

I . 雲南省におけるイネいもち病

1 . 粳稻 (ジャポニカ型稻) 栽培地帯における
イネいもち病菌のレース

岩 野 正 敬

九州農業試験場地域基盤研究部流行機構研究室

Rice Blast Disease in Yunnan Province, China

1. Distribution of pathogenic races and changes in virulence of rice
blast fungus, *Pyricularia oryzae* Cav., in Japonica rice
cultivated area of Yunnan Province, China

Masataka IWANO

Kyushu National Agricultural Experiment Station

Suya, Nishigoshi, Kumamoto 861-11, Japan

Blast disease is the most destructive disease for cultivated rice in Yunnan Province, China. In order to develop an effective breeding program for stable resistance to blast disease, it is important to analyse in more detail the pathogenic specialization of the blast fungus. This report deals with studies on the pathogenic specialization and changes in the virulence of the blast fungus in Yunnan Province. Rice samples, including leaves and panicles, infected with rice blast were collected in various districts of Yunnan. To differentiate blast races, Japanese differential varieties were used.

(1) Race distribution in the area cultivated with the Japonica rice varieties.

One hundred and sixty-four isolates were collected in various districts in 1988. The isolates tested were divided into 21 races. Among the 21 races, race 001 predominated, the relative frequency of which was 25.6%, followed by race 117 with a frequency of 11.6%, and races 003 (9.8%), 007 (9.1%), 013 (7.3%), 005 (6.5%), 017 (6.1%), 011 (4.3%), 031 (3.7%) and 037 (3.7%). With a view to identifying the composition of pathogenic races in a paddy field, a number of diseased panicles were collected from 8 fields in the area in 1988. Two races were isolated from 2 fields, 4 races from 2 fields, 5 races from 2 fields, 6 races and 7 races were isolated from one field, respectively. One race predominated in each field, although it was likely that multiple races coexisted in a field. Race composition in a field of Yunnan Academy of Agricultural Science varied from year to year.

(2) Change in virulence of some isolates in Yunnan Province

A survey was carried out to analyze the variation in virulence of the blast fungus. Thirty-five isolates collected from different locations in Yunnan Province were identified for races in 1984. In 1986, the race of each isolate was reidentified. Among the 35 isolates tested, 13 isolates showed the same reaction pattern to the differentials in those two years, while the other 22 isolates showed different reactions. Out of the 22 isolates, 10 isolates were avirulent

and three were virulent to Kanto 51, respectively. Four isolates were avirulent to Tsuyuake. Seven isolates were avirulent and one was virulent to Yashimochi. It is worth noting that the changes in the virulence of the isolates under testing affected exclusively the following 3 rice varieties; Kanto 51, Tsuyuake and Yashimochi. The isolates classified into such races as 013,017,031,033 or 037, which were virulent to Kanto 51 or Tsuyuake, were divided into 2 groups in relation to the formation of the susceptible type of lesions. One group formed a number of lesions on each of Shin 2, Kanto 51 or Tsuyuake, while the other group formed fewer lesions on Kanto 51 or Tsuyuake as compared with those on Shin 2. When a large quantity of spores avirulent to Yashimochi was inoculated to spindly growing plants of Yashimochi, susceptible-like type of lesions was formed on the rice plants. It is therefore assumed that the results of race identification may vary due to the differences in the number of spores inoculated and physiological status of rice plants, as well as in the environmental conditions after inoculation. These results indicate that different races may be associated with the unstable nature of the reaction of rice varieties such as Kanto 51, Tsuyuake and Yashimochi.

Key words: Rice blast disease, pathogenic race, change of virulence, Yunnan, China

キーワード: イネいもち病, レース, 病原性変異, 中国

1. はじめに

雲南省の稲作で安定生産を阻害している最も重要な病害はいもち病である。同省はアジア栽培稲の多様性の中心地の一角を占め、豊富な遺伝資源に恵まれている。標高100mから2,600mの地帯に籼稲(インディカ型稲)、粳稲(ジャポニカ型稲)、陸稲が栽培され、その栽培体系、品種構成も複雑である。これら稲栽培地帯のいずれにもいもち病が多発しているために、抵抗性品種の育成が強く要請されている。

いもち病に対する抵抗性は真性抵抗性と圃場抵抗性に大別される。真性抵抗性は1~数個の主働遺伝子によって支配され、レース特異的抵抗性とも呼ばれている。一方、圃場抵抗性は多数の微動遺伝子によって支配され、レース非特異的抵抗性とも呼ばれている。真性抵抗性遺伝子を持った、いわゆる高度抵抗性品種の抵抗性の崩壊(Break down)が起って以来、圃場抵抗性を利用した抵抗性育種の重要性が再認識されているが、いずれの抵抗性を利用するにしてもいもち病菌の病原性分化、換言すればレースに関する正確な情報を把握し、それに基づいた抵抗性品種の育成を進める必要がある。この観点に立って本研究は実施された。

本研究は1982~1992年に雲南省農業科学院と共同で行われた「遺伝資源の利用による水稻の耐冷・耐病・多収性品種の育成に関する研究」の一環として実施されたものであり、本報告では筆者が長期在外研究員と

して1987~1989年に派遣された時に行った粳稲栽培地帯におけるレース分布、いもち病菌の病原性の変化について主として述べる。本研究の遂行にあたり雲南省農業科学院日中共同研究グループの蔣志農、李家端、孔平ならびに李成雲各位に多大な御協力・御助言をいただいた。ここに感謝の意を表す。

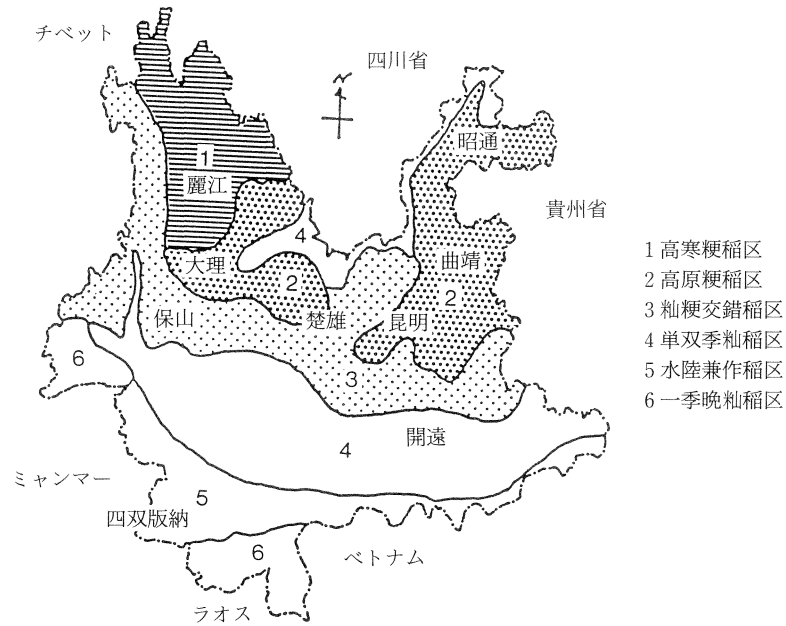
2. 粳稲栽培地帯におけるレース分布

1) 広範な地域におけるレース分布

(1) 材料および方法

雲南省の稲作は稲の栽培型および普及品種の分布から6つの稲作区に大別される(第1図)¹⁾。第1図に示した高寒粳稲区(標高2,200m以上)、高原粳稲区(1,800~2,200m)および籼粳交錯稲区(1,500~1,800m)から1988年に葉、穂いもち罹病標本を採取した。単一病斑を20~24時間ペトリ皿湿室内に保持して胞子を形成させた後、1病斑から1個の分生胞子を分離して単胞子分離菌株を得、P S A培地に移植後室温下で保存した。

レースの検定はYamada *et al.*⁵⁾が提案した判別体系で、9つの日本判別品種を用いて行った。日本判別品種の中には含まれていない抵抗性遺伝子 $Pi-t$, $Pi-b$ を持つ品種に対して病原性を示すレースの有無を知るために参考品種として K59 ($Pi-t$), BL1 ($Pi-b$) を加え、接種したいもち病菌がそれぞれの品種に病原性を示し



第1図 中国雲南省における稲作区分

た場合にはレース番号の次に t⁺, b⁺と付記した。

前述した11品種をプラスチック製育苗箱（5×15×深さ10cm）に1品種5粒宛播種し、ガラス室内で多肥条件下で育苗した。4葉期にオートミール寒天培地で培養し、形成させた分生孢子懸濁液を噴霧接種して温室に約20時間保持後再びガラス室に置き、7～8日後に調査を行った。懸濁液の分生孢子濃度の調整はとくには行わなかった。以下記述するレース検定の試験は全てこの方法にしたがった。

(2) 結果および考察

検定に供した164菌株は21レースに類別された(第1表)。また、分離頻度の高かったレースと最も病原性範囲の広がったレース137(以下、レース略)の判別品種に対する反応を第2表に示した。001の分離頻度が最も高く25.6%であった。次いで117, 003, 007, 013, 005, 017, 011, 031, 037の順であり、この10レースで全体の約88%を占めた。BL1に病原性を示す菌株は曲靖市から1菌株採取された。1980年に日本で行われた分布調査結果によれば全国から採取された2,376菌株は22レースに類別されている⁶⁾。本調査では検定菌株数がこれよりはるかに少ないにもかかわらず、ほぼ同数のレースが分離され、日本では未報告のレースがあったことは、検定菌株数を多くすれば更に多くのレースが分離される可能性があることを示唆している。粳稻栽培地帯は日本よりもレース構成が複雑と考えられる。関東51号に病原性を示す日本産菌株のほとんどはツユアケにも

第1表 1988年に雲南省粳稻栽培地帯に発生したイネいもち病菌のレース

レース	分離菌株数	分離頻度(%)	レース	分離菌株数	分離頻度(%)
001	41	42 (25.6)	017t ⁺	10	(6.1)
001t ⁺	1		031	5	6 (3.7)
002		1 (0.6)	031t ⁺	1	
003	13	16 (9.8)	033	3	(1.8)
003t ⁺	2		037t ⁺	6	(3.7)
003b ⁺	1		101	3	4 (2.4)
005	10	11 (6.7)	101t ⁺	1	
005t ⁺	1		103	1	(0.6)
007	10	15 (9.1)	105t ⁺	1	(0.6)
007t ⁺	5		107t ⁺	4	(2.4)
011		7 (4.3)	115t ⁺	1	(0.6)
013	8	12 (7.3)	116t ⁺	1	(0.6)
013t ⁺	4		117t ⁺	19	(11.6)
015	2	3 (1.8)	131t ⁺	1	(0.6)
015t ⁺	1		137t ⁺	1	(0.6)
			計	164	(100.5)

a) 罹病性反応 b) 抵抗性反応

病原性を示す⁶⁾が雲南省産菌株では67%がツユアケに対して病原性を示さなかった。日本においてはK59に病原性を示すいもち病菌の分布状態は不明である。清沢⁴⁾は1,223番目に接種した菌株が病原性を示したと報告し

第2表 日本レース判別品種に対する粳稻栽培地帯のいもち病菌レースの反応

判別品種	抵抗性 遺伝子	コード 番号	レ ー ス											
			001	003	005	007	011	013	017	031	037	107	117	137
新 2 号	<i>Pi-k^s</i>	1	S ^{a)}	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
愛知旭	<i>Pi-a</i>	2	— ^{b)}	S	S	S	—	S	S	—	S	S	S	S
石狩白毛	<i>Pi-i</i>	4	—	—	S	S	—	—	S	—	S	S	S	S
関東51号	<i>Pi-k</i>	10	—	—	—	—	S	S	S	S	S	—	S	S
ツユアケ	<i>Pi-k^m</i>	20	—	—	—	—	—	—	—	S	S	—	—	S
フクニシキ	<i>Pi-z</i>	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ヤシロモチ	<i>Pi-ta</i>	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	S	S	S
<i>Pi</i> No. 4	<i>Pi-ta²</i>	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
とりで1号	<i>Pi-z^t</i>	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

a) 罹病性反応 b) 抵抗性反応

ており、これ以外の報告がないことから恐らく日本には分布していないのではないかと考えられる。雲南省ではK59に対して病原性を示すいもち病菌は普遍的に分布しており、今回の粳稻栽培地帯の調査では分離頻度は37%であった。

2) 麗江地区(高寒粳稻区)におけるイネいもち病菌のレース分布

(1) 材料および方法

麗江県はチベット自治区に近い位置にあり、標高2,400~2,600mの地帯に稲が栽培されている。低気温であるため黒色の穂を持った、耐冷性強の麗江新団黒谷から系統選抜された品種が栽培されている。麗江新団黒谷は抵抗性遺伝子を持たず、同省の菌株に対して全て罹病性反応を示す。同地区は抵抗性遺伝子の面からみれば単一品種栽培地帯といえる。1984年と1988年に罹病標本を採取してレースの検定を行った。

(2) 調査結果および考察

調査結果を第3表に示した。1984年に採取した15菌株は013, 017, 033, 037の5レースに類別され、1988年の8菌株は001, 002, 013, 017, 107の4レースに類別

された。日本では遺伝子構成が単純な地帯では分布するレースも単純である²⁾が、本結果は日本とは異なる傾向であった。日本との差異は総合考察で詳しく述べる。

3) 1筆圃場内のレース分布

(1) 材料および方法

1988年に第4表に示した地域の8圃場から罹病標本を採取した。圃場の面積は約2~6aと様々であったが、圃場全面から均一に採取するように心がけた。また、1987, 1988年には雲南省農業科学院(昆明市)の多数の品種・系統が栽培されているいもち病抵抗性検定圃場に新2号の幼苗を暴露して(暴露期間:1987年8月18~22日, 1988年8月4~12日)病斑を形成させた後、

第3表 麗江地区におけるイネいもち病菌のレース分布

調査年	レ ー ス						
	001	002	013	017	033	037	107
1984			10 ^{a)}	1	1	3	
1988	1	1	4	1			1

a) 分離菌株数

第4表 1筆圃場内のいもち病菌レース分布調査場所

圃場	場 所	品 種	発病程度	採取年月日	分離部位
A	昆明市	不 明	多	1988.9.6	穂
B	大理市	〃	中	1988.9.1	〃
C	昆明市	〃	多	1988.9.6	〃
D	通海県	8126	多	1988.9.12	〃
E	宜良県	不 明	甚	1988.9.15	〃
F	陸良県	不 明	多	1988.9.26	〃
G	昭通市	京糯1号	多	1988.9.27	〃
H	楚雄県	楚粳3号	甚	1988.9.2	〃

個々の病斑から菌を分離してレース検定を行った。

(2) 結果および考察

1筆内圃場のレース分布結果を第5表に示した。単一レースだけが分離された圃場はなく、各圃場からは2～7レースが分離され、いずれの圃場においても優勢レースとみなされるレースが存在していた。1筆内に複数のレースが分布することは一般的な現象のようである。圃場C, D, E, F, GおよびHの6圃場からは001が分離されたので、これらの圃場の栽培品種は抵抗性遺伝子を持たないか、または*Pi-k^s*を持つ品種と考えられる。

複数のレースが分布する原因として圃場に分布するレースの中で病原性の変異が生じて別のレースが発生した場合と他圃場からの飛来侵入が考えられる。圃場A, Bのように2レースだけが分離され、一方のレースの分離頻度が圧倒的に高く、しかもその病原性範囲が類似している場合には前者の可能性が、多数のレースが分離された場合は他圃場からの侵入が考えられる。

雲南省農業科学院圃場における調査結果を第6表に示した。1987年には8レース、1988年には4レースが分離された。*Pi-a*品種に病原性を示す菌株の分離頻度は1987年が33%、1988年は2%であった。*Pi-i*品種に病原性を示す菌株の分離頻度は1987年が38%、1988年が5%であった。このように、圃場のレース構成は年次によって変動することが明らかになった。いもち病抵抗性検定圃場でレース構成が年次によって変動した場合には、真性抵抗性による類別ができていなければ、真の抵抗性評価を行うことは不可能である。

3. イネいもち病菌の病原性の変動

圃場におけるレース分布調査を行った結果から、多数のレースが分布していることが明らかになった。この原因を解明することと、いもち病抵抗性検定を行う場合に必要な病原性の安定した標準菌株の選抜が可能か否かを明らかにする目的で試験を行った。

第5表 粳稻栽培地帯の1筆圃場内におけるイネいもち病菌のレース分布

圃場	レース		レース									
	117t ⁺	137t ⁺	001	003	103	101	303					
圃場A	52 ^{a)}	2	28	11	8	4	2					
	(96.3) ^{b)}	(3.7)	(52.8)	(20.8)	(15.1)	(7.5)	(3.8)					
圃場B	レース		レース									
	007	107	033	137t ⁺	005	037t ⁺	117t ⁺					
圃場B	25	1	42	9	1	1	1					
	(96.2)	(3.8)	(77.8)	(16.7)	(1.9)	(1.9)	(1.9)					
圃場C	レース				レース							
	001	003	007	005	001	003	011	013	005	007		
圃場C	42	5	4	1	43	2	2	2	1	1		
	(80.8)	(9.6)	(7.7)	(1.9)	(84.4)	(3.9)	(3.9)	(3.9)	(2.0)	(2.0)		
圃場D	レース				レース							
	005	007	001	103	005	007	001	115	117t ⁺	015	017t ⁺	
圃場D	37	13	2	2	25	8	6	3	2	1	1	
	(68.4)	(24.1)	(3.7)	(3.7)	(54.3)	(17.4)	(13.0)	(6.5)	(4.3)	(2.2)	(2.2)	

a) 分離菌株数 b) 分離頻度(%)

第6表 雲南省農業科学院いもち病抵抗性検定圃場におけるイネいもち病菌のレース分布

分離品種	調査年	レース								
		001	001b ⁺	003	005	015	101t ⁺	105t ⁺	131t ⁺	317t ⁺
新2号 (<i>Pi-k^s</i>)	1987	9 ^{a)}	2	2	1	2	2	3		3
	1988	40		1	2				1	

a) 分離菌株数

(1) 材料および方法

1984年に採取し、レース検定を行った後、室温下で農業科学院に保存されていた35菌株のレースを1986年に再検定した。同様に、1986年に採取、レース検定を行った9菌株を1988年に再検定した。また、単一病斑の異なる部位から単孢子分離を行って得た菌株の病原性の変動、継代培養を繰り返す、その都度レース検定を行って、継代培養中の病原性の変動も調査した。1984、1987年のレース検定は筆者が、1984年のレース検定は藤田佳克（現北陸農試）が行った。

(2) 結果および考察

1984年と1986年のレース検定結果の比較を第7表に示した。供試した35菌株のうち13菌株は同一のレースに判定され、22菌株は異なるレースに判定された。レースが異なった原因は関東51号、ツユアケおよびヤシ

ロモチに病原性を示したか、否かに依っていた。1986年の検定では22菌株中10菌株が関東51号に病原性を示さず、その結果013が003になった。ツユアケに対しては4菌株が病原性を示さず、033が013に、ヤシロモチに同時に病原性を示さなかった菌株は137から017にそれぞれなった。ヤシロモチに対しては7菌株が病原性を示さなかった。病原性を示さなかった場合の方が多く、病原性を示すようになったのは3菌株だけであった。

1986年と1987年の検定結果の比較を第8表に示した。前試験と同じ様な結果が得られたが、愛知旭に病原性を示さなかった菌株が1菌株あった。第9表には1984年に単一病斑から分離して保存してあった菌株の検定結果を示した。病斑Aでは供試3菌株は1986年には117と判定され、関東51号に対する反応だけが異なっていた。病斑Bではツユアケに対する反応が、病斑Cでは

第7表 粳稻栽培地帯から採取したイネいもち病菌の病原性変動 (1)

菌 株	レース		異なった反応を示した判別品種			
	1984	1986	関東51号	ツユアケ	ヤシロモチ	
雲84- 01	107	117	+ ^{a)}			
- 16	037	017	- ^{b)}			
- 29	107	117	+			
- 37	117	007	-		-	
- 40	013	003	-			
- 41	013	003	-			
- 42	013	003	-			
- 44	013	003	-			
- 45	013	003	-			
- 46	037	017	-			
- 48	013	003	-			
- 52	033	013		-		
- 55	013	113			+	
- 93	107	007			-	
- 94	137	017		-	-	
- 95	037	017		-		
- 96	105	115	+			
-101	107	007			-	
-102	137	017		-	-	
-104	107	007			-	
-105	107	007			-	
-106	013	003	-			
1684年と1986年のレース 検定結果が一致した菌株			雲84-09(007) -36(003) -51(013)	-26(007) -39(007) -53(017)	-27(007) -43(013) -57(007)	-28(007) -49(037) -35(003) -50(013)

a) 1984年に抵抗性反応, 1986年に罹病性反応

b) 1984年に罹病性反応, 1986年に抵抗性反応

第8表 粳稻栽培地帯から採取したイネいもち病菌の病原性変動 (2)

菌 株	レース		異なった反応を示した判別品種			
	1986	1987	愛知旭	関東51号	ツユアケ	ヤシロモチ
雲86- 07	013	033			+	
- 42	017	007		- ^{b)}		
-258	007	017		+		
-272	017	137			+	+
-284	037	017			-	
-289	007	017		+		
-334	007	037		+	+	
-377	003	001	-			
-380	003	013		+		
1986年と1987年のレース 検定結果が一致した菌株			雲86- 35(115) -243(033) -339(136)	- 37(007) -253(033) -394(013)	-144(007) -262(016)	-228(033) -324(017)

a) 1986年に抵抗性反応, 1987年に罹病性反応
b) 1986年に罹病性反応, 1987年に抵抗性反応

第9表 単一病斑から分離したイネいもち病菌の病原性変動

病斑一分離菌株	レース		異なった反応を示した判別品種		
	1984	1986	関東51号	ツユアケ	ヤシロモチ
A	-1	107	117	+	
	-2	107	117	+	
	-3	107	117		
B	-1	037	017		- ^{b)}
	-2	037	017		-
	-3	037	017		-
	-4	037	017		-
C	-1	007	017	+	
	-2	007	007		
	-3	107	007		-

a) 1984年に抵抗性反応, 1986年に罹病性反応
b) 1984年に罹病性反応, 1986年に抵抗性反応

関東51号, ヤシロモチに対する反応が異なっていた菌株が2菌株, 同一反応を示した菌株が1菌株あった。

以上の結果をまとめると, レース検定結果が異なった原因は関東51号, ツユアケ, ヤシロモチでの反応が異なったために起こる場合がほとんどで, 他の判別品種では愛知旭があり, この品種に対する反応が異なっていたために別のレースに判定されたのは1菌株だけであった。関東51号, ツユアケに多数の病斑を形成する菌株と明瞭な罹病型病斑を形成するにもかかわらず, 少数の病斑しか形成しない菌株があった。このことが,

異なったレースに判定された原因でないかと考えられたので, 同一レースに属する菌株を新2号, 関東51号, ツユアケに接種して病斑数の比較を行った。その結果を第10表に示した。

031, 017に属する菌株は関東51号に多数の病斑を形成する群とそうでない群に分かれ, 031, 033および037に属する菌株は関東51号, ツユアケに多数の病斑を形成する群とそうでない群に分かれた。この結果から, 接種孢子濃度が異なっていた場合や, 検定期間の違いによって稲の感受性が異なっていた場合にはいもち病

第10表 粳稻栽培地帯から採取されたイネいもち病菌の新2号、関東51号およびツユアケに形成された病斑数

レース	菌種		判別品種		
			新2号	関東51号	ツユアケ
013	雲88-172	-237-240	+++ ^{a)}	+++	
	雲88-128	-138 -231	+++	± ^{c)}	
017	雲88-101	-1274	+++	+++	
	雲88-260	-1265	+++	+ ^{b)}	
031	雲88-142	-150 420	+++	+++	+++
	雲88-288	-1316	+++	+++	±
	雲88-1363	-1364	+++	±	±
033	雲88-181	-1354	+++	+++	+++
	雲88-176	-1362	+++	+++	±
	雲88-1365		+++	+	±
037	雲88-57	-61 -210	+++	+++	+++
	雲88-1352		+++	+++	+

a) 20個以上の罹病型病斑/個体 b) 5~10個/個体 c) 4病斑以下/個体

菌の病原性そのものが変化していなくとも病斑が形成されたり、形成されなかったりするのではないかと考えられた。病原性を示さなかったという表現は、正しくは病斑が形成されなかったとすべきなのかもしれない。

日本産菌株のうち関東51号やツユアケに病原性を示す菌株は新2号に多数の病斑を形成した場合には、関東51号、ツユアケにも多数の病斑が形成され雲南省産菌株のような傾向は認められない。関東51号、ツユアケの中に非特異的に作用する主働遺伝子があると仮定すれば前述した現象は説明できるので、今後遺伝子分析が必要である。

ヤシロモチは高濃度の孢子懸濁液を接種したり、軟弱に徒長した時には抵抗性反応を示す組合せでも罹病型病斑に近い病斑を形成する場合があります反応が不安定な品種として知られている。このことが検定結果を一致させなかった原因の一つになっている可能性がある。

15菌株を供試し、ほぼ一か月間隔で継代培養を行い、レース検定した結果を第11表に示した。8菌株は6回の継代培養でも同じレースに判定されたが、残りの7菌株では同一の検定結果が得られなかった。雲-9、-13、-14、-15は前述した関東51号、ツユアケおよびヤシロモチの反応の不安定さに起因するものと考えられる。雲-10では新2号、雲-11では愛知旭に対する反応が異なったために異なるレースに判定されたが、最終調査ではいずれの菌株でも原菌と同じレースに判定された。これらの結果から供試した菌株では継代培養中

に病原性の変動が起きたとは考え難い。

4. 総合考察

雲南省の粳稻栽培地帯から採取した164菌株は21レースに類別された。日本で1980年に実施された全国調査では約2,400の菌株が22レースに類別されたことや今回の調査で日本では未報告のレースがあったことなどから粳稻栽培地帯のレース構成は日本より複雑であると考えられる。この原因として①同省粳稻栽培地帯のいもち病菌の病原性の変異性に富んでいる、②粳稻栽培地帯の栽培品種の遺伝子構成が複雑である、の2点が考えられる。

まず、①の点については病原性の変異そのものは否定できないが、粳稻栽培地帯のレース構成の多様性を説明できるほど変異性に富んでいるとは本調査結果から考え難い。②の点について、粳稻栽培地帯の品種・系統を真性抵抗性に基づいて類別した結果³⁾から日本判別品種の持つ9遺伝子のうち $Pi-z$ 、 $Pi-ta^2$ を除く7遺伝子および $Pi-b$ の遺伝子の存在が確認され、さらに未知の抵抗性遺伝子のあることが推定されている。粳稻栽培地帯の遺伝子構成は複雑と考えられ、このことが分布するレースの数を多くしていると推察される。同省の稲栽培面積は約100万 ha であり、これは日本のほぼ半分の面積である。この中に粳稻、粳稻、陸稻の遺伝子組成を異にする多数の品種が栽培されており、これら品種に発生したいもち病菌が飛来、侵入してレー

第11表 粳稻栽培地帯から採取したいもち病菌の継代培養による病原性変動

原菌株	原菌株の レース	継代培養回数								
		1	2	3	4	5	6	7		
V 1	001	001	001	001	001	001	001	001	— ^{b)}	* ^{a)}
2	001	001	001	001	001	001	001	001	—	*
3	001	001	001	001	001	001	001	001	—	*
4	003	003	003	003	003	003	003	003	—	*
5	007	007	007	007	007	007	007	007	—	*
6	007	007	007	007	007	007	007	007	—	*
7	007	007	007	007	007	—	007	007	—	*
8	101	101	101	101	101	101	101	101	—	*
9	017	017	007	007	007	017	007	007	—	
10	017	017	017	016	016	—	017	017	—	
11	011	011	011	011	013	011	013	011	011	
12	017	017	007	007	107	107	107	107	—	
13	013	033	013	033	033	013	033	013	013	
14	115	115	105	101	115	105	115	115	—	
15	115	115	115	—	115	105	115	115	—	

a) 継代培養期間を通じて病原性が変動しなかった菌株
b) レース検定未実施

ス構成を複雑にしていることも考えらる。

いもち病菌レースの分布を支配する最大要因は抵抗性品種の栽培面積の変動にあると考えられている。van der Plank⁷⁾は単純な抵抗性遺伝子型の品種上では病原性範囲の広い複雑なレースよりも単純なレースの方が生存に適していると述べ、この効果を安定化選択(stabilizing selection)と呼んだ。いもち病菌レースの分布変動にもこれと同じ現象のあることが知られている。しかし、麗江地区におけるレース分布状態は安定化選択では説明ができない。すなわち、長年にわたって抵抗性遺伝子組成に変化のない条件下では分布するレースも単純化してよいはずであるが、実際には多数のレースが分布している。先に、①の点で述べた病原性の変異とは同一レベルで扱えないが、今後、同省のレース分布とその変動要因を解明するうえで興味深い現象である。

5. 要 約

日本レース判別体系を用いて、雲南省粳稻栽培地帯のレース分布を調査した。広範な地域、1筆圃場から多数のレースが分離され、レース分布は日本よりも複雑であると考えられた。同地帯から採取したいもち病菌の病原性の変動を分離直後と一定期間後のレース検

定結果を比較して検討した。検定結果が一致しない菌株があった。これは判別品種関東51号、ツユアケおよびヤシロモチの反応が不安定なためであり、いもち病菌の病原性そのものが変動したためでないと考えられた。

引用文献

- 1) 程侃声ら(1986). 中国稲作学(中国農業科学院編). 農業出版社, 北京. p. 85-122.
- 2) 岩野正敬・浅賀宏一・井上 徹・本蔵良三(1984). 栽培品種の真性抵抗性遺伝子型が単純な地域におけるイネいもち病菌のレース分布. 北日本病害虫研報 35: 29-31.
- 3) Iwano. M. and P. Kong (1990). Classification of Japonica rice varieties in Yunnan Province, China, based on reaction patterns to several isolates of blast fungus. JARQ 24: 156-162.
- 4) 清沢茂久(1980). イネのいもち病と抵抗性育種(高坂卓爾・山崎義人編著). 博友社, 東京. p. 175-186.
- 5) Yamada, M. et al (1976). Proposal of a new method for differentiating races of *Pyricularia oryzae* Cavara in Japan. Ann. Phytopathol. Soc. Jpn., 42: 216-219.

6) Yamada, M. (1985) . Pathogenic specialization of rice blast fungus in Japan. JARQ 19 : 175-183.

7) van der Plank, J.E. (1968) . Disease resistance in Plant. Academic Press, New York. p. 71-73.