



地球温暖化 +2°C

独立行政法人 国立環境研究所
社会環境システム研究領域 主任研究員

肱岡靖明 (hijioka@nies.go.jp)

平成18年度環境省地球環境研究総合推進費公開シンポジウム

2006年11月30日 有楽町朝日ホール

講演内容

1. 地球温暖化の影響は大丈夫？
2. 目指すべき安定化目標とは？
3. 温暖化影響の統合評価

1. 地球温暖化の影響は大丈夫？

- 20世紀以降現在まで、地球平均気温の上昇は約 0.6°C との報告
 - 主に大気中に排出された人間活動に起因する温室効果ガスが原因
- 地球上の様々な場所で、温暖化による影響が既に現れており、今後、さらなる温暖化の進行が懸念されている

温暖化の影響が**顕在化**

～北極の氷に異変～

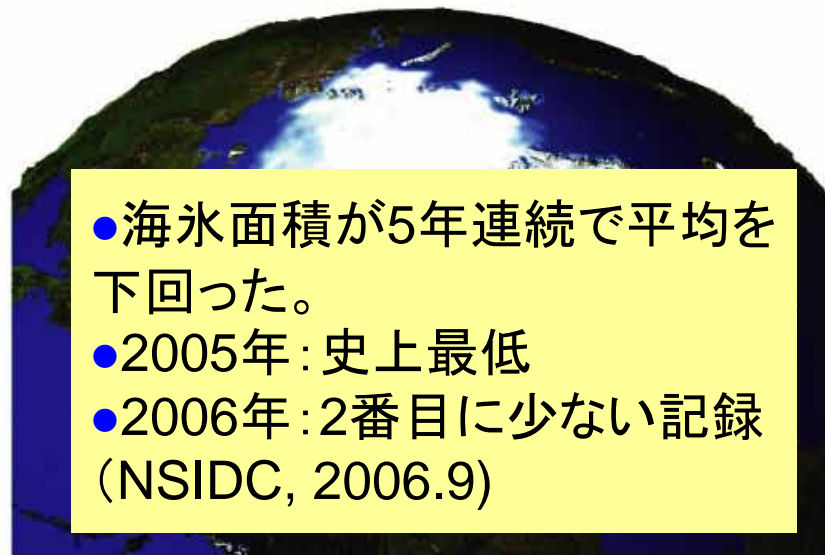
- アラスカやカナダ西部では、この50年間で冬季の気温が3～4°C上昇。これにより、積雪期間が短縮し、氷河や海水、永久凍土の融解が生じている

Observed sea ice September 1979



©NASA

Observed sea ice September 2003



- 海氷面積が5年連続で平均を下回った。
- 2005年：史上最低
- 2006年：2番目に少ない記録 (NSIDC, 2006.9)

■ 北極の氷 (1979年、2003年)

温暖化の影響が**顕在化**

~グリーンランド氷床が予想以上の速度で融解~

- 1年間に約248km³が融解
 - 0.5mm/年の海面上昇に相当
- (Nature,2006.9)

グリーンランド氷床融解の経年変化
(1979~2002年)

グリーンランドの氷床融解の比較
(1992年と2002年)

温暖化の影響が**顕在化**

～イロハカエデの紅葉に遅れ～

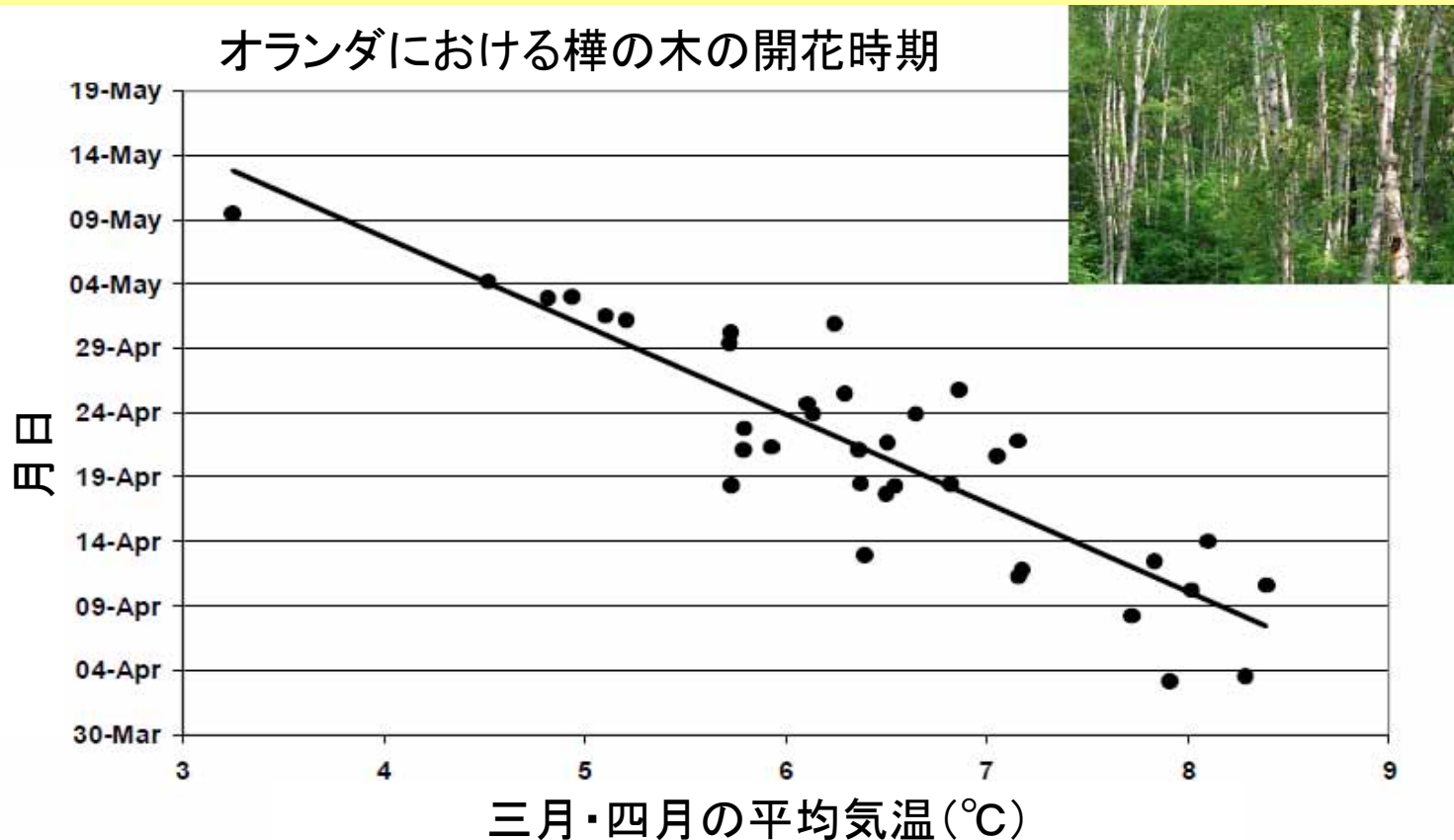
- 東北地方南部から九州地方の山地にみられる樹木
- 過去 50年間の紅葉時期を比べると約2週間も遅くなっている



■ イロハカエデの紅葉時期 (1953～2000年)

温暖化の影響が**顕在化** ~樺の木の開花日の早まり~

- 生態系変化を報告する文献数が増加. IPCC-TAR (2001年出版) までには21の研究論文が引用可能であったが、現在は1000を越える研究論文が存在

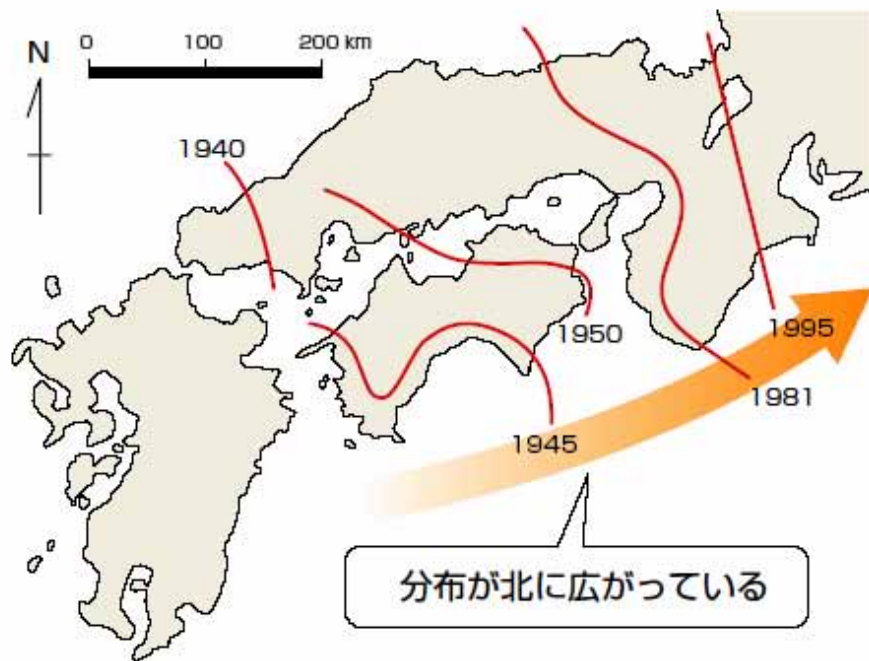


出典： 温室効果ガス安定化に関する国際シンポジウム (Rik Leemans博士発表資料より)

温暖化の影響が**顕在化**

~ナガサキアゲハの生育地域が北上~

- かんきつ類の害虫として知られるナガサキアゲハは、1940年頃には、山口県、愛媛県などより南でしかみられなかった。しかし分布が北に広がり、1995年には近畿地方でもみられるように。



■ ナガサキアゲハの分布の北上



ナガサキアゲハ

- 2002年
関東地方の荒川で確認
- 2006年
千葉県野田市で確認

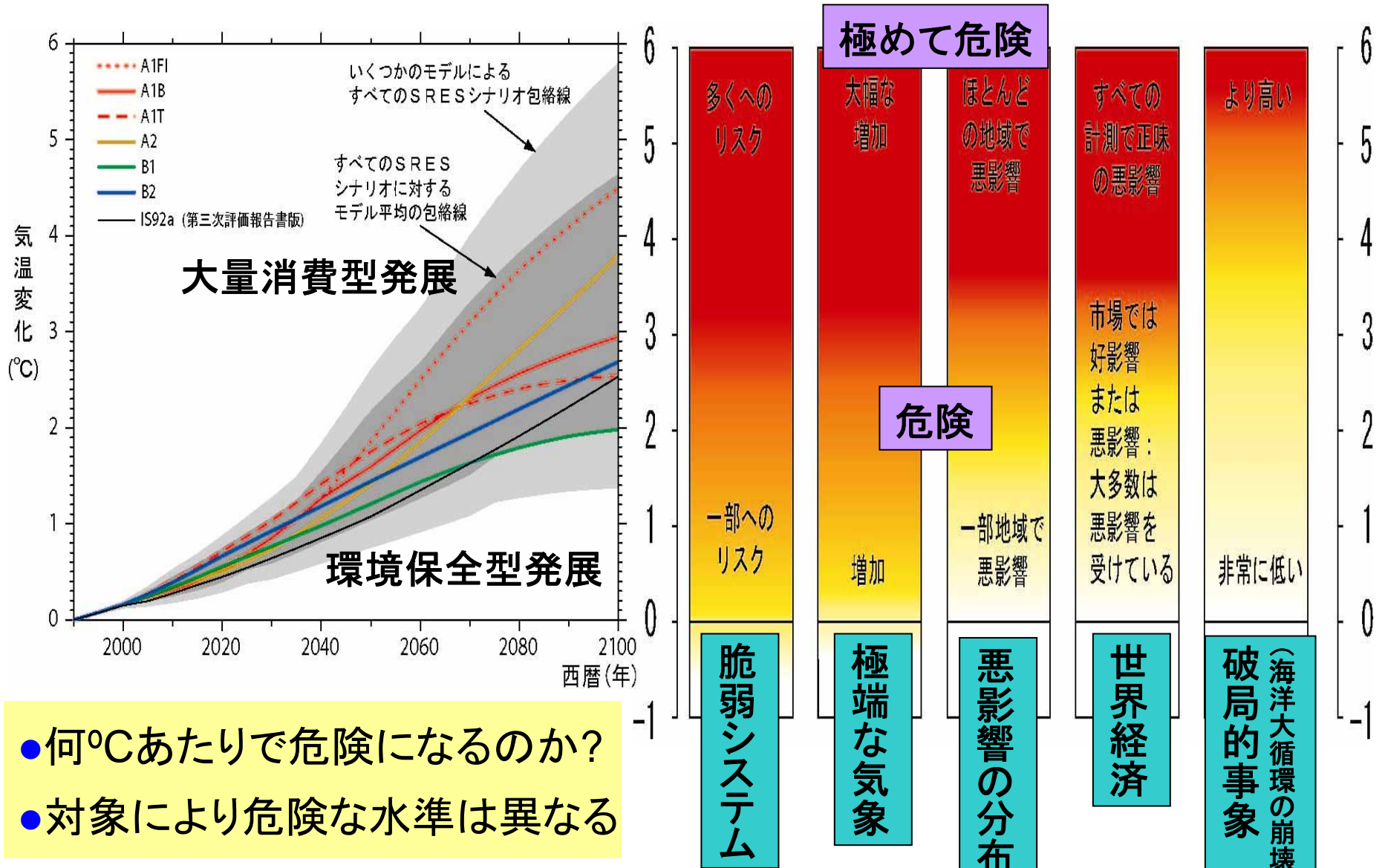
講演内容

1. 地球温暖化の影響は大丈夫?
- 2. 目指すべき安定化目標とは?**
3. 温暖化影響の統合評価

気候変動枠組条約

- 「地球の気候系に対し危険な人為的干渉を及ぼすことにならない水準において、大気中の温室効果ガスの濃度を安定させること」
 - 危険な水準とは？
 - 温室効果ガス濃度を何ppmに安定化？
 - ▶▶▶ 明確な解は示されていない
- EUの具体的な目標
 - ✓ "危険な人為的干渉を及ぼすことにならない水準"として、全球平均気温を産業革命前比 2°C 上昇に抑える
 - ▶▶▶ 世界全体で共有される一つの目標は未だない

温暖化のリスクは気温の上昇とともに増加



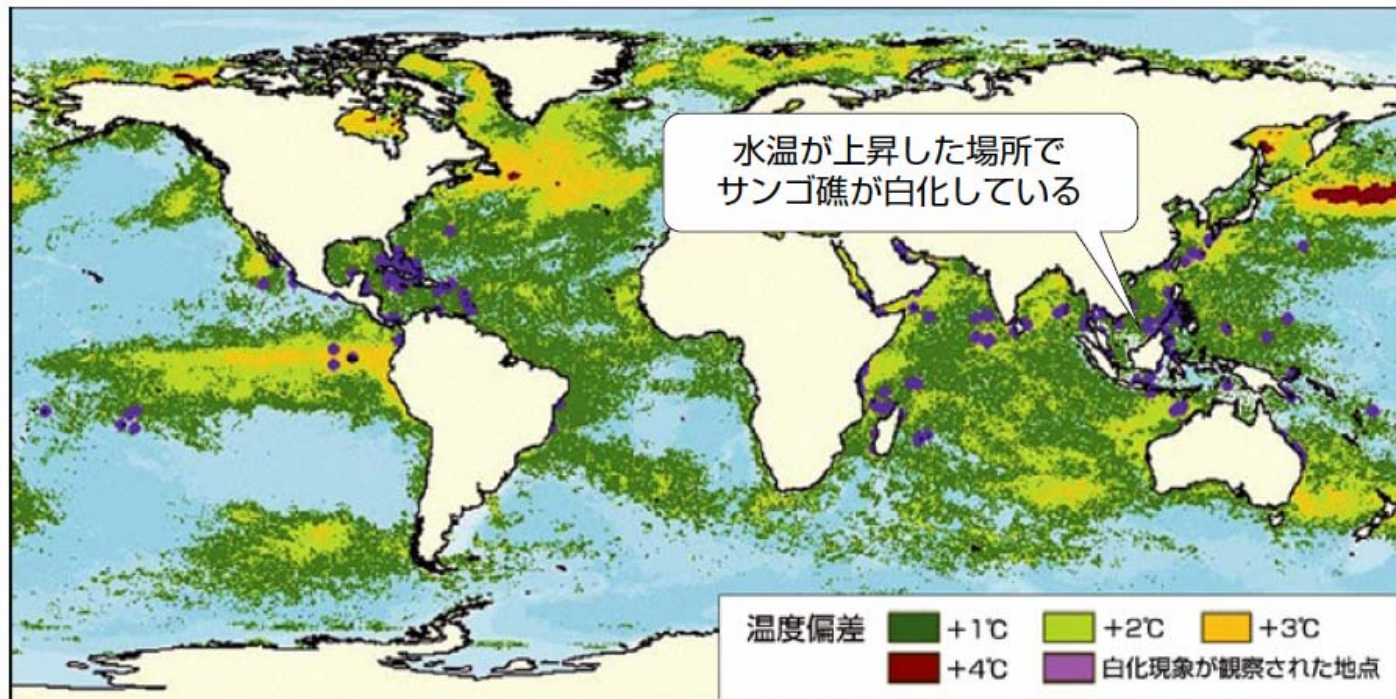
- 何°Cあたりで危険になるのか？
- 対象により危険な水準は異なる

出典： IPCC第三次評価報告書(第二作業部会)

温暖化のもたらす**深刻な影響**

サンゴ礁は海水の温度が 1°C 上昇しても影響を受ける

- 1997年と1998年には、世界の各地で大規模なサンゴ礁の白化が発生。白化が長期間続くと、サンゴは栄養が十分に確保できなくなり死滅する。サンゴ礁は海水の温度が通常の状態より 1°C 上昇しても深刻な被害を受ける。



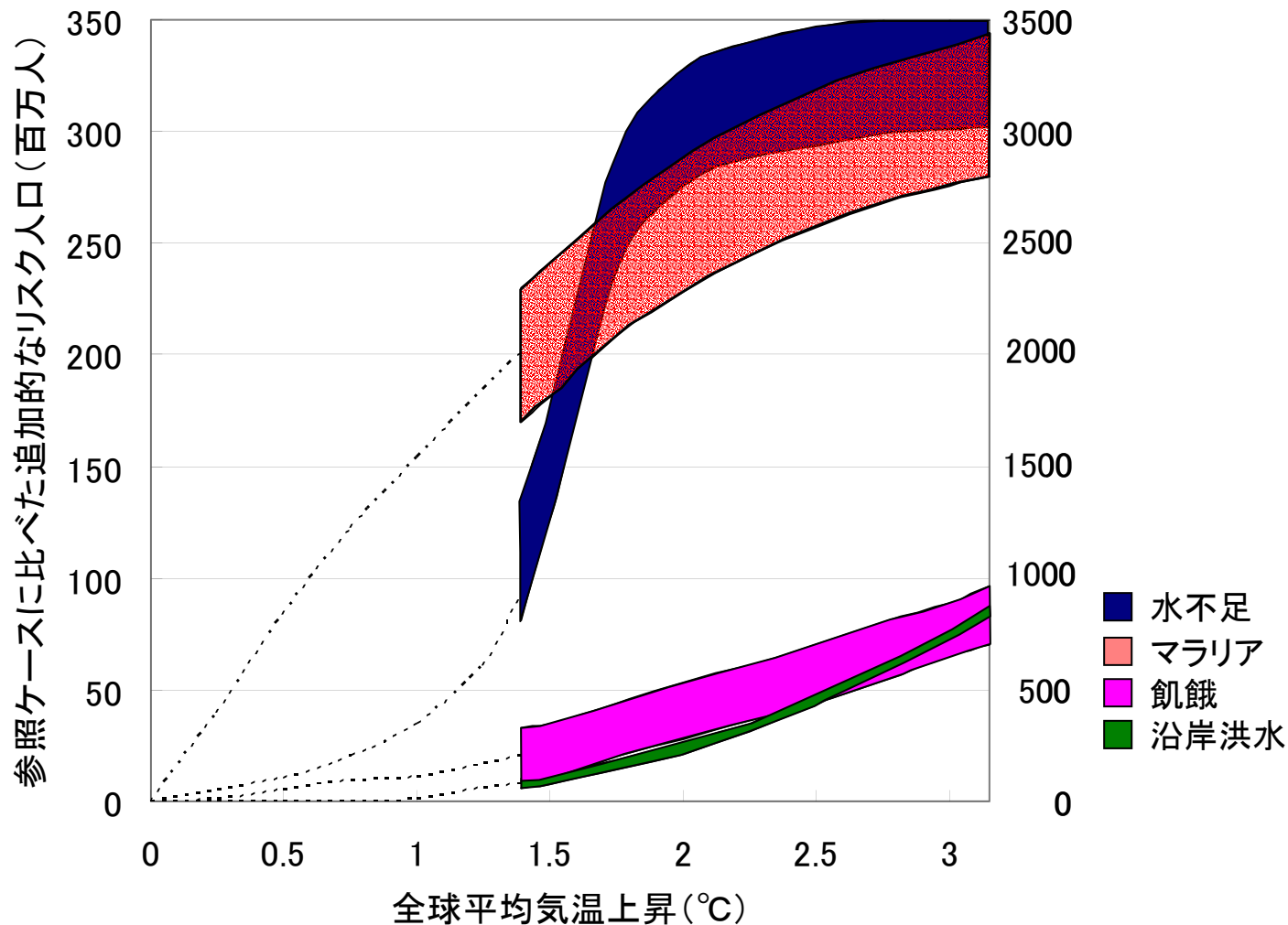
■ 海水温の上昇とサンゴ礁の白化（1997/1998年）

温暖化のもたらす深刻な影響

-2080年におけるリスク人口-

沿岸洪水／マラリア／飢餓

水不足



温暖化のもたらす**深刻な影響**

急速な温暖化は想像もできない現象を引き起こす可能性がある

- 海洋大循環の停止?: 地球の気候を安定させる暖かい海流と冷たい海流からなる循環システム
 - ✓ 21世紀に温暖化が急速に進むと、この重要な大きな循環システムをも、急激に、しかも大きく変えてしまう可能性がある。

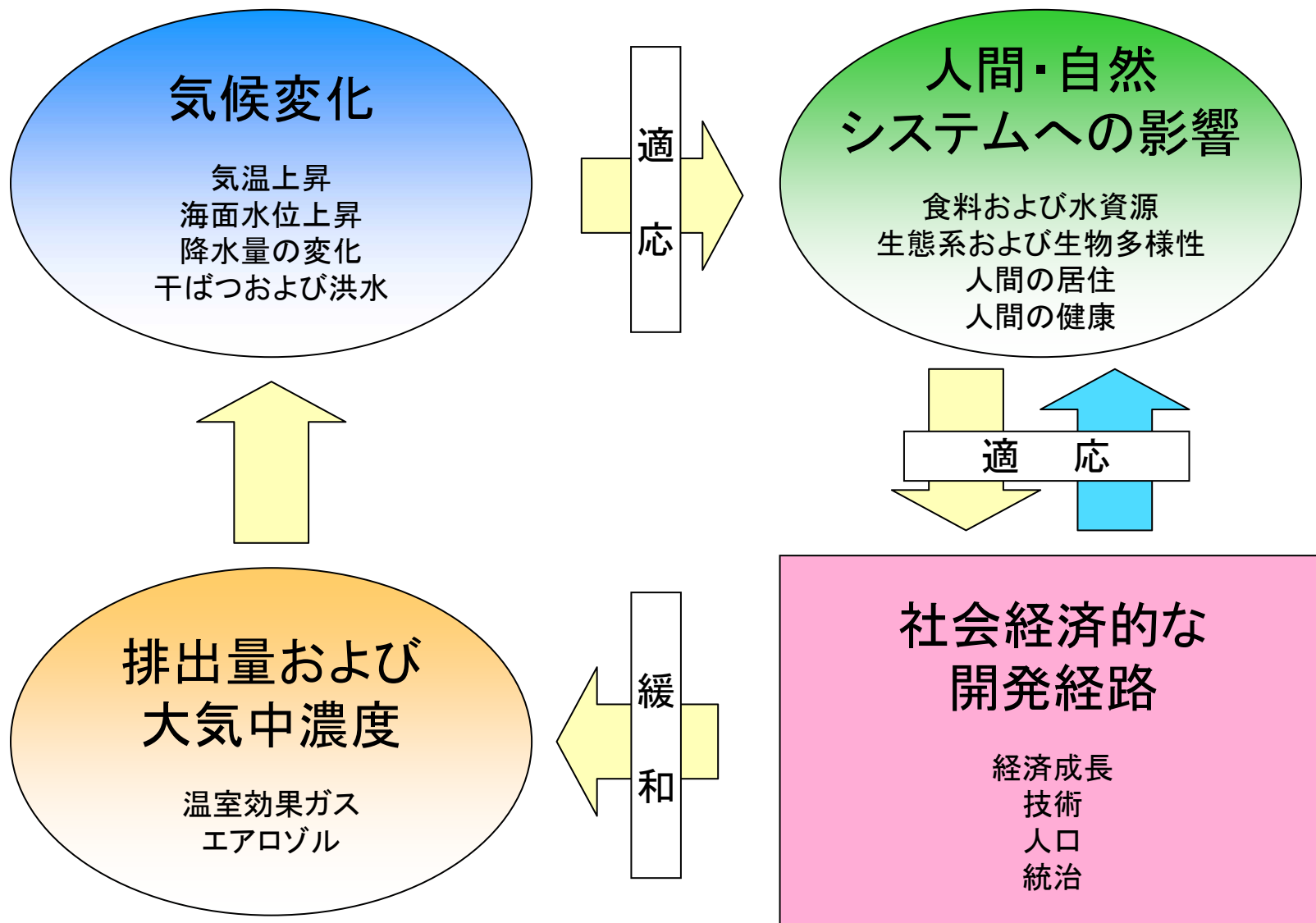


■ 世界の海洋の地球規模循環システム

講演内容

1. 地球温暖化の影響は大丈夫？
2. 目指すべき安定化目標とは？
3. 温暖化影響の統合評価

温暖化の統合的な考え方



温暖化影響総合予測プロジェクト

水資源影響

- ・ 広域洪水損害
- ・ 斜面災害リスク
- ・ 積雪水資源脆弱性

健康影響

- ・ 熱ストレス死亡リスク
- ・ 温暖化に伴う大気汚染
- ・ 節足動物媒介性感染症

森林影響

- ・ ブナ, モミ, ウラジロモミ, アオモリトドマツ, シラベの分布可能域の推定

農業影響

- ・ 日本, 中国, タイ, ベトナムの米生産量変動
- ・ 温暖化による食糧市場への影響

沿岸影響

- ・ 海面上昇による地盤変状予測
- ・ 海面上昇・台風襲来による沿岸高潮リスクの評価

分野別温暖化影響評価

温暖化影響の経済評価・適応策の検討

影響関数

GHG排出量

気候安定化目標

気温上昇

温暖化影響の統合評価(長期安定化目標の検討)

● 県別・分野別影響の時系列表示

● 金銭的指標による影響の総合評価

統合評価モデル: AIM/Impact[Policy]

- 濃度安定化等の気候安定化・温暖化抑制目標を設定した場合の、将来の温室効果ガス排出量、および影響・危険性を統合的に解析・評価するためのモデル
 1. 分野別の影響研究知見を統合化して「危険な水準」の検討や影響の経済的推計・適応策を検討
 2. 気候安定化目標を達成するための温室効果ガスの排出削減計画を検討

AIM/Impact[Policy]の概念図

温暖化影響総合予測プロジェクト

気候影響の閾値

エネルギー・経済モデル
(動学的最適化モデル, 世界一地域, 温室効果ガス, 気候モデル)

世界多地域多部門
影響評価・適応モデル
(データベース型モデル)

温室効果ガス
世界排出許容量経路

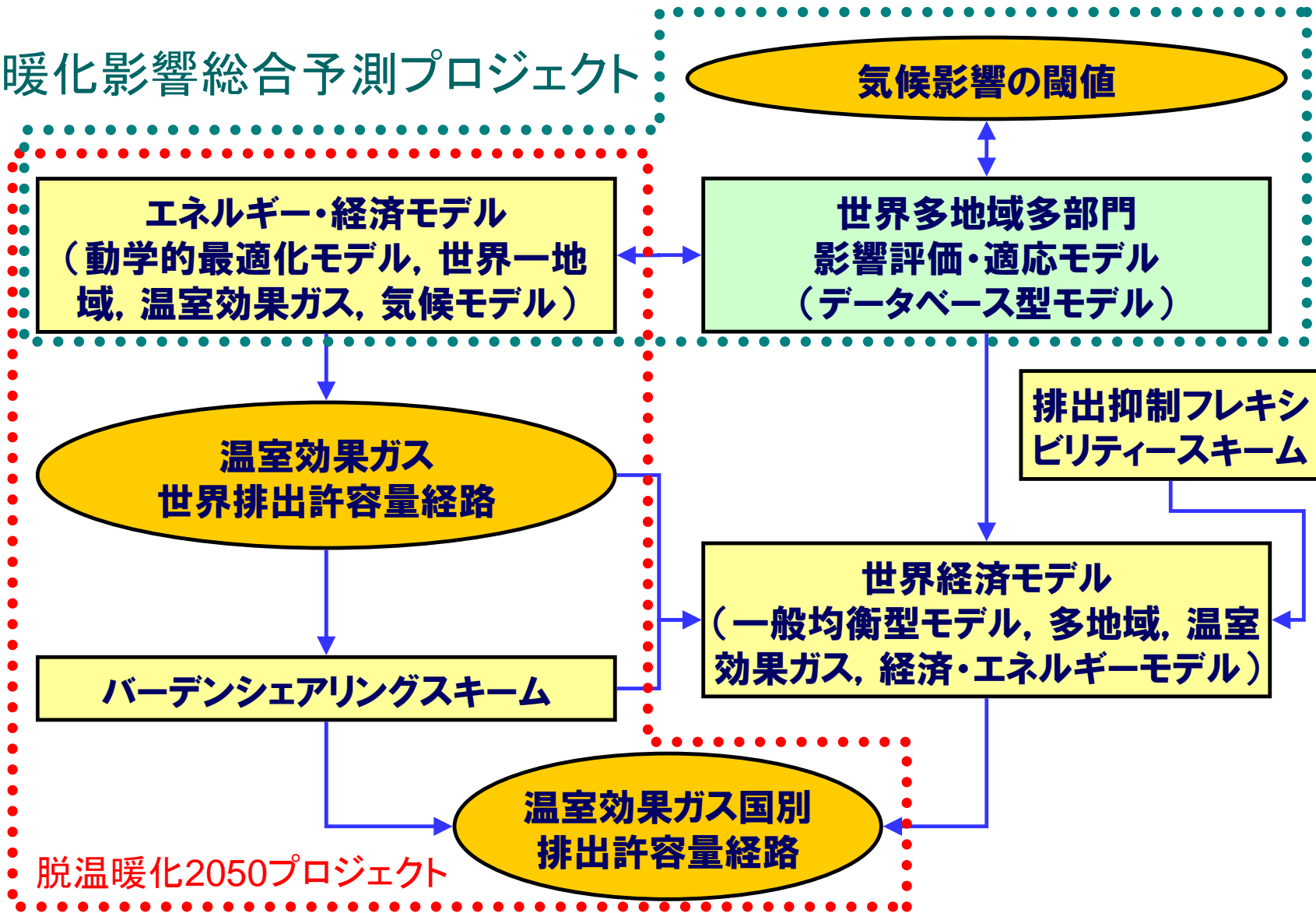
排出抑制フレキシ
ビリティースキーム

バーデンシェアリングスキーム

世界経済モデル
(一般均衡型モデル, 多地域, 温室
効果ガス, 経済・エネルギーモデル)

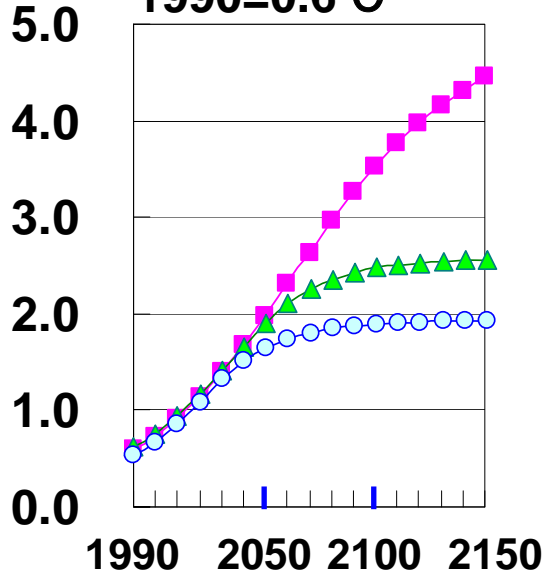
温室効果ガス国別
排出許容量経路

脱温暖化2050プロジェクト



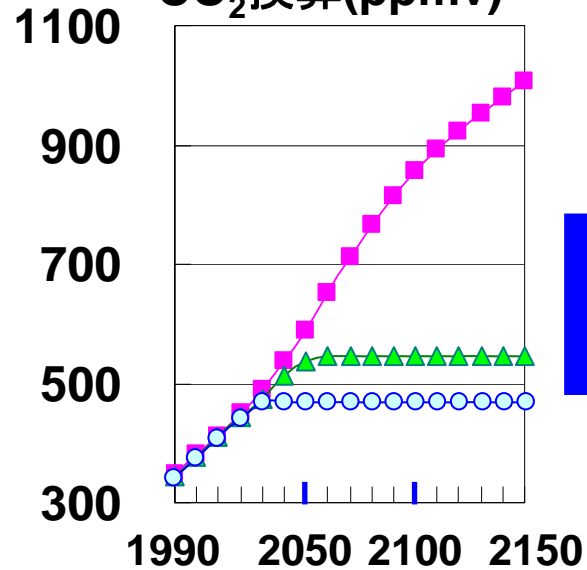
全球平均気温上昇

1990=0.6°C



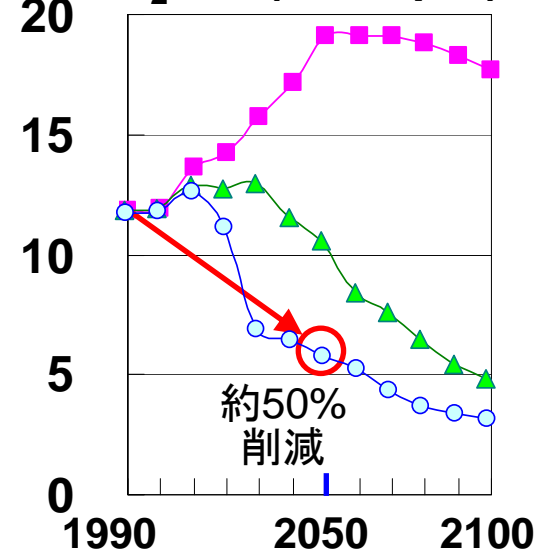
GHG濃度

CO₂換算(ppmv)



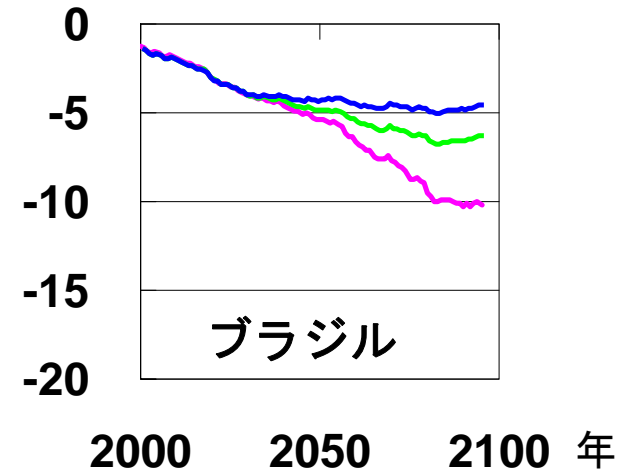
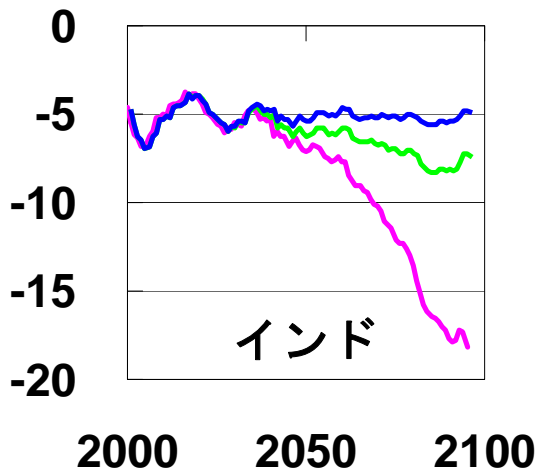
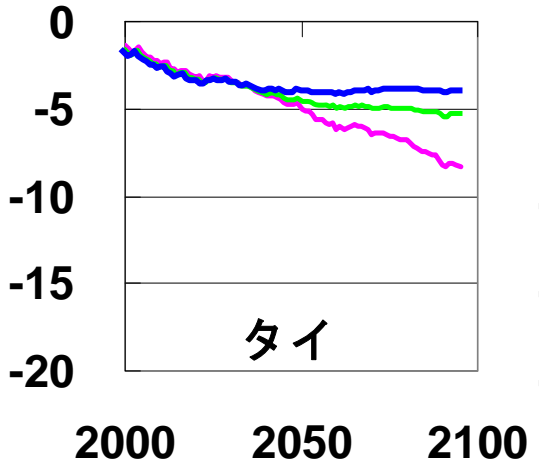
GHG排出量

CO₂換算(GtCeq/年)



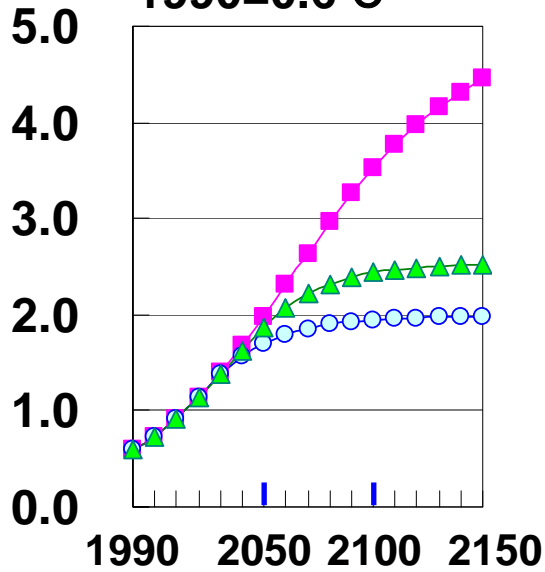
- BaU
- GHG-475ppm
- ▲ GHG-550ppm
- BaU
- GHG-475ppm
- GHG-550ppm

イネの潜在生産性変化(%)



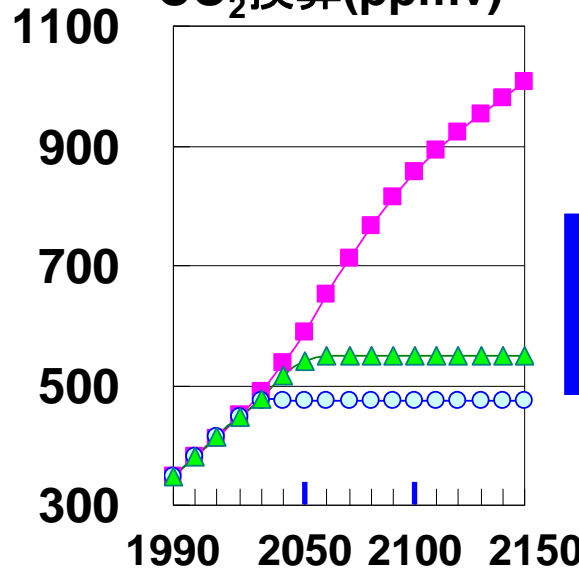
全球平均気温上昇

1990=0.6°C



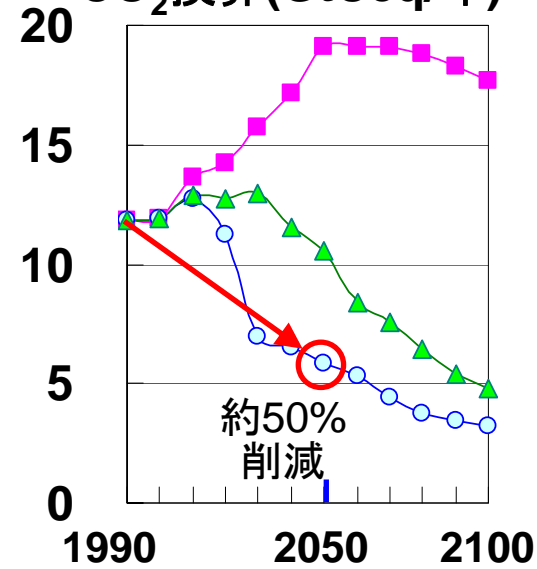
GHG濃度

CO₂換算(ppmv)



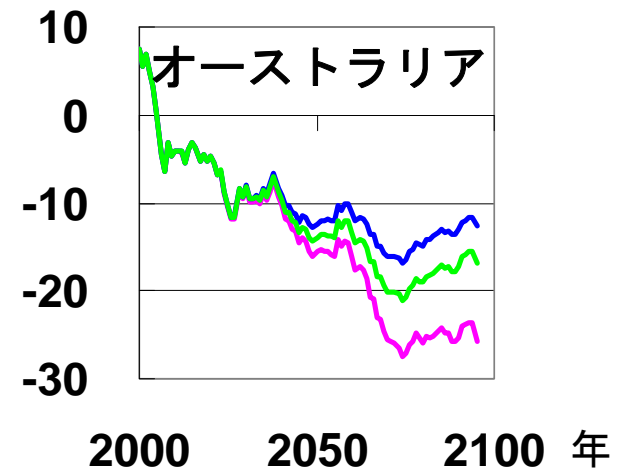
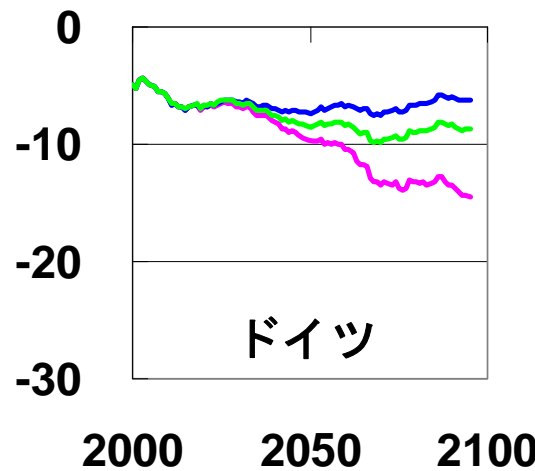
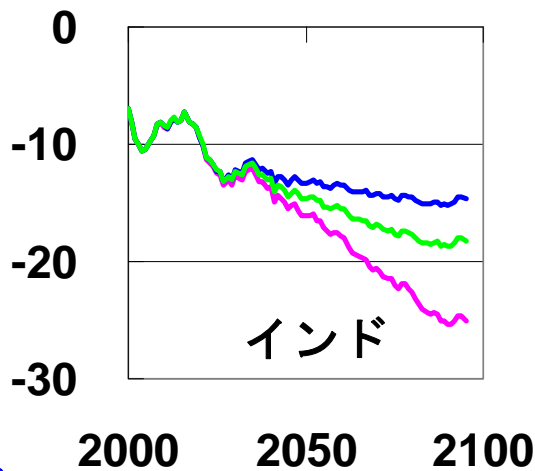
GHG排出量

CO₂換算(GtCeq/年)



- BaU
- GHG-475ppm
- ▲ GHG-550ppm
- BaU
- GHG-475ppm
- ▲ GHG-550ppm
- GHG-550ppm

コムギの潜在生産性変化(%)



2000 2050 2100 2000 2050 2100 2000 2100 年

まとめ

- 温暖化による影響が既に現れており、今後、さらなる温暖化の進行が懸念されている
- 厳しい安定化濃度目標を設定する場合、排出削減対策を全く講じなかった場合と比べて、地域や作物種により大小の差異はあるものの、潜在生産性低下の軽減を期待できる
 - しかしながら、厳しい安定化目標を達成し得たとしても、依然深刻な影響を免れ得ない国がある
 - 厳しい安定化目標の達成のためには緊急で大幅な温室効果ガス削減に取り組まなくてはならない。
- ◆ 温暖化影響のリスクと温室効果ガス削減に必要な努力を統合的に検討し、目指すべき気候安定化目標を早急に設定する必要がある！