

# 気候変動リスクと 「卒炭素」への道

国立環境研究所

地球環境研究センター 副センター長

江守 正多

Follow us!

国立環境研 対話オフィス



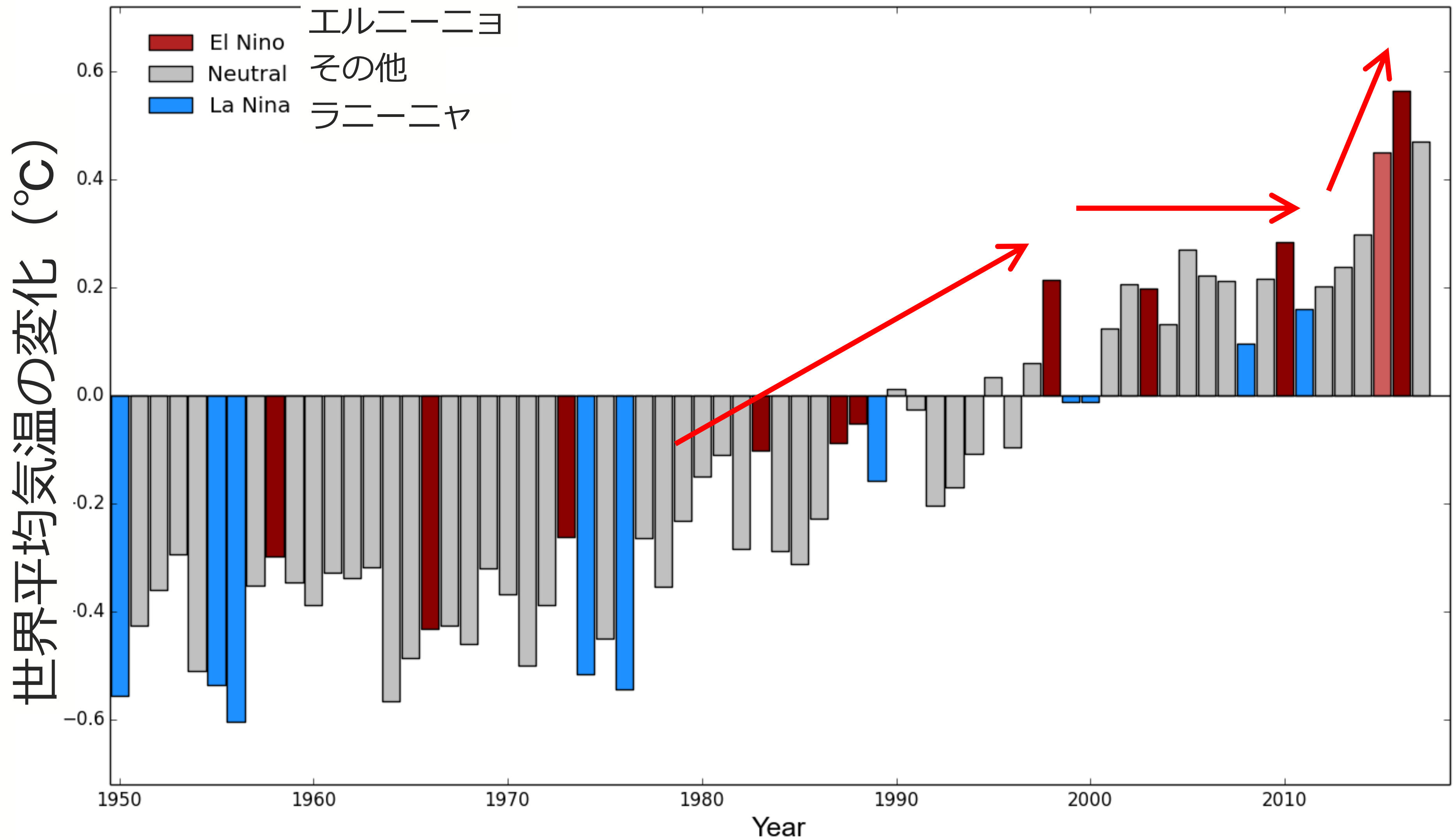
@taiwa\_kankyo

facebook

@taiwa.kankyo



# 近年の世界平均気温の変化傾向



World Meteorological Organization (2017)

# 8つの主要なリスク

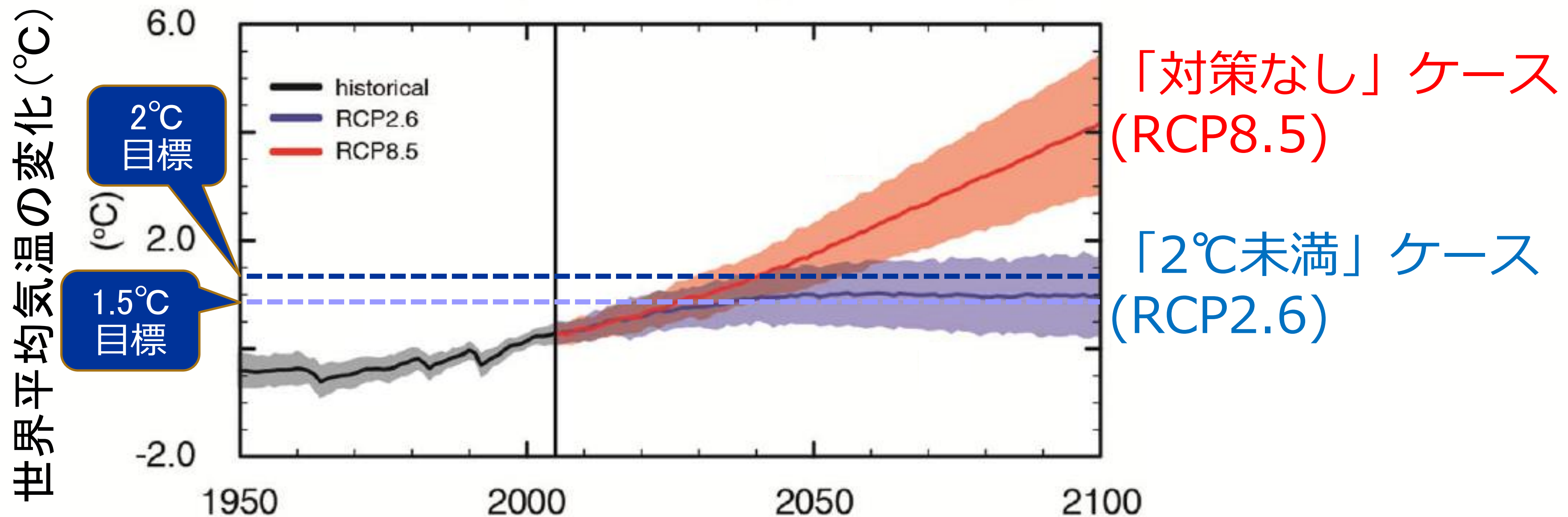
1. 海面上昇、沿岸での高潮被害
2. 大都市部への洪水による被害
3. 極端な気象現象によるインフラ等の機能停止
4. 熱波による、特に都市部の脆弱な層における死亡や疾病
5. 気温上昇、干ばつ等による食料安全保障への脅威
6. 水資源不足と農業生産減少による農村部の生計及び所得損失
7. 沿岸海域における生計に重要な海洋生態系の損失
8. 陸域及び内水生態系がもたらすサービスの損失



IPCC WG2 AR5 より (イメージはNHKエコチャンネルより)

「世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて **2°C** より十分低く保つとともに、 **1.5°C** に抑える努力を追求する」

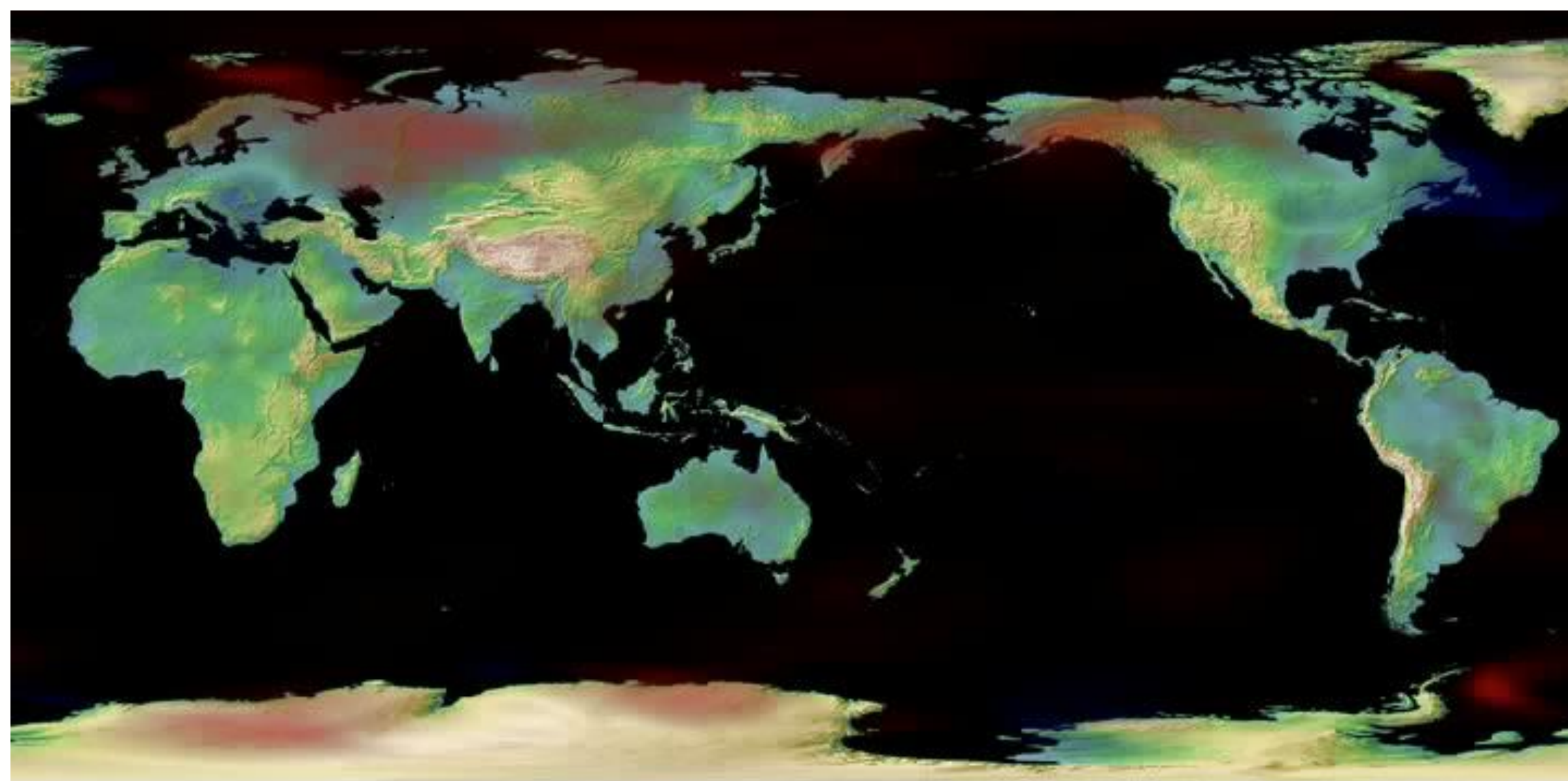
気候変動枠組条約 COP21パリ協定 (2015年)



# 気温変化 シミュレーション

MIROC5気候モデルによる  
(AORI/NIES/JAMSTEC/MEXT)

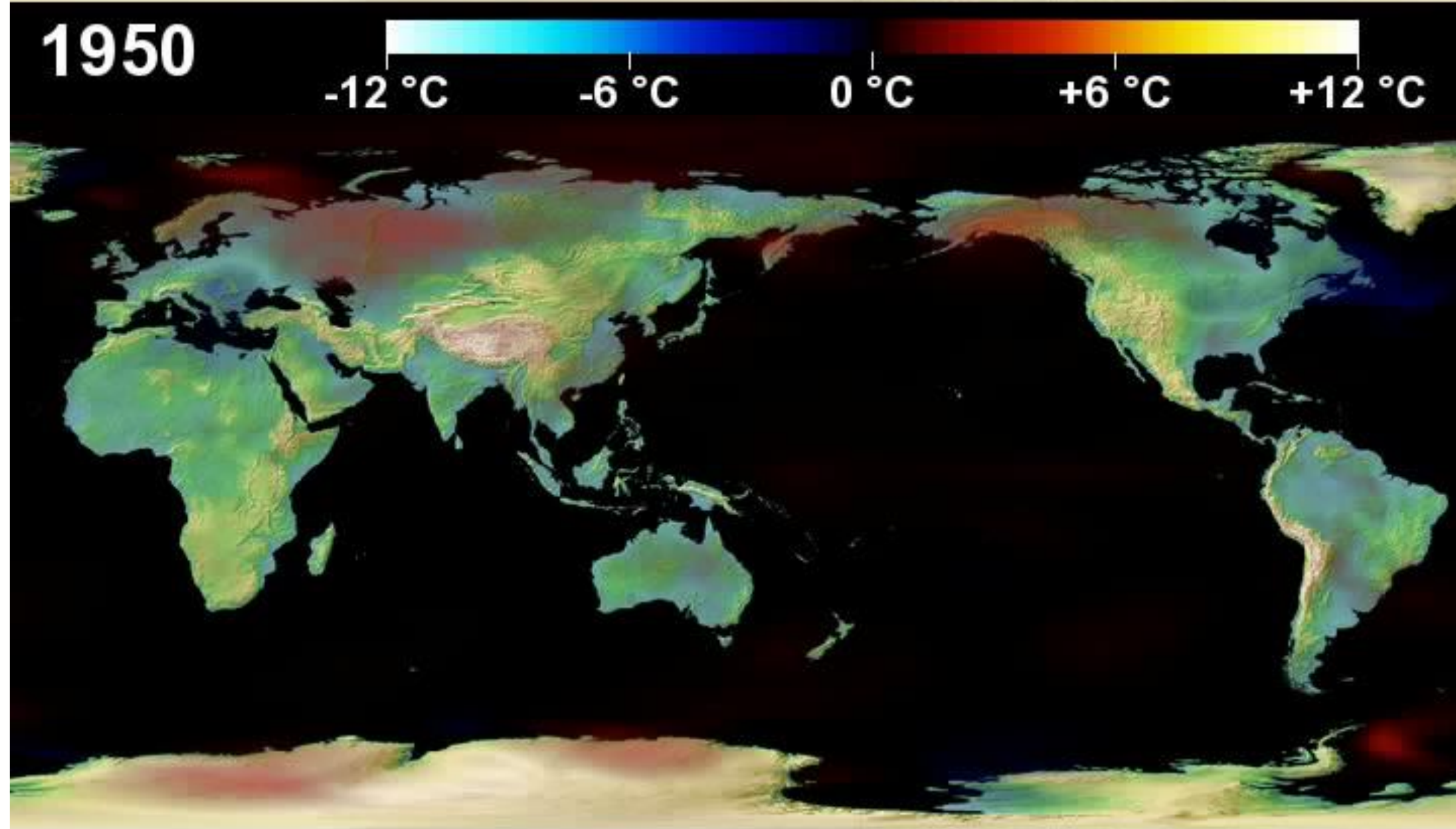
「対策無し」ケース



1950



「2°C未満」ケース

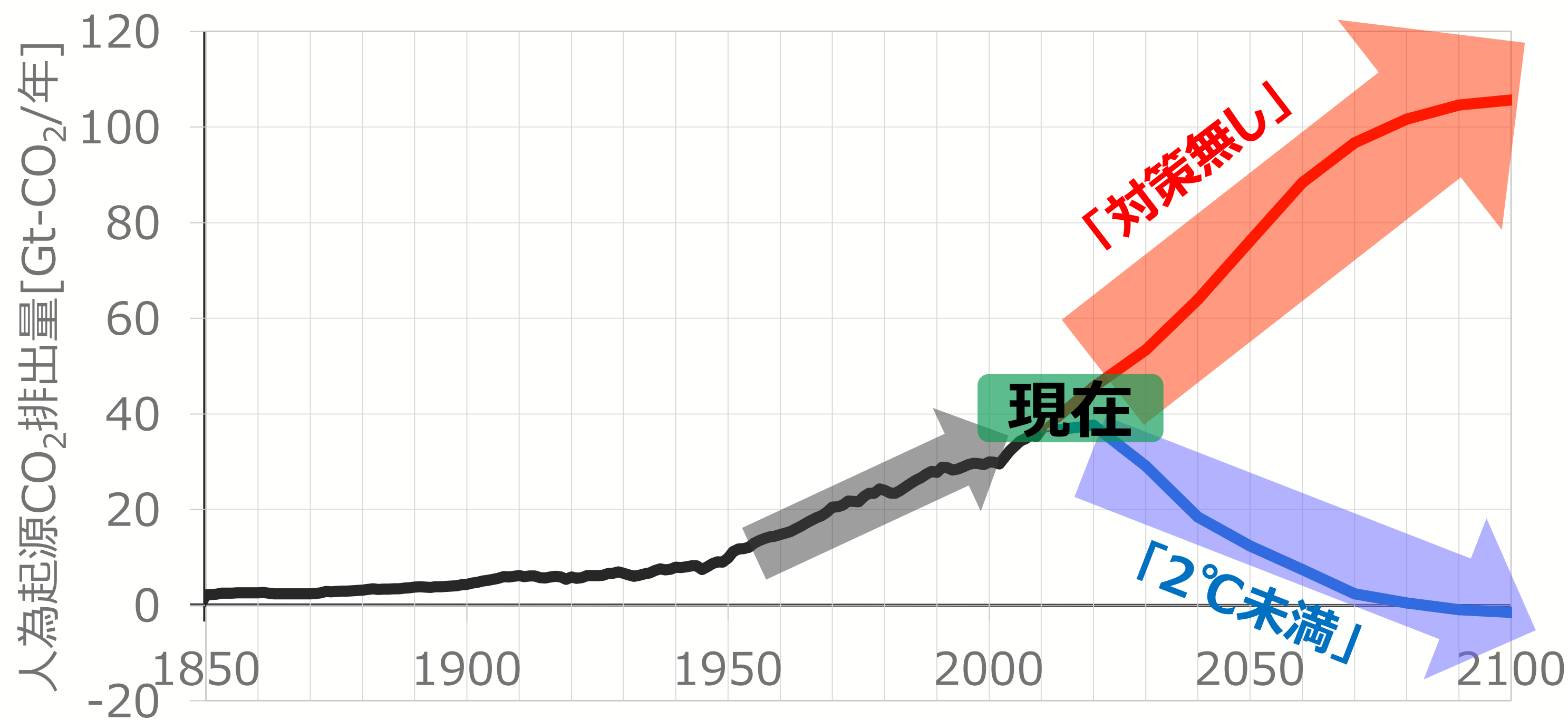


1950

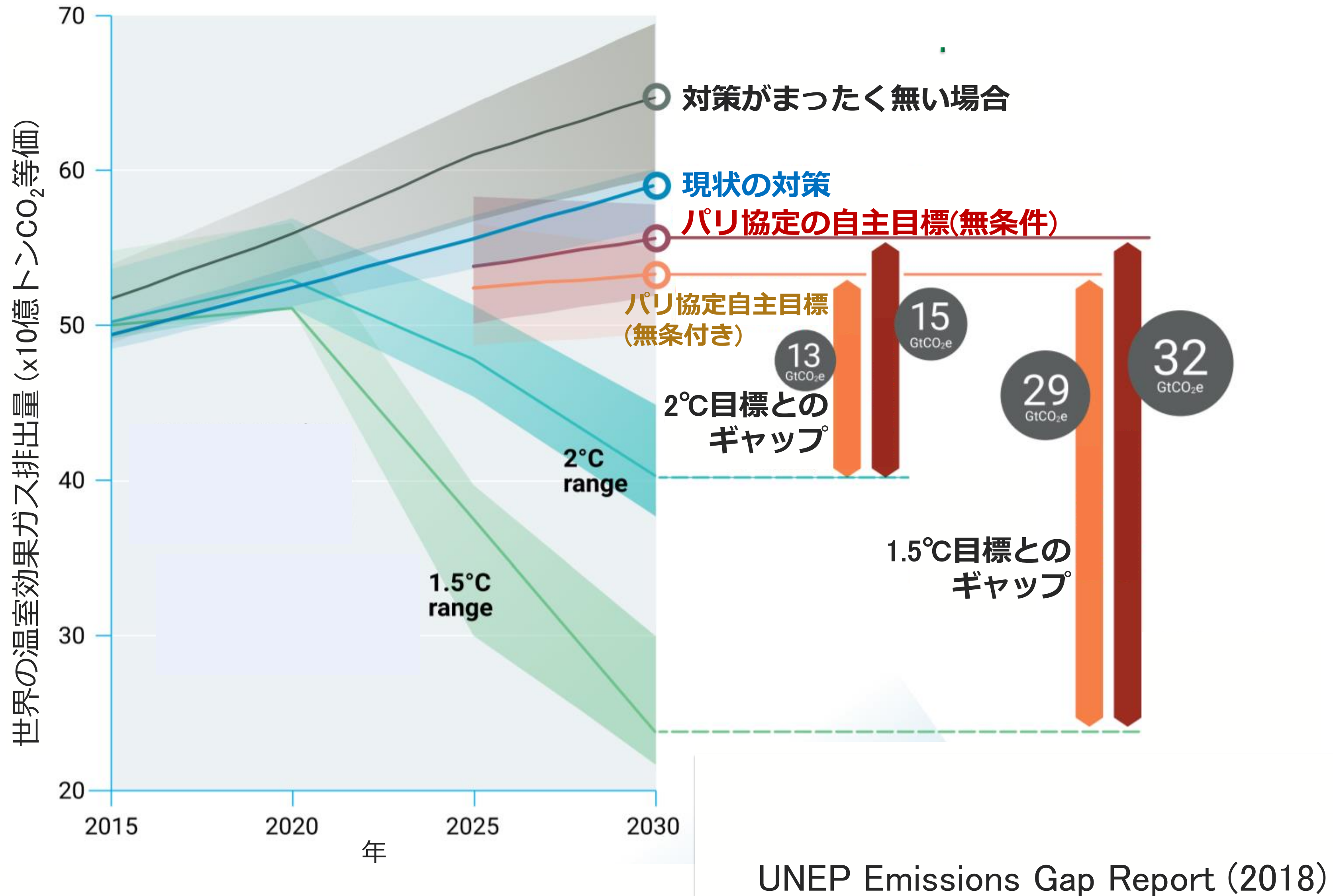


「今世紀後半に人為的な温室効果ガスの排出と  
吸収源による除去の均衡を達成する」

気候変動枠組条約 COP21パリ協定 (2015年)



# 排出ギャップ



# “次世代”という利害関係者



A list of rules and recommendations for those on schoolstrike for climate:

No violence

No damage

No littering

No profit

No hate

Minimise your carbon footprint

Always refer to science

Our demand:

Follow the Paris Agreement and the IPCC report.

Stay below 1,5°C.

Focus on the aspect of equity and climate justice, clearly stated throughout the Paris Agreement.

Because no manifesto can be more radical than that.

Unite behind the science.

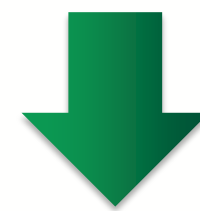




気候変動枠組条約からIPCCに、1.5°C温暖化の評価を依頼。  
(2018年10月8日発表)

- 現時点で、産業化以前を基準に既に約1°C温暖化している。このままのペースなら、2040年前後に1.5°Cに到達してしまう。
- 1.5°C温暖化したときの悪影響のリスクは、現在よりも顕著に高くなる。2°C温暖化すればさらに高くなる。
- 温暖化を1.5°Cに抑えるには、世界全体の人為的なCO<sub>2</sub>の正味排出量が、2050年前後にゼロになる必要がある。CO<sub>2</sub>以外の排出量も大幅に削減する必要がある。

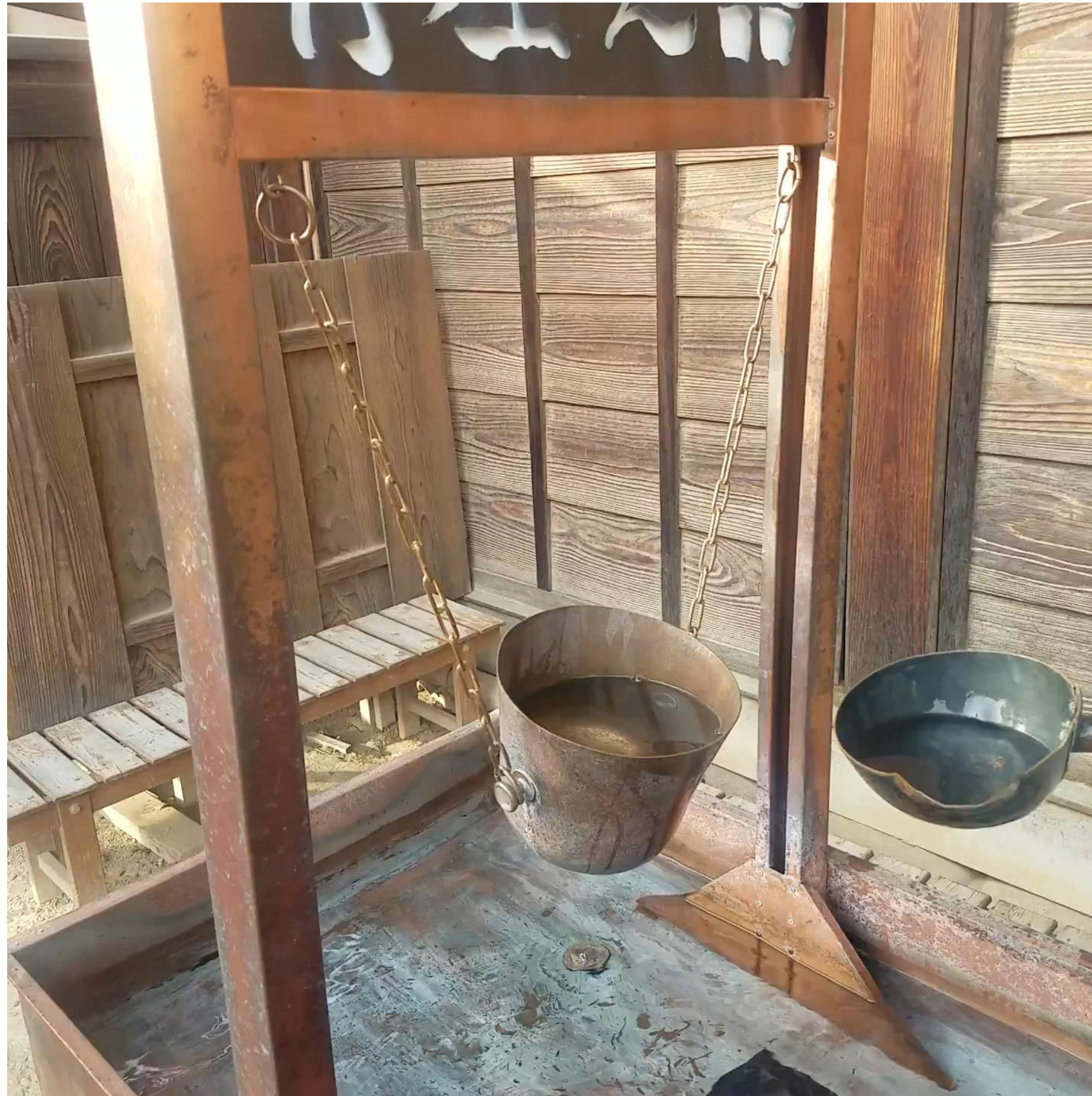
- 日本でも昨年夏に実感されたような、豪雨災害や熱波による健康被害がさらに増加。
- 最も深刻なのは、北極域、乾燥地域、沿岸低平地、小島嶼などに住む途上国の貧しい人たちや先住民族。
- 生態系の不可逆的な損失が進む（サンゴ礁等）。
- グリーンランド氷床の不安定化リスクも増加。



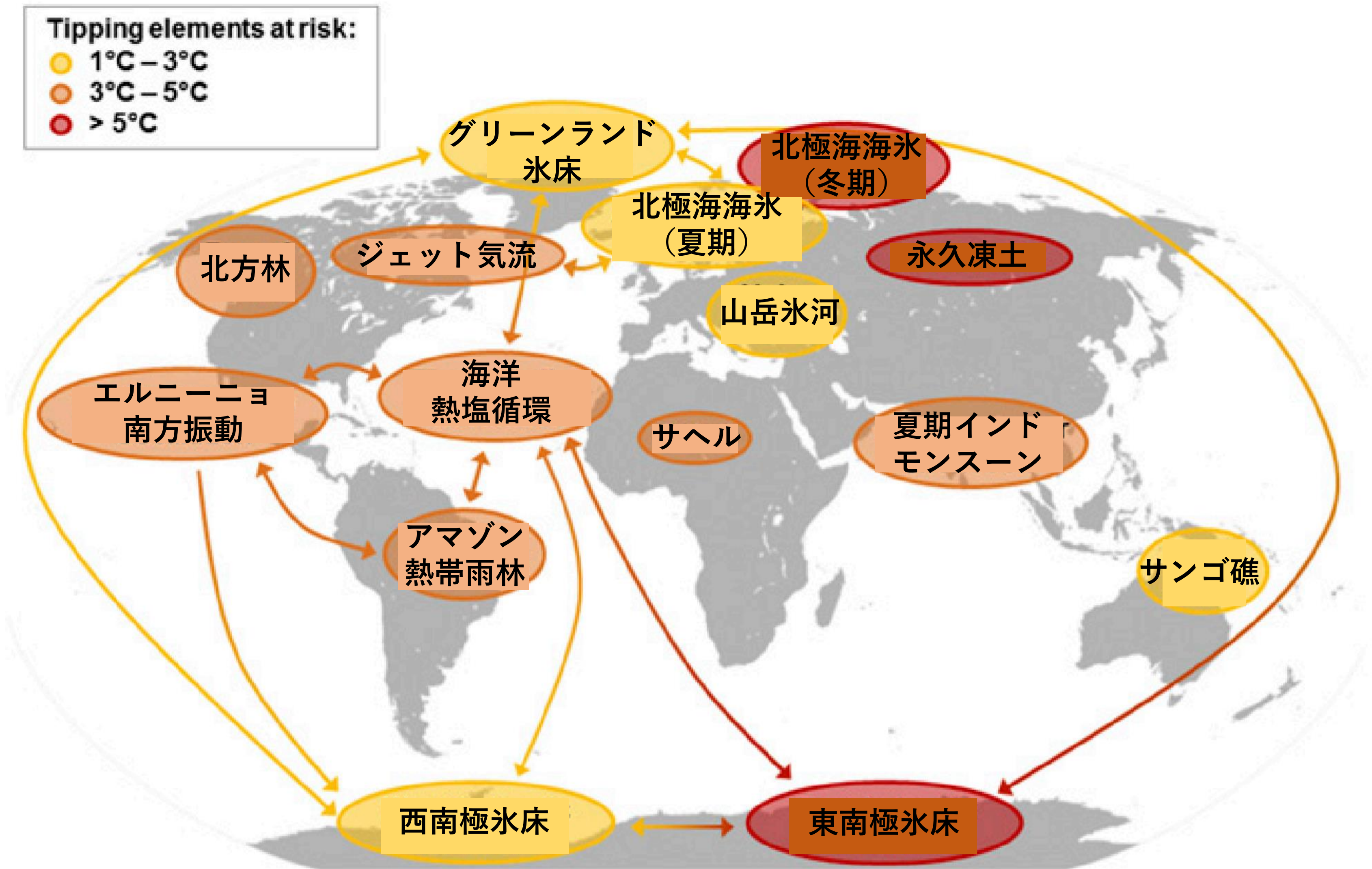
**「1.5°Cまでなら平気で、2°Cなら困る」のではなく、  
今既に困っており、1.5°Cならもっと、2°Cならもっと  
もっと困る。**

**“2°Cはガードレールではなく、ディフェンスライン”**

# ティッピング要素とその連鎖



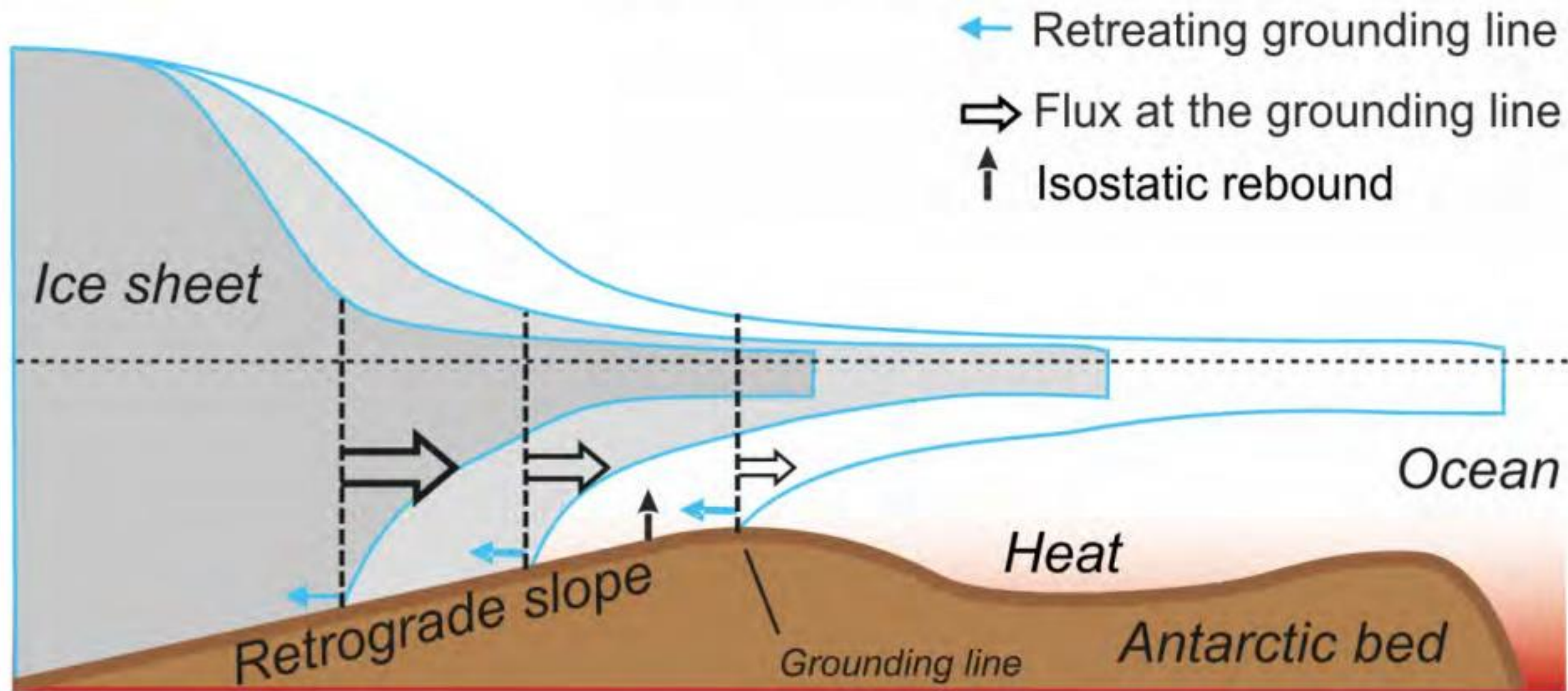
# ティッピング要素とその連鎖



“Hot House Earth”

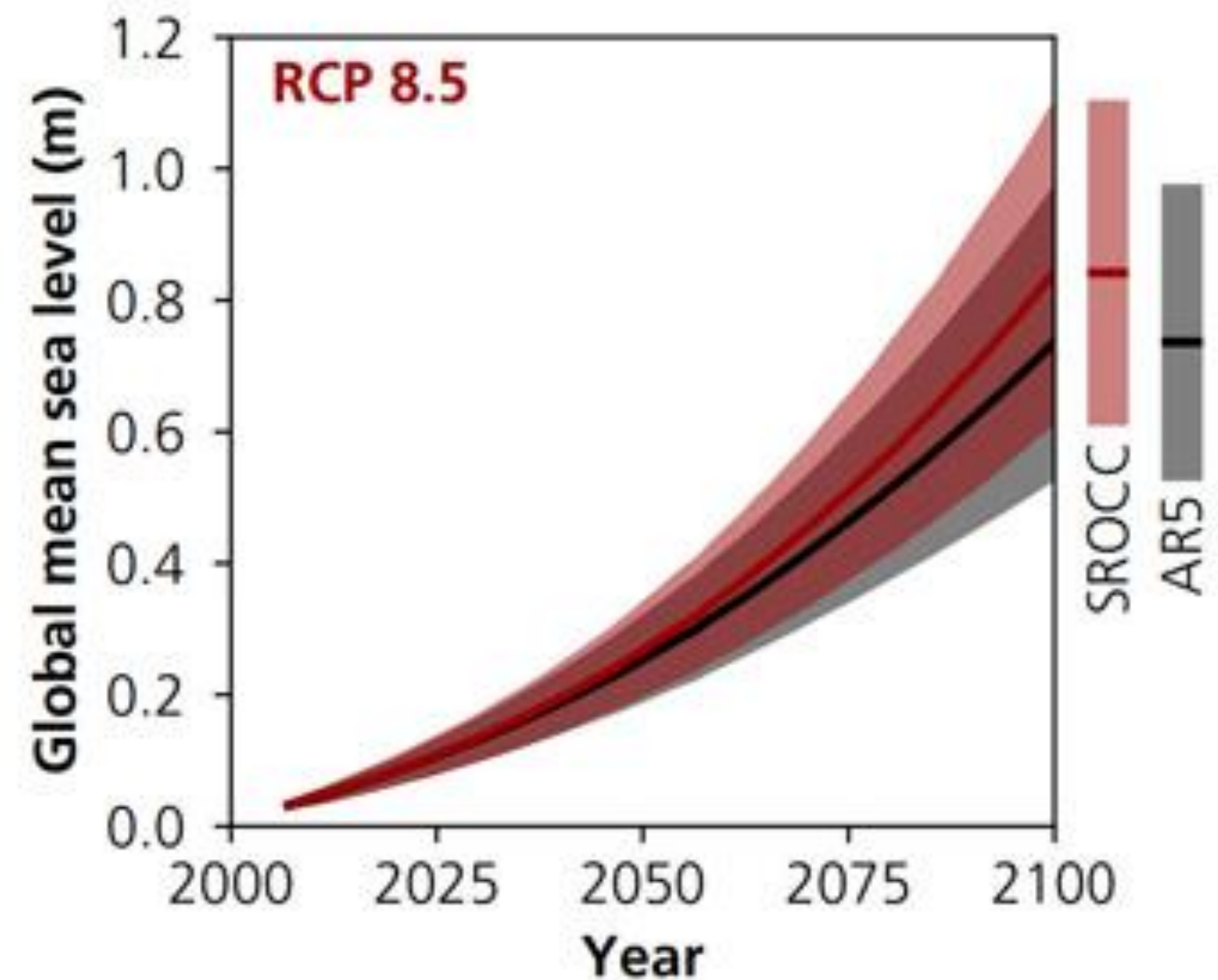
Steffen et al. (2018, PNAS) より

# 西南極氷床の不安定性



海面水位上昇の予測が  
上方修正

IPCC (2019) 海洋雪氷圏報告書より



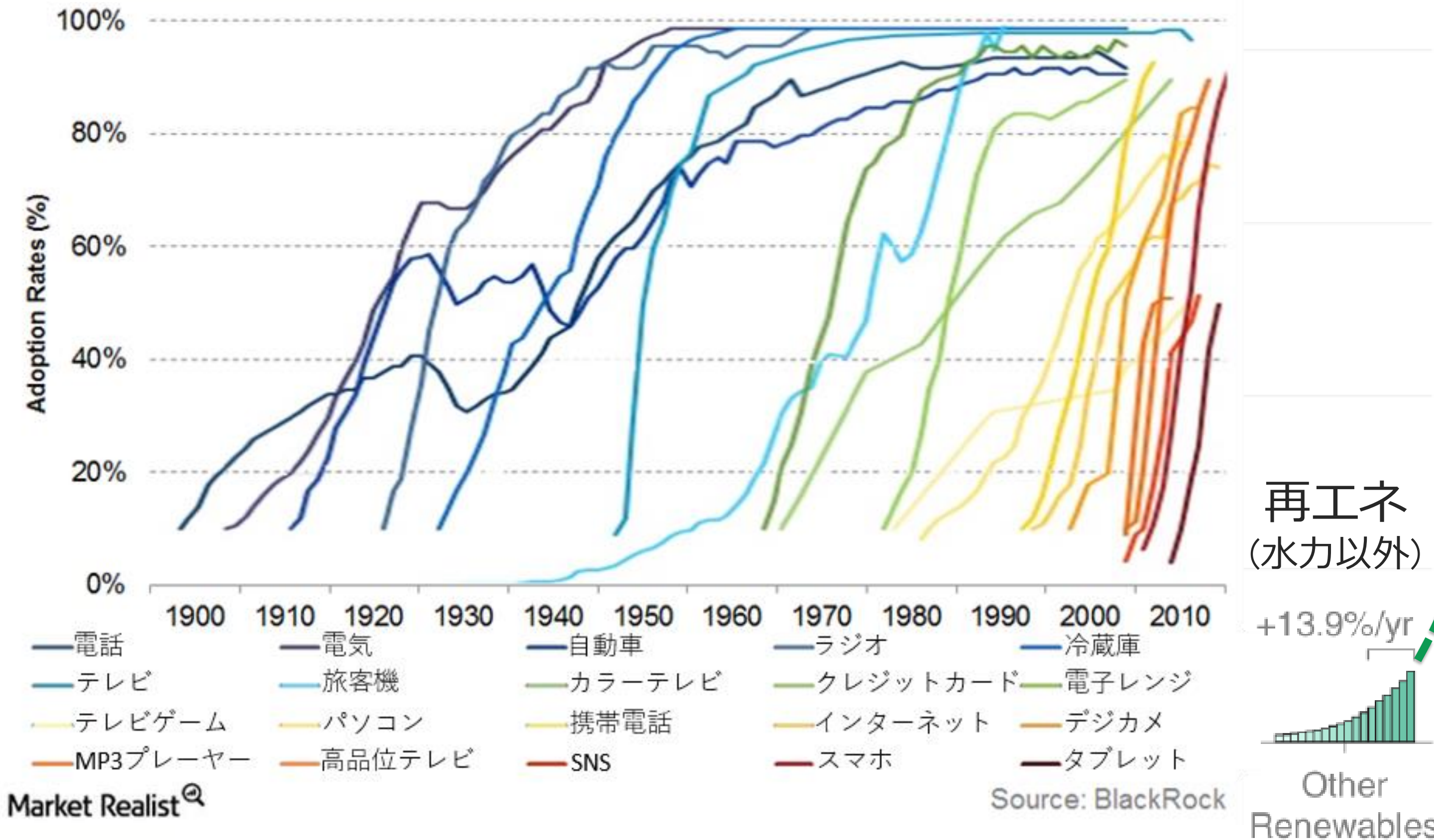
- エネルギーの脱炭素化
  - ✓ 省エネ：効率向上、建物断熱、IT制御、ライフスタイルなど
  - ✓ 再エネ：太陽、風力、バイオマス、地熱、小水力など  
+ 変動の安定化（蓄電、地域間融通、需要制御など）
  - ✓ 原子力：ただし、事故の懸念、核廃棄物などの課題
  - ✓ 化石燃料 + CCS/CCU
  - ✓ 燃料の置き換え：燃料を電気/水素/バイオマスなどに置き換え、CO<sub>2</sub>を出さずに作る（ex. 電気自動車、燃料電池車）
- 大気中のCO<sub>2</sub>を吸収する方法
  - ✓ 植林
  - ✓ バイオマスエネルギー + CCS/CCU (BECCS)
  - ✓ 直接空気回収+CCS/CCU

※CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス（メタン、N<sub>2</sub>Oなど）排出についても、それぞれ対策をして、可能な限り減らす（農業分野の対策など）

# 世界のエネルギー源の推移

Annual global energy consumption, 2000–2017  
250 EJ Annual growth rates from 2012–2017

## 米国における諸技術の普及率の推移



Market Realist<sup>®</sup>

© Global Carbon Project • Data: BP

(Global Carbon Project, 2018)

「脱炭素化」はイヤイヤ努力して  
達成できる目標ではない



社会の「大転換」が必要がある

「大転換」 (transformation)

⇒単なる制度や技術の導入ではなく、人々の世界観の  
変化を伴う過程。

例：産業革命、奴隷制廃止

# 身近に起きた「大転換」の事例としての 「分煙革命」 (江守の試論)

1. 科学 (受動喫煙による健康被害の立証)

気候変動の科学的知見の評価 (IPCC)

2. 倫理 (受動喫煙被害者への配慮)

将来世代、途上国など、深刻な被害者への配慮

3. 制度 (健康増進法、たばこ規制枠組条約)

気候変動枠組条約、パリ協定

4. 経済 (分煙を実施する飲食店の成功、拡大)

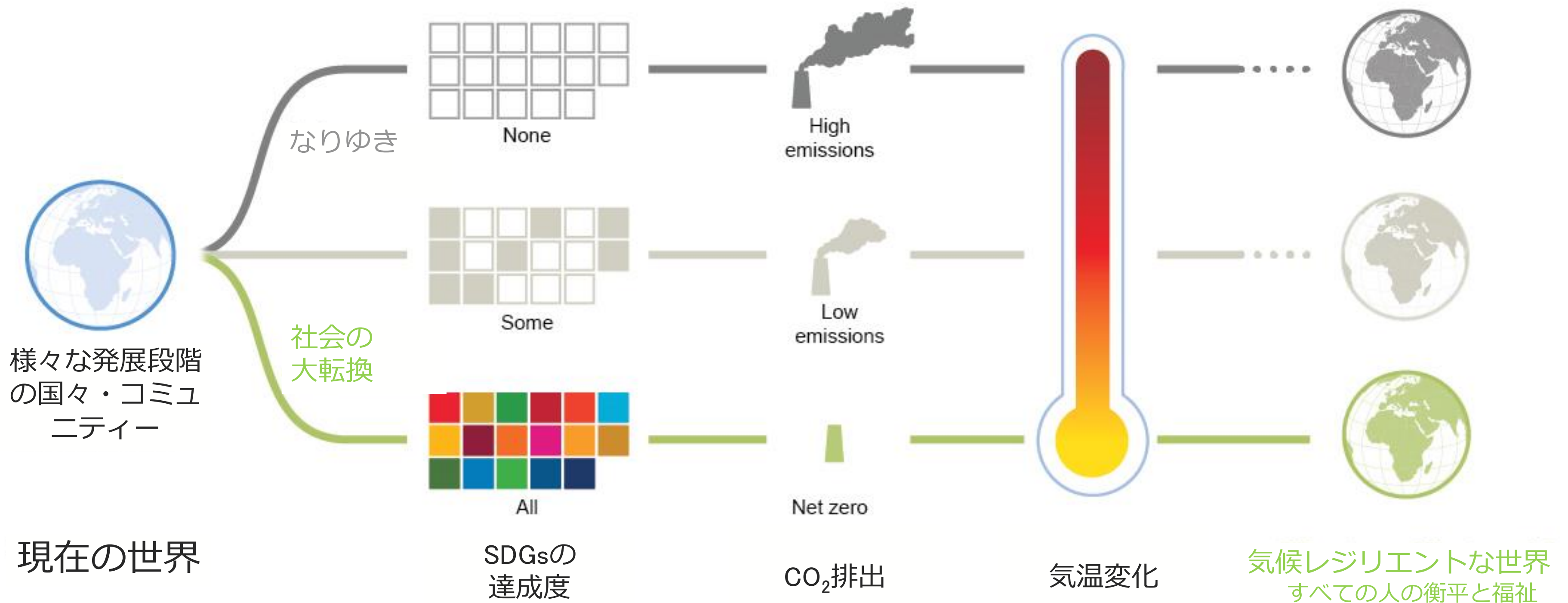
エコカーシフト、再エネシフト、ESG投資

5. 技術

安くて安定したクリーンエネルギー技術の普及

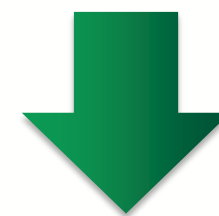


# 「1.5℃」と持続可能性の関係



(IPCC SR1.5 FAQ5.2より)

- 「1.5℃未満」の実現には、投資の増加、政策、イノベーションの加速、行動変容、すべてのアクターの参加、国際協力等が必要。
- 「1.5℃未満」の実現のための対策が、他の持続可能性とトレードオフにならないように注意。
- 「1.5℃未満」の実現には、持続可能な社会が必要。逆に、「1.5℃未満」が実現すれば、社会の持続可能性にとってプラス。



**「1.5℃未満」の実現を目指すことは、持続可能な社会への取り組みを加速する機会では。**

# 人類は「化石燃料文明」を 今世紀中に卒業しようとしている

- 少し前までは、化石燃料が枯渇する心配をしていた。
- 最近では、「たくさん余っているのに使うのをやめる」ことを目指し始めた（そうしないとパリ協定の目標を達成できない）。

「石器時代が終わったのは、  
石が無くなったからではない」

Sheikh Ahmed Zaki Yamani (元サウジアラビア石油相)