

水稻の生育診断・予測に関する研究

第2報 生育ステージの予測

立田 久善・中堀 登示光・浪岡 実

(青森県農業試験場)

Studies on the Diagnosis and Forecast of Growth and Yields in Rice Plants

2. Forecast of the growing stages

Hisayoshi TATSUTA, Toshimitsu NAKAHORI and Minoru NAMIOKA

(Aomori Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

昭和51年以降、異常気象が頻発する中で、いかに水稻の収量を安定させ、良質米の生産を図るかが青森県における稲作の緊急かつ大きな課題である。

そのためには、従来以上に生産技術の強化を図るとともに、的確な生育診断と予測技術を基本としたきめ細かな指導が求められている。

そこで、8～9年にわたって蓄積のある作況試験場のデータを様々な観点から解析した。本報告では、その中で生育ステージの予測方法について検討した結果を述べる。

2 試験方法

(1) 解析に使用したデータ

黒石本場及び藤坂支場の作況田の中苗アキヒカリ

(2) データの年次

黒石は昭和51年～59年、藤坂は昭和52年～59年

(3) 生育ステージの予測方法

単回帰式による予測と積算気温による予測

(4) 作況田の耕種概要

項 目	黒 石	藤 坂
播種月・量	4月15日, 100g/箱	4月10日, 100g/箱
移植月日	5月20日	5月15日
栽植密度	24.2株/m ² , 4本植え	27.5株/m ² , 4本植え
本田施肥量	0.8 + 0.3 (N kg/a)	0.9 (N kg/a)

(5) 生育ステージの判定方法

1) 有効分げつ終止期は、茎数とその年の穂数と同一になった日で、10日ごとの調査値からの計算値。

2) 穂首分化期は、主茎の80%以上が、第1次枝梗始原体分化初期(約0.2mm)に達した日。

3) 幼穂形成期は、主茎と1次分げつの80%以上の茎が、幼穂長1.5mm以上に達した日。

3 試験結果

(1) 単回帰式による予測方法

作況田の調査は、6月10日より10日ごとに行われているの

で、6月10日の調査終了時点で有効分げつ終止期を、6月20日と6月30日の調査終了時点で有効分げつ終止期、穂首分化期、幼穂形成期を、更に、7月10日の調査終了時点で、まだ穂首分化期や幼穂形成期に達してしない場合には、この時点でもこれらのステージを予測できないかどうか検討した。

作況田における10日ごとの調査項目は、草丈、葉齢、茎数であるので、この三つの要素と移植から調査日までの平均気温を加えて、各ステージとの相関係数を計算した(表1)。

表1 生育ステージと各形質(温度)との相関

ステ ージ	場 所	生育調査 月 日	各 調 査 日 の			移植日以降 の平均気温
			草 丈	葉 齢	茎 数	
有効分 げつ 終止期	黒 石	6月10日	-0.979***	-0.901***	-0.888**	-0.841**
		6月20日	-0.757*	-0.812**	-0.956***	-0.777*
		6月30日	-0.587 ^{n.s.}	-0.603 ^{n.s.}	-0.964***	-0.635 ^{n.s.}
	藤 坂	6月10日	-0.819*	-0.777*	-0.594 ^{n.s.}	-0.675 ^{n.s.}
		6月20日	-0.932***	-0.916**	-0.669 ^{n.s.}	-0.856**
		6月30日	-0.908**	-0.965***	-0.963***	-0.933***
穂首 分化期	黒 石	6月20日	-0.837**	-0.771*	-0.591 ^{n.s.}	-0.822**
		6月30日	-0.915***	-0.869**	-0.627 ^{n.s.}	-0.901***
		7月10日	-0.866**	-0.794*	-0.160 ^{n.s.}	-0.916***
	藤 坂	6月20日	-0.860**	-0.769*	-0.586 ^{n.s.}	-0.748*
		6月30日	-0.918**	-0.862**	-0.864**	-0.879**
		7月10日	-0.946***	-0.909**	-0.735*	-0.931***
幼穂 形成期	黒 石	6月20日	-0.815**	-0.726*	-0.526 ^{n.s.}	-0.766*
		6月30日	-0.912***	-0.825**	-0.545 ^{n.s.}	-0.873**
		7月10日	-0.907***	-0.802**	-0.079 ^{n.s.}	-0.921***
	藤 坂	6月20日	-0.831*	-0.738*	-0.540 ^{n.s.}	-0.714*
		6月30日	-0.896**	-0.826*	-0.840**	-0.854**
		6月10日	-0.963***	-0.922**	-0.725*	-0.942***

注. *, **, ***, それぞれ5%, 1%, 0.1%水準で有意。

まず、有効分げつ終止期の場合、黒石では6月10日の段階では草丈との相関が最も高く、次いで葉齢、茎数、移植日以降の平均気温の順に高かった。

6月20日、6月30日の場合はm²当たり茎数との相関が最も高くなった。

藤坂の場合は、6月10日、6月20日の段階では草丈との相関が最も高く、6月30日の段階では葉齢や茎数との相関が高くなった。

次に穂首分化期の場合、黒石では6月20日の段階では草丈との相関が最も高く、次いで移植日以降の平均気温、葉

齡の順に高かった。

6月30日の段階でも、6月20日の場合と同様に草丈との相関が最も高くなった。また、7月10日の段階では移植日以降の平均気温が最も高くなった。

一方、藤坂の場合も同様に、6月20日の段階では草丈との相関が最も高くなり、次いで葉齡、移植日以降の平均気温の順に高かった。

更に、6月30日、7月10日の段階でも草丈との相関が最も高くなった。

幼穂形成期の場合も、穂首分化期とほとんど同じ傾向がみられ、黒石の場合6月20日と6月30日の段階では、草丈との相関が最も高くなり、また、7月10日の段階では移植日からの平均気温との相関が最も高くなった。

藤坂においては、6月20日、6月30日、7月10日の各調査日とも草丈との相関が最も高くなった。

以上の結果から、最も相関の高かった変数を用いて、単回帰式を作成したものが表2である。

表2 生育ステージの予測式(黒石)

ステージ	調査月日	説明変数	予算式(7月1日を起算)
有効分げつ終止期	6月10日	草 丈	$y = -1.465x + 64.226$
	6月20日	茎 数	$y = -0.052x + 45.309$
	6月30日	茎 数	$y = -0.049x + 53.693$
穂 首分化期	6月20日	草 丈	$y = -1.026x + 41.058$
	6月30日	草 丈	$y = -0.688x + 34.129$
	7月10日	平均気温	$y = -3.389x + 67.596$
幼 穂形成期	6月20日	草 丈	$y = -1.018x + 48.924$
	6月30日	草 丈	$y = -0.700x + 42.711$
	7月10日	平均気温	$y = -3.477x + 77.275$

(2) 積算気温による予測

移植日以降の日平均気温を積算した積算気温によって、穂首分化期、幼穂形成期、そして出穂期を予測できないか検討した。

まず、図1(上)は、黒石と藤坂において、移植から穂首分化期までの積算気温の年次間変異係数を示したものである。黒石においては、単純積算気温よりも、日平均気温11℃以上の日の積算値の変異係数が最も小さくなっている。藤坂でもほぼ同様の傾向が認められる。

次に、図1(下)は、移植から穂首分化期までの積算気温を示したものである。黒石と藤坂というかなり気象条件の違う場所であっても、日平均気温11℃以上の日の気温を加えると、黒石で835℃、藤坂で840℃と場所の差が最も小さくなっていることが特徴的である。

同様にこれらのことは、幼穂形成期についても言える。

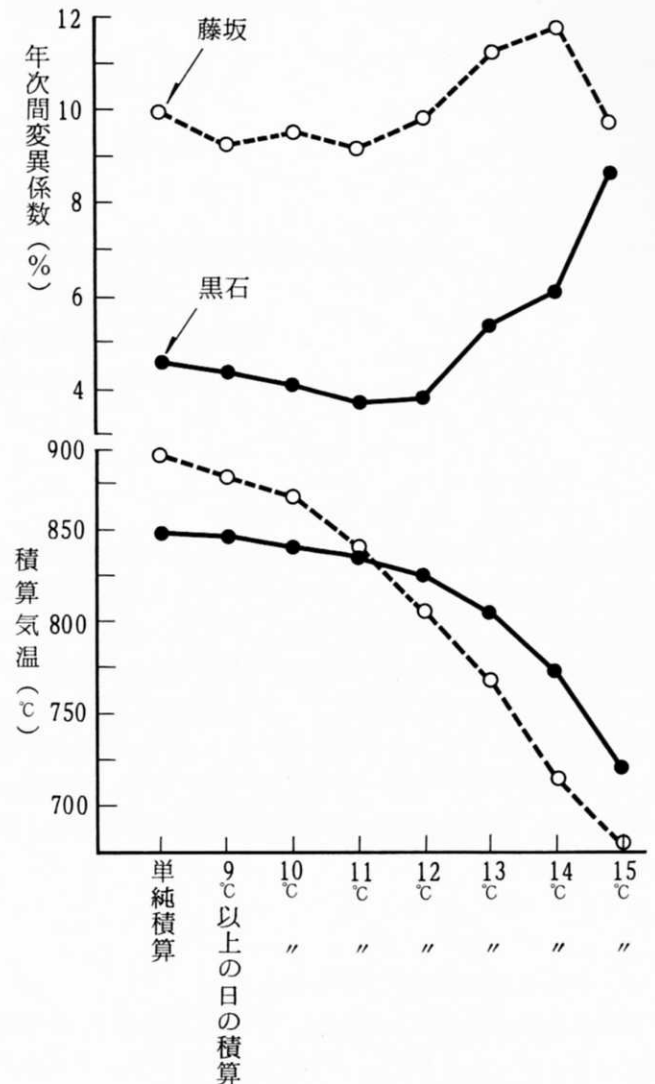


図1 移植から穂首分化期までの積算気温と年次間変異係数

図は省略するが、黒石、藤坂とも日平均気温11℃以上の日の積算で年次間の変異係数が最も小さくなっている。そして移植から幼穂形成期までは黒石で1,012℃、藤坂で1,008℃と場所の差が最も小さくなった。

出穂期の場合、藤坂で9℃以上の日の積算で最も年次間の変異係数が小さくなったものの、黒石ではやはり11℃以上の日の積算で最も変異係数が小さくなった。そして、11℃以上の日の積算で場所の差異が最も小さくなり、両場所とも1,570℃となった。

以上のように、11℃以上の日の日平均気温を積算すると、年次間のばらつきが最も小さくなり、また、黒石と藤坂の積算気温が最も近づくことから、11℃以上の日の気温を積算することにより、ある程度これらの生育ステージの予測ができるものと思われた。