

適期栽培管理のための小麦「ゆめかおり」の生育ステージ予測法

[要約]

小麦「ゆめかおり」の出芽期・莖立期・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。

農業総合センター農業研究所	平成30年度	成果区分	普及
---------------	--------	------	----

1. 背景・ねらい

小麦の栽培においては、追肥・病虫害防除等の栽培管理を円滑に進めるために莖立期・出穂期・成熟期を予測することが重要であるが、「ゆめかおり」については予測手法が確立されていない。そこで、気温・日長のデータから出芽期・莖立期・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・莖立期・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。
- 4) 本成果の活用には、気温の入力のみでの操作で予測結果が得られる表計算ソフト用ファイルが利用でき、パソコン上で簡易に予測が可能である。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 本成果は、県内全域において活用できる。
- 2) 表計算ソフト用ファイルは農業研究所ホームページ上から入手でき、ファイルに記載された手順を参考に活用する。
<http://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/noken/right.html>
- 3) 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、あるいは倒伏・湿害等による生育への影響が大きい場合には、予測の精度が劣る可能性がある。
- 4) 予測式の精度については今後の試験により、検証・向上を図っていく予定である。
- 5) 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（1990）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发育速度 (DVR) 計算式とパラメータ

$$DVR = \frac{1}{G} \cdot \frac{1}{1 + \exp\{-A(T - Th)\}}$$

$$DVR = \frac{1}{G} \cdot \frac{1 - \exp\{-B(L - Lc)\}}{1 + \exp\{-A(T - Th)\}}$$

ただし、(L - Lc) < 0 のとき DVR = 0

播種期～出芽期 出穂期～成熟期
 茎立期～出穂期 茎立期～成熟期

播種期～茎立期 出芽期～茎立期
 播種期～出穂期 出芽期～出穂期
 播種期～成熟期 出芽期～成熟期

予測期間	G	A	Th	B	Lc
播種期～出芽期	5.23	0.30	10.83	—	—
播種期～茎立期	43.32	0.52	7.33	415.26	9.56
播種期～出穂期	40.15	0.18	10.57	1.17	9.33
播種期～成熟期	86.99	0.13	8.39	1.65	9.51
出芽期～茎立期	40.09	0.75	6.51	338.28	9.56
出芽期～出穂期	39.82	0.24	9.55	1.11	9.25
出芽期～成熟期	100.84	0.37	6.45	1.56	9.51
茎立期～出穂期	7.56	0.31	15.60	—	—
茎立期～成熟期	33.48	0.24	17.13	—	—
出穂期～成熟期	31.02	0.10	12.35	—	—

G: 次の生育段階までの最小日数 Th: ある日長条件下で发育速度が最大値の 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 H16～29 年播種、龍ヶ崎市での H20～29 年播種の調査データ (データ数: 播種期 41、出芽期 34、茎立期 17、出穂期 40、成熟期 39) を用いた。

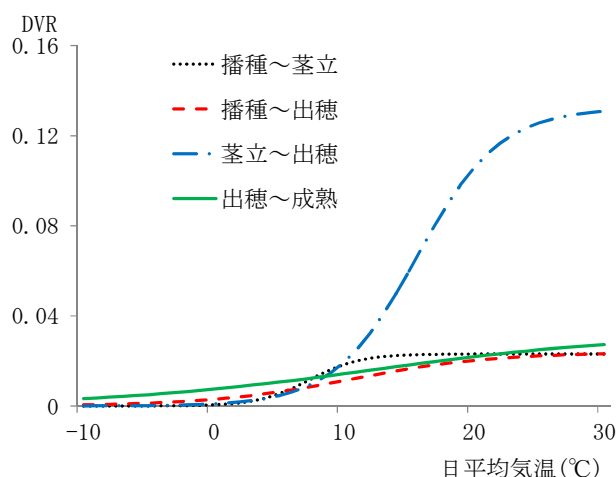


図 1 12hr 日長時の日平均気温と DVR の関係

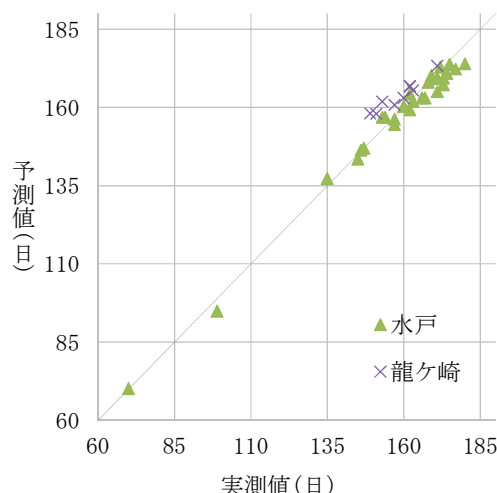


図 2 播種期～出穂期間の日数の実測値と予測値の比較

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	予測期間	RMSE	予測期間	RMSE	予測期間	RMSE
播種期～出芽期	1.94						
播種期～茎立期	4.75	出芽期～茎立期	4.61				
播種期～出穂期	3.73	出芽期～出穂期	3.26	茎立期～出穂期	4.00		
播種期～成熟期	4.24	出芽期～成熟期	4.45	茎立期～成熟期	3.35	出穂期～成熟期	2.62

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

硬質小麦「ゆめかおり」の物性解析による加工適性評価と高加工適性のための生育制御技術の開発・平成 27 年度～平成 30 年度・作物研究室、環境・土壌研究室
 麦類奨励品種決定調査・平成 16 年度～平成 30 年度・作物研究室、水田利用研究室