IPCC 第６次報告書 第３作業部会 報告書
政策決定者向け要約
解説資料

2022.4.5

(2023.2.27 一部修正)

IPCC AR6 WG3

IPCCの構成

IPCC 第６次報告書 WG3

https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/

- Summary for Policymakers
- Full Report など

IPCC 第６次報告書 第３作業部会 Summary for Policy Makers 説明資料 （当資料）

https://www-iam.nies.go.jp/aim/index_j.html

NIES AIM 検索

IPCC 第5次報告書～第6次報告書

- 2013~14年　**IPCC AR5：WG1 2013年9月、WG2 2014年3月、WG3 2014年4月、統合報告書 2014年10月**
- 2015年9月　**持続可能な開発のための2030アジェンダ（SDGs）採択**
- 2015年12月　**COP21 パリ協定採択**
- 2018年10月　IPCC『1.5℃特別報告書』
- 2021年8月　**AR6 WG1『自然科学的根拠』**
- 2021年11月　COP26@グラスゴー
- 2022年2月　**AR6 WG2『影響・適応・脆弱性』**
- 2022年4月　**AR6 WG3『気候変動の緩和』**
- 2022年9月　**AR6 統合報告書**

IPCC AR6 WG3 章構成

AR6 WG3	AR5 WG3
1. 序文及び報告書の枠組み	1. 序章
2. 排出傾向と駆動要因	5. 駆動要因・トレンド・緩和
3. 長期目標と整合する緩和経路	6. 移行経路の評価
4. 短期・中期の緩和・開発経路	
5. 需要、サービス、緩和の社会的側面	
6. エネルギーシステム	7. エネルギーシステム
7. 農業、森林、その他土地利用	11. 農業、森林、その他土地利用
8. 都市システムとその他居住地	12.人間居住・インフラ・空間計画
9. 建物	9. 建物
10. 運輸	8. 運輸
11. 産業	10. 産業
12. 部門横断の展望	
13. 国・地域の政策と制度	15. 国・地方自治体の政策と制度
14. 国際協力	13. 国際協力：合意と措置
	14. 地域開発と協力
15. 投資とファイナンス	16. クロスカッティング、投資と資金問題
16. イノベーション、技術開発、移転	
17. 持続可能な開発の文脈における移行の加速	
(AR5 WG3の2~4章は、AR6 WG3 4~5, 13~14, 16~17章に含まれる)	2. リスクや不確実性での気候変動政策 3. 社会・経済・倫理的側面からの概念と方法 4. 持続的発展と衡平性

AR6 WG1：人間活動の温暖化への影響について「疑う余地がない」

温暖化と人間活動の影響の関係についての表現の変化

報告書	公表年	人為起源の気候変動影響についての評価
FAR	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。
SAR	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。
TAR	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。
AR4	2007年	**「可能性が非常に高い」**（90%以上） 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。
AR5	2013～14年	**「可能性が極めて高い」**（95%以上） 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。
AR6	2021年	**「疑う余地がない」** 人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない（unequivocal）。

（出典）IPCC資料より作成

AR6 WG2：人為起源の気候変動は、「広範囲にわたる悪影響」を引き起こしている

気候変動が及ぼす観測された影響の表現の変化

報告書	公表年	気候変動が及ぼす観測された影響
TAR	2001年	**近年の地域的な気候変化、特に気温の上昇は既に多くの物理・生物システムに対して影響を及ぼしている。**
AR4	2007年	**多くの自然システムが、地域的な気候変動、とりわけ気温上昇の影響を受けつつあることを示している。**
AR5	2014年	**ここ数十年で、すべての大陸と海洋において、気候の変化が自然及び人間システムに対して影響を引き起こしている。**
AR6	2021年	**人為起源の気候変動により、自然の気候変動の範囲を超えて、自然や人間に対して広範囲にわたる悪影響とそれに関連した損失と損害を引き起こしている。**

（出典）IPCC資料より作成

我々は、温暖化を1.5℃に抑制する経路上にない。

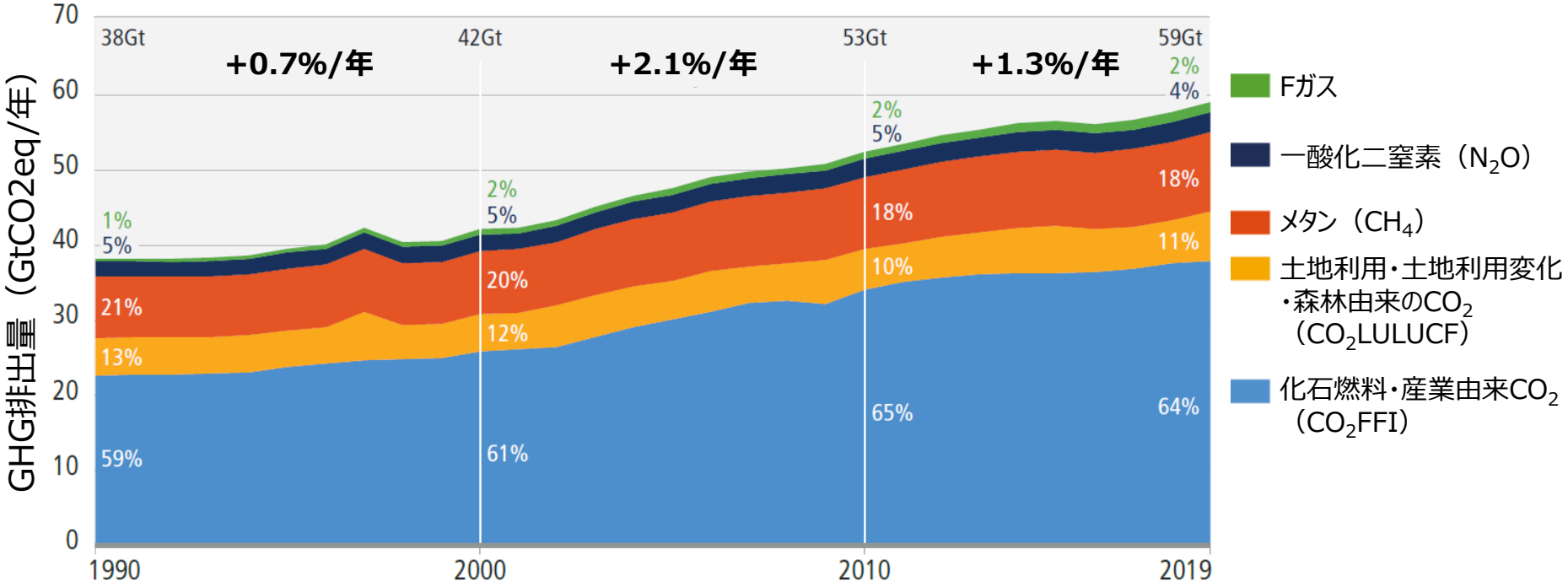
2010～19年の温室効果ガス排出量の年平均値は、人類史上最高となった。

WE ARE NOT ON TRACK TO LIMIT WARMING TO 1.5°C.
AVERAGE ANNUAL GHG EMISSIONS DURING 2010–19 WERE THE HIGHEST IN HUMAN HISTORY.

【GHG排出量の推移】2010年代の増加率は2000年代よりも低下したものの、世界のGHG排出量は依然として増加している。

- 人為的な GHGの正味の総排出量は、1850年以降の正味の累積CO2排出量と同様に、2010～2019年の間、増加し続けた。2010～2019年の期間の年間平均GHG排出量は過去のどの10年よりも高かったが、2010～2019年の増加率は2000～2009年の増加率よりも低かった。(確信度が高い) (B.1)

人為起源GHG排出量の推移（1990～2019年）

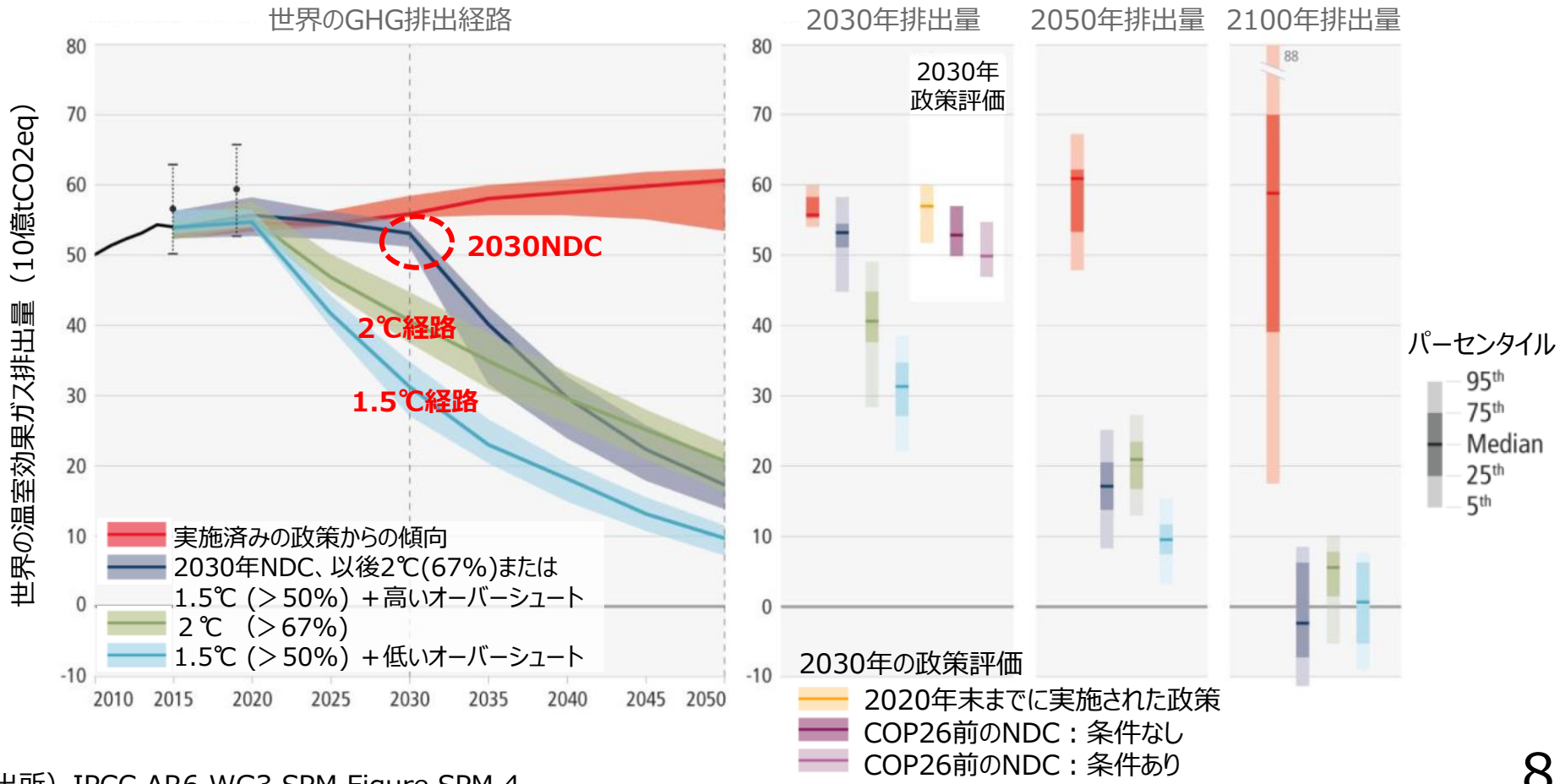


（出所）IPCC AR6 WG3 SPM Figure SPM.1

【NDC】2℃・1.5℃目標の達成には現行のNDCでは極めて不十分。

- COP26より前に発表された国が決定する貢献（NDCs）の実施に関連する2030年の世界全体のGHG排出量では、21世紀中に温暖化が1.5℃を超える可能性が高い見込み。したがって、温暖化を2℃より低く抑える可能性を高くするためには、2030年以降の急速な緩和努力の加速に頼ることになるだろう。2020年末までに実施された政策の結果、NDCsの実施によって示唆される世界全体のGHG排出量よりも高いGHG排出量になると予測される。(確信度が高い) (B.6)

将来の気温上昇水準に応じた排出経路とNDC目標との関係



（出所）IPCC AR6 WG3 SPM Figure SPM.4

【化石燃料インフラ】既存及び計画中の化石燃料インフラからのCO2排出量のみで、既に1.5℃経路における累積排出量を上回ってしまう。

- 追加的な削減対策を行わない既存の化石燃料インフラ及び現在計画されている化石燃料インフラが、今後その耐用期間中に排出すると予測される累積CO2排出量は、オーバーシュートしない又は限られたオーバーシュートを伴って温暖化を1.5℃(>50%)に抑える経路における正味の累積CO2総排出量を上回る。またそれらは、温暖化を2℃(>67%）に抑える可能性が高い経路における正味の累積CO2総排出量とほぼ同じである。(確信度が高い) (B.7)
- ･･･発電に伴う将来のCO2排出量を、モデル分析で示された費用最小の排出経路と整合させるための主たる対策は、既存の化石燃料ベースの発電インフラの閉鎖や利用の低減、既存設備へのCCS設置、低炭素燃料への転換、CCSによる追加的な削減策を講じていない石炭設備の新設の取りやめなどである。最も適切な戦略は、持続可能な開発目標の達成を含めて、国や地域の状況に依存する。(確信度が高い) (B.7.2仮訳)

化石燃料インフラからの累積排出量（既存/計画，将来）

項目	CO2累積排出量（GtCO2）（2018年から退役まで）
既存のインフラから排出量*	**660** [460-890]
現在計画されているインフラも含めた場合*	**850** [600-1100]
（参考）1.5℃経路における累積排出量	**510** [330-710]
（参考）2.0℃経路における累積排出量	**890** [640-1160]

* 大気中へのCO2排出を低減するための対策を導入しなかった場合

（出所）IPCC AR6 WG3 SPM B.7.1 より作成

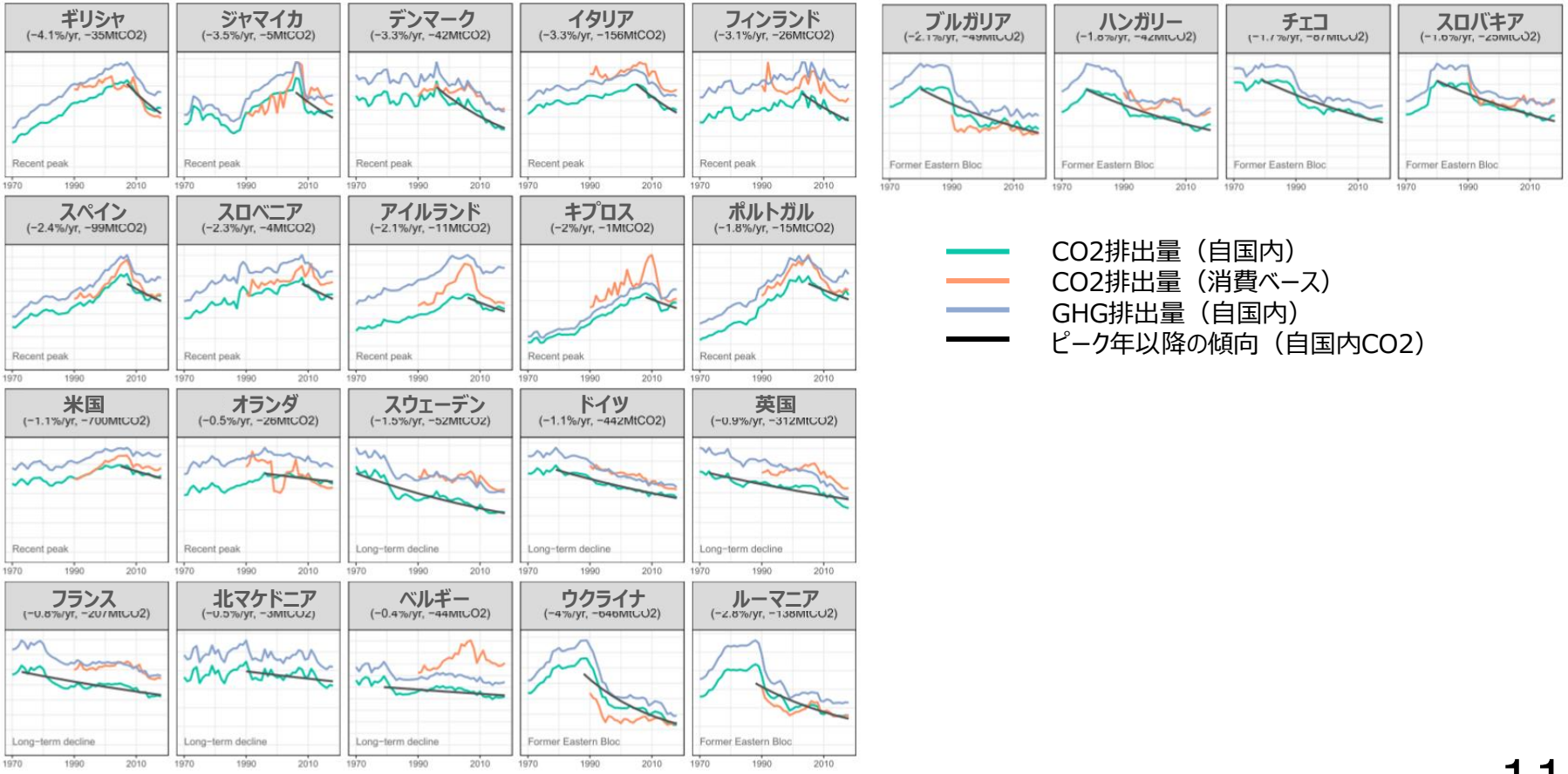
気候変動対策のエビデンスが増加している。

THERE IS INCREASED EVIDENCE OF CLIMATE ACTION.

【削減し続けている国の存在】排出量の削減を10年以上持続している国が増加している

- 少なくとも18カ国が、生産に伴うGHGと消費に伴うCO2の排出削減を10年以上の長期にわたって持続させている。排出削減は、エネルギー供給の脱炭素化、エネルギー効率の向上、エネルギー需要の削減と関連し、これらは政策と経済構造の変化の両方からもたらされる。生産に伴うGHG排出量をピーク時から3分の1以上削減した国も複数存在し、また、温暖化を2℃（>67%）に抑える可能性が高いシナリオにおける世界の削減率に相当する年率4%前後の削減率を数年間連続して達成した国も複数存在する。これらの削減は、世界全体の排出量の増加を部分的に相殺するにすぎない。(確信度が高い) (B.3.5仮訳)

排出ピーク年以降、CO2・GHG排出が低減し続けている国々

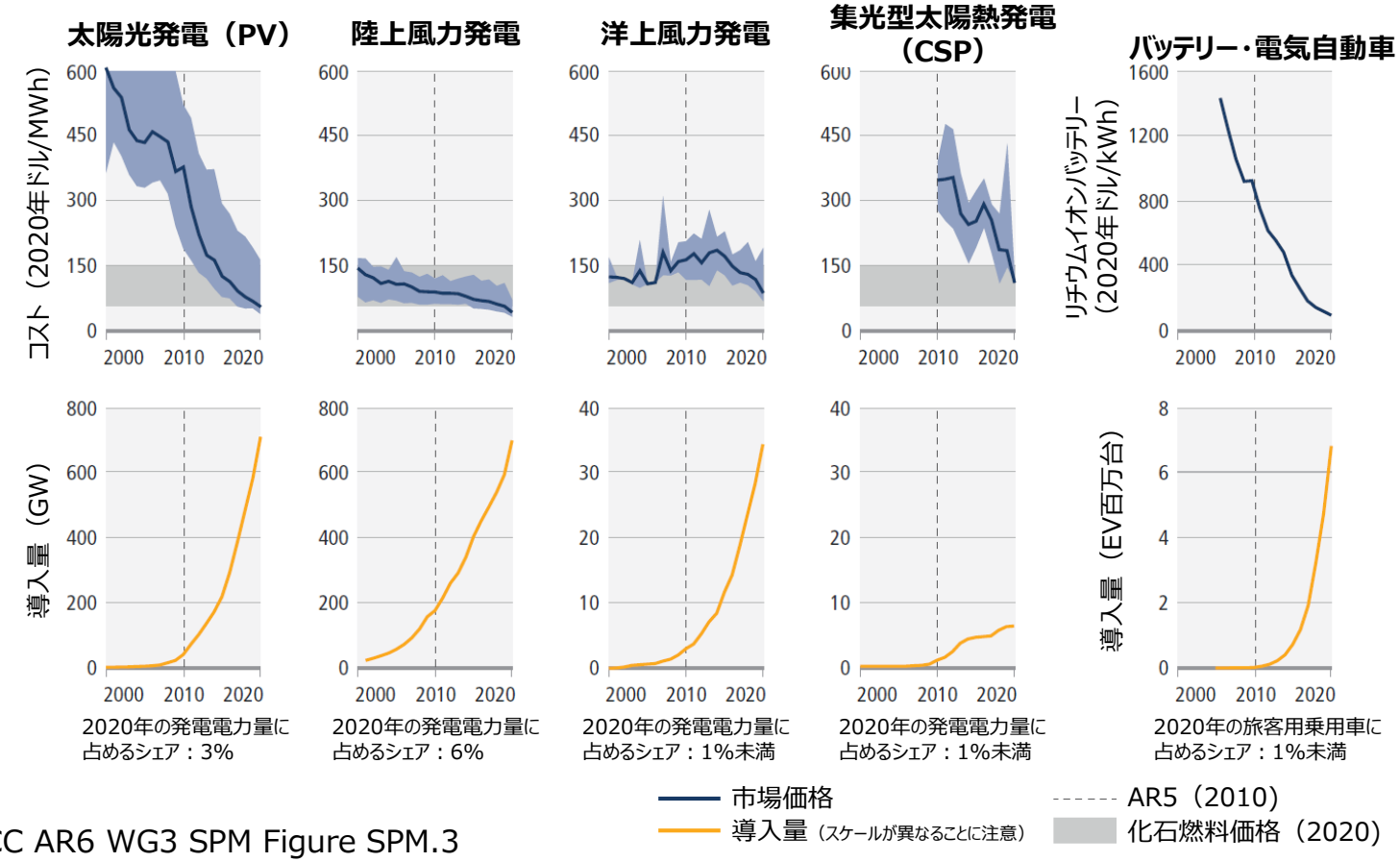


（出所）Lamb et al.（2021）「Countries with sustained greenhouse gas emissions reductions」

【技術コストの低下】2010年以降、太陽光、風力発電、バッテリーなどの単価は継続的に低下し、導入も大幅に加速している。

- 2010年から2019年にかけて、太陽光発電(85%)、風力発電(55%)、リチウムイオン電池(85%)の単価が継続的に低下し、地域によって違いはあるものの、太陽光発電は10倍以上、電気自動車は100倍以上、普及が大きく進んだ。コストを削減し導入を促進する政策手段には、公的な研究開発、実証実験・パイロットプロジェクトへの資金提供、規模拡大のための導入補助金などの需要喚起手段などがある。モジュール式の小規模単位の技術に比べ、学習の機会が少ない複合的な大規模な緩和技術では、コスト低減はごくわずかで、その普及も緩やかであることが実証検証で示されている。(確信度が高い) (B.4.1仮訳)

再エネ発電技術とバッテリー・BEVのコスト低減と普及量（世界）



（出所）IPCC AR6 WG3 SPM Figure SPM.3

【緩和のための政策・法律の広がり】排出量の削減や回避につながる気候関連法が拡大し、世界の排出量の半分以上をカバー。

- 第5次評価報告書以降、緩和に対処するための政策や法律が一貫して拡充している。これにより、それらがなければ発生したであろう排出が回避され、低GHG技術やインフラへの投資が増加している。排出量に関する政策の適用範囲は、部門間で不均衡である。資金の流れをパリ協定の目標に向けて整合させることは、依然として進みが遅れており、追跡調査された気候変動資金の流れは、地域や部門間で不均等に分配されている。(確信度が高い) (B.5)

緩和のための政策・法律の世界的状況

政策・法律	近年の状況
炭素税・排出量取引	世界のGHG排出量の20%をカバー(2020年)
GHG排出量削減を主目的とした気候法	56カ国、世界GHG排出量の53%をカバー(2020年)
農業や素材生産に対する政策	限定的
エネルギー効率の改善、森林伐採の低減、技術普及の加速のための政策	年間1.8~5.9GtCO2eqの排出低減につながっている
緩和・適応のための資金フロー	2019/20年までの6年間に60%増（2015/16年比）

（出所）IPCC AR6 WG3 SPM B.5.2~5.4より作成

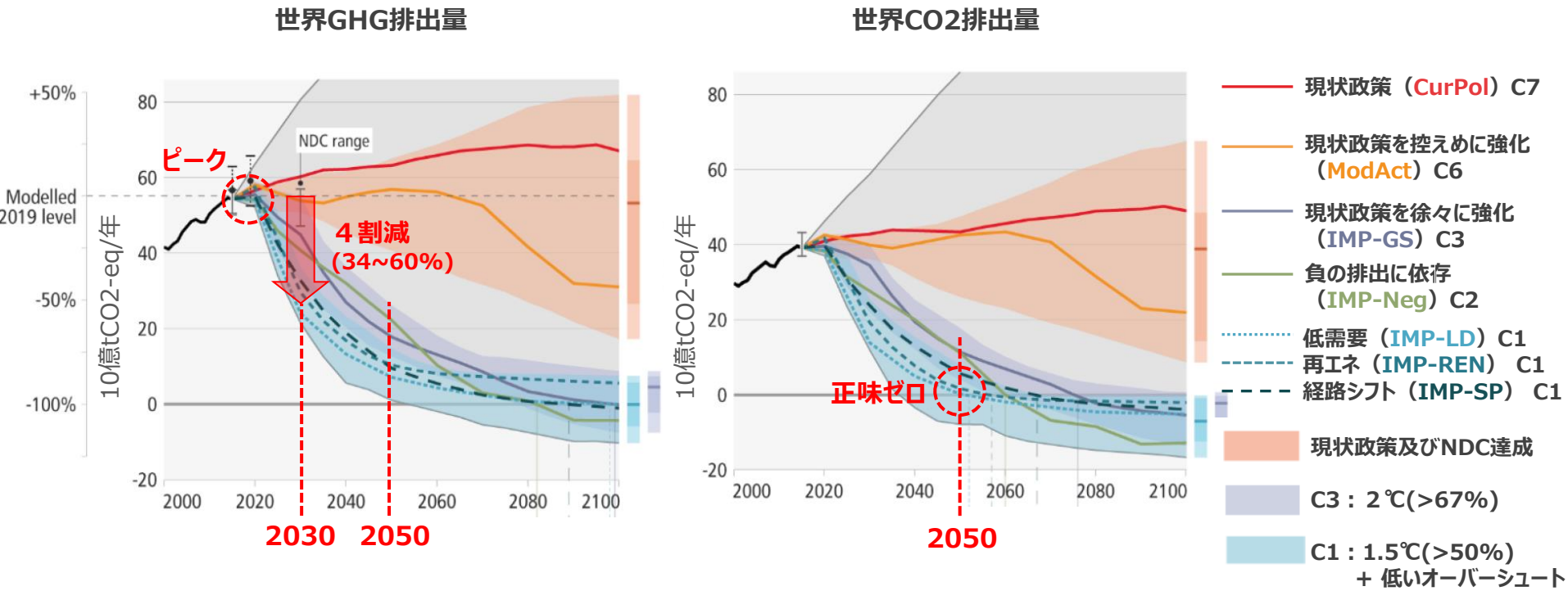
2030年半減を実現するための対策オプションは存在する。
全ての部門・地域において早期に野心的な削減を実施しないと1.5℃を達成することはできない。

THERE ARE OPTIONS AVAILABLE NOW IN ALL SECTORS THAT CAN AT LEAST HALVE EMISSIONS BY 2030.
UNLESS THERE ARE IMMEDIATE AND DEEP GHG EMISSIONS REDUCTIONS ACROSS ALL SECTORS, 1.5°C IS BEYOND REACH.

【1.5℃排出経路】1.5℃経路の実現のためには、世界のGHG排出量は、遅くとも2025年までにピークに達し、2030年までに４割削減(19年比) し、2050年代初頭にCO2を正味ゼロ排出にすることが必要。

- オーバーシュートしない又は限られたオーバーシュートを伴って温暖化を1.5℃(>50%)に抑えるモデル化された経路と、温暖化を2℃（>67%）に抑える即時の行動を想定したモデル化された経路では、世界のGHG排出量は、2020年から遅くとも2025年以前にピークに達すると予測される。・・・(確信度が高い) (C.1)
- オーバーシュートしない又は限られたオーバーシュートを伴って温暖化を1.5℃(>50%)に抑えるモデル化された経路では、GHG排出量は2030年までに34～60%、2050年までに73～98%削減となる。・・・(C.1.1仮訳)

将来の温暖化水準に応じた世界の排出経路



（出所）IPCC AR6 WG3 Figure SPM.5 より作成 （赤文字･線 追記）

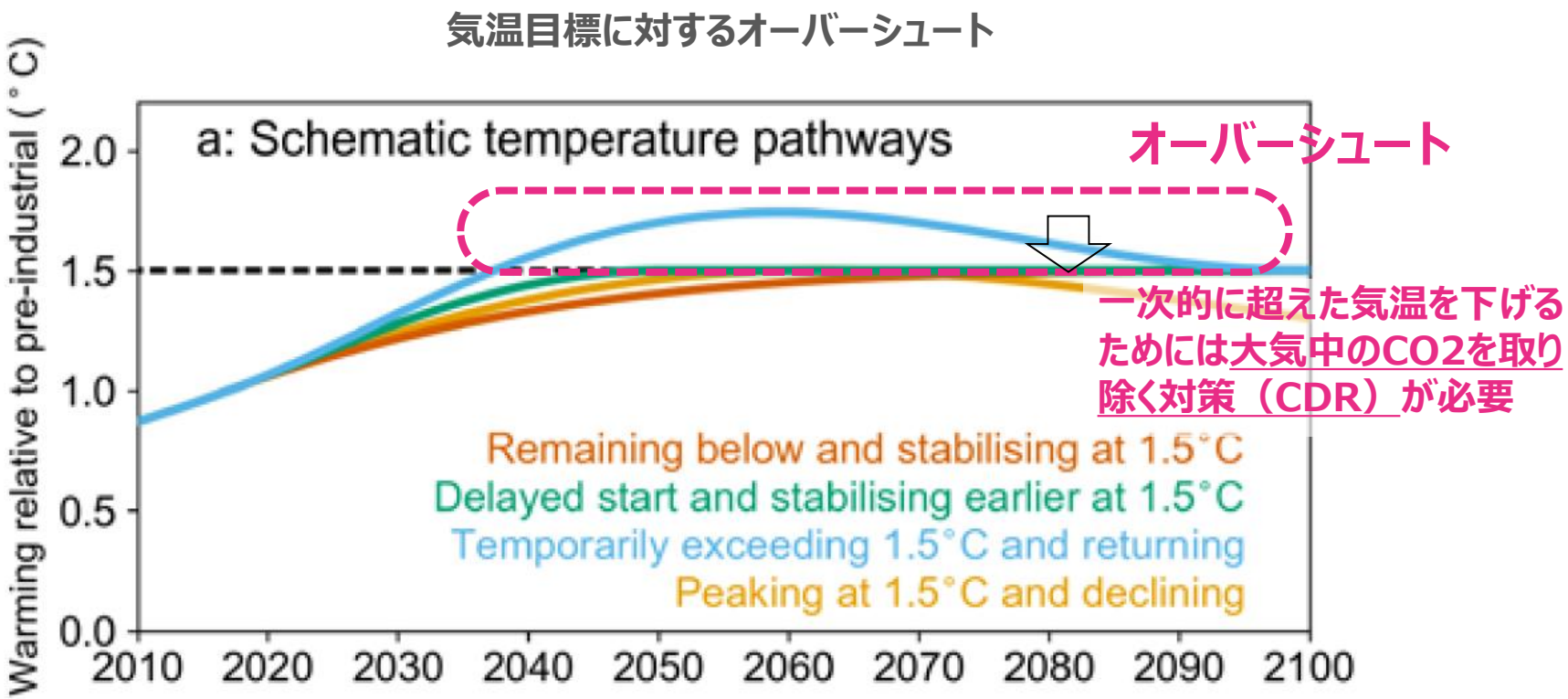
【1.5℃排出経路】1.5℃経路の実現のためには、世界のGHG排出量は、遅くとも2025年までにピークに達し、2030年までに４割削減(19年比) し、2050年代初頭にCO2を正味ゼロ排出にすることが必要。【再掲】

将来の温暖化水準に応じた世界の排出経路

分類			GHG排出量（2019年比削減率）		GHG排出量ピーク年	実質ゼロ達成年	
気温上昇(産業革命以後)		確率	2030	2050		CO2実質ゼロ	GHG実質ゼロ
C1	2100年 1.5℃まで低いオーバーシュート	50%	**43%** (34~60%)	**84%** (73~98%)	**2020-2025** (100%)	**2050-2055** (100%)	2095-2100 (52%)
C2	2100年 1.5℃まで高いオーバーシュート	50%	23% (0~44%)	75% (62~91%)	**2020-2025** (100%)	2055-2060 (100%)	2070-2075 (87%)
C3	2100年 2℃まで	67%	21% (1~42%)	64% (53~77%)	**2020-2025** (100%)	2070-2075 (91%)	… - … (30%)

（出所）IPCC AR6 WG3 Table SPM.1 より作成

（参考）オーバーシュートとは



（出所）IPCC（2018）「SPECIAL REPORT Global Warming of 1.5 ºC」（赤文字・線 追記）

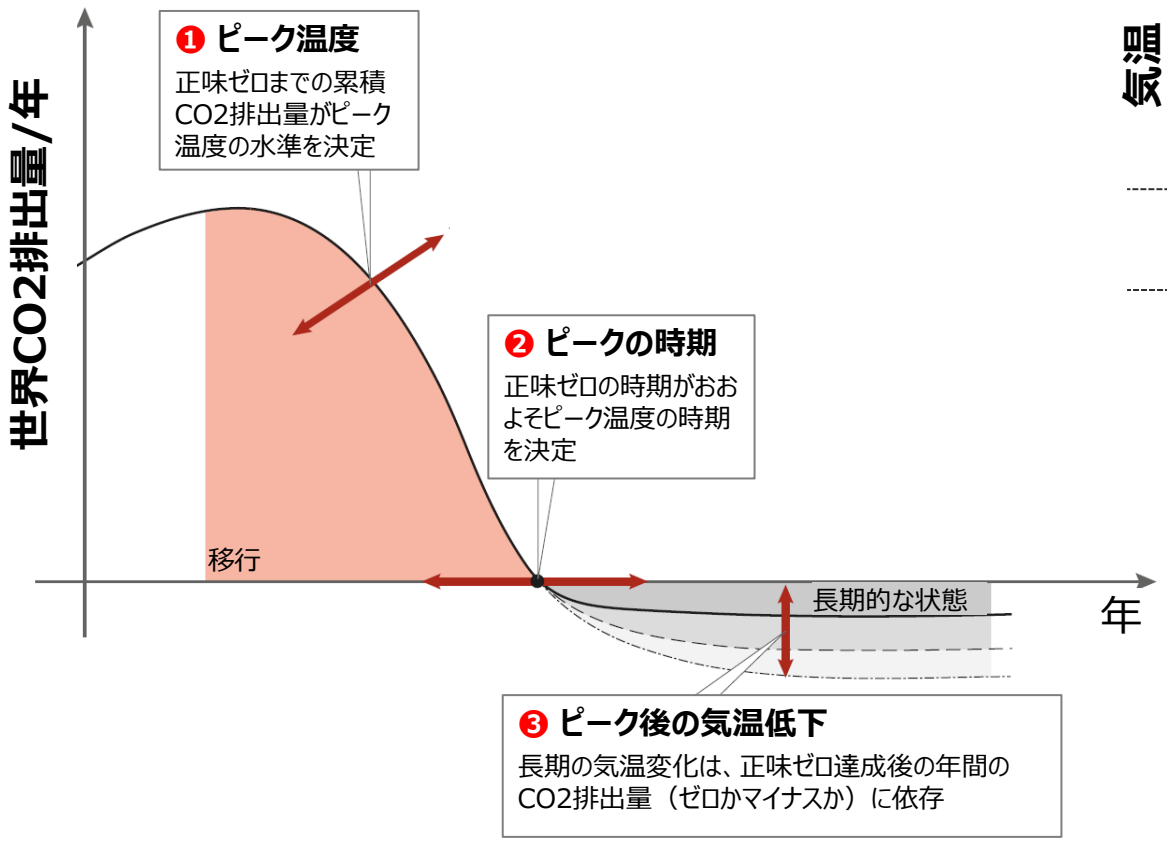
B.6　地球温暖化が、次の数十年間又はそれ以降に、一時的に1.5℃を超える場合（オーバーシュート）、1.5℃以下 に留まる場合と比べて、多くの人間と自然のシステムが深刻なリスクに追加的に直面する（*確信度が高い*）。オーバーシュートの規模及び期間に応じて、一部の影響は更なる温室効果ガスの排出を引き起こし（*確信度が中程度*）、一部の影響は地球温暖化が低減されたとしても不可逆的となる（*確信度が高い*）。

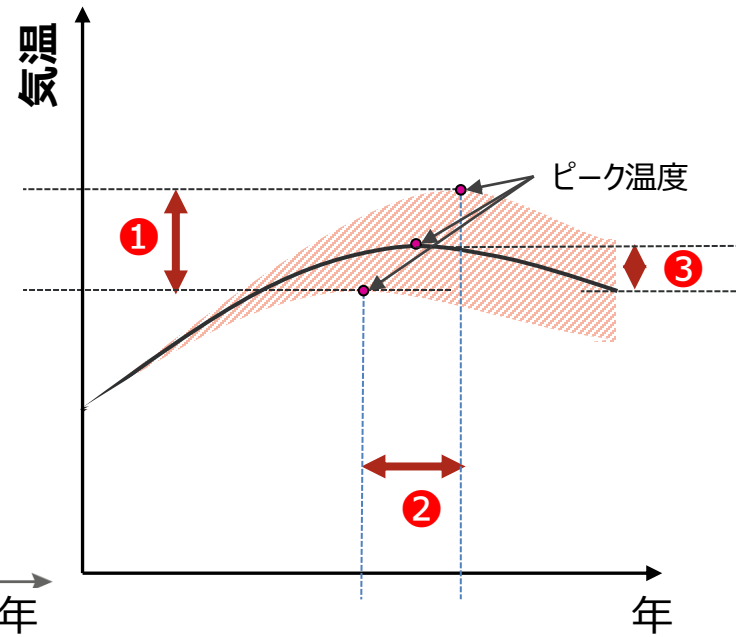
（出所）環境省・文科省・農水省・気象庁「IPCC/AR6/WG2報告書の政策決定者向け要約(SPM)の概要」

【早期の対策とピーク温度】正味ゼロ実現までの累積排出量がピーク温度を決定。早期の大幅削減は、ピーク温度の低減につながる。

- ・・・温暖化のピーク水準は、正味ゼロになるまでの累積CO2排出量と、ピークに達するまでの非CO2の気候変動要因の変化に依存する。2030年と2040年までにGHG排出量の大幅な削減、特にメタン排出量の削減を行うことは、ピーク温度を引き下げると共に温暖化をオーバーシュートする可能性を低減し、今世紀後半に温暖化を逆転させる正味負のCO2排出への依存度の低下につながる。GHG排出量が世界全体で正味ゼロに達し、それを維持することは、温暖化の漸進的な低下につながる。（確信度が高い）（C.2）

気温目標の達成水準を決める主たる要素



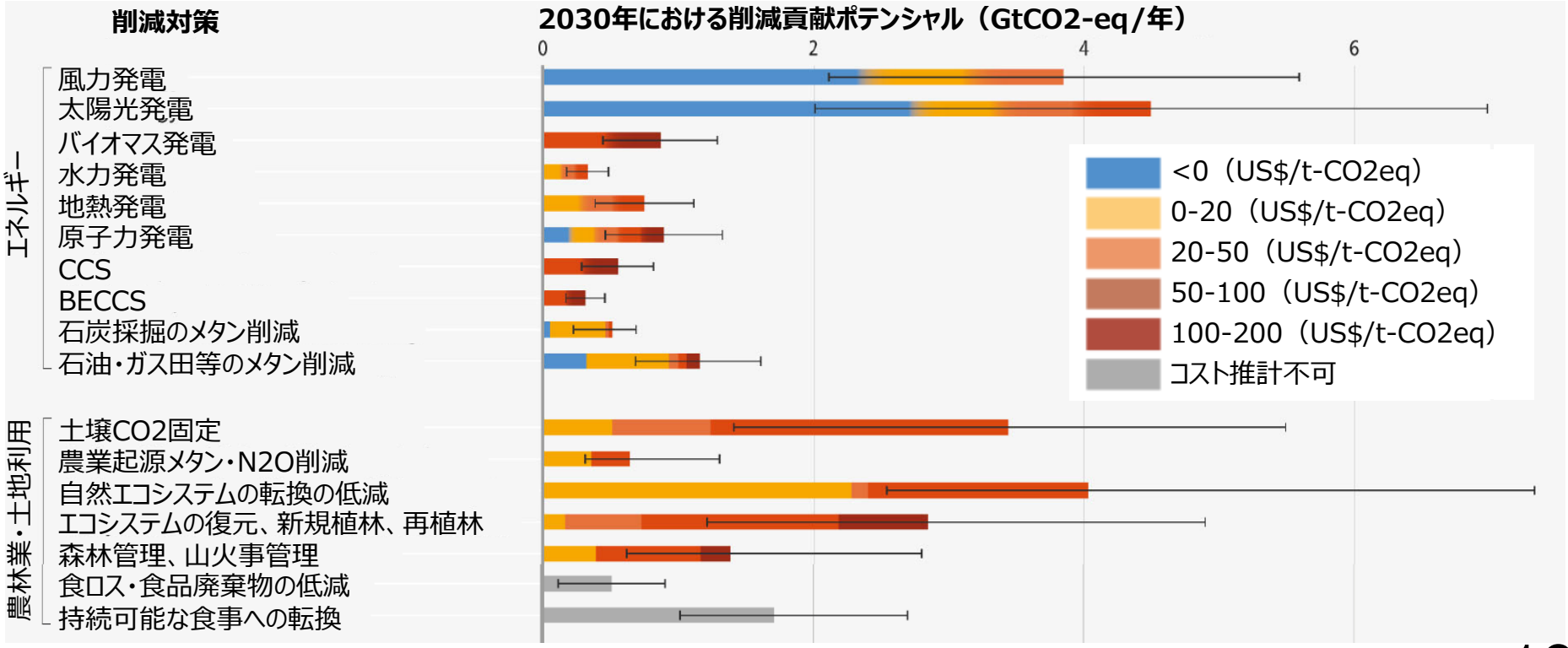


（出所）左グラフ：Rogelj et al.（2019）「A new scenario logic for the Paris Agreement long-term temperature goal」
右グラフ：筆者作成

【2030年の削減ポテンシャル】100米ドル/tCO2までの緩和策で2030年までに2019年比半減が可能。うち、20米ドル/tCO2未満の技術が半分以上を占める。

- 緩和策の詳細な部門別評価に基づく推計によると、100米ドル/tCO2-eq以下での緩和策によって、2030年の世界GHG排出量は2019年比で少なくとも半減させることができる (20米ドル/tCO2-eq以下での緩和策は、このポテンシャルの半分以上を占めると試算される)。ポテンシャルのより小さな部分ではあるが、展開によって正味でのコスト削減につながる緩和策も存在する。20米ドル/tCO2-eq未満のコストで寄与が大きいものは、太陽光と風力、エネルギー効率改善、自然生態系の転換の減少、CH4排出削減 (石炭採掘、石油・ガス田、廃棄物) である。特定の状況や地域によって、個々の技術の緩和ポテンシャルや緩和コストは推計値と大きく異なる可能性がある。基礎となる文献の評価によると、様々な緩和策の相対的な貢献度は2030年以降、変化する可能性があることが示唆されている。(確信度が中程度) (C.12.1仮訳)

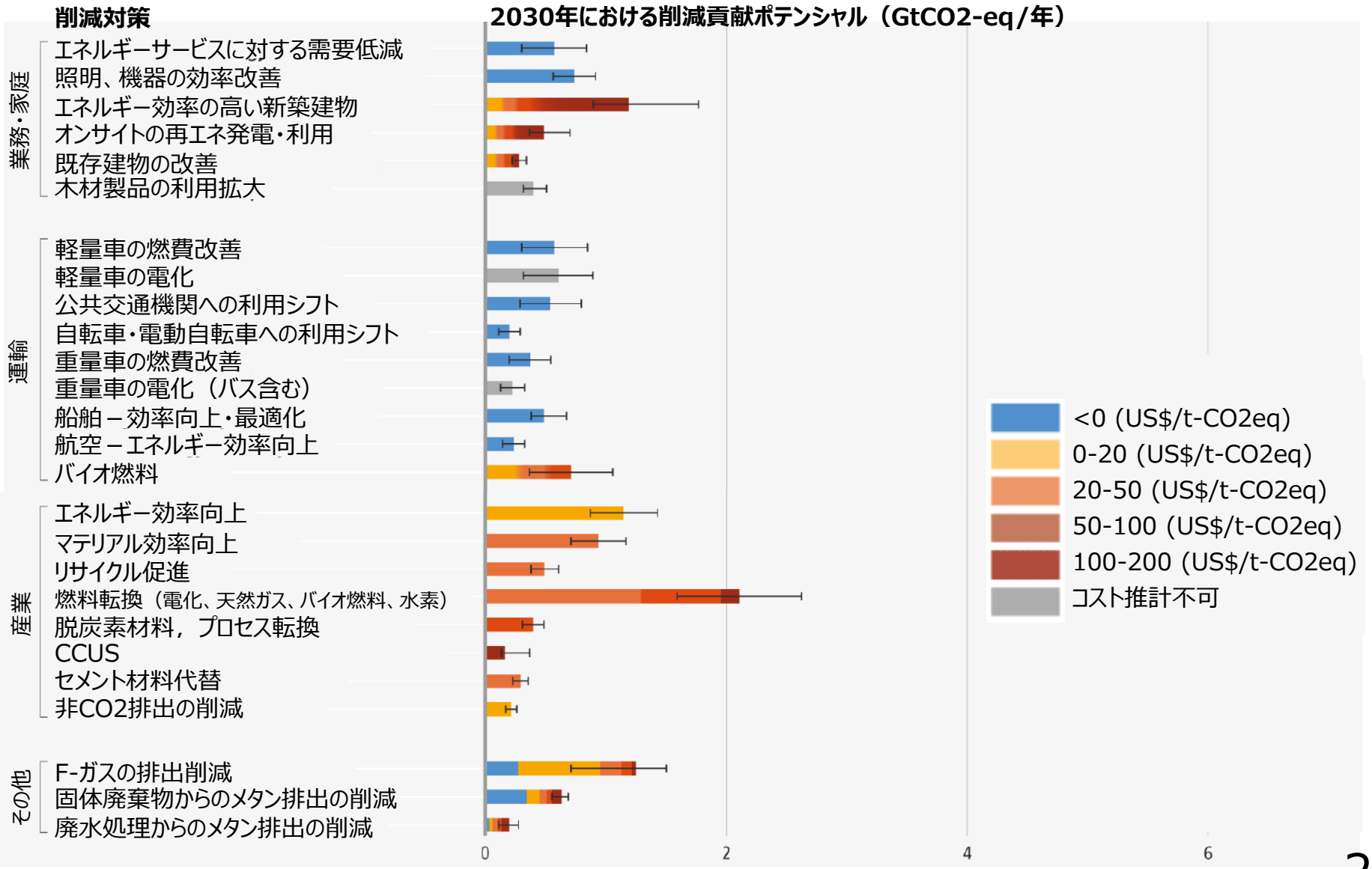
2030年における排出削減対策と削減費用別の削減ポテンシャル (1/2)



（出所）IPCC AR6 WG3 SPM Figure SPM.7

【2030年の削減ポテンシャル】100米ドル/tCO2までの緩和策で2030年までに2019年比半減が可能。うち、20米ドル/tCO2未満の技術が半分以上を占める。【再掲】

2030年における排出削減対策と削減費用別の削減ポテンシャル (2/2)



（出所）IPCC AR6 WG3 SPM Figure SPM.7

【エネルギー部門の緩和策】化石燃料の大幅削減、低排出エネルギー源の導入、広い範囲での電化、電化が適さない領域における水素や持続可能なバイオ燃料の利用、エネルギー効率向上

- エネルギー部門全体を通してGHG排出量を削減するには、化石燃料使用全般の大幅削減、低排出エネルギー源の導入、代替エネルギーキャリアへの転換、及びエネルギー効率と省エネルギーなどの大規模の転換を必要とする。排出削減の講じられていない化石燃料インフラの継続的な設置は、高排出量を「ロックイン(固定化)」する。(確信度が高い) (C.4)
- ネットゼロのCO2エネルギーシステムには次のものが含まれる：化石燃料消費の大幅な削減、排出削減の講じられていない化石燃料の最小限の使用、残余する化石システムにおけるCCSの使用；正味CO2排出がない電力システム；需要部門を含むエネルギーシステムの広範囲での電化；電化に適さない用途における持続可能なバイオ燃料、低排出の水素及びその派生品などのエネルギーキャリア；エネルギー効率向上と省エネ；エネルギーシステム全体にわたる物理的・制度上・運用上の統合性の向上。エネルギー部門において残留する排出量を相殺するために、CDRが必要となる。最も適切な戦略は、実現可能な条件や技術の利用可能性など、国や地域の状況によって異なる。(確信度が高い) (C.4.1)

【産業部門の緩和策】需要管理、エネルギーと材料の効率化、バリューチェーン全体の協調行動、新たな生産プロセス

- 産業部門由来のCO2排出を正味ゼロにすることは、困難であるが可能である。産業由来の排出量の削減には、削減技術や生産プロセスの革新的変化とともに、需要管理、エネルギーと材料の効率化、循環型の物質フローを含む全ての緩和対策を促進するためのバリューチェーン全体での協調行動を伴う。産業由来のGHGの正味ゼロ排出への推進は、低及びゼロGHG排出の電力、水素、燃料と炭素管理を用いた新しい生産プロセスの導入により可能となる。(確信度が高い) (C.5)

【都市における緩和策】エネルギーとマテリアルの消費の低減、電化、都市環境における炭素吸収・貯留の強化

- 都市域は、正味ゼロ排出に向かう低排出開発経路の中で、インフラと都市形態の体系的な移行を通して、資源効率を高めGHG排出量を大幅に削減する機会を生み出しうる。成立済の、急成長中の、そして新興の都市にとっての野心的な緩和努力は、1）エネルギーと物質の消費量の削減または消費(形態)の変更、2）電化、及び３）都市環境における炭素吸収と貯留の強化を含む。都市は正味ゼロ排出を達成しうるが、それは、サプライチェーンを通じてその管轄境界の内外で排出量が削減される場合に限られ、そうなれば他部門にわたり有益な連鎖的効果をもたらす。(確信度が非常に高い) (C.6)

【民生部門の緩和策】野心的な充足性対策、省エネ対策、再生可能エネルギー対策の組み合わせた政策パッケージ

- モデル化された世界全体のシナリオでは、野心的な充足性対策、省エネ対策、及び再生可能エネルギー対策を組み合わせた政策パッケージが効果的に実施され、脱炭素化への障壁が取り除かれた場合、改修された既存の建物とこれから建設される建物は、2050年に正味ゼロのGHG排出量に近づくと予測される。野心度の低い政策は、何十年にもわたって、建物の炭素ロック・イン（固定化）を起こすリスクを増大させる。一方、適切に設計され、効果的に実施される緩和介入策は、新築の建物と改修された既存の建物の両方において、将来の気候に建物を適応させながら、すべての地域においてSDGs達成に貢献する大きな潜在的可能性を有する。(確信度が高い) (C.7)

【運輸部門の緩和策】需要の削減、電気自動車と低・ゼロ排出電力との組合せ、海運・航空における低炭素水素とバイオ燃料

- 需要側のオプションと低GHG排出技術は、先進国における輸送部門の排出量を削減し、開発途上国における排出量増加を抑制しうる（確信度が高い）。需要に焦点を当てた介入策はすべての輸送サービスに対する需要を削減し、よりエネルギー効率の高い輸送方式への移行を支援しうる（確信度が中程度）。低排出電力を動力源とする電気自動車は、陸上輸送について、ライフサイクルベースで最大の脱炭素化ポテンシャルを提供しうる（確信度が高い）。持続可能なバイオ燃料は、陸上輸送において、短期・中期的にさらなる緩和効果をもたらしうる（確信度が中程度）。持続可能なバイオ燃料、低排出の水素とその派生物質（合成燃料を含む）は、海上輸送、航空輸送、及び重量物の陸上輸送由来のCO2排出の緩和を支援しうるが、生産プロセスの改善とコスト削減を必要とする（確信度が中程度）。運輸部門における多くの緩和戦略は、大気質の改善、健康上の便益、交通サービスへの衡平なアクセス、渋滞の削減、材料需要の削減など、様々な共便益（コベネフィット）をもたらすだろう (確信度が高い)。(C.8)

【AFOLUの緩和策】持続可能な方法で実施された場合、大規模な排出削減・除去をもたらすが、他の部門の対策の遅れを完全に補うことはできない。

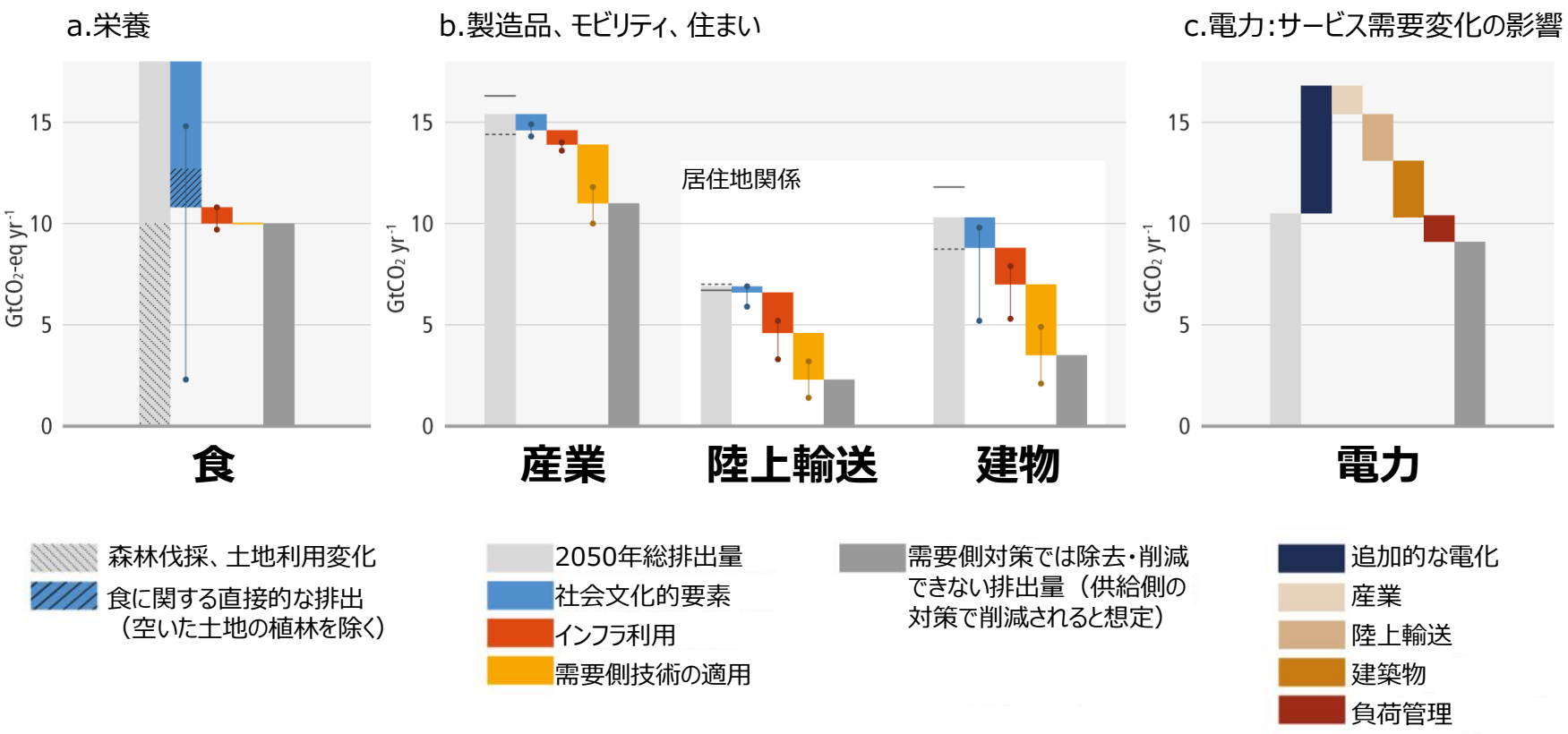
AFOLU：農業、林業、その他土地利用（Agriculture, Forestry and Other Land Use）

- 農業、林業、その他土地利用（AFOLU）の緩和オプションは、持続可能な方法で実施された場合、大規模なGHG排出削減と除去の促進をもたらしうるが、他の部門における行動の遅れを完全に補うことはできない。加えて、持続可能な方法で調達された農林産物は、他の部門において、よりGHG排出量の多い製品の代わりに使用しうる。実施を阻む障壁やトレードオフは、気候変動の影響、土地に対する競合需要、食料安全保障や生計との競合、土地の所有や管理制度の複雑さ及び文化的側面などから生じるかもしれない。共便益（コベネフィット）（生物多様性の保全、生態系サービス、生計など）を提供し、リスクを回避する（例えば、気候変動への適応を通して）ための、国ごとに特有の機会が多く存在する。(確信度が高い) (C.9)

【需要側の対策】効果的な政策、インフラの改善、行動変容につながる技術の採用。2050年のGHG排出量を40～70%削減する可能性。

- 需要側の緩和には、インフラ利用の変化、エンドユース技術の採用、及び社会文化的変化及び行動の変容が含まれる。需要側の対策とエンドユースサービスの新しい提供方法によって、エンドユース部門における世界全体のGHG排出量をベースラインシナリオに比べて2050年までに40～70%削減しうる一方で、いくつかの地域や社会経済集団は、追加のエネルギーや資源を必要とする。需要側の緩和対応策は、全ての人々の基本的幸福の向上と整合的である。(確信度が高い) (C.10)

部門別の需要側の削減対策



（出所）IPCC AR6 WG3 SPM Figure SPM.6

【需要側の対策】効果的な政策、インフラの改善、行動変容につながる技術の採用。2050年のGHG排出量を40～70%削減する可能性。【再掲】

部門別の需要側の削減対策(続)

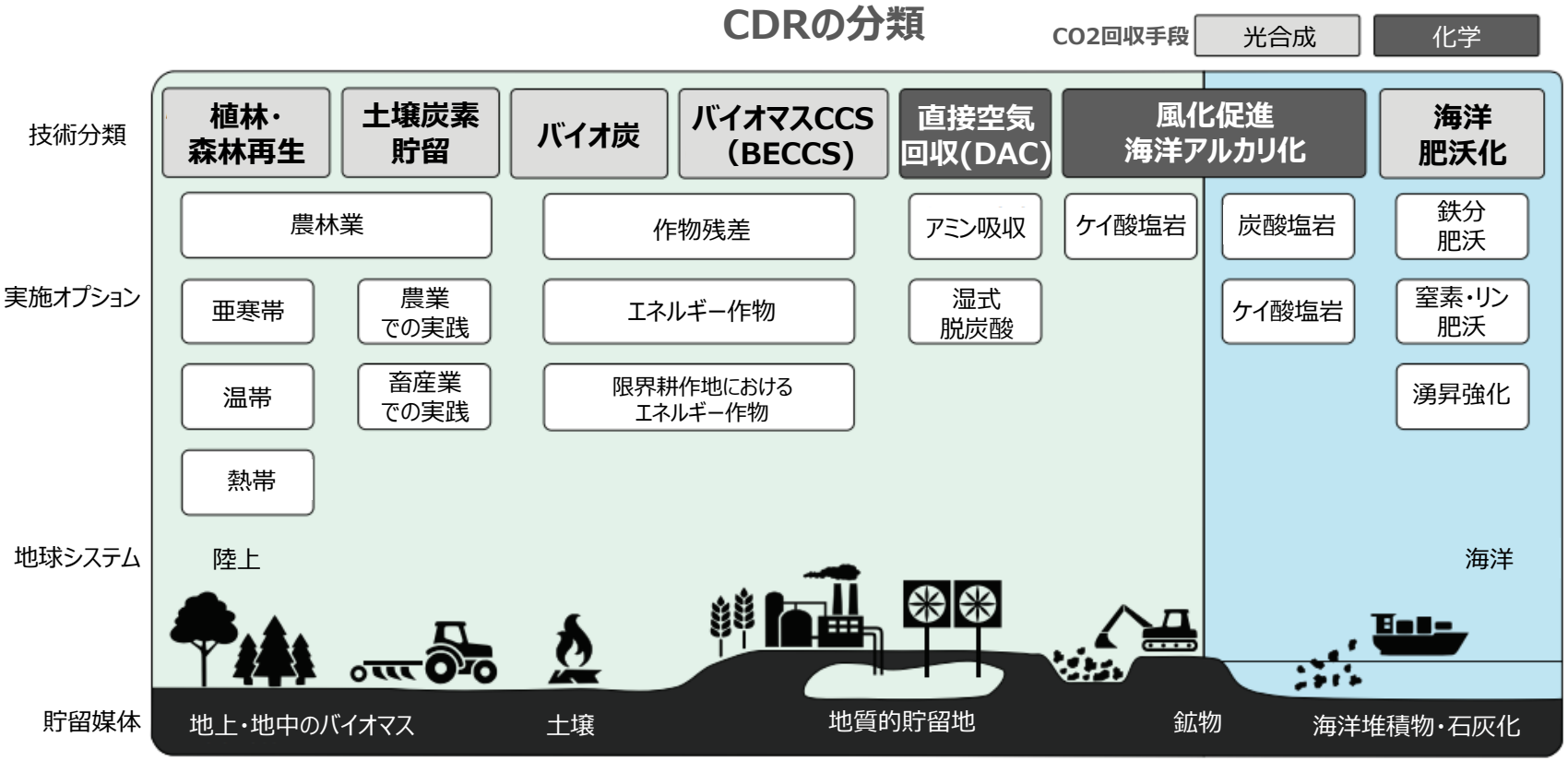
食	産業	陸上交通	建物	電力
栄養	製造品	モビリティ	住まい	
■ **社会・文化的要素**	■ **社会・文化的要素**			■ 追加的な電化(+60%)
- 食のシフト(バランスのいい持続可能な健康な食へのシフト) - 食料廃棄物 - 過剰消費の抑制	- 持続可能な消費へのシフト(長寿命・修理可能な製品の優先使用など)	- テレワーク、在宅勤務 - アクティブモビリティ（徒歩・二輪）	- 省エネルギーにつながる社会的取組 - ライフスタイル・行動変容	需要部門における化石燃料代替(ヒートポンプ、電気自動車等)による発電電力量の増加に起因する追加的な排出量
■ **インフラ利用**	■ **インフラ利用**			■ **産業** ■ **陸上輸送** ■ **建築物** ■ **負荷管理** **需要側対策 -73%**
- 食の選択をガイドする情報の提示 - 経済インセンティブ - 廃棄物管理 - リサイクルインフラ	- 金属,プラスチック,ガラスのリサイクル、転用、再製造、リユースのためのネットワーク構築 - 低排出材料・製品に対するラベリング	- 公共交通 - シェア交通 - コンパクトシティ - 空間プランニング	- コンパクトシティ - 生活床面積適正化 - 建築デザイン - 都市計画(屋上緑化、クールルーフ、都市緑化等)	需要側の電力需要削減対策による排出削減(最終需要部門：民生、産業、陸上輸送)
■ **技術採用**	■ **技術採用**			
- 現状では削減量の推計に利用できる文献情報がない (研究ベースの肉や類似の対策は定量的な文献がなく、全体のポテンシャルは社会文化的要素に含まれる)	- 材料効率の高い製品・サービスに対するグリーン調達	- 電気自動車 - 高効率な輸送手段へのシフト	- エネルギー効率の高い建物・機器 - 再エネへのシフト	

（出所）IPCC AR6 WG3 SPM Figure SPM.6 より作成

【CDR】CDRの普及は正味ゼロの実現のためには欠かせないが、大規模な普及には実現性や持続可能性に対処するアプローチが必要。

- CO2又はGHGの正味ゼロを達成しようとするならば、削減が困難な残余排出量を相殺するCDRの導入は避けられない。導入の規模と時期は、各部門における総排出削減量の軌道次第である。CDR導入の拡大は、特に大規模な場合、実現可能性と持続可能性の制約に対処するための効果的なアプローチの開発に依存する。(確信度が高い) (C.11)

※CDR (Carbon Dioxide Removal)：大気中の二酸化炭素を除去し、地中・地上・海洋の貯留層や製品に持続的に貯蔵する人為的な活動。



（出所）Minx et al.（2018）「Negative emissions - Part 1: Research landscape and synthesis」

【経済影響】1.5℃経路においても、世界のGDPは増加し続けるが、温暖化の抑制に伴う経済的利益を考慮しないと、2050年にGDPは数パーセント低下。

- ・・・モデル化された経路において、世界のGDPは引き続き成長するが、気候変動による損害の回避や適応コストの削減による緩和対策の経済的利益を考慮しない場合、現行の政策を超える緩和を行わない経路と比べて、2050年には数パーセント低くなる。温暖化を2℃に抑えることの世界規模の経済効果は、評価された文献のほとんどにおいて緩和コストを上回ると報告されている。(確信度が中程度) (C.12)

経路に応じた2050年におけるGDP及びGDP成長率の低下率
（現状の政策水準で推移した場合との比較）

経路			2020~2050年GDP変化	2050年のGDPの低下	2020~50年のGDP成長率の低下（%ポイント）
気温上昇		確率			
C1	2100年 1.5℃まで 低いオーバーシュート	>50%	どの経路においても2050年GDPは2倍程度になる（100%増）	2.6 - 4.2%	0.09 - 0.14
C2	2100年 1.5℃まで 高いオーバーシュート	>50%		1.6 - 2.8%	0.05 - 0.09
C3	2100年 2℃まで (2℃経路)	>67%		1.3 - 2.7%	0.04 - 0.09
C4	2100年 2℃まで	>50%		0.8 - 2.1%	0.03 - 0.07
C5	2100年 2.5℃まで	>50%		0.5 - 1.2%	0.02 - 0.04

（出所）IPCC AR6 WG3 SPM C.12.2 より作成

前半まとめ

- **緩和策の取組は進んでいるものの、世界のGHG排出量は依然として増加しているし、現状のNDC目標では1.5℃目標どころか、2.0℃目標の達成すら難しい。**

- **その一方で、この10年間、大幅な削減を実現する経路に向かっている国も出てきている、脱炭素技術のコストは大幅に低減しつつあるなど、緩和策が世界的に進展を見せている。**

- **1.5℃経路の実現のためには、世界のGHG排出量は2030年までに４割程度の削減(19年比)を達成し、2050年代までにCO2排出量をネットゼロにすることが必要であり、脱炭素技術の大規模な普及だけでなく、社会の変容をも含む、これまでに類をみないシステムトランジションが求められる。**

- **早期の野心的な取組は、気温上昇及びオーバーシュートの低減に繋がる。そして、それを実現するための対策オプションは存在している**（100米ドル/tCO2以下，現在既に市場から入手可能な緩和策だけで、排出量を半減するポテンシャルを有する）。

- **緩和策による削減可能性は、エネルギーや財の供給側だけではなく、需要側の取組や生活様式の変容にも大きな可能性がある**（2050年のGHG排出量を40~70%削減）。

- **1.5℃経路を追及しても、経済成長が停滞するようなことはない。GDPが2050年にかけて2倍程度になるところ、1.5℃経路の実現のための緩和策の実装により、それは3~4%程度低減する。**

今後数年間が正念場になる。我々には成功の可能性を高める方法がある。

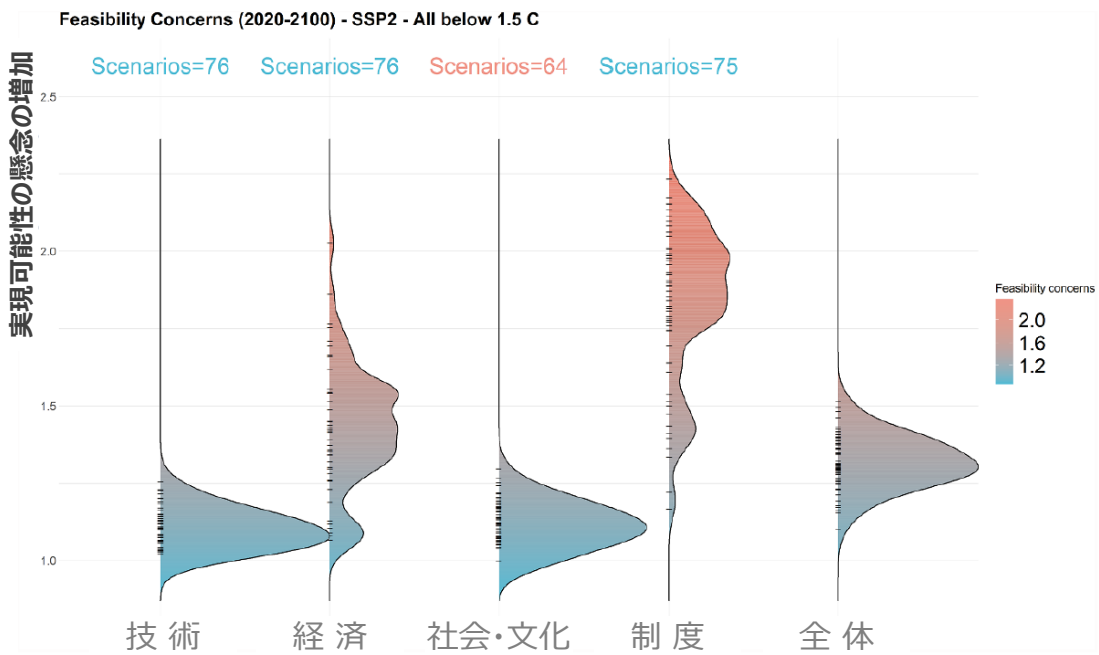
THE NEXT FEW YEARS WILL BE CRITICAL, BUT THERE ARE WAYS TO IMPROVE OUR CHANCES OF SUCCESS.

【早期の対策による可能にする条件の増加】緩和策を遅らせることは、後に大規模で急速な緩和策の展開が必要となり、より大きな障壁に直面する。早期に展開することは、障壁の低減に繋がり、1.5℃経路の可能性を高めることになる。

- 実現可能性は、実施の規模と速度に依存する。ほとんどの緩和策は、大規模に迅速に実施されると障壁に直面するが、障壁が顕在化する規模は様々である。緩和ポートフォリオの多様化は、特定の緩和策の迅速かつ幅広い展開への依存を減らす。短期的な行動を強化・調整し、温暖化を2℃ (>67%) に抑える可能性が高いコスト効率的な経路では、比較的遅い・調整されない行動をとる経路と比較して、システム移行の実現可能性のリスクが低減される。(確信度が高い) (E.1.3仮訳)

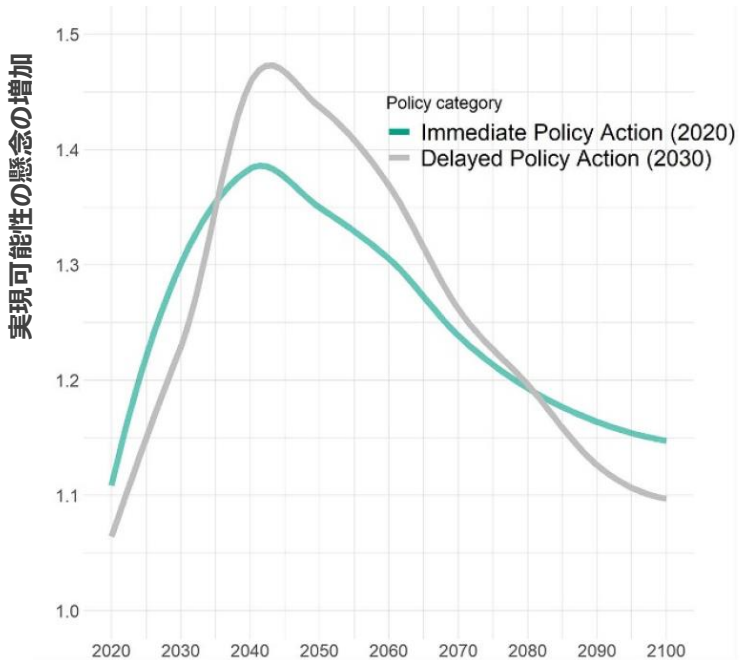
1.5℃排出経路の実現可能性への懸念：多面的評価

1.5℃経路では、「経済」や「制度」の面において、実現可能性への懸念が高いことを示している。



対策実施の時期と実現可能性への懸念の関係

早期に対策することは最初懸念が高まるが、懸念のピークは抑えることができ、実現可能性が高くなることを示している。



（出所）Brutschin et al.（2021）「A multidimensional feasibility evaluation of low-carbon scenarios」

【可能にする条件の強化】緩和策の大規模展開の実現可能性は高めるためには、その障壁を取り除くとともに、可能にする条件を強化することが必要。

- 短期的に大規模展開が実現可能な緩和のオプションは複数ある。実現可能性は、部門や地域、能力、及び実施の速度と規模によって異なる。緩和オプションを広く展開するためには、実現可能性の障壁を削減又は除去し、可能にする条件を強化する必要があるだろう。これらの障壁と可能にする条件には、地球物理学的、環境生態学的、技術的、経済的な要因があり、特に、制度的要因と社会文化的要因がある。UNFCCC COP26以前に発表されたNDCsを超える短期的な対策は、オーバーシュートしないまたは限られたオーバーシュートを伴って 1.5℃(＞50%)に抑える世界全体のモデル経路における長期的な実現可能性の課題を軽減や回避、もしくはその両方をしうる。(確信度が高い) (E.1)

実現可能性（Feasibility）とは

緩和策または適応策が実施される可能性。

実施を可能または制約する要因には以下がある。

- **自然条件的要因**
- **環境生態学的要因**
- **技術的要因**
- **経済的要因**
- **社会文化的要因**
- **制度的要因**

可能にする条件（Enabling Conditions）とは

適応策と緩和策の実現可能性を高める条件。

可能にする条件には以下が含まれる。

- **資金（ファイナンス）**
- **技術イノベーション**
- **政策手段の強化**
- **制度的能力**
- **マルチレベルのガバナンス**
- **人間の行動やライフスタイルの変化**

（出所）IPCC AR6 WG3 SPM Footnote 72,73 より作成

【気候ガバナンス】国と地方の政策決定レベルの結び付け、多様なステークホルダーとの積極的な関与が必要。

- 気候ガバナンスは、各国の事情に基づき、法律、戦略、制度を通じて行動し、多様な主体が相互に関わる枠組みや、政策策定や実施のための基盤を提供することにより、緩和を支援する（確信度が中程度）。気候ガバナンスは、それが複数の政策領域にわたって統合し、シナジーの実現とトレードオフの最小化を支援し、国と地方の政策決定レベルを結びつけるときに最も効果的なものとなる（確信度が高い）。効果的で衡平な気候ガバナンスは、市民社会の主体、政治の主体、ビジネス、若者、労働者、メディア、先住民、地域コミュニティとの積極的な関与の上に成り立つ (確信度が中程度)。(E.3)

【政策手段】規制や経済的手法は、既に排出削減の効果が証明されている。いくつかの施策は、大幅に強化・拡大することが可能である。

- 多くの規制的手段や経済的手段はすでに成功裏に展開されている。制度の設計は、衡平性やその他の目標に対処するのに役立ちうる。これら制度は、規模を拡大し、より広範に適用すれば、大幅な排出量の削減を支援し、イノベーションを刺激しうる（確信度が高い）。イノベーションを可能にし、能力を構築する政策パッケージは、個々の政策よりも、衡平な低排出な将来への移行をよりよく支援できる（確信度が高い）。各国の状況に即した経済全体のパッケージは、排出量を削減し、開発経路を持続可能な方向にシフトさせつつ、短期的な経済目標を達成しうる (確信度が中程度)。(E.4)

【ファイナンス】資金フローは必要な水準を大きく下回っている。明確な政策の選択肢と政府と国際社会からのシグナルが資金フローの拡大に繋がる。

- 追跡調査された資金の流れは、すべての部門と地域にわたって、緩和目標の達成に必要なレベルに達していない。その資金ギャップ解消についての課題は、全体として開発途上国で最も大きい。緩和のための資金フローの拡大は、明確な政策の選択肢と政府および国際社会からのシグナルにより支えられうる。(確信度が高い)
- 加速された国際的な資金協力は、低GHGと公正な移行を可能にする重要な成功要因であり、資金へのアクセスや、気候変動の影響のコストと脆弱性における不衡平に対処しうる (確信度が高い)。(E.5)

【国際協力】野心的な気候変動目標を達成するためには、国際協力が不可欠。

- 国際協力は、野心的な気候変動緩和目標を達成するための極めて重要な成功要因である。国連気候変動枠組条約（UNFCCC）、京都議定書、及びパリ協定は、ギャップが残っているものの、各国の野心レベル引き上げを支援し、気候政策の策定と実施を奨励している。世界規模未満のレベルや部門レベルで実行され多様な主体が参画するパートナーシップ、協定、制度やイニシアチブが出現してきているが、その有効性の程度は様々である。(確信度が高い) (E.6)

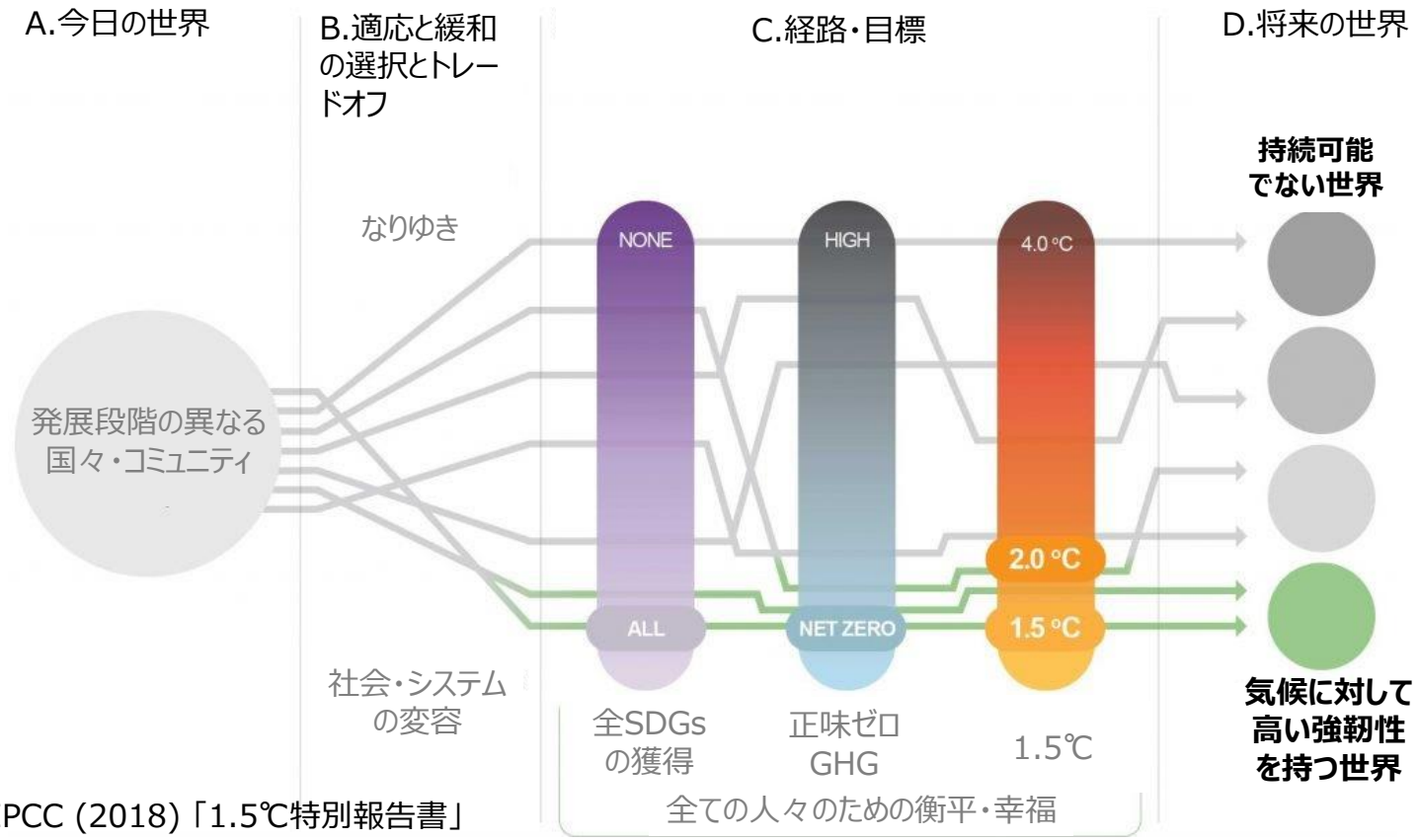
気候変動対策の加速は、持続可能な開発に不可欠。

ACCELERATED CLIMATE ACTION IS CRITICAL TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT.

【緩和策とSDGs】気候変動対策の加速は、持続可能な開発に不可欠。

- 気候変動の影響を緩和し、適応するための加速した衡平な気候行動は、持続可能な開発のために非常に重要である。・・・ (確信度が高い)(D.1)
- 人為的な気候変動は、持続可能でないエネルギー使用、土地の利用、土地利用変化、ライフスタイル、消費・生産のパターンによる100年以上の正味GHG排出の結果である。喫緊かつ効果的で衡平な緩和対策がなければ、気候変動はますます世界中の人々の健康や生活、生態系の健全性や生物多様性を脅かす。気候変動対策と他のSDGsの追求の間には、シナジーとトレードオフの両方が存在する。気候変動の影響を緩和し、適応するための加速的で衡平な気候変動対策は、持続可能な開発にとって不可欠である。(確信度が高い) (D.1.1 仮訳)

気候に対して高い強靭性を持つ衡平な世界に向けた経路

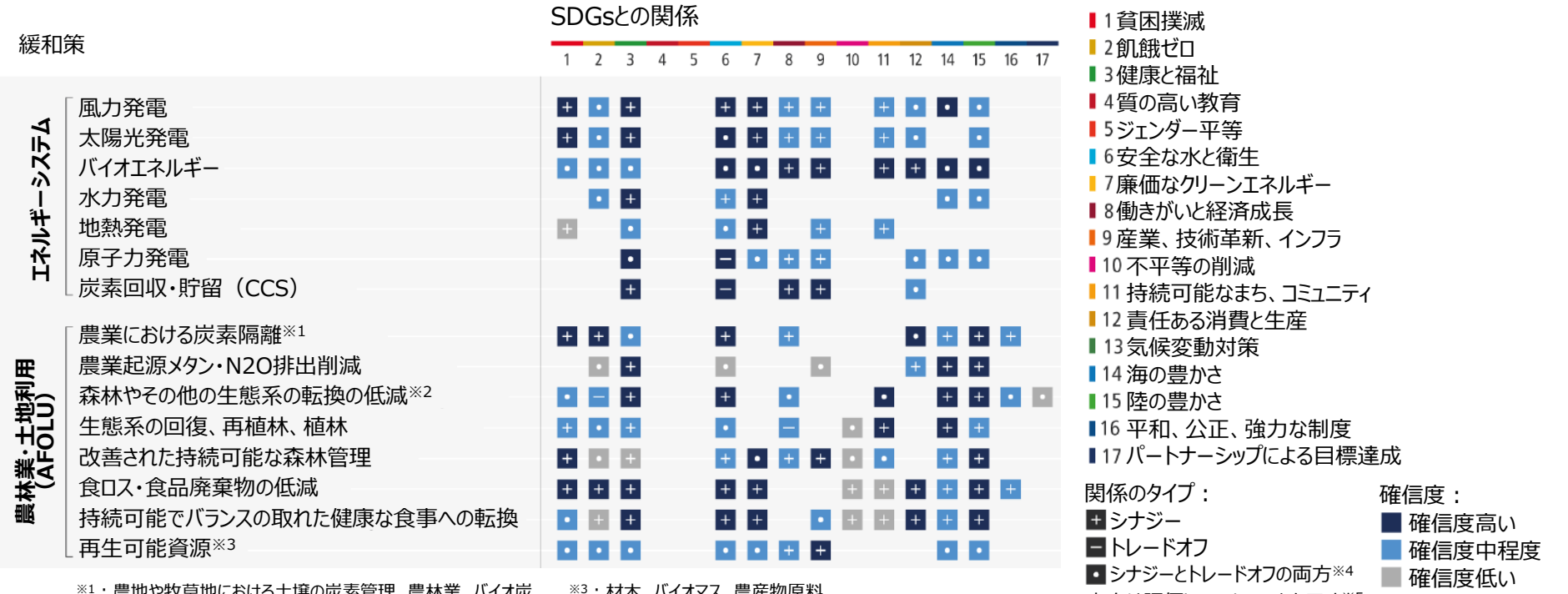


（出所）IPCC (2018)「1.5℃特別報告書」

【緩和策とSDGs・適応策】緩和策とSDGs、緩和策と適応策の間にはシナジーが存在。一方、トレードオフも存在するが、適切な政策によって対処が可能。

- ・・・ 気候変動行動もまたいくつかのトレードオフの結果となりうる。個々のオプションのトレードオフは、政策設計により管理することができる。国連の「持続可能な開発のための2030アジェンダ」の下で採択された持続可能な開発目標（SDGs）は、持続可能な開発の文脈において緩和オプションの含意を気候行動の評価基準として利用することができる。（確信度が高い）(D.1)
- 持続可能な開発、脆弱性及び気候リスクの間には強い関連性がある。(中略) いくつかの対応のオプションは、特に人間の居住地や土地管理において、そして生態系との関連において、緩和と適応の両方の成果をもたらす。しかし、陸域生態系と水域生態系は、一部の緩和行動によって、その実施次第では悪影響を受けうる (確信度が中程度)。協調的な部門横断的な政策と計画により、相乗効果を最大化し、 緩和と適応の間のトレードオフを回避または低減しうる。(確信度が高い) (D.2)

緩和策とSDGsのシナジーとトレードオフ

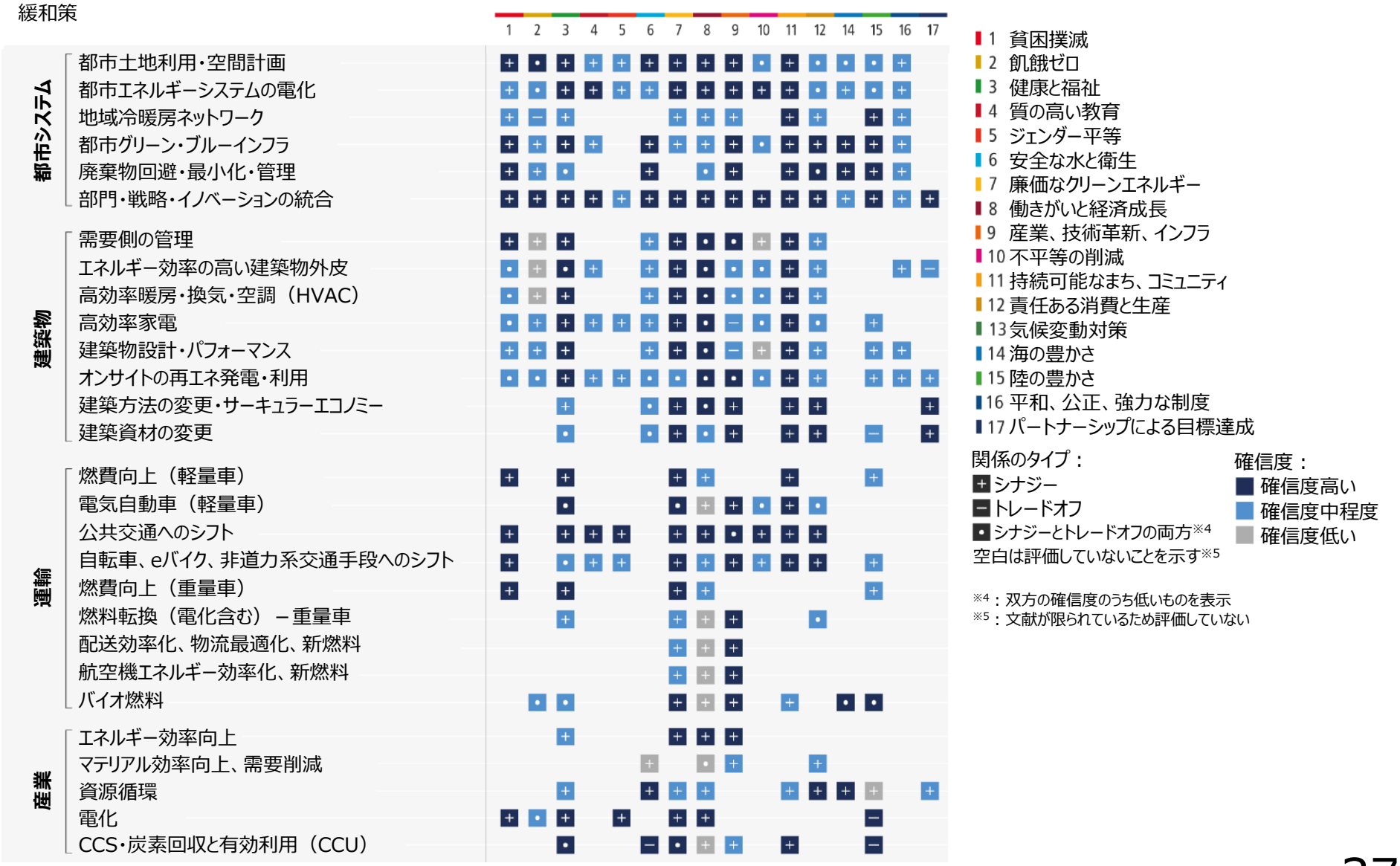


※1：農地や牧草地における土壌の炭素管理、農林業、バイオ炭
※2：森林破壊や喪失、泥炭地や沿岸湿地帯の劣化
※3：材木、バイオマス、農産物原料
※4：双方の確信度のうち低いものを表示
※5：文献が限られているため評価していない

（出所）IPCC AR6 WG3 SPM Figure SPM.8

【緩和策とSDGs・適応策】緩和策とSDGs、緩和策と適応策の間にはシナジーが存在。一方、トレードオフも存在するが、適切な政策によって対処が可能。【再掲】

緩和策とSDGsのシナジーとトレードオフ（続）



（出所）IPCC AR6 WG3 SPM Figure SPM.8

【公正な移行】衡平性と公正な移行は、気候変動対策を加速するための野心の深化につながる可能性がある。

- 強化された緩和や、持続可能性に向けて開発経路を移行させるためのより広範な行動は、国内及び国家間に分配的な影響をもたらす。衡平性への配慮や、全ての規模における意思決定への全ての関係者の幅広く有意義な参加は、社会的信頼を築き、変革への支持を深め、広げうる。(確信度が高い) (D.3)

公正な移行（Just Transition）とは

高炭素経済から低炭素経済への移行において、いかなる人々、労働者、場所、部門、国、地域も取り残されないようにすることを目的とした一連の原則、プロセス、実践。

公正な移行の主要原則には以下がある。

- **脆弱なグループの尊重と尊厳**
- **エネルギーへのアクセス・利用の公正さ**
- **社会的対話・ステークホルダーとの民主的な協議**
- **働きがいのある人間らしい雇用の創出**
- **社会的保護**
- **労働における権利**

（出所）IPCC AR6 WG3 Glossary

（参考）緩和策とSDGsのシナジーとトレードオフに関する記載

【緩和策とSDGsのシナジー】

〇需要部門：エネルギー効率改善と再生可能エネルギー、都市緑化計画、大気汚染の削減、およびバランスの取れた持続可能な健康食へのシフトといった需要側対策は持続可能な開発との間に潜在的なシナジーがある。

〇運輸部門：低炭素エネルギーと組み合わせた電化、公共交通機関への移行は、健康、雇用、エネルギーセキュリティを高め、公平性をもたらす。

〇産業部門：エネルギー効率改善、資源循環、電化は、環境負荷の削減と雇用・経済活動の強化に貢献する。

〇AFOLU部門：再植林、森林保全、森林破壊の回避、自然生態系や生物多様性の保全・復元、持続可能な森林管理、アグロフォレストリー、土壌炭素管理、農業・畜産・土壌からのCH4やN2Oの排出削減対策等はSDGsとの間に複数のシナジーがある。

〇CDR：バイオ炭による土壌改良や土壌炭素貯留などのCDR手法は、土壌の質および食料生産能力を改善する。

【緩和策とSDGsのトレードオフ】

〇雇用、水利用、土地利用の競合と生物多様性、エネルギー、食糧、水へのアクセスと価格などの分野にはトレードオフが存在するが、土地利用に関連する削減対策を適正に実施することで回避可能。

〇生態系の保全・復元は、植物や土壌に炭素を貯留し、生物多様性を高めつつ、追加的なバイオマスを提供しうるが、食料生産や生計に悪影響を与えうる。フードセキュリティを含め、こうした複数の目的を満たすためには統合的な土地利用計画のアプローチが必要。

（出所）IPCC AR6 WG3 SPM D.1.3～D.1.6 より作成

（参考）緩和策と適応策のシナジーとトレードオフに関する記載

【緩和策と適応策のシナジー】

〇都市・居住地：屋上緑化、緑のファサード、公園とオープンスペースのネットワーク、都市の森林と湿地の保護、都市農業、水に敏感な設計を含む持続可能な都市計画やインフラ設計は、居住地において緩和と適応の両方の効果をもたらしうる。これらの対策は、洪水のリスク、都市の下水道システムへの負荷、都市のヒートアイランドの影響を軽減し、大気汚染の減少による健康上の便益も提供しうる。(D.2.1)

〇土地関連：アグロフォレストリー、被覆作物、間作や永年性作物を含む適応にも便益をもたらす可能性のある緩和策は、自然植生の回復と荒廃した土地の修復する。これらは、土地の生産性を維持し、生計を保護・多様化することによって、レジリエンスを高めることができる。マングローブと沿岸湿地の回復は炭素を隔離すると同時に、沿岸侵食を減らし、高潮から保護することで、海面上昇と異常気象のリスクを低減する。(D.2.2)

【緩和策と適応策のトレードオフ】

〇都市・居住地： 緩和策と適応策にはトレードオフの可能性もあり、旅行需要を減らすために都市の密度を高めることは、熱波や洪水に対する高い脆弱性を意味する可能性がある。(D.2.1)

〇生物資源：いくつかの緩和策は、土地、水、バイオマスなどの希少資源をめぐる競争を激化させる可能性がある。特に、バイオエネルギーやバイオ炭の大規模利用、自然の森林でない土地への植林が不十分な計画で行われるなど、特に大規模かつ高い拡張率で展開された場合、適応能力を低下させる可能性があり、土地と水資源が非常に限られた地域で既存のリスクを悪化させる。(D.2.3)

（出所）IPCC AR6 WG3 SPM D.2.1～D.2.3 より作成

後半まとめ

- 1.5℃経路の実現に向けては、技術や経済の面だけでなく、社会、文化、制度など様々な面において障壁が立ちはだかる。緩和策を早期に展開することは、障壁の低減することに繋がり、1.5℃経路の実現性を高めることになる。

- ガバナンス、制度能力、行動変容、イノベーション、政策、ファイナンスなど、可能にする条件を強化することは、分野や目的を超えたシナジーなどによって、緩和策を加速させることができる。

- 可能にする条件の一つである「ファイナンス」は、現状では、資金のフローは必要な水準を下回っている。明確な政策の選択肢と政府と国際社会からのシグナルは資金フローの拡大に繋がる。

- 気候変動問題は、持続的でない生産・消費行動が引き起こしたものであり、その気候変動が人々の健康・生活を脅かしている。野心的な気候行動なくして、持続可能な発展はない。

- 緩和策だけを行うよりも、SDGs・適応策と組み合わせた方がより多くの削減機会を増やすことにつながる。また、社会的配慮を行うことが緩和策の受容性の向上につながる。

IPCC 第６次報告書 第３作業部会 報告書
政策決定者向け要約 解説資料

編者

- 増井利彦（国立環境研究所）
- 森田香菜子（森林総合研究所）
- 長谷川知子（立命館大学）
- 水口哲（東京工業大学大学院生/日本記者クラブ会員）
- 久保田泉、日比野剛（国立環境研究所）
- 榎原友樹、内藤彩、小川祐貴（E-Konzal）
- 元木悠子、大澤慎吾（みずほリサーチ＆テクノロジーズ）
- 川村淳貴（デロイトトーマツコンサルティング）

本資料の訳は政府による暫定訳と編者による仮訳のため、正式な訳が公表されましたらそれにあわせて変更する場合がございます。

2022/2/27 v2.1