

第11回ヤマセ研究会
(東北大学)

高解像度温暖化シナリオを用いた 水稻葉面環境の将来変化

吉田 龍平 (東北大院理)

2015年2月27日(金)

はじめに:これまでのあらすじ

- 東日本を対象に葉面保水量の将来見通しを構築
 - いもち病感染リスクのポテンシャルとなる
- MIROC5 (RCP 4.5)を10km格子にDS、保水量は減少
 - 降水頻度の減少による保水機会の減少
 - 強度の増加でいもち病菌が洗い流される
 - 感染リスクは低下すると推測される
- Q. 他のGCMでも同様なのか？
 - 現在、MIROC5のDSデータのみ(CMIP5モデル中で)
 - 予測の不確実性を押さえる→複数のGCM

はじめに: 前回のヤマセ研究会から

- 気候変動リスク情報創生プログラムのプロダクトを利用
 - 3GCMs (MIROC5, CCSM4, MRI-CGCM3) x NHRCM
 - SST変化のクラスタ解析 (Mizuta et al. 2014, SOLA) 参照
 - 高藪さん@MRI、鈴木パーカーさん@筑波大より提供
- 今回の発表内容
 - 3GCM・日本全国で葉面保水量の将来変化を推定する
 - 前回: 東日本、dx=10km、1GCM
 - 今回: 全国、dx=20km、3GCM
 - いもち病感染リスクは全国で低下する可能性が高いか？



岩崎課題



高解像度
気候変化シナリオ



テーマC

方法：全国・20km・現在(1981-2000)と将来(2081-2100) 各年6月1日-8月31日の92日間を解析

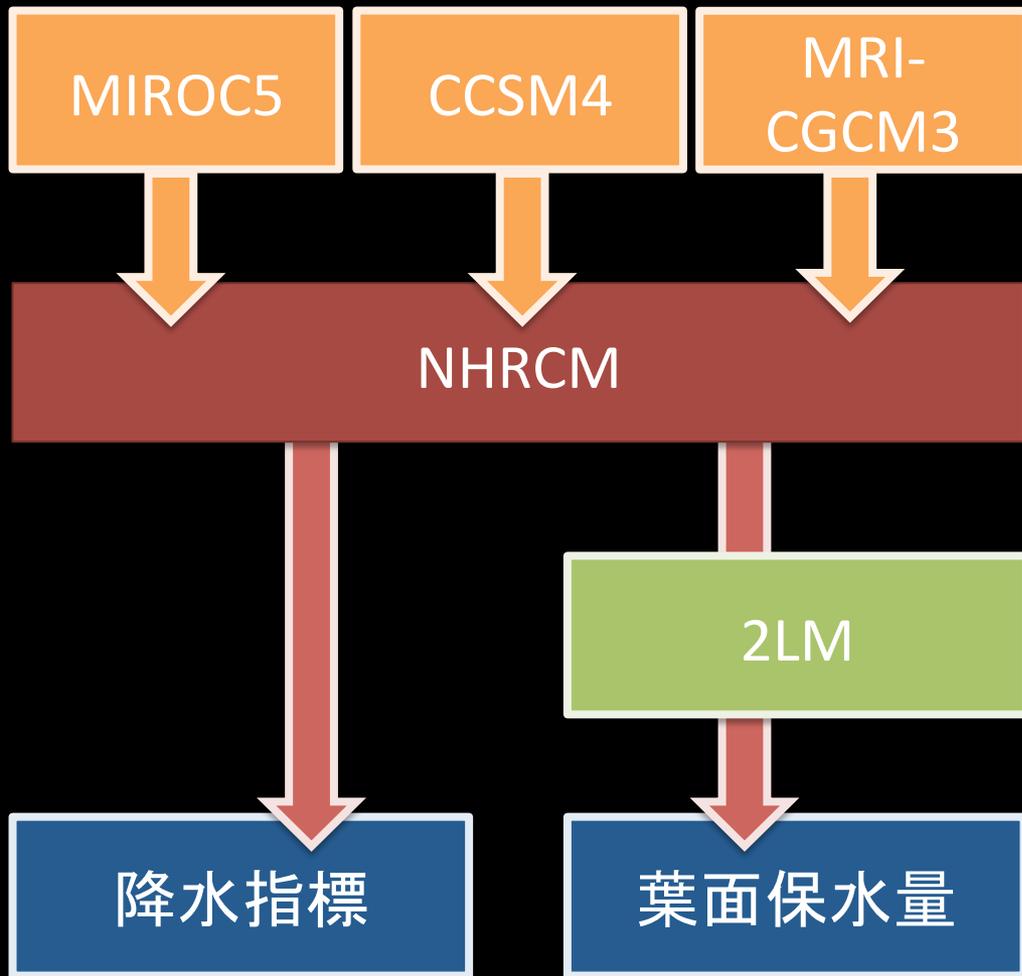


図1:研究フローチャート。

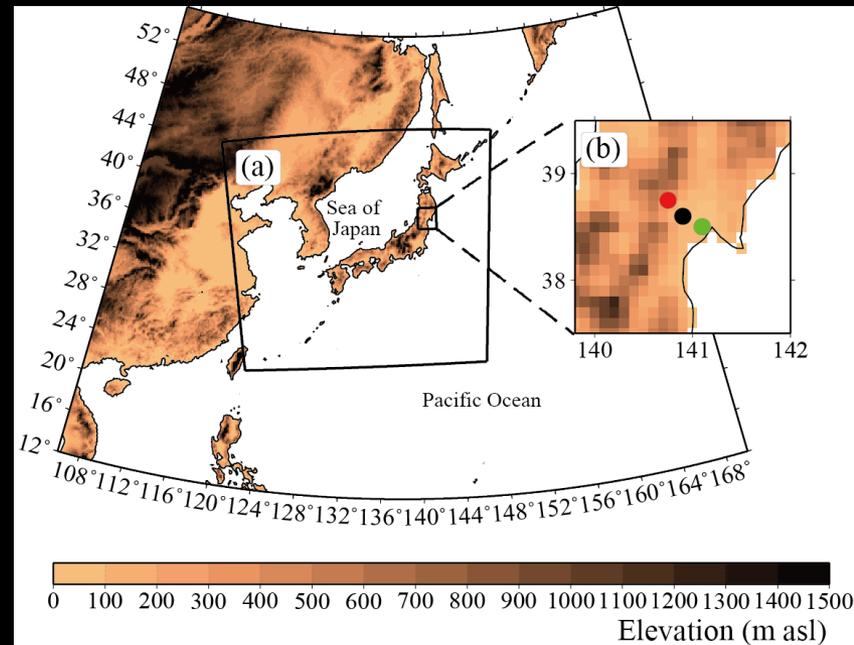


図2: 対象領域。(a)NHRCMの20km格子領域。(b) 保水量観測地点。(本発表では省略)

日平均気温：昇温量は北部ほど大きい

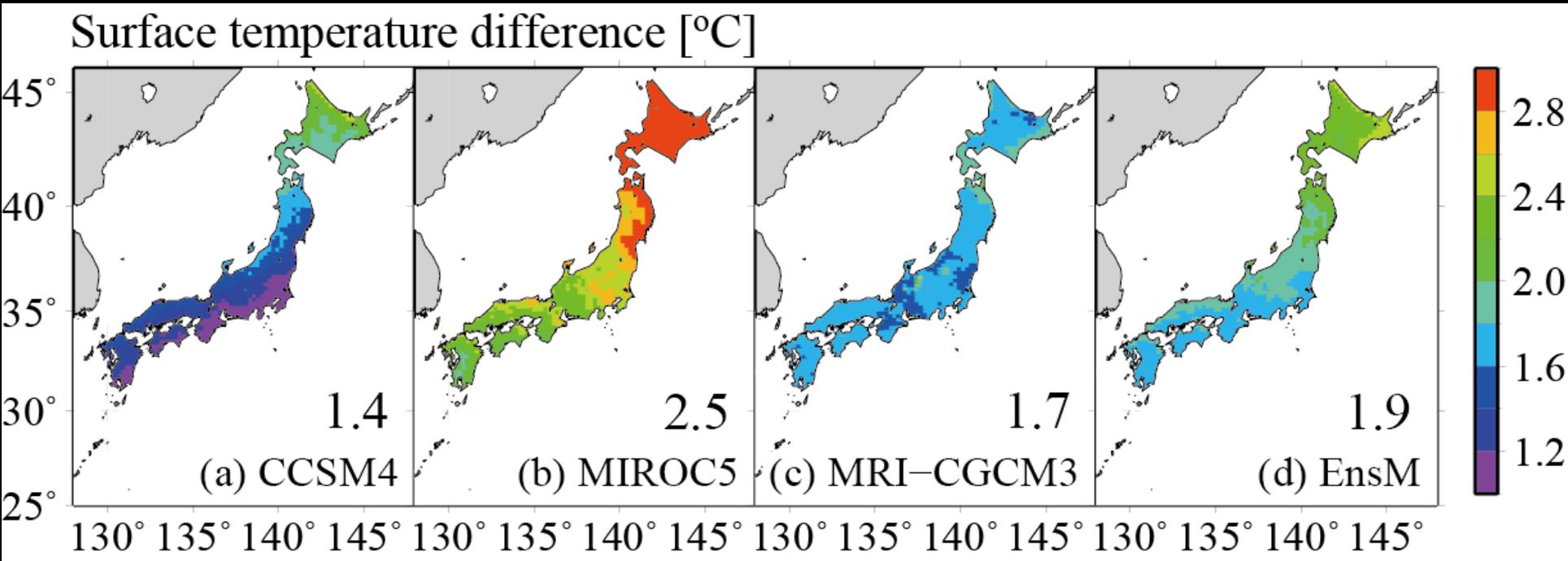


図3: NHRCMでDSされた6-8月の日平均気温。
将来(2081-2100)から現在(1981-2000)を引いた値。右下は領域平均。

- 北部ほど昇温傾向が強い(MRIは一様な昇温)
 - MIROC5は特に大(CMIP5モデル間でも)
- 日本海側より太平洋側で気温が上昇

日降水量：増加傾向だがGCMによって分布は様々

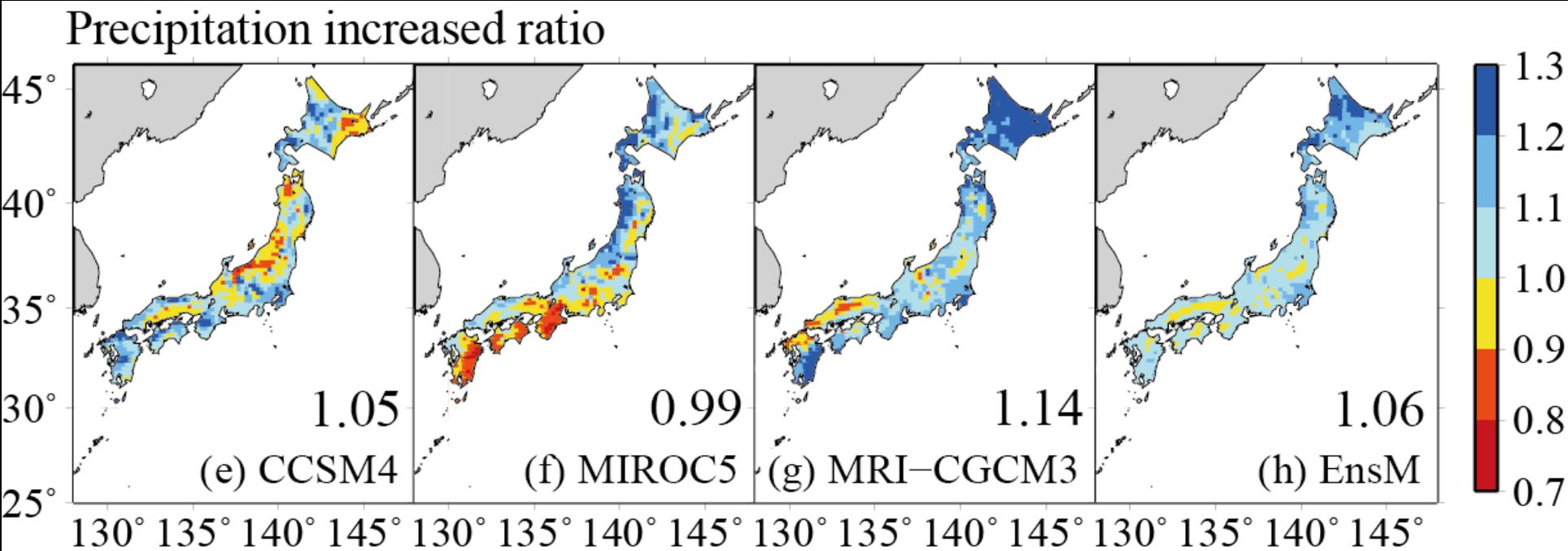


図4: 図3と同様でNHRCMでDSされた日降水量変化率。将来/現在。

- 全国レベルでは「降水量は増加する」と言える
- GCM間差、地域間差が大きい、東北に着目すると、
 CCSM4: 太平洋側増加、日本海側で減少
 MIROC5: CCSM4の逆、MRI-CGCM3: 全域で増加する

日降水量：モデル間差は何による？

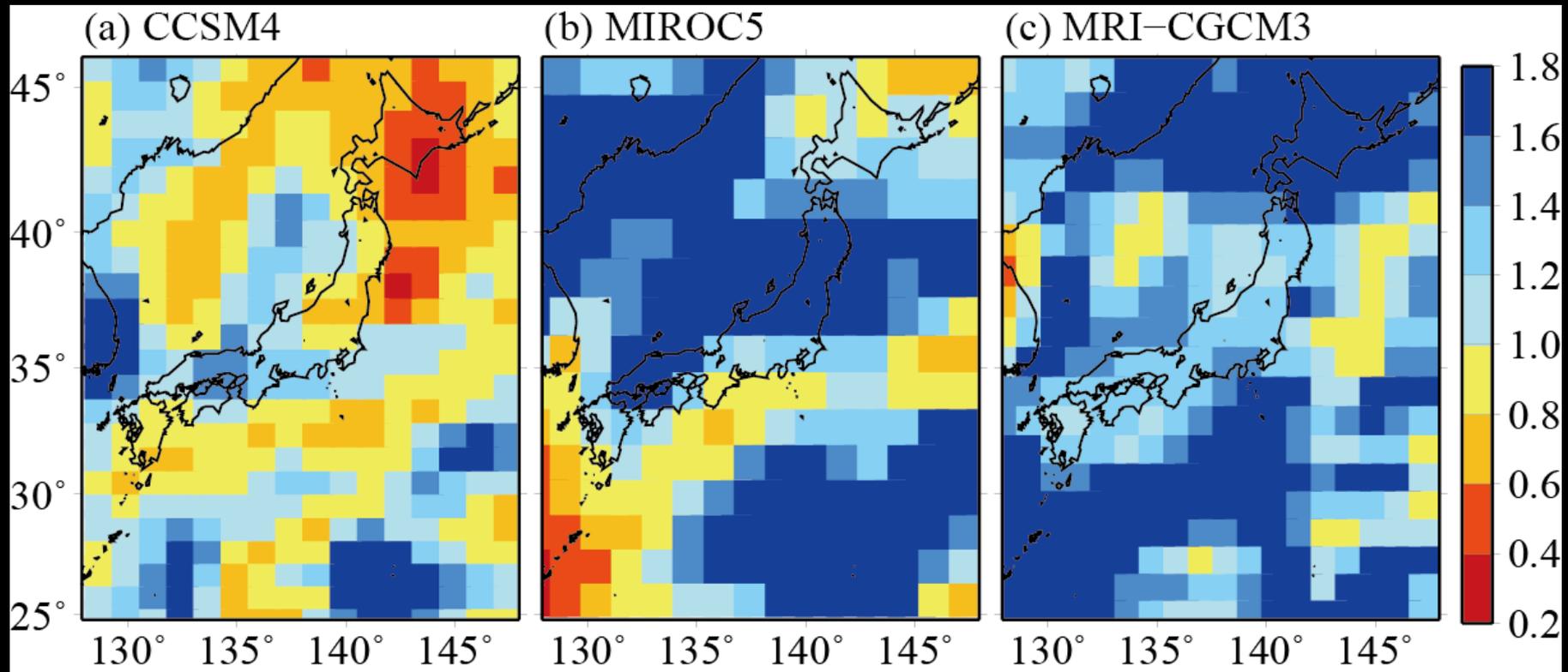


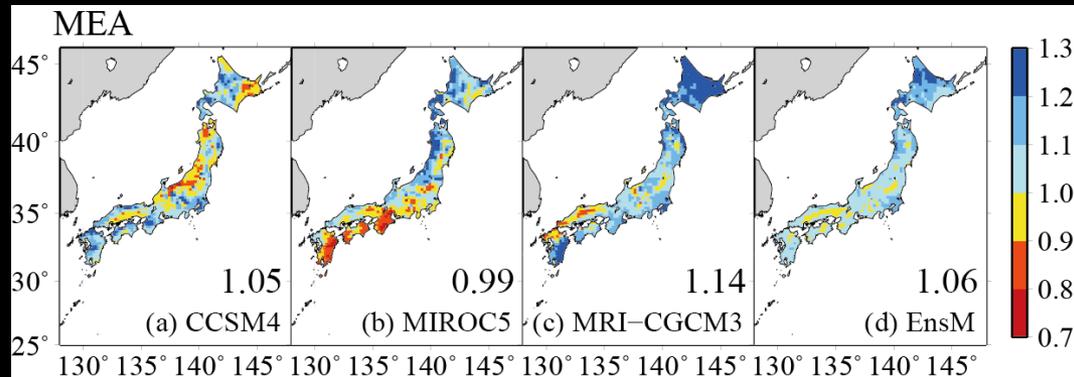
図5: GCMでの日降水量変化率。将来/現在で計算。

- 東北の増加量はMIROC5 > MRI-CGCM3 > CCSM4
- DSは親GCMの気候に強く依存(ダウンスケールの宿命)
 - 注: 降水量はダウンスケールするときに入力しない

DS結果に戻って: 降水日は減少するが、降ると強い雨

MEA: そもそもどれくらい の雨が降るか

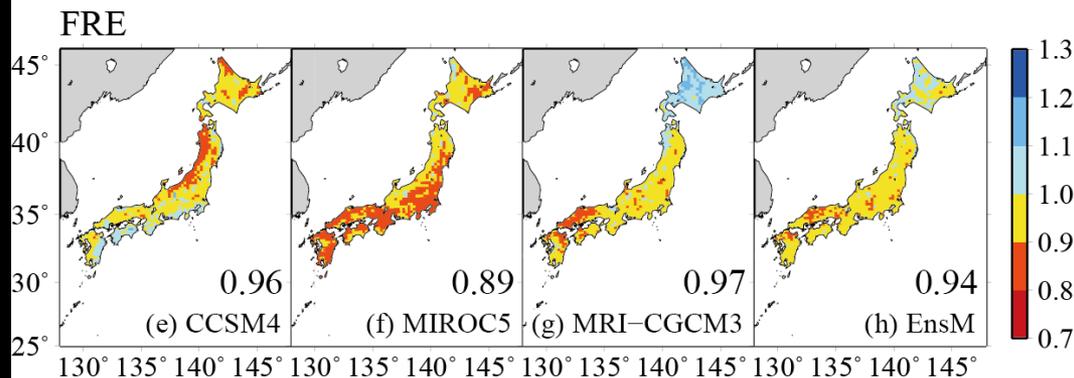
- 地域差大だが増加



FRE: 雨が降る日数

($> 1\text{mm day}^{-1}$)

- 雨の日が減る
- MRI北海道のみ増加



INT: 降水日の降水量

- 雨の日の降水は強い

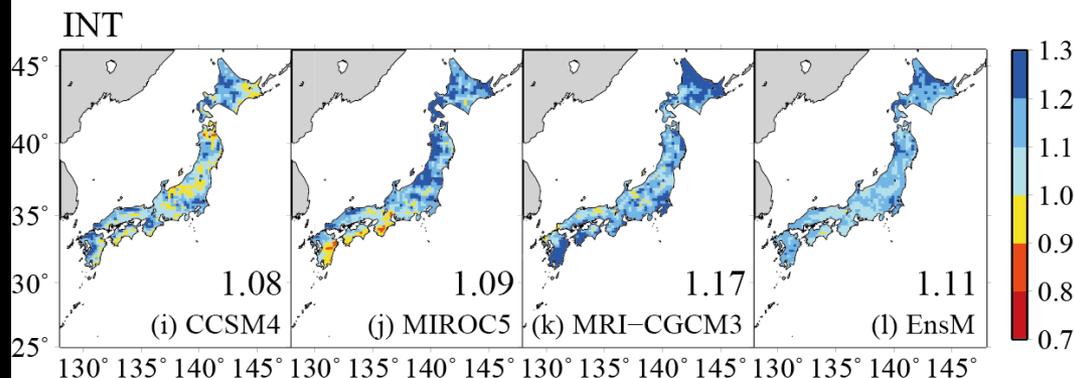


図6: 降水指標の変化率。

葉面は乾燥化の傾向、病害リスク低下が期待

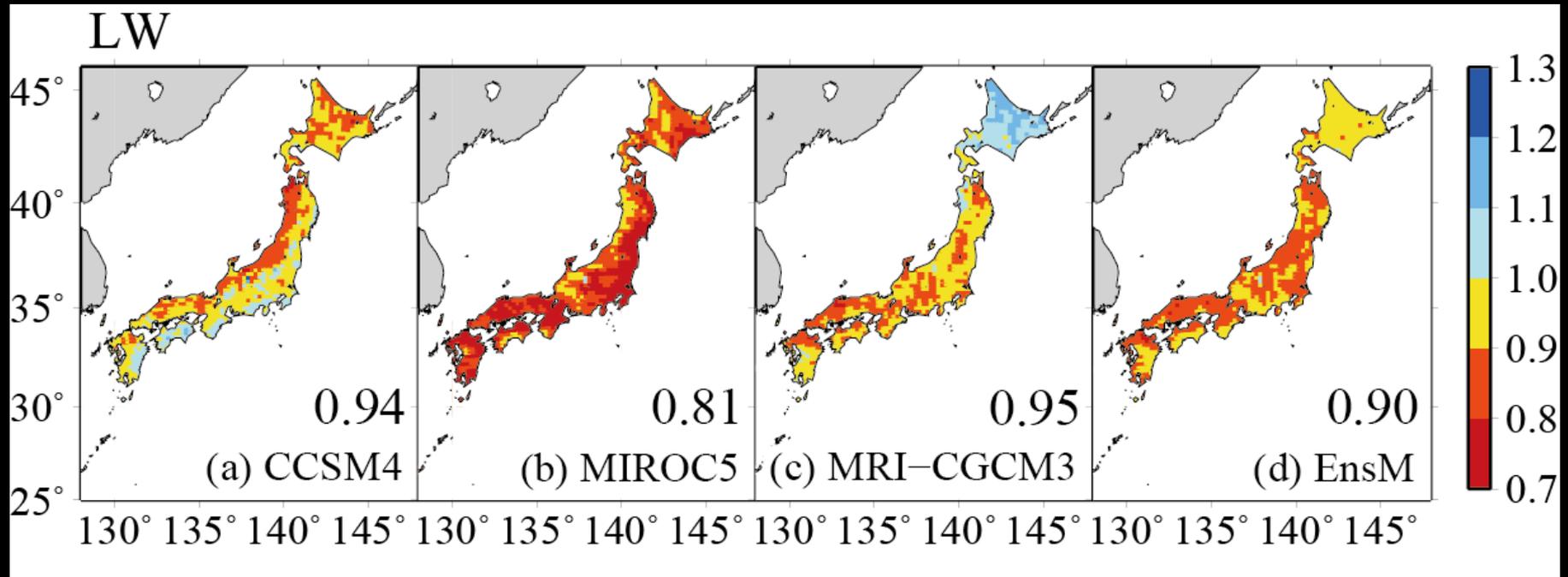


図7: 葉面保水量の将来変化。将来気候の現在気候に対する比。

- 減少傾向はいずれのGCMベースでも同様
- 度合いはGCMによるばらつきが大きい
- CCSM4とMIROC5で地域コントラストが逆
- この変化は降水量と→

葉面保水量の変化は降水頻度とリンク、強度とは弱関係

平均降水量-保水量:

- 葉に供給する降水量に敏感
- 回帰直線の傾きは0.3-0.5
→取りこぼしを示唆

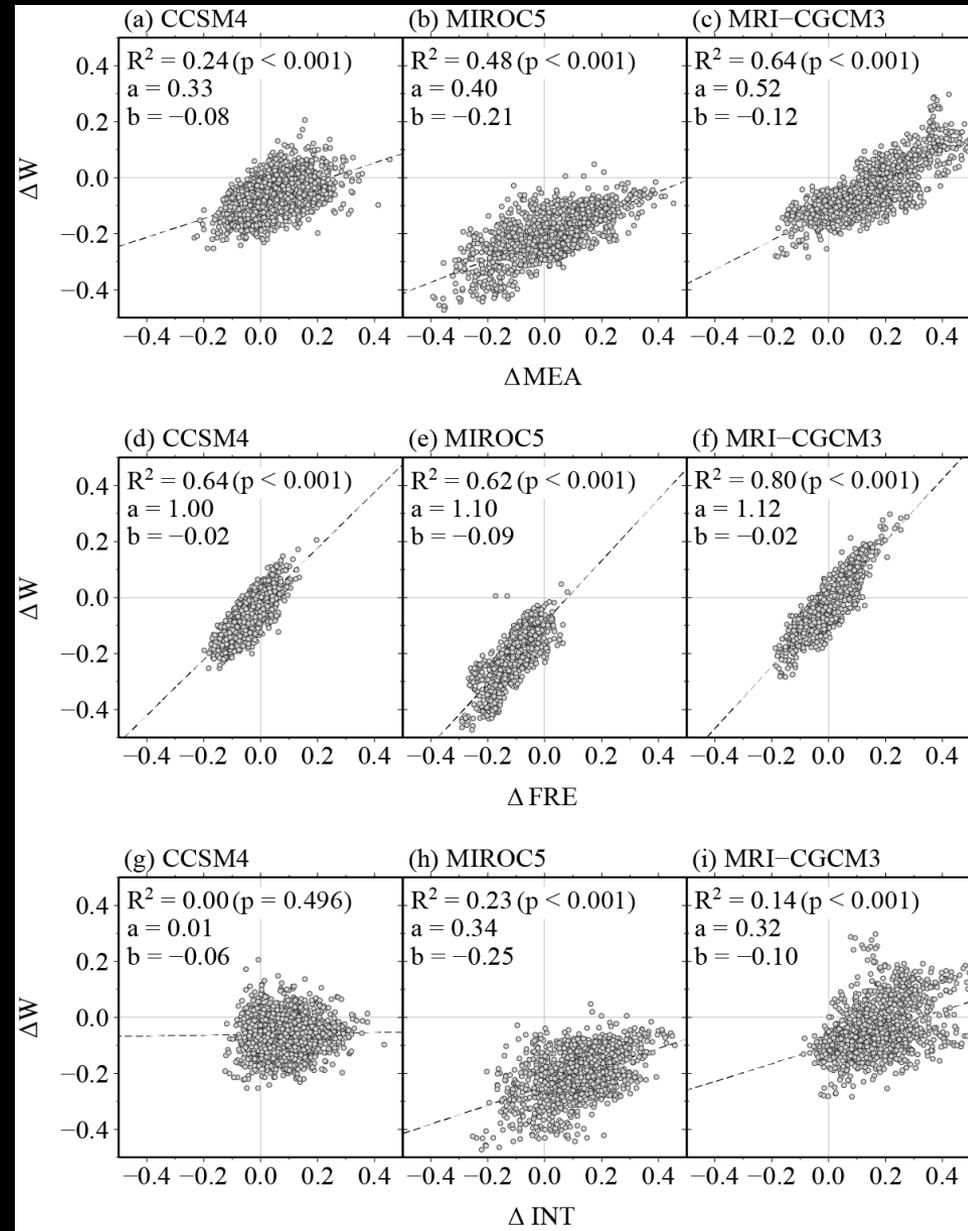
降水頻度-保水量:

- 3指標間で最も高い相関
- 「雨が降っているかいないか」
が保水量見通しのよい指標

降水強度-保水量:

- 相関は弱い
- 強降水は葉で保水しきれない

図8: 葉面保水量と降水指標。
1地点1プロットに対応。



まとめ

高解像度温暖化シナリオを用いた 水稻葉面環境の将来変化

- 「創生」のマルチGCM × NHRCMを2LM入力、保水量計算
 - 全国レベルでは減少 (濡れ継続時間も短期化)
 - 地域レベルではモデル間差が顕著
 - 日降水量・降水頻度の変化が鍵
- いもち病感染リスクの低下を示唆
 - 保水量減 + 降水強度増大
- 葉面保水量の応用: 実際に病害の指標となりうるのか？
 - 「生育期間保水量 → いもち病被害面積」が目標
 - 五十嵐@東北大発表(2日目)

RECCA東北・農業気象班での成果

・収量

- CO2施肥効果と気温上昇により現行品種維持でも増収が見込める(東日本平均で17%, MIROC5の場合)

・気温による不稔の発生

- 冷害は将来(2081-2100を想定)も発生
- 高温ストレスが東日本でも現れる
- 継続する冷害と顕在化する高温障害の両面に警戒
- 現行品種維持と耐高温品種の導入の2つが大きな柱

・病害リスクの見通し

- GCMによる地域間差は大きいですが、概ね保水量は減少
- いもち病感染リスクの低下が期待

収量・気温不稔・病害・虫害を統合した総合的な影響評価へ