

支那稻系品種からいもち病菌のNレースが分離される原因について

岩野正敬・山田昌雄

(農林省北陸農業試験場)

一般栽培圃場の支那稻系品種から、いもち病罹病標本を採取して、単孢子分離後、レースの同定をおこなうと、支那稻系品種の有する、いもち病に対する主働抵抗性遺伝子からみて寄生するはずがないNレースの菌が分離されることがあり、この原因がどこにあるのか明らかでない。筆者等はこの点を解明するために、2、3の試験を行ったので、その結果について報告し、御批判をおきたいと思う。

試験Ⅰ 一般圃場でNレースが分離された支那稻系品種が真に支那稻系品種であったかどうかの検討

試験方法 1969年に新潟県下で採取された支那稻系品種の穂いもち標本209のうち15標本からNレースの菌が分離された。この15標本のうちで穂に靱がついていた5標本を供試した。穂から靱をとり水銀剤で消毒したのち、16×7×10cmのプラスチック製育苗箱に播種し多窒素状態で4～5葉期に達するまで温室内で育苗した。接種試験には種子量の関係でN-1、C-1、C-8の3レース各1菌株を用い、関口・古田氏の方法により、オートミール寒天培地に形成させた孢子を噴霧接種し、8日後に調査を行った。

試験結果ならびに考察 接種試験の結果は第1表に示したように標本のすべてがN-1、C-1、C-8、の菌

種名は農家での聞きとり調査により知るのであるが、その際の農家の品種名の誤認からくるものでないかと考えられる。また5標本のうち4標本は越みのりからのものであるがこの品種は千秋楽×コシヒカリで *pi-k* をもっているときとされているにもかかわらず、N-1菌を接種した区で極弱の反応を示した例があり *pi-k* をもっていないものが混入している場合があるように推測されるのでこの点については現在試験中である。

試験Ⅱ 葉では非病原性を示すレースを穂に接種した時の発病

葉と穂では抵抗性の発現機構が異っていて葉には罹病性病斑をつくらなくても穂には病斑を形成する事があるかもしれない。もしそうであったら支那稻系品種からNレースの分離される事もありうるわけである。この点を明らかにするために試験を行った。

試験方法 1/5000aのワグネルポットに硫安1g、過石1g、塩加0.5gを基肥として施用し千秋楽 (*pi-k*) コシホマレ (*pi-i*) 越路早生 (対照品種、+) を移植して温室内で育てた。出穂始めの2月1日に1ポットあたり硫安3gを追肥し、2月15日にオートミール寒天培地上で形成させた研54-20 (N-2) の孢子で顕微鏡15×10倍、1視野あたり30～50個に調整した孢子浮游液をつくり、あらかじめ穂首部にまいておいた脱脂綿の中に注入した。また同一株の別の穂を用いて、穂全体に充分浮游液がかかるように噴霧接種を行い、26°Cの温室に24時間保ったのち、再び温室に出し接種後21日目に発病調査をおこなった。なお温室内は昼夜間を通じて乾燥状態にあり、2次感染のおこるおそれはまったくなかった。

試験結果ならびに考察 第2表に示されるように脱脂綿を穂首部にまき孢子浮游液を注入したものでは日本

第1表 支那稻系品種穂いもち標本の靱から得た苗に対する接種試験結果

宿主品種	分離されたレース	N-1			採集地
		IW-AS-19	C-1	C-8	
越みのり	N-1	S	S	S	新井市
"	N-2	S	S	S	東頸、松之山町
"	N-4	S	S	S	"
"	N-4	S	S	S	中瀬、横越村
越ひびき	N-2	S	S	S	新潟市

株にS反応を示した。この試験に供試した3レースの菌株は同時におこなったレース再同定でも基準の反応をしめし、また参考品種として使用したふくゆき、峰光、BR NO. 1、トサセンボン、フクニシキに対する反応からみても特殊な病原性をもつ菌株とは考えられずこれら5標本は実は支那稻系品種ではなくて遺伝子型が+か又は *pi-a* の日本稻系品種からのものである事は明らかである。このような結果になったのは、標本採取の際に品

第2表 N-2 (研54-20) を接種した時の発病状況

品種名	穂首に脱脂綿をまいた穂の白穂の発生		脱脂綿をまかず、噴霧接種した穂の罹病種別総数			
	脱脂綿をまいた穂数	白穂発生数	枝 梗			無発病
			3/3	2/3	1/3	
千秋楽	45	0	0	0	0	11
コシホマレ	15	0	0	1	8	4
越路早生(対)	18	18	2	7	8	0

稻系品種の越路早生はすべて典型的なくびいもちの病斑を形成し白穂になったが、N-2に対して葉で高度抵抗性を示す、千秋楽、コシホマレは健全穂とまったくかわりなく、病斑を形成しなかった。噴霧接種をおこなった穂では千秋楽は罹病しなかったが、コシホマレでは2/3以下の枝梗、あるいは籾に発病がみられ、この罹病部分を鉄で切りとり、湿めらせた濾紙をしいた9cmシャーレ温室の中におき26°Cに24時間保ったところ、いずれも多量の胞子を形成し伝染源としての価値を充分もっていた。*pa-i*をもつ品種は葉では非病原性を示すレースを接種した時に褐点型の病斑を形成する事が多いが、穂ではそれが弱くあらわれて伝染源としての病斑の価値をもつものと思われる。

出穂時期との関連はこの試験ではみていないが、穂ばらみ期に非病原性レースを注射接種すると籾が罹病しかつ再分離ができるという報告があり、また出穂後日数を経るに従い、穂の部分が緑色を失い次第にその活力を失っていくから、通常の場合には病原性を示さないレースでも罹病する場合があるかもしれない。また鈴木らは接種時の環境条件によってはN-2菌接種でも支那稻系品種において穂いもちの発病がみられるようであると報告しており、同様な結果が高橋らによっても得られている。

試験Ⅲ Cレースの菌により形成された支那稻系品種の病斑上にNレースの菌が寄生できるかどうかの検討

試験Ⅰ・Ⅱは穂いもちの場合の検討であったが、葉いもちの場合も支那稻系品種からNレースの分離された事が報告されており山田は1965年の高田市周辺での調査から葉いもちの場合58標本中10標本からNレースが分離されたとしている。この原因として表題のような現象がおこりうるか試験した。

試験方法 16×7×10cmのプラスチック製育苗箱にクサブエ(*pa-k*)を播種し温室内で多窒素状態にして48日間育苗した後、オートミール寒天培地上で形成させたC-8(NH・NI-02)の胞子浮游液を粉末濾紙にしみこませ葉のパンチした部分に付着させた。24時間温室にいれ、温室に出して発病させた後、12日たってからN-1(SA・IZ-02)を顕微鏡15×10倍、1視野あたり45個の胞子濃度にした浮游液を作り、これに1/5000量のTween-20を加えて病斑の上に付着させ24時間温室に保ったのち温室にだした。この病斑を9日後(平均病斑長5.5cm)に温室に入れ胞子を形成させたのち病斑をパンチ部位を中心にして4分し、各部より約12個の胞子を異なった場所からとるように心がけて分離し、判別品種のなかから関東51号、石狩白毛、愛知旭、農林20号の4品種を選びこれに接種してレースの簡易同定を行った。

(従ってここで同定をおこなった結果のレースは正確にはC-8、N-1でないが、接種した菌よりみてC-8、N-1という事にする。)

試験結果ならびに考察 病斑上の胞子のレースを同定した結果を第3表に示した。高濃度のN-1を追加接

第3表 N-1を追加接種したC-8病斑上の胞子のレース

病 斑 分離部位*	I				II				III				IV			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
C-8	11	11	11	11	7	7	12	8	11	11	11	—	6	11	11	10
N-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0
その他**	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	—	1	0	0	0

* 供試4判別品種のすべてにS反応を示す。
C-1と思われる。



種したにもかかわらず、分離されたレースははじめに接種したC-8が大部分であり、それ以外には供試4判別品種のすべてにS反応を示した2菌株が分離されたのみで、N-1はどの部位からも分離されなかった。NレースがCレースによって形成された病斑に寄生し得る場合には、病斑が培養基と同じ役割をはたす事と、菌糸と菌糸が融合してCレースの菌糸から栄養分を補給されるという2面が考えられる。内藤らは大麦葉上で大麦うどんこ病菌とカモジグサうどんこ病菌の菌糸と発芽管の融合をみているが、いもち病菌の場合それを確認する事はむずかしい。また圃場ではCレースによって形成された病斑上に空中に飛散していたNレースの胞子が付着している、たまたまそれが分離されるという事も考えられるが、その可能性は殆んど無視されるものと考ええる。そして実際圃場においてNレースが2次的にCレースによる支那稻系品種の病斑上に寄生する可能性は、前記の実験結果からみても極めて少ないか、まったくないと思われる。

試験Ⅳ N・C両レースの菌を混合接種した時、Nレースの菌が支那稻系品種に寄生できるかどうかの検討

試験Ⅲと同じく、表題のような現象がおこりNレースが分離される原因になるか試験した。

試験方法 試験Ⅲと同様に育苗したクサブエおよびコシヒカリ(対照)が穂ばらみ状態に達した時にN-2(研54-20)、C-1(研60-19)を各々23、12の胞子濃度(顕微鏡15×10倍、1視野あたり)に調整した両菌の浮游液各25ccをよく混合して3箱21個体に噴霧接種し、一

方両菌をそれぞれ単独に50cc宛噴霧接種したのち26°Cの温室に24時間たもち温室にだした。10日後に罹病性病斑を数え、調査の終わった病斑のいくつかを水道水で充分に水洗したのち、ぬらした濾紙をしいた、9cm シャーレ温室に26°Cで20時間保ち、新しく形成された胞子を1病斑あたり約16個分離して、試験Ⅲと同様にして簡易同定を行った。

試験結果ならびに考察 N-2, C-1の混合あるいは単独接種による病斑数は第4表に、混合接種により形成された病斑の胞子のレース同定結果は第5表に示し

第4表 N-2, C-1両菌の混合接種による病斑数

接種菌	品種	病斑数
研54-20 研60-19)混合	クサブエ	6.6
	コシヒカリ	27.3
研54-20	クサブエ	0.7
研60-19	"	11.2

第5表 N-2, C-1両菌の混合接種による病斑上の胞子のレース

接種菌	病斑 No	C-1	N-2
研54-20 研60-19)混合	1	14	10
	2	16	0
	3	14	0

た。混合接種によりクサブエの1個体あたりの病斑数は単独接種にくらべ減少した。しかし混合胞子浮游液中に含まれるC-1の胞子量は単独接種の場合の半分になっているのでこの結果からだけでは混合効果があったとはいえない。N-2の研54-20はコシヒカリの単独接種で平均27.3個の病斑を生じているので十分な病原力を持っている。

混合接種により形成された病斑のうちから20病斑について、1病斑あたり約16個の胞子を分離し、そのうち3病斑のレース同定をおこなったがいずれの病斑からもC-1のみが分離され、N-2はまったく分離されなかった。残りの17病斑についてはオートミール寒天培地上の諸性質を観察したがすべての単胞子分離系統は接種したC-1の研60-19に由来するものと考えられた。従ってこの試験ではN-2はC-1との混合接種によってもクサブエに寄生できなかったことになる。

以上試験Ⅰ-Ⅳまでの結果から支那稻系品種からNレースの分離される現象の大部分は品種名の誤認からくる

ものでないかと考えられる。しかし穂いもちの場合には、穂軸内面細胞で菌糸の進展度を調べた報告⁹⁾で、非病原性を示すレース・品種の反応と病原性を示す組合せの反応との差は葉身の場合ほどに顕著でないことから穂いもちと葉いもちの抵抗性の発現には異ったところがあるのではないかと考えられ、この原因によるものがある可能性はある。また葉いもちについても試験水田で品種名のはっきりしている支那稻系品種からNレースの分離された例もあり、筆者らも確実に支那稻系の品種だと思われるものからNレースが分離された例をみている¹²⁾。これらの事については、非病原性を示すレースと品種の間に特殊な条件が与えられた時に寄生関係が成立する、いもち病菌は分離後比較的短期間に変異をおこしやすいため病原性が変化したものを扱っている、又は病斑上に形成された胞子そのものが病原性に関して変異をおこしていたものを単胞子分離系統として得ている、など種々の可能性が考えられ今後検討を要する問題が残されている。

摘 要

1) 支那稻系品種からそれに寄生するはずのないNレースが分離される事があり、この原因がどこにあるのかわらかにするために試験をおこなった。

2) 1969年に新潟県下で採取された支那稻系品種の穂いもち標本209のうちNレースが分離された標本数は15で、このうち籾のついていた5標本から苗を得てN-1, C-1, C-8の3レースにより抵抗性遺伝子型を推定したところ、すべてが抵抗性遺伝子を持たないか又は*pi-a*をもつ日本稻系品種であると推定された。

3) 温室内で育てた千秋楽(*pi-k*)コシホマレ(*pi-i*)の穂にN-2を接種した結果、千秋楽はまったく発病せず、コシホマレでは2/3以下の枝梗又は籾に発病がみられ、これらの病斑は充分な胞子形成力を有していた。

4) C-8によって形成されたクサブエの葉いもち病斑上でN-1が2次的に寄生できるか試験をおこなったがN-1はまったく分離されなかった。

5) C-1, N-2の混合接種によりクサブエの葉いもち病斑にN-2が寄生しうるか試験をおこなったが、20病斑から得た単胞子分離系統316はすべてC-1と判定された。

6) 以上の結果から支那稻系品種からNレースが分離される原因の大部分は品種名の誤認よりくるものでないかと考えられる。

引用文献

- 1) 平野喜代人・橋本晃・加藤公光(1968)クサブエ

の葉いもちおよび病斑拡大についての2, 3の観察。福島農試研究報告4:33~47。 2) 高坂淳爾(1966)クサブエのいもち病耐病性。関東病虫研報13:1~4。 3) 長野県農業試験場(1969)いもち病に関する試験成績:1~74。 4) 内藤秀樹・平田幸治(1968)オオムギうどんこ病菌の菌糸の融合について。(講要)日植病報34:163~164。 5) 新潟県農業試験場(1971)病害試験成績:1~136。 6) 農業技術研究所病理昆虫部病理科(1971)中間報告。 7) 下山守人・遠藤忠光・近藤租・倉橋良雄(1965)中国稻系品種のいもち病多発圃場における菌型について。北陸病虫研報13:20~22。 8) 進藤敬助・柳田駟策(1971)穂軸内面

細胞接種による穂いもち抵抗性の検定法に関する研究。第1報。レース別の伸展度とその経時変化(講要)・日植病報:37:158 9) 鈴木幸雄・吉村彰治(1966)穂いもちに対する品種の抵抗性検定方法に関する研究(第4報)接種法および発病促進処理と穂いもち発病との関係(講要)・日植病報32:77。 10) 高橋広治・小野小三郎(1967)いもち病菌レースによる穂いもち病の発病におよぼす硫安施用量の影響。関東病虫研報14:4。 11) 山田昌雄(1967)いもち病菌のレースに関する研究成果と最近の諸問題。植物防疫21:153~159。 12) 山田昌雄・岩野正敬(1969)1株のイネの上におけるいもち病菌のレース分布。北陸病虫研報17:11~14。

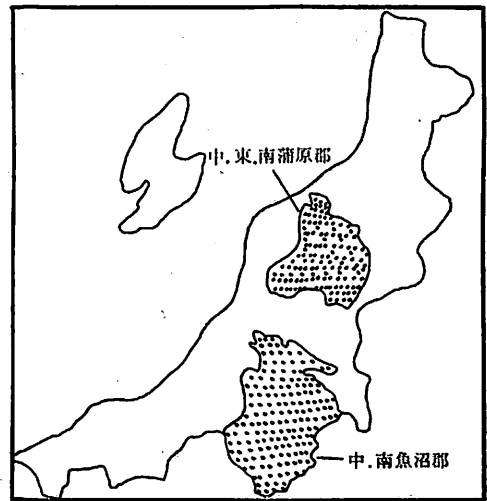
1枚の水田の中のレース分布について

岩野正敬・山田昌雄(農林省北陸農業試験場)

1枚の水田に存在するいもち病菌のレースについてはすでにいくつかの調査がなされていて発病初期にはレースの種類が少なく、レース構成が概して単純であるが次第にレースの種類が多くなり、穂いもちの時期になると再びレース構成が単純になる例が多いといわれている。しかし広範な地域の多くの水田について調査したものはまだ少なく。またレース分布調査のための標本抽出に関連して調査されたものも少ないようである。筆者等は1969年に新潟県農試の病虫係の協力を得て新潟県下各地からいもち病菌を採取・分離して本菌レースの分布調査における標本抽出法について検討する事を試みた。この調査の一部はすでに本誌において発表した¹⁾が、今回は1枚の水田から多数の標本を採取して調査した結果を報告する。なお罹病イネ標本の採取にあたり新潟県農試の岩田和夫、矢尾板恒雄、遠藤賢治の諸氏、ならびに県下各防除所の各位の御協力をいただいた。また試験2の標本採取にあたっては上越病害虫防除所の長野健治技師に御協力をいただいた。起稿にあたりこれらの方々^{2,4,7)}に厚くお礼申しあげる。

試験1 1枚の水田より5標本をとった場合のレース分布

試験方法 新潟県下に病害虫の発生状況の調査のために平面型任意系統抽出法^{1,3)}で選ばれている145の抽出点(水田)のうち第1図に示す中・東・南蒲原郡と中・南・北魚沼郡の抽出点で1水田より穂いもち5標本を採



第1図 罹病標本採取地域

取した。1枚の水田面積は大小区々であるが標本採取場所はどの場合も水田の四隅と中央部である。採取した穂の罹病部分を鋏で切りとり温室で胞子を形成させて1標本から1単胞子分離系統を得て分離後6ヶ月以内に常法に従いレースを同定した。

試験結果ならびに考察 中・東・南蒲原郡における20水田の調査結果を第1表、第2表にまた中・南・北魚