

水稲生育予測モデルの対象品種の追加及び既存品種のパラメータ更新			
[要約] 本モデルでは水稲品種「にじのきらめき」の出穂期及び成熟期が予測できる。直近10年の気象及び生育データから推定したパラメータを用いることで、「コシヒカリ」の出穂期及び成熟期、「あきたこまち」の成熟期の予測精度が向上する。			
茨城県農業総合センター農業研究所	令和5年度	成果区分	技術情報

1. 背景・ねらい

水稲の栽培管理を適期に実施するためには、出穂期及び成熟期を把握することが重要である。平成8年及び平成18年度主要成果より、気象データを用いて、水稲5品種の出穂期及び成熟期予測が可能となった。本モデルの対象品種に水稲品種「にじのきらめき」を追加する。また、既存の5品種のうち奨励品種である3品種について、直近10年の気象及び生育データを用いてパラメータを再決定し、予測精度の向上を図る。

2. 成果の内容・特徴

- 1) 出穂期の予測には、発育速度 (DVR) から予測するモデルを用いる。移植日の発育指数に、翌日から1日毎の DVR を積算していき、その値が1に達した日が出穂期の予測日となる。DVR は日平均気温及び日長から算出する (表1)。
- 2) 成熟期の予測には、登熟積算気温から予測するモデルを用いる。直近9～10年のデータで再計算した結果、各品種の登熟積算気温は、「あきたこまち」が996℃、「コシヒカリ」が1046℃、「ゆめひたち」が1054℃、「にじのきらめき」が1154℃である。
- 3) 「にじのきらめき」では、予測日と実測日の誤差を示す二乗平均平方根誤差 (以下「RMSE」という。) が、出穂期は1.8日、成熟期は4.0日である。出穂期の RMSE は、パラメータ決定に使用した地域 (所内) と同等の値である (図1)。
- 4) 再決定したパラメータは現行と比較して、「コシヒカリ」の出穂期の RMSE が4.1日から3.2日に向上し、「コシヒカリ」及び「あきたこまち」の成熟期の RMSE が5.9～6.2日から4.1日に向上する («コシヒカリ»: 図2、他: 略)。
- 5) 「ゆめひたち」では、パラメータ決定に使用した地域 (所内) においては、出穂期の RMSE が2.4日、成熟期の RMSE が3.0日である (データ略)。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 本成果の活用に関しては、Microsoft Excel で生育予測を行うファイルを、農業研究所ホームページで公開する予定である。
- 2) 出穂期予測のためのパラメータは、気象及び生育データから農研機構職務作成プログラム CroParasol を用いて推定し、微調整して使用した。
- 3) 登熟積算気温には出穂期当日から成熟期前日までの日平均気温の積算値を用いた。
- 4) 気象データには、県内アメダス気象観測地点の日平均気温を使用した。
- 5) パラメータ決定には、農業研究所 (水戸及び龍ヶ崎、H26～R5) 及び生物工学研究所 (水戸 H26～R5) の所内試験データを使用した。移植時の葉齢は2.2 (本葉) とした。
- 6) 「ゆめひたち」を除き、RMSE の算出には、パラメータ決定に使用していない県内現地 (3～31地点、R3～R5) の予測結果を使用した。
- 7) 圃場がアメダス気象観測地点から離れている場合、気象経過が平年と大きく異なる場合、移植時期、移植時の葉齢、実際の圃場条件等によって予測の精度が低くなる。

4. 具体的データ

表 1 移植日から出穂期までの発育速度 (DVR) 計算式とパラメータ

$$DVR = \frac{1 - \exp(b(DL - Lc))}{1 + \exp(-a(T - Th))} \times \frac{1}{G}$$

品種	G	Th	Lc	a	b
あきたこまち	59.72	17.93	74.34	0.20	0.24
コシヒカリ	60.42	19.71	27.54	0.14	1.52
ゆめひたち	64.06	19.61	21.64	0.23	2.57
にじのきらめき	70.75	18.77	39.99	0.27	0.72

ただし、(DL-LC) < 0 のとき DVR=0

DL: 日長、T: 日平均気温、G: 次の生育段階までの最小日数、Th: ある日長条件下で発育速度が最大値の 1/2 になる温度、Lc: 限界日長、a: 温度係数、b: 日長係数

※直近 10 年の気象・生育データ (「にじのきらめき」のみ直近 9 年) から決定、2 地点 (水戸・龍ヶ崎)、27~58 事例

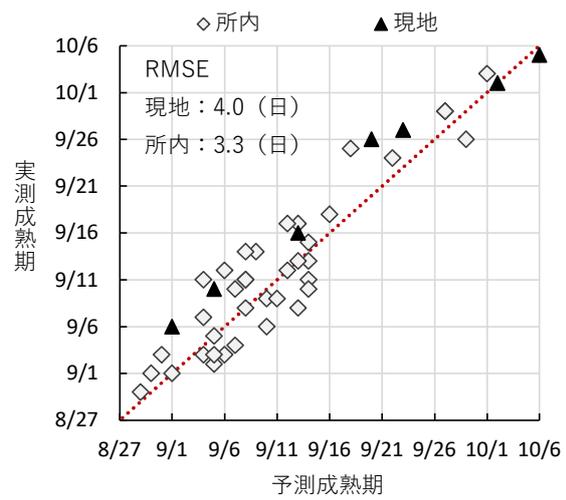
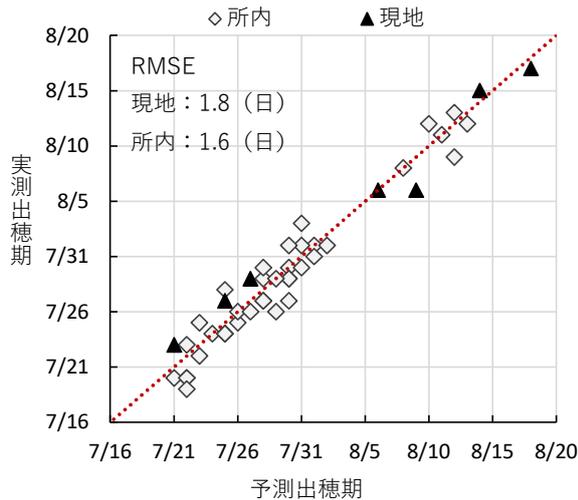


図 1 「にじのきらめき」の出穂期及び成熟期の実測値と予測値の比較

※所内: 農業研究所内 2 地点 (水戸、龍ヶ崎)、38 データ、H27~R5、パラメータ決定に使用した
 ※現地: 3 地点 (県南~県西地域)、7 データ、R3~R5、パラメータ決定に使用していない

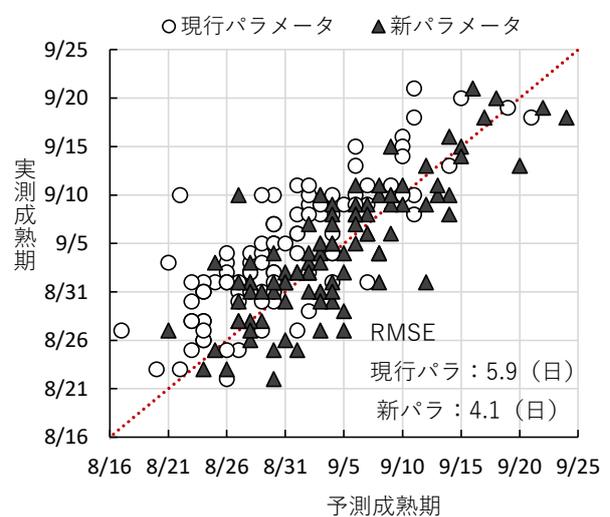
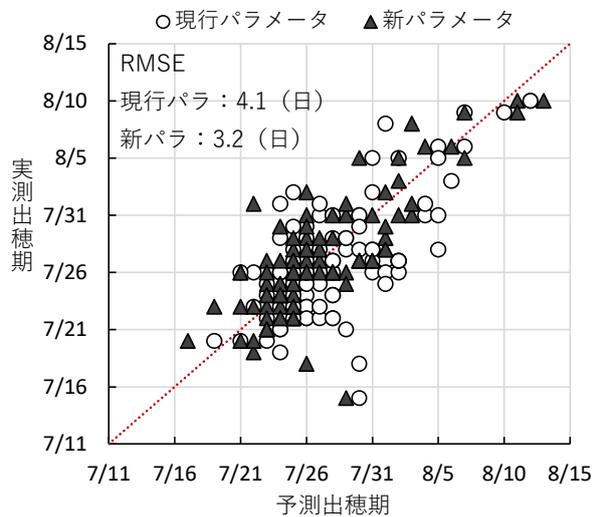


図 2 「コシヒカリ」の出穂期及び成熟期の実測値と予測値の比較

※31 地点、99 データ、R3~R5 定点調査 (各普及セ)、パラメータ決定には使用していない

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

夏季高温に対応した水稲品種「にじのきらめき」の高品質安定多収栽培方法の確立・令和 3 年度~令和 5 年度・農業研究所 (水田利用研究室、作物研究室)

主要作物の生育診断・平成 26 年度~令和 5 年度・農業研究所 (作物研究室、水田利用研究室)