

多因子計画による早期水稲安定多収栽培試験

藤吉清次・梅木佳良・鈴木喜代志・岡田 大
(宮崎県総合農業試験場)

FUJIYOSI, S., UMEKI, Y., SUZUKI, K. and OKADA, M.
Factorial Experiment on Stabilizing and Increasing
Yield of Early Cultivated Rice

1. 緒 言

本県における早期水稲の反収は、近年停滞ないし減少の傾向をしめしているが、いもち病の多発がその大きな原因の一つとなっている。そこで筆者らは、早期水稲の安定多収栽培法、特にいもち病に安全な栽培法を確立する目的で、1965年いもち病発生と関係の深いと思われる主要栽培条件、すなわち品種、苗素質、れんげ施用の有無、N施用量、N施用法、およびいもち病防除法の6要因を組合わせ、L₆₄直交表を利用した多要因分析試験を行なった。本年は、かなり極端な栽培条件下でも、いもち病が殆んど発生しないという特殊環境の年であったので、当初の目的は達成できなかった。しかし直交表による多要因試験を実施したため、

本試験に設定した栽培条件の主効果ならびに交互作用についてはかなり信頼度の高い結果が得られたのでその結果を報告する。ただいもち病発生年次には、本年の結果が更に形を変えて現われることも予想されるので、その点については当初の目的にそって今後引き続き検討を進めたい。

本試験を行なうにあたり終始懇篤な指導を与えられた農林省農業技術研究所の奥野忠一室長はじめ同室員に対しここに謹んで感謝の意を表する。

2. 試験方法

(1) 土壌条件 地質土性は沖積壤土で、地力中庸、日減水深は1.9mmであった。

(2) 因子と水準 第1表

第1表 因子と水準一覽表

因子	水準 因子の記号	第1水準	第2水準	第3水準	第4水準	備 考
いもち病防除	P	基準散布	連続散布	—	—	P ₁ 3回, P ₂ 6回
品 種	V	コシヒカリ	西南18号	—	—	S ₁ 3月15日150g/m ² まき, 4月9日よりビニール被覆
苗 の 素 質	S	軟 苗	健 苗	—	—	移植期の草丈コシヒカリ27.3cm 西南18号24.9cm
れんげ施用の有無	R	無 施 用	施 用	—	—	S ₂ 3月19日100g/m ² まき 移植期の草丈コシヒカリ21.8cm 西南18号, 15.9cm
N 施 用 量 (a 当り)	Q	0.6(0.2) kg	0.8(0.4) kg	1.0(0.6) kg	1.2(0.8) kg	R ₂ 地上部生草150kg/a 成分生草%(0.338—0.065—0.032)
N 施 用 法 (割合)	F	80-0-0-0-20	40-15-15-15-15	—	—	基肥—活着直後一分けつ前期一分けつ後期—穂肥
ブ ロ ッ ク	B	1枚の水田10aを1ブロックとして2ブロック設定				1区面積22m ²

(注) N施用量の()内はれんげ施用区のN施用量をしめす。移植期 5月1日 栽植密度30cm×14cm (23,8株/m²) 1株5本植

(3) L₆₄直交表へのわりつけ

B…1列, P…2列1次単位16区まとめる。V…4列, 2次単位8区まとめる。R…8列, S*…32列, C₁…16列, Q²*…32列, Q³…48列, F…57列, 3次単位1区ランダム。

(注)*, **調査カードに転記する時、誤まってSとQ²を同列の32列にわりつけた。しかし試験結果の解析は特殊な計算によりSの効果とQの効果とを分離することができたので結果の解析には殆んど支障をきたさなかった。

3. 試験結果の統計処理

(1) 分散分析(第2表)

分散分析の結果m²当り穂数についてはれんげ施用の有無、N施用量、苗の素質、N施用法の主効果、および品種とN施用量の交互作用が、玄米千粒重については、品種とN施用量の主効果、及び品種とN施用量、れんげ施用の有無とN施用量の交互作用が、また登熟歩合とm²当り総粒数についてはN施用量の主効果が有意であった。

第2表 分散分析表 (m・s値)

S・V	df	m ² 当り茎数 (5月21日)	m ² 当り 穂数	a当り 重	玄米千粒重	屑米重歩合	登熟歩合	m ² 当り 総粒数	a当り 玄米重
B	1	13,543	1,511	8,776	0.6602	2,848	—	—	40,481
P	1	47	834	2,139	0.0014	2,933	0.20	1,568(*)	1,076
e ₁	1	(931)	(1,640)	15,308	(0.0695)	(1,807)	—	—	(5,035)
V	1	311	5,681	820,106**	9,075.2**	20,589	54.86	1,922*	312,848
R×V	1	285	606	7,770	0.0020	1,658	25.38	2,178*	1,789
I ²	2	(1,249)	(1,640)	(3,038)	0.0695	1,807	—	—	5,035
R	1	20,989**	5,347**	19,914*	0.0189	0.439	0.09	406	0.035
P×R	1	311	468	1,470	0.0264	2,933	3.45	6	7,085*
V×R	1	1,969	58	4,151	0.0264	0.534	2.70	28	2,288
Q ² (S)	1	143,546**	42,694**	171,938**	13,514**	32,064	58.05	561	0.131
Q ¹	1	28,434**	64,586**	469,264**	3,764**	72,464	320.68**	8,646**	1,658
P×Q ² (S)	1	582	293	0.439	0.0263	5.70	648	33,785**	0.127
V×Q ¹	1	214	863	3,469	0.0039	0.788	1.09	91	0.045
P×Q ¹	1	2,128	0	5,581	0.0452	0.083	8.9	36	0.098
P×Q ³	1	5,757*	108	3,754	0.0127	0.000	0.05	181	0.069
V×Q ² (S)	1	12,183**	2,316*	4,050	0.176**	0.026	32.20	253	0.069
Q ³	1	558	470	14,726*	0.1502**	1,129	0.01	6	1,995
V×Q ³	1	1,378	8	9,688	0.0127	0.581	21.62	512	2,520
R×Q ² (S)	1	1,064	7	1,129	0.0189	0.473	38.06	32	0.026
R×Q ¹	1	1,2345	355	14,919*	0.0564*	1,183	3.32	25	1,183
R×Q ³	1	252	490	9,844	0.0264	0.069	9.35	78	0.439
F	1	1,881	2,364*	4,569	0.0452	3,754	43.48	85	3,285
P×F	1	320	523	2,600	0.0077	0.098	1.67	50	7,494*
V×F	1	863	79	2,500	0.0352	0.026	0.88	242	1,076
R×F	1	113	47	0.131	0.0014	0.170	0.30	171	0.473
F×Q ² (S)	1	375	356	1,658	0.0127	0.008	4.39	276	0.013
F×Q ¹	1	79	10	1,351	0.0189	0.508	4.73	3	0.114
F×Q ³	1	129	1,148	1,925	0.0189	0.406	0.34	41	0.069
l ₃	34	1,249	427	3,038	0.0113	0.4131	14.62	182	1,125
CV (%)		11.7	4.4	3.2	0.6	10.5	5.1	3.9	2.5

a当り玄米重においては、品種とN施用量の主効果が有意であったのみで、各要因間の交互作用は予想に反して全く現われなかった。なお、登熟歩合とm²当り総粒数についてはブロック1の32区について調査した結果の分散分析のため精度がやや低くなった事が考えられる。

(2) 主効果及びV×Q (第3表)

4. 考 察

(1) 品種；コシヒカリは西南18号より屑米重歩合、籾歩合、玄米千粒重等、登熟に関係ある諸形質がすぐれており、玄米重でa当り4.4±2.42kg増収した。一方西南18号は、その生育相よりして、苗の素質、N施用量等による影響が小さく、またいもち病抵抗性も大きいので、不良環境の年次にはコシヒカリとの収量差は、本年とは異なったあらわれ方をするものと思われる。

(2) れんげ施用の有無；れんげ施用は活着当初Eh₆₃の急激な低下をまねき、植傷みを大きくし、そのため初期分けつを抑制した。しかし最高分けつ期の茎数はかえって無施用区を凌駕するに至った。その結果、穂数は無施用区より多かったが弱小穂のため籾すり歩合の低下をまねき、収量には差がなかった。ま

た収量において、れんげ施用の有無とN施用量間に交互作用があらわれなかったのは、本試験がれんげ150kg/a施用でN0.4kg/a減じていることによるものと思われる。この事はれんげ150kg/a施用はN0.4kg/aとほぼ同じ効果があつたものと推察される。

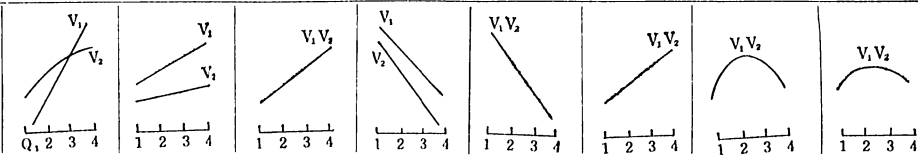
(3) N施用量；N施用量が収量及び収量構成要素に及ぼす影響は第1図の通りである。すなわちN施用量の増加はm²当り穂数およびm²当り総粒数を直線的に増加させるが、登熟歩合と玄米千粒重を直線的に減少させた。そのため収量は2.39水準を頂点とした下記二次式

$$x = 39.75 + 3.49Q - 0.73Q^2 \quad (x = a\text{当り玄米}, Q = N\text{施用水準})$$

を示した。上式より両品種のN最適水準に対する期待収量は、コシヒカリ46.1±1.1kg/a、西南18号41.7±1.1kgである。すなわちこの期待収量はれんげ施用の有無、N施用法、苗の素質が本試験で設定した範囲内で変動しても、Nの最適水準(2.39水準=N0.88kg/a)れんげ施用はN0.48kg/a)に対して、この程度の収量が期待できることを意味する。本試験の結果、登熟歩合の低下を軽くする栽培法、例えばN施用法、水管理等について検討することによって、N施用量の増収に

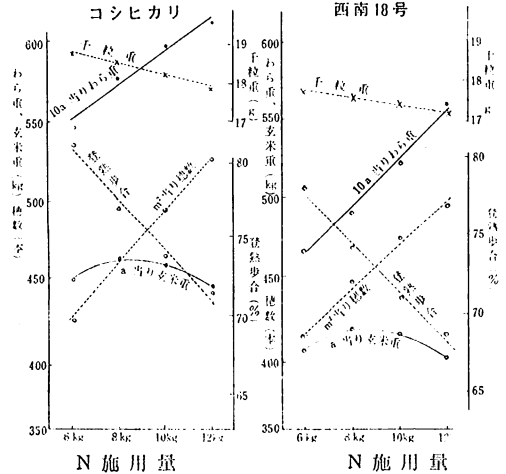
第3表 主効果及び V × Q

項目 要因	m ² 当り莖数 (5.21)	m ² 当り穂数	籾米重歩合	玄米千粒重	登熟歩合	m ² 当り 総 穂 数	a 当 り わ ち 重	a 当 り 玄 米 重
	本	本	%	g	%	100粒	kg	kg
平 均	294	466	6.1	17.9	74.4	343	54.7	43.0
P ₁	293)	462)	5.9)	17.9)	74.5)	336)	54.5)	42.9)
P ₂	295)-2	469)-7	6.3)-0.4	17.9) 0	74.4)0.1	350)-14*	54.9)-0.4	43.1)-0.2
l・s・d	328(75.8)	43.4(100.3)	1.45(3.34)	0.28(0.65)	3.32(5.02)	11.7(17.6)	4.21(9.73)	2.42(5.59)
V ₁	292)	475)	5.5)	18.3)0.8**	75.8)2.7	336)	58.3)7.2**	45.2)4.4*
V ₂	296)-4	456)	6.7)-1.2	17.5)	73.1)	351)	51.1)7.2**	40.8)4.4*
l・s・d	32.8(75.8)	43.4(100.3)	1.45(3.34)	0.28(0.65)	3.32(5.02)	11.7(17.6)	0.88(1.18)	2.42(5.59)
R ₁	312)	457)	6.0)	17.9)	74.4)	347)	54.1)	43.0)
R ₂	276)36**	475)-18**	6.2)-0.2	17.9)0	74.5)-0.1	340)7	55.3)-1.2*	43.0)0
l・s・d	17.9(24.0)	10.5(14.1)	0.33(0.44)	0.05(0.07)	3.32(5.02)	11.7(17.6)	0.88(1.18)	0.54(0.72)
S ₁	257)	456)	6.3)	17.9)	73.7)	350)	55.4)	43.0)
S ₂	331)74**	476)20**	5.9)0.4*	17.9)0	75.2)-1.5	337)13*	54.0)-0.6	43.0)0
l・s・d	17.9(24.0)	10.5(14.1)	0.33(0.44)	0.05(0.07)	3.32(5.02)	11.7(17.6)	0.88(1.18)	0.54(0.72)
F ₁	300)	472)	6.3)	17.9)	73.3)	342)	55.0)	43.2)
F ₂	289)11	460)12*	5.9)0.4**	17.9)0	75.6)-2.3	345)-3	54.4)0.6	42.8)0.4
l・s・d	17.9(24.0)	10.5(14.1)	0.33(0.4)	0.05(0.07)	3.32(5.02)	11.7(17.6)	0.88(1.18)	0.54(0.72)
Q ₁	V ₁ 264	V ₁ 422	4.6	V ₁ 18.7	79.6	314	V ₁ 54.5	42.5
Q ₂	V ₂ 268	V ₂ 410	5.5	V ₂ 17.8	75.6	340	V ₂ 46.7	43.8
Q ₃	272 288	460 445	6.6	18.5 17.6	72.4	356	59.9 52.4	43.6
Q ₄	296 307	494 473	7.8	17.8 17.3	70.1	364	61.2 56.2	42.1
l・s・d	25.4(34.0)	14.6(19.6)	0.46(0.62)	0.08(0.10)	4.69(7.08)	16.5(24.9)	1.25(1.68)	0.76(1.84)



よる増収が期待されるものと思われる。

第1図 N施用量が収量ならびに収量構成要素に及ぼす影響



(4) N施用法；基肥重点施用法は穂数を多くしたが、籾米重歩合が高く、また刈摺歩合の低下をまねき収量は分施重点施用法と同程度であった。これは本水田の減水深が極めて小さく、肥効が持続したため収量構成要素に及ぼす効果が基肥重点施用でも分施重点施用に劣らなかったためと考えられる。N施用法は病害虫、特にいもち病の発生と密接な関係があると思われるので、いもち病発生年次には収量をはじめ、その他の形質に両者間の差が出るものと考えられる。

(5) 苗の素質；最高分けつ期までの諸形質には健苗の効果が認められたが収量には差はなかった。苗の素質はN施用法と同様、いもち病多発条件下において更に検討を要する。

(6) いもち病防除法、いもち病防除法の主効果が初期の草丈（5月21日調査）とm²当り総穂数の2形質に現われ（5%有意）またいもち病防除法と他の要因

との交互作用が8形質に有意となって現われたが、本年はいもち病が全然発生せず、またその効果が技術的にみて解釈に苦しむような現われ方をしてるので、このことについては今後再検討の余地はあるが、本試験では一応偶然誤差の範囲とみなして考察から除去した。

5. 摘 要

早期水稻の安定多収栽培法、とくにいもち病に安全な栽培法を確立する目的で、1965年いもち病発生と関係の深いと思われる主要栽培条件、すなわち品種、苗の素質、れんげ施用の有無、N施用量、N施用法、及びいもち病防除法の6要因を組合わせ、 L_{64} 直交表を利用した多要因分析試験を行なった。

本年はかなり極端な栽培条件下でも、いもち病が全然発生しないという特殊環境の年次であったので、当初の目的であるいもち病発生と他要因との関係については情報を得ることができなかったが、本年のような環境条件、という制約のもとで凡そ下記の情報が得られた。

- (1) コシヒカリは西南18号より 4.4 ± 2.42 kg/a多収をしめた。
- (2) れんげ施用は $Eh_{(6)}$ の低下により植傷みを大き

くし、初期生育を条制した。しかしNがあとぎきの形となり後期の生育は良くなった。その結果、穂数は無施用より増加したが、弱小穂が多くなり収量には差が認められなかった。

(3) れんげ生草 150 kg/a施用は金肥の N0.4 kg/a施用と同等の効果をしめた。

(4) N施用量の増加は m^2 当り穂数および m^2 当り籾数を直線的に増加させたが、登熟歩合および玄米千粒重を直線的に低下させ、その結果施用量の増加による玄米重の推移は、第2、第3水準を山とした下記二次式であらわされた。

$$x = 39.75 + 3.49Q - 0.73Q^2 \quad (x = a \text{ 当り玄米重, } Q = N \text{ 施用水準})$$

(5) 上式よりN施用量の最適水準は2.39水準、即ち 0.88kg/a (れんげ施用の場合0.48kg/a) となり、この場合コシヒカリの収量は 46.1 ± 1.1 kg/a、西南18号の収量は 41.7 ± 1.1 kg/a が期待された。

(6) 苗の素質およびN施用法の差は、初期の生育および収量構成要素には若干影響を及ぼしたが、結果的にはこれらの要素の効果が相殺されて、収量に対する影響は本年の場合見られなかった。