

IPCCシンポジウム

「IPCC第6次評価報告書から気候変動緩和策の最新知見を学ぶ」

2022年5月19日

IPCC WG3報告書の補足的な見方と 直近のエネルギー情勢からの視点

(公財)地球環境産業技術研究機構(RITE)

システム研究グループ グループリーダー

秋元 圭吾



1. 第6次評価報告書の特徴
2. IPCC第6次評価報告書からの示唆
3. RITEモデル分析等からの示唆
4. 最近の国際・エネルギー情勢を受けて
5. まとめ

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON
climate change



1. 第6次評価報告書 の特徴

第6次評価報告書の構成

■ 要約

- ・政策決定者向け要約 (SPM)
- ・技術要約 (TS)

■ 本文

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| ・第1章：序と枠組み | 序論 |
| ・第2章：排出傾向と駆動要因 | 排出傾向・促進要因・
経路 |
| ・第3章：長期目標に対応する緩和経路 ←経路は、2章に分割 | |
| ・第4章：短・中期的な緩和と開発の経路 ←経路は、2章に分割 | |
| ・第5章：需要、サービス、緩和の社会的側面 ←NEW | |
| ・第6章：エネルギーシステム | セクター別対策 |
| ・第7章：農業、林業及びその他の土地利用 (AFOLU) | |
| ・第8章：都市システムとその他の居住地 | |
| ・第9章：建築物 | |
| ・第10章：運輸 | |
| ・第11章：産業 | |
| ・第12章：部門を超える／またぐ視点 | |
| ・第13章：国と地方(sub-national)の政策及び制度 | 制度 |
| ・第14章：国際協力 | |
| ・第15章：投資とファイナンス | 国内および国際的な政策、
金融および技術 |
| ・第16章：イノベーション、技術開発及び移転 ←独立した章としてはNEW | |
| ・第17章：持続可能な開発の文脈での遷移加速 | SDGsとの共同対応 |

日本からのAR6/WG3報告書の 執筆者及び査読編集者

第1章 LA	有馬 純	東京大学 公共政策大学院 教授	第12章 LA	杉山 昌広	東京大学 未来ビジョン研究センター 准教授
第3章 LA	長谷川 知子	立命館大学 理工学部 環境都市工学科 准教授	第14章 LA	久保田 泉	国立研究開発法人 国立環境研究所 社会システム領域 地域計画研究室 主幹研究員
第4章 LA	増井 利彦	国立研究開発法人 国立環境研究所 社会システム領域 (脱炭素対策評価研究 室) 室長	第15章 LA	森田 香菜子	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 生物多様性・気候変動 研究拠点 気候変動研究室 主任研究員
第6章 LA	和田 謙一	公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 システム研究グループ 主任研究員	第16章 LA	田中 謙司	東京大学大学院 工学系研究科 准教授
第8章 LA	村上 迅	Singapore University of Technology & Design Assistant Professor of Urban Studies and Policy	第16章 LA	杉山 大志	一般財団法人 キヤノングローバル戦略研究 所 研究主幹
第8章 LA	山形 与志樹	慶応義塾大学大学院 システムデザイン・マネジメント研究科 教授	第16章 RE	水野 瑛己	Sustainable Energy for ALL Policy Specialist
第10章 LA	梶野 勉	株式会社 豊田中央研究所 研究企画室 主席研究員	第17章 LA	秋元 圭吾*	公益財団法人 地球環境産業技術研究機 構 システム研究グループ グループリーダー・主 席研究員
第10章 LA	Nugroho Sudarmanto Budi	公益財団法人 地球環境戦略研究機関 都市タスクフォース リサーチマネージャー	第17章 LA	Zusman Eric	公益財団法人 地球環境戦略研究機関 持続可能性ガバナンスセンター リサーチリーダー
第11章 LA	田中 加奈子	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 エネルギー環境領域ゼロエミッション研究戦略 部 総括企画主幹	* 秋元は SPM Drafting author		

IPCC報告書の承認プロセス



IPCC議長、事務局長 他



IPCC第3作業部会共同議長

IPCCは、「政府間パネル」であり、単なる科学者の集まりではない。報告書は、SPMについては一文一文、すべての政府のコンセンサスを得て承認される。

⇒ よって、国間により見解の異なる政策的にセンシティブな事項は少なくともSPMでは除外されやすい一方、掲載された内容については、政治的なインパクトは大きい。



インド政府代表: Tiagarajan Jayaraman氏



米国政府代表: Trigg Tally氏

承認会合は3月21～4月3日の間(予定を2日間延長)、Zoomを用いて開催

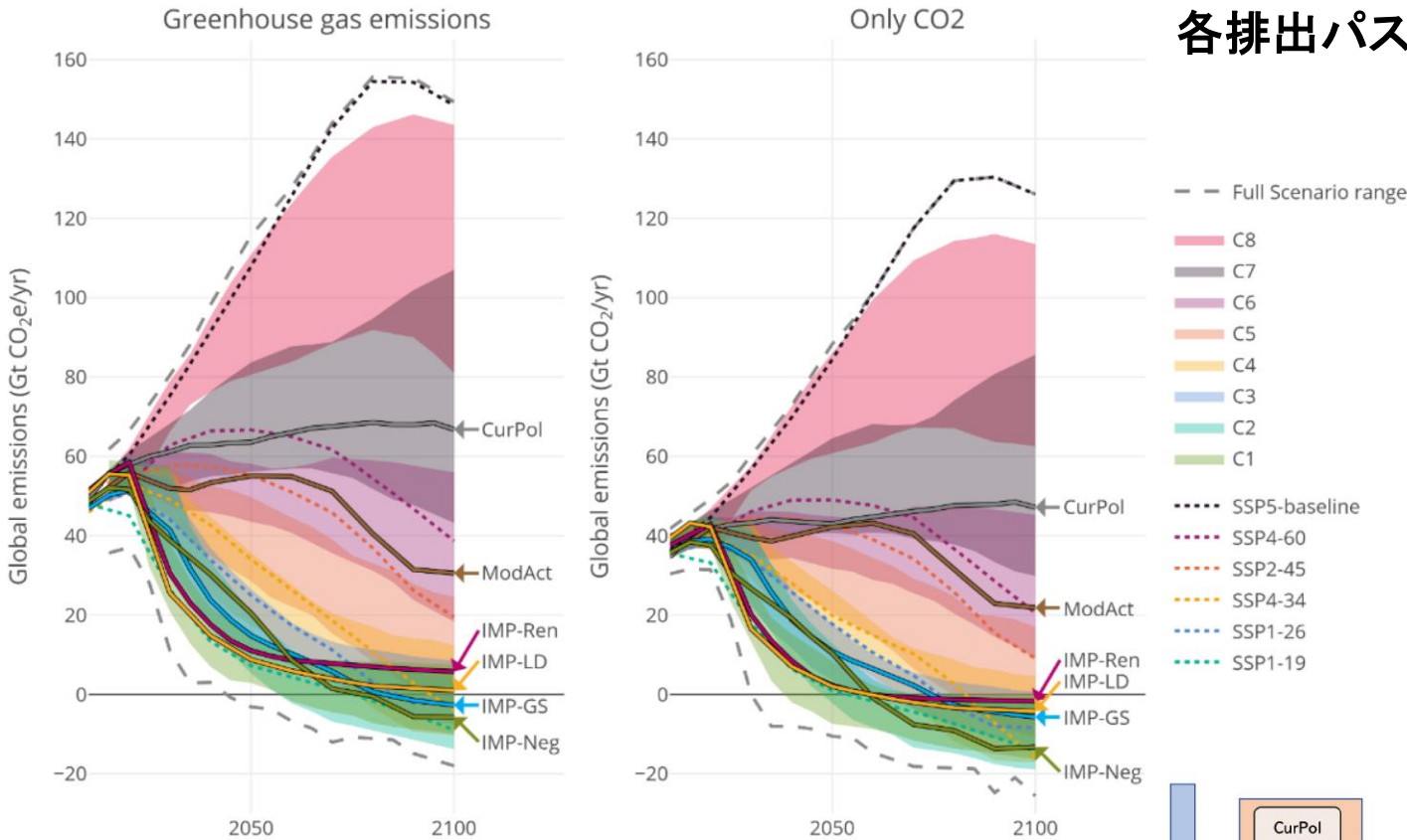


執筆者、TSUは、Slack等を用いて同時進行で対応策を協議

2. IPCC第6次評価報告書からの示唆



排出パスの整理

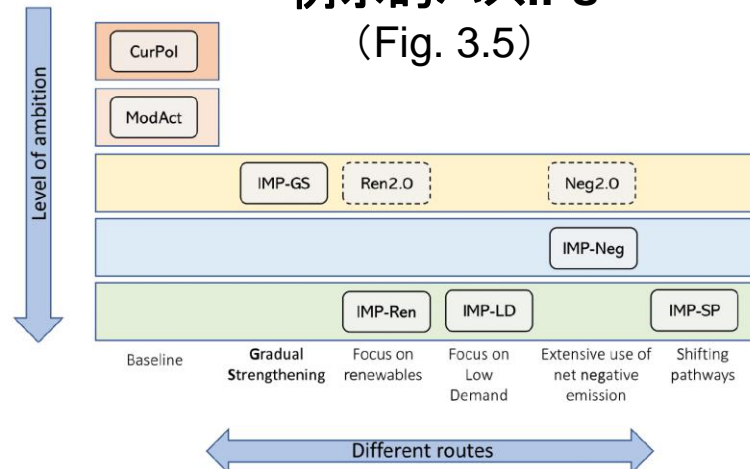


各排出パス (Fig. 3.10)

C8	>4°C
C7	4°C
C6	3°C
C5	2.5°C
C4	2°C (>50%)
C3	2°C (>67%)
C2	1.5°C-高オーバーシュート
C1	1.5°C-オーバーシュート無もしくは低オーバーシュート

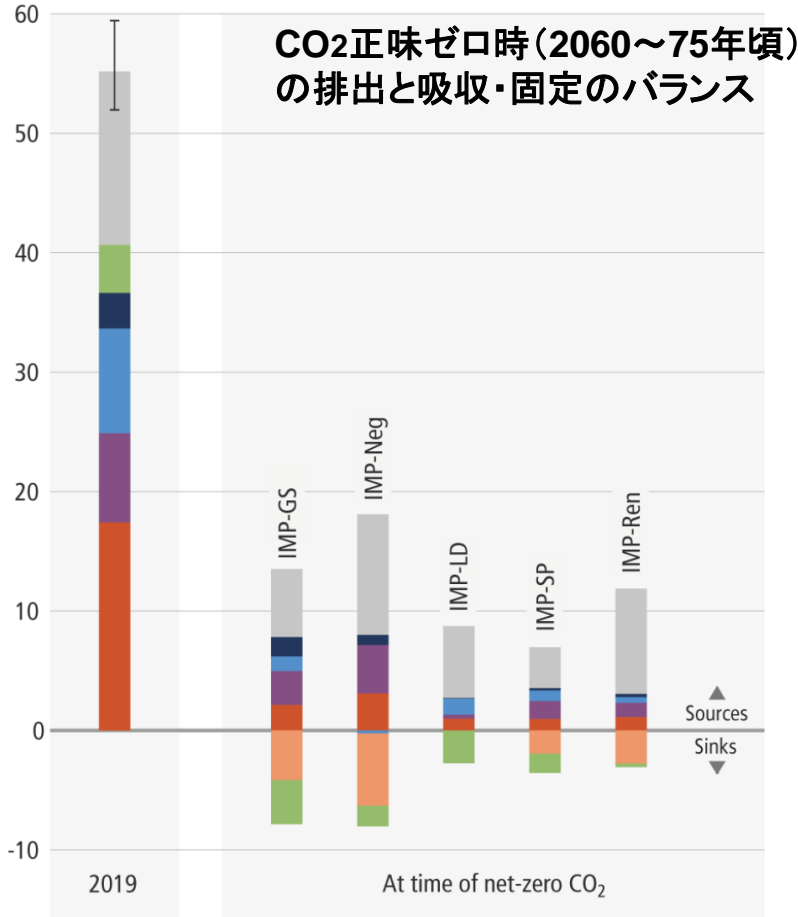
参照パス	CurPol	現状政策	C7
	ModAct	穏健な排出削減行動	C6
パリ協定 長期目標 関連(例示 的緩和パス IMPs)	GS	現状政策からの漸進的な対策強化	C3
	Neg	負排出技術の活用促進	C2
	Ren	再生可能エネルギー	C1
	LD	低エネルギー需要	C1
	SP	持続可能な開発への移行	C1

例示的パスIPs
(Fig. 3.5)



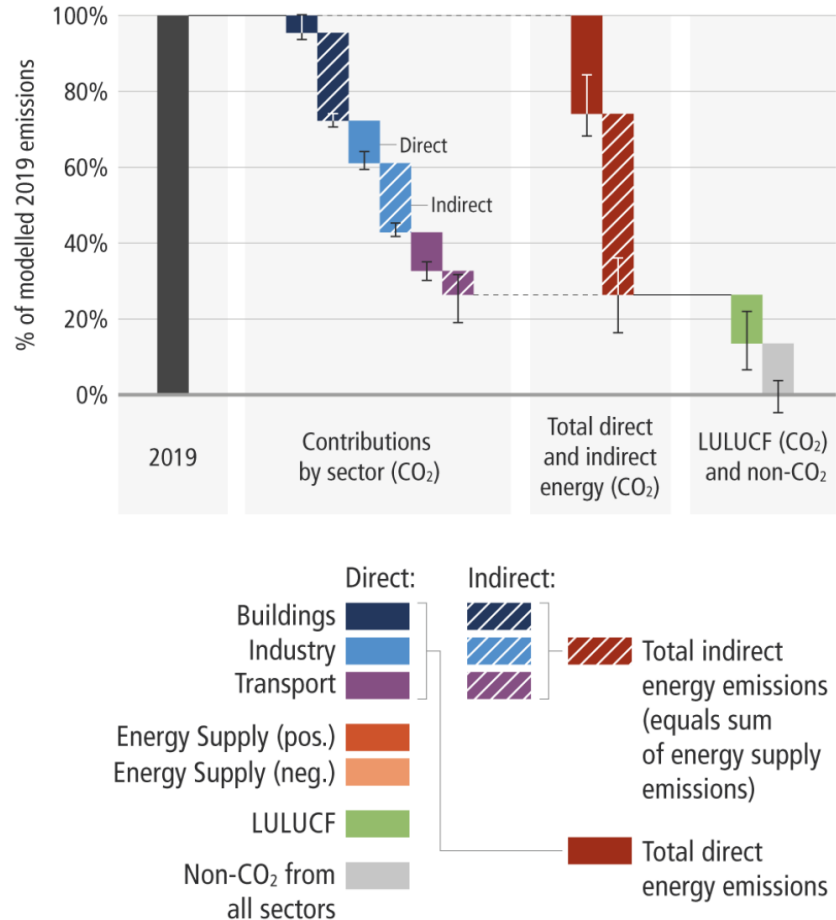
シナリオで異なるCNの達成手段

e. Sectoral GHG emissions at the time of net-zero CO₂ emissions (compared to modelled 2019 emissions)



f. Contributions to reaching net zero GHG emissions (for all scenarios reaching net-zero GHGs)

Fig. SPM.5

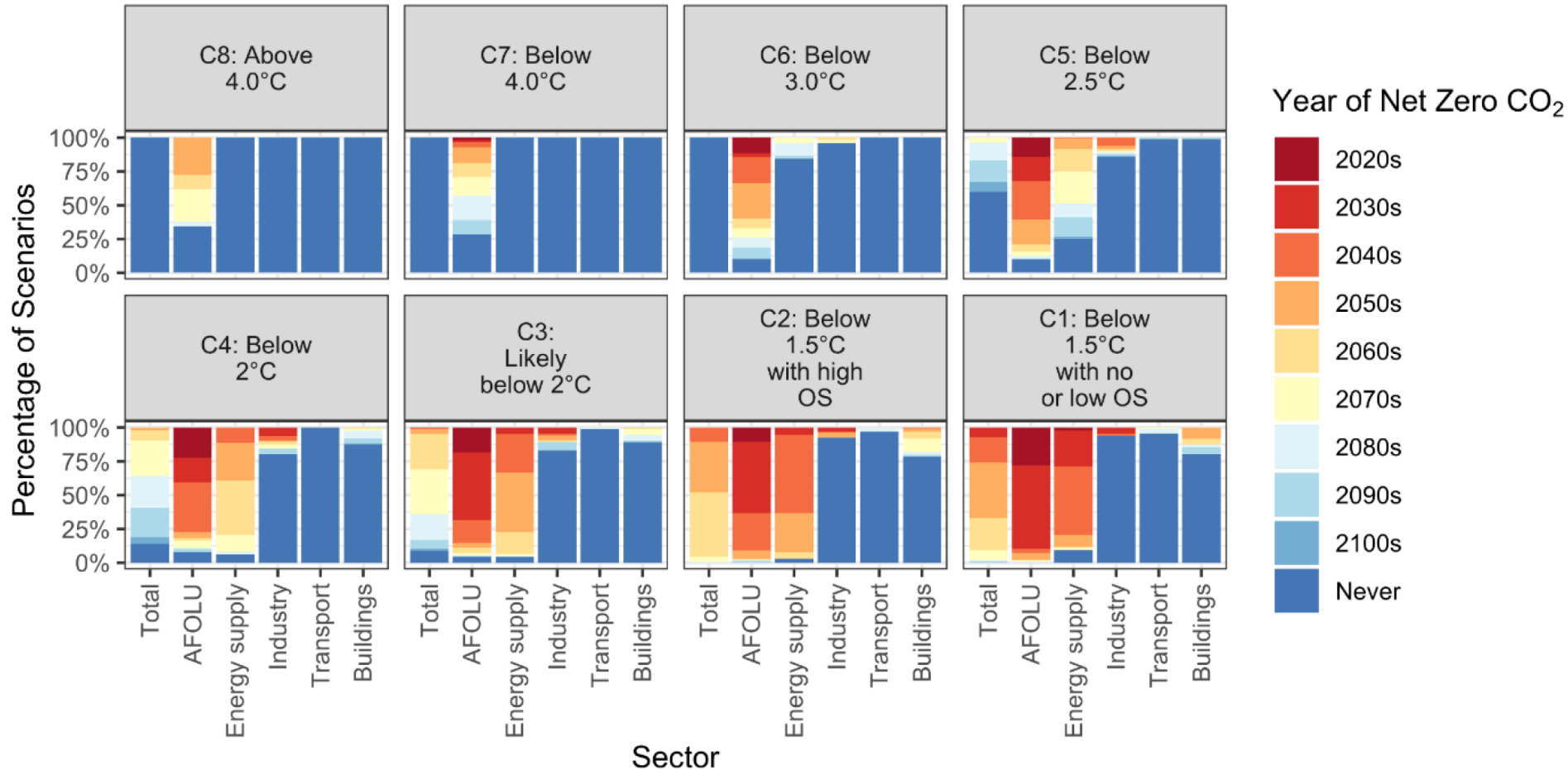


「CO₂又はGHGの正味ゼロを達成しようとするならば、削減が困難な残余排出量を相殺するCDRの導入は避けられない。」(SPM C.11)

- ✓ LD(低需要)を除くいずれのシナリオにおいても、正味CO₂ゼロ時に、大規模植林以外のCDRも活用
- ✓ 更に温室効果ガスでの正味ゼロにおいては、CDRが不可欠

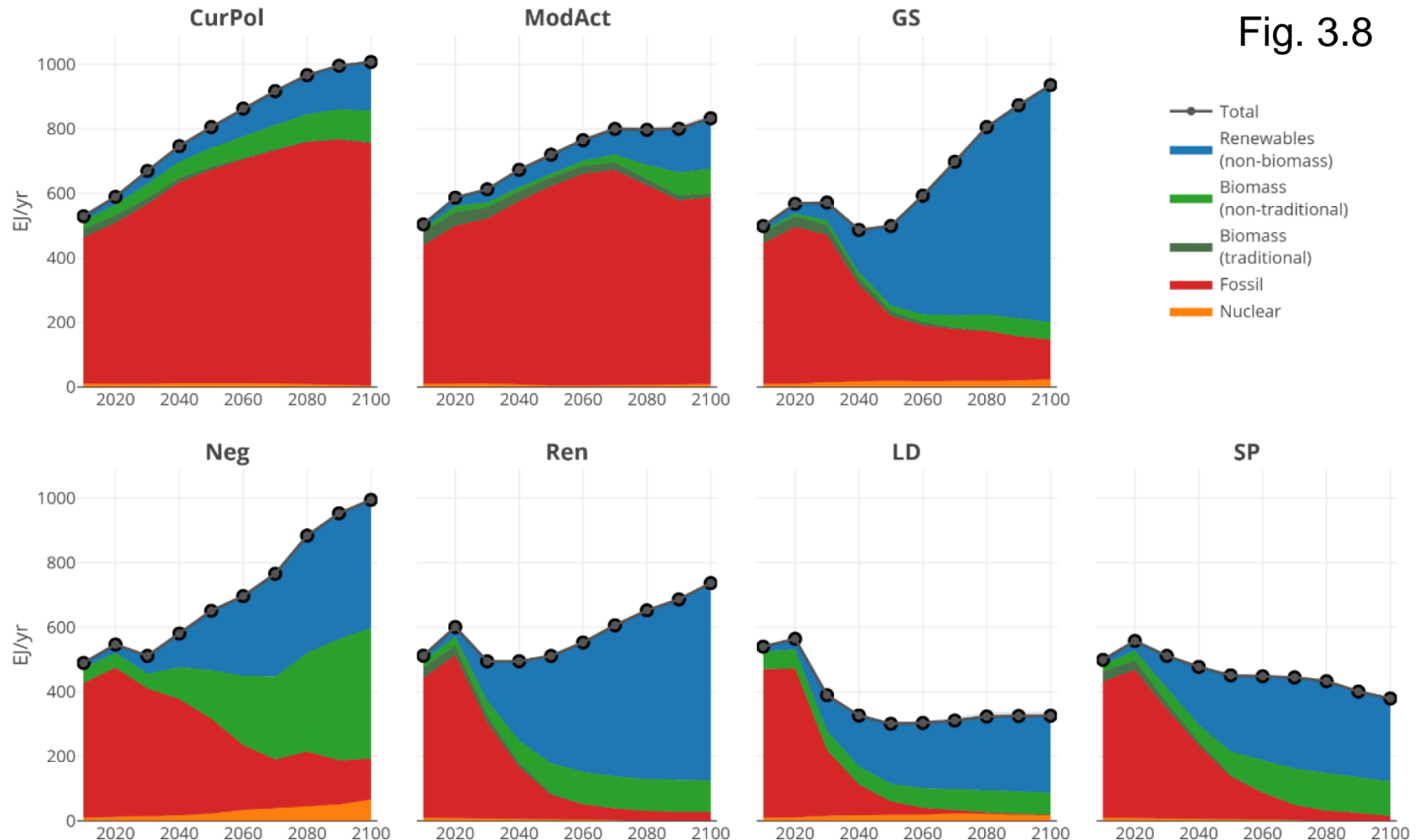
CNの実現：部門別に正味ゼロ排出に達する時期

Fig. 3.19



1.5°Cを含むいずれの排出経路でも、産業、運輸、民生部門では、21世紀中に部門内で正味ゼロになる評価は、統合評価モデルによるシナリオでは、ほぼ見られない。⇒ CDRでオフセットが経済的

各例示的パスIPsの世界一次エネルギー供給量

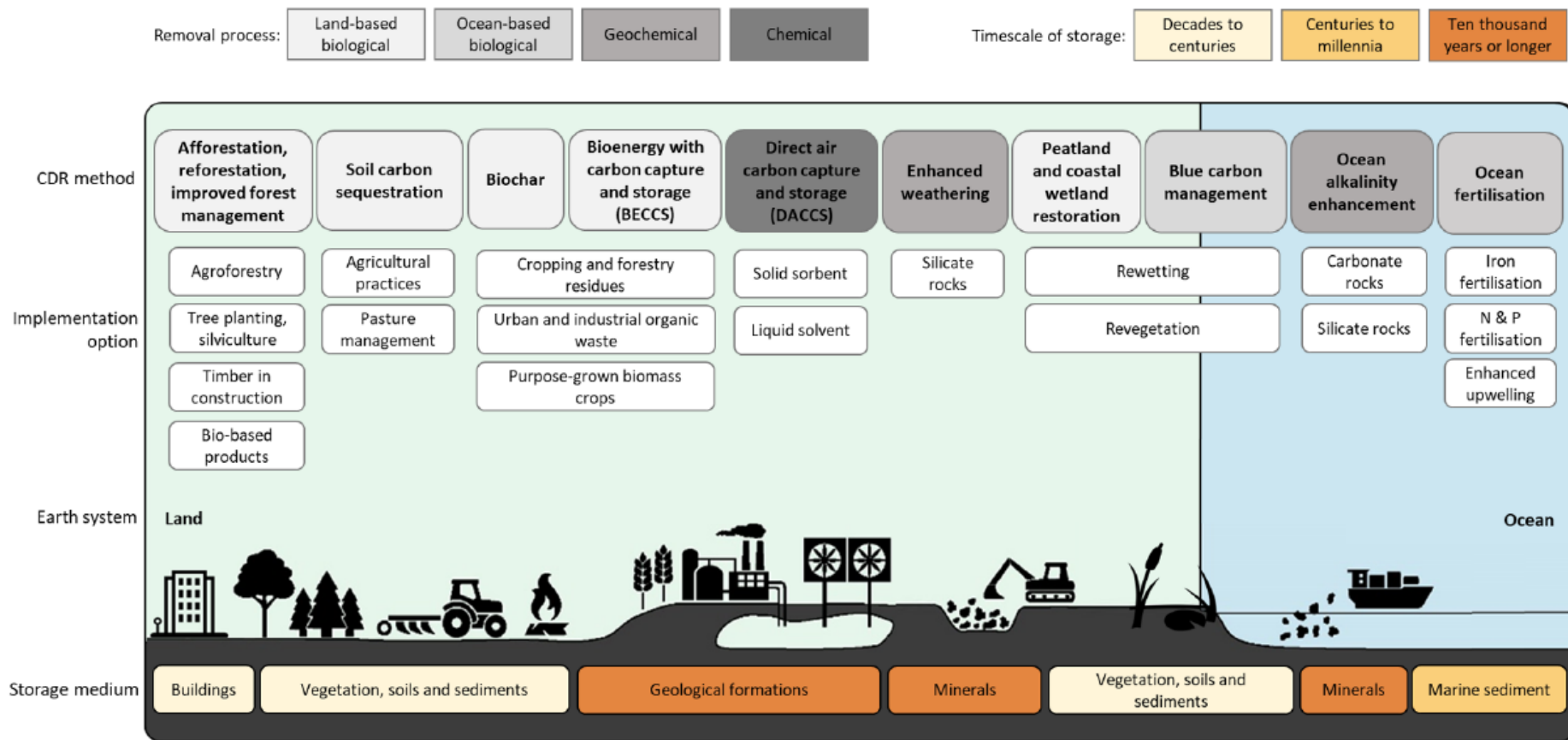


「今後数十年の間に、再生可能エネルギーを主体とした電力システムはますます普及すると思われるが、エネルギーシステム全体を再生可能エネルギーで供給することは困難であろう」(第6章ES)

- ✓ CurPol, ModActシナリオでは、2050年まで、化石燃料利用は増加継続見通し
- ✓ 2°C、1.5°Cシナリオの2050年時点でも化石燃料利用は多様

【参考】二酸化炭素除去技術（CDR）による負排出

Cross-Chapter Box 8, Figure 1



✓ 2°C、1.5°Cといった厳しい排出削減に焦点が当たる中で、AR6では、CDRが比較的大きく取り上げられた。植林、バイオ炭、BECCS、DACCS等により、化石燃料からのCO₂排出をオフセットし得る。トレードオフの事象も踏まえながらも、全体システムでの最適化を図ることが効果的な排出削減、カーボンニュートラル化のために重要

世界の2030年の技術別のCO2削減費用とポテンシャル推計

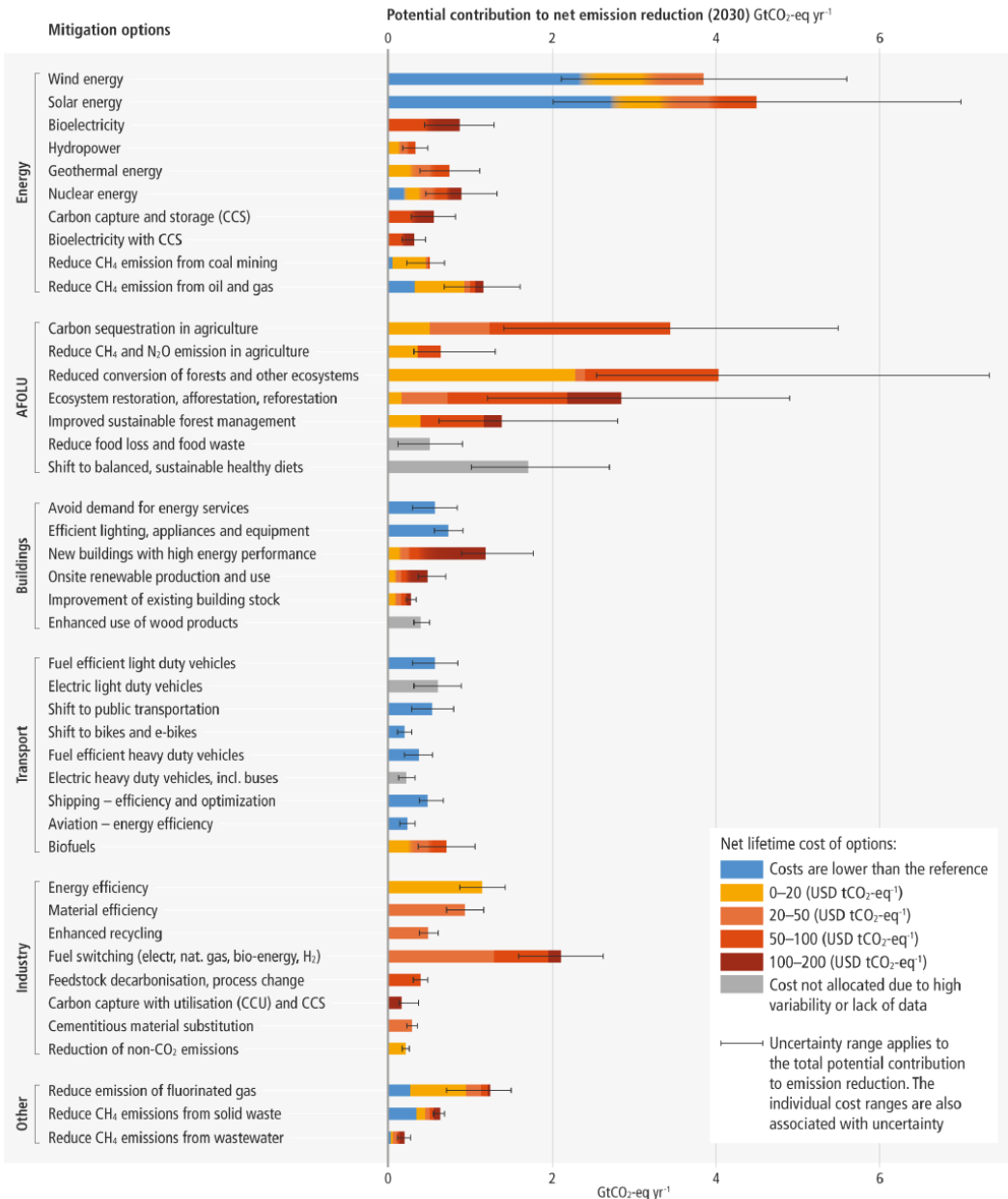


Fig. SPM.7

SPM C12.1

- (部門別、技術別の積み上げ評価から)
- ✓ 100 \$/tCO₂eq以下のコストの緩和オプションで、世界全体GHG排出量を2030年までに少なくとも2019年レベルの半分に削減しうるだろう(確信度中位)。
 - ✓ その削減ポテンシャルの半分以上は、20 \$/tCO₂eq以下

- ✓ 後述のように、IAMのコスト推計とは大きな差異があり、IAMと比べ楽観的
- ✓ 負の費用の意味は？ IAMでは、原則、負の費用はベースライン推計に含まれる。
- ✓ 隠れたコストの扱い。割引率の問題

等々

世界の2030年の技術別のCO₂削減費用とポテンシャル推計 : RITE

注釈

Costs shown are net lifetime costs of avoided greenhouse gas emissions. Costs are calculated relative to a reference technology. The assessments per sector were carried out using a common methodology, including definition of potentials, target year, reference scenarios, and cost definitions. The mitigation potential (shown in the horizontal axis) is the quantity of net greenhouse gas emission reductions that can be achieved by a given mitigation option relative to a specified emission baseline. Net greenhouse gas emission reductions are the sum of reduced emissions and/or enhanced sinks. The baseline used consists of current policy (~ 2019) reference scenarios from the AR6 scenarios database (25/75 percentile values). The assessment relies on approximately 175 underlying sources, that together give a fair representation of emission reduction potentials across all regions. The mitigation potentials are assessed independently for each option and are not necessarily additive. {12.2.1, 12.2.2}

The length of the solid bars represents the mitigation potential of an option. The error bars display the full ranges of the estimates for the total mitigation potentials. Sources of uncertainty for the cost estimates include assumptions on the rate of technological advancement, regional differences, and economies of scale, among others. Those uncertainties are not displayed in the figure.

Potentials are broken down into cost categories, indicated by different colours (see legend). Only discounted lifetime monetary costs are considered. Where a gradual colour transition is shown, the breakdown of the potential into cost categories is not well known or depends heavily on factors such as geographical location, resource availability, and regional circumstances, and the colours indicate the range of estimates. Costs were taken directly from the underlying studies (mostly in the period 2015-2020) or recent datasets. No correction for inflation was applied, given the wide cost ranges used. The cost of the reference technologies were also taken from the underlying studies and recent datasets. Cost reductions through technological learning are taken into account (FOOTNOTE 70).

When interpreting this figure, the following should be taken into account:

- The mitigation potential is uncertain, as it will depend on the reference technology (and emissions) being displaced, the rate of new technology adoption, and several other factors.
- Cost and mitigation potential estimates were extrapolated from available sectoral studies. Actual costs and potentials would vary by place, context and time.
- Beyond 2030, the relative importance of the assessed mitigation options is expected to change, in particular while pursuing long-term mitigation goals, recognising also that the emphasis for particular options will vary across regions (for specific mitigation options see sections C4.1, C5.2, C7.3, C8.3 and C9.1).
- Different options have different feasibilities beyond the cost aspects, which are not reflected in the figure (cf. section E.1).
- The potentials in the cost range 100 to 200 USD tCO₂-eq⁻¹ may be underestimated for some options.
- Costs for accommodating the integration of variable renewable energy sources in electricity systems are expected to be modest until 2030, and are not included because of complexities in attributing such costs to individual technology options.
- Cost range categories are ordered from low to high. This order does not imply any sequence of implementation.
- Externalities are not taken into account.

{12.2, Table 12.3, 6.4, Table 7.3, Supplementary Material Table 9.2, Supplementary Material Table 9.3, 10.6, 11.4, Fig 11.13, Supplementary Material 12.A.2.3}

FOOTNOTE 70: For nuclear energy, modelled costs for long-term storage of radio-active waste are included.

相当多くの注釈が入れられている。

(注釈の例)

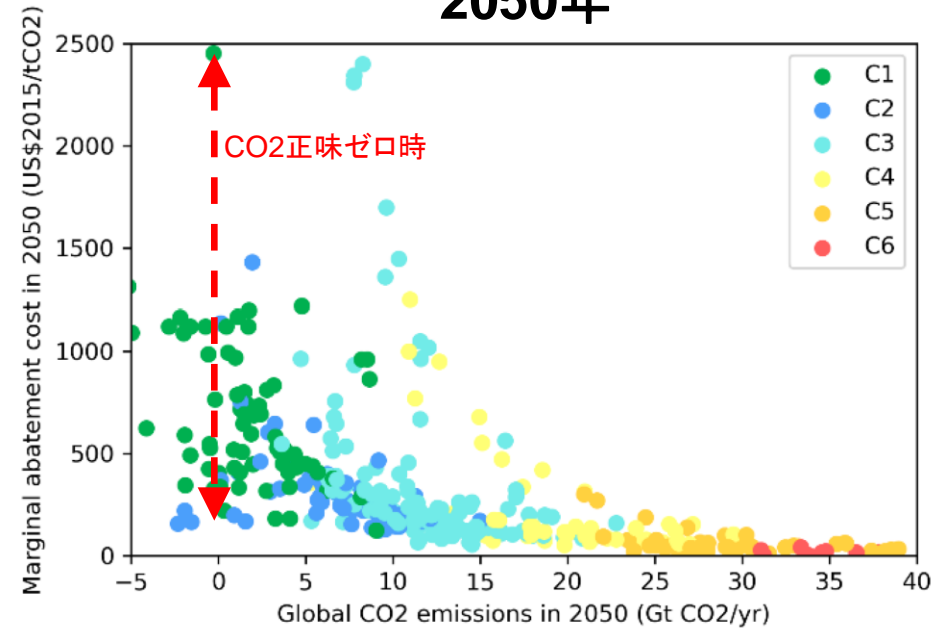
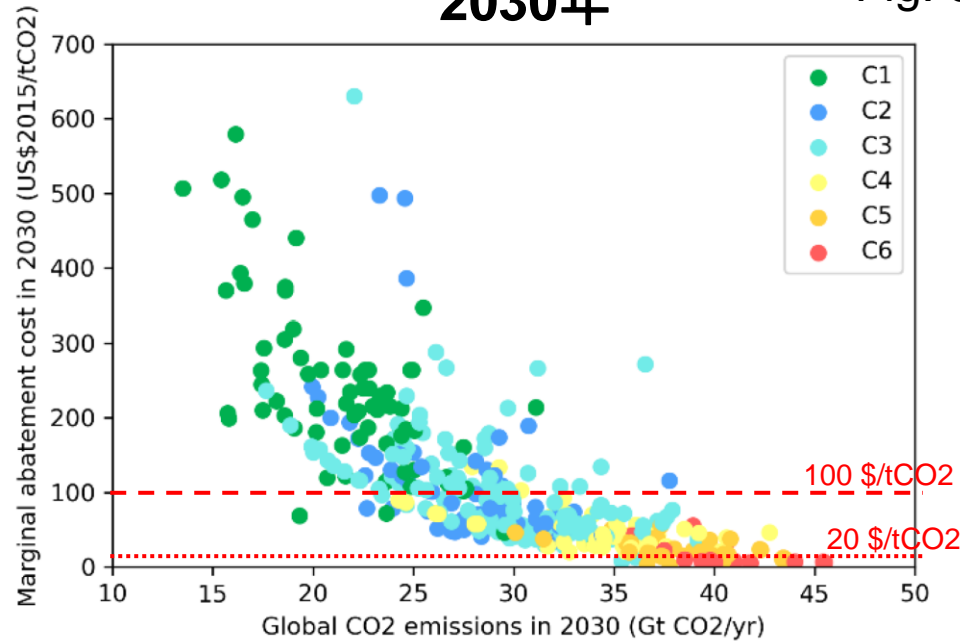
- ✓ 技術進展の想定、地域的な差異、設備規模などによって、コスト・ポテンシャルの不確実性は大きい。
- ✓ 代替元の技術(参照技術)の想定次第では、コスト・ポテンシャルは変化する。
- ✓ VREの系統統合費用は2030年までは大きくはないと想定し、統合費用は加えていない。
- ✓ 外部費用については加えていない。
- ✓ 原子力には、放射性廃棄物処分費用は入っている。(ただし”modeled costs”)

各シナリオのCO2限界削減費用

2030年

Fig. 3.33

2050年



【2030年】

- ✓ 部門、技術積み上げのコスト評価のFig. SPM7では、2030年の100 \$/tCO₂eq以下のポテンシャルは、2019年排出量の少なくとも半分と評価(2019年排出量を59 GtCO₂eq/yrとすると、29.5 GtCO₂eq/yr)。20 \$/tCO₂eqで少なくともその半分のポテンシャルとしており44.3 GtCO₂eq/yr。
- ✓ 上記のグラフは、CO₂なので、GHGとの2019年時点での差分 14 GtCO₂eq/yr程度を単純に追加すると、100 \$/tCO₂で、36~47 GtCO₂eq/yr程度。20 \$/tCO₂程度では、49~59 GtCO₂eq/yr程度であり、統合評価モデルIAMの分析と、部門、技術積み上げのコスト評価のFig. SPM7では、かなり大きな評価のギャップが見られる。(Fig. SPM7はかなり楽観的にコスト・ポテンシャルを推計)

【2050年】

- ✓ CNのような厳しい排出削減では、限界削減費用推計の幅も大きい。DACCS等の想定にも依る？

部門積み上げと統合評価モデルIAMの コスト・ポテンシャルの評価の差異

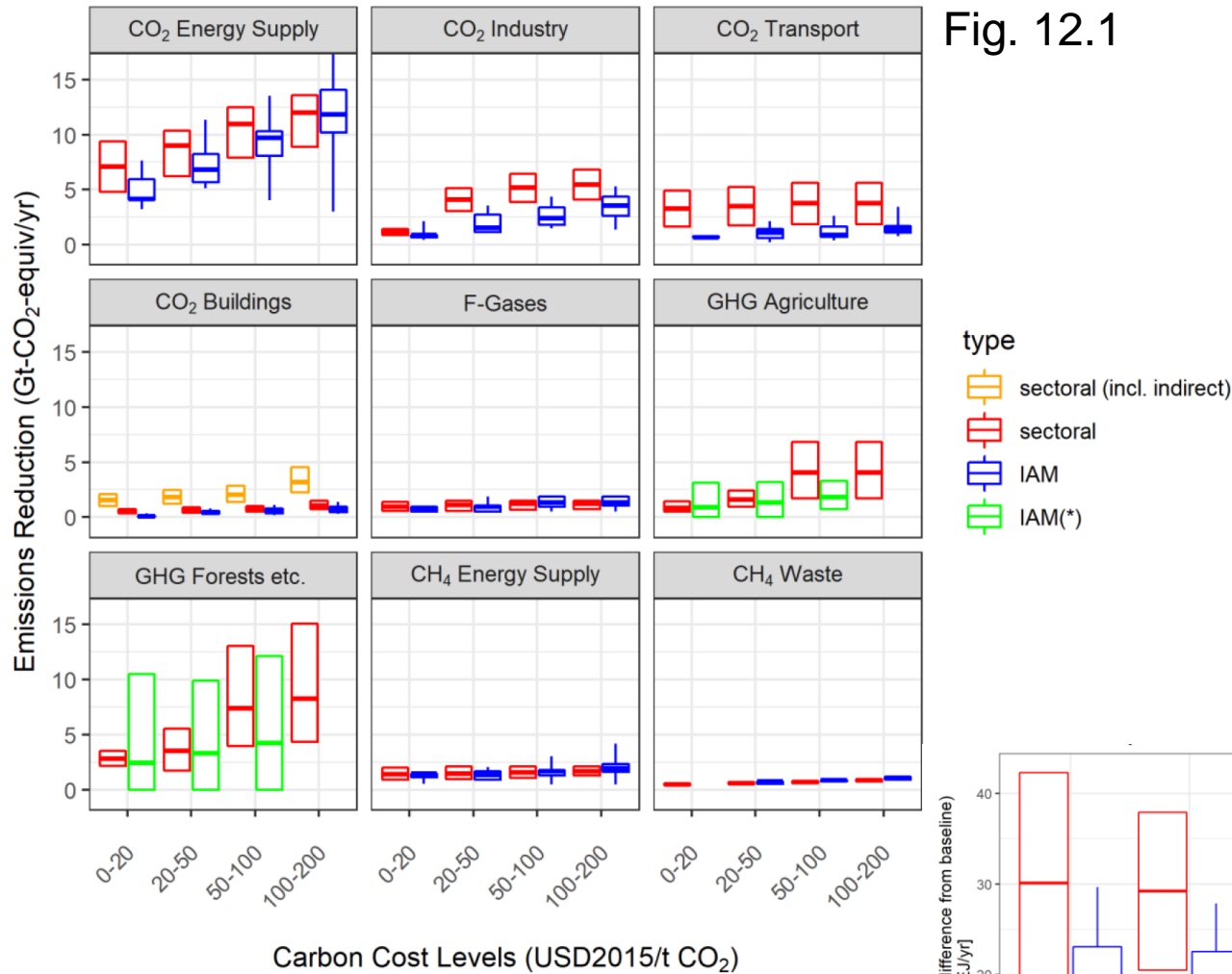
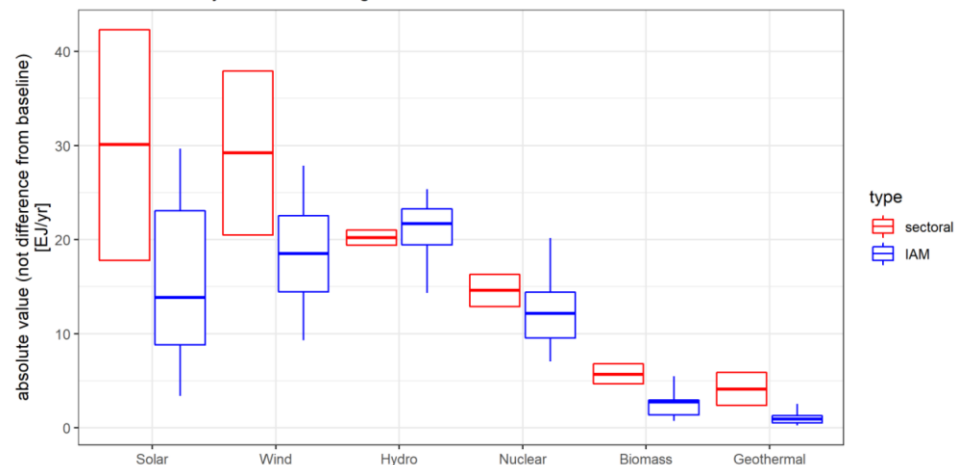


Fig. 12.1

部門別の積み上げ評価の方が、IAM評価よりも排出削減費用を安価に推計している。

- ✓ AR6ではその理由の記載が十分ではないように見受けられるが、隠れたコスト、別の言い方をすれば、投資の割引率(implicit discount rate)の扱いの問題が大きいと考えられる。
- ✓ また、部門別・技術別の積み上げ評価では、系統統合費用を扱わないことが多いことも影響していると考えられる。

Fig. 12.2



各シナリオのGDPロスおよび世界の差異

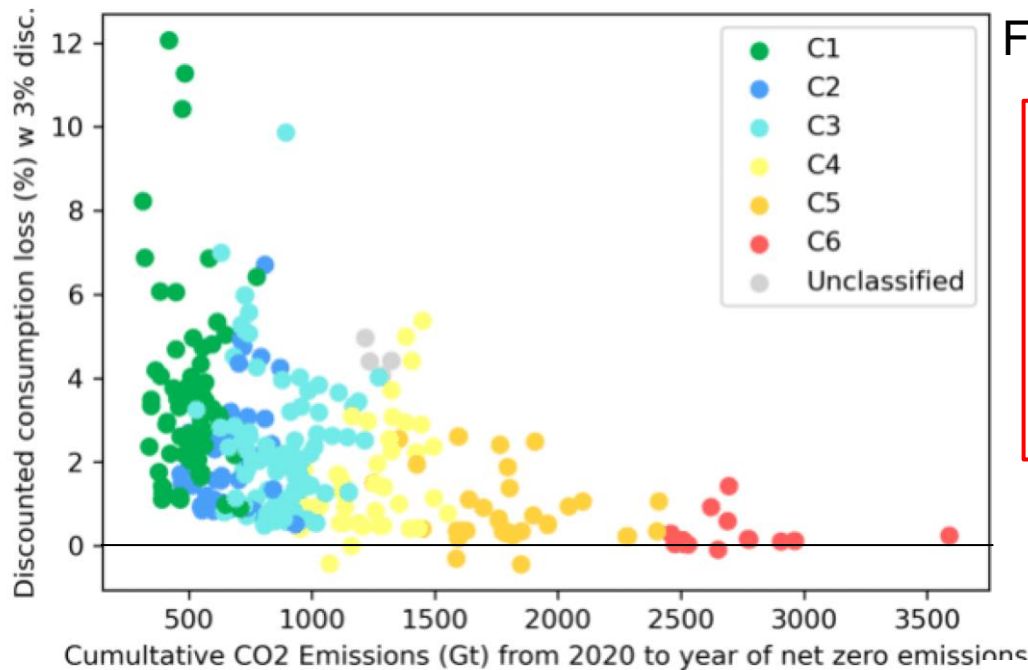


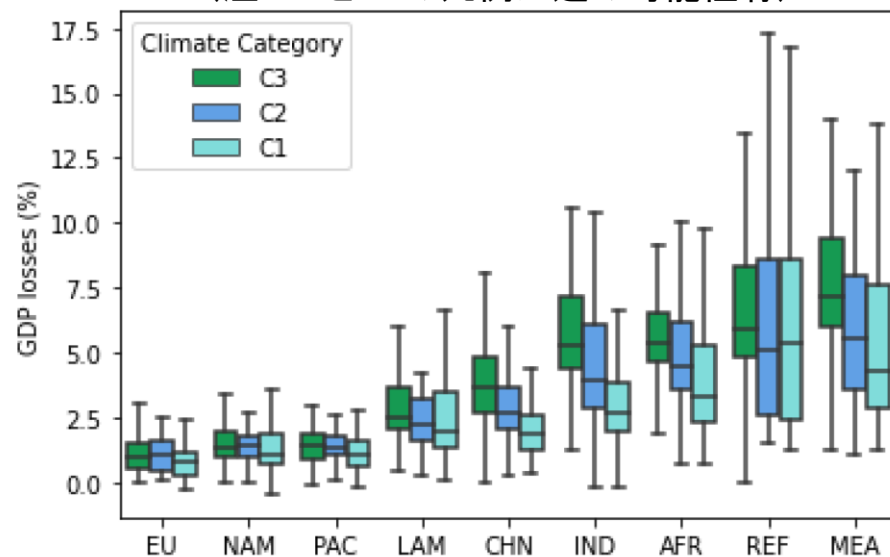
Fig. 3.34

- ✓ 2.5°C程度の目標であれば、GDPにプラスとなる推計も少しは見られるが(多数ではない)、2°C(>67%)や1.5°C目標では、GDPには負の影響との推計のみ。
- ✓ 「環境と経済の好循環」は、少なくとも世界全体としては、また、影響被害緩和の便益を考慮しなければ、実現しがたい世界である。

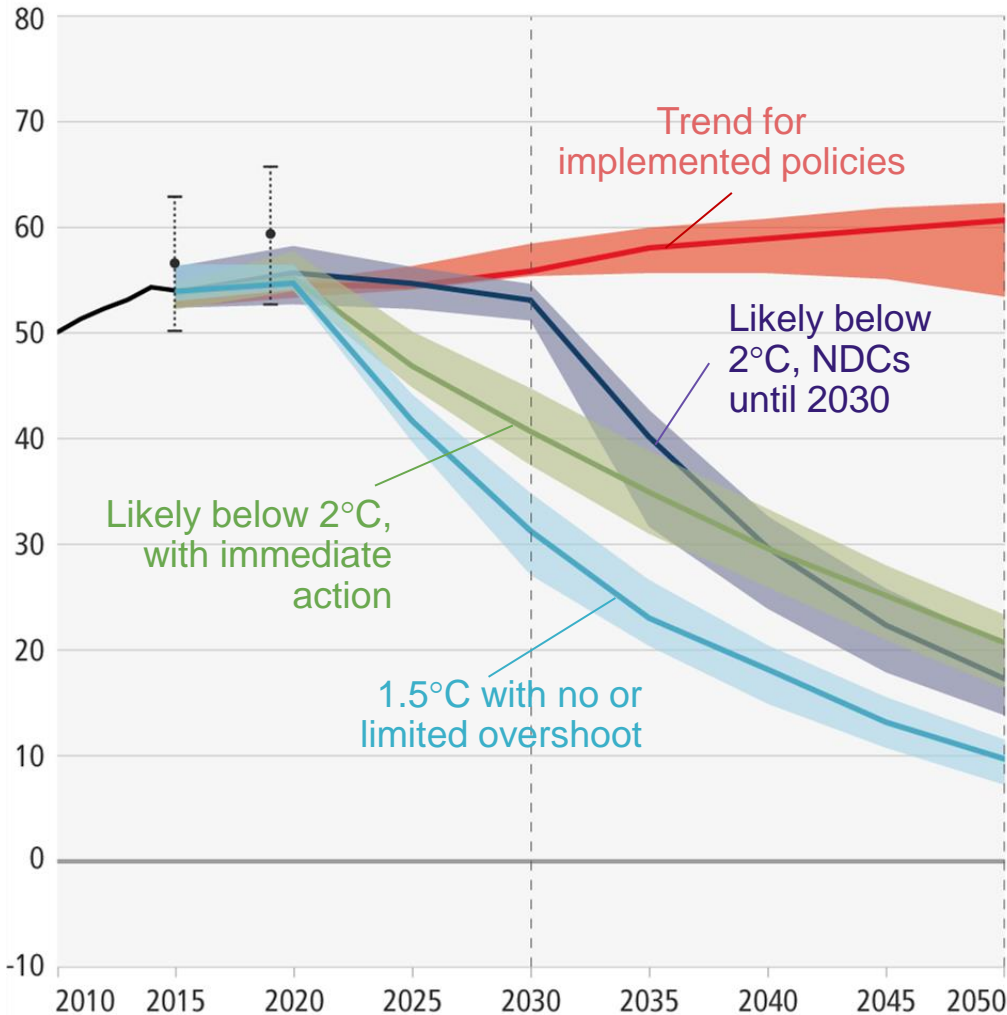
- ✓ IAMのシナリオ分析では、費用最小化(=限界削減費用世界均等化)を仮定することが多いが、このとき、低所得国のGDPロスは大きくなりやすい。
- ✓ 逆にGDPロスを均等化しようとするれば、先進国は、より大きな限界削減費用の負担が必要になり、それは、産業や炭素のリーケージを生じやすい。⇒理想的なモデル分析の世界とは別に、現実世界の費用負担、対策の難しさが存在している。

Fig. 3.35

(注:C1とC3の凡例が逆の可能性有)



NDCsとパリ協定長期目標との関係性



「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°Cを超える可能性が高い見込み。したがって、温暖化を2°C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。」(B.6)

NDCs(2021年10月11日時点までの各国プレッジ。これ以降、COP26までの間のプレッジは含まれない)

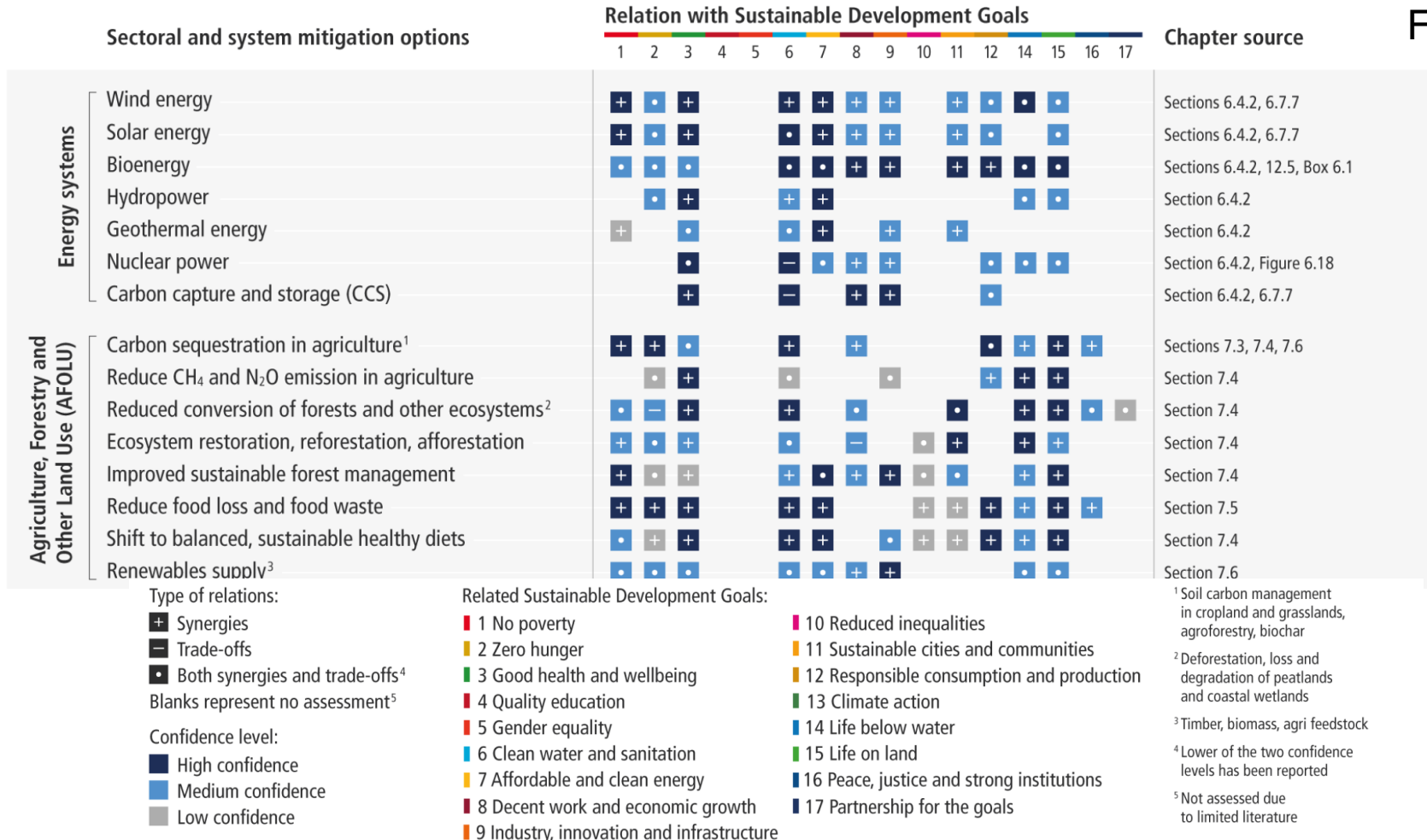
「排出削減の条件無: 53 (50–57) GtCO₂eq/yr、条件有: 50 (47–55) GtCO₂eq/yr」(SPM, Table SPM X)

- ✓ COP26に至る間の国際的な努力によってもギャップは大きくは埋まらなかった(特に途上国のNDCsの深堀は限定的だった)。今後も途上国のNDCsの引き上げを追求していくべきではあるが、期待薄
- ✓ 2030年以降の排出削減をイノベーションの重要性は一層増してきている。

緩和策のSDGsとのシナジー・トレードオフ

「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。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。」(D.1)

Fig. SPM.8

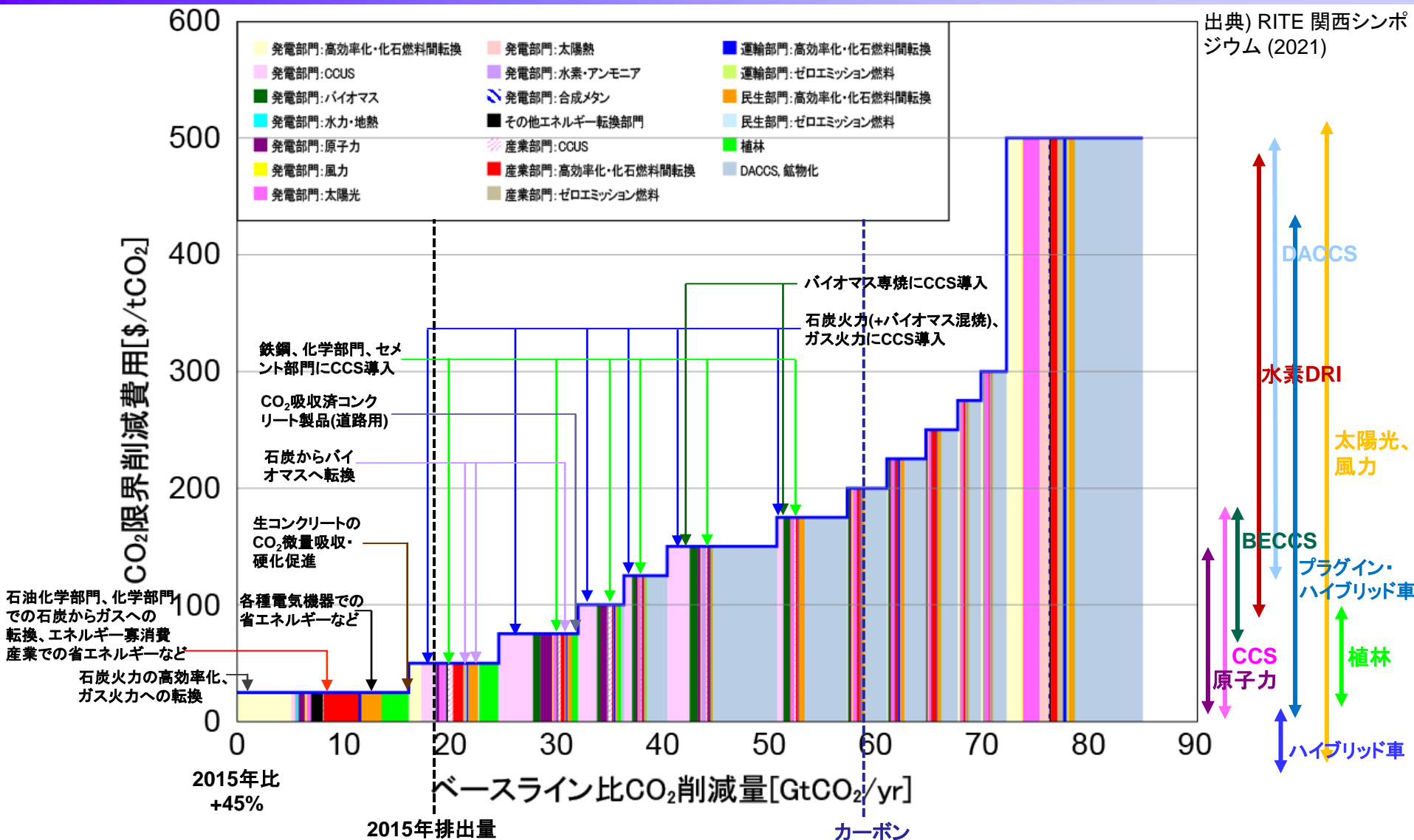


定性的な記述も含め、原則、部門別章の記載事項を整理したもの。記載以外のシナジー・トレードオフもあり得る。排出削減レベル(各技術の利用水準)によってもシナジー・トレードオフは変化し得る。

3. RITEモデル分析等からの示唆



2050年の部門別・技術別の排出削減ポテンシャル・コスト推計：世界全体

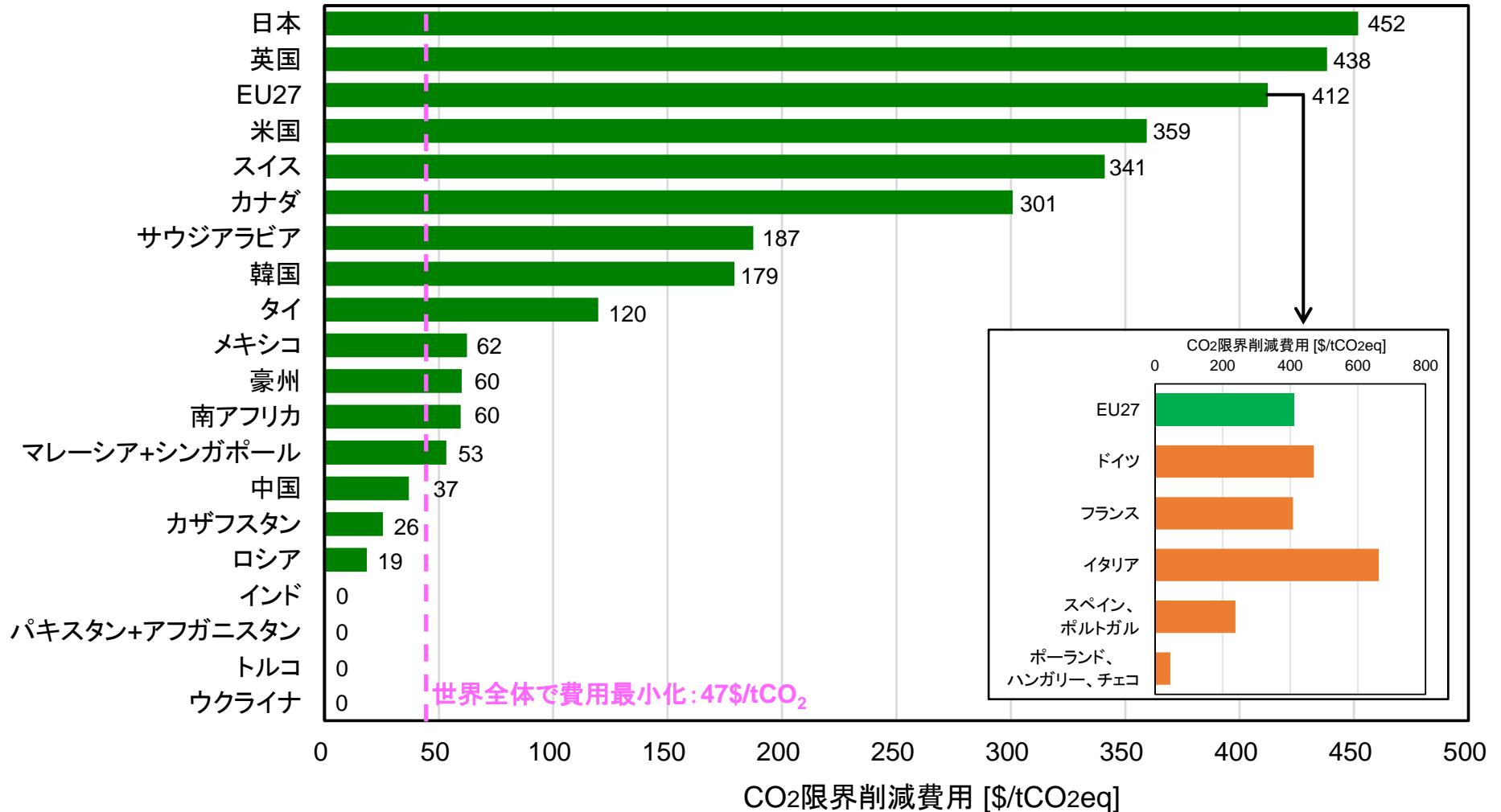


注1) 本分析は、「参考値のケース」で用いた、技術想定の下での推計結果

注2) 部門別・技術別の排出削減効果は、交差項の部門や対策、技術に割り当てる際の定義によって、部門・技術毎の削減効果の大きさは変化する。推計の削減ポテンシャルは目安として理解されたい。

NDCsのCO₂限界削減費用(2030年)の国際比較

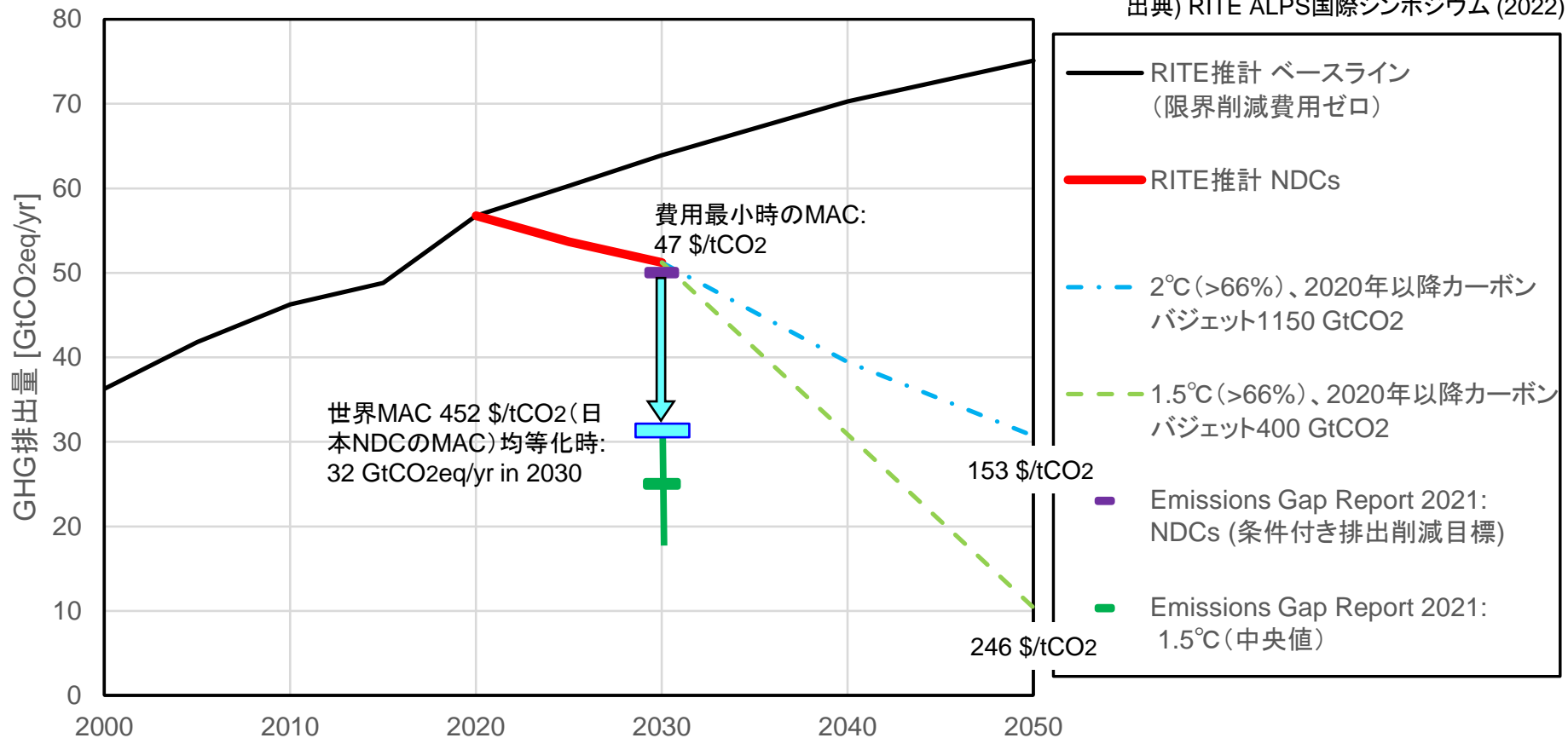
出典) RITE ALPS国際シンポジウム (2022)



注) ブラジル、インドネシアについては、土地利用変化による排出削減の寄与度が大きいと見られる一方、その不確実性が極めて大きい
ため、限界削減費用の推計をしていない。イランは、BAUの定義の不明確性が大きいいため、費用推計していない。

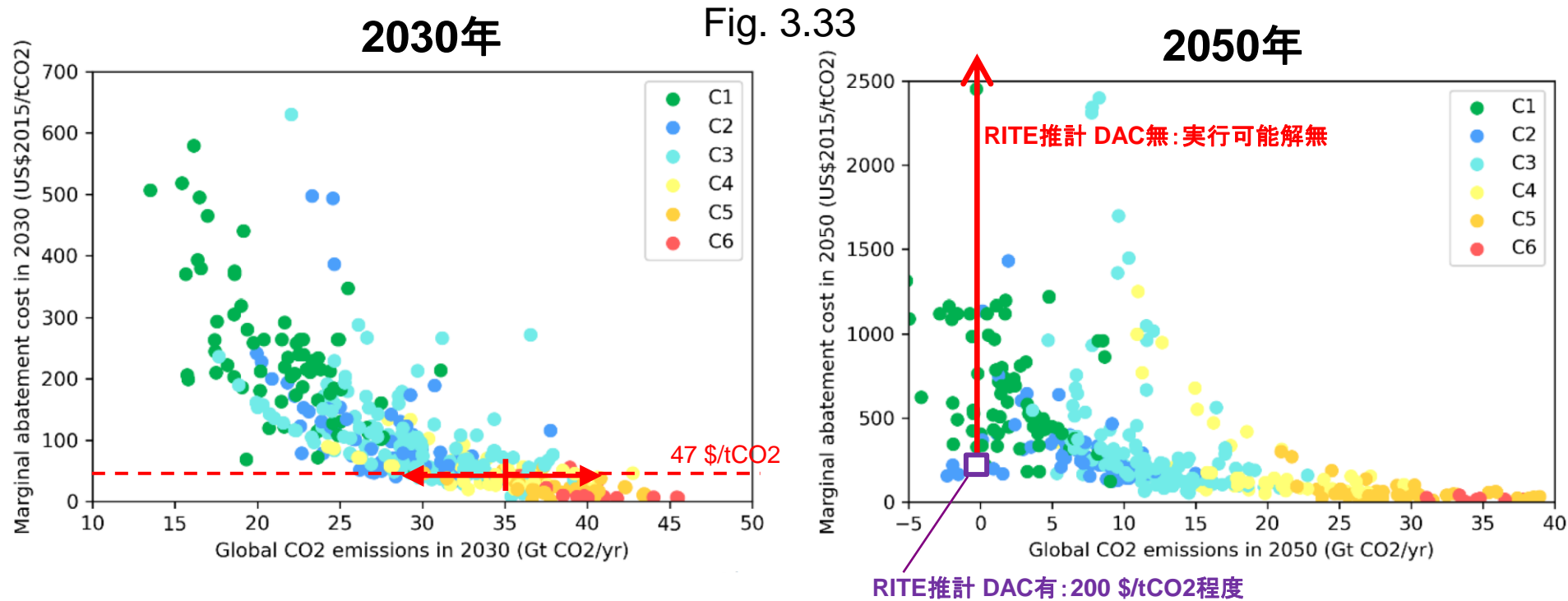
✓ 日米欧のCO₂限界削減費用は極めて高いと推計される一方、途上国の限界削減費用は小さい。特にインド、パキスタン、トルコ等は、限界削減費用ゼロと推計される。

世界全体でのNDCsの期待排出削減量推計



- ✓ 今回のNDCs分析では、2030年NDCsのCO₂限界削減費用推計への影響を小さくするため、2030年以降については、相対的に緩やかな2°C (>66%)のカーボンバジェットを世界全体に想定して計算
- ✓ 2030年NDCsは50 GtCO₂/yr程度と推計され、UNEP等の推計と整合的
- ✓ なお、UNEPでは2°C、1.5°C排出経路との排出ギャップが強調されるが、DACCS等のCDRを想定したカーボンバジェットでの最適化計算によると、気温の一定程度のオーバーシュートを許容するなら、必ずしも、2030年NDCsは2°C、1.5°Cが不可能な水準とはいってもいい。

各シナリオのCO2限界削減費用(グラフ再掲)



【2030年】

- ✓ DNE21+のNDCsの費用最小時は、47 \$/tCO2
- ✓ 47 \$/tCO2の中央値は35 GtCO2/yr前後。上記のグラフは、CO2なので、GHGとの2019年時点での差分 14 GtCO2eq/yr程度を単純に追加すると、49 GtCO2eq/yr程度。RITE NDCs推計の50 GtCO2eq/yrとほぼ整合的な水準。

【2050年】

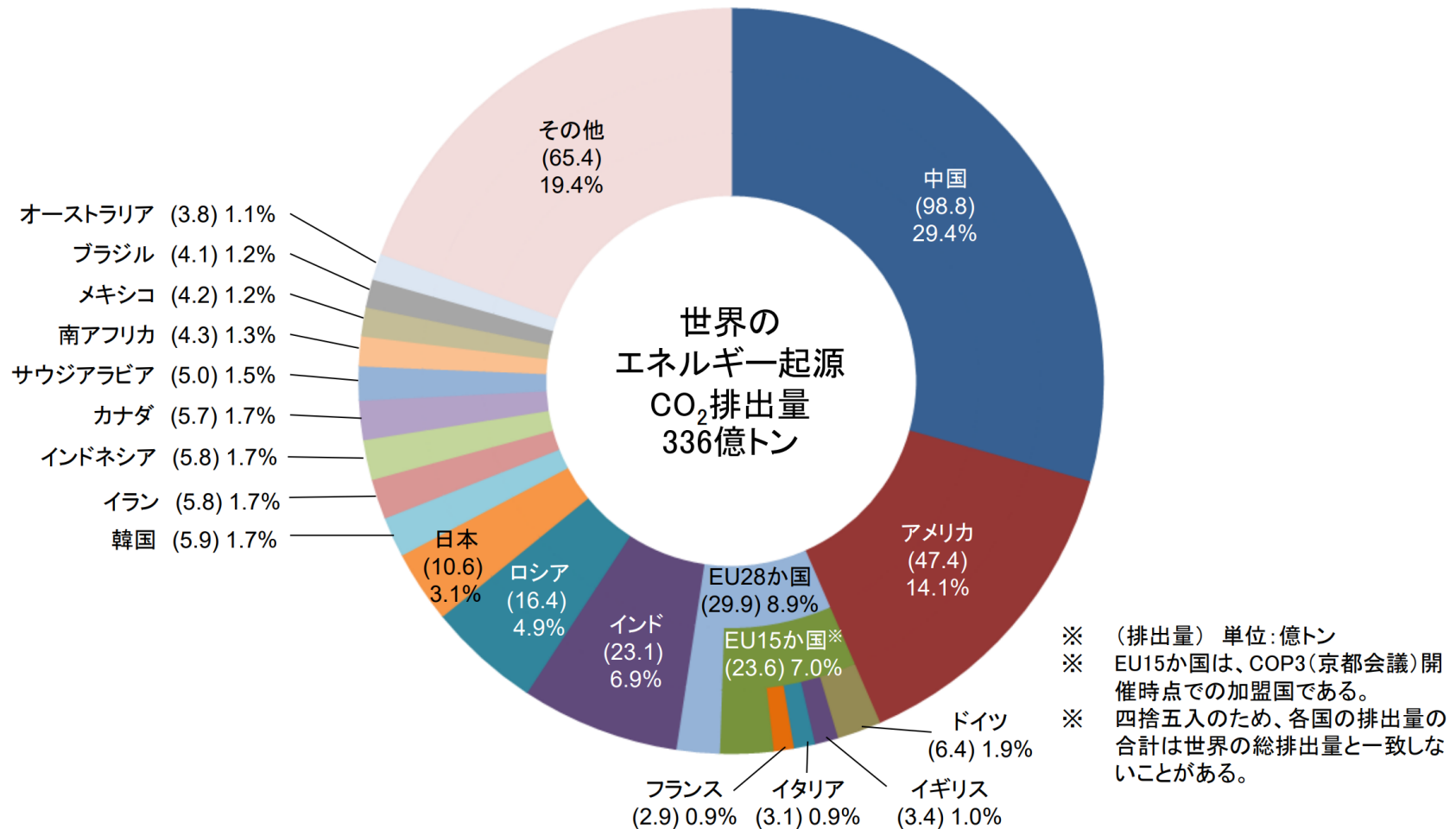
- ✓ DNE21+の2050年CNの限界削減費用推計は、DAC想定有で200 \$/tCO2程度。DAC想定無では実行可能解無(限界削減費用は無限大)。DAC想定有の200 \$/tCO2程度は、IPCC報告のほぼ下限値。IPCC報告は幅が大きく、DAC等のCDRの想定に依拠するところが大きいと見られる。

- 2050年に向けては、温室効果ガスの8割を占めるエネルギー分野の取組が重要。
 - ものづくり産業がGDPの2割を占める産業構造や自然条件を踏まえても、その実現は容易なものではなく、実現へのハードルを越えるためにも、産業界、消費者、政府など国民各層が総力を挙げた取組が必要。
- 電力部門は、再エネや原子力などの実用段階にある脱炭素電源を活用し着実に脱炭素化を進めるとともに、水素・アンモニア発電やCCUS/カーボンリサイクルによる炭素貯蔵・再利用を前提とした火力発電などのイノベーションを追求。
- 非電力部門は、脱炭素化された電力による電化を進める。電化が困難な部門（高温の熱需要等）では、水素や合成メタン、合成燃料の活用などにより脱炭素化。特に産業部門においては、水素還元製鉄や人工光合成などのイノベーションが不可欠。
 - 脱炭素イノベーションを日本の産業界競争力強化につなげるためにも、「グリーンイノベーション基金」などを活用し、総力を挙げて取り組む。
 - 最終的に、炭素の排出が避けられない分野については、DACCSやBECCS、植林などにより対応。
- 2050年カーボンニュートラルを目指す上でも、安全の確保を大前提に、安定的で安価なエネルギーの供給確保は重要。この前提に立ち、2050年カーボンニュートラルを実現するために、再エネについては、主力電源として最優先の原則のもとで最大限の導入に取り組み、水素・CCUSについては、社会実装を進めるとともに、原子力については、国民からの信頼確保に努め、安全性の確保を大前提に、必要な規模を持続的に活用していく。
- こうした取組など、安価で安定したエネルギー供給によって国際競争力の維持や国民負担の抑制を図りつつ2050年カーボンニュートラルを実現できるよう、あらゆる選択肢を追求する。

4. 最近の国際・エネルギー情勢を受けて



世界の国別CO2排出量(2019年)

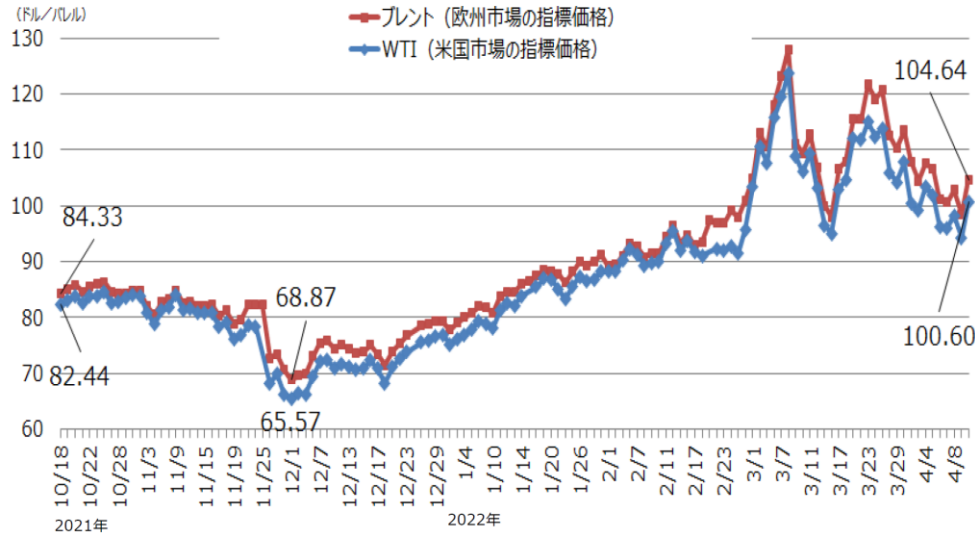


出典: 国際エネルギー機関(IEA)「Greenhouse Gas Emissions from Energy」2021 EDITIONを基に環境省作成

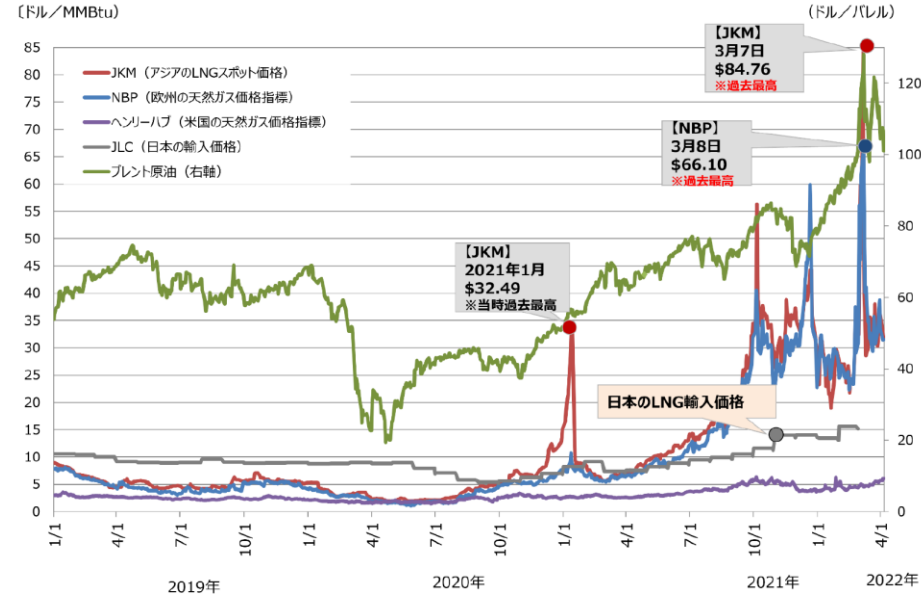
- ✓ 気候変動問題は、基本的に「共有地の悲劇」問題という本質がある。
- ✓ 冷戦終結後、世界の協調体制の下、曲がりなりにも対応してきた。
- ✓ 世界の気候変動への対応や、カーボンニュートラルへの対応は、公式的には変化しないと考えられるが、ロシアによるウクライナ侵略は、少なくとも短中期の実地的な温室効果ガス排出削減対策を一層難しくするだろう。

化石燃料価格の動向

最近の原油価格の動向

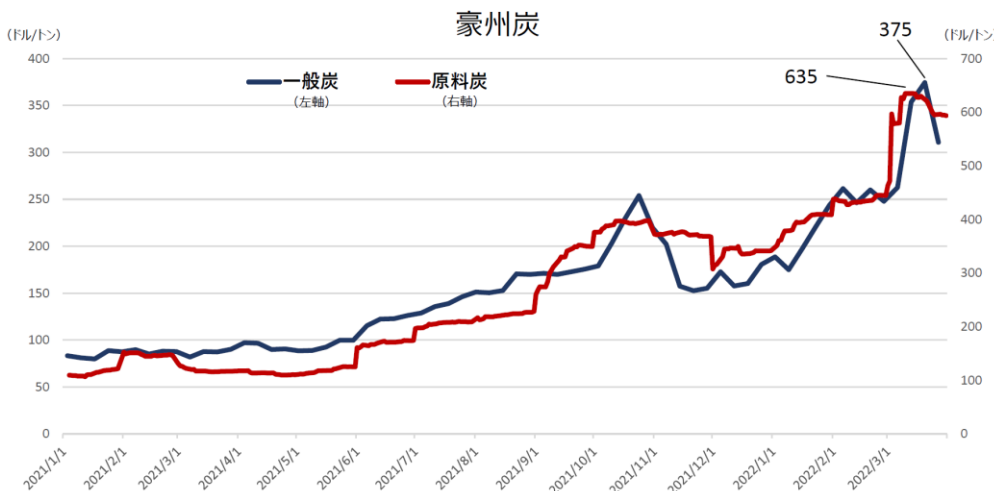


最近の天然ガス価格の動向



出典) 経産省資料

最近の石炭価格の動向



- ✓ 化石燃料資源の生産停滞やウクライナ情勢による化石燃料価格の上昇が見られる。
- ✓ カーボンニュートラル化の動向により、化石燃料生産投資が止まってしまっており、生産増は容易ではない。
- ✓ 特にLNGの代替先は乏しい。また、ロシアから撤退しても、中国等が買い、却ってロシアを利するとともに、中国等も利するだけの可能性もあり、慎重な対応が必要

【参考】G7各国の一次エネルギー自給率とロシアへの依存度

国名	一次エネルギー自給率 (2020年)	ロシアへの依存度 (輸入量におけるロシアの割合) (2020年) ※日本の数値は財務省貿易統計2021年速報値		
		石油	天然ガス	石炭
日本	11% (石油:0% ガス:3% 石炭0%)	4% (シェア5位)	9% (シェア5位)	11% (シェア3位)
米国	106% (石油:103% ガス:110% 石炭:115%)	1%	0%	0%
カナダ	179% (石油:276% ガス:13% 石炭:232%)	0%	0%	0%
英国	75% (石油:101% ガス:53% 石炭:20%)	11% (シェア3位)	5% (シェア4位)	36% (シェア1位)
フランス	55% (石油:1% ガス:0% 石炭:5%)	0%	27% (シェア2位)	29% (シェア2位)
ドイツ	35% (石油:3% ガス:5% 石炭:54%)	34% (シェア1位)	43% (シェア1位)	48% (シェア1位)
イタリア	25% (石油:13% ガス:6% 石炭:0%)	11% (シェア4位)	31% (シェア1位)	56% (シェア1位)

5. まとめ



- ◆ IPCC報告書は、最新の科学的知見を集約しており、多くの有用な情報の集積となっている。
- ◆ IPCCの原則は”not policy prescriptive but policy relevant”。この原則自体は必ずしも不適切とは思わないが、一方、この原則によって、① 現実の経済的、社会的、政治的制約を踏まえた、現実社会で実現性の高い解決策を提示しにくい面もある。② 政治が2°C、1.5°C目標を掲げると、IPCCはそれを中心に記述することとなる。実際には、相当チャレンジングな目標であってもそれが伝わりにくい恐れもある。このような課題を有していることを認識しておくべき。
(2014年のAR5のプレスリリースにおいては、Edenhofer 前IPCC WG3共同議長は、2°C目標について”Challenge is huge, huge, huge.”と述べていた。現実にも2014年以降、世界排出量は増大している。)
- ◆ 排出削減費用と削減ポテンシャル推計には、留意が必要。現実世界では、間接的な費用を含め、様々な「隠れた費用」が存在。それも理解した上で、対応策を考えることが重要。現状では、排出削減費用は安価ではない。安価ではないから、世界は大幅な排出削減に成功していない。
- ◆ CDR、原子力、需要側対策などを含め、「あらゆる選択肢」を追求することは重要。技術、社会の広範なるイノベーションが不可欠
- ◆ 気候変動問題は、基本的に「共有地の悲劇」問題。ロシアによるウクライナ侵略は世界の気候変動問題での協調を一層難しくするとともに、短中期のトランジション戦略にも影を落とす。長期のCN目標を維持しつつも、SDGsの同時達成を目指し、現実を直視した対応が求められる。