

六条大麦「カシマゴール」の気象データを用いた生育ステージ予測法

[要約]

六条大麦「カシマゴール」の出芽期・茎立期・出穂期・成熟期は、気温・日長データを用いたモデルにより予測でき、予測結果は追肥や麦踏み・赤かび病防除等の作業計画作成に活用できる。

茨城県農業総合センター農業研究所	令和2年度	成果区分	普及
------------------	-------	------	----

1. 背景・ねらい

麦類の栽培においては、追肥・病虫害防除等の栽培管理を円滑に進めるために茎立期・出穂期・成熟期を予測することが重要である。そこで、六条大麦「カシマゴール」について、本県の麦類に適用されている既存の手法を参考に、気温・日長のデータから出芽期・茎立期・出穂期・成熟期を予測する手法を開発する。

2. 成果の内容・特徴

- 1) 発育予測には、発育速度 (DVR) から出芽期・茎立期・出穂期・成熟期を予測するモデルを用いる。予測の起点となる生育ステージに達した日の発育指数 (DVI) を0とし、そこに翌日から1日毎のDVRを積算していき、DVIが1に達した日が目的とする生育ステージの予測日となる。DVRは日平均気温、もしくは日平均気温及び日長から、表1に示す式により算出する (図1)。
- 2) 対象とする期間によって予測式及びパラメータは異なる (表1)。予測に用いる気温データについては、日平均気温が判明している範囲では実測値を用い、その後については平年値を用いて計算する。また、予測を行う日から先の日平均気温を任意に設定し、生育をシミュレートするような応用も可能である。
- 3) 得られた予測式により各発育ステージが予測でき (図2、表2)、追肥・麦踏み・赤かび病防除等の作業計画作成に活用できる。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 本成果の活用の際には、パソコン上で簡便に予測結果が得られるファイルを農業研究所ホームページ上から入手できる。
<http://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/noken/right.html>
- 2) 圃場が気温測定地点から離れていたり、気象経過が平年と大きく異なる場合、あるいは播種深度や倒伏程度、圃場の土質・水分等の各種条件によっては、予測の精度が低くなる可能性がある。
- 3) 茎立期は水戸のみのデータを用いているので、出芽期～茎立期、あるいは茎立期～出穂期の予測式は、予測する地域によっては精度が低い可能性がある。
- 4) 予測式は堀江・中川によるモデル※を適用した。予測式の係数の決定には「多項式・関数式DVRの計算表示プログラム」(農研機構 職務作成プログラム登録番号(機構-L02))を使用した。

※堀江武・中川博視(平成2年)イネの発育過程のモデル化と予測に関する研究 第1報モデルの基本構造とパラメータの推定法および出穂予測への適用. 日作紀 59(4):687-695

4. 具体的データ

表 1 予測する生育期間別の発育速度 (DVR) 計算式とパラメータ

気温を用いて 予測	$DVR = \frac{1}{G} \cdot \frac{1}{1 + \exp\{-A(T - Th)\}}$	$\left\{ \begin{array}{ll} \text{播種期} \sim \text{出芽期} & \text{出穂期} \sim \text{成熟期} \\ \text{茎立期} \sim \text{出穂期} & \text{茎立期} \sim \text{成熟期} \end{array} \right.$
気温・日長を 用いて予測	$DVR = \frac{1}{G} \cdot \frac{1 - \exp\{-B(L - Lc)\}}{1 + \exp\{-A(T - Th)\}}$	
ただし、 $(L - Lc) < 0$ のとき $DVR = 0$		

予測期間	G	A	Th	B	Lc
播種期～出芽期	6.22	0.31	9.56	—	—
出芽期～茎立期	39.37	0.52	5.31	1.05	9.02
出芽期～出穂期	61.03	0.31	4.19	1.43	9.38
茎立期～出穂期	7.72	0.33	13.99	—	—
出穂期～成熟期	32.91	0.17	9.26	—	—

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 (°C) Lc: 限界日長 (hr) A: 温度係数 B: 日長係数 T: 日平均気温 (°C) L: 日長 (hr)

水戸市での H18～R1 年播種、龍ヶ崎市での H20～R1 年播種の調査データ (データ数: 播種期 57、出芽期 46、茎立期 20 (水戸のみ)、出穂期 47、成熟期 47) を用いた。

日平均気温は気象庁によるアメダスのデータを用いた (地点: 水戸、龍ヶ崎)

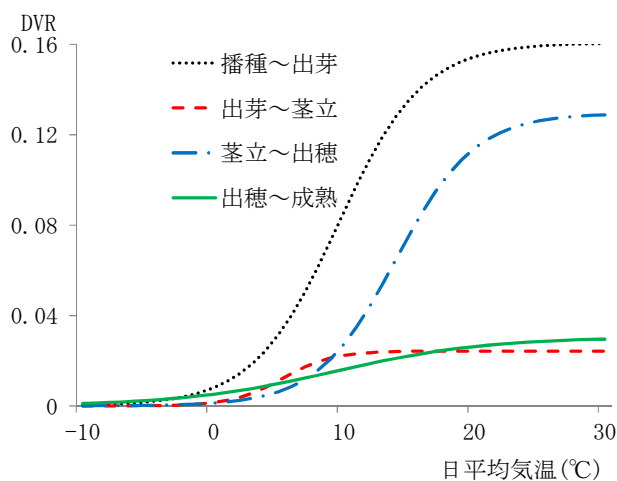


図 1 12hr 日長時の日平均気温と DVR の関係

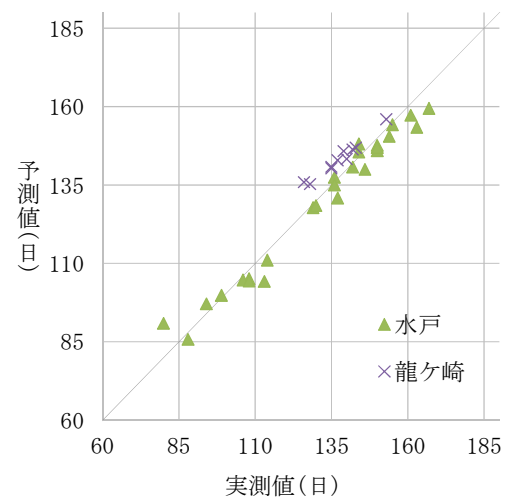


図 2 予測結果の一例 (出芽期～出穂期間の日数の実測値と予測値の比較)

表 2 各生育段階間の所要日数の実測値と予測値の平均二乗誤差平方根 (RMSE)

予測期間	RMSE
播種期～出芽期	2.40
出芽期～茎立期	2.19
茎立期～出穂期	3.74
出芽期～出穂期	4.99
出穂期～成熟期	2.68

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

主要作物の生育診断・平成 25 年度～・作物研究室、水田利用研究室