

## 発育モデルによるグレインソルガムの生育予測 (II)

富田淳志<sup>1)</sup>・大場和彦<sup>(1)</sup> (現農業環境技術研究所・九州農業試験場)

Atushi TOMITA and Kazuhiko OHBA: Prediction of Grain sorghum Growth and Yield based on the Weather-Crop Relation in Kyushu (II)

DVR モデルは作物の生育予測を行うモデルであり、温度と日長データに基にして稲の生育予測に適合されてきた。ここでは、このモデルが畑作物の場合に適用できるかを検討するため、濃厚飼料原料のグレインソルガムの3品種について検討を行った。ここで得られたパラメーターを用いて、九州地域の異常気象条件下での生育予測も検討した。

### 1. 試験方法

解析に用いたグレインソルガムの品種は各々 NK121 (早生), NK265 (中生) および E59 (晩生) である。この3品種の生育時期別データ (5作期) は九州農試畑作物部においてこの地域の施肥防除基準にしたがった方法で得られた 1977 ~ 1979 年の3年間の値を使用した。

### 2. 計算方法

作物の生育段階を発育指数 (DVI) で表し、1日当たりの DVI の増加量を DVR とすると、ある生育時期での DVI は  $DVI = \sum DVR_i$  で表される。ここでは生育ステージを DVI = 0 (出芽), 1 (出穂), 2 (成熟) に区切って DVR モデルを採用した。ある特定の日  $i$  とすれば、その日の生育速度  $DVR_i$  は次式で

$$DVR_i = \frac{(1 - \exp\{B(L_i - L_0)\}) / G}{1 + \exp\{A(T_i - T_h)\}}, \quad L_i \leq L_c$$

$$= 0, \quad L_i > L_c$$

となる。DVR の値は温度に対して単調増加、日長に対しては単調減少する。この中で、パラメーターが  $G, L_c, T_h, A, B$  の5個あり、これらの値をシンプレクス法で決定した。また誤差  $\sigma$  は  $\sigma = \{H(G, T_h, L_c, A, B) / N\}^{1/2}$  で表される。

### 3. 結果および考察

#### 1) パラメーターの決定

グレインソルガムの3品種についてパラメーター値を決定した結果を第1表に示す。表から、求められた誤差  $\sigma$  は稲で得られている誤差とほぼ同程度であった。品種 NK265 と E59 についてはここで採用した DVR モデルによって良く近似することができた。しかし、NK121 については前者に比べると予測精度は悪かった。3品種の出穂および成熟日数の実測値と予測値を比較したものを第1図に示す。第1図から、出穂期までの予測値と実測

値の比較では推定値が実測値より小さくなっているが、成熟期ではほぼ直線付近に接近し、適合性がよいことがわかる。

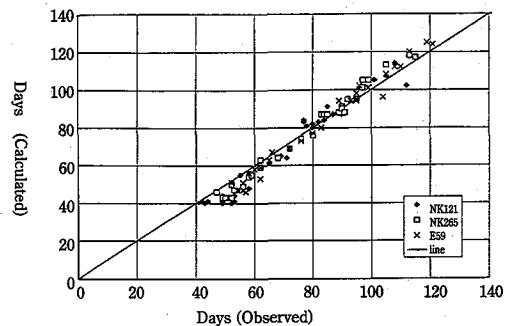
また、グレインソルガムの温度感受性は早生から晩生の順で高く、同一温度では生育がよく早く進む。この傾向は 28℃ 以上の高温域になるほどその差が顕著であった。また、日長に対する効果は中生、晩生の方が早生より日長の変化による影響が大きいことがわかった。

#### 2) 異常気象条件下での生育予測

1993 年の冷夏年と 1994 年の高温年における九州全域での生育予測を行った結果を第2表に示す。アメダスの気象観測データについて九州の気候区分ごとに推定した結果の平均値を示す。その結果、4月21日発芽の場合、1993年の出穂日が1994年に比べて早生で3日、中生で6日、晩生で7日程度遅くなっている。九州山地気候区では、その他の気候区に比べて3~4日遅くなった。

#### 4. むすび

飼料穀類であるグレインソルガムについて DVR モデルを適用した結果、稲に対する適用と同程度の妥当性が認められた。DVR モデルが暖地におけるグレインソルガムの生育予測法として十分使えることがわかった。



第1図 グレインソルガム3品種について：出穂日数および成熟日数の、実測値に対する予測値の比較

第2表 異常気象条件下における気候区別の出穂日の予測

品種	発芽日	山陰型	瀬戸内海型	西九州型	南東九州型	山間高冷地型
NK121	4.21.1993	73.9	73.6	69.5	68.1	78.0
	4.21.1994	70.9	70.4	69.1	65.8	73.9
NK265	4.21.1993	83.4	82.1	80.4	77.4	87.9
	4.21.1994	78.8	78.2	76.7	73.4	82.7
E59	4.21.1993	87.6	87.2	84.8	82.2	92.6
	4.21.1994	82.5	81.8	80.6	77.5	85.6

第1表 グレインソルガム3品種についてのDVRパラメーター

Cultivar	G(days)	Th(°C)	Lc(hr)	A(°C <sup>-1</sup> )	B(hr <sup>-1</sup> )	σ(days)
NK121	28.23	20.24	18.74	0.1807	0.7097	5.78
NK265	30.03	20.00	16.68	0.2411	1.0145	4.48
E59	32.49	18.88	16.66	0.2879	0.7955	4.76