

# イネ葉面濡れ時間の相対湿度 を用いた推定方法(その2)

菅野洋光(農業環境変動研究センター) 山崎 剛(東北大学)

大久保さゆり(東北農研センター)

岩崎俊樹(東北大学) 神田英司(鹿児島大学)

小林 隆(山形大学) 吉田龍平(福島大学)

- 北日本における稲作を考える場合、低温による冷害とともに、イネいもち病も減収の重要な要因の一つである。例えば、2003年冷害の場合、イネの被害割合で23.3%がヤマセによる低温被害だが、いもち病による被害も5.3%発生している。地球温暖化により梅雨明けが遅れるとの研究もあり(Kusunoki, et al., 2006, JMSJ)、植物体の濡れによる病害発生リスクには今後も注意が必要であると考えられる。
- いもち病の感染には適温と葉面の持続した濡れが必要であり、それらを把握することで、適切な薬剤の散布が可能になる。イネいもち病については、アメダス気象4要素を用いた予測手法BLASTAMが開発されており(越水, 1988, 東北農試研報)、現場で広く運用されているが、アメダス気象観測点の密度や立地に依存するところが大きく、より汎用性の大きい手法が求められている。
- 本研究では、イネいもち病等の植物病害の発生に直接的に関連し、農業上の重要性も高い葉面の濡れについて、アンサンブル予測データに物理モデルを導入することで予測を行い、その精度の検証・実用性の評価を行うことを目的とし、2016年度は葉面熱収支モデルを用いた試験結果を報告した。2017年度は、農業現場での実用化を目指して、相対湿度を用いた予測手法を作成し、その予測精度を検討した。さらに、メソ数値予報モデルGPV(MSM)データの相対湿度を用いたイネ葉面濡れ時間の面的予測手法を試作した。

- 2015年～2017年の3年間、宮城県名取市の現地圃場にて、総合気象観測および葉面濡れセンサー(DECAGON,LWS)を用いたイネ葉面濡れ観測を実施した。そして、時別相対湿度から葉面濡れ時間を推定する回帰式を作成し、センサーによる実測値およびBLASTAMによる葉いもち病発生予察結果と比較・検討を行った。また、メソ数値予報モデルGPV(MSM)データ時別相対湿度から葉面濡れ時間を1kmメッシュで推定するマップを作成し、その予測精度について検証した。
- メソ数値予報モデルGPV(MSM)データ:5km格子で、1日分のオリジナルデータの初期値(3時間ごと)を連ね、その間を直前の初期値からの予報値で埋める構成としている(京大大学生存圏研究所生存圏データベース)。

# 観測の概要



NARO

農研機構

2015年～2017年6月～9月に鹿島台、名取で観測を実施



鹿島台



## 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

# 水田内の葉面濡れ観測結果



農研機構

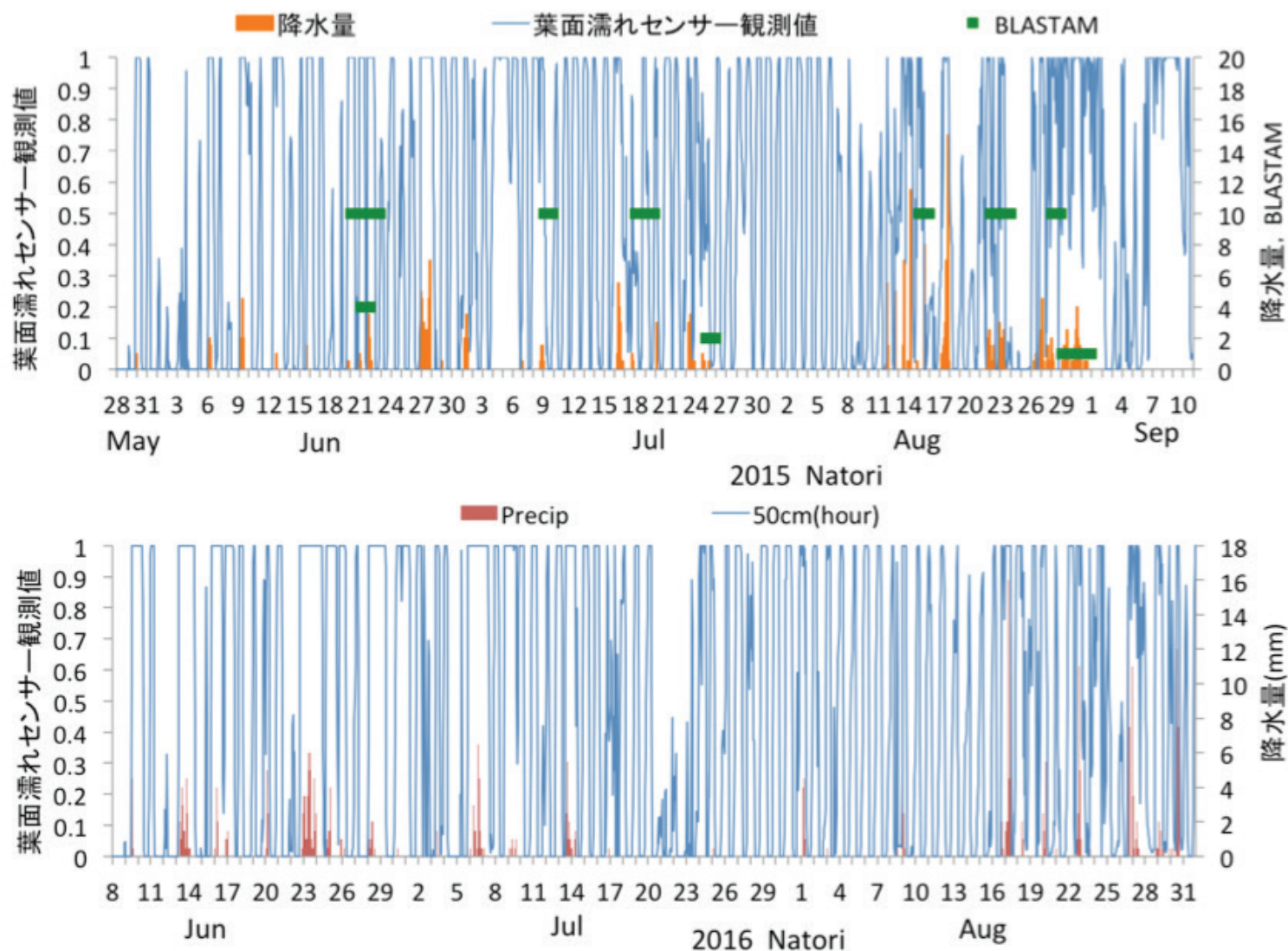


図1 2015年(上)、2016年(下)における名取気象観測点水田内の葉面濡れ観測値、降水量、およびBLASTAM(2015のみ).

# 時別葉面濡れ観測値と相対湿度との関係



農研機構

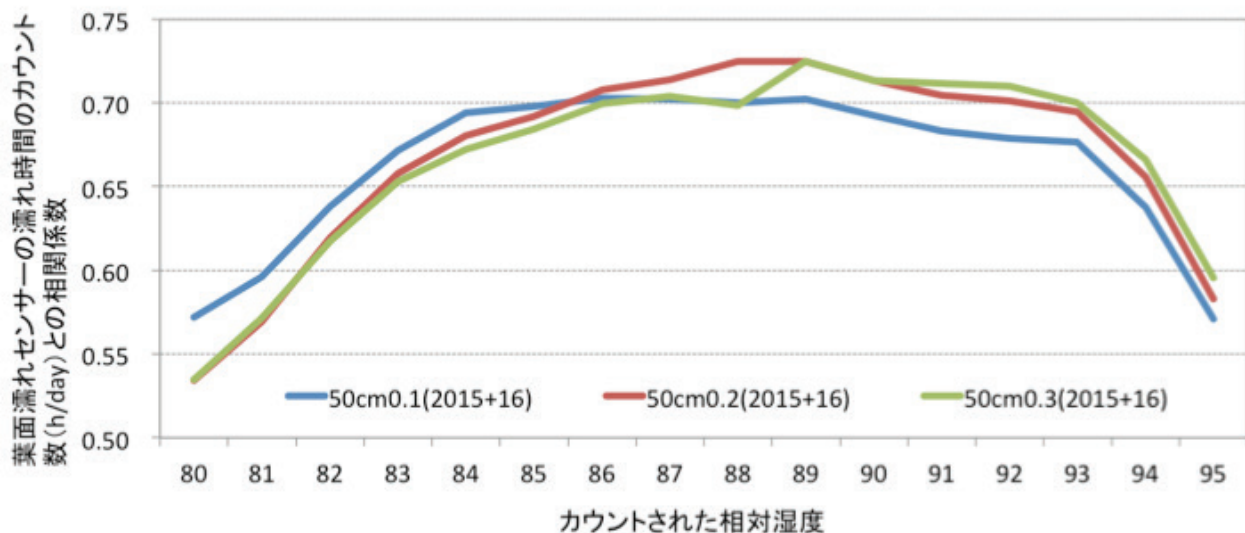


図2 1日(1~24時)のうちにカウントされた時別相対湿度(当該値以上)、葉面濡れセンサーの $\geq 0.1$ ,  $\geq 0.2$ ,  $\geq 0.3$ の時別値との相関係数. 2015年:7月30日~8月31日、2016年:6月9日~8月31日.

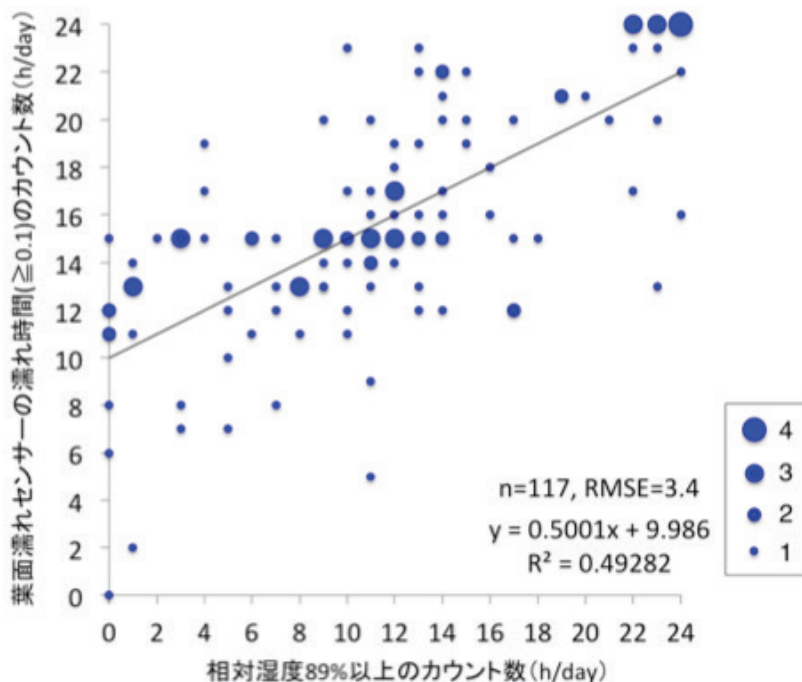


図3 相対湿度89%以上の時別値のカウント数(1日)と葉面濡れセンサー $\geq 0.1$ のカウント数(1日)の散布図. 決定係数は0.49、RMSEは3.4. 右下のマークは出現頻度の凡例.

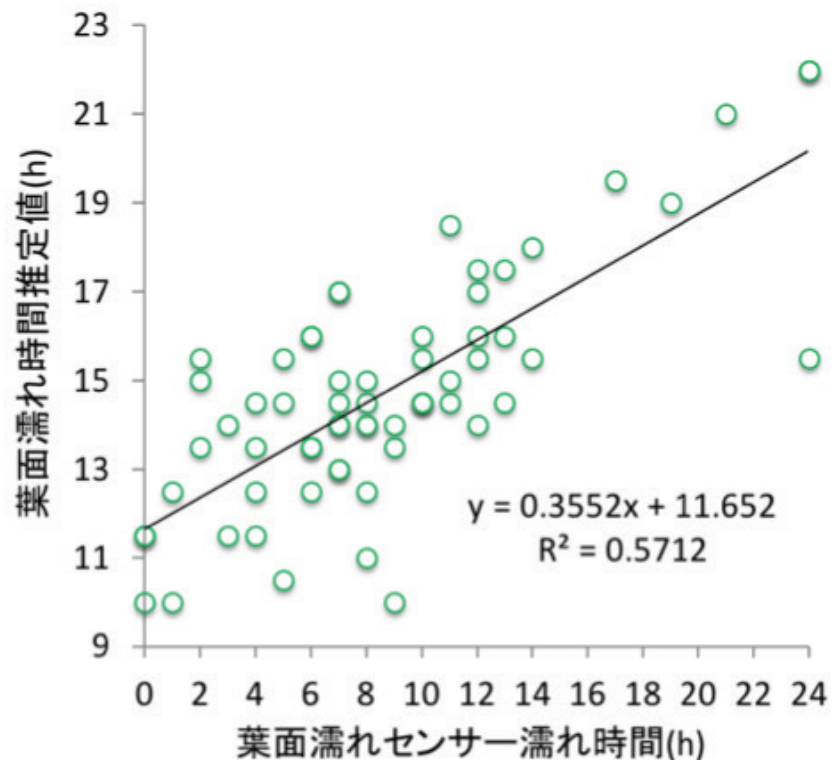


図4 札幌における葉面濡れ時間推定値と葉面濡れセンサーによる濡れ時間の関係(2017年6月24日～8月25日)。

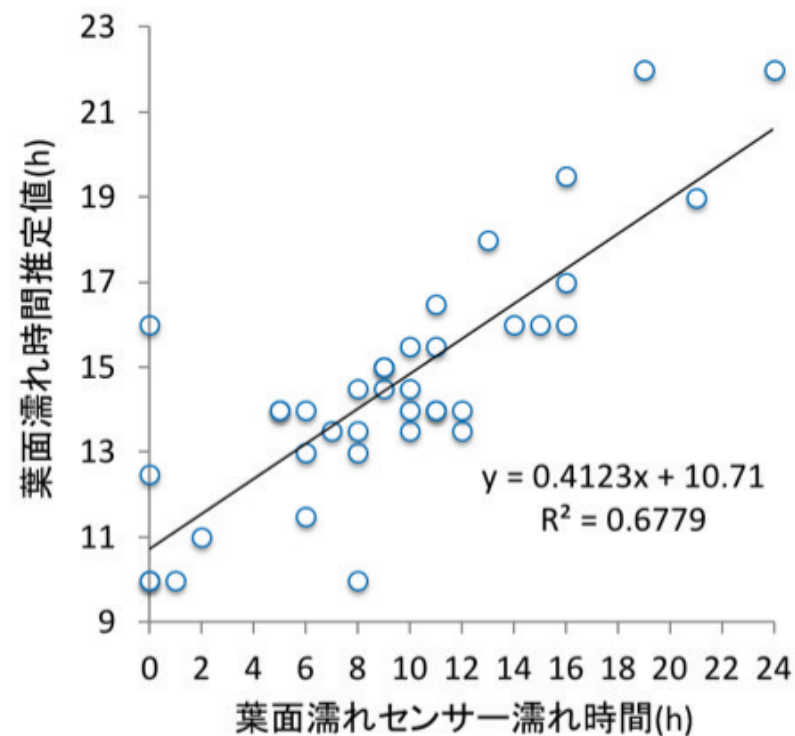


図5 熊本における葉面濡れ時間推定値と葉面濡れセンサーによる濡れ時間の関係(2017年7月25日～8月31日)。

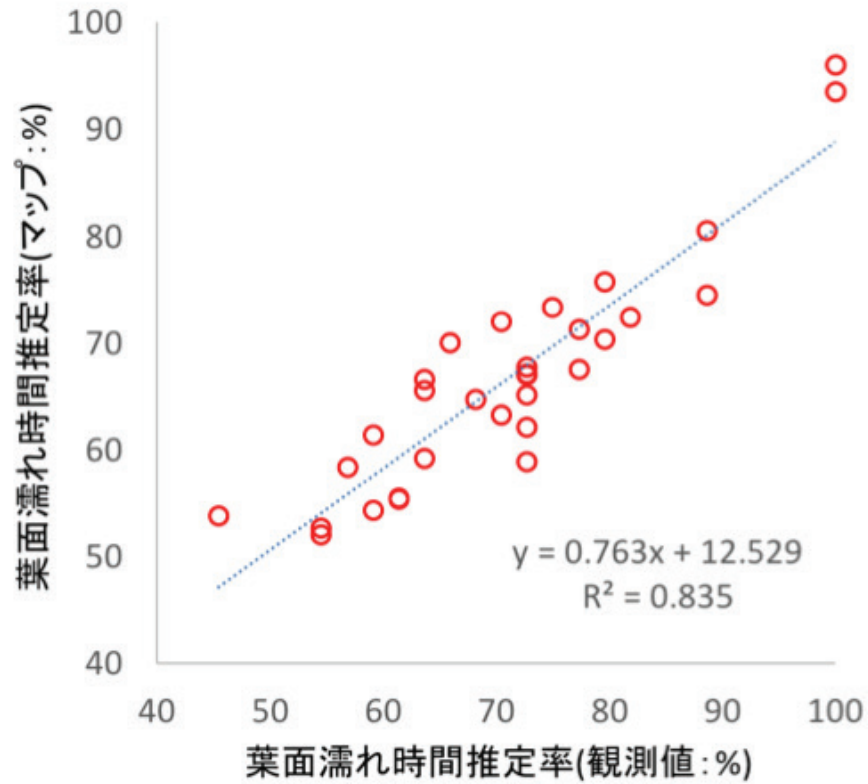


図6 宮城県名取市における葉面濡れ時間推定率の観測(x軸)とマップ(y軸)との関係(2015年7月1日~31日).

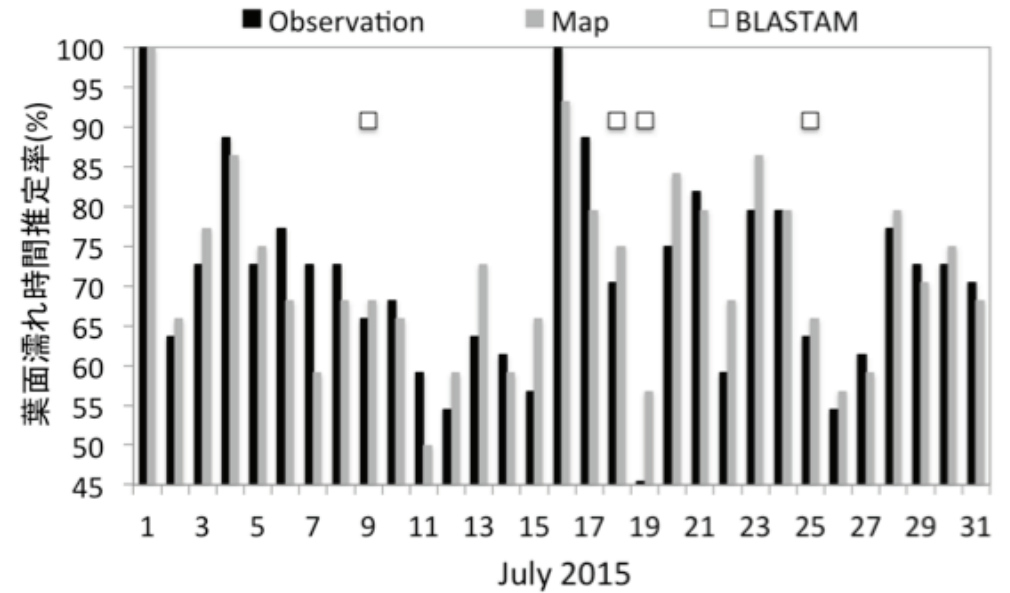


図7 宮城県名取市における葉面濡れ時間推定率の観測値とマップの時系列(2015年7月1日~31日).



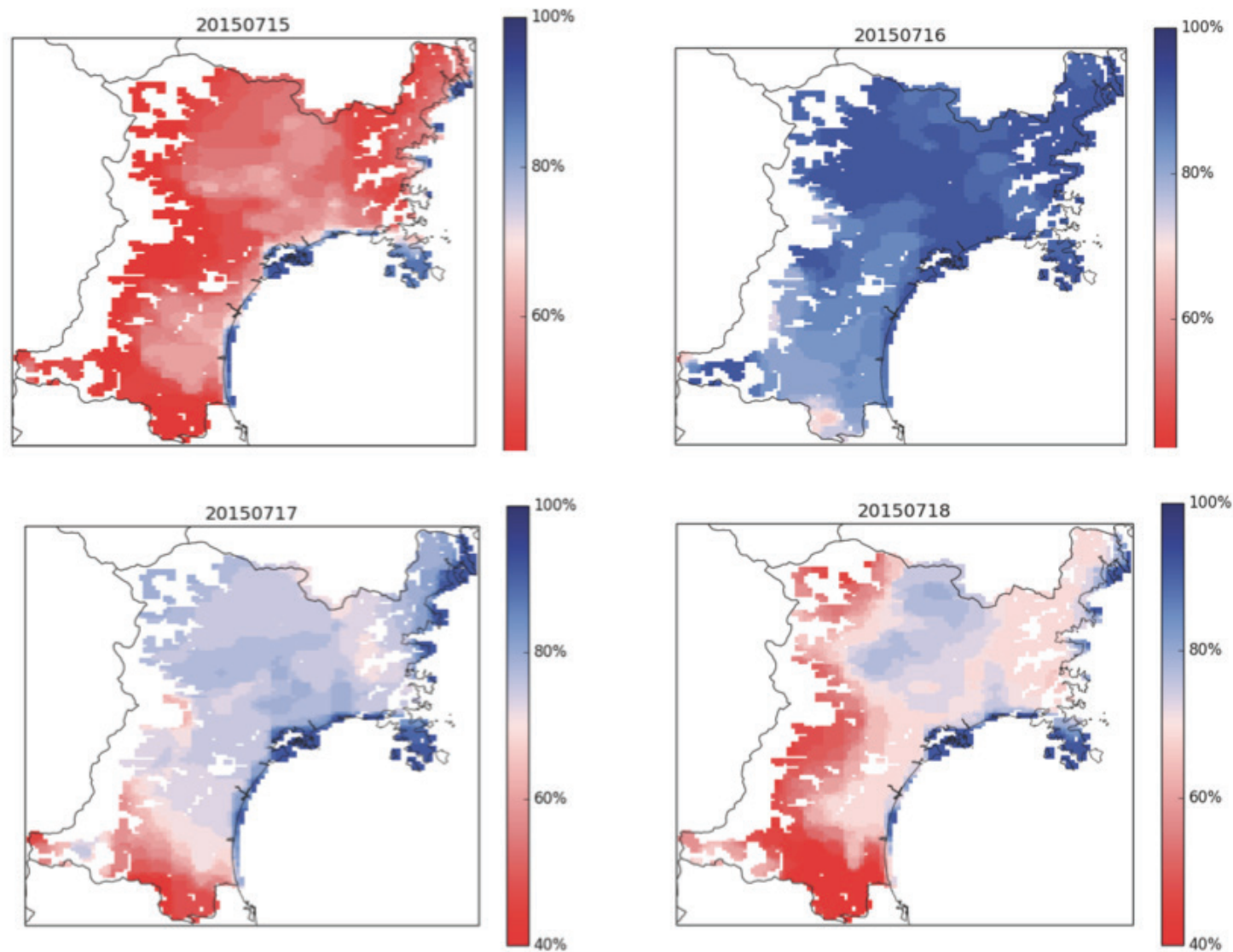


図8 メソ数値予報モデルGPV(MSM)データを用い、時別相対湿度を1kmメッシュの解像度にダウンスケールし、28年度に開発した葉面濡れ時間推定モデルに適用したイネ葉面濡れ時間推定マップ(2015年7月15日-18日). 24時間濡れが継続した場合を100%とする.

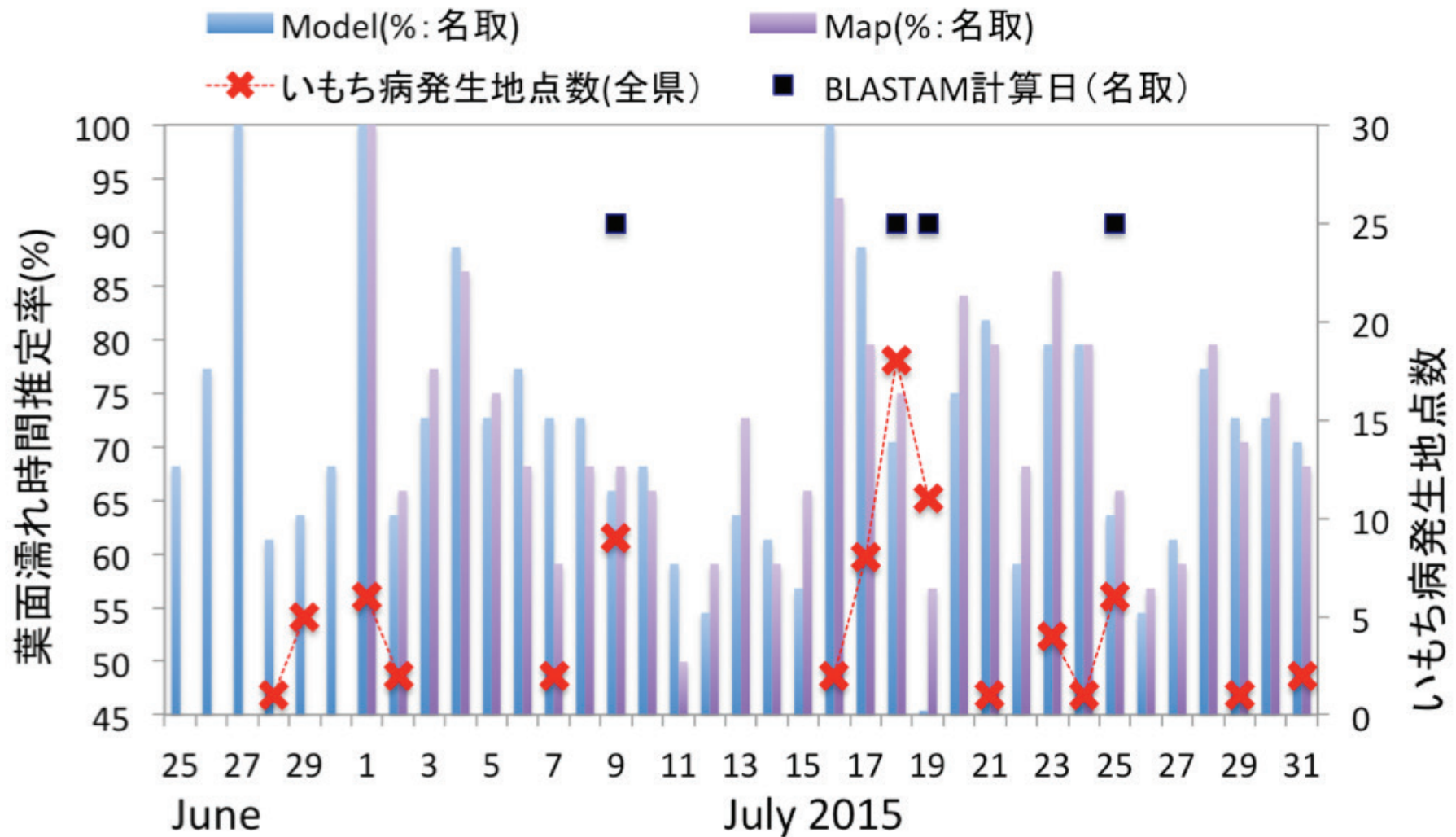


図9 宮城県名取市観測点における2015年7月15日～18日の事例. 16日より宮城県内に葉いもち病斑が発現し、18日には発生割合が80%を超えたが、図1のマップでは、16日に濡れ時間80%以上を広範囲で示し、病斑の発生開始と一致している. 一方、名取観測点でのBLASTAMは18日と19日の危険値が計算されており、いもち病の発生のピークとは一致しているが、発生開始段階は予測できていない.

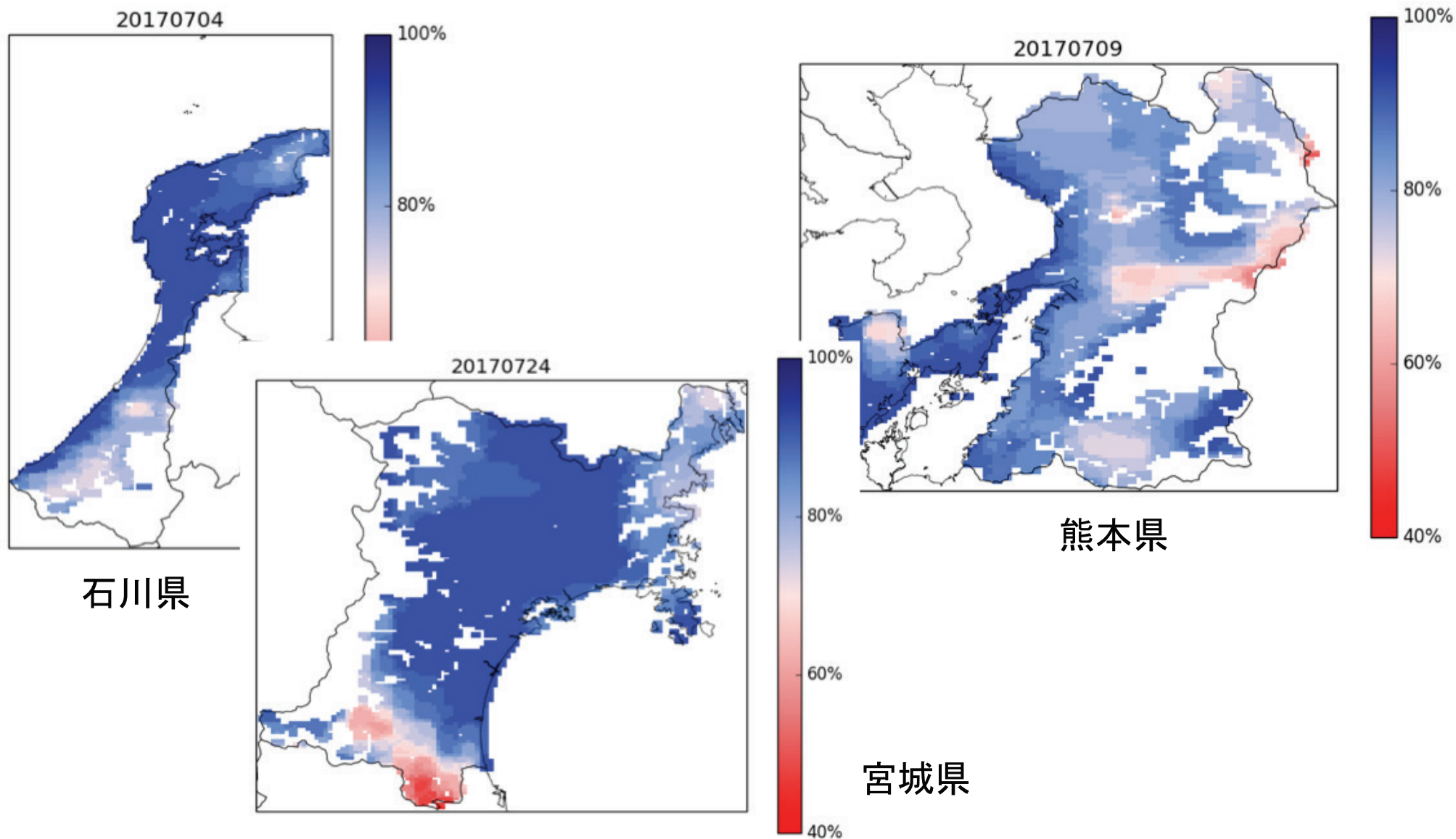


図10 2017年6月～8月について作成した、宮城県、石川県、熊本県の葉面濡れ推定マップ(各1事例).

- 2015～2016年のデータをもとに、葉面濡れセンサー観測値と時別相対湿度との関係を統計的に求め、日積算濡れ時間の予測推定式を得た.
- BLASTAMによる病害発生予測と比較すると、それよりも前に予測濡れ時間が増加している. これは、降水前の気団変質(相対湿度の増加)を捉えている可能性がある.
- メソ数値予報モデルGPV(MSM)データ時別相対湿度から葉面濡れ時間を1kmメッシュで推定するマップを作成し、その予測精度について検証した結果、宮城県については高精度で予測可能であることが分かった. 2018年は全国版マップを作成し、さらなる精度検証を行う.

- ✓ 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.
- ✓ メソ数値予報モデルGPV(MSM)データは京都大学生存圏研究所が運営する生存圏データベースによって収集・配布されたものです(<http://database.rish.kyoto-u.ac.jp>).
- ✓ 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.