

# 第6次環境基本計画 基本的事項検討会へのインプット

## 気候変動の科学と社会の視点から

東京大学未来ビジョン研究センター教授

国立環境研究所上級主席研究員

江守 正多



東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO



- 気候変動の科学の30年を振り返って
- パリ協定1.5°C目標が意味するもの
- 世界規模のデカップリングは可能か
- 議論の仕方について



# IPCCの評価の変遷

## 第1作業部会（自然科学的根拠）

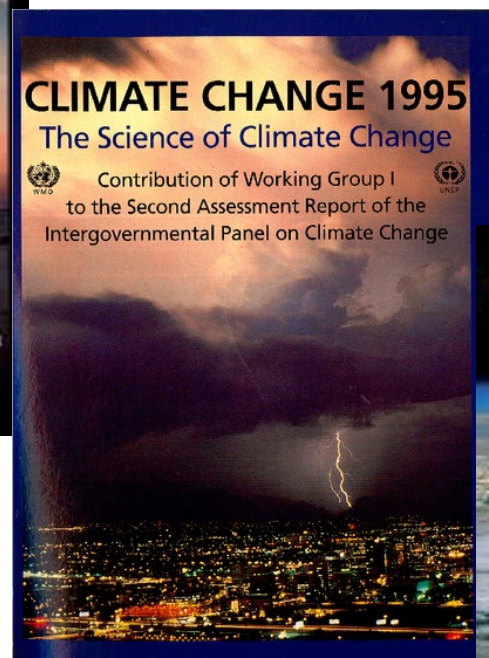
20世紀後半以降の温暖化の主な原因は人間活動である可能性が…

人間の影響が気候システムを温暖化させてきたのは

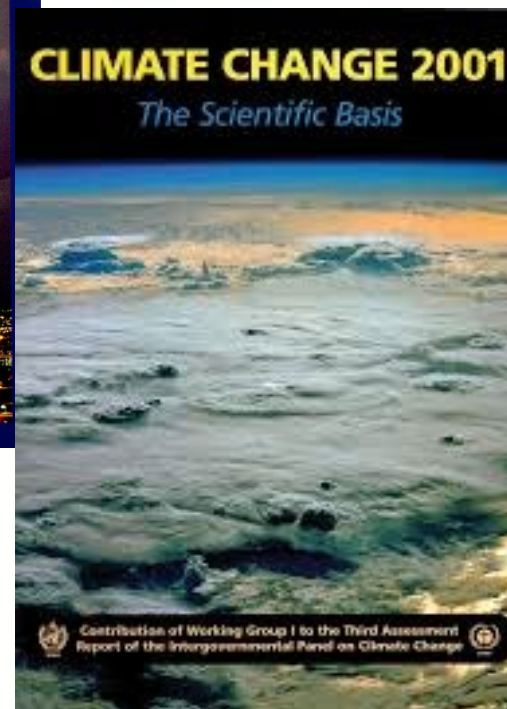
**疑う余地が無い**



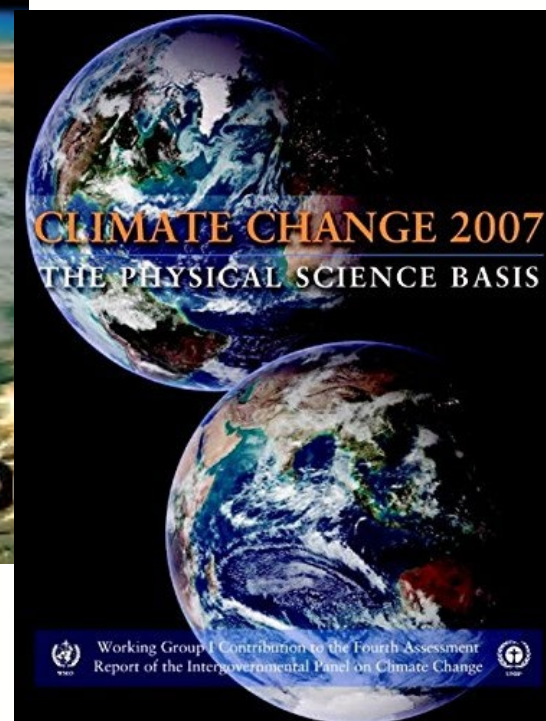
1990



1995



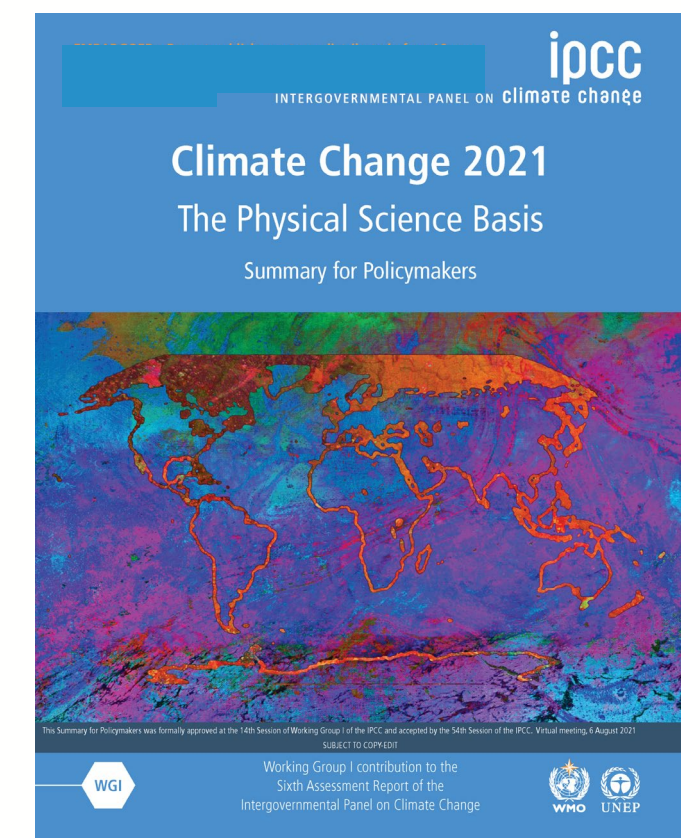
2001



2007



2013



2021

**第6次評価報告書**

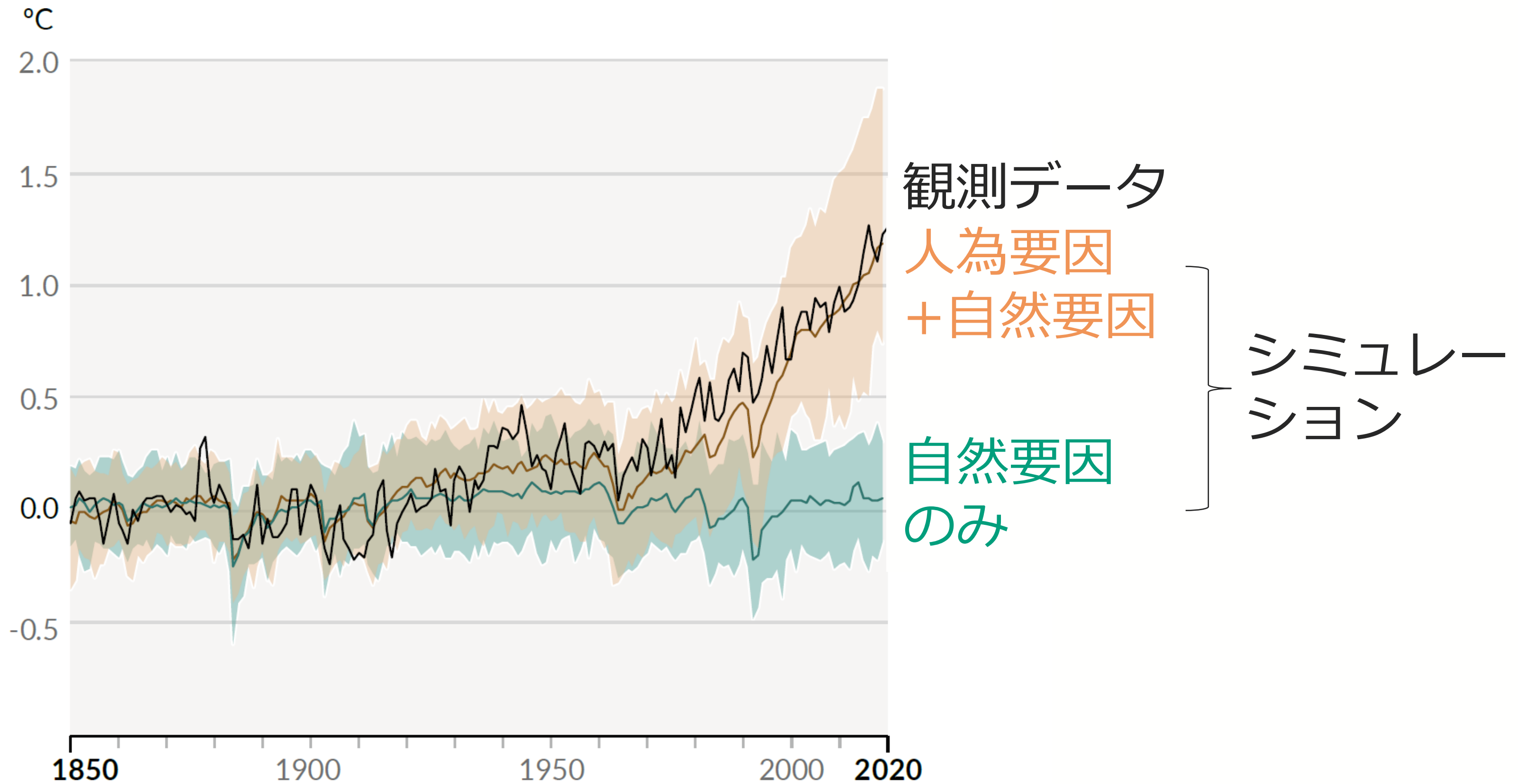
高い (>66%)  
非常に高い (>90%)

極めて高い (>95%)

IPCC第1次～第5次 評価報告書

# 気温変化の要因

世界平均気温変化



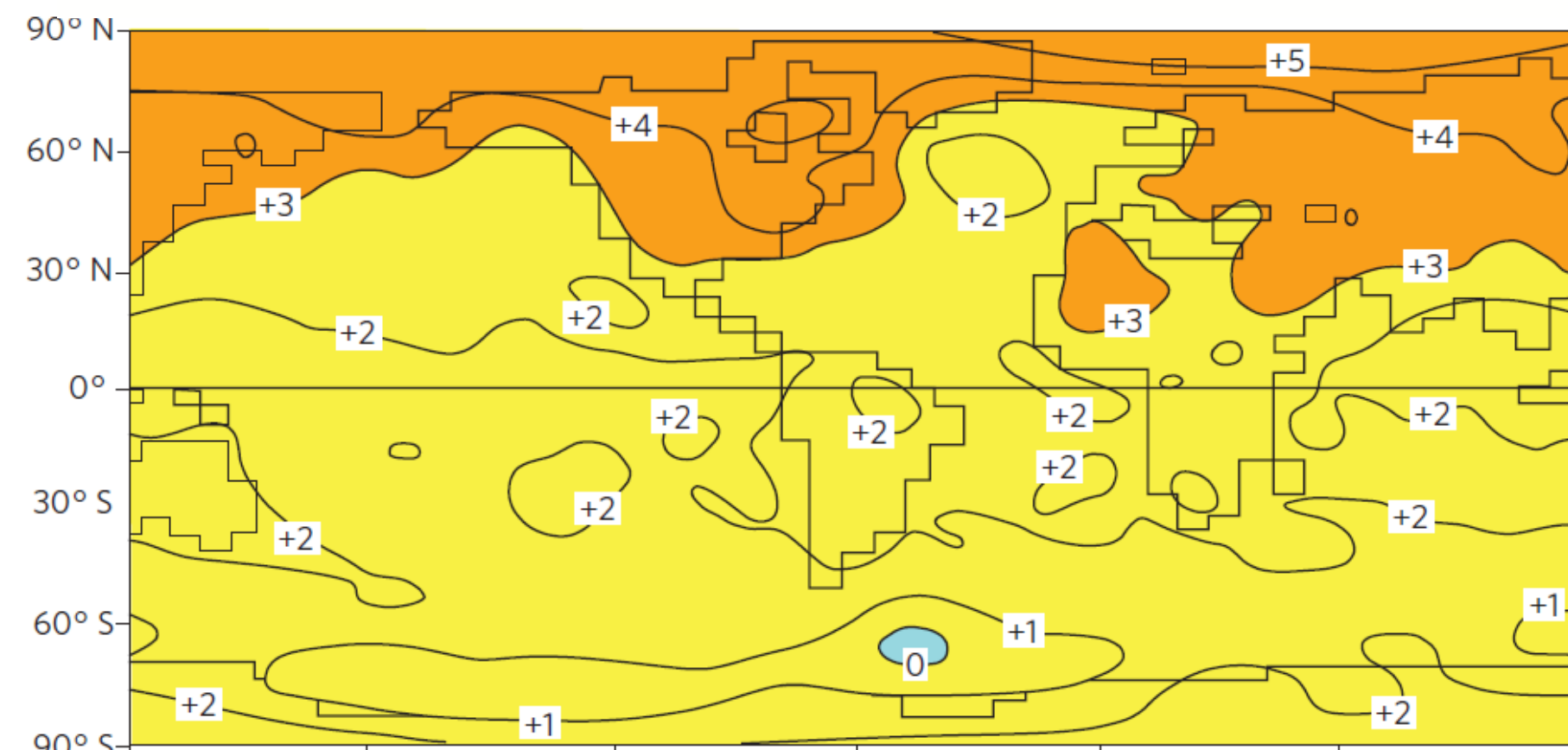
観測された変化 :  $+1.06^{\circ}\text{C}$   
人間活動の寄与 :  $+1.07^{\circ}\text{C}$   
(2010-2019年まで)

(IPCC WGI AR6 Figure SPM.1bより)

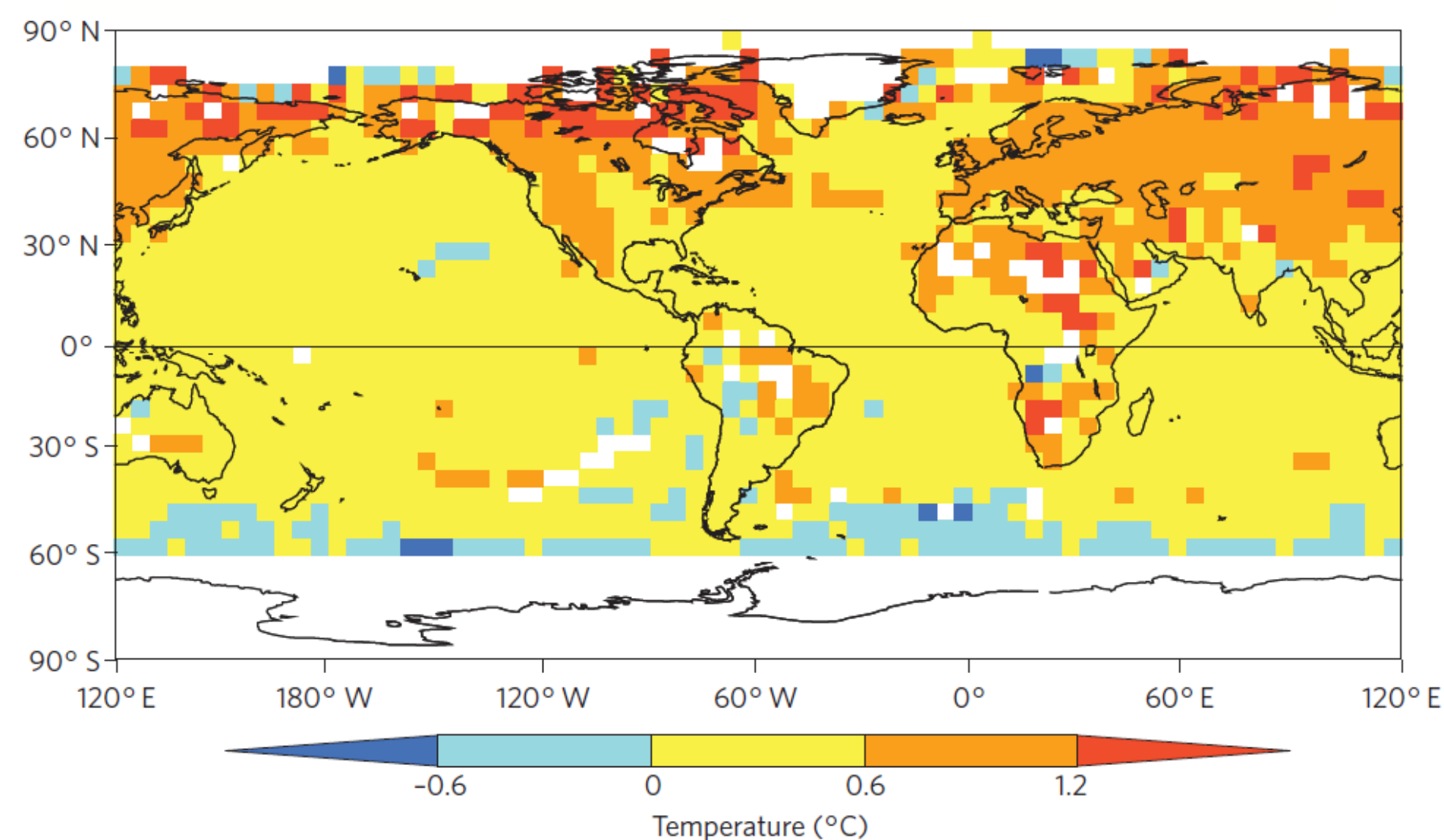


- シミュレーション（気候モデル）は物理法則に基づくが、半経験的な式やパラメタを含む。
- 2021年ノーベル物理学賞を真鍋淑郎博士が受賞。
- 真鍋博士が約30年前に行った地球温暖化のシミュレーション結果は、その後実際に観測された変化の傾向と整合していた。

a 1989年に発表された温暖化実験の気温変化分布

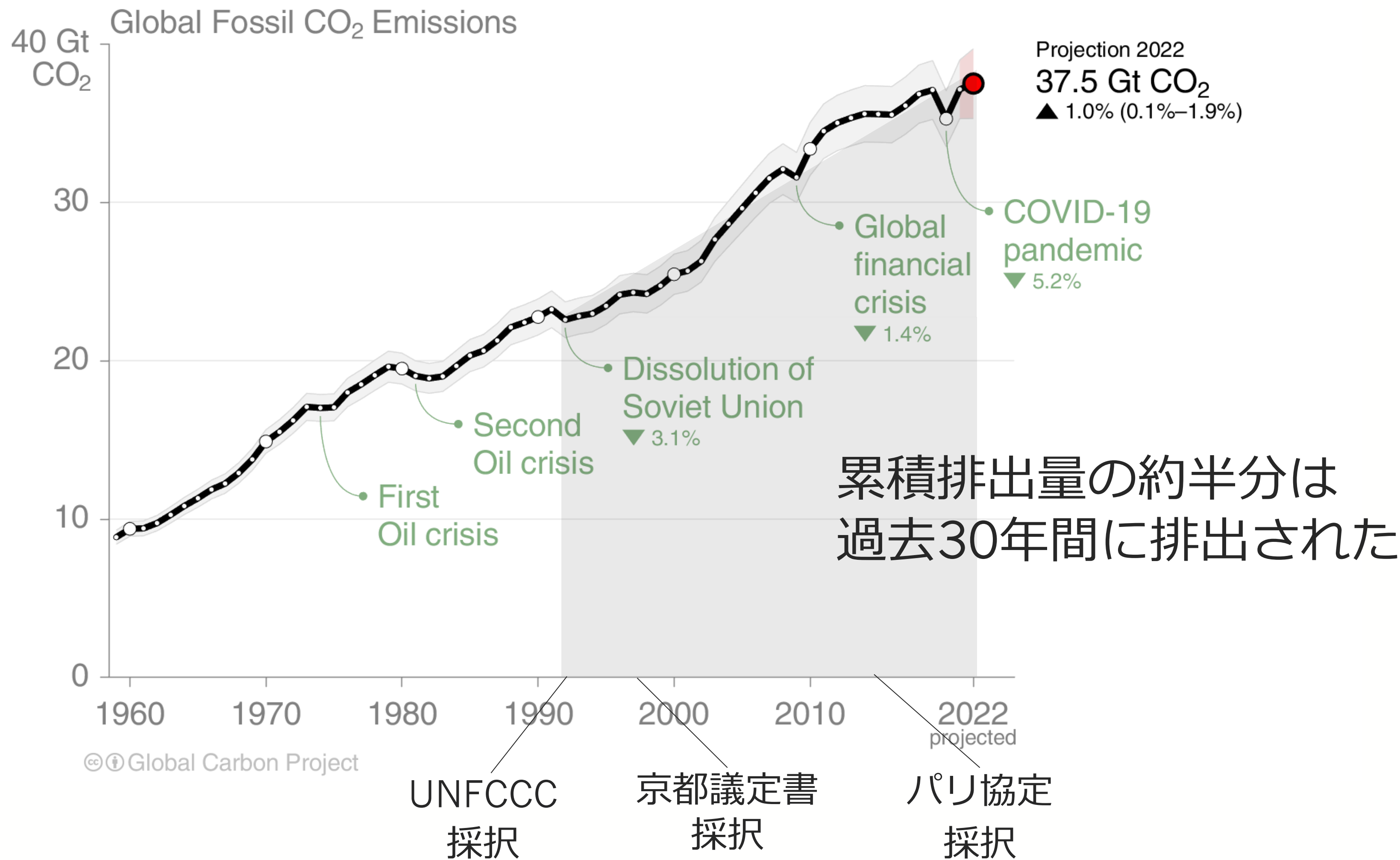


b 1961-2015年に観測された気温変化分布



Stouffer and Manabe (2017)

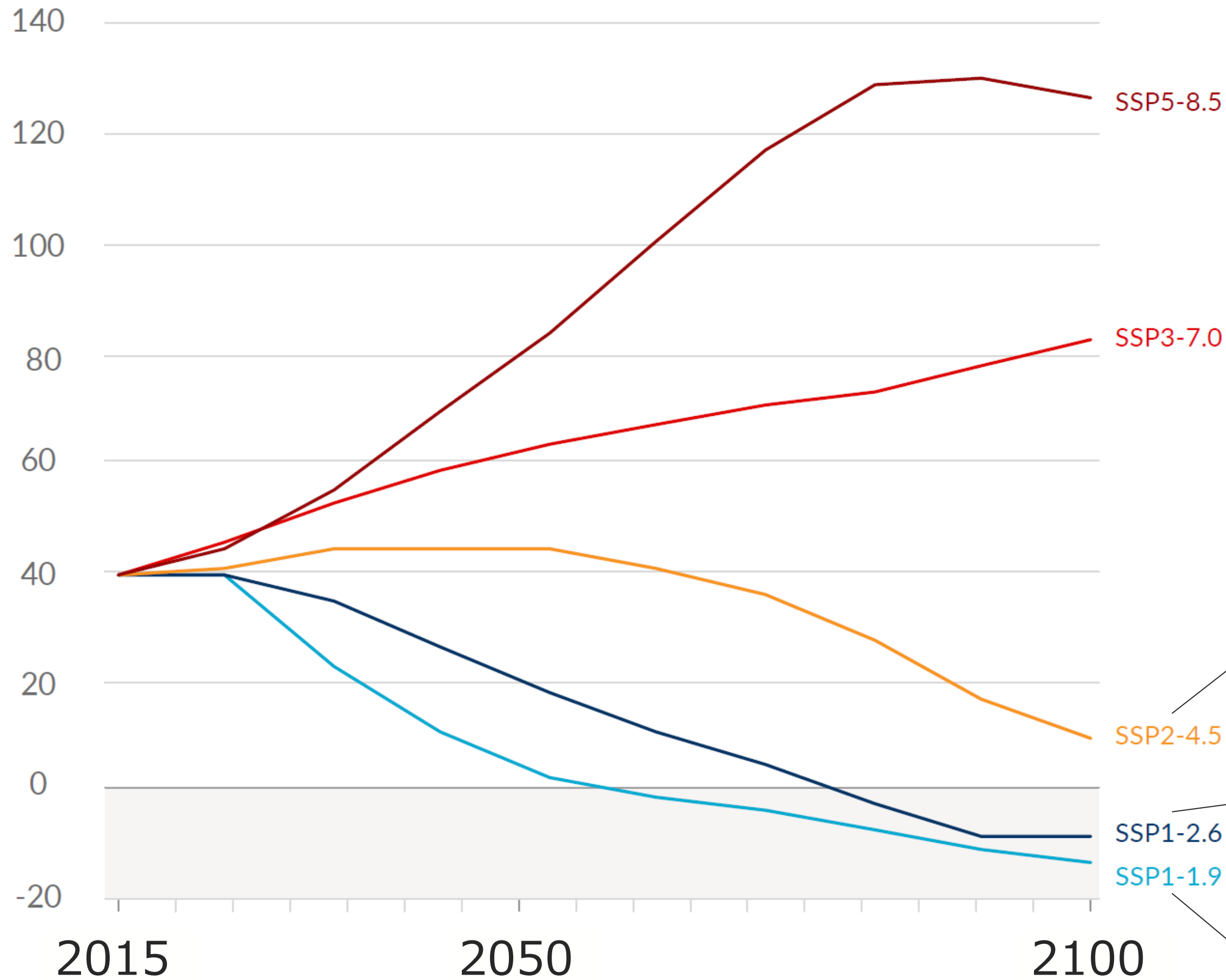
# 世界のCO<sub>2</sub>排出量(化石燃料起源)



(Global Carbon Project, 2022)

# IPCCの5つのシナリオ

## 世界のCO<sub>2</sub>排出量 (GtCO<sub>2</sub>/年)



世界の削減ペースは1.5°C目標にまったく足りていない。

各国2030NDC達成  
~2.5°C

各国長期目標等達成  
~1.8°C

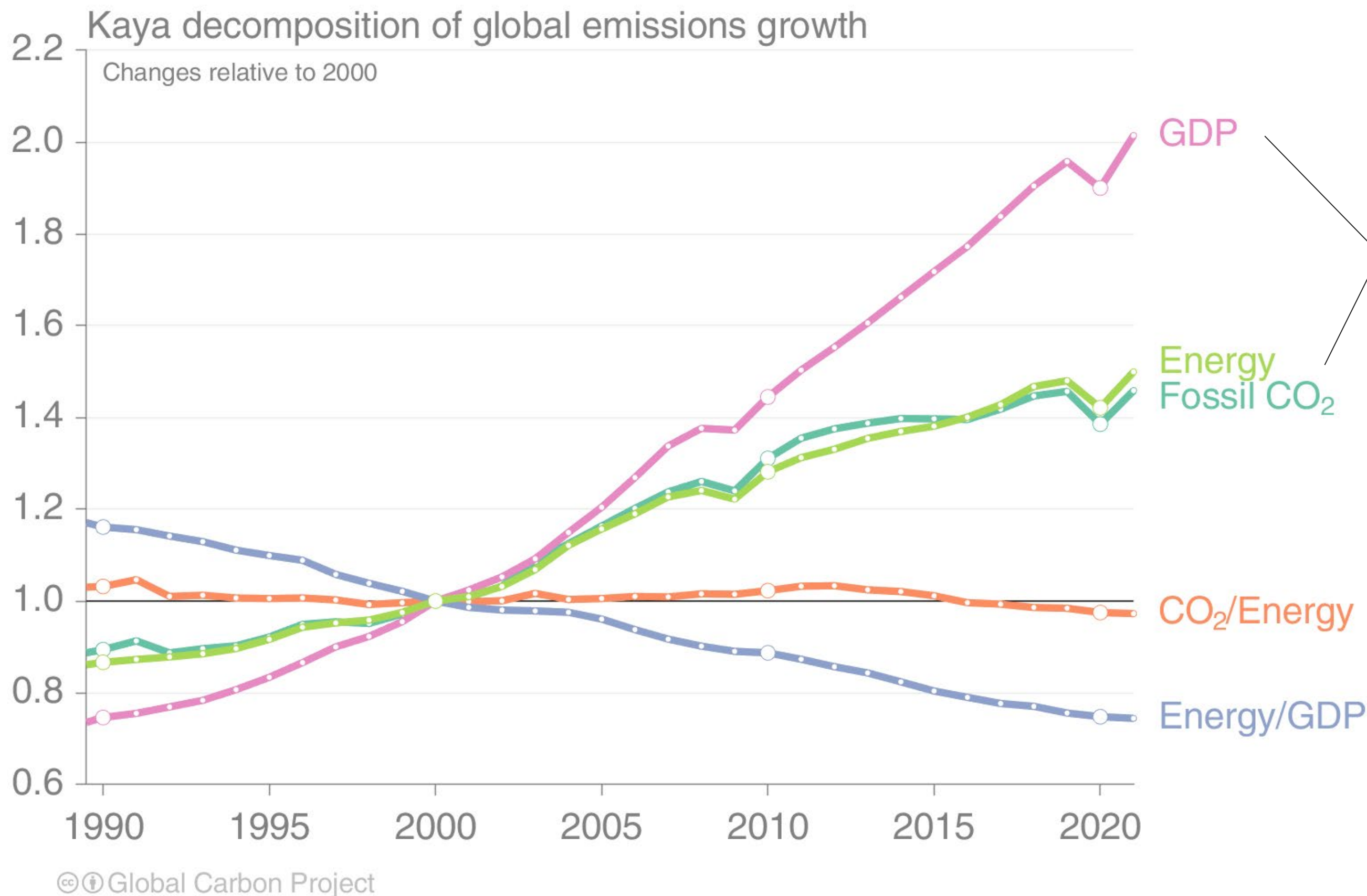
世界長期目標  
~1.5°C

(IPCC WGI AR6 Figure SPM.4aより)



# CO<sub>2</sub>排出量変化の要因分解

$$\Delta\text{CO}_2 = \underbrace{\Delta\left(\frac{\text{CO}_2}{\text{Energy}}\right)}_{\text{CO}_2/\text{Energy}} + \underbrace{\Delta\left(\frac{\text{Energy}}{\text{GDP}}\right)}_{\Delta\text{Energy}} + \Delta\text{GDP}$$



世界規模で  
デカップリング  
できる？

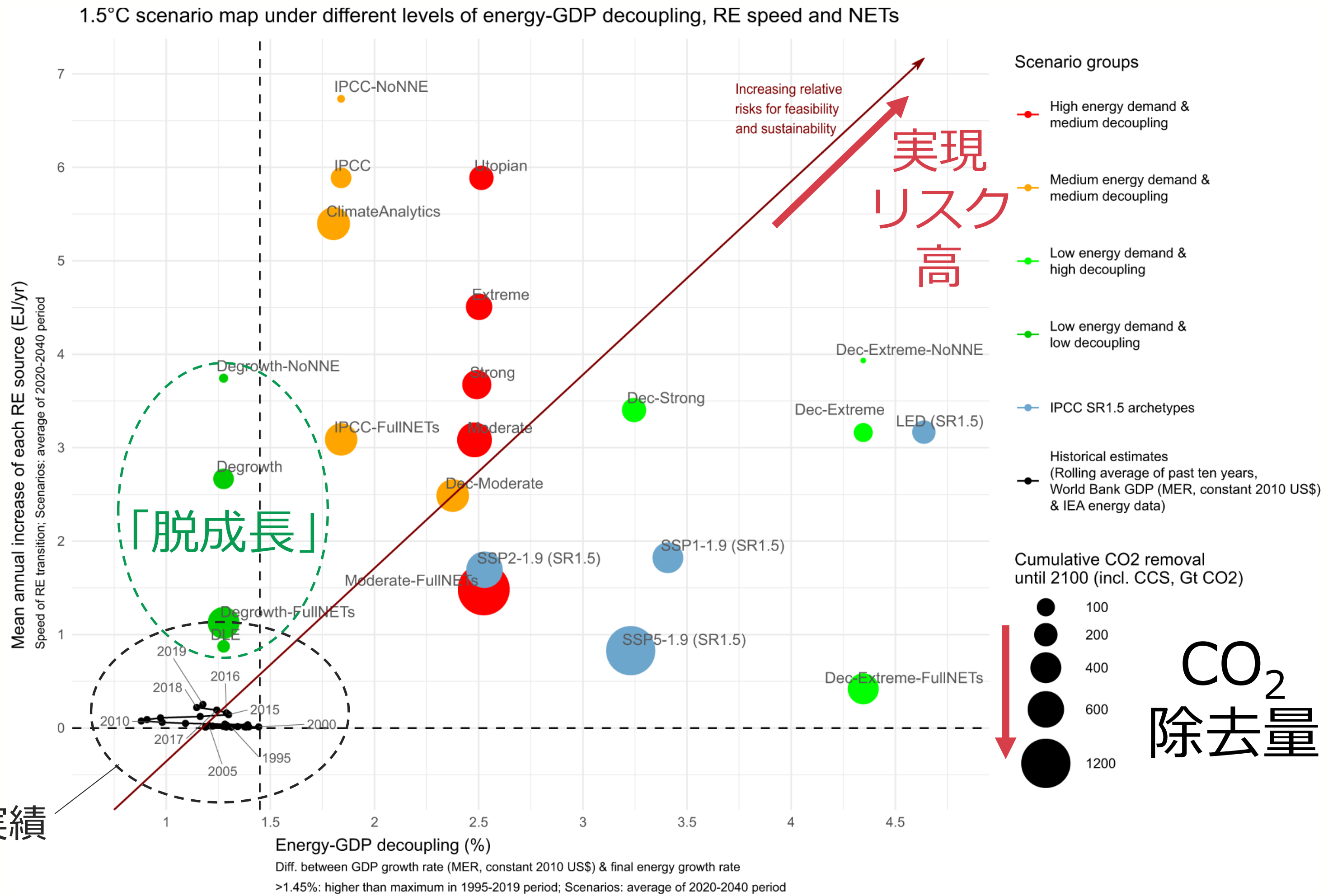


1. 資源開発が進めば進むほど、より質の悪い資源が残るため、同じだけの資源を開発するための環境負荷は上昇する。
2. 機器の効率が向上すると、節約された分の資源や所得を別の消費に使うため、効率向上の効果が一部相殺される（リバウンド効果）。
3. 問題解決のための技術が別の問題を生み出してしまう（例：電気自動車の普及によるリチウム、コバルト等の採掘問題）。
4. サービス産業の資源・エネルギー消費が過小評価されている（例：データセンターのエネルギー消費）。
5. 現状でリサイクル率は徐々にしか上昇しておらず、リサイクルにもエネルギー消費を伴う（リサイクルの限界）。
6. 技術の変化が十分に「破壊的」でないか、十分なスピードで起こらない。
7. 国内で経済成長を享受しつつ、排出やその他の環境コストは国外へ（多くは高所得国から低所得国へ）移転している。

# IPCCシナリオの実現リスク評価

再生エネルギー導入速度

実績



GDPとエネルギーの成長率の差

(Keyßer and Lenzen, 2021)

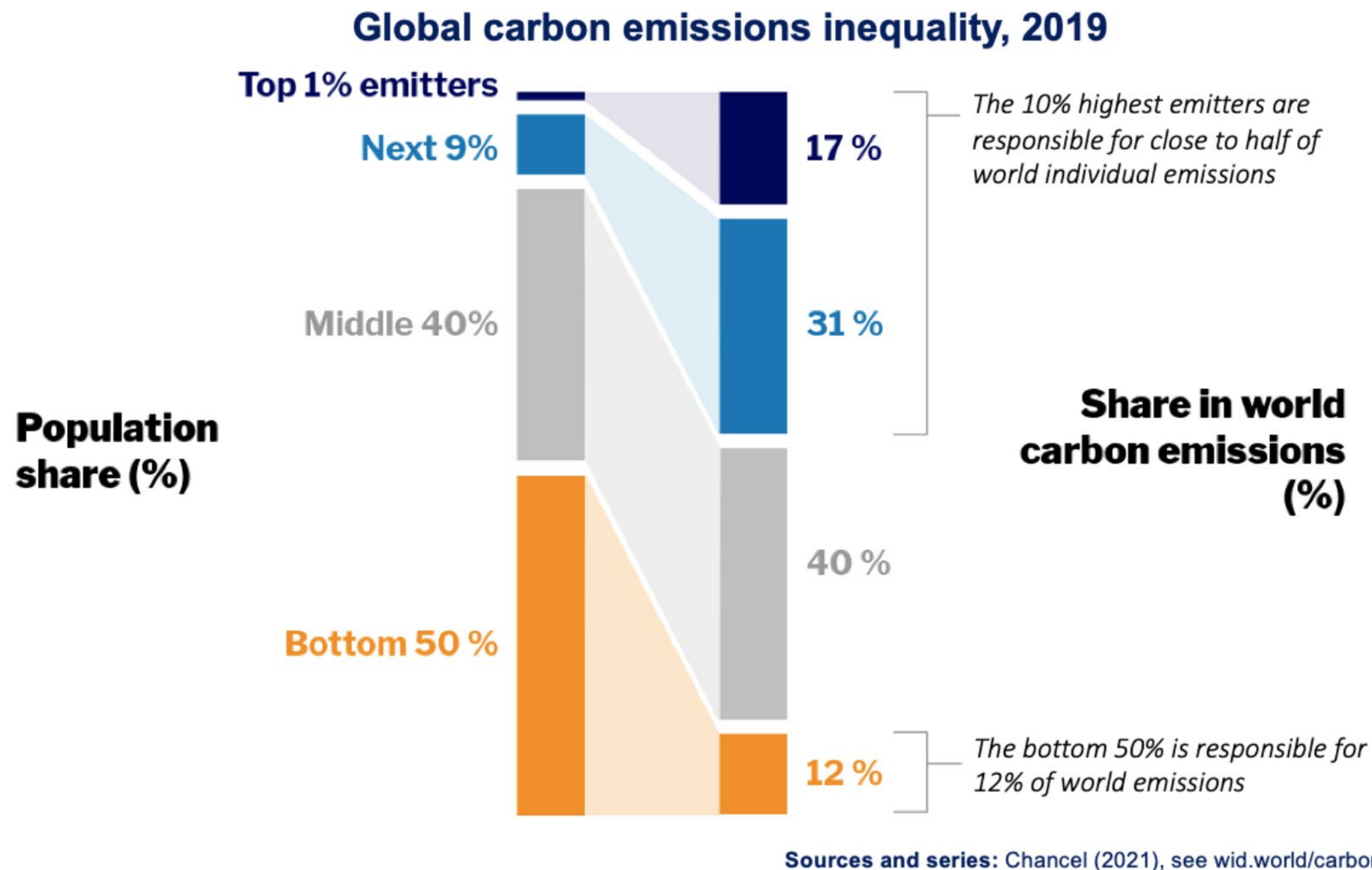
エネルギーと資源の利用 (throughput) を計画的に減少させつつ、社会の不平等を是正し幸福 (well-being) を向上させることは可能であるという仮説の下、そのような社会経済システムへの移行の実現を唱道する理論ならびに社会運動

(Kallis et al., 2018; Hickel, 2020)

- 先進国の生産を縮小・発展途上国は成長
- 生活に必要性の薄い産業分野を縮小・必要な分野は成長
- 格差と雇用を改善させる（「不況」とは逆）



# CO<sub>2</sub>排出量と所得格差

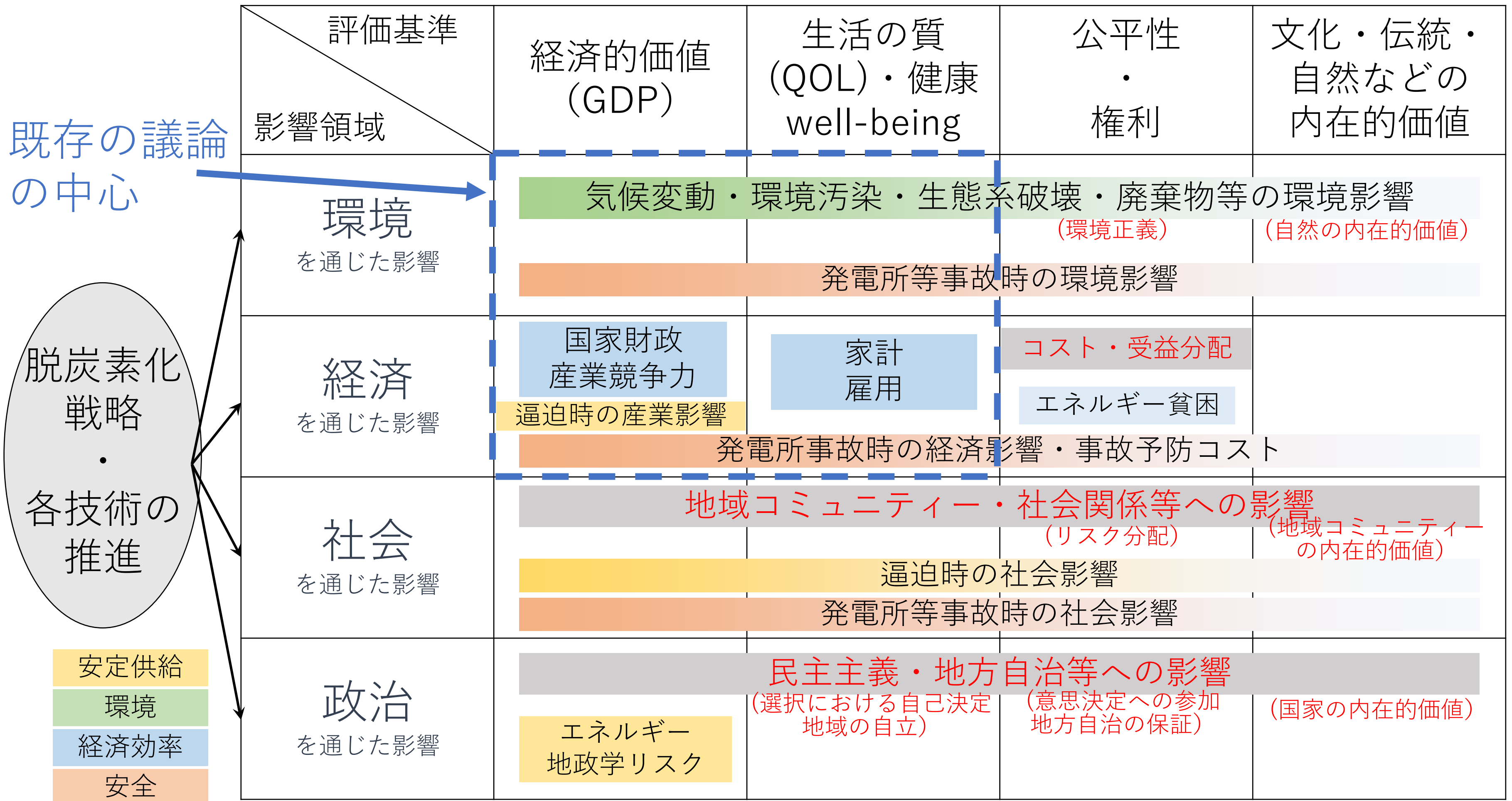


- 上位10%の富裕層がCO<sub>2</sub>排出の半分程度に責任がある。
- 富裕層の過剰消費とそのための過剰生産を容認していたら、世界規模の脱炭素は不可能ではないか。

(World Inequality Database, 2021)

# 議論の仕方(1)

## 多元的な評価枠組の必要性



JST RISTEX RInCAプログラム

「脱炭素化技術の日本での開発/普及推進戦略におけるELSIの確立」

## 議論の仕方(2)

# くじ引き民主主義の試み

### 「気候市民会議」

- 無作為抽出された市民が気候変動問題を議論
  - 母集団の縮図になるよう抽出
  - 専門家から情報提供を受ける
  - 小グループに分かれて熟議する
  - 専門家には無い発想・納得感の高いプロセス
- 仏・英・独等では国家規模で実施。
  - 日本でも札幌市、川崎市、武蔵野市、所沢市で実施。計画も続々。
  - 日本政府としての実施を期待  
(cf. 2012年の討論型世論調査)