

アジア各国のイネ白葉枯病菌レースと品種抵抗性\*  
 (2) インドネシア, バングラデシュ, 韓国,  
 中国, インド, ネパール

堀野 修\*\*

Osamu HORINO\*\* : Races of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* in Asia and their virulence against rice varieties (2)  
 Indonesia, Bangladesh, Korea, China, India and Nepal

インドネシア, バングラデシュ産白葉枯病菌のレースと品種抵抗性

Yamamoto *et al.*<sup>1)</sup> と Horino and Hartini<sup>2)</sup> はインドネシアの各地から採集した白葉枯病菌株を日本の五つの判別品種に接種して, それらの病原性を検定した結果, 供試菌株は四つのレースに分けられることを報告した。そのうちの一つは日本産のⅢ群菌と同じ病原性を示したが, 他の三つは日本のⅠ, Ⅱ, Ⅲ群菌のいずれにも該当しなかったため, それらをⅣ, Ⅴ, Ⅵ群菌と呼称した。ここで注目されることは, Ⅲ群菌とⅤ群菌との間に, またⅤ群菌とⅥ群菌との間に, いずれも病原性の完全な逆転関係が見られることである。更に, 筆者ら<sup>3)</sup>は1981年にジャワ島全域から採集した40菌株を, 日本, IIRRI 両判別品種に接種して, 病原性の分化を再確認した (Table 1)。

Table 1 に示したように, インドネシア産白葉枯病菌は判別品種に対する反応型の違いにより, 少なくともA~Iの九つの Group に類別された。日本の判別品種だけに対する白葉枯病菌の病原性から, これまで報告されていないレース (G) の存在があらたに見出された。このレースは金南風, 黄玉, Te-tep, Java 14 に病原性を示すが, 早稲愛国3号には非病原性である。また, 従来インドネシアに分布している約70%のレースは日本のⅢ群菌と同じレースであると報告されている<sup>1)</sup>。しかしこのレースに属する菌株は IIRRI 判別品種に対する反応型によって更にいくつかのレースに細分されることが明らかとなった (Table 1)。すなわち, インドネシア産白葉枯病菌の IIRRI 判別品種に対する病原性が検定された結果, インドネシアのⅢ群菌はフィリピンのⅢ群菌の病原性と一致し日本のⅢ群菌と異なること, またインドネシアに分布している白葉枯病菌の中にフィリピン産のⅠ, Ⅳ群菌, 日本産のⅢ, Ⅳ, Ⅴ群菌が混在していることが明らかになった。

一方, バングラデシュ産白葉枯病菌についても, レースの分化を示す証拠が既に Miah<sup>4)</sup> によって報告されている。彼によると, 同国のレースを代表する三つの菌株のうち, Table 2 に示したように, BXO4 と BXO10 との間には, 感受性, 抵抗性の逆転関係が見られる。バングラデシュ産白葉枯病菌の中には IIRRI 判別品種のすべてに病原性を示す菌株が高率に含まれていたことから (Table 3)<sup>5)</sup>, バングラデシュの白葉枯病菌はアジアの他の国の白葉枯病菌に比較して病原性範囲が広いと考えられる。

Table 3 はバングラデシュの全域から採集した20菌株の日本, IIRRI 両判別品種に対する病原性を調べた結果である。Table 7 の数値は供試20菌株中, いくつかの菌株が各判別品種に病原性を示したかを表わしている。日本の判別品種の早稲愛国3号と Java 14は IIRRI 判別品種に比べてより多くのバングラデシュ産白葉枯病菌

Table 1. Virulence grouping of *X. campestris* pv. *oryzae* isolates collected from Indonesia (Horino *et al.*, 1981)

Differential variety	Bacterial group								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Japanese differential									
Kinmaze	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Kogyoku	S	S	S	S	S	S	S	S	R
Te-tep	S	S	S	S	S	S	S	S	R
Wase Aikoku 3	R	R	R	R	R	R	R	S	S
Java 14	R	R	R	R	R	R	S	S	R
IIRRI differential									
IR8	S	S	S	S	S	R	S	S	R
IR20	S	R	R	R	R	S	S	R	R
IR1545-339	R	R	S	R	S	R	R	R	R
DV85	R	R	R	S	R	R	R	R	R
Cas 209	S	S	S	S	R	S	S	S	S

\* 本稿は昭和56年10月5日, 第11回植物細菌病学会において購読した内容を要約したものである。

\*\*北陸農業試験場環境部 Environment Division, Hokuriku National Agricultural Experiment Station, Inada, Joetsu, Niigata 943-01

Table 2. Reaction of selected rice differentials to the strains of *X. campestris* pv. *oryzae* in Bangladesh (Miah, S. H. 1979)

Differential	Lesions (cm) <sup>1)</sup>		
	BXO3	BXO4	BXO10
IR8	16.8	10.5	15.2
Chugoku 45	13.3	3.1	11.5
DV85	11.2	13.3	4.6

1) Mean of three replications with 20 leaves.

Table 3. Resistance of differential varieties to bacterial leaf blight in Bangladesh (Horino *et al.* 1981)

Japanese differential	Reaction <sup>1)</sup>	IRRI differential	Reaction
Kinmaze	S (17)	IR8	S (18)
Kogyoku	S (11)	IR20	S (9)
Te-tep	S (11)	IR1545-339	S (18)
Wase Aikoku 3	S (3)	DV85	S (11)
Java 14	S (5)	Cas 209	S (20)

1) Figures in parentheses denote susceptible reaction of the variety to the number of isolates in a total of 20.

菌株に抵抗性を示すことが注目された。

韓国、中国、インド、ネパールのレースと品種抵抗性 1981年4月に IRRI で開かれた国際稲研究会議において、韓国 (Table 4, 5)、中国 (Table 6)、インド (Table 7)、ネパール (Table 8) の各国産白葉枯病菌のレース分化について発表された<sup>9)</sup>。これらの国の中には、まだ判別品種が必ずしも統一されていない国もあるが、レース分化に関する最近の状況を把握できると思われるので紹介したい。

Table 4. Possible pathotypes in Korean strains of *X. campestris* pv. *oryzae* based on the Korean rice differential varieties (Choi, Y. C. 1980)

Differential	Pathotype		
	A	B	C
Milyang 23	S	S	S
S-281	R	S	S
Yushin	R	R	S
Milyang 42	R	R	R

Table 5. Possible pathotypes of Korean strains of *X. campestris* pv. *oryzae* on IRRI differentials (Choi, Y. C. 1980)

Differential	Pathotype	
	A	B
Milyang 23	S	S
IR8	S	R
IR20	S	R
IR1545-339	R	R

Table 6. Response of five rice varieties to *X. campestris* pv. *oryzae* isolates from China (Wu, S. Z., Shui, S. M. and Liu, J. M. 1981)

Variety	Bacterial group				
	I	II	III	IV	V
Jing-Gong 30	S	S	S	S	S
Bao-Tai-Ai	R	S	S	S	S
Tsai-Ye-Ching 8	R	R	S	S	S
Nong-Kun 57	R	R	R	S	S
IR20	R	R	R	R	S

Table 7. Reaction of Indian strains of *X. campestris* pv. *oryzae* on Japanese and IRRI differential rice varieties (Reddy, A. P. K. 1980)

Differential	Indian pathotype	
	I	II
Kinmaze	S 23.0cm	S 24.0
Kogyoku	S 18.4	S 16.9
Rantai Emas 2	S 28.9	S 24.0
Chugoku 45	S 20.8	R 6.0
IR8	S 30.8	S 31.3
IR20	S 21.3	S 23.2
IR1545-339	S 20.7	S 30.6
DV85	R 4.8	S 24.9

Table 8. Reaction of selected differentials to strains of *X. campestris* pv. *oryzae* in Nepal (Singh, S. P. 1981)

Differential	Lesion (cm)	
	N-1	N-2
TN1	S 26.0	S 33.0
Chugoku 45	R 7.0	S 15.2
DV85	S 26.0	R 5.4
Cempo Selak	R 9.2	S 23.0
IR1545-339	S 29.2	S 22.0

まず、韓国産白葉枯病菌を日本の判別品種に対する病原性に基づいて類別した結果、日本のレースと同様 I ~ V の五つのレースの存在が確認され、既に崔ら<sup>11, 12)</sup>によって報告されている。近年、韓国で独自に選定された四つの判別品種に対する病原性に基づく分類によると、三つのレースが見出されており (Table 4)、また、IRRI 判別品種の IR8, IR20, IR1545 に対する病原性によると二つのレースに類別される (Table 5)。Table 5 の結果から推定すると、韓国の本病原細菌のレース A は日本の IV 群菌に、レース B は日本の V 群菌にそれぞれ相当するものであろう。また、IR8 に非病原性のレースの存在はこれまで日本及び韓国以外では見出されていないことも特筆される。

中国でも独自に選定された判別品種に対する病原性に基づいて白葉枯病菌の類別がなされている<sup>9)</sup>(Table 6)。その結果によると、中国では五つのレースが見出されている。これらレース間の差異としてI群菌からV群菌の順に判別品種に対する病原性範囲が広がっていることが指摘されるが、病原性の逆転は認められていない。

インド及びネパールのレース分化については、IRRI、日本両判別品種に対する病原性に基づいて、両国でそれぞれ少なくとも二つのレースの存在が明らかにされている<sup>9)</sup>(Table 7, 8)。両国産白葉枯病菌の二つのレースの間には、中国45号とDV 85に対する病原性がいずれも逆転しているので、明らかに病原性の分化が存在すると考えられる。

### 総 括

日本の白葉枯病に関する病理分野の研究者の間では、今から約10年前まで本病原細菌にはレースの分化はなく、病原性の違いは単に病原力の差によるものとする考え方が支配的であった。しかしながら、これまで記述してきたように、現在では日本をはじめとするアジアのほとんどの国において白葉枯病菌にも病原性の分化が明らかに存在すると考えられるようになった。しかもアジア各国における本病原細菌の病原性の変異幅は大きく、多様性に富んでいる事実が、1977年からIRRIを中心として発足した国際共同研究により急速に明らかにされつつある。なおこの共同研究には日本、韓国及びIRRIの判別品種が採用されている。

しかしアジアのいくつかの国の白葉枯病菌はこれら判別品種の中の数品種に対して明瞭な病原性を示さない場合もあることから、必ずしもすべての国の白葉枯病菌をこれら判別品種だけに対する病原性によって分類することは困難である。なぜなら、これら判別品種は白葉枯病菌に対してまれに感受性と抵抗性の中間的反応を示すことがある。この観点からすると、早稲愛国3号とJava 14はアジア各国の白葉枯病菌に対してIRRIのいずれの判別品種より明瞭な反応を示すので、将来国際判別品種として採用される可能性が高い。

一方、バングラデシュの白葉枯病菌のように、判別品種に対する病原性範囲が広い日本、IRRI両判別品種だけによってレースを分類することは難しい場合もあるため、今後各国白葉枯病菌のレースを分類する場合、それぞれより適した判別品種を探索する努力も必要である。

本病防除のために、最近IRRIでは、これまでに同定されているいくつかの本病抵抗性遺伝子に関してだけ

異質な同質遺伝子系統の育成を積極的に進めている。これら同質遺伝子系統を混合栽培あるいは交替栽培する方法が考えられている。一方、多数の抵抗性遺伝子を単一品種に集積する方法も提唱されている。そのためにはまず各国におけるレースの病原性分化とその分布を把握することが重要である。今後白葉枯病菌のレースと品種抵抗性に関する研究課題として、1) アジア各国産白葉枯病菌に対する日本、IRRI両判別品種の反応の検討 2) アジア各国における品種とレースの特異的反応の解明 3) 品種群及びレースの国際的命名法を含めた国際判別体系の確立が挙げられるであろう。

### 引用文献

- 1) Choi, Y. C., Cho, E. H., Chung, B. J., Cho, Y. S. and Yoo, Y. H. (1977) Kresek disease in Korea I. The grouping of the pathogen and reproduction of kresek. Korean J. Pl. Prot. 16: 1~6.
- 2) Choi, Y. C., Cho, Y. S. and Chung, B. J. (1978) Kresek disease in Korea II. Effect of pathotype of pathogens and the use of infected straw on the development of kresek. Korean J. Pl. Prot. 17: 23~28.
- 3) Horino, O. and Hartini, R. H. (1978) Resistance of some rice varieties to bacterial leaf blight and a new pathogenic group of the causal bacterium, *Xanthomonas oryzae*. Contr. Centr. Res. Inst. Agric. Bogor 44: 1~17.
- 4) Horino, O., Siwi, B. H., Miah, S. A. and Mew, T. W. Virulence of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* in Bangladesh and Indonesia (unpublished).
- 5) Mew, T. W., Wu, S. Z. and Horino, O. (1981) Pathotypes of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* in Asia. In Proceeding of the 1981 International Rice Research Conference. pp. 1~11.
- 6) Miah, S. H. (1979) Rice diseases in north and eastern India, Nepal and Bangladesh (with focus on bacterial blight). In A report of an IRTP monitoring tour. pp. 22~28.
- 7) Yamamoto, T., Hartini, R. H., Muhammad, 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.

(1981年9月3日受領)