

## イネ体上におけるいもち病菌の無性的交雑とレース生成機構

誌名	愛知県農業総合試験場研究報告 = Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center
ISSN	03887995
著者	斉藤, 初雄 平野, 哲司 内藤, 秀樹
巻/号	21号
掲載ページ	p. 99-105
発行年月	1989年11月

# イネ体上におけるいもち病菌の無性的交雑 とレース生成機構

斉藤初雄\*・平野哲司\*\*・内藤秀樹\*\*\*

## 緒 言

イネいもち病の新レース生成の要因として山田(1987)<sup>(1)</sup>は、A. レース間の交雑、B. 菌糸融合によるレース生成、C. ヘテロカリオシス、D. 突然変異の4点をあげている。このうちBはAのような有性的交雑と異なり、無性的交雑によって起こる現象であり、生井ら(1982)<sup>(2)</sup>、著者の1人内藤ら(1983)<sup>(3)</sup>は菌糸融合により病原性変異株が生成することを推定している。また山田(1987)<sup>(1)</sup>は野外においても、特に病斑が融合して発生するような多発状態では菌糸融合により新レースが生成する可能性があるとして述べている。

一方、内藤ら(1988)<sup>(4)</sup>は菌糸融合能力が高い菌株を用い、それらの対峙接種苗並びに単独接種苗の移植田から両親の病原性を併せ持つレースの生成が高頻度に起こることを報告している。また内藤ら(1985)<sup>(5)</sup>はイネ体上で無性的に交雑が起こる場としては、葉身のほかに葉耳、葉舌、葉節が重要な役割を果たすことを推定している。

そこで、著者らは、種々の菌株を用い、イネ葉身及び葉節部で無性的交雑(菌糸融合)により新レースの生成が起こるかどうかを検討したのでその結果を報告する。

## 材料及び方法

### 1 親和性・非親和性菌株間交雑

#### 試験 I

供試品種:クサブエ、ヤシロモチ、BL1。

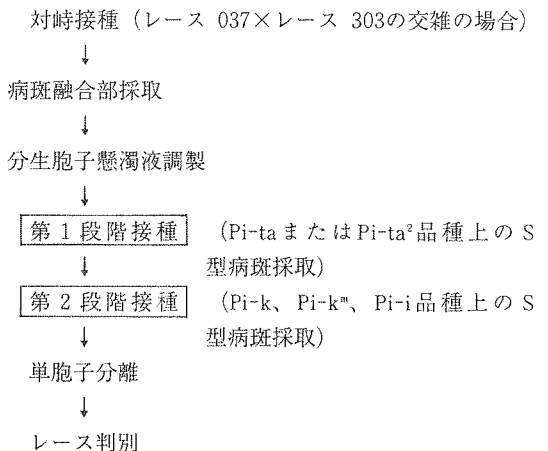
接種・交雑方法:粉末ろ紙法<sup>(6)</sup>により4葉期幼苗の第3葉の葉節部に非親和性菌を、葉節部より2~3mm上の葉身基部に親和性菌を対峙接種。孢子濃度1視野50~100個/15×10倍。接種後25~26℃の温室に24~39時間

保持後25~26℃のガラス温室で発病させた。

供試菌株:レース 037(稲83R-25A)、レース037b M(稲R83A-12)、レース 303(稲85-112)、レース 333(稲N85-228B)。

変異菌の検出方法:判別品種(新2号、愛知旭、石狩白毛、藤坂5号、関東51号、ツユアケ、ヤシロモチ、Pi No4、BL1の9品種)に新レースの生成が証明できるように2段階接種、生じた病斑から単胞子分離(例えば、レース 037×レース 303の交雑の場合、病斑が融合した葉節部から胞子を採取して上記の9判別品種に第1段階接種、ヤシロモチに生じた病斑から胞子を採取して第2段階接種を行い、ツユアケに生じた病斑から単胞子分離)常法によりレース判別。

なお、試験方法の概略をチャートで示すと以下のようである。



#### 試験 II

供試品種:藤坂5号、クサブエ、K1。

供試菌株:レース 077(稲N85-47A)、レース 303

本研究は農林水産省指定試験事業費によった。

(1989. 7. 13受理)

本研究の要旨は昭和63年度日本植物病理学会関西西部会(昭和63年11月)において発表した。

\*山間技術実験農場 \*\*山間技術実験農場(現作物研究所) \*\*\*山間技術実験農場(現農林水産省九州農業試験場)

(稲85-112)。

その他の方法：試験Ⅰに同じ。

## 2 親和性菌株間交雑

### 試験Ⅲ

供試品種：コシヒカリ。

接種・交雑方法：6葉期幼苗の第5葉葉身の1か所に5～7mmの間隔で親和性菌を粉末ろ紙法により対峙接種。

供試菌株：レース007 (稲N86-151A)、レース033 (稲N86-75A)。

その他の方法：試験Ⅰに同じ。

### 試験Ⅳ

供試品種：コシヒカリ。

供試菌株：IBP、KSMに対する薬剤耐性の遺伝標識を付与。レース007 (稲N86-77A、IBP-R、KSM-S；以下RSと略記)、レース033 (稲N86-109、IBP-S、KSM-S；以下SSと略記)。R=耐性、S=感性。

変異菌の検出方法：葉身の融合病斑を採取、湿室処理後孢子懸濁液を調製し、これを両親の病原性を併せ持つレースしか侵害できないPi-i、Pi-k品種 (加賀ひかり、石川こがね、ヒデコモチ) に接種、生じたS型及びM型病斑から単孢子分離、常法によりレース判別。薬剤耐性の判定基準はIBP50ppm、KSM100ppmとし、26℃暗

黒下で6日間培養後2反復とも菌そう生育が認められたものを耐性菌と判定 (セクター状の菌そうは除く)。

その他の方法：試験Ⅲに同じ。

### 試験Ⅴ

供試品種：愛知旭。

供試菌株：IBP、KSMに対する薬剤耐性の遺伝標識を付与。レース007 (稲N86-77A、RS) レース303 (稲R85-294-1A、SR)。

その他の方法：試験Ⅲに同じ。

## 試験結果

### 1 親和性・非親和性菌株間交雑

#### 試験Ⅰ

結果を第1表に示す。

病斑融合の起こった葉節部からの分離菌のレースは、供試品種BL1、第1段階分離品種BL1、第2段階分離品種ヤシロモチ (以下BL1・IBL1・IIヤシロモチと略記) 以外はいずれの場合も交雑に用いた母菌のレースと異なり、供試品種に病原性を示す親和性菌であった。これらの分離菌の多くは母菌の病原性の一部を有するレース構成を示し、両母菌が持たない病原性を新たに獲得した変異株 (Pi-b、Pi-tなどを侵すもの) も見出さ

第1表 親和性・非親和性菌株間交雑部位からの分離菌のレースと分離率

供試品種	交 雑 組 合 せ	分 離 品 種		レ ー ス <sup>1)</sup>				
		第1段階 接 種	第2段階 接 種	132	137	303b	332	307bM
				133	137b	303bM	333	337
				133b	137t	313b	333b	337
				133t		313bM	333t	337bt
							333bt	
ヤシロモチ	303 × 037	PiNa4	ツユアケ	15 <sup>2)</sup> (40.5%)	1 (2.7%)	0 (0%)	20 (54.1%)	1 (2.7%)
〃	〃	ヤシロモチ	ツユアケ	0 (0%)	8 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
クサブエ	037 × 303	関東51号	PiNa4	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	20 (95.2%)	1 (4.8%)
〃	〃	石狩白毛	ヤシロモチ	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	30 (88.2%)	4 <sup>3)</sup> (11.8%)
〃	〃	関東51号	ヤシロモチ	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	32 (100%)	0 (0%)
BL1	037bM × 333	BL1	ヤシロモチ	19 (32.2%)	0 (0%)	34 (57.6%)	4 (6.8%)	2 (3.4%)
〃	〃	BL1	PiNa4	0 (0%)	0 (0%)	60 (100%)	0 (0%)	0 (0%)

注1) b、M、tの記号はそれぞれBL1、密陽23号、K59に病原性を持つことを示す。

2) 分離菌株数、( )内は分離率

3) レース337 3菌株、レース337bt 1菌株

第2表 親和性・非親和性菌株間交雑部位からの分離菌のレースと分離率

供試品種	交 雑 組 合 せ	分 離 品 種		レ ー ス <sup>1)</sup>					
		第1段階 接 種	第2段階 接 種	133	173	107 137	313 333 333b 333bt	307 317b 337	373 373b
藤坂5号	303 × 077	藤坂5号	ヤシロモチ	3 <sup>2)</sup> (7.3%)	1 (2.4%)	26 (63.4%)	2 (4.9%)	9 (22.0%)	0 (0%)
〃	〃	藤坂5号	Pi No. 4	2 (12.5%)	0 (0%)	13 (81.2%)	0 (0%)	1 (6.3%)	0 (0%)
〃	〃	ヤシロモチ	関東51号	26 (66.7%)	5 (12.8%)	1 (2.6%)	5 (12.8%)	0 (0%)	2 (5.1%)
クサブエ	077 × 303	ヤシロモチ	関東51号	3 (15.0%)	0 (0%)	0 (0%)	16 (80.0%)	1 <sup>3)</sup> (5.0%)	0 (0%)
〃	〃	ヤシロモチ	ツユアケ	5 (62.5%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (25.0%)	0 (0%)	1 (12.5%)
K 1	303 × 077	ヤシロモチ	関東51号	11 (16.2%)	1 (1.5%)	1 (1.5%)	51 (75.0%)	2 (2.9%)	2 (2.9%)
〃	〃	ヤシロモチ	ツユアケ	2 (6.9%)	0 (0%)	1 (3.4%)	26 (89.7%)	0 (0%)	0 (0%)

注1) b、M、tの記号はそれぞれBL1、密陽23号、K59に病原性を持つことを示す。

2) 分離菌株数、( )内は分離率

3) レース337

れた。また、比較的低率であるが(2.7~11.8%)、両母菌の病原性を併有する変異株(137、337など)も認められた。一方、BL1・IBL1・IIヤシロモチでは両母菌の病原性の一部を有するか併有する変異株(133b、303bM、333b)以外に、母菌と同一か母菌の病原性の部を喪失したとみられる病原性を示したもの(133、333など)が計18菌株(30.5%)認められた。

試験II

結果を第2表に示す。

葉節部からの分離菌の病原性をみると、供試品種が藤坂5号の場合分離品種によって比率が異なるものの供試品種に病原性を有する親和性菌(107、137、307、317、337)と有しない非親和性菌(133、173、313、333、373)の両方が出現した。しかし、これらのレース構成は母菌の病原性を併有するもの(377)はないがいずれも母菌の病原性の一部を有しており、母菌にはない病原性を獲得しているもの(Pi-b, Pi-t侵害菌)もみられた。一方、供試品種がクサブエ、K1では分離菌はすべて親和性菌であったが、そのレース構成は藤坂5号の場合とはほぼ同様であり、K1・Iヤシロモチ・II関東51号では多様な変異生成が認められた。

2 親和性菌株間交雑

試験III

結果を第3表に示す。

コシヒカリ葉身の病斑融合部からの分離菌のレース構成は多様で、母菌と同じレースのほか新たに病原性を獲得した変異株(133、133tなど)、両母菌の病原性を併有した変異株(017、037)、両母菌の病原性を併有した上にさらに別の抵抗性遺伝子型の品種にも病原性を獲得した変異株(137、137bなど)が認められた。

I石狩白毛・II愛知旭は、前者を侵害可能なレースは多くの場合後者にも病原性を有するので、原理的には新レース生成を証明可能な2段階接種の組み合わせとしては不適當であるが、この手順によっても両親の病原性を併有するレースを検出できた。

試験IV

結果を第4表、第5表に示す。

コシヒカリ葉身の病斑融合部からの分離菌のレース構成をみると、交雑に用いたレースと同一のレース(007、033)のほか、新たに病原性を獲得した変異株(007t、033b、133など)や両母菌の病原性を併有した変異株(037)が認められた。分離品種の病斑型によって分離率が異なり、017、037及び037Mの分離率はS型病斑では16.7%、M型病斑では2.6%であった(第4表)。

一方、分離菌の薬剤感受性をみると、S型病斑由来の分離菌は全てIBP耐性・KSM感性菌(RS菌)であ

った。これに対しM型病斑では、IBPに対しては全て感性であったがKSMに対しては39菌株のうち8菌株が耐性、31菌株が感性であり、SS菌のほかSR菌も検出された(第5表)。

## 試験V

結果を第6表、第7表に示す。

愛知旭葉身の病斑融合部からの分離菌のレースは、Iヤシロモチ・II藤坂5号の場合両母菌の一方と同一のレ

第3表 親和性菌株間交雑部位からの分離菌のレースと分離率

分離品種		レース <sup>1)</sup>					
第1段階 接種種	第2段階 接種種	007	032 033 033t	017 037	132 133 133t	117 137 137b 137t	337
石狩白毛	愛知旭	14 <sup>2)</sup> (66.7%)	0 (0%)	5 (23.8%)	0 (0%)	2 (9.5%)	0 (0%)
石狩白毛	関東51号	0 (0%)	11 (33.3%)	3 (9.1%)	11 (33.3%)	7 (21.2%)	1 (3.1%)
藤坂5号	関東51号	0 (0%)	16 (59.3%)	2 (7.4%)	7 (25.9%)	2 (7.4%)	0 (0%)

注) 供試品種：コシヒカリ，交雑組合せ：007×033

1) b、M、tの記号はそれぞれBL1、密陽23号、K59に病原性を持つことを示す。

2) 分離菌株数、( )内は分離率

第4表 親和性菌株間交雑部位からの分離菌のレースと分離率

分離品種の 病斑型		レース <sup>1)</sup>			
		007	033	017	133
		007M	033b	037	133
		007bM	033M	037	133
		007t	033bM	037M	133b
S		20 <sup>2)</sup> (83.3%)	0 (0%)	4 (16.7%)	0 (0%)
M		1 (2.6%)	34 (87.1%)	1 (2.6%)	3 (7.7%)

注) 供試品種：コシヒカリ，交雑組合せ：007-RS×033-SS

1) b、M、tの記号はそれぞれBL1、密陽23号、K59に病原性を持つことを示す。

2) 分離菌株数、( )内は分離率

第5表 親和性菌株間交雑部位からの分離菌の薬剤感受性

分離品種の 病斑型	薬剤感受性 <sup>1)</sup>			
	SS	SR	RS	RR
S	0 <sup>2)</sup> (0%)	0 (0%)	24 (100%)	0 (0%)
M	31 (79.5%)	8 (20.5%)	0 (0%)	0 (0%)

注) 供試品種：コシヒカリ，交雑組合せ：007-RS×033-SS

1) SS=IBP-S, KSM-S; SR=IBP-S, KSM-R;  
RS=IBP-R, KSM-S; RR=IBP-R, KSM-R

2) 菌株数、( )内は分離率

第6表 親和性菌株間交雑部位からの分離菌のレースと分離率

分離品種		レース <sup>1)</sup>					
第1段階 接種種	第2段階 接種種	103 103b	107	303 303t	313 333	307	343
ヤシロモチ	藤坂5号	24 <sup>2)</sup> (45.2%)	3 (5.7%)	22 (41.5%)	1 (1.9%)	2 (3.8%)	1 (1.9%)
ヤシロモチ	関東51号	10 (50.0%)	0 (0%)	8 (40.0%)	2 (10.0%)	0 (0%)	0 (0%)
愛知旭	ヤシロモチ	28 (60.9%)	0 (0%)	16 <sup>3)</sup> (34.8%)	0 (0%)	2 (4.3%)	0 (0%)

注) 供試品種：愛知旭，交雑組合せ：007-RS×303-SR

1) b、tの記号はそれぞれBL1、K59に病原性を持つことを示す。

2) 分離菌株数、( )内は分離率

3) いずれもレース303

第7表 親和性菌株間交雑部位からの分離菌の薬剤感受性

分離品種	病斑型 <sup>1)</sup>	薬剤感受性 <sup>2)</sup>			
		SS	SR	RS	RR
藤坂5号	S	0 <sup>3)</sup> (0%)	45 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
関東51号	M	0 (0%)	14 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
ヤシロモチ	S	0 (0%)	27 (96.4%)	0 (0%)	1 (3.6%)

注) 供試品種：愛知旭，交雑組合せ：007-RS×303-SR

1) 第2段階接種の病斑型

2) SS=IBP-S, KSM-S; SR=IBP-S, KSM-R;  
RS=IBP-R, KSM-S; RR=IBP-R, KSM-R

3) 菌株数、( )内は分離率

ース (303) がかなり多かったが、新たに病原性を獲得した変異株 (303t、343) や両母菌の病原性を併有した変異株 (307)、更に両母菌の一方の病原性の一部を喪失した変異株 (103) が認められた。I ヤシロモチ・II 関東51号は、関東51号に形成されたM病斑からの分離であり、この場合もI ヤシロモチ・II 藤坂5号とはほぼ同様のレース構成であったが、両母菌の病原性を併有する変異株は検出されなかった。これらに対しI 愛知旭・II ヤシロモチでは、分離菌のレース構成は103、303、307と比較的単純であり、変異株としては母菌の病原性の一部を喪失したもの (103)、両母菌の病原性を併有したもの (307) の2種が認められた (第6表)。

分離菌の薬剤感受性は、全体の60~85%しか検定していないが、分離品種が藤坂5号、関東51号の場合、全てIBP感性・KSM耐性菌 (SR菌) であった。ただし、これらのSR菌のうち前者では5菌株、後者では1菌株が2反復のうち一方でIBPに対し耐性を示した。これらに対し分離品種がヤシロモチの場合、わずか1菌株であるが両剤耐性菌 (RR菌) が見出され、そのレースは両母菌の病原性を併有する307であった。このRR菌でのみ病原性、薬剤耐性とも両親の形質を併有するのが認められた (第7表)。

## 考 察

イネいもち病菌の新レース生成は異菌株間の菌糸融合とそれに付随する細胞核融合による遺伝子組換の結果起こることを推定した報告は今までに幾つかある<sup>(4,7,8,12)</sup>が、イネ体上でイネの器官別に無性的交雑を試みた例はまだない。著者らは菌糸融合能力を有する菌株を用い、葉身及び葉節部で無性的交雑を試み、葉節部、葉身上のいずれでも変異菌の生成が起こる可能性を明らかにした。

本実験では、葉節部で親和性・非親和性菌株間交雑を、葉身上で親和性菌株間交雑を行い、多数の変異株を得た。これらを生井ら (1982)<sup>(8)</sup>に準じて病原性によって大きく類別すると次の3型になる。I型は両母菌の病原性を併有するか更に新しく病原性を獲得している型で、レース303×レース037菌の交雑の場合 (以下同じ)、レース337、337b菌などがこの型の菌である。II型は両母菌の病原性の一部を有しているか更に両母菌が持たない病原性を新しく獲得した型で、レース133、137、137b、303b、313b、307b M菌などがこれに属する。III型は母菌の病原性の一部を喪失した型で、レース103、017菌などがこれに相当する。試験I、試験III、試験IVでは2つの型 (I型、II型)、試験IIでは1つの型、試験Vでは3つの型 (I型、II型、III型) の変異菌が出現したが、交雑部位や供試菌株と変異菌出現との間に一定の関係はみられず、いずれの交雑でも遺伝学的には比較的高頻度に変異生成が起こったといえる。なお、試験VでみられたIII型の菌はレース103菌であり、本実験ではIII型の菌はこの菌だけである。本菌の出現は交雑によらず突然変異など他の機構に起因している可能性があり、この型の変異生成については遺伝的変異か否かの問題も含め今後検討する余地がある。

親和性・非親和性菌株間の交雑実験で多様な変異生成がみられたことは、本実験の場合混合接種でなく対接種であることから、非親和性菌がイネ体組織内で増殖し、隣接部位から伸展してきた親和性菌との間で栄養菌糸が接触し、ついには菌糸融合が起こったことを示している。越水 (1970)<sup>(11)</sup>はイネの葉耳の毛茸細胞がいもち病菌に対して超高感受性を示すことを明らかにしており、内藤ら (1985)<sup>(9)</sup>も葉舌、葉耳の毛茸では非親和性菌の侵入が可能であり、これらの部位で菌糸融合が起こることを観察している。本実験では葉節部に非親和性菌を粉末ろ紙法<sup>(6)</sup>で接種したが、粉末パルプ塊は一部葉舌にも接触するため、葉舌、葉節の両方で菌糸が伸展し、葉身基部から葉節へと増殖、伸展してきた親和性菌と葉節基部で菌糸融合が起こったものと推察される。このように、葉舌や葉節部における非親和性菌の増殖は、本実験結果が示すように無性的交雑 (菌糸融合) を通じて新レースが出現する要因の一つとなっている可能性が高い。非親和性菌はまたいもち病罹病性病斑部でも増殖する (内藤1979<sup>(2)</sup>、内藤ら1981<sup>(10)</sup>) ことが知られており、そこでも無性的交雑や突然変異により変異菌が出現することが考えられる。以上のことから、変異菌出現の過程では、野外においても非親和性菌の行動が極めて重要な意義を持つものと推察される。

親和性菌株間、親和性・非親和性菌株間の交雑による

変異菌生成の様相をみると、前述したように変異生成の型や変異菌出現頻度などに本質的な差はないようである。したがって、両者の交雑の機構は基本的には同一であろう。しかし、野外における交雑の場や交雑の起こる頻度など交雑の成立条件からすると非親和性菌が介在する交雑の方が重要かもしれない。今後の解明が望まれる。

変異菌の検出方法として生井ら (1982)<sup>(9)</sup>は病斑融合部から多数の単胞子分離系統を得、その病原性を検定しているが、この方法によると交雑組み合わせが多くかつ病斑形成数も多い場合にはかなりの時間を要するという欠点がある。そこで著者らは、①2段階接種法、②両母菌の病原性を併有する型の菌しか侵せない品種を検定品種とする方法の2つの方法を考案した。これらは、いわば変異菌検出のための簡便法である。②の方法は試験Ⅳでしか用いていないが、変異菌の検出能力は①と同等と考えている。

交雑の遺伝標識としては病原性だけでなく薬剤耐性を用いる実験も行った。試験Ⅳではレース 007 (RS) 菌とレース 033 (SS) 菌を交雑した結果、S型病斑からはRS菌のみが、M型病斑からはSS菌のほかSR菌も検出された。両母菌のいずれもKSMに対し感性であることから、M型病斑からの分離菌の一部がKSM耐性を示したのは、おそらく突然変異によるものと考えられる。また試験Ⅴではレース 007 (RS) 菌とレース 303 (SR) 菌を交雑した結果、薬剤耐性についてはほとんどの場合両母菌の一方と同じ表現型 (SR) であったが、両親の組換型とみられるレース 307 (RR) 菌が1菌株得られた。しかしながらこの場合、菌糸融合と核融合により遺伝子組換が100%起こったとは断定できない。なぜなら、薬剤耐性を標識とすれば、検定時に必然的に淘汰 (選択) が働くからである。したがって真に組換型か否かを判定するためにはさらに第3、第4の遺伝標識を付与する必要がある。なお、八重樫 (1981)<sup>(10)</sup>は有性的交雑により病原性と薬剤耐性の遺伝解析を、多賀 (1981)<sup>(9)</sup>も同様な手法で薬剤耐性の遺伝子分析を行っているが、両者とも病原性遺伝子と薬剤耐性遺伝子の遺伝的關係については論及していない。今後、無性的交雑の過程を細胞化学的及び核学的手法により追究するとともに広く病原性変異の機構の解明を図りたい。

## 摘 要

イネ体上におけるイネいもち病菌のレース生成機構を解明するため、菌糸融合能力を有する菌株を用い、イネ幼苗葉身上及び葉節部で無性的交雑実験を行った。

1. 葉身上では親和性菌株間交雑を、葉節部では親和

性・非親和性菌株間交雑を行い、いずれも粉末ろ紙法により対峙接種した。その結果、いずれの交雑でも遺伝学的に比較的高頻度に変異株の生成がみられた。

2. 変異株の病原性の型としては、Ⅰ. 両母菌の病原性を併有するか更に新しく病原性を獲得している型、Ⅱ. 両母菌の病原性の一部を有しているか更に両母菌が持たない病原性を新しく獲得した型、Ⅲ. 母菌の病原性の一部を喪失した型の3型が存在した。

3. 親和性菌株間交雑では、交雑の遺伝標識として病原性のほかに薬剤耐性を用いたところ、一部に両親にはない突然変異とみられる薬剤感受性を示したものと及び両親の組換型とみられる感受性を示したものの2つの変異体が認められた。

4. 以上から、イネ葉身上及び葉節部での交雑により得られた変異株は菌糸融合の結果生成した可能性が高く、これらの部位では自然界でも無性的交雑により新レースの生成が起こる機構があるものと推察された。

## 引用文献

1. 越水幸男, 1970, 稲の葉耳毛茸細胞のいもち病菌に対する超高感受性, 東北農試研報39, 97~110.
2. 内藤秀樹, 1979, イネ葉のいもち病罹病性病斑部における非病原性イネいもち病菌レースの増殖, 日植病報45, 272~274.
3. ———・対馬誠也, 1981, イネおよびシコクビエ葉身のいもち病罹病性病斑部における非病原性イネいもち病菌レースの増殖, 九病虫研会報27, 17~19.
4. ———・茂木静夫, 1983, イネいもち病菌の異レース間菌糸融合と病原性の変異, 日植病報49, 373~374 (講要).
5. ———・平野哲司, 1985, イネ葉舌への非親和性いもち病菌レースの侵入, 日植病報51, 373 (講要).
6. ———・———, 1986, 稲いもち病菌の稲葉節部への侵入, 葉鞘への進展と品種の圃場抵抗性, 愛知農総試研報18, 42~54.
7. ———・———, 1988, いもち病菌レース間の無性的交雑による新レースの生成, 日植病報54, 343 (講要).
8. 生井恒雄・山中 達, 1982, イネいもち病菌の病原性の変異に関する研究 I. 病原性の異なる2菌株の対峙培養および対峙接種による変異株の生成, 日植病報48, 466~470.
9. 多賀正節, 1981, 薬剤耐性いもち病菌の遺伝学的研究, 農薬生物学報1, 1~75.
10. 八重樫博志, 1981, いもち病菌の完全世代に関する

- 研究, 東北農試研報63, 49~125.
11. 山田昌雄, 1987, 稲いもち病 (第1版), 養賢堂, 東京, P.215~216.
12. 山崎義人・新関宏夫, 1965, いもち病菌の変異に関する研究 第1報 変異に関する核学的ならびに遺伝学的研究, 農技研報D13, 231~273.

## Asexual Crossing of Rice Blast Fungus on Rice Plant and Variability of Blast Races

Hatsuo SAITO, Tetsuji HIRANO and Hideki NAITO

### Summary

To analyze the origin and variability of blast races, an asexual crossing experiment among isolates on both leaf blade and lamina joint of rice seedlings was carried out using the pairing-inoculation method with powdery pulp.

As a result, the frequency of pathogenic variation was relatively higher in each experiment from the genetical point of view. The variants were divided into 3 groups. The first type showed both the pathogenicity of the parent isolates and a newly acquired pathogenicity. The second type showed partial pathogenicity of the parents and a newly acquired pathogenicity. The third type partially lost the pathogenicity of the parents.

In crosses between compatible isolates using drug-resistance as a selected marker, two types of variants were identified; one which had a newly acquired drug-resistance was considered to be a mutant, and the other which had both the drug-resistance of the parents was considered to be a recombinant.

Based upon the results obtained, it is suggested that the variants in this experiment had developed by asexual crossing (anastomosis) of the parent isolates.

Consequently, it is possible that the continual appearance of new races of rice blast fungus may be associated with asexual crossing among isolates on rice plant under natural conditions.