、太陽光パネルで直接電力を得る場合と競合できなければならないからだ。今の太陽電池は効率 15%程度を達成している。燃料電池で水素から発電する効率

は約 60%程度なので、その分の目減りを考えると、太陽光から水素を 15/0.6＝25%程度の効率で得なければならない。現在の効率は 1%行くかどうかの程度なので、これはかなり壁が高い。

また設備コストを考えても、光分解装置自体は太陽電池より安く作れるとしても、燃料電池で発電するとなれば、トータルの設備コストで有利になる保証はない。これを火力発電に使うようでは、発電効率が 40%程度に落ちるので、光分解の効率を 38%近くまで上げないと競合できない。ハードルがさらに高くなる。

それでも、水から光分解で水素を安く得られるなら、意義は大きいと著者は思う。水素は貴重な化学物質なので、これを化石燃料由来でなく入手できることには意味があるからだ。水素は現代化学工業の中では重要なカギ物質の一つである。化石燃料がなくなれば、製鉄に水素が使われる可能性があるし、大型貨物車には EV よりも水素燃料電池車が優るとの可能性も指摘されている。しかし、現時点では製鉄用水素の価格は 8 円/Nm3 まで下がらないと使用に耐えないとされるので、水素製鉄が現実のものになるのはコークスさえ入手できなくなった後だろう。また、水素燃料電池車で貨物輸送をするぐらいであれば、貨物の長距離・大量輸送にはエネルギー効率の高い電化された鉄道を使い、末端の配送のみ電動貨物車を、というモーダルシフトも代替手段となるだろうから、ここでも「将来にわたって電力が主たる二次エネルギーである」との予測は変わらない。

以上をまとめよう。水素を二次エネルギー（＝エネルギー媒体）として使うことには、エネルギー収支的にも経済的にも困難が大きい。現在の水素の二大供給方法である、化石燃料系統と再エネ電力による電気分解のいずれにおいても、である。ゆえに、現在国策として進められている水素政策は、すべて速やかに廃棄すべきである。国家予算の無駄遣いであるのだから。経産省はじめ中央官庁は自らの誤りを決して認めないとの「伝統」があるようだが、そんな伝統はすぐに捨て去るのが良い。論語にも、間違えたらさっさと改めなさいとあるではないか。

片や、第三の道である水を太陽光分解して得られる水素は、エネルギー源とするには太陽光発電との競争に勝たないといけないので前途は厳しいが、化学原料としての用途があるので技術開発を進めるのが良い。

II.6.6. 核融合は原型炉への 2 兆円の投資の時機にある

核融合は順調に開発が進めば、2050 年には実用化が期待できる。その暁には、現在の原子力発電並みの手頃な価格で、事実上無尽蔵で、安全、かつ核拡散の心配もない、非の打ち所がない発電方式を、人類は手に入れることになる。その一方で、技術開発には大型の投資と長い時間がかかる（岡野 2025）。

まず技術開発の現状と今後の方針についてまとめよう。核融合エネルギーはまだ開発途上であり、いますぐ電源オプションとして取り込める段階にはないが、これまでの長期にわ

たる開発により、国際協力で建設が進む核融合実験炉 ITER（イーター）は完成目前であり、2035 年には核融合連続燃焼が確認できる予定である。日本では、ITER の実験支援と ITER の次に建設する原型炉のための技術改善を目標とする JT-60SA（ITER 完成までは世界最大の装置）が 2023 年 11 月に起動し、改修・調整を経て 2024 年 2 月から実験を始めている。発電の実証を行うのは原型炉になる。その要素技術は、まだ改良は必要ではあるが、すべて国内技術として存在し、日本は原型炉による核融合発電の実現までを見通せる国である。長期的視点に立って、核融合炉を将来のエネルギー源とできるよう開発を着実に進めていくことが、エネルギー安全保障にとって正しい選択である。

日本の核融合開発は、ITER への参加を基盤として、着実に進められてきた。2017 年に原型炉に必要な技術とその開発計画を網羅したアクションプランが核融合研究を主管する文部科学省によって制定され（原型炉開発総合戦略タスクフォース 2016）、2018 年には実用化に向けたロードマップが同省にて作成された（核融合科学技術委員会 2018）。2050 年頃の核融合実用炉初号機投入を目指すこととなっている。

日本の核融合開発計画はこのアクションプランとロードマップに沿って進んできたが、2022 年に内閣府が介在したことで 2 年間ほど道に迷った。内閣府が 2023 年に制定した「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」（統合イノベーション戦略推進会議 2023）では、これまでの ITER を基盤としてきた開発戦略を踏襲するかのようにも書いてはあるが、その実は、「小型で安い核融合炉を 10 年で実用化」という米英ベンチャーの荒唐無稽な喧伝に惑わされ、その「あと追い」に軸足を移すものであった。内閣府が 2023 年 12 月に発表した核融合に関するムーンショット計画（総合科学技術・イノベーション会議 2023）の冒頭には、「2050 年までに、様々な場面でフュージョンエネルギーが実装された社会システムを実現する」と記載されている。これには前述のアクションプランのような緻密な分析は一切なく、「2050 年 CO_2 ネットゼロ」に核融合開発を無理やり合わせるために、米英ベンチャーの「安い・早い」という話に乗って根拠なく前倒したに過ぎない。一方で、従来の堅実なアクションプランの前倒しが専門家の検討に沿って文科省の委員会で提案された（核融合科学技術委員会 2023b）にもかかわらず、その後送りを決定した（核融合科学技術委員会 2023a）。2024 年 3 月に発表された核融合有識者戦略会議（2024）の資料を見ると、この誤った 2 年間の戦略は修正されつつある。この資料では、「ムーンショット型研究開発制度との協働がある場合」には、「ITER/BA/原型炉から発電へと続く道をより確実なものにすることが可能」という表現により、ITER、JT-60SA から原型炉へ続く道が本道であることを示す内容に変わった。

米国のベンチャーは、1995 年に承認された証券民事訴訟改革法により、本人が実現を信じていたのであれば、無謀な計画だったことがわかり開発に失敗しても罪に問われないことが保証されている。このため、1995 年以後、荒唐無稽な目標で資金を集める核融合ベンチャーが急増した。日本の核融合開発は、実は米英より進んでいるが、内閣府はそれを理解せずに米英崇拝に陥った。実現性を無視した極端な目標を立て、次第にすべてがおかしくな

るというのは、脱炭素戦略の流れに非常に似ている。それが 2024 年にようやく修正され始めたが、本来の原型炉と小型炉路線を併記するような事態になり、民間からの新規参入者を惑わせている。早急に元どおりの原型炉戦略に戻すべきであったが、その後には元に戻す修正は進み、2026 年 1 月の「フュージョンエネルギーの社会実装に向けた基本的な考え方検討タスクフォース」（2026）の「フュージョンエネルギーの社会実装に向けた基本的考え方（たたき台）」（第 5 回会合資料 4）では、小型炉の記述は、実用化段階のあるべき姿（p. 2）の一つとしての記載「データセンター等に併設する小型のエネルギー源としての活用も考えられる」という部分のみとなった。

イノベーションや基礎研究に投資していくことは、どの分野でも重要であるが、それだけに軸足を移してしまって、実用化への本道を後送りするのは誤りである。従来のロードマップに沿った計画にも加速的に資金を付け、少しでも早く原型炉を建造すべきである。まずは原型炉を建設しないと、コスト低減のためにどこが合理化できるかもわからない。現時点でコスト合理化だけを追及することは、アポロ計画を中止して月面観光旅行の経済性だけを考えるようなものである。

中国に目を向けると、彼らは米英ベンチャーの幻想には興味を示さず、日本がこれまで進めてきたのと同様の路線に沿って、大きな資金を投入して実用化を急いでいる（岡野・杉山 2023）。中国は ITER でも大きな役割を果たしつつあり、自国内には JT-60SA と同等の装置 BEST を 2027 年までに建設するという。2030 年代を目指す原型炉も、日本が進めてきた原型炉に近いものである。日本が今のまま、本来の原型炉計画の後送りを続けるなら、これまでの優位性を失って中国に抜き去られてしまうのは時間の問題であろう。

日本の核融合開発は本来の正しい路線に戻るべきである。初代の実用炉は 2050 年、核融合がエネルギー供給の大きな部分を占めるのは 2100 年になるであろうが、長期的展望に立って、いまから開発で世界をリードしていくべきである。そのために今やるべきことは、日本として原型炉開発を進めることを、言葉だけでなく大きな予算とともに示すことである。それがあれば、民間からのイノベーションはおのずと発生する。

もちろん核融合についてもコストが重要なことは他のエネルギー技術と同様で、キル・メトリクスを設けて技術開発プログラムを管理しなければならない（II.6.3 節）。原型炉への投資となれば累積で 2 兆円以上を 10 年以上の期間にわたって続けることになるので、その後の実用機は既存の火力・原子力発電と十分に競合できる価格水準になる可能性が高いと判断されなければ、投資を続けるべきではない。現在の最善の推計では、核融合炉は既存の軽水炉とほぼ同じ大きさになり、建設費と発電原価も同程度になると見通されている。このようなコスト見積もりは絶えず行い、なんらかの理由でコストが法外に高くなりそうであれば、炉の設計や要素技術の開発に帰るといった手戻りも想定に含めておくべきである。

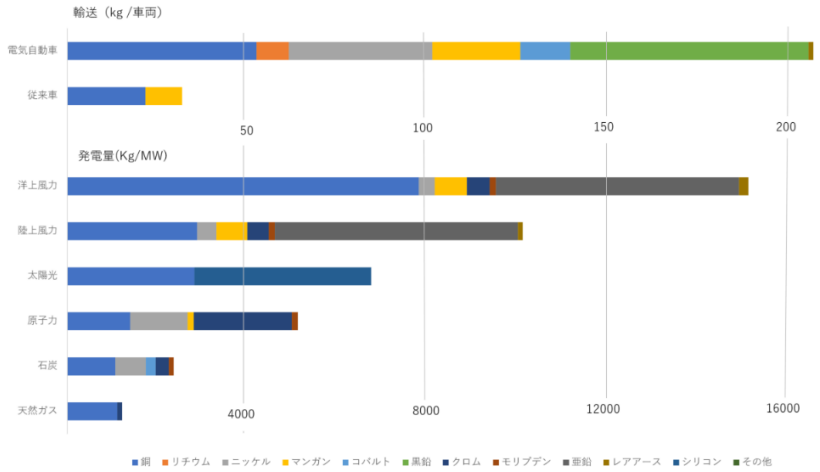
II.6.7. 重要鉱物のサプライチェーンの再構築

現在の太陽光パネル、風力発電、EV などのサプライチェーンは重要鉱物を中国に依存している割合が高い。この依存度を低減することが経済安全保障上の重要な課題である。性急な導入拡大ではなく、まずサプライチェーンを再構築すべきである。よく誤解されているが、再エネや EV の導入は「脱物質」などではない。むしろその逆であり、重要鉱物への依存は高まる。現在、重要鉱物の供給の多くは中国に依存しており、これは近い将来に代わる見込みはない（杉山 202110）。

IEA の報告書によれば、図 64 のように、再エネおよび EV は大量の鉱物投入を必要とする（IEA 2021）。なお図 64 の発電技術は MW 当たりとなっているが、本来であれば MWh 当たりで比較すべきであり、そうすると設備利用率の低い太陽・風力発電は一層大量の鉱物を必要とすることが分かる。

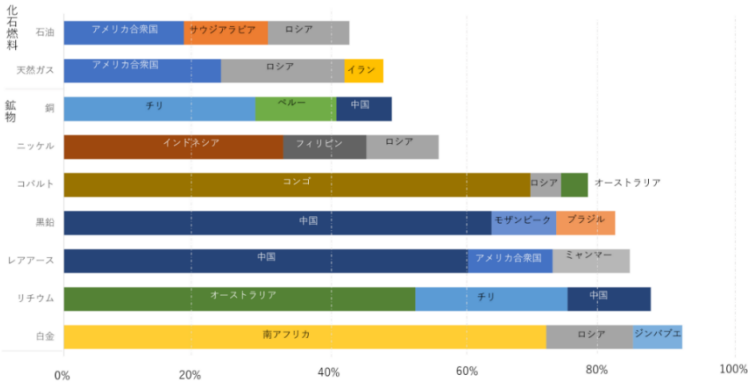
エネルギー技術が、化石燃料依存から重要鉱物依存へと移行すると、地政学は大きく変わる。図 65 は鉱物および燃料の総生産量における上位 3 生産国のシェアである。ここで示した鉱物は少数の国に生産が集中しており、上位 3 か国で 8 割以上のシェアを占めることがわかる。とくにハイテクに欠かせないレアアースは中国が 6 割となっている。

サプライチェーン全体を見ても、再エネおよび EV といったいわゆる「クリーンテクノロジー」への移行は、その地政学を大きく変える。図 66 はその主要国の顔ぶれである。とくに選鉱工程で中国が圧倒的な存在感を示す。選鉱工程とは、採掘した鉱物を破砕ないし溶解し、化学処理を施して、求める金属を抽出する工程である。エネルギーコストが大きな生産活動であり、環境負荷が高い。環境規制が厳しくコストが高い先進国は、中国に対して競争上圧倒的な不利にある。言い換えれば、現在の中国のコストにはそうした環境外部性が内部化されていないのである。



出典：杉山（202110）。データは IEA（2021）。

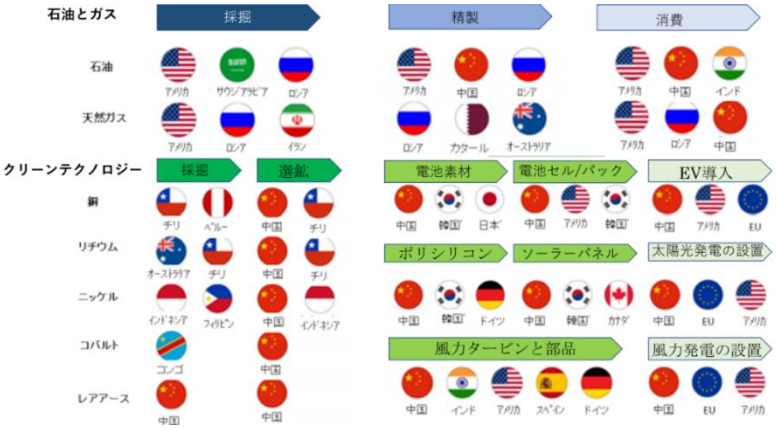
図 64：再エネと EV に必要な鉱物投入量



出典：杉山（202110）。データは IEA（2021）。

図 65：鉱物および燃料の総生産量における上位国

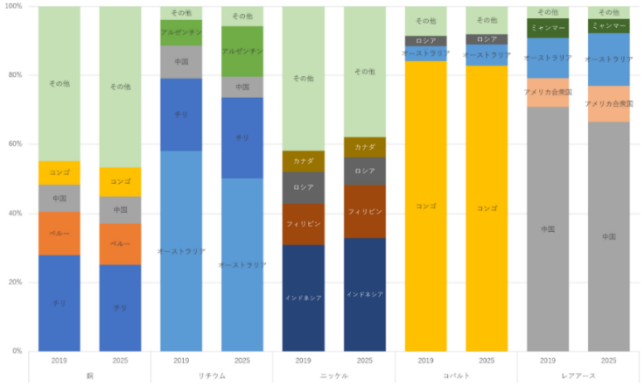
ハイテクに欠かせないレアアースについては中国の存在感は抜きんでている。中国の科技日報によると、中国内モンゴル自治区にある包頭市は、レアアース埋蔵量は 4350 万トンで、中国のレアアース埋蔵量の 83.7%、世界の埋蔵量の 38.7%を占めているという（李他 2019）。



出典：杉山（202110）。データは IEA (2021）。

図 66：石油・ガスとクリーンエネルギー技術のサプライチェーン主要国

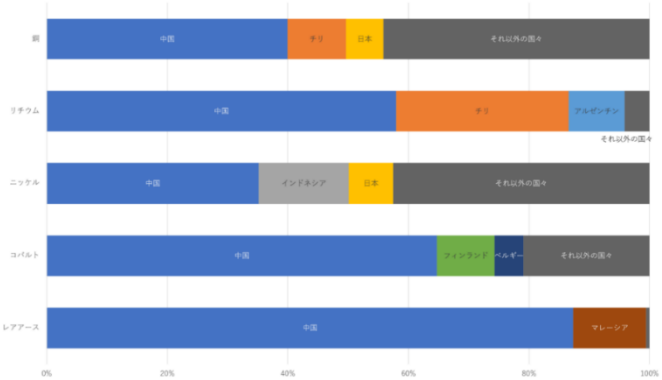
鉱物資源の生産には大きな投資を必要とするため、今後 5 年程度は生産量の国別シェアは大きく変わらない。図 67 はプロジェクト・パイプラインつまり着手済みの事業計画に基づいた 2025 年の予測を 2019 年と比較したものである。レアアースの中国依存はほぼ変わっていない。コバルトのコンゴ依存も長く問題視されてきたが、大きく変わらないと見られている。コンゴのコバルト生産は児童労働が疑われており、またコンゴのコバルト採掘は中国系企業によるものが主である。



出典：杉山（202110）。データは IEA（2021）。注：2019 年は実績値、2025 年は予測値。

図 67：鉱物の主要生産国

前述したようにとくに環境負荷の高い選鉱工程では、中国のシェアが圧倒的に高い。図 68 を見るとレアアースでは 9 割近いシェアを占めている。EV などのバッテリーで多く使われるコバルトでも 6 割以上が中国になっている。



出典：杉山（202110）。データは IEA（2021）。単位：%。注：2019 年値。銅のみ精錬量。

図 68：鉱物の選鉱量の国別シェア

このように、現在の太陽光パネル、風力発電、EV などのサプライチェーンは重要鉱物を中国に依存している割合が高い。これを低減することが経済安全保障上の課題である。性急な導入拡大ではなく、まずサプライチェーンを再構築すべきである。

II.6.8. ウイグル人権問題に関する経済安全保障

経済安全保障とは、国益を確保するため、国家安全保障の経済面の課題に対応することである。近年、経済安全保障に注目が集まっている。その背景には、自由で開かれた民主主義国家と独裁者が統治する権威主義国家との覇権争いがある。この覇権争いが再エネにも及んでいる。

経済安全保障の再エネとの関連では、「人権と経済安全保障」および「グリーン経済安保」（II.6.9 節）の 2 つが挙げられる。本節では人権と経済安全保障について述べよう。東西冷戦終結前の経済のグローバル化は、実質的に G7 の国際化であり、法の支配が共通理念であった。ヒト、モノ、カネの移動が、独裁政治の東側諸国では行われなかったため、労働者の権利や環境破壊等を無視した東西の経済競争は限定的であった。

東西冷戦が終結し、経済のグローバル化が進んだが、自由で開かれた民主主義国家と独裁者を個人崇拝する権威主義国家との価値観等の違いは先送りされる形で、グローバル化が進行した。2001 年 12 月、中国が世界貿易機関（WTO）に正式加盟したが、このとき、価値観および政治制度の違いについては「中国が豊かになれば民主化する筈だ」という西側の思い込みに基づいて経済のグローバル化が進められた。

グローバル化推進の動機の一つに株主資本主義がある。株主資本主義は「労働者はコスト」と考えるので、低賃金労働はコストの極小化を実現できる善い行ないとされる。人権侵害の考えがない権威主義国家において奴隷労働を利用して極大化された利益は、株主への配当や多国籍企業の経営陣の懐に入るインセンティブボーナスなどになる。利益の極大化のためには何をしてもよいという考えが、サプライチェーンを自国から権威主義国家へ移転する動機の一つになった。利益を極大化することを最優先する多国籍企業にとり、正当な対価を払わずに労働者に労働を強制する地域の存在は、製造原価に占める人件費を 0 にすることができるので魅力的である。労働者を保護する法律がある国で高い費用を払いながら生産するよりは、人権侵害に目をつぶり手段を選ばず、利益を増やしたい方がよいと考える企業が出現し、権威主義国家に建設した生産拠点で奴隷労働を黙認して利益の極大化に走ったのだ。ところが、強制労働の実態が、欧米のメディアで取り上げられるようになり、その結果、権威主義国家における人権侵害が問題視されることになった。

グローバル・サプライチェーンにおいて労働者の人権侵害や労働問題が報告され、国際人権団体などから批判を受ける事例が起きたことを受け、2011 年 6 月、国連は、企業と人権に関する事実上の基準文書である「ビジネスと人権に関する指導原則」を全会一致で支持した（国連人権理事会 2011）。2015 年にドイツのエルマウで行われた G7 首脳会議の宣言では、「世界的なサプライチェーンにおいて労働者の権利，一定水準の労働条件及び環境保護を促進する」が盛り込まれた（外務省 2015）。その後、各国では企業に人権を尊重する経営を求める動きが加速している。

人権尊重経営の考えが広がり、人権への負の影響（人権リスク）を特定、防止、軽減し、そしてどのように対処するかという継続的なプロセスである人権デュー・デリジェンスが広がった。前述の「ビジネスと人権に関する指導原則」では以下のように定義されている（外務省 2020）。

> 「人権への負の影響を特定し、防止し、軽減し、そしてどのように対処するかということに責任をもつために、企業は人権デュー・デリジェンスを実行すべきである。そのプロセスは、実際のまたは潜在的な人権への影響を考量評価すること、その結論を取り入れ実行すること、それに対する反応を追跡検証すること、及びどのようにこの影響に対処するかについて知らせることを含むべきである。」

人権デュー・デリジェンスでは、企業がその企業活動を通じて引き起こしあるいは助長し、またはその取引関係によって企業の事業、商品またはサービスに直接関係する人権への負の

影響を対象とすべきもの、とされている。これは企業の規模、人権の負の影響についてのリスク、および事業の性質並びに状況によってその複雑さも異なる。企業の事業や事業の状況の進展に伴い、人権リスクが時とともに変りうることを認識したうえで、継続的に行われるべきであるとされる。

米国は中国の少数民族ウイグル人に対する人権侵害を問題視するようになった。2020 年 6 月、トランプ大統領（当時）は、上下両院では圧倒的多数の賛成で可決された「ウイグル人権法」へ署名し、同法が成立した。その後、米国では、共和党から民主党へ政権交代が起きたが、2021 年 6 月 24 日、バイデン政権は「中国新疆における強制労働についての新たな措置」との政策文書を公表した。政策文書の中で、太陽光パネルなどのシリカ系製品大手企業の製品の輸入禁止措置と強制労働によって生産された製品のリストに太陽光発電に関連するポリシリコンを追加した。

さらに 12 月、バイデン大統領は、ウイグル人権法を改正・強化し、同時にウイグル強制労働防止法（Uyghur Forced Labor Prevention Act：UFLPA）を成立させた。米中間における経済安全保障の領域は、「人権問題」に拡大した。米国は国際社会を主導し、すべての地域における強制労働の慣行を終了させること、ビザ規制、金融制裁、輸出入規制を含む、米国政府が利用できるすべての権限を駆使し、ウイグルにおける重大な人権侵害に対処することを方針としている。この改正ウイグル人権法やウイグル強制労働防止法は、日本の企業活動にも大きな影響を及ぼす。

すなわち米国のウイグル人権法の人権侵害行為に「責任を負う外国企業（日本企業など）・団体・人（中国の官吏を含む）」が追加された。また、制裁対象となる行為に「ウイグル人など民族的・宗教的少数派の人々、又は新疆ウイグル地区の他の人々の強制労働への関与」が追加された。製品、技術、サービスの提供を含む実質的な支援を行った日本人（非米国人）・日本企業なども、責任を負う者として、当局者と同じ制裁対象として扱われる可能性がある。

米大統領は、少なくとも毎年、議会の関連委員会にウイグル人、カザフ民族、キルギス人、その他のイスラム教徒の少数派グループのメンバー、または新疆ウイグル自治区の他の人々に関し、A) 拷問、B) 残酷な、非人道的な、または品位を傷つける扱いまたは処罰、C) 起訴・裁判無くしての長期抑留、D) 拉致による人の失踪およびそれらの人の秘密の抑留の惹起、E) 人の生命、自由、または安全に対する権利のその他の著しい否定、F) 強制労働に関連する深刻な人権侵害、のいずれかに責任を負う外国企業・団体・人（中国の官吏を含む）を特定する報告書を提出し、これらの者を制裁しなければならない。

ウイグル強制労働防止法の要点は、次の 2 点である。第 1 に、米国に輸入しようとする製品に新疆ウイグル自治区で生産された部品他の物品が含まれていると、新疆ウイグル自治区以外で生産された製品でも米国に輸入できない。第 2 に、新疆ウイグル自治区人民政府と協働し、強制労働の対象者やウイグル人などの募集、移送、収容などに従事している日本企業のような新疆ウイグル自治区以外の企業や団体は、リストにされ公表される。リストにされ公表された企業や団体により生産された製品などの輸入は禁止となる。明確で説得力のある

証拠を示し、輸入しようとする製品などの一部も強制労働によって採掘、生産、または製造されていないことを立証すれば、米国へ輸出することは可能だが、実際に立証することはできないだろう。

このUFLPAの執行状態であるが、2023年7月18日、米国税関・国境警備局（CBP）が更新した執行データによると、UFLPAに基づいて差し止めなどの対象となった輸入貨物は7月1日までに4651件（16億4000万ドル相当）だった。そのうち、872件（19%）は輸入が却下された一方、1849件（40%）は輸入が許可され、残りの1930件（41%）は保留となっている（日本貿易振興機構 2023）。

産業別執行件数の第1位は、エレクトロニクスで2156件（13億7400万ドル）である。第2位以下では、アパレル・履物・織物（812件、3400万ドル）、工業・製造材料（756件、5300万ドル）、農産物・調製品（283件、1700万ドル）と続き、アパレル製品、綿・綿製品、多結晶シリコン（ポリシリコン）を含むシリカ製品（太陽光発電製品など）、トマト・トマト製品を含む産業に執行が集中している。執行件数を原産国・地域別にみると、中国が1708件（2億700万ドル）と最多であるが、ベトナム1447件（3億9700万ドル）やマレーシア1393件（9億7800万ドル）などでも多い。

こうした財の中で、再エネとの関連でとくに問題となるのは太陽光パネルの主要部材であるポリシリコンである。2021年4月、米国の戦略国際問題研究所（CSIS）は、中国当局がウイグル人を強制収容し、収容施設で職業訓練と称して、ポリシリコンの製造で、無償や低賃金の労働を強制していると発表した。CSISはその発表の中で、大手シリコンメーカー5社のうち4社が新疆ウイグル自治区にあり、ウイグル族収容施設において強制労働で製造された多結晶シリコンを使用している、市場の95%以上のシリコン製パネル部材が新疆ウイグル自治区で生産されていることなどを報告している。

英シェフィールドハラム大学のヘレナ・ケネディ国際司法センターで人権と現代奴隷制について研究するローラ・マーフィー博士と、ウイグル自治区で19年間生活していたサプライチェーン・アナリストのニロラ・エリマ氏は、ウイグルにおける強制労働の実態についてまとめた報告書を共同執筆した（Murphy and Elimä 2021）。米メディアのCNNによれば、エリマ氏のいとこは新疆ウイグル自治区の収容所に送られており、CNN（2021）は以前、同地に住むエリマ氏の家族について報じたことがあるという。この報告書は、「白昼堂々―ウイグル強制労働と世界の太陽光サプライチェーン」との題名で発表された。クリーンエネルギーの構成要素は環境に悪い石炭と強制労働で作られている可能性があるという、憂慮すべき実態の証拠を提示している（II.4.1節）。

報告書は中国語、ウイグル語、英語に堪能な強制労働とサプライチェーンの専門家複数人の力を借りて編集された。企業の公開情報や政府発表、国営メディアの記事、ソーシャルメディアの投稿、産業リポート、衛星画像数百点を引用し、30社以上について各社のサプライチェーンに強制労働が存在しないか調査した結果を詳述している。報告書は「太陽エネルギーに対する世界的な需要を受け、中国企業は環境への責任を可能な限り安く済ませることに

注力してきた」が、「それに伴い、サプライチェーンの起点で働く労働者は多大な犠牲を強いられている」と指摘する。

新疆ウイグル自治区で製造された部材が使用された太陽光パネルが、米国で輸入できなくなり、再エネ政策にも大きな影響を与える。米国国土安全保障省の副長官であるケン・クッチネッリ氏は、「強制労働が世界中で毎年 1000 億ドル以上の利益を生み出す」と述べている。強制労働を黙認する企業の目的は、市場価格を下回る商品を販売するために生産コストを下げることだ。クッチネッリ氏は、「強制労働は人権侵害であり、結局は私たちの経済に損害を与える」と述べている。

ウイグル人権法やウイグル強制労働防止法は、日本の企業活動に影響を及ぼすものである。前述のとおり、米国大統領は、議会の関連委員会に、強制労働防止執行タスクフォースが作成する報告書を提出し、制裁しなければならない旨が規定されている。制裁の内容は、SDN リスト掲載、米国内資産凍結、ビザ発行禁止、既存のビザの取消、行政罰（25 万ドル以下または取引額の 2 倍のいずれか大きい方の額の罰金）、刑事罰（法人：100 万ドル以下の罰金、個人：100 万ドル以下の罰金および/または 20 年以下の収監処分）である。ここで SDN リスト（Special Designated Nationals and Blocked Persons List）とは、米国の安全保障を脅かすこと等を理由に規制対象として指定された個人・団体（および財産）を掲載したリストである。

米国の外国資産管理法に基づき、米国大統領は、国家安全保障を脅かすと指定した国や法人などを SDN リストに記載し公表する。国財務省外国資産管理局（OFAC）が外国資産管理法を執行する「OFAC 規制」においては、SDN リストに記載された制裁対象は、米ドル建ての送金凍結、米国国内に保有する資産凍結などが規定されている。

英仏加豪独などは、現代奴隷法や人権デュー・デリジェンス法などを相次いで制定し、人権デュー・デリジェンスを法的義務とする例が増えている。人権問題は経済安全保障と密接不可分になった。人権侵害リスクをとり、新疆ウイグル自治区で製造された部材を使うかどうかが、日本企業の経営者に問われている。

II.6.9. グリーン経済安全保障

グリーン経済安全保障とは、2022 年 2 月のロシアによるウクライナ侵略戦争を契機に登場した考えである。翌 3 月、欧州連合とその加盟国の首脳が、ロシアによるウクライナへの侵攻と EU の中長期的な対応について協議が行うためにベルサイユで会合を実施した。この会談後、ベルサイユ宣言が採択された。その内容は、1) EU の防衛能力の強化、2) 強固な経済基盤の構築、3) ロシアを念頭に置いた化石燃料の依存解消、持続可能なエネルギーの開発の加速化である。欧州委員会へ 3 月末までに、来冬に向けた安価なエネルギーの安定供給の確保に向けた計画を、5 月末までに、ロシア産化石燃料からの脱却計画「リパワーEU」を、それぞれ提案するよう求めた。

リパワーEU 計画は 1) 省エネ、2) 輸入先の多角化、3) クリーンエネルギーへの移行加速

の三本柱で構成されている。この背景には、2022 年 6 月にロシア国営の天然ガス会社ガスプロムがノルドストリーム経由の供給量を通常の 4 割に削減し、同年 7 月には 2 割にまで減らしたことがある。経済的威圧（エコノミック・ステイトクラフト）をかけたのである。さらに、同年 9 月、ノルドストリームが原因不明の爆発事故を起こし、欧州の危機感はさらに高まった。

2023 年 6 月 20 日、ロシアによる経済的威圧に直面した欧州委員会は、EU 初の経済安全保障戦略を発表した。中国に関する名指しは避けたものの中国を念頭に置いて、サプライチェーンに関するリスク、重要インフラに関するリスク、技術流出に関するリスク、経済的依存・威圧に関するリスクを念頭に、欧州委は、経済安保リスクの特定と評価を実施したうえで、経済安保リスク対策として、投資や輸出に対する制限などを強化するとした。

中国を念頭に置いた理由は、人権侵害（強制労働）問題に加え、太陽光パネルなどの市場占有率にある。2023 年 11 月 7 日、エネルギー調査会社ウッド・マッキンゼーは、2026 年にかけて中国が太陽光発電設備の世界シェアの八割超を独占するとの見通しを発表した。同社によると、中国は 2023 年、太陽光発電産業に 1300 億ドル超を投資し、2024 年には発電容量が 1TW を超えるウエハーや太陽電池、ソーラーパネルを生産し、2032 年まで毎年の世界需要を十分満たす供給能力を備えるという。

不透明な産業補助金を使い相手国にダンピング輸出攻勢を行い、相手国の企業を事業撤退に追い込み、その事業に債権放棄をさせて二束三文で買いたたくのは、中国のお家芸である。こうして、太陽光パネルの市場を独占した後に、中国の言い分を聞かない国に対して、経済的威圧をかけ、相手国が膝を屈するように仕向けるのが、中国が新たに打ち出した双循環戦略だ。米政権が後押しする国産ブームに期待する米国内の供給業者の間では、中国によるソーラーパネルのダンピング攻勢への懸念が高まっている（ロイター 2023b）。

2024 年 1 月 24 日、2023 年 6 月に発表した EU 初の経済安全保障戦略に基づき、欧州委員会は、経済安全保障に関する政策パッケージを発表した。

1) 対内直接投資審査規則の改正案：安全保障の観点から、各加盟国が EU 域外企業による域内投資を審査する際の共通枠組みを強化する。
2) 軍民両用物品の輸出規制に関する白書：各加盟国が実施する軍民両用物品の輸出規制について、EU レベルでの加盟国間の調整強化を検討する。
3) 対外投資規制に関する白書：域内企業による域外国への人工知能や量子計算などへの投資を審査する対外投資スクリーニング制度の要否やそのあり方を検討する。
4) 軍民両用物品の研究開発支援に関する白書：現行の EU 支援プログラムは、民生用と軍事用とを厳格に区別したうえで運用されており、民生・軍事双方への転用可能性のある技術開発の支援不足が指摘されている。こうした技術開発の支援強化の要否を含め、EU 支援プログラムの今後のあり方を検討する。
5) 域内の研究開発におけるセキュリティー強化に関する理事会勧告案：域内の研究機関による安全保障上重要な技術の知見に関し、域外国による軍事利用が懸念されている。

そこで、域外国への流出を防止すべく、加盟国や研究機関に対する EU レベルの指針などを提示する。

こうして、ロシアによるウクライナ侵略戦争は、化石燃料を中心とした産業構造をクリーンエネルギー中心の構造に転換する取り組み、日本で言えばグリーントランスフォーメーション（GX）に影響を及ぼした。具体的には、ロシアと中国を念頭に、脱炭素や環境保護に必要な資源や製品の確保、新しいクリーン技術の開発・保護など、GX と経済安全保障とを関連付けるグリーン経済安保という新しい概念が登場した。

わが国では、2022 年 5 月 11 日に「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律」（以下、経済安全保障推進法）が成立し、同月 18 日に公布された。この法律の趣旨は、法制上の手当てが必要な喫緊の課題に対応するため、1) 重要物資の安定的な供給の確保、2) 基幹インフラ役務の安定的な提供の確保、3) 先端的な重要技術の開発支援、4) 特許出願の非公開、に関する 4 つの制度を創設するものである（内閣府政策統括官（経済安全保障担当） 2022）。

再エネとの関連では、上記の 2) 基幹インフラの安全性・信頼性を確保するため特定社会基盤事業者として、14 の指定された業種の 1 つが「電気」事業である。しかし、この制度は、懸念国がわが国の重要インフラ設備にマルウェアなどの不正機能の埋め込みや脆弱性の悪用などを通じた国民生活への破壊行為を防止することを目的とするものであり、再エネそのものを直接扱うものではない。グリーン安全保障そのものの法制化は、これからである。わが国は、太陽光パネルなどで高い市場占有率を有する中国を念頭に置いたグリーン経済安保を推進する必要がある。

II.6.10.洋上風力発電が日本を貧しくする

日本政府は、脱炭素を進めることにより経済成長を実現する GX 戦略を推し進めている。CO_2 を排出する化石燃料からの脱却がその柱になる。たとえば、鉄鉱石を石炭コークスで還元し鉄を作る高炉製鉄は、石炭コークスに代え水素を使いグリーンスチールを製造するか、あるいは電気炉を利用しスクラップから鉄を製造することになる。もちろん水素を製造する時に現在利用されている水蒸気改質法では原料の天然ガスあるいは石炭から大量の CO_2 が排出されるので、水の電気分解により水素を製造する必要がある。製鉄の電気炉にせよ水の電気分解にせよ、カギとなるのは発電時に CO_2 を排出しないことだ。電源を原子力あるいは再エネに切り替えることが水素、電気を利用する前提になる。

非炭素電源の中でも大きな注目を浴びたのは洋上風力発電だった。太陽光との比較では、広大な土地を必要とせず大きな発電量を得ることが可能であり、また陸上との比較では洋上は風況に恵まれていることから、欧州諸国、米国などが再エネの中心になるとして洋上風力発電を推進した。この欧米の動きに遅れてはならないと洋上風力導入に乗り出したのが日本政府だ。GX 戦略にも合致しているはずだった。しかし、ロシアが引き起こしたエネル

ギー危機による大きなインフレは洋上風力から競争力を完全に奪った。日本政府はまだ洋上風力の導入を続けるのだろうか。国民の負担はどこまで増えるのだろうか。

失われた 30 年と呼ばれるバブル経済破綻後の低成長時代に、日本政府は成長戦略の中で何度か、環境ビジネスによる経済成長を打ち出している。脱炭素を進めることにより新規事業を育て経済成長を図るというのがその主旨だが、経済成長実現はどのような計算から弾き出されたのだろうか。脱炭素を図るためにエネルギー転換を行えば、間違いなくコストは上昇し、エネルギー価格は上昇する（II.1.3 節）。経済成長にはマイナスになるに違いない。新規事業を国内で育てるとしたが、日本企業に国際競争力はあるのだろうか。GX 戦略の中でも再エネを導入し設備製造の国内企業を育て成長を図ると謳われているが、それがすでに夢物語であることは、2009 年末に当時の民主党政権が発表した「新成長戦略（基本方針）」（日本政府 2009）において、強みを活かす成長分野の第 1 として掲げられた「グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略」で実証されている。

太陽光パネル製造を中心に産業を興し成長を実現する目標だったが、2020 年に 50 兆円とされた出荷増はなかった。140 万人の雇用創出もなかった。再エネ設備に係る製造業の雇用は増えるどころか減少した。出荷額と雇用が増えたのは、日本とドイツに代わりパネル製造の中心地になった中国だった。今、太陽光パネル部品の 9 割以上、製品の 8 割弱は中国製になり、かつてシャープ、京セラ、ドイツ Q セルズが上位を占めていた製造量ランキングは中国メーカーが独占している。日本の太陽光パネル導入は中国企業の成長を助けただけだった。日本で導入される太陽光パネルの 90%以上は輸入されている。

エネルギー価格上昇が経済に与える影響については、低廉なロシア産天然ガスを失ったドイツが実例を示している。IMF は、低廉なロシア産化石燃料を失ったドイツのエネルギー価格と経済成長の関係をモデルにより分析している（Chen et al. 2023）。分析結果は、エネルギー価格がコロナ禍前から 20%上昇しそのレベルに留まれば、ドイツの GDP を 1.2%引き下げるとの結論だった。すでにドイツでは天然ガスを利用する化学産業などエネルギー多消費型産業の国外流出が問題になっている（I.1.1 節）。

先進国の中では、ドイツと日本だけが製造業比率が高い国である。ドイツはロシア産の安価な天然ガスを利用し産業を支えた。日本は臨海に発電所、工場、製油所を建設し、海外から競争力のある化石燃料を購入することにより産業を支えた。ドイツは、再エネ導入を続け電気料金を上昇させたが、エネルギー多消費型産業には補助を行い電気料金の上昇を抑制した。家庭用電気料金は 2022 年に固定価格買取制度（FIT）の賦課金を政府負担に変えたにもかかわらず、2023 年に 1kWh あたり 45.73 ユーロセントに上昇した。日本円で 70 円を超えている。その後も高止まりが続いている。

いま、日本政府が力を入れるエネルギー政策はドイツの後追いをすることに近い。ドイツが低廉なロシア産化石燃料を失ったように、日本も GX 戦略推進により競争力のある化石燃料を失い、経済力を落とすことになる。ただし、ドイツと日本には大きく異なる点がある。政府の財政である。ドイツ政府は伝統的に健全財政であったが、日本政府は多くの負債

を抱えており、これ以上負債を膨らませる形でエネルギーに対する補助金を出し続けることは難しいだろう。政府が財政への信頼を失えば、待ち受けるのは円の下落だ。その結果は、エネルギー価格の上昇であり、産業の国外流出、国民の疲弊だろう。

既存の再エネ政策を評価してみるとマイナス面ばかりが目立つ。2012 年 7 月の FIT 導入により、太陽光発電設備を中心に再エネの導入量は爆発的に増えた。電力広域的運用推進機関（2025）によれば、2024 年度における再エネ等の設備容量は、一般水力 2203 万 kW、揚水 2734 万 kW、風力 594 万 kW、太陽光 7670 万 kW、地熱 50 万 kW、バイオマス 653 万 kW、廃棄物 134 万 kW、蓄電池 36 万 kW であり、合計 1 億 4076 万 kW である。再エネは全設備容量 3 億 2416 万 kW のうち 43%を占めている。水力を除くと 9139 万 kW と、全設備容量に占める比率は 28%である。一方、「総合エネルギー統計」によると全発電量は 9913 億 kWh であり、そのうち水力を除く再エネの発電量は 1551 億 kWh と 16%しかない。天候に依存する多くの再エネ設備の利用率が低いためだ。

その利用率が低い再エネ電源に対し FIT 開始後電気料金から買取のために支払った累計の金額は、エネ庁の資料によると 2025 年 9 月末で 35 兆円を超えている。買取電力量の 6 割を占めるのは業務用太陽光発電、いわゆるメガソーラーだ。設備が 10kW 未満の家庭用太陽光も 10%を占めている。一方、太陽光発電設備からの電力の買取額は 27 兆円に迫っている。節約された化石燃料代金を差し引いても、消費者は 20 兆円以上の負担を行ったが、その効果はあったのだろうか。

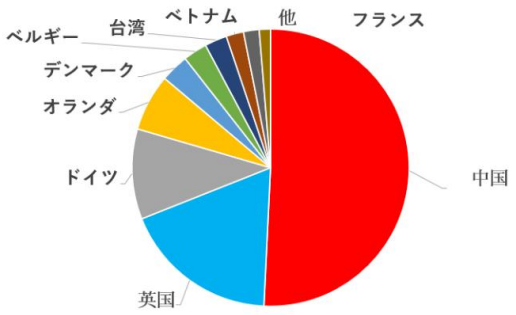
一つの効果は自給率の向上だ。再エネ導入による自給率向上は 4%程度あった。ただし、安定供給という面では再エネ電源導入はピーク電源対応の石油火力の利用率をさらに引き下げ、石油火力を中心に火力発電設備の休廃止を招いた。2012 年の FIT 導入に続き、2016 年に電力の自由化を実行しているので、再エネ設備が利用率の低い赤字の石油火力設備を駆逐することは自明の理だった。石油火力設備の減少により、東京電力管内では太陽光設備が利用できない降雪時、夕方などに電力供給が綱渡り状態になる電力危機がしばしば発生した。

CO_2 の削減にも効果はあったが、FIT 導入後の削減量は約 5 億トン程度だ。約 35 兆円で 5 億トン。1 トンの CO_2 あたり 7 万円の費用をかけての削減は、費用対効果の面から大きな疑問と言わざるをえない。もっと費用対効果の高い削減方法は多くある。

FIT による電気料金への影響は毎年上昇していたが、2023 年度は化石燃料価格の上昇により、賦課金額は 1kWh 当たり 1.4 円に下落した。しかし、化石燃料価格の落ち着きを受け、2024 年度からは 3.49 円に跳ね上がり（I.1.6 節図 11）、26 年度は 4.18 円の過去最高額になる。家庭用電気料金は、地域と電力会社により異なるが、1kWh 当たり 30 円代だろう。選挙では消費税が話題になることが多いが、消費者が再エネ支援に支出する額は、消費税額も上回っている。2026 年 2 月末に始まったイラン戦争、ホルムズ危機を受け 2026 年夏には電気料金の上昇が予想されるが、政府はまた補助金を投入するのだろうか。再エネ賦課金の負担見直しが必要ではないだろうか。

産業振興も、安全保障、温暖化対策、経済成長、どれも効果が疑問だらけの再エネ導入を、政府は制度を見直しながら、まだ続ける方針だ。その目玉は洋上風力設備の導入だ。2030年までに約1000万kWの案件形成が目標とされている。太陽光発電設備導入で踏んだ轍を再度踏もうとしている。

日本政府は洋上風力発電の設備製造による経済成長を目指すというが、これは可能だろうか。洋上風力導入は、欧州、米国、中国でもブームになった。数年前までは、英国、ドイツ、デンマークなど風況の良い北海とバルト海を抱える欧州諸国の独壇場だったが、2020年頃から中国が急速に導入量を増やし、2021年には中国だけで1700万kWを超える導入を行い、それまで一位であった英国を瞬時に抜き去った。2024年末の世界の累積導入量8100万kWの内、中国が4100万kWを占める状況になっている（図69）。

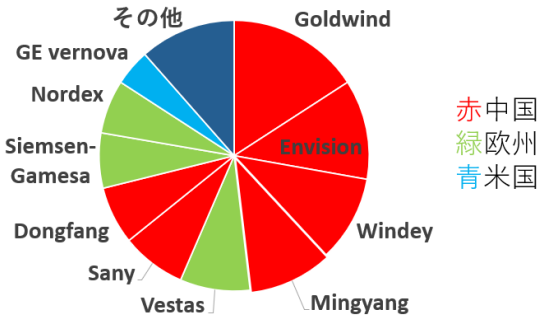


出典：RenewableUK。注：2024年末、累積8084万kW。

図69：世界の洋上風力発電設備累積導入量

中国の狙いは、太陽光発電設備で成功したのと同じ戦略を実行することにある。太陽光発電設備製造では、日独企業が先行したが、中国は大規模太陽光発電設備導入を続けることにより国内市場を拡大し、さらに中央、地方政府が様々な支援を行い太陽光パネルの部品メーカーとパネルメーカーを育てることに成功した。2025年末の世界の太陽光発電設備導入量約28億kWのうち、12億kWは中国に設置されている。中国は4割以上の世界シェアを持つ。この導入量を背景に中国は世界のパネル市場の8割弱を握った。

中国は風力発電でも国内に大きな市場を作り、設備供給でも世界一に踊りでた。発電機、変速機、ブレードの主要風力発電設備部品の製造能力では、中国が6割から8割の世界シェアを持つ。加えてネオジム磁石などの原材料の供給も中国が握る。世界の風力発電設備メーカーのシェアでは、中国企業が3分の2を持つようになった。かつて世界をリードしたデンマーク・ベスタス、ドイツ・シーメンスも中国企業の後塵を拝している（図70）。



出典：BloombergNEF。注：2024 年シェア、供給量 1 億 2160 万 kW。

図 70：風力発電設備メーカーシェア

中国メーカーに依存しなければ、洋上風力開発を進めるのが難しい状況だが、それにもかかわらず、欧米は洋上風力開発に注力している。条件に恵まれた太陽光発電設備の導入が進み、適地が少なくなっていることと、太陽光パネルには中国依存の問題があること、さらに陸上風力でも景観、騒音などの問題から適地が少なくなっていることがある。

洋上風力設備の導入費用は陸上よりも高くなるが、風況が陸上よりも良いため、相対的に大きな発電量が得られることも各国が洋上風力導入に踏み切る動機だ。2023 年 7 月に開催された広島サミットの首脳宣言では、「現在の G7 国の設置容量 2300 万 kW の洋上風力発電設備を 2030 年までに 1 億 5000 万 kW 増加させる」ことが謳われた。

中国依存を避けるため、欧州委員会は洋上風力設備導入に際し、価格以外の条件を付けることを加盟国に求めている。中国製風力設備の価格は、最安値では欧州製の半額と言われおり、価格では中国製との競争が難しいからだ。たとえば、サイバーセキュリティを条件に付けることにより中国製の締め出しを図っている。ドイツ・ハンブルクで導入が計画されている洋上風力設備は一旦中国企業への発注が決まったが、結局ドイツ・シーメンスに発注された。サイバーセキュリティが考慮された結果だろう。

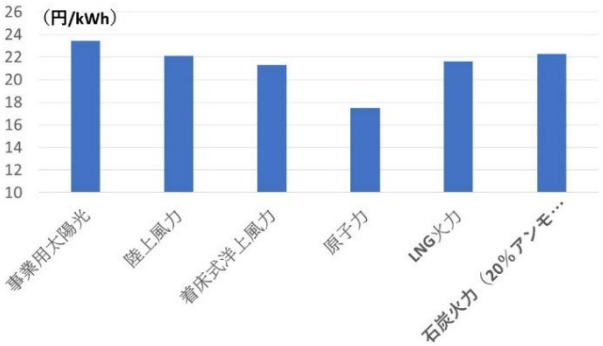
欧州委員会が風力発電設備のサイバーセキュリティ問題に取り組んでいる背景には、再エネ設備の供給安定性の問題もある。風力あるいは太陽光発電設備は外部と通信する装置を備えている。外部からの指示により停止させることも可能だが、一部の再エネ設備が停止し周波数の変動が発生すると、他の再エネ設備も設備保護のため、送電網から離脱し、大規模停電が発生する。

一方、日本では中国製品に対する対策は取られていない。国内部品の供給比率の目標を 60%とし製品導入を図る。日本の大手重工メーカーは、かつて風力発電設備を製造していたが、全社撤退した。中国、欧州製と競争できなかったためだ。いま部品を供給することが可能だろうか。部品数が多い洋上風力ではサプライチェーンが形成されているはずだ。そこの一部に日本製部品を供給することが現実的だろうか。新規参入の日本の事業者が競争力のある価格を提示できるとは思えず、日本製品はコストを押し上げ洋上風力の発電コストを上昇させるだろう。事業者が日本製部品の利用があるにせよ、価格が高い設備を購入するだろうか。

仮に競争力のある洋上風力設備が導入できても、日本の風力発電を取り巻く自然条件は

欧米に劣るので日本の相対的な発電コストは高くなり、産業の国際競争力上マイナスの影響を与える。日本は欧米との比較では風況に恵まれず、海域の地形にも恵まれないためだ。加えて遠隔地に建設される設備から需要地に送電するには送電設備を増強する必要がある。

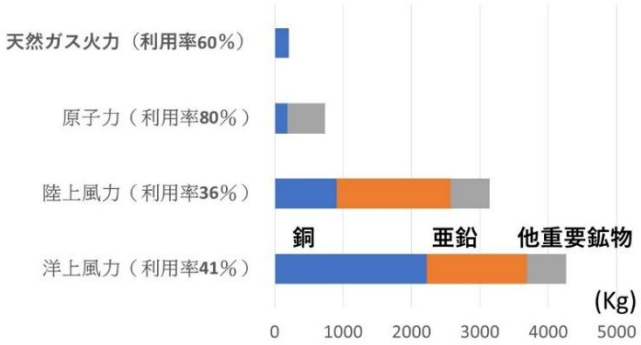
それでは、洋上風力のコストは日本ではいくらになるのだろうか。第 6 次エネ基の際の電源別発電コストを検証した際に、参考として統合コストも示された（資源エネルギー庁 2021b）。送電、あるいはバックアップ電源に係るコストを反映したのが統合コストだ。2030 年に新規電源を運転開始する際のモデルによる陸上風力の費用は 1kWh 当たり 14.7 円だが、統合費用を含めると 18.5 円。太陽光発電のコストは 11.2 円から 18.9 円に跳ね上がる。洋上風力の統合コストは示されていないが、政策費を含めた発電コストは、26.1 円とされている。この高い発電コストはさらに統合費用により押し上げられる。その上に資機材費の値上がりがある。第 7 次エネ基でも再エネ 50%導入時の洋上風力（着床式）を含む各発電方式の統合コストが示されており、洋上風力のコストは火力を下回るとされている（図 71）。しかし、このコストは、物価上昇の影響を大きく受け、すでに上昇しているはずだ。



出典：経済産業省。

図 71 : 2040 年の発電コスト予測（再エネ 50%導入時）

ロシアが引き起こした欧州発のエネルギー危機は、世界中でインフレを引き起こし資機材の価格が上昇した。このインフレの影響は、発電方式により大きく異なった。発電量当たりに使用される重要鉱物の量が異なるためだ。図 72 が示すとおり、洋上風力設備は火力、原子力発電との比較では大量の重要鉱物を使用し、セメント、鉄の使用量もけた違いに多くなる。要は、インフレの影響を最も大きく受ける発電設備は洋上風力設備だ。



出典：IEA 資料から作成。注：年 100 万 kWh の発電量を得るのに必要な金属量。

図 72：発電設備別鉱物必要量

コストの上昇は、建設中の洋上風力事業に大きな影響を与えた。2023 年 7 月、スウェーデンの電力大手バッテンホールは、英国北海で進めていた洋上風力発電事業からの撤退を発表した。バッテンホールは、140 万 kW のノーフォーク・ボレアス洋上風力の差額保障契約（CfD）を 2022 年に英国政府と締結した。売電価格は 2012 年価格で 1000kW 時当たり 37.35 ポンド、現在の価格に換算すると約 45 ポンド（1kW 時当たり 8.6 円）だった。

当初予定していた投資額が 40%上昇したのが、事業から撤退する理由と説明された。契約の売電価格では赤字になるのだが、CfD では条件の変更は認められない。洋上風力事業では、着手から運転開始までに数年以上かかるが、その間に習熟曲線と規模の経済により設備費が下落する期待があった。事業者は設備費の下落分も織り込みコストを計算していると言われていたが、インフレにより事態はまったく逆になった。コストの値下がりではなく、値上がりを視野にいれ入札することが必要になっている。

事業からの撤退は米国東海岸でも相次いだ。東海岸の風況は欧州北海よりは劣るものの、日本の沿岸には勝る。米国北東部の州は温暖化対策に熱心であり非炭素電源として比較的利用率が高い洋上風力に目を付けた。多くの企業が北東部の沿岸にて事業に着手したが、すでに撤退が続いている。

米国の大手エネルギー企業アバングリッドは、マサチューセッツ州の 122 万 kW の洋上風力事業について同州の 3 電力会社との間で売電契約を 2022 年に締結したが、2023 年 7 月に 4800 万ドル（約 72 億円）の違約金の支払いによる契約解除が合意された。風力発電事業では世界最大手のデンマーク・オーステッドは、米国で現在進められている洋上風力事業の半分に関与している。2023 年 11 月オーステッドは、ニュージャージ州の 225 万 kW の事業について中断を発表した。最大 56 億ドルの減損が生じるため、株価は大きく下落した。

ニューヨーク州で進める 92 万 kW の事業については、同州で事業を進める英エネルギー大手 BP の合弁事業と歩調を合わせ売電価格の引き上げを要求した。BP はノルウェーのエクイノールと共同で進める同州の 3 事業（合計 330 万 kW）について、契約期間の延長と合わせ 3 事業の売電価格、1kWh 当たり 11.838 セント、10.75 セント、11.8 セントを、それぞれ 15.964 セント、17.784 セント、19.082 セントへの引き上げを要請した。

州政府公共事業委員会は要請を拒否したが、同委員会によると、見直しによる消費者の負担増は 267 億ドル。家庭用電気料金の 2.3%から 6.7%引き上げに相当する影響がある。2024 年 1 月に BP とエクイノールは一部事業の中止を発表した。ニューヨーク州政府は、BP/エクイノールとオーステッドの事業を再入札することとし、現在の事業者にも入札が認められた。その結果、オーステッドとエクイノールの落札が 2 月に発表され、旧契約に代わり新契約を締結することが認められた。

ニューヨーク州は、2030 年までに 900 万 kW の洋上風力を導入する計画であり、2023 年 10 月には合計 400 万 kW を超える 3 事業について合意したと発表している。この 3 契約によりニューヨーク州の家庭の平均支払額は月 2.93 ドル上昇する見込みとされており、洋上風力の電力価格への影響は小さくない。2025 年 1 月に就任したトランプ大統領は、連邦政

府が管理する洋上での新規建設を中止すると発表し、工事中の洋上風力事業にも中止を指示したが、連邦地裁により中止の指示は覆されることになった。

2023 年の洋上風力発電事業の入札への応札者がゼロだった英国では、2024 年の入札では上限価格を大幅に引き上げた。その結果、落札者が現われた。2025 年も落札があったが、着床式と浮体式の落札価格は、それぞれ 91.20 ポンド/MWh と 216.46 ポンド/MWh（2024 年価格）だ。円貨換算では 19 円/kWh と 46 円/kWh である。

国際エネルギー機関によると英国の洋上風力の発電コストは、日本の 4 分の 1 程度だ。風況と地形の違いが作り出すコスト差だろうが、英国の発電コストから考えると、日本のこれからの洋上風力の発電コストはいくらになるのだろうか。今後水深が深い海域が増えることから浮体式の導入が予定されているが、風況に恵まれた北海でも 1kWh 当たり 50 円近い設備を日本近海で導入すれば発電コストはいくらになるのだろうか。

2025 年 8 月に、三菱商事グループが、違約金を支払い落札していた秋田県沖など 3 海域からの撤退を発表した（山本 2025）。欧米の事業者と同様に、習熟曲線と規模の経済による資機材費の下落を見込んでいたものと想像されるが、起きたことは資機材費の大幅上昇と円安だった。オーストラリアでも洋上風力事業の中止が報道されるなど逆風は止まる気配はない。英国のように洋上風力事業が復活している地域もあるが、その前提は売電価格の大幅引き上げだ。設備価格の上昇も織り込んだ今までとは違う洋上風力のコストが、これからの事業の前提になるだろう。

洋上風力事業は産業も雇用も生みそうにない。その導入は間違いなく、電力価格を引き上げ、家庭と産業に悪影響を与える。一方、国内製造業への寄与もない。洋上風力導入に際しては港湾整備、積み込み設備が必要になるが、その費用は電気料金に付け替えるしかない。設備の部品を日本で作れば、欧州、中国製よりも高くなり、設備費の上昇になり、発電コストを引き上げる。それも電気料金で面倒を見るしかない。

再エネは雇用を作り出すのは事実だが、雇用の大半は建設に際しての一時的なものだ。製造に係る恒久的な雇用は限定される。ドイツでは 2014 年の FIT 見直しにより太陽光発電設備導入量が減少した。その結果、2011 年の太陽光関連 15 万 7000 人の雇用は、2015 年に 4 万 8000 人にまで減少した。陸上風力でも同様のことが起こった。2018 年ごろから、景観、騒音の問題から陸上風力の建設が減少した。その結果 2016 年の雇用 13 万 8000 人は、2021 年 6 万 1000 人まで減少した。

厳しい人口減少が予測されている地域では、洋上風力に期待する声がある。しかし、建設が終われば雇用は生まれない。洋上風力が生み出す収益の大半も都市部に拠点を置く投資家のもとに流れていく。洋上風力がもたらすものは、高エネルギー価格による疲弊した経済だけということになりかねない。成長と雇用増を得るのは中国ということになるだろう。この政策を進めるのが国民のためになるのだろうか。

II.7. 過剰な省エネ規制の廃止

日本では長年にわたり米国の 2 倍を超える高いエネルギー価格に直面してきた結果、市場メカニズムを通じた省エネルギーはすでに相当程度進展している。省エネルギーは本来、企業や家庭が光熱費削減というコスト合理性に基づいて自律的に進めるものであり、高いエネルギー価格そのものが強いインセンティブとして機能してきた。

しかし政府は、エネルギー利用の合理化という本来の目的を超えて、脱炭素を名目に省エネ規制を際限なく拡大してきた。その結果、事業者には煩雑な報告義務や追加的コスト負担が課される一方、追加的な省エネ効果は逓減している。制度運営コストに比して政策効果が小さくなり、省エネ法は制度疲労の段階に達しつつある。さらに深刻なのは、政府が「省エネ成果」として評価してきたものの多くが、エネルギー多消費産業の海外移転による空洞化、すなわち「見かけ上の省エネ」であった点である。産業構造変化の影響を除去すると、「真の省エネ」は見かけ上の削減量の 5 分の 1 程度にとどまる。結果として、省エネ政策の強化は、国内生産と資本蓄積を抑制する静かなデフレ要因として作用してきた。また、年間 2000 億円を超える省エネ補助金の多くも、せいぜい市場メカニズムの中でいずれ進むはずだった技術導入を数年間前倒しする効果にとどまり、社会全体としてはコスト増を招いている。

本節では、まず市場メカニズムと省エネ投資の関係を整理したうえで（II.7.1 節）、「見かけ上の省エネ」と産業空洞化の実態を示し（II.7.2 節）、現行の省エネ規制が抱える制度疲労を検証する（II.7.3 節）。そのうえで、煩雑な義務報告や規制値達成義務を廃止し、情報提供を主眼とする政策への転換を提言する（II.7.4 節）。

II.7.1. 市場メカニズムと省エネ投資

欧州委員会は温室効果ガスの排出削減、エネルギー安全保障の改善、さらに産業競争力の強化のため、最も費用対効果の高い手段の一つとして「効率性ファースト（efficiency first）」というモットーを掲げてきた（European Commission 2019）。エネルギー消費における効率性の改善は、「第 5 の燃料（5th fuel）」[72]、あるいは「見えざる燃料（invisible fuel）」とも称されてきた。カルフォルニア大学バークレー校の物理学者リチャード・ムラー教授は、将来の合衆国大統領に向けた提言として、エネルギー効率の改善による「チャンスは途方もなく大きく、しかもほとんどが未開発の状態」にあり、「コストはゼロ」であり「お金を節約し、輸入を減らし、しかもそのうえ、経済を活性化」できるとした（Muller 2012）。だが、いわゆる省エネの推進は、第一次オイルショック後に政府の仕事として織り込まれてから、すでに半世紀が経過している。ゼロコストどころか、拙速に推進を求め続ければ、それは最も高い「燃料」ともなるかもしれない。

[72] この文脈における 4 つの燃料とは、石炭、炭化水素（石油・天然ガス）、核燃料、そして再エネである。

省エネには、消費者が意識的に運転・使用時に削減を行うものと、その前段階として資本財や耐久消費財の性能として取得時から組み込まれているものがある。ここで重要なのは、エネルギー価格の上昇が、市場メカニズムを通じて（政策的な介入がなくとも）両者のプロセスに影響を及ぼしている点である。価格上昇は、家計や企業に対し合理的な消費選択を促し、省エネの行動を自然と誘導する。とりわけ、日本は長らく米国に比べて 2 倍以上の高いエネルギー価格に直面してきた。さらに 2011 年の東日本大震災では深刻な節電要請を経験したこともあり、上記の両面において、高い水準のエネルギー効率性が達成されたことは当然ともいえる。

しかし政府は、政策の効率性が明らかでないにもかかわらず、繰り返し省エネ要請を宣伝してきた[73]。省エネ法の強化を通じ、消費者や生産者の行動を制約する補助金政策を推進し、もはや省エネ利権化した政策体系となっている。それは既存資本財の稼働抑制や、更新投資時期を待たない早期導入を促すものである。前者は生産を抑制し、後者は国民負担を見えづらいかたちで拡大させている。

省エネ技術について、「利用可能な最良の技術（best available technology: BAT）」は常に存在する。しかし問題は、その導入のコスト合理性である。資本財は一般に 10 年以上使用され、その期間中は導入時点の技術に固定される。一方、省エネ技術は時間とともに性能向上とコスト低下が進む傾向がある。そのため、補助金によって前倒しするのではなく、更新投資のタイミングで導入した方が、より高性能な技術を追加的負担なく利用できる場合も少なくない。長期的にエネルギー価格が他の生産要素に比して上昇し、省エネ技術コストが低下するのであれば、省エネ投資は市場メカニズムの中で自律的に進行する。問題は、政策がその時間的調整プロセスを歪めてしまう点にある。

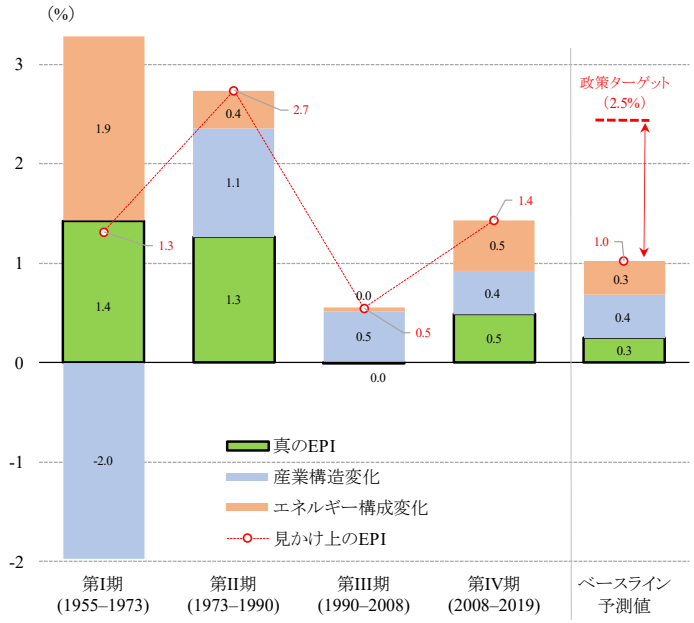
補助金政策によって BAT の普及を加速させれば、社会全体としてのコスト負担は増大する。稼働段階では省エネ効果が観察されても、なお使用可能であった資本財を早期に除却することになり、ライフサイクル全体で見れば、環境負荷の低減に必ずしも結びつくとは限らない。重要なのは、それが本来であれば近い将来に更新投資の中で自然に導入されるはずだった省エネ機会であり、政策によって前倒しされたに過ぎないという点である。BAT の導入は政策効果として可視化しやすいため推進されやすいが、その限界導入コストはすでに上昇している。さまざまな業種へのヒアリングを行っている経団連（2026）も、そうした懸念を指摘している。技術進歩が継続する環境では、更新投資を待つこと自体に経済価値が存在するのである。

II.7.2.「見かけ上の省エネ」と産業空洞化

マクロ的な「省エネ」の評価は歪んでいる。かつて内閣府（2021）は、2000 年代半ばからのエネルギー効率の変化を観察しながら、震災後には「エネルギー効率向上・省エネへの

[73] 年 5 月の G7 広島サミットでは、省エネをエネルギー転換における（第 5 の燃料から）「第 1 の燃料（first fuel）」へと位置づけ直した（資源エネルギー庁 2025 年 7 月 22 日）。しかし、こうしたレトリックで、産業構造やエネルギー需給の現実が変わるわけではない。

取組が実を結んでいる」と楽観していた。しかしそれはマクロとして観察された「見かけ上の」改善に過ぎない。サービス化など産業構造の変化があったとしても、エネルギー多消費産業の海外流出による空洞化ですらも、マクロ的には省エネであるかのように測定されてしまうからである。図 73 は、一国経済の見かけ上の省エネについての構造変化要因を、1955 年からコロナ禍前となる 2019 年まで、大きく 4 つの期間ごとに分解している。各期間において見かけ上の省エネが線グラフによって描かれており、産業構造とエネルギー構成の変化によって導かれたエネルギー消費量の減少による影響を取り除いた、真の省エネへと分解される[74]。



出典：野村（2021，第 2 章）の更新推計値。単位：％（年平均成長率）。最右系列は、化学業内での製品構成変化による影響を考慮したもとで、将来の日本経済のベースラインとなる EPI の予測値である。そこで政策ターゲットとした年率 2.5%は、2030 年度の削減目標（2013 年比▲46%）に相応している。

図 73：見かけ上の省エネの要因分解

ここでは 2 つのことに注目したい。第 1 は近年（2008–19 年）における年率 1.4%もの高い「見かけ上の省エネ」は、産業構造変化による影響を考慮することで、「真の省エネ」は 0.5%まで低下することである。そしてこの期間の化学業では、その製品構成の変化による影響がとくに大きい。そうした影響を取り除いたもの（右のベースライン推計値）では、「真の省エネ」は年率 0.3%にまで低下する。つまり、政府が高く評価する「見かけ上の省エネ」とは、エネルギー多消費産業を中心とした空洞化による影響を多く含み、それを取り除いた「真の省エネ」とは 5 分 1 ほどに過ぎないのである。

第 2 に、政策ターゲットとの乖離である。2030 年度の削減目標（2013 年比▲46%）は年率 2.5%ほど（オイルショック後の見かけ上の省エネである年率 2.7%と類似）するが、それは今後も近年と同様な産業構造変化が生じると想定したもとでのベースライン推計値（1.0%）とは大きく乖離している。年率 1.5 ポイントもの乖離を埋めるべく省エネ政策が強

[74] ここでのエネルギー構成変化には、発電や石油精製などのエネルギー転換における効率性の改善（転換要因）や、電力などのより質の高いエネルギー利用の拡大（高度化要因）の 2 つを含んでいる（野村 2021，第 2 章）。

化されるならば、その見かけ上の善良さに反し、産業空洞化をさらに促進し、国内生産と資本蓄積の抑制を強いることになりかねない。そして憂慮すべきことは、政策がその抑制に"成功"するならば、政府の目には「見かけ上の省エネ」が実現したように映ることである。「まれに見るオントラックな削減」（I.1.2 節）と同じ構造がそこにはある。省エネ政策の虚構性から脱却しなければならない。

II.7.3. 省エネ規制の制度疲労

日本の省エネ規制は省エネルギー法（エネルギーの使用の合理化等に関する法律）を中心に整備されてきたが、積極的な反対論が出づらいことから、法改正に伴ってその規制の対象と範囲は拡大する一方となっている。

元来、省エネとは、企業や家庭のコスト低減という経済的な営みの一部であり、企業や家庭が自らそのコストとのバランスを考慮して行うものである。それはエネルギーを合理的に利用することで光熱費を低減し、設備投資費用を回収しながら、なお利益を上げるというものである。その経済的利益を背景として、民間部門においても、省エネに対して包括的なサービスを提供し、実現した導入メリットの一部を報酬として受け取る ESCO 事業（energy service company：エネルギーサービス事業）も存在している。省エネの推進・支援において、政府の役割が過剰になると、企業や家計のコスト増や非効率な資源配分を生じさせうる。

長期にわたり米国に比して 2 倍ほどの高いエネルギー価格に直面することを強いられた日本では、エネルギー生産性を高めるインセンティブはもともと組み込まれてきたと言ってよい。2025 年第 4 四半期では、エネルギー消費における総合的な価格差は、米国比で 2.1 倍（II.1.2 節図 28）である。

エネルギーの合理的な利用とは、単位エネルギーあたり生産量という一面だけに傾斜して高めることではなく、生産全体の効率を高めるものでなければならない。省エネは「その見かけ上の善良さに反し、直接・間接に労働生産性を低下させ[75]、そして国内生産と資本蓄積とを躊躇させる、静かながらも強固なデフレ要因」となってきた（野村 2023a）。省エネ法が 1979 年に制定されてから、すでに半世紀近くが経過した。「政府の失敗」はもはや小さなものではなく、政府の介入は限定的にすべきである。

実際のところ、地球温暖化問題が政治的課題になる以前の日本の省エネ規制は、投資回収が可能な範囲における合理的なエネルギー利用を促進すること、つまりは省エネルギー

[75] エネルギー消費の規制が、直接的に労働生産性を毀損される事例は次のようなものである。2019 年夏、兵庫県姫路市役所が室内温度を 25 度に設定したところ（環境省は冷房使用時の室温を 28 度に推奨）、光熱費は約 7 万円の増加となったが、前年比で総残業時間は 14.3%減少し、人件費を約 1400 万円削減できたと評価される（姫路市 市長記者会見内容 2019 年 10 月 17 日）。間接的な労働生産性の毀損とは、資本（機械設備）の稼働にはエネルギーが必要であり、ゆえにエネルギー消費の削減のために資本の稼働が抑制されたり（複数のエレベーターのうち一部を止めることで、利用者の待ち時間を長くして労働生産性を低下させる）、国内での資本蓄積が低迷したり（そもそも設備投資を抑制）することにより生じる（野村 2021, 第 4 章）。労働の生産性上昇の鍵は、労働者の個々人の能力や努力などよりも、労働者が利用できる資本の量と質に依存する。間接的な毀損は、中長期的には直接的な毀損を上回ると考えられる。

を妨げる情報の障壁（バリア）を取り除くことを主な目的として実施してきた（杉山・木村・野田 2010）。

だが近年では、脱炭素のためとしてこれが強化され、さまざまな弊害をもたらしている。第 1 に、エネルギー効率基準値の引き上げによって、設備投資額の増加という形で、事業者や家庭に追加的なコスト負担が生じるようになった。その負担は補助金によって一部緩和される場合もあるが、最終的には国民負担として転嫁される。第 2 に、省エネ補助金が拡大し、その原資負担を通じて財政負担や租税負担が増加している。現在では省エネ補助金だけで、年間 2000 億円を超えている（経済産業省資料）。

第 3 に、省エネ規制の下で事業者に義務付けられる報告事項が増え、煩雑化した。特定事業者には、エネルギー使用量や原単位改善の定期報告、中長期計画書の提出などが求められ、現場では省エネそのものよりも「報告のための管理」が目的化しているとの指摘も少なくない。第 4 に、省エネルギー法の枠組みに、再エネ導入義務、CO_2 規制、デマンドレスポンス規制など、本来の「エネルギーの合理的利用」を超えた政策目的が組み込まれてきた。これらは事業者に対して、経済合理的な省エネ水準を超える追加的なコスト負担を課している。

そして第 5 に、規制対象そのものが大幅に拡大した。かつては工場ボイラーや家庭用エアコンなど、主要なエネルギー設備・機器が中心であったが、その後、膨大な設備・機器・建築物へと規制対象が広がってきた。この結果、事業者に義務付けられる報告書作成やデータ提出等の手続きは著しく煩雑化し、行政対応コストを増加させている。一方で、追加的に得られる省エネ効果は逓減しており、規制強化による費用対効果は低下している。

他方、エネルギー利用のあり方も従前とは大きく変わった。第 1 に、エネルギー利用設備・機器は、ICT 化を含めてさまざまな高機能が付加され、複雑化・多様化した。このため、たとえばエアコンやテレビなどのある製品群に一律の基準値を決めてそれを義務化するという規制方法は、手間がかかる一方で、省エネを通じた経済性の向上という効果には疑問が生じるものとなった。

第 2 に、インターネットを利用して、豊富に情報が流通するようになっている。わざわざ、策定に手間がかかる長期省エネ計画や、データの収集作業が煩雑な定期報告書を作成して、それを政府に提出させるという手間を強いて、省エネルギー基準を定め事業者に義務付けるといった手段をとらなくても、省エネルギーのノウハウは安価なコストで事業者や家庭が入手できるようになった。

第 3 に、省エネルギー政策が本格化を始めた 1973 年の石油ショックの頃に比べると、省エネルギーがコスト削減につながることは、事業者も家庭にももはや当然のこととして広く浸透している。義務付けやマスメディアによる啓発ではなく、インターネットを通じた低コストな情報提供によって、経済合理的な範囲での省エネ促進は十分可能となっている。1970 年代型の包括的な省エネ規制は、その歴史的役割を終えつつある。

II.7.4. 情報提供型の省エネ政策への転換

以上の状況に鑑みて、煩雑な政府への報告書作成や、省エネ規制値の達成についての義務は廃止すべきである。今後の省エネ政策は、エネルギー利用者への情報提供を主眼とすべきであり、国の役割を以下に限定すべきであろう。

- 自動車、エアコンなどのエネルギー消費の多い機器や、建築物のエネルギー消費に影響の大きい断熱性能について、エネルギー消費量と光熱費目安の測定方法を定めたうえで、それに則った測定とその開示・表示を奨励する。
- 経済合理的に省エネルギーを実践できるよう、自社の努力、ないし ESCO の利用をする能力が不足するような、小規模な事業者および家庭向けのマニュアルを整備する。
- 希望する小規模な事業者・家庭に対しては省エネ相談を行う。

省エネルギー活動においては、民間事業者としての ESCO などエネルギー事業者も一定の役割を果たすが、現状では、中小企業や家庭などの小口の顧客に対しては費用負担が大きい割に光熱費削減量が小さいので民間ビジネスの対象とはなりにくい。そこでは政府部門の果たす役割がある。

またエネルギー統計の整備も政府の役割だが、これは省エネ法で事業者に義務付けされた定期報告に基づく必要は無い。他の経済統計と同様に、統計を整備する政府部局が必要なだけの情報を収集すればよい。統計法のもとでは記入者の負担軽減は厳しくチェックされることが慣習になっている。

近年、省エネ規制に上乗せされる形で追加された再エネ導入の義務、CO_2 規制やデマンドレスポンス規制はエネルギーの合理的利用とは無関係である。それは対象企業にとってはコスト増に過ぎず、また国としての CO_2 排出削減手段としても極めて非効率なので、省エネ法から除くべきである。省エネ補助金も、その多くは不必要で、本来導入すべきでない高コストな技術の導入を強いるか、あるいはせいぜい技術導入を数年だけ前倒しするほどの意義しかなく（II.7.1 節）、社会的なコスト増となるので削減すべきである。技術開発政策の一環としての補助金の活用はありうるが、その際も、その運用が放漫にならないように厳しくチェックをする必要がある。これについては II.6.3 節を参照されたい。

II.8. 電気事業制度を垂直統合型に戻す

日本の電力システム改革は完全に失敗した。電気料金を低下させることはまったくできなかった。低下するどころか上昇したことは意外なことでもなく、もともとほぼ予期されていたことである。そして電力の安定供給もままならない状態になってしまった。それが当たり前であるかのように節電要請が毎年発出され、制度は毎年のように改変され、いくつもの市場が林立する複雑怪奇な状態となった。新たな欠陥が生じるたびに弥縫策が重ねられ、制度改変が終わる見通しすら立たない。

問題の根源は、電気事業制度において垂直分離（アンバンドリング）を行い、地域に長期的な供給義務を負う垂直統合された電気事業者を喪失させたことにある。これに代わって政府が安定供給を市場ルールで担保することになったが、それは果たされてはいないし、実現するには総括原価よりも多くのコストを要するだろう。電力システム改革がもたらしたものは、つぎはぎだらけの「官製市場」であり、それは当然のように機能しなかったのである。

1980 年代以降、「規制緩和」「自由化」「民営化」が時代の精神として説かれ、「垂直統合」「内部相互補助」「総括原価」が持つ経済合理性は、十分な検討なしに否定的に扱われてきた。しかし電力供給には、ネットワーク産業としての物理的特性と公益事業としての本質がある。それを無視した制度設計の帰結が現在の混乱である。安価で安定的な電力供給が損なわれている現在、電力システム改革は白紙とし、東日本大震災前の 2010 年の状態に戻すべきである。すなわち、全国の地域に垂直統合型の電気事業者を配することを基本とすべきである。

本節では、II.8.1 節および II.8.2 節で東日本大震災前後の電力システム改革の経緯を振り返り、II.8.3 節で「官製市場の失敗」として自由化 10 年を総括する。II.8.4 節および II.8.5 節では電力のネットワーク産業としての物理的特性から垂直統合と地域独占の合理を示し、II.8.6 節では垂直分離が招く過小投資の構造を論じる。さらに II.8.7 節では電力ユーザによる与信という観点を示し、II.8.8 節では垂直統合・内部相互補助・総括原価の経済的合理性を総合的に論じる。

II.8.1.震災前の電力システム改革

日本の電力システム改革は、東日本大震災の前までは、電力固有のデリケートな同時同量の制約と安定供給の重要性を重視し、漸進的に進められたものであった。

第 1 に、自由化の範囲は、その影響を検証しながら段階的に拡大してきた。その時系列は以下のとおりである。

1995 年　卸発電事業の自由化（独立系発電事業者（Independent Power Producer：IPP）の導入）[76]

2000 年　電力小売の部分自由化（契約電力 2 万 kW 以上向けの小売供給を解禁）

2004 年　電力小売の部分自由化の範囲拡大（契約電力 500kW 以上まで解禁）

2005 年　電力小売の部分自由化の範囲拡大（契約電力 50kW 以上まで解禁）

2008 年　50kW 未満の解禁（小売全面自由化）を議論したが見送り

第 2 に、発送電一貫体制の既存電力会社を維持し、安定供給の確保に中心的な役割が期待された。ただしこれは、審議会の答申において既存電気事業者（当時の電気事業法によれば

[76] IPP は、自前の発電設備を保有している企業や共同体であり、発電した電気を電力会社に販売することから卸供給事業者とも呼ばれる。当時の主な参入企業は、新日鐵住金、昭和電工、日立製作所、日立造船、JX 日鉱化石エネルギー株式会社、コスモ石油などであった。

「一般電気事業者」）への期待として記述されたのみであり、法的根拠があるわけではない。いわば「善意の安定供給」であった。当時の審議会答申（経済産業省 2003）には、次のように記述されている。

> 「電気事業制度の中核的役割を担う一般電気事業者には、エネルギーセキュリティ及び環境負荷の観点から優れた特性を有する原子力発電や水力発電等の初期投資が大きく投資回収期間の長い長期固定電源の推進に向けた取り組みが引き続き期待される。」（経済産業省 2003, p. 5）
> 「この意味（著者注：規制需要家への供給義務、自由化対象需要家への最終保障義務の確実な履行）でも、発電から小売まで一貫した体制で、規制需要等に対し確実に電力供給を行う「責任ある供給主体」として、一般電気事業者制度の存続が求められると言える。」（経済産業省 2003, p. 23）

第 3 に、新規参入者も「責任ある供給主体」たるべきとされた。「責任ある供給主体」の定義は、審議会答申の次の記述による。

> 「電気の特性を考えれば、事業者による電源の調達は、引き続き自己保有又は長期相対契約によるものが中心と考えられるが、上記のとおり、卸電力取引市場の整備は、これらを補完するものである。」（経済産業省 2003, p. 4）

電気の市場価格は基本的に時々刻々と変化するものであり、2003 年に設立された日本卸電力取引所（Japan Electric Power eXchange：JEPX）では、翌日に消費される電力を 30 分ごとに区切った合計 48 コマで取引する市場（前日スポット市場）を創設している。とはいえ、翌日に消費する電気のすべてをスポット市場で調達するわけではない。むしろ経済活動の必需品である電気の調達の多くを前日の取引に委ねるのは、好ましくない。すなわち、事業者による電源の調達は、電源を自ら保有するか、長期相対契約が中心であるべきで、前日スポット市場での取引はあくまで補完的なものであるべきということである。このようにふるまうことにより、初めて「責任ある供給主体」足りうる。しかし、これも審議会の答申に紳士協定的に記述されたにとどまっている。

日本において、震災前に漸進的なアプローチが採られた背景には、2000 年から 2001 年にかけて発生した米国カリフォルニア州の電力危機を反面教師とした面もあっただろう。同州は 1998 年に、全米に先駆けて電力小売の全面自由化を実施したが、実施後まもなくの 2000 年に卸電力市場高騰、需給逼迫（輪番停電）、既存電力会社の経営破綻等の混乱が発生し、2001 年には自由化を中断するに至っている。同州では、小売の全面自由化実施に際し、既存電力会社に全火力発電所を第三者へと売却させ、小売に必要な電力は新設された卸電力取引所からの買電で調達するよう義務づけるという大胆な再編を伴っていた。この再編が性急に過ぎたことも失敗の一因であっただろう。

漸進的に進められた日本の震災前の自由化の成果はどうであったか。まずは、既存電力会社の努力もあり、電気料金の低廉化は一定程度進展した。震災直前の電力小売の自由化範囲は、契約電力で 50kW 以上、供給電圧で 6000 ボルト以上、消費電力量に占める割合では 7

割弱の大口需要家に限定されており、一般家庭を含む低圧需要家は法的独占が維持されていた。低圧需要家を自由化対象とすることは検討されたものの、市場での交渉力が弱い需要家層であり、2008 年に時期尚早として見送られている。しかし、大口需要家分野における競争の成果を均てん化するとして（その成果をあまねく享受できるものとなるよう）、低圧需要家向けの電気料金の低廉化も進展した。

他方、新規参入者のシェアが拡大しないことについて批判があった。実際、震災直前の 2010 年で 2%程度にとどまっている。しかしこのことは、上述のように新規参入者にも供給力を電源の自己保有や長期相対契約中心で確保する「責任ある供給主体」たることを求めたことで、参入のハードルが一定程度高いものになることから、必然であったともいえる。

震災前の改革では、既存電気事業者と新規参入者の役割を当初から区別していたものともいえる。すなわち、発送電一貫体制の既存電力会社には、安定供給の確保に中心的な役割を期待し、新規参入者には、既存電力が効率化努力を怠らないよう刺激を与え続ける役割を期待する、ということである。これは、安定供給の毀損など、市場の失敗による影響が甚大となる電気事業の改革のあり方として、一定の合理性はあり、成果も上がっていた。ただし、これは既存電力会社がドミナント（支配的）であり続けることが前提で、それを担保する制度があったわけではないので、持続可能な体制であったとは言えない。また、活発な競争を期待する論者には不満なものであったと考えられる。

II.8.2. 震災後の電力システム改革

東日本大震災発生後、原子力発電所事故、計画停電の実施などにより、当事者である東京電力も含めた一般電気事業者への批判が高まる中で、日本の電力システム改革は、これまでの漸進的改革（II.8.1 節）から、新規参入・競争促進の優先へと大きく舵を切ることになる。具体的には次の措置が実施された。

- 小売全面自由化：小売自由化の範囲が一般家庭を含む全需要家に拡大された（2016 年から）。
- 限界費用玉出し：大手電力が余剰供給力全量を限界費用により JEPX の前日スポット市場に投入することが事実上強制された。
- 送配電部門の法的分離：共通インフラである送配電部門の中立性を高めるため、送配電部門の法的分離（法人格を分離する。資本関係は許容）を実施した。

これらの措置を、震災前の改革の考え方と関連付ければ、送配電部門の法的分離を敢行することにより、震災前の「発送配電一貫体制の事業者が安定供給を中心的に担う」という考え方は否定されたことになる。当時の審議会報告書（経済産業省 2013）には次のように記載されている。

> 「新たな枠組みでは、これまで安定供給を担ってきた一般電気事業者という枠組みがなくなることとなるため、供給力・予備力の確保についても、関係する各事業者がそ

れぞれの責任を果たすことによってはじめて可能となる。」（経済産業省 2013, p. 40）

想定される電力需要に対して、不測の事態に対応する予備力も含め、一定の冗長性をもって保持される発電・送電能力は、「アデカシー（adequacy）」と呼ばれる[77]。上記に記述された「各事業者がそれぞれの責任」としては、改正電気事業法に小売電気事業者の義務として供給能力確保義務（第 2 条の 12）が規定された。だがこれは、電力システム全体のアデカシーを確保するものではなかった。

II.8.1 節で論じたように、一般家庭を含む低圧需要家まで自由化範囲を拡大することは、震災前は時期尚早として見送られてきた。震災後は原発事故、計画停電などにより、一般電気事業者への批判が高まったことを背景に敢行されることが決まり、同時に新規参入者の電源調達を容易にする目的で、卸電力取引の活性化が打ち出された。当時の審議会報告書（経済産業省 2013）には以下のようにある。

「卸電力市場活性化は、小売市場における新規参入促進や競争の促進に不可欠であり、「需要家の選択肢」そのものと裏腹の関係にあるため、小売全面自由化を進めるに先だち、最大限の取組により促進されなければならない。」（経済産業省 2013, p. 25）

すなわち、「小売電気事業者による電源調達は電源の自己保有か長期相対契約が中心であって、卸電力市場は補完的なもの」という、震災前の考え方が否定されたわけである。

卸電力市場活性化の具体策は、いくつか行われたが、最も影響が大きかったのは、前述の限界費用玉出しであった。表 5 は JEPX スポット市場の年度平均価格（システムプライス）である。限界費用玉出しを行っている大手電力の平均発電費用は、2019 年度実績で 10.3 円/kWh であり、2015 年度から 2019 年度のスポット市場価格はこれより安い水準であった。すなわち、発電所を保有している大手電力よりも、JEPX の前日スポット市場から購入した電気を需要家に転売する新規参入者の方がコスト競争力のあるような状況にされたわけである。この状況が数年持続したことにより、低廉な JEPX 前日スポット市場に大きく依存する新規参入者、すなわち新電力が多数参入した。その結果、新電力のシェアは、震災直前の 2%程度から大きく拡大した。2023 年 3 月時点では、全販売電力量に占める新電力のシェアは 17.7%、うち家庭等を含む低圧分野のシェアは 23.8%となっている（資源エネルギー庁 2023b）。

表 5：JEPX スポット市場の年度平均価格（システムプライス）

年度	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
円/kWh	14.67	9.78	8.46	9.72	9.76	7.93	11.21	13.46	20.41

出典：JEPX。

[77] アカデシーとは電力システムにおける供給信頼度を評価する指標であり、需要に対する適切な供給力（十分な電源予備力）および送電容量（送電余力）が確保されることと定義される。法的独占の時代には、アデカシーはおおむね次のような仕組みによって確保されていた。①将来の電力需要について、何らかの公的なオーソライズを得た想定を策定する。②想定された電力需要に応えるために必要な設備を法的独占の事業者が確保し運用する。そして、③事業者が需要家から申し受ける電気料金を、設備確保および運用のために過不足ない水準に定める。

限界費用玉出しは、震災後の改革をリードした経済学者の視点から見ると[78]、アデカシーの確保を、水平的市場支配力を極力排除した発電市場が発する価格シグナルに委ねるというモデルという意味を持つようである。水平的市場支配力を極力排除するとは、発電市場を理念的な完全競争市場へと近づけることである。そのためには発電市場のプレーヤー数の増加が期待されるが、政府が民間企業である既存の大手電力を細かく分割することは難しい。代わりに大手電力による市場への入札行動を規制し、限界費用玉出しを強いることで、疑似的に供給曲線を描くような振る舞いをさせることにより、発電市場において完全競争市場を模擬しようとしたものと理解される。それは市場に委ねたならば、電源の運用が最適化されのみならず、ある頻度で発生すると想定される価格スパイク（価格の高騰）が固定費の回収原資となることによって、あたかも望ましい量の投資が実現するかのような机上論である。

澤（2012）は、上記のようなモデルを「送電線開放モデル」と呼称し、当時の政府が、新規参入・競争促進優先の改革に大きく舵を切ろうとしていた動きを批判した。

> 「発電設備を建設することだけを考えれば、単独の発電設備の容量は、大きくても 100 万 kW 強であり、たとえば日本全体の電力需要の規模（約 2 億 kW）に比べても十分に小さい、故に規模の経済性はもはやない、と経済学者は説明する。しかし、発電事業を長期安定的に行うために、燃料購買力を確保する、リスク分散のため電源種を多様化するというところまで含めて考えれば、発電所の発電規模だけで経済性を測定すべきなのだろうか。また、環境問題その他のさまざまな外部性を考慮する必要があり、かつ、上流の国際エネルギー市場がピュアな市場原理が機能しているとは到底言えないのに、下流の発電事業だけを市場化することが最も合理的な政策だと言えるのだろうか。」（澤 2012, p. 71）
>
> 「日本の電力システムは、①安定供給に必要十分な一定の冗長性を持った設備の確保、②国際エネルギー市場で伍していける購買力の形成、③電源の多様化によるリスク分散、の 3 つの条件を満たす必要がある。あいにくだが、この 3 条件は、送電線を開放して発電分野における新規参入を促し、既存事業者と激しく競争するという送電線開放モデルが期待している姿と両立しにくい。」（澤 2012, p. 70）

この論考から 10 年が経過し、日本の電力システムは、澤が指摘した懸念を顕在化させている。関東地方を中心に、2022 年冬以降、電力需給逼迫が常態化しているのは、燃料費の価格上昇を転嫁できないままに価格水準が数年抑制され、採算が悪化した経年火力発電所

[78] たとえば八田（2004）は、法的独占が必ずしも必要でなくなった技術変化として次の二点を指摘している。「第 1 に、発電に関しての規模の経済が重要でなくなった。現在では個々の発電所の発電能力に比べて需要規模が十分に大きいため、発電に関しては規模の経済がなくなっている。その 1 つの原因は、ガスタービン発電などによって小規模でも安く発電ができる技術進歩が起きたことであり、もう 1 つの原因は、多くの国で単に電力需要が増加し続けたため、個々の発電所の生産規模に比べて電力市場が大きくなったことによる。このため多くの発電事業者が競争的に電力供給に参加できる環境が整った。第 2 に、情報通信技術の発達により分散的な発電が可能になったことである。発電に関する競争が導入されると、多くの需要家と供給家による需要供給を瞬時に調整する必要がある。このため、以前は、電力会社内の閉じた世界で発電をしなければ能率的に給電指令を行えなかった。しかし、情報通信技術の発達によって、分散的な市場参加者間の需給調整が可能になった。」

の退出が続き、①（冗長性を持った設備の確保）についての懸念が顕在化しているものである。また、2021 年初における全国的な電力需給の逼迫は、大量の在庫が困難な LNG への過度な依存が進展し、電源ミックスが脆弱化したもので、③（電源の多様化によるリスク分散）についての懸念が顕在化しているといえる。さらに、2022 年 2 月にロシアが隣国ウクライナへの侵略行為を始めたことから、LNG 市場がロシア産天然ガスへの依存から脱却を進める欧州との争奪戦の様相になったのは、②（国際エネルギー市場で伍していける購買力）についての懸念が顕在化したといえる。

ある国における解答は、他国には解答足りえないかもしれない。上記①は世界共通で発生しうる問題だが、②と③は国内資源に乏しく、エネルギー資源多くの輸入に依存する島国である日本において、とくに死活的な問題である[79]。日本が、欧米の先例（ガスパイプライン網のアクセスを前提した）に倣って、発電における規模の経済性の消滅を前提として、改革へと踏み切った正当性は極めて疑わしい。電力システムの制度設計において考慮するべき技術特性とは、発電部門のみではなく、ネットワーク産業としての電力システム全体を見なければならない。そして産業と国民生活の基盤たる、電力の持つ公益性を鑑みれば、価格スパイクの発生を前提とした市場設計などの弊害も甚大である。

II.8.3. 自由化 10 年の総括—官製市場の失敗

2026 年は、電力小売り全面自由化スタートから 10 年となる。市場信奉者・役所の目論見は、電気小売り事業への参入増・競争出現による料金メニュー・サービスの多様化と料金抑制だった。そして家庭等消費者に、各自のライフスタイル・価値にあった電力会社・メニュー選択が可能となり、料金も低下すると期待を煽った。

近時報道もあった。「電力自由化の現在地㊤「電気を選べる日本」に試練　規制緩和 10 年、料金抑止の副作用、値上げしにくく投資細る」（日本経済新聞 2026 年 3 月 31 日）。「同㊦中東緊迫で先物取引最高燃料高騰、コスト上昇に備え　市場価格設定にひずみも」（同 2026 年 4 月 2 日）。中途半端な自由化で投資不足懸念という紹介だったが、自由化に馴染まない電気事業の根本の特性を看過した内容だった。

現在・未来の電力需給安定に官製電力 8 市場がある。ベースロード市場、スポット市場、電力先物市場、容量市場、需給調整市場、非化石価値取引市場、カーボン・クレジット市場、同時市場である。これらは需給安定に寄与しているだろうか。将来の供給力不安で電力システム改革の検証や制度見直しが相次いでいる。郵政改革と同じ状況である。まして中東依存のエネ世界では、購買力が重要だが、国内企業群の対応は苦難の連続である。どうにも先行

[79] たとえば欧州の場合、天然ガスパイプライン供給網が発達していることに加え、巨大な地下貯蔵施設が多数存在し、数か月分の消費量に相当するガスを在庫することが可能である。対して、日本は、天然ガスのほとんどを輸入 LNG に依存している。低温で液化しているので、大量在庫は難しく、発電用 LNG の在庫は通常 14 日程度である。また、欧州では、北欧地域等に豊富な水力発電所は数か月分の発電に相当する巨大な貯水池を持つが、日本の水力発電所の貯水量は数日分レベルに過ぎない。同時同量というデリケートな制約を持つ電気の安定供給を果たすうえで、日本は厳しい条件下にあるといえる。

きが見通せない状況が続いている。

そもそも技術革新なき自然発生的な電気事業の細切れ自由化が、成功すると思えない。改めて国際エネ環境軽視、市場信奉、消費者軽視で国内供給不安惹起の電力システム改革の軽率さを考える。

電力システム改革（電力自由化）の目論見は、1990 年代から始まる。不況業種等による電力ビジネス機会獲得要求を背景に、バブル崩壊過程の混乱期にマクロ経済政策の対応ミスと米国圧力を好機とみて、一部官僚が意図的に自由化を良策と画策したことによる。その根拠は、1990 年代後半（燃料価格低迷時）における意図的なコジェネ技術の過大評価（誰でも安い電源設置可能）と欧米の経済政策（新自由主義・市場競争重視）・電力自由化の無批判模倣だった。特定官僚・役所主導の政策に、実業音痴・規制緩和好きの経済学者が加担し、公益的視点を捨象し、市場創設が電力需給と価格の安定・低下に効果的と持ち上げ、且つ日本経済活性化に寄与すると喧伝した。

その流れを見れば、1995 年 IPP・特定電気事業承認、2000 年特定規模電気事業（PPS）承認・特別高圧自由化、2004 年高圧小売り自由化範囲拡大、2005 年高圧 50kW 以上自由化対象・卸電力市場創設と進展した（II.8.1 節）。そして「自由化いいことずくめ」で政治家を巻き込んで、行き着く先が「電力システムに関する改革基本方針」（閣議決定 2013 年 4 月 2 日）だった。システム改革は、①広域系統運用の拡大（電力広域的運営推進機関設立 2015 年 4 月）、②小売および発電の全面自由化（小売り全面自由化 2016 年 4 月）、③法的分離の方式による送配電部門の中立性の一層の確保（発送電分離 2020 年 4 月）の最終 3 段階の変質を経て（II.8.2 節）、今日のカオス的状況生み出した。

現在電源を持たない電気の販売業者は、700 社に達し、市場価格にらみで販売手数料稼ぎに顧客開拓を行っている。経済学でいう取引費用を嵩上げし、昔風にいうなら消費者を搾取している。かつ価格信奉市場は、需給を安定させず、投資を躊躇させ、供給不安を招いている。

自由化完成（2020 年）後、2021 年 1 月電力需給逼迫・市場価格高騰、2022 年 3 月東日本電力需給逼迫以来、需給対策見直しが継続している。そして 2026 年 3 月、「電力システム改革の検証を踏まえた制度設計 WG とりまとめ」（資源エネルギー庁 2026b）が登場した。報告書は、現体制で供給力確保困難と考え盛り沢山の対応を並べる。電源休廃止の監視、既存電源確保、電源維持の費用負担確保、休眠事業者の扱い、燃料確保、発電設備確保、ファイナンス手当等々を記述している。現在の自由市場の不全と失敗と不信を確信する内容だった。議論の過程では、特別な公共性を持つ電力という商品を扱う小売事業者は、一定の社会的責任や役割を果たすべきとする（2025 年 12 月）記述もあった。

つまり、WG とりまとめは、これまでの「電力システム改革では、従来、垂直一貫体制、地域独占、総括原価方式によって実現しようとしてきた「安定的な電力供給」を事業者や需要家の「選択」や「競争」を通じた創意工夫によって実現することを目指したが、その中で、供給力の確保など様々な課題に直面している」と述べている。電力の安定供給が、新自由主

義・市場競争に基づく価格変動・需給調整では困難と認識したということであろう。

過去の自由化主張の識者も、市場による需給調整の弱さを述べている（「電力自由化現在地　識者に聞く」日本経済新聞 2026 年 4 月 3 日）。このままでは、さらなるシステム見直しの糊塗で、複雑怪奇な制度劣化が進むことになる。現段階で、「電力自由化は成功」という意見をお持ちの方の声を仄聞しない。また産業界期待の電力料金低下による産業の国際競争力向上もなかった。

電力システム改革の端緒は、9 電力体制敬遠者が、電気を通常の財として扱えると強弁したことにある。国民経済的に電力需給を考える際は、電磁気学的な視点に加え（II.8.4 節以降）、電気の財としての性格の捉え方が重要である。通常の私的財（商品）なのか、それとも準公共財かである。前者なら、価格で需給問題が解決し何ら社会的不安・問題を生まないだろう。政府の電気事業担当部署も不要で、行政関与無し、放置が適当である。消費者は、望む財を即時か耐えうる範囲で入手可能である。ところが自由化後の政府の需給逼迫対応や節電呼びかけは、一般の商品と異なることを明白にした。つまり電気の同時同量性や生活必需財の視点から見れば、電気という商品は、準公共財（非競合性や非排除性）の扱いが依然妥当である。

この視点から他の政府機関は、異なる考えを述べている。「我が国は市場経済を基本としており、サービスの料金や商品の価格は、市場における自由な競争を通じて決められることが原則・・しかし、料金や価格の中には、国会、中央政府や地方公共団体といった公的機関が、その水準の決定や改定に直接関わっているものがあります。これらは総称して公共料金と呼ばれています。・・電気料金や都市ガス料金は引下げ改定の場合、鉄道運賃、乗合バス運賃は上限価格の範囲内での改定の場合は、それぞれ届け出ることとなっています」（消費者庁）と公共料金を紹介している。

市場任せでなく、政府関与を認めている。価格・供給の安定性が電気では何より大事な条件である。これを踏まえた供給体制のあり方を再構築すべきである。直近の 20 年近い自由化を巡る混乱を反省すれば、戦後 60 年間「垂直一貫体制、地域独占、総括原価方式」は、日本のエネ・電力の安定供給に寄与し有効だった。いくつか課題もあったが、公益事業体制が優れている。現在も自然発生的姿である発送配電一貫体制が、取引費用縮減、供給・価格の安定性からも合理的であることに変わりはない。コバンザメ商法に近い新規参入者も含めて、再編成・再統合が必要だろう。

電力自由化試みの話が持ち上がった頃、消費者の多くは公益事業体制に違和感はなかった。当然消費者から見れば、料金の安定性・合理性が一番の関心事項である。それが適正か否か検証できなければ、負担の受容は不快である。また必需財で事業者が不当な利益を得ることも納得し難い。昔の報酬率は 8%であったが今はどうだろうか。今回電力システム改革見直しでは、小売り事業者の手数料稼ぎの実態（コストと利益）と公益事業体制時の取引費用比較、過去と現在を比較した電力料金・コストの評価資料が見当たらなかった。

公益事業体制の時は、決算関係資料や料金査定などの資料でコストの検証が可能だった。

エネルギーの国際市場価格や供給にかかわる国内投資の必要コストの検証は重要である。この意味でも公益事業体制は、消費者が料金に関する意見を述べる機会があった。今はどこに意見を述べるのであろうか。重箱の隅をつつく意見交換と望まない方向に誘導する政府委員会等の意見公募の意味も問いたい。

民間企業は利益第一だろうが、公益事業なら安定供給・価格が第一で、一定報酬率前提の収支相償の姿となる。株式は、投資金融に左右されず、国民資産として確定利付債券に近い姿が適当である。国民経済・消費者の視点から、今一度公益事業の原点に回帰しなければならない。

II.8.4. 垂直統合の物理的起源

かつて「公益事業」として独禁法の適用除外を受けていた電力産業は、1995 年の IPP の登場（II.8.1 節）から数えると、すでにほぼ 30 年に渡る絶え間ない制度改革を経験した（II.8.3 節）。震災後の電力システム改革の問題点（II.8.2 節）に対応するため、政府はベースロード市場、容量市場制度、長期脱炭素電源オークション制度、需給調整市場、間接送電権市場などいくつもの官製市場を乱立させてきた。だがいまのところ、電力システム改革が当初目的とした安価で安定した電力供給という目的を達する見通しは立っていない。そうした目的を達成しうる価格が官製市場で成立したならば、その負担の抑制として政府が再び官製市場へと介入し、当初の目的を失う「いたちごっこ」となる懸念は大きい。官製市場での価格の正当性を検討することは、かつての総括原価の正当性を厳しく検討していくプロセスと変わらない。市場もどきが機能しているように見せる政策コストの分だけ、余分な価格を電力消費者が負担させられるのみである。

2017 年以来の全面自由化に至った現局面を経済学的に分析するには、物理学的な知見が必須である。これが欠如した分析は、電力エネルギーつまり交流電気がもたらす電磁作用を商品化しているのが電力会社であるという本質を完全に看過した空虚な分析にしかならない。

同時に重要なのは、電力供給と電力需要とは「くびき（軛）」[80]ないし共役関係にあるということである。電気が来ないところ（電化されていないエリア）では電力製品は何の意味もないし、電線を引いても電気製品を住民が保有していなければ電化にはならない。つまり電力の供給と需要とは相互に補完的であり、共役関係にある。これは自明のことだが、電力市場を分析するためには必須の視点である。通常の産業あるいは商品市場を経済的に分析するには、物理学の知識が必須になることはない。以下の分析では物理学の必要最低限の知識を加えながら、電力システム改革が企図した全面自由化の評価を行うことにしたい。

電気事業全体を見ると、発電設備があり、送電設備・配電設備を介して、工場や家庭な

[80] くびき（軛、衡、頸木）とは、牛などの大型家畜を使って耕運作業や車輌牽引などをする場合に、それぞれの個体の頸部に挟む木製の棒状器具であり、そこに轅（ながえ）を取り付けて牛車などにつないで用いる。

どの需要家に電気が供給される。これは水力タービン（羽根車）や火力タービンによる回転運動のエネルギーを、電気的な振動である交流電気に変えて送り出し、工場や家庭でモーターの回転運動として利用したり、あるいはニクロム線などで発熱させて熱としてとりだしたりするなど、何らかの形でエネルギーとして利用する営みである。

需要家側では使いたいときに、使いたいだけ使えるのが電気の利点である。ではその電気はどのようにして常時安定して供給されるようになっているのだろうか。

需要家がスイッチを入れて電力を使用すると、そこでの交流電気の周波数が僅かに下がり、それが送電線を介して発電所の発電機に伝わり、発電機の回転数が僅かに下がる。発電機には、回転数が下がると、それを検知して、出力を上昇させる装置であるガバナ（調節器）が付いている。すなわち水力発電であれば、回転数の低下に伴って遠心力が下がり、それがガバナに伝わって水の弁が広がり、投入する水量が増えるので、発電機の出力が上昇する。こうすることで周波数も上がる。火力発電であれば、遠心力が低下するとガバナの作用で蒸気弁が広がる仕掛けになっていて、やはり出力が上昇する。すべての発電所がフル出力になってしまい、それ以上出力が出なくなると周波数の低下を招いてしまうから、そうならないように、充分な数の発電所が、つねにある程度の出力アップの余裕をもって稼働していなければならない。どの発電所をどの程度の出力で稼働させるかはあらかじめ計画されたうえで、リアルタイムで刻々と変化する需給のバランスをみながら、稼働の開始や停止、出力の上昇・下降の指令が電力会社から発電所に発出される。それでも電力が足りなくなりそうであれば、何年、何十年をかけて計画的に発電所を建設する。

このようにして、交流電気を介して、発電所から需要家に向かってはエネルギーが送られると同時に、需要家から発電所に向かっては、電力需要の量という情報が送られている。この双方向のやりとりが絶えず行われることでいわゆる「同時同量」、すなわち発電量と需要量のバランスが保たれるのである。こうして周波数が安定しないことには、需要家の機器は使い物にならず、交流電気の価値はゼロになる。

このように発電所から需要家までが交流電気を通じて一体となって動作しているがゆえに、事業形態としても発電所から送電線、配電線までを垂直に統合した事業形態が、自然発生的に誕生してきたのである。これが垂直統合の起源である。電気事業は物理的な理由により垂直統合になるのであり、それを垂直分離するということは、人為的ないし仮想的なものなのである。

II.8.5. 地域独占の物理的起源

次に地域独占の起源について述べよう。需要家の側では電気利用設備や家電製品を持っている。需要家がスイッチをオンにすると電力会社から送られて交流電気が作用して「仕事」がなされる。つまりモーターが回り、テレビが映り、パソコンが稼働する。電力会社の役割は交流電気を作り需要家が保有する機器を稼働させることにある。言い換えれば、電力会社

は外見からは膨大な設備を持つがその役割は単純で交流電気を供給することである。

そして電力需要家と電力会社とのビジネス上の接点はこれしかない。交流電気は、中身は均一であり、どの電源が供給しているかは無関係である。つまり消費者にとって「オン」にするときの電気は質的に同じものしか選べない。ユーザ 1 口ごとに電線を引くことは経済的に不可能だからである。

需要家が増えると、送配電網のネットワークも発達した。同じネットワークの中であれば交流電気を通じて絶えずエネルギーが発電所から需要家に流れ、また電力需要の情報は需要家から発電所に流れ続ける。ネットワークは新しい需要家の増大で広がり続け、その需要を満たす発電所も次々に建設されてネットワークに接続されてゆく。絶えず出力に余裕のある状態でネットワークを維持するためには、ネットワークは小さなものが沢山あるよりも、相互に接続された巨大なものが 1 つある方が経済的である。広がり続けるネットワークが、海や険しい山などの地形に阻まれると、その拡大を停止する。そうしてでき上がるのが日本をいくつかに分割した地域独占の電気事業形態である。

これが地域独占の物理的（および経済的）起源である。電気事業が地域独占になるのもまた、垂直統合になるのと同様に物理的に自然なことであり、この地域独占を排することもまた人為的・仮想的なものとなる。

II.8.6. 垂直分離が招く過小投資

以上のような物理的起源をもつ垂直統合・地域独占型の電気事業であるが、この垂直統合システムを分離し、独占から競争システムへと移行する手続きが「アンバンドリング」（発送電分離）である。垂直統合を「発電」「送配電」「小売り」という 3 部門に分けて考えよう。この 3 部門を分離するとしたら、「発電」が最初に候補に上るのは当然である。

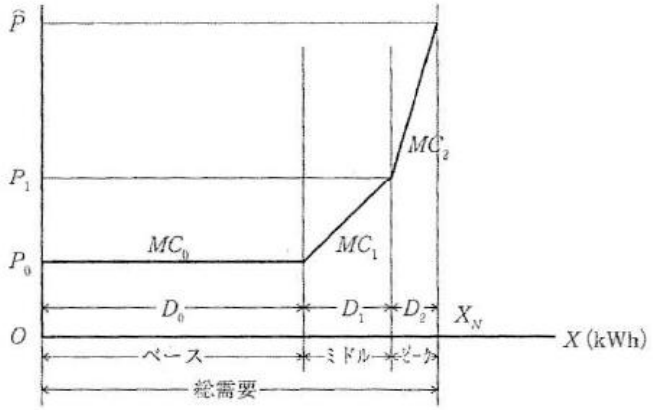
たとえば鉄鋼や化学メーカーが電力会社よりも副生品として安く電気を作れるなら、ここから電気を仕入れる方が、電力会社が設備を増設するよりも経済合理的となることがありうる。つまり 1995 年から IPP が発電に参入する合理性はあったのである。

だがこのような大型の発電事業者の参入だけではなく、電気事業が発電・送配電・小売に分離され、しかも独占ではなく多数の小さな事業者が参入するとなると、安定供給が脅かされるという問題が生じることになる。

かつての地域独占・供給義務の世界では、電力会社は予備の発電所を持って刻々と変化する電力需要に対応してきた。そこでは「大量予備の経済（economies of massed reserve）」（Robinson 1958, Mulligan 1983）が十分に働く余地があった。より多くの発電設備を持つ事業者であれば、大数の法則により、施設の予期せぬトラブルや急激な需要変動に備えるための費用を節約できる。しかし卸電力市場の「1 日前」や「1 時間前」のような市場では、状況次第で需要超過が起こり、広域機関がその場で手当てしなければならない。それは卸電力価格の乱高下に反映される。つまり数的には圧倒的に多い小口ユーザの存在が卸電力価格

の不安定性をもたらし、安定的な電力供給を困難にする。

かつての地域独占のシステムでも、電力は同じように供給されていたが、大量の小口ユーザがランダムにスイッチを「オン」することで発生する需要の確率的変動に対しては、メリット・オーダーと呼ばれる供給システムが機能してきた。各電力会社は、自らが直面する地域のランダムな需要の変動を、ベース・ミドル・ピークというような区分を与え、需要規模の変動には限界費用の低い順に発電し、電力供給コストの最小化を実現した。ピークの需要に対しては、限界費用の高い予備電源で対処したのである（図 74）。この方式では「系統」が広域機関の役割を果たす。大量予備の経済性をもち、予備の電源を建設することでピークの到来に対処してきた。



出典：南部（2017, p. 74）。

図 74 : 総需要に応じたメリット・オーダー

このときピークに対し、過大な投資がなされはしないかという批判はある。しかし事前の慎重な投資計画は、卸電力市場の高騰という事態を避けることができる。電力が安定的に提供され、その価格高騰を回避できることは、電力消費者にとって大きなメリットである。

全面自由化という名のもとに、発電が送配電から分離され、発電させる電気はすべて卸電力取引所を経由するというシステムは何を意味するだろうか。卸取引が「オークション」に依存するとき、その落札価格は短期限界費用に一致する。したがって大勢は燃料費の水準によるだろう。すなわち発電会社は、サンクコストになっている設備投資費用を落札価格が高騰するときに回収できるが、これで全額を回収できるか否かは不確実である。つまり新規の発電所建設は、垂直統合時代の保障を失うから、投資インセンティブが働くか否かは不確実となる。逆に言えば、卸電力価格が投資インセンティブの誘因となるくらいに高騰することが必要となる。むろん電力消費者にとっては望ましい話ではない。

電力投資には不確実性が内在し[81]、その建設にはときに大きな社会的抵抗があるから、事業者の投資インセンティブに働きかけられる制度が必要である。独占であった旧時代から繰り越された発電設備が十分にある間はよいが、それが老朽化するにしたがい、新たな設備投資が必要になる。そのためにまた新たな制度が導入されるが、安定供給と経済性を兼ね備

[81] 電力産業のような不確実性の存在する産業では、不確実性そのものを内生化した投資モデルが必要である。南部（2023）を参照されたい。

えたものにすることは容易ではない。

II.8.7. 電力ユーザによる与信

II.8.4 節に議論したように、電力の供給と需要は交流電気を媒介にして不可分に結びついている。電力ユーザは、電力の安定的供給があること（定常電流が流れていること）を前提として、電気機器へと設備投資を行っている。電力会社は、電化された社会システムが揺るぎないことを前提として、電力ネットワークへの投資を行っている。電力システム改革論では、その視点は電力会社に一方的に向けられているが、電力ユーザがいてこそ全体のシステムが成り立っている。

これは電力ユーザつまり企業および家計が、電力会社を信頼して投資を行い、耐久消費財を購入しているという意味で、相手に対する「与信」があると見ることができる。野村（2023b）は詳細な資本ストック統計を用いて、日本の電力与信額がどれくらいになるか推計を行った。これによれば現在、電力ユーザは約 1000 兆円の与信（電力への信頼を前提として所有されている資産の現在価値）を与えているという結果を得ている。つまり国民は電力システムの安定に対して膨大なサンクコストを支払っているのである。

このことは「停電」が単なる一時的な社会的損失ではないことを意味している。停電があれば 1000 兆円という与信額の一部が失われる。たとえば 1 年間に 10 時間の停電があるとしよう。これは停電がもたらす一時的損失以外に、1000 兆円×10/8760=1 兆 1400 億円の損失を電力ユーザに与えているのである。

電力システム改革以後、電力のレジリエンスが必要だということから「エネルギー供給強靭化法」が 2020 年 6 月に成立し、2022 年 4 月に施行された[82]。電力の「くびき（軛）」という認識があれば、あらためてこのような立法がなされる事自体が遅きに失していると言えよう。

電力ユーザによる電気機器・器具などの保有は、電力システムが信頼でき、安定性があることを前提としている。電力ユーザは電力供給者に膨大な与信を与えているのだから、反射的に事業者は安定した供給の義務がある。かつての地域独占時代の電力会社に課せられていた「供給義務」は、社会が与えている「与信」の一部を表現したものに過ぎない。停電やそのリスクが生じること自体、電気事業者が社会から与えられた信頼を損ねる行為である。

II.8.8. 垂直統合、内部相互補助、総括原価の合理

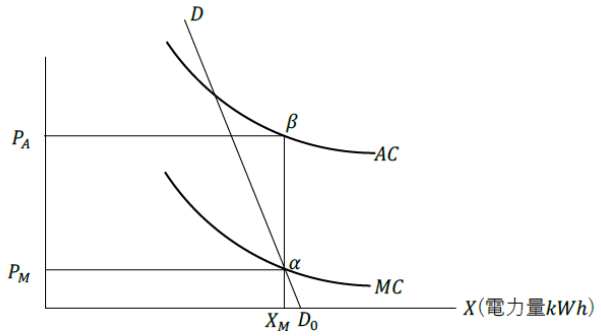
電力供給は、エネルギー多消費産業など、生産過程において電気を消費（中間投入）する大口ユーザにおける製造コストの根幹を成している。したがって電力料金は安価となる

[82] エネルギー供給強靭化法（Energy Resiliency Act）の正式名称は「強靭かつ持続可能な電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律」とされる。

よう限界費用で徴収して、他産業へとパス・スルー（転嫁）することが必要だとしたのがロナルド・コース（Coase 1946）であった。同時にコースは、発電における規模の経済性の存在によって、もし電力価格が限界費用に設定されれば、発電事業は赤字となるのは自明であるから、赤字を補填するためには 2 部料金制が必要であるとしている。2 部料金とは、発電における限界費用価格がもたらす損失を、適切な課金によって補填できるような別個の料金をつけることである（南部 2017）。

一般には、ロナルド・コースは市場原理主義の代表者のように見られているかもしれないが、電力における限界費用がもたらす市場原理の破綻を「内部相互補助」で救うことを当然としていたのである。電力システム改革論の柱の一つが内部相互補助の撤廃であるとすると、コースははるかにリアリストであったと言えよう。電力ユーザは発電で発生する赤字を外部で調達する税金で補填する（ホテリング方式）のではなく、電力ユーザ相互の支払い能力に応じ、ユーザ間の内部補助によって補填するのである。

限界費用が逓減していく産業における価格付けを整理しておこう。図 75 において、MC は電力供給の限界費用、ACは平均費用である。機会費用となるMCと需要曲線DD_0の交点X_Mで電力を供給するのが社会的に効率的な生産水準となるが、X_M の電力供給ではACはβ点となり、P_A だけの平均費用がかかる。そこでは四角形（$\alpha P_M P_A \beta$）だけの赤字が発生する。需要曲線をシフトさせずに、たとえば負担能力主義でこの赤字額相当分を基本料で徴収できれば、X_M だけ電力供給して$P_A X_M$ という総費用が回収できるような料金をつければよい。すなわち$P_A X_M = \mathbf{P} X_M$ となるような料金は $\mathbf{P}=P_A=AC$となり、平均費用で電気料金が決まる。これは一種の課税である基本料を徴収することで、社会的に効率的な電力供給（X_M）を実現する手段である。**P** は平均費用を回収するから、料金は総コストつまり総括原価を回収している。



出典：南部（2017, p. 74）。

図 75:限界費用逓減産業における価格付け

この総括原価は全部配賦費用（fully distributed cost：FDC）とも呼ばれ、地域独占の時代に電力価格を規制する典型的な手法であった。ところが、日本では東日本大震災以降、総括原価は回避すべき概念であるかのように扱われている。当時、電力会社を批判する一つの論点として、平均費用そのものが無駄な支出を意図的にふくらませたものではないかという懸念も指摘された。しかし少なくとも米国式の料金規制のもとでは、FDC の決定には思慮・慎重さ（prudence）が必要条件とされ、不必要なコストは排除されるのがルール化されてい

る。もしそれが実現できないなら、総括原価という価格付けの論理ではなく、規制当局の監視の欠如の方が問われるべきなのである。

総括原価方式は適正に運営されれば、投資に伴うリスクに見合った報酬が制度的に担保される。不確実性に直面する電力投資にとって（II.8.6 節）、それは大きなインセンティブを与える。実際、最近ではイギリスにおいて、原子力発電所の新設のために規制資産ベース（Regulated Asset Base：RAB）による投資の促進が方向として打ち出された。これは総括原価を言い換えたものに過ぎない。

1980 年代からおよそ 40 年にわたって、「規制緩和」、「自由化」、「民営化」が時代の精神のように説かれ、言葉狩りが行われた。「垂直統合」、「内部相互補助」、「総括原価」などには不当に偏った解釈が与えられ、経済学としてアノマリー（anomaly）の名のもとに、異常な異様なもののように切り捨てられてきた。少々大袈裟に言えば、タブーに近い扱いともいえるだろうか。しかしこれらの言葉を「クラウドアウト」してしまっては、合理的な電力の需給システムを構築するのに大きな障害となる。

「垂直統合」、「内部相互補助」、「総括原価」などの言葉は、むろん「非効率」と同義ではない。本節においてこれまで論じてきたように、規制当局による適切な監視のもとでは、安価な電力価格を実現するうえでむしろ効率的な制度である。そして電力供給の安定性、電力システムのサステナビリティ、電力価格の負担を通じた所得分配への配慮などに貢献しうる。安定供給と経済性を兼ね備えた電力産業をマネージするには、こうしたそれぞれの言葉に本来の機能を与えなければならない。電力事業の将来的な姿を検討できるためには、客観的・技術的な、ドグマにとらわれない知識を結集する必要があろう。電力システム改革がもたらしたものは、つぎはぎだらけで機能しない「官製市場」であった。

それが失敗であったことはもはや明白である。エネルギードミナンスの実現に向けては、安価で安定的な電力供給（II.1 節）、原子力の最大限の活用（II.2 節）の実現のために、電力事業制度を東日本大震災前の垂直統合型へと戻すべきである。

II.9. エネルギー備蓄およびインフラ防衛の強化

近年の安全保障環境の悪化は、エネルギー政策を平時の効率性最適化の問題としてのみ扱う時代の終わりを告げている。ロシアによるウクライナのエネルギーインフラへの組織的破壊、フーシ派による紅海での海上封鎖、そして 2026 年 4 月のホルムズ海峡閉鎖は、いずれも「エネルギーインフラは攻撃される」という現実を突きつけた。日本の一次エネルギーの 83%を輸入化石燃料が占め、そのほとんどがシーレーンに依存するという構造的脆弱性は、第二次世界大戦から変わっていない。台湾有事がひとたび現実となれば、日本のシーレーンは直ちに脅かされ、現状の備えでは数週間から数か月で継戦能力を喪失する。

この脆弱性を直視すれば、取り組むべき課題は三層に及ぶ。第一に、石炭・LNG の備蓄は石油に比べて著しく薄く、国家備蓄すら存在しない LNG については早急な体制整備が必

要である。第二に、原子力発電所以外のエネルギーインフラ——石油備蓄タンク、火力発電所、変電所——は、ドローンや携帯兵器による攻撃に対してほぼ無防備のまま放置されており、防衛の重点配分を根本から見直す必要がある。第三に、エネルギーと不可分な食料の継戦能力も極めて脆弱であり、現在のコメ備蓄はわずか 2 週間分に過ぎない。戦争抑止は「屈服しない備え」を相手に示すことで初めて機能する。

本節では、世界で現実化しているエネルギーインフラへの攻撃事例を概観し（II.9.1 節）、継戦能力確保の基本的考え方を示す（II.9.2 節）。続いて化石燃料・原子燃料の備蓄強化策（II.9.3 節）、原子力以外のインフラ防衛強化（II.9.4 節）、食料継戦能力の向上（II.9.5 節）を論じ、最後に台湾有事リスクを抑止するためのエネルギー政策の全体像を示す（II.9.6 節）。

II.9.1. 攻撃されるエネルギーインフラ

2026 年 3 月のホルムズ海峡危機では、ペルシャ湾岸のエネルギーインフラは、施設への直接攻撃と、海峡通航の停止による機能喪失の双方で大きな損害を受けた。IEA の特設ページによれば、中東のエネルギー施設への攻撃とタンカー移動制限により、3 月の世界石油供給は前月比で日量 1010 万バレル減少した。ホルムズ海峡を通る原油・石油製品の流れは、危機前の日量約 2000 万バレルから 3 月には日量 200 万バレル強へ急減した。カタール、クウェート、バーレーンなどでは生産・輸出に支障が出て、フォースマジュールや減産が相次いだ。被害は製油所や LNG 設備だけでなく、貯蔵、港湾、積出し、保険、海運を含む供給網全体に及んだ。

この危機以前にも、ここ数年で起きている戦争は、いざという時にはエネルギーインフラが攻撃対象となることを明白に日本にも突きつけてきた。ロシアはウクライナのエネルギーインフラに対する軍事攻撃を続け、ウクライナの電力供給能力を著しく損なった。2022 年から 2023 年にかけての冬の暖房シーズンを通じて続き、また戦争 2 年目の冬にも再開された空爆作戦は、発電所から石油精製所、地域暖房施設まで、幅広いエネルギーインフラを標的にした。世界銀行は、ウクライナのエネルギーインフラは 120 億ドルの損害を被り、電力インフラの半分以上が被害を受けたと推定している（ロイター 2023a）。

ロシアは、最初の攻撃において、すでに広範囲に及ぶ破壊をもたらした。2022 年 10 月、ウクライナのエネルギー大臣は、ウクライナのエネルギーインフラの約 30%が 1 日で攻撃されたようだと述べた。その後の 7 カ月間、ロシアはミサイルやドローンを使って国中のエネルギー施設を標的にし、ほとんどの火力発電所や水力発電所が被害を受けた。その結果、1 日に数時間しか電気や暖房、インターネットを利用できない地域もあり、病院や企業、一般家庭は高価なディーゼル発電機でバックアップするしかなかった（Vatman and Hart 2024）。

これに対して、ウクライナもロシアのエネルギーインフラを狙ったミサイル・ドローンによる攻撃を繰り返しており、石油精製設備などに大きな被害を与えている。ウクライナ軍によるロシアの石油関連施設への集中的な攻撃によって、ロシアの 2024 年 1 月の石油精製量

が 4%減少したとされる（NHK 2024）。またドローンの中には、ウクライナから 1250 キロメートル以上を飛行し、サンクトペテルブルクの石油精製設備を破壊したものがあったと報じられている（ロイター 2024a）。これはディーゼル燃料などの軍事車両用の燃料製造を止めるためであり、軍事施設への攻撃であるとウクライナ側は説明している。実際には、ウクライナ側の動機としては、これに加えてロシアの主要な財源である石油・ガスの輸出能力を奪うこと、ロシア側での厭戦気分を高めることなどがあると見られている。

アラビア半島とアフリカ大陸の間に位置する紅海では、イランの支援を受けたイエメンの反政府勢力のフーシ派が、パレスチナのガザ地区の対イスラエル戦争を支援するとして、イスラエルに協力する国の輸送船をミサイルやドローンなどで攻撃した。このため、欧米企業の輸送船は紅海での航行を取りやめた。地中海からインド洋に抜けるためには、エジプトにあるスエズ運河を通るルートが使えなくなり、はるかアフリカ最南端の喜望峰へと迂回せざるを得なくなっている。これは船舶運賃の上昇や貨物輸送の遅れなどの問題を引き起こしてきた（日本貿易振興機構 2024）。

II.9.2. 戦争抑止のための継戦能力の確保

日本は島国であり、エネルギーの主力である化石燃料は全量を輸入に頼っている。敵対勢力から海上封鎖を受けて、エネルギー供給が途絶すれば、たちまち困窮する。実際に、第二次世界大戦において米国は、日本の輸送船を徹底的に攻撃してそのほとんどの能力を奪い、日本はエネルギーも物資も枯渇して敗北した（堀川 2021）。エネルギー供給が日本のアキレス腱であるという構造は、現在も変わっていない。この脆弱性を分析し、対処する必要がある。また自衛隊には弾薬の備蓄が二か月分しかないなど（日本経済新聞 2022b）、日本の「継戦能力」が問題視されるようになった。このような事態を改善すべく、防衛費は倍増されて GDP の 2%へ引き上げられることになったのはよく知られている。その一方で、武器弾薬だけあっても、戦争は継続できない。エネルギーの海上輸送が無ければ日本は干上がってしまう。

台湾有事が迫っていると言われる。武力を伴うか伴わないか、この何れにせよ、台湾が中国の勢力圏にひとたび入るとどうなるだろうか。中国は太平洋へのアクセスを強め、日本のシーレーン（海上輸送ルート）を脅かすようになる。たとえばドローンで何隻か輸送船を攻撃されると、海上輸送が大幅に減少するような事態が生じうる。危険回避のためとして、海外国籍・日本国籍を問わず貨物船は航行を取りやめるかもしれない。これは事実上の海上封鎖であり、同様のことはすでに紅海で起きていることである。

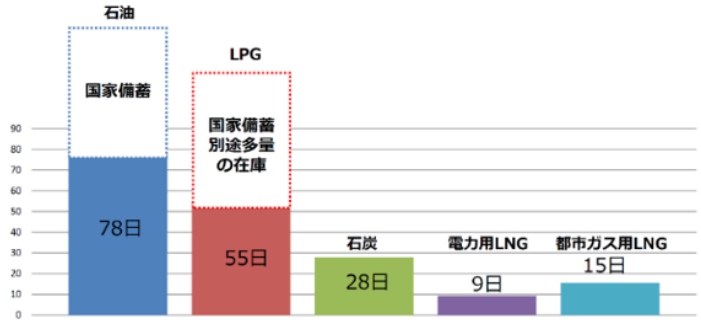
もし日本に 1 か月で屈服する程度の備えしか無ければ、中国は実際にシーレーンを攻撃するかもしれない。そうではなく、海上封鎖されても 1 年は戦い続けることができるようになっていれば、中国はためらうだろう。戦争とは、相手に「容易に勝てる」と思わせた瞬間に現実化するリスクを孕んでいる。ロシアによる 2022 年のウクライナ侵攻も、プーチンが

短期での決着を期待したことが一因とされる。実際には誤算だったが、そのような誤算をさせてはいけないというのが戦争抑止の最も重要かつ基本的な考え方である。「日本は手強い、そう簡単には屈服しない」と思わせておかねばならない。平和のためにこそ、戦争への十分な備えが必要である。

エネルギー継戦能力の向上のために、とくに以下の 3 点が重要である。第 1 は、原子力の再稼働・新増設を推進することである（II.2 節）。第 2 に、原子燃料・化石燃料の備蓄状態を確認し、可能ならば備蓄を積み増す（II.9.3 節）。そして第 3 に、エネルギーインフラへのテロや軍事攻撃に対する防御をバランスよく強化することである（II.9.4 節）。

II.9.3. 化石燃料と原子燃料の備蓄の強化

継戦能力の確保において、武器弾薬に次いで重要なものは、エネルギーと食料の供給である（杉山 202302）。日本のエネルギー備蓄および在庫は政府資料によると図 76 のようになっている。現状として、石油は官民合わせて 200 日分以上の備蓄があり、在庫も合わせるとこれ以上の日数になる。LPG もほぼ 100 日分の在庫がある。だが石炭は 1 か月程度、LNG も国家備蓄はなく民間事業者の在庫として 1 週間ないし 2 週間程度しかない。これに加えて輸送中の船にも LNG は存在するがこれも 2 週間分程度である。



単位：日数。出典：資源エネルギー庁（2018）。

図 76：日本のエネルギー種別備蓄および在庫水準

備蓄においては、1) 備蓄量の増大、2) その方法、3) 攻撃に対する備えへの強化が検討されなければならない。石炭では、これまでコスト低減の観点から、在庫が極力少なくなるようなオペレーションとなっていた。石炭は長期貯蔵すると自然発火することもあるので技術的な検討は必要だが、数か月分を蓄えておくことはできるのではないか[83]。これについてはまだ体系だった調査が行われておらず、緊急に検討する必要がある。

LNG は極低温の液体であるため、断熱性の高い容器に貯蔵していても、蒸発による損失はどうしても避けられない。したがって長期保存には基本的には向かないとされる。だが一定のコストを受容するならば、ある程度は備蓄量を増やすことができる。これについても石

[83] 中国はすでに動いている。世界最大の石炭生産国かつ消費国である同国は、ロシアのウクライナ侵攻後の価格高騰を受け、2021 年には年間消費量の 15%に相当する石炭を鉱山、港湾、発電所、および一部の指定された貯蔵場所に備蓄する目標を設定した。2023 年 12 月、国家発展改革委員会は、価格の安定と供給確保に向け 2027 年までに石炭生産の備蓄システムを構築する方針を示している（ロイター 2023d）。

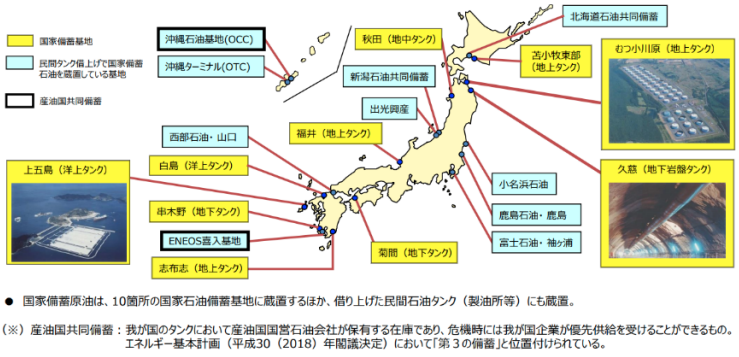
炭と同様に、体系だった調査すらされておらず、政府による調査分析が必要である。

化石燃料とは対照的に、原子力発電はひとたび燃料を装荷すれば通常は 1 年、非常時であれば 3 年ぐらいは発電を続けることができる。さらには、原子燃料の形で備蓄をすれば、ほとんど場所をとらず、経年劣化することもないので、何年でも発電を続けることができる。あらゆる備蓄の中でも、最も安価な方法であろう。海上封鎖への対策として、原子力は最も有効な手段となっている（II.2.8 節）。

II.9.4. 原子力以外のエネルギーインフラの防衛強化

攻撃に対する防御では、いま日本の防御はいびつな形となっている。原子力発電所だけがテロ対策を強化され、そのための稼働停止までしている（杉山 202301c）。だが実際には、現状においても、原子力発電所への攻撃は最もハードルが高い。敷地内への立ち入りは厳しく制限されている。万一攻撃されても、原子炉は格納容器に収められ、さらに建屋の中に入っているので、過酷事故にまで至らせることは容易ではない。

これに対して、図 77 に示される石油の備蓄タンク、あるいはガス・石炭・石油の火力発電所、変電所などは、現状では、携帯型の兵器やドローンなどでも破壊できてしまう。多くは地上に設置されており、自動車や船で敷地に近寄ることも容易であり、せいぜい周囲に柵が巡らせてある程度で、空からの攻撃に対しては何も防御がない。原子力だけに一点集中しているテロ対策からの戦略の見直しが必須である。



出典：経済産業省資料。

● 国家備蓄原油は、10箇所の国家石油備蓄基地に蔵置するほか、借り上げた民間石油タンク（製油所等）にも蔵置。

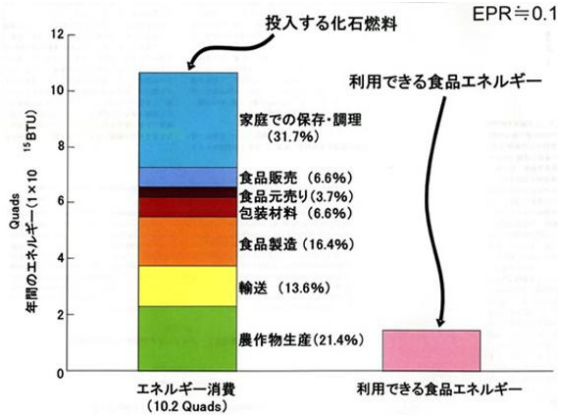
（※）産油国共同備蓄：我が国のタンクにおいて産油国国営石油会社が保有する在庫であり、危機時には我が国企業が優先供給を受けることができるもの。エネルギー基本計画（平成30（2018）年閣議決定）において「第３の備蓄」と位置付けられている。

図 77：日本の石油備蓄基地

II.9.5. 食料継戦能力の向上

エネルギー継戦能力以上に重要なのは「食料継戦能力」だが、これはエネルギー継戦能力と密接に関係している。なぜなら、現代における食料の供給には、莫大なエネルギーを使うからである。図 78 は、人間が 1 カロリーを摂取するために、農作物の生産から家庭での保存・調理まで、10 カロリーの化石燃料が投入されていることを示している。米国での計算であるが、だいたいの傾向は日本でも類似するであろう。

温室効果ガス排出でみても、世界の排出の 3 分の 1 は食料関連だと言われている[84]。ということは、エネルギー消費でみても、3 分の 1 程度は食料関連ということであろう。なぜそんなに多くのエネルギーが必要かというと、農作物の生産のためにも、トラクターなどの農業機械を動かす石油があり、肥料や農薬の製造にも天然ガスなどを多用する。農業・土地利用に加えて、食品の加工、輸送、冷蔵、冷凍、家庭での冷蔵・冷凍・調理がある。こうしてみると、普段我々が食べているのは、エネルギーの塊である。



出典：中道・大串（2015）。データはミシガン大学 Center of Sustainable Systems。

図 78：米国フードシステムのエネルギーフロー

食料自給率という指標があり、これを高めることが食料安全保障上重要だという意見がある。だがじつは、この食料自給率は、エネルギーがふんだんに使えることを前提としたものなので、エネルギーの有事にはまったく意味が無くなる。海上輸送が途絶してエネルギーが極端に不足したときに、それでも餓死者が出ないためにはどうするか。エネルギーが欠乏して真っ先に起こることは、大都市への食料の輸送が滞り、大都市が飢餓状態になることだろう。大都市から脱出してこれを乗り切ったとしても、食料備蓄を食べつくせばどうするか。農作物を造らねばならないが、そのときの肥料、農薬、農業機械の動力をどうするか。検討すべきことは多岐にわたる。

日本の食料備蓄はコメが 100 万トンあるのみである。国民 1 人あたりにするとわずか 8 キロしかない。これで足りるだろうか。コメは 100 グラムで 356 カロリーと熱量は高いが、1 人 1 日の摂取量である 2000 カロリーを満たすためには、毎日 562 グラムが必要になる。8 キログラムの備蓄では 2 週間分しかない（杉山 202307）。

それでは 1 年分のカロリーをコメだけで満たすとしたら、どれだけの備蓄が必要かというと、1 人あたり 200 キロのコメが必要な計算になる。農水省によればいまの日本の 1 人あたりのコメの消費量は 50 キログラムだから、200 キログラムというと 4 年分にあたるが、これだけあれば 1 年はカロリー不足にはならず継戦できることになる。10 キログラムあたりのコメを 2000 円で調達するとして、1 人あたり 200 キログラムで 4 万円となる。結構な

[84] Crippa et al.（2021）は、食品システムの排出量は、2015 年に全世界で年 18Gt-CO_2 に達し、温室効果ガス排出量全体の 34%のシェアを持つとされる。そこでの最大の寄与は、農業と土地利用／土地利用変化活動（71%）であり、残りはサプライチェーン活動（小売、輸送、消費、燃料生産、廃棄物管理、工業プロセス、包装）からのものである。米国での測定（図 78）よりも、農作物生産のシェアが大きい。

値段となるが、コメは数年は保つので、古古古米ぐらいまで食べるとすれば毎年の支出はこの 4 分の 1 程度であり、年間 1 人 1 万円で済む。

また備蓄を終えた後に飼料用や加工用に売却すればこれよりも負担は少なくなる。台風や地震など、他の災害への備えにもなる。何よりも、ある程度の米の備蓄が日本の継戦能力を飛躍的に高めるとすれば、それ自体が戦争抑止の手段として意義を持つ。仮に外部からの攻撃や包囲が生じても、日本が一定期間にわたり持ちこたえ、反撃する能力を備えていることを示すことは、潜在的な攻撃者に対する有効な抑止力となろう[85]。

次いで肥料と農薬である。肥料は経済安全保障推進法に基づく「特定重要物資」に指定され、備蓄が着手されたが、まだ種類も量も少ない。そして最も根本的なことは、エネルギー欠乏時の食料供給体制とはどのようなものか、そのシナリオを検討しておくことである。平時のようなエネルギー依存型の食料供給はそもそも継続不可能であるし、貴重なエネルギーは、軍事作戦のためにこそ使用されることになるだろう。

まずは米などの備蓄を取り崩す。その間に、エネルギー投入が少なくて済み、しかも収穫量の多い作物を植える。これはサツマイモやジャガイモなどだろうか。そのための肥料、農薬、それに作物によってはタネも備蓄が必要かもしれない。冷凍・冷蔵やトラックなどは使えなくなる。ならば国民は全国に散らばり、自給自足に近い形で、作物を育て食べる。最小限の燃料は薪を使う。このようなシナリオのために必要な食料、資材、機材は何かを検討し、平時において蓄えておかねばならない。

このようにして、たとえ完全に海上封鎖されたとしても、1 年ないしそれ以上、飢えることが無いようにしなければならない。持ちこたえていれば、国際的な非難が侵略者に対して高まり、米国などから援軍もやってくるだろう。そうではなく、1 か月で飢餓がはじまり、日本が屈服するようではいけない。そのような脆弱性を見せれば、中国はじっさいに海上封鎖をする誘惑に駆られるかもしれない。1 か月で日本を屈服させることができるなら、ロシアのクリミア併合時のように、「世界はそれを既成事実とみなしてしまうのですぐに国際社会に復帰できる」と読むかもしれない。

平和のためにこそ、戦争への十分な備えが必要である。ロシアがウクライナに侵攻したのは、すぐに屈服すると読んだからだ。中国に「日本は弱い、輸送船をいくらか沈めてしまえばすぐ屈服する」と思わせてはいけない。日本はエネルギー・食料の継戦能力を確保し、それを中国に見せつけておかねばならない。

II.9.6. 台湾有事リスクを抑止するエネルギー政策

以上のようなエネルギー・食料継戦能力の向上が喫緊の課題である一つの大きな理由は、

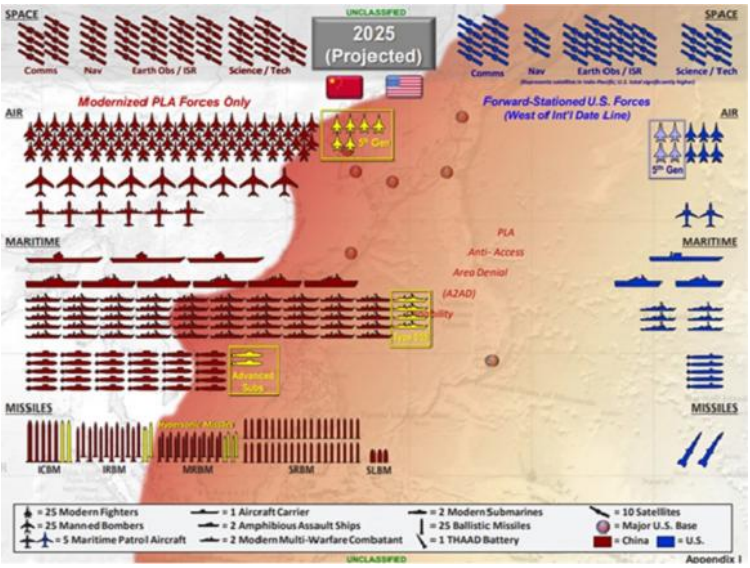
[85] もちろん、コメにこだわる必要はなく、どのような食品でもよい。伝統的には、コメは何年も貯蔵できて、栄養価が高く、単収も多かったので、何よりも兵糧として重宝されてきた。江戸幕府がコメに執着したのも武士にとって優れた兵糧だったからである。だがいまでは加工技術が進歩したので、平時に加工しておけば、米よりも優れて安価な保存食もあるかもしれない。

台湾有事リスクが高まったためである。だが今のところ日本のエネルギー政策にはこの緊張感が乏しい。2023 年 6 月に閣議決定されたエネルギー白書（資源エネルギー庁 2023）には、「台湾」という言葉は統計の説明と各国のエネルギー状況を概説する部分の一部に出てくるのみであった。「シーレーン」という言葉に至ってはそもそも一度も出てこない。「エネルギーの安定供給」は書いてある。だが過去 10 年間に発行された白書と大筋では何ら変わるものではない。エネルギー供給の多様化を図ること、石油などの備蓄をすること、資源供給国との関係を強化すること、などが書いてある。また、台風や津波などの自然災害への防災の強化についても指摘される。これらはいずれも大事だけれども、日本の事態はもっと切迫している（杉山 202306）。

とくに、台湾有事のリスクは高まっている。中国の習近平政権は、これまでの慣例を覆して 3 期目（2023 年から 2027 年まで）に入った。この間に中国が台湾併合に動くとの見方が高まっている。「ヒゲの隊長」の愛称で知られる佐藤正久・自民党国防会長は、中国の公式文書や人事に基づいて、習近平政権が台湾に軍事侵攻するリスクは極めて高く、する・しないの問題というより、いつするか、という時間の問題だとみている（佐藤 2023）。

米国でも同様の見方をする識者が多い。キヤノングローバル戦略研究所の峯村健司氏は、それに加えて、台湾統一は習近平氏自身の最重要な関心事でもあり、また、台湾統一に関しては中国国民の幅広い支持があることを指摘する。峯村氏は、2024 年末の米大統領選を巡って米国が混乱するなどの事態になれば、早くも中国が台湾に侵攻するおそれがあるとしていた（石・峯村 2023）。

武力を伴う侵攻となると、米国はどう動くか。米中軍事衝突のリスクが高まると、米軍の空母機動部隊は台湾付近から退避し、グアムまでいったん下がると見られている。なぜならば、いま台湾付近での通常戦力バランスは中国が米国を上回っており、なかんずく、中距離ミサイルについては中国 2000 発に対して米国はゼロという圧倒的な中国優位の状態だからである（図 79）。



出典：Allison and Glick-Unterman (2021, p. 10)。

図 79：米中の戦力バランス

空母はこの中距離ミサイルの攻撃に対して脆弱であるため、グアムまで退避して、中国の中距離ミサイルの射程外から、米軍は台湾付近の中国軍を攻撃するという。話題になった米国戦略国際研究所（CSIS）のシミュレーション（Cancian et al. 2023）でもこのように予想されている。ということは、日本付近の制海権は、米中どちらも完全には把握しない、という状態になる。この状態で、日本に向かう輸送船が、ミサイル、ドローン、あるいは潜水艦などで攻撃を受ければ、日本への海上物資輸送は滞ってしまう。ウクライナでの戦争では1250 キロメートルも離れたロシア国内の石油精製設備をウクライナのドローンが破壊している。紅海でもドローン攻撃によって欧米の貨物船は事実上海上封鎖されている。

武力を伴う侵攻ではなく、政治的に台湾が統合される場合においても、台湾の東側にある港を基地にすることで、中国は西太平洋における軍事的プレゼンスをますます高めることになる。中国本土の港は、東シナ海のように付近の水深が浅いため潜水艦の活動に制約を受けるが、台湾の東側の港であればこの問題が解決されるという。中国による台湾の併合後は西太平洋において軍拡競争がますます激化し、中国が日本のシーレーンを脅かす能力もますます高まるであろう。

つまり武力侵攻であれ、武力を伴わない政治的統合であれ、ひとたび台湾有事となれば、日本のシーレーンは脅かされる。現状では、日本のシーレーンの喪失は、即、継戦能力の喪失を意味する。ということは、かかる台湾有事を抑止するためには、シーレーンを脅かされても日本が屈服しない備えをして、中国にあらかじめ見せつけておかねばならない。

他方、中国の化石燃料依存度も日本並みに高く、9 割近い。ひとたび台湾有事となると、マラッカ海峡は米軍の勢力圏なので、中国も海上封鎖を受ける可能性があるが、それで中国のエネルギー供給はどれだけ打撃を受けるだろうか。もちろん中国にとっても一定の痛手にはなるが、日本に比べると、事態はそれほど深刻にはならない。なぜなら、中国は国産のエネルギーも豊富な上に、ロシアや中央アジア諸国からのエネルギー供給もあるからだ。

まず何よりも、一次エネルギー供給の 6 割を占める石炭について、中国は 95%が国産である。このため、シーレーンが途絶しても基本的にはエネルギーに困ることはない。発電についても石炭が主力なので極端な電力不足になる心配は薄い。

天然ガスは最近になって環境対策のためとして発電用や民生用の使用が増えており、それに伴い輸入もしている。しかし海上ルートによる液化天然ガス（LNG）輸入は天然ガス供給全体の 4 分の 1 に過ぎない。6 割は国産であり、残りはロシアや中央アジアからのパイプライン輸入である。このため、海上輸送による LNG が途絶えても、深刻な供給不足は考えにくい。

石油については、中国は中東から日量 562 万バレルと大量に輸入していることを含め、海上輸送による輸入への依存度は高い。だが、中国全体の石油消費量日量 1600 万バレルのうち、4 分の 1 の日量 400 万バレルは国産である。ロシアなど陸続きの国からの輸入もできるので、シーレーンが途絶したとしても、一定の継戦能力は確保されるだろう。

もちろん、これが長期化すれば、経済的な打撃は甚大にはなる。しかしながら、周りを

すべて海に囲まれている島国である日本と比べると、中国の継戦能力におけるエネルギー供給は、マラッカ海峡などのシーレーン喪失に対して頑強である。したがって、西太平洋におけるエネルギー海上輸送の安全性が崩壊したとき、中国と日本のどちらが先に倒れるか、というと、現状では、日本が先に倒れてしまう。だからこそ日本は、①原子力発電の再稼働（II.2.6 節）、②原子燃料、石油、石炭の備蓄の強化（II.9.3 節）、③すべてのエネルギーインフラのテロ対策の強化（II.9.4 節）、の 3 つにただちに着手しなければならない。ひとたび政治的な決断さえ下せば、1 年でもかなりの成果を上げることができるだろう。技術的、経済的に、さほどハードルの高いことではない。

II.10. CO_2 排出総量を制約としない

本計画では、日本全体の CO_2 排出総量の目標を置かず、部門別の CO_2 排出量の割り当てもしない。国内 CO_2 排出量をエネルギー政策の一部とすれば、無謀な NDC との整合性を取るような圧力が働き、計画内のあらゆる数値が「数値目標」として運用され、国内経済の成長を強固に制約してしまうからである。数値目標の運用は、合理的な長期需要見通しが求められる化石燃料の調達と利用に支障をきたすため、安全保障をも損なう（II.9 節）。

その一方で、気候危機を示す観測データは存在しない。シミュレーション計算は過去の再現もできないものであり信頼するに足りない（I.2.5 節）。仮に日本が 2050 ゼロを達成しても気温低下は 0.006℃に留まる（I.2.11 節）。このため脱炭素政策に対して巨額の費用を投じることは費用対効果の観点から正当化されない。

なお、本計画は CO_2 の削減を主目的には置いていないけれども、順調に進むならば CO_2 は大幅に抑制される。エネルギードミナンスの実現によって原子力が最大限活用され、電力コストが低下すれば、家庭・産業・運輸部門の電化が自律的に進み、今世紀半ばにかけて国内 CO_2 排出量は大幅に削減される可能性がある（II.1 節）。高コストな技術を補助金で強制普及させることではなく、安価で低炭素な電力を世界規模で拡大させることによってこそ、現実には CO_2 は抑制されてゆく。

提言の骨子は以上のとおりだが、本節では以下で補足的な事項を述べる。まずエネルギー基本計画における CO_2 数値目標のあり方とパリ協定の NDC をどう整理すべきかを、米国の方式を参照しながら論じる（II.10.1 節）。続いて、欧米のサプライチェーン規制に対応する輸出企業への支援について、日本にはゼロエミッション電源がすでに有り余っているという事実を踏まえながら、現実的な制度設計を提言する（II.10.2 節）。

II.10.1.エネ基の CO_2 目標とパリ協定の NDC の関係性

エネルギードミナンスを達成するためには、3E+S のあるべきバランスを取り戻さなければならない。現在の最大の問題は、環境（E）への過度の偏重である。無謀な国内排出目標に基づく割当ては、エネルギー多消費的な製造業の海外移転を誘発し、不必要なレベルの空

洞化を引き起こす(I.1.1 節)。それが国際的な CO_2 排出削減に貢献するものではないことは、世界の排出量が増加を続けたこの四半世紀の教訓である。

本計画を進めた場合、うまくいけば、原子力が最大限に導入され、電力コストが安価になり（II.1.5 節)、EV やヒートポンプなどの電気利用技術も技術開発によって安価になる結果、需要部門の電化も進む（II.1.6 節)。日本の電力・エネルギー需要は拡大しながら、今世紀半ばにかけて、国内 CO_2 排出量も大幅に削減される可能性がある。今世紀後半には核融合も実用化されていくことが期待される（II.6.6 節)。

パリ協定については、政権の意向として NDC における CO_2 目標の提出をやむなしと判断する場合でも、それは施策の羅列に留め、無害化すべきである。 NDC とはその程度のものである。米国での評価を本節に後述するが、エネルギー基本計画で数値を細かく積み上げて、それを NDC にする国など日本以外にはどこにもない（なお本計画ではパリ協定からの離脱も提言するが、これについては II.11 節で詳述する)。

第 7 次エネ基（経済産業省 2025a）では、「2030 年に 2013 年比で CO_2 などの温室効果ガス排出量を 46%削減する。同様に 2035 年には 60%、2040 年には 73%削減する」という無謀な数値目標が設定された。それに無理に合わせたつじつま合わせが行われ、2040 年の電源構成における再エネの割合を 4 割から 5 割にするなどといった数字が設定された。今、あらゆる政策措置がこういった数値に縛られて実施されている。

これらの部門別の数値は「目標」ではなく「目安」や「見通し」といった位置づけに一応はなっている。すなわち、エネルギー基本計画においては、「【参考】2040 年度におけるエネルギー需給の見通し」と題して、「2040 年度エネルギー需給の見通しは、諸外国における分析手法も参考としながら、様々な不確実性が存在することを念頭に、複数のシナリオを用いた一定の幅として提示」するとしたうえで、上述の再エネ比率などを電源構成等の「見通し」として示している（経済産業省 2025c, p. 9)。また地球温暖化対策計画においては、「【参考】温室効果ガス別の排出削減・吸収量の目標・目安」を、2030 年度および 2040 年度について示している（内閣官房・環境省・経済産業省（2025, p. 3)。

しかしどのような呼び方がなされるにせよ、これらの数値は、今後のエネルギー政策を束縛するために使用されることになる。すなわち、地球温暖化対策計画においては、「【参考】進捗管理（フォローアップ）の強化」と題したうえで、「将来の電力需要量や脱炭素技術の開発・実装の不確実性が大きい中、本計画に基づき 2050 年ネットゼロに向けた直線的な経路を弛まず着実に歩んでいくため、関係府省庁と連携し、対策・施策の進捗状況や今後講ずる対策の具体化の状況等を点検し、フォローアップを通じて対策の柔軟な見直し・強化を図る」としているからである。

つまり、その呼称が「目安」であれ「見通し」であれ「目標」であれ、実際に行われることは「2050 年ネットゼロに向けた直線的な経路を弛まず着実に歩んでいく非効率な政策を推進するため」に、これ以上は根拠の問われない数値として進捗管理されることになる訳である。

困ったことに、再エネ 4–5 割といった数字の設定は、技術的・経済的な検討が極めて不十分なままに行われた。このため、再エネ大量導入などに伴ってコストが膨大になり、電気料金はますます高くなっていくことは必定だ。だが計画に数字が書き込まれているために、なかなかブレーキが利かない。

そもそも国には将来の CO_2 排出量を決める能力はない。経済成長がどの程度になるかは予測できない。また、計画の実施段階になって、技術的な課題が克服できなかったり、立地問題に直面したり、経済安全保障の問題が浮上したり、経済的なコストが予想以上にかかったりする。将来の CO_2 排出量は本質的に不確実である。それにも関わらず数値目標を強行すれば多大な害悪が発生する。

これを除くにはどうすればよいか。一つの参考はバイデン政権時代の米国の方法である。米国では、①あらまほしき目標を政権が決めるけれども、②その実施段階においては個別具体的な政策を是々非々で議会が制定し、③その結果としてどの程度の CO_2 排出量になりそうかは独立な機関が第三者的な立場から予測する、という 3 つのステップを踏んでいた。米国の「国家気候タスクフォース」公式ホームページで確認しよう（White House 2021）。

米国大統領は以下の 3 点を公約していた：

・2030 年に米国の温室効果ガス排出量を 2005 年比で 50–52%削減する。

・2035 年までに炭素汚染のない電力を 100%にする

・2050 年までにネット・ゼロ・エミッション経済を達成する

そしてこの達成のためとして、インフレ抑制法、超党派インフラ法などの法律を制定した。しかし、米国政府として部門ごとの CO_2 排出量の内訳を決めたり、発電部門のエネルギーミックス（電源構成）を定めたりといったことはしていない。その代わりに、米国エネルギー省に属するエネルギー情報庁（EIA 2023a）が、現行の政策に基づくと CO_2 排出量がどのようになるか、予測を発表している。その予測を見ると、前述の米国政府の目標はことごとく未達である（I.2.1 節）。

たとえば、2030 年の CO_2 排出量は 50%削減には程遠いし、2035 年の電力部門の CO_2 排出もゼロには全然なっていない。EIA は「法律により、我々のデータ、分析、予測はいかなる米国政府の組織または人の承認を受けない独立なものである（By law, our data, analyses, and forecasts are independent of approval by any other officer or employee of the U.S. government）」としている。政府がつじつま合わせのために鉛筆をなめて作る数字ではない、ということである。

日本も、将来のエネルギー基本計画では、米国方式を取るべきである。つまり部門別の CO_2 排出量の数値や、エネルギーミックスと呼ばれる発電部門の電源構成についての数値を除外する。そして具体的な政策の導入にあたっては、それら政策の費用・便益・リスクを精査したうえで妥当なものを選ぶ。

なお電力部門においては、かつてそうであったように、原子力などの大規模な電源や送電線については、全体としての需給の調整を図るために、国としての長期計画が必要だろう。

独立した機関による長期予測については、実は日本にもそれに準じるものがすでにある。

日本エネルギー経済研究所（2022）の「IEEJ アウトルック 2023」では、過去の趨勢に従った場合（レファレンスシナリオ）と、最大限技術を導入した場合（技術進展シナリオ）について、将来予測を行っている。そして技術進展シナリオにおいてすら、米国および EU ともに 2030 年の CO_2 削減目標は未達とされている[86]。日本の 2030 年目標も未達である！また 2050 年の世界のカーボンニュートラルについても「実現には程遠い」とはっきり記してある。2050 年の CO_2 排出量は 2020 年の半分程度に留まる。

これが現実に近い姿である。トップダウンで「直線的に」無謀な目標を立てても、実現不可能なのだ。それに向かってつじつま合わせをした数値目標に振り回されると[87]、どこかで必ず破綻する。それを回避するための軌道修正が遅れるほど、無駄なコストがかさみ経済が疲弊することになる。

今後の政府のエネルギー基本計画では、部門別の CO_2 排出量や、エネルギーミックス（電源構成）の内訳の数字は除外すべきである。それに代えて、日本エネルギー経済研究所（IEEJ）などの研究機関が予測をすればよい。それは、経済成長や技術進歩などの不確実性を取り込めば、当然、かなり大きな幅を持ったものになる。これは米国 EIA でもそうなっている。そして将来予測に当たっては、これも米国 EIA に倣い、政府の介入や承認を受けず、独立の専門機関として実施すべきである。

II.10.2. 日本企業のグリーン輸出への支援

欧州など、脱炭素が要請される市場へと輸出する国内企業には、優先的なゼロエミッション電気の配分などの政策的な支援が必要になるかもしれない。本計画では、一部の輸出企業に求められるこうした経営課題は、本質的ではなく形式的に対応すべきものであり、日本国内のマクロ経済の健全な運行に向けた課題とは分離して考えるべき課題と考える。

ここで重要となる視点は、日本にゼロエミッション電気は不足していないことである（杉山 202107）。「日本は海外に比べ CO_2 を発生しないゼロエミッション電気の普及が遅れている。製造業が生き残るためには、製造工程での CO_2 を減らすために、普及を進める必要がある」という意見がある。だが日本は、原子力発電さえ再稼働すれば、EU や米国と発電構成は大差ない。

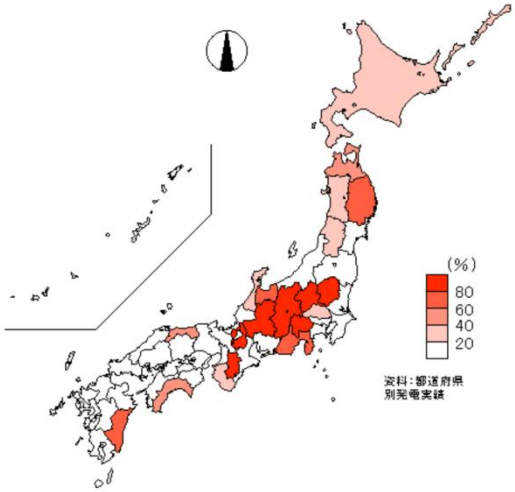
日本の中にも、水力発電が豊富なスウェーデンのような地域がある。2018 年において都道府県別の再エネ比率を示したものが図 80 である。群馬県、山梨県、長野県、岐阜県、奈

[86] 「IEEJ アウトルック 2023」における 2050 年の世界のエネルギー消費量は、レファレンスシナリオでは 2020 年の 1.3 倍、技術進展シナリオではおおむね 2020 年水準に抑制されている。一次エネルギーのうちの化石燃料への依存度はそれぞれのシナリオで 8 割と 6 割であり、化石燃料への依存が続くことが示されている（日本エネルギー経済研究所 2022）。

[87] これまでのモデル試算評価でも、排出削減目標が強化されるに伴い、未来において技術が進歩し安価に提供されることを前提としたフィクションの性格が高められてきた（鳩山政権時の▲25%削減目標でもプラス成長になるとした環境省による独自評価については脚注 8）。現在、モデル分析はあまりにも強い制約条件や前提条件のもとにがんじがらめとなり、まるで意味のない“最適化”モデルの結果を提示している。無謀な排出削減目標は、モデルを非現実的なつじつま合わせの安い道具へと堕落させている（野村 2025b）。

良県では、全体の発電量の 90%以上を水力発電が占めている。また原子力発電が再稼働すれば、原子力発電の多いフランスが日本の中にあるのと同じことになる。日本にゼロエミ電源は有り余っている。「日本製造業がサプライチェーンに生き残るための再エネ大量導入」なる政策は、高コストを招くため、かえって有害である。

製造業のためにゼロエミ電気を増やすというとき、原子力の再稼働ならばコストの問題はない。だが再エネの一層の大量導入によってゼロエミ電気を増やすならば、コストが嵩む。これでは、CO_2 云々以前に、そもそもサプライチェーンに生き残れない。それに、じつは日本にゼロエミ電源はあり余っている。海外では、製品のサプライチェーンに対してゼロエミを義務付けるといっても、すべての企業がそう求められる訳ではない。世界全体での割合は、ごく限定的になるだろう。



出典：総合地球環境学研究所（都道府県版ローカル SDGs 指標 7.2.1）。データは資源エネルギー庁「都道府県別発電実績」の 2018 年値。

図 80：都道府県別の再エネ発電割合

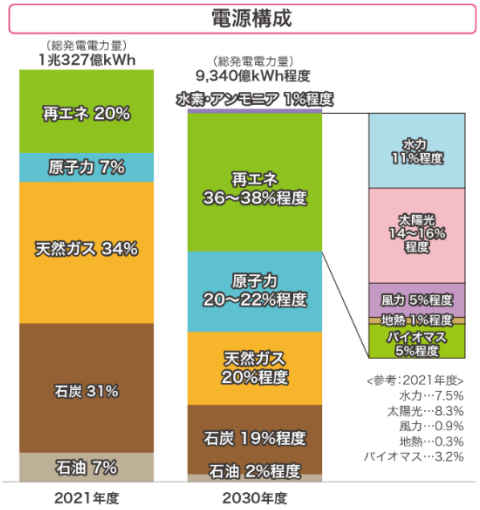
ここでは仮に「米国と EU のすべての企業が、その輸入品に対してゼロエミ電源 100%を義務付ける」と想定したうえで、日本の輸出のために必要なゼロエミ電源の量を勘定してみよう。日本の対世界の輸出総額は 2019 年において 7060 億ドルだった。このうち、対 EU 輸出総額は 820 億ドルで、対米輸出総額は 1400 億ドルだった。したがって対 EU と対米を足すと 2220 億ドルである。これは輸出総額の 31%にあたる（日本貿易振興機構 2019）。これに対して日本の GDP は 5 兆 1540 億ドルだったから、米国と EU への輸出合計金額は GDP との比率では 2220/51540=4.3%となる。

ここで簡易に GDP を 1 円生み出すための電力消費と、輸出を 1 円するための電力消費を等しいと置くと、日本の電源の 4.3%だけゼロエミッションになっていれば、それを使うことで米国と EU への輸出製品はすべてゼロエミッション電源で賄えることになる。

具体的な手続きとしては、輸出する製品について投入電力量を計算し、実際にそれだけのゼロエミ電力を買えばよい。もしそれで足りなければ、それに見合うだけのゼロエミ電力の証書である「非化石証書」などを買えばよい。類似のスキームとして企業内での証書取引

であるマスバランス方式も提案されている（日本鉄鋼連盟 2023）。

日本のゼロエミ電源比率は 2021 年度で 27%であった。これは 2030 年度には水力だけで 11%になる予定（図 81）だから、じつはゼロエミ電源はすべての輸出を賄ってなお「有り余っている」。

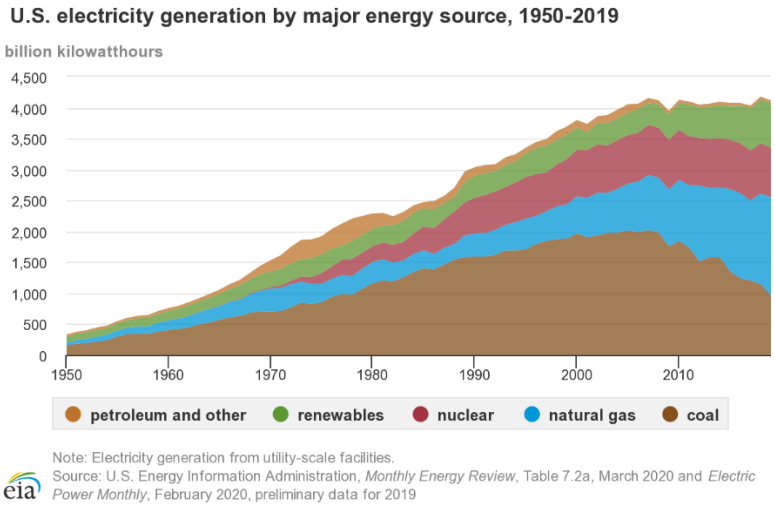


出典：資源エネルギー庁資料。

図 81：日本の電源構成

もしも強引に再エネを大量導入して電気料金が高騰すれば、日本の製造業は壊滅的なダメージを受けるだろう。そうではなく、原子力の再稼働を進める一方で、輸出するために必要な企業には、非化石証書を買い求めやすくするような制度設計をしてゆけばよい。輸出する企業だけがゼロエミ電気を購入したり非化石証書を買ったりするというのは、如何にもいびつに感じるかもしれない。けれども、欧米も似たようなことをやることになろう。電源構成は似たり寄ったりだからだ。

たとえば米国の電源構成を見ると、日本同様に化石燃料が半分以上を占めている（図 82）。このため、すべての企業がゼロエミ電源に切り替えることは不可能で、一部の企業しかゼロエミ電源にはできない。



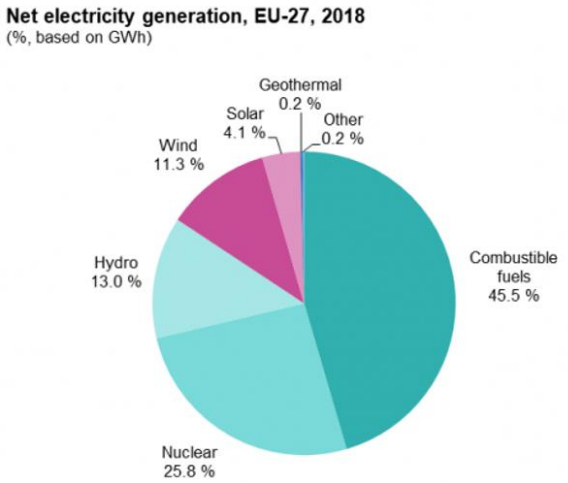
出典：EIA（2023b）。

図 82：米国の電源構成

またしばしば、日本と欧州諸国を比較して、以下のような意見も聞く。

- フランスは原子力発電が多いから、火力発電が多い日本より CO_2 原単位が低く、今後の自動車生産は日本ではなくフランスでやることになるのではないか。
- スウェーデンの水力を使って CO_2 ゼロのバッテリーを造ると、日本の電源構成では太刀打ちできない。

実際に発電の割合を確認すると、確かにフランスとスウェーデンはゼロエミ電源が多い。フランスは原子力が 69%を占めている。スウェーデンは原子力が 38%、水力が 40%で合計すると 78%になっている（コーベリエル・ジスラー 2020）。けれども、EU 全体として見てみれば、日本と比べて電源構成はさほど変わらない（図 83）。ということは、EU 企業ができることと日本企業ができることはたいして変わらないはずである。



出典：Eurostat（2023）。

図 83：EU の電源構成

つまり EU の企業がフランスの原子力の電気を買ったり、スウェーデンの水力の電気を買ったりしているのと同じことを、日本もやればよい。たとえば日本にバッテリー工場を建てるとき、ゼロエミにしたければ、水力によるゼロエミ電気を買えばよいことだ。あるいは、日本の自動車工場も、原子力ないしは太陽光によるゼロエミ電力を買えばよい。

日本でも、県別に見るならば、とくに中部地方にはゼロエミ電源比率が 100%近い県がいくつもある（図 80）。水力発電所が多い群馬県、山梨県、長野県、岐阜県、奈良県などである。つまり日本の中にもスウェーデンがある。なお偶然だが、図 80 で赤く塗られた水力発電が豊富な地域の人口を足すと、ちょうど人口 1000 万人のスウェーデン並みになりそうである。隣接する中部地方は製造業も盛んだが、必要なら、このゼロエミ電気を安く買えるように制度を作ればよい。そしてもちろん、原子力が本格的に再稼働すれば、今度は日本の中に「フランス」ができる。

製造業は CO_2 を理由に日本を出る必要などない。日本にゼロエミ電源は有り余っている。「日本製造業がサプライチェーンに生き残るための再エネ大量導入」なる考えは、日本全体にとってのコスト増となるので、弊害の方がはるかに多い。

なお最後に証書の制度設計について補足しておこう。再エネ証書についての制度設計は

政府によるもの、業界団体によるもの、NGO によるものなどの多くが乱立している。名称も再エネ証書、非化石証書、グリーン電力証書、CO_2 クレジットなどさまざまであり、またその対象とする技術も、ゼロエミッション電源として原子力、水力、バイオマスなどの多くの技術を含むもの、再エネだけでなく CO_2 削減対策としての植林や省エネまで広範に含むものから、太陽光・風力発電のみに狭く限定するものまである。時間軸上も既設の発電所を認めるものから新規設備しか認めないものもある。

太陽光発電などの再エネ電気でも建設時などの CO_2 排出が多い場合もあるが、これは無視されている場合が多いようである。また再エネ証書という場合には、どこかで再エネ由来の発電をしていれば、その証書を購入しさえすれば、現実には化石燃料由来の電力を利用していても、再エネ利用をしたとみなされる場合が多い。現実には、大規模な事業所を運営するには安定した電源が必要であるために、系統電力における火力発電や原子力発電に大きく依存することは避けられない。

日本の事業者にとって現実に直面する課題として、海外の規制や海外の投資家・顧客からの要請があった場合、どのようにして CO_2 フリーないし再エネ利用の製品やサービスを提供してゆけばよいか、ということがある。本節で見た様に、日本には CO_2 フリー電源や再エネ電源はふんだんに存在するので、その CO_2 フリー価値や再エネ価値などが、日本全体のコストにならない形で、うまく日本の事業者に割り振られるような戦略的な制度設計をしていくことが望ましい。その際、何をもってグリーンとみなすかということについては必ずしも合理的ではない、というよりも大抵は本当にグリーンかどうか絶えず疑問がつきまとうが、これは相手のあることなので、それに従うより仕方がない場面も多いだろう。

II.11. エネルギードミナンス枠組みの構築

II.10 節の議論は、パリ協定が存続することを前提としていた。しかしパリ協定は、実現不可能な数値目標、先進国と途上国の根深い分断、そして年間 1 兆ドルから 5 兆ドルという途上国からの巨額の気候資金の要求によって、すでに機能不全に陥っている。2025 年 1 月にトランプ政権が誕生し米国は離脱した。事実上先進国だけが CO_2 削減義務を一方的に負い、中国・ロシア・グローバルサウスが化石燃料利用を拡大し続けるという現在の構造は、気候変動問題をフリーライダー問題として捉えれば、解決策たりえない。パリ協定は京都議定書と同様に、遠からず空文化する。

日本はこの現実を直視し、パリ協定を実質的に無害化したうえで、安全保障と経済成長に重点を置いた新たな国際枠組み——エネルギードミナンス枠組み——の構築に乗り出すべきである。原子力推進、天然ガスの安定供給、途上国の化石燃料インフラ支援を柱とするこの枠組みは、グリーン・ドグマに基づく偏狭な技術選択を排し、現実的な国益に根ざしながら、結果としてパリ協定よりも実効的な CO_2 削減をもたらす可能性がある。

本節では、まずパリ協定が破綻必至である理由を論じ（II.11.1 節）、COP が示した南北分

断の本質を明らかにする（II.11.2 節）。続いてパリ協定が採択後に著しく変容した経緯を検証し（II.11.3 節）、離脱に至るシナリオを示す（II.11.4 節）。そのうえでエネルギードミナンス枠組みの骨子を提言し（II.11.5 節）、本計画全体を貫くエネルギードミナンスが地球温暖化問題に対して提示しうる現実的なソリューションを示す（II.11.6 節）。

II.11.1.破綻必至のパリ協定

毎年開催される COP では南北の分断があらわになっている。もはや、先進国にとって地球温暖化対策の枠組みである「パリ協定」は害悪でしかない。パリ協定では「1.5℃」「2050 年 CO_2 ゼロ」という極端で実現不可能な目標が設定されたが、事実上先進国しかこの数字に囚われておらず、ロシアやグローバルサウスは化石燃料利用の拡大を続けるなど、事実上排出量の上限が無いに等しい。ゲーム理論の言葉で言えば、パリ協定は気候変動対策に関するフリーライダー問題を解決する制度にはなっていない[88]。

また「自然災害がすでに激甚化しておりそれが人為的な温室効果ガス排出によるものだ」という、科学的知見に基づかないカルトのごとき見解が、この協定では共通理解となってしまっている。この見解に基づいて、年間 1 兆ドルから 5 兆ドルを先進国から途上国に損害の賠償、温暖化への適応、および温暖化対策費用として支払うことが、途上国が先進国と同様に脱炭素に取り組む条件とされているが、これも実現不可能である。

このように、現在のパリ協定は、先進国経済に大きな調整コストを課しながら、中国を含む化石燃料利用拡大型の経済に相対的優位を与える構造へと変質している。さらに制度運営においては、科学的知見の不確実性や費用対効果の検証よりも、政治的コミットメントの維持そのものが優先される傾向が強まっている。この制度的硬直性は、京都議定書時代よりもはるかに深刻である。先進国経済が崩壊し中国を利するだけのパリ協定は、維持不可能な状態になっており、遠くない将来に破綻必至であると見込まれる。2025 年には、米国でトランプ政権が成立し、パリ協定から離脱した。トランプ大統領はエネルギードミナンスを掲げ、バイデン政権のグリーンニューディール（脱炭素）政策を撤廃している。

II.11.2.COP の本質は南北の分断

2023 年末に開催された COP28 では諸国が「化石燃料からの脱却」に合意したという報道があったが、これは意図的に広められた偽情報である（杉山 202312b）。実際に合意されたのは「COP28 が各国に化石燃料から移行する世界的な努力に寄与するように呼び掛けた」というのみである。各国が約束したわけではない。しかも原子力推進や再エネ推進など、8 項目もあるオプションの 1 つとしてこれが取り上げられたに過ぎない（杉山 202312b,

[88] フリーライダー問題については II.1.8 節の脚注 49 を参照。197 の国と地域が参加したパリ協定は、国際協調の実現としてその歴史的な意義も指摘され、日本の自主的取り組みにも似たその枠組みを評価する声もあった。しかし、パリ協定ではフリーライダー問題は残されたままであり（Yale Center of the Study of Globalization 2015）、さらに先進諸国が一方的に削減目標を極端に深堀りしたことで（II.11.3 節）、その弊害が大きくなった。

UNFCCC 2023)。

中国もインドもサウジアラビアも、この合意があるからといって石炭や石油の採掘や利用を制限しようとは微塵も感じないだろう。他方、あまり報道されていないが、COP28 の本質は南北の分断であったといえる。COP28 に先立ち、2023 年 4 月に札幌で開かれた G7 の合意では、途上国にも「2050 年 CO_2 ゼロ」を宣言するよう要請していた（有馬 2023)。だがこれは端から拒絶されたので議題にもならなかった。しかしこの「戦わずして負けた」ことが COP28 の最重要点である。もはやグローバルサウスもロシアも G7 のお説教などに従うつもりはないことが改めて明白になっている。この構造は 2025 年末に開催された COP30 においてもまったく変わっていない。

いまや、パリ協定は「先進国だけが CO_2 を 2030 年に半減、2050 年にゼロとする約束をする」という京都議定書とそっくりの一方的な協定になってしまった。むしろ数字が極端に深掘りされ、経済に破滅的な悪影響を与えるものになったがゆえに、その害毒たるや、京都議定書に千倍する。

II.11.3.パリ協定の変容の経緯

そもそも日本が京都議定書を離脱したのは、米国が参加しないことに加え、先進国だけが義務を負い、中国をはじめとした途上国が義務を負わない、一方的な枠組みだったからである。日本の離脱で京都議定書は事実上消滅した。日本の大英断だった（有馬 2015）[89]。

それを受けてパリ協定の交渉が始まり、「すべての国が参加する枠組み」と銘打ったパリ協定が 2015 年に採択された。それは、工業化前からの気温上昇を世界全体としては 2℃を目標として、各国が自主的に決定した貢献（NDC）をすればよい、しかもその約束の内容や達成に法的拘束力はない、ということになっていた。これは妥当な枠組みであると評価される面もあった。

だが問題はあった。先進国と途上国という区分は京都議定書とほぼ同じ形で維持されていたことであり、そして中国は途上国に位置付けられていたことである。この合意があった 2015 年は、自由主義陣営が中国を存亡に関わる脅威として明確に認識する直前だったのである[90]。

その後に、次のようなことが起きた。欧米では左翼リベラル的な政権が大勢となり、G7 は CO_2 の数値目標を深堀りしていった。そしておおむね 2030 年に半減、2050 年にゼロ、と

[89] 京都議定書は 1997 年に合意されその発効したが、米国は批准せず参加しなかった。1997 年に合意された CO_2 等の数値目標は 2010 年を中心とする 5 年間（2008 年から 2012 年）についてのもので日本は基準年（おおむね 1990 年）比で 6%削減するというものだった。これに次ぐ第二約束期間の数値目標は 2010 年に諸国から提出される予定になっていたが、日本はこれを提出しなかった。その後も京都議定書は形式的には存在し続け、日本もその締約国であり続けたが、諸国の京都議定書への注目は大幅に下がり、諸国のエネルギー環境政策は京都議定書に囚われることは無くなった。

[90] 2014 年以降、南沙諸島 7 地形において急速かつ大規模な埋立てを実施し、2015 年 6 月には中国政府は南シナ海の関連する島礁の埋立て工事はすべて終了と宣言した（防衛省 2023, p. 3)。中国は人工島を造成してこの地域を実効支配する活動を活発化させ、周辺諸国と衝突するようになった。また同年 9 月にはマイケル・ピルズベリー（2015）の著書『China 2049』が刊行され、世界の覇権を目指す中国の長期的戦略に警鐘を鳴らすなど、中国の脅威に対する米国の認識が一気に高まることになった。

いった数値に行き着いている。パリ協定上では本来、NDC とは文字どおり「自主的に」決めるものであり、他国に言われて決めるものではない。だが G7 ではこの数値目標がコンセンサスとされ、日本も同調してきた。左翼リベラルは脱炭素が国益のためだと本気で信じているが、現実にそれを目指せば経済が壊滅していく。欧州や日本ではエネルギー多消費産業の空洞化がすでに起きており（I.1.1 節、I.1.2 節）、このままでは今後いっそう悪化するだろう。他方、中国のように、途上国へと分類されれば、形式的にはいくらか約束はするが、ほとんどその内容は問われないし達成を真剣に迫られることもない。

加えて、先進国は大きな失敗をした。「気候危機だ、いまの異常気象は CO_2 排出のせいだ」と科学的根拠がまったくないにもかかわらず言い続けたせいで、途上国は「その犯人である先進国が被害を賠償すべきである、また、今後の温暖化対策の費用はすべて先進国が負担すべし、それが温暖化対策をする条件だ」と切り返し、これが説得力を持ってしまっている。その相場は年間 1 兆ドルから 5 兆ドルと膨れ上がっているので払えるわけがない（有馬 2024）。そうすると途上国は対策をしなくてよいことになる。

2024 年末に開催された COP29 では、交渉の末、2035 年までに先進国は途上国への気候資金の提供額を毎年 3000 億ドル（48 兆円）に引き上げることが合意された。しかし先進国がこの巨額の資金提供を達成するか否かはまったく定かではない上に、途上国は直ちに不満を表明しており、この問題は解決から程遠いことが明らかになった（杉山 202412）。

2050 年 CO_2 ゼロといった数字の深堀りは、「科学に従って」という決まり文句の下で進められてきたが、これは科学ではなくカルトである。左翼リベラルがいうように、気温上昇が 1.5℃を超えたら世界が破局に至る、などという科学は存在しない。過去 150 年で 1℃程度の気温上昇があったのは確かだが、冷静に統計を見れば台風などの災害の激甚化など観測されていない（I.2 節）。

以上で述べた COP の構図は、COP28 以来 COP30 に至ってもまったく何も変わらない。先進国はできもしないことを約束し、途上国は排出削減目標の深掘りを拒否する一方で、先進国の責任を追求し、支援の金額を釣り上げ、それを拒否する先進国を批判する。さらに、2025 年になって、米国バイデン政権がいなくなったことで、欧州は単独で途上国と向き合うことになった。指導力があるフリをするためには、とにかく合意をしないといけないから、途上国の要求を丸呑みする形になった。

2026 年の COP31 はトルコが議長国となって開催され、2027 年の COP32 はエチオピアで開催されるという。いずれの議長国も途上国の意見を尊重してまとめることになるだろう。先進国には居心地の悪い状態が続く。COP は毎年同じ構図で続けられ、議題の選択も交渉成果の文書もますます途上国側が支配するようになる。このようになると先進国のリーダーは誰も出席しなくなる。COP は形骸化していくだろう。

すでに年々、COP へ出席する首脳は減っている。2025 年の COP30 は、米国はもとより、中国、ロシア、インド、日本などの大国は誰も大統領や首相を出席させなかった。英独仏などの首脳は COP に出席したが、しかし彼らはいずれも、非常に支持率の低いレームダック

の政権である。ウクライナでの劣勢が明らかにつれて、彼らの支持基盤はますます弱くなっている。欧州が政権交代して右傾化すれば、新しい指導者は COP に行かなくなるだろう。

途上国がアジェンダを支配するようになって形骸化した先例がある。国連の UNCTAD（国連貿易開発会議）は、1960 年代には貿易と開発をめぐる国際協力の中心的枠組みとして期待された。しかし 1970 年代以降、南北問題や新国際経済秩序（NIEO）をめぐる政治色が強まり、先進国側は次第に距離を置くようになった。その後、よりルールベースで法的拘束力を持つ自由貿易体制として、GATT ウルグアイ・ラウンドを経て WTO が形成されていった。

形骸化については、もっと手近な前例もある。京都議定書である。京都議定書は実はまだ存続していて、京都議定書締約国会議（CMP）も COP の一部として毎年開催されているが、誰も知らないし、ましてや、それに束縛されるとはまったく思っていない。かつて日本が第 2 約束期間の数値目標を提出しなかったことで、京都議定書体制は事実上その実効性を失っていったのである。

パリ協定も、いますでにそうであるように、諸国が新しい約束をしなくなったり、既存の約束のレビューを拒否したりすることが続いていけば、やがて事実上消滅する、ということになる。COP に関して、「世界が分断されているときに、世界全体でまとまって合意をできたことは成果だ」とする論評があるが、完全な間違いである。COP の場は、世界をまとめるどころではなく、まるで反対で、分断をますます、しかも下手な方法で深めているだけだ。

すなわち先進国は、気候危機説という非科学に基づいて、道徳的に不利な立場にわざわざ自分たちを置いている。そして、中国をインド、ロシアと結束させ、アフリカの国々や産油国までその同盟に追いやっている。

本当に世界で連携して解決すべき問題、できる問題などはいくらでもある。エネルギーに関して言えば、すべての国のエネルギー安定供給を確保すること、そして貧しい国のエネルギー貧困の問題を協調して解決する方が、よほど切実な問題であり、途上国も先進国も真に協力できる。

なお悪いことに、EU が CBAM を導入するということで、南北の分裂はますます深まっている。CBAM の問題も COP で議論されるたびに、ますます EU と「G77+中国+ロシア+産油国」の亀裂は深まっていくことになるだろう。COP31 の議長国トルコも CBAM の影響をもろに受けるから、2026 年末の COP31 でも本件は大いに揉めるだろう。

トランプ大統領の後の民主党政権になれば COP は復活するという意見があるが、これもありそうにない。先般のニューヨーク市長選でも明らかになったが、民主党はいま極左と中道で分断されている。それに、仮に民主党が政権を奪回し、今後米国はネットゼロに継続的に取り組むと言ったところで、いったいどの国が信じるというのだろうか？　京都議定書でもパリ協定でも、民主党政権は合意したが、やがて米国は反故にしたのだ。

そして何より世界の分断は深まっている。世界の四大排出国は、中国、アメリカ、インド、ロシアであり、これだけで世界の半分を占める。だが何れの国も、自らの経済を犠牲にしてまで CO_2 の削減に取り組むということは、今後何年にもわたってありえないだろう。

欧州は、今の英独仏と欧州委員会の指導者こそネットゼロに熱心だが、彼らはいずれも非常に支持率が低い。ウクライナでの劣勢がますます明らかになるにつれ、それはますます地に堕ちる。ネットゼロに関して COP で指導力を発揮するということは当面期待できない。

COP が 1.5℃目標を見直すといった現実路線になることに期待する意見もあるが、これも望み薄である。COP での議論は教条的であって合理的ではない。1.5℃を見直すとかネットゼロの達成年を遅らせるなどと言った途端に不道徳だとして集中砲火を浴びるだけで得なことは何もない。中国はじめ途上国にとっては COP の場は居心地が良い。何もせず先進国を批判しているだけで道徳的に優位に立てるし支援を受け取ることもできる。彼らには何も現状を変える動機が無い。

これが COP の壊れ方だ。先進国がどんどん遠のいてゆき、バーンとではなく、メソメソと、事実上の消滅をしてゆく。ネットゼロは、そして地球温暖化問題は、世界規模のアジェンダであることもなくなるだろう。日本は今、GX 計画の下、CO_2 ゼロに向かって邁進している。だが早々に方針を転換しないと、日本だけが経済的な自滅をすることになる。

II.11.4.パリ協定離脱とは実際にはどのようなことか

このように、パリ協定の破綻は必定である。だがパリ協定については、すでに多くの政治家がコミットしており、協定を前提とした法制化もすすんでおり、既得権益も発生しているから「日本の離脱はありえない」という意見がある。その論拠の一つとして、2017 年の第一次トランプ政権のときにも米国は離脱したが、日本は追随しなかったことがよく提示される。

しかしながら、すでに政治・行政が大規模に動員されているからこそ、早めに離脱しないと失うものがますます膨らむのである。いまや当時とは異なり、ウクライナやイランの周辺で戦争が勃発し、安全保障・経済環境は切迫している。このまま環境原理主義的なパリ協定を続けていては国家基盤を深刻に毀損する。また 2017 年は確かに米国に日本は追随しなかったが、そのころ、パリ協定はまだまともな枠組みであった。だがその後に著しく変容してしまったのだ（II.11.3 節）。

なおここで「離脱」というのは実質的な意味で言っており、要は「パリ協定を無害化」できればよい。パリ協定の下では資金拠出や文書提出の合意が複数あるが、これを実施しないことで、法的にはパリ協定に留まり続けつつ、実質的には離脱できる。これは京都議定書を日本が事実上「離脱」したのと同じ構造である[91]。

II.11.5.エネルギードミナンス枠組み

パリ協定が事実上消滅してゆく一方で、これまでの牽引力であった EU は、ウクライナの

[91] 京都議定書からの「事実上の離脱」の意味については II.11.3 節の脚注 89 を参照。

戦争を巡って露呈したように、その国際的な影響力は低下しており、もはや気候変動に関する国際枠組みを再構築する能力も持ち合わせていない。新たな国際枠組みとして出現しつつあるのは、エネルギーの安定供給を確保するための国際合意の重層的な束である。ここではこれを「エネルギードミナンス枠組み」と呼ぼう。

米国におけるトランプ政権が仕掛けた関税・貿易戦争、そしてウクライナおよびイランを巡る戦争によって、世界諸国のエネルギー政策の優先順位は明白に変化した。脱炭素ではなく、安定供給を確保する方向に一斉に舵を切ったのである。それはアジア諸国における石炭利用の拡大などの形で顕在化している（杉山 202604）。そしてエネルギー安定供給と経済性という切迫した動機によって、多くの二国間合意が成立している。日本が関わるものだけでも、少なくとも以下のような動きがあった。

まず、日米の貿易投資合意がある。その全容はいまだはっきり公表されていないものの、累積 5500 億ドルとされる日本の対米投資の大半はエネルギー供給関連であり、石油・ガス開発投資、火力発電関連投資、および原子力関連投資が含まれる。

次いで、2026 年 5 月の日豪合意である。外務省によれば、日豪首脳会談では「経済安全保障協力に関する日豪共同宣言」と、その下での重要鉱物およびエネルギー安全保障に関する二つの共同声明が歓迎された。両首脳は、重要鉱物のサプライチェーン強靱化と、双方向の安定的なエネルギー供給の確保を、後述の「パワー・アジア」の枠組みも含めて連携していくことを確認した。

とりわけ注目すべきは、「エネルギー安全保障協力に関する日豪共同声明」である。同声明は、日豪両国がエネルギー資源に係る貿易とサプライチェーンの強靱化に取り組むと明記している。そのうえで、LNG、石炭および液体燃料を含む「必要不可欠なエネルギー物資」の両国間における流通を支援するとしている。

これは、かなり踏み込んだ表現である。これまでの脱炭素中心の外交文書では、石炭は削減対象として扱われることが多かった。液体燃料も、将来的に減らすべきものとして語られがちであった。ところが今回の日豪共同声明では、LNG、石炭、液体燃料が、安定供給を支える「必要不可欠なエネルギー物資」として明記された。これは単なる言葉遣いの変化ではない。化石燃料を「悪」として排除するのではなく、国家と産業を支える安全保障物資として扱うという、その位置づけの根本的な転換である。

この変化は日豪関係だけにとどまらない。2026 年 4 月には、高市総理が「アジア・エネルギー・資源供給力強靱化パートナーシップ」、通称「パワー・アジア」を発表した。外務省の説明によれば、これは原油・石油製品等の調達やサプライチェーン維持のための緊急対応、さらにアジア域内の原油備蓄日数の拡大、備蓄・放出制度の構築、備蓄タンクの建設・利用、重要鉱物の確保、バイオ燃料、省エネなどを含む構造的対応に取り組む枠組みである。総額約 100 億ドルの金融協力を行い、これによって原油・石油製品に換算すれば最大約 12 億バレル、すなわち ASEAN の約 1 年分の原油輸入が可能になるという。

経済産業省も同じ趣旨をさらに実務的に説明している。パワー・アジアでは、アジアにお

ける原油・石油製品等の調達やサプライチェーン維持のため、JBIC や NEXI による金融面での協力を行う。経産省は、この枠組みを活用し、日本による重要物資の安定調達に向けて、アジアのサプライチェーン強靭化に努めるとしている。

これは従前から続けられてきた「途上国支援」政策とは性格を異にする。すなわち、単なる支援ではなく、日本にとっても極めて実利的な政策である。アジア各国の製造業が燃料不足で停止すれば、日本向けの部品、医薬品、工業製品の供給も途絶える。つまり、アジアのエネルギー供給を支えることは、日本自身の経済安全保障を守ることなのである。

実際のところ、日越首脳会談では、パワー・アジアの初の案件として、ベトナムのニソン製油所の原油調達について、NEXI を通じて支援する方向で一致した。さらに、ベトナムのレアアースを含む重要鉱物サプライチェーンの強靭化でも連携することが確認された（外務省）。

製油所の原油調達を支援すること、これは、従来の脱炭素というきれいごとばかりのエネルギー外交とはまったく違う。製油所を動かし、原油を確保し、石油製品を供給し、サプライチェーンを維持する。これが危機時に必要な現実の政策である。

重要鉱物でも同じ構図が見える。日豪の経済安全保障共同宣言は、レアアースを含む重要鉱物が先端技術や産業投入財に不可欠であるとし、オーストラリアの重要鉱物戦略備蓄制度を、サプライチェーン多角化のための重要な取組と位置付けた。また、レアアース、ガリウム等を含む豪州の重要鉱物プロジェクトへの日本企業の参画には戦略的価値があるとし、JOGMEC、JBIC、豪州輸出金融公社など政府系機関の役割も明記している。

日加関係でも同じ流れがある。2026 年 3 月の日加首脳会談では、日カナダ関係を「包括的戦略的パートナーシップ」に格上げすることで一致したうえで、経済面では、LNG カナダのアジア向け生産開始や、オンタリオ州での小型モジュール炉、SMR の建設開始が歓迎された。さらに、重要鉱物等の輸出規制への懸念が高まる中で、重要鉱物を含むサプライチェーン強靭化の連携強化でも一致した（外務省）。

多国間の枠組みもこのような二国間関係と同じ方向性を打ち出している。2026 年 3 月のホルムズ海峡に関する多国間共同声明は、イランによる商業船舶や石油・ガス施設を含む民間インフラへの攻撃、そしてホルムズ海峡の事実上の閉鎖を非難した。また、世界のエネルギー供給網の混乱が国際的な平和と安全への脅威であるとし、IEA による戦略石油備蓄の協調放出を歓迎し、産油国と協力した生産増加を含む市場安定化策にも言及している（外務省）。

以上のような動きは、緊急的な対応に基づくボトムアップ的なものであり、トップダウンの方針転換ではない。だがそこから立ち現れる全体像はいまや明らかである。日本はエネルギー外交の軸足を「脱炭素」から「安定供給」へ移している。

もちろん、政府文書から脱炭素という言葉が完全に消えたわけではない。日豪共同声明にもエネルギー移行やエネルギー効率化は残っている。パワー・アジアにもバイオ燃料、省エネ、次世代エネルギーの要素は含まれている。だが、それらはもはや脇役になっている。原

油、石油製品、LNG、石炭、備蓄、製油所、重要鉱物、金融支援など、あらゆるエネルギー安定供給の推進（all of the above）における一要素に格下げされたのである。

国際間で合意されるエネルギー政策は現実的なもの（realistic energy policy）になった。エネルギー政策の本来の目的は、国民生活と産業活動を支えることである。電気が不足し、燃料が届かず、工場が止まり、物流が滞れば、脱炭素どころではない。供給安全保障を犠牲にしてまで追求すれば、それは国民を貧しくし、国家を脆弱にする。

近年の日本では、化石燃料を持つこと、使うこと、投資すること自体が悪であるかのような議論が横行してきた。その結果、LNG 長期契約、石炭火力、石油備蓄、製油所、原子力、重要鉱物の確保といった、国家の生存に関わる論点が、しばしば脱炭素の下位に置かれてきた。だが、国際情勢がそれを許さなくなった。中東危機、海上交通路の脅威、重要鉱物の輸出規制、アジアの燃料不足、サプライチェーンの寸断リスクなど、これらはすべて、日本にとって、抽象論ではなく、目の前の危機である。

一連の国際合意は、日本政府がようやくこの現実を正面から認めるようになったことを示している。化石燃料を忌避するのではなく、必要なものは確保する。資源国とは長期的関係を強める。アジアの燃料供給を金融で支える。重要鉱物は同志国と組んで備蓄し、加工し、投資する。これは本来あるべき現実的なエネルギー外交である。

世界諸国も、日本同様に、安定供給のためのエネルギー・資源外交を精力的に進めている。これは 2026 年 5 月現在では緊急時対応の色彩が強いけれども、世界の分断が今後も続く可能性が極めて高いことに鑑みれば、この方向性は定着してゆくであろう。かつて IEA や G7 は 1973 年の石油ショックに対する緊急対応として設立されたがその後は国際枠組みとして制度化されていった。同様に、現在進行中のエネルギー・資源の安定供給確保のための二国間合意や多国間合意の集積が成す枠組み—これを本提言では「エネルギードミナンス枠組み」と呼ぶ—こそが、パリ協定後の世界のエネルギー・資源政策を国際レベルで調整する枠組みとなる道筋が見えている。日本政府は前述の様にすでに多くの国際合意を結んでおり、このようなエネルギードミナンス枠組みの構築を開始していると見ることができる。今後も積極的な外交の積み重ねによって日本のエネルギー・資源の安定供給を確保していくことが望まれる。

その際に、今後問われるのは、国内政策との整合性である。国内政策も、国際情勢の変化を踏まえて変わらねばならない。国際的には LNG、石炭、液体燃料、原油備蓄、重要鉱物を安全保障物資として扱いながら、国内ではなお脱炭素の名のもとに火力発電や化石燃料インフラへの投資を抑制するなら、政策は矛盾する。日本国内でも、石炭火力の維持拡大、原子力再稼働、石油調達の強化・多様化、石油備蓄の強化、製油所機能の維持、重要鉱物備蓄の拡充等を、エネルギー政策、ひいては国家安全保障政策として、正面から位置付けるべきである。エネルギーはきれいごとでは動かない。外交文書の文言は急速に現実に近づいている。喫緊の課題は、国内のエネルギー政策も現実的なものにすることだ。

今後のエネルギードミナンス枠組みの構築にあたって、日本政府が取り組むべきことは

多岐にわたるが、以下ではそれを 3 点にわたって述べる。

1) 原子力協力

原子力の利用には、軽水炉のような既存技術に加え、SMR（小型モジュール炉）のような革新型原子炉技術の推進が含まれる。原子力の推進は、エネルギー安全保障強化（および CO_2 削減）および経済の繁栄、すなわちエネルギードミナンスの達成のために諸国が合意し推進する最も重要な柱となる。

化石燃料のほとんどを海外から輸入している日本にとって、エネルギー供給はアキレス腱である。とくに石油は 90%以上を中東から輸入している。そこには地政学的リスクが存在し、また日本へのシーレーンには多くのチョークポイントが存在する。南シナ海や台湾への中国の軍拡は、日本のシーレーンに新たなリスクを加えている。第二次世界大戦では、米国は海上貨物輸送を攻撃することによって日本のシーレーンを寸断した。これが日本の米国に対する敗北につながった。シーレーンが寸断され、エネルギー供給が途絶えれば、次の戦争でも同じように日本は敗戦するかもしれない。このため万一シーレーンが封鎖されても発電を続けることができる原子力は、日本のエネルギー安全保障にとって極めて重要である。国際協力を深化させることによって、日本の原子力推進に不可欠な、政治的な支持を安定化させる効果が期待できる。

経済的利益という点では、日本企業はすでに米国での SMR を含む原子力事業に参加しており、この協定によって恩恵を受けるだろう。また米国も、設備・機器メーカーなどが日本の原子力発電事業に参加しており、彼らも恩恵を受けるだろう。日米の原子力産業のエコシステムはすでに密接な関係にある。これが今後も世界をリードするために、既存炉の長期運転や先進型炉の建設などのための、設備のサプライチェーンの維持強化を協力して図るべきである。また安全規制については、ベスト・プラクティスを共有し、安全性と規制の効率化の両立を図るべきである（II.2.13 節）。日米は原子力を国策民営で開発・維持してきた数少ない国であり、両国において原子力のビジネス環境を整えていく必要がある。

2) 石油・天然ガス・石炭利用に関する協力

諸国から日本への天然ガス、石油や石炭の輸出は、もちろん諸国の経済的利益につながる。しかしそれよりも、日本にとってのエネルギー安全保障の面の価値こそ大きい。日本は中東に依存していた石油供給源を多様化できるだけでなく、ペルシャ湾封鎖や台湾有事のような有事の際にも、多様な国からの安定供給を確保できる。これによって、中国が軍事力を用いて日本を海上封鎖しようとしても、その脅威に屈するリスクを軽減できる。

諸国からの輸入は中東からよりも割高な場合もあるかもしれないが、その一方で、供給先の多様化により、価格交渉力を高め、輸入コストの低下・価格安定化をもたらす効果も期待される。

対米関係に関しては、日本にとって世界最大の市場である米国に対する貿易黒字を縮小できるメリットは大きい。日本の経済成長には持続的な円安が望ましい（野村・浜田 2023）。

現在では、米国は世界最大の LNG 輸出国となり、原油輸出でも最大級の地位を占めるに至った。2012 年に月 300 億ドルの赤字だったエネルギー貿易収支は、2025 年には月 100 億ドル近い黒字に転じている。シェール技術の進展がもたらした資源ブームはドル高を持続させることが期待される。1985 年のプラザ合意後の日本経済が、これまでに幾度にわたって苦しめられてきた過度の円高となることを回避し、エネルギードミナンスのもとに日本国内の製造業が長期的に競争できる環境が構築される。

そして同盟国である日本が経済的にも安全保障上においても頑強になることは、逼迫するアジアの安全保障状況において、もちろんアメリカの国益でもある。日米両政府は、民間による長期契約が締結され安定供給が実現する様、ビジネス環境を整えるべきである。

ここで民間だけでなく、政府の役割が重要になるのは、中国やロシアが国策として化石燃料に関する国内事業や海外事業をしばしば不公正な貿易・投資慣行によって推進しているために、それへの対抗措置が必要だからでもある。

3) 化石燃料開発の支援

G7 はこれまで途上国に化石燃料の使用をやめるように説き、国際金融機関が化石燃料に投融資することを禁じてきた。だがこれは、友好国の経済発展の機会を損ない、敵対国に付け入る隙を与えている。米国に次いで、日本はこの政策を改め、友好国の化石燃料開発と利用を支援しなければならない。これには多くの経済的利益がある。たとえば、米国は海外での化石燃料採掘事業に従事することで経済的利益を得る。日本は化石燃料利用技術を輸出することで利益を得る。

以上のエネルギードミナンス枠組みにおいて、地球温暖化という言葉は、「原子力の促進、天然ガスの促進、化石燃料の効率的な利用」といった言葉に変換される。パリ協定を推進する「グリーン・ドグマ」に駆られた人々は、太陽光発電や風力発電以外を否定するなど、技術選択が偏狭になり、コストのかかる対策ばかりを推進する傾向があった。だがこのエネルギードミナンス枠組みは原子力、天然ガスの安定供給やエネルギーの効率的な利用など、現実的な国益に根ざすものとなる。

またこの枠組みにおいては、パリ協定の下で発生するような産業空洞化を回避することになり、地球規模での途上国への CO_2 排出活動の移転（カーボンリーケージ）が発生しない。このため、むしろパリ協定よりも、地球規模での CO_2 削減のための枠組みとしても効果的になるだろう。

II.11.6. 地球温暖化問題を日本の国家戦略にどう位置付けるか

最後に、地球温暖化問題なるものを日本の国家戦略のうえでどう位置付けるべきか、本稿の知見をもとにまとめる。

まず、気候危機説はずいぶんと誇張されている。自然災害の報道などで、よく「背景には地球温暖化の影響がある」などと言われる。このような意図的に誤解をさせる報道の帰結と

して、「地球温暖化が猛暑の原因だ」、「地球温暖化で災害が激甚化した」という思い込みが世間にあふれかえっている。だが、気象観測、環境観測、社会統計といったデータで確認すると、地球温暖化はまったく影響がないか、影響があったとしてもごくわずかで、自然変動に埋もれてしまうものであり、端的に言えば「誤差の範囲」である。

気候モデルを使用したシミュレーションによる不吉な予測はあふれかえっているが、信頼するに足りない。まず大抵は想定している CO_2 排出量が多過ぎる。また、シミュレーションは過去もろくに再現できない。地表気温の上昇に関する世界全体での平均だけは過去と合っているが、それはチューニングで合わせたに過ぎない。このようなシミュレーションに将来の予言能力は極めて乏しい。

その気候モデルを前提とした、農業被害などの環境影響のシミュレーションも信頼するに足りない。最大の問題は、気候への適応を正当に評価できていないことである。人類はもともと、あらゆる気候に適応する能力が非常に高い。したがって、今後 100 年かけて 1.2℃程度の気温上昇であれば問題なく適応できてしまうだろう。このことは、東京のように都市熱が主因となって過去 100 年に 3℃もの気温上昇があっても、日本人がまったく問題なく適応できたことで証明済みだ。

それでは、われわれは CO_2 排出削減をすべきではないのだろうか？実現可能性のほとんどない高い排出シナリオ（RCP8.5）ではなく、実現しそうな範囲での排出シナリオ（RCP6.0）であれば人類には何の問題もありそうにない。ただし、この排出シナリオにも、石炭や石油よりも相対的に CO_2 排出が少なくて済む天然ガスや原子力の利用を進める、光熱費削減になる省エネを実施するといったことは織り込まれている。

これらはいずれも、基本的には経済的に筋の良い話であり、お得になる範囲内で日本も進めればよい。天然ガスの利用は、米国においても、欧州においても石炭利用を置き換えることで CO_2 削減に最も貢献してきた。日本で入手できる液化天然ガス（LNG）は、米国の天然ガスよりは少し高くつくけれども、経済的に優れた手段であることに変わりはない。

EV など、うまくいけば経済的にもお得になる技術の開発を進めることもよいだろう。ただし、未熟な段階で大量導入をしようとして何兆円もの政府補助をするのは無駄であり、それは絶対してはいけない。また、どうやっても電気料金が高騰する太陽光発電や風力発電などの大量導入をしてはいけない。残念ながら今の日本政府は、この点で完全に失敗している。

パリ協定では、世界全体として 21 世紀後半に CO_2 排出ゼロを目指すという極端な目標を掲げているが、これはまったく必要ない。これまでとあまり変わらないゆっくりした地球温暖化の進行であれば今後 100 年間続いてもまず問題ないからだ。

それに、仮にいつか地球の平均気温を一定にしたいと思うとしても、CO_2 排出をゼロにする必要はない。大気中に毎年排出される CO_2 の約半分に相当する量は陸地と海に吸収されている。大気中の CO_2 増加量を人間の排出量で割った値（エアボーンフラクションという）は、過去 40 年にわたって 44%前後でほぼ変わっていない。ということは、人類は排出量を半分にしさえすれば、大気中の CO_2 濃度はほぼ安定することになる。濃度が安定化すれ

ば CO_2 による気温上昇もほぼ起きないことになる。もっとも、緩やかな気温上昇であれば 100 年以上続いても何の問題もないから、実は気温を安定化する必要すらない。

だが、このような世界全体の目標を議論すること自体、現実的には無意味なのだ。ウクライナやイランなどで戦争が起き、米中の対立も深まっている。多くの国が自国経済を犠牲にしてまで脱炭素に励むということはありえない。

仮に日本が 2050 年に CO2 をゼロにするとしても、気温低下はせいぜい 0.006℃である。その一方で、脱炭素政策を強行すれば、製造業の産業空洞化が進行し、経済は破綻、国力のなくなった日本は中国の属国になって自由などの人権が奪われるだろう。この地政学的リスクのほうが気候変動によるリスクなどよりはるかに危険である。

日本は、中国、ロシア、北朝鮮といった核兵器国、独裁国と近隣で対峙している。脱炭素よりも国家の安全保障こそが最優先課題で、このためには、エネルギー安全保障も重要だし、政治的な威嚇に対して言いなりにならないためには強い経済力も必要だ。すると、エネルギー供給は安価・安定でなければならず、このためには石炭の利用も継続すべきである。

あまりありそうにはないが、ひょっとすると将来のいつかに、地球の気温が急速に上昇したり、気象災害が激甚化したりするかもしれない。何しろ地球環境のことはよくわからないので、CO_2 以外の何か別の理由、たとえば、宇宙線によって雲量が変化したりして、そのようなことが起きるかもしれない。あるいは火山噴火が頻発したり、太陽活動が弱まったりして、かつての小氷期のように気温が急に下がるかもしれない。いずれのときも、これまで培った気候への（気候変動への、ではなく）適応能力を活用して対処することになる。そのときは、十分な経済力・技術力を有しているかどうか、ということが決定的に正否を分けることになる。

日本が将来世代に遺すべきは、わずかな気温低下などではなく、強い経済力と高い技術水準であり、それに護られた自由な社会であろう。

参考文献

Akasofu, Syun-Ichi and Hirohi L. Tanaka (2018) "On the Natural Component of Climate Change," *Tsukuba Geoenvironmental Sciences*, 14, 1–7, December.

Allison, Graham and Jonah Glick-Unterman (2021) "The Great Military Rivalry: China vs the U.S.," Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kenedy School, December.

Arrington, Jodey C. (2025). H.R.1 – One Big Beautiful Bill Act. 119th Congress.

BBC (2026) "Trump revokes landmark ruling that greenhouse gases endanger public health," February 13.

Bowen, Matt (2023) "The Global Future of Nuclear Energy," Atlantic Council, August 24.

Black Rock (2025)「投資家の皆様への年次書簡（2025 年）」.

Bloomberg (2024a) "Lindner Says Germany's Lack of Growth Makes Country Poorer," February 6.

Bloomberg (2024b) "Germany's Days as an Industrial Superpower Are Coming to an End," February 10.

Bloomberg (2025) "Net Zero by 2050 is 'Impossible,' UK tory Leader Badenoch Says," March 17.

Bloomberg Law (2025) "HSBC Says It's Time to End 'Negative Bias' on Fossil Fuels (1)," February 27.

Brook, Barry W., Agustin Alonso, Daniel A. Meneley, Jozef Misak, Tom Blees, and Jan B. van Erp (2014) "Why Nuclear Energy is Sustainable and Has to be Part of the Energy Mix," *Sustainable Materials and Technologies*, 1–2, 8–16.

Brown, Patrick (2022) "Human Deaths from Hot and Cold Temperatures and Implications for Climate Change," The Breakthrough Institute, December 1.

Brown, Patrick, Ema Kovak, and Alex Smith (2023) "Technology, Not Climate, Will Determine the Future of our Food System," The Breakthrough Institute, September 27.

Bundesfinanzministerium (2025) "Standort Deutschland stärken, Arbeitsplätze sichern und Verbraucher entlasten: Bundesregierung beschließt Maßnahmen für niedrigere Energiepreise," Bundesministerium der Finanzen, September 3.

Camaco, Franco A.J. (2026a)"DOE kills decades-old radiation safety standard,"E&E NEWS by POLITICO, January 12.

Camaco, Franco A.J. (2026b) "NRC considers eliminating half-century-old radiation standard," E&E NEWS by POLITICO, March 17.

Cancian, Mark F., Matthew Cancian, and Eric Heginbotham (2023) "The First Battle of the Next War Wargaming a Chinese Invasion of Taiwan," Center for Strategic and International Studies, January.

Carbon Brief (2025) "COP30: Key outcomes agreed at the UN climate talks in Belém," November 23.

Carbon Brief (2026) “Q&A: What Trump’s US exit from UNFCCC and IPCC could mean for climate action,” January 9.

Chen, Yushu, Ting Lan, Aiko Mineshima, and Jing Zhou (2023) “Impact of High Energy Prices on Germany’s Potential Output,” International Monetary Fund, July 24.

Christy, John (2017) “Testimony of John R. Christy,” U.S. House Committee on Science, Space, and Technology, March 29, 3–5.

CNN (2021)「太陽光パネルの供給網、新疆の強制労働に依存か＜下＞　汚れたサプライチェーン」5 月 29 日.

Coase, Ronald (1946) “The Marginal Cost Controversy,” *Economica* 13 (51).

Congressional Research Service (2025) “U.S. Withdrawal from the Paris Agreement: Process and Potential Effects,” April 14.

Council of the European Union (2024) “Products Made with Forced Labour: Council Adopts Ban,” November 19.

Cour des comptes (2012) “The Cost of the Nuclear Power Sector: Thematic Public Report,” January.

Crippa, M., E. Solazzo, D. Guizzardi, F. Monforti-Ferrario, F. N. Tubiello, and A. Leip (2021) “Food Systems are Responsible for a Third of Global Anthropogenic GHG Emissions,” *Nature Food*, 2, 198–209.

Curry, Judith (2017) “Climate Models for the Layman,” GWPF Briefing 24, The Global Warming Policy Foundation.

Darlington New Nuclear Project (2026) “Darlington New Nuclear Project: Current status: One unit under construction,” accessed on May 10.

DOE (2025a) “ICYMI: Secretary Wright Powers up American Energy at CERAWeek & the Houston Rodeo,” March 14.

DOE (2025b) “Energy Department Acts to Unleash American Coal by Strengthening Coal Technology and Securing Critical Mineral Supply Chains,” April 8.

DOE (2025c) “Energy Department Announces $625 Million Investment to Reinvigorate and Expand America’s Coal Industry,” September 29.

DOE (2026) “FACT SHEET: The Department of Energy Is Ending The War On Beautiful, Clean Coal,” U.S. Department of Energy, January 15.

DOI (2025) “Interior Unleashes American Coal Power in Bold Move to Advance Trump Administration Priorities,” U.S. Department of the Interior, September 29 (last updated December 4).

E&E News (2025) “4 lessons from the ‘Make Energy Great Again’ CERAWeek,” March 17.

E&E News (2026) “Power plant repeal: Coming soon, in two parts,” April 27.

EIA (2023a) *Annual Energy Outlook 2023*, U.S. Energy Information Administration, March 16.

EIA (2023b) “Electricity Explained: Electricity in the United States,” U.S. Energy Information

Administration.
EIA (2025a) *Annual Energy Outlook 2025*, U.S. Energy Information Administration, April 15.
EIA (2025b) "Most of the planned coal capacity retirements are in the PJM region," Today in Energy, U.S. Energy Information Administration, July 14.
EIA (2026a) "Retirement delays of U.S. electric generating capacity may continue in 2026," U.S. Energy Information Administration, February 23.
EIA (2026b) "U.S. coal-fired generating capacity retired in 2025 was the least in 15 years," U.S. Energy Information Administration, April 13.
EPA (2026) "Fact Sheet," February 19.
European Commission (2014) *Energy Economic Developments in Europe*, European Economy 1, Brussels: European Commission.
European Commission (2019) "Energy efficiency first: accelerating towards a 2030 objective of 32.5%," September 25.
European Union (2026), Regulation (EU) 2026/667 amending the European Climate Law, Official Journal of the European Union, 11 March.
Eurostat (2023) "Electricity Production, Consumption and Market Overview," February.
Federal Register (2025a) "Unleashing American Energy," January 20.
Federal Register (2025b) "Declaring a National Energy Emergency," January 20.
Federal Register (2025c) "Putting America First in International Environmental Agreements," January 20.
Federal Register (2025d) "Temporary Withdrawal of All Areas on the Outer Continental Shelf From Offshore Wind Leasing and Review of the Federal Government's Leasing and Permitting Practices for Wind Projects," January 20.
Federal Register (2025e) "Immediate Measures To Increase American Mineral Production," March 20.
Federal Register (2025f) "Reinvigorating America's Beautiful Clean Coal Industry and Amending Executive Order 14241," April 8.
Federal Register (2025g) "Strengthening the Reliability and Security of the United States Electric Grid," April 8.
Federal Register (2026a) "Withdrawing the United States From International Organizations, Conventions, and Treaties That Are Contrary to the Interests of the United States," January 16.
Federal Register (2026b) "Strengthening United States National Defense with America's Beautiful Clean Coal Power Generation Fleet," February 17.
Financial Times (2025a) "US Challenges Asset Managers over Antitrust Risks in ESG Policies," May 22.
Financial Times (2025b) "India's Coal Champion Reopens Dozens of Mines," June 9.
GFANZ (2024) "Statement from GFANZ Leadership," Glasgow Financial Alliance for Net Zero,

December 31.

GFANZ (2025) “2025: New Year Update from GFANZ Secretariat,” Glasgow Financial Alliance for Net Zero, January 2.

Global Energy Monitor (2025) Boom and Bust Coal 2025: Tracking the Global Coal Plant Pipeline, April.

Goklany, Indur M. (2021) “Impacts of Climate Change: Perception and Reality,” The Global Warming Policy Foundation, Report 46.

Grimes, Robin W., Chamberlain Yuki, and Oku Atsushi (2014)”The UK Response to Fukushima and Anglo-Japanese Relations,” *Science and Diplomacy*, June.

GX 実行推進担当大臣（2022）「ＧＸを実現するための政策イニシアティブの具体化について」11 月 29 日.

GX 実行推進担当大臣（2023）「我が国のグリーントランスフォーメーション実現に向けて」12 月 15 日.

Hancock, Alice (2026) “EU Must Reform ‘Obsolete’ Emissions Trading System, Warns BASF Boss,” *Financial Times*, February 10.

Hannun, Kathy (2016) “Three Things I Learned from Turning Seawater into Fuel,” December 8.

IEA (2021) “The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions,” May, International Energy Agency.

IEA (2023) “Electricity Market Report Update: Outlook for 2023 and 2024,” July, International Energy Agency.

IISD (2025) “Summary report 10–21 November 2025: Belém Climate Change Conference,” Earth Negotiations Bulletin, November 24.

IPCC (2023) “IPCC Sixth Assessment Report –Technical Summary（IPCC 第 6 次評価報告書 技術要約暫定訳）,” Intergovernmental Panel on Climate Change.

Jevons, W. S. (1865) *The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal-Mines*, London: Macmillan and Co.

Jorgenson, Dale W., Koji Nomura, and Jon D. Samuels (2016) “A Half Century of Trans-Pacific Competition: Price Level Indices and Productivity Gaps for Japanese and U.S. Industries, 1955–2012,” in D. W. Jorgenson, et al. (eds.) *The World Economy – Growth or Stagnation?*, Cambridge: Cambridge University Press, Chap. 13, 469–507.

Juhász, Réka, Nathan Lane, and Dani Rodrik (2023) “The New Economics of Industrial Policy,” paper prepared for the *Annual Review of Economics*.

KPMG (2024) “24th Annual Global Automotive Executive Survey: Getting Real about the EV Transition,” January.

Koonin, Robert E. (2021) *Unsettled: What Climate Science Tells Us, What It Doesn’t, and Why It Matters*, BenBella Books.（三木俊哉訳・杉山大志解説（2022）『気候変動の真実：科学は

何を語り、何を語っていないか？』日経 BP 社）.

Lindzen, Richard and William Happer (2025) “Greenhouse Gases and Fossil Fuels Climate Science,” April 28.

Mauritsen, Thorsten and Erich Roeckner (2020) “Tuning the MPI-ESM1.2 Global Climate Model to Improve the Match With Instrumental Record Warming by Lowering Its Climate Sensitivity,” *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 12(5).

McKinsey & Company (2024) “AI’s power binge,” November 6.

Monnet, Antoine, Sophie Gabrie, and Jacques Percebois (2016) “Statistical Model of Global Uranium Resources and Long-term Availability,” EPJ N-Nuclear Sciences & Technologies, 2, 17.

Mosher, Steven and Thomas W. Fuller (2010) *Climategate: The CRUtape Letters*, CreateSpace Independent Publishing Platform.（渡辺正訳『地球温暖化スキャンダル：2009 年秋クライメートゲート事件の激震』日本評論社、2010 年）.

Muller, Richard A. (2012) Energy for Future Presidents: The Science Behind the Headlines, New York: W. W. Norton & Company. （二階堂行彦訳『エネルギー問題入門』楽工社、2014 年）.

Mulligan, James G. (1983) “The Economies of Massed Reserves,” *The American Economic Review*, 73 (4), 725–734.

Murphy, Laura and Nyrola Elimä (2021) “In Broad Daylight: Uyghur Forced Labour and Global Solar Supply Chains,” Sheffield, UK: Sheffield Hallam University Helena Kennedy Centre for International Justice.

NEI (2025) “Accelerating NRC Reform: Industry Recommendations,” Nuclear Energy Institute, 10–12, August.

NHK (2024)「ウクライナ軍の攻撃でロシアの石油精製量 4%減少」2 月 7 日.

NHK (2026) “US formally withdraws from Paris Agreement,” January 28.

Nikolov, Ned and Karl F. Zeller (2024) “Roles of Earth’s Albedo Variations and Top-of-the-Atmosphere Energy Imbalance in Recent Warming: New Insights from Satellite and Surface Observations,” *Geomatics*, 4 (3), 311–341.

Nomura, Koji (2023) *Energy Productivity and Economic Growth—Experiences of the Japanese Industries, 1955–2019*, Springer.

Nomura, Koji and Sho Inaba (2026) “Measuring Real Energy Price Gaps: The Real PLI Framework for Competitiveness Monitoring,” *Sustainability,* 18 (1).

NRC (2026) “U.S. Nuclear Regulatory Commission Statement of Regulatory Priorities for Fiscal Year 2026,” U.S. Nuclear Regulatory Commission.

OCCTO（2020）「容量市場メインオークション約定結果（対象実需給年度：2024 年度）」電力広域的運営推進機関、9 月 14 日.

OCCTO（2021）「容量市場メインオークション約定結果（対象実需給年度：2025 年度）」電力広域的運営推進機関、12 月 22 日（2022 年 1 月 19 日訂正）.

OCCTO（2023）「容量市場メインオークション約定結果（対象実需給年度：2026 年度）」電力広域的運営推進機関、1 月 25 日（2 月 22 日訂正）.

OCCTO（2024）「容量拠出金説明会」電力広域的運営推進機関、6 月 12 日.

OCCTO（2025）「将来の電力需給シナリオに関する検討会 報告書詳細版」電力広域的運営推進機関、7 月 9 日.

OECD (2009) "Measuring Capital—OECD Manual: Second Edition", Paris: OECD.

Ohashi, Masahiro and Hiroshi L. Tanaka (2010) "Data Analysis of Warming Pattern in the Arctic," *SOLA* (*Scientific Online Letters on the Atmosphere*), 6A, 1–4.

OHCHR (2022) "OHCHR Assessment of Human Rights Concerns in the Xinjiang Uyghur Autonomous Region, People's Republic of China," Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights, August 31.

Oka, Yoshiaki (2022) "Risks and Benefits of Evacuation in TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident," *Progress in Nuclear Energy*, 148, June, 104222.

Pielke, Roger Jr. (2023) "What the IPCC Actually Says About Extreme Weather," The Honest Broker, July 20.

Politico (2025) "The End of Germany's Climate Crusade," February 20.

Rasool, S. I. and S. H. Schneider (1971) "Atmospheric Carbon Dioxide and Aerosols: Effects of Large Increases on Global Climate," *SCIENCE*, 173.

Reuters (2025a) "Germany plans to cut energy costs by 42 billion euros, draft budget shows," July 28.

Reuters (2025b) "Net-Zero Banking Alliance to stop operations after member vote," October 3.

Reuters (2025c) "German coalition agrees to subsidised power price for industry," November 13.

Reuters (2026a) "SpaceX seeks FCC nod for solar-powered satellite data centers for AI," January 31.

Reuters (2026b) "Iran war hands OPEC's swing producer crown to America," April 27.

Robinson E. Austen G. (1931) *The Structure of Competitive Industry*, Cambridge University Press.

Shell (2025) "Shell LNG Outlook 2025," February.

SIDLEY (2025) "SEC Ends Defense of Climate-Related Disclosure Rules," April 1.

Slovic, Paul (1987) "Perception of Risk," *Science*, 236, 280–285.

Slovic, Paul and Elke U. Weber (2002) "Perception of Risk Posed by Extreme Events," Conference of Risk Management Strategies in an Uncertain World, New York, April 12–13.

Soon, Willi, Ronan Connolly, Michael Connolly, Syun-Ichi Akasofu, Sallie Baliunas, Johan Berglund, Antonio Bianchini, William M. Briggs, C. J. Butler, Rodolfo Gustavo Cionco, Marcel Crok, Ana G. Elias, Valery M. Fedorov, François Gervais, Hermann Harde, Gregory W. Henry, Douglas V. Hoyt, Ole Humlum, David R. Legates, Anthony R. Lupo, Shigenori Maruyama, Patrick Moore, Maxim Ogurtsov, Coilín ÓhAiseadha, Marcos J. Oliveira, Seok-Soon Park, Shican Qiu, Gerré Quinn, Nicola Scafetta, Jan-Erik Solheim, Jim Steele, László Szarka, Hiroshi L. Tanaka, Mitchell K. Taylor, Fritz Vahrenholt, Víctor M. Velasco Herrera, and Weijia Zhang (2023) "The Detection

and Attribution of Northern Hemisphere Land Surface Warming (1850–2018) in Terms of Human and Natural Factors: Challenges of Inadequate Data," *Climate*, 11(9).

Spencer, Roy (2021) "An Earth Day Reminder: "Global Warming" is Only ~50% of What Models Predict," April 22.

Spencer, Roy (2024) "Global Warming: Observations vs. Climate Models," The Heritage Foundation, January 24.

Sustainable Future News (2023) "IPCC Chief Warns Apocalyptic Messaging Paralyses Public," August 1.

Tanaka, Hiroshi (2025) "Climate Change, the Greatest Con Job Ever (U.N. Speech by Trump)," CO_2 Coalition, October 22.

Tanaka, Hiroshi L. and Mina Tamura (2016) "Relationship between the Arctic Oscillation and Surface Air Temperature in Multi-Decadal Time-Scale," *Polar Science*, 10 (3).

Taylor, Charles A., and Wolfram Schlenker (2021) "Environmental Drivers of Agricultural Productivity Growth: CO_2 Fertilization of US Field Crops," *NBER Working Paper*, 29320.

TDB Report (2023)「EV 普及、自動車関連企業の約 5 割で「マイナス」」10 月 6 日.

Teller, Astro (2016) "Tackle the Monkey First," December 8.

The Telegraph (2010) "Taxpayers' Millions Paid to Indian Institute Run by UN Climate Chief," January 16.

Thomson Reuters (2025) "New SEC guidance impacting corporate governance in wake of strengthened anti-ESG environment," April 7.

UNEP FI / NZBA (2025) "Update from the Net-Zero Banking Alliance – August 2025," United Nations Environment Programme Finance Initiative, August 27.

UNFCCC (2023) "Draft Decision -/CMA.5 Outcome of the First Global Stocktake," United Nations Framework Convention on Climate Change.

UNFCCC (2025) "Belém Political Package," United Nations Framework Convention on Climate Change, November 17.

UNSCEAR (2022) "UNSCEAR 2020/2021 Report Volume II–Scientific Appendix B," United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation.

U.S. Congress (2025) "One Big Beautiful Bill Act," H.R.1, 119th Congress, enacted as Public Law 119-21, July 4.

Vatman and Hart (2024) "Russia's Attacks on Ukraine's Energy Sector Have Escalated Again as Winter Sets in," IEA, 17 January.

Voosen, Paul (2016) "Climate Scientists Open Up Their Black Boxes to Scrutiny," *Science*, 354 (6311), 401–402.

Wagner, John C., Seth J. Kanter, Rebecca Case, Patrick B. Bragg, Brian J. Crawford, Patrick Rielly (2025) "Reevaluation of Radiation Protection Standards for Workers and Public Based on Current

Scientific Evidence," INL/RPT-25-85463 Revision 0, July, Idaho National Laboratory.
Walker, M. David (2004) "Key National Indicator Systems: An Opportunity to Maximize National Progress And Strengthen Accountability," World Indicators Forum, Palermo, Italy, November 11, United States Government Accountability Office.
Wall Street Journal (2025) "The Soul-Sapping Grind of Doing Business in Bureaucratic Germany" May 30.
WEF (2026) Global Risks Report 2026, January 14.
WeLT (2025) "Höchster Wert seit mehr als einer Dekade – Deutschlands alarmierendes Firmensterben," May 22.
West, Geoffrey F. (2017) *Scale: The Universal Laws of Growth, Innovation, Sustainability and The Pace of Life in Organisms, Cities, Economics and Companies*, Penguin Press（山形浩生・森本正史訳（2022）『スケール』 早川書房）
White House (2021) "National Climate Task Force," January 27.
Wood Mackenzie (2025) "Japan's data centre boom to drive 60% of power demand growth as US$28 billion hyperscaler investment reshapes grid," August 26.
Yale Center of the Study of Globalization (2015) "Global Harmonization Carbon Pricing: Looking Beyond Paris," International Conference held on May 27–28.
朝倉正（1972）『異常気象と環境汚染』共立出版.
朝倉正（1985）『気候変動と人間社会』岩波書店.
朝野賢司（2011）『再生可能エネルギー政策論—買取制度の落とし穴』エネルギーフォーラム.
有馬純（2015）『地球温暖化交渉の真実—国益をかけた経済戦争』中央公論新社.
有馬純（2023）「G7 気候・エネルギー・環境大臣会合について」国際経済環境研究所, 4 月 24 日.
有馬純（2024）「COP28 の結果と評価（１）」国際経済環境研究所, 1 月 4 日.
石垣泰司（2000）「戦後の欧州情勢の変化とフィンランドの中立政策の変貌」『外務省調査月報』, 2, 85–117.
エネルギー・金属鉱物資源機構（2023）「海外水素最新動向（容量見通し、企業取組例、公的支援の展開）」12 月 21 日.
江澤誠（2000）『欲望する環境市場』新評論.
岡敏弘（2012）「放射性汚染食品規制のリスク便益分析」環境経済政策学会 2012 年大会, 9 月.
岡敏弘（2015）「放射能汚染食品のリスク評価と規制・対策の費用便益分析」原発事故 4 年目における風評被害の構造と食と農の再生, 郡山市役所, 3 月 14 日.
岡芳明（2023）「日本の原子力発電の課題」東大原子力専攻講演資料, 11 月 28 日.
岡芳明（2024a）『原子力発電と社会：経済・安全・廃棄物・法制度の課題』AMAZON, 3 月

岡芳明（2024b）「原子力発電の役割と課題」キヤノングローバル戦略研究所, 3 月 7 日.
岡芳明（2024c）「東電福島事故の避難のリスク・便益分析と安全・規制・防災の課題」　キヤノングローバル戦略研究所, 5 月 10 日.
岡芳明（2024d）「原子力発電の安全性とリスクコミュニケーション」キャンノングローバル戦略研究所, 5 月 10 日.
岡芳明（2024e）「原子力発電はなぜもっとも危険と考えられるようになったのか」国際環境経済研究所, 4 月 23 日.
岡芳明（2024f）「日本には行政の「結果に対する責任（アカウンタビリティ）」を問う仕組みがない」国際環境経済研究所, 10 月 3 日.
岡芳明（2024g）『発電用原子炉の開発：歴史・技術・教訓』AMAZON, 5 月.
岡芳明（2024h）「議会制民主主義のもとでの原子力、対談（岡芳明、山田修）」Energy for the Future, 1, 10–15.
岡芳明（2025）「東電福島事故の避難のリスク・便益分析、リスクの認知と心理、省庁のアカウンタビリティ」土木学会　原子力土木委員会 複合災害下での原子力防災における避難の課題と対応に関する研究小委員会, 第 3 回小委員会 資料, 3 月 17 日.
岡野邦彦（2025）『核融合炉入門—プラズマエネルギーへの道』コロナ社, 5 月.
岡野邦彦・杉山大志（2023）「核融合も中国か」キヤノングローバル戦略研究所, 12 月 28 日.
岡本浩一（1992）『リスク心理学入門：ヒューマン・エラーとリスク・イメージ』サイエンス社, 11 月.
外務省（2015）「2015 G7 エルマウ・サミット首脳宣言（仮訳）」6 月 8 日.
外務省（2020）「ビジネスと人権に関する指導原則」3 月.
外務省（2022）「日米エネルギー安全保障対話」12 月 2 日.
外務省（2025）「国連気候変動枠組条約第 30 回締約国会議（COP30）等の結果」12 月 5 日.
海洋研究開発機構（2021）「IPCC 第 6 次評価報告書（第 1 作業部会）の公表－JAMSTEC 研究者たちの貢献とメッセージ－第 3 話：累積炭素排出量に対する過渡的気候応答（TCRE）およびそれを用いた残余カーボンバジェット推定」10 月 25 日.
核融合科学技術委員会（2018）「原型炉研究開発ロードマップについて（一次とりまとめ）」7 月 24 日.
核融合科学技術委員会（2023a）「核融合科学技術委員会における今後の対応案」2 月 1 日.
核融合科学技術委員会（2023b）「原型炉開発に向けたアクションプラン　（令和 5 年 7 月改訂版）」7 月 24 日.
核融合有識者戦略会議（2024）「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略～国家戦略を踏まえた最近の取組～」3 月 29 日.
原子力産業新聞（2023）「米ニュースケール社の SMR 初号機建設計画が打ち切り」 11 月 10 日.
堅田元喜（2022）「技術革新の裏にあった CO_2 施肥効果の恩恵」国際経済環境研究所, 7 月 8

日.
堅田元喜（2024）『データで読み解く地球温暖化の科学』 10 月.
環境省（2024）「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」（令和 6 年版）.
環境省・国立環境研究所（2023）「2021 年度温室効果ガス排出・吸収量（確報値）概要」環境省脱炭素社会移行推進室・国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス.
関西電力株式会社（2023）「和歌山発電所建設計画の見直しおよび計画予定地の新たな活用に向けた取組みについて」12 月 19 日.
気象庁（2022）「気候変動監視レポート 世界と日本の気候変動および温室効果ガス等の状況」3 月.
気象庁（2023）「中心気圧が低い台風（統計期間：1951 年～2023 年第 17 号まで）」
熊倉潤（2022）「新疆ウイグル自治区の人権問題に関する国連報告書について」日本国際問題研究所「研究レポート」9 月 29 日.
経済産業省（2003）「今後の望ましい電気事業制度の骨格について」総合資源エネルギー調査会電気事業分科会報告.
経済産業省（2013）「電力システム改革専門委員会報告書」2 月.
経済産業省（2010）「第 3 次エネルギー基本計画」6 月 28 日.
経済産業省（2017）「日米戦略エネルギーパートナーシップ（JUSEP）」11 月 7 日.
経済産業省（2021）「第 6 次エネルギー基本計画」10 月 22 日.
経済産業省（2025a）「第 7 次エネルギー基本計画」2 月 18 日.
経済産業省（2025b）「GX2040 ビジョン～脱炭素成長型経済構造移行推進戦略 改訂～」2 月 18 日.
経済産業省（2025c）「エネルギー基本計画の概要」2 月 18 日.
経済産業省（2026）「再生可能エネルギーの FIT 制度・FIP 制度における 2026 年度以降の買取価格等と 2026 年度の賦課金単価を設定します」3 月 19 日.
経団連（2024）「日本産業の再飛躍へ～長期戦略にもとづく産業基盤強化を求める～」4 月 16 日.
経団連（2026）「2025 年度 カーボンニュートラル行動計画 第三者評価委員会 評価報告書」3 月 30 日.
原型炉開発総合戦略タスクフォース（2016）「原型炉開発に向けたアクションプラン」.
原子力委員会（2018）「我が国におけるプルトニウム利用の基本的考え方」7 月 31 日.
原子力委員会（2023）「令和 4 年度版　原子力白書」7 月.
厚生労働省（2024）「毎月勤労統計 令和 6 年 4 月速報」6 月 5 日.
国連人権理事会（2011）「ビジネスと人権に関する指導原則：国際連合「保護、尊重及び救済」枠組実施のために（A/HRC/17/31）」3 月 21 日.
小松左京編・根本順吉・竹内均・飯田隼人・立川昭二・西丸震哉（1974）『異常気象：地球が冷える』旭屋書店.

コールダー, N.（1979）『ウェザーマシーン―気候変動と氷河期』原田朗訳, みすず書房.
再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議　（2017）「水素基本戦略」12 月 26 日.
再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議　（2023）「水素基本戦略」6 月 6 日.
佐藤正久（2023）『中国の侵略に討ち勝つハイブリッド防衛：日本に迫る複合危機勃発のXデー』徳間書房.
澤昭裕（2012）「電力システム改革 小売りサービス多様化モデル」『一橋ビジネスレビュー』春号.
シェーデ・ウリケ（2025）「米国はもちろん中国も韓国も追随できない…日本が 1995 年から 1 位独占の経済ランキングとは？」『文藝春秋』6 月.
資源エネルギー庁（2018）「あらためて考える、日本における「石炭」の役割」6 月 19 日.
資源エネルギー庁（2020）「令和元年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書 2020）」.
資源エネルギー庁（2021a）「日米クリーンエネルギーパートナーシップ（JUCEP）」6 月 11 日.
資源エネルギー庁（2021b）「発電コスト検証について」8 月 4 日.
資源エネルギー庁（2021c）「廃棄等費用積立ガイドライン」9 月.
資源エネルギー庁（2022a）「2050 年カーボンニュートラルを目指す　日本の新たな「エネルギー基本計画」」1 月 14 日.
資源エネルギー庁（2022b）「日本のエネルギー　エネルギ―の今を知る 10 の質問」2 月.
資源エネルギー庁（2022c）「令和 3 年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書 2022）」6 月 7 日.
資源エネルギー庁（2023a）「令和 4 年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書 2023）」.
資源エネルギー庁（2023b）「電力・ガス小売全面自由化の進捗状況について」8 月 8 日.
資源エネルギー庁（2024a）「令和 5 年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書 2024）」.
資源エネルギー庁（2025a）「今後の電力需要の見通しについて」1 月 27 日.
資源エネルギー庁（2025b）「2040 年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」2 月 18 日.
資源エネルギー庁（2025c）「長期脱炭素電源オークション」総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会（第 102 回）資料 4、4 月 23 日.
資源エネルギー庁（2025d）「長期脱炭素電源オークション」総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会（第 103 回）資料 3-3、5 月 28 日.
資源エネルギー庁（2025e）「小売電気事業者の量的な供給力確保の在り方と中長期取引市場の整備に向けた検討について」電力システム改革の検証を踏まえた制度設計ワーキンググループ（第 4 回）資料 4、8 月 8 日.
資源エネルギー庁（2025f）「中長期取引市場の整備に向けた検討について」電力システム改

革の検証を踏まえた制度設計ワーキンググループ（第 5 回）資料 7、10 月 15 日.
資源エネルギー庁（2026a）「容量市場について」総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会（第 110 回）資料 3-3、1 月 23 日
資源エネルギー庁（2026b）「電力システム改革の検証を踏まえた制度設計 WG とりまとめ」3 月 23 日.
シュナイダー, スティーブン H.（1990）『地球温暖化の時代―気候変化の予測と対策』 内藤正明・福岡克也監訳, ダイヤモンド社.
消防庁（2013）「太陽光発電システムの設置された一般住宅における消防活動上の留意点」3 月 26 日.
杉山大志（2018）『地球温暖化問題の探究：リスクを見極め、イノベーションで解決する』デジタルパブリッシングサービス.
杉山大志（202102）『地球温暖化のファクトフルネス』電子書籍出版代行サービス.
杉山大志（202105）「気候モデルは海水も熱過ぎる」アゴラ言論プラットフォーム, 5 月 10 日.
杉山大志（202107）『脱炭素のファクトフルネス』電子書籍出版代行サービス.
杉山大志（202110）「【研究ノート】「クリーン投資」で進む鉱物資源の中国依存」キヤノングローバル戦略研究所, 10 月 4 日.
杉山大志（202201）「【研究ノート】泊原子力発電所の停止で失われた経済的な CO2 削減の機会」キヤノングローバル戦略研究所, 1 月 31 日.
杉山大志（202206）「東京都の「太陽光パネル義務付け」はこんなにヤバい！カネ持ちだけが得して、一般国民が負担する「カラクリ」」現代ビジネス, 6 月 5 日.
杉山大志（202211）「【研究ノート】中国製太陽光パネルの CO_2 排出量試算」キヤノングローバル戦略研究所, 11 月 24 日.
杉山大志（202212）「なぜキャベツは年中食べられるのか？日本庶民の食文化を作ったイノベーション」JBpress, 12 月 6 日.
杉山大志（202301a）「【研究ノート】メガソーラーの所要面積試算」キヤノングローバル戦略研究所, 1 月 5 日.
杉山大志（202301b）「「北海道の米は不味い」はなぜ変わったのか？高い適応力を持つ日本の農業」JBpress, 1 月 6 日.
杉山大志（202301c）「有事こそ原子力が真価を発揮する、「ウクライナで原発攻撃だから脱原発」の愚」JBpress, 1 月 15 日.
杉山大志（202301d）『亡国のエコ：今すぐやめよう太陽光パネル』ワニブックス.
杉山大志（202302）「中国を抑止する継戦能力は日本にあるのか」JBpress, 2 月 23 日.
杉山大志（202306）「台湾有事を抑止するエネルギー政策とは？日本の備えはこれで大丈夫なのか」JBpress, 6 月 26 日.
杉山大志（202307）「リスク高まる台湾有事、食料と半導体という「2 つのコメ」に備えはあ

るか」JBpress, 7 月 4 日.
杉山大志（202309）「IPCC は異常気象について本当は何を言っているか—知って仰天」国際経済環境研究所, 9 月 26 日.
杉山大志（202312a）「政府の脱炭素投資はグーグルに学べ！予算の浪費を防ぐモンキーファースト原則」JBpress, 12 月 18 日.
杉山大志（202312b）「COP28「化石燃料からの脱却に合意」とは本当か」アゴラ言論プラットフォーム, 12 月 19 日.
杉山大志（202312c）「石器時代が終わったのは政府が禁止したからではない」アゴラ言論プラットフォーム, 12 月 31 日.
杉山大志（202405）「電気代の定義を捻じ曲げて国民を欺く日本政府」アゴラ言論プラットフォーム, 5 月 17 日.
杉山大志（202412）「気候変動の賠償が年間 48 兆円で日本は何兆円払うのか？」アゴラ言論プラットフォーム, 12 月 3 日.
杉山大志（202503）「英保守党も脱・脱炭素で、オール与党で脱炭素はもう日本だけ」アゴラ言論プラットフォーム, 3 月 20 日.
杉山大志（202504）『データが語る気候変動問題のホントとウソ』電気書院.
杉山大志（202505a）「脱炭素利権はどのように形成されてきたのか」キヤノングローバル戦略研究所, ディスカッションペーパー, 5 月 2 日.
杉山大志（202505b）「【図解】オール与党で脱炭素万歳は今や日本だけ」アゴラ言論プラットフォーム, 5 月 5 日.
杉山大志（202505c）「米国グリーン法は瀕死だが日本は政府も国会もグリーンに邁進」アゴラ言論プラットフォーム, 5 月 29 日.
杉山大志（202604）「中東危機でアジアは石炭回帰：日本も石炭をフル活用すべきだ」アゴラ言論プラットフォーム, 4 月 26 日.
杉山大志・木村宰・野田冬彦（2010）『省エネルギー政策論—工場・事業所での省エネ法の実効性』エネルギーフォーラム.
石平・峯村健司（2023）『習近平・独裁者の決断』ビジネス社.
総合科学技術・イノベーション会議（2023）「ムーンショット型研究開発制度が目指すべき「ムーンショット目標」について」12 月 26 日.
総合資源エネルギー調査会発電コスト検証ワーキンググループ（2021）「発電コスト検証に関する取りまとめ（案）」8 月 3 日.
高橋敬一（2019）『「自然との共生」というウソ』祥伝社新書 152.
高村ゆかり（2025）「脱炭素を日本の競争力の源に」（経済教室），日本経済新聞, 11 月 4 日.
巽直樹（2024）「トランプエフェクト、化石燃料復活、クリーンエネルギー…2025 年のエネルギー業界 10 大テーマを徹底解説！【前編】」ダイヤモンド・オンライン, 12 月 3 日.
巽直樹（2025a）「「こんなドイツに誰がした」エネルギー政策の矛盾露呈で独政権は混乱！

トランプ氏が連発した”エネ関連の大統領令”も徹底解説！」ダイヤモンド・オンライン, 2 月 4 日.
巽直樹（2025b）「データセンターバブルは「深刻な電力不足」を引き起こすか？将来的な電力需要への対処方針と政府の役割を、専門家が独自分析を基に提言」ダイヤモンド・オンライン, 10 月 14 日.
巽直樹（2026a）「【石炭火力発電】日本は「サプライチェーン崩壊」懸念！米では復興、中印は拡大…脱炭素・エネルギー安保・データセンター需要の狭間の”現実解”を専門家が提唱」ダイヤモンド・オンライン, 2 月 3 日.
巽直樹（2026b）「電力を食い尽くし人間の仕事を奪う…大転換する「AI・エネルギー供給者・ホワイトカラー」3 者の”支配関係”を専門家が徹底解説」ダイヤモンド・オンライン, 4 月 10 日.
田中博（2024）「地球温暖化仮説の崩壊」,杉山大志編著『SDG’s エコバブルの終焉』第 3 章 宝島社。
田中正之（1989）『温暖化する地球』読売新聞社.
土屋巌（1975）『地球は寒くなるか―小氷期と異常気象』講談社.
テイラー, G.R.（1998）『地球に未来はあるか（新装版）』大川節夫訳, みすず書房.
手塚宏之（2024）「ドイツの 30 年気候目標達成は喜ぶべきことか？エネルギー政策の他山の石」アゴラ言論プラットフォーム, 3 月 29 日.
手塚宏之（2025）「ドイツ産業は手術台の上の瀕死の患者」アゴラ言論プラットフォーム, 7 月 21 日.
寺師茂樹（2020）「2030 年に向けたトヨタの取組みと課題」第 2 回 モビリティの構造変化と 2030 年以降に向けた自動車政策の方向性に関する検討会, 資料 4, 9 月 14 日.
電力広域的運営推進機関（2025）「2025 年度供給計画の取りまとめ」3 月.
電力広域的運営推進機関（2025）「将来の電力需給シナリオに関する検討会 報告書詳細版」7 月 9 日.
電力中央研究所（1998）『どうなる地球環境―温暖化問題の未来』エネルギーフォーラム.
電気新聞（2022a）「国内原子力部品産業のサプライチェーン危うく」3 月 17 日.
電気新聞（2022b）「再エネ発電の一部で規律に課題、停電に至ったケースも」6 月 13 日.
電気新聞（2025a）「石炭供給、増す不安／豪州産の採算悪化、運搬船の老朽化も」11 月 19 日.
電気新聞（2026）「グレンコアとリオティント、資源大手が経営統合へ協議――日本向け石炭供給に影響も」2026 年 1 月 13 日.
東京電力パワーグリッド株式会社（2025）「2025 年度 出力制御見通しについて」1 月 23 日.
統合イノベーション戦略推進会議（2023）「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」4 月 14 日.
トーマス・コーベリエル、ロマン・ジスラー（2020）「フランスとスウェーデン：風力発電

が原子力発電を追放する」自然エネルギー財団, 4 月 24 日.
内閣官房・環境省・経済産業省（2025）「地球温暖化対策計画の概要」2 月.
内閣府（2021）『令和 3 年度 年次経済財政報告（経済財政政策担当大臣報告）—レジリエントな日本経済へ：強さと柔軟性を持つ経済社会に向けた変革の加速—』9 月.
内閣府経済社会総合研究所（2025）「2024 年度国民経済計算（2020 年基準・2008SNA）」12 月 23 日.
内閣府政策統括官（経済安全保障担当）（2022）「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律（経済安全保障推進法）」.
中道宏・大串和紀（2015）「エネルギーを消費する食料農業農村」Seneca 21st.
中村広次（1975）『迫りくる食糧危機』三一書房.
中村政雄（1976）『気象資源』講談社.
南部鶴彦（2017）『エナジー・エコノミクス 第 2 版』日本評論社.
南部鶴彦（2020）「電磁気学と経済分析の接合の試み—電力供給の合理的メカニズム」『公益事業研究』, 72 (1).
南部鶴彦（2022）「経済学の視点から見た電磁気学の電場メカニズム」『学習院大学経済論集』, 59 (3).
南部鶴彦（2023）「ランジュバン方程式（確率微分方程式）による設備投資行動の分析：Uzawa-Penrose 効果の再評価」『学習院大学経済論集』, 60 (1).
日本エネルギー経済研究所（2022）「IEEJ アウトルック 2023－エネルギー安全保障と脱炭素化の両立に向けた挑戦－」10 月 18 日.
日本経済新聞（2022a）「LNG 消えた年 500 万トン 安定供給の責任は誰に」6 月 9 日.
日本経済新聞（2022b）「自衛隊「2 カ月で弾切れ」有事想定足りぬ装備・施設」7 月 26 日.
日本経済新聞（2024）「GX 債 1.6 兆円支援、日鉄の水素製鉄やホンダの EV 電池開発」2 月 4 日.
日本経済新聞（2026a）「グレンコアとリオティントが統合協議　世界最大の鉱業会社誕生も」1 月 9 日.
日本経済新聞（2026b）「米石炭火力、延命相次ぐ　エネ省、閉鎖 8 日前に継続命令、データ拠点用電力需要で」1 月 18 日.
日本原子力文化財団（2023）「エネルギーの安定供給の確保」.
日本政府（2009）「新成長戦略（基本方針）」12 月 30 日閣議決定.
日本鉄鋼連盟（2023）「マスバランス方式を適用したグリーンスチール」10 月 26 日.
日本鉄鋼連盟（2024）「地球温暖化対策への取組状況について～カーボンニュートラル行動計画報告」産業構造審議会 鉄鋼 WG 報告資料, 2 月 14 日.
日本鉄鋼連盟（2026）「カーボンニュートラル行動計画報告」経団連カーボンニュートラル行動計画第三者評価委員会, 2 月 6 日.
日本貿易振興機構（2019）「ドル建て貿易概況」.

日本貿易振興機構（2022）「ドイツ化学大手 BASF、広東省湛江市で建設中の化学品統合生産拠点の一部操業開始」JETRO ビジネス短信, 9 月 21 日.
日本貿易振興機構（2023）「米ウイグル強制労働防止法、施行 1 年で輸入差し止め 4,000 件超、中国以外からの輸入も対象に」JETRO ビジネス短信, 7 月 26 日.
日本貿易振興機構（2024）「フーシ派の攻撃により紅海航路から喜望峰迂回の動きが顕著に、IMF 推計」JETRO ビジネス短信, 1 月 10 日.
根本順吉（1976）『氷河期が来る―異常気象が告げる人間の危機』光文社.
根本順吉（1989）『熱くなる地球：温暖化が意味する異常気象の不安』NESCO Books.
野村浩二（2021）『日本の経済成長とエネルギー：経済と環境の両立はいかに可能か』慶應義塾大学出版会.
野村浩二（2023a）「エネルギー投入と経済成長―日本経済の経験から何を学ぶか？」『経済分析』内閣府経済社会総合研究所, 206, 24–53.
野村浩二（2023b）「1000 兆円の与信」電気新聞（時評・ウェーブ）, 12 月 12 日.
野村浩二（2024）「エネルギー多消費産業を国内から追いやってはいけない」国際経済環境研究所, 3 月 18 日.
野村浩二（2025a）「戦後日本経済における鉄鋼の間接貿易」*KEO Discussion Paper*, 184, 慶應義塾大学産業研究所, 2 月.
野村浩二（2025b）「企業は GX にどう向き合うべきか―脱炭素政策の虚構、生じる歪み、そして軌道修正へ」『SBI 金融経済研究所 所報』SBI 金融経済研究所, 2 月.
野村浩二（2026）「技術革新の社会実装は日本経済をどう変えるか―高解像度経済モデル BIP による構造変化の可視化―」『SBI 金融経済研究所 所報』SBI 金融経済研究所, 2 月.
野村浩二（2025c）「離脱と発言」電気新聞（時評・ウェーブ）, 8 月 15 日.
野村浩二・稲場翔（2026a）「日欧のエネルギーコスト競争力の減退―Real PLI に基づく主要 9 か国比較と EITE 生産の閾値効果」*DBJ Discussion Paper*, 2502, 日本政策投資銀行設備投資研究所, 3 月.
野村浩二・稲場翔（2026b）「エネルギーコスト・モニタリング（ECM_JPN_202604）」慶應義塾大学産業研究所, 5 月 2 日.
野村浩二・浜田宏一（2023）「日本経済には持続的円安の高圧経済が望ましい」, 原田泰・飯田泰之編『高圧経済とは何か』金融財政事情研究会, 第 3 章, 43–65.
八田達夫（2004）「電力競争市場の基本構造」, 八田達夫・田中誠編著『電力自由化の経済学』東洋経済新報社, 第 1 章.
泰中一樹（2022）「火力発電への脱炭素化技術導入に対する経済性と環境性を評価」電力中央研究所 Annual Report, 22–23.
ブルームバーグ（2025a）「三井住友 FG が気候変動対策グループ脱退へ、国内大手金融では初」3 月 4 日.
ブルームバーグ（2025b）「MUFG も気候変動対策グループ『NZBA』を脱退－国内 3 社目」

3 月 18 日.
ブルームバーグ（2025c）「みずほ FG も気候変動対策グループ『NZBA』脱退、国内残り 1 社」3 月 31 日.
ブルームバーグ（2026a）「金融株に信用不安の影、2000 年代後半の危機想起ー中東より問題との声」3 月 6 日.
ブルームバーグ（2026b）「ホルムズ封鎖、アジア襲う『オイルショック』ー戦争が地政学を変える」4 月 2 日.
フュージョンエネルギーの社会実装に向けた基本的な考え方検討タスクフォース（2026）「フュージョンエネルギーの社会実装に向けた基本的考え方（たたき台）」, 第 5 会合資料 4, 1 月 21 日.
防衛省（2023）「南シナ海情勢（中国による地形埋立・関係国の動向）」8 月.
堀川惠子（2021）『暁の宇品　陸軍船舶司令官たちのヒロシマ』講談社.
マイケル・ピルズベリー（2015）『China 204：秘密裏に遂行される「世界覇権 100 年戦略」』（野中香方子訳）日経 BP.
毎日新聞（2019）「おとぎ話語るな」9 月 25 日.
間瀬貴之・永井雄宇・朝野賢司（2025）「データセンターの電力需要の特徴に関する考察と将来推計—2025 年度版 OCCTO 供給計画を用いて—」電力中央研究所社会経済研究所ディスカッションペーパー SERC25001、8 月 26 日
松島斉（2022）「社会的共通資本のための制度設計」*CARF Working Paper*, CARF-J-115, 東京大学大学院経済学研究科附属 金融教育研究センター.
水上裕康（2024）「[でんき論壇]『資源なき国』の電力市場、問題は(1)(2)」電気新聞、10 月 21 日.
水上裕康（2025a）「[発電用石炭サプライチェーンが危ない](上)急激に細る石炭供給網——国内火力が 50 年に稼働可能性も／豪州の事業環境悪化で」電気新聞、11 月 25 日.
水上裕康（2025b）「[発電用石炭サプライチェーンが危ない](下)輸送船の隻数 8 割減も——市場縮小で建造投資が停滞／石炭活用のメッセージを」電気新聞、11 月 26 日.
みずほリサーチ＆テクノロジーズ株式会社（2021）「副生水素供給ポテンシャルに関する調査」.
籾山政子（1971）『疾病と地域・季節』大明堂.
薬師院仁志（2002）『地球温暖化論への挑戦』八千代出版.
矢島正之（2002）『エネルギー・セキュリティ: 理論・実践・政策』東洋経済新報社.
山口雅之（2026）「メガソーラー阻止成功記」『正論』1 月号.
山本隆三（2025）「三菱商事は悪者なのか？洋上風力撤退の決断を数字で検証してみた、ガラガラポンの発想転換が必要な理由」Wedge ONLINE, 9 月 2 日.
米本昌平（1994）『地球環境問題とは何か』岩波書店.
読売新聞（2002）「本よみうり堂」12 月 22 日.

読売新聞（2012）「「エコ」への補助金　功罪」9 月 18 日.
李宝楽・胡紅波・張景陽（2019）「レアアース産業の革新で内モンゴル自治区の質の高い発展を促進」科学技術振興機構, 8 月 1 日.
劉明福（2023）『中国「軍事強国」への夢』（峯村健司監訳、加藤嘉一訳）文春新書.
ロイター（2023a）「世銀、ウクライナに 2 億ドル融資へ エネルギーインフラ再建で」4 月 13 日.
ロイター（2023b）「太陽光発電供給網、中国が 26 年まで世界シェア 8 割超独占」11 月 8 日.
ロイター（2023d）「中国、石炭生産備蓄システムを 2027 年までに構築へ」12 月 6 日.
ロイター（2024a）「ロシア巨大製油輸出施設の操業停止、ウクライナのドローン攻撃で火災発生か」1 月 22 日.
ロイター（2024b）「ドイツ経済成長率、2024 年はマイナス 0.5%に＝商工会議所」2 月 16 日.
ロイター（2025）「トランプ米政権、発電所からの CO_2 や水銀の排出抑制規則の廃止提案」6 月 17 日.
ロイター（2026）「リオティント、グレンコアとの合併協議打ち切り　巨大鉱業企業誕生ならず」2 月 6 日
和田英夫・安藤隆夫・根本順吉・朝倉正・久保木光熙（1965）『異常気象―天明異変は再来するか』講談社.
渡辺正（2022）『「気候変動・脱炭素」14 のウソ』丸善出版.
ワン, シーバー（2025）「気候のティッピングポイントなど存在しない（その 1）―「ティッピングポイント」という用語がいかに気候変動に関する議論に浸透し、状況を悪化させたか」国際環境経済研究所, 6 月 6 日.

編著者略歴および執筆分担

杉山大志（すぎやま・たいし）

キヤノングローバル戦略研究所研究主幹。東京大学理学部物理学科卒業、工学部物理工学修士。専門は温暖化問題、エネルギー政策、エネルギー安全保障。経済産業省産業構造審議会等委員、国連気候変動に関する政府間パネル（IPCC）統括主執筆者、米国ブレークスルー研究所フェロー、慶應義塾大学特任教授、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）技術委員、公益財団法人 地球環境産業技術研究機構（RITE）イノベーション・投資促進検討 WG 主査等を歴任。産経新聞「正論」レギュラー執筆者。著書に『省エネルギー政策論：工場・事業所での省エネ法の実効性』（エネルギーフォーラム 2010 年）、『地球温暖化問題の探究：リスクを見極め、イノベーションで解決する』（デジタルパブリッシングサービス 2018 年）、『地球温暖化のファクトフルネス』（電子書籍出版代行サービス 2021 年）、『メガソーラーが日本を救うの大嘘』（宝島社 2022 年）、『脱炭素が日本を救うの大嘘』（宝島社 2023 年）、『亡国のエコ』（ワニブックス 2023 年）、『SDGs エコバブルの終焉』（宝島社 2024 年）、『データが語る 気候変動問題のホントとウソ』（電気書院 2025 年）等多数。

分担：本計画の全体を共同で編著する。本計画のすべての内容に同意する。

野村浩二（のむら・こうじ）

慶應義塾大学産業研究所 教授。慶應義塾大学商学部卒業、商学研究科修士課程修了・博士課程単位取得退学。博士（商学）。専門は生産性分析、エネルギー経済、経済統計・国民経済計算、日本・アジア経済。1996 年慶應義塾大学産業研究所助手、2003 年同准教授、2017 年より教授。2023–25 年慶應義塾大学産業研究所所長。この間、ハーバード大学ケネディスクール CBG フェロー、OECD エコノミスト、国際機関アジア生産性機構（APO）アジア生産性勘定プロジェクトマネージャー、日本政策投資銀行設備投資研究所（RICF）客員主任研究員、内閣府経済社会総合研究所（ESRI）客員主任研究官、国連経済社会局（UNDESA）コンサルタント、経団連 21 世紀政策研究所研究主幹、国連アジア太平洋経済社会委員会（UNESCAP）コンサルタント、公益財団法人 地球環境産業技術研究機構（RITE）経済分析 WG 主査、日本政策投資銀行 RICF 顧問、SBI 金融経済研究所顧問等を歴任。著書に『資本の測定－日本経済の資本深化と生産性』（慶應義塾大学出版会 2004 年）、『日本の経済成長とエネルギー：経済と環境の両立はいかに可能か』（慶應義塾大学出版会 2021 年）、*Energy Productivity and Economic Growth—Experiences of Japanese Industries, 1955–2019*（Springer 2023）、

Hydropower-Led Economic Growth in Bhutan: Development of Industry-Level Productivity Account, 1990–2022（Springer 2025）等。

分担：本計画の全体を共同で編著する。本計画のすべての内容に同意する。

飯倉穣（いいくら・みのる）

経済地域研究所代表。東北大学法学部卒業。日本開発銀行（現・日本政策投資銀行）を経て、日本開発銀行設備投資研究所長、新都市熱供給兼新宿熱供給代表取締役社長、教育環境研究所代表取締役社長などを歴任。著書に『電力 改訂版（日経産業シリーズ）』（日本経済新聞出版 1990 年）等。

分担：「II.8.3 自由化 10 年の総括—官製市場の失敗」を執筆。

岡芳明（おか・よしあき）

東京大学名誉教授。前・内閣府原子力委員会委員長。東京大学工学部原子力工学科卒業、工学系研究科修士課程・博士課程修了。博士（工学）。1974 年東京大学工学部助手（原子力工学研究施設）、講師、助教授を経て、1989 年教授。東京大学で原子力工学の研究教育に従事。東大研究用原子炉など原子炉施設の運営管理と共同利用も担当した。専門分野は原子炉設計工学。考案した超臨界圧軽水炉は第四世代原子炉として世界で研究されている。2005 年に原子力工学研究施設の教員定員を母体に、原子力国際専攻と原子力専攻（専門職大学院）の設立を主導。2007 年に原子力分野の文部科学省グローバル COE プログラム代表者。2010 年に東京大学を定年退職し、早稲田大学理工学術院共同原子力専攻の設立と運営に従事。2014 年から 2020 年まで原子力委員会委員長。以来、原子力発電と社会との接点の課題を検討している。日本原子力学会会長（2008 年）、米国原子力学会理事（2001–04 年）。著書に『原子炉設計』（オーム社 2010 年）、*Super Light Water Reactors and Super Fast Reactors*（Springer 2010）、『原子力発電と社会：経済、安全、廃棄物、法制度の課題』（Amazon 2024 年）、*Nuclear Power and Society: Issues on Economy, Safety, Environment and Law*（Springer 2024）、『発電用原子炉の開発：歴史・技術・教訓』（Amazon 2024 年）、*Nuclear Power Reactor Development: History, Technologies, and Lessons*（Springer 2025）等。研究論文は約 230 編。メタの関連会社の ScholarGPS が AI を使って作成した世界の学者のランキングでは、原子炉分野で世界第 2 位にランクされている。

分担：「II.2 原子力の最大限の活用」において II.2.1 節から II.2.11 節までを執筆。

岡野邦彦（おかの・くにひこ）

元慶應義塾大学理工学部教授。東京大学工学部原子力工学科卒、同大学院博士課程修了。東芝 研究開発センター、電力中央研究所での核融合研究開発を経て、2011 年から日欧協力で設立された国際核融合エネルギー研究センター副事業長・原型炉設計活動リーダー、2013 年から慶應義塾大学理工学部特任教授、2017 年慶應義塾大学理工学部機械工学科教授。2022 年より同大学訪問教授。著書に『核融合エネルギーのきほん』（誠文堂新光社 2023 年）、『人類の未来を変える核融合エネルギー』（C&R 研究所 2016 年）、『プラズマエネルギーのすべて』（日本実業出版社 2007 年）、『核融合炉入門—プラズマエネルギーへの道』（コロナ社 2025 年）等多数。

分担：「II.6.6 核融合は原型炉への 2 兆円の投資の時機にある」を執筆。

加藤康子（かとう・こうこ）

一般財団法人 産業遺産情報センター センター長。1959 年東京生まれ。慶應義塾大学文学部卒。ハーバード大学ケネディスクール都市経済学修士課程修了。国内外の企業城下町の研究に取り組みながら、「明治日本の産業革命遺産」の世界文化遺産登録で中心的役割を果たす。2015–19 年内閣官房参与（安倍晋三内閣）、2025–26 年内閣官房参与（高市早苗内閣）。一般財団法人 産業遺産国民会議 専務理事。著書に『産業遺産：地域と市民の歴史への旅』（日本経済新聞出版 1999 年）、『EV 推進の罠』（ワニブックス 2021 年）等。

分担：「II.5 内燃機関で自動車産業を振興する」を執筆。

小島正美（こじま・まさみ）

科学ジャーナリスト。「食生活ジャーナリストの会」代表、「食品安全情報ネットワーク」共同代表。1951 年愛知県犬山市生まれ。 1974 年愛知県立大学外国語学部（英米研究科）卒業。同年毎日新聞社入社。サンデー毎日、 松本支局などを経て、1987 年から東京本社生活報道部に配属。食の安全、環境問題、医療・ 健康問題を担当。2018 年退職。東京理科大学非常勤講師、農林水産省など、各種審議会委員を歴任。著編書に『誤解だらけの遺伝子組み換え作物』（エネルギーフォーラム 2015 年）、『メディアバイアスの正体を明かす』（エネルギーフォーラム 2019 年）、『みんなで考えるトリチウム水』（エネルギーフォーラム 2021 年）、『フェイクを見抜く』（ウエッジ出版 2024 年）等多数。

分担：「I.3.4 メディアと言論行動のメカニズム」、「I.3.5 気候変動言論の構造的収斂」を執筆。

澤田哲生（さわだ・てつお）

エネルギーサイエンティスト。1957 年兵庫県生まれ。京都大学理学部物理学科卒業後、三菱総合研究所に入社。ドイツ・カールスルーエ研究所客員研究員をへて、東京工業大学ゼロカーボンエネルギー研究所（旧原子炉工学研究所）助教（2022 年 3 月まで）。専門は原子核工学。著書に『誰でもわかる放射能 Q&A』（イーストプレス 2011 年）、『誰も書かなかった福島原発の真実』（ワック 2012 年）、『御用学者と呼ばれて』（双葉社 2013 年）、『原発とどう向き合うか—科学者たちの対話 2011~'14』（新潮社 2014 年）、『やってはいけない原発ゼロ』（エネルギーフォーラム 2020 年）等。

分担：本計画の原子力に関する部分を読み、同意する。

巽直樹（たつみ・なおき）

アクセンチュア株式会社素材・エネルギー本部マネジング・ディレクター。中央大学法学部卒業後、1989 年東洋（現三菱ＵＦＪ）信託銀行入社。国際資金為替部・香港支店でディーリング業務等に従事。2000 年東北電力に転じ、電力自由化対応・電力取引・海外事業等を担当。2012 年インソース執行役員、2015 年新日本（現 EY 新日本）監査法人エグゼクティブ・ディレクター、2016 年 KPMG コンサルティングディレクター・2019 年プリンシパルを経て 2024 年から現職。東北大学大学院経済学研究科博士課程修了、2007 年博士（経営学）。学習院大学経済学部特別客員教授（2005–07 年）。国際公共経済学会監事（2017–19 年）、同理事（2019 年）。2025 年立命館大学大学院経営管理研究科客員教授。編著書に『まるわかり電力デジタル革命 EvolutionPro』（日本電気協会新聞部 2021 年）、『カーボンニュートラル もうひとつの”新しい日常”への挑戦』（日本経済新聞出版 2021 年）等。

分担：「I.4 世界的に後退する脱炭素政策」において I.4.4 節から I.4.6 節、「II.3 化石燃料の安定調達とインフラの充実」において II.3.5 節から II.3.7 節までを執筆。

田中博（たなか・ひろし）

筑波大学名誉教授。筑波大学第一学群自然学類卒業、同地球科学研究科中退、米国ミズリー大学コロンビア校大気科学教室博士課程修了、1988 年 Ph.D.取得。専門は大気科学、数値気象学、気候変動研究。1981 年ミズリー大学大気科学教室主任研究員。1988 年アラスカ大学地球物理学研究所助教。1991 年筑波大学地球科学系講師。2001 年同助教授。2005 年同教授。2018 年生命環境科学研究科長。2023 年定年となり名誉教授。1994–2016 年日本気象学会常任理事。気象集誌編集委員長。SOLA 創刊号編集委員長。著書に『偏西風の気象学』（成山堂 2007 年）、『地球環境学』（古今書院 2007 年）、『はじめての気象学』（放送大学教育振興会 2015 年）、『地球大気の科学』（共立出版 2017 年）、*Modal View of Atmospheric Variability*

（Springer 2020）、高校教科書『地学基礎』（実教出版 2012–26 年）、NHK 高校講座『地学』（放送講師 1995–2004 年）、放送大学『はじめての気象学』（放送講師 2015–26 年）等。

分担：「I.2 気候変動の科学的知見」において、「I.2.7 大気科学的には地球温暖化の暴走など起きない」、「I.2.8 地球温暖化の半分は自然変動か」、「I.2.9 太陽強度が一定とは仮説に過ぎない」および「I.2.10 気候科学は抑圧され誤った政策を正当化している」を執筆。

戸田直樹（とだ・なおき）

東京電力ホールディングス株式会社経営技術戦略研究所チーフエコノミスト。1985 年東京電力（現東京電力ホールディングス）入社、企画部、国際部、外務省経済局派遣、電力中央研究所派遣（経済社会研究所上席研究員）、経営技術戦略研究所経営戦略調査室長等を経て、2016 年より同チーフエコノミスト。現在に至る。著書に『エネルギー産業の 2050 年 Utility 3.0 へのゲームチェンジ』（日本経済新聞出版 2017 年）、『カーボンニュートラル実行戦略－電化と水素、アンモニア』（エネルギーフォーラム社 2021 年）、『未来のための電力自由化史』（日本電気協会新聞部 2021 年）、『エネルギー産業 2030 への戦略 Utility 3.0 を実装する』（日本経済新聞出版 2021 年）等。

分担：「II.8.1 震災前の電力システム改革」および「II.8.2 震災後の電力システム改革」を執筆。

中澤治久（なかざわ・はるひさ）

東京大学工学部電気工学科卒業後、1981 年東京電力に入社。主に火力電源の計画・運用・保守に携わる。同社志木支社長、千葉火力発電所長、環境部部長代理を経て、2016 年から 2023 年まで一般社団法人 火力原子力発電技術協会 専務理事。

分担：「II.3.4 火力発電インフラの充実」および「II.4.5　送電線、揚水発電、蓄電池による対応の限界と費用」を執筆。

南部鶴彦（なんぶ・つるひこ）

学習院大学名誉教授。東京大学経済学部卒業、同大学院経済学研究科博士課程満期退学。専門は産業組織論、ネットワーク産業論、エネルギー経済、電力システム改革。1970 年武蔵大学経済学部助手、1973 年専任講師、1975 年助教授、1976 年 9 月学習院大学経済学部助教授、1979 年教授、2013 年定年となり名誉教授。1978–80 年ルヴァン大学経済学部客員教授。著編書に『産業組織と公共政策の理論』（日本経済新聞社 1982 年）、『テレコム・エコノミクス 競争と規制のメカニズムを探る』（日本経済新聞社 1986 年）、『ネットワーク産業の展

望』（日本評論社 1994 年）、『エナジー・エコノミクス 電気・ガス・石油：理論・政策融合の視点』（日本評論社 2002 年）、『医薬品産業組織論』（東京大学出版会 2002 年）、『電力自由化の制度設計 系統技術と市場メカニズム』（東京大学出版会 2003 年）、『クリーンエネルギー国家の戦略的構築 二十一世紀の電気文明時代を生きる知恵』（財界研究所 2012 年）、『エナジー・エコノミクス 電力システム改革の本質を問う 第 2 版』（日本評論社 2017 年）等多数。

分担：「II.8 電気事業制度を垂直統合型に戻す」において II.8.4 節から II.8.8 節までを執筆。

平井宏治（ひらい・こうじ）

経済安全保障アナリスト。株式会社アシスト代表取締役。大手電機会社、外資系証券会社、国内 M&A 会社、メガバンク系証券会社、外資系会計アドバイザリー株式会社で勤務後、株式会社アシスト設立。M&A アドバイザリー業務を手掛ける傍ら、日本の尊厳と国益を護る会、上場企業などで講演多数。著書に『新半導体戦争』（WAC 2024 年）、『メガソーラーが日本を救うの大嘘』（宝島社 2022 年）、『経済安全保障のジレンマ』（扶桑社 2022 年）、『トヨタが中国に接収される日』（WAC 2022 年）、『経済安全保障リスク』（育鵬社 2021 年）ほか。ネット番組「あさ８」、「デイリーWiLL」、「文化人放送局」などに出演。早稲田大学大学院ファイナンス研究科 修了。

分担：「II.6.8 ウイグル人権問題に関する経済安全保障」および「II.6.9 グリーン経済安全保障」を執筆。

松田智（まつだ・さとし）

放送大学非常勤講師。京都大学工学部化学工学科卒業、東京工業大学大学院総合理工学研究科化学環境工学専攻修士課程、同博士課程修了、1983 年工学博士（東京工業大学 工博第 1054 号）。1983 年東京工業大学資源化学研究所助手、1985 年長岡工業高等専門学校工業化学科助手、1991 年同助教授、1992 年静岡大学工学部化学工学科助教授（その後改組により物質工学科、化学バイオ工学科、職名も助教授から准教授に変更）。定年までの間に数年ずつ豊橋技術科学大学、静岡文化芸術大学、静岡理工科大学などの非常勤講師を兼務。2020 年定年退官。2022 年より現職。査読付き論文 44 編、その他論文 62 編、著書 18 件（うち単著 6 件）、国際学会発表 39 件（うち招待講演 12 件）、取得済特許 2 件、受賞 1 件。主な著書は『選択のエネルギー』（分担）（日刊工業新聞社 1987 年）、『廃棄物工学』（共著）（培風館 1995 年）、『幻想のバイオ燃料』（分担）（日刊工業新聞社 2009 年）、*The Research into Environmental Issues*（単著）（LAMBERT Academic Publishing 2018 年）、『エネルギー資源の世界史』（分担）

（一色出版 2019 年）、『「脱炭素」が世界を救うの大嘘』（分担）（宝島社 2021 年）、『SDGs エコバブルの終焉』（分担）（宝島社 2024 年）等。

分担：「II.6.4 挫折の憂き目に遭うグリーン水素構想」および「II.6.5 水素関連技術が本質的に困難な理由」を執筆。

室中善博（むろなか・よしひろ）

大阪大学基礎工学部化学工学科卒業、同大学院基礎工学研究科修了、化学工学修士、千代田化工建設に入社、MIT 留学 CAES フェロー。環境や石炭液化設備の技術開発・プロセスシミュレーション・設計、技術協力等に携わる。1990 年アプライドマテリアルズ・ジャパンに入社、CVD やリスクマネジメント担当、万有製薬では新型インフルエンザ等のリスク対策に従事。2009 年以降、千代田化工建設等で石炭ガス化、水素、炭素関連の内外調査や研究を行う。2016 年に技術士事務所を開設、技術士（環境部門）。共著に『半導体工場ガス事故の実態と環境安全対策』（サイエンスフォーラム 1998 年）、『PRTR 推進実務マニュアル』（通産資料調査会発行 2001 年）、『国際環境関連法規制ハンドブック（CD-ROM）』（（社）日本半導体製造装置協会 2003 年）等、論文に「地球温暖化と我が国におけるカーボンリサイクルの動き」（月刊『技術士』2020 年）等。

分担：「I.1.6 再エネ主力電源化の問題点」、「I.4.3 欧州の「20 年グリーン実験」は何をもたらしたのか」を執筆。

薬師院仁志（やくしいん・ひとし）

帝塚山学院大学名誉教授。関西学院大学社会学部、京都大学教育学部卒業、京都大学大学院教育学研究科教育方法学専攻修士課程修了、同研究科教育社会学専攻博士後期課程中退。仏レンヌ第二大学社会学博士。1992 年京都大学教育学部助手、1995 年帝塚山学院大学専任講師、1998 年同助教授、2007 年同教授、2026 年同名誉教授。著書に『禁断の思考 社会学という非常識な世界』（八千代出版 1999 年）、『地球温暖化論への挑戦』（八千代出版 2002 年）、『英語を学べばバカになる グローバル思考という妄想』（光文社新書 2005 年）、『日本とフランス二つの民主主義 不平等か、不自由か』（光文社新書 2006 年）、『民主主義という錯覚 日本人の誤解を正そう』（PHP 研究所 2008 年）、『社会主義の誤解を解く』（光文社新書 2011 年）、『日本語の宿命 なぜ日本人は社会科学を理解できないのか』（光文社新書 2012 年）、『政治家・橋下徹に成果なし。』（牧野出版 2015 年）、『「文明の衝突」はなぜ起きたのか：対立の煽動がテロの連鎖を生む』（晶文社 2017 年）、『ポピュリズム：世界を覆い尽くす「魔物」の正体』（新潮社 2017 年）等。

分担：「I.3.1 正義の危うさ」、「I.3.2 政治の危険性」、「I.3.3 科学的権威の非絶対性」を執筆。

山口雅之（やまぐち・まさゆき）

元大阪府警警視。静岡県函南町「軽井沢のメガソーラーを考える会」、「全国再エネ問題連絡会」の共同代表として、大規模太陽光発電所など再エネ施設の建設計画を巡り、自然環境や住民生活への影響を無視した開発に異を唱える市民活動を牽引。

分担：「I.1.7 再エネ開発と地域社会の衝突」を執筆。

山本隆三（やまもと・りゅうぞう）

国際環境経済研究所副理事長兼所長、常葉大学名誉教授。香川県生まれ。京都大学工学部卒、住友商事入社。石炭部副部長、地球環境部長等を経て、2008 年プール学院大学（現桃山学院教育大学）国際文化学部教授。2010 年富士常葉大学（現常葉大学）経営学部教授。2021 年常葉大学名誉教授。財務省財務総合政策研究所「環境問題と経済・財政の対応に関する研究会」委員、経済産業省「産業構造審議会環境部会 地球環境小委員会 政策手法ワーキンググループ」臨時委員、国連気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 5 次評価レポート査読者などを歴任。現在、経済産業省「JCM 実現可能性調査（FS）採択審査委員会」委員、日本商工会議所及び東京商工会議所「エネルギー環境委員会」学識委員などをつとめている。著書に『経済学は温暖化を解決できるか』（平凡社新書 2010 年）、『間違いだらけのエネルギー問題』（Wedge 社 2022 年）、『間違いだらけの電力問題』（Wedge 社 2024 年）、『最新 間違いだらけのエネルギー問題』（Wedge 社 2025 年）等多数。

分担：「II.6.10 洋上風力発電が日本を貧しくする」を執筆。

渡辺正（わたなべ・ただし）

東京大学名誉教授。東京大学工学部工業化学科卒業、同大学院工学系研究科博士課程修了、工学博士（1976 年）。専門は生体機能化学（光合成の分子機構など）。東大工学部助手を経て 1985 年生産技術研究所講師、1986 年助教授、1992 年教授（2006–08 年副所長）、2012 年に定年退職。2012–20 年東京理科大学教授。1979–80 年西ドイツ（当時）Fritz Haber 研究所研究員、2006–07 年日本化学会副会長。著訳書は『電子移動の化学』（朝倉書店 1996 年）、『電気化学』（丸善出版 2001 年）、『「地球温暖化」神話』（同 2012 年）、『アトキンス 一般化学』（東京化学同人 2014 年）、『「地球温暖化」狂騒曲』（丸善出版 2018 年）、『「地球温暖化」の不都合な真実』（日本評論社 2019 年）、『「気候変動・脱炭素」14 のウソ』（丸善出版

2022 年)、『アインシュタイン回顧録』(筑摩書房 2022 年)、『ロウソクの科学』(筑摩書房 2026 年)、『電気化学の勘どころ』(東京化学同人 2026 年) など約 220 点。

分担:「I.2.12 机上の空論だった「脱炭素」」を執筆。