

2LMアンサンブルダウンス ケールデータによるイネの 葉面濡れ予測実験

菅野洋光(中央農研) 山崎 剛(東北大学)

大久保さゆり・菅原幸哉(東北農研)

岩崎俊樹(東北大学) 神田英司(鹿児島大学)

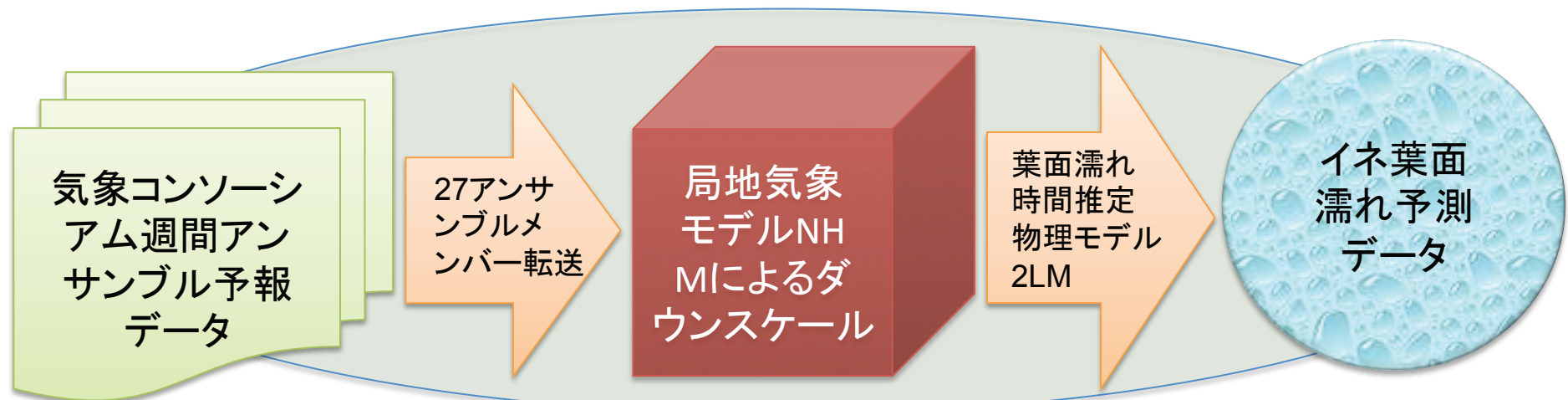
小林 隆(山形大学)

研究の目的



農研機構

気象予報では複数のシミュレーション結果を用いたアンサンブル予報が一般的になってきているが、農業上の利用ではアンサンブル予測情報の使用やそれを用いた確率情報の提供には至っていない。アンサンブル予報は予測の不確実性を減少させるために有効な手法であり、それを農業情報へ応用させることは有効であると考えられる。そこで、アンサンブル気象予測データを用いて、葉面の濡れ時間およびそれと関連して発生する病害発生、また作物生育ステージの判別等、農業的に有効に利用できる技術を開発する。

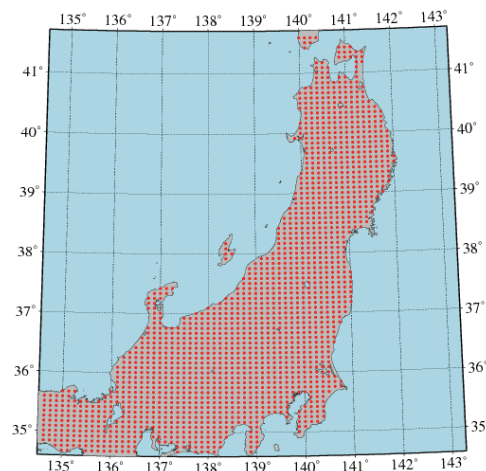


アンサンブルダウンスケール葉面濡れ予測データ作成の流れ

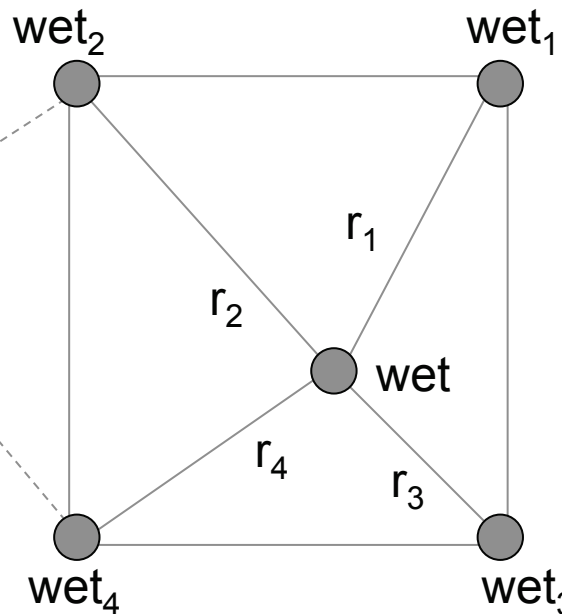
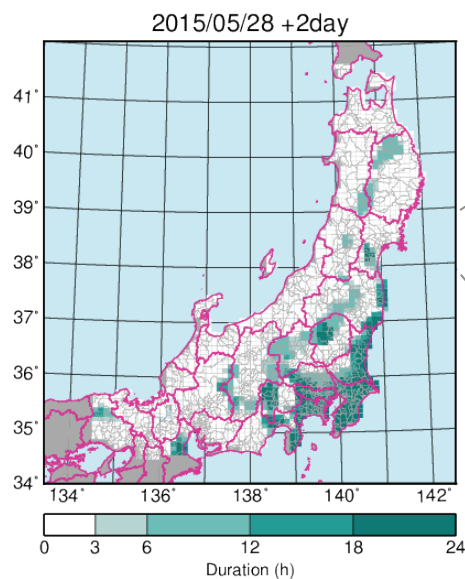
アンサンブルダウンスケールデータの作成



農研機構



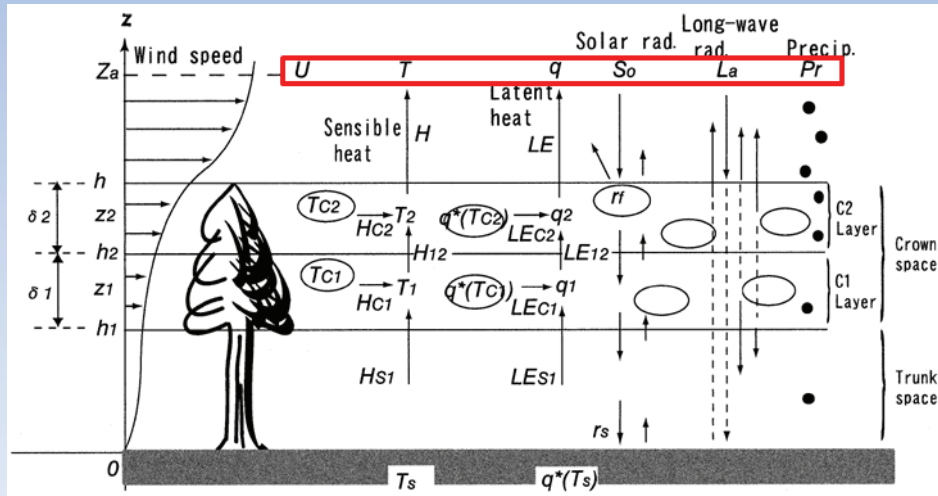
現在試験運用を行っている計算領域。1ドットが約10km格子。計算機は農林水産科学技術計算システムを使用。アンサンブル27メンバー189時間分のダウンスケール計算(緯度x経度1.25度→30km→10km)が約6時間(午前3時～9時)かかっている。



$$wet = \frac{\sum_{j=1}^4 \left(\frac{wet_j}{r_j} \right)}{\sum_{j=1}^4 \left(\frac{1}{r_j} \right)}$$

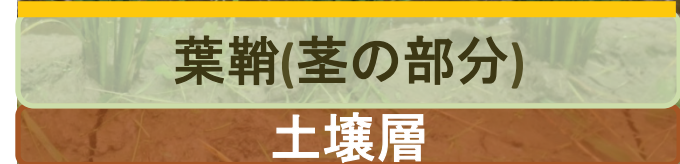
10kmから1kmメッシュデータおよびランダム観測点への内挿は、最近隣4地点データを上式のとおり距離に比例した統計的ダウンスケール手法により計算する。

陸面過程モデル2LM (Yamazaki et al., 2004)



2LM概略図

本研究において、葉面湿潤度は最終的にキャノピー第1層、第2層の値を平均して算出する。



葉鞘(茎の部分)

各層での熱収支

$$CdT\downarrow ci / dt = S\downarrow ci + L\downarrow ci - H\downarrow ci - lE$$

C:熱容量($J m^{-2} K^{-1}$)

$T\downarrow C$:キャノピー温度(K)

$S\downarrow c$, $L\downarrow c$:正味吸収される太陽放射・赤外放射($W m^{-2}$)

$H\downarrow c$, $lE\downarrow c$:周りの空気への顕熱・潜熱フラックス($W m^{-2}$)

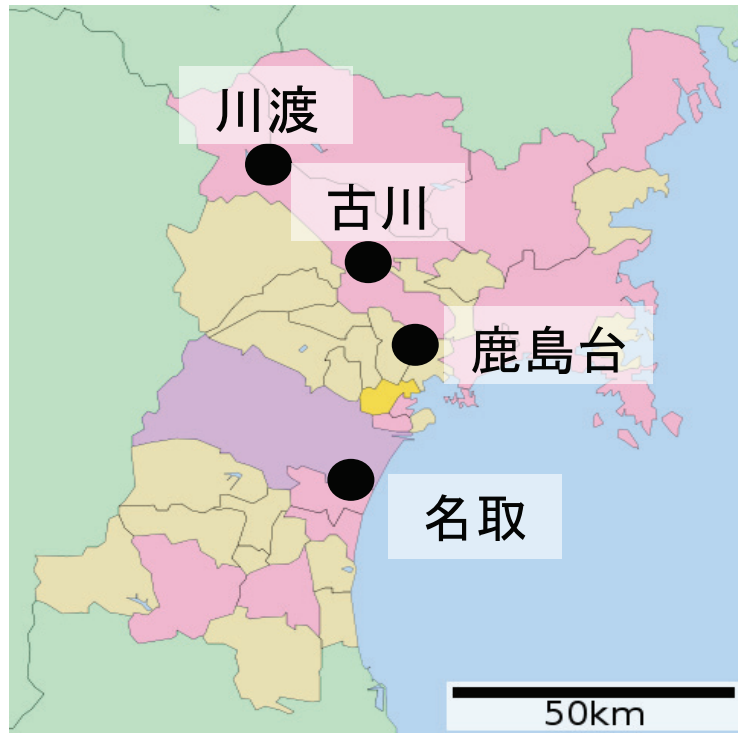
2LMにおける水稻の概念図

観測の概要



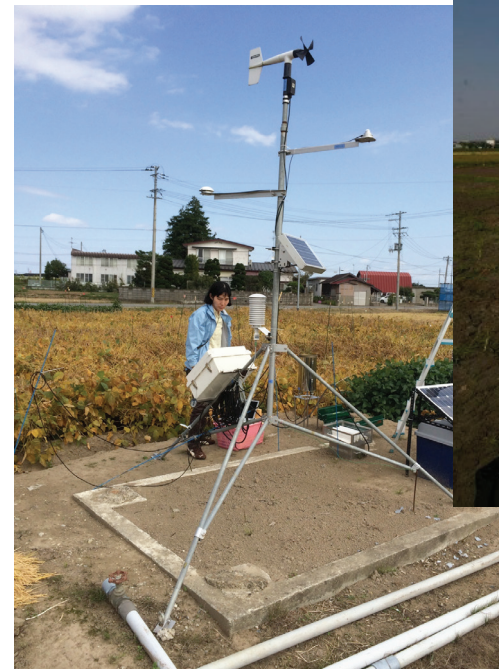
農研機構

2012年6月～9月から順次
観測を継続中



観測項目

日射, 下向き大気放射,
気温, 湿度, 風速, 降水,
葉面濡れセンサー



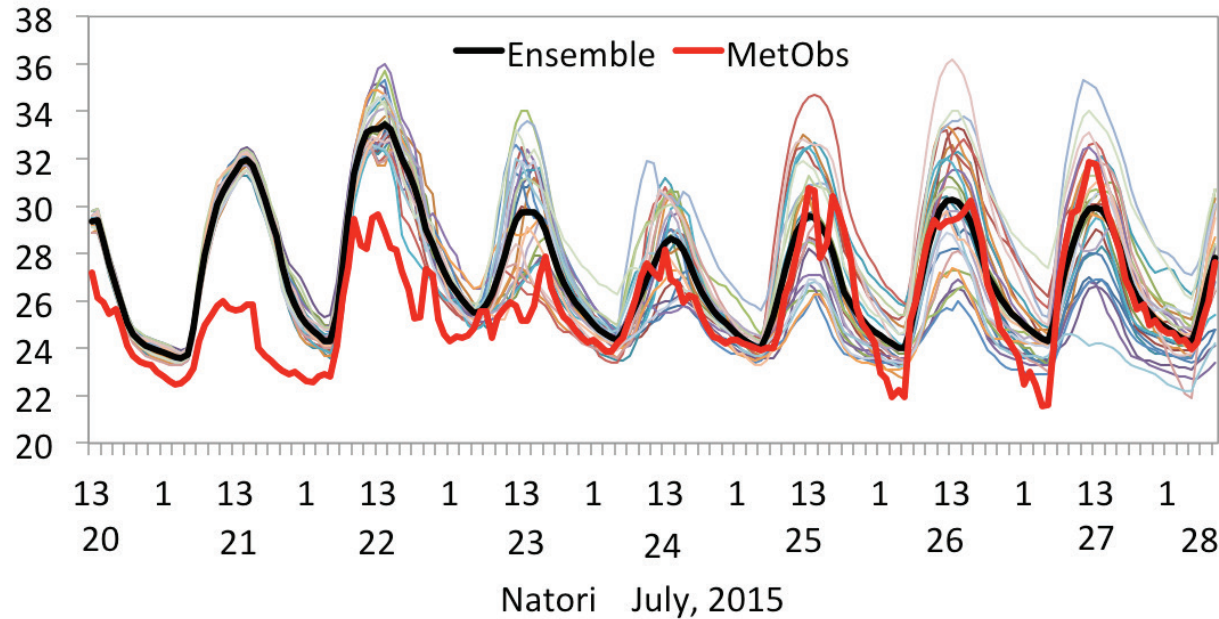
鹿島台



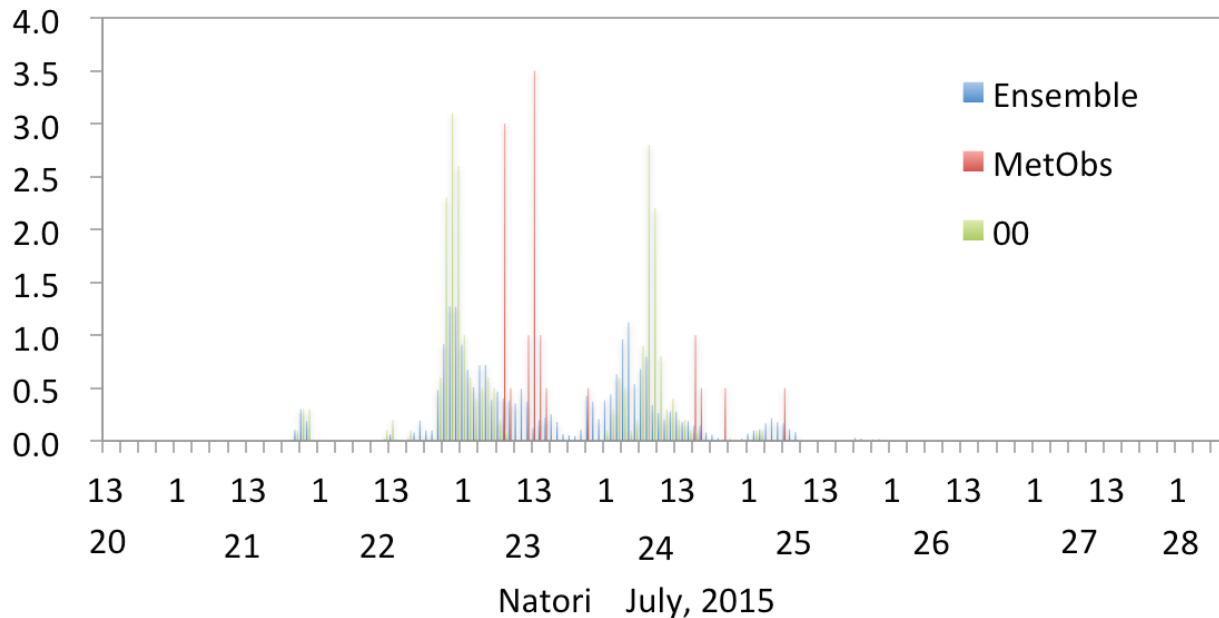
名取



葉面濡れセンサー



名取気象観測点における2015年7月20日13時から
の気温アンサンブル予測値と実測値



名取気象観測点における2015年7月20日13時から
の降水量アンサンブル予測値と実測値

2015年の観測結果(名取)



農研機構

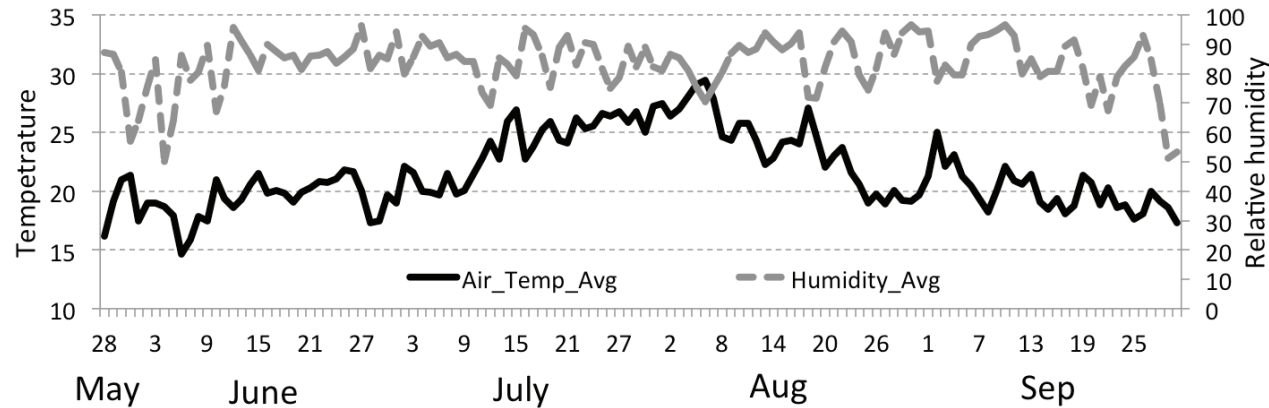


図1 名取気象観測点における日平均気温と湿度(2015年5月28日～9月30日)

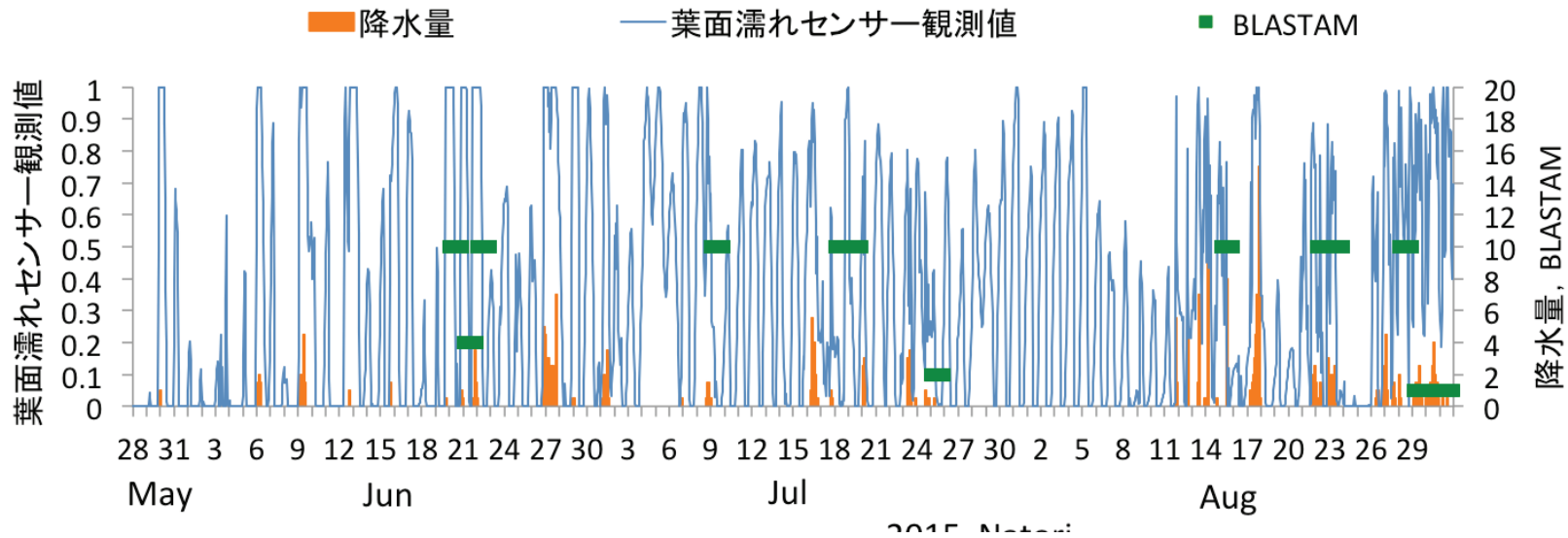


図2 名取気象観測点における降水量、BLASTAMおよび水田内の葉面濡れ観測値(2015年5月28日～8月31日)

葉面保水率アンサンブル予測(1)



農研機構

$$\text{葉面保水率} = \frac{\text{葉面保水量(mm)}}{\text{最大葉面保水量(mm)}}$$

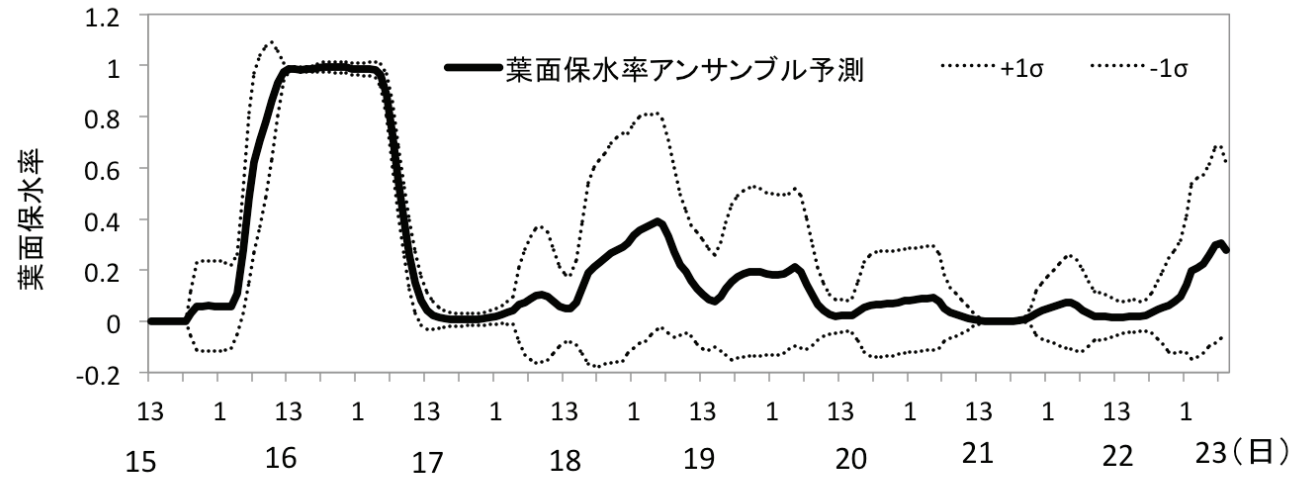


図3 名取観測点における2015年7月15日13時から2015年7月23日13時のアンサンブル27メンバー葉面保水率予測値の平均値と標準偏差の時間変化.

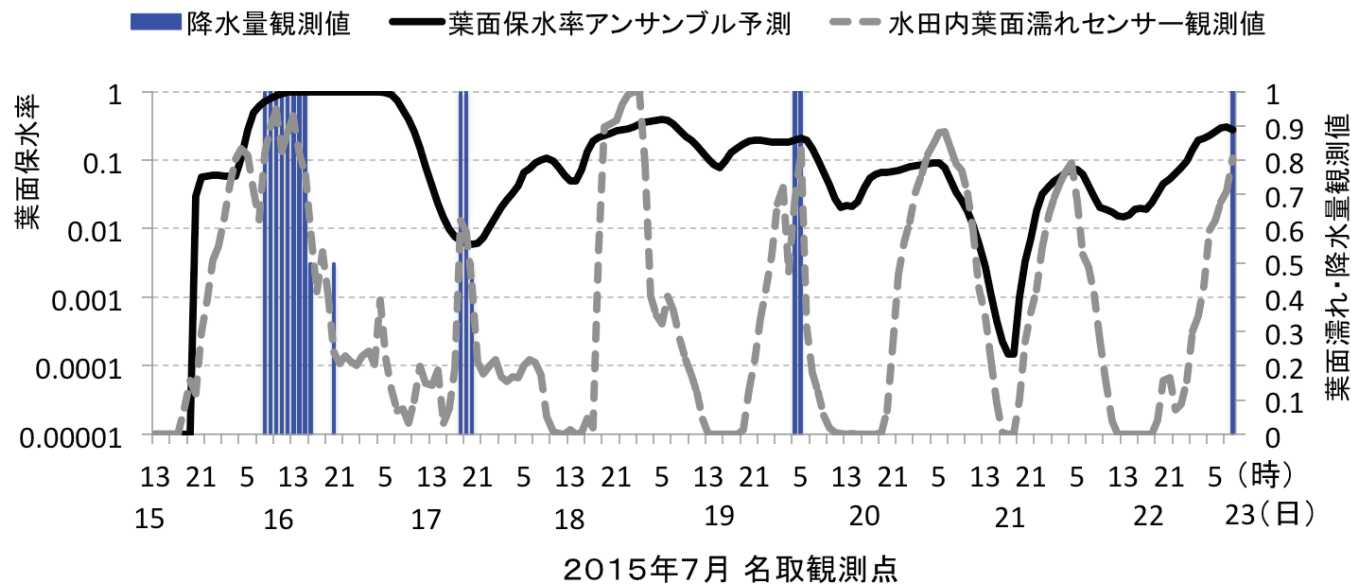


図4 名取観測点における2015年7月15日13時から2015年7月23日13時のアンサンブル葉面保水率予測平均値、水田内葉面濡れセンサー観測値、および降水量観測値の時間変化. 降水量1mm以上は図の範囲外

葉面保水率アンサンブル予測(2)

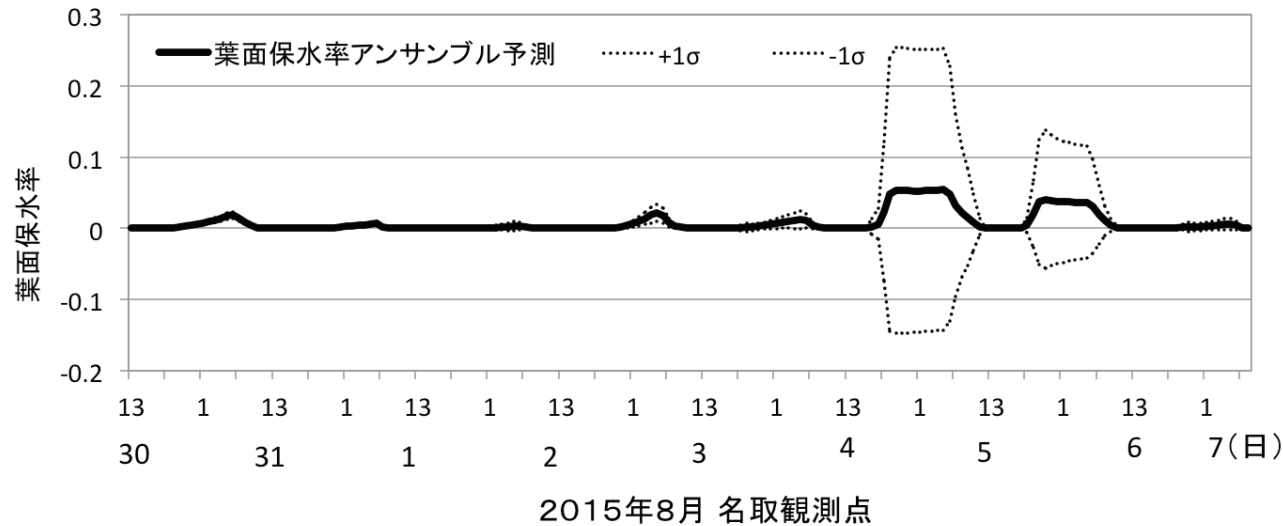


図5 名取観測点における2015年7月30日13時からアンサンブル平均値と27メンバー葉面保水率予測値の平均値と標準偏差の時間変化.

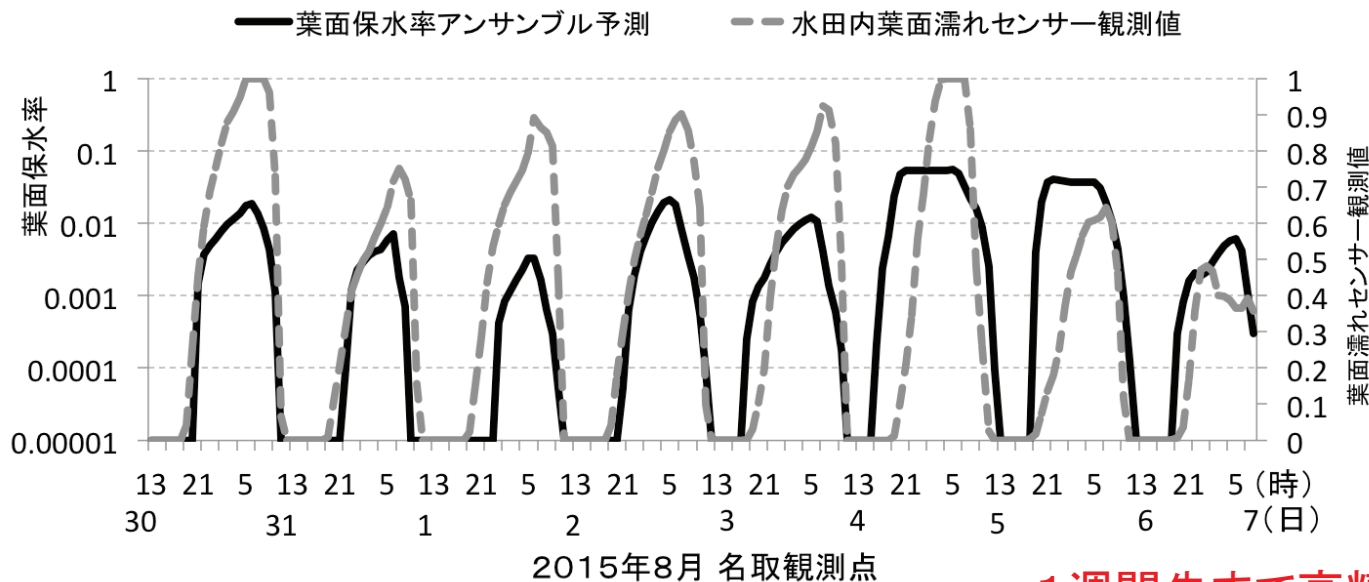


図6 名取観測点における2015年7月30日13時からアンサンブル葉面保水率予測平均値と水田内葉面濡れセンサー観測値の時間変化.

1週間先まで高精度で予測できている

葉面保水率による持続時間の違い



農研機構

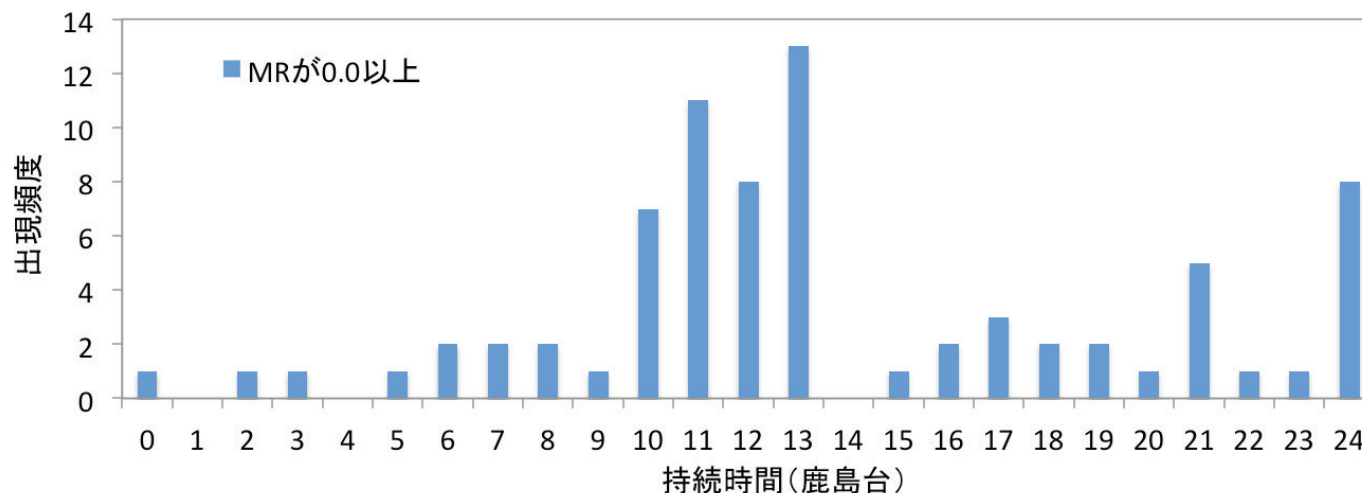


図7 鹿島台観測点における2015年6月17日から8月31日までの現地気象観測値から計算した葉面保水率の持続時間(日)ごとの出現頻度. 葉面保水率0.0以上、日界は13時.

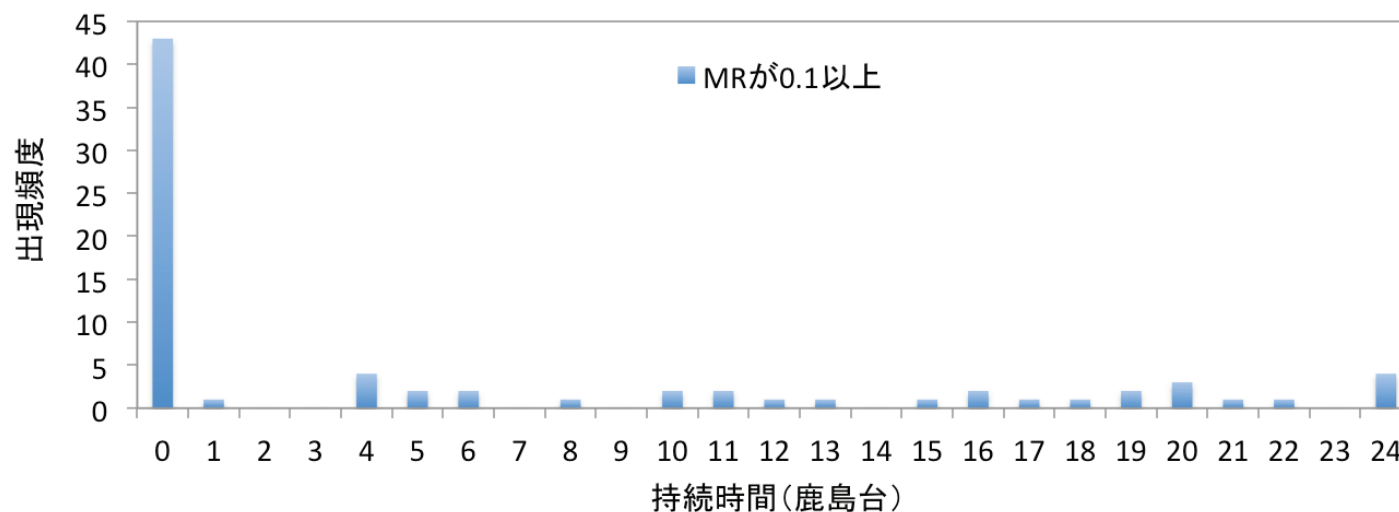


図8 鹿島台観測点における2015年6月17日から8月31日までの現地気象観測値から計算した葉面保水率の持続時間ごとの出現頻度. 葉面保水率0.1以上.

葉面保水率0以上を選択すると、日変化を伴う濡れも検出してしまう→
葉面保水率0.1以上を判定基準とするのが妥当と考えられる.

- アンサンブルダウンスケール葉面濡れデータについてシーズンを通した計算を行なった。
- アンサンブルダウンスケール予測データは、比較的高精度で水田の濡れを予測していた。
- 現地圃場で気象観測を実施しアンサンブルダウンスケールデータの予測値と比較検討した結果、葉面保水率0.1が葉面濡れ予測の判別指標として適当である可能性が得られた。
- 今後は、濡れの持続時間や気温等を考慮し、病害の発生と関連した情報への高度化を目指したい。

ご清聴ありがとうございました



農研機構

- ✓ 本研究は、総合科学技術・イノベーション会議のSIP(戦略的イノベーション創造プログラム)「次世代農林水産業創造技術」(管理法人:農研機構生物系特定産業技術研究支援センター)の支援を受けて行った。
- ✓ 本研究で使用した気象庁データは気象庁と(社)日本気象学会の研究協力の枠組みである「気象研究コンソーシアム」を通じて提供されました。