

気候変動の現状について

気候町民会議 in みのわ 第1回

2025年5月31日

茅野恒秀

(法政大学社会学部教授／信州大学特任教授)

近ごろ、暑さを感じることに、
冬の寒さを感じないことに、
増えたでしょう？

『地球沸騰時代』の到来

「地球温暖化の時代は終わり、地球沸騰の時代が到来した。」

(The era of global warming has ended, the era of global boiling has arrived.
2023年7月27日、アントニオ・グテーレス国連事務総長)

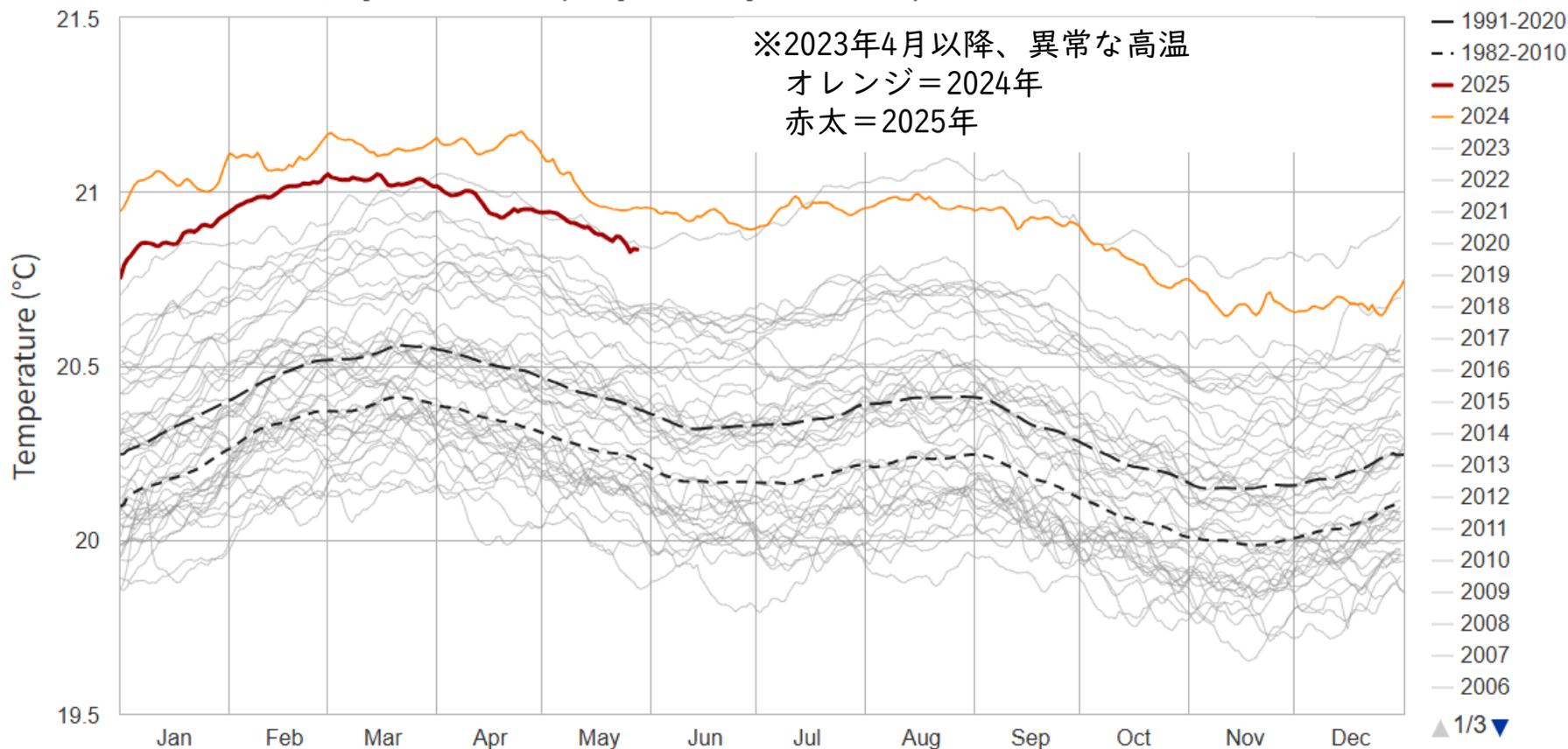


©UN Photo/Mark Garten

Daily Sea Surface Temperature, World (60°S–60°N, 0–360°E)

Export Chart

Dataset: NOAA OISST V2.1 | Image Credit: ClimateReanalyzer.org, Climate Change Institute, University of Maine



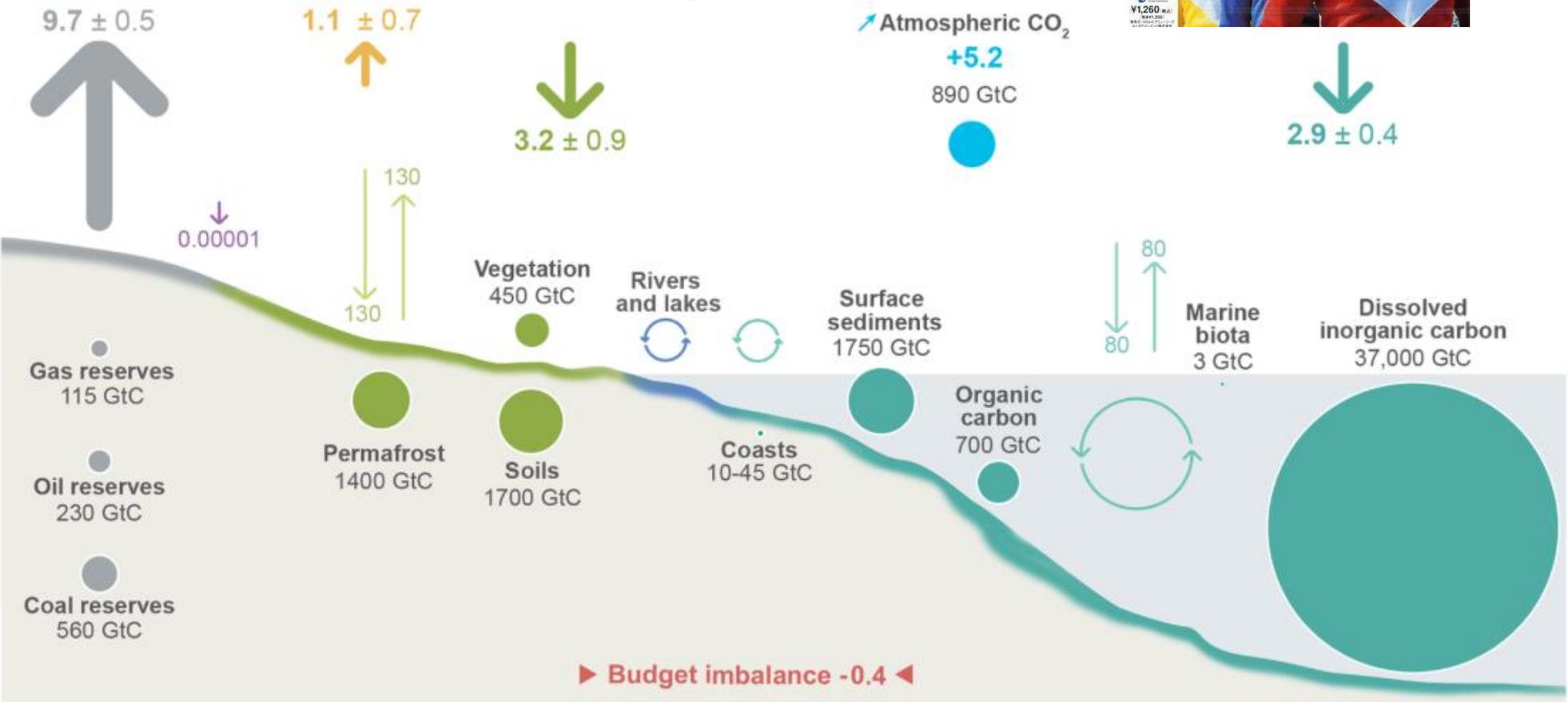
そもそもどういうメカニズム？

太陽がもしもなかったら♪
地球はたちまち凍りつく♪



しかし、、、

The global carbon cycle



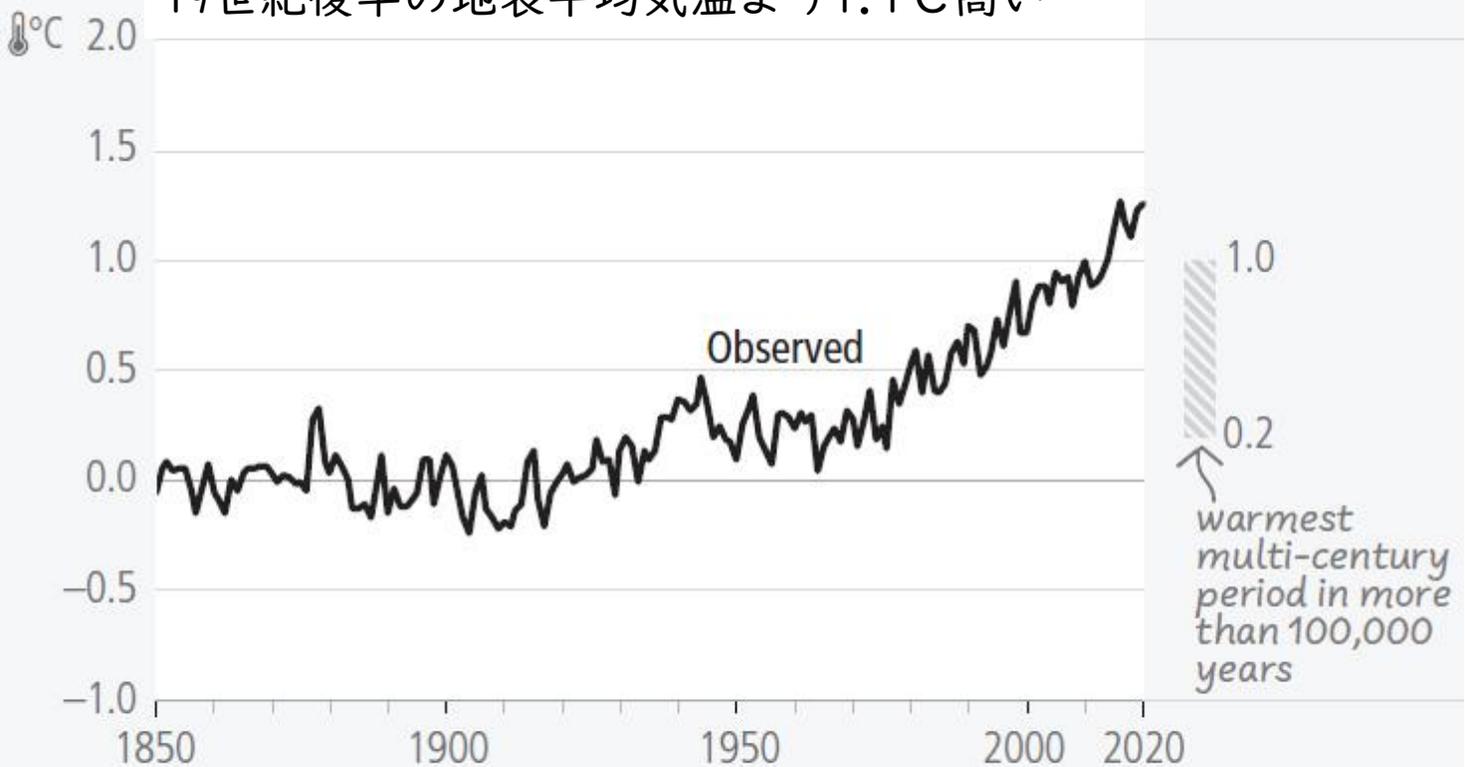
化石燃料使用に伴う二酸化炭素排出量が、地球の生態系が有する吸収量を上回ると、大気中にとどまって太陽光を効果的に吸収。やがて温室状態に。 || 温室効果ガス

Anthropogenic fluxes
2014-2023 average
GtC per year

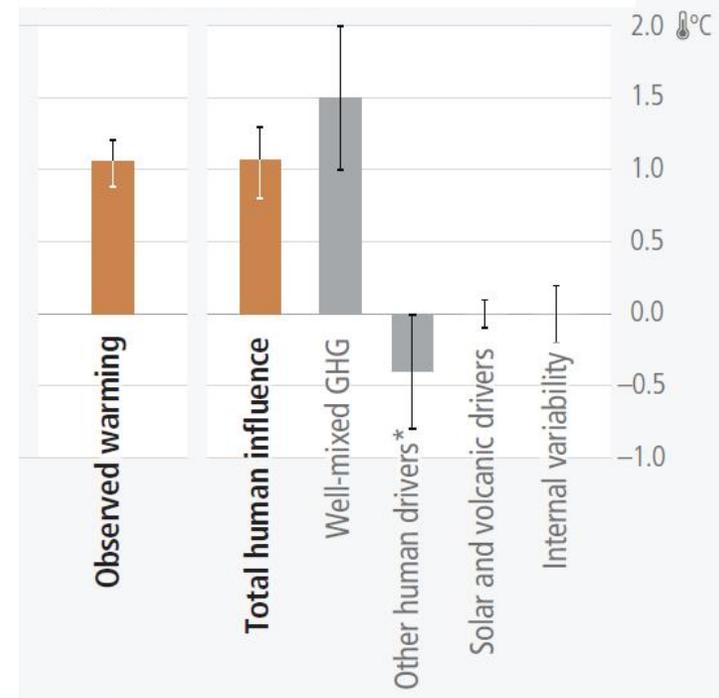
- ↑ Fossil CO₂ E_{FOS}
- ↑ Land-use change E_{LUC}
- ↓ CDR not included in E_{LUC}
- ↓ Land uptake S_{LAND}
- ↓ Ocean uptake S_{OCEAN}
- + Atmospheric increase G_{ATM}
- ▶ Budget imbalance B_{IM}
- Stocks GtC
- ↓↑ Natural carbon fluxes in GtC

人為の影響は「疑う余地がない」って？

2010年代の地球の地表平均気温は、
19世紀後半の地表平均気温より1.1℃高い



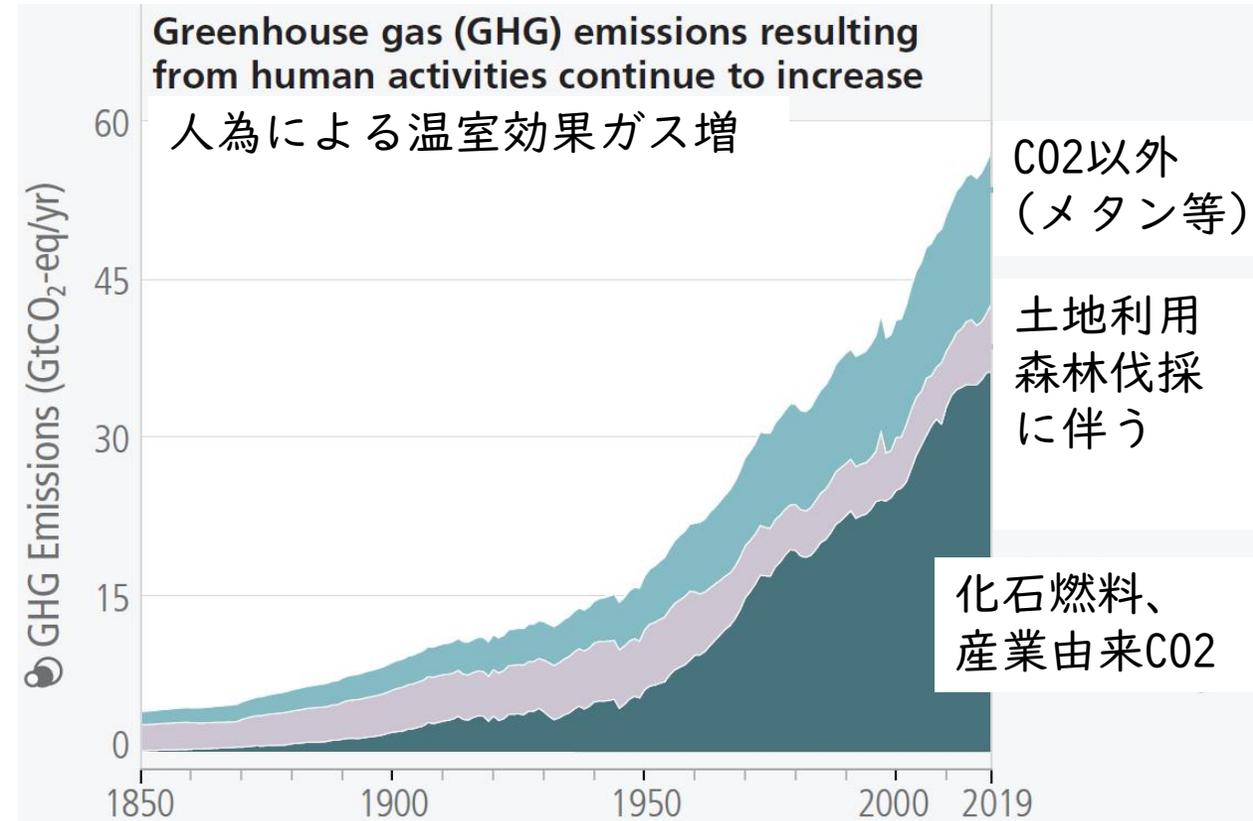
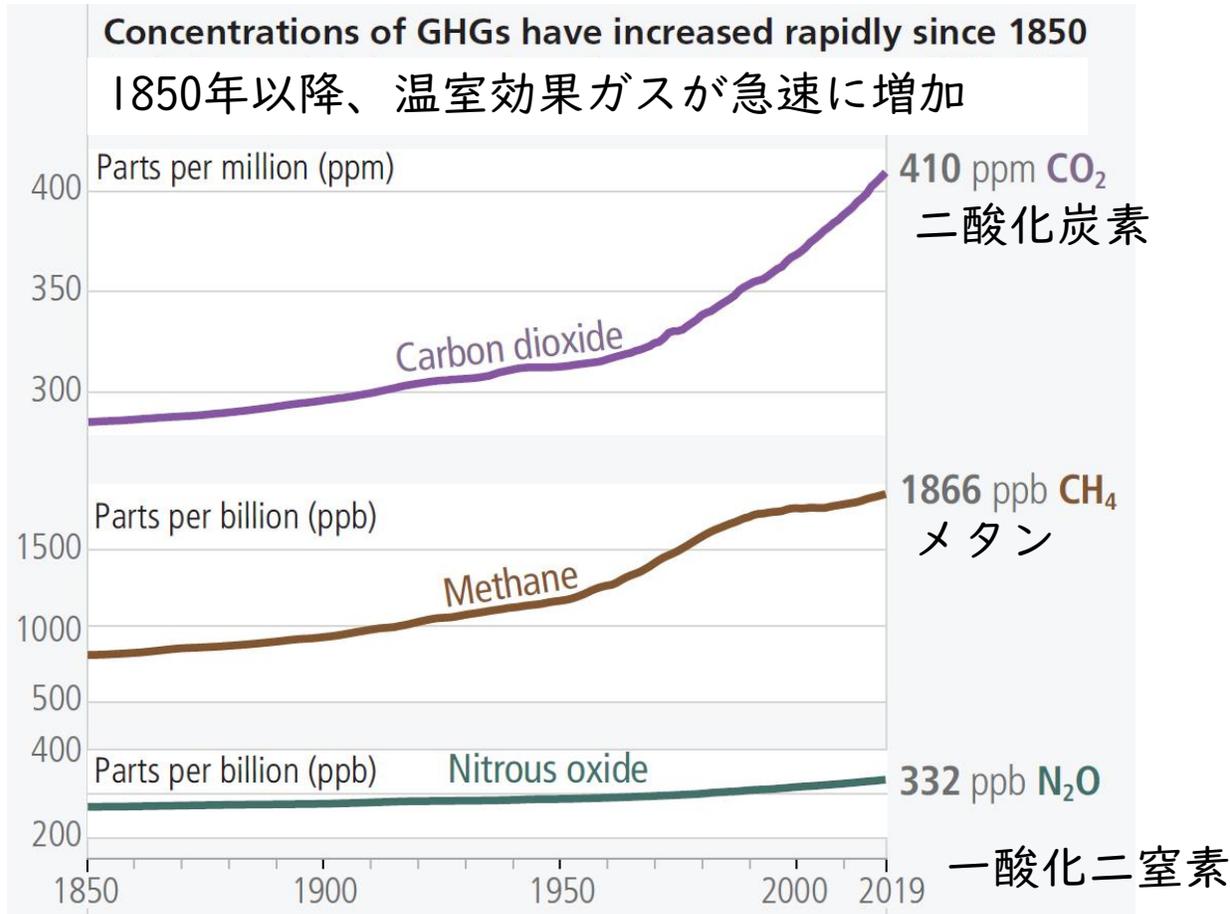
気温上昇の要因を分解して
定量化してみた結果



*Other human drivers are predominantly cooling aerosols, but also warming aerosols, land-use change (land-use reflectance) and ozone.

観測されている気温上昇
= 人間活動の影響による上昇幅とほぼ一致

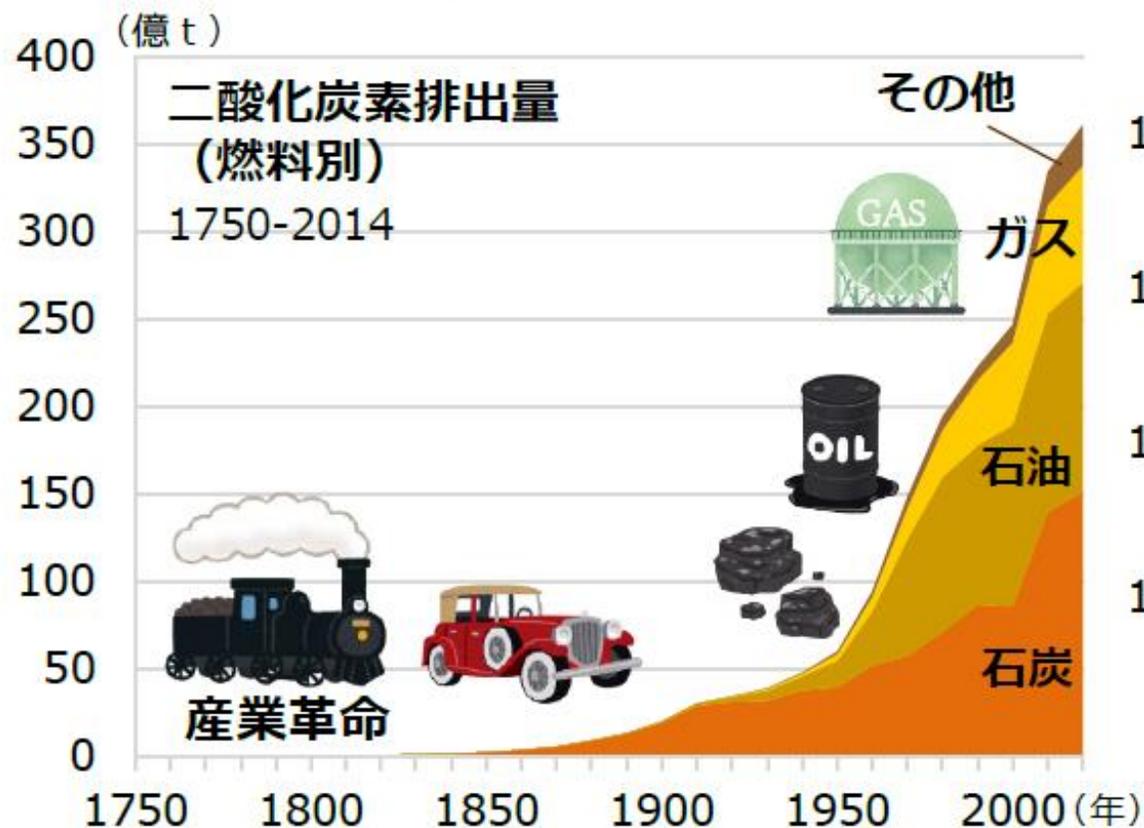
CO2はどこまで大きな原因なの？



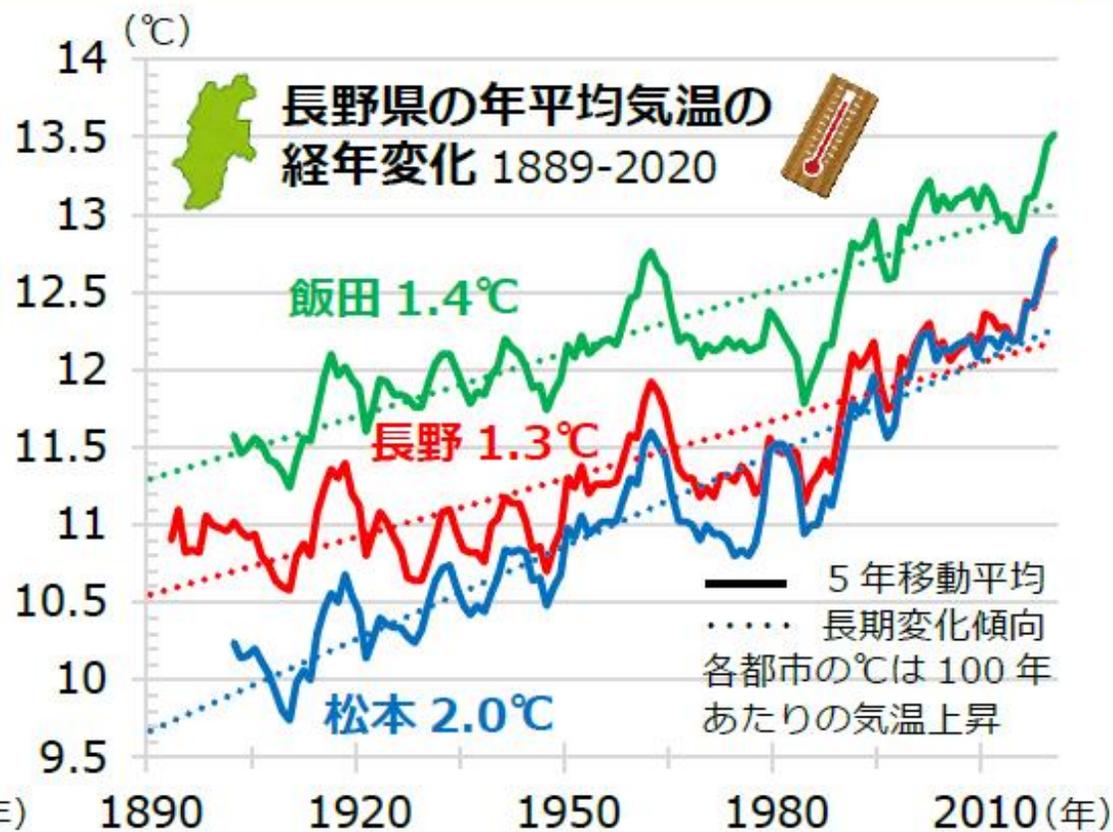


化石燃料*の消費により、CO₂の排出量が増え、
気温も上昇！

*地下から掘りおこして使う石炭・石油・天然ガスのこと



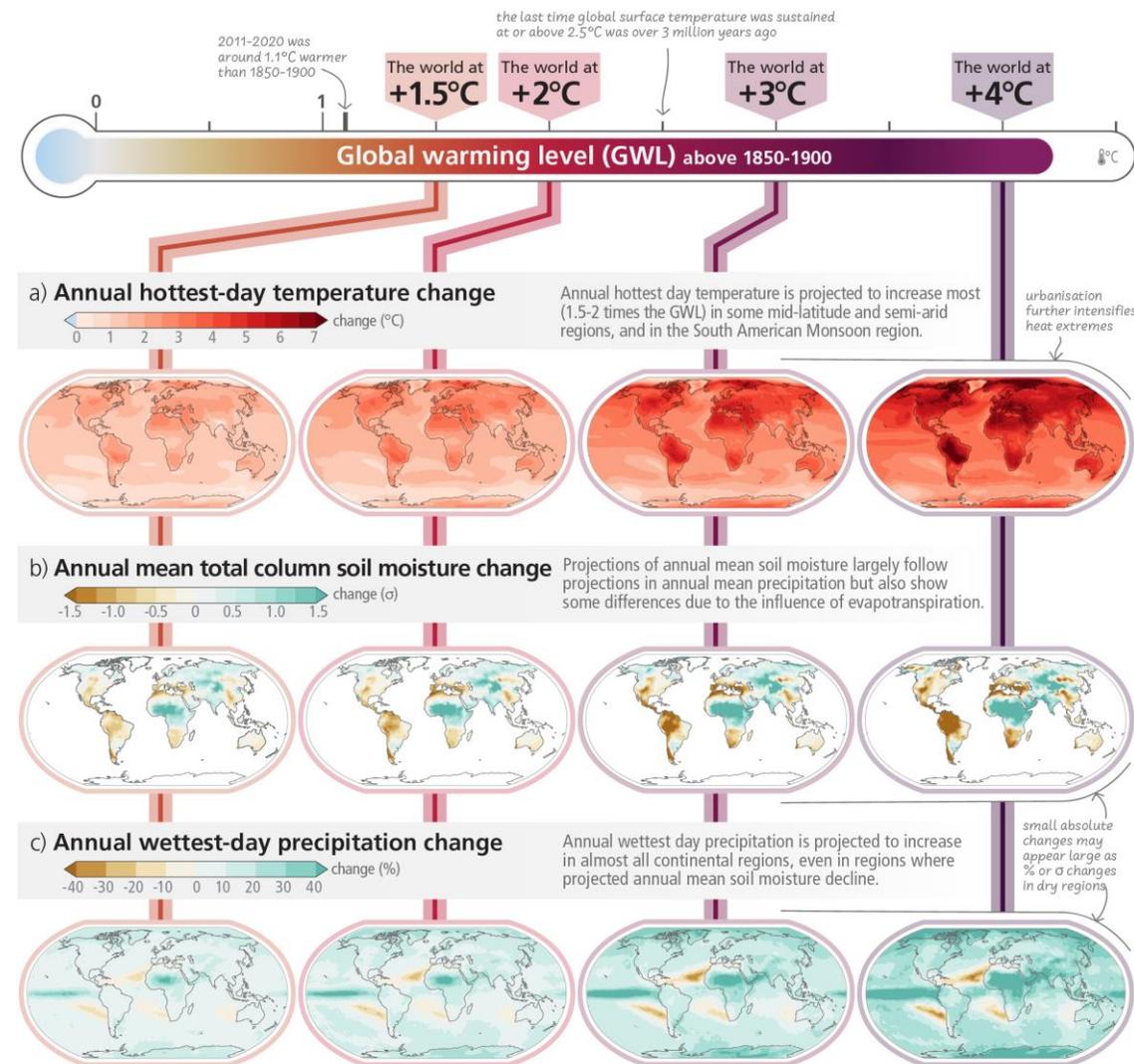
〔出典〕CDIAC「Global Fossil-Fuel Carbon Emissions」他より作成



〔出典〕気象庁データを基に作成

極端な現象が温暖化によって増加

With every increment of global warming, regional changes in mean climate and extremes become more widespread and pronounced



地球の平均気温：
19世紀後半から比べて1.1°C温暖化
今後、GHG排出削減をしなければ4°C上昇も

年最高気温の変化

年平均土壤水分量の変化

年最大日降水量の変化



スイス アルプス山脈の氷河崩壊し大規模な土石流 1人行方不明

2025年5月29日 21時33分 スイス

スイス南部のアルプス山脈で、氷河の崩壊によって大規模な土石流が発生し、ふもとの村の大部分が埋まって住民1人が行方不明となっています。



スイス南部のバレー州で28日、大規模な土石流が発生し、現地で撮影された映像では、土砂が土煙を上げながら大きな音とともに流れていく様子が写っています。

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20250529/k10014819471000.html>

将来予測まとめ

21世紀末の日本は、20世紀末と比べ...

※黄色は2℃上昇シナリオ、赤色は4℃上昇シナリオによる予測

年平均気温が約1.4℃/約4.5℃上昇



猛暑日や熱帯夜はますます増加し、冬日は減少する。

日本近海の平均海面水温が約1.13℃/約3.45℃上昇



世界平均よりも上昇幅は大きい。

降雪・積雪は減少

雪ではなく雨が降る。ただし大雪のリスクが低下するとは限らない。



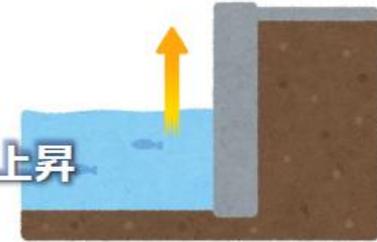
激しい雨が増える

日降水量の年最大値は約12% (約13 mm) / 約27% (約28 mm) 増加。
50 mm/h以上の雨の頻度は約1.8倍/約3.0倍に増加。



参考文献

沿岸の海面水位が約0.40m/約0.68m上昇



3月のオホーツク海海氷面積は約32%/約78%減少



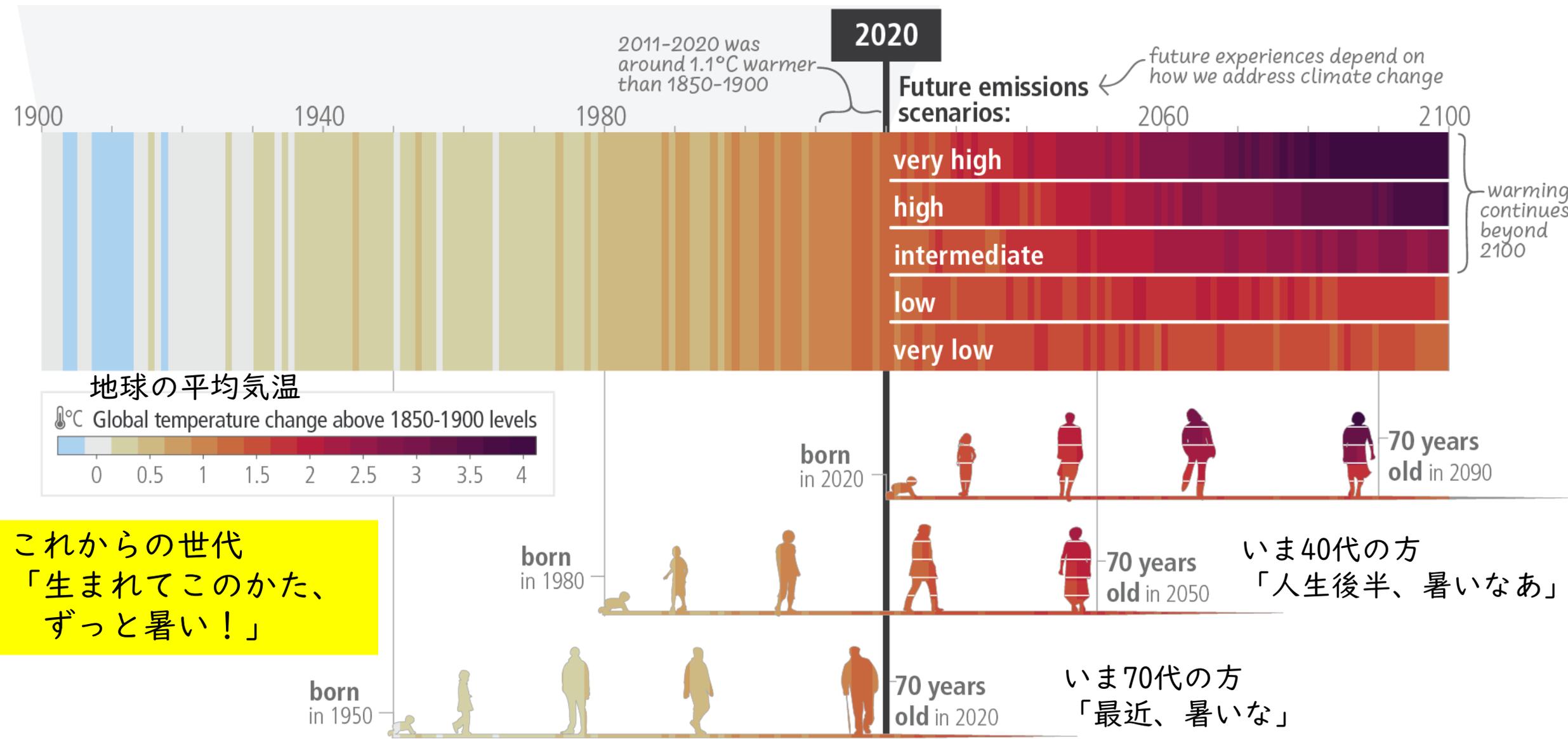
【参考】4℃上昇シナリオでは、21世紀末までには夏季に北極海の海氷がほとんど融解すると予測されている (IPCC, 2021)。

台風は強まる 台風に伴う雨は増加

日本周辺海域においても世界平均と同程度の速度で海洋酸性化が進行



気候変動は世代間の不公正を生む(気候正義)



緩和とは？

原因を少なく

MITIGATION

適応とは？

影響に備える

ADAPTATION

2つの 気候変動対策

緩和策の例



適応策の例

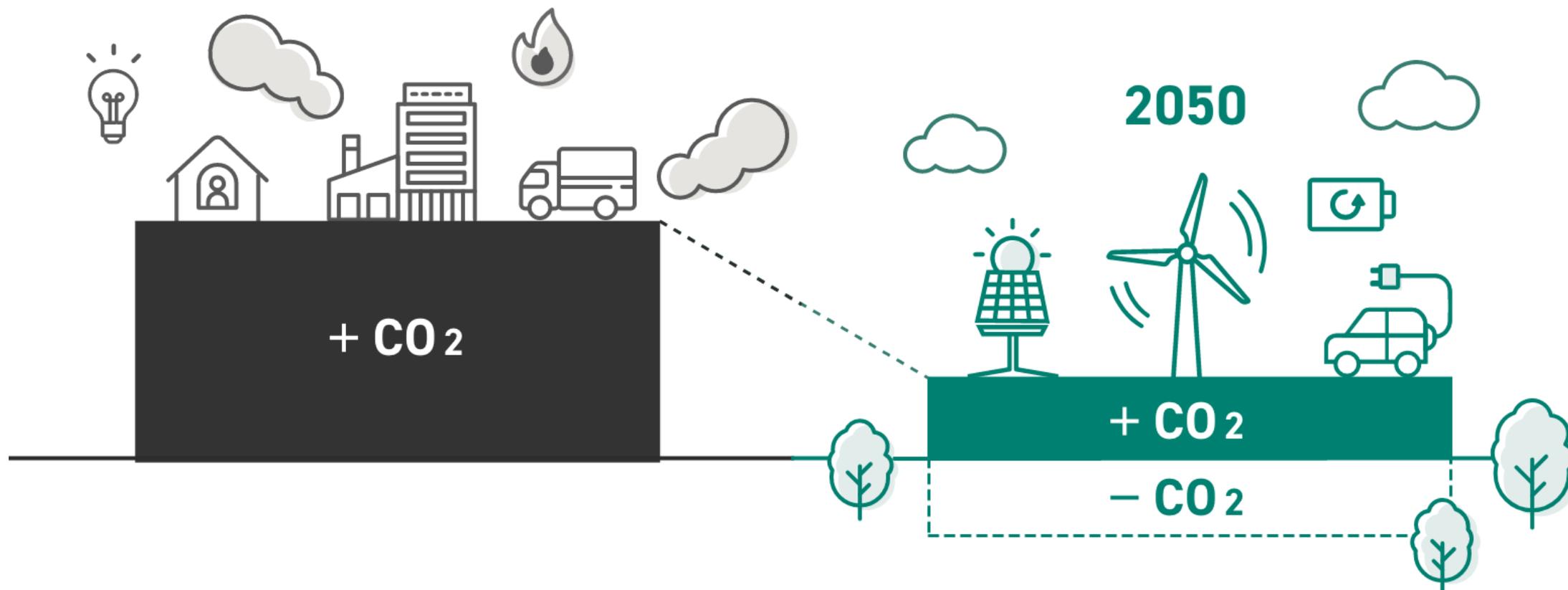


気候変動による人間社会や自然への影響を回避するためには、温室効果ガスの排出を削減し、気候変動を極力抑制すること（緩和）が重要です。

緩和を最大限実施しても避けられない気候変動の影響に対しては、その被害を軽減し、よりよい生活ができるようにしていくこと（適応）が重要です。

脱炭素／ゼロカーボン／カーボンニュートラル
climate neutral (UNFCCC) ／net zero emission

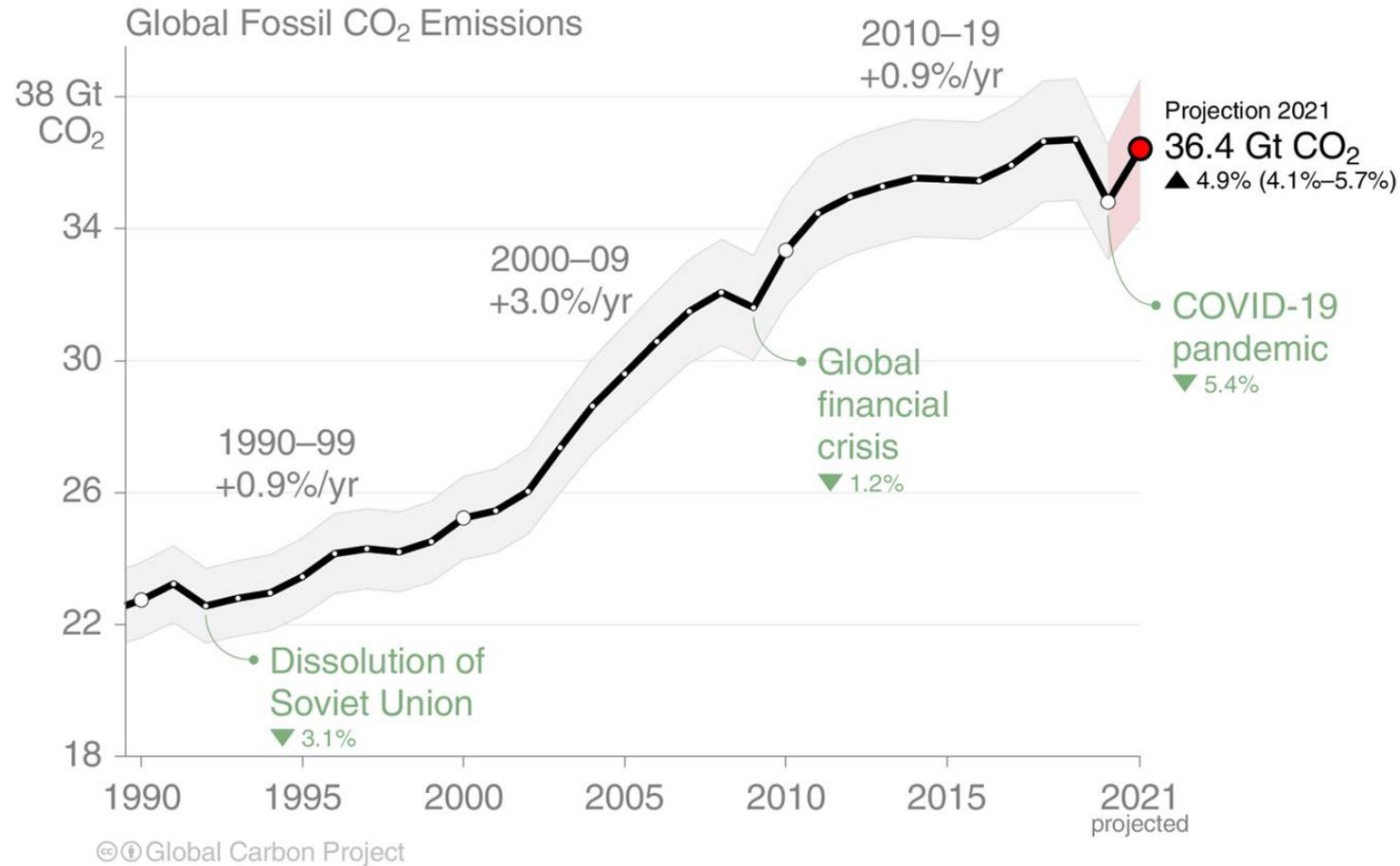
：温室効果ガス排出量を削減し、森林吸収量と相殺して
「正味ゼロ」とすること



Global Fossil CO₂ Emissions

Global fossil CO₂ emissions: 34.8 ± 2 GtCO₂ in 2020, 53% over 1990

- Projection for 2021: 36.4 ± 2 GtCO₂, 4.9% [4.1%–5.7%] higher than 2020



Uncertainty is ±5% for one standard deviation (IPCC “likely” range)

The 2021 projection is based on preliminary data and modelling.
 Source: [Friedlingstein et al 2021](#); [Global Carbon Project 2021](#)

脱炭素社会

：必要な変化は世界水準で明瞭に

(1) 必要最小限のエネルギー使用で済む
ライフスタイル、ビジネススタイル

：エネルギー効率化（=省エネ）

(2) 化石エネルギーを再エネに

：エネルギー転換（+地域主導で）

→この2つを達成するための手段として

- 建物の断熱性能アップ
- 屋根ソーラーなどで自給・自家消費
- ガソリン車→電気自動車（EV）へシフト などがある。

※自給の方法などは地域性

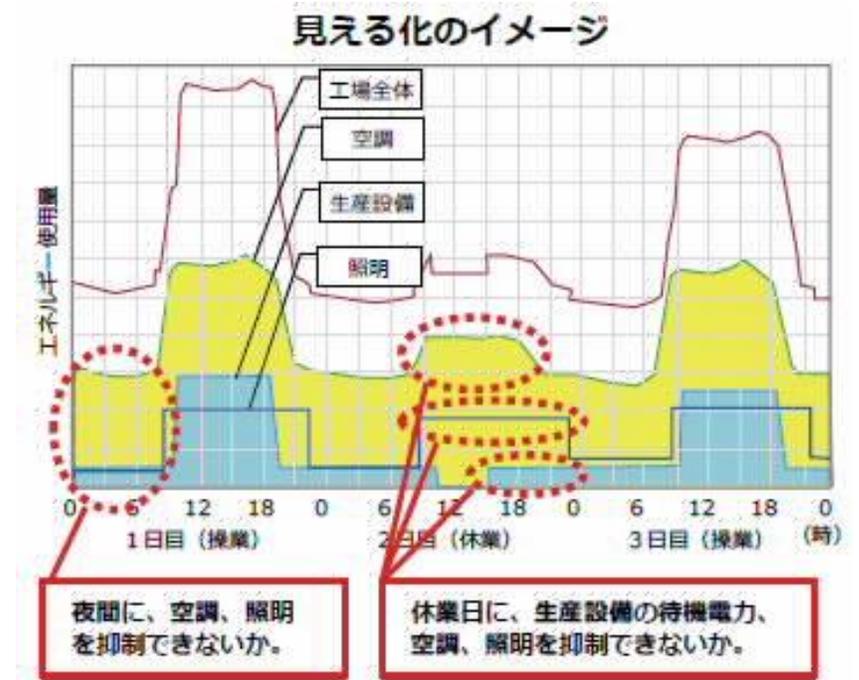
例) 水力に恵まれている地域なら水力

寒冷・山間地域なら木質燃料も必須

(3) 上の2つを可能にする**インフラ整備**

ハードのインフラ（設備）

ソフトのインフラ（しくみ）



(『信州ゼロカーボンBOOK事業者編』)



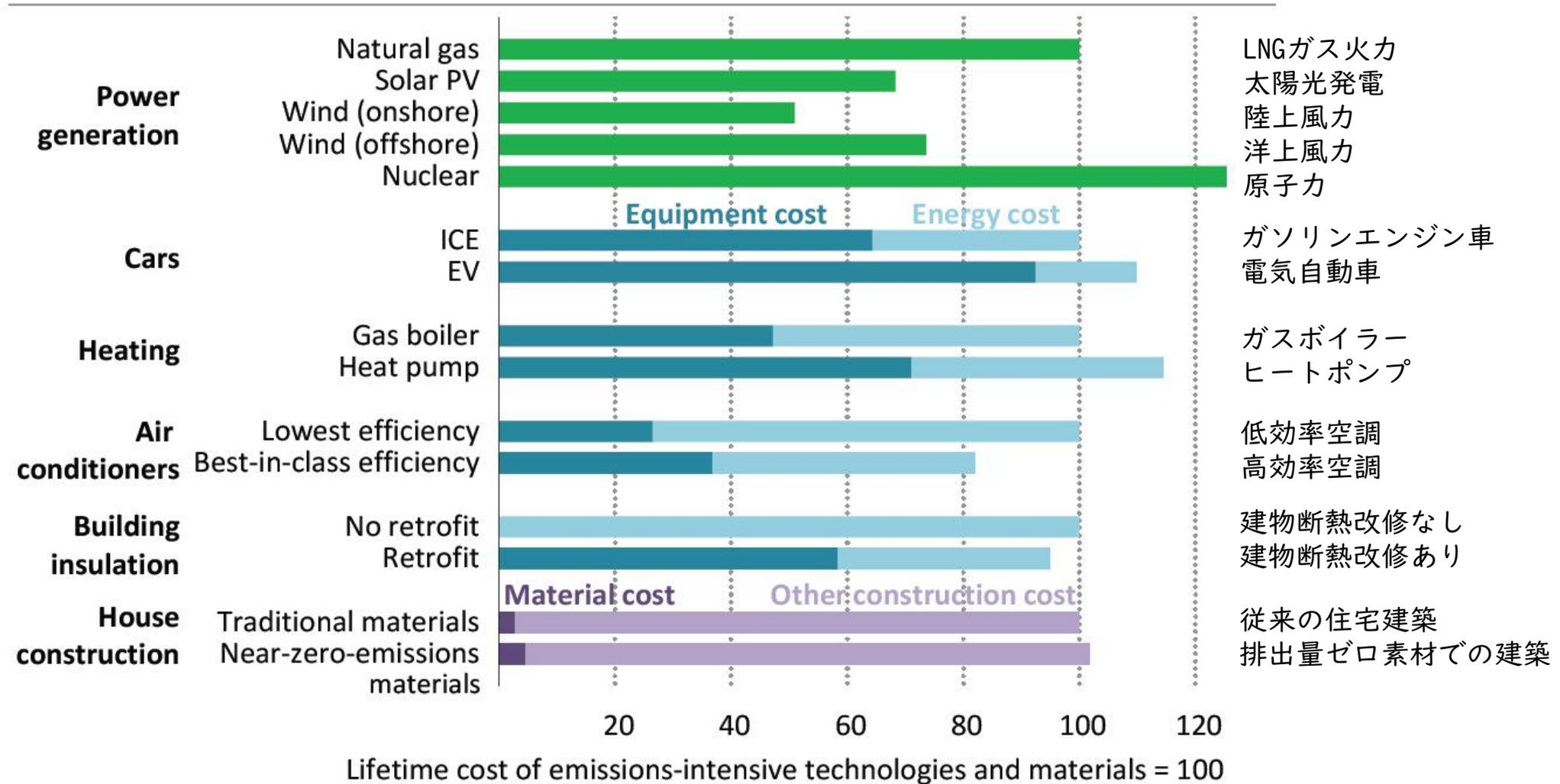
(『信州ゼロカーボンBOOK県民編』)

「対策費用が高い」は過去の認識になりつつある

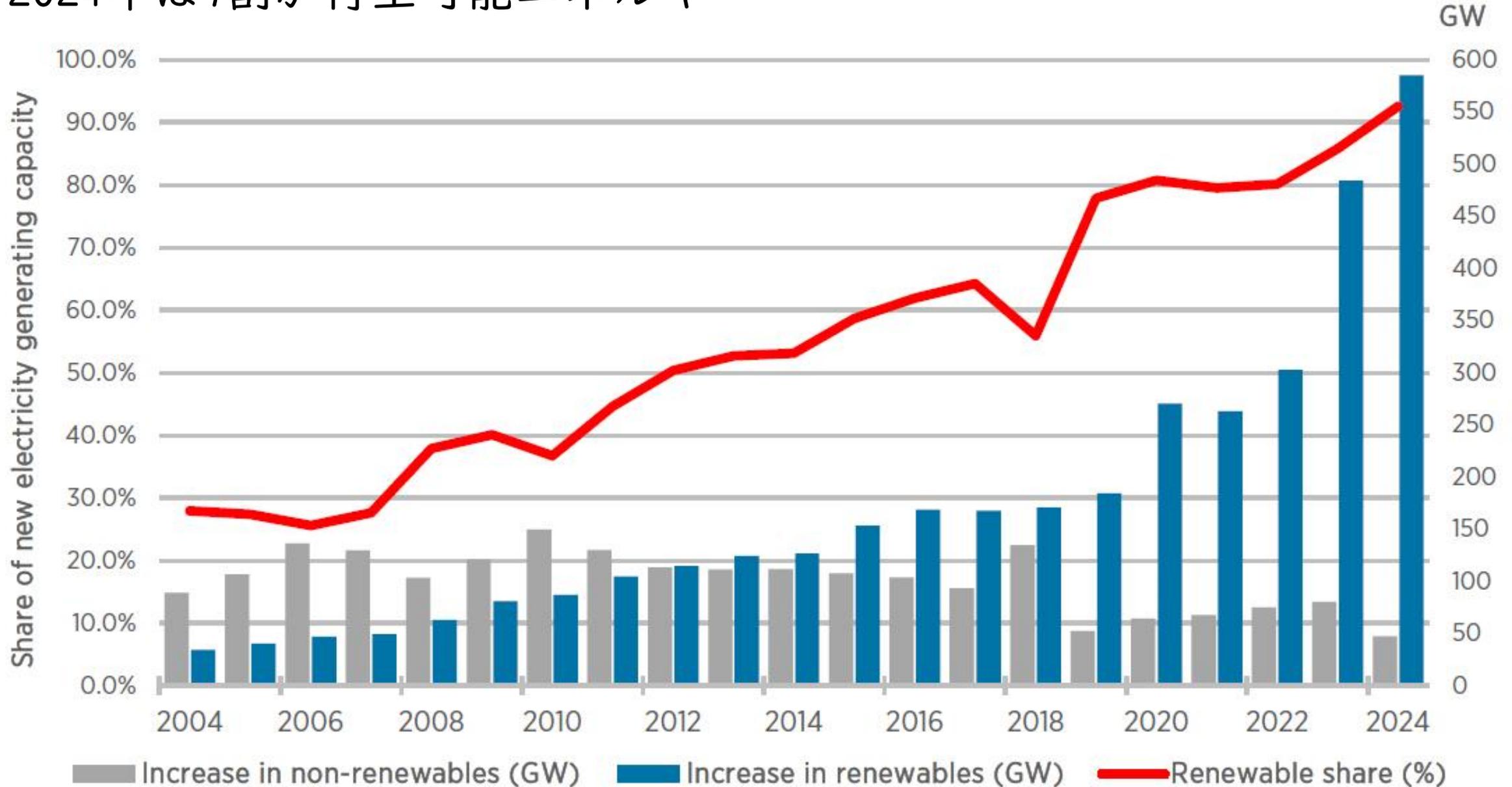
Figure 1.19 ▶ 2022年の実績値に基づく、製造から廃棄までのコスト競争力：従来の方法を100とした場合



自然エネルギー信州ネット
<https://www.shin-ene.net/pv>



世界で新規に開発される電源 2024年は9割が再生可能エネルギー

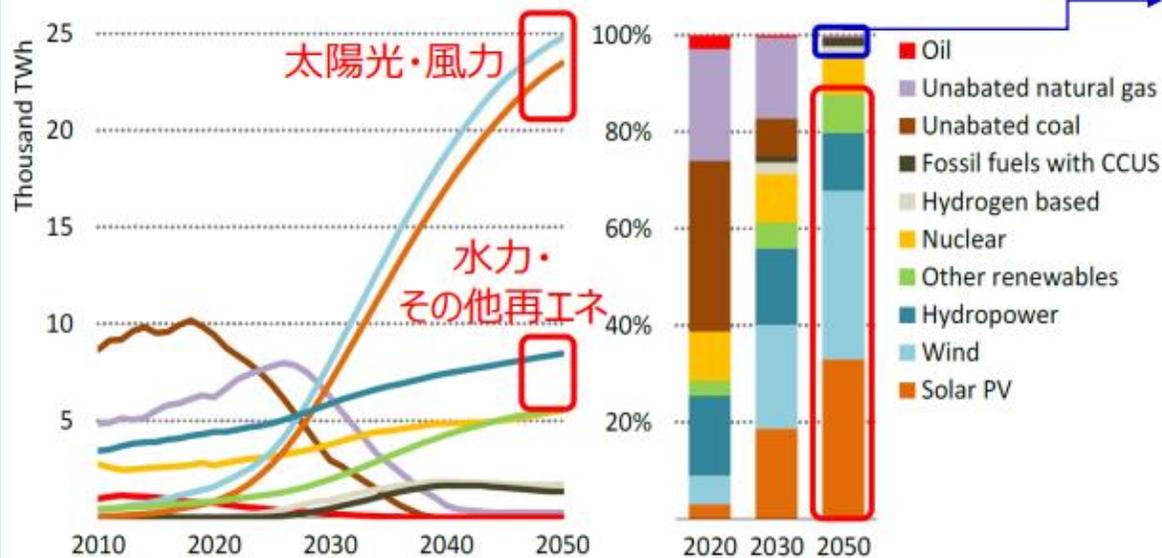


国際エネルギー機関（IEA）のシミュレーションでは 2050年には再エネ比率が9割

2050年の発電電力の構成

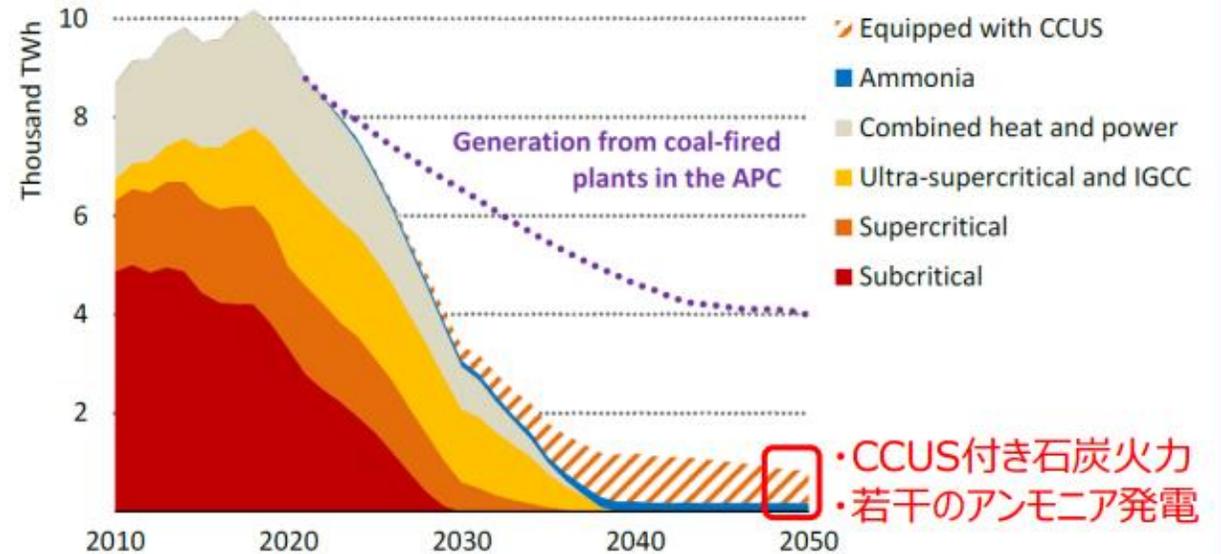
発電電力の構成（2020～2050年）

- 2050年に再エネ比率が約90%まで増加（そのうち太陽光と風力が約70%）
- 残りの10%は、原子力、水素ベース燃料、および化石燃料+CCUS



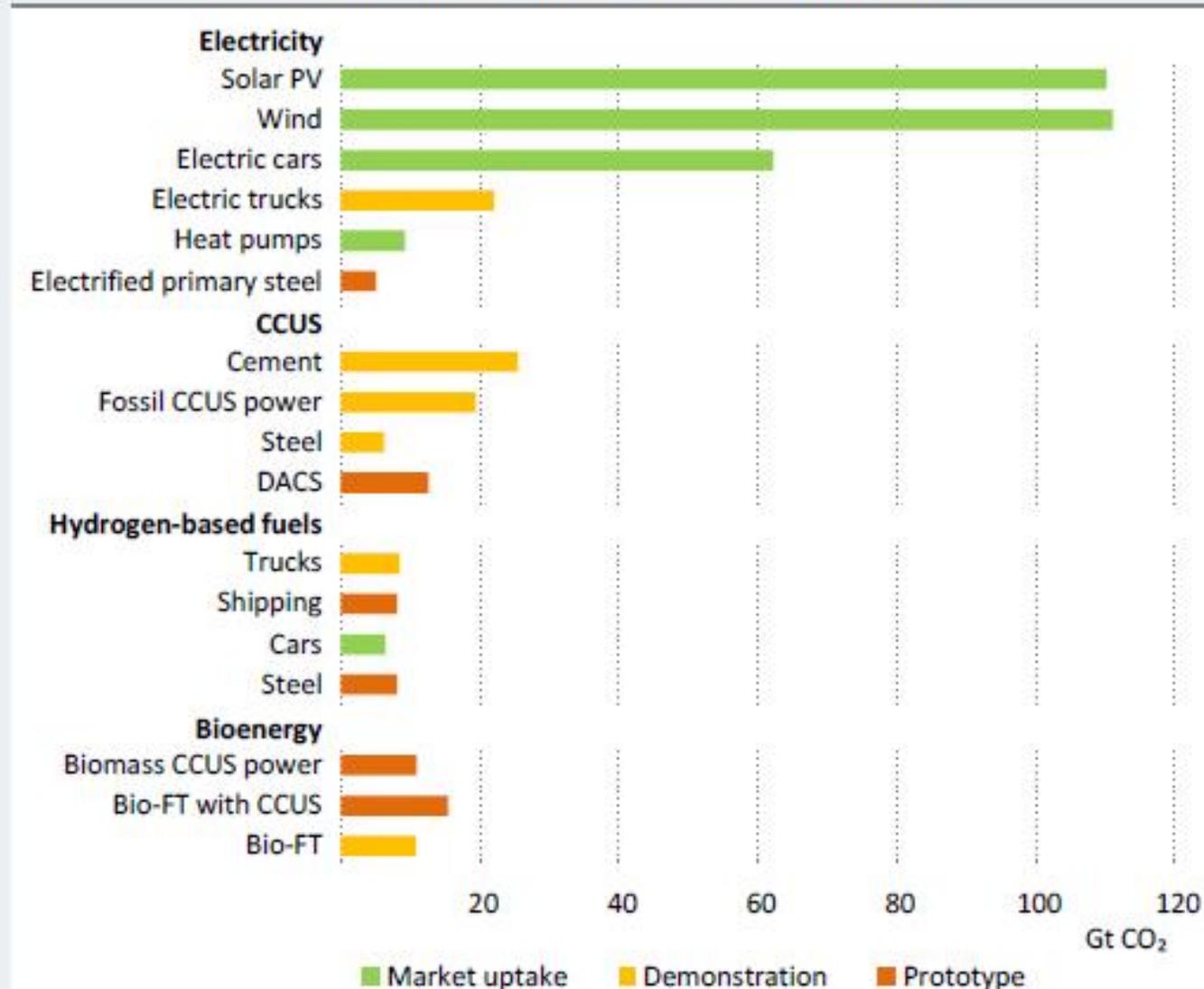
- 2050年の石炭火力発電はCCUS付き石炭火力設備またはアンモニア発電設備に転換（下図）
- CCUS無し火力発電設備は2040年までにフェーズアウト

石炭火力発電電力量（技術別）



太陽光、風力、電気自動車は2050年正味ゼロに向けた鍵

Figure 2.32 ▷ Cumulative CO₂ emissions reductions for selected technologies by maturity category in the NZE



←技術別に見た2050年までのCO₂排出削減効果

すでに市場へ投入されている技術の利用拡大が、**実用段階**や**開発段階**の技術よりも削減効果が圧倒的に大。

◎電化の推進が効果大

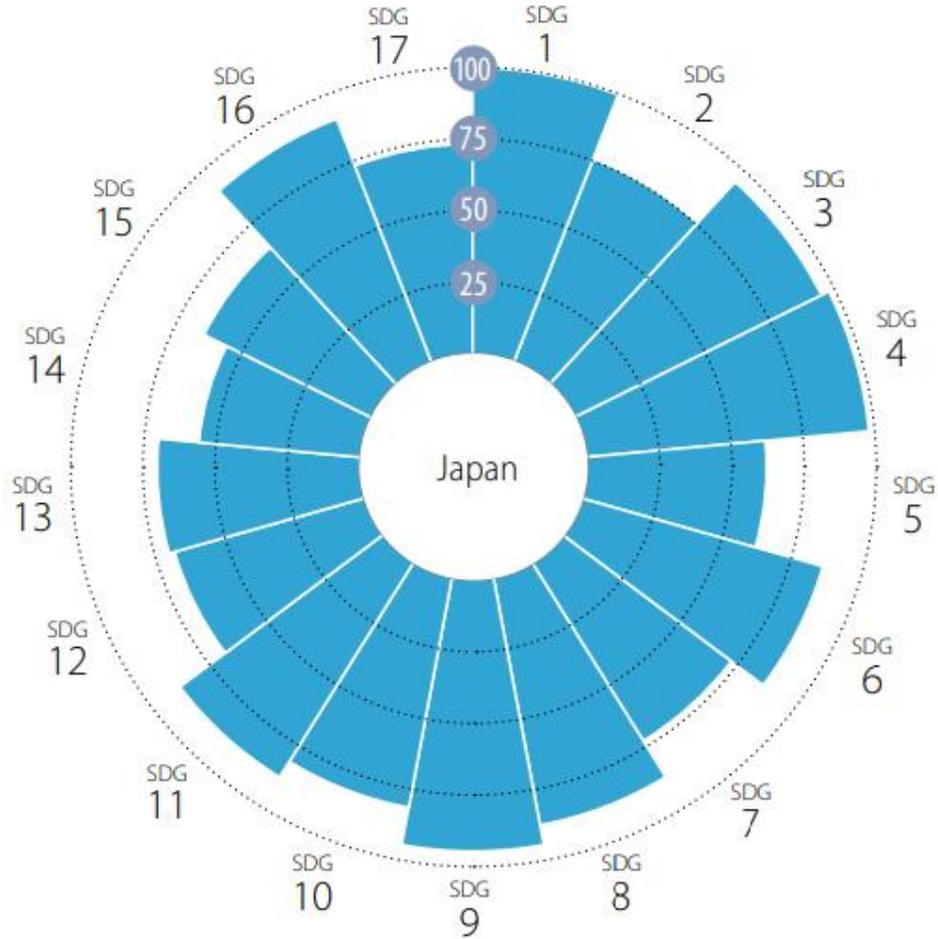
△水素や新技術は

2050年という期限から効果薄

→今、注力すべきことは明確

SDGs 日本の達成状況

▼ AVERAGE PERFORMANCE BY SDG



- 世界のSDGs達成度を比較したランキング（ベルテルスマン財団と持続可能な開発ソリューション・ネットワーク（SDSN）が毎年発表）。
- 達成度が低いもの：日本社会の課題と識別可能
 - 2 飢餓をゼロに
 - 5 ジェンダー平等
 - 7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに
 - 12 持続可能な生産と消費
 - 13 気候変動
 - 14 海洋資源
 - 15 陸上資源
 - 17 パートナーシップ

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

