

アンサンブルダウンスケールデータを 2LM に適用したイネ葉面濡れ予測実験(2)

○菅野洋光 (農研機構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 (農研機構東北農業研究センター) ・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)

1. はじめに

近年は数値予報の精度向上により、気象予測データを多方面に用いて予測情報を活用することが可能となっている。しかしながら、アンサンブル予報の農業分野での利活用は未だなされていない。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。今年度は、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。

2. 方法

アンサンブル気象予測データは、「気象研究コンソーシアム」よりダウンロードし、気象庁静力学モデル NHM を用いて 10kmx10km の格子点データにダウンスケールした。濡れを予測するための物理モデルは Yamazaki et al.(2004)による植生熱収支モデル 2LM を用い、アンサンブル 27 メンバーの気温、風速、降水量、相対湿度、日射量、長波放射量を用いてイネ葉面の保水率を計算した。2016年度の現地気象観測は宮城県内 2カ所(鹿島台、名取)で実施し、上記気象要素のほか、葉面濡れセンサー(DECAGON,LWS)を用いたイネ葉面濡れ観測も行った。これらの現地圃場において、アンサンブル予測値と観測値とから 2LM を用いてイネ葉面濡れデータを計算した。また、2015年の観測データと合わせて、特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 (アメダスデータによる葉いもち感染好適日推定モデル) によるいもち病発生予察結果と比較・検証を行った。

3. 結果と考察

2016年は、名取観測点で、気象ロボットから約 300m 離れた水田の中に葉面濡れセンサーを、水面からの高さ 50cm に設置した。その結果、2015年と同様に、明瞭な濡れの日変化が観測された。2015年と 2016年の 2年分について、1日(1時~24時)のうちにカウントされた特別相対湿度と、葉面濡れセンサーの濡れ割合 ≥ 0.1 、 ≥ 0.2 、 ≥ 0.3 の特別値カウント数との相関係数をみとところ、相対湿度 89%以上のカウント数を葉面濡れ予測最適インデックスとして判定できた。図 1には、相対湿度 89%以上の特別値と葉面濡れセンサー ≥ 0.1 の特別値のカウント数の散布図を示す。決定係数は 0.49、RMSE は 3.4 である。直線回帰式は $y=0.5001x+9.986$ で、y 切片が 10 時間近くになっている。これは、夜間にはイネの葉面が部分的かつ定常的に結露することを示している可能性がある。図 2には、2015年 7月に観測された 1日の葉面濡れ時間および得られた予測式を用いて計算された濡れ時間予測値を、気象ロボットによる観測値とアンサンブル平均値について示す。18日と 19日には BLASTAM の 10 が算出されている。葉面の濡れ時間は BLASTAM の計算 2日前から 24時間を示し、予測値も高い。これは、BLASTAM が降水を観測してから計算を始めるのに対して、葉面の濡れは、実測・予測とも、降水をもたらす前の気団の変化を感知しているためであると考えられる。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。

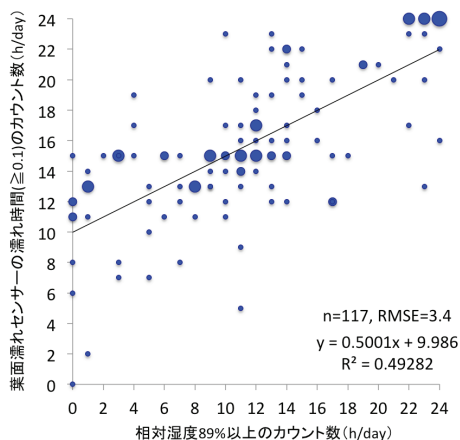


図 1 名取観測点における相対湿度 89%以上の特別値のカウント数(1日)と葉面濡れセンサー ≥ 0.1 のカウント数(1日)の散布図。右下の数字は出現回数。

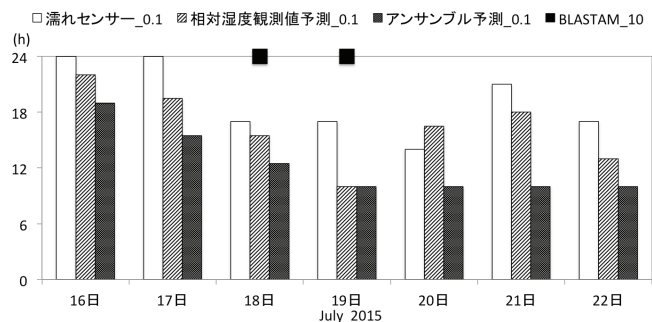


図 2 観測された 1日の葉面濡れ時間および図 1の回帰式を用いて計算された濡れ時間予測値。