

第4回

地球温暖化問題

2022年5月2日

東京大学公共政策大学院教授

有馬 純

地球温暖化問題とは何か

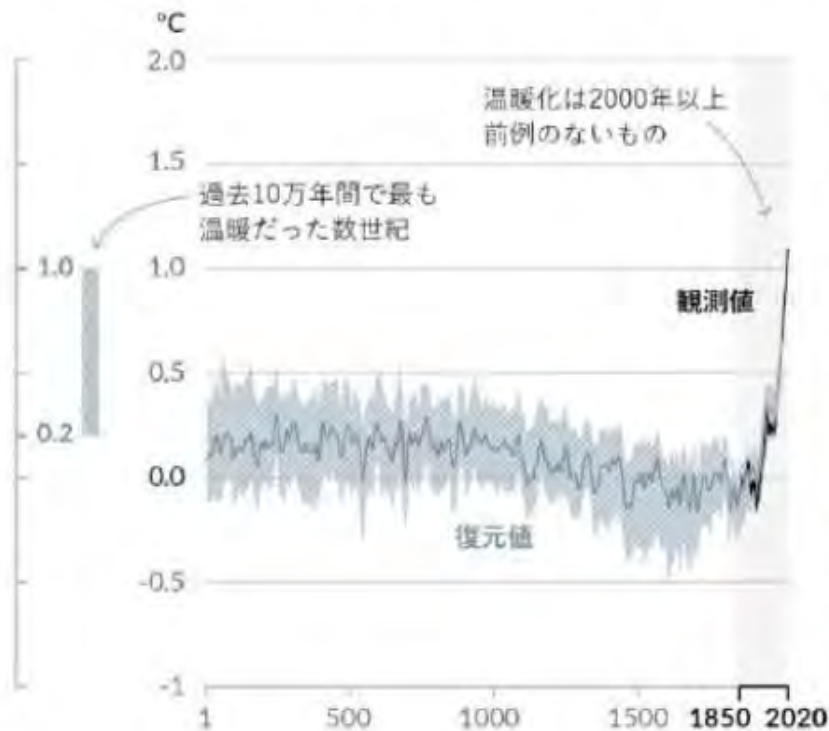


気候システムにおいて観測された変化

- 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。大気、海洋、雪氷圏及び生物圏において広範囲かつ急速な変化が表れている。
- 気候システム全般にわたる最近の変化の規模と気候システムの側面の現在の状態は何世紀も何千年もの間、前例がなかったものである（AR6WG1）。

1850～1900年に対する世界平均気温の変化

a) 世界平均気温（10年平均）の変化
復元値（1～2000年）及び観測値（1850～2020年）



b) 世界平均気温（年平均）の変化
観測値並びに人為・自然起源両方の要因を考慮した推定値及び
自然起源の要因のみを考慮した推定値（いずれも1850～2020年）



気候変動の影響と人間の寄与

- 気候変動は既に人間が居住する全ての地域において影響を及ぼしており、人間の影響は気象や極端気候に観測された多くの変化に寄与

a) 世界中の地域において極端な高温に観測された変化の評価と、観測された変化における人間の寄与に関する確信度の合成図

極端な高温
に観測された変化

● 増加 (41)

● 減少 (0)

○ 変化に対する見解の一致度が低い (2)

○ データや文献が限定的 (2)

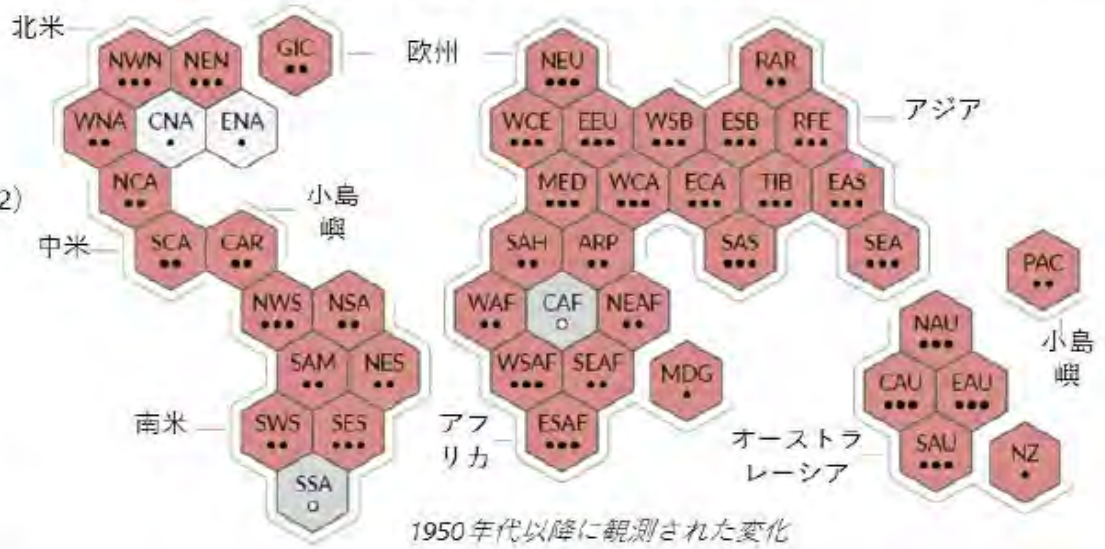
観測された変化における
人間の寄与の確信度

●●● 高い

●● 中程度

● 低い (見解の一致度が低いため)

○ 低い (証拠が限定的であるため)



1950年代以降に観測された変化

各六角形は、IPCC AR6 WG1の参照地域の1つに相当



IPCC AR6 WG1の参照地域:

- 【北米】 NWN (北米北西部)、NEN (北米北東部)、WNW (北米西部)、CNA (北米中部)、ENA (北米東部)
- 【中米】 NCA (中米北部)、SCA (中米南部)、CAR (カリブ地域)、南米: NWS (南米北西部)、NSA (南米北部)、NES (南米北東部)、SAM (南米モンスーン地域)、SWS (南米南西部)、SES (南米南東部)、SSA (南米南部)
- 【欧州】 GIC (グリーンランド/アイスランド)、NEU (北欧)、WCE (中・西欧)、EEU (東欧)、MED (地中海地域)
- 【アフリカ】 MED (地中海地域)、SAH (サハラ地域)、WAF (アフリカ西部)、CAF (アフリカ中部)、NEAF (アフリカ北東部)、SEAF (アフリカ南東部)、WSAF (アフリカ南西部)、ESAF (アフリカ南東部)、MDG (マダガスカル)
- 【アジア】 RAR (ロシア極東)、WSB (シベリア西部)、ESB (シベリア東部)、REF (ロシア極東地域)、WCA (アジア中西部)、ECA (アジア中東部)、TIB (チベット高原)、EAS (東アジア)、ARP (アラビア半島)、SAS (南アジア)、SEA (東南アジア)
- 【オーストラレーシア】 NAU (豪州北部)、CAU (豪州中部)、EAU (豪州東部)、SAU (豪州南部)、NZ (ニュージーランド)
- 【小島嶼】 CAR (カリブ地域)、PAC (太平洋島嶼)

気候変動の影響と人間の寄与

b) 世界中の地域において大雨に観測された変化の評価と、観測された変化における人間の寄与に関する確信度の合成図

大雨
に観測された変化

- 増加 (19)
- 減少 (0)
- 変化に対する見解の一致度が低い (8)
- データや文献が限定的 (18)

観測された変化における
人間の寄与の確信度

- 高い
- 中程度
 - 低い (見解の一致度が低いため)
 - 低い (証拠が限定的であるため)



c) 世界中の地域において農業及び生態学的干ばつに観測された変化の評価と、観測された変化における人間の寄与に関する確信度の合成図

農業及び生態学的干ばつ
に観測された変化

- 増加 (12)
- 減少 (1)
- 変化に対する見解の一致度が低い (28)
- データや文献が限定的 (4)

観測された変化における
人間の寄与の確信度

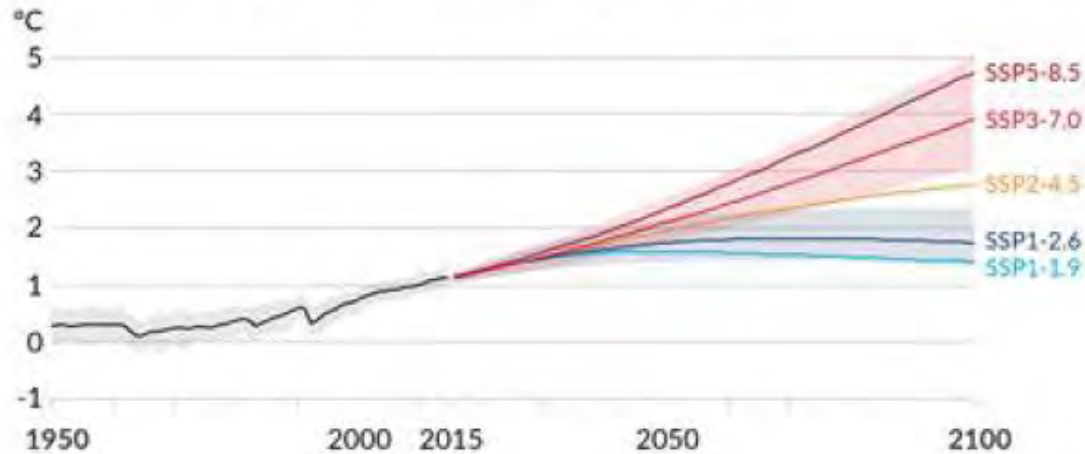
- 高い
- 中程度
 - 低い (見解の一致度が低いため)
 - 低い (証拠が限定的であるため)



5つのシナリオに基づく予測

- 人間活動は気候システムの主要な構成要素全てに影響し、うちいくつかの応答は数十年から数百年も継続

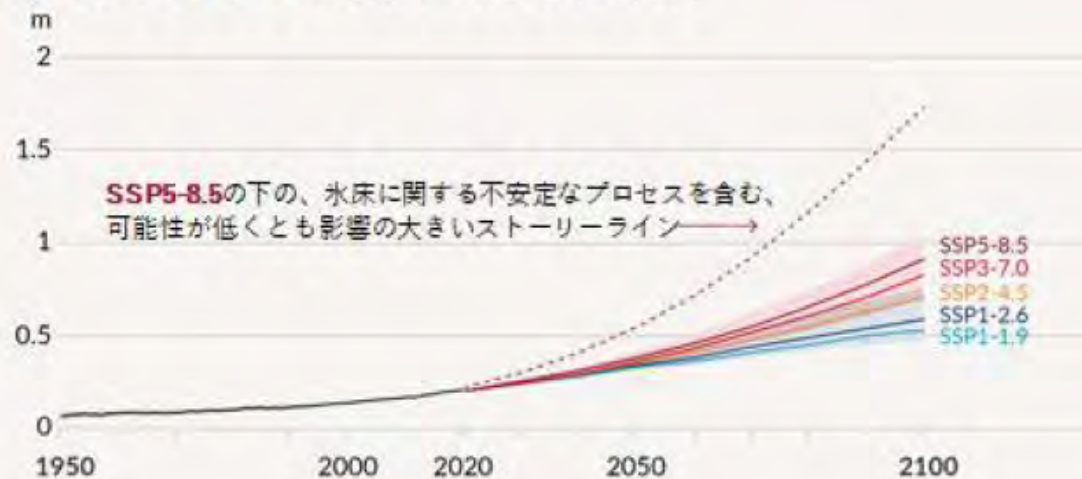
a) 1850～1900年を基準とした世界平均気温の変化



5つのシナリオ

二酸化炭素の排出量が
非常に多い (SSP5-8.5)
多い (SSP3-7.0)
中程度 (SSP2-4.5)
少ない (SSP1-2.6)
非常に少ない (SSP1-1.9)

d) 1900年を基準とした世界平均海面水位の変化



SSP2-4.5、SSP1-1.9は21世紀中にCO2排出量が実質ゼロになることを想定

パリ協定までの道程

1990

枠組
条約
採択
(1992)

枠組
条約
発効
(1994)

先進国は法的拘束力
ある数値目標。途上
国は削減義務なし

2000

COP3
京都
議定書
採択
(1997)

京都
議定書
発効
(2005)

京都第2約束期間に参加
しない先進国・途上国の
2020年の緩和目標・行動
のルールを設定

全ての国が参加する
2020年以降の新たな枠
組みにCOP21(2015)
で合意すると決定

2010

京都議定書
第1約束期間
(2008-2012)

COP16
カンクン
合意
(2010)

COP17
ダーバン・
プラト
フォーム
(2011)

京都議定書
第2約束期間
(2013-2020)
※日本は不参加

2020年までの削減目
標・行動を条約事務局
に登録・実施

約束草
案提出
2015.7

COP21
パリ協定に
合意
(2015)

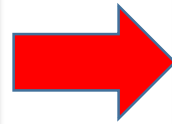
2020

パリ協定の
実施

パリ協定の仕組み

世界全体の目標

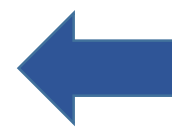
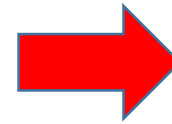
産業革命以降の
温度上昇を
1.5°C~2°C以
内に抑える。



**グローバル
ストックテーク**

2023年から
5年毎に世界
全体の目標に
向けた進捗状
況をストック
テーク。

各国の目標
改訂に反映



各国の行動

国情に合わせて温
室効果ガス削減・抑
制目標を設定

進捗状況を定期的
に報告し、レビューを
受ける

5年ごとに目標を見
直す

2050年を目指した
長期戦略の策定

温暖化問題の難しさ

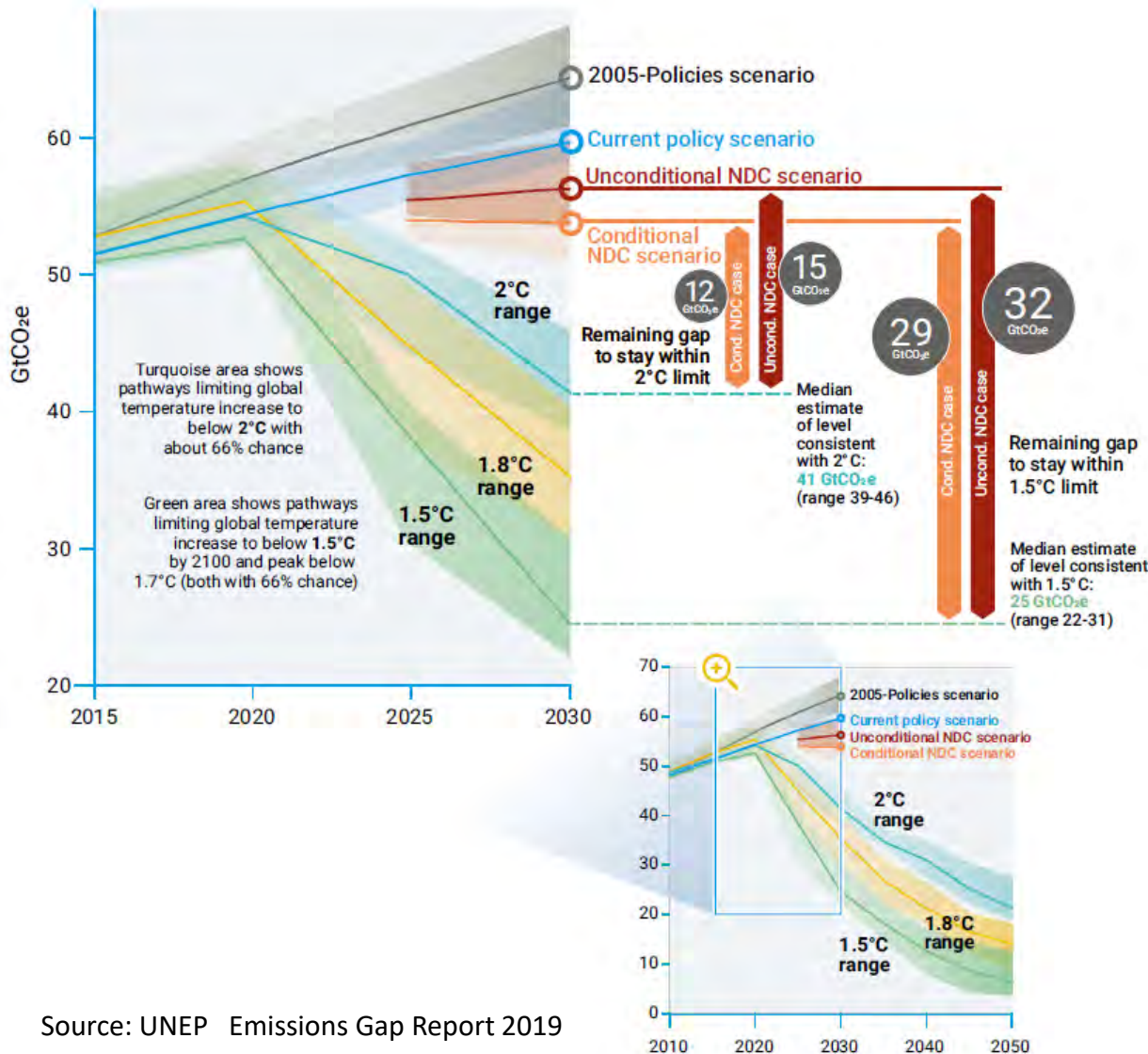
- ◆ 様々な不確実性（例：温室効果ガス濃度が倍増した場合、温度は何度上昇するのか？温度上昇に伴う損害額は？削減コストは？技術開発のスピードは？将来の化石燃料価格は？等）
- ◆ 温室効果ガスはほぼ全ての経済活動に起因し、温室効果ガスの排出削減（緩和）にはコストがかかる←温室効果ガスの削減が経済にプラスならば、温暖化問題が深刻化し、温暖化交渉が難航するはずがない。
- ◆ 緩和の便益はグローバルだが、緩和コストは各国で発生
 - 「フリーライダー」の発生
 - 地球レベルの外部不経済の内部化のためのコスト分担に合意することが極めて難しい。
- ◆ 長期の課題 → 将来世代のために現在世代がどの程度のコストを負担するか ← → 短期の政治サイクルとの不適合
- ◆ 緩和と適応のバランス、他の地球規模課題とのバランスをどうとるか？（食糧生産、貧困撲滅、エネルギーアクセス等）

COP26に向けた動き



1.5°C目標のデファクトスタンダード化

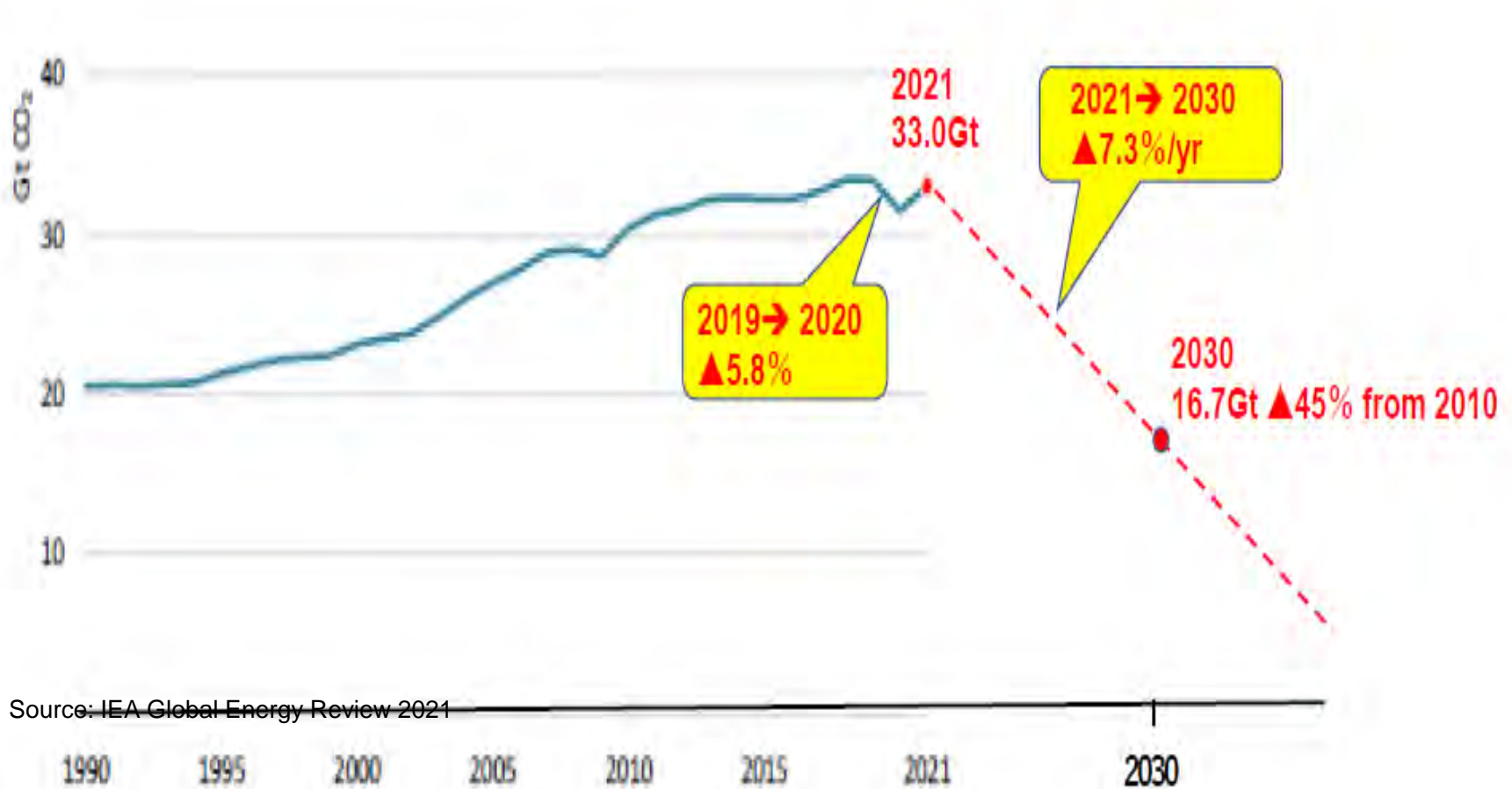
2度目標を達成するためには2030年時点で120~150億トン、1.5度目標を達成するためには290~320億トンの追加削減が必要（現時点から45%減に相当）



人々は苦しんでいます。人々は死んでいます。生態系は崩壊しつつあります。私たちは、大量絶滅の始まりにいるのです。なのに、あなた方が話すことは、お金のことや、永遠に続く経済成長というおとぎ話ばかり。よく、そんなことが言えますね。

2030年▲45%の意味合い

2030年までに▲45%を達成するためには2019→2020の▲5.8%を上回る
年率▲7.3%の削減を2022→2030に毎年続ける必要



Source: IEA Global Energy Review 2021

米国主催気候サミット (2021/4/22-23)

- ◆ 地球温暖化の国際的取り組みへの米国の復帰とリーダーシップを誇示するためのイベント。参加国に対して2050年カーボンニュートラルとそれと整合的な国別目標(NDC: Nationally Determined Contribution)の引き上げを慫慂
- ◆ 日本はサミットに向け、2030年目標を13年比▲26%から▲46%に引き上げ

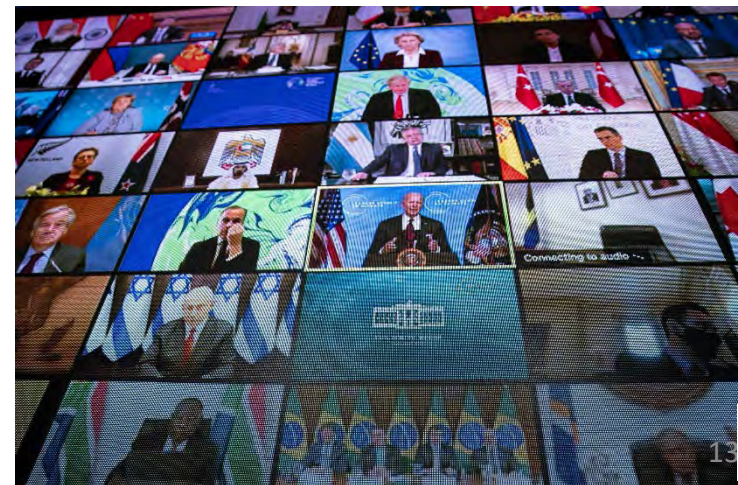
主な参加国のCO2排出削減目標	
中国	2030年までにピーク、60年より前に実質ゼロの目標を維持
米国	30年のCO2排出量を05年比で50～52%減
インド	30年までのCO2削減で対米協力
ロシア	昨秋に30年の排出量を1990年比で7割に抑制する目標を策定
日本	30年度に13年度比で46%削減。従来の26%から引き上げ
ドイツ	EU加盟国と欧州議会が30年までの90年比55%以上削減で合意
カナダ	30年までに排出量を05年比で40～45%削減

(注) CO2排出量の多い国順に表記

引き上げ表明せず

引き上げ表明せず

引き上げ表明せず



G7サミット（2021/6/4 コーンウォール）

- COP26・・・に先立ち、温室効果ガス排出を削減し、気温上昇を1.5℃に抑えることを射程に入れ続けるための努力を加速
- 遅くとも2050年までのネット・ゼロ目標及び各国がそれに沿って引き上げた2030年目標にコミット。
- 国内電力システムを2030年代に最大限脱炭素化。
- 国際的な炭素密度の高い化石燃料エネルギーに対する政府による新規の直接支援を、限られた例外を除き、可能な限り早期にフェーズアウト。
- 国内的に、NDC及びネット・ゼロのコミットメントと統合的な形で、排出削減対策が講じられていない石炭火力発電からの脱却を更に加速させる技術や政策の急速な拡大。
- 排出削減対策が講じられていない石炭火力発電への政府による新規の国際的な直接支援を年内に終了することに今コミット。
- 途上国支援のため、2025年までの国際的な公的気候資金全体の増加及び改善に各国がコミット。
- ➔ 6月のG7サミットでは議長国英国はCOP26に至る第1ステップとしてG7レベルで野心的な方向性を発出。G20議長国イタリアと連携。
- ➔ 同月のG20環境・気候・エネルギー大臣会合では議長国イタリアがG7サミットの成果をテコに野心的な文言を盛り込むことを企図するも失敗。
- ➔ 中国、インド、インドネシア、ロシア等の新興国は石炭火力の2030年までのフェーズアウトや1.5度目標、2050年カーボンニュートラルに強く反発。

G20サミット（2021/10/31 ローマ）

- **メタンガスの削減が気候変動とその影響を抑制するための最も迅速で、実行可能で、最も費用対効果の高い方法の一つ**
- **1.5℃の気候変動の影響は、2℃の場合よりもはるかに低いことを認識。…全ての国による意味のある効果的な行動及びコミットメントが必要。**
- **G20メンバーがこの10年に…必要に応じて 2030年のNDCを策定・実施・更新・強化し、今世紀半ばまでに、あるいは今世紀半ば頃に（by or around mid century）、人為的な排出量と吸収源による除去量の均衡を達成することと統合的な明確かつ予測可能な道筋を定めた長期戦略を策定。**
- **低炭素な電力システムに向けた移行を可能にするため、持続可能なバイオエネルギーを含むゼロ炭素又は低炭素排出及び再生可能な技術の展開及び普及に協力。これは排出削減対策が講じられていない新たな石炭火力発電所への投資をフェーズアウトさせていくことにコミットする国々が、可能な限り早くそれを達成することを可能にする。**
- **海外の新しい排出削減対策が講じられていない石炭火力発電に対する国際的な公的資金の提供を2021年末までに終了。**

SDGsにおける温暖化防止のプライオリティ

- ◆ 17のSDGのプライオリティは国によって全く異なる。スウェーデンでは気候変動の優先順位が1位であるのに対し、インドネシアでは9位、中国では15位。
- ◆ アジア地域でのエネルギー転換のためには低・脱炭素技術が安価であることが鉄則



先進国の支払い意志の問題

2019年のAP・シカゴ大学調査では10人中7人の米国人が気候変動問題を現実の問題と考え、その83%は政府が対策をとるべきであるとの意見。しかし、支払い意志となると...

Climate Policy

Willingness to Pay a Modest Fee to Combat Climate Change



% who would support a monthly fee of at least...

IEAのNZE2050で想定された炭素価格

USD (2019) per tonne of CO ₂	2025	2030	2040	2050
Advanced economies	75	130	205	250
Selected emerging market and developing economies*	45	90	160	200
Other emerging market and developing economies	3	15	35	55

* Includes China, Russia, Brazil and South Africa.

Source: IEA Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector (May 2021)

- IEAのNZE2050では先進国は2025年に75\$/t-CO₂、2030年に130 \$/t-CO₂の炭素価格を想定
- 米国の1人当たりCO₂排出量15.56 t-CO₂ (2018) → 1人当たりの年間負担額は2025年に1167ドル、2030年に2023ドル。年間120ドル負担に7割が反対するとの現状と大きな乖離

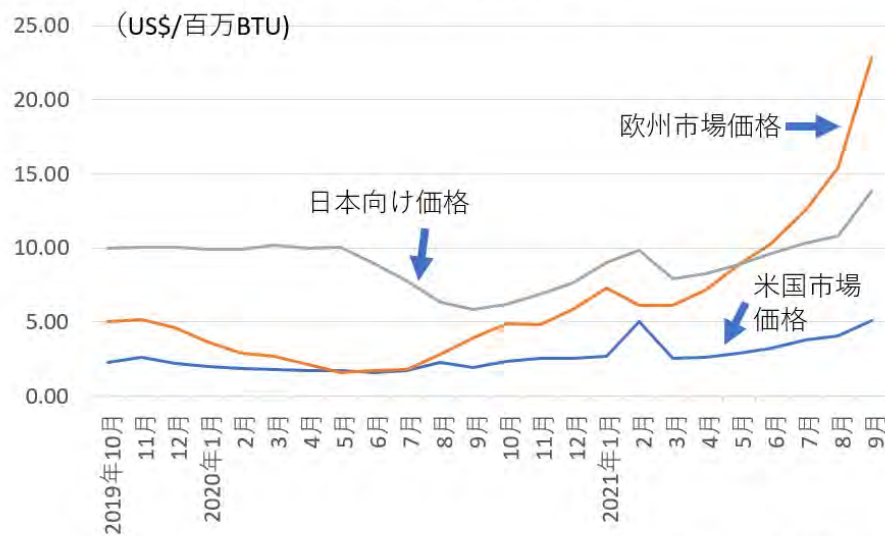
- 57%が月額1ドル、年間12ドルまでならば追加的負担を許容
- 月額10ドル、年間120ドルになると68%が反対

Source: The Associated Press-NORC Center for Public Affairs Research. 2019. Is the Public Willing to Pay to Help Fix Climate Change? <http://www.apnorc.org/projects/Pages/Is-the-Public-Willing-to-Pay-to-Help-Fix-Climate-Change.aspx>

エネルギー危機

- ◆ エネルギー危機が世界を席卷。特に欧州に深刻な影響←風力を拡大する一方、石炭を排除してきた欧州では、風況が悪い中で天然ガス需要が急増。世界経済がコロナから回復する中で世界的にも化石燃料需給が逼迫。
- ◆ 構造的に、石油価格の低迷に加え、温暖化防止の観点から化石燃料投資をダークティとする風潮が石油ガス上流投資を阻害。
- ◆ ガス価格の凍結（フランス）産油国への増産要請・国家備蓄放出（米国）、ガソリン価格補助金（日本）等、各国政府はエネルギー価格高騰に対応。→長期の温暖化対応よりも目先のエネルギー価格安定を優先。

天然ガス価格動向



出典：世界銀行

石油ガス上流投資の動向

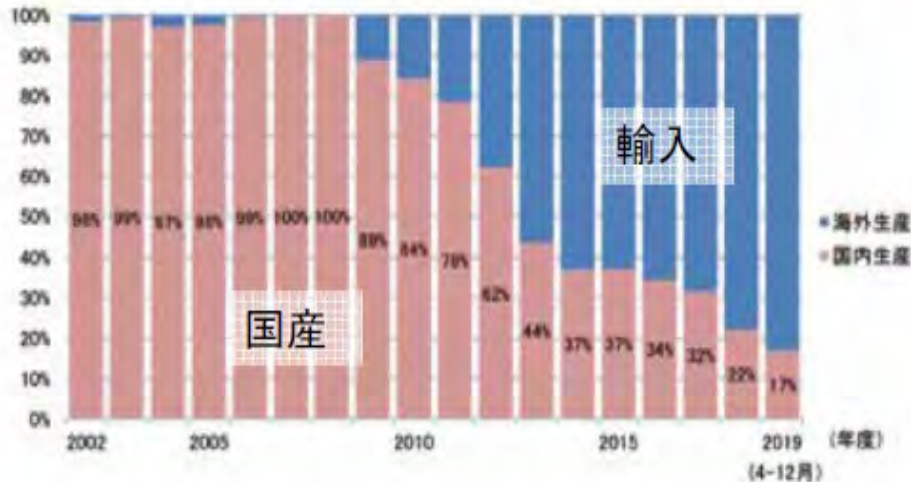


出所：IEA資料

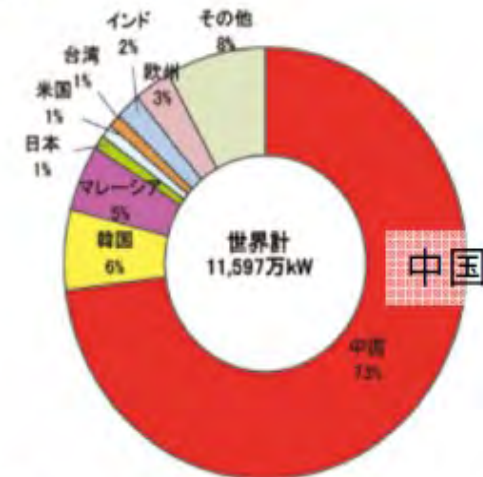
漁夫の利を得る中国

- ◆ 先進国の温暖化対策に寄生して太陽光パネル産業等のグリーン産業を育成
- 日本の太陽光の輸入比率は8割超。モジュール生産シェアは中国が7割超
- 太陽光向け多結晶シリコンの8割は人件費の安い新疆ウイグル地区で、安い石炭火力を使って生産
- ◆ 2060年カーボンニュートラル表明→世界の脱炭素化気運を促進→中国製のパネル、蓄電池、風車、電気自動車の市場を拡大
- ◆ 先進国の脱炭素による化石燃料需要の低減→中国の化石燃料調達を容易に
- ◆ 先進国の石炭火力技術輸出の停止→中国製石炭火力の商機の拡大
- ◆ 中国は温暖化対策を対欧米外交の交渉材料として使う考え

世界の太陽光モジュール生産シェア（2017）



世界の太陽光モジュール生産シェア（2017）



温暖化問題の難しさ

- ◆ 温室効果ガスはほぼ全ての経済活動に起因し、温室効果ガスの排出削減（緩和）にはコストがかかる←温暖化対策が経済成長に常にプラスならば、温暖化問題が深刻化し、温暖化交渉が難航するはずがない。
- ◆ 緩和の便益はグローバルだが、緩和コストは各国で発生
 - 「フリーライダー」の発生
 - 地球レベルの外部不経済の内部化のためのコスト分担に合意することが極めて難しい。
- ◆ 日本が多大なコストをかけてカーボンニュートラルを達成しても中国、インドの排出増が変わらなければ、便益（温暖化被害の減少）は得られない。
- ◆ 長期の課題 → 将来世代のために現在世代がどの程度のコストを負担するか ← → 短期の政治サイクルとの不適合（例：エネルギー価格高騰に対する各国対応）
- ◆ 他の地球規模課題とのバランス（食糧生産、貧困撲滅、エネルギーアクセス等）

COP26とその結果



**UN CLIMATE
CHANGE
CONFERENCE
UK 2021**

IN PARTNERSHIP WITH ITALY

議長国（英国）の4つのゴール

1. 今世紀半ばまでにグローバル・ネット・ゼロを確保し、1.5度を射程に入れる

各国は、今世紀半ばまでにネットゼロを達成するために、2030年の野心的な排出削減目標を提示するよう求められている。この目標を達成するために、各国は以下を行う必要。

- 石炭の使用削減を加速させる
- 森林破壊を抑制する
- 電気自動車への切り替えを加速させる
- 自然エネルギーへの投資を促進する。



2. 地域社会と自然生息地を守るための適応

3. 資金の動員

- 最初の2つの目標を達成するためには、先進国は2020年までに少なくとも年間1,000億ドルの気候変動対策資金を動員するという約束を果たさなければならない。
- 国際金融機関はその役割を果たし、グローバル・ネット・ゼロを達成するために必要な数兆円規模の民間および公共部門の資金調達を可能にするために努力しなければならない。

4. 協力して実現

- パリ・ルールブック（パリ協定を運用するための詳細なルール）を最終決定する。
- 政府、企業、市民社会が協力して、気候危機に立ち向かうための行動を加速させる。

COP26の流れ

交渉議題外イベント（機運醸成）

1. 「リーダーズサミット」と有志連合の形成
 - (1) 首脳スピーチ
 - (2) グラスゴブ레이크スルー（英主導）
 - (3) グローバルメタンプレッジ（米EU主導）
2. アジェンダ毎に高い野心を伴う有志連合
 - (1) 世界の石炭からクリーンパワーへの移行声明
 - (2) クリーンエネルギーへの移行に対する国際社会の支持に関する声明
 - (3) 100%ZEV・バンへの移行を加速する宣言

交渉議題

交渉

首脳セッション



【岸田総理スピーチ】

- 気候変動という人類共通の課題に我が国として総力を挙げて取り組む。
- 先進国全体で年間1000億ドルという資金目標の達成に貢献していくため、以下4点の新たなコミットメントを表明。
 - アジアを中心に、再エネを最大限導入しながら、「アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ」を通じ、化石火力をゼロエミッション火力に転換するため、1億ドル規模の先導的な事業を展開。
 - 先進国全体で年間1000億ドルの資金目標の不足分を率先して補うべく、6月に表明した5年間で官民合わせて600億ドルの支援に加え、アジアなどの脱炭素化支援のための革新的な資金協力の枠組みの立ち上げなどに貢献。新たに今後5年間で最大100億ドルの追加支援の用意。
 - 2025年までの5年間で適応分野での支援を倍増し、官民合わせて約148億ドルの適応支援を含めた支援。
 - 森林分野への約2.4億ドルの支援。

カーボンニュートラル目標表明国

COP26終了時点（2021年11月）：150ヶ国以上
※世界全体のCO2排出量に占める割合は**88.2%**



■ 2050年迄のカーボンニュートラル表明国、 ■ 2060年迄のカーボンニュートラル表明国、 ■ 2070年迄のカーボンニュートラル表明国

化石賞

- 日本は岸田総理演説当日に受賞
 - 石炭を2030年どころか2050年まで使おうとしている
 - アンモニア、水素といった化石燃料関連技術を推進
- 豪州を集中的な標的に
 - NDC引き上げず、石炭プロジェクトを認可
 - CCSを推奨
 - 石炭輸出、ガス輸出に加え、沖合石油開発協議を開始
- フランスは原発増設による温室効果ガス削減を表明したことを理由に受賞
- バイデン政権も逃れられず
 - 工業型農業を推進
 - 連邦所有地で新規掘削を認可し、パイプラインを止めず、脱石炭声明に参加せず。
- 議長国英国も受賞
 - 市民団体の交渉への参加を制限
 - 若者、市民参加のためのプログラムを弱体化
 - ロス&ダメージをきちんと取り上げていない
- **世界最大の排出国であり、最大の石炭火力輸出国である中国はこれまで一度として受賞したことなし！**

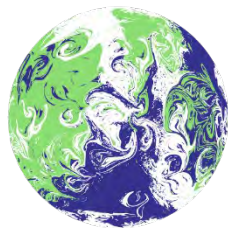
FOSSIL OF THE DAY



LEADERBOARD

01 November	  
02 November	  
02 Nov Ray of the Day:	  
03 November	  
04 November	  
05 November	  
08 November	  
09 November	  
10 November	  
11 November	  
Colossal Fossil	  
	  

COP26点描



**UN CLIMATE
CHANGE
CONFERENCE
UK 2021**

IN PARTNERSHIP WITH ITALY



グラスゴー気候協定

- パリ協定の温度目標（1.5℃～2℃）を再確認。1.5℃上昇を抑えれば2℃上昇に比して気候変動影響は低くなることを認識し、1.5℃上昇に抑制するよう努力することを決意
- 1.5℃に温度上昇を抑制するためには2030年の全世界のCO2排出を2010年比45%削減し、今世紀半ば頃にネットゼロにする等、迅速で深掘りした温室効果ガス削減が必要。
- そのためには共通だが差異のある責任、異なる国情、持続可能な開発、貧困撲滅を反映しつつ、2020年代の「勝負の10年」（critical decade）に行動を加速することが必要。
- 現在のNDCでは2030年に2010年比13.7%増。「勝負の10年」における緩和の野心向上と実施をスケールアップするための作業計画を立ち上げ、2022年のCMP4で採択
- 締約国に対し、必要に応じ、パリ協定の温度目標に準拠して2022年末までに自国のNDCを見直し、強化することを求める
- 削減を講じていない石炭火力（unabated coal power）のフェーズダウンと非効率な化石燃料補助金のフェーズアウトの加速等、低排出エネルギーシステムに向けた技術開発・導入・普及、政策採択の加速を求める（←インドの強い抵抗により、当初案の「フェーズアウト」を「フェーズダウン」に）

COP26の評価と意味合い

- 1.5°C目標に向けた努力、今後10年間の野心レベル引き上げの作業計画を立ち上げ、等、英国の目論見を相当程度達成。
- トップダウンの地球全体の温度目標とボトムアップの自主目標設定というパリ協定の微妙なバランスが変質。
- 1.5°C目標、2050年全球CNを目指すということは2050年までの限られた炭素予算をめぐる先進国、途上国の対立激化を招く。途上国は先進国に対し2050年以前のCN達成と途上国支援の一層の強化を要求。
- 足元のエネルギー危機で化石燃料増産要請←化石燃料を排除するCOPと現実の乖離はますます拡大
- 2022年のG7議長国ドイツ（緑の党が参加）が中国、インドの行動を促すため、G7諸国でCN目標の前倒し、2030年目標の上積みを行うべきとの議論を行う可能性。
- 今後、石炭フェーズダウン→フェーズアウト、対象を化石燃料全体への拡大等、より過激な議論が生ずる可能性
- 「勝負の10年間」の期間中、毎年、大言壮語のツケ（目標引き上げ圧力、資金援助拡大要求）が回ってくることに。
- 温暖化問題に対応するに当たっては地政学、地経学的動向を注視すべき（米国情勢、米中関係、エネルギー危機の動向等）。

日本の課題



菅総理の2050年カーボンニュートラル宣言（10/26）



- ◆ 成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げて、グリーン社会の実現に最大限注力
- ◆ 我が国は、2050年までにカーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言
- ◆ もはや、温暖化への対応は経済成長の制約ではなく、積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や経済社会の変革をもたらし、大きな成長につながるという発想の転換が必要
- ◆ 鍵となるのは、次世代型太陽電池、カーボンリサイクルをはじめとした革新的なイノベーションであり、実用化を見据えた研究開発を加速度的に促進
- ◆ 規制改革などの政策を総動員し、グリーン投資の更なる普及を進め、脱炭素社会の実現に向けて、国と地方で検討を行う新たな場を創設。
- ◆ 省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入するとともに、安全最優先で原子力政策を進めることで、安定的なエネルギー供給を確立。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換

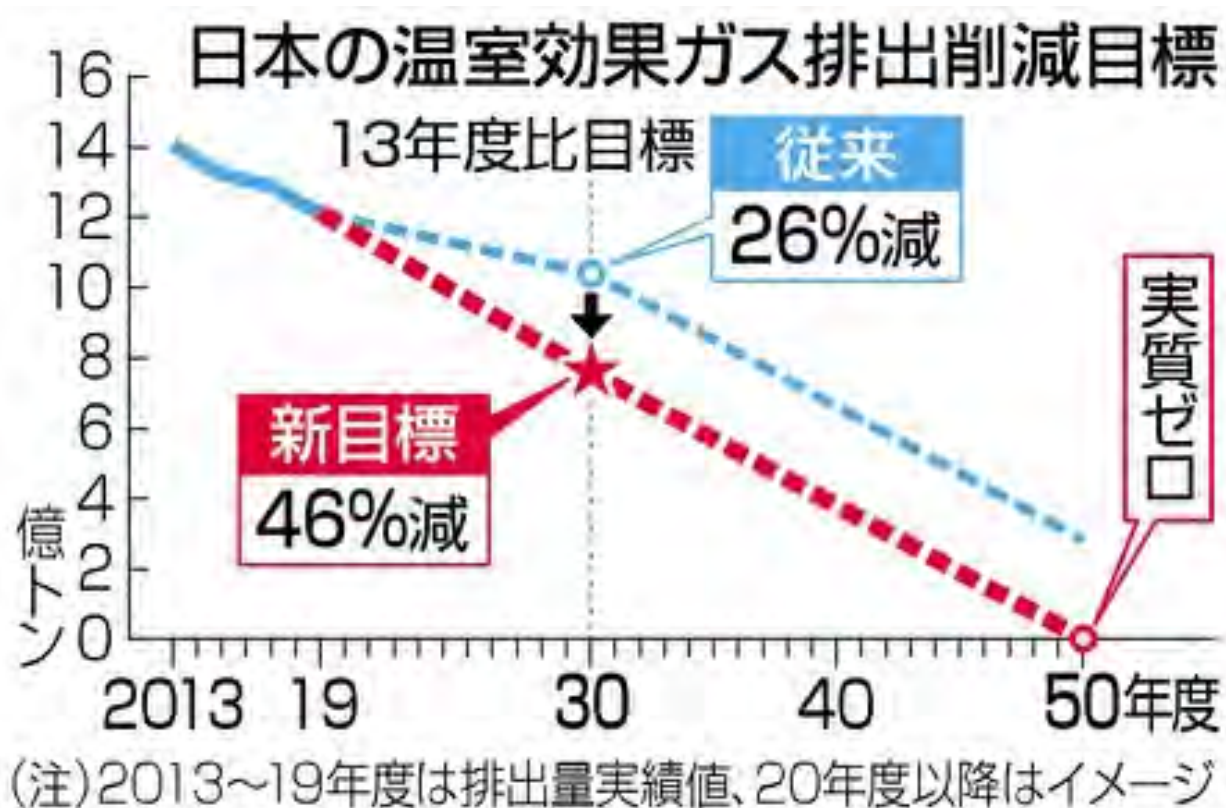
日本の46%目標表明@気候サミット

「地球規模の課題の解決に、わが国としても大きく踏み出します。2050年カーボンニュートラルと整合的で、野心的な目標として、わが国は、2030年度において、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指します。さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けてまいります」



日本の新目標の位置づけ

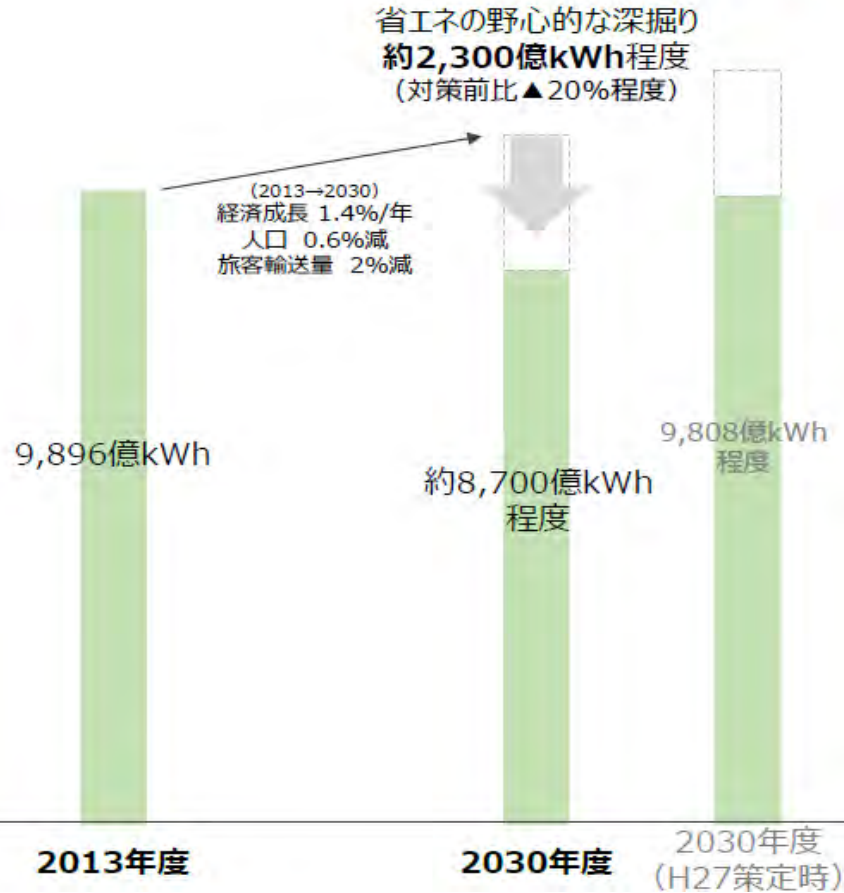
- ◆ トップダウンの2050年ネットゼロエミッション目標と現在を直線で結んだバックキャスト目標
- ◆ 2015年目標のようなエネルギーセキュリティ（自給率）、経済効率（電力コスト）、環境保全（他国に遜色ない目標）のバランスという視点が欠落



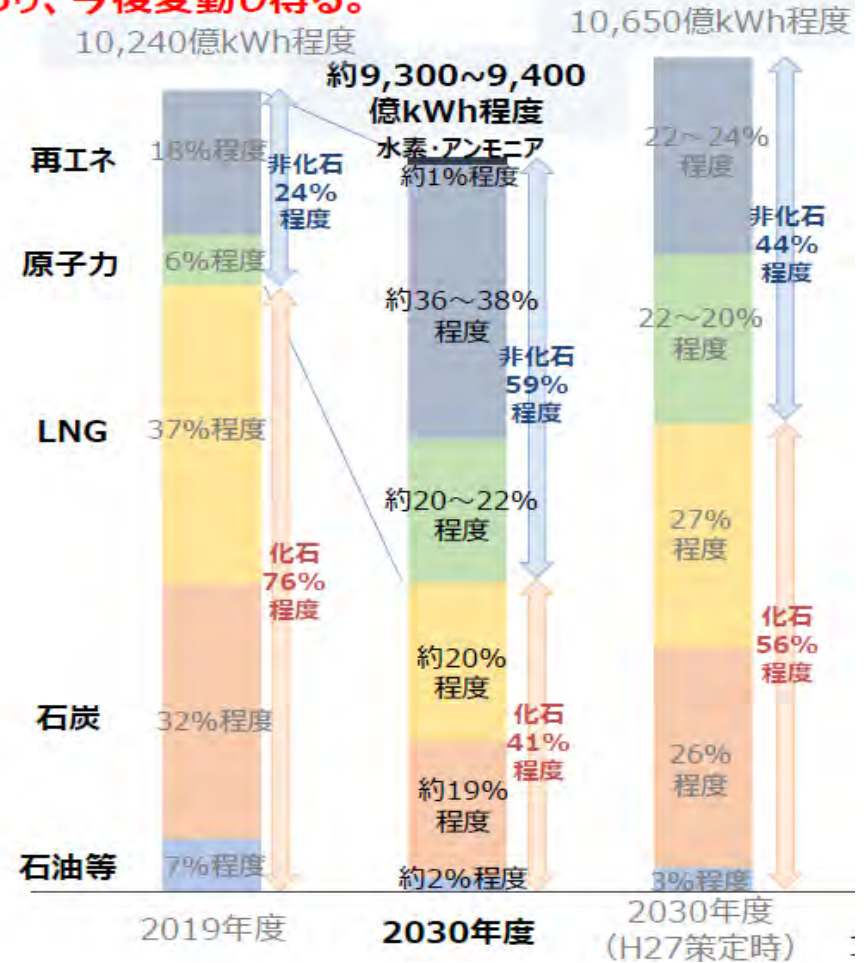
第6次エネルギー基本計画素案の電源構成

電力需要

※数値は全て暫定値であり、今後変動し得る。



電源構成



- 電化が脱炭素化のカギなのに電力需要は低下？
- 2050年CNを見据えたエネ基であるにもかかわらず原発新增設への言及は見送り

第6次エネルギー基本計画素案における3E

● 野心的な見通しが実現した場合の3E

➤ エネルギーの安定供給(Energy Security)

エネルギー自給率 ⇒ 約30%程度 (現行ミックス：概ね25%程度)

➤ 環境への適合(Environment)

温室効果ガス削減目標のうちエネルギー起源CO2の削減割合 ⇒ 約45%程度 (現行ミックス：25%)

➤ 経済効率性(Economic Efficiency)

①コストが低下した再エネの導入拡大や②IEAの見通し通りに化石燃料の価格低下(*1)が実現した場合の電力コスト

⇒ 電力コスト全体 約8.6~8.8兆円程度 (現行ミックス：9.2~9.5兆円) (*2)

kWh当たり 約9.9~10.2円/kWh程度 (現行ミックス：9.4~9.7円/kWh) (*3)

*1 世界銀行やE I A (米国エネルギー情報局) は、直近の見通しにおいて、化石燃料の価格が上昇すると見込んでいる。

*2 FIT買取費用約5.8~6兆円、燃料費約2.5兆円、系統安定化費用約0.3兆円 (自然変動再エネの導入に伴う火力発電の熱効率低下による損失額+起動停止コストのみ。実際の系統の条件によって増加する可能性がある。)

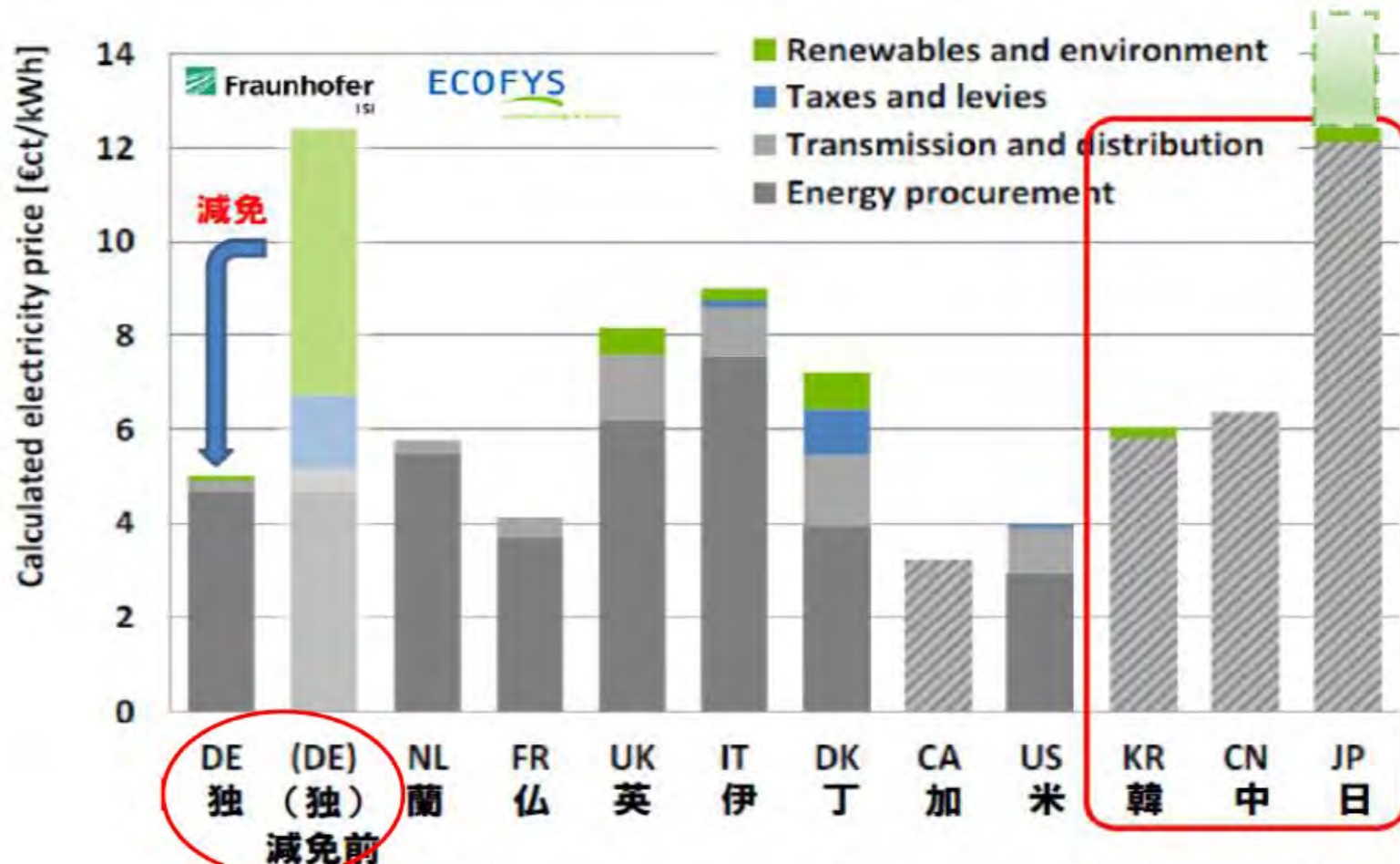
*3 「電力コスト」÷「発電電力量から送電によるロス等を除いた電力需要量」により機械的に算出。電気料金とは異なる。実際の電気料金は、託送料金なども含まれ、また、電源の稼働状況、燃料価格、電力需要によって大きく左右されるため正確な予測は困難。

1

電力コストの比較対象が2015年ミックス時の数値？ 比較すべきは現時点のコスト。化石燃料価格低下想定は危険 (LNG価格は既に高騰)

産業用電力料金への影響

- ◆ 2015年時点で日本の産業用電力料金は主要国中、最も高い（米中韓の2-3倍）
- ◆ ドイツの電力多消費産業の電力料金は電気税、再エネ賦課金、洋上風力電力電網賦課金、託送料金等を大幅に減免されており、日本の電力多消費産業の負担額の2.5～3分の1（日本のFIT賦課金の増大により差は更に拡大）

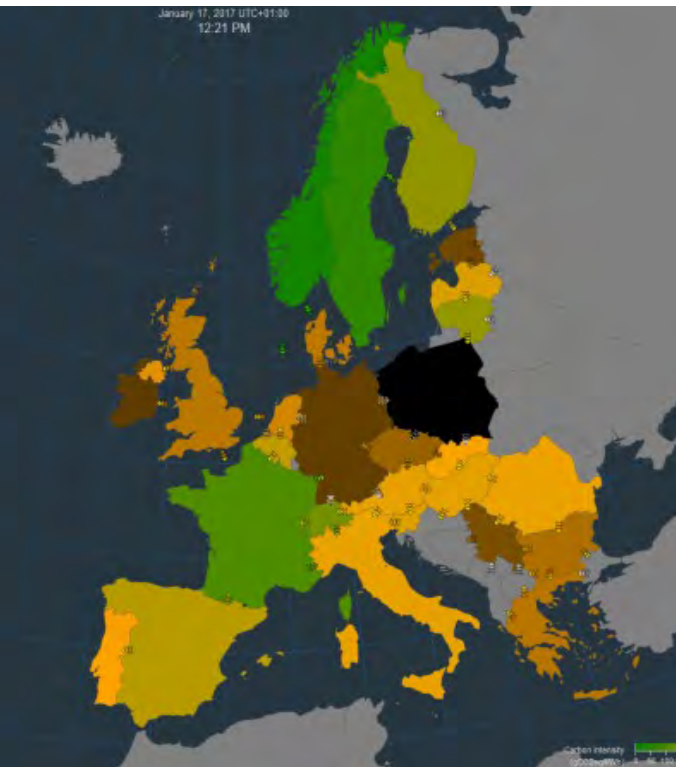


出典：Electricity Costs of Energy Intensive Industries, An International Comparison, Fraunhofer and ECOFYS(2015)

欧米は使える脱炭素オプションを総動員

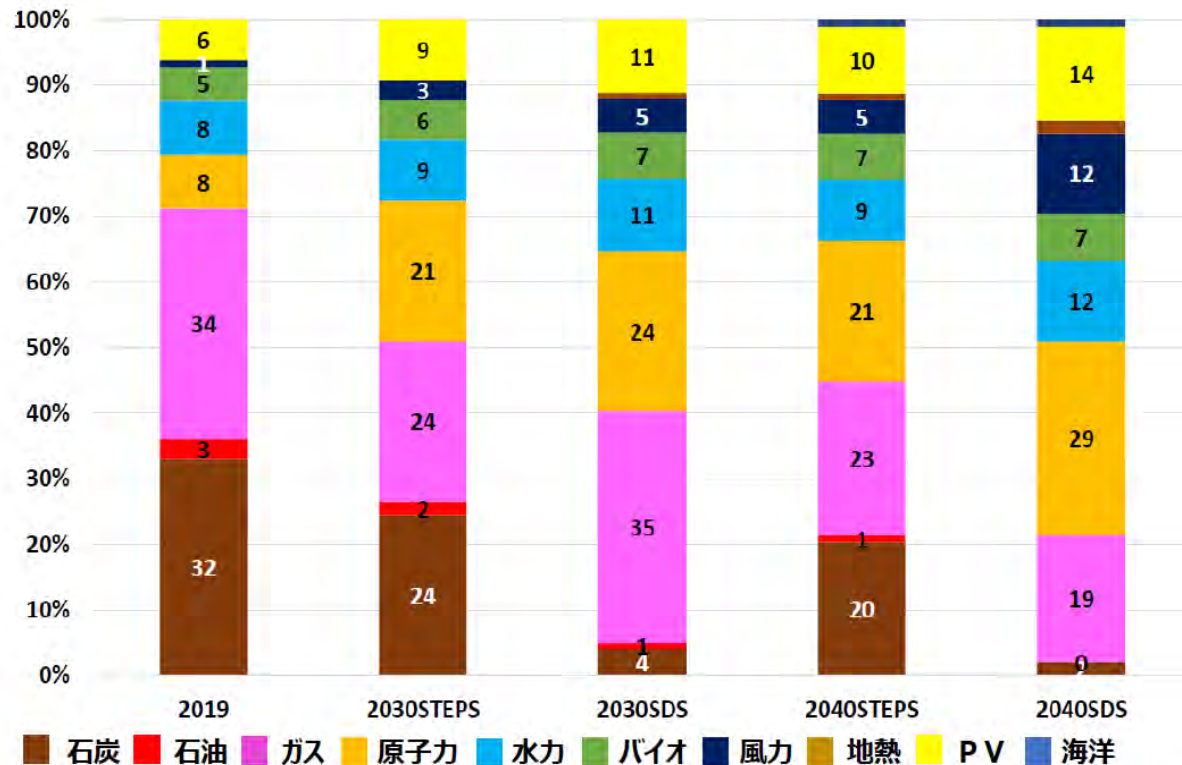
- ◆ バイデン政権は再エネ、原子力、CCSを含め、技術中立的にカーボンニュートラルを目指す。
- ◆ ドイツのように脱原発をしている国もあるが、EU全体としては原子力は引き続き活用する方針（EUタクソミー）。欧州電力マップでは1年間を通じて電力の高いグリーン度を確保しているのはフランス、スウェーデン等大規模安定非化石電源を有する国のみ。
- ◆ 他国と送電網で接続されておらず、再エネ資源にハンディを有する日本が国産技術である原子力を活用せずにカーボンニュートラルを目指すことは不合理。IEAはパリ協定と統合的なシナリオにおいて日本について再エネ、原発双方のシェア拡大を想定。

欧州の電力の脱炭素度



出所: European Electricity Map

日本の発電電力量（公表政策シナリオ・持続可能シナリオ）



出所: IEA World Energy Outlook 2020

ロシア・ウクライナ戦争



ウクライナ戦争が国際エネルギー情勢に与える影響

- エネルギー大国ロシアからのエネルギー輸出が大きく減少する可能性
 - ← 欧米日からの前例のない厳しい経済制裁
 - ← 米英によるロシア産エネルギー輸入禁止、G7によるロシア産石炭輸入禁止
 - ← ロシアによる報復の可能性
- 昨年秋以来のエネルギー価格高騰に一層の拍車。石油、ガス、LNG、石炭価格上昇。
- ロシア産エネルギーへの依存度が高い欧州に大きな影響。
- 世界経済の下振れリスクとスタグフレーションの懸念
- 「第2の冷戦」による分断の可能性→世界のエネルギー貿易フローにも大きな影響
- エネルギー安全保障がトッププライオリティに。70年代の石油危機の際よりも状況は深刻。
- ◆ 70年代は石油安定供給のみが政策課題であり、温暖化防止の制約は不在。石油代替を理由に石炭、原子力を推進。ソ連圏は西側経済圏と分断。冷戦下でもソ連からのエネルギー供給は継続。中国の脅威は不在。
- ◆ 今回は温暖化防止という大きな制約要因が存在。経済のグローバル化により分断の影響ははるかに大きい。世界有数の資源国ロシアと世界第2位の経済大国中国が米国主導の国際秩序を変更させるとの点で利害が一致。

欧州の対応

- REPowerEU（3月8日）、ベルサイユ宣言（3月10-11日）
- ◆ 2030年以前にロシア産化石燃料依存脱却を目指す
- ◆ 天然ガス調達の多角化（LNGガス調達拡大）バイオガスの利用拡大
- ◆ ガス備蓄義務の強化
- ◆ 省エネ強化
- ◆ 再エネ電源の拡大、再エネ開発の許認可手続きの簡素化
- 原子力見直しの機運
- ◆ EUタクソミーで原発を含める方向
- ◆ フランス、英国、オランダで原発新設計画
- ◆ ドイツは2022年の脱原発を予定通り実施
- ロシア産エネルギーからの脱却と脱炭素化を同時に進めようとの決意。
- 他方、昨年来のエネルギー危機で2021年の欧州の石炭輸入は対前年比56%増。英国では石炭増産を認可。
- 各国で低所得層への給付金支給や、電力に係る税の軽減等、エネルギー価格高騰による市民生活や経済活動への影響緩和に腐心

米国の対応

- ロシアからの化石燃料輸入禁止発表（3月8日）
- エネルギー価格高騰対策の発表（3月31日）
- ◆ 戦略備蓄の放出（今後半年にわたり1日当たり100万バレル）
- ◆ 国内化石燃料の増産
- 共和党はバイデン政権のエネルギー温暖化政策を攻撃
- ◆ アンチ化石燃料政策（キーストーンパイプラインの停止、連邦所有地でのフラッキングへのモラトリアム、石油ガス産業への規制強化等）によってウクライナ戦争以前からエネルギー価格高騰が進行
- ◆ 環境規制強化等により国内石油・ガス産業を制約する一方、産油国への増産要請やベネズエラからの石油調達拡大等を行っているのは本末転倒
- 中東産油国はバイデン政権に対して冷淡。
- インフレは中間選挙に向けて最大の 이슈の一つ。エネルギー価格が低廉であった米国ではエネルギー価格高騰に対する忌避感が欧州よりもはるかに強い
- バイデン政権は欧州と同様、ウクライナ戦争の下でも温暖化防止を進めたい意向。他方、温暖化対策を含むBuilding Back Better 法案は中間派マンチン上院議員の反対により挫折。インフレ懸念が巨額の政府支出への抵抗感を強めている状況。

地球温暖化対応への影響

- ウクライナ戦争は既に進行中のエネルギー危機に拍車。
- エネルギー価格、食料品価格の高騰による世界経済の下振れリスク→エネルギーの低廉かつ安定的な供給が最重点課題→実質的に温暖化防止のモメンタムが低下
- ◆ 中国、インド等はウクライナ戦争前から石炭生産、石炭火力発電を増大。
- ◆ アジアの天然ガス価格上昇は石炭からガスへの転換を阻害
- ◆ 中国、インドは対口姿勢で西側と一線。ロシアの安価なエネルギー資源に関心
- ◆ 先進国はエネルギー価格高騰対策に忙殺。マイナスの炭素税も。
- ウクライナ戦争による第2の冷戦は温暖化防止のための国際協力にマイナス。
- 欧米諸国の軍事費拡大は温暖化防止のための途上国支援拡大を困難に。
- 中国は温暖化対策を行う先進国へのパネル、バッテリー、EV等の輸出、途上国への石炭火力輸出等により「漁夫の利」。ロシアの化石燃料を安価に調達できればエネルギー安全保障も強化され、更なる棚ぼた利益。
- 欧米諸国にとって対口、対中二正面作戦は困難。→ ウクライナ戦争で最も利益を得るのは中国か。
- ウクライナ戦争は脱炭素化に大きく触れたエネルギー政策のリバランスの契機