

重回帰分析による水稻の障害不稔の発生程度と出穂前後の気温との関係

田中 良・北村 新一・高橋 伸康

(宮城県農業センター)

Multiregressive Relation Between Floral Impotency of Rice Plants and Air Temperature

Ryo TANAKA, Shinichi KITAMURA and Nobuyasu TAKAHASHI

(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center)

はじめに

出穂前の気象条件と障害型不稔の発生については、その発生機構や発生程度について、既に詳しい報告が数多くある¹⁾。しかし、気象条件が単純化されている例が多く、実際の気象条件下における事例報告も、計量的に解析された例は少ない。

実際の出穂前後の気象条件は、低温期間が断続的に出現し、水稻は出穂前後のいろいろな時期において低温に遭遇し、障害不稔の発生程度は、各々の低温の影響が重なり合って現われると思われる。

つまり、実際の気象条件下における障害不稔の発生程度について、どの時期の低温がどの程度影響しているかを計量的に解析することは、事前に障害不稔歩合や登熟歩合を予測する上で重要である。

以上の主旨に従って、実際の試験圃場における障害型不稔の発生程度について調査を行い、重回帰分析の手法を用いて、出穂前後の気象条件と不稔歩合との関係について計量的な解析を試みたので、その概要を報告する。

試験方法

供試材料は、既に他の試験目的ではあるが標準耕種法で栽培されている3品種(アキヒカリ, ササミノリ, ササニシキ)を用い、一穂ごとに出穂日をマークして置き、登熟後期に抜穂して、全穎花について稔実粒と不稔粒とを判別した。一出穂日当たり10穂調査し、その平均値を重回帰分析に用いた。

重回帰分析は、不稔粒数割合を目的変数、各々の出穂日から等日数の数日間の気温を説明変数として対話式変数選択法により行った。

結果及び考察

この時期の気象条件は、図1に示したとおり、従来から不稔障害が発生すると言われていた17~19℃以下の気温¹⁾の日が断続的に現れていた。

ただし、8月上旬の集中豪雨によって、調査圃場も若干浸水したが、特に重大な障害は認められなかった。

不稔歩合は、図2に示したとおり、品種によって不稔の多少が見られよものの、出穂日によって不稔歩合が変化する特徴的な関係が明らかにみられた。

気温と不稔歩合との関係は、まず気象条件として、出穂

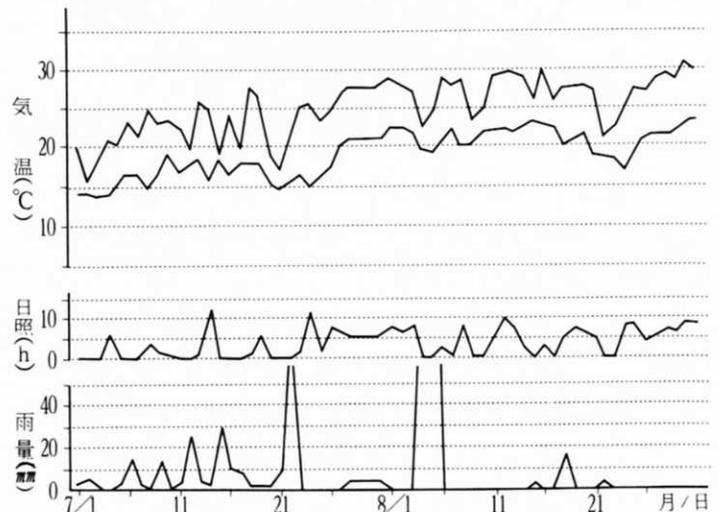


図1 出穂前後の気象条件(昭61.宮城県農業センター)

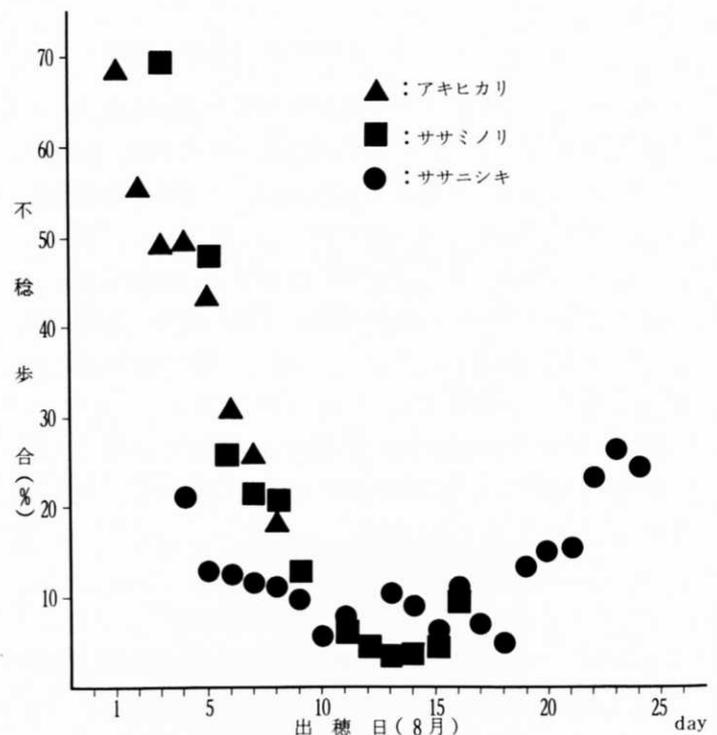


図2 出穂期と不稔歩合との関係

日を起点として出穂前30日から出穂後9日までを10日ごとに区切って、各期間の日最高気温、日最低気温及び両者の加重平均による平均気温の平均値を用いて、不稔歩合との相関係数を算出し、その結果を表1に示した。

最高気温及び最低気温の不稔歩合との相関係数の差異は、アキヒカリの出穂前20~11日、又はササミノリ、ササニシキの同じく10~1日の期間で大きい差が見られたが、他の

表1 出穂前後10日ごとの気温と不稔歩合との相関関係

品 種 (出穂期間)	出穂前後 日数 (日)	相 関 係 数		
		最高気温	最低気温	平均気温
アキヒカリ (8/1~8/8)	-30~-21	-0.79*	-0.92**	-0.87**
	-20~-11	-0.92**	0.09	-0.79*
	-10~-1	-0.75*	-0.92**	-0.90**
	0~+9	-0.86**	-0.85**	-0.92**
ササミノリ (8/3~8/16)	-30~-21	-0.19	0.24	0.04
	-20~-11	-0.83**	-0.70*	-0.77**
	-10~-1	-0.10	-0.76**	-0.52
	0~+9	-0.12	0.27	0.10
ササニシキ (8/4~8/16)	-30~-21	-0.08	0.15	0.02
	-20~-11	-0.64*	-0.53	-0.58*
	-10~-1	-0.05	-0.61*	-0.30
	0~+9	-0.11	0.16	0.09

期間ではほぼ同じ傾向を示した。実際の気象条件において最高気温と最低気温とではどちらが不稔歩合との関係が強いかについては、最高気温が低ければ最低気温も低くなる関係にあり、本調査から確には判定できなかった。

平均気温と不稔歩合との関係は、最高気温と最低気温のほぼ中間的な傾向を示しているため、これ以降は平均気温と不稔歩合との関係について述べる。

アキヒカリでは、出穂前30~出穂後9日のいずれの期間でも不稔歩合と高い負の相関を示した。しかし、ササミノリ、ササニシキでは、出穂前20~11日の期間で最も負の相関が高く、次いで同じく10~1日の期間で高くなり、その外の期間では相対的に低い相関を示した。

次に、5日間隔で1日ずつ移動して区切り、各期間の平均気温と不稔歩合の相関係数を図に示した。

各品種とも、出穂期からの日数に従って、その期間の気温と不稔歩合との相関係数が大きく波型に変化した。つまり、出穂前15~10日の減数分裂期と出穂開花期付近で気温と不稔歩合との間に非常に強い負相関が現れ、その外の期間では相関が弱まる傾向が明らかに見られた。

更に、出穂前後を10日ごとに4期間に区切った場合について、各期間の平均気温を説明変数として不稔歩合の重回帰式を導き、表2に示した。

各品種とも、出穂前20~11日間の標準偏回帰係数の絶対値が他の期間に比べて大きく、回帰式に寄与する割合も高いので、この期間の気温の影響が最も大きかったと言える。

この期間の気温に比べて、出穂前20日以前や同じく10~1日の気温の影響度は、相対的に著しく低いことを示している。なお、ササミノリとササニシキでは、出穂直後から開花期の気温も少なからず影響を及ぼしていたと思われる。

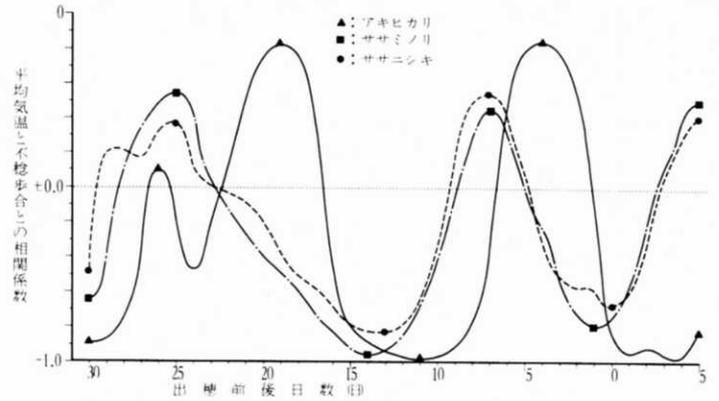


図3 出穂前後の平均気温と不稔歩合との相関関係

表2 出穂前後10日ごとの平均気温と不稔歩合との関係(重回帰分析)

品 種 (出穂期間)	項 目	説 明 変 数 出穂前後日数(日)				定 数	寄与率 (%)
		-30~-20	-20~-11	-10~-1	0~+9		
アキヒカリ (8/1~8/8)	偏回帰係数	-7.957	-18.629	-7.689	-6.729	914.02	96.0
	標準 々	-0.279	-0.370	-0.285	-0.184	0.0	
	寄与割合(%)	0.2	5.5	0.2	0.6	93.5	
ササミノリ (8/3~8/16)	偏回帰係数	-10.721	-13.443	-17.723	-20.961	1454.46	95.1
	標準 々	-0.136	-1.135	-0.283	-0.683	0.0	
	寄与割合(%)	0.4	38.8	1.8	18.0	38.9	
ササニシキ (8/4~8/16)	偏回帰係数	-6.483	-3.162	-1.057	-4.347	338.58	70.0
	標準 々	-0.391	-1.285	-0.068	-0.697	0.0	
	寄与割合(%)	4.2	55.6	0.1	12.4	27.7	

注. 寄与割合は、各説明変数(定数)の平方和の回帰平方和に対する割合を示す。

ま と め

昭和61年の宮城県における水稲では、7月中旬~8月下旬に断続的に襲来した異常低温により、出穂期が移動すると稔実割合が波型に変化する現象が見られた。

この出穂前後の気温と不稔歩合との関係について、実際の圃場における調査、観測データを用いて重回帰分析を試みた。

解析方法は、出穂前後1か月間を10日ごとに区分し、各々の期間の気温(日最低, 最高, 平均)を説明変数に、出穂日ごとの不稔歩合を目的変数にして寄与率の高い重回帰式を導いた。

この式によって、出穂前後の各期間の気温が不稔にどの程度関与したかを知ることができ、生育診断予測技術に応用可能な手法と思われた。

引 用 文 献

- 1) 柴田和博, 佐々木一男, 島崎佳郎. 1970. 時期別の気温水溫処理が水稲の生育に及ぼす影響. (1) 昼夜別気温及び処理日数と不稔歩合との関係. 日作紀 39: 401-408.