

## 超多収稻品種および超多収稻母本品種のいもち病抵抗性検定

中島 敏彦・浅賀 宏一\*・堀野 修

Toshihiko NAKAJIMA, Koichi ASAGA\* and Osamu HORINO :  
Tests for resistance of high yielding varieties  
and their parental varieties to rice blast

### Summary

Resistance of high yielding varieties and parental varieties to rice blast was tested both in the paddy field and by artificial inoculation in the greenhouse.

1) Genotypes for true resistance gene of twenty-six varieties to rice blast were presumed. Nine varieties were classified into the varietal group without true resistance gene, five varieties into the group with *Pi-a* gene, three varieties into the group with *Pi-a* and *Pi-i* genes, six varieties into the group with *Pi-k* gene and three varieties into the group with *Pi-a* and *Pi-k* genes. True resistance genes in most *Japonica* varieties tested were presumed, but true resistance genes in most *Indica* varieties were not, because their reactions of most *Indica* varieties were resistant to Japanease races inoculated.

2) The genotypes of Fukei 69, Fukei 94 and Tashuukei 3 in the experiments were different from those previously reported. In four varieties, CR 44, Milyang 23, Taichung yu 204 and Yushin which had been reported to have a resistance gene *Pi-b*, the presence of the other genes were suggested.

3) Evaluation of the degree of field resistance was made in the paddy fields where race 003 and race 007 developed predominately. Severity of the disease was assessed by the disease index and the degrees of field resistance among varieties were evaluated in the same genotype group of varieties used.

昭和56年度より「超多収作物の開発と栽培技術の確立」に関する農林水産省の総合的、組織的開発研究が開始された。現在、超多収作物として超多収稻の研究が行われている。超多収稻品種を選定、育成または奨励するにあたり、安全性と経済性の両面から、各種病害の防除には抵抗性の利用が望まれる。超多収候補稻品種およびそれらの交配母本品種の中には、中間母本および外国稻が多く含まれているが、いもち病に対する真性抵抗性および圃場抵抗性の不明なものが多い。そこで、これらの品種について、いもち病に対する真性抵抗性遺伝子型の推定および圃場抵抗性を検定したのでその結果を報告する。なお、供試品種の種子を分譲いただいた農業研究センターライバーリー研究室、北海道農業試験場稻第一研究室、中国

農業試験場作物第一研究室および東北農業試験場栽培第一部作物第一研究室の諸氏に厚く御礼申し上げる。また、本試験の調査に御協力いただいた当研究室の進藤敬助主任研究官に感謝の意を表する。

### 材料および方法

供試62品種およびそれらの種子の来歴を第1表に示した。本試験で供試した品種は、昭和57年6月に各研究機関において、超多収稻候補および超多収稻母本として選定された品種である。

イネいもち病菌に対する真性抵抗性遺伝子型の推定には、当研究室保存の菌株 T-23(レース001), 研54-20(003), 長69-150(007), 2101-4(013), 1104-4(017), TH 68-85(031), Yu-01(033-b<sup>+</sup>), 2216-1(035) 82-02-2 (037-b<sup>+</sup>), 80-02-63p(133), 研53-33(137), 82-02-65(137-b<sup>+</sup>), TH74-9(177), 6528-2(333), Tus-01(337-b<sup>+</sup>), 88A(433)の17菌株を供試した。

第1表 供試品種および種子分譲機関

研究機関名	品種・系統名
(1) 農研センター稻育種研究室	IR24, IR36, IR2061-214-3, IR9209-48, 密陽21号, 密陽22号, 密陽23号, 密陽25号, 密陽30号, 水原258号, 水原262号, 水原264号, 来敬, 湖南早生, 雄新, 裏里338号, 南京11号, 台中籼3号, 台中育204, RP9-3, CR44, Alborio J 1, Alborio J 10, Romeo, Raffaello, Bonni, Ticinese, Monticelli, Redi, BG25, BG26, BG29, 穗1*【関東138号】、併放38号, 近梅矮
(2) 東北農試栽培第一部作物第一研究室	L III125, 中母36, 中母43, 中母48, 曲系1213, 曲系1312, 羽系23*【奥羽315号】, 羽系25, 81Y4-5*【奥羽316号】、併放38号, Raffaello, 玉系69号, 玉系94号, Alborio, Alborio J 1, Alborio J 10
(3) 北海道農試稻第一研究室	札7948, 札8011*【北海254号】、札8024, 札8051*【北海255号】、北海240号, 永系77402, 目黒榮韶, 北研17号
(4) 中国農試作物第一研究室	中國91号*【アケノホシ】、多収系3

(注)\* の品種は現在〔 〕内の品種名がつけられている。

第2表 噴霧接種によるイネいもち病菌レースに対する幼苗の反応および真性抵抗性遺伝子推定

Raffaello 2)	MR	R	S	S	R	R	S	S	S	S	MS	R, S	R, S	Pi-?
Raffaello 1)	MR		S		R	R	MS	S	MS	S	S	R	R	Pi-?
Ticinese		S		R, S		MR	S	S	MS	S	S	R, S	R, S	Pi-?
IR 9209	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
延梅矮	R	R		R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	Pi-?
密陽 30号	R	R		S, R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
南京 11号	R	S, R		R	R	R	R	R	R	S, R	R	R	R	Pi-?
CR 44	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
IR 24	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
IR 36	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
IR 2061	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
稻里 338号	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
湖南早生	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
密陽 21号	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
密陽 22号	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
密陽 23号	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
密陽 25号	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
米 級	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
RP 3-9	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
水原 258号	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
水原 262号	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
水原 264号	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
台中育 204	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
台中和 3号	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?
維 新	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Pi-?

(注1) S : 罹病性反応, MS : 中度罹病性反応, MR : 中度抵抗性反応, R : 抵抗性反応

(注2) S, Rは個体によりS反応とR反応とが認められた。R, Sは反復により異なる反応を示した。

(注3) ) 内の数字は同一品種であるが供試品種の分譲先が異なることを示す。(第一表参照)

真性抵抗遺伝子型の推定は常法<sup>1)</sup>に従って幼苗を供試して検定した。すなわち、本葉3~4葉期の供試イネに、胞子濃度10~20万個/mlの懸濁液を噴霧接種した。接種苗は、恒温多湿(25°C, RH100%)に24時間保った後ガラス室に移し、接種7~10日後に病斑型および病斑数を調べた。病斑型を抵抗性(R), 罹病性(S)および両者の中間の抵抗性(M)に分類した。なお、Mの反応はさらに病斑型を主に、中度抵抗性(MR)および中度罹病性(MS)に分類した。真性抵抗性遺伝子型の推定は、各レースに対する品種の反応により行った。

一方、供試品種の圃場抵抗性の検定は、東北農業試験場栽培第一部(秋田県大曲市)の圃場で行った。昭和57年5月13日、供試品種の種子を畑苗代に播種し、6月22日、本田に移植した。自然発病後葉いもちおよび穂いもちの罹病度<sup>2)</sup>(病斑面積率)を調査し、同一真性抵抗性遺伝子型に属する品種間で罹病度(病斑面積率)により圃場抵抗性の比較を行った。なお、葉いもちは、8月9日、8月16日および8月31日~9月1日の3回調査し、穂いもちは、8月31日~9月2日および9月27日~9月28日の2回調査した。試験は2反復、2区制で行った。

### 結果および考察

噴霧接種による供試いもち病菌の各レースに対する幼苗検定の結果およびその反応に基づいて推定した真性抵抗性遺伝子型を第2表に示した。供試した62品種のうち、

26品種の真性抵抗性遺伝子型が推定できた。推定遺伝子型+に属する品種9(以後+品種群と略す)、推定遺伝子型Pi-aに属する品種5(Pi-a遺伝子品種群と略す)、推定遺伝子型Pi-a Pi-iに属する品種3(Pi-a Pi-i遺伝子品種群と略す)、推定遺伝子型Pi-kに属する品種6(Pi-k遺伝子品種群と略す)および推定遺伝子型Pi-a Pi-kに属する品種3(Pi-a Pi-k遺伝子品種群と略す)であった。供試した日本稻品種の多くは真性抵抗性遺伝子型の推定ができたのに対し、外国稻品種、特にIRRI品種および韓国品種の多くは、供試したすべてのレースに対し抵抗性反応を示し、真性抵抗性遺伝子型の推定ができなかった。しかし、それら外国稻品種の中にもIR 9209、密陽30号(幼苗検定、第2表)、南京11号、密陽21号、維新(圃場検定、第3表)に、罹病性病斑がまれに認められる場合があった。

ふ系69号はPi-k遺伝子を持つと報告されている<sup>3)</sup>が、本試験においてはレース003(研54-20)およびレース007(長69-150)を接種した場合、個体により反応型が異なり、罹病性反応個体と抵抗性反応個体とが混在した(第2表)。その原因としては、本試験に供試したふ系69号が品種として固定していないか、あるいは異なる種子の混入が考えられる。ふ系94号は、これまで抵抗性遺伝子Pi-iを持つと報告されている<sup>3)</sup>が、本試験の結果、レース003(研54-20)にS反応を示し、またレース037-b+(82-02-2)にMR反応を示したことから、Pi-i遺伝子

ではなく他の遺伝子を持つと推察された。また、多収系3は、すでに *Pi-k* 遺伝子を持っていることが知られているが、本試験の結果、レース 033-b<sup>+</sup>(Yu-01), 333(6528-2), 433(88A) のいずれにもR反応、レース013(2101-4)にMR反応を示したことから、他の遺伝子をも併有するのではないかと推定された。さらに、CR44、密陽23号、台中育204および維新は、*Pi-b* 遺伝子を持つと報告されている<sup>4)</sup>が、本試験では、レース033-b<sup>+</sup>

(Yu-01), 037-b<sup>+</sup>(82-02-2), 137-b<sup>+</sup>(82-02-65) および337-b<sup>+</sup>(TH81-02-1)にR反応を示した。したがって、これら4品種は *Pi-b* 以外の真性抵抗性遺伝子を持っていることを示唆している。

同一真性抵抗性遺伝子型の品種間で、本田における罹病度を比較したところ、圃場抵抗性の品種間差異が認められた(第3表)。なお、検定を行った圃場には、いもち病菌レース 003 および 007 が優勢に分布していること

第3表 圃場における葉いもちおよび穂いもちの自然発病程度

試験区 調査日	葉いもち						穂いもち			
	I			II			I		II	
	8/9	8/16	8/31	8/9	8/16	9/1	8/31	9/27	9/2	9/28
<b>品種又は系統名</b>										
(+品種群)										
Alborio	4.4	3.2	4.7	2.1	0.1	0.04	1.8	0.2	0.2	0
Alborio J 1 <sup>2)</sup>	4.8	4.0	4.9	2.7	0.7	0.03	1.3	0.2	0	0
Alborio J 10 <sup>2)</sup>	4.6	4.9	4.2	2.4	1.8	0.03	3	0.2	0.2	0.1
Alborio J 1 <sup>1)</sup>	4.9	4.8	2.9	3	5	0.3	0	0	0.3	0.3
Alborio J 10 <sup>1)</sup>	5.2	5	3.6	3.1	1.5	1	0.7	0	0.6	0.4
BG 25	4.3	4.8	0.5	2.8	3.2	1.8	1.9	0	1.7	0
BG 26	4.2	5	0.5	3	3.1	0.8	2.7	0.07	1.5	0.01
L III 125	4.4	5.4	16.6	4.3	2.4	2	1	6.5	8.1	7.2
Monticelli	5.3	5.1	4	4.4	5	1.1	5.4	1.2	0.8	0.6
( <i>Pi-a</i> 品種群)										
鴻 1	3.1	1.3	1.2	2.1	2.1	1	1	1.1	1	1
曲系 1213	5	5.9	20.3	5.2	4.5	1	4.5	3.9	2.4	2.3
曲系 1312	3.9	4	8.9	3.3	1.8	0.8	1.4	0.7	0.7	0.3
俗放 38号 <sup>2)</sup>	4.3	3.3	6.8	3.1	2.1	0.6	0.6	0.2	1.9	0.2
俗放 38号 <sup>1)</sup>	4.1	1.5	0.9	2.3	1.3	0.6	1.7	0.3	0.5	0.1
( <i>Pi-a Pi-i</i> 品種群)										
北研 17号	3.2	2.8	0.6	1.4	2.3	1.1	9.9	8.3	6.1	0.6
Romeo <sup>2)</sup>	5.2	4.9	22.3	4	3.9	3.4	11.3	7.5	6.8	3
Romeo <sup>1)</sup>	4.2	5	7.3	2.1	3.2	2.7	0.5	3.5	1.8	1.6
( <i>Pi-k</i> 品種群)										
中母 36	1.4	0.8	4.5	0.05	0	0.1	0.07	1	3.4	0.07
中田 91号	1.2	0.09	0.07	0.1	0.01	0.4	0.01	0	0.01	0
札 7948	1	0.07	0.1	0	0.01	3.3	6.3	0.4	8	0.1
札 8011	1.7	0.7	6.2	0.09	0.09	1.6	7.1	0.4	4.4	0
札 8024	2.5	2.5	1	0.5	0.4	1.1	8.6	5.7	2.4	0.7
上系 69号	2.3	0.6	4.6	2.1	1.7	0.3	3.8	0.08	1.7	0.7
( <i>Pi-a Pi-k</i> 品種群)										
中母 43	2.5	1.8	5.8	1.3	0.01	0.05	1.7	1.8	2.2	0.3
羽系 23	0.09	0.09	0.9	0.02	0	0.05	2.1	0.1	1.2	0.03
羽系 25	0.4	0.06	0.7	0.02	0	0.04	2.3	0.1	0.7	0.03
(その他)										
中母 48	5.1	5.5	10.4	4.8	5.5	1.9	7.6	7.2	3.9	5.7
Redi	3.6	3.2	0.07	2.3	3.7	0.6	0.8	0.07	0.1	0.6
BG 29	4.2	2.8	0.4	2.9	4.6	1.3	2.7	0	1.6	0
上系 94号	3	2	6.7	2.4	1.9	1.1	4.9	4.9	2.7	3.7
Bonni	4.0	3.8	2.2	2.6	4.4	1.4	2.2	3.6	2.5	0.5
日鳳榮園	3.9	4.5	1.2	2.5	2.9	1.8	27	9.1	10	10.3
多収系3	1	0.09	0.02	0.2	0.01	0.2	—	—	—	—
北海 240号	0	0	0.02	0	0	0.07	5.5	0.07	2.8	0.02
永系 77402	0	0	0.02	0	0	0.08	2.9	0	2.8	0
81Y4-5	0	0	1.2	0	0	0.04	0.01	0.06	0.01	0
札 8051	0	0	0.03	0	0	0.2	1.8	0.1	3.6	0.06

Raffaello 2)	0.06	0	1	0	0.01	0.07	1.3	0	0	0
Raffaello 1)	0.04	0	0.5	0	0.01	0.2	0.3	0	0.2	0
Ticinese	2.6	2	1.7	1.1	1.5	0.9	3.2	2	2.3	1.4
IR 9209	0	0	0.01	0	0	0.01	0.1	0	0	0
延梅矮	0.02	0	0.02	0	0	0.02	0.6	0	0.5	0
密陽 30号	0	0	0.04	0	0	0.04	0	0	0	0
南京 11号	0.06	0.03	0.3	0	0.02	0.3	0	0	0.3	0
CR 44	0	0	0.02	0	0	0.02	—	—	—	—
IR 24	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
IR 36	0	0	0.01	0	0	0.01	—	—	—	—
IR 2061	0	0	0.03	0	0	0.03	0	0	0	0
裡里 338号	0	0	0.02	0	0	0.02	0	0	0	0
湖南早生	0	0	0.04	0	0	0.04	0	0	0	0
密陽 21号	0	0	0.02	0	0	0.02	0.3	0	0	0
密陽 22号	0	0	0.03	0	0	0.03	0	0	0	0
密陽 23号	0	0	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0
密陽 25号	0	0	0.03	0	0	0.03	0	0	0	0
米 故	0	0	0.02	0	0	0.02	0	0	0	0
RP 9-3	0	0	0.03	0	0	0.03	—	—	—	—
水原 258号	0	0	0.06	0	0	0.06	—	—	—	—
水原 262号	0	0	0.03	0	0	0.03	0	0	0	0
水原 264号	0	0	0.02	0	0	0.02	0	0	0	0
台中育 204	0	0	0.02	0	0	0.02	—	—	—	—
台中仙 3号	0.01	0	0.02	0	0	0.02	—	—	—	—
雄 新	0	0	0.07	0	0	0.07	0.8	0	0.02	0

(注1) 数字は罹病度(病斑面積率)(引用文献2参照)

(注2) —は未出題

(注3) ) 内の数字は同一品種であるが供試品種の分譲先が異なることを示す。(第一表参照)

がすでに明らかにされている<sup>5)</sup>。しかし、本試験の結果において、推定遺伝子  $Pi-k$  を有する品種および  $Pi-a$   $Pi-k$  を有する品種が罹病化したことから、これらを侵すレースも充分分布していたと推察される。

十品種群内では、L III 125 の圃場抵抗性が弱く、Albiorio 系統と BG 系統の圃場抵抗性が強かった。

$Pi-a$   $Pi-a$  遺伝子品種群では、いずれの品種も葉いもち罹病度が高かったが、曲系1213が特に高く、葉いもち圃場抵抗性弱と判定された。一方、穂いもちちは、鴻1および曲系1213の罹病度が高く、特に高い曲系1213が、穂いもち圃場抵抗性弱と判定された。

$Pi-i$  遺伝子品種群の各品種の葉いもち、穂いもちの罹病度は、いずれも高かった。各品種の中でも、東北農業試験場より分譲された Romeo の罹病度が特に高く、圃場抵抗性弱と判定された。

$Pi-k$  遺伝子品種群では、ふ系69号、札8011および札8024が葉いもちおよび穂いもちに対して弱い圃場抵抗性を示し、札7948は穂いもちに対して弱い圃場抵抗性を示した。

$Pi-a$   $Pi-k$  遺伝子品種群では、中母43は葉いもちおよび穂いもちに対して弱い圃場抵抗性を示したが、羽系23および羽系25は葉いもちに対して強い圃場抵抗性を示した。

本試験の結果、中国91号の罹病度は葉いもち、穂いもちとも低かったが、中国農業試験場で行った畑苗代にお

ける検定結果ではやや弱と報告されている<sup>6)</sup>。したがって、供試品種の圃場抵抗性の最終的な判定を行うに当っては、各種条件下で行った試験結果を充分考慮したうえでの総合判定が必要であろう。

圃場抵抗性の検定に当っては、同一の真性抵抗性遺伝子型の品種間で発病程度を比較することが必要であるため、圃場抵抗性の検定に先だって、供試品種の持つ真性抵抗性遺伝子型を明らかにする必要がある。しかし、本試験では、供試外国稻の多くが供試いもち病菌に抵抗性を示し、真性抵抗性遺伝子型を推定することができなかった。一方、育種および栽培分野の超多収稻に関する結果は、本試験で供試した外国稻品種が超多収稻母本品種として有望である<sup>7)</sup>ことを示しており、これら外国稻品種の真性抵抗性遺伝子型を早急に明らかにする必要がある。

一般に、いもち病に対し高度な抵抗性(真性抵抗性)を示す品種の遺伝子型推定には、それらの品種を侵しうる病原性の広い菌株(レース)が必要で、その菌株探索には次の2つの方法が考えられる。①高度抵抗性品種が栽培されている地帯でそれらを侵す菌株を収集する。②人為的にいもち病菌の病原性について突然変異を誘起させるか、病原性の異なるいもち病菌を交配させて高度抵抗性品種を侵害する菌株を作成する。しかし、①の場合は、高度抵抗性品種の多くが外国で栽培されているので、日本でこれら品種を侵すいもち病菌を供試して実

験を行うことは、植物防疫法により隔離施設での試験が義務づけられ、きわめて煩雑である。②の場合も、通常は自然界に存在しない菌株をあつかうことから、環境への影響を充分考慮し、隔離状態での試験が必要という問題がある。今後、隔離した環境での検定法を確立し、病原性の広い菌株を探索すれば、本試験で推定できなかつた外国稻品種の真性抵抗性遺伝子型も推定でき、圃場抵抗性の検定も可能となろう。

### 摘要

超多収稻候補品種および超多収稻育成母本品種のいもち病抵抗性を検定した。

1) 供試62品種のうち、26品種の真性抵抗性遺伝子が推定された。推定遺伝子型+が9品種、推定遺伝子型  $Pi-a$  が5品種、推定遺伝子型  $Pi-a Pi-i$  が3品種、推定遺伝子型  $Pi-k$  が6品種および推定遺伝子型  $Pi-a Pi-k$  が3品種であった。供試した多くの日本稻品種の真性抵抗性遺伝子型が推定できたのに対し、外国稻品種、特にIRRI品種および韓国品種の多くは、すべての供試レースに対して抵抗性反応を示したので、真性抵抗性遺伝子の推定ができなかつた。

2) これまで報告されているいもち病に対する真性抵抗性と異なる反応を示したのは、7品種であった。

3) 圃場抵抗性の検定は、レース003および007が優勢に分布している圃場で、葉いもちおよび穂いもちについて行った。同一真性抵抗性遺伝子型の品種間において発病程度を比較したところ、各抵抗性遺伝子型の品種間において圃場抵抗性の差異が認められた。

### 引用文献

- 1) 後藤和夫・山中 達(1968)イモチ病菌のRaceに関する研究. 宇都宮大農学報 7(2): 27~71.
- 2) 浅賀宏一(1981)イネ品種のいもち病に対する圃場抵抗性の検定方法に関する研究. 農事試研報 35: 51~138.
- 3) 進藤敬助(1979)東北地域内で育成されたイネ品種・系統のいもち病抵抗性推定遺伝子型による類別. 北日本病害虫研報 30: 66.
- 4) 農林水産技術会議事務局(1982)昭和56年度「超多収作物の開発と栽培技術の確立」推進会議資料. 311pp.
- 5) 岩野正敬・浅賀宏一(1982)幼苗暴露法による東北農試栽培第一部圃場におけるいもち病菌レース分布密度の推定. 北日本病害虫研報 33: 21~24.
- 6) 中国農業試験場作物部作物第1研究室(1984)水稻新品種決定に関する参考成績書. 16~19, 114pp.
- 7) 農業研究センター稻育種法研究室(1984)超多収稻育種の母本リスト. 6pp.

(1984年8月26日受領)