

## 岩手県における水稲情報処理システムの開発

### 第2報 任意地点における生育逐次予測法

伊五沢正光・鶴田正明・高橋政夫\*

(岩手県立農業試験場・\*北上農業改良普及所)

Management System of Rice Cultivation Information in Iwate Prefecture

2. The successive forecast of rice plant growth in an optional point

Masamitsu IGOSAWA, Masaaki TSURUTA and Masao TAKAHASI\*

(Iwate-ken Agricultural Experiment Station・\*Kitakami Agricultural Extension Service Station)

#### 1 はじめに

岩手県ではメッシュ気候情報システムが実用化され、任意メッシュ及び農業集落地点における最高・最低・平均気温の推定値が容易に入手できるようになってきている。一方、昭和56年から県内38か所で水稲の生育診断圃が設置され、その地方の代表的な2~3品種について経時的に生育・収量調査がなされ、データの蓄積がはかられている。

このように、水稲に関する情報が整備されてきている中で、栽培管理を適期に行うため、水稲の生育予測技術の開発が求められている。

そこで、前報では岩手県立農業試験場本分場の作況調査における生育逐次予測について報告したが、本報では生育診断圃などの任意の地点・時点における逐次予測法を検討したので報告する。

#### 2 試験方法

##### (1) 作物データ(ササニシキ)

岩手農試県南分場作況調査(以下作況調査と略)

稚苗: 昭和48~62年, 中苗: 昭和55~62年

生育診断圃(7か所): 稚苗・中苗, 昭和56~61年

##### (2) 気象データ(平均気温・最高気温の加工値)

作況調査: 農業気象観測データ

生育診断圃: メッシュ気候情報の推定値

#### 3 試験結果

作況調査や生育診断圃では、6月5日から7月下旬までほぼ5日又は10日ごとに、草丈・茎数・葉数等の生育調査を行っている。また同様に収穫期などの生育ステージの調査も行っている。そこで、これらのデータを用いて、ササニシキについてある調査日(予測日)からそれ以降の調査日(予測期)の葉数及び収穫期の予測を行った。

##### (1) 葉数の逐次予測

作況調査の葉数調査(稚苗・中苗)と同場の農業気象観測データから、各葉位(本葉)ごとに最高有効(10℃以上)気温1℃当たりの葉数増加量を求めた。その増加量は

2~6葉: 0.0118葉, 7葉: 0.0108葉, 8葉: 0.0100葉, 9葉: 0.0076葉, 10葉以上: 0.0065葉であった。

この結果を作況調査及び生育診断圃の過去の調査結果について検討した結果、任意の予測日からの予測誤差は予測期間が長くなると大きくなるが、短期間ではほとんどが0.3葉以下となり、現地でも実用性があると思われた。

表1 葉数予測式の検証(誤差の事例割合)

期間	予測誤差 場所	0.1葉 以下	0.2葉	0.3葉	0.4葉 以上	事例 点数
5 10 日	作況調査	76	15	7	2	230
	生育診断圃	61	25	9	5	170
	合計	70	19	8	3	400
25 45 日	作況調査	31	25	17	27	93
	生育診断圃	21	21	10	48	61
	合計	27	23	14	35	154

注. 作況調査: 県南分場(以下同様)  
予測誤差: 予測値-実測値(以下同様)  
期間: 予測期間

##### (2) 収穫期の逐次予測

###### 1) 移植後平均気温積算法による収穫期逐次予測

収穫期の予測法のひとつとして移植後の平均気温積算による方法があり、本県では作況調査と気象観測データから稚苗で1,816℃, 中苗では1,700℃を基準値としている。これを過去の調査結果について検証した結果、作況調査では予測誤差が少ないが、生育診断圃では予測誤差が平均2.8日で、4日以上の場合が約1/4あり現地での予測精度はあまり高くなかった。

表2 移植後平均気温積算法による収穫期予測の検証(誤差の事例割合)

予測誤差 場所	1日 以下	2日	3日	4日 以上	平均 (日)	標準偏差 (日)
作況調査	48	35	9	9	1.7	1.5
生育診断圃	32	19	13	36	2.8	2.0
合計	39	26	11	24	2.3	1.9

2) 葉数指数と最高有効積算気温による出穂期逐次予測幼穂の発育と葉数が関係が深いことは、よく知られている。また、葉数の発育は前述のように最高気温と関係が深い。そこで、作況調査の葉数(本葉)と最高気温との関係を出穂期について求めた結果は以下のとおりである。

$$Y = -9.3070 \times 10^{-4} X^3 + 6.9541 \times 10^{-2} X^2 - 11.3659 X + 1500.79 \quad (R^2 = 0.985)$$

Y: 調査翌日～出穂期の最高有効(10℃以上)積算気温  
X: 茎数指数(調査時葉数/最終葉数×100)

この予測式を作況調査の過去のデータについて、任意の時点から検証した結果、その予測誤差は小さく、また、この予測式を生育診断圃について検討した結果、回帰係数はほぼ同じであった(データ省略)。

表 3 葉数指数と最高有効(10℃以上)気温による出穂期予測式の検証(誤差の事例割合)

予測誤差 場所	1日 以下	2日	3日	4日 以上	平均 (日)	標準偏差 (日)
作況調査	53	27	12	8	1.6	1.2

この予測式を利用するためには、最終葉数の予測が必要であり、作況調査・生育診断圃のデータから予測式を以下のとおり求めた。

$$Y = -0.0263 X + 13.44 \quad (n=56, r = -0.5178)$$

Y: 最終葉数

X: 9～10葉の最高有効(20℃以上)積算気温

この予測式を過去のデータについて検証した結果、予測誤差は作況調査では小さかったが、生育診断圃ではやや大きかった。

表 4 最終葉数予測式の検証(誤差の事例割合)

予測誤差 場所	0.1葉	0.2葉	0.3葉	0.4葉 以上	平均 (葉)	標準偏差 (葉)
作況調査	39	22	26	13	0.22	0.17
生育診断圃	36	21	6	36	0.29	0.24
合計	38	21	14	27	0.26	0.22

また、前述の葉数予測を組み合わせ、過去のデータについて同様に検証した結果、葉数予測と最終葉数予測の誤差が加わって、やや予測精度は低下した。

これまで述べた葉数・最終葉数予測を組み合わせ出穂予測を、過去のデータについて検証した。その結果、6月25日からの予測では、作況調査では予測誤差が4日以上の割合がやや多いものの、誤差の平均・標準偏差とも平均気

表 5 葉数予測を組み合わせ最終葉数予測の検証(誤差の事例割合)

予測日	予測誤差	0.1葉 以下	0.2葉	0.3葉	0.4葉 以上
	場所				
移植期	作況調査	39	17	13	30
	生育診断圃	40	12	8	40
	合計	40	15	10	35
6月25日	作況調査	48	0	17	35
	生育診断圃	28	20	12	40
	合計	38	10	14	38

表 6 葉数予測・最終葉数予測を組み合わせ出穂期予測の検証(誤差の事例割合)

予測日	予測誤差 場所	1日 以下	2日	3日	4日 以上	平均 (日)	標準偏差 (日)
		移植期	作況調査	52	30	4	13
	生育診断圃	31	23	8	38	3.1	2.4
	合計	41	27	6	27	2.4	2.1
6月25日	作況調査	57	17	4	22	1.7	1.5
	生育診断圃	33	37	19	11	1.8	1.3
	合計	44	28	12	16	1.8	1.4

温積算法と同じ値であった。一方、生育診断圃では平均気温積算法に比較して、予測誤差が4日以上割合が大幅に低下し、同様に誤差の平均・標準偏差とも少なくなり、予測精度が向上した。

#### 4 ま と め

岩手県立農業試験場作況調査と生育診断圃の調査結果と、メッシュ気候情報による気温予測値をもとに、任意地点・時点のササニシキの葉数・出穂期の逐次予測について検討した。葉数は最高有効気温を用いて予測した結果、短期間の予測誤差は、現地でもほぼ0.3葉以内であった。出穂期は最終葉数を予測し、それと予測日葉数の関係から予測した結果、平均気温積算法に比較して現地での予測精度が向上した。

#### 引用文献

- 1) 伊五澤正光, 高橋政夫, 斉藤博之, 佐々木忠勝. 1987. 岩手県における水稲情報処理システムの開発. 第1報 岩手県における水稲生育逐次予測法. 東北農業研究 40: 101 - 102.