

## 2001年の北陸、近畿地方に分布したイネいもち病菌のレース

園田亮一\*・中島敏彦\*\*・平八重一之・野口雅子・森脇丈治

Ryoichi SONODA\*, Toshihiko NAKAJIMA\*\*, Kazuyuki HIRAYAE, Masako NOGUCHI and Jouji MORIWAKI:

Distribution of pathogenic races of rice blast fungus (*Pyricularia grisea*) in Hokuriku and Kinki Districts in 2001

2001年の北陸、近畿地方におけるイネいもち病菌のレース分布を調査した。1地点から1~2菌株を分離し、レースを判別した。北陸地方では、分離した102菌株は8レースに判別された。レースの分離率は001.0が64%と最も高く、次いで003.0が18%で、007.0, 013.1, 033.1, 037.1, 041.0および047.0が1~5%であった。近畿地方では、分離した52菌株は6レースに判別された。分離率はレース005.0が48%と最も高く、次いで007.0が31%、003.0が10%、001.0が8%となり、043.0および047.0がそれぞれ2%分離された。1994年の調査結果と比較すると北陸地方ではレース001.0、近畿地方では005.0の分離率が増加した。これはそれぞれの地方の+型品種あるいは*Pii*型品種の作付けが増加したことによると推察された。

Key words: レース, いもち病菌, イネ, pathogenic races, *Pyricularia grisea*, rice blast fungus

### 緒言

品種抵抗性の利用は環境保全型防除技術の重要な柱の一つである。しかしイネいもち病においては、新たな真性抵抗性遺伝子を導入した品種が侵害レースの出現によって激しく罹病化する抵抗性崩壊(ブレイクダウン)が相次ぎ、また近年の良食味志向は「コシヒカリ」を中心とした圃場抵抗性弱品種の作付けを増大させ、農業散布による防除技術が主体となった。このような状況の下、いもち病菌レースの調査の重要度も低下し、1980年以降全国的な調査は行われていなかった。しかし近年、真性抵抗性遺伝子のみが異なる同質遺伝子系統を混合栽培する多系品種によるいもち病防除技術が実用化された。その先駆けとして宮城県では「ササニシキ」のいもち病抵抗性同質遺伝子系統を用いた多系品種が1995年から普及に移され、北陸地方でも新潟県や富山県において「コシヒカリ」のいもち病抵抗性同質遺伝子系統を混植する多系品種が実用化されるに至った。このような情勢から、我が国のイネいもち病菌のレース分布について定期的に全国調査を行うことが申し合わされ、第1回の調査は1994年に行われた。ここでは農林水産省植物防疫課

の「発生予察総合推進委託事業」により2001年に実施された全国のいもち病菌レース分布調査のうち、著者らの担当した北陸および近畿各県の結果を報告する。調査に当たっては罹病標本の採集等で多大なご協力を頂いた北陸、近畿各県の病害虫防除所および農業試験場の関係各位に厚く御礼申し上げる。

なお、残念ながら京都府から送られた罹病標本からは1菌株のみしか分離できなかったため、その結果は省略した。

### 材料および方法

#### 1. 罹病標本の採集およびいもち病菌の分離

北陸および近畿各県の農業試験研究機関・病害虫防除所に依頼して、2001年の6月から9月にかけて発生予察圃場等からいもち病の罹病葉および罹病穂を採集した。各県より送付された罹病標本を湿室に数日間静置し、形成されたいもち病菌の分生胞子から単孢子分離を行った。分離は1地点につき無作為に選んだ1病斑より1菌株としたが、同一地点であっても罹病葉および罹病穂の標本がある場合にはそれぞれから1菌株を分離した。

農業・生物系特定産業技術研究機構中央農業総合研究センター北陸研究センター National Agricultural and Bio-oriented Research Organization, National Agricultural Research Center, Hokuriku Research Center, Inada 1-2-1, Joetsu, Niigata 943-0193

\*現在 農業・生物系特定産業技術研究機構野菜茶業研究所 Present address: National Agricultural and Bio-oriented Research Organization, National Institute of Vegetable and Tea Science, Kanaya, Shizuoka 428-8501

\*\*現在 農業・生物系特定産業技術研究機構東北農業研究センター Present address: National Agricultural and Bio-oriented Research Organization, National Agricultural Research Center for Tohoku Region, Yotsuya, Omagari, Akita 014-0102

## 2. レース検定

分離した菌株はオートミール寒天培地に移植し、25℃で2週間培養後、菌叢の気中菌糸を除去してから23℃の蛍光灯照明下に起き、分生胞子を形成させた。レース検定にはYamada et al.<sup>5)</sup>の9判別品種に清沢<sup>2)</sup>の判別品種の中の3品種「K60」、「BL1」、「K59」を加えた12判別品種を用いた。判別品種は市販の肥料入り粒状培土を充填したシードリングケース（縦15cm×横5cm×高さ10cm）に1品種につき6粒、1ケースに6品種を播種し、ガラス温室内で育苗し、4～5葉期に検定に供試した。苗の徒長を抑えるために播種直後に植物成長調整剤（ユニコナゾールP液剤、含有量0.025%）の1000倍液を1ケースにつき50ml灌注した<sup>4)</sup>。0.02%のTween20を加えた検定菌株の胞子懸濁液を判別品種に噴霧接種し、25℃で高湿度状態にした接種箱に20時間静置した。胞子懸濁液の濃度は、顕微鏡の100倍1視野で約20個以下となるように調整した。接種した苗はガラス温室に7日間静置し、接種葉の葉身に生じた病斑型からレースを判定

した。判定に疑義のあった場合は再度検定を行った。

## 結果および考察

2001年に北陸および近畿各県から採集された罹病イネより分離されたいもち病菌154菌株についてレース検定を行った結果、10レースに判別された。その結果を比較のため1994年の藤田・安田<sup>1)</sup>の結果と併せて第1表および第2表に示した。また各県ごとの1994年および2001年の作付け面積率上位5位の品種名と作付け面積率を第3表に、それを基に算出した上位5品種のいもち病真性抵抗性遺伝子型別の作付け面積率を第4表に示した。

北陸地方の102菌株は8種類のレースに判別された。このうちレース001.0が最も多く（分離率64%）、次いで003.0（18%）で、007.0、013.1、033.1、037.1、041.0および047.0が1～5%の割合で分離された。1994年の結果と比較すると、レース001.0の分離率は大きく増加し、他のレースの分離率はほぼ同等かやや減少し、3レース（005.0、035.1および043.0）が分離されなかつ

第1表 1994年および2001年に北陸地方で分離されたイネいもち病菌のレース

採集地	調査年	検定 菌株数	レ - ス 別 分 離 率 (%)										
			001.0	003.0	005.0	007.0	013.1	033.1	035.1	037.1	041.0	043.0	047.0
新潟県	1994	53	47	40		9	4						
	2001	67	73	21		3				1		1	
富山県	1994												
	2001	9	78				11						11
石川県	1994	37	32	8	5	3	8	8	5	5		24	
	2001	11	36	18				9				36	
福井県	1994	57	32	11	9	4	4	12		7	4	4	16
	2001	15	33	13				7		27			20
北陸合計	1994	147	37	21	5	5	5	7	1	4	7	1	6
	2001	102	64	18		2	1	2		5	5		4

注1) 1994年の結果は藤田・安田(1996)より抜粋。

2) レース別分離率は各地域の検定菌株数に対する割合。

第2表 1994年および2001年に近畿地方で分離されたイネいもち病菌のレース

採集地	調査年	検定 菌株数	レ - ス 別 分 離 率 (%)										
			001.0	003.0	005.0	007.0	017.1	037.1	043.0	047.0	301.0	102.0	
兵庫県	1994	8	25			13		38					25
	2001	7	29			43				14	14		
滋賀県	1994	24	21	17	13	46	4						
	2001	29	7	17	66	10							
和歌山県	1994	29	21	17	10	34		10				7	
	2001	16			38	63							
近畿合計	1994	61	21	15	10	36	2	10				3	3
	2001	52	8	10	48	31				2	2		

注1) 1994年の結果は藤田・安田(1996)より抜粋。

2) レース別分離率は各地域の検定菌株数に対する割合。

第3表 1994年および2001年の北陸、近畿地方における水稲うるち作付面積上位5品種の作付率と各品種のいもち病真性抵抗性遺伝子型

県名	調査年	1位			2位			3位			4位			5位		
		品種名	作付率 (%)	遺伝子型	品種名	作付率 (%)	遺伝子型	品種名	作付率 (%)	遺伝子型	品種名	作付率 (%)	遺伝子型	品種名	作付率 (%)	遺伝子型
新潟	1994	コシヒカリ	67.1	+	ゆきの精	11.6	a	新潟早生	6.3	z	アキヒカリ	4.1	a	越路早生	3.6	+
	2001	コシヒカリ	85.4	+	ゆきの精	4.9	a	ひとめぼれ	2.6	i	五百万石	2.1	i	あきたこまち	1.1	a,i
富山	1994	コシヒカリ	74.0	+	フクヒカリ	14.4	z	日本晴	4.0	+/a	越の華	3.4	a	五百万石	2.6	i
	2001	コシヒカリ	87.4	+	ハナエチゼン	6.6	i,z	五百万石	2.2	i	ひとめぼれ	1.6	i	日本晴	0.4	+/a
石川	1994	コシヒカリ	61.2	+	能登ひかり	22.2	z	ほほほの穂	8.1	i,z	加賀ひかり	4.9	i,k	五百万石	1.5	i
	2001	コシヒカリ	73.1	+	ほほほの穂	9.2	i,z	ハナエチゼン	7.0	i,z	能登ひかり	6.1	z	ひとめぼれ	2.2	i
福井	1994	コシヒカリ	52.8	+	ハナエチゼン	32.4	i,z	日本晴	4.9	+/a	五百万石	4.5	i	フクヒカリ	2.5	z
	2001	コシヒカリ	67.6	+	ハナエチゼン	23.3	i,z	五百万石	3.8	i	ひとめぼれ	2.1	i	キヌヒカリ	1.9	i
兵庫	1994	日本晴	28.2	+/a	コシヒカリ	24.4	+	山田錦	9.0	+	中生新千本	9.0	a	金南風	7.5	a
	2001	コシヒカリ	33.4	+	キヌヒカリ	24.3	i	山田錦	11.9	+	ヒノヒカリ	7.5	a,i	どんとこい	7.0	i
滋賀	1994	日本晴	47.0	+/a	コシヒカリ	27.7	+	キヌヒカリ	18.7	i	こころづくし	1.7	不明	チクブワセ	0.9	i
	2001	コシヒカリ	37.3	+	キヌヒカリ	35.0	i	日本晴	17.4	+/a	ゆめおうみ	1.8	不明	秋の詩	1.5	不明
和歌山	1994	日本晴	36.8	+/a	キヌヒカリ	21.1	i	ヤマヒカリ	12.6	ta-2	コシヒカリ	10.7	+	ミネアサヒ	9.6	a,i
	2001	キヌヒカリ	53.3	i	コシヒカリ	11.7	+	日本晴	9.8	+/a	ミネアサヒ	5.8	a,i	ヒノヒカリ	5.5	a,i

注1) いもち病真性抵抗性遺伝子型はPiを省略して表記。

注2) 品種と作付け面積率は農林水産省生産局農産振興課「稲作関係資料」より作表。

注3) 品種「こころづくし」、「ゆめおうみ」および「秋の詩」の遺伝子型は+型あるいはPia型のどちらかと推定される。

第4表 1994年、2001年の北陸、近畿地方における作付け上位5品種のいもち病真性抵抗性遺伝子型別作付け面積率

県名	年	遺伝子型別作付け面積率 (%)											合計
		+	Pia	Pii	+/Pia	Pia,Pii	Pik,Pii	Piz	Piz,Pii	Pita-2	不明		
新潟	1994	70.7	15.7					6.3					92.7
	2001	85.4	4.9	4.7		1.1							96.1
富山	1994	74.0	3.4	2.6	4.0			14.4					98.4
	2001	87.4		3.8	0.4				6.6				98.2
石川	1994	61.2		1.5			4.9	22.2	8.1				97.9
	2001	73.1		2.2				6.1	16.2				97.6
福井	1994	52.8		4.5	4.9			2.5	32.4				97.1
	2001	67.6		7.8					23.3				98.7
兵庫	1994	33.4	16.5		28.2								78.1
	2001	45.3		31.3		7.5							84.1
滋賀	1994	27.7		19.6	47.0							1.7	96.0
	2001	37.3		35.0	17.4							3.3	93.0
和歌山	1994	10.7		21.1	36.8	9.6					12.6		90.8
	2001	11.7		53.3	9.8	11.3							86.1

注) 滋賀県で不明とした品種の遺伝子型は+型あるいはPia型のどちらかと推定される。

た。以上の結果には検定菌株数の66%を占める新潟県の結果が大きく影響している。

新潟県では1994年と比較してレース001.0の分離率が増加し、003.0の分離率が低下していた。これにはいもち病真性抵抗性遺伝子型+の品種「コシヒカリ」へ作付け集中が進み、Pia型品種「ゆきの精」および「アキヒカリ」の栽培面積が減少したことが影響したと考えられる。レース001.0および003.0以外のレースについては、1994年と比較して大きな変化は認められなかった。

石川県および福井県では1994年と比較して分離されたレースの数が減少した。また石川県では1994年と比較し

てPiz型品種「能登ひかり」の作付けが減少し、Pii・Piz型品種「ほほほの穂」、「ハナエチゼン」の作付けが増加したことから、レース041.0の分離率の減少および047.0の分離率の増加が予想された。しかし検定菌株数が石川県で11株、福井県で15株と少なかったことから、レース分布の変化は明確ではなかった。

富山県は検定菌株数は少ないものの、ほとんどがレース001.0で、+型品種の作付け面積率が9割に近いことによるものと推察された。

近畿地方の52菌株は6種類のレースに判別された。このうちレース005.0が最も多く(分離率48%)、ついで

007.0 (31%), 003.0 (10%), 001.0 (8%) となり、043.0および047.0がそれぞれ2%分離された。1994年の結果<sup>1)</sup>と比較すると、レース005.0の分離率が大きく増加する一方001.0が半減し、007.0および003.0はやや減少した。作付け品種の真性抵抗性遺伝子型をみると、1994年と比較して*Pii*型品種「キヌヒカリ」、「どんとこい」の作付けが増加し、+/*Pia*型品種「日本晴」の作付けが減少している。レース005.0の分布率の増加と001.0の分布率の減少はその影響によると思われる。兵庫県および和歌山県においてレース007.0が多く分離されるのは、*Pii*型品種「キヌヒカリ」、「どんとこい」および*Pia*・*Pii*型品種「ヒノヒカリ」、「ミネアサヒ」の作付けの増加によると思われる。

以上から2001年の北陸、近畿地方におけるイネいもち病菌のレース分布は、主要レースである001.0, 003.0, 005.0および007.0の分離率の合計が87.7%となり、1994年の調査結果と同様に作付け品種のいもち病真性抵抗性遺伝子型と密接に関連していると考えられた。

藤田・安田<sup>1)</sup>は1994年の調査結果で*Pik*型品種を侵害できるレースの分離率が品種の作付け面積から予想できる比率より多かったことから、その理由として1960～1970年代の*Pik*型品種の作付けに伴って発生したレースがそのまま残ったものと推定した。今回も同様の現象が認められ、*Pik*型品種の作付け面積は減少しているにも関わらず、*Pik*型品種を侵害できるレース013.1, 033.1および037.1が合計8%分離されている。また宮坂ら<sup>3)</sup>

により、千葉県においても栽培品種の真性抵抗性遺伝子型からは説明できないレース037.1の増加が報告されている。*Pik*型品種侵害レースに関しては、出現頻度、病原力や競合力等の圃場における生存能力に関する検討が必要であろう。

#### 引用文献

- 1) 藤田佳克・安田伸子 (1996) 1994年の北陸、近畿地方におけるいもち病菌レース。北陸病害虫研報 44: 35～37.
- 2) 清沢茂久 (1979) 作物の病害抵抗性育種とその基礎研究 (18). 農及園 54: 1427～1432.
- 3) 宮坂 篤・岩野正敬・安田伸子・井上伊織・小泉信三 (2003) 2001年に関東東山地域に分布したイネいもち病菌のレース。関東病害虫研報 50: 21～24.
- 4) 大場淳司・岩野正敬・園田亮一・宮坂 篤 (2001) 植物成長調整剤 (矮化剤) 処理によるイネいもち病菌レース判別品種の育成方法。北日本病害虫研報 52: 17～20.
- 5) Yamada, M., Kiyosawa, S., Yamaguchi, T., Hirano, T., Kobayashi, T. Kushibuchi, K. and Watanabe, S. (1976) Proposal of a new method for differentiating races of *Pyricularia oryzae* Cavara in Japan. Ann. Phytopath. Soc. Japan 42: 216～219.

(2004年7月1日受領)