

## 北陸、東北および北海道におけるイネ褐条病細菌の分布とその血清型

門田育生

Ikuo KADOTA: Distribution of *Pseudomonas avenae*, the causal agent of bacterial brown stripe of rice, in the Hokuriku, Tohoku and Hokkaido areas, and serovars of the isolates

### Summary

Eighty-seven samples of rice seeds were collected in the Hokuriku (50 samples), Tohoku (32 samples) and Hokkaido areas (5 samples) in 1990 to investigate the distribution of *Pseudomonas avenae*, the causal agent of bacterial brown stripe. Two weeks after sowing the seeds in nursery boxes, the typical symptoms of the disease appeared in 7, 15, and 3 samples from Hokuriku, Tohoku and Hokkaido areas respectively. From the infected seedlings, 75 isolates of *P. avenae* were isolated. In the agar gel double diffusion test, 69 isolates produced clear precipitin bands with the antisera to *P. avenae* and were grouped into three serovars (A, B and D). Six isolates, however, failed to react clearly with all of the antisera used in this study.

イネ褐条病は北陸地域や北海道で多発生し、育苗期の重要病害となっている<sup>1,4,6)</sup>。本病原細菌は種子に無病徴で保菌され、これが育苗期に褐条病が発生する主な第一次伝染源となるが、1982、1984年に行った北陸産種子における褐条病細菌の保菌程度の調査では、採集標本の過半数が褐条病細菌を保菌していた<sup>2)</sup>。したがって、本細菌は北陸地域の広範囲にわたって分布していると考えられる。また、北陸各地から採集した褐条病細菌は、その血清学的性質から大きく4つの血清型に類別されることが明らかとなっている<sup>3)</sup>。しかしながら、北陸以外の地域における本細菌の分布状況や、その血清型については明らかにされていない。

そこで、1990年に北陸、東北および北海道の各道県の水田に立毛中のイネから登熟後の種子を採集し、発芽育苗試験を行って保菌程度を調査することにより、褐条病細菌の分布状況を明らかにした。また、発病苗から病原細菌を分離し、血清型の判定を行ったのでここに報告する。

本研究を行うにあたり、各道県農業試験場、病害虫防除所、農業改良普及所等の関係者の方々には種子の採集に多大のご協力を頂いた。また、北陸農業試験場病害研究室長の山元 剛氏には御校閲頂いた。ここに記して深謝の意を表する。

### 材料および方法

#### 1. 保菌程度の検定方法

農林水産省北陸農業試験場 Hokuriku National Agricultural Experiment Station, Inada, Joetsu, Niigata 943-01

1990年9月から10月にかけて、北陸、東北および北海道の一般圃場から登熟後の種子87点を採集し、室温で数カ月間保存した。これらを既報の方法<sup>2)</sup>を用いて、各採集標本ごとの保菌程度を検定した。

#### 2. 病原細菌の分離および病原性の検定方法

褐色条斑の現れたイネ苗から肉エキス・ペプトン寒天培地を用いた平板希釈法により、細菌を1標本当たり3菌株単集落分離した。これらを凍結乾燥保存するとともに、ジャガイモ煎汁加用ペプトン-グルコース寒天培地で増殖させてそれぞれの菌株の菌体懸濁液(約 $10^8$ CFU/ml)を作成し、その中に催芽種子を浸漬して接種した。これらの接種物をパーミキュライトを床土としたシャーレに別々に播種し、接種10日後に発病調査を行い、各菌株の病原性を検定した。

#### 3. 分離細菌の血清型の判定

イネ褐条病細菌 H8201株 (A型)、H8301株 (B型)、H8407株 (C型) および H8502株 (D型) の各菌株に対する抗血清<sup>3)</sup>を供試し、寒天ゲル内二重拡散法により各分離細菌の血清型を判定した。

## 結 果

#### 1. 採集種子標本の褐条病細菌保菌程度と分離細菌の病原性

北陸地域から採集した種子標本50点の中で、褐条病が発生したものは7点であった。また、北海道および東北地域から採集した種子標本37点では18点で褐条病の発生が認められた(第1表)。

本病が発生した苗には、高濃度の細菌が存在し、発病

第1表 1990年産イネ種子の褐条病細菌保菌状況

標本番号	採集地	品 種	発病苗率	標本番号	採集地	品 種	発病苗率
1.	福井県武生市		0	45.	新潟県青海町		0
2.	鯖江市		0	46.	糸魚川市		0
3.	鯖江市		0	47.	能生町		0
4.	福井市		49.2	48.	名立町		0
5.	丸岡町		0	49.	上越市		0
6.	丸岡町		0	50.	上越市		0
7.	金津町		0	51.	北海道北村	きらら397	0
8.	石川県加賀市		0	52.	北村	ゆきひかり	0
9.	小松市		0	53.	栗沢町	空育125号	6.5
10.	寺井町		0	54.	栗沢町	ゆきひかり	5.8
11.	川北町		0	55.	栗沢町	ゆきひかり	9.6
12.	松任市		0	56.	宮城県名取市	ササニシキ	18.7
13.	松任市		0	57.	名取市	みやこがねもち	16.4
14.	野々市町		0	58.	名取市	ササニシキ	0
15.	金沢市		0	59.	山形県山形市	ササニシキ	11.7
16.	金沢市		0	60.	山形市	ササニシキ	0
17.	津幡市		0	61.	山形市	ササニシキ	0.6
18.	宇ノ気町		0	62.	山形市	ササニシキ	3.2
19.	押水町		0	63.	青森県岩崎村	むつほまれ	0
20.	羽咋市		0	64.	平内町	ハツコガネ	37.4
21.	羽咋市		0	65.	板柳町	つがるおとめ	1.1
22.	志賀町		10.5	66.	上北町	むつほまれ	16.8
23.	志賀町		3.0	67.	蟹田町	キタオウ	0
24.	富来町		0	68.	青森市	むつほまれ	39.3
25.	富来町		0	69.	野辺地町	むつほまれ	0
26.	門前町		0	70.	八戸市	むつほまれ	0
27.	門前町		0	71.	むつ市	キタオウ	0
28.	門前町		4.4	72.	岩手県千厩町	あきたこまち	0
29.	輪島市		0	73.	雫石町	あきたこまち	6.0
30.	輪島市		0	74.	室根村	ササニシキ	32.2
31.	穴水町		2.2	75.	松尾村	アキヒカリ	0
32.	中島町		0	76.	西根町	あきたこまち	0
33.	田鶴浜町		2.4	77.	玉山村	あきたこまち	0
34.	七尾市		0	78.	水沢市	ササニシキ	0
35.	富山県氷見市		0	79.	滝沢村	あきたこまち	0
36.	高岡市		0	80.	水沢市	ササニシキ	0
37.	小杉町		0	81.	東山町	ササニシキ	1.6
38.	富山市		0	82.	秋田県鷹巣町	あきたこまち	0
39.	富山市		0	83.	天王町	ササニシキ	2.8
40.	滑川市		0	84.	秋田市	あきたこまち	0
41.	魚津市		0	85.	本荘市	ササニシキ	48.2
42.	黒部市		1.7	86.	仙北町	あきたこまち	6.1
43.	入善町		0	87.	太田町	ササニシキ	0
44.	朝日町		0				

苗から単集落分離された細菌75株は接種試験によりイネに対して病原性を有することが確認された(第2表)。また、その病徴は葉身から葉鞘にかけて褐色の条斑を示し、褐条病の典型的な症状であった。これらのことから、分離細菌75株はすべてイネ褐条病細菌であると判定した。

## 2. 分離細菌の血清型

分離細菌75株は、A型15株、B型38株、D型16株に類別され、C型に類別される菌株は分離されなかった。ま

た、黒部市および山形市で採集した種子(標本番号42および59)に保菌されていた6株はいずれの抗血清とも明瞭な沈降帯は形成しなかったことから、これらはA~D型以外の血清型であると考えられた。北海道栗沢町と山形市から採集した種子(標本番号53, 54, 55, 61, 62)にはD型に属する菌株が、また他の地域ではAおよびB型に属する菌株が多く保菌されていた。

次に、本試験では同一標本から3株ずつ病原細菌を分離しているが、福井市および岩手県梶石町で採集した標

第2表 1990年産イネ種子から分離された褐条病細菌と血清型

標本番号	分離菌株番号	病原性	血清型	標本番号	分離菌株番号	病原性	血清型
4.	H 9 1 0 1	+	B	61.	H 9 1 4 0	+	D
	H 9 1 0 2	+	A		H 9 1 4 1	+	D
	H 9 1 0 3	+	B		H 9 1 4 2	+	D
22.	H 9 1 0 4	+	B	62.	H 9 1 4 3	+	D
	H 9 1 0 5	+	B		H 9 1 4 4	+	D
	H 9 1 0 6	+	B		H 9 1 4 5	+	D
23.	H 9 1 0 7	+	B	64.	H 9 1 4 6	+	A
	H 9 1 0 8	+	B		H 9 1 4 7	+	A
	H 9 1 0 9	+	B		H 9 1 4 8	+	A
28.	H 9 1 1 0	+	B	65.	H 9 1 4 9	+	B
	H 9 1 1 1	+	B		H 9 1 5 0	+	B
	H 9 1 1 2	+	B		H 9 1 5 1	+	B
31.	H 9 1 1 3	+	A	66.	H 9 1 5 2	+	B
	H 9 1 1 4	+	A		H 9 1 5 3	+	B
	H 9 1 1 5	+	A		H 9 1 5 4	+	B
33.	H 9 1 1 6	+	B	68.	H 9 1 5 5	+	B
	H 9 1 1 7	+	B		H 9 1 5 6	+	B
	H 9 1 1 8	+	B		H 9 1 5 7	+	B
42.	H 9 1 1 9	+	- <sup>1)</sup>	73.	H 9 1 5 8	+	A
	H 9 1 2 0	+	-		H 9 1 5 9	+	A
	H 9 1 2 1	+	-		H 9 1 6 0	+	D
53.	H 9 1 2 2	+	D	74.	H 9 1 6 1	+	A
	H 9 1 2 3	+	D		H 9 1 6 2	+	A
	H 9 1 2 4	+	D		H 9 1 6 3	+	A
54.	H 9 1 2 5	+	D	81.	H 9 1 6 4	+	B
	H 9 1 2 6	+	D		H 9 1 6 5	+	B
	H 9 1 2 7	+	D		H 9 1 6 6	+	B
55.	H 9 1 2 8	+	D	83.	H 9 1 6 7	+	B
	H 9 1 2 9	+	D		H 9 1 6 8	+	B
	H 9 1 3 0	+	D		H 9 1 6 9	+	B
56.	H 9 1 3 1	+	B	85.	H 9 1 7 0	+	B
	H 9 1 3 2	+	B		H 9 1 7 1	+	B
	H 9 1 3 3	+	B		H 9 1 7 2	+	B
57.	H 9 1 3 4	+	B	86.	H 9 1 7 3	+	A
	H 9 1 3 5	+	B		H 9 1 7 4	+	A
	H 9 1 3 6	+	B		H 9 1 7 5	+	A
59.	H 9 1 3 7	+	-				
	H 9 1 3 8	+	-				
	H 9 1 3 9	+	-				

1) A~D以外の血清型であることを示す。

本(標本番号4, 73)を除き, 同一標本からは同一の血清型に属する細菌が分離された(第2表)。

### 考 察

褐条病細菌の日本国内における分布状況はこれまで不明であったが, 本試験により北陸, 東北および北海道で保菌種子が多数確認された。また, 佐藤ら<sup>5)</sup>は, 数県から分譲あるいは採種した種子を用いて箱育苗を行い, 山形, 静岡, 新潟, 福井, 香川および佐賀産種子にイネ褐条病の一症状である幼苗腰曲り症が発生することを確認している。これらのことから, 本病原細菌は日本国内に広く分布していると考えられる。また, 現在本病の発生は北陸や北海道が中心であるが, 育苗期間の栽培環境が本病の発生に好適となれば, 日本国内の各地で本病が発生する可能性があることが示唆された。

次に, 本試験で分離された褐条病細菌75株のうち, その大半の69株が既知の血清型(A, BおよびD型)に類別された。1982~1985年に北陸地域で採集したほとんどの褐条病細菌もA~D型に類別されている(第3表)ことから, 本試験に用いた4種類の抗血清(A~D型)を用いれば, 褐条病の診断や病原細菌の検出・同定が可能であると考えられる。また, 本試験では1標本当たり3株の病原細菌しか分離していないため, 同一の種子標本からは同一の血清型に属する褐条病細菌が検出される場合が多かった。今後, 保菌種子からさらに多数の病原細菌を分離し, 褐条病細菌の血清型の構成がどのようになっているかを明らかにすることは, 種子伝染機構を明らかにする上で, 重要な知見となると考えられる。

### 摘 要

北陸, 東北および北海道における褐条病細菌の分布状況を明らかにするために, 1990年産種子を各道県から採集し, 発芽育苗試験を行って保菌程度を調査するとともに, 発病苗から病原細菌を分離して血清型の判定を行い, 以下の結果を得た。

1. 北陸地域から採集した種子標本50点のうち7点, 北海道および東北地域から採集した種子標本37点のうち18点で褐条病の発生が認められ, 各発病苗から75株の細菌を分離した。

2. 分離細菌75株はいずれも接種試験によりイネに対して病原性を有し, その病徴は葉身から葉鞘にかけて褐色の条斑を示すことから, これらはすべて褐条病細菌と判断された。

第3表 1982~1985年に北陸各県から採集した褐条病細菌の血清型

県	各血清型に属する菌株数				
	A	B	C	D	その他
新潟	8	21	4	16	1
富山	0	5	1	2	0
石川	4	11	0	3	1
福井	0	2	0	0	0
計	12	39	5	21	2

3. 分離細菌75株を各血清型に類別したところ, A型15株, B型38株, D型16株でC型に属する菌株はなく, 黒部市および山形市で採集した種子に保菌されていた6株は未知の血清型と考えられた。また, 同一標本から分離された3株は, 一部を除き同一血清型に類別される場合が多かった。

4. 以上のことから, イネ褐条病細菌は北陸, 東北および北海道に広く分布し, 分離細菌のほとんどが既知の血清型(A~D型)に属することが明らかとなった。

### 引用文献

- 1) 門田育生・大内 昭(1983) 幼苗期におけるイネ褐条病の病徴. 日植病報 49: 561~564.
- 2) 門田育生・大内 昭(1987) 籾におけるイネ褐条病細菌の保菌と侵入時期. 北陸病虫研報35. 21~23.
- 3) Kadota, I., Ohuchi, A. and Nishiyama, K. (1991) Serological Properties and Specificity of *Pseudomonas avenae* Manns 1909, the Causal Agent of Bacterial Brown Stripe of Rice. Ann. Phytopath. Soc. Japan 57: 268~273.
- 4) 農作物有害動物発生予察事業年報 北海道農務部, 北海道立中央農業試験場編
- 5) 佐藤善司・川久保幸雄・白田 昭・松田 泉・土屋行夫・伊達寛敬(1983) イネ褐条病菌による育苗箱における幼苗腰曲り症 第1報 病徴, 接種方法, 症状発現要因及び症状発現の品種間差異. 農技研報 C38: 149~159.
- 6) 富永時任・木村佳世・郷 直俊(1983) 育苗箱におけるイネ褐条病の発生について. 日植病報 49: 463~466.

(1991年 10月9日受領)