

水稻葉面湿潤度に関わる 観測と将来予測



山崎剛・五十嵐健祐・成田裕幸・吉田龍平
(東北大)

背景

- ・稲をからす病気である葉いもち病は稲の葉が連続的に濡れることで発生する。
- ・やませの影響で葉の濡れる時間が増加し、さらに低温状態が続くことで葉いもち病に感染しやすい。

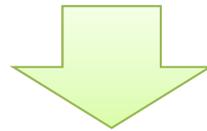


葉いもち病の症例

現在、アメダスのデータ(降水量、日照時間、風速)をもとに経験的に葉の濡れを推定し、葉いもち病の感染危険度を求めている。 → BLASTAM

葉の濡れを推定するのに重要な湿度などのパラメータを考慮していない

- ・物理的な植生熱収支モデル2LM (Yamazaki et al., 1992, 2004) は葉の濡れ(保水量)の推定ができる



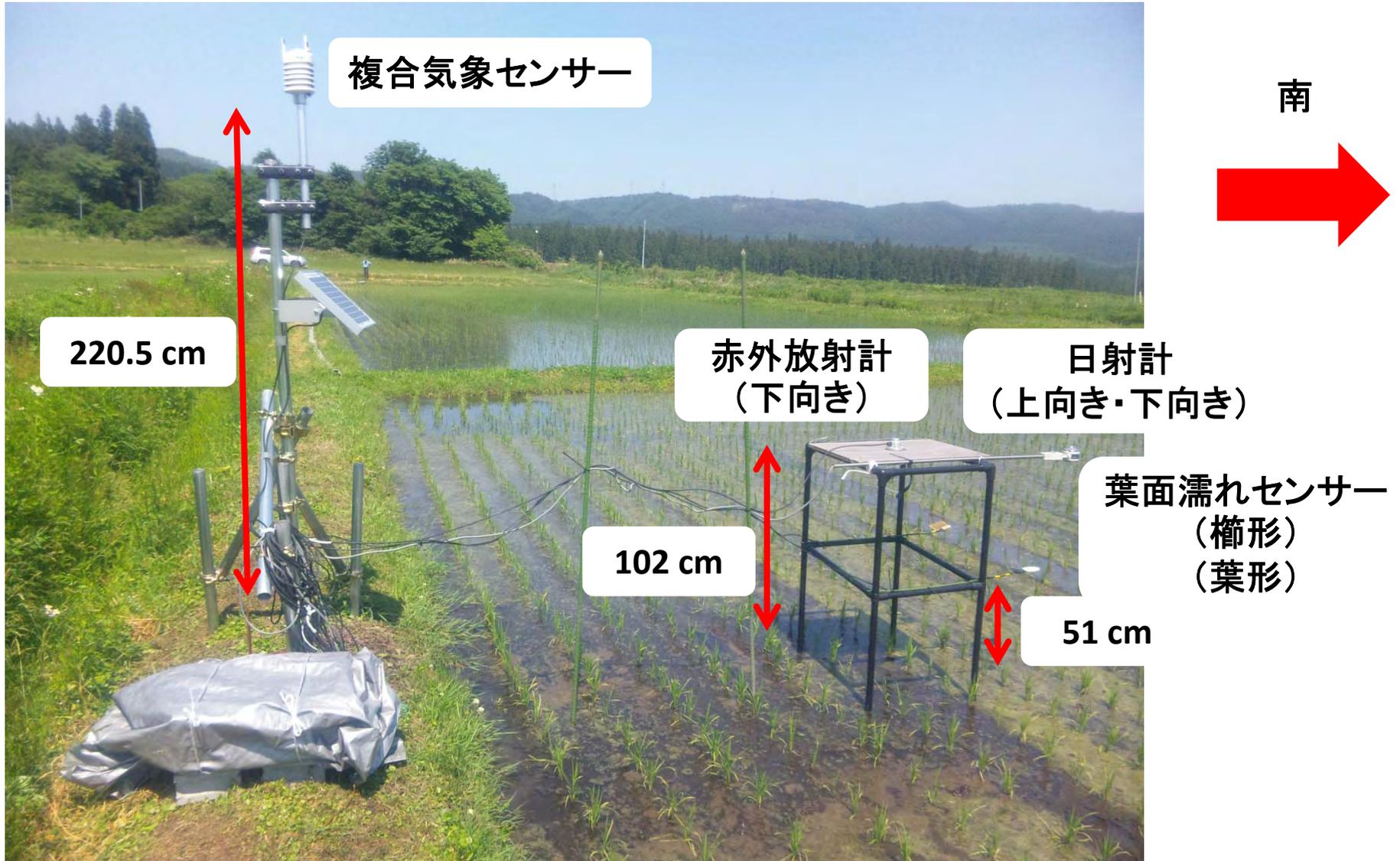
- ・2LMの入力データにNHM予測結果を使い、葉の濡れを推定できれば、事前に感染危険度を予測できるのでは
- ・これまで
 - 入力・検証データの取得, モデル適用の是非
 - ある程度再現可能 (第7回)
 - 葉面湿潤度の将来予測
 - 将来気候においては減少 (第9回)
- ・今回 その後の研究状況について
 - 2014年の観測
 - いもち病被害面積の将来変化

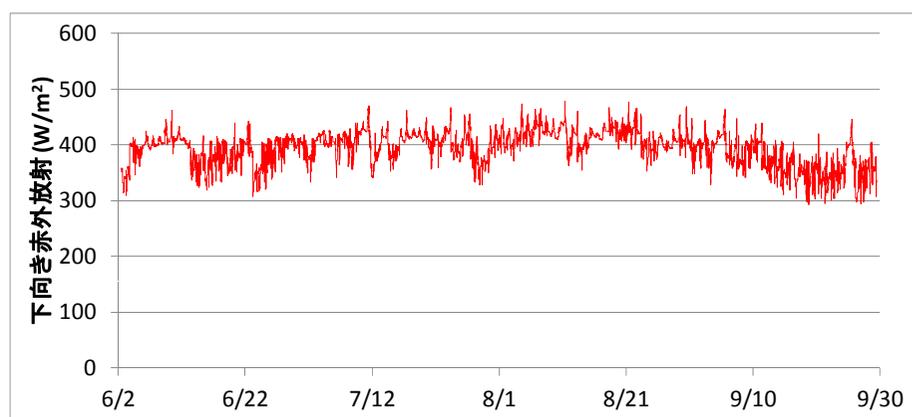
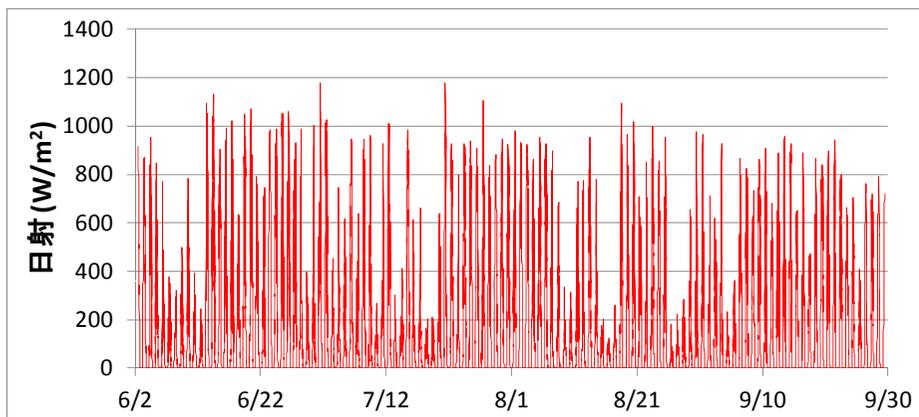
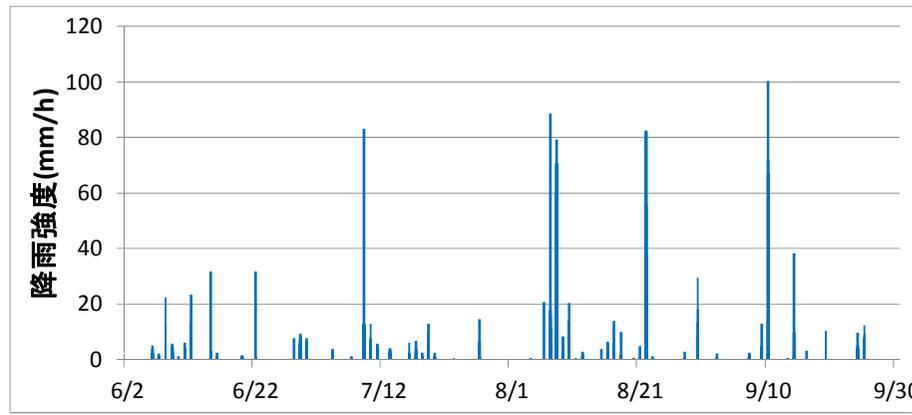
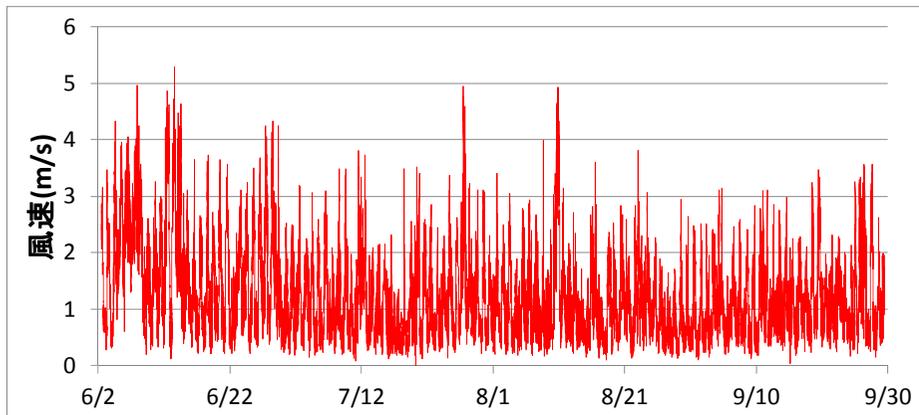
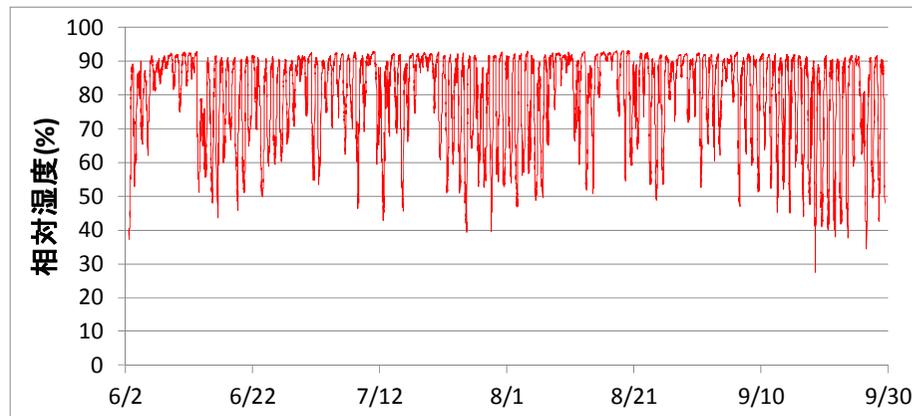
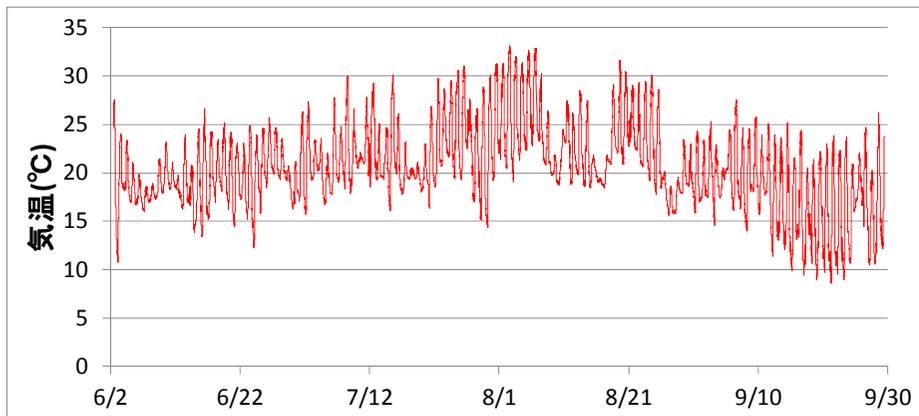
2014年の観測

- 川渡
東北大学大学院農学研究科
川渡フィールドセンター
- 古川
古川農業試験場
- 鹿島台 東北農研の機材（→菅野さんの発表）
東北大学大学院生命科学研究科
湛水生態系野外実験施設

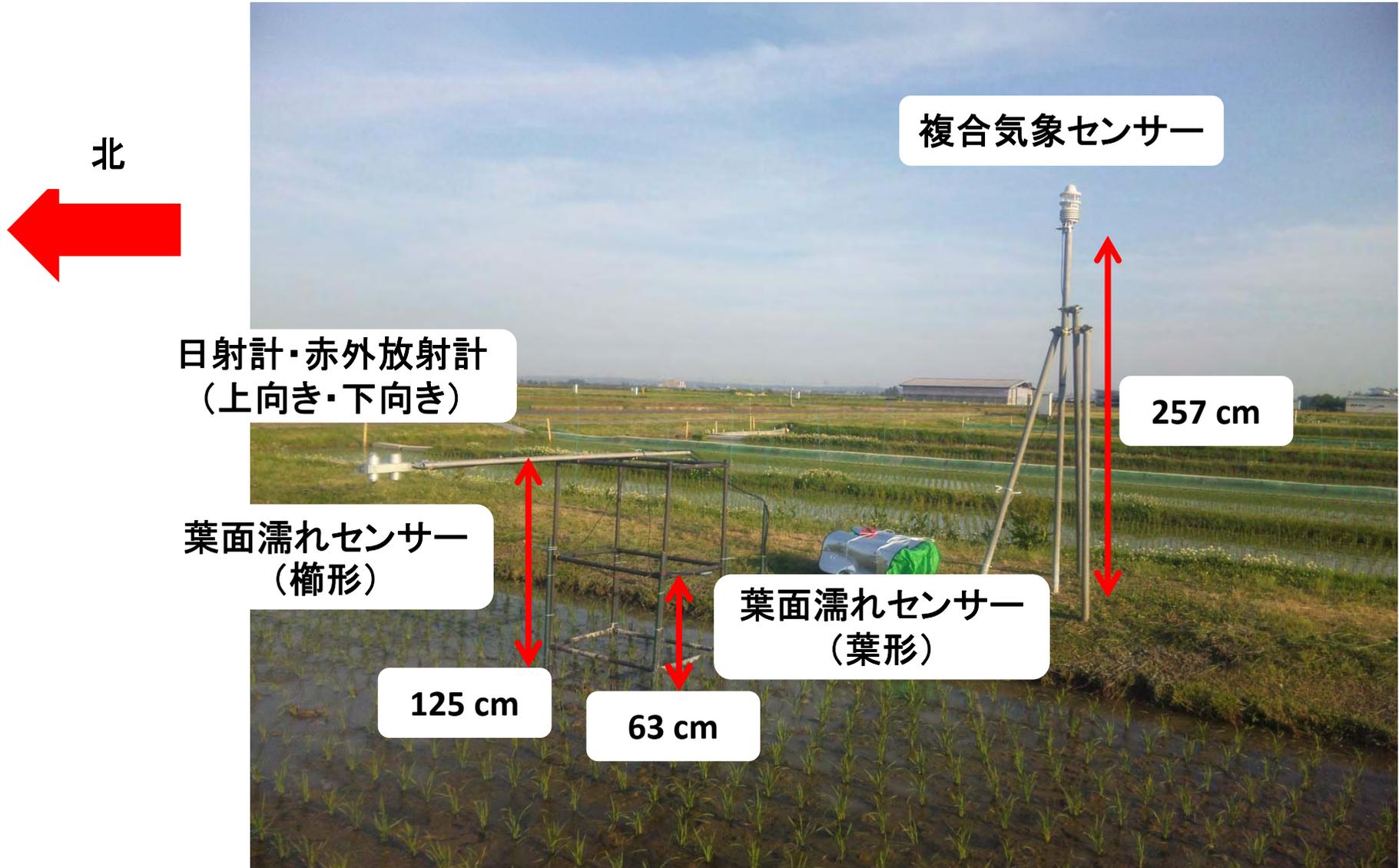


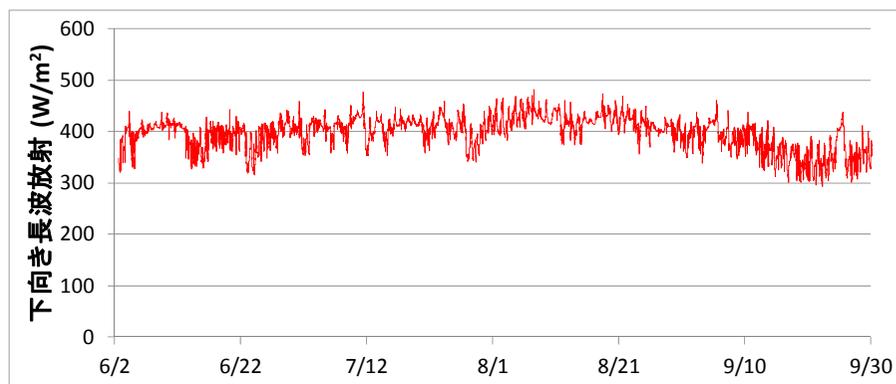
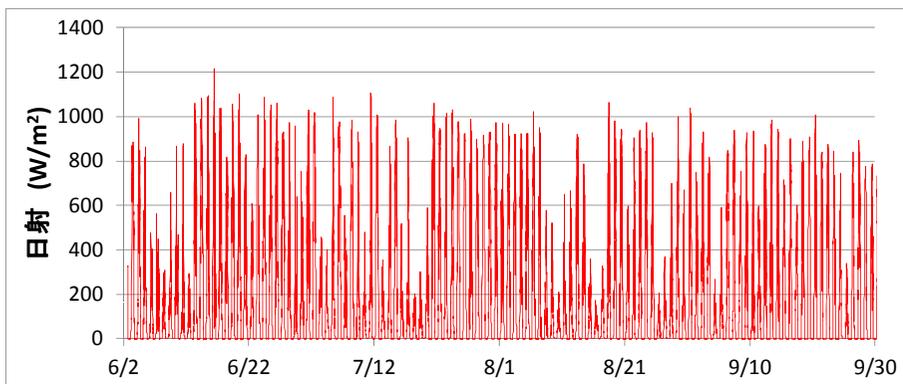
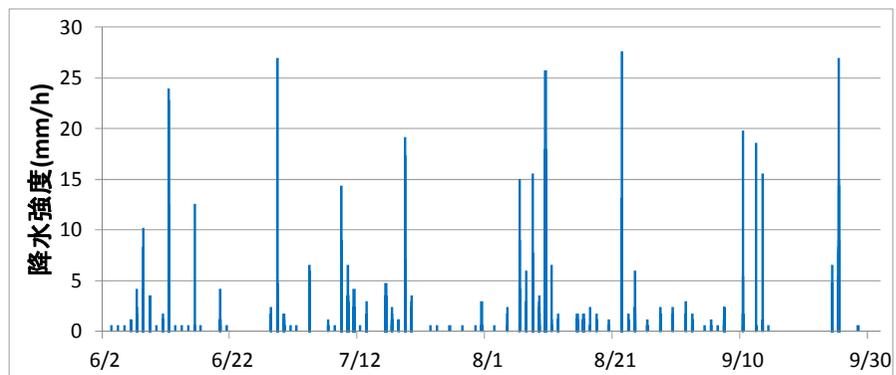
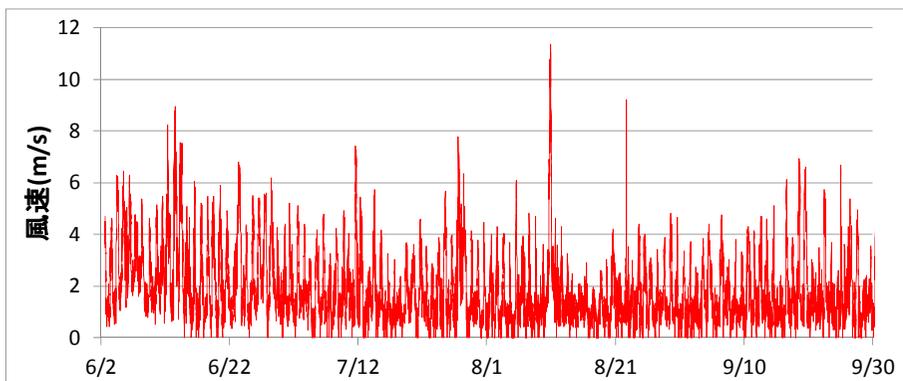
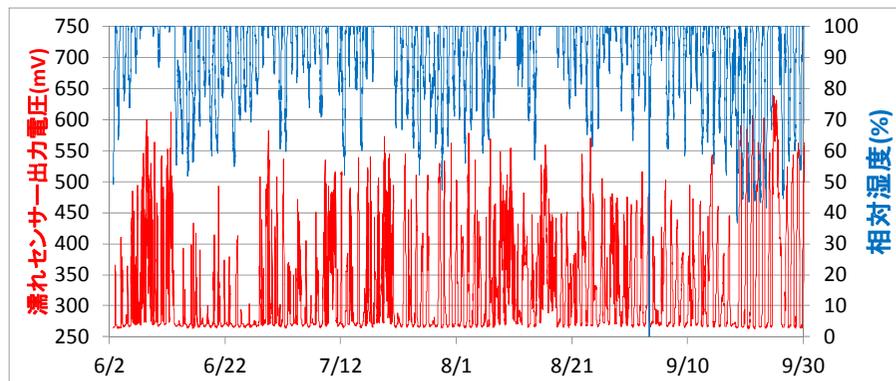
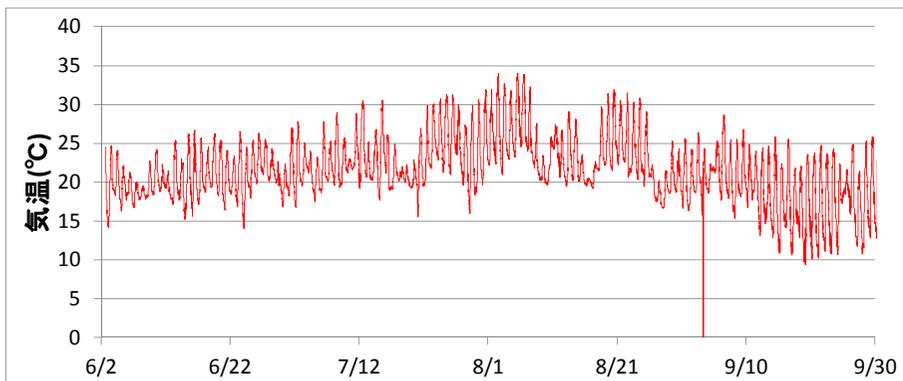
川 渡





古川





いもち病被害面積の将来変化

■ 問題点

- ・ BLASTAM は現在気候の観測に基づいた経験的なモデルであり、葉面上水分の凝結・蒸発や、土壌・植生・大気間における熱収支等の物理過程は計算されていない。
- ・ 地球温暖化に伴う地上気温上昇により現在気候の観測による経験則が将来気候に適用できるか不明。
- ・ 将来気候のいもち病被害の評価には物理モデルの使用が望まれる。

■ 研究目的

- ・ 水稻の水/熱収支を計算可能なモデルを用いて、葉面濡れ継続時間を算出し、いもち病感染リスクではなくいもち病被害面積の将来変化を調べる。
また、将来変化をもたらす要因を解析する。

気候モデル/再解析データ・対象期間及び地点

- 全球気候モデルMIROC5 (Watanabe et al., 2010)
(解像度:T85L40、温暖化シナリオ:RCP4.5)
1981-2000年、2081-2099年の夏季(6-8月)気候データ
気象庁非静力学モデルJMA-NHM (Saito et al., 2007)により
水平解像度10kmにダウンスケール
→(MIROC5-NHM) (島田ほか, 2014)
- JRA-25長期再解析データ (Onogi et al., 2007)
1981-2000年の夏季(6-8月)気候データを
JMA-NHMにより水平解像度10kmにダウンスケール
→(JRA-25-NHM) (島田ほか, 2014)

対象地点とするのは、北海道/東北地方において
国土数値情報に基づく10kmメッシュ区画で水田率が1.0%以上の地点

葉面濡れ継続時間の算出方法

- 葉面濡れ継続時間は、2LM (Yamazaki et al., 2004) で計算した葉面保水率を用いて算出した (MIROC5-NHM-2LM) (JRA-25-NHM-2LM)

-定義-

葉面濡れ : 葉面保水率が0.1%以上である状態

濡れイベント : 葉面保水率が0%から0.1%以上に変化

濡れ継続時間 : 濡れイベント発生から葉面保水率が0%になるまでの時間

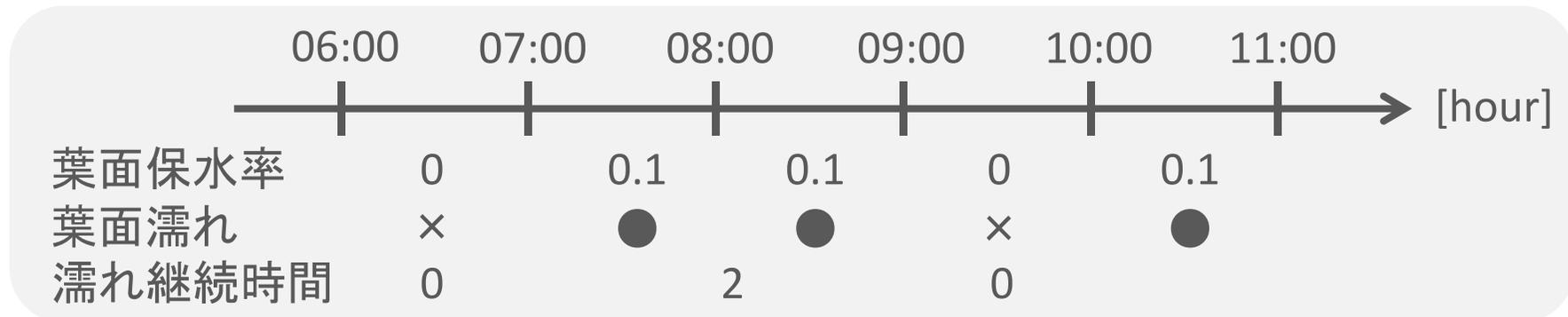


図1. 葉面濡れ継続時間の算出の概略図

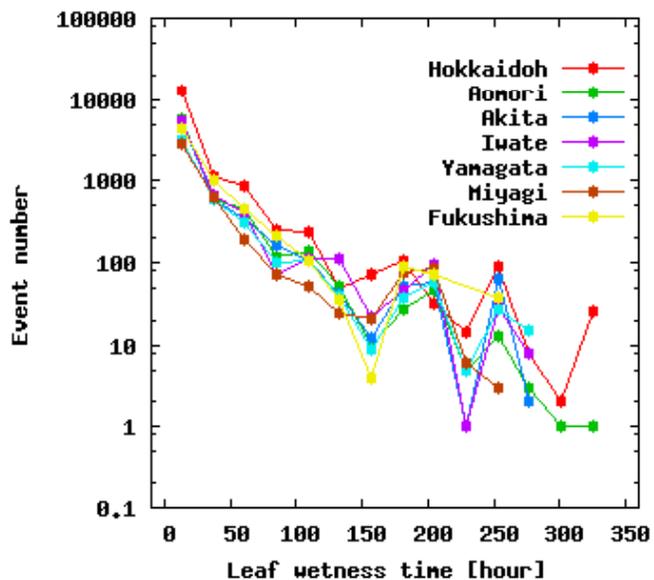
濡れ継続時間の
度数分布を作成



葉面濡れ継続時間の度数分布

(JRA-25-NHM-2LM)

1993



1994

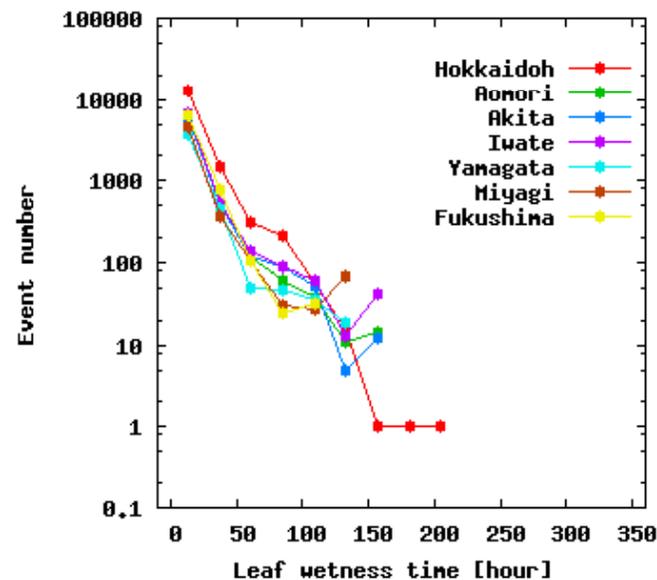


図2. 葉面濡れ継続時間の度数分布(1993) 図3. 葉面濡れ継続時間の度数分布(1994)

- 1993年の冷夏では、葉面濡れ継続時間が1週間以上続いたイベントが存在
- 長時間にわたって濡れるイベントが多数起こることで、いもち病被害面積が拡大したと考えられる

東北地方いもち病被害面積：1993年-267800[ha]、1994年-65100[ha]

(農林水産省作物統計病害データより)

重線形回帰式の作成

- いもち病被害面積を葉面濡れ継続時間から評価したい
- 被害面積を目的変数 y 、葉面濡れ継続時間のイベント数を説明変数 x_i として重線形回帰式を作成する
- いもち病被害面積は、農林水産省作物統計病害データを使用
葉面濡れ継続時間のイベント数は（JRA-25-NHM-2LM）データを使用
- 説明変数の選択は変数減少法により行う

重線形回帰式

$$y = \sum a_i x_i + b$$

y : いもち病被害面積[ha]

a_i : 偏回帰係数

x_i : 葉面濡れ継続時間のイベント数

b : 定数項

i : 葉面濡れ継続時間[days]

表1. 係数と検定値

重相関係数 R : 0.68

重決定係数 R^2 : 0.47

	係数	T値
b	-70.6	-3.11
a_4	115.7	6.21
a_5	136.2	3.36
a_9	306.3	4.90
a_{10}	157.9	1.70

葉面濡れ継続時間のイベント数の将来変化

(MIROC5-NHM-2LM)

将来 - 現在

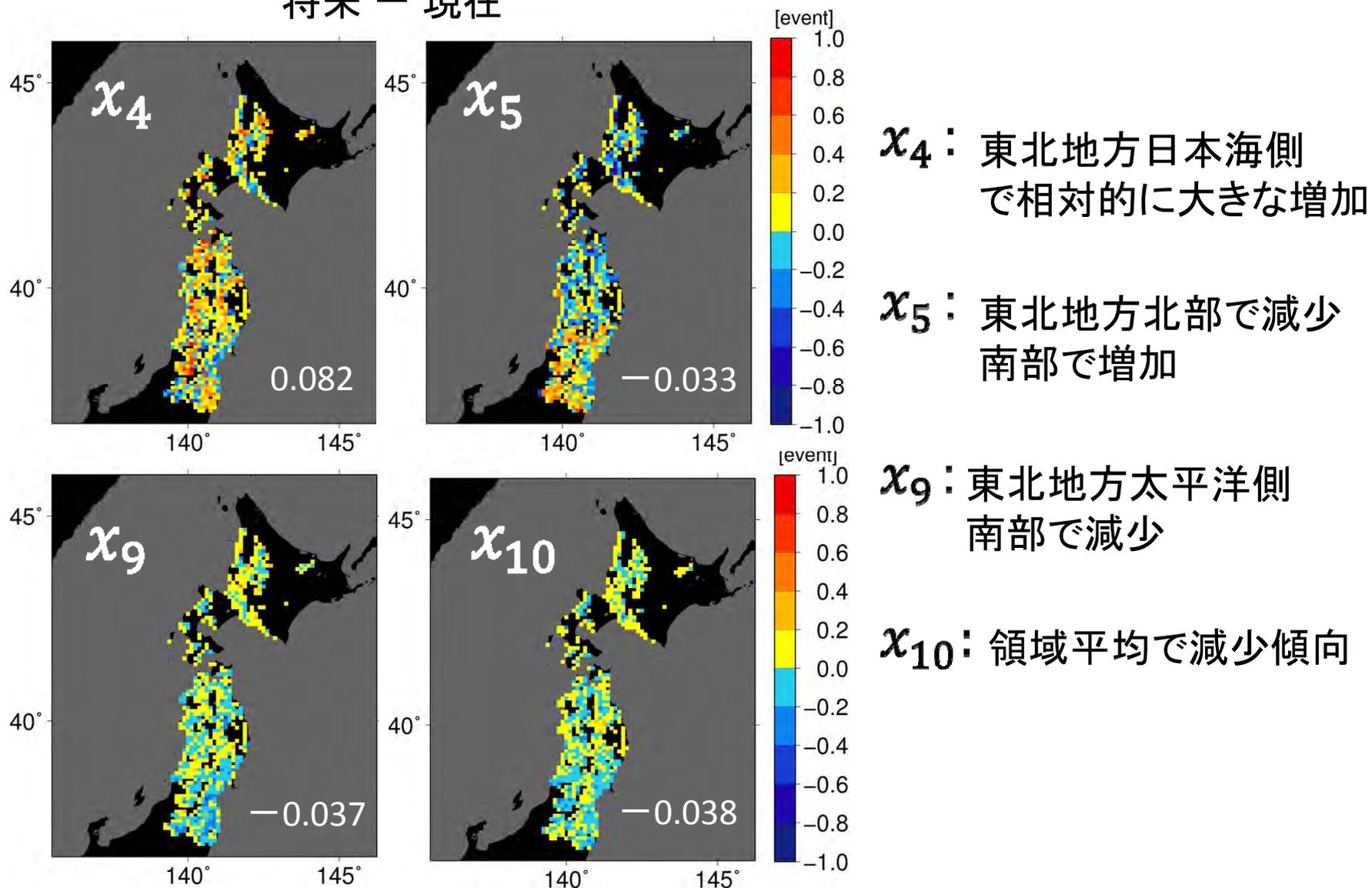


図4. 葉面濡れ継続時間のイベント数の将来変化

いもち病被害面積の将来予測

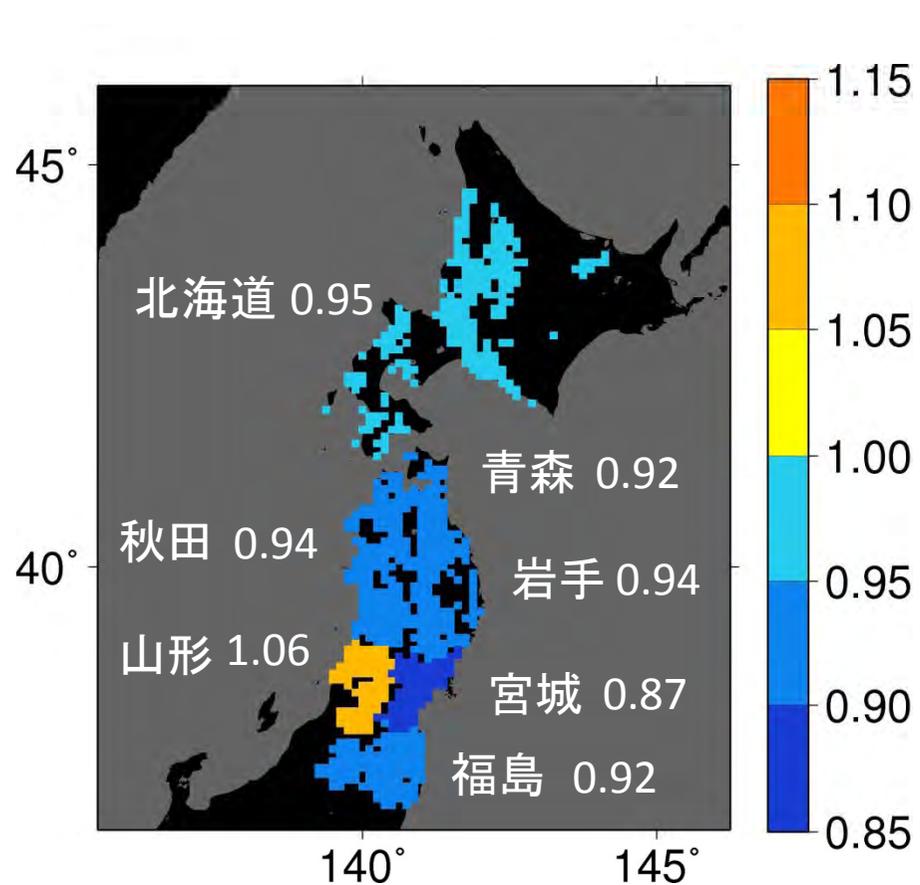


図5. いもち病被害面積の将来変化

(JRA-25-NHM-2LM)で作成した重線形回帰式に(MIROC5-NHM-2LM)により算出された葉面濡れ継続時間のイベント数の将来変化を入力

将来気候におけるいもち病の被害面積は、北海道・東北地方太平洋側では減少し局所的には山形県で増加する

今後の課題として葉面濡れ継続時間の将来変化がどのような要因によりもたらされるのかを調べていく