

超多収稲系統および超多収稲母本品種の日本産白葉枯病菌に対する抵抗性
(第1報)

堀 野 修

Osamu HORINO: Resistance of high yielding lines of rice and their parents to
Xanthomonas campestris pv. *oryzae* from Japan (I)

Summary

The test for resistance of high yielding lines of rice and their parents to bacterial leaf blight was carried out by inoculating 5 representative isolates, T7174, for group I, T7147 for group II, T7133 for group III, H75373 for group IV and H75304 for group V of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*. Ninety-four varieties or lines including check varieties were tested by double needle prick inoculation method at the heading (flag leaf) or boot (uppermost developed leaf) stages. Two and 3 weeks after inoculation, reading the grade of lesion development was performed by using the standard index number. The reaction was considered as S (susceptible) when the value was 2.1 and over, while considered as R (resistant) when the value was below 2.1.

The results are shown below.

1) Out of 89 varieties or lines, 66 were classified as Kinmaze group. Parents for high yielding varieties, Alborio, Nan-jing 11, Gauang LU-A14, Milyang 23 and a majority of high yielding lines bred until now were considered as Kinmaze group.

2) Eight varieties or lines were classified as Kogyoku group and 9 were Rantai Emas group. High yielding lines, Hokuriku 129 and Hokkai 240 were considered as Kogyoku and Rantai Emas groups, respectively.

3) IR9209 bred at IRRI was considered as Java group. IR36 and RP9-3 were considered as Elwee group. The reaction of CR44 was R, S, S, S, S, to bacterial groups I, II, III, IV and V, and Milyang 30 was S, R, R, S, S, while SLG 2 was S, R, S, S, S in the same way. These 3 varieties were not belonged to any of the already-known varietal groups.

4) Some high yielding lines, such as Hokkai 255, Hokkai 257, Hokuriku 123, Hokuriku 124, Hokuriku 125, Ukei Ta 1 and Tohoku 128 were found to have a high level of quantitative resistance.

5) Both IR50 and IR2061 which are parents for high yielding varieties showed the highest level of quantitative resistance in all the varieties or lines tested.

超多収稲の栽培に当っては、主食用以外の他用途米としての性格から、多収はもとより低コストである必要がある。また、超多収稲の各種病害防除には安全性と経済性の両面から、農薬の使用は極力避けて抵抗性品種を利用することが強く要望される。超多収稲候補系統およびそれらの交配品種(以後系統・品種を含めて品種と略記)の中には、中間母本や外国稲が多く含まれているが、これら品種の日本産白葉枯病菌に対する抵抗性については

なお明らかにされていないものが多い。そこで、これまで日本に分布していることが報告されている5つの白葉枯病菌菌系⁵⁾に対する超多収稲品種の抵抗性を明らかにし、各菌系に対する反応型に基いて各品種群に分類した。さらに、超多収稲品種の病斑拡大度を調査して量的抵抗性の強弱を検定したので、それらの結果を報告する。

本稿を草するに当たり、供試品種の来歴、その他についてご教示いただいた東北農業試験場栽培第一部作物第1研究室の池田良一博士にお礼を申し上げる。また、供試品種の種子を分譲いただいた農業研究センター稲育種

研究室, 北海道農業試験場稲第1研究室, 中国農業試験
場作物第1研究室および東北農業試験場栽培第一部作物
第1研究室の各位に謝意を表する。

実験材料および方法

実験には Table 1 に示した89の超多収稲品種および
本病抵抗性判別品種の5品種を供試した。供試品種の種

Table 1 Classification of high yielding lines of rice and their parents on the basis
of resistance reaction to five different pathotypes, groups I, II, III, IV and
V of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*)

Varietal group	Variety	Disease rating index to differential strain				
		I	II	III	IV	V
	Akihikari	3.3	3.5	3.3	3.6	3.8
	Akenohoshi	5.0	4.0	4.8	5.9	4.2
	Alborio	5.5	6.6	6.4	7.0	4.7
	Alborio J1	5.5	5.8	6.4	6.5	4.3
	Alborio J10	7.0	5.7	5.7	6.9	4.9
	BG 367-7	2.9	4.5	3.1	7.0	5.3
	Chugoku 96	4.9	3.5	6.2	6.0	4.2
	DALTA	6.3	5.6	6.4	6.5	5.9
	Eikei 77402	3.4	3.1	3.2	3.8	3.3
	Fukei 94	3.1	3.0	4.7	4.3	3.8
	Gauang-Lu-Ai 4	6.0	5.3	6.5	6.5	5.3
	Gui-Chao 2	6.5	5.7	6.3	6.3	4.9
	Hayakogane	2.8	2.8	3.9	4.4	3.1
	Hokkai 249	3.9	3.8	4.3	4.1	4.3
	Hokkai 252	3.8	3.5	3.7	4.0	3.0
	Hokkai 254	3.8	3.5	4.1	4.4	5.6
	Hokkai 255	3.4	2.8	3.2	3.3	3.9
	Hokkai 256	4.1	3.6	4.3	4.6	3.5
	Hokkai 257	3.1	2.8	3.3	4.1	3.0
	Hokuriku 123	4.2	3.3	5.7	4.9	3.7
	Hokuriku 124	3.2	2.8	3.4	3.7	2.9
	Hokuriku 125	2.8	3.4	2.9	3.3	3.0
	Hokuriku 126	4.2	3.0	5.2	4.7	3.3
	Hokuriku 127	5.5	4.7	5.2	6.2	4.2
	Hokuriku 130	3.7	4.9	5.8	5.8	3.3
Kinmaze	Ishikari	3.5	3.0	3.3	4.4	3.8
	IR 24	6.6	6.5	6.5	6.8	3.8
	Jian-Mei-Ai	4.9	4.4	6.3	6.8	4.2
	Kanto 138	4.9	4.3	4.5	5.7	4.8
	Kitahikari	3.4	3.2	3.5	3.5	4.0
	Kou 9	5.1	3.7	3.9	4.7	4.7
	Kou 10	3.6	4.0	4.3	4.8	4.3
	Kou 11	3.9	2.8	4.5	4.3	4.6
	Kou 15B	5.4	6.6	6.3	5.8	4.9
	Kou 28	6.0	3.5	6.6	6.7	5.8
	Kou 31	6.8	7.0	7.0	6.6	7.0
	Milyang 21	7.0	3.4	6.7	7.0	4.0
	Milyang 22	5.7	6.3	7.0	7.0	4.2
	Milyang 23	6.3	5.0	6.7	6.6	3.8
	Nan-Jing 11	5.3	6.0	6.8	6.8	5.0
	Nong Gui 4	6.0	5.9	6.6	6.8	4.9
	Ou 315	3.1	3.1	3.5	4.8	3.3
	Ou 316	3.6	3.0	4.5	4.8	3.3
	Raffaello	5.3	6.1	7.0	7.0	3.7
	Rasht-507	5.6	6.1	6.8	6.9	5.5
	Redi	6.3	6.2	6.8	6.8	5.9
	Romeo	5.3	6.0	2.8	5.9	4.4
	Saikai 171	5.0	4.4	4.9	5.8	3.9
	Shinanosakigake	3.8	4.2	4.0	4.2	4.0
	SLG 7	3.0	3.9	3.9	4.3	2.5
	SLG 8	3.4	3.3	5.2	5.3	3.8
	SLG 9	6.2	3.9	6.2	6.3	4.3

	Suweon 298	6.3	3.7	3.9	5.5	3.8
	Suweon 300	3.9	4.0	4.2	6.1	3.6
	Tashukei 30-3	4.6	4.5	6.0	6.8	3.3
	Tashukei 41	3.3	3.3	4.6	5.2	3.7
	Taichung yu 204	6.1	6.3	6.9	7.0	5.3
	Taichung sen 3	4.1	4.8	6.1	6.7	3.7
	Taichung sen 10	6.1	6.0	6.6	6.3	3.9
	Tohoku 128	3.1	2.8	3.3	3.3	2.8
	Tohoku 129	5.1	3.1	4.6	5.8	4.4
	Toyonishiki	6.0	5.5	4.9	6.2	4.3
	TS 3	7.0	6.8	6.9	7.0	5.7
	Ukei Ta 1	3.2	2.8	3.4	3.9	3.1
	Ukei 25	3.6	3.5	3.6	4.3	2.9
	Yamabiko	6.2	6.4	4.1	4.5	4.7
Kogyoku	Chianung sen 30	0.0	3.8	3.5	5.8	0.5
	Hokuriku 129	0.2	6.3	4.1	5.1	0.8
	Honam Josaeng	0.0	5.6	6.5	6.3	0.0
	IR 2061	0.1	2.7	3.0	3.0	0.3
	Milyang 25	0.0	5.8	2.5	4.6	0.3
	Raegyong	0.2	6.2	6.6	6.9	0.0
	Suweon 258	0.2	4.3	4.4	4.3	0.8
	Yushin	1.8	2.1	5.6	6.9	1.9
Rantai Emas	Hokkai 240	0.0	1.2	4.9	5.2	0.3
	IR 50	0.3	0.3	2.7	3.1	1.3
	Iri 338	0.0	1.9	6.9	6.8	0.3
	Iri 346	0.2	0.8	3.8	4.2	0.1
	Iri 347	0.1	1.5	5.3	5.3	0.0
	Iri 348	0.0	1.6	6.0	6.8	0.3
	OR63-252	1.5	1.9	6.6	5.1	1.9
	Suweon 262	1.0	1.7	5.2	6.3	1.9
Suweon 264	1.1	1.8	6.8	6.9	1.8	
Java	IR 9209	0.0	0.4	1.2	3.9	0.1
Elwee	IR 36	5.9	2.0	2.0	6.2	1.9
	RP-9-3	6.2	2.0	1.9	6.9	2.0
Unknown	CR44	0.6	3.6	5.1	3.5	2.9
	Milyang 30	0.2	3.6	2.0	6.9	5.5
	SLG 2	3.8	1.3	3.8	5.5	2.9
Check	Kinmaze	6.2	6.0	5.9	6.3	4.8
	Kogyoku	0.8	5.9	6.2	6.0	0.3
	Te-tep	0.0	0.3	6.2	5.8	0.0
	Wase Aikoku 3	1.2	0.8	0.6	4.8	5.3
	Java 14	0.0	0.2	0.2	5.0	0.0

1) T7174, T7147, T7133, H75373 and H75304 were used as bacterial isolates of groups I, II, III, IV and V, respectively.

子を畑苗代に播種し、3.5葉期の苗を1/5,000 a ワグネルポットに1本植で2株ずつ移植した。接種は供試品種の約半数が出穂した時期に、出穂した品種については止葉、未出穂の品種については最上完全展開葉に3針2か所接種法により行った。接種は1菌株につきそれぞれ12葉に行った。また、接種には各菌系の代表菌株、I群菌T7174、II群菌T7147、III群菌T7133、IV群菌H75373、V群菌H75304を用いた。これらの菌株はジャガイモ半合成寒天培地に25°Cで48時間培養し、殺菌蒸溜水で $10^8 \sim 10^9$ 個/mlの細菌懸濁液として接種源に用いた。調査は接種後2週間目と3週間目にEzuka and Horino²⁾の発病基準に従って行い、発病度の平均値が2.0以下を抵抗性(R)、2.1以上を感受性(S)と判定した。供試品種の白葉枯病抵抗性による類別は山田ら¹⁰⁾の分類方式

に従って行った。一方、供試品種の量的抵抗性は発病度2.1以上の感受性を示した親和性菌系に対する発病度の平均値で表わした。なお、発病度は2.1以上3.5以下、3.6以上4.5以下、4.6以上の3階級に分け、各階級の発病度を示した品種をそれぞれ量的抵抗性強、中、弱と判定した。

結果および考察

発病度による品種群の分類 発病度の調査は接種後2週間目と3週間目に行ったが、Table 1には接種後3週間目の結果のみを示した。供試品種の抵抗性の判定は発病度<2.0>をRとSの分岐点として行ったが、供試品種の中には発病度が<2.0>に近似し、R、Sの判定が困難な品種もかなり多く含まれていた。しかし、本報で

は既述した基準に従って単純にR, Sを判定して品種群の類別を行った。

判別品種の金南風, 黄玉, Te-tep, 早稲愛国3号, Java 14のI~V群菌に対する反応型は従来の知見と完全に一致した。供試89品種の中でI~V群菌のすべてにSを示した金南風群品種は66 (74%)であった。北陸129号以外の北陸系統, 北海240号以外の北海系統, 鴻系統および東北系統はすべて金南風群品種に該当した。中国農業試験場で育成された超多収稲品種のアケノホシと中国96号はいずれも金南風群品種と判定された。また, 超多収稲品種の育種素材として有望視されているイタリアのアルポリオ, 中国の南京11号, 広陸矮4号, 韓国の密陽23号は金南風群品種と判定された。

白葉枯病菌のIおよびV群菌にR, II, III, およびIV群菌にSの反応型を示す黄玉群品種には, 接種後3週間目に行った調査の結果, 嘉農30号, 北陸129号, 湖南早生, I R2061, 密陽25号, 来敬, 水原258号, 維新の8品種 (9%) が該当した。しかし, 接種後2週間目の調査では, 上記8品種のうち, I R2061, 水原258号, 維新のII群菌に対する発病度, および密陽25号のIII群菌に対する発病度はいずれも2.0以下 (R) であった。本報告では, 接種後3週間目の発病度から, I R2061, 水原258号, 維新を黄玉群品種と判定したが, Rantai Emas群品種の可能性もある。Choi, Y. C.¹⁾らは白葉枯病菌I~V群菌に対する韓国の447品種の抵抗性を調査した報告の中で, 密陽25号と維新は本試験の結果と同様, 黄玉群品種であると述べている。しかし, 水原258号はRantai Emas群品種と判定している¹⁾。本試験の結果, 黄玉群およびRantai Emas群品種と判定された韓国品種の本病抵抗性反応は概して不明瞭で, これら品種の抵抗性が量的か質的か判然としない場合が多かった。したがって, 今後さらに多くの菌株を供試して韓国品種の抵抗性を調査する必要がある。供試した7つの北陸系統の中で北陸129号のみはI群菌にRを示し, 黄玉群品種と判定された。北陸129号の交配組合せは密陽42号/密陽25号であり, 両親は密陽系統である。北陸129号の父本, 密陽25号の抵抗性を同時に検定した結果, 黄玉群品種と判定されたが, 母本である密陽42号の抵抗性については不明である。

白葉枯病菌のI, IIおよびV群菌にR, IIIおよびIV群菌にSの反応型を示すRantai Emas群品種には北海240号, I R50, 裡里338号, 裡里346号, 裡里347号, 裡里348号, O R-63-252, 水原262号, 水原264号の9品種 (10%) が該当した。上記品種の中で, 裡里系統, 水原系統およびO R-63-252のII群菌に対する発病度 (0.8~1.9) は判別品種のTe-tepの発病度 (0.3) よりかなり

高かったが (Table 1), 接種後2週間まで発病度の著しい増加は認められなかった。また, これら品種のII群菌に対する発病度は親和性のIII, IV群菌に対する発病度に比較して明らかに低かったので, Rantai Emas群品種と判定した。現在まで遺伝子分析によってRantai Emas群品種の抵抗性遺伝子 $Xa-1$, $Xa-2$ が同定された品種はすべて外国稲であり⁹⁾, また, 抵抗性反応型からRantai Emas群品種と推定された品種もすべて外国稲である²⁾ ことが報告されている。供試した北海240号以外の北海系統はすべて金南風群品種であったが, 北海240号のみがRantai Emas群品種の反応型を示したことは注目される。北海240号の交配組合せは関系2250/栄光と記載されており, 両親は日本稲である⁴⁾。したがって, 両親とも日本稲である北海240号がRantai Emas群品種の反応型を示したことは興味深い。

白葉枯病菌のI, II, IIIおよびV群菌にR, IV群菌にSの反応型を示すJava群品種にはI R9209が, また, IおよびIV群菌にS, II, IIIおよびV群菌にRの反応型を示すElwee群品種にはI R36, R P-9-3の2品種がそれぞれ該当した。一方, 白葉枯病菌のI~V群菌に対しRSSSSの反応型を示したCR-44, RSRSSの反応型を示した密陽30号, SRSSSの反応型を示したSLG2はいずれも山田ら¹⁰⁾の分類方式に基づく7つの品種群には該当しなかった。これらの品種の反応型についても今後さらに多くの菌株を供試して確認する必要がある。

病斑拡大度による量的抵抗性の強弱 白葉枯病に対するイネ品種の抵抗性は質的抵抗性と量的抵抗性に分けられる。質的抵抗性は主働遺伝子の支配を受け, これまで我が国において $Xa-19$, $Xa-29$, $Xa-w^3$, $Xa-kg^8$, $Xa-1^h11$, $Xa-kg^h11$ の6個の抵抗性遺伝子が同定されている。一方, 量的抵抗性は多くの場合ポリジーンの支配を受け, 抵抗性の程度は質的抵抗性に比べて低いが, 菌系の変異に対して安定した抵抗性を示すとされている。本報告では, 今後, 外国稲を育種素材とした超多収稲品種の育成に当っては新しい菌系の出現を想定して量的抵抗性の付与を考慮しなければならないという観点から, 超多収稲系統およびそれらの母本品種の量的抵抗性を検定した。

親和性菌系に対する病斑拡大度の平均値を算出して量的抵抗性を比較した結果はFig. 1に示したとおりである。

金南風群品種の中では12の品種が量的抵抗性強, 20の品種が量的抵抗性中と判定された。超多収稲有望系統の北海255号, 北海257号, 北陸123号, 北陸124号, 北陸125号, 羽系多1および東北128号はいずれも平均発病度3.1~3.3を示し, 量的抵抗性強と判定された。上記の北海

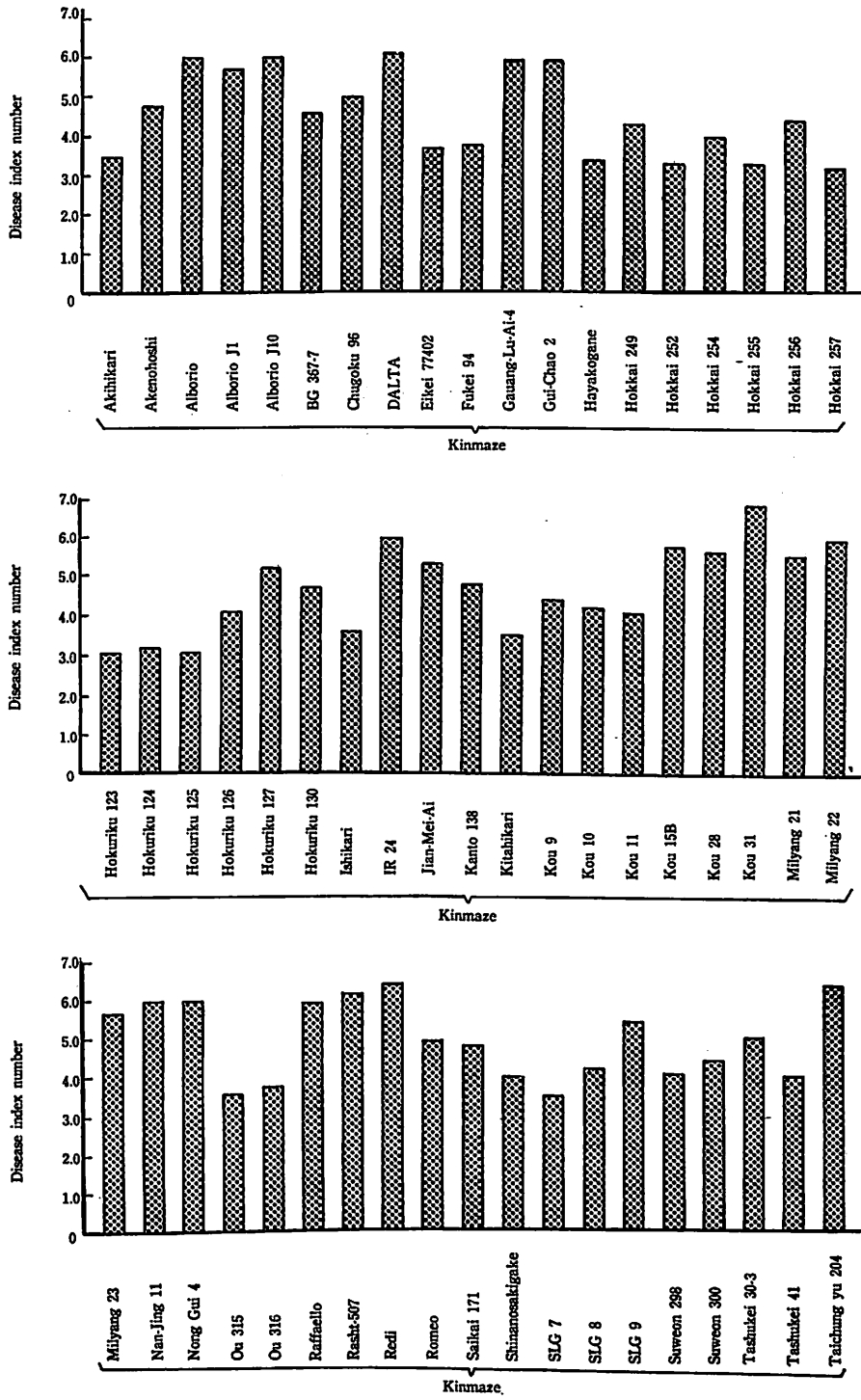


Fig. 1 Comparison of quantitative resistance of high yielding lines of rice and their parents to the compatible pathotypes of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*

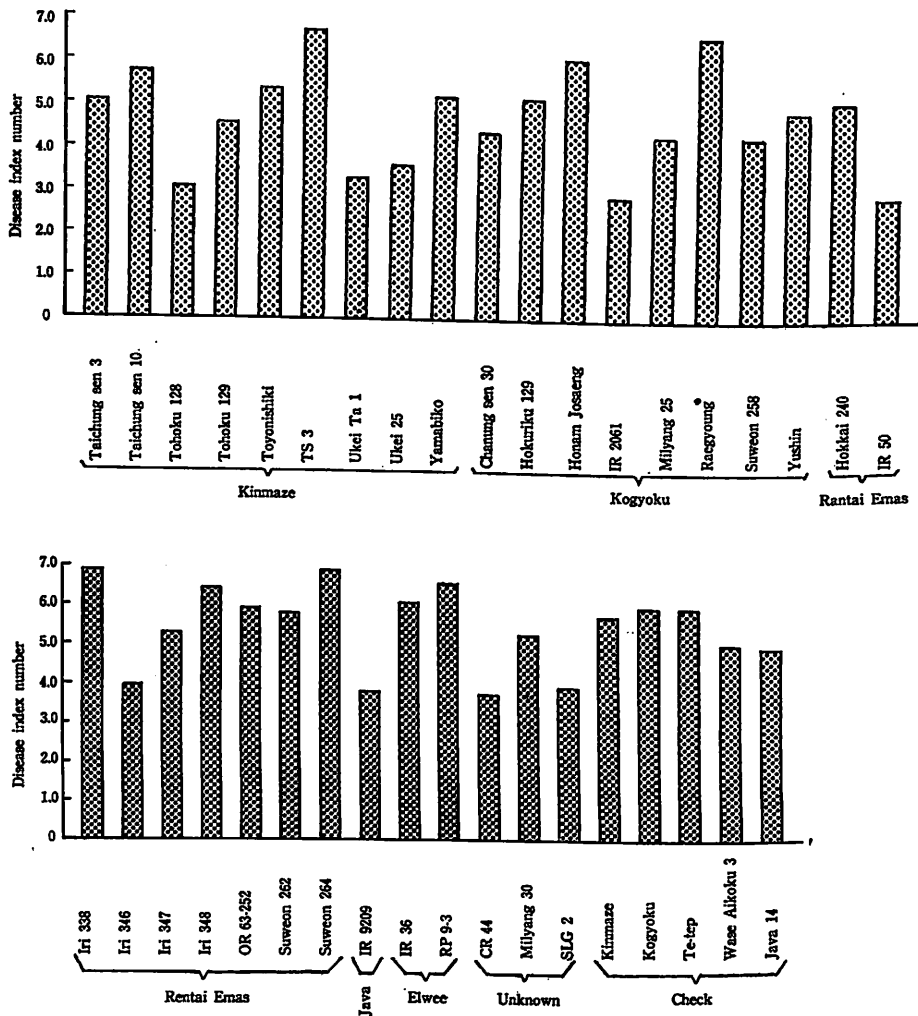


Fig. 2 Comparison of quantitative resistance of high yielding lines of rice and their parents to the compatible pathotypes of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*

系統、北陸系統および東北系統の片親はアキヒカリ、イシカリ、キタヒカリのいずれかである。そこで、これら3品種の量的抵抗性を検定した結果、アキヒカリとキタヒカリの発病度は3.5で量的抵抗性強、イシカリの発病度は3.6で量的抵抗性中と判定された。一方、鴻系統および上記以外の超多収稲有望系統はすべて量的抵抗性中もしくは弱と判定された。半矮性外国稲は日本稲に比較して多収を示すものが多く、超多収稲の母本品種として有望な品種が知られている。しかし、金南群品種に属する半矮性外国稲の広陸矮4号、桂朝2号、IR24、密陽22号、南京11号、農桂4号、台中育204、台中秣10号の発病度は6.0以上と高く、量的抵抗性はきわめて弱いことが明らかとなった。

黄玉群品種の中ではIR2061が量的抵抗性強、嘉農私30号、密陽25号、水原258号が量的抵抗性中と判定された。一方、北陸129号の発病度は5.2、韓国品種の湖南早生と来敬の発病度は6.1以上を示し、それぞれ量的抵抗性弱と判定された。

Rantai Emas 群品種の中ではIR50が量的抵抗性強、裡里346号は量的抵抗性中、その他の7品種は量的抵抗性弱と判定された。本試験において、7つの北海系統を供試したがいずれも量的抵抗性強もしくは中であつた。しかし、Rantai Emas 群品種の北海240号のみは量的抵抗性弱と判定された。

Java 群品種に属するIR9209は量的抵抗性中、Elwee 群品種に属するIR36とRP9-3は量的抵抗性弱と判定

された。

国際稲研究所で育成された I R 24, I R 36, I R 50, I R 2061 の量的抵抗性を検定した結果, Rantai Emas 群品種の I R 50 と黄玉群品種の I R 2061 の発病度はいずれも 2.9 で, 供試品種の中で最も強い量的抵抗性を示した。しかし, 金南風群品種の I R 24 と Elwee 群品種の I R 36 の発病度はそれぞれ 6.0, 6.1 で, 量的抵抗性は弱であった。I R 36 は抵抗性遺伝子 *Xa-4* を保持している⁶⁾ と報告されており, 1977 年にインドネシアに導入された品種である。導入当初, I R 36 はインドネシアの白葉枯病菌に抵抗性であったとのことであるが, 数年後には本病が激発し, 大きな問題となった。この原因には, 白葉枯病菌の変異による罹病化が指摘されているが, 本試験の結果から, I R 36 の量的抵抗性が弱いため激発した可能性が大きいと考えられる。超多収稲は多肥栽培されるので, 本病の発生ならびに発病程度も高くなることが十分予測される。多肥栽培条件下で, 抵抗性品種を利用して本病を防除しようとする場合, 質的抵抗性だけでなく量的抵抗性についても考慮すべきである。本試験の結果によると, 超多収稲の育種素材として有望と認められている外国稲の母本, および外国稲を片親とする超多収稲有望系統の量的抵抗性は, 一般に日本稲の量的抵抗性に比べて弱い傾向が認められた。本試験では, 生育時期の異なる各品種に対して一斉に接種を行い, 病斑拡大度によって量的抵抗性を比較した。しかし, 本病の抵抗性は幼穂形成期, 出穂期と生育が進むにつれて増大することが認められている⁷⁾。本試験に供試した日本稲, イシカリ, キタヒカリ, アキヒカリ, およびこれらを片親とする超多収稲有望系統の出穂期は他の品種に比較して早かったので, 量的抵抗性が強く発現したのではないかと考えられる。したがって, 今後, 生育時期を揃えて接種を行い, 量的抵抗性について再検討する必要がある。

摘 要

超多収稲系統および超多収稲母本品種の日本産イネ白葉枯病菌菌系に対する質的抵抗性と量的抵抗性を検定した。接種は供試品種の出穂期または穂ばらみ期に行い, 接種後 3 週間目に調査を行った。質的抵抗性については, 発病度の平均値が 2.1 以上を感受性, 2.0 以下を抵抗性と判定した。量的抵抗性については, 発病度 2.1 以上の感受性を示した親和性菌系に対する発病度の平均値で表わし, 2.1 以上 3.5 以下, 3.6 以上 4.5 以下, 4.6 以上をそれぞれ量的抵抗性強, 中, 弱と判定した。

1 供試 89 品種の中で, 金南風群品種には 66 品種が該当した。超多収稲母本品種のアルポリオ, 南京 11 号, 広陸矮 4 号, 密陽 23 号など, およびこれまでに育成された

超多収稲系統の多くは金南風群品種であった。

2 黄玉群品種には 8 品種, Rantai Emas 群品種には 9 品種がそれぞれ該当した。超多収稲系統の中で, 北陸 129 号は黄玉群品種, また北海 240 号は Rantai Emas 群品種であった。

3 Java 群品種には I R 9209, Elwee 群品種には I R 36, R P-9-3 が該当した。I ~ V 群菌に RSSSS の反応型を示した C R-44, RSRSS の反応型を示した密陽 30 号, SRSSS の反応型を示した S L G 2 の 3 品種は従来の分類方式によって類別することができなかった。

4 超多収稲系統の北海 255 号, 北海 257 号, 北陸 123 号, 北陸 124 号, 北陸 125 号, 羽系多 1, 東北 128 号は量的抵抗性強と判定された。

5 超多収稲母本品種, I R 50 と I R 2061 の発病度は 2.9 で, 供試品種の中で最も強い量的抵抗性を示した。

引用文献

- 1) Choi, Y. S., Lee, S. G., Chung, B. J., Lee, K. H. and Cho, Y. S. (1978) Studies on the varietal trials of rice to bacterial leaf blight [*Xanthomonas oryzae* (Uyeda et Ishiyama) Dowson] in Korea. Res. Rept. ORD D20 : 93~100.
- 2) Ezuka, A. and Horino, O. (1974) Classification of rice varieties and *Xanthomonas oryzae* strains on the basis of their differential interactions. Bull. Tokai-Kinki Natl. Agric. Exp. Stn. 27 : 1~19.
- 3) Ezuka, A., Horino, O., Toriyama, K., Shinoda, H. and Morinaka, T. (1975) Inheritance of resistance of rice variety Wase Aikoku 3 to *Xanthomonas oryzae*. Bull. Tokai-Kinki Natl. Agric. Exp. Stn. 28 : 124~130.
- 4) 北海道農業試験場作物第一部作物第 1 研究室(1976) 水稲試験成績書育種 I (新品種育成) p. 34.
- 5) 堀野修 (1981) 1977 年, 1979 年におけるイネ白葉枯病菌菌系の分布. 日植病報 47(1) : 50~57.
- 6) Horino, O., Siwi, B. H., Miah, S. A. and Mew, T. W. (1983) Virulence of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* isolated in Indonesia and Bangladesh. Ann. Phytopath. Soc. Japan 49(2) : 191~199.
- 7) 農林省振興局植物防疫課 (1962) 病害虫発生予察特別報告第 10 号 稲白葉枯病に関する総説. 112pp.
- 8) Ogawa, T., Morinaka, T., Fujii, K. and Kimura, T. (1978) Inheritance of resistance of rice varieties Kogyoku and Java 14 to bacterial group V of *Xanthomonas oryzae*. Ann. Phytopath. Soc. Japan 44(2) : 137~141.
- 9) 坂口 進 (1967) イネ白葉枯病耐病性の連鎖分析. 農技研報 D16 : 1~17.
- 10) 山

田利昭・堀野 修・佐本四郎 (1979) イネ白葉枯病抵抗性に関する遺伝・育種学的研究 第1報 白葉枯病菌 I ~ V 群菌に対する二つの新しい反応型品種の発見. 日植病報 45(2): 240~246. 11) Yamada, T. and Horino, O. (1981) Studies on genetics and breeding of

resistance to bacterial leaf blight in rice. V. The multiple alleles resistant to the bacterial groups I and V of *X. campestris* pv. *oryzae* of Japan in the varieties, IR28, IR29 and IR30. Japan. J. Breed. 31(4): 423~431. (1985年7月31日受領)
