

幼苗期におけるイネ白葉枯病抵抗性の品種間差異

野 田 孝 人

Takahito NODA: Difference in resistance of rice varieties to
Xanthomonas campestris pv. *oryzae* at seedling stage

Summary

The present study was designed to demonstrate the resistance expression of rice varieties to bacterial leaf blight at 3-4th leaf stage. Thirty-two rice varieties belonging to Kinmaze, Kogyoku, Rantai Emas, Wase Aikoku and Java groups and 7 rice varieties of IRRI were used in this experiment. Four different bacterial groups I, II, III and IV of *X. campestris* pv. *oryzae* were inoculated with double needle prick and spray methods. The bacterial isolates used for the inoculations were T7174 for group I, T7147 for group II, T7133 for group III and H75373 for group IV. Lesion development was graded in accordance with the standard proposed by Ezuka and Horino. At seedling stage, Kogyoku, Tokai 12 and Zensho 26 were considered as moderately susceptible to bacterial group I by the double needle prick inoculation, while the others belonging to Kogyoku group showed a high level of resistance. All varieties tested were highly susceptible to bacterial group II, III and IV by the double needle prick inoculation at seedling stage. In incompatible combinations of rice variety and bacterial group the disease index number by the spray inoculation at adult stage was also relatively lower than at seedling stage. Four rice varieties, Kinmaze, Sigadagabo, Te-tep and Nagomasari which would be available to classify bacterial isolates into the bacterial groups I, II, III and IV, by the spray inoculation at seedling stage were selected from each varietal group.

緒 言

イネの白葉枯病に対する抵抗性は品種・菌系の相互反応による違いだけでなく、いくつかのイネ品種では生育時期によって抵抗性が異なることが指摘されている^{1,2,4,10,11,17}。

すなわち、幼苗期において品種抵抗性は十分に発現されず、苗令が進むにつれて抵抗性も増大し、成稲期において高度の抵抗性を示す品種が知られている。また、おもに幼苗期に発生する本病萎凋症の抵抗性が必ずしも成稲期の葉枯症のそれと一致しないことも報告されている^{11,12,23,24}。

本報告では幼苗期におけるイネ白葉枯病の抵抗性機構解明の端緒を得るために、各品種群に属する39品種の幼苗期にI~IV群菌を針接種および噴霧接種を行ない、その発病度を調査した結果、若干の知見を得たので報告する。

起稿に当たり、当試験場の佐藤善司室長（現農業技術研究所）、堀野修主任研究官、山元剛主任研究官（現熱

帯農業研究センター）および大内昭現室長から有益な御教示ならびに御校閲を頂いた。また、中国農業試験場江塚昭典環境部長および山田利明主任研究官からそれぞれ供試菌および供試品種を提供して頂いた。ここに列記して深謝の意を表する。

材料及び方法

供試菌及び供試品種 供試イネ白葉枯病細菌 *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* はI群菌T7174, II群菌T7147, III群菌T7133及びIV群菌H75373である。各供試菌をジャガイモ半合成寒天培地に移植し、28°Cで2日間培養した後、殺菌蒸溜水に懸濁した。細菌懸濁液の濃度は、針接種で $10^8 \sim 10^9$ 個/ml、噴霧接種で $10^7 \sim 10^8$ 個/mlとなるように調節した。供試品種は金南風群5品種（金南風、越はまれ、コシヒカリ、日本晴、Pi No. 1）、黄玉群10品種（黄玉、東海12号、全勝26号、大葉子、唐帽子、Sigadagabo、70X-37、奥羽244号、あそみのり、戦捷）、Rantai Emas群2品種（Te-tep、Nigeria）、早稲愛国群10品種（むらさきから、Kuntulan、久蔵、早稲愛国3号、ほそから、名護まさり、中国45号、Ortiglia、ゴマシラズ、TKM6）、Java群5品種

Table 1. Reaction of each variety to four different bacterial groups of *X. campestris* pv. *oryzae* by the needle prick and the spray inoculations at seedling stage

Varietal group	Variety	Needle				Spray			
		Bacterial group				Bacterial group			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kinmaze group	Kinmaze	6.4 ¹⁾	6.5	6.4	5.4	6.3	5.4	5.9	4.7
	Koshihomare	6.4	6.0	6.6	5.2	6.3	4.6	5.0	4.6
	Pi 1	6.2	5.9	6.8	5.0	6.1	5.2	5.7	3.6
	Koshihikari	5.8	6.5	6.8	4.8	5.0	5.6	5.4	3.8
	Nipponbare	4.7	5.7	6.2	4.0	5.1	3.8	3.5	3.8
Kogyoku group	Kogyoku	3.4	6.1	6.7	4.8	0.4	4.8	5.8	3.8
	Tokai 12	3.4	6.6	6.6	4.5	0.1	5.0	3.8	3.7
	Zensho 26	2.6	6.0	6.5	5.2	0.1	4.5	5.5	4.2
	Daiyoshi	1.3	5.7	6.1	4.2	0.9	3.6	2.9	4.0
	Sigadagabo	1.1	5.9	6.4	5.2	0.1	5.4	4.9	5.1
	Toboshi	1.0	6.1	6.4	5.5	0.5	4.2	4.8	3.7
	70X-37	0.8	4.9	5.4	4.2	0.0	3.2	3.9	1.2
	Ou 244	0.6	5.7	5.8	4.5	0.0	4.0	3.9	2.2
	Asominori	0.6	5.9	5.6	4.0	0.0	3.4	3.1	2.2
	Sensho	0.5	6.3	6.4	5.2	0.2	6.3	4.4	2.6
Rantai Emas group	Nigeria	0.6	5.0	5.4	3.2	0.2	2.1	3.0	0.5
	Te-tep	0.5	3.2	5.3	4.8	0.5	0.3	4.9	3.7
Wase Aikoku group	Murasakikara	4.7	4.9	5.3	4.6	3.9	1.9	2.0	3.2
	Kuntulan	4.7	4.1	3.7	4.5	2.0	0.5	0.4	3.0
	Kyuzou	3.9	4.0	4.5	4.4	3.3	1.7	2.2	3.6
	Wase Aikoku 3	3.4	4.0	4.5	3.8	1.3	0.4	0.9	2.6
	Hosokara	3.3	4.8	4.2	4.4	2.1	1.1	0.5	1.9
	Nagomasari	2.9	3.3	3.2	4.0	1.7	1.4	1.0	3.8
	Chugoku 45	2.8	3.9	4.8	4.6	2.7	1.7	1.5	3.9
	Ortiglia	2.4	3.4	3.9	4.8	2.5	0.9	0.4	4.2
	Gomashirazu	2.3	3.2	3.6	4.2	1.5	2.2	1.1	3.3
TKM 6	0.4	4.1	4.4	2.2	0.0	0.3	0.5	0.1	
Java group	Jamica	1.8	5.3	5.0	4.1	0.0	0.9	1.5	3.6
	Amareriyo	1.1	4.7	4.2	3.8	0.1	1.4	1.1	4.3
	Java 14	1.0	3.5	3.8	3.8	0.2	0.8	0.4	2.0
	Zenith G713	0.8	5.2	4.3	3.8	0.5	1.4	1.2	3.7
	Himekei 16	0.8	3.5	4.3	4.2	0.0	1.7	1.3	4.0
IRRI varieties	IR 8	6.3	5.7	6.1	5.3	5.5	1.8	3.3	4.1
	IR 20	1.1	5.6	5.9	3.6	0.0	2.8	1.9	0.7
	IR 26	1.8	4.5	5.3	3.5	0.4	0.9	0.9	0.6
	IR 28	0.8	4.7	4.6	2.6	0.2	2.0	2.2	1.5
	IR 29	0.6	3.5	3.9	2.1	0.3	0.5	0.6	0.7
	IR 30	0.9	6.2	6.2	4.1	0.2	2.2	2.8	0.7
	IR 36	2.7	3.5	4.8	3.7	0.9	1.0	1.0	1.1

1) The disease index number according to the standard proposed by Ezuka and Horino.

(Jamica, Amareriyo, Java 14, Zenith G713, 姫系16号) および国際稲研究所 (IRRI) で育成された IRRI 品種 7 品種 (IR 8, 20, 26, 28, 29, 30, 36) の計 39 品種である。なお、供試品種の各品種群への分類は本実験で行なった止葉への葉身針接種の結果 (本報告では省略)、当時作物第 6 研究室 (現作物第 2 研究室) で行なった各品種の白葉枯病抵抗性検定結果^{14,16)} および Yamamoto *et al.*²⁵⁾ の報告により行なった。

育苗方法 プラスチック製育苗箱 (5 × 15 × 10cm) に化成肥料 (成分量 N : 15, P₂O₅ : 15, K₂O : 10%)

を箱当たり 1 g 施用して、催芽した種子を 20 粒ずつ播種し、温室またはガラス室で 2 週間育苗 (3~4 葉期) した。

接種方法及び調査方法 葉身針接種は第 3 葉または第 4 葉 (完全展開最上葉) の中央部の中肋をはさんで 2 か所に 2 針針接種法で行ない、接種 2 週間後に発病度を調査した。噴霧接種の場合は接種後約 12 時間温室に保った後、温室またはガラス室内に置き、金南風の発病度が 6.0 以上に達する時点 (接種 2~3 週間後) で発病度を調査した。針接種による発病度の調査は Ezuka and

Horino⁵⁾の方法に従って0~7の8段階で行なった。噴霧接種による発病度の調査は 堀野・山田⁷⁾の基準に準じて行なった。なお、結果は1981年に行なった5回反復実験の平均値で示した。

結 果

供試39品種へI~IV群菌を針および霧噴接種した場合の発病度を Table 1 にまとめた。

金南風群品種 接種方法、菌系の違いに関係なく、各品種とも高い発病度を示した。

黄玉群品種 I群菌を針接種した場合、黄玉、東海12号、全勝26号の3品種と比較して他の7品種はいずれも1%有意水準で発病度が低かった。一方、I群菌を噴霧接種した場合、各品種とも著しく発病度が低く、針接種で発病度3.4の黄玉、東海12号および発病度2.6の全勝26号でさえもほとんど発病が認められなかった (Fig. 1)。II, IIIおよびIV群菌を接種した場合、両接種方法共ほとんどの品種が高い発病度を示した。

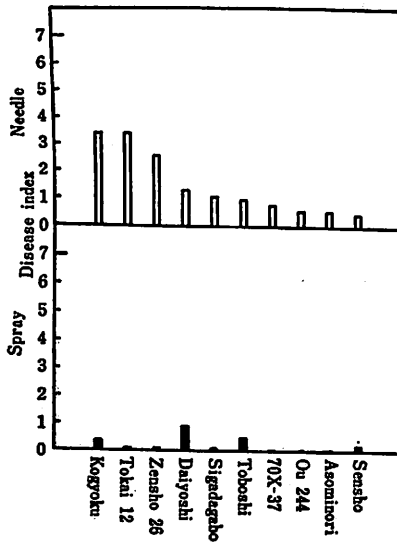


Fig. 1. Reaction of Kogyoku group varieties to bacterial group I by the double needle prick and the spray inoculations at seedling stage.

Rantai Emas 群品種 I群菌を針接種した場合、Te-tep, Nigeria 両品種ともほとんど発病が認められなかった。II, IIIおよびIV群菌を針接種した場合、両品種とも高い発病度を示した。噴霧接種をした場合、両品種共I群菌ではほとんど発病しなかった。

早稲愛国群品種 TKM 6以外の品種はI群菌を針

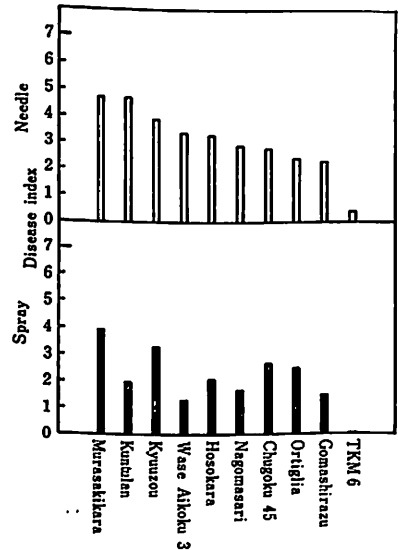


Fig. 2. Reaction of Wase Aikoku group varieties to bacterial group I by the double needle and the spray inoculations at seedling stage.

接種した場合、すべて2.0以上の発病度を示した。また、I群菌を噴霧接種した場合も2.0以上の発病度を示す品種がかなり認められた (Fig. 2)。IIおよびIII群菌を噴霧接種した場合、針接種と比べて供試各品種の発病度が著しく低かった。

Java 群品種 I群菌を針接種した場合、各品種とも2.0以下の発病度であったが、II, IIIおよびIV群菌を針接種した場合、すべて発病度が3.5以上であった。I, IIおよびIII群菌を噴霧接種した場合、各品種とも2.0以下の発病度であり、特にI群菌による発病度は顕著に低かった。

IRRI品種 I群菌を針接種した場合、IR 8およびIR 36以外の品種は2.0以下の発病度であった。また、II, IIIおよびIV群菌を針接種した場合、すべての品種が高い発病度を示した。一方、I群菌を噴霧接種した場合、IR 8以外の品種は非常に発病度が低く(0.9以下)、また、II, IIIおよびIV群菌を各品種に接種した場合の発病度も針接種と比較して顕著に低かった。

一方、幼苗期における各菌系の噴霧接種によって成相期の針接種の結果と同一の反応を示す品種が認められたので、幼苗期の噴霧接種によって白葉枯病菌I~IV群菌を分類できるのではないかと考え、試みに判別品種として各品種群から1品種ずつ選抜した。Fig. 3に示したように金南風群の金南風、黄玉群のSigadagabo, Rantai Emas 群のTe-tep, 早稲愛国群の名護まさりであ

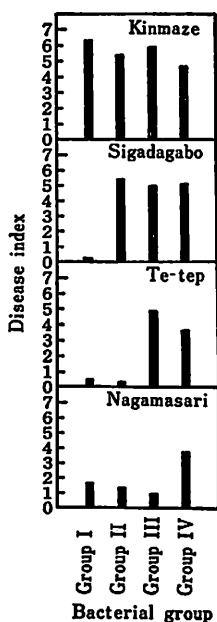


Fig.3. Reaction of differential varieties to bacterial groups I, II, III and IV of *X. campestris* pv. *oryzae*, by the spray inoculation at seedling stage.

Prelude は幼苗期から I 群菌に対して強い抵抗反応を示すことを針接種法で確かめている。したがって、I 群菌に対して幼苗期に明瞭な抵抗性反応が発現しないのは、黄玉群品種に共通した反応ではないと考えられる。また、Rantai Emas 群品種、Java 群品種および IR 8, IR 36 以外の IRRI 品種は I 群菌に対し抵抗性を示し、幼苗期の針接種による発病度はいずれも 2.0 以下であった。Yamada and Horino^{21,22}は IR 28, IR 29 および IR 30 の I~V 群菌に対する抵抗性の遺伝子分析を行ない、I および V 群菌に対する抵抗性遺伝子は、それぞれ既知の *Xa-1* および *Xa-kg* 遺伝子座にあることを明らかにした。さらに、上記 IRRI 3 品種の I および V 群菌に対する抵抗性遺伝子は幼苗期に感受性ないし感受性に近い反応を示す黄玉の *Xa-1* および *Xa-kg* と区別される複対立遺伝子であり、それぞれ *Xa-1^h* および *Xa-kg^h* と命名した。本試験に供試した黄玉群品種の中にも前記の IRRI 3 品種と同様に幼苗期から抵抗性反応を示す品種が含まれること、抵抗性遺伝子として *Xa-1* を持つとされている Rantai Emas 群の Te-tep および Nigeria, ならびに *Xa-1* のほかに *Xa-w* を併せ持つ Java 14 がいずれも幼苗期から I 群菌に抵抗性を示すことから、黄玉などで見出された I 群菌に対する抵抗性遺伝子 *Xa-1* は黄玉群に含まれる一部の品種が持つ遺伝子であり、幼苗期から抵抗性を示す他の黄玉群品種、本試験で供試した Rantai Emas および Java 群品種の持つ I 群菌に対する抵抗性遺伝子は Yamada and Horino²²が報告した *Xa-1^h* と考えることができるかも知れない。一方、I 群菌の針接種によって比較的高い発病度を示した黄玉、東海12号および全勝26号は、噴霧接種では他の黄玉群品種と同様ほとんど発病しなかった。このように接種方法の違いによって発病度が異なったが、その理由については明らかでない。今後、詳細な検討が必要である。

る。

考 察

イネ品種の中には白葉枯病に対する抵抗性が幼苗期において必ずしも発現されず、苗令が進むにつれて抵抗性が増大し、止葉において高度の抵抗性を示す品種のあることが知られている^{2,3,4,8,10,11,17}。脇本¹⁷は抵抗性品種として黄玉を、罹病性品種として福岡旭をそれぞれ用いて、生育時期の違いによる病斑拡大抵抗性の消長を比較した。その結果、10葉期までは黄玉の抵抗性は福岡旭より低いにもかかわらず、10葉期以降は次第に抵抗性が増大し、止葉では福岡旭に比べ著しく高まることを報告している。黄玉については堀野²⁰も同様な結果を得ている。

幼苗期に I 群菌を針接種した本試験では、黄玉群に属する10品種のうち黄玉、東海12号および全勝26号の3品種はいずれも発病度が3.0前後の罹病性であった。一方、残り7品種は前記3品種に比べ明らかに発病度が低く抵抗性を示した (Table 1, Fig. 1)。黄玉は日本在来の抵抗性品種庄兵衛から育成され、東海12号は黄玉が交配母本である⁹。また、全勝26号は滋賀関取11号の抵抗性が導入された品種である⁹。これら3品種の反応が遺伝的に支配されたものであるかどうかは今後の検討に待たねばならない。しかし、安藤¹⁹は黄玉群品種の大系88号、

堀野²⁰は黄玉および IR 28 の幼苗期に I 群菌をそれぞれ針接種して電顕観察を行なったところ、抵抗性の IR 28 では導管内に繊維状物質 (FM) が充満し、これが病原細菌の分裂、増殖および移行を阻害するが、感受性の黄玉では FM の集積はほとんど見出されないことを明らかにした。今後、I 群菌に対する本病抵抗性遺伝子 *Xa-1* と *Xa-1^h* をそれぞれ持つ品種について、病徴発現機構あるいはイネ体内における病原細菌増殖の差異についてさらに究明する必要がある。本実験では V 群菌を供試しなかったが、黄玉および Java 14 の V 群菌に対する抵抗性遺伝子 *Xa-kg*, ならびに IR 28~30 の V 群菌に対する抵抗性遺伝子 *Xa-kg^h* についても同様な検討が必要であろう。

早稲愛国3号以外に山田²³が日本在来稻の中から新

たに見出した早稲愛国群品種をも含めて実験を行なったが、Ezuka *et al.*⁹⁾の結果と同様にTKM 6以外にはI群菌に対して抵抗性を示す品種は見出されなかった。I～Ⅲ群菌に対する早稲愛国群品種の抵抗性遺伝子 *Xa-w* は、これまで幼苗期には抵抗性を発現しにくいことが知られている⁹⁾が、本実験における噴霧接種によってもこれと同じ結果を得た。一方、既述のように黄玉群品種はI群菌の噴霧接種に対しほとんど無発病であることから、黄玉の *Xa-1* と早稲愛国3号の *Xa-w* とは幼苗期における抵抗性発現に明瞭な差異を生じると推察される。

山田ら¹⁰⁾は成稲期における針接種の結果を発病度2.0以下は抵抗性、2.1以上は罹病性として分類しているが、その分類に従えば、幼苗期に針接種を行なった場合、Ⅱ、ⅢおよびⅣ群菌に対して抵抗性反応を示す品種は認められなかった。

一方、幼苗期のイネ品種に噴霧接種することによって白葉枯病菌Ⅰ～Ⅳ群菌を分類できるのではないかと考え、各品種群から1品種ずつ選抜した。今後、これらの品種を菌系分類の判別品種として利用できるかどうかを多数の菌株を供試し、止葉への針接種と幼苗期での噴霧接種とを並行して検討することが必要である。

幼苗期における葉枯症、萎凋症発生株が出穂期前後の本病の感染源となることが十分考えられることから、幼苗期におけるイネ品種の本病に対する抵抗性差異を明らかにすることは本病防除にとって重要な問題である。今後、生育時期の違いによる抵抗性の変動をより詳細に検討する予定である。

摘 要

幼苗期におけるイネ白葉枯病抵抗性の品種間差異を明らかにするために、各品種群に属する39品種の3～4葉期にイネ白葉枯病菌Ⅰ～Ⅳ群菌を接種し、発病度を比較した。

1. 黄玉群の10品種にI群菌を針接種したところ、黄玉、東海12号および全勝26号の3品種はかなり高い発病度を示した。一方、残り7品種は前記3品種に比べ著しく発病度が低く、幼苗期から抵抗反応を示した。
2. 各供試品種にⅡ～Ⅳ群菌を針接種した結果では、抵抗反応を示す品種は認められなかった。
3. 噴霧接種では針接種と比べ一般に発病度が低かった。とくに、成稲期において不親和性の反応を示す組合せでは、その傾向が顕著であった。
4. 幼苗期の噴霧接種によって白葉枯病菌をⅠ～Ⅳ群菌に判別できる品種として、金南風、Sigadagabo, Te-tep および名護まさりの4品種を各品種群から選抜した。

引用文献

- 1) 安藤隆夫・山元剛・山田昌雄(1973)白葉枯病菌に対するイネ品種の量的抵抗性の検定方法について。北陸病虫研報 21:35-37.
- 2) 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. Agr. Exp. Stn. 27:20-25.
- 3) Ezuka, A., Watanabe, Y. and Horino, O. (1974) Difference in resistance expression to *Xanthomonas oryzae* between seedlings and adults of Wase Aikoku group rice varieties (1). Bull. Tokai-Kinki Natl. Agr. Exp. Stn. 27:20-25.
- 4) Ezuka, A. and Horino, O. (1976) Difference in resistance expression to *Xanthomonas oryzae* between seedlings and adults of Wase Aikoku group rice varieties (2). Bull. Tokai-Kinki Natl. Agr. Exp. Stn. 29:76-79.
- 5) Ezuka, A. and Horino, O. (1974) Classification of rice varieties and *Xanthomonas oryzae* strains on the basis of their differential interaction. Bull. Tokai-Kinki Natl. Agr. Exp. Stn. 27:1-19.
- 6) 江塚昭典・坂口進(1979)イネ白葉枯病に対する品種抵抗性と病原細菌のレース分化(1)農及園 54:1210-1214.
- 7) 堀野修・山田利昭(1979)IRRIで育成されたイネ品種の日本産白葉枯病菌Ⅰ～Ⅴ群菌に対する反応。北陸病虫研報 27:12-18.
- 8) 堀野修(1981)幼苗期に抵抗性の異なる黄玉群イネ品種の幼苗期におけるイネ白葉枯病感染葉の微細構造。日植病報 47:501-509.
- 9) 久原重松・関谷直正(1957)稲の生育時期と稲白葉枯病の発病について。日植病報 22:9.
- 10) 向秀夫・吉田孝二・草葉敏彦・田部井英夫・土屋行夫(1952)水稻白葉枯病に対する品種間抵抗性の差異(第2報)多針接種法による差異。日植病報 17:42.
- 11) 向秀夫・土屋行夫・草葉敏彦・吉田孝二・田部井英夫(1953)水稻白葉枯病に対する品種間抵抗性の差異(第3報)。日植病報 17:161.
- 12) 野田孝人・佐藤善司(1980)イネ白葉枯病萎凋症発生時の品種間差異。北陸病虫研報 28:1-5.
- 13) 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 44:137-141.
- 14) 内山田博士・藤田米一・木村健治・山田利昭(1977)内外稲品種の特性解析。北陸農業研究資料 3:1-137.
- 15) 内山田博士・藤田米一・木村健治・高柳謙治・山田利昭

- (1978) 内外稲品種の特性解析. 北陸農業研究資料 4: 1-167. 16) 内山田博士・藤田米一・木村健治・高柳謙治・森宏一(1980) 内外稲品種の特性解析. 北陸農業研究資料 7: 1-153. 17) 脇本哲・吉井甫(1954) 稲白葉枯病に対する水稻の生育時期による抵抗性の変化. 九大農芸雑誌 14: 475-477. 18) Watanabe, Y. (1975) Ecological studies on kressek phase of bacterial leaf blight of rice. Bull. Tokai-Kinki Natl. Agr. Exp. Stn. 28: 50-123. 19) 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: 321-325. 20) 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 II 日本在来稻の中に新たに見いだされた早稲愛国群品種について. 育種 29: 191-196. 21) 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 IV IR 28 の日本産白葉枯病菌 I~V 群菌に対する抵抗性の遺伝. 育種 29: 279-286. 22) Yamada, T. and Horino, O. (1981) Studies on genetic and breeding of resistance to bacterial leaf blight in rice. V. The multiple alleles resistant to the bacterial group I and V of *X. campestris* pv. *oryzae* of Japan in the varieties, IR 28, IR 29 and IR 30. Japan J. Breed. 31: 423-431. 23) 山元剛・吉村彰治(1969) 浸漬接種およびその他の2・3の方法によるイネ白葉枯病抵抗性検定相互の関係. 日植病報 35: 114. 24) 山元剛(1976) イネ白葉枯病浸漬接種法の適用方法に関する研究. 北陸農試場報告 19: 141-177. 25) Yamamoto, T., Hartini, R.H., Muchammad, M., Nishizawa, T. and Tantera, D.M. (1977) Variation in pathogenicity of *Xanthomonas oryzae* (Uyeda et Ishiyama) Dowson and resistance of rice varieties to the pathogen. Contr. Centr. Res. Inst. Agr. Bogor 28: 1-22. (1982年7月22日受領)