



環境省 環境研究総合推進費 S-5  
地球温暖化に係る政策支援と普及啓発のための  
気候変動シナリオに関する総合的研究

S-5 課題代表者  
東京大学サステナビリティ学連携研究機構  
地球持続戦略研究イニシアティブ 統括ディレクター・教授  
住 明正

# 背景・目的(1)

- 気候モデルによる温暖化予測計算結果は着実に進展している ( e.g., IPCC AR4、AR5 ) 。
- しかし、それがエンドユーザ (意思決定者、一般市民) に利用しやすい形で提示されているとは言い難い。人は、自分の都合で判断する。
- そこで、予測結果とエンドユーザの間のギャップを埋めるために、予測結果の「翻訳」を行い、「気候変動シナリオ」を提示する一連の研究活動が必要である。

気候変動予測 → (翻訳) 気候変動シナリオ  
(Cf. 気象数値予報 → (翻訳) 天気予報)



## 背景・目的(2)

### 気候変動シナリオの政策的意義

気候変動シナリオ = 「温暖化すると何が起こるか？」

温室効果ガス削減目標に関する政策的議論を支援する(温暖化をどこで止めるか?)。

また、社会が温暖化対策を行う上での世論形成・動機付けを支援する(温暖化対策をすべき、しよう、とどれくらい思うか?)。

温暖化に対する適応策の策定を支援する(温暖化にどう備えるか?)。具体的イメージが共有されれば、合意形成が可能となろう

# テーマ構成

1. 総合的気候変動シナリオの構築と伝達に関する研究  
(←不確実性評価、影響評価、コミュニケーション)
2. マルチ気候モデルにおける諸現象の再現性比較とその将来変化に関する研究  
(←気象現象ごとの予測の信頼性評価)
3. 温暖化影響評価のためのマルチモデルアンサンブルとダウンスケーリングの研究  
(←気候変動シナリオの空間詳細化、信頼性向上)
4. 統合システム解析による空間詳細な排出・土地利用変化シナリオの開発に関する研究  
(←空間詳細な社会経済情報と気候情報の統合)

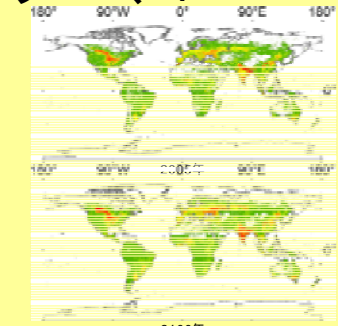
# 成果のイメージ

社会経済シナリオ

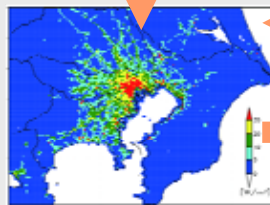
気候変化予測計算結果

IPCC AR5用  
新シナリオ

テーマ4

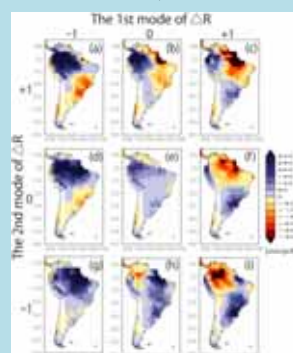


空間的に詳細な社会経済・  
排出・土地利用シナリオ

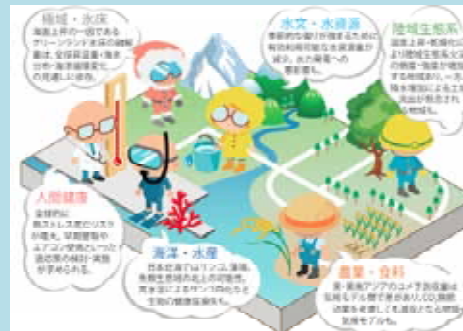


都市シナリオ・  
都市気候研究

テーマ1

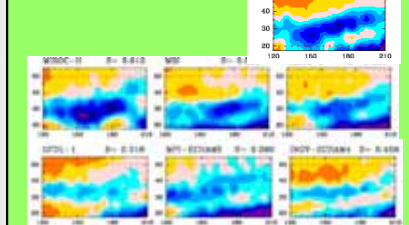


不確実性を考慮した  
影響評価



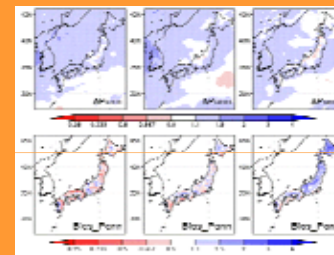
影響全体像の把握

テーマ2



日本に影響を及ぼす  
気象・海洋現象に関する  
モデル性能・予測評価

テーマ3



空間的に詳細な  
日本域の気候シナリオ

コミュニケー  
ションの  
研究と実践



メディア・企業との意見交換



市民の普及啓発

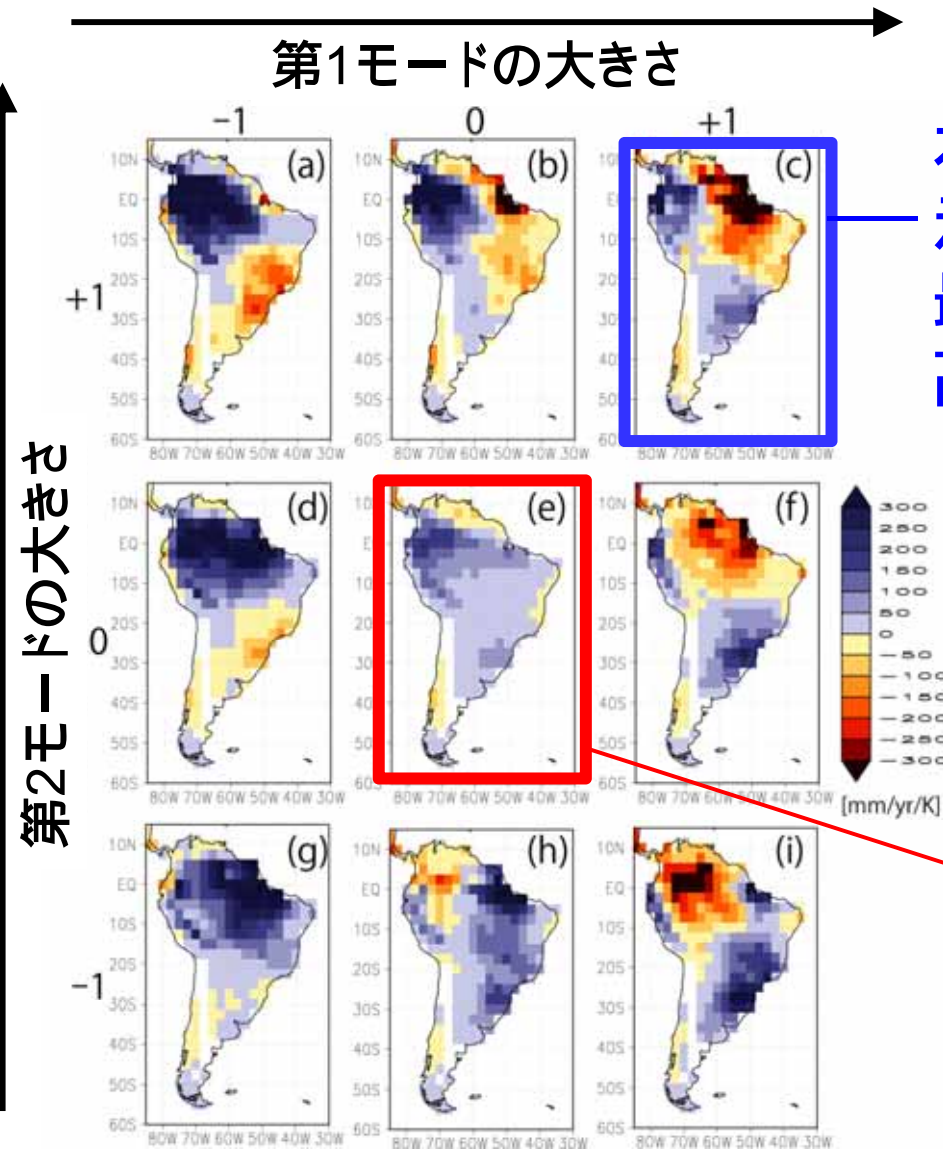


# 不確実性を考慮した影響評価 (テーマ1)

予測対象の  
地域・変数と  
相関の高い、  
モデル間の  
ばらつきの  
「モード」を  
抽出



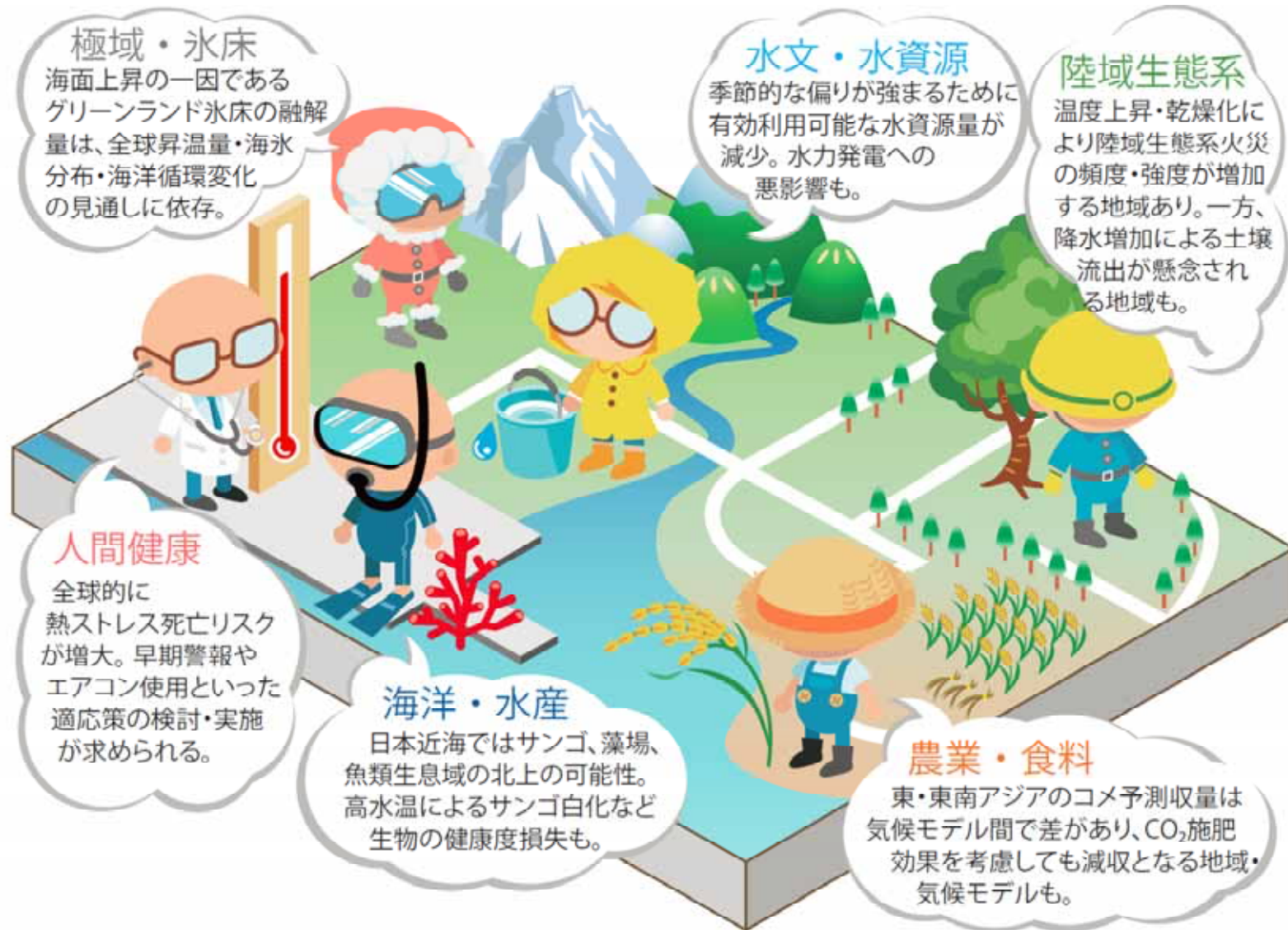
抽出したモードを  
観測データで  
検証することで  
予測結果を拘束



本研究により  
示唆される  
最も可能性の  
高い予測

すべての  
モデルの  
単純平均  
による予測

# 各分野の影響評価研究で得られた知見 (テーマ1)





# コミュニケーション研究で得られた知見 (テーマ1)

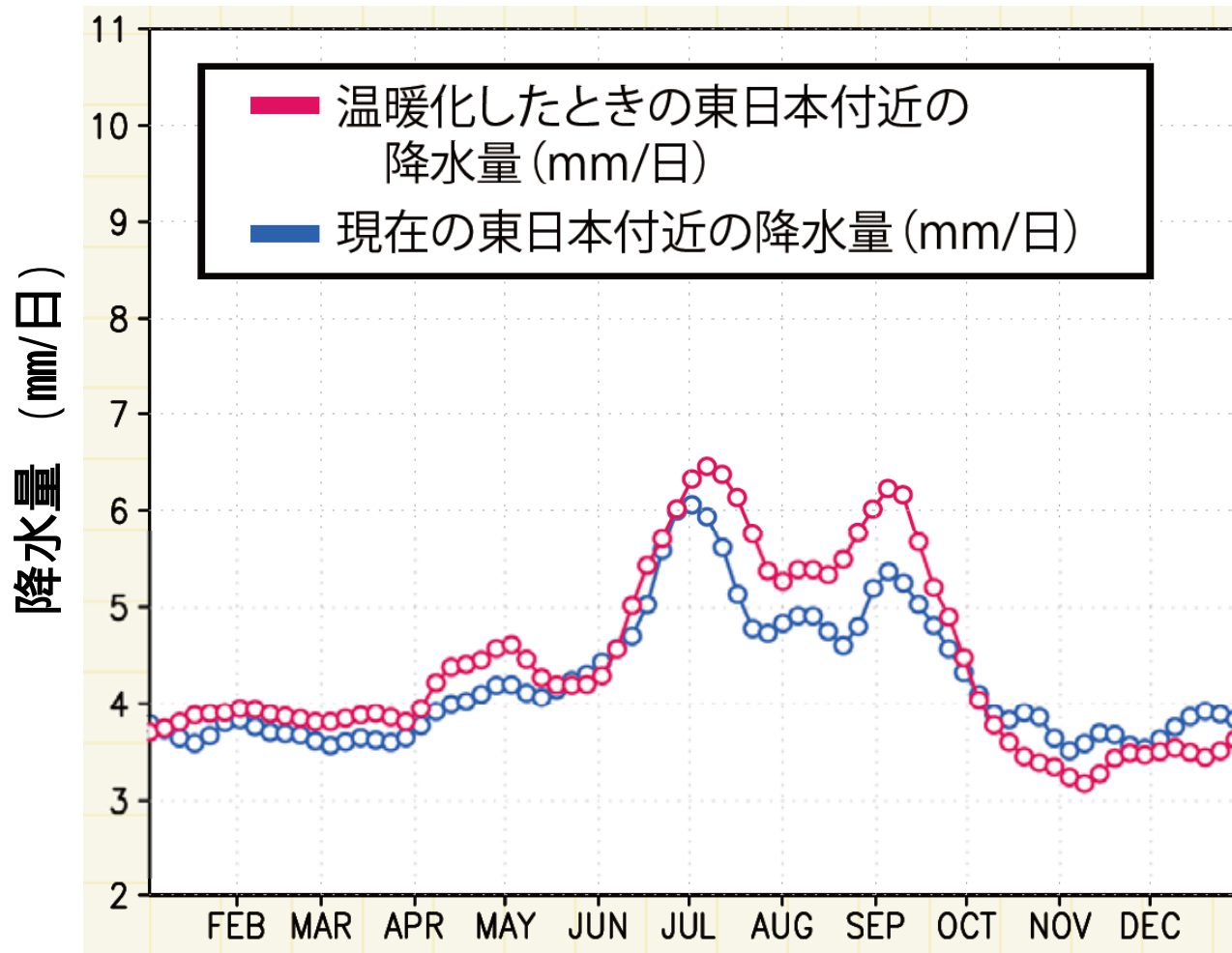
- 温暖化の科学的知見を市民に伝える際の課題(難しさ)は何か？
- マスメディアの担い手と科学者の価値判断とは、ズレている。
- 情報の受け取りには、個人の心理的性向の影響を受ける
- 気候変動の科学的知見に対するニーズは存在する 東日本大震災の教訓
- **科学の提起した現象は、実際に起きる！！**
- **価値中立性か党派性か？**



# 東日本の降水量の季節変化(テーマ2)

偏西風の軸の季節移動を上手に再現する5モデルを選択

夏を通じて降水量が増加 = 梅雨が明けない



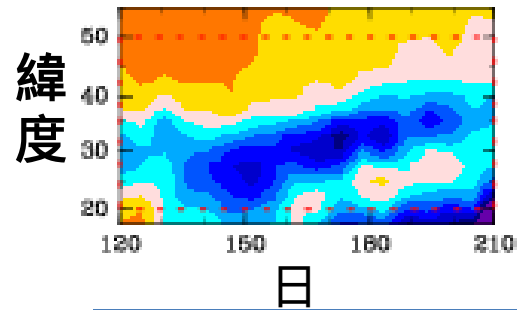
今まで以上に「じめじめした夏」になりそうじゃな



# 「全球メトリック」の限界を指摘(テーマ2)

観測

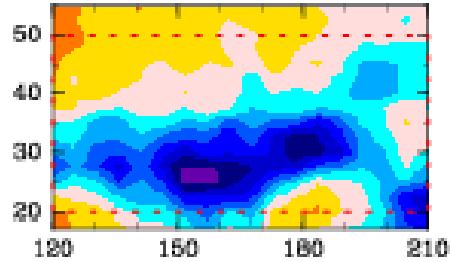
S= 1(ref)



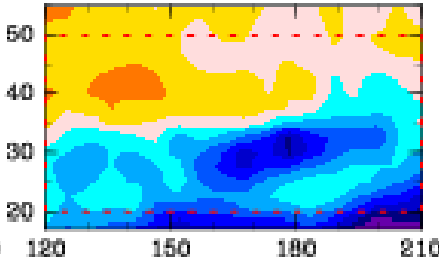
梅雨の評価指標： 降水帯の北進の再現性を数値化

従来型の全球メトリック と梅雨の評価指標 との相関なし  
 → 全球メトリックがよくても梅雨の再現はよくない

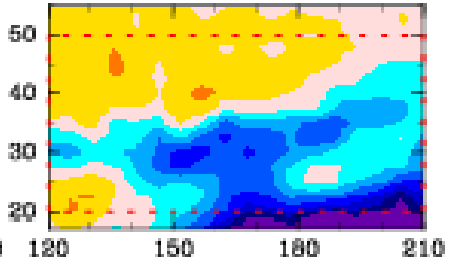
モデルA MIRO S= 0.612



モデルB MRI S= 0.593

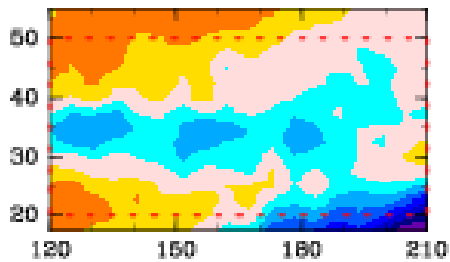


モデルC S= 0.551

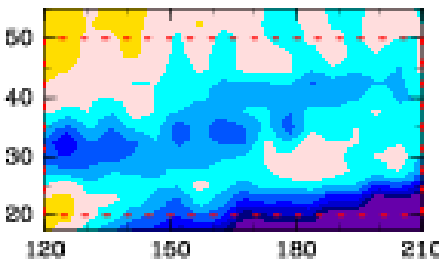


梅雨の上位3モデル  
 全球メトリック  
 7位, 11位, 15位  
 (20モデル  
 中)

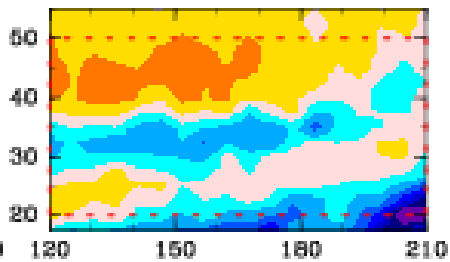
モデルX S= 0.316



モデルY S= 0.290



モデルZ S= 0.459

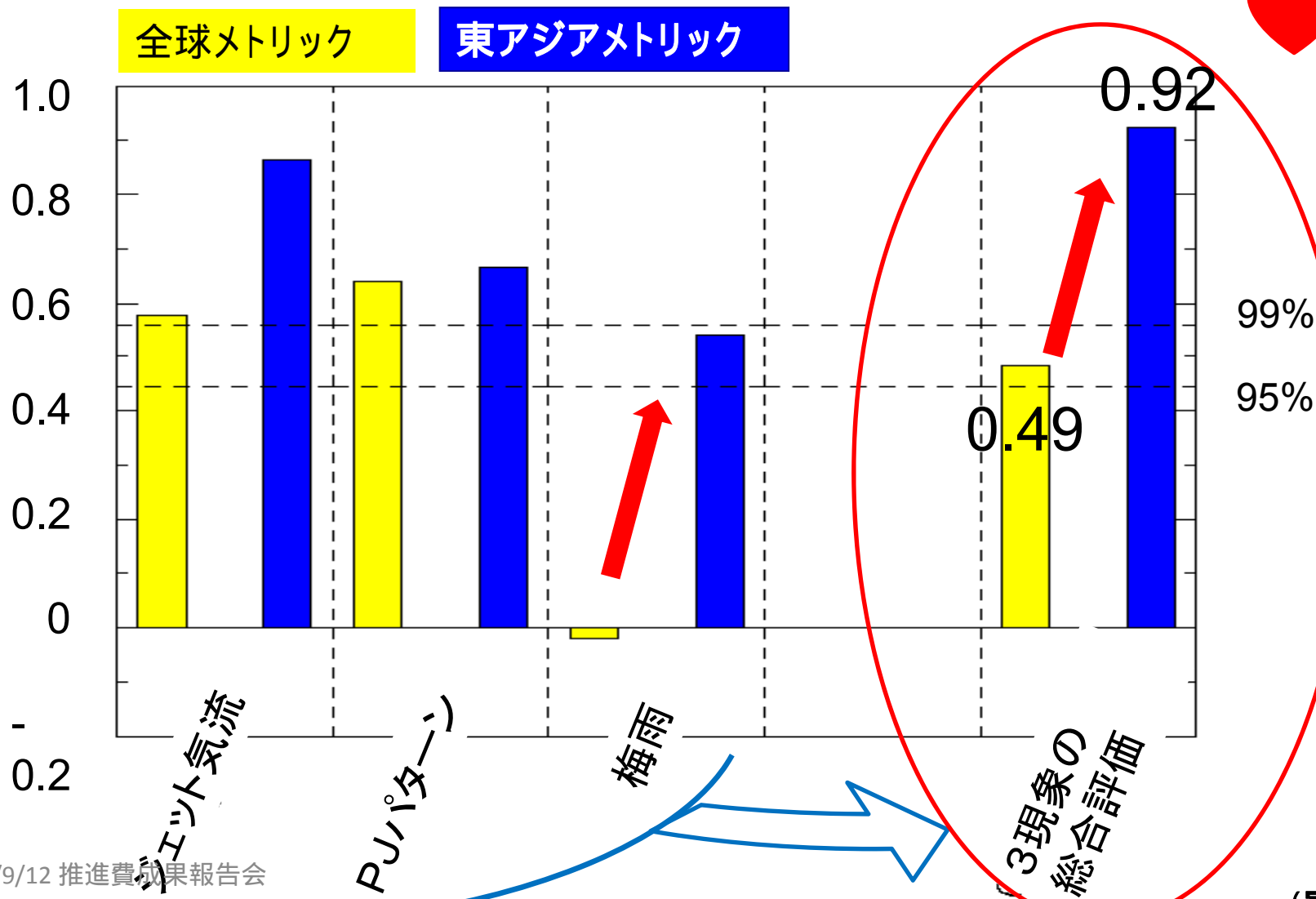


全球の上位3モデル  
 梅雨メトリック  
 12位, 15位, 5位



# 「東アジアメトリック」を構築(テーマ2)

全球メトリックよりもはるかに代表性が高い指標ができた



# 3モデルによるダウンスケーリングの結果(テーマ3)

## 降水量

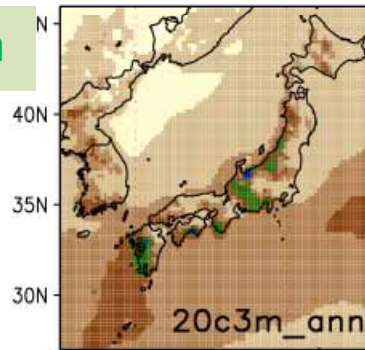
A1Bシナリオの100年後においては、太平洋側で降水量が増加し、日本海側で減少する傾向。



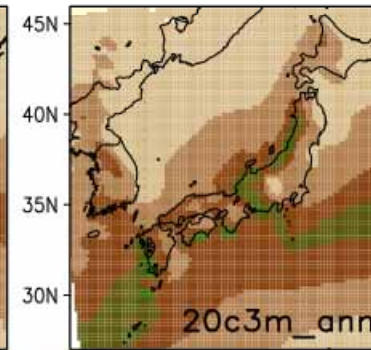
3モデル共通の結果

20c3m

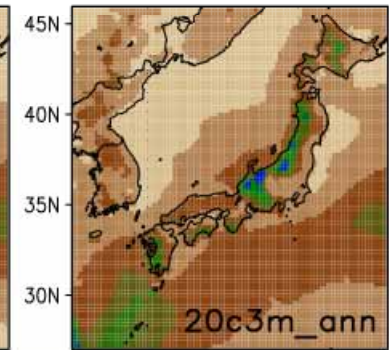
NHRCM



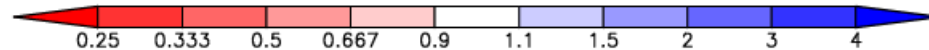
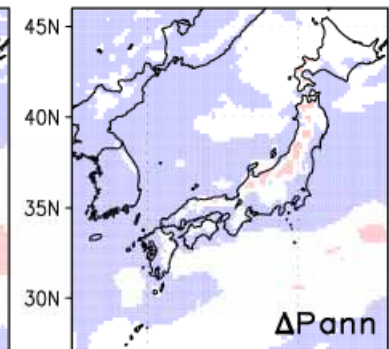
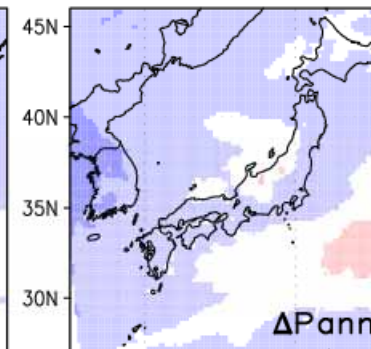
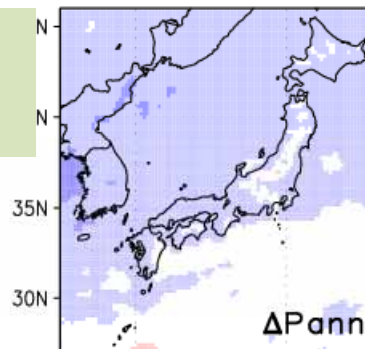
N-RAMS



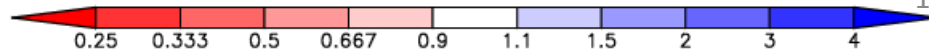
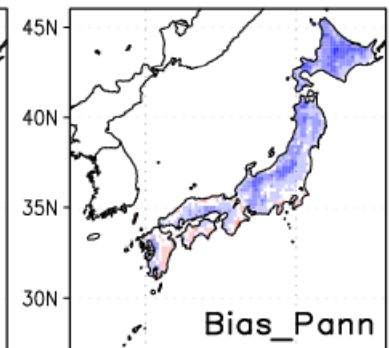
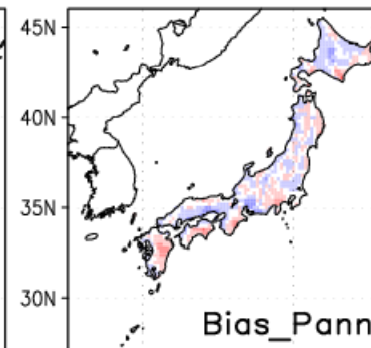
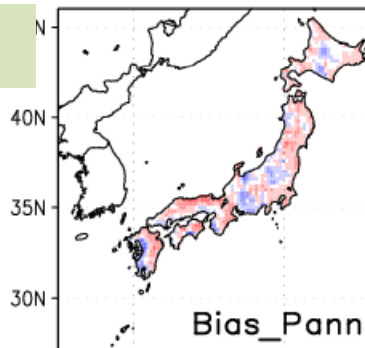
WRF



将来変化



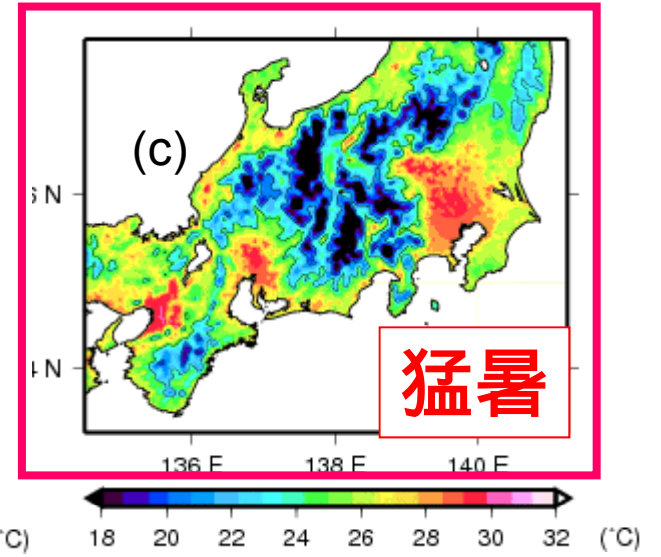
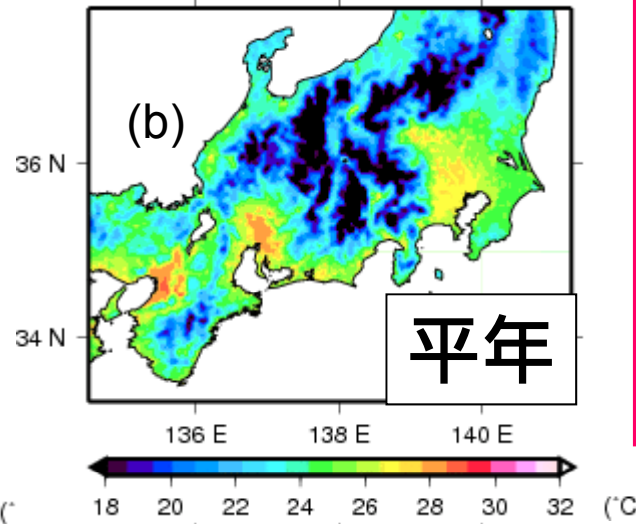
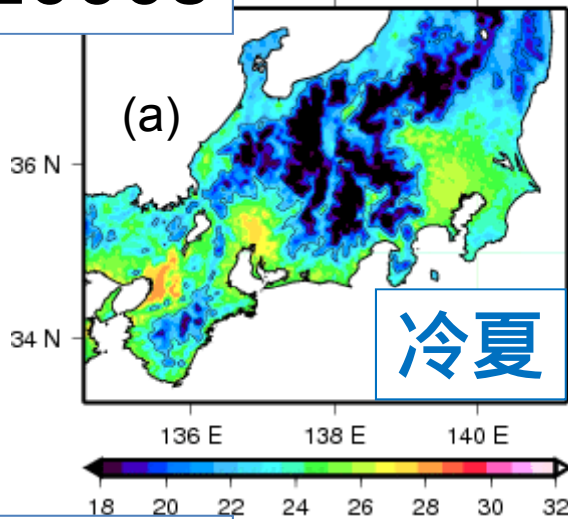
Bias



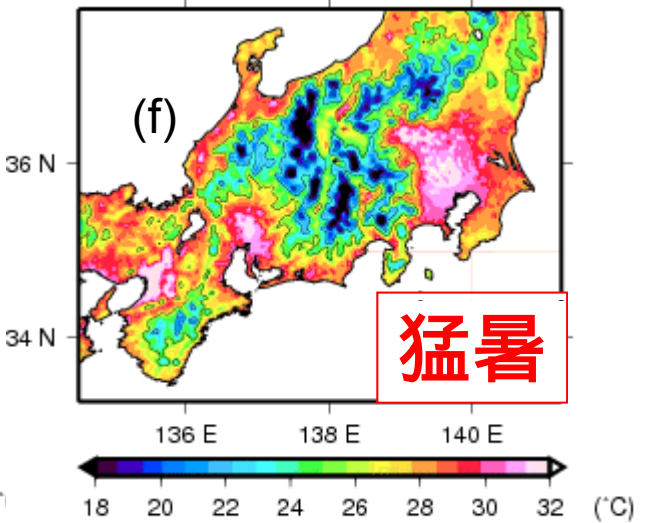
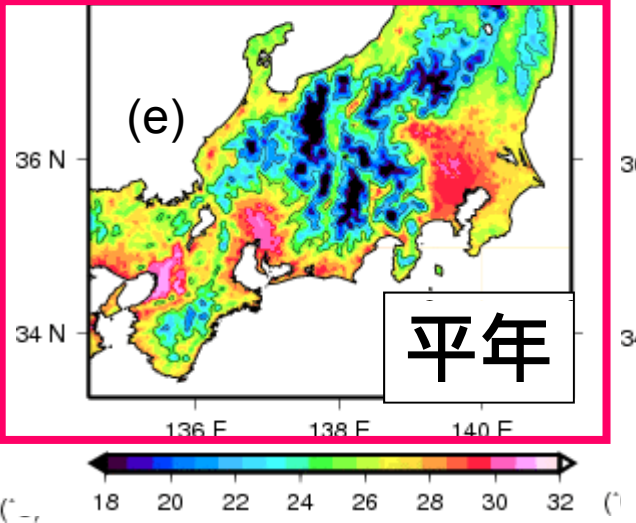
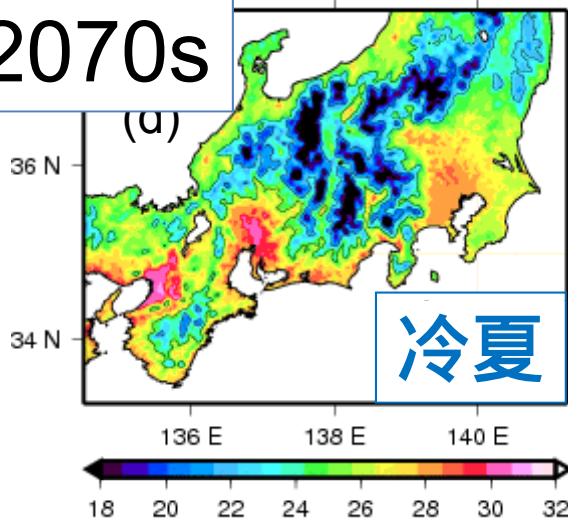


# 冷夏・平年・猛暑の8月平均地上気温予測(テーマ3)

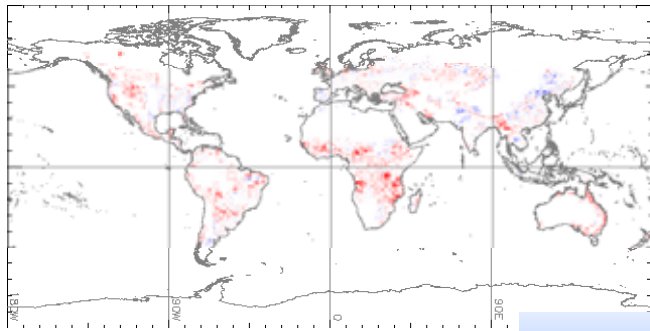
2000s



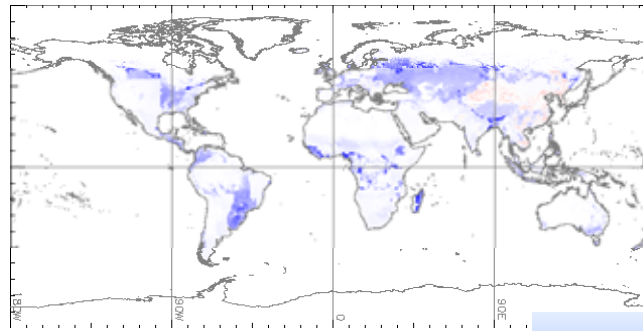
2070s



# 次期IPCCの土地利用シナリオ (テーマ4)



RCP2.6



RCP4.5

## RCP2.6 (オランダ)

CO2吸収を目的としたバイオマス作物生産による農地面積増加シナリオ

## RCP4.5 (アメリカ)

炭素管理政策による森林増加シナリオ

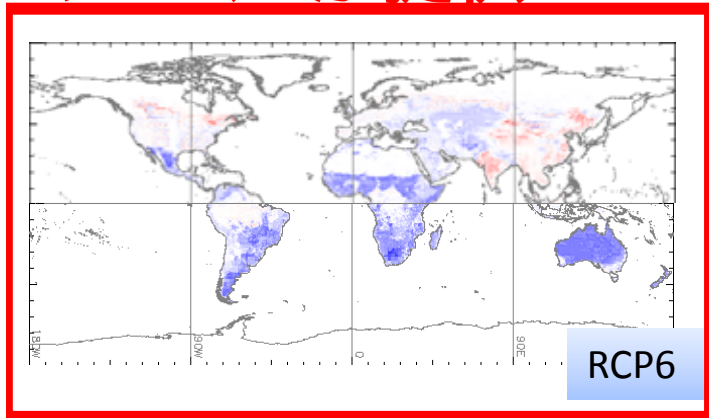
## RCP6 (日本)

牧草地における家畜生産性向上による自然植生回復シナリオ

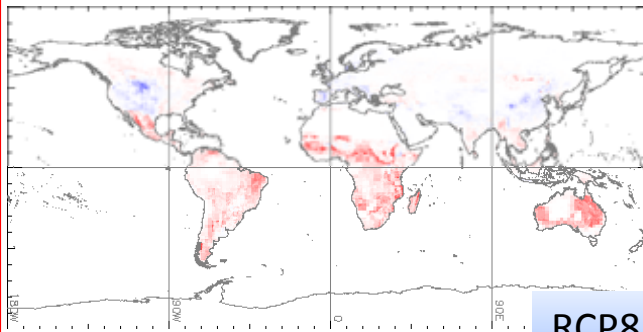
## RCP8.5 (オーストリア)

人口増による農地・牧草地増加シナリオ

テーマ4が提供



RCP6



RCP8.5

減少  増加  
-1.0    グリッド面積に対する変化割合    1.0

2006年から2100年の間での各シナリオにおける、農耕地 + 牧草地の変化



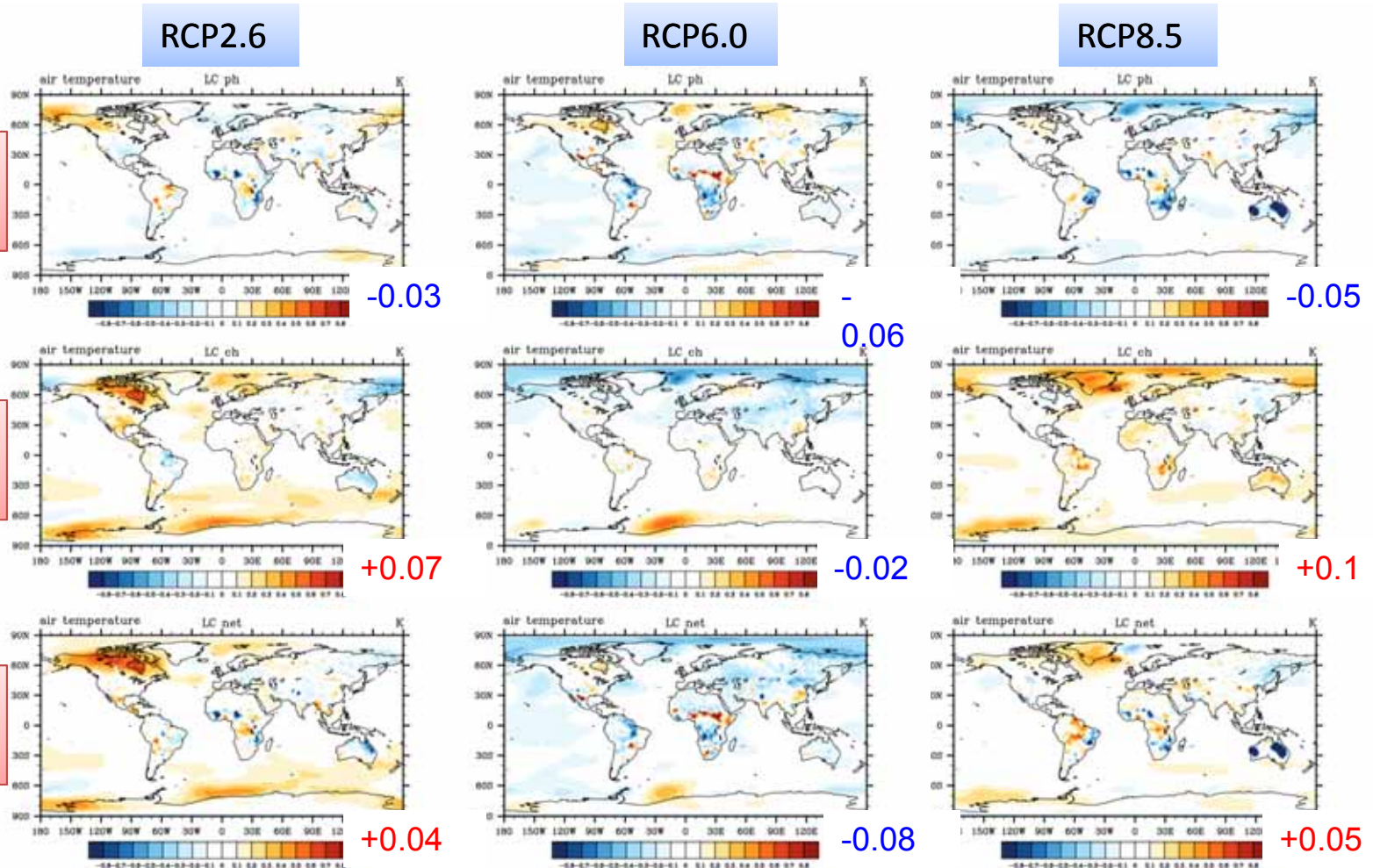
# 将来土地利用変化による気候への影響評価 (テーマ4)

地球システム統合モデルを利用した、各シナリオ2006-2100年の  
地表面気温に対する土地利用変化影響の評価 (研究中)

物理的な要因  
による影響

CO2排出・吸  
収による影響

土地利用全  
体の影響



# テーマ間の連携

- テーマ1, 2, 3による不確実性評価に関する知見の相互交換
- テーマ2: モデル信頼性情報
  - テーマ3: ダウンスケーリングの親モデル評価
- テーマ4: 土地利用変化シナリオ
  - テーマ3: 都市気候モデルの境界条件
- テーマ1, 2
  - コミュニケーション研究の題材
- テーマ3: 日本域詳細気候シナリオ
  - S-8 (温暖化影響総合予測プロジェクト) ?





# 主要アウトプット(1)

- **学術論文 計222本**  
(テーマ1:68、テーマ2:76、テーマ3:67、テーマ4:11)  
テーマ2、3については気象学会、水文水資源学会に特集号
- **学術集会**  
国際研究集会を毎年度実施(テーマ2, 3, 4)  
気象学会スペシャルセッション(テーマ2)
- **一般向けシンポジウム**  
S-5全体で3年度目と5年度目に実施  
テーマ1で1年度目に実施
- **メディア関係者との意見交換会**  
2年度目より計4回実施
- **コミュニケーション研究に伴うその他の活動**  
企業との検討会、模擬記者レク、横浜市普及啓発事業等との  
協力、演劇ワークショップ、映像作成

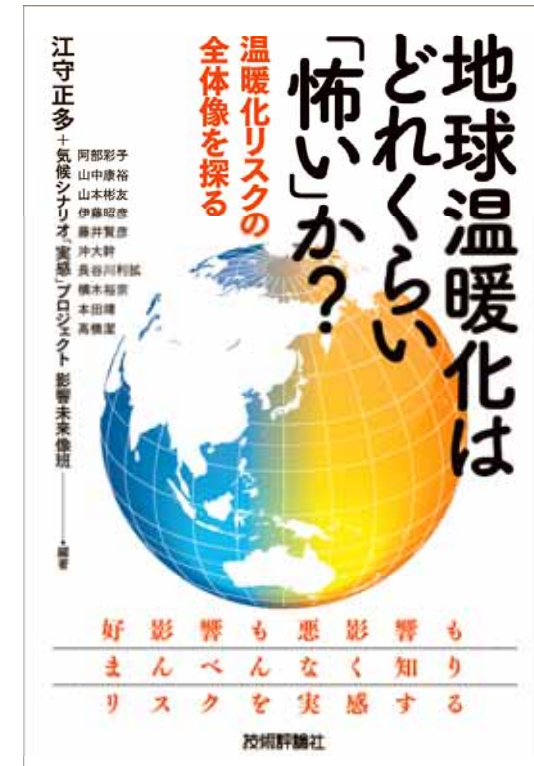
# 主要アウトプット(2)



S-5-2小冊子  
(昨年10月発行)



S-5一般向け報告書  
(3月末発行予定)



S-5-1書籍  
(4月発行予定)

# 環境政策への貢献

## 気候変動シナリオの政策的意義(再掲)

温室効果ガス削減目標に関する政策的議論を支援する。また、社会が温暖化対策を行う上での世論形成・動機付けを支援する。

温暖化に対する適応策の策定を支援する。



- テーマ1の影響全体像の提示、メディア・普及啓発を通じたコミュニケーション研究により に貢献。
- テーマ2、3の日本域の予測、テーマ3、4の都市気候研究、企業コミュニケーション研究により に貢献。
- 多数の論文、テーマ4のシナリオによりIPCCに貢献。



# 総括

- 不確実性を伴う、予測結果の出し方について、一定の結果が得られた。
- 影響については、より具体的な表現が出来た
- 気候の変化についても、より、具体的な像を示すことができた
- Down-scalingについては、multi-model ensembleの有効性を示すことができた
- 将来の土地利用について、詳細な姿を提供し、IPCC-AR5に寄与した



# 総括－反省

- 現実、東日本大震災の与えた影響は大きかった
- 貞観津波のことは知られていた。ただ、経済的な観点から、「ないと思いたかった」}
- 地球温暖化も同じ構造
- 温暖化影響の大きさについて、訴え続けることが重要
- たとえ、すぐには現実に働かないとしても。