

ALPS国際シンポジウム

2016年2月10日

約束草案の排出削減努力の評価と 2030年以降の排出削減への道筋

(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



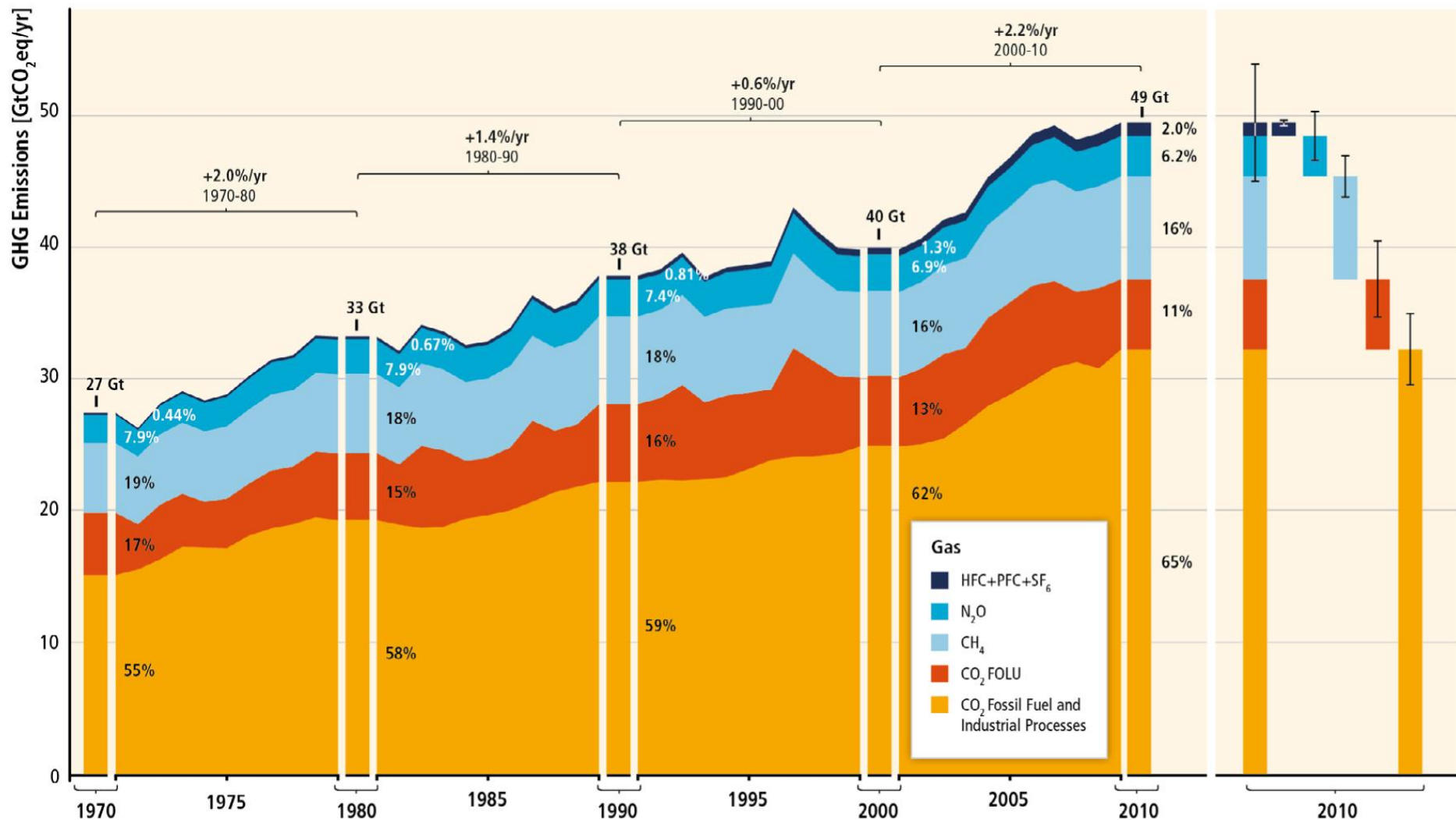
1. 背景・目的
2. 約束草案の評価
3. 約束草案と長期目標（2°C目標等）
4. まとめ



背景·目的



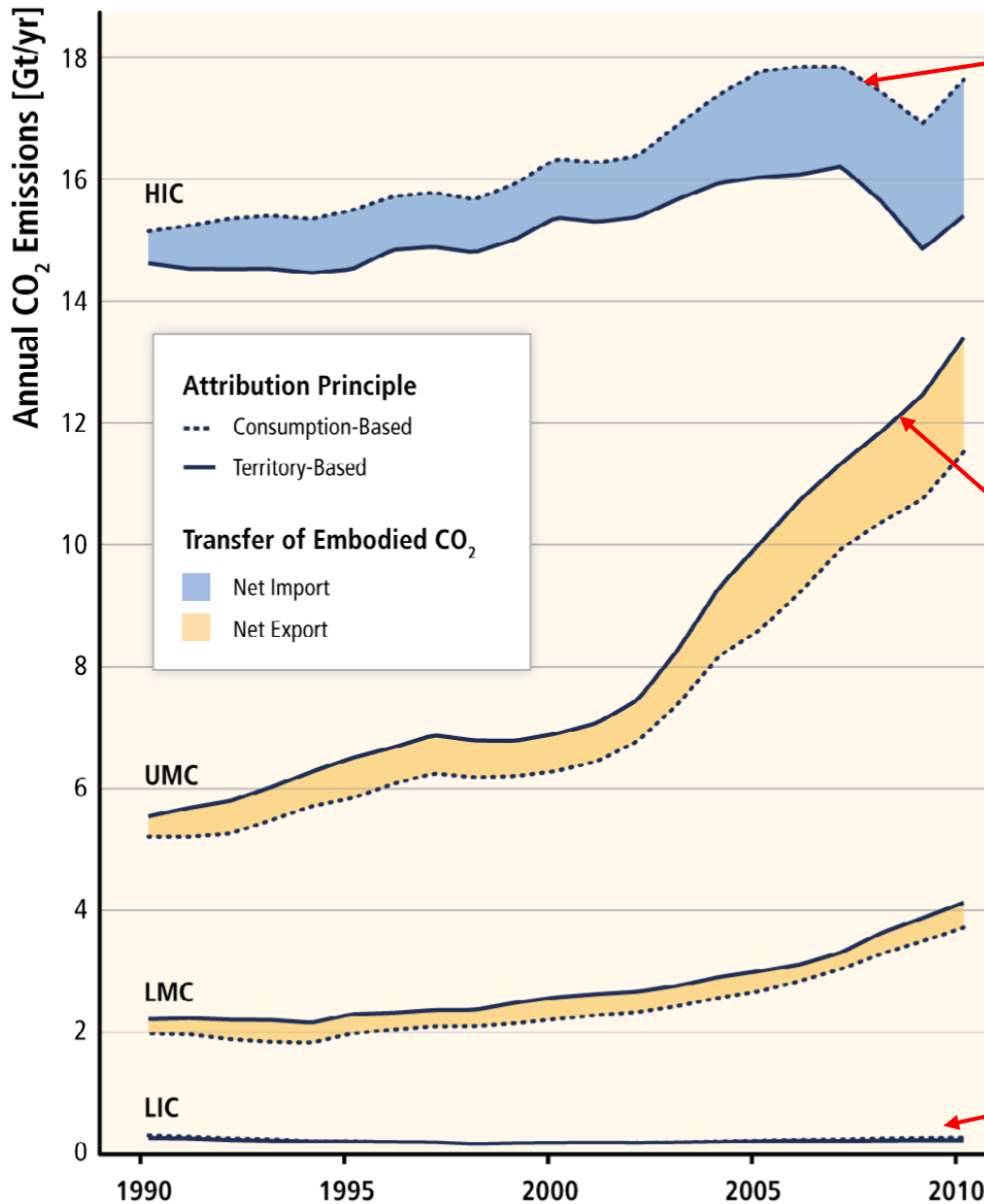
世界の温室効果ガス排出量の推移(ガス種別)



出典) IPCC WG3 第5次評価報告書、2014

近年、世界の排出量はむしろ増大。京都議定書(1997年採択、2005年発効)は効果を発揮できず

世界のCO2排出量の推移(地域別)



消費ベースで見たCO₂は高所得国もさほど抑制できていない。

高所得国
(\$12,616以上)

高中位所得国
(\$4,086 to \$12,615)
(中国、ブラジル、イラン、マレーシア、南アなど)

CO₂排出の急増

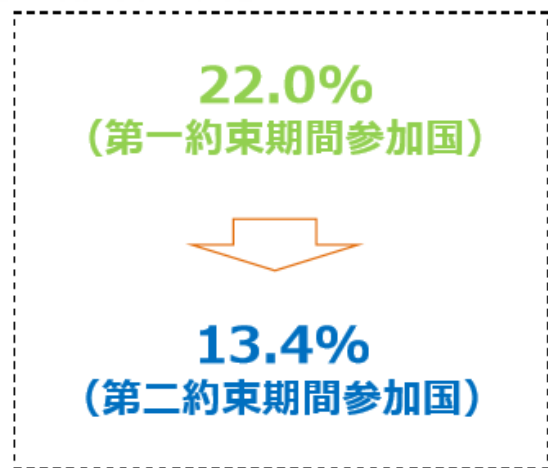
低中位所得国
(\$1,036 to \$4,085)
(インド、インドネシア、フィリピン、エジプトなど)

CO₂排出とは無縁で貧困に苦しんでいる国もある。

低所得国
(\$1,035以下)

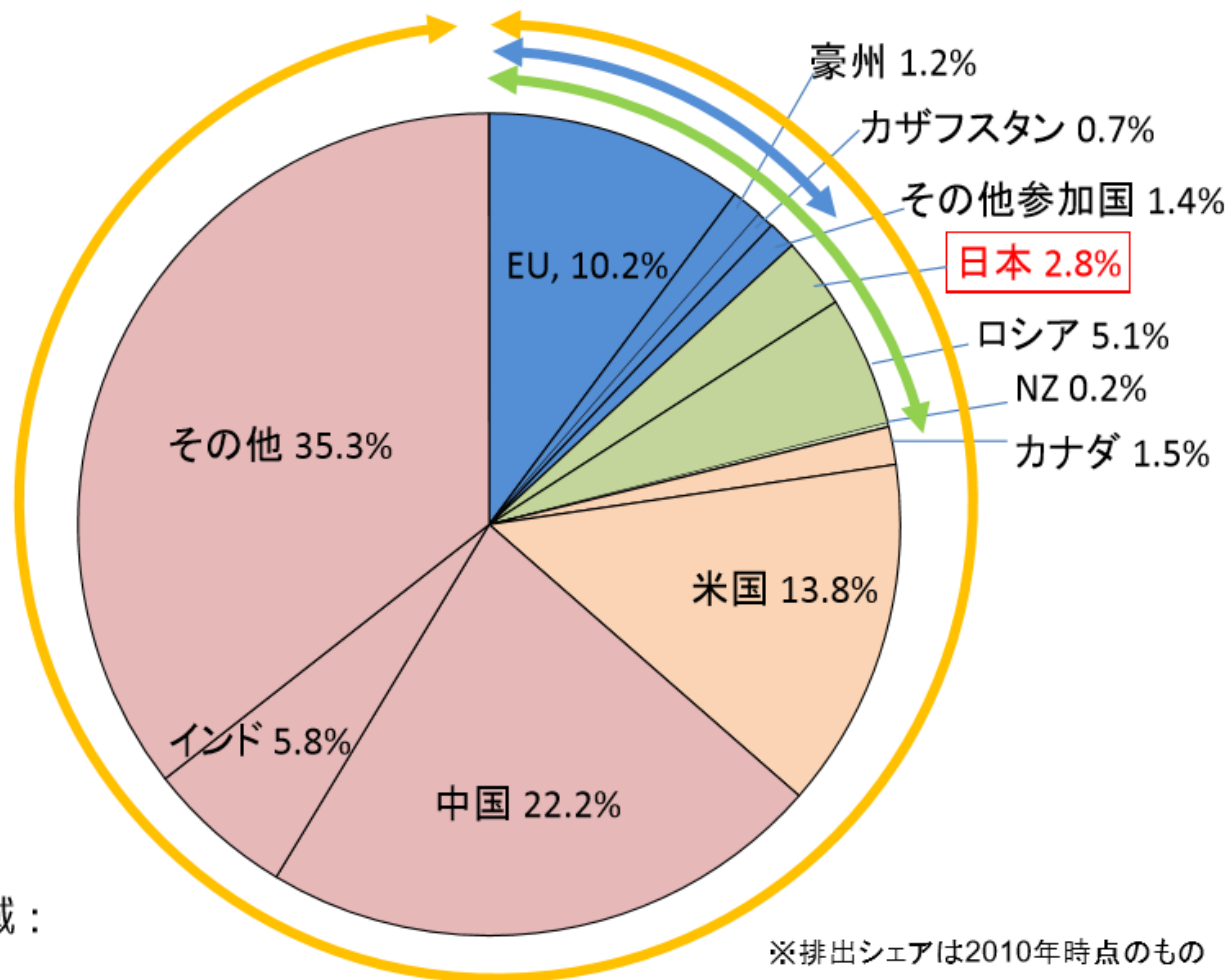
京都議定書とパリ協定の温室効果ガス排出量カバー率

【京都議定書】



【COP21】

全ての主要国が参加する合意
(2020年以降の枠組み)



※排出シェアは2010年時点のもの

※12月14日時点での目標提出国・地域：
159か国・1地域
(世界の温室効果ガス排出量の95%以上、188か国・地域をカバー)

出典:IEA ,CO2 Emissions from Fuel Combustion (2014)をもとに経済産業省作成。世界計から、国際海運・航空部門を除いた。

地球温暖化問題は大変複雑。現実社会で効果の上がる形で温暖化対策を進めることが重要。そのために、温室効果ガス排出削減策を技術的な側面、経済的な側面、政策的な側面など、総合的に把握し、定量的な分析・評価等を行い、真のグリーン成長を実現する国際枠組み、戦略立案に資することを目的にしている。

【主な研究実施項目】

- ◆ 気候変動リスクマネジメント戦略の検討
 - 気候変動影響被害、適応、および緩和費用の推計およびその不確実性の整理
 - 長期目標と排出経路の検討、分析(統合評価モデルによる分析等)
 - 気候変動の不確実性下でのリスクマネジメント戦略のあり方の検討等
- ◆ 真のグリーン成長の実現パスを提示するための経済学的な理解の深化、分析
 - グリーン成長の可能性としての省エネ技術普及障壁除去、大気汚染対策との関係に関する論理的、実証的考察(可能性と限界)、モデル分析による評価
 - 国際エネルギー生産性ギャップ推計(日米比較)
 - 国際的な石炭火力発電融資規制の影響分析等
- ◆ システム的な方策の検討・評価
 - 水素システム(供給、輸送、消費の全体システム)の分析、評価
 - 建物・まちづくり・運輸のシステムの検討・評価等
- ◆ 国際的な枠組み、政策課題等に即したモデル分析・評価
 - 2020年以降の排出削減目標に関する評価方法に関する検討と分析・評価
 - 国際モデル比較プロジェクトを介しての排出削減対応策への貢献等

パリ協定（COP21）における 各国排出削減目標の提出とレビュー

- ◆ すべての国が自主的に目標と達成方法を決め、5年ごとに提出する（第4条2項、第4条9項）。
- ◆ なお、目標見直しにあたっては、その時点の目標に比べて前進させるよう求めている（第4条3項）。
- ◆ ただし、パリ協定の中には各国の温室効果ガス削減目標は明記されていない（京都議定書とは大きく異なる点）。
- ◆ 効果的な実施を促すために、透明性を高めた形で、すべての国が共通かつ柔軟な方法でその実施状況を報告しレビューを受ける。（第13条）

今後、実効ある世界排出量の削減を行っていくためには、各国約束草案（Nationally Determined Contribution）のレビューをいかに行っていくかが、極めて重要となる。

パリ協定（COP21）における長期目標関連

- ◆ 全球平均気温上昇を産業革命前に比べ2°C未満に十分に（"well below"）抑える。また1.5°Cに抑えるような努力を追求する。（第2条1項(a)）（COP21決定では、IPCCに対し、1.5°C目標の影響と排出経路に関する特別報告書の2018年までの策定を求めている）
- ◆ 協定第2条の長期目標を達成するため、世界の温室効果ガス排出をできる限り早期にピークにする。その後、急速に削減し、今世紀後半には、温室効果ガスについて人為的起源排出とシンクによる吸収をバランスさせる。（第4条1項）
- ◆ すべての国は、温室効果ガス低減のための長期発展戦略を策定するよう努力すべき（第4条19項）（COP21決定には2020年までにと時期も明示されている）
- ◆ 協定の目的と長期目標に向けた世界全体の前進を評価するために、協定の実施状況を5年毎に把握（「グローバル・ストックテイク」、2023年が第1回）
- ◆ 別途、主要国等が、クリーンエネルギー関連の研究開発強化の官民によるイニシアティブ「ミッション・イノベーション」を表明

約束草案(排出削減目標)の評価



Aldy & Pizer (2014)は、プレッジされた各国の排出削減目標のレビューの重要性を指摘した上で、

- 各国排出削減努力を比較評価する指標として以下の原則を上げている。
 - Comprehensive: 努力を包括的に捉えること
 - Measureable: 直接的な計測もしくは間接的に分析できること
 - Replicable: 再現性があり、透明性があること
 - Universal: できる限り多くの国に適用可能なこと
- その上で、公平性・衡平性を一意に決める指標は存在しない。複数の指標を多面的に評価することが必要

としている。

約束草案を排出削減努力として 比較可能にする指標化

各国約束草案は、基準年(各国によって異なった基準年)からの排出削減率の目標、CO₂原単位目標、成り行きケース(明確に定義されている場合もあれば、されていない場合もある)からの排出削減量・削減率目標など様々。衡平な排出削減努力を測り、世界において効果的な排出削減を実現していくためには、これら約束草案を比較可能な形で指標化することが必要。以下のような指標が考えられる。

◆ 簡単な指標(簡単に計測、再現が可能)

- 同一の基準年に換算して算出した排出削減率 等

◆ より高度な指標(より良く比較できるが、予測が必要)

- ベースライン排出量からの排出削減率
- GDPあたりの排出削減量・削減率 等

◆ 更に高度な指標(最も包括的に比較できるが、モデル推計が必要)

- エネルギー価格への影響
- CO₂限界削減費用
- GDPあたりの排出削減費用 等

なお、約束草案の排出削減努力の類似の評価としては、欧州シンクタンクEcofysらのグループによるClimate Action Tracker (CAT)などがあるが、これは2°C目標から一人当たり排出量や一人当たりGDP基準に強く依拠して、トップダウン的に各国に排出を割り当てるものである。一方、本研究の各国がボトムアップ的に提出した約束草案を、排出削減努力を評価しやすい様々な指標で評価するものであって、パリ協定の手法に適合したものと考えている

本研究で採用した排出削減努力の評価指標(1/2)

指標		概要	留意点等
排出量基準年比削減率(OECD諸国もしくは附属書I国にのみ適用)	2005年比	ベースラインで排出が横ばいに近い場合には、単純に削減率の大きさを比較することで、BAU比削減率の代用とできる(BAU推計が不要となるメリット有)。OECD諸国等にのみ採用(潜在的に大きな排出増が予想される国に適用するには不適當なため)	比較的多くの国が基準年としている。(なお、1990年比は今後の削減努力を測るには古すぎて不適切と考えられる) 最新実績からの削減率となるため、今後の削減努力の計測として相対的に良い。
	2012年比(or 2010年比)		
一人あたり排出量(非OECD諸国かつ非附属書I国にのみ適用)	絶対値水準	OECD諸国等については、この指標を採用せず、基準年比削減率で評価	経済活動の大きさや国土の状況等に依拠しやすく、排出削減努力の指標とは言い難い面がある。
GDP比排出量(CO ₂ 原単位)	絶対値水準	経済活動の大きさに見合ったCO ₂ 排出量水準を表すもの	GDPが低い国は悪い数値になりやすい。産業構造に依拠する。
	改善率(2012年(or 2010年)比)	排出量基準年比削減率に比べ経済成長率の違いが除きやすく、削減努力を測りやすい	GDPが低い国は、高いGDP成長率に伴って原単位改善率が良くなりやすい。

本研究で採用した排出削減努力の評価指標(2/2)

指標		概要	留意点等
BAU比削減率		経済成長の違いなどを考慮できる。	過去の省エネ努力(更なる省エネの困難さ)、再エネ等の削減ポテンシャルは無視される。
CO ₂ 限界削減費用(炭素価格)		経済成長、過去の省エネ努力、再エネなどの削減ポテンシャル等、各国の諸々の差異を含む指標で、削減努力の計測として妥当性が高い。	エネルギー税などによる既往の対策は外枠となる(ただしそれによって省エネが既に実現していれば限界削減費用も高く推計されるため、これも考慮されたものとも考えられる)。
2次エネルギー価格(電力、ガス、ガソリン・軽油)	2012年(or 2010年)実績で加重平均)	限界削減費用は追加的な削減努力を表しやすい指標だが、本指標はベースラインに含まれる削減努力も含むような指標と考えられる。	事後評価であれば、市場価格で観測ができるが、事前評価においてはモデル推計となり、推計の不確実性が高い。
GDP比削減費用		限界削減費用は、経済力に応じた負担能力が考慮されないが、本指標は負担能力を含めた評価が可能	モデル推計となり、推計の不確実性が高い。

評価した各国の約束草案(1/2)

本分析・評価は、**2015年10月1日までに約束草案を提出した国を対象**に実施。2015年10月1日現在での約束草案提出済みの国は**119カ国**であり、2010年の世界排出量実績における**カバー率は約88%**を占める。ただし、コストなどはモデルによる評価が必要なため、**以下の20カ国のみ、すべての指標による包括的な評価を実施**

	2020年目標(カンクン合意)	2020年以降の約束草案(INDCs)
日本	-3.8%(2005年比)*	2030年に-26%(2013年比)
米国	-17%程度(2005年比)	2025年に-26%~-28%(2005年比)
EU28	-20%(1990年比)	2030年に-40%(1990年比)
スイス	-20%(1990年比)	2030年に-50%(1990年比)(2025年に-35%)
ノルウェー	-30%(1990年比)	2030年に-40%(1990年比)
豪州	-5%(2000年比)	2030年に-26%~-28%(2005年比)
ニュージーランド	-5%(1990年比)	2030年に-30%(2005年比)
カナダ	-17%(2005年比)	2030年に-30%(2005年比)
ロシア	-15~-25%(1990年比)	2030年に-25%~-30%(1990年比)

注)国によっては、条件付きで更に大きな排出削減をプレッジしている場合もあるが、ここでは記載していない。

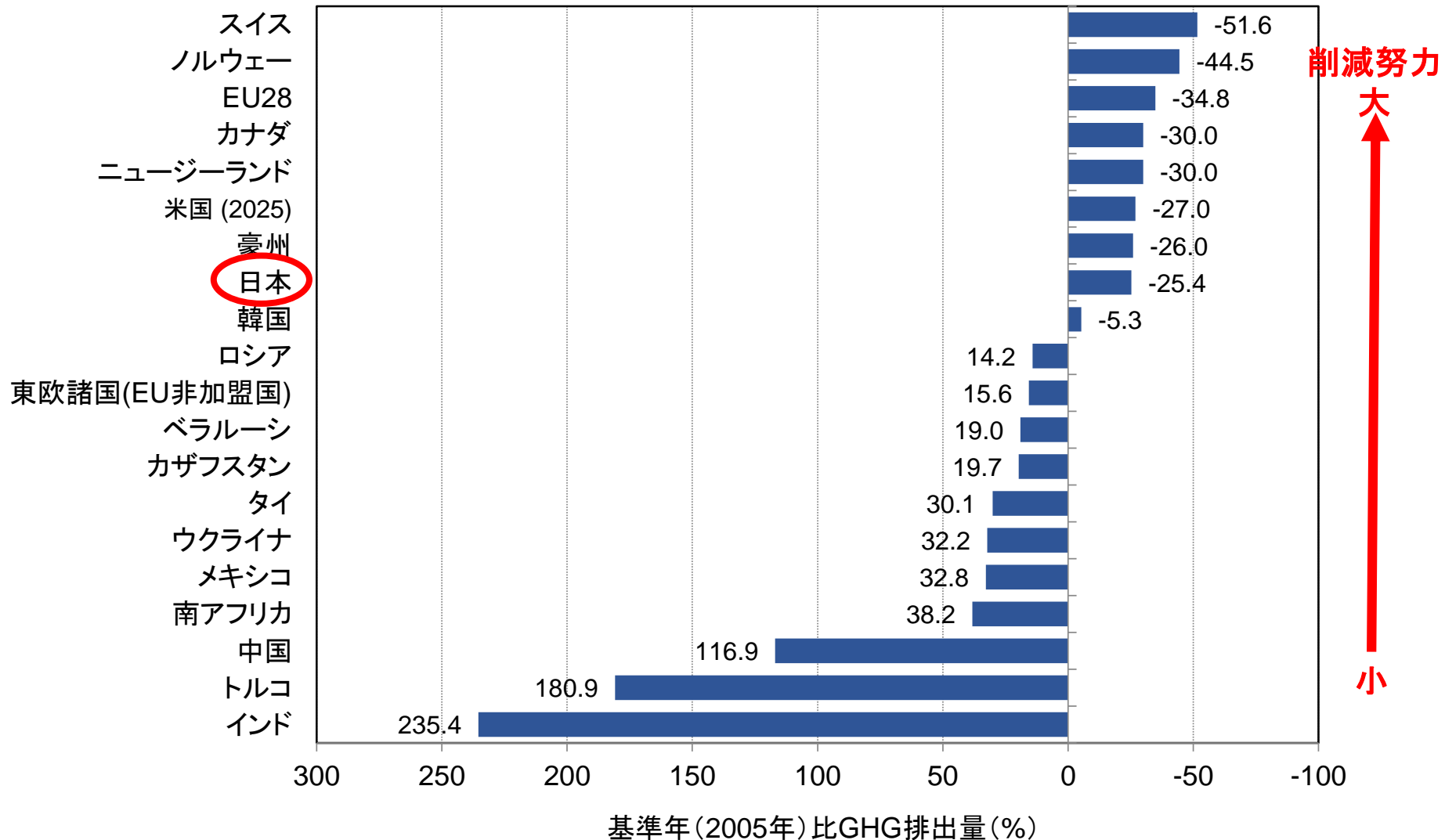
* 原子力発電による温室効果ガス削減効果を含まない場合の目標

評価した各国の約束草案(2/2)

	2020年目標(カンクン合意)	2020年以降の約束草案(INDCs)
東ヨーロッパ(非EU諸国)	—	2030年に-19%(1990年比)**
ウクライナ	-20%(1990年比)	2030年に-40%(1990年比)
ベラルーシ	-5~-10%(1990年比)	2030年に-28%(1990年比)
カザフスタン	-15%(1992年比)	2030年に-15%(1990年比)
トルコ	—	2030年にBAU比-21%
韓国	BAU比-30%	2030年にBAU比-37%
メキシコ	BAU比-30%	2030年にBAU比-25%(GHGでは-22%)
南アフリカ	BAU比-34%	2030年に614MtCO ₂ eq/yr
タイ	BAU比-7%~-20%(エネルギー、運輸部門)	2030年にBAU比-20%
中国	GDPあたりCO ₂ 排出量を-40~-45%(2005年比)	GDPあたりCO ₂ 排出量を-60~-65%(2005年比) (2030年頃にCO ₂ 排出量のピークを達成する。 ピークを早めるよう最善の取組を行う。)
インド	GDPあたりGHG排出量を-20~-25%(2005年比)	2030年にGDPあたりGHG排出量を-33%~-35% (2005年比)

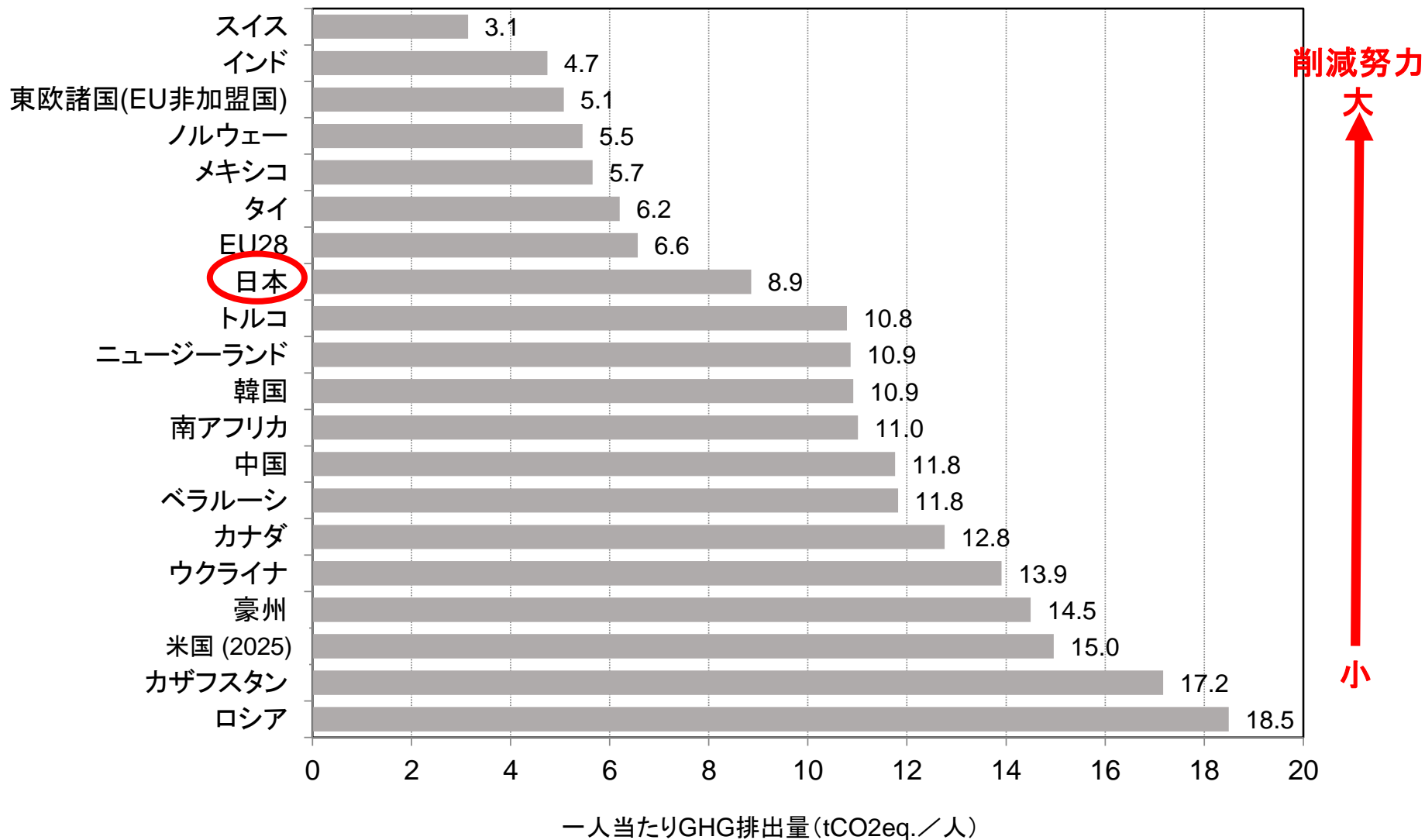
**東欧諸国は4カ国(アルバニア、マケドニア、モルドバ、セルビア)のそれぞれの排出削減目標に基づいて算出

2030年における基準年(2005年)比排出削減率の国際比較



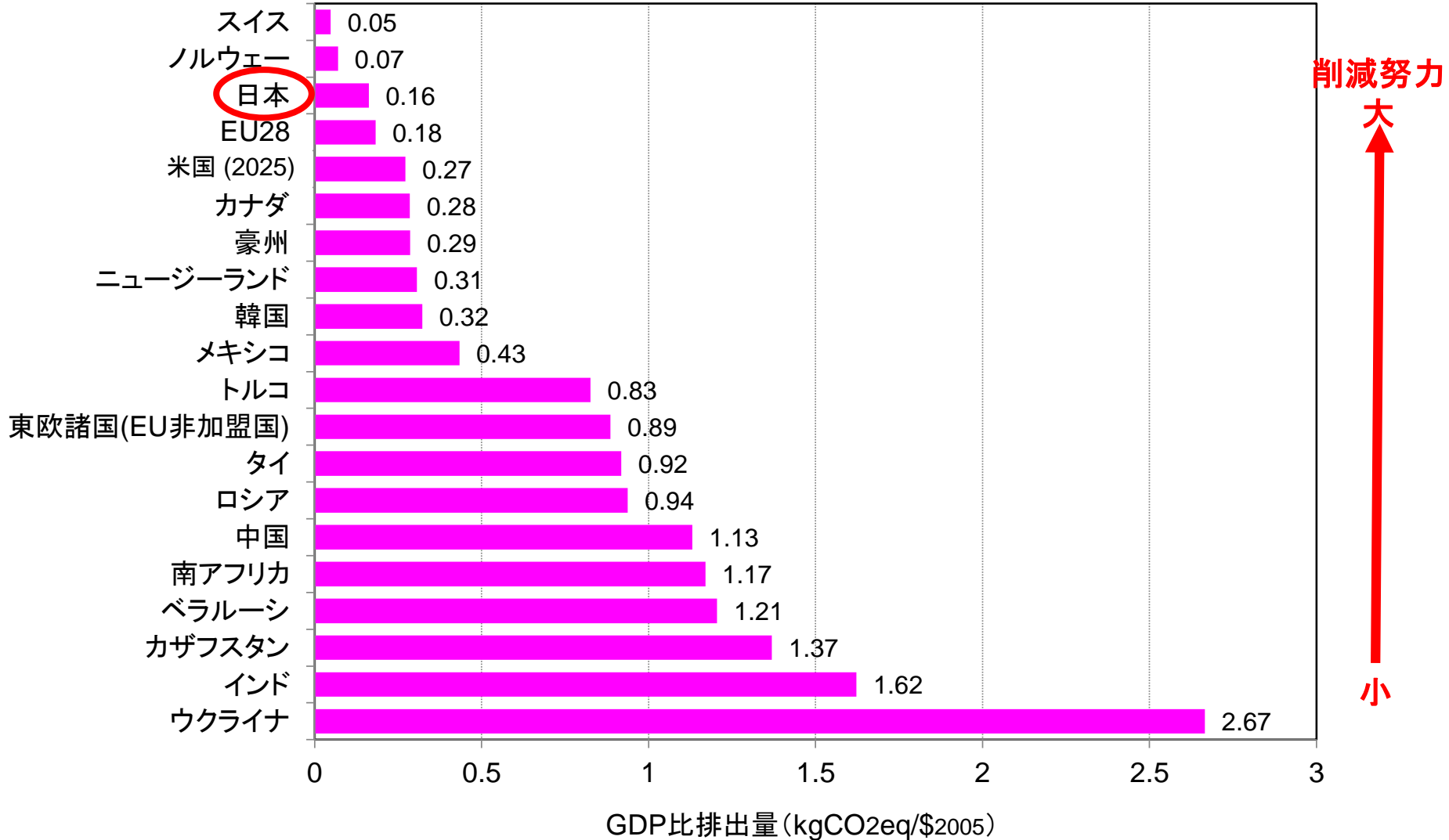
* 上下限で幅がある国は平均値を表示

2030年における一人あたりGHG排出量の国際比較



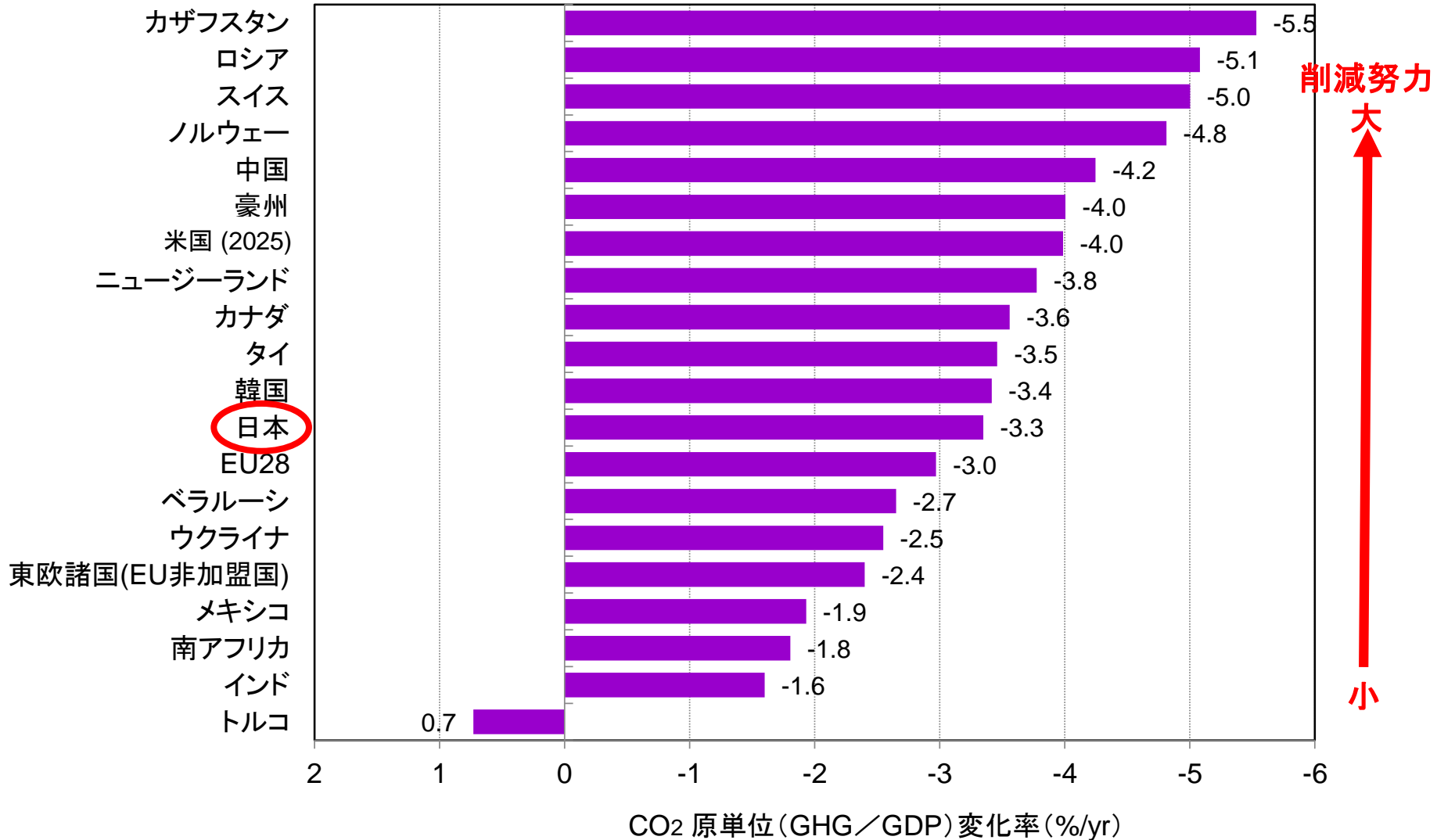
* 上下限で幅がある国は平均値を表示

2030年におけるGDP(MER)あたりGHG排出量の国際比較



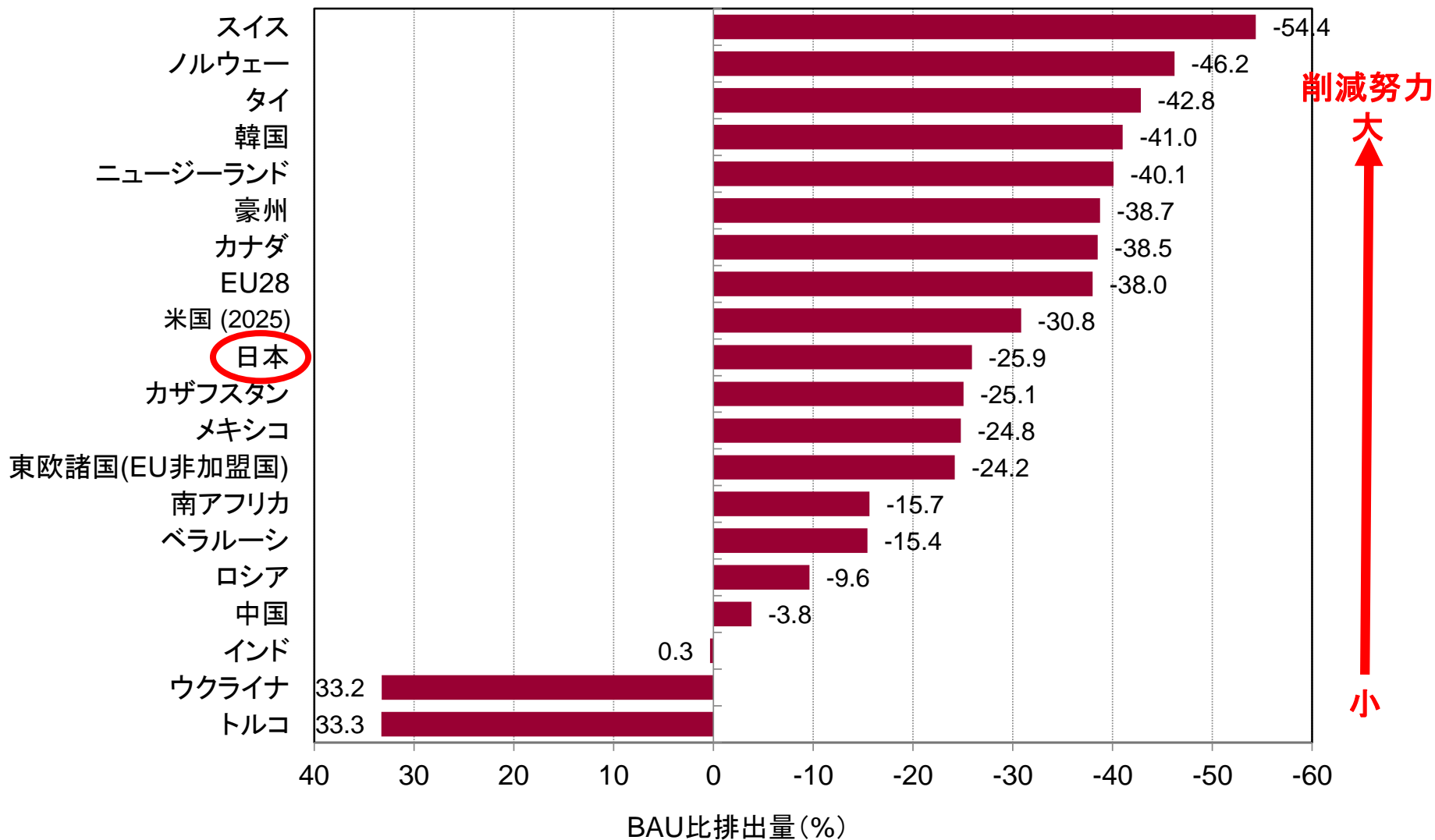
* 上下限で幅がある国は平均値を表示

2030年におけるCO₂原単位(GHG/GDP)変化率の国際比較



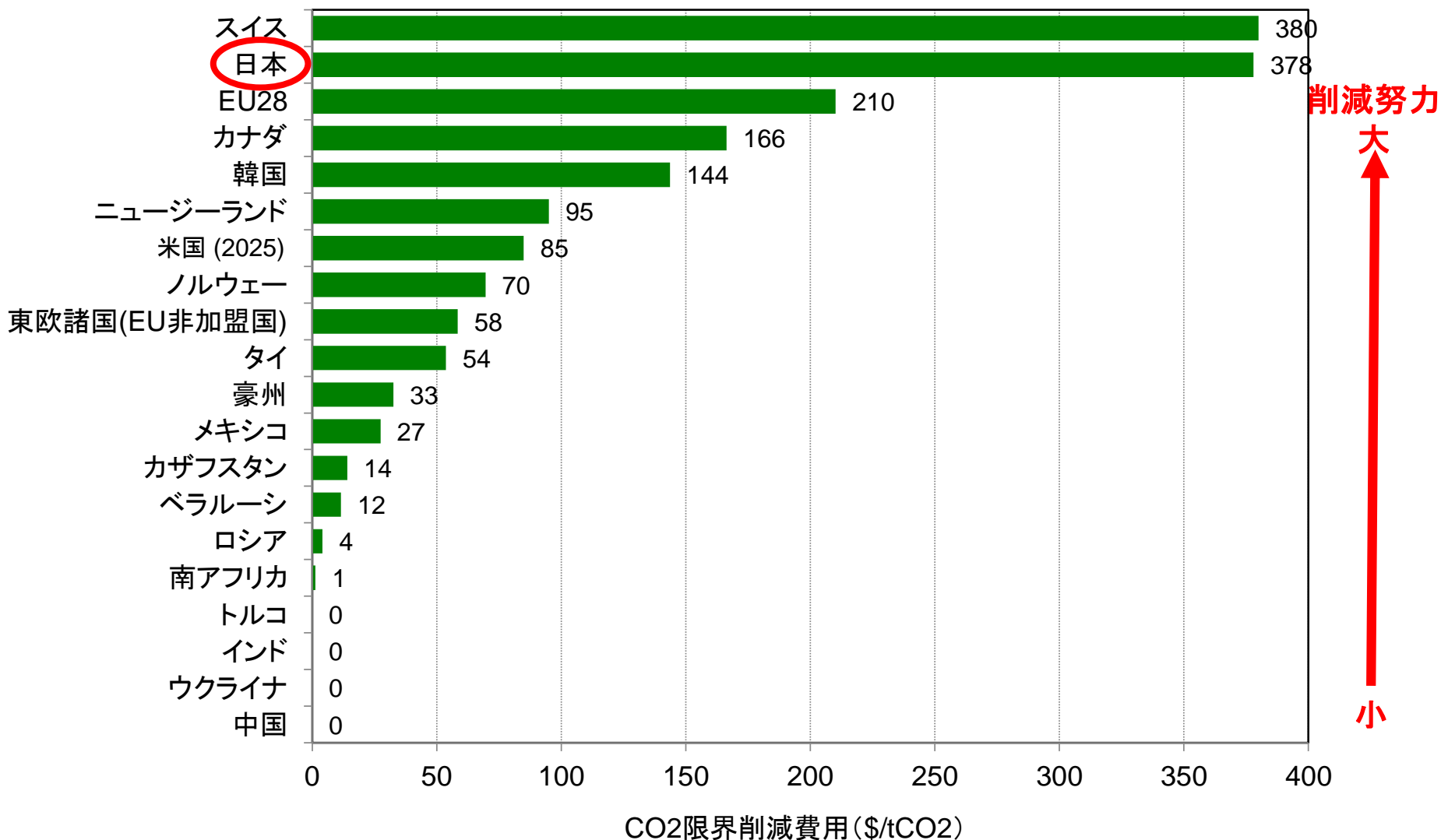
* 上下限で幅がある国は平均値を表示

2030年におけるベースライン排出量比削減率の国際比較



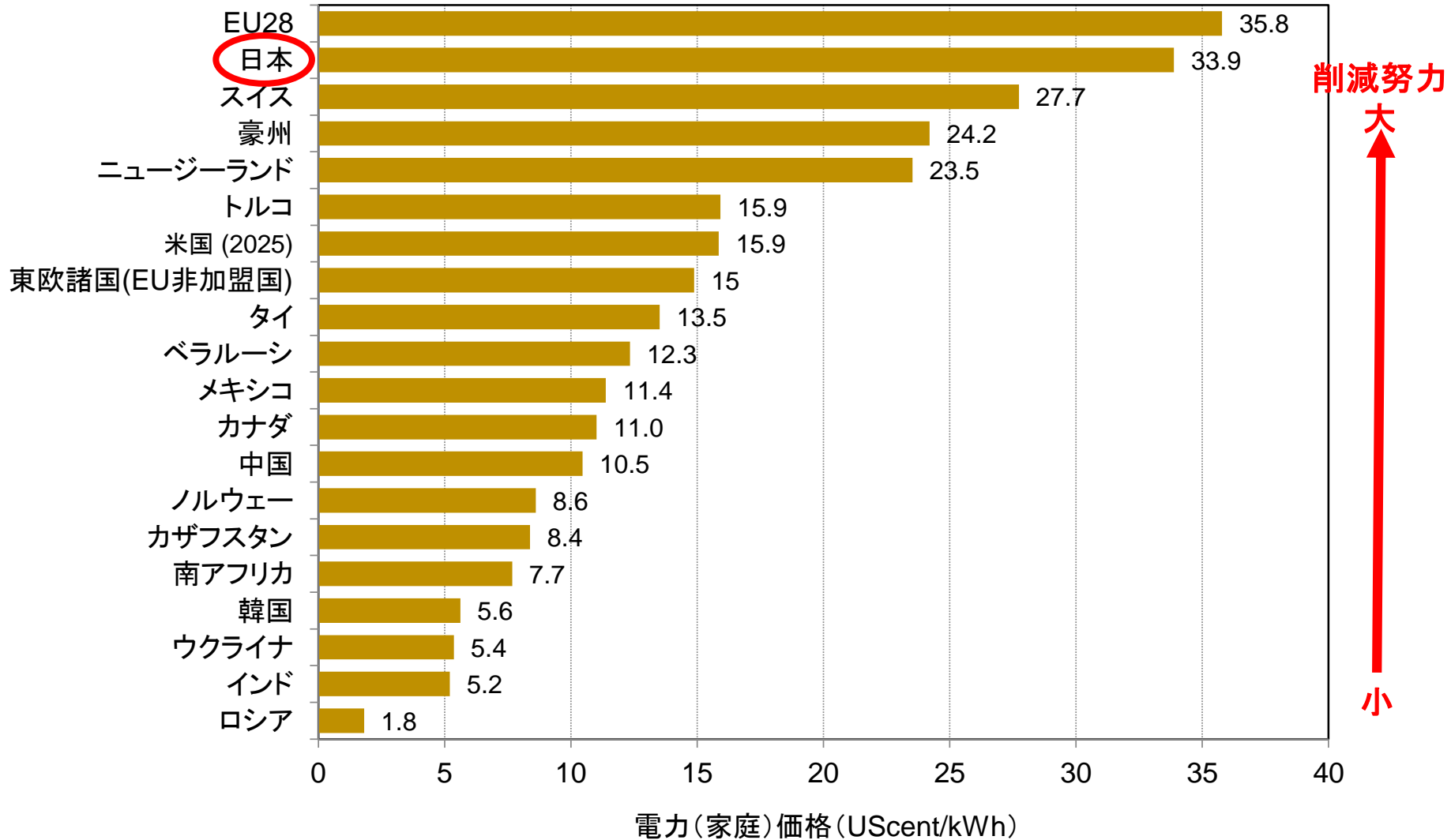
* 上下限で幅がある国は平均値を表示

2030年における約束草案のCO₂限界削減費用の国際比較



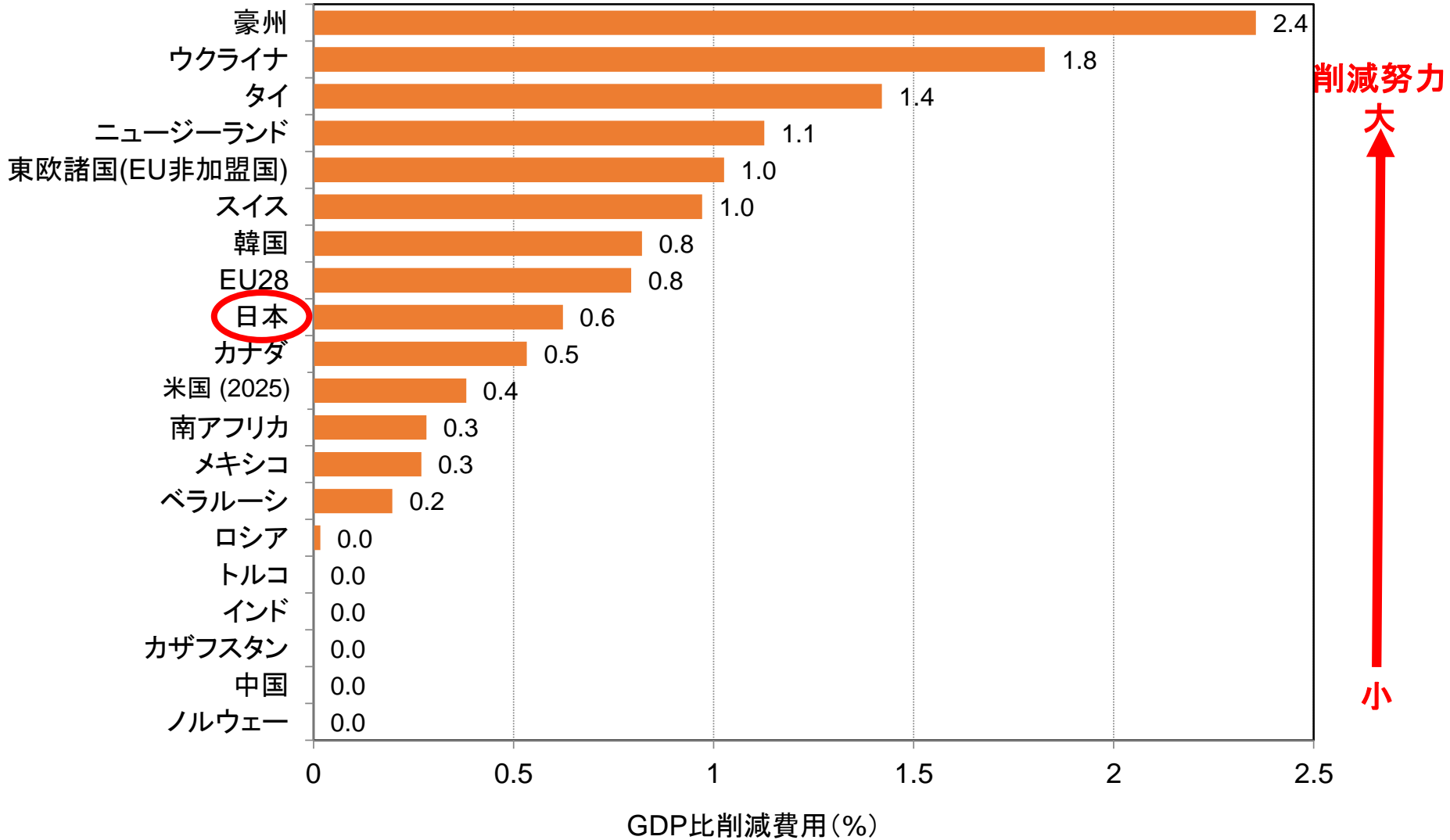
* 上下限で幅がある国は平均値を表示

2030年における2次エネルギー価格(電力)の国際比較



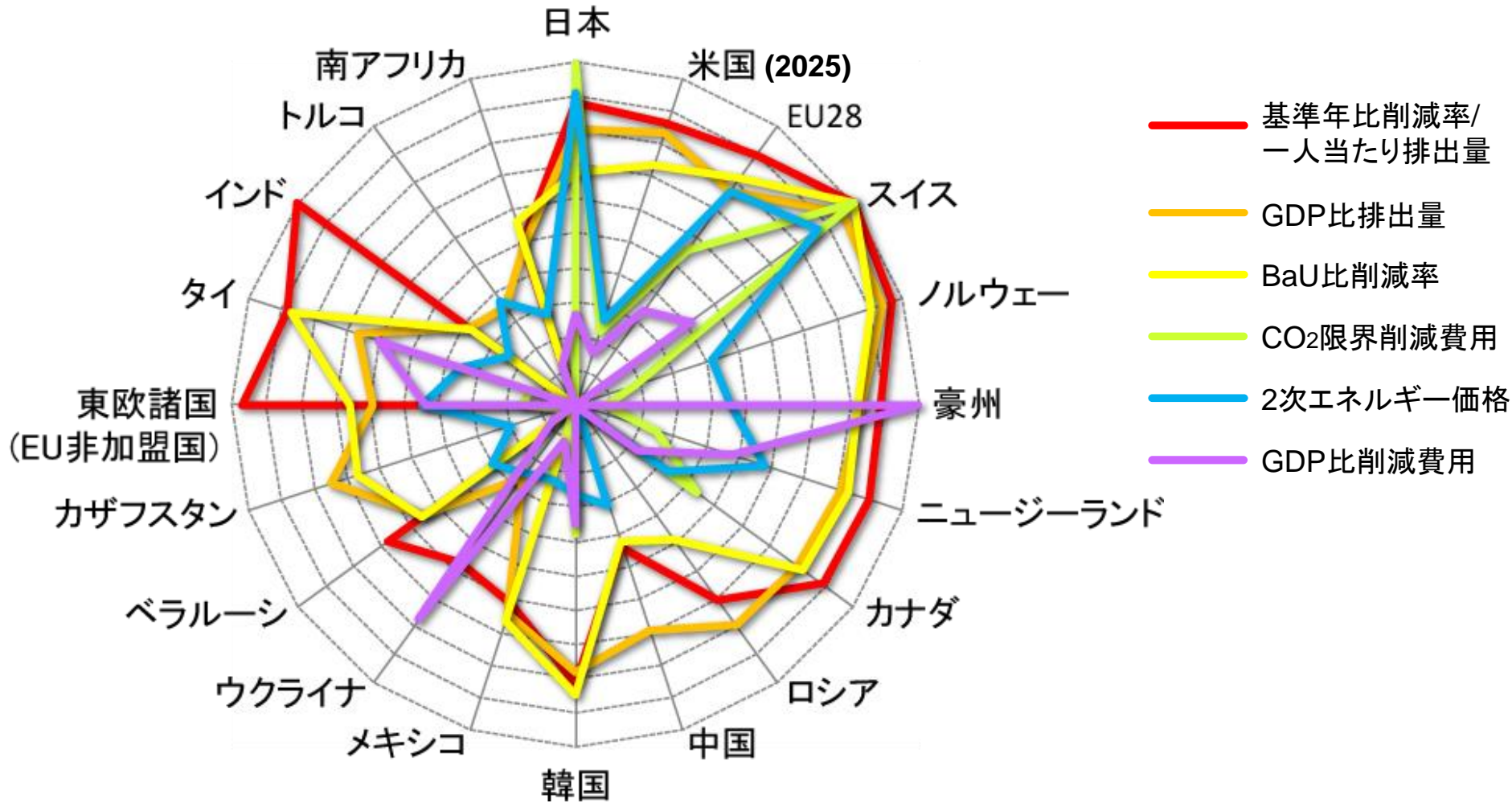
* 上下限で幅がある国は平均値を表示

2030年における約束草案のGDPあたり排出削減費用の国際比較



* 上下限で幅がある国は平均値を表示

約束草案(2030年)の排出削減努力(野心度)の 評価指標毎の評価

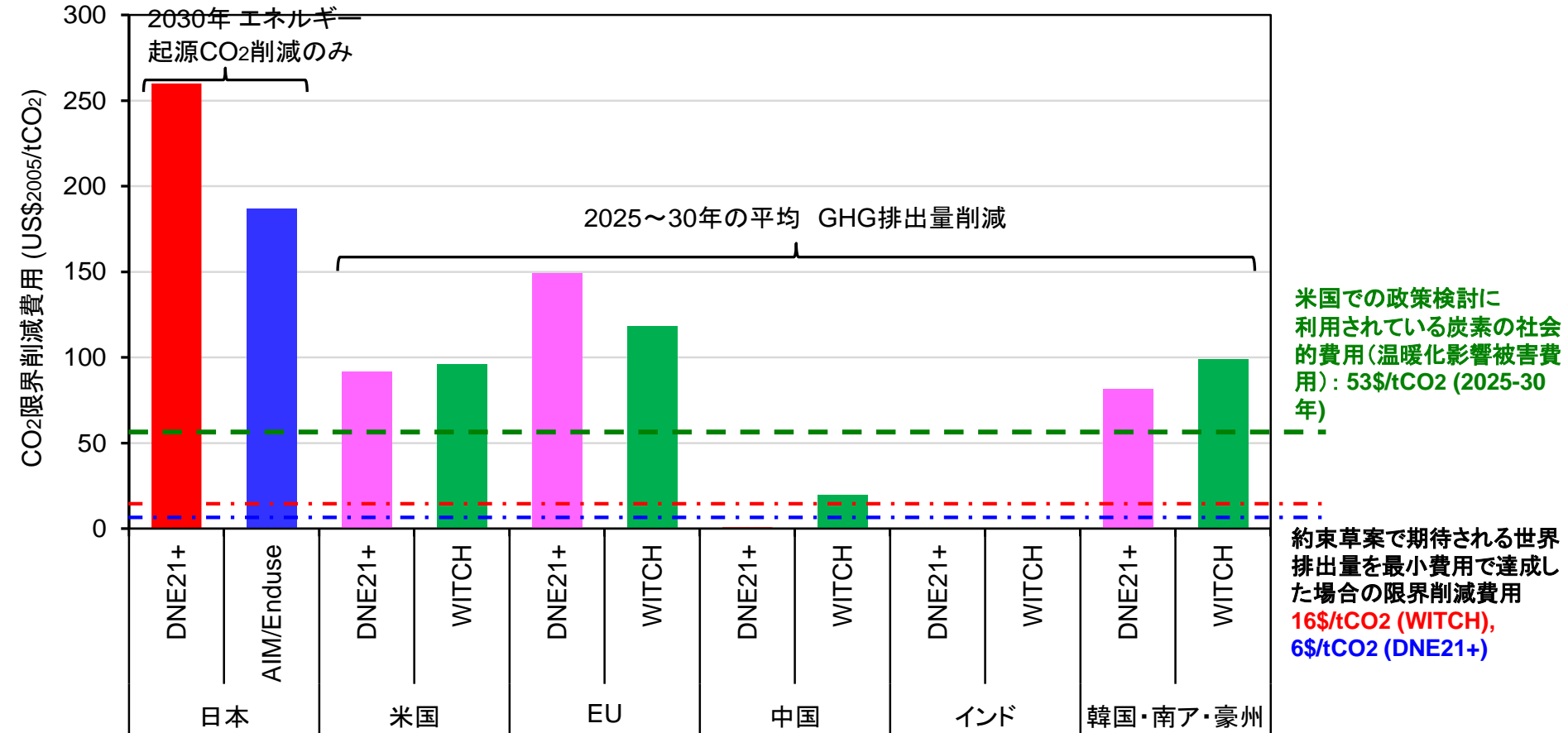


レーダーチャートの外側に位置するほど、排出削減努力(野心度)が高いと評価される。

スイス、日本、EUは似通っており、GDP比削減費用以外の多くの指標で高い評価となっている。豪州は限界削減費用で見ると低いが、GDP比費用で見ると高い評価となっている。

CO2限界削減費用推計

—国環研AIM、FEEM WITCHとRITE DNE21+の比較—



- 排出削減費用の推計は難しく、国によってはモデルによって推計の幅があるものの、多くの国について比較可能な水準にある場合も多い。
- 多くのOECD諸国の約束草案のCO2限界削減費用は、約束草案で期待される世界排出量を最小費用で達成した場合の限界削減費用と比較してかなり高い水準にある。

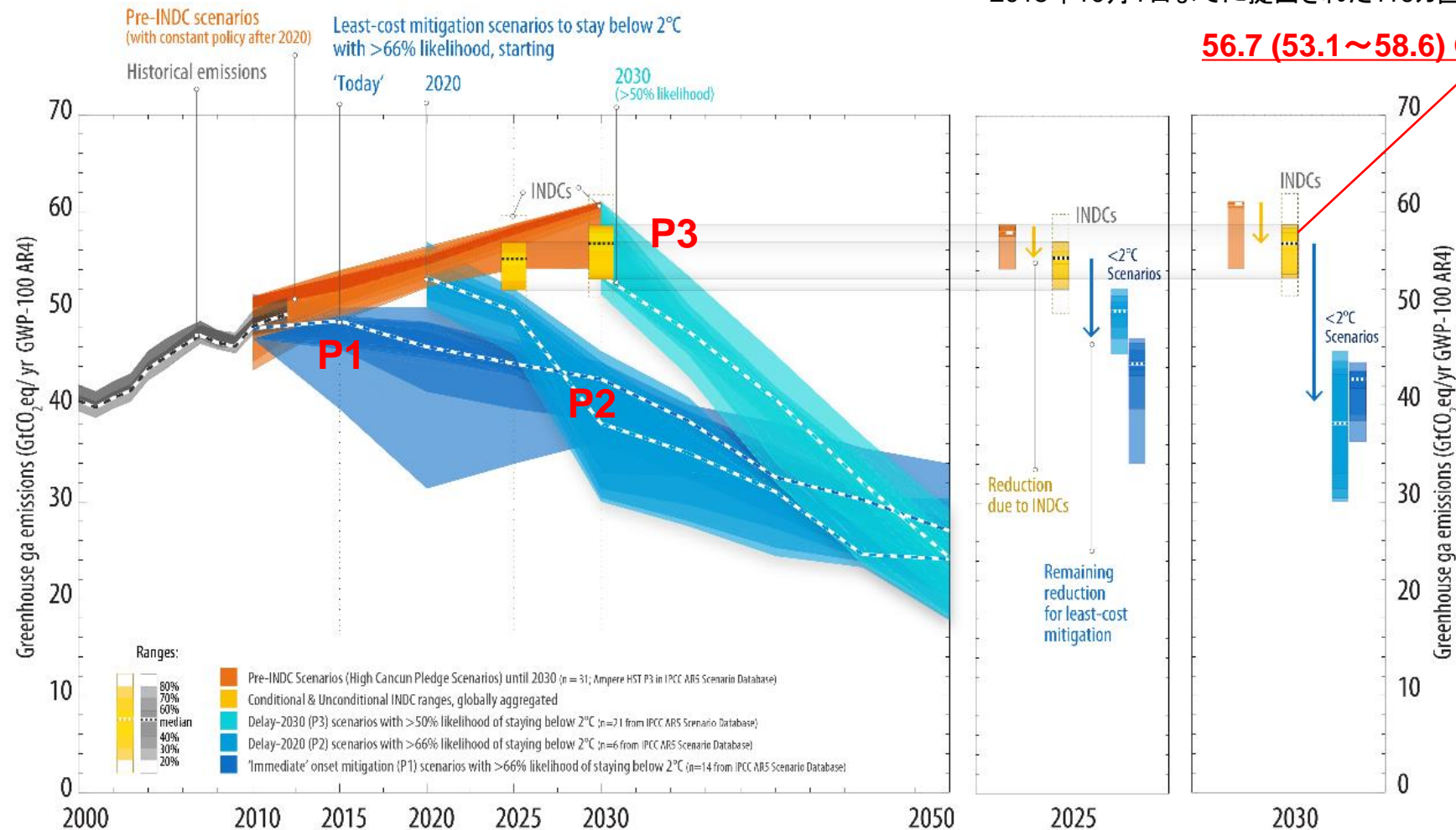
約束草案と長期目標(2°C 目標等)との関係性

約束草案による世界排出量の見通し (UNFCCC)

UNFCCC INDC統合報告書

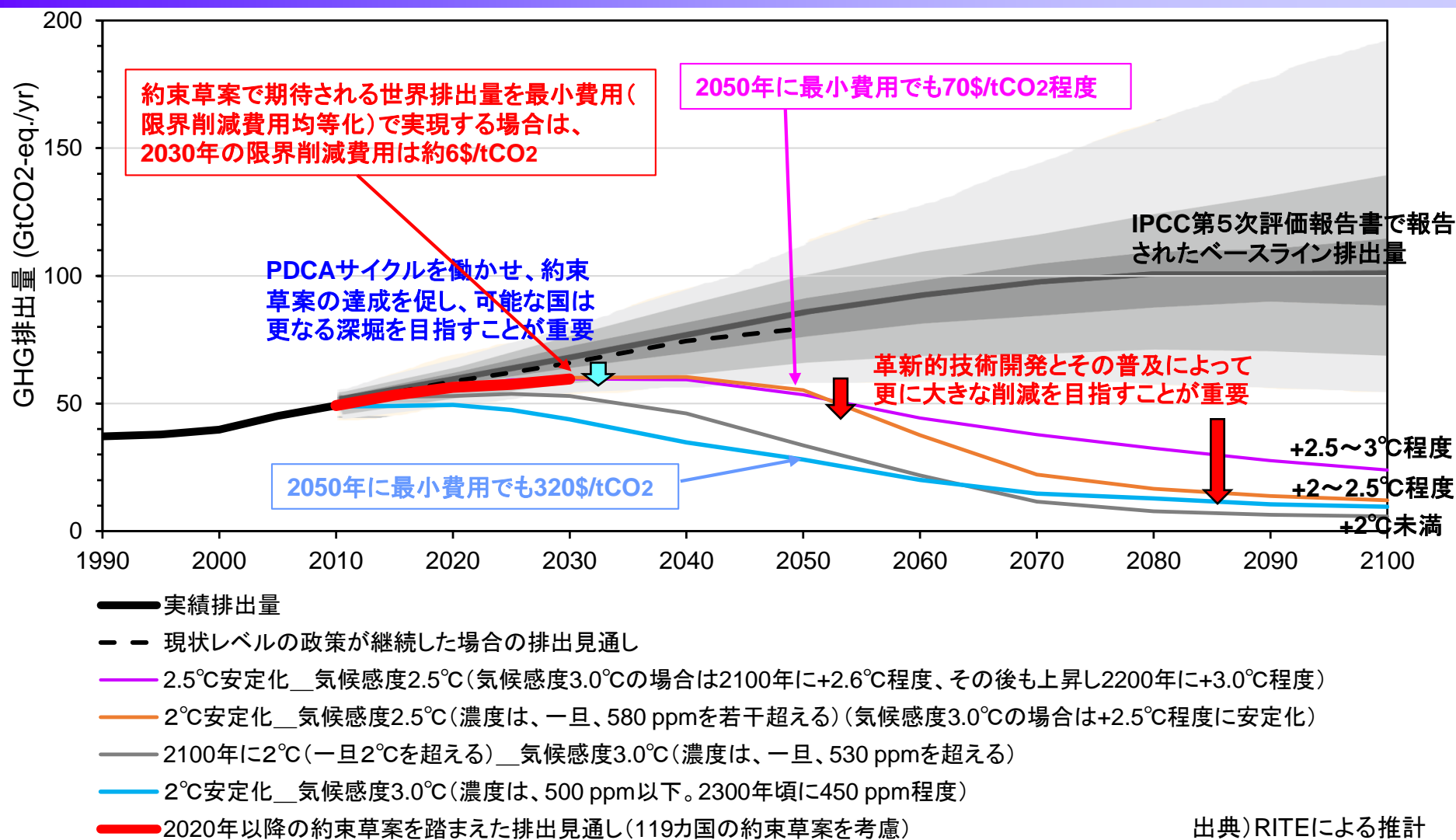
http://unfccc.int/focus/indc_portal/items/9240.php
2015年10月1日までに提出された119カ国を考慮

56.7 (53.1~58.6) GtCO₂eq



P1 (2010年から即座に削減し+2°C目標へ(>66%で達成)), P2 (2020年のカンクンプレッジから削減し+2°C目標へ(>66%で達成))とは、2030年約束草案は大きなギャップ有と指摘。一方、P3で2030年以降の削減強化により+2°C目標の道も残されているとしている(ただし>50%確率での達成)。

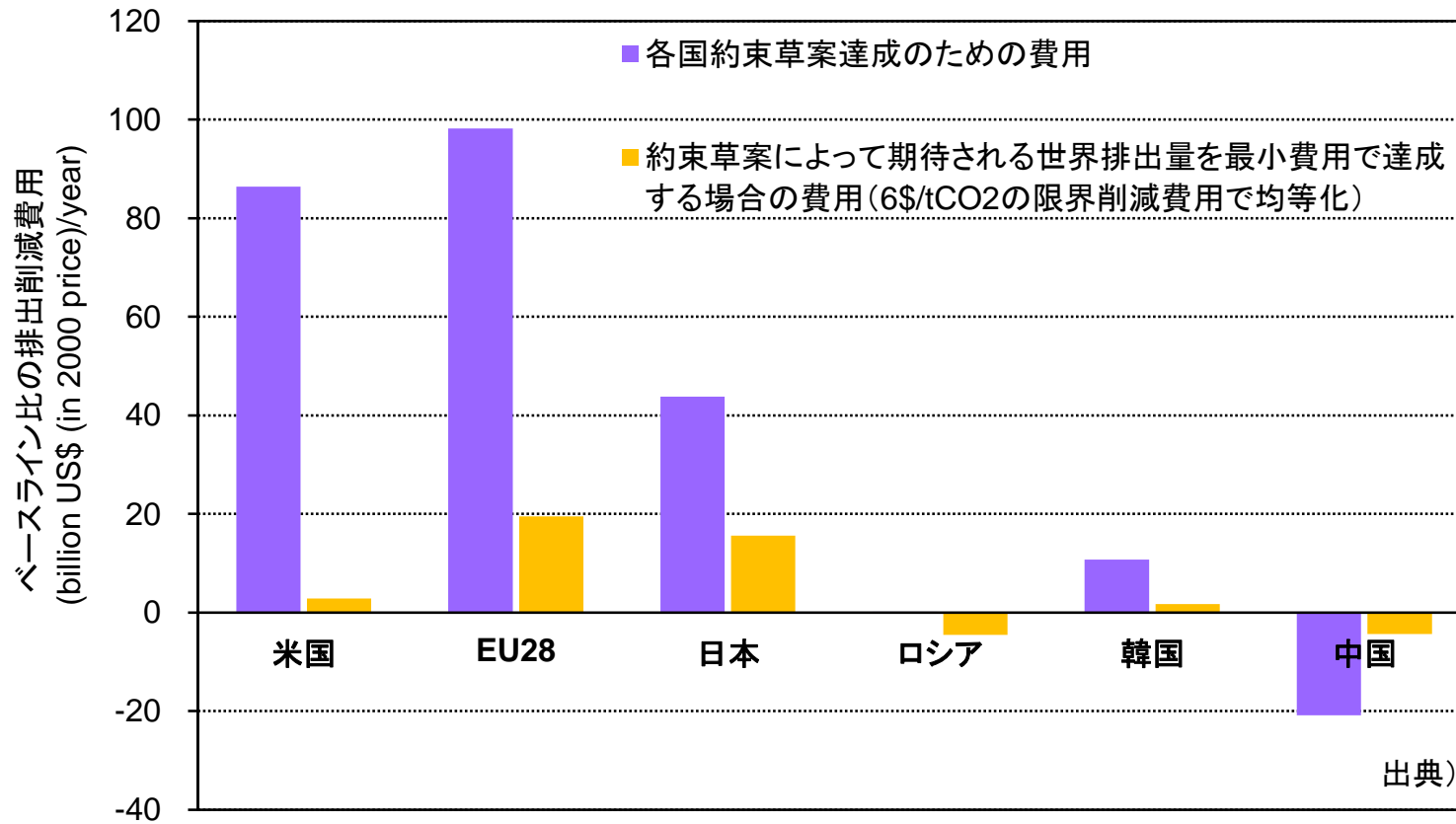
2°C目標等の排出経路と約束草案の世界排出量の見通し



約束草案実現時の2030年の世界GHG排出量は59.5 GtCO₂eq程度(現状政策比6.4GtCO₂eqの削減)。BAU並みの緩い目標の国など、限界削減費用の国際格差による炭素リーケージによって、BAUよりも排出増になる国も存在し、0.5 GtCO₂eq程度がオフセットされる。2100年に産業革命以前比+2~+3°C程度の範囲が見込まれるシナリオと整合的。この気温推計の幅は、気候感度の不確実性と革新的技術開発とその普及による21世紀後半の大幅な排出削減の実現に大きく依っている。

2030年の約束草案による排出削減費用の増分(ベースライン比)

— 各国目標をそれぞれ達成した場合と世界全体で最小費用で達成した場合の比較 — 30

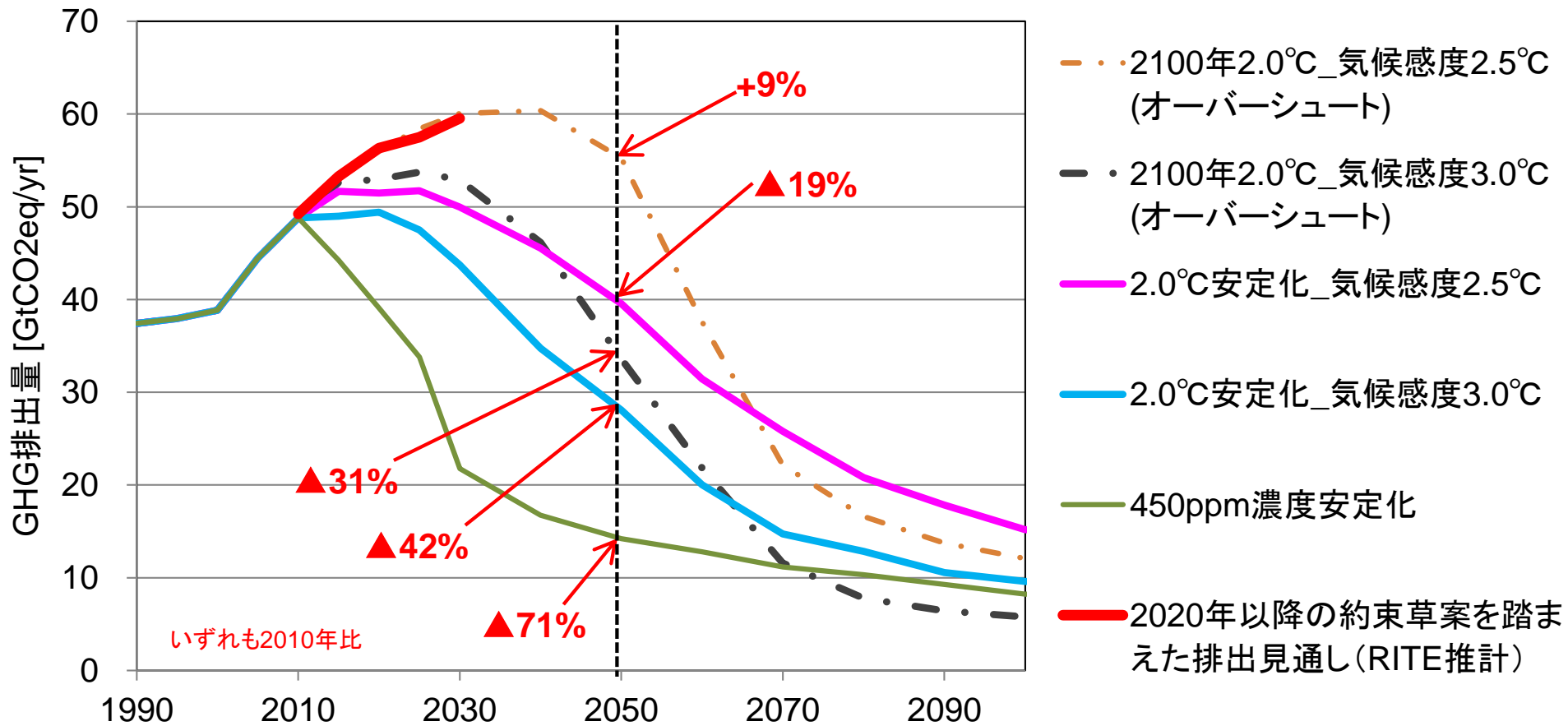


- 限界削減費用均等化(最小費用)の場合と比べて、各国約束草案をそれぞれ実現する場合の費用は特に先進国で大きい。逆にほぼゼロ費用のような約束草案の国(中国等)は、エネルギー価格低下等の影響を受け、逆に便益も推計される。
- たとえば、IPCCで整理されているような長期シナリオのための排出削減費用推計は、世界全体での最小費用の場合が示されている。いわば、約束草案による世界排出量は最小費用の6\$/tCO₂程度で実現できるという評価である(しかし実際の約束草案は特に先進国を中心に大変大きな削減努力が必要なもの)。今後、限界削減費用のより平滑化をはかっていくことが重要であるが、とは言っても、実際には様々な状況から各国の費用に大きな差異が生じる排出削減目標とならざるを得ず、2°C目標等の実現には現時点で見通せる技術だけでは膨大な費用負担が発生し(最小費用でさえ限界削減費用が70~320\$/tCO₂)、とても実現していけるようなものではなく、その達成には革新的な技術は不可欠。

IPCC AR5における長期の世界排出削減シナリオの整理

2100年の等価CO ₂ 濃度カテゴリー (ppm CO ₂ eq)	サブカテゴリー	RCPとの対応関係	2050年世界排出 (2010年比)	2100年気温 (°C、1850-1900年比)	21世紀中に当該気温 (1850-1900年比) を超える確率		
					1.5°C	2.0°C	3.0°C
<430	極めて限定的な数の分析報告しか存在しない (AR5シナリオデータベースへの登録はなし)						
450 (430-480)	—	RCP2.6	-72~-41%	1.5~1.7°C (1.0~2.8)	49-86%	12-37%	1-3%
500 (480-530)	530 ppm CO ₂ eqを超えない		-57~-42%	1.7~1.9°C (1.2~2.9)	80-87%	32-40%	3-4%
	2100年までの間に530 ppm CO ₂ eqを一旦超える		-55~-25%	1.8~2.0°C (1.2~3.3)	88-96%	39-61%	4-10%
550 (530-580)	580 ppm CO ₂ eqを超えない		-47~-19%	2.0~2.2°C (1.4~3.6)	93-95%	54-70%	8-13%
	2100年までの間に580 ppm CO ₂ eqを一旦超える		-16~+7%	2.1~2.3°C (1.4~3.6)	95-99%	66-84%	8-19%
(580-650)	—	RCP4.5	-38~+24%	2.3~2.6°C (1.5~4.2)	96-100%	74-93%	14-35%
(650-720)	—		-11~+17%	2.6~2.9°C (1.8~4.5)	99-100%	88-95%	26-43%
(720-1000)	—	RCP6.0	+18~+54%	3.1~3.7°C (2.1~5.8)	100-100%	97-100%	55-83%
>1000	—	RCP8.5	+52~+95%	4.1~4.8°C (2.8~7.8)	100-100%	100-100%	92-98%

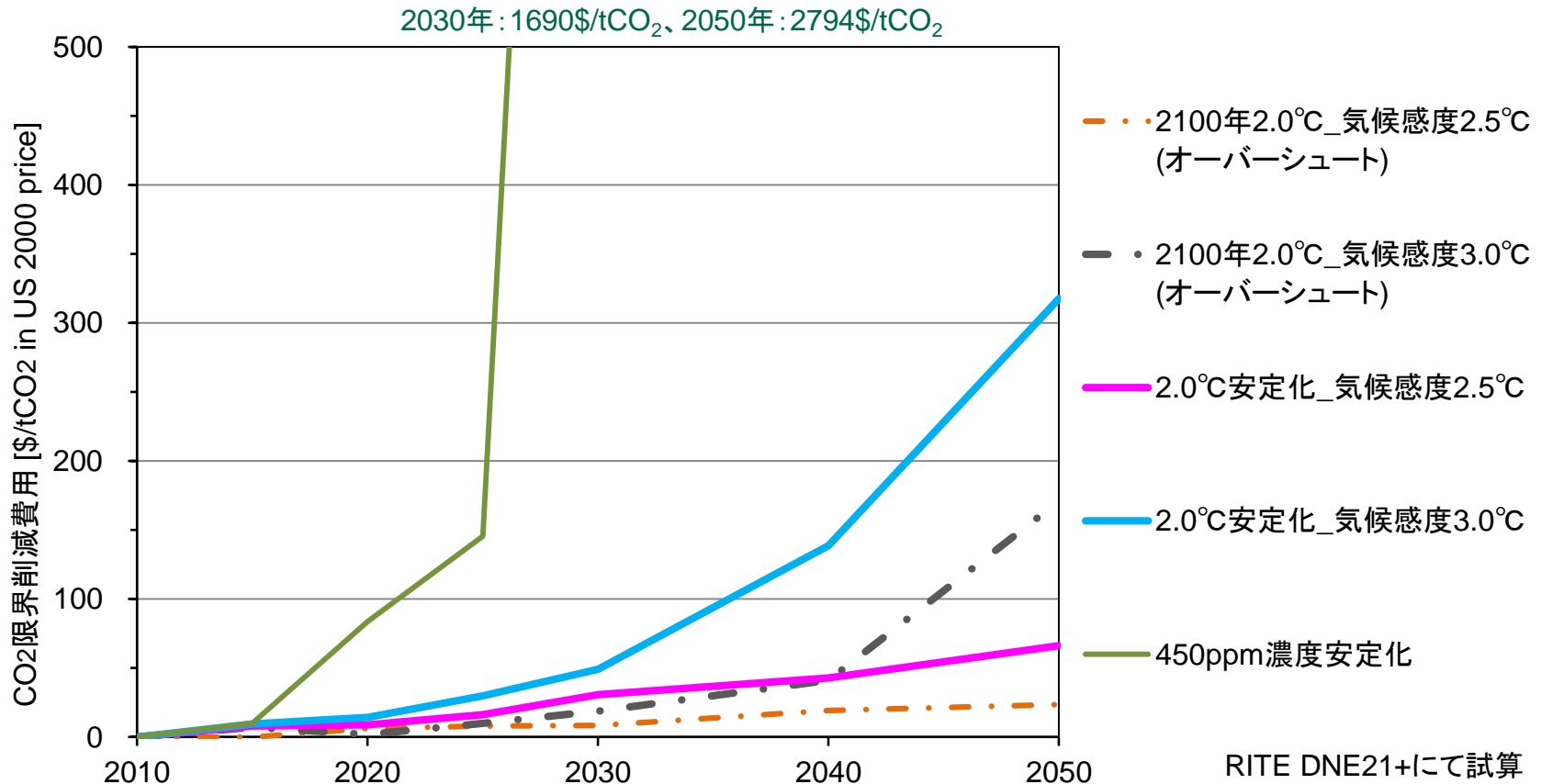
温室効果ガス排出経路(2°C目標)



MAGICC、DNE21+を用いてRITEにて試算

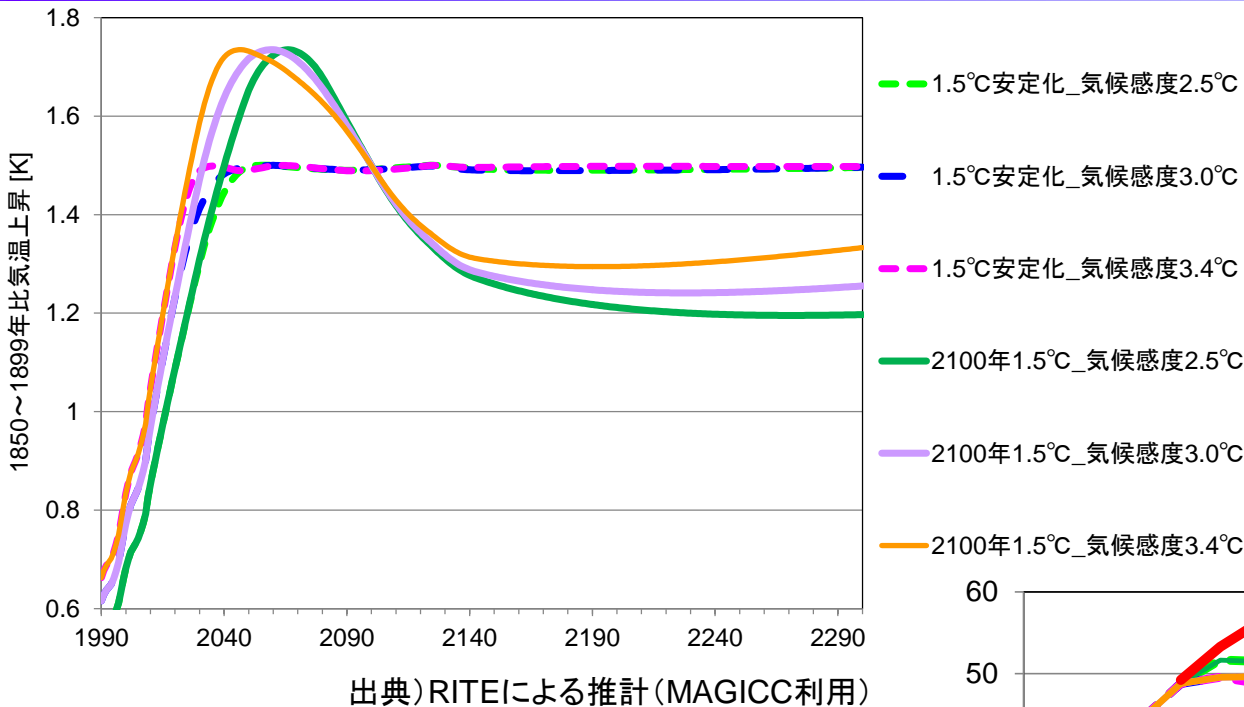
- たとえ、2°C未満に抑制するとしても、2°C未満とする時期、実現期待確率、気候感度の分布等によって、排出経路は大きく異なってくる。
- 緩和策の視点からすると、たとえ政治的に2°C目標と決まったとしても、対策の仕方に大きな幅が生じる。

排出経路によるCO₂限界削減費用(2°C目標)



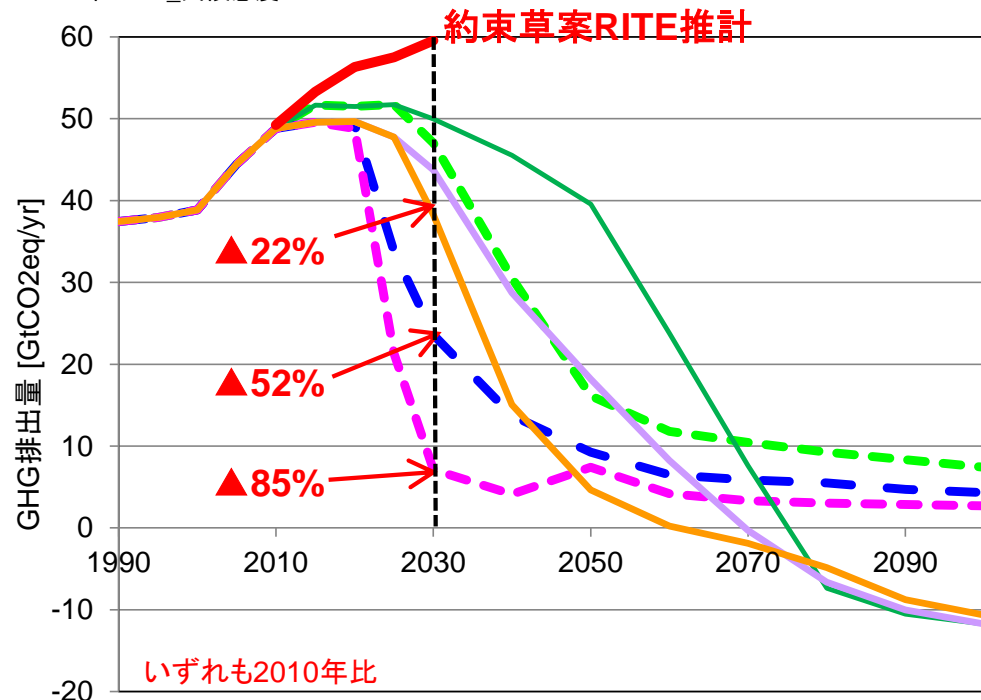
- 450 ppm CO₂-eq濃度安定化シナリオでは、仮に世界で費用最小の対策を実行したとしても(限界削減費用が均等化)、2030年以降、世界すべての国において、1000\$/tCO₂を大きく超えるまでの対策をすべて実施する必要あり。
- 2.0°C安定化シナリオ(気候感度3.0°C)でも、2050年には300\$/tCO₂を超える対策が必要。
- 2100年2.0°C(オーバーシュート)シナリオや気候感度が2.5°Cの場合は、少なくとも2050年頃までの削減費用は、450 ppm CO₂-eqや2.0°C安定化シナリオ(気候感度3.0°C)よりもかなり小さくなる。

温室効果ガス排出量推移(1.5°C目標)

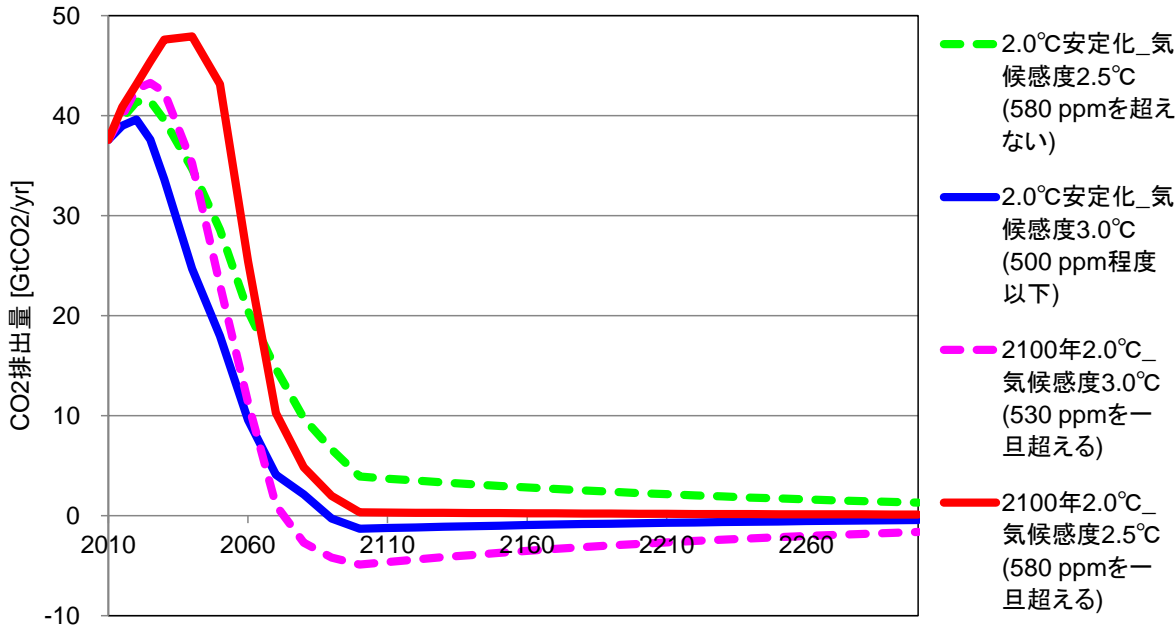


- 1.5°C未滿を>66%で達成するためには (気候感度3.4°C程度相当)、2030年に2010年比で世界排出量を85%程度削減する必要あり。>50%でも52%程度削減が必要。(いずれも気候感度の最良推定値が3°C、2.0~4.5°Cがlikelyの場合)

- 気温のオーバーシュートを許容し、2100年時点に>66%で1.5°C未滿を達成するためには、2030年に22%程度の削減が必要



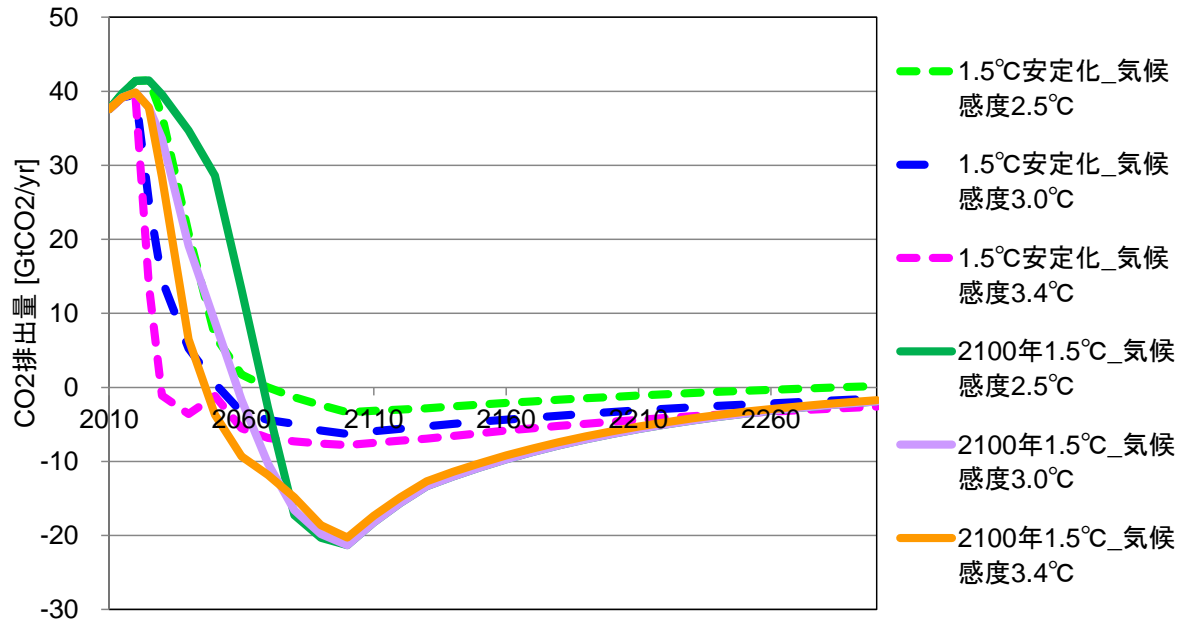
CO2排出量推移(2°C、1.5°C目標)



2°C目標

1.5°C目標

出典) RITEによる推計



CO2排出量としては、いずれの目標においても長期的にはほぼゼロ排出(ただし途中の経路はかなり異なる)

David Victor and Charles F. Kennel, Nature, 2014年10月

- ◆ 政治的にも科学的にも2°C目標は間違っている。政治的に、いくつかの政府は実際にはほとんど何も成し遂げていないのに、真剣に気候変動に取り組んでいるかのようなふりをさせている。
- ◆ 気候変動リスクを単一の指標で表すことができれば素晴らしいが、そのようなものは存在していない。人間が気候に与えている様々なストレスを評価するには複数の指標が必要となる。CO₂やその他GHGの濃度が最良の指標として考えられる。グローバルな目標としては2030年や2050年の平均濃度について合意し、それを特定の排出や政策目標に変換し、定期的に更新していかなければならない。

Oliver Geden (ドイツ国際問題研究所), Nature, 2015年5月

- ◆ IPCC AR4では2°Cを実現するには2015年までに排出をピークアウトしなければならないとしていたが、AR5では6%/年の排出削減をする必要はあるが2030年の排出量が現在よりも多くても2°Cは達成できるとしている。
- ◆ 政策立案者はIPCCの本文に細かい注意書きには目もくれず、過去20年間排出が増え続けたにもかかわらず、まだ2°C目標は実現可能であるということを聞いて喜んでいる。
- ◆ 2°C実現へは時間切れになりつつあるが今行動すれば間に合うという気候政策のスローガンは科学的にナンセンスである。それを言わないアドバイザーというのは科学的評判と人々の信用を損ねている。

2°C目標、長期目標に関する議論の例 (2/2)

Jeff Tollefson (Nature誌編集者), 2015年11月

- ◆ 気候変動交渉で設定された2°C目標に向けた排出パスとしてモデルチームは多くの2°Cシナリオを作り、それらは最新のIPCCレポートに反映されている。IPCCは政策中立的で公式に2°C目標を支持したことはないが、2°C目標は野心的であるものの実現可能というメッセージを明確に出している。これまで各国が提示したコミットメントは排出削減に不十分という広い共通認識があるにもかかわらず、政策担当者は2°Cに向けた排出削減の議論を続けている。
- ◆ 2°Cシナリオは非常に楽観的なもので政治的現実からはかけ離れており、課題の大きさを曖昧にして政治的議論を歪めている懸念がある。特に、モデルではネガティブ排出対策としてBECCSの大規模利用を想定しているが、その実現可能性は一部科学者から疑問視する声があがっている。

Knutti, R. (ETH Zürich) et al., Nature Geoscience 2016年1月

- ◆ 2°C目標の根拠は科学的評価にもとづいており、広くグローバルに受け入れられた目標と認識されているが、この認識は誤っている。2°C目標が安全な水準であることを明確に主張・正当化した科学的評価はなく、これは科学だけで対応出来る問題ではない。グローバルな気温目標は最善の定量的な気候目標ではあるが、どの水準であれば安全と考えられるかは明らかではない。
- ◆ 温暖化を抑えるための意味のある目標というのは、まずは達成されるべきものでなければならない。さらに (i) 今日及び過去に正確に観察され、(ii) 温暖化にどう作用し、どう制御できるかについてきちんと理解され、(iii) 簡単に伝えることができるものである必要がある。その意味で全球平均気温は概ねこれらの要件を満たしているが、海洋酸性化や変化のスピードなどは捉えきれない。
- ◆ 結局、全球平均気温を指標とすることが妥当と考えられるが、産業革命前とはいつなのか明確に定義されていないという欠点がある。IPCCは1750年を参照しているが、1850年より前のグローバルな気温やCO₂排出の記録はないため、科学的には別の基準年を設けることが合理的である。

An aerial photograph of a city featuring a large, well-maintained green park on the left side, surrounded by modern high-rise buildings and a winding road. The sky is clear and blue. The Japanese text 'まとめ' is centered over the image.

まとめ

長期リスク戦略の考え方

- ◆ 気候感度など、気候変動に関する不確実性は未だ大変大きい。
- ◆ 現時点では、産業革命以前比 2°C や 1.5°C 目標との排出ギャップは大きく存在している。
- ◆ 一方、（非現実的、政策を誤らせるとの批判も多くあるにも関わらず）国際政治的には 2°C 目標が合意されてきている。
- ◆ このような状況にあってとるべき戦略は、
 - 1) 2°C にまだ可能性の残る排出経路（600 ppm CO₂eq程度未滿）に整合的になるような短中期の排出削減努力を行っていく。
 - 2) 技術イノベーションを促す対策を強化していく。これによって、 2°C 目標の達成確率を高めていく。超長期的にはゼロエミッションを目指していく。
 - 3) 気候感度が想定よりも高かったときの対応に、適応策を進めるとともに、SRMのような気候工学的手法についても研究だけは進めておく。という戦略は現実を踏まえた上での妥当なリスクの総合管理戦略の一つと考えられる。

- ◆ 約束草案の適切なレビューは、排出削減目標の実効性、深堀のために大変重要
- ◆ 「排出削減努力」の評価は、複数の適切な指標を総合的に活用して実施すべき
- ◆ 2015年10月1日までに約束草案を提出した国を対象に「排出削減努力」を計測し得る複数の指標を用いて、各国の「排出削減努力（野心度）」を多面的に評価
- ◆ スイス、日本、EUの排出削減目標は多くの指標において優れており、高い野心度と評価され、トルコ、カザフスタン、中国等は相対的に劣る目標と評価された。米国は中位的な結果だが、大多数の国は2030年目標を提出している一方、米国は2025年目標であることに留意が必要
- ◆ 経済見直しにも依るものの、中国、インドなど、限界削減費用がゼロと推計される国も見られる（成り行き（BAU）で約束草案達成可能）。限界削減費用に国際的な大きな差異が生じると、炭素リーケージを誘発してしまい、世界全体での排出削減の実効性が著しく劣ってしまう危険性があり、懸念事項である。