

1973~1989年の日本産イネ白葉枯病菌レースの全国分布 —とくに1989年のレース分布について—

野田 孝人・堀野 修*

Takahito NODA, Osamu HORINO: A survey of geographical distribution of pathogenic races of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* in Japan from 1973 to 1989

Summary

A survey of geographical distribution of races of *X. campestris* pv. *oryzae* in Japan was conducted from 1973 to 1989. The isolates collected from various localities of Japan in 1989 were examined for the qualitative virulence to six differential rice varieties, Kinmaze, Kogyoku, Te-tep, Chugoku 45, Java 14 and IR8. Among the 160 isolates tested, 80 were classified as race I, 79 were as race II and 1 was as race VII. No isolate belonging to race III, IV and V was found in 1989. The present race II could be divided into 4 groups by the difference in virulence to rice varieties, Asominori, Palgwangbyeon, Nan Jing 11. From these results, it was pointed out that genetic and pathological approach to use horizontal resistance should be considered for reducing damage from the breakdown of vertical resistance by the variation in pathogenicity of the causal bacterium.

イネ白葉枯病に対するイネ品種の抵抗性は病原細菌の病原性によって大きく支配され、各地域に分布するレースの実態を把握することは、抵抗性品種の育成や普及ばかりでなく、本病の発生予察にとってもきわめて重要な基礎資料を提供するものと思われる。堀野^{1),2)}によって1973年以降、隔年ごとに全国的な白葉枯病菌レースの分布とその推移について調査が行われれた。ここでは、その継続調査として1989年に行った調査結果を中心に、これまでに得られた結果を取りまとめて報告する。

本試験を行うに当り、全国各地から白葉枯病罹病葉を採集し、送付して頂いた各都府県農業試験場、病害虫防除所および農業改良普及所の関係各位に深謝の意を表する。

実験材料および方法

1. 供試菌

イネ白葉枯病細菌の罹病葉からの分離は前報³⁾と同様の方法で行い、常法にしたがって凍結乾燥を行い冷蔵庫内に保存した。病原性検定に際しては、この凍結乾燥菌体をジャガイモ半合成培地で増殖させ、滅菌蒸留水で $10^6 \sim 10^7$ /mlの濃度となるように調整した菌体懸濁液を供

試した。

2. 供試品種

判別品種には金南風群、黄玉群、Rantai Emas群、早稲愛国群およびJava群の中から、代表品種としてそれぞれ金南風、黄玉、Te-tep、中国45号およびジャワNo.14を選んで供試した。なお、レースIおよびIIIをさらに細分類するためにIR8も判別品種として供試した。また、上記の判別品種によるレース検定と同時に、あそみのり、IR24、八光、南京11号およびSigadagaboの計5品種に対する供試菌の病原性検定も実施して、日本産白葉枯病菌菌株のレース分化の様相を把握しようとした。

接種および調査方法：上記11品種を圃場に1株1本植えて慣行栽培し、1菌株につき各品種3株、1株5葉、計15葉を供試した。各株とも完全に展開した最上位葉に剪葉接種を行い、3週間後に発病程度を病斑長で測定し、平均病斑長3cm以上を病原性、3cm未満を非病原性と判定した。

結 果

1. 病原性検定結果

1989年に全国各地で採集されたイネ白葉枯病罹病葉から160菌株を分離した。これらの菌株について病原性検定を行った結果を第1表に示した。レースIが80株、レースIIが79株、レースVIIが1株分離され、病原性範囲の広いレースIIIおよびIVは今回分離されなかった。レースIは80株中IR8に病原性を示すI Aが4株、非病原性

農林水産省北陸農業試験場、現在 農林水産省熱帯農業研究センター Present address: Tropical Agriculture Research Center, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan
*京都府立大学 Kyoto Prefectural University, Shimogamo, Kyoto 606, Japan

第1表 1989年産イネ白葉枯病菌のレース検定結果

レース ¹⁾	菌株数	金南風	黄玉	Te-tep	中国45号	ジャワNo14	IR8	あそみのり	Sigadagabo	八光	南京11号	IR24
I I A	4	S	—	—	—	—	S	—	—	—	S	S
I B-a	75	S	—	—	—	—	—	—	—	—	S	S
I B-b	1	S	—	—	—	—	—	—	—	—	S	S
II II-a	52	S	S	—	—	—	—	—	S	—	S	—
II-b	21	S	S	—	—	—	—	—	S	—	S	S
II-c	4	S	S	—	—	—	—	S	S	—	S	S
II-d	1	S	S	—	—	—	—	S	S	S	S	S
II-e	1	S	S	—	—	—	—	—	—	—	S	S
VII	1	S	S	—	S	S	—	S	S	—	S	—

1) レースの英小文字は仮称

のI Bが76株で圧倒的にI Bが多かった。なお、I B76株中1株がIR24に非病原性であったが、これについては確認試験を実施中である。レースIIは本試験で判別品種として供試した品種に対する反応の相違から、さらに5種に細類別された。あそみのりに対しては病原性を示す菌株が25株、示さない菌株が54株であった。なお、Sigadagaboに対しては病斑長が20cm以上の強い病原性を示す菌株と10cm以下の弱い菌株に2分され、強い菌株はすべてあそみのりに病原性を示し、弱い菌株はすべて非病原性であった。レースVIIは1985年の調査で宮崎県から2株分離されたが、1989年に鹿児島県からさらに1菌株分離された。

2. 各都府県におけるレース分布

各都府県における年度別のイネ白葉枯病菌レースの分離状況を第2表に示した。東北・北陸地方の各県ではレースIとIIだけが分離され、その他のレースの分布はこれまで全く確認されていない。関東・甲信、東海・近畿および中国・四国地域では分離比率が多少異なるものの、レースI、IIおよびIIIが分離されている。なお、レースIIIに関してはこれまでも長野県、静岡県等分布する県に限られていたが、1983年以降これらの各県においてもレースIおよびII以外の分布は確認されていない。九州・沖縄地方では、これまでに日本での分布が確認されていないレースVIを除いて、レースIからVIIまですべてのレースが分布すると報告されており⁵⁾、北日本と比較して九州・沖縄地域では分布するレースに多様化が見られた。しかし、1983年以降、レースIVおよびVの分布は確認されておらず、レースIIIも1987年の調査でわずかに5株分離されたにすぎない。

3. 年度別レース分布

1973年以降の年度別レース分離状況を第3表に示した。1973年から1979年までの調査ではレースIが約60%、レースIIが約30%、レースIIIが約10%それぞれ分離され、各レース間の分布程度に大きな年次間の差異はな

かった。しかし、1983年以降における調査ではレースIが50~60%と一定の比率を示したが、レースIIが40~50%も分離され、病原性範囲がより広いレースIIIをはじめレースIVおよびレースVは全く見出されなかった。一方、1985年に宮崎県の罹病葉から新しい反応型を示すレースVIIが分離され、1989年の調査でも鹿児島県で採集された罹病葉から1菌株分離された。

考 察

堀野^{1),2)}によって1973年以降1979年まで隔年ごとに全国的な白葉枯病菌レースの分布調査が行われ、地域別のレース分布状況や年次的なレース変動について検討がなされてきた。1983年以降、継続調査を実施した結果、レース分布状況はそれ以前の結果と比較して、大きく異なることが判明した。すなわち、1989年に分離した160菌株のうち、レースVIIの1菌株を除いて、すべてレースIおよびIIと判定された。1979年以前、常に約10%分離されてきたレースIIIをはじめIVおよびVは1983年以降見出されなかった。その理由として、抵抗性品種の導入や稲作栽培形態の変化がまず考えられる。このほかに、水田の基盤整備による中間宿主雑草の除去や、苗の浸冠水の減少によって本病の少発傾向が続いていることもその一因と考えられる。一方、近年の消費者の良質米志向に伴う、作付品種の均一化もレース分布に影響していることが考えられる。これらの詳細については、今後さらに調査を継続して明らかにする必要がある。

ところで、本試験においても日本の判別体系に基づく判別品種以外に5品種を供試して、レースの細分化の様相を検討した。その結果、レースI Bが2種に、レースIIが4種に細類別された。ただし、この結果は平均病斑長3cmで機械的に病原性と非病原性とを類別したために得られた結果であり、さらに検討する必要がある。しかし、これまでの試験結果^{4),5)}とあわせて、判別品種を増やした場合、白葉枯病菌レースがより多様に類別され

第2表 各都府県における年度別イネ白葉枯病菌レースの分布

レース	I						II						III					
	'73	'77	'83	'85	'87	'89	'73	'77	'83	'85	'87	'89	'73	'77	'83	'85	'87	'89
東北・北陸地方	177(57.1%)						133(42.9%)						0(0%)					
青森県	1	1	1	3	1	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
秋田県	1	10	-	-	3	-	-	3	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
岩手県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
山形県	4	9	6	1	-	1	-	1	4	3	2	2	-	-	-	-	-	-
宮城県	-	-	-	-	-	2	-	-	9	-	1	4	-	-	-	-	-	-
福島県	1	-	-	-	-	1	3	3	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-
新潟県	11	30	6	11	4	1	11	14	11	22	11	4	-	-	-	-	-	-
富山県	8	-	2	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
石川県	5	10	4	5	3	-	-	-	3	4	1	1	-	-	-	-	-	-
福井県	7	2	8	5	2	2	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
小計	38	62	27	26	16	8	14	26	27	32	21	13	0	0	0	0	0	0
関東・甲信地方	152(53.9%)						104(36.9%)						26(9.2%)					
栃木県	8	5	-	-	-	13	3	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
群馬県	-	-	2	-	-	12	-	-	2	3	5	38	-	-	-	-	-	-
茨城県	15	5	5	-	-	2	5	1	2	1	-	2	-	-	-	-	-	-
埼玉県	-	1	-	-	-	3	5	2	-	4	2	9	-	-	-	-	-	-
千葉県	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-
東京都	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
神奈川県	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
山梨県	1	7	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
長野県	17	30	5	10	4	-	-	2	2	1	1	-	12	13	-	-	-	-
小計	42	48	15	10	6	30	16	12	8	9	9	51	13	13	0	0	0	0
東海・近畿地方	245(78.8%)						51(16.3%)						15(4.9%)					
静岡県	12	32	1	1	4	4	6	11	-	3	-	-	3	9	-	-	-	-
愛知県	11	2	-	1	1	-	3	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
岐阜県	14	17	-	4	1	1	3	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
三重県	7	2	-	9	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
滋賀県	31	8	1	7	2	6	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
京都府	10	4	-	-	4	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-
奈良県	6	-	5	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
和歌山県	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
大阪府	8	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
兵庫県	2	9	2	4	-	-	2	3	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-
小計	102	74	9	31	12	17	22	20	4	3	1	1	5	10	0	0	0	0
中国・四国地方	148(62.2%)						85(35.7%)						5(2.1%)					
鳥取県	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
島根県	8	2	-	5	2	-	-	2	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-
岡山県	1	-	-	1	2	1	3	-	3	2	2	-	1	-	-	-	-	-
広島県	4	16	6	-	5	4	2	7	4	-	1	1	-	-	-	-	-	-
山口県	3	6	5	10	3	7	1	5	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-
香川県	2	-	-	-	-	-	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
徳島県	7	4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
愛媛県	10	4	6	1	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
高知県	8	5	-	-	-	-	15	7	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-
小計	49	41	17	17	12	12	30	30	7	5	6	7	5	0	0	0	0	0
九州・沖縄地方	109(38.5%)						126(44.5%)						39(13.8%)					
福岡県	1	5	-	-	2	1	6	4	-	-	2	3	-	-	-	-	-	2
佐賀県	1	1	-	-	-	-	6	9	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
長崎県	4	5	2	-	3	3	9	5	-	-	4	-	3	4	-	-	-	3
熊本県	1	4	-	-	-	-	4	13	-	-	-	-	4	7	-	-	-	-
大分県	8	5	6	1	6	1	8	7	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-
宮崎県	6	10	-	6	5	9	4	15	-	3	5	2	2	3	-	-	-	-
鹿児島県	4	-	-	-	4	-	5	-	-	-	2	1	3	3	-	-	-	-
沖縄県	3	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-
小計	28	32	8	7	20	14	46	53	2	4	14	7	14	20	0	0	5	0
計	830(58.29%)						500(35.11%)						85(5.9%)					

第2表 つづき

コース	IV						V						VII						計
	'73	'77	'83	'85	'87	'89	'73	'77	'83	'85	'87	'89	'73	'77	'83	'85	'87	'89	
都府県名/年度																			
東北・北陸地方	0(0%)						0(0%)						0(0%)						310
青森県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
秋田県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
岩手県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
山形県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
宮城県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
福島県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
新潟県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
富山県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
石川県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
福井県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
関東・甲信地方	0(0%)						0(0%)						0(0%)						282
栃木県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
群馬県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
茨城県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
埼玉県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
千葉県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
東京都	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
神奈川県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
山梨県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
長野県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
東海・近畿地方	0(0%)						0(0%)						0(0%)						311
静岡県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
愛知県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
岐阜県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
三重県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
滋賀県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
京都府	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
奈良県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
和歌山県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
大阪府	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
兵庫県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
中国・四国地方	0(0%)						0(0%)						0(0%)						238
鳥取県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
島根県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
岡山県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
広島県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
山口県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
香川県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
徳島県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
愛媛県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
高知県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
九州・沖縄地方	5(1.8%)						1(0.3%)						3(1.1%)						283
福岡県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
佐賀県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
長崎県	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
熊本県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
大分県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
宮崎県	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	
鹿児島県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
沖縄県	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
小計	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
計	5(0.35%)						1(0.07%)						2(0.21%)						1424

第3表 レース分布の推移

年度 ¹⁾	レ - ス			
	I	II	III	その他
1973	57.0%	34.4%	8.6%	0.0%
1975	62.2	28.1	8.4	1.3
1977	59.3	29.4	9.8	1.5
1979	58.0	33.5	8.0	0.5
1983	60.7	39.3	0.0	0.0
1985	61.7	37.1	0.0	1.2
1987	52.0	44.0	4.0	0.0
1989	50.0	49.4	0.0	0.6

1) 1981年は調査なし。

うるとの結論は疑いのないことのようにである。日本の判別体系では最近の分布レースがIおよびIIに限定されつつあるにもかかわらず、新たな判別品種を加えた場合、レースの細分化が認められることは興味ある現象である。

本病原細菌の病原性変異やレース分布の支配要因を究明することは、本病の発生予察や防除にとってきわめて重要な情報を提供するが、一方、病原性の変異に対して影響を受けることの少ない量的抵抗性の導入を今後積極的に進めることがより重要と思われる。

摘 要

日本における白葉枯病菌レースの分布状況について1973年から1989年まで行った調査の結果をとりまとめ、レース分布の変化を検討した。また、抵抗性品種を利用

してイネ白葉枯病を防除するための基礎資料を得るため、1989年に分離した国内産160菌株の病原性を検定し、次の結果を得た。

1. 分離160菌株はレースIが80菌株、レースIIが79菌株、レースVIIが1菌株であった。なお、前回までの調査と異なりレースIII, IVおよびVは分離されなかった。

2. あそみのり, IR24, 八光および南京11号を判別品種として新たに加えると、レースI Bは2種に、レースIIは4種に細類別された。

引 用 文 献

- 1) 堀野 修 (1978) 最近の日本におけるイネ白葉枯病菌菌系の分布. 日植病報 44: 297~304.
- 2) 堀野 修 (1981) 1977年, 1979年に日本におけるイネ白葉枯病菌菌系の分布. 日植病報 47: 50~57.
- 3) 野田孝人・堀野 修・大内 昭 (1987) 国内におけるイネ白葉枯病レースの分布. 北陸病虫研報 35: 7~13.
- 4) Yamamoto, T., Hartini, R. H., Muchamad, 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. Agric. Bogor 28: 1~22.
- 5) 野田孝人 (1989) イネ白葉枯病原細菌の多様性. 植物防疫 43: 152~156.

(1991年10月24日受領)