

「つがるロマン」「ゆめあかり」における水稻生育ステージ予測式の作成と予測精度

木村利行・浅利倫子・成田真樹*

(青森県農林総合研究センター・*中南地方農林水産事務所)

Estimating Accuracy of Development Stage in Rice Cultivar 'Tugaruroman' and 'Yumeakari'

Toshiyuki KIMURA, Michiko ASARI and Masaki NARITA*

(Aomori Prefectural Agriculture and Forestry Research Center,

*Tyunan Agriculture Forestry and Fisheries Office)

1 はじめに

青森県で広く作付けされている「つがるロマン」、「ゆめあかり」の両品種について、日平均気温により動作する水稻生育予測式を「ノンパラメトリックDVR法」、「発育予測モデル」の両手法により作成し、アメダス観測値を用いて予測値と現地圃場実測値との誤差の標準偏差について検討した。

2 試験方法

作期移動試験及び作況試験データを用いて、ノンパラメトリックDVR法、発育予測モデルの両予測手法について、穂首分化期、幼穂形成期、出穂期の各生育ステージ到達日を予想する予測式を作成した。

作期移動試験は、2002年～2003年に青森県農林総合研究センター内圃場で実施した。品種は「つがるロマン」、「ゆめあかり」の2品種で、栽植株数を24.2株/m²とし、中苗を5月9日、5月20日、5月30日に移植した。施肥窒素量は、「つがるロマン」で基肥を0.6kg/a、追肥を0.2kg/a、「ゆめあかり」で基肥を0.8kg/a、追肥を0.2kg/aとした。作況試験は、試験年次が「つがるロマン」1996～2003年、「ゆめあかり」1999～2003年、移植日が5月20日で、その他の耕種概要については作期移動試験と同様である。

予測手法であるノンパラメトリックDVR法については、(独)農業技術研究機構中央農業総合研究センター竹沢氏が作成した「対話型ノンパラメトリックDVR法プログラム(登録番号P第7672-1)」を用い、発育予測モデルについては、(独)東北農業研究センター地域基盤研究部連携研究第1チーム神田氏が開発した主幹葉齢進捗モデル、穂の発育予測モデルの手法に準じた。

また、予測精度の検証には、アメダス観測所近傍の田舎館村(つがるロマン)、五所川原市(つがるロマン、ゆめあかり)、十和田市(ゆめあかり)の県生育観測圃の成績を用いた。

3 試験結果及び考察

作期移動試験及び作況試験結果から、ノンパラメトリックDVR法及び発育予測モデルのパラメータを作成した

(図1、表1)。ノンパラメトリックDVR法については、移植日のDVIを0、穂首分化期、幼穂形成期、出穂期の各ステージを1とし、各生育ステージ毎にDVRを求めた。

次に、黒石、五所川原、十和田におけるアメダス観測の日平均気温を用いて、両予測式から得られる予測値と各アメダスに近傍する現地圃場の実測値との誤差の標準偏差について検討した。なお、各現地圃場とアメダス観測所との距離は2～6.5km程度と近く(表2)、地点間による気温差も小さいと考えられたため、メッシュ気候値ではなくアメダス観測値を直接用いた。

表3は各圃場における誤差の標準偏差である。田舎館、十和田の標準偏差は両予測手法とも2～3日前後で、実用可能な範囲であったが、五所川原については4～6日程度と誤差が大きかった。なお、発育予測モデルについては、幼穂形成期の実測値を起点にして出穂期を予測したため、同手法の出穂期の誤差は小さくなっている。

五所川原での予測精度が他圃場と比較して劣っていたが、この理由については市街地に配置されている五所川原のアメダスと水田圃場との立地条件の違いによるものと推察された。表4は五所川原における生育観測圃の予測値と実測値の差であるが、両手法、両品種及び各年次ともにマイナスに偏る傾向がみられた。

このため、この偏りをアメダス観測地点と水田圃場の立地条件の差によるものと見なし、予測誤差の偏りが最小となるように、日平均気温を補正する値を求めたところ、毎日の日平均気温から1℃を差し引くことで誤差の標準偏差は2～3日程度と、実用可能な予測精度となった(表5)。

4 まとめ

「つがるロマン」、「ゆめあかり」の生育予測式をノンパラメトリックDVR法及び発育予測モデルの両手法により作成し、その予測精度について検討したところ、五所川原のアメダス観測地点で予測精度が劣り、この原因については市街地に配置されている五所川原アメダスと水田圃場との立地条件の差によるものと推察された。

アメダス気象データは、広域かつ容易に入手できるが、農業分野で活用する場合は、各アメダス地点の立地条件の特徴を踏まえ、その値を補正することが必要であると考えられた。

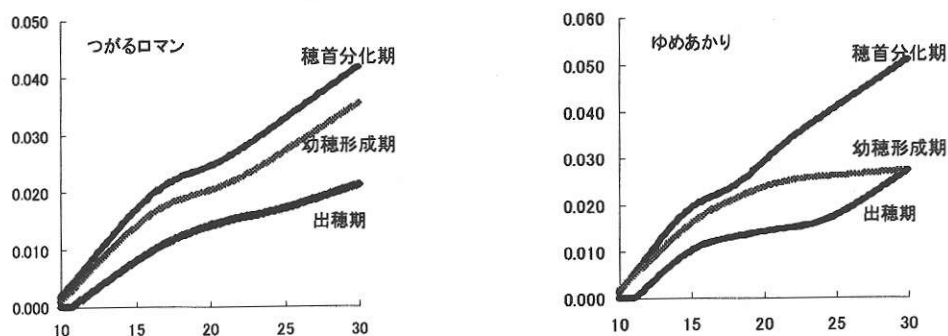


図1 「つがるロマン」「ゆめあかり」のノンパラメトリックDVRパラメータ

表1 発育予測モデルのパラメータ

品種	主幹葉齢進度モデル		穂の発育モデル
	～9.1葉	11.1葉～	出穂期
つがるロマン	44.9	77.2	281.2
ゆめあかり	49.2	80.8	300.1

注) 主幹葉齢モデルの葉齢は不完全葉を含まず、最終葉齢はつがるロマンを13葉、ゆめあかりを12葉とした。単位は主幹葉齢モデルが℃・葉⁻¹、穂の発育モデルが℃日。

表2 各生育観測圃からアメダス観測地点までの距離

観測圃場	緯度	経度	アメダス	緯度	経度	2点の距離
田舎館	40度38.1分	140度31.1分	黒石	40度38.8分	140度34.9分	5.5km
五所川原	40度49.5分	140度27.5分	五所川原	40度48.5分	140度27.5分	2km
十和田	40度37.5分	141度10.9分	十和田	40度35.7分	141度14.8分	6.5km

表3 各生育観測圃の誤差の標準偏差

(単位: 日)

観測圃場	つがるロマン						ゆめあかり					
	ノンパラメトリックDVR法			発育モデル			ノンパラメトリックDVR法			発育モデル		
	穂分	幼形	出穂	穂分	幼形	出穂	穂分	幼形	出穂	穂分	幼形	出穂
田舎館	1.5	2.1	3.4	3.0	3.1	1.7	—	—	—	—	—	—
五所川原	4.1	5.1	5.6	4.1	6.6	1.5	4.9	6.6	4.9	3.6	6.0	2.0
十和田	—	—	—	—	—	—	2.4	1.5	2.1	5.8	4.4	2.9

注) 誤差の標準偏差は $\sqrt{\Sigma(\text{予測値}-\text{実測値})^2}$ 。つがるロマンはn=8 (1996～2003年)、ゆめあかりはn=5 (1999～2003年) の平均値。

表4 五所川原における生育観測補の予測値と実測値の差

(単位: 日)

	つがるロマン						ゆめあかり					
	ノンパラメトリックDVR法			発育モデル			ノンパラメトリックDVR法			発育モデル		
	穂分	幼形	出穂	穂分	幼形	出穂	穂分	幼形	出穂	穂分	幼形	出穂
2003	-2	-3	-7	-2	-5	-1	-3	-5	-4	-2	-4	0
2002	-6	-6	-4	-4	-6	0	-7	-8	-4	-4	-6	0
2001	-3	-6	-9	-5	-9	-2	-5	-7	-7	-4	-7	-4
2000	-3	-3	-3	-4	-7	-1	-3	-4	-3	-3	-5	-1
1999	-5	-6	-4	-4	-6	-2	-4	-5	-4	-3	-5	-2
1998	-6	-7	-8	-6	-8	-2	-6	-9	-6	-5	-8	2
1997	-3	-3	-3	-4	-6	-2						
1996	-3	-5	-3	-2	-5	1						

表5 アメダス観測値補正後の五所川原における誤差の標準偏差

(単位: 日)

観測圃場	つがるロマン						ゆめあかり					
	ノンパラメトリックDVR法			発育モデル			ノンパラメトリックDVR法			発育モデル		
	穂分	幼形	出穂	穂分	幼形	出穂	穂分	幼形	出穂	穂分	幼形	出穂
五所川原	1.9	1.3	1.8	2.5	1.8	1.1	1.6	2.0	1.3	3.9	2.5	1.5

注) 誤差の標準偏差は $\sqrt{\Sigma(\text{予測値}-\text{実測値})^2}$ 。