

## 温暖化は生態系と人間社会に どんな影響を及ぼすか

国立環境研究所 社会環境システム研究センター  
統合評価モデリング研究室 主任研究員  
高橋 潔

10/14/11 S-5シンポジウム



## 地球温暖化の予測と対策

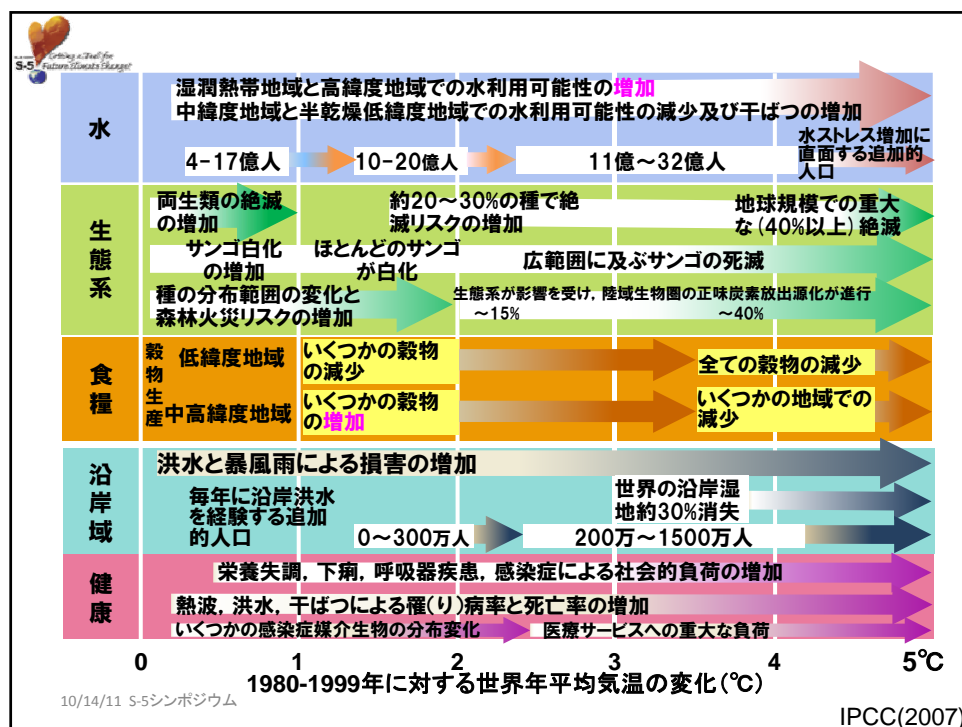


将来の世界の社会経済発展  
 ↓  
 温室効果ガス等の排出量  
 ↓  
 温室効果ガス等の大気中濃度  
 ↓  
 気候の変化  
 ↓  
 人間社会・生態系への影響  
 ↓  
 緩和策(排出削減)      適応策

©TDK, IPCC

10/14/11 S-5シンポジウム

住プロジェクトリーダ発表スライドより



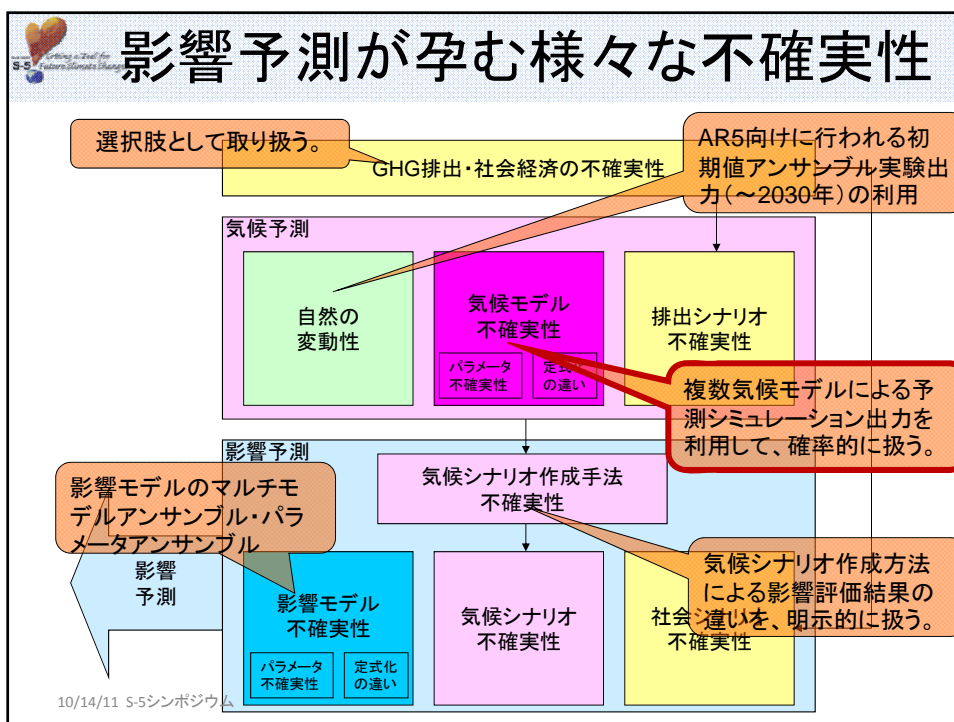
## 影響研究の重要課題

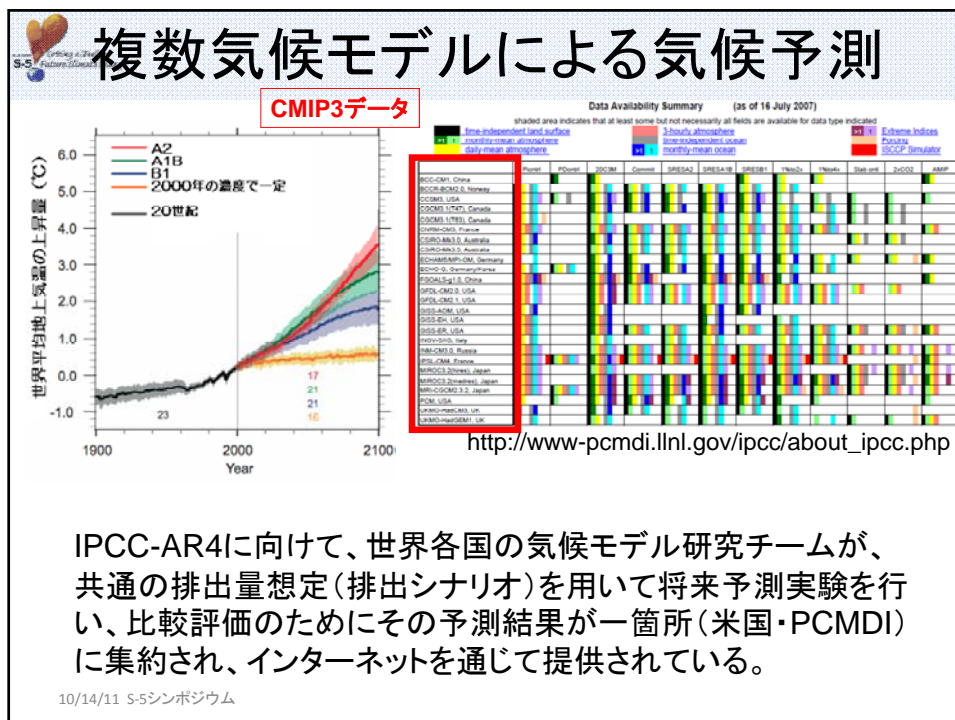
- 気候研究と影響評価研究の統合・不確実性の定量的評価
- 影響評価の対象分野や項目の拡大
- 気候変化以外のストレスも考慮した影響評価
- 適応に関する評価の拡張・深化
- 適応・緩和・開発の統合評価
- 気候変化の地域的側面のより正確・包括的な把握
- 温暖化リスク管理のフレームワーク構築

10/14/11 S-5シンポジウム

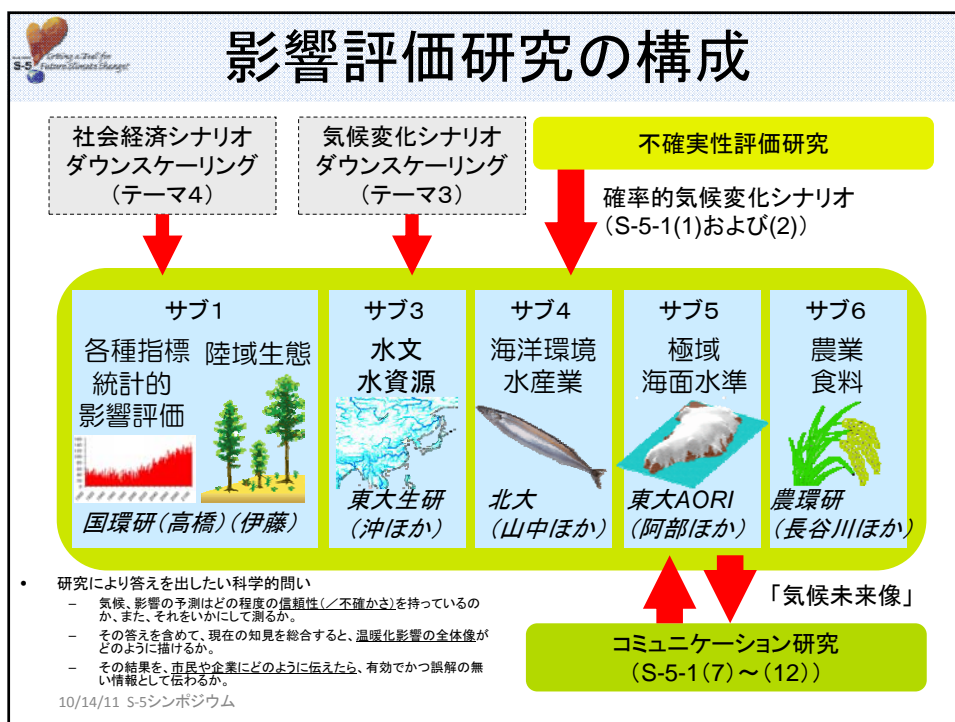
## リサーチクエスト


- 気候・影響の予測はどの程度の信頼性・不確かさを持っているのか。また、それをいかにして測るか。
- 現在の知見を総合すると、温暖化影響の全体像がどのように描けるか。
- 市民や企業にどのように伝えたら、有効でかつ誤解の無い情報として伝わるか。





IPCC-AR4に向けて、世界各国の気候モデル研究チームが、共通の排出量想定(排出シナリオ)を用いて将来予測実験を行い、比較評価のためにその予測結果が一箇所(米国・PCMDI)に集約され、インターネットを通じて提供されている。






## 各分野別課題からの主たる影響評価出力

- 水文・水資源[東大生研]
  - 全球スケールでの水資源逼迫リスク
  - 全球スケールでの水力発電ポテンシャル
- 海洋環境・水産業[北大]
  - 全球スケールでの海洋環境(プランクトン)と水産資源(小型浮魚類)の変化
  - サンゴ礁の健康状態
- 極域・海面水準[東大AORI]
  - グリーンランド・南極氷床の変化とその海水準への寄与
- 農業・食料[農環研]
  - 東アジア域での主要イネ科作物の収量変化
  - 農業による環境負荷(窒素収支)
  - 全球スケールでの穀物収量変化[環境研]
- 陸域生態系[環境研]
  - 陸域植生と炭素循環の変化

10/14/11 S-Sシンポジウム



## 影響サブテーマ間共通課題

- 共通課題
  - IPCC第4次評価報告書に臨み各国気候モデルチームが行った予測実験出力(CMIP3データ)を利用し、気候モデル不確実性を考慮した影響評価を行うことを共通課題とする。
  - まずは、各気候モデルの信頼度が同様と仮定したうえで、各分野の温暖化影響を確率分布・不確実性幅として示す。
- 評価対象期間
  - 現状(1990s)と中期(2050s)を基本にするが、分野によっては、長期(2080s)、短期(2020s)、あるいは21世紀全体の時系列について取り扱う。
- 将来の排出シナリオ想定
  - SRES-A1B(排出量中位)、B1(排出量最小)、A2(排出量最大)

10/14/11 S-Sシンポジウム

## 不確実性の取扱い

理想的  
高度  
↓

1. 単一のモデルの結果を使う
2. 複数のモデルの結果の分布を使う(1モデル1票で分布を作る)
3. 複数のモデルの結果を各モデルの良し悪しで重み付けした分布を使う

- 重みをどうつけるか⇒モデルの良し悪しをどう測るか？
- 天気予報であれば事後的な成績が付けられるが、温暖化予測はそれができない

10/14/11 S-5シンポジウム 江守テーマリーダ発表スライドより

## 石西礁湖(石垣島-西表島)の深刻な白化の生起確率

23気候モデルのCMIP3データ(SRES-A1B)を用いた、石西礁湖(石垣島-西表島)における深刻な白化が起こる確率

2000年代 22モデル: 全くなし

2090年代 16モデル: 毎年あり

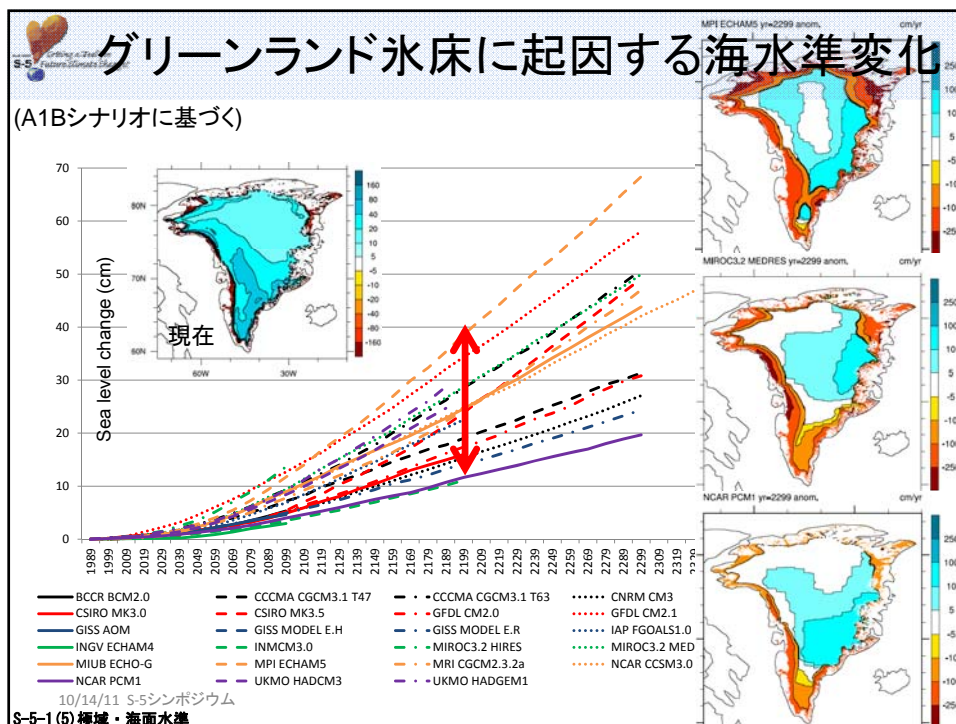
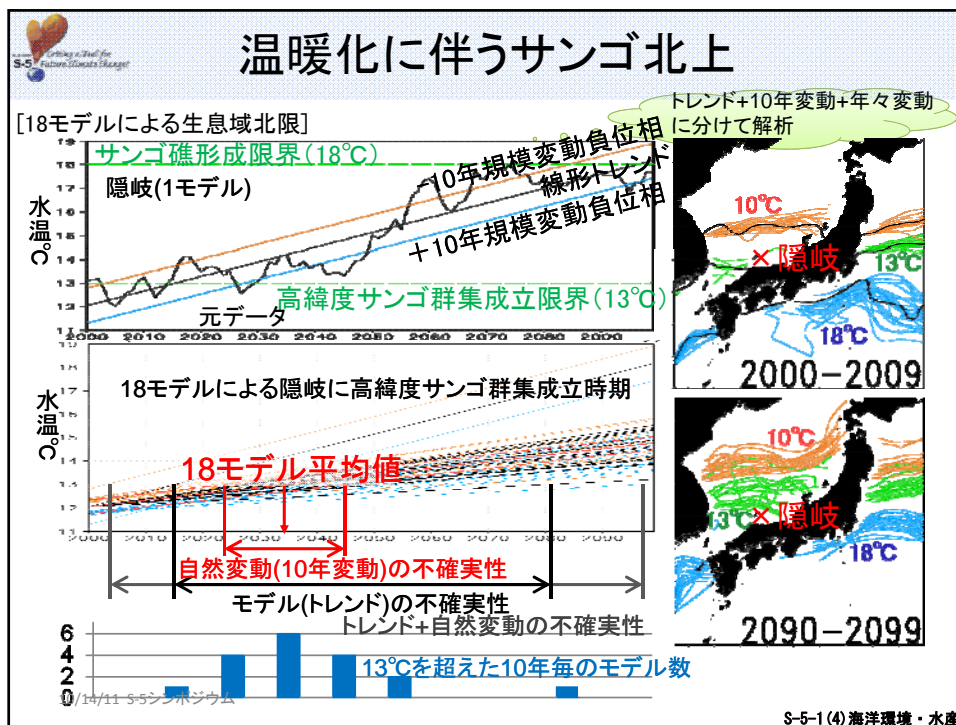
モデル数(総数23)

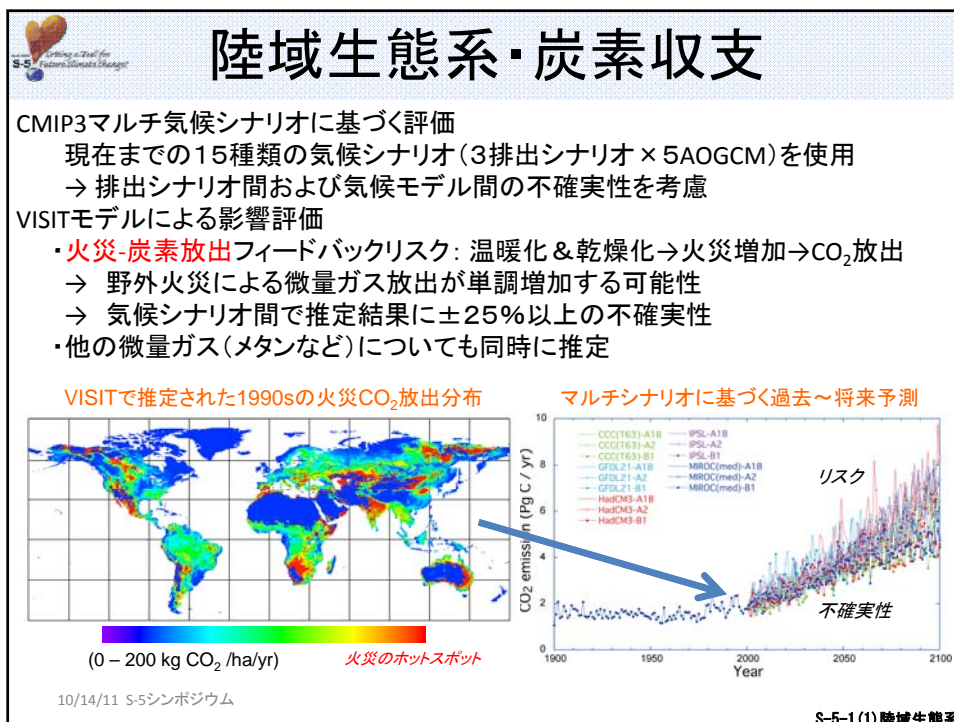
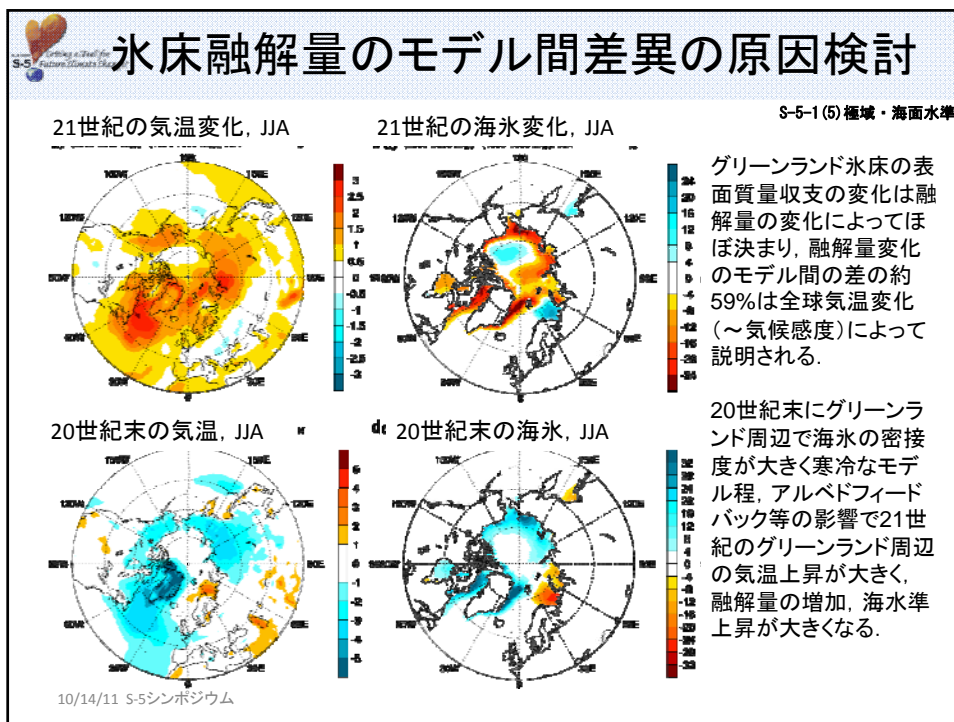
各10年のうち深刻な白化が生起すると判別された年の数

DHM>=2: 深刻な白化(Donner et al., 2005)

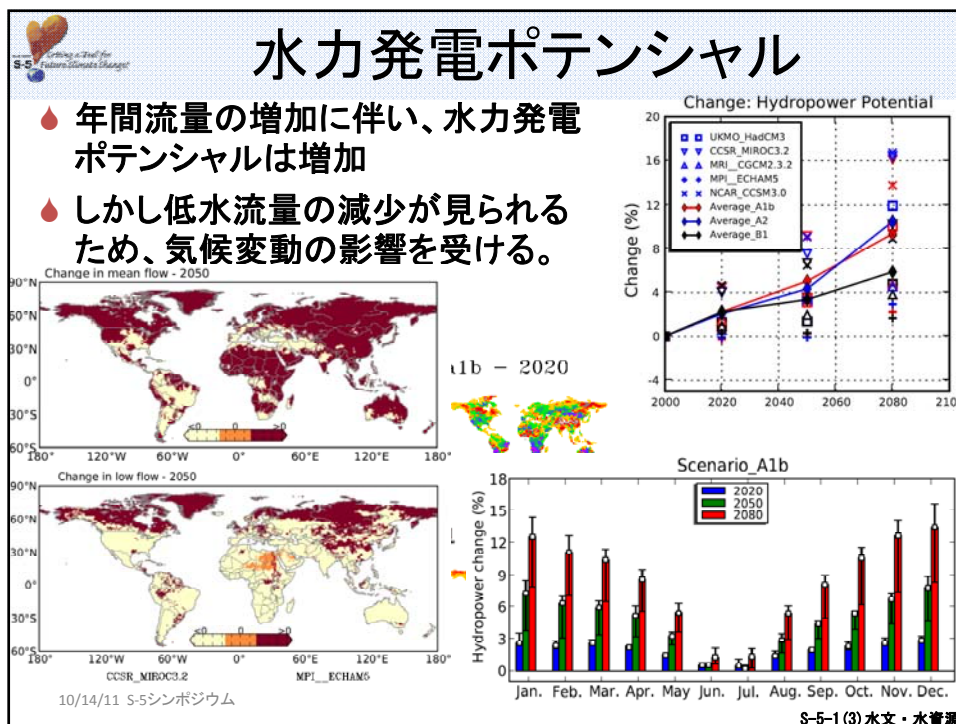
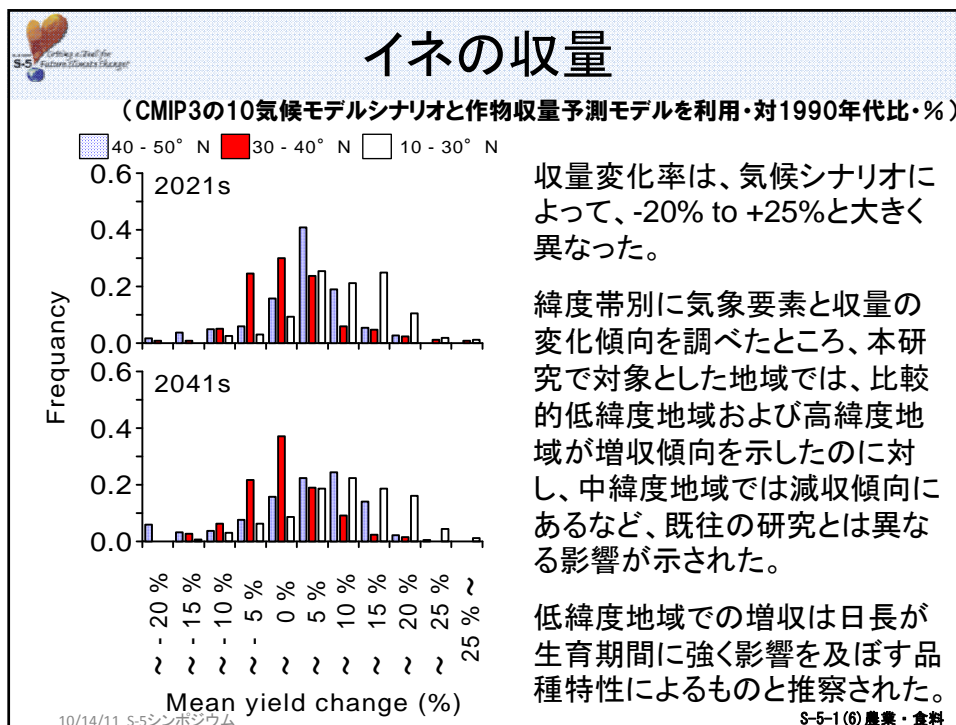
CMIP3データ(23モデル)を用いて、深刻な白化に関する全球データを作成した。  
 ここでは、石西礁湖の結果を一例として示す。

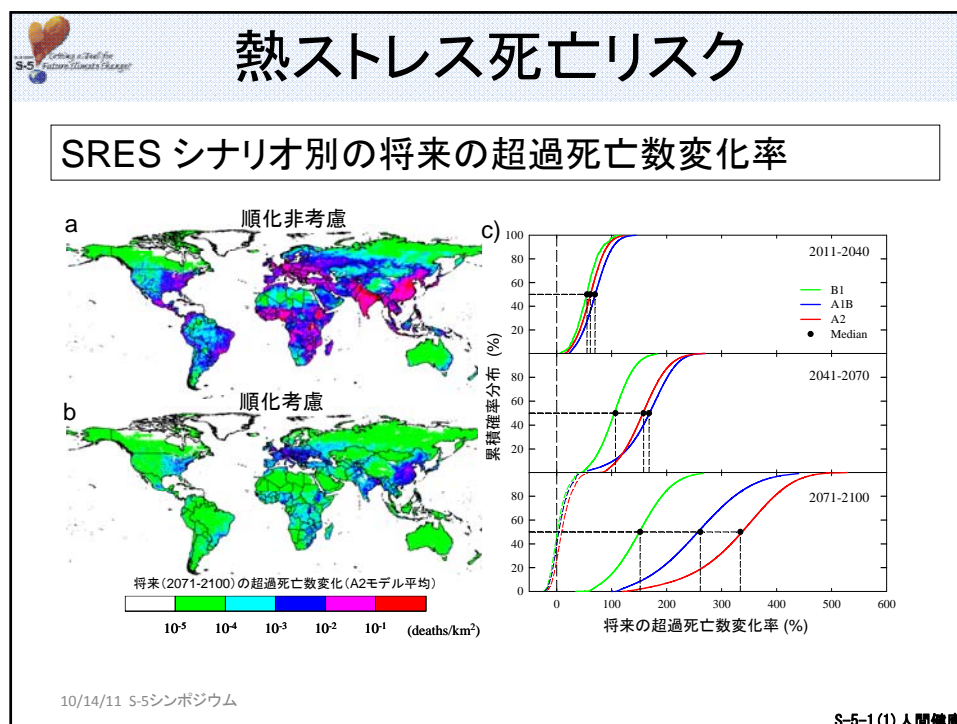
10/14/11 S-5シンポジウム S-5-1(4)海洋環境・水産











## おわりに

- 気候予測の不確実性を考慮し、生態系・人間社会への影響予測を行った。
  - － どの影響項目でも、気候予測の不確実性に由来する将来予測の不確実性幅は概して大きく、将来の温室効果ガス排出見通しの違いによる不確実性幅に比類する。
- 今後の課題
  - － 影響評価項目の包括性の向上
    - 海洋大循環停止等の地球システムの大規模変化
    - 影響被害の経済評価
  - － 影響評価手法の高度化
    - 気候以外の因子の将来変化や不確実性
    - 適応策のより現実的な考慮
  - － 不確実性の定量化手法の改良
    - 観測データの再現性に基づく不確実性の制約
  - － リスク伝達の改善
    - 政策・対策検討を支援するためのリスク伝達手法の改善
    - 社会的ニーズの把握とそれをふまえたリスク評価手法の改良

10/14/11 S-5シンポジウム