

21世紀気候変動予測革新プログラム
平成23年度公開シンポジウム

革新プログラム概略紹介と今回の
講演会にあたって

プログラム統括

松野 太郎

西岡 秀三

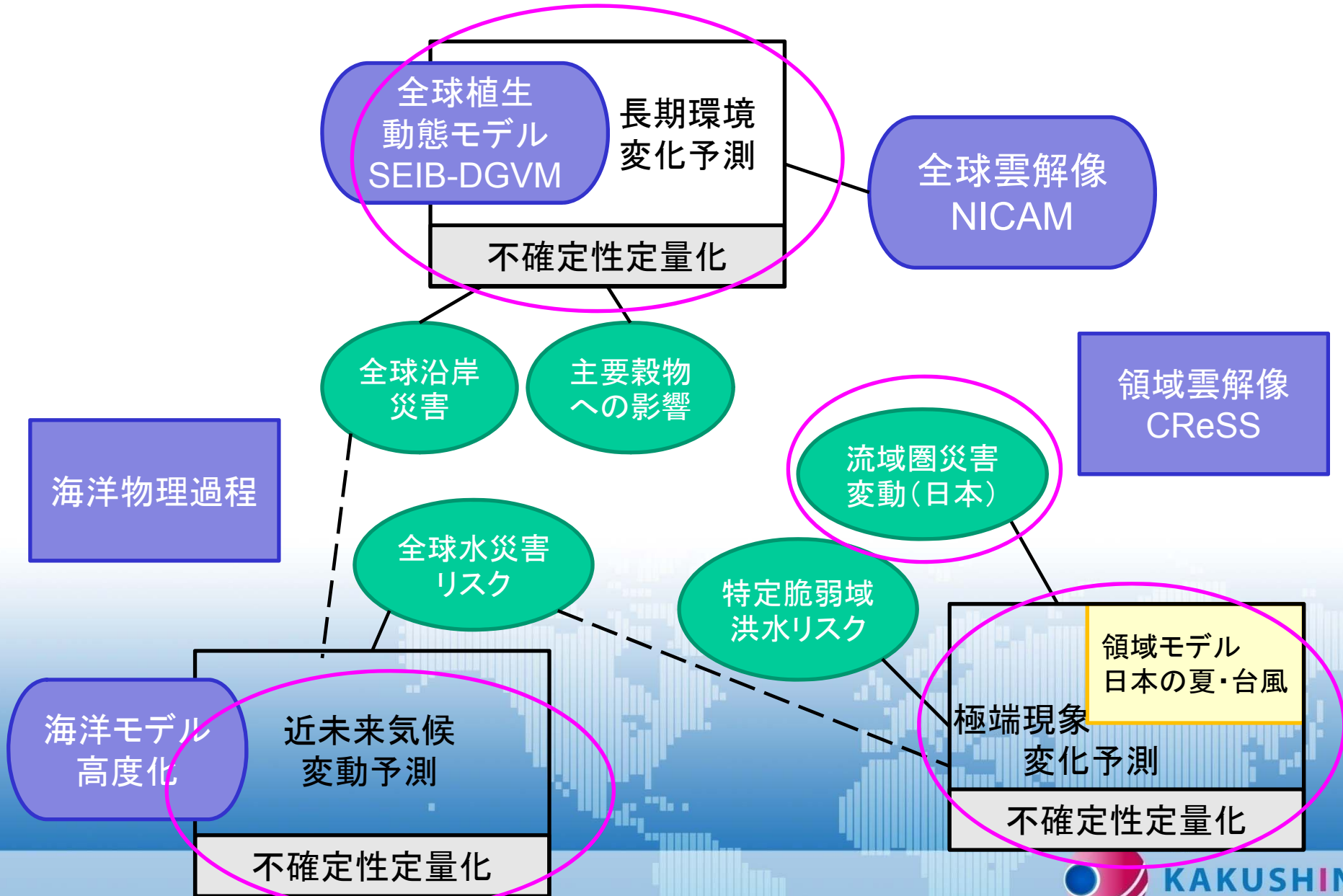


KAKUSHIN

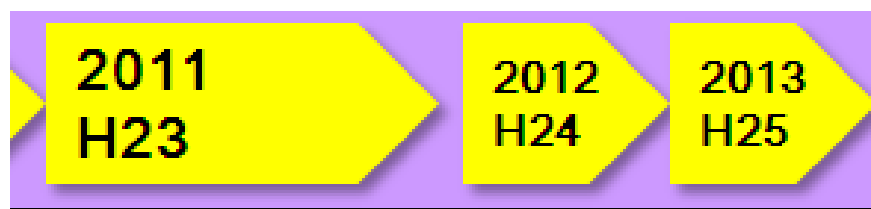
目的ごとの3種のモデル

1. 長期(300年)にわたる地球環境の変化
温暖化に伴う植生の変化
気候変化(気温、海流、etcの変化)によるCO₂循環の変化
➡ 地球システム統合モデル
2. 近未来(30年)の気候変化予報
エルニーニョ等年々の気候変動
10年スケールでの変化(海面下数100mが影響)
➡ 大気・海洋結合気候モデル
3. 近未来(30年後)や21世紀末における
極端現象(台風、集中豪雨etc)の変化の予測
近未来、21世紀末における海面温度、CO₂濃度の下で数値予報
を行う
➡ 数値予報モデル

16課題 チーム構成図



IPCC AR5に向けた論文とりまとめのスケジュール



▼ 2011年春
IPCC WG1
予測実験終了

- 2012年7月31日まで論文投稿
この間各雑誌におけるレビュー
- 2013年3月15日まで論文受理
→ 2013年後半WG I報告書刊行



IPCC 第5次報告書 (AR5)での気候変化 予測のベースとなる排出シナリオの問 題点と独自シナリオにもとづく予測

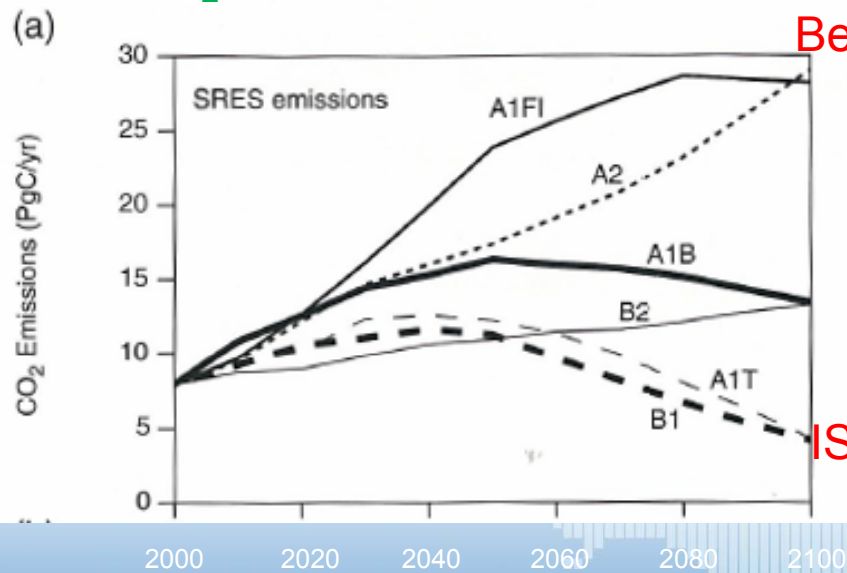
革新プログラム募集要項 (2007年1月)

21世紀中及びそれを超える将来の温暖化
予測実験①～③の基礎となる温室効果ガ
スの濃度あるいは排出シナリオに関しては、
国際的な動向をも勘案してプログラム統括
と各課題責任者が検討する

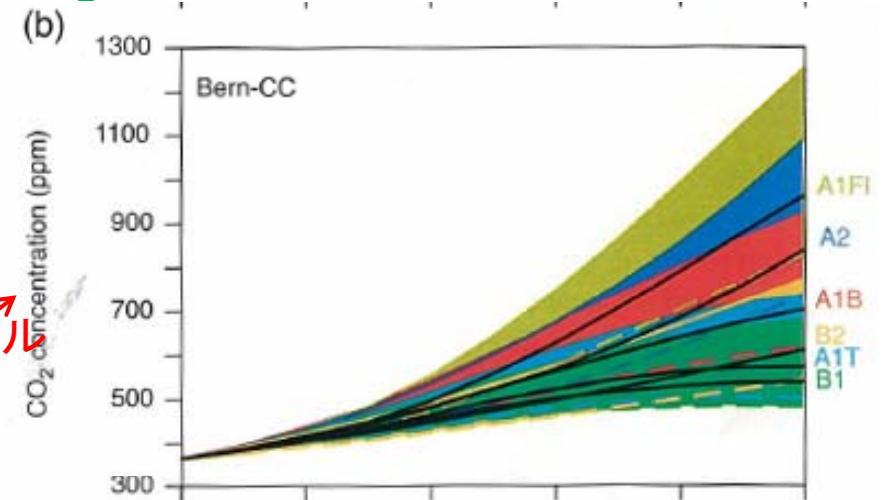
第三次・第四次報告におけるCO₂排出と濃度シナリオ (SRESシナリオ)

簡易モデル(炭素循環含む)で排出量から濃度を算定

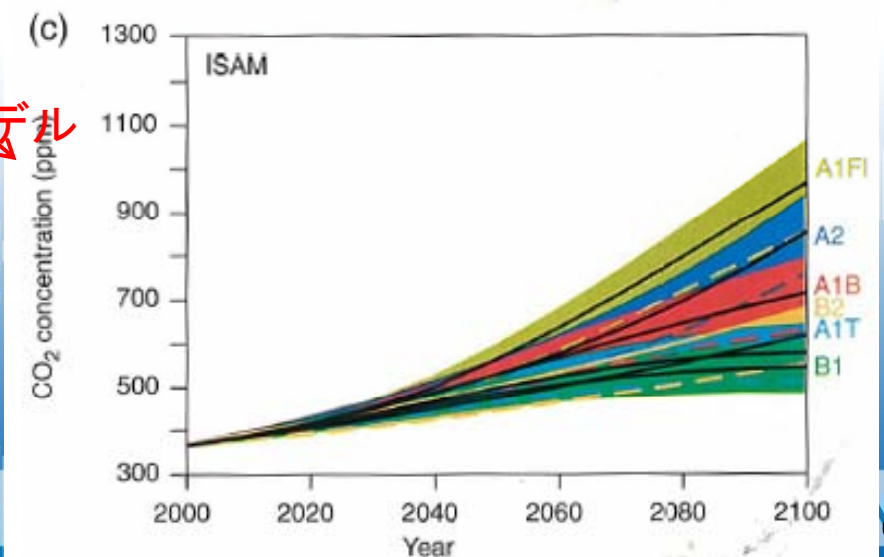
CO₂排出量(10億tC/年)



CO₂濃度



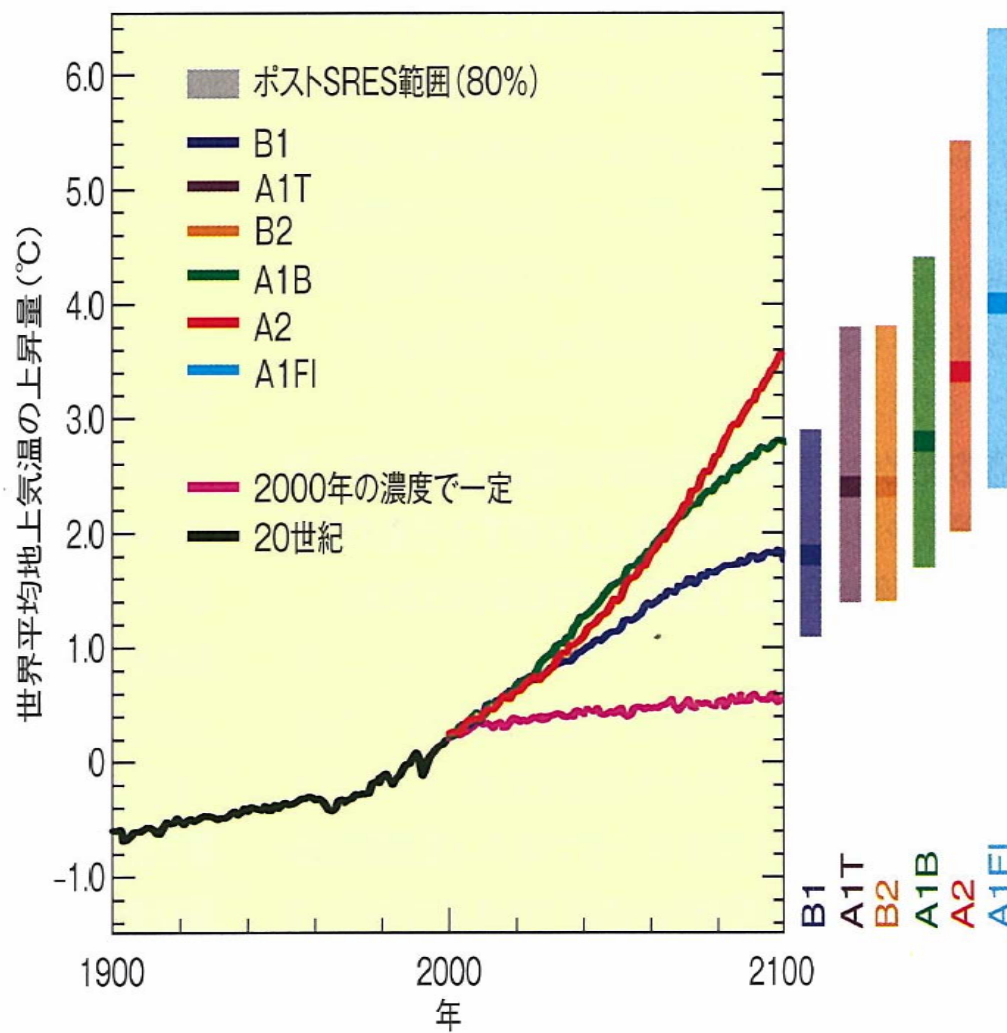
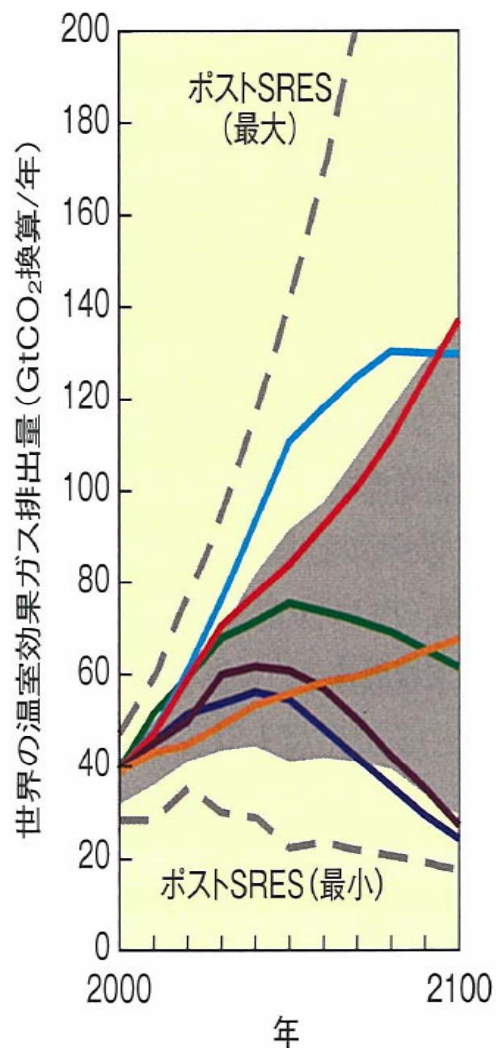
CO₂濃度



社会・経済や技術について多様な背景をもとに作られた排出シナリオ

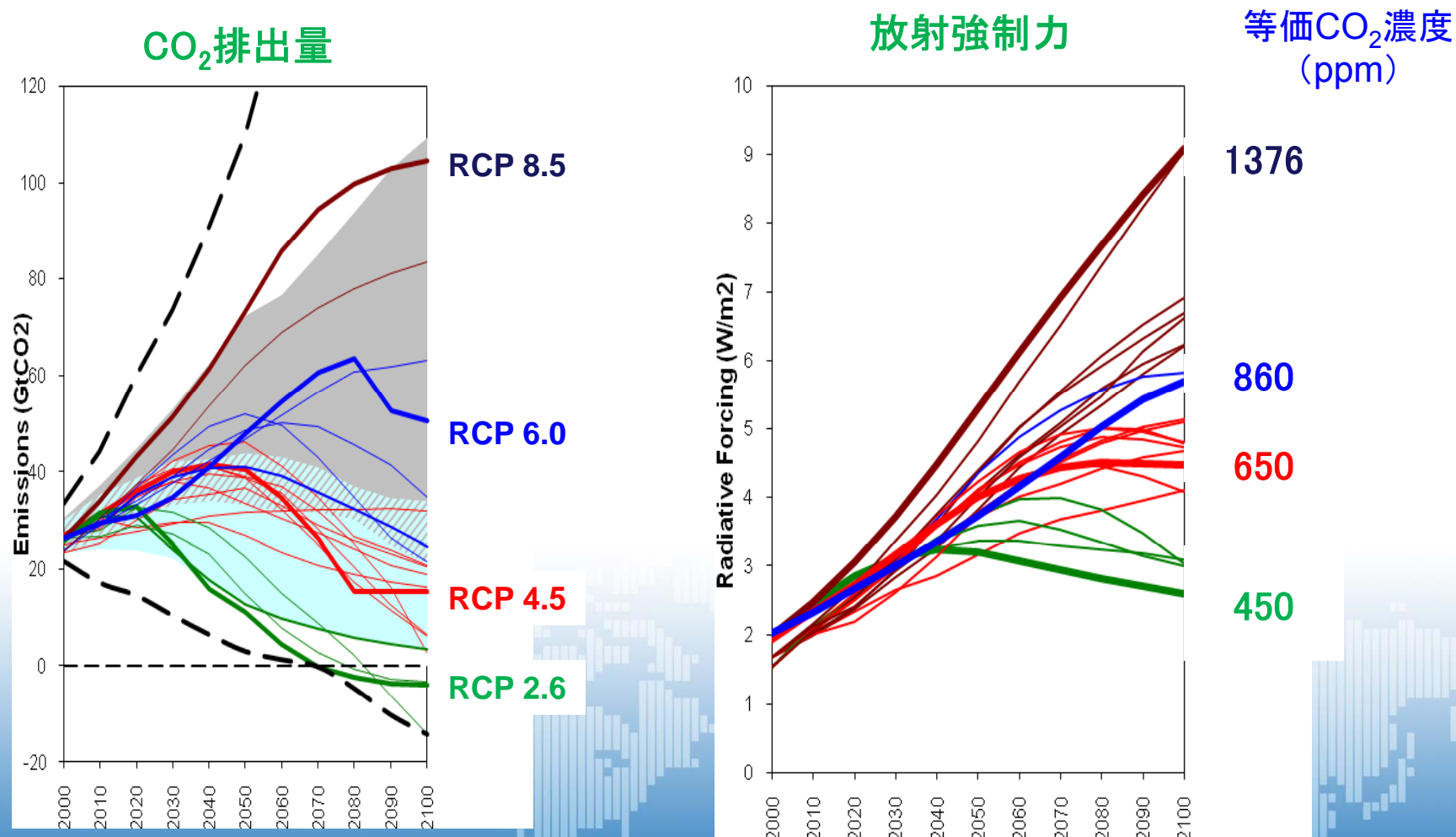
IPCC第4次報告 (AR4) 2007年

2000～2100年の温室効果ガス排出シナリオ (追加的な気候政策を含まない) 及び地上気温の予測



AR5での気候変動予測のためのRCPシナリオ(2100年まで)

太線で示す4段階 (排出削減策も考慮してある)



排出量マイナスや奇妙な変化が多い！

通常の「安定化」概念 IPCC TAR 統合報告書

安定化後長期にわたる海水位上昇

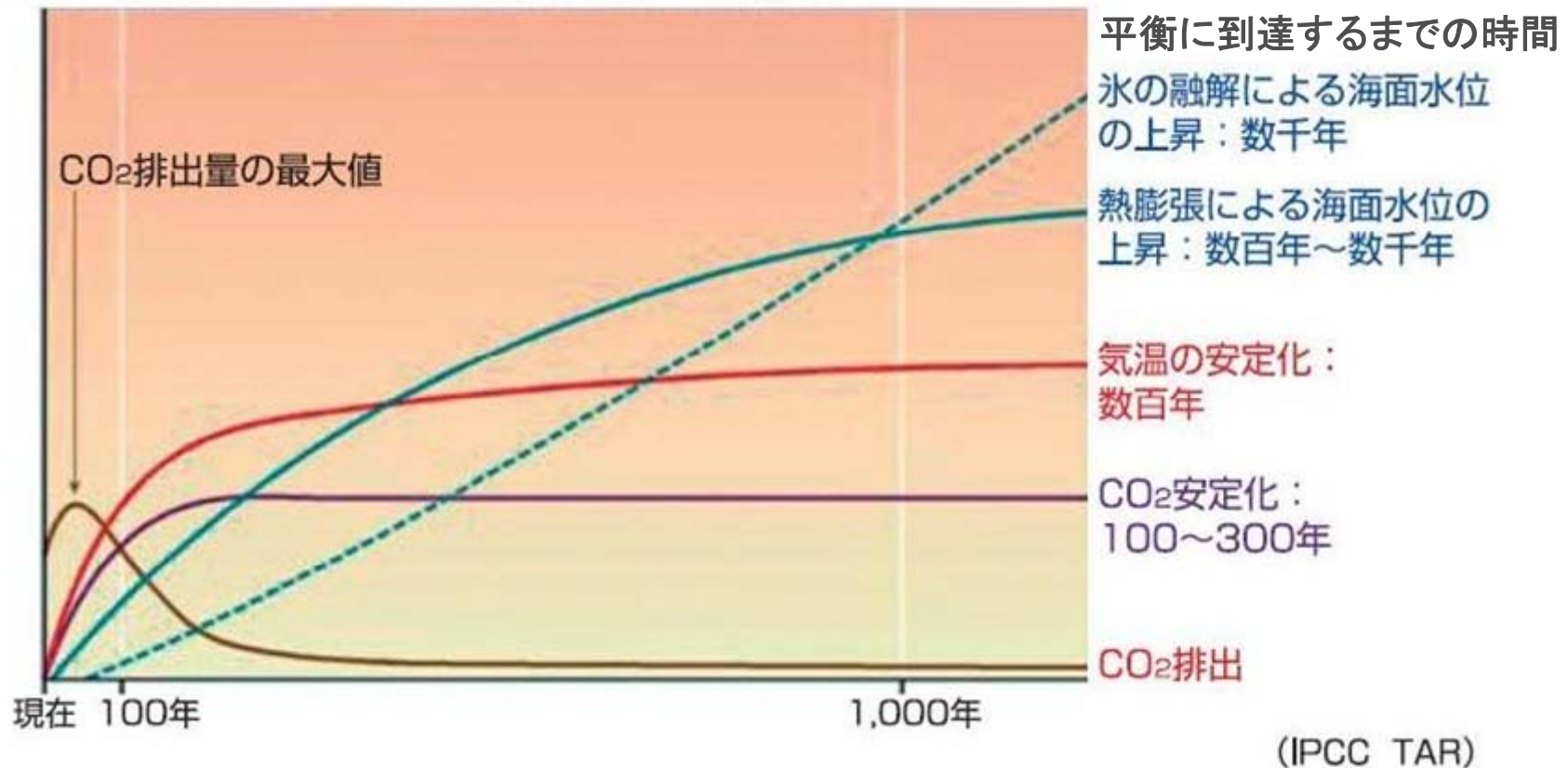


図9 200年後に大気中CO₂濃度を安定化させた場合に予測される気温と海面水位の変化の模式図 (IPCC TAR)。海面水位上昇、とりわけ氷床融解によるものはCO₂濃度と気温が安定化した後も数千年間続く

気候変動科学の観点から異なる「将来気候」の可能性さぐる

- CO₂ゼロ・エミッションは100年(以上)先には達成可とする
現在提示されているRCPシナリオ(2100年以後濃度一定)では、安定化段階での排出量はエネルギー需要(ベースライン)の10%未満しか化石燃料によっていない。
90%以上をエネルギー転換 → 100%も可能だろう
- CO₂排出量が自然吸収(海洋、生態系による)より小なら濃度は減少、温度も降下
- 「危険」とされる温度上昇(2°C)は安定化を前提に1000年以上も続くと考えている。(氷床融解による海面上昇)

(高)濃度安定化 vs ゼロ・エミッション安定化

(——— 実線)

(- - - - 破線)

ΔT

3°C

2°C

1°C

0°C

CO₂ ppm

500

400

300

◆ 濃度一定の前提

→ 遠い未来の温度のため当面の排出小

◆ 0エミッション(2150年頃)達成可なら

→ 当面の排出大、数100年後温度下がる

CO₂排出
GtC

-20

-10

0

2000年

2100年

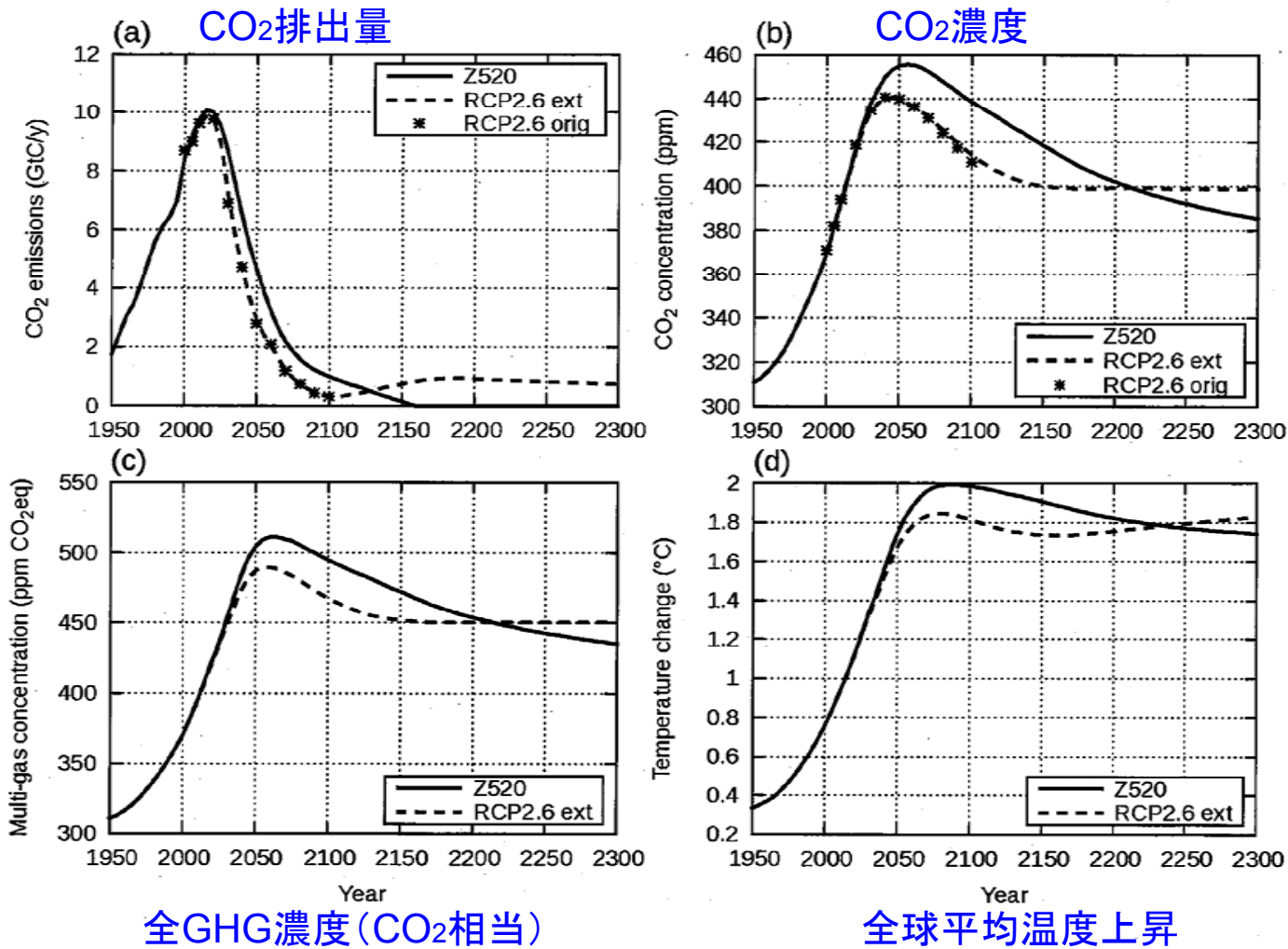
2200年

2300年

12



2160年で排出ゼロとすると2°C以下でRCP2.6より排出量大 21世紀中総排出量520GtC > 430GtC (RCP2.6)

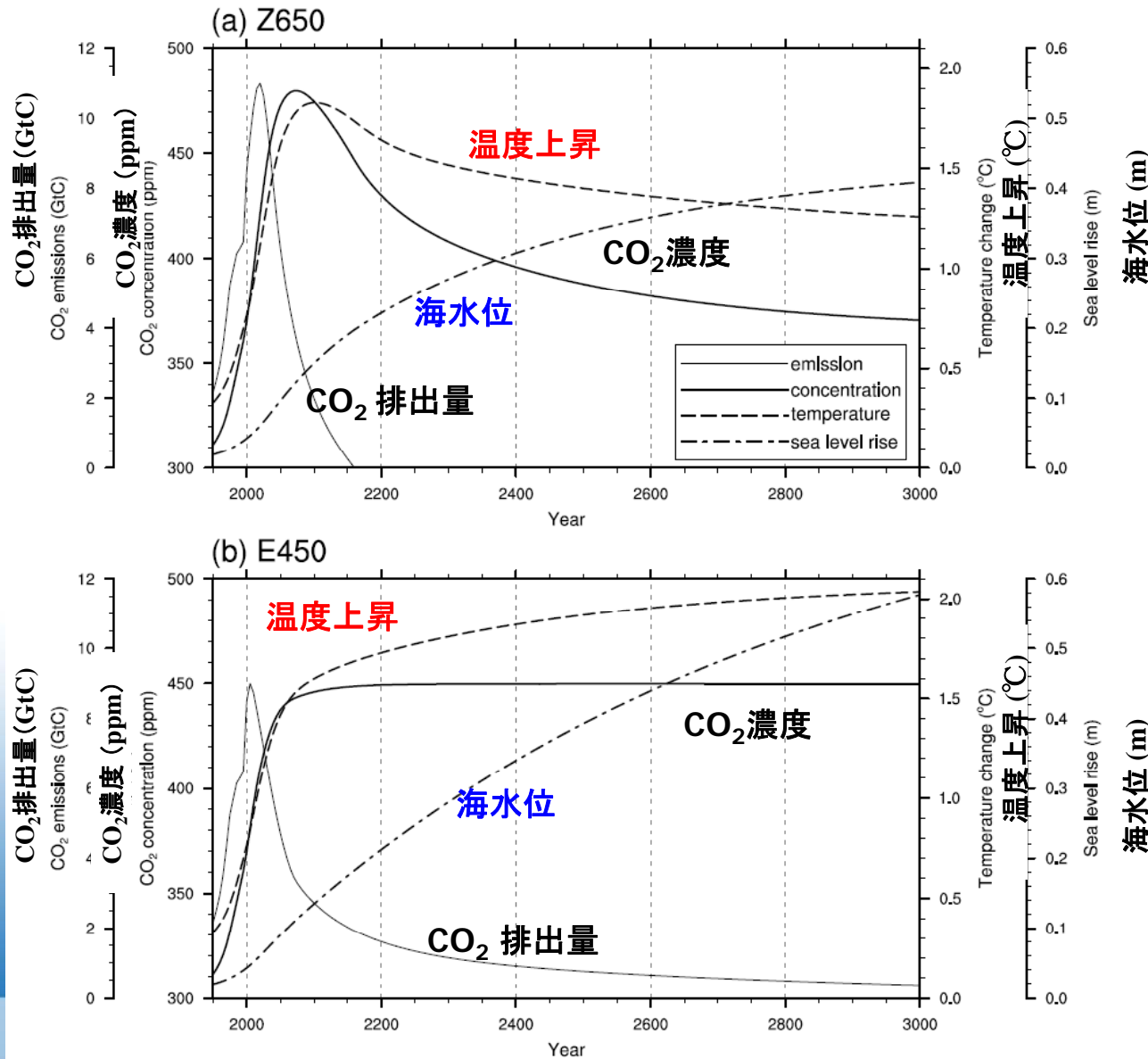


RCP2.6

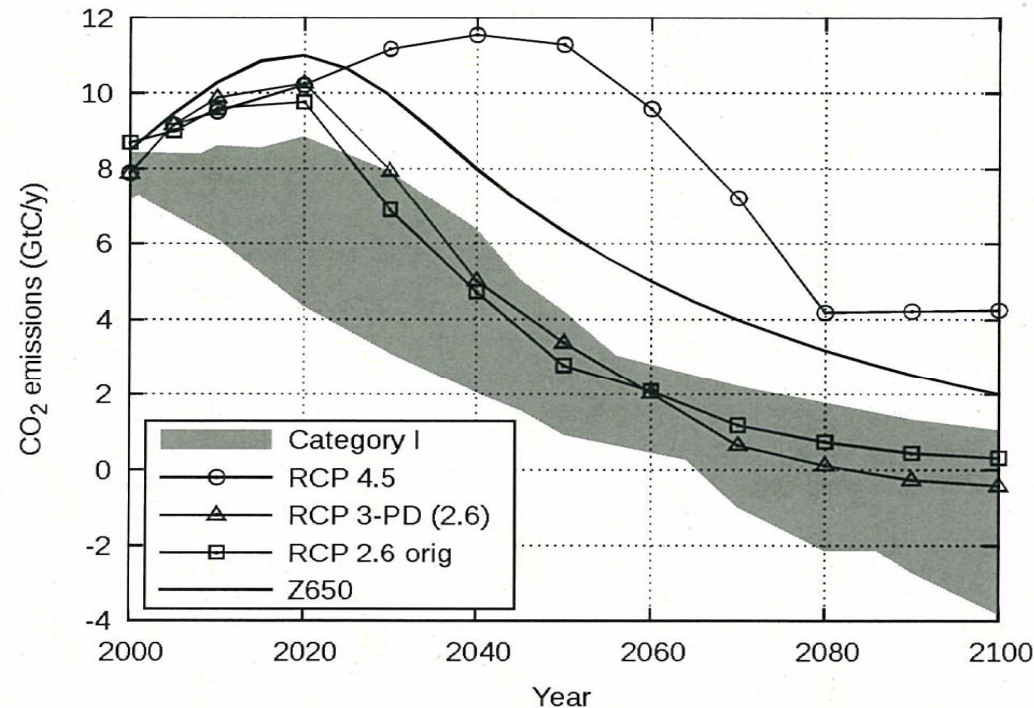
ゼロ・エミッション
Z520

Figure 4: Comparison of Z520 with the extended RCP 2.6 for CO₂ emissions (a), CO₂ concentration (b), CO₂ equivalent concentration of total GHGs and aerosols (c), and temperature rise (d). The original form of RCP 2.6 is shown by markers in panels (a) and (b).

CO₂のみのZ650 (上) と 2°C(450ppm)安定化 (E450、下) との 長期間(1000年)にわたる特色の比較

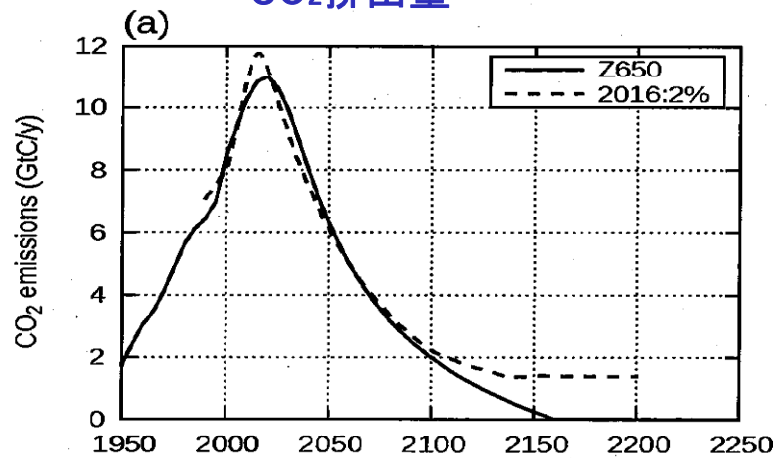


独自シナリオZ650(21世紀中総排出量650GtC) の提案(松野、丸山、筒井)

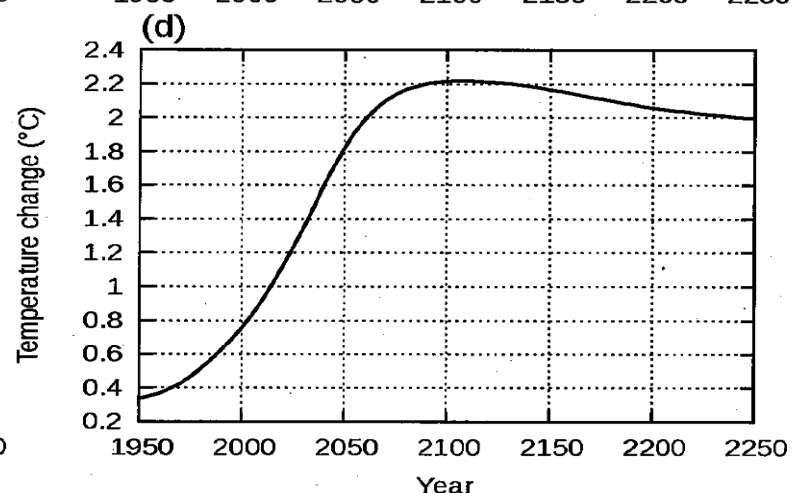
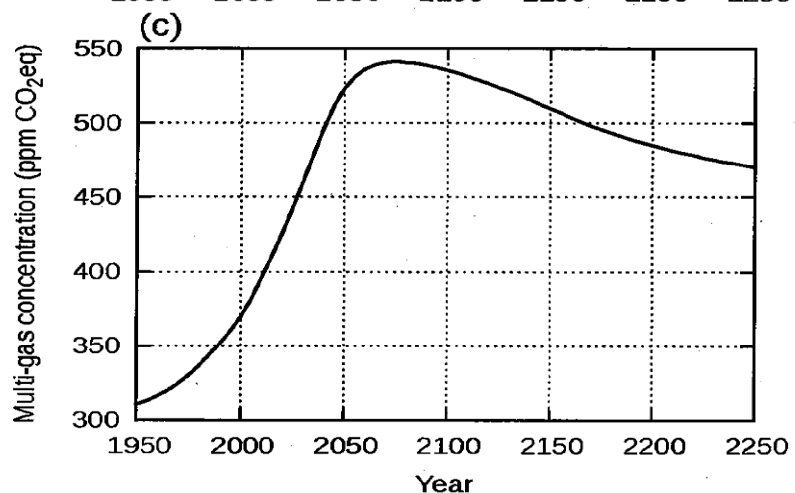
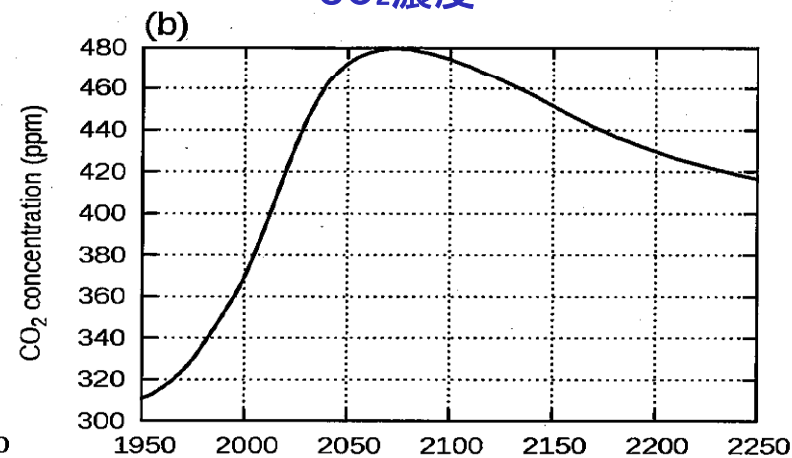


来世紀中葉にゼロ・エミッション達成すれば、その後CO₂濃度・温度下降
→ 限られた期間なら温度上昇2°C以上も許容
(グリーンランド氷床融解による水位上昇)

CO₂排出量



CO₂濃度



全GHG濃度(CO₂相当)

全球平均温度上昇

Figure 6: Z650 pathway for CO₂ emissions (a), CO₂ concentration (b), CO₂ equivalent concentration of total GHGs and aerosols (c) and temperature rise (d). A comparable emission pathway (2016:2%) by UKCCC¹⁴⁾ is shown in panel (a).

Z650 排出パスの場合の先進国・途上国への配分例

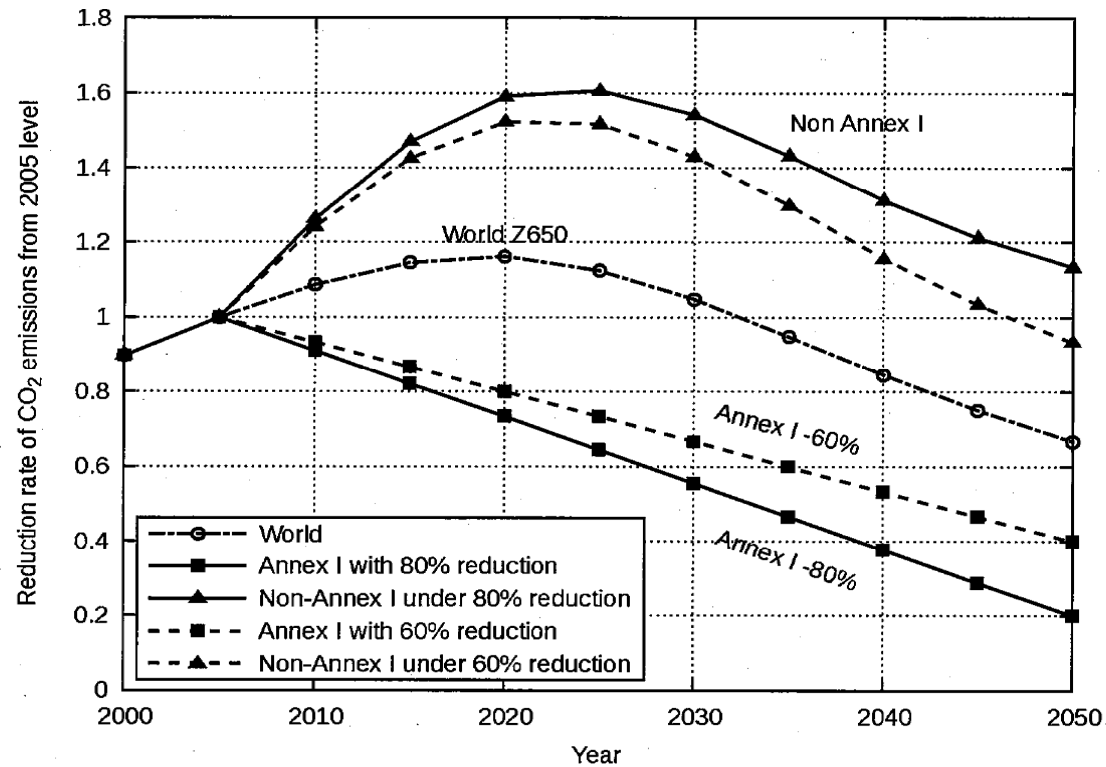


Figure 7: Reduction rate of CO₂ emissions from 2005 level for Annex I (developed countries) and Non-Annex I (developing countries) based on Z650 pathway. Reduction rates for Annex I are assumed to decline lineally and achieve 60%–80% reductions by 2050.

IPCCへの貢献を目指す国際共同研究
グループによって推奨された排出シナリ
オ(安定化目標)のみでなく、気候科学
の観点から、別の可能性を示して将来
気候の選択の幅を広げる