

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

伊五澤 正光・高橋 政夫*・斉藤 博之**・佐々木 忠勝***

(岩手県立農業試験場・*岩手県立農業試験場県南分場・**岩手県醸造食品試験場・***岩手県農村振興課)

Management System of Rice Cultivating Information in Iwate Prefecture

1. The successive forecast of rice plant growth in Iwate Prefecture

Masamitsu IGOSAWA, Masao TAKAHASHI*, Hiroyuki SAITO** and Tadakatsu SASAKI***

(Iwate-ken Agricultural Experiment Station・*Kennan Branch, Iwate-ken Agricultural Experiment Station・**Iwate Prefectural Fermentation and Food Experimental Station・***Rural Promotion Section of Iwate-ken Government Office)

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、水稲の主要品種別作期などが容易に策定でき、また、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39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品種について継時的に生育・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、追肥の時期・量・中干しや減数分裂期の障害不稔回避のための深水などの水管理等の対応技術を適期に行うために、水稲の生育予測技術の開発が急務となっている。

そこで、農業試験場では各種の水稲生育予測を試みているが、本報では農業試験場本・分場の作況試験データを用いた、重回帰モデルによる生育予測法について報告する。

2 試験方法

(1) 供試データ

- 1) 作物データ： 岩手農試本分場水稲作況調査データ
 本場： ハヤニシキ(稚苗・昭和46~60年)
 県北分場： アキヒカリ(中苗・昭和52~61年)
 県南分場： ササニシキ(稚苗・昭和48~60年)

- 2) 気象データ： 農試気象観測データの、最高・最低・平均気温及び加工値

(2) 予測方法： 重回帰分析(ステップワイズ法)による予測

3 試験結果

農業試験場の作況調査では、6月5日から7月25日まで5日あるいは10日ごとに草丈・茎数・葉数などの生育調査を、また、幼穂形成期(幼穂長2mmの時期)・減数分裂期(葉耳間長0cmの時期)・出穂期(出穂50%の時期)などの生育ステージの調査をしている。そのデータを用いて、ある調査日(予測日)から次の調査日(予測期)の生育・

生育ステージ予測を行った。

(1) 草丈の予測

予測期の草丈を目的変数とし、予測日の草丈・予測期から予測日の平均・最高気温の平均などを説明変数として予測式を作成した結果、寄与率が89.1~96.9%、予測値の誤差の範囲(最大)が-4.4~4.1cmであった。更に、これらの予測式により61年の予測を行った結果、実測との誤差は-2.0~2.0cmであり、予測精度は高かった(表2)。

表1 草丈予測の基本データ(本場ハヤニシキ)

項目 時期	草 丈 (cm)				
	6.25	7.5	7.10	7.20	7.25
データ数	15	15	15	15	9
平均	36.1	46.7	52.3	62.0	65.4
標準偏差	4.9	5.4	6.1	4.2	4.4

表2 草丈の予測精度と予測結果

予測日	予測期	寄与率 (%)	予測値の誤差範囲 (cm)	昭和61年予測誤差
6/25	7/5	96.9	-1.6~+2.1	-2.0(95%)
7/5	7/10	93.7	-4.4~+3.0	-0.9(98%)
7/10	7/20	89.1	-2.6~+4.1	+2.0(103%)
7/20	7/25	96.4	-1.0~+1.6	+1.3(102%)

注. 昭和61年予測誤差：予測値-実測値
 ()内は予測値÷実測値×100

(2) 茎数の予測

予測期の茎数を目的変数とし、予測日の草丈・茎数、予測日以前及び予測日から予測期の最高・平均気温の平均及びその有効積算温度などを説明変数として予測式を作成した。その結果、寄与率が90.0~96.8%、予測値の誤差の範囲(最大)が-55~43本/m²であったが、県北分場アキヒカリでは誤差が大きくなった。本場ハヤニシキについて61年の予測を行った結果、誤差は-45~2本/m²となり、予測精度はあまり高くなくより精度の高いモデルの検討が必要であった(表4)。

表3 茎数予測の基本データ(本場ハヤニシキ)

時期	6.25	7.5	7.10	7.20	7.25
データ数	15	15	15	15	10
平均	372	580	624	628	611
標準偏差	115	110	104	81	92

表4 茎数予測の精度と予測結果

予測日	予測期	寄与率 (%)	予測値の誤差範囲 (本)	昭和61年予測誤差
6/25	7/5	92.2	-55 ~ +43	-17 (97%)
7/5	7/10	96.8	-22 ~ +36	-45 (94%)
7/10	7/20	90.0	-54 ~ +42	+2 (100%)
7/20	7/25	95.0	-33 ~ +27	-18 (98%)

(3) 葉数の予測

予測日から予測期までの葉数増加量を目的変数とし、予測日の葉数・予測日から予測期までの最高気温の平均・その有効積算温度などを説明変数として予測式を作成した。その結果、寄与率が58.8~60.1%とやや低いものの、予測値の誤差の範囲(最大)は-0.3~0.3葉となり実用性のある予測式が得られた。これらの予測式により61年の予測を行った結果、実測との誤差は初期に0.4葉とやや大きかったが、後半は誤差が0.2葉程度と小さく実用性が高いと思われる(表6)。

表5 葉数予測の基本データ(本場ハヤニシキ)

項目	葉数増加量(葉)					
	6.6	6.16	6.26	7.6	7.11	7.21
期間	6.15	6.25	7.5	7.10	7.20	7.25
データ数	13	14	13	14	14	9
平均	1.5	1.7	1.4	0.6	1.1	0.7
標準偏差	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2

表6 葉数予測精度と予測結果

予測日	予測期	寄与率 (%)	予測値の誤差範囲 (葉)	昭和61年予測誤差
6/5	6/15	64.3	-0.3 ~ +0.3	+0.4 (107%)
6/15	6/25	76.5	-0.3 ~ +0.2	-0.4 (95%)
6/25	7/5	60.1	-0.2 ~ +0.3	+0.1 (101%)
7/5	7/10	58.8	-0.2 ~ +0.1	-0.2 (98%)
7/10	7/20	65.8	-0.2 ~ +0.2	0.0 (100%)
7/20	7/25	60.1	-0.2 ~ +0.1	0.0 (100%)

(4) 生育ステージの予測

予測期までの平均気温積算値又は日数を目的変数とし、予測日の葉数や予測日以降の平均気温の平均などを説明変数として予測式を作成した。その結果、寄与率が75.7~94.4%で予測値の誤差の範囲(最大)が-55~77℃(3日前後)であり、実用性が高いと思われる(表8)。

表7 生育ステージ予測基本データ(本場ハヤニシキの例)

	平均気温積算値(℃)			葉数(葉)		
	6.25~ 幼穂形成期	7.5~ 幼穂形成期	7.10~ 幼穂形成期	6.25	7.5	7.10
データ数	12	11	12	12	11	12
平均	430.9	254.6	147.3	7.7	9.0	9.7
標準偏差	77.3	79.3	85.5	0.5	0.4	0.5

表8 生育ステージ予測誤差と予測結果(本場ハヤニシキ)

予測日	予測期	寄与率 (%)	予測値の誤差範囲	昭和61年予測誤差
6/25	幼穂形成期	90.0	-58 ~ +36℃	-4日
7/5	"	88.8	-48 ~ +52"	-1"
7/10	"	79.1	-55 ~ +77"	-3"
幼穂形成期	減数分裂期	75.7	-2 ~ +3日	-2"
"	出穂期	94.4	-1 ~ +1"	+1"

注. これらの組合せによる昭和61年7月5日の予測例(誤差)
減数分裂期 -2日 出穂期 +1日

4 ま と め

農業試験場の作況調査及び農業気象観測の温度データを用いて、重回帰分析法により生育・生育ステージの逐次予測を行った。その結果、予測誤差は草丈で5cm以下、葉数

0.3葉以内、生育ステージでは2日以内と、ある程度の精度を持った予測式が得られたが、茎数は誤差が大きく今後は予測精度の向上を図るため、有効温度や重回帰分析以外のモデルの検討が必要である。