

最近の気候変動に関する動向



2020年9月26日

三好 永作

オンライン核問題研究会

「1.5°C特別報告書（2018年）」



- 第21回締約国会議COP21（2015年，パリ）がIPCCに産業革命以前の気温上昇1.5°Cの悪影響やその実現に向けての対策についての報告を「気候変動に関する政府間パネル」（IPCC）に要請
- 第43回IPCC総会（2016年，ケニア・ナイロビ）において，「産業革命以前の水準から1.5°Cの地球温暖化による影響及び関連する地球全体での温室効果ガス排出経路に関するIPCC特別報告書」を準備することを決定
- 第48回IPCC総会（2018年，韓国・仁川）において，IPCC「1.5°C特別報告書」の政策決定者向け要約（SPM）が承認され，同時に特別報告書本体が受諾
- 同特別報告書は，「気候変動に関する国際連合枠組条約」（UNFCCC）をはじめとする，地球温暖化に対する国際的な取組みに必要な科学的根拠を提供する重要な資料
- 「パリ協定」では「2°C目標」と「1.5°Cの追及」が示されたが，本報告書ではこの2つの違いが明確になる

これまでのIPCC報告書



報告書	公表年	人間活動が及ぼす温暖化への影響についての評価
第1次報告書 AR1	1990年	「気温上昇を生じさせるだろう」 人為起源の温室効果ガスは気候変化を生じさせる恐れがある
第2次報告書 AR2	1995年	「影響が全地球の気候に表れている」 識別可能な人為的影響が全球の気候に表れている
第3次報告書 AR3	2001年	「可能性が高い」 (66%以上) 過去50年に観測された温暖化の大部分は、温室効果ガスの濃度の増加によるものだった可能性が高い
第4次報告書 AR4	2007年	「可能性が非常に高い」 (90%以上) 温暖化には疑う余地がない。20世紀半ば以降の温暖化のほとんどは、人為起源の温室効果ガス濃度の増加による可能性が非常に高い
第5次報告書 AR5	2013 ~ 2014年	「可能性が極めて高い」 (95%以上) 温暖化には疑う余地がない。20世紀半ば以降の温暖化の主な要因は、人間活動の可能性が極めて高い

IPCCの報告書での「可能性」の表現



原語	和訳	発生確率
Virtually certain	ほぼ確実	99～100%の確率
Extremely likely	可能性が極めて高い	95～100%の確率
Very likely	可能性が非常に高い	90～100%の確率
Likely	可能性が高い	66～100%の確率
More likely than not	どちらかと言えば可能性が高い	50～100%の確率
About as likely as not	ちかも同程度	33～66%の確率
Unlikely	可能性が低い	0～33%の確率
Very unlikely	可能性が非常に低い	0～10%の確率
Extremely unlikely	可能性が極めて低い	0～5%の確率
Exceptionally unlikely	ほぼあり得ない	0～1% の確率

IPCC第6次評価報告書について



- 以下の3つの評価報告書のアウトラインについてはすでに合意されており，それぞれ，2021年4月，2021年10月，2021年9月の総会で承認・受諾される予定
- ・ 第1作業部会 (WG1) 評価報告書 自然科学的根拠
- ・ 第2作業部会 (WG2) 評価報告書 影響・適応・脆弱性
- ・ 第3作業部会 (WG3) 評価報告書 気候変動の緩和
- なお，総合報告書については2022年5月の第57回総会で承認・受諾される予定

1.5°C特別報告書の内容（1）



<現在の地球温暖化の位置>

- 地球表面の平均気温は産業革命以前より約 1°C ($0.8\sim 1.2^{\circ}\text{C}$) 上昇.
- すでにその影響が異常気象や海面上昇, 北極の海氷減少などに現れている
- 現在の速度で温暖化が進めば, 2030年から2052年の間に気温上昇は 1.5°C に達する可能性が高い

1.5°C特別報告書の内容 (1)

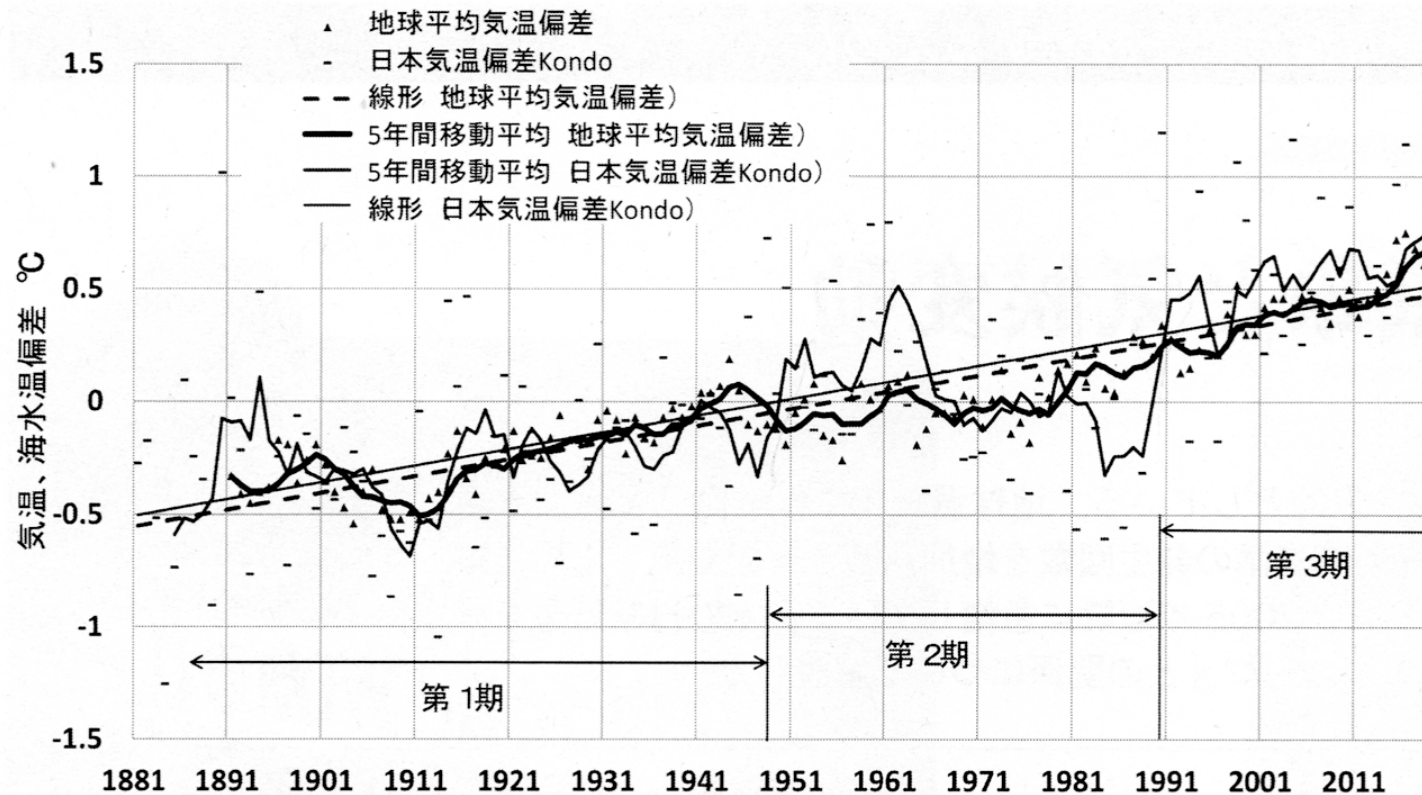


図1 地球平均の1891～2019年までの気温偏差¹⁾と日本の1881～2017年の気温偏差²⁾

1年平均値のプロットと5年間移動平均値，観測全期間のトレンドを直線で表示している．偏差は全期間平均値からの偏差

河野仁『日本の科学者』9月号，p.11-18より

1.5°C特別報告書の内容（2）



<2°C上昇と比較して1.5°C上昇の場合は>

- 熱波や豪雨についての極端現象が少なくなる
- 2100年までの海面上昇は10cm程度少ない
- 海面上昇で影響を受ける人数は1000万人少ない
- トウモロコシ， コメ， 小麦の生産量の減少の割合が少なくなる
- より厳しい水不足にさらされる世界人口の割合を50%制御できる可能性がある
- 2050年までに気候に関連したリスクや貧困の影響を受けやすい人々の数は数億人少なくなる

1.5°C特別報告書の内容（3）



<温室効果ガスの排出について>

- 気候変動を1.5°Cに抑えるためには、2030年までにCO₂排出量を約45%削減し、2050年頃までにほぼ「正味ゼロ」にする必要がある
- そのためには、これまでにないスケールが必要
 - ・ すべての部門での排出量の削減
 - ・ 様々な技術の採用
 - ・ 低炭素オプションへの投資の増加など
- 大気中からCO₂を除去することを始める必要がある

1.5°C特別報告書の内容（4）



<温室効果ガスの排出について（続き）>

- 食料安全保障，エコシステム，また生物多様性などを併せて考える必要がある
- これまでの各国の約束だけでは，気候変動を1.5°Cに抑えるには不十分
- 気候変動を1.5°C上昇するのを抑えるには，CO₂排出量を2030年より前にかなり減少させる必要がある．これからの10年の対策が重要
- 気温上昇を1.5°C未満に制御するCO₂累積排出量すなわちカーボンバジェット（炭素予算の意）は，420～770 Gt-CO₂であり，現在（2018年）の世界のCO₂排出量の10年～18年分に当たる

1.5°C特別報告書の内容 (4)

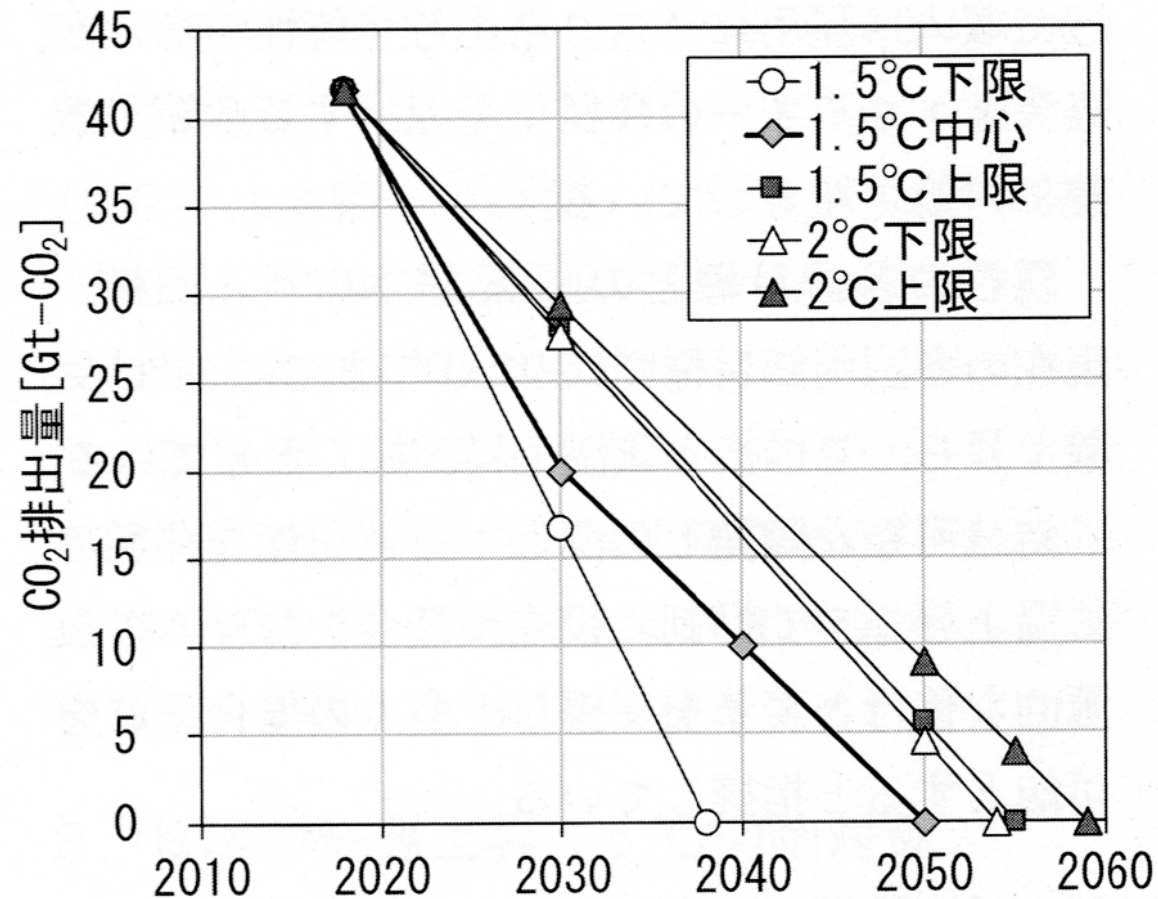


図1 気温上昇1.5°C, 2°Cのための世界の累積排出量上限 (カーボンバジェット) と排出経路

1.5°Cをめぐる動き



- 2019年9月の国連気候行動サミットで119カ国とEUが2050年までにCO₂排出実質ゼロを宣言し、100カ国以上が目標引き上げを宣言した
- 世界の首都・大都市を含む数百の自治体もCO₂排出実質ゼロを宣言した
- また、世界の30カ国の約1500自治体で気候非常事態を宣言した
- しかし、5カ国（中国、米国、インド、ロシア、日本）は目標の再提示もしなかった（5カ国のCO₂排出量：57%）
- 主要国のCO₂排出変化率や石炭火力と再エネの発電量に占める割合を次に示す

1.5°Cをめぐる動き

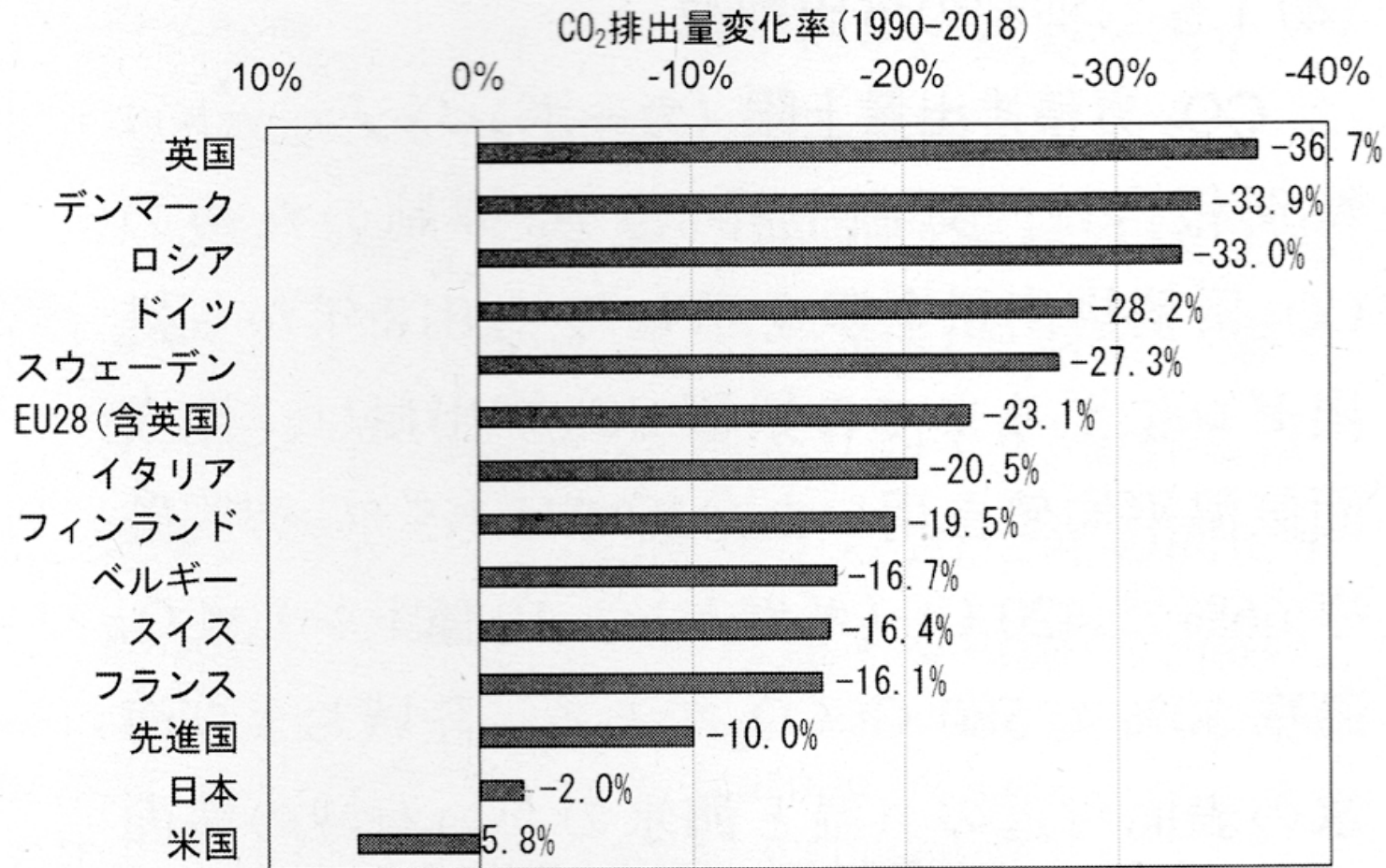


図2 先進国のCO₂排出増減率

歌川学『日本の科学者』9月号, p.28-33より

1.5°Cをめぐる動き

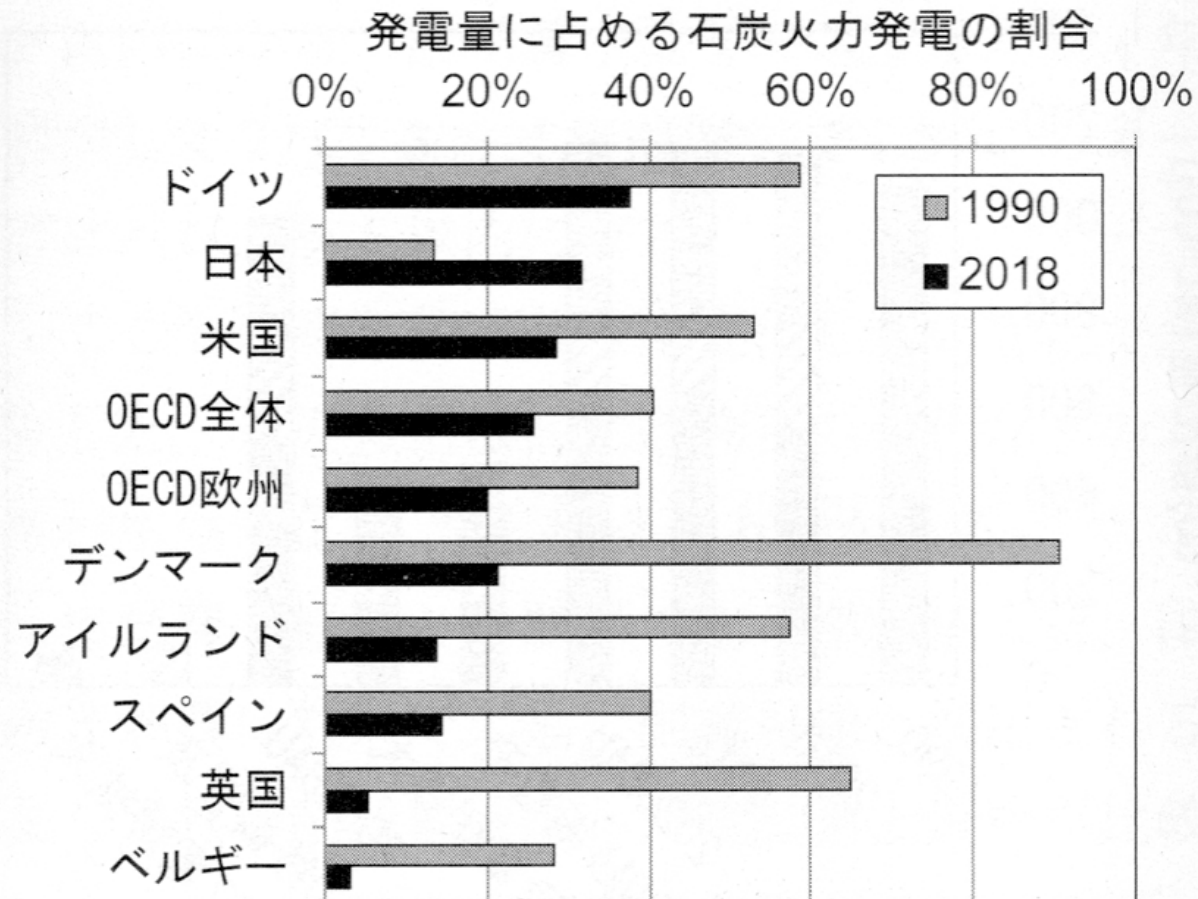


図3 石炭火発割合推移

1.5°Cをめぐる動き

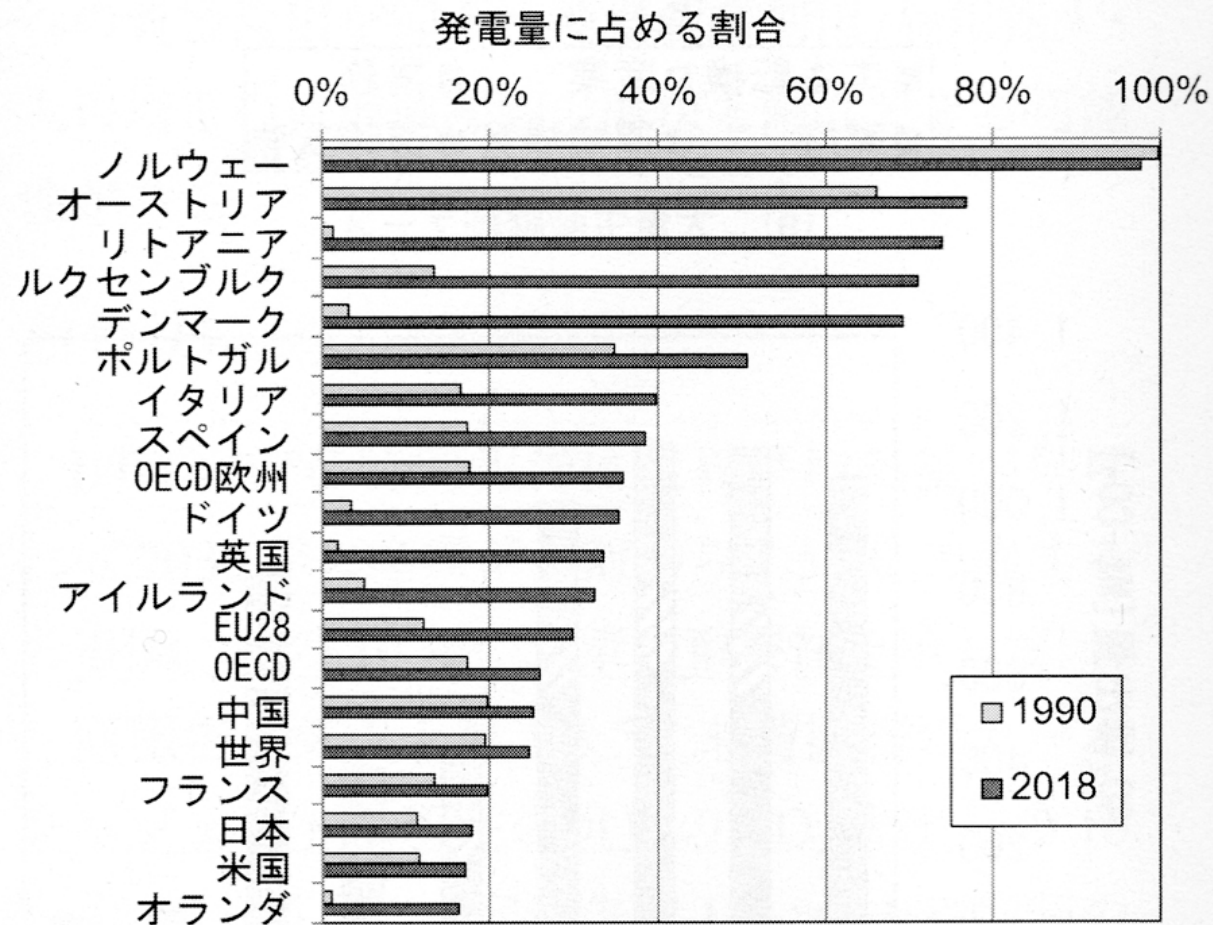


図4 再生可能エネルギー電力割合推移

日本の気温上昇1.5°C抑制対策



- 日本政府の温室効果ガス排出削減目標：
2030年に2013年比で26%減（1990年比で18%減）
2050年に2013年比で80%減（1990年比で55%減）
- この目標は今でも変わらない。実績は2018年に2%減
- 日本の1.5°C未満制御のカーボンバジェットを人口配分で計算すると7.1～13 Gt-CO₂となる。直線的削減にすれば2030～2040年で排出ゼロになる
- 日本の政府目標と日本の1.5°Cおよび2°C未満制御のカーボンバジェットの排出経路を次の図5に示す。

日本の気温上昇1.5°C抑制対策

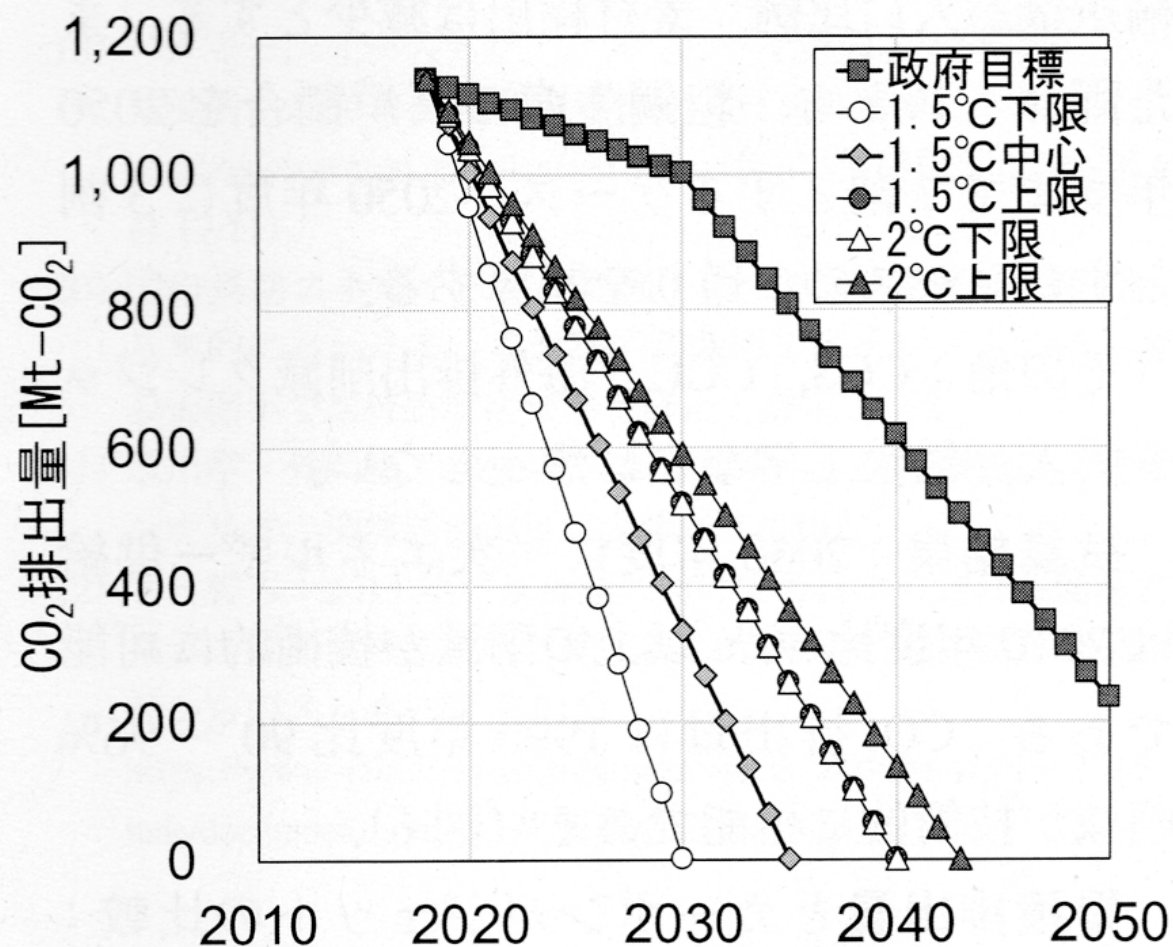


図5 気温上昇1.5°C、2°C抑制の日本のCO₂排出経路

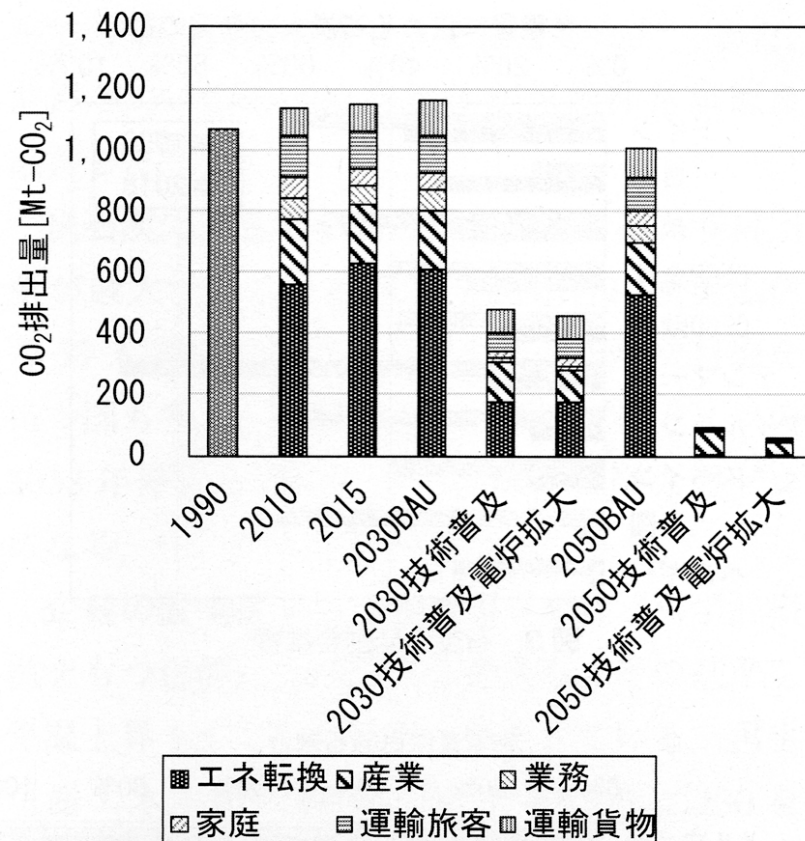
歌川学『日本の科学者』9月号, p.28-33より

日本の排出削減シナリオ

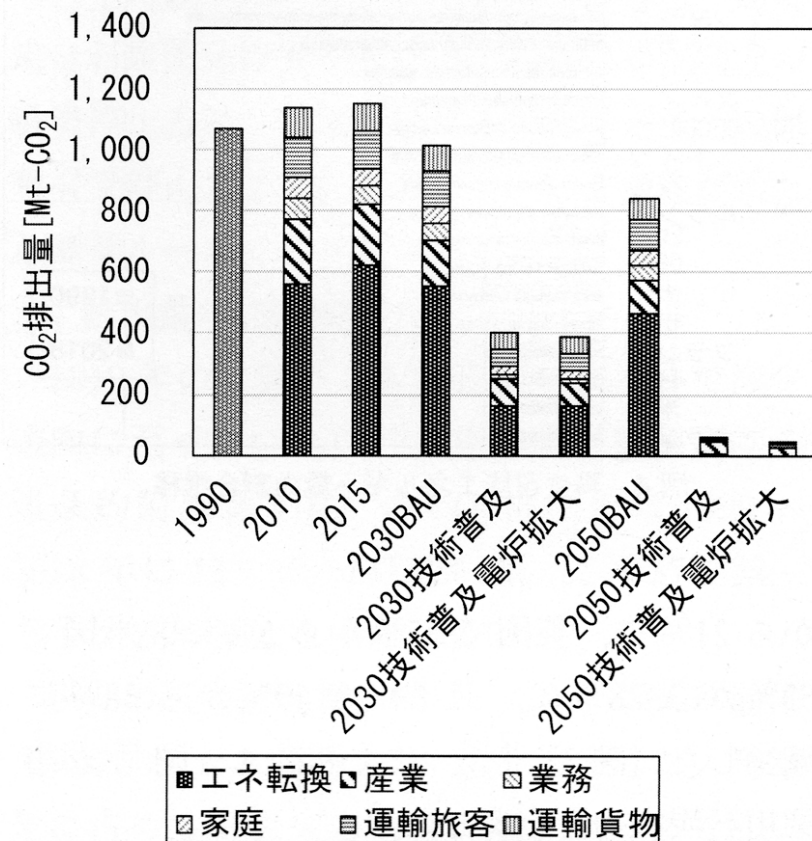


- 省エネ対策：新技術なし．2050年までに電気自動車に転換
- 燃料転換：電力と低温熱利用(100℃未満)は再エネ転換
自動車燃料と中温熱利用(100～200℃)も電化し再エネ転換
石炭・石油火力は2030年までに停止．原発運転なし．高温
熱利用(200℃以上)と船舶航空燃料は化石燃料のまま．鉄鋼
高炉などを除いて石炭・石油は天然ガスに転換
- 活動量：(a)大量生産継続ケース (b)活動量中位ケースを想定
(a)は2030年まで2030～2050年は(b)と同じとする
- その他：CCSやCCU，海外排出削減クレジット，気候工学
などは想定しない

日本の排出削減シナリオ



(a) 大量生産継続ケース



(b) 活動量中位ケース

日本の排出削減シナリオ



- 計算結果：
2050年に一次エネルギー供給は2010年比で50%以上の削減が技術的に可能で、CO₂排出量は1990年比で90～96%の削減が技術的に可能である
- 累積排出量とカーボンバジェットと比較：
(a)の大量生産継続ケースでは、1.5°C上昇のカーボンバジェットを2035年頃に累積排出量が超過する。(b)の活動量中位ケースでは超過が5～7年遅れる
- 既存技術普及による排出削減シナリオではCO₂累積排出量は1.5°C上昇のカーボンバジェットを超過するが、数年の対策
数年の対策前倒しすることでカーボンバジェット以内にする
ことが可能である

明石市の気候非常事態宣言



副題：たった一人で党派を超えて取り組んだ技術者の報告

- 「1.5°C特別報告書」を受けて、2019年9月の国連気候行動サミットで77カ国が2050年CO2排出ゼロを宣言
- しかし5カ国（中国、米国、インド、ロシア、日本）は新目標さえ不提示
- 日本では、2020年3月23日までに明石市を含め19自治体で宣言を表明
- 【経過】2019年9月28日市長懇談会で「グレタさんの訴えをどう感じるか」市長から積極的回答。11月28日請願書を議長に提出。12月11日の生活文化委員会で審査、意見陳述。20日に本会議で宣言の決議案（委員7名の議員提案）。2020年1月パブコメ。3月4日委員会で23日に本会議で宣言修正案を全一致で採決
- 【宣言文の内容】「SDGs未来安心都市・明石」は持続可能な社会実現に向け地球温暖化防止に取り組む。①市民への周知啓発、②2050年までにCO₂排出を実質ゼロに、③ごみ減量や省エネ推進、再エネ利用拡大
- このような宣言が全国に広がり政府の方針が変わることを願っている

デンマークの気候法



- 2019年12月、デンマーク議会で可決（賛成167，反対8）

目的：パリ協定で推奨された地球の平均気温上昇を1.5°C以下に制御するデンマークの行動計画を導入する

目標：①2030年までにデンマークの次の温室効果ガス（CO₂, CH₄, N₂O）の排出量を，1990年を基準として70%削減する
②遅くとも2050年の温室効果ガスの排出量を正味ゼロとする

- このような明確な数値目標を設定できるのはこれまでの実績による
- デンマークでの一次エネルギー生産量は，2000年から2018年にかけて全体で半減しているが，再生可能エネルギーで2倍以上となる一方で，原油は1/3となり，天然ガスも半減している。
- 今後，自動車や飛行機など運輸部門の化石燃料の削減が大きな課題となる

気候危機回避の政策を各党に質問

編集委員会『日本の科学者』9月号, p.48-56より



2020年2月超党派議員連盟「気候非常事態宣言決議実現をめざす会」が発足
共同代表幹事：鴨下一郎（自民），福山哲郎（立民），古川元久（国民），齊藤鉄夫（公明），小池晃（共産），馬場伸幸（維新），吉川元（社民）

社民：「緑の分権改革」の推進。樹木葬墓地による里山再生。早期の脱原発。
原発輸出から撤退。核燃サイクルからの撤退。再エネ比率2050年100%

立民：2050年CO₂排出実質ゼロ目標を提出すべき。新規の石炭火力は中止，既存も2030年全廃。再エネ比率2050年100%。「原発ゼロ基本法案」

公明：2050年にCO₂排出実質ゼロをめざす。再エネの主力電源化。蓄電池の普及。
「水素社会」の実現。CCUS等新技術。原発ゼロをめざす。

自民：石炭火力を含めた火力発電は，その依存度を下げ，再エネの主力電力化火力発電は不安定な再エネの調整用にも必要。原発は脱炭素化の選択肢

共産：2050年に温室効果ガス排出「実質ゼロ」。石炭火力の新規建設中止，既存も計画的に廃止。「原発ゼロ基本法案」。核燃サイクルからの撤退。

維新：脱原発依存体制の構築。福島第一原発ALPS処理水は海洋投棄。「脱炭素社会」の推進。水素エネルギーやメタンハイドレート等の開発・実用化

国民：2030年代原発ゼロ。火力発電の最新鋭化・蓄電池技術の開発。エネルギー政策の基本「3E+3S」。2030年に1990年比30%以上のCO₂削減