

試験研究成果普及情報

部門	稲	対象	研究
課題名：水稲の出穂期の予測技術の改良			
<p>[要約] 「ふさおとめ」、「ふさこがね」、「コシヒカリ」の既存出穂期予測モデルを令和元年度までのデータを用いて改良した。改良した予測モデルのRMSEは2.00～3.19日となり、既存のモデルより推定精度が向上し、出穂期がより正確に推定できる。これを利用することにより、出穂期を基に作業適期が決定する病虫害防除や追肥の適期をより正確に判断することができる。</p>			
キーワード 水稲、生育予測、出穂期、モデル			
実施機関名	主 査	農林総合研究センター 水稲・畑地園芸研究所	水稲温暖化対策研究室
	協力機関	農林総合研究センター 水稲・畑地園芸研究所	成東育成地、水田利用研究室、(国研) 農研機構農業環境変動研究部門
実施期間	2018年度～2020年度		

[目的及び背景]

近年、温暖化や作期の拡大により、これまでの経験則から水稲の生育進度（幼穂形成期や出穂期、成熟期など）を予測することが難しくなっており、生育の進度に合わせて作業を行う必要のある病虫害防除、追肥、収穫などの適期を把握することがより困難となっている。特に、出穂期は追肥や、病虫害防除、収穫期の目安となる重要な生育指標であり、的確な栽培管理を行うために正確な出穂期の予測が求められている。これまで本県では、千葉県の主要作付品種である「ふさおとめ」、「ふさこがね」、「コシヒカリ」について、平成28年までの水稲温暖化対策研究室にて行ったデータに基づいて作成した出穂期予測モデル（以下、H28モデル）を用いて予測を行ってきた。より一層の精度向上を図るために、平成15年度から令和元年度までの水稲温暖化対策研究室、水田利用研究室、成東育成地のデータを使用して予測技術の改良を図った。

[成果内容]

- 1 令和元年度までのデータを基に再作成した出穂期予測モデル（以下、R1モデル）は式1のとおりである。本式は移植日以降各日の発育速度（DVR）を日平均気温と日長時間から算出し、移植日の発育指数（0.2）に積算して積算値が1以上となった日を出穂期と推定する。
- 2 令和2年度の栽培データを用いてR1モデルの出穂期推定精度は、「ふさおとめ」、「ふさこがね」、「コシヒカリ」の二乗平均平方根誤差（以下、RMSE）はそれぞれ2.00日、2.10日、3.19日であり、これまでのH28モデルより0.53～1.11日RMSEが向上する（図1、表2）。

- 3 この出穂期予測モデルを用いることにより、出穂期を基に作業適期が決まる紋枯病、いもち病、斑点米カメムシの防除や追肥の適期をより精度高く判断することができる。

[留意事項]

[普及対象地域]

県内全域

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

式1 出穂期予測モデル式

$$DVI(n) = \sum_{i=0}^n DVRi, \quad (L < Lc \text{ の場合}) \quad DVRi = \frac{1 \cdot 1 - \exp\{B(L - Lc)\}}{G \cdot 1 + \exp\{-A(T - Th)\}}$$

($L \geq Lc$ の場合) $DVRi = 0$, $DVI(0) = 0.2$

(移植後 h 日に出穂期) $DVI(h) > 1 > DVI(h-1)$

n : 移植後日数、 DVI : 発育指数、 $DVR(n)$: 移植後 n 日目の発育速度、 L : 日長時間 (時間)、 T : 日平均気温 ($^{\circ}C$)、 G : 播種～出穂期までの最小日数、 Lc : 限界日長、 Th : DVR が最大値の半分になる気温

表1 出穂期予測モデル (R1モデル) における各品種のパラメータ

品種	パラメータ				
	G	A	Th	B	Lc
ふさおとめ	59.6	0.298	17.5	0.587	18.2
ふさこがね	55.5	0.249	17.8	0.514	18.1
コシヒカリ	47.8	0.283	17.7	0.283	17.8

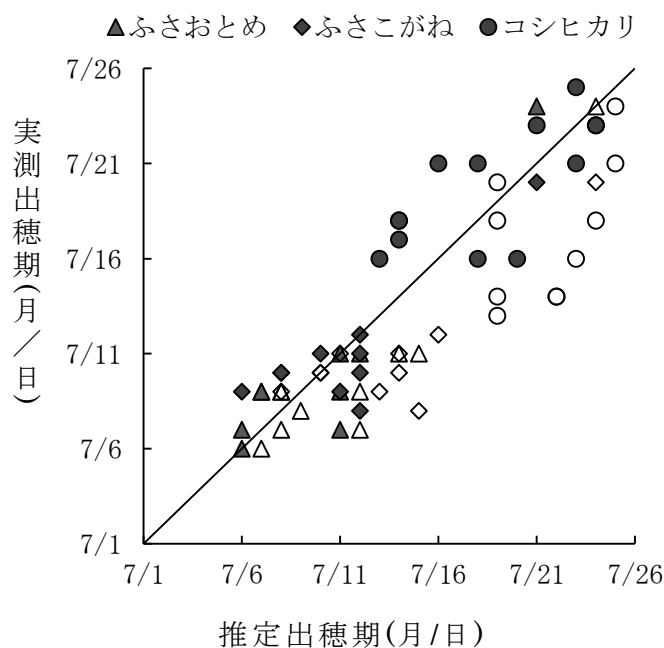


図1 「ふさおとめ」、「ふさこがね」、「コシヒカリ」における R1 モデル（黒）と H28 モデル（白）の出穂期の推定値と実測値との関係

注1) 令和2年度の水稲作柄調査圃（千葉県全域）のデータにて検証

2) 気温は過去値より推定

表2 「ふさおとめ」、「ふさこがね」、「コシヒカリ」における R1 モデルと H28 モデルの出穂期の二乗平均平方根誤差（RMSE）

品種	RMSE (日)	
	H28モデル	R1モデル
ふさおとめ	2.53	2.00
ふさこがね	3.21	2.10
コシヒカリ	4.30	3.19

注) 検証データは図1と同じ

[発表及び関連文献]

令和元年度試験研究成果普及情報「水稲における高温登熟障害の発生条件と軽減対策」

[その他]

- 1 本課題は県単プロジェクト「次世代環境・生育センシング技術とICTを活用した栽培支援技術の開発及び利用技術の確立（スマート農業プロ）」の一環として行った。
- 2 二乗平均平方根誤差（RMSE）：モデルの推定精度を表す尺度。値の小さいほど推定精度が高いことを示す。