

期を逆算して推定すると、6月下旬から7月上旬の発病は主として1化期成虫（苗代末期～本田初期）、8月に入つてからの発病は2化期成・幼虫（本田期）によるものと推定される。

主稈葉数と発病との関係 品種の葉数によつて異なるが、立毛中の発病は、主稈の13葉期前後までではないかとされている。調査した2品種の発病に至る有効感染は、越路早生の主稈葉数15枚、ヤチコガネは17枚であるから、越路早生、ヤチコガネはそれぞれ12葉期（7月10日）、ヤチコガネ14葉期（7月15日）前後までではないかと考えられるので、1958年の8月に入つてからの発病は7月20日頃までに感染したものと思われる。

IV 考 察

小千谷におけるウンカの発生は年5世代を繰り返すようである。

ウンカの媒介によつて、イネが感染し発病が起るにはイネの感受性として、出葉期と密接な関係にあることはすでに報告されている。前記したように本県のウンカの発生経過とイネの出葉期からみて発病に関係すると思われるものは、7月20日前後までに発生するウンカ、すな

わち、第1化期、第2化期で、年によつて第3化期成虫のごく一部の媒介が考えられる。従つて、8月以降急激に多くなつてくる第3・4化期の虫は、その年の発病とは無関係であろう。

以上のことから、本県におけるイネシマハガレ病はウンカの第1・2化期の保毒虫が問題になるので、保毒虫の越冬等の調査が行なわれなければならない。

※ 第1報で媒介ウンカの世代は、第2化期、第3化期の成・幼虫によるものであらうと推定したが、その後の調査で先に述べたように、世代の判定があきらかになつたので訂正する。

引用文献

- 1 青柳和雄・矢尾板恒雄・小野塚清（1959）：北陸病虫会報. 7, 83—84
- 2 新海昭（1954）：植病会報. XIX（1—2）, 88
- 3 新海昭（1957）：植病会報. XXI（1）, 47
- 4 常楽武男（1959）：北陸病虫会報. 7, 39—41
- 5 関東々山農試（1957）：病害に関する試験成績. 13—15
- 6 関東々山農試（1957）：病害に関する試験成績. 32—35
- 7 安尾俊（1959）：北陸病虫会報. 7, 2

稲葉へのイモチ菌胞子の沈着

鈴木 穂 積

（農林省北陸農業試験場）

担子梗を離れた胞子の多くは空気中に分散し、風により運ばれながら次第に沈着する。自然界に於ても稲体上への胞子の沈着はこのようにして行なわれるものであらう。しかし耕地上の風は植物体の形や位置、あるいは集団状況によつても著しく影響され、胞子のように微小で軽い場合には空気の動きと合致して、それが分散や沈着を左右させるものと思われる。

今までに、イモチ病斑の葉上における分布や葉序毎の病斑数については沢山の報告がある。この病斑分布の原因としては、稲の抵抗性が主因となることは多くの研究によつて示されているが、抵抗性が発現する以前の胞子の稲体上への沈着分布様相も見逃せないものの一つである。このような観点から安部は、附着胞子の分布と病斑分布との関係をみるために、澱粉粒懸濁液を人工的に噴霧する方法によつて研究を行つた。一方鑑谷は葉上における病斑分布は葉上水滴の分布と密接な関係にあることを報告し、また小野及鈴木は葉上の水滴に懸濁している胞子が水滴の移動によつても転移することを実験した。一般に分散している胞子の沈着から侵入前行動までの過程の間には、胞子が沈着することと、沈着したものが水滴の移動等によつて侵入前行動を行う位置に固着するこ

ととの2つに分けて考えるのが便利に思われる。このような面を探究することは稲の抵抗性、薬剤防除、発生予察における胞子採集方法などを考える上に重要なこととされるので数年研究を続けてきたが、稲体上への胞子の沈着について2, 3明らかとなつたところがあるのでここに報告し、御批判をあおぎたいと思う。

本文に入るに先立ちこの研究に終始御指導をたまわつた、病害第2研究室長小野小三郎技官に深謝の意を表す。

I 試験方法

供試稲は $\frac{1}{50,000}$ ポットに3ヶ所1本植えとし、肥料は1ポット当り硫安3gr, 過石2gr, 塩加1grを基肥とした。供試葉は展開最上葉から1, 2, 3, 4葉を使つた。これらは抽出未展開葉を軸とすれば約5, 25, 40, 80°の角度をなし、それぞれ地面から65~35cmの高さにあつた。胞子採集にあつては軽いこと、自由の型になり易いこと、検鏡し易いことからしてセロテープを使用した。セロテープの大きさは葉では、葉幅にあわせ幅12mm, 長さ25mmとし、この表面にグリセリンゼリーを塗布した。穂類の場合には同幅のものを長さ3mmに

切つたものを使つた。

調査時期は7月下旬～8月上旬の昼夜とも快晴無風の日を選び、午後4時から翌朝9時まで行つた。調査場所は第1表に示したような胞子の飛散状況で、稲の草丈約50cmのイモチ激発田である。尙各試験毎にその時のおおよその空気中の胞子濃度を知るために、グリセリン塗布スライドを第3葉の位置に水平に置き沈着数を調べた。

第1表 試験地内イモチ菌胞子浮游状況

高 さ (cm)	沈着胞子数 (18mm ²)	
	試験前3日間平均	試験後3日間平均
30	1587.3(=)	409.3(=)
40	1673.3	409.7
50	1360.3	340.0
60	1291.3	320.0
70	1174.0	261.3

II 試験成績

稲葉上への胞子の沈着 一般にイモチ病の病斑は下葉程多く、一葉の中では先、中央部に多い。胞子の沈着は稲体の部位特に葉の表裏、葉序、一葉中の部位によつて差がないものであろうかと思ひ調査した。

まず胞子の沈着に葉の表面と裏面とで差があるものか、葉序をかえ各葉序の中央部で調べたのが第2表である。これによると1葉では表面と裏面とで差がみられないが、第2・3葉では表面には非常に沢山の胞子が沈着するのに反し、裏面には少ない。

葉序との関係を見るために、各葉序の中央部で沈着状況を調査した結果は第3表である。これによると第1葉では7.8、第2葉では32.5、第3葉では116.5、第4葉では201.8と下位葉程胞子の沈着数が多い。それでは1葉中の部位によつてはどうかと葉序毎に行つた

第2表 葉の表裏とイモチ菌胞子の沈着数(トワダ)

葉 序	葉 の 表 裏	沈着胞子数 (12×18mm ²)
1	表	2.5(=)
	裏	2.5
2	表	227.5
	裏	18.7
3	表	574.5
	裏	44.7
ス ラ イ ド		1220.6

第3表 葉序的部位とイモチ菌胞子の沈着数(新4号)

葉 序	沈着胞子数 (12×18mm ²)
1	7.8(=)
2	32.5
3	116.5
4	201.8
ス ラ イ ド	189.7

第4表 一葉中の部位とイモチ菌胞子の沈着数(新4号)

葉 序	一葉中の部位	沈着胞子数 (12×18mm ²)
1	先	6.3(=)
	中	10.5
	元	13.8
2	先	158.3
	中	116.8
	元	85.5
3	先	200.5
	中	222.0
	元	120.8
ス ラ イ ド		199.4

ものが第4表である。これからすると胞子の沈着数は第1葉では元程多く、第2葉では反対に先端が多い。第3葉では中央に近い方が多く、元は少ない。

穂頭への胞子の沈着 穂頭における胞子沈着を知るために出穂直後の直立しているものから傾穂しているものまでについて調べた。これらは同一日に調査するには、出穂直後のものはホウネンワセ、傾穂始めのものは南栄、傾穂したものは新雪とそれぞれ品種をかえて行つたが、これら Stage間 には明らかな差は得られなかつた。

稲の疎密と胞子の沈着 稲と稲が接触するような密植の場合や圃場の稲にも前述のようなことがみられるものであろうかと、ポット5コを四角に並べ、葉と葉が重なり合う密植状態とした。そして中央ポットの稲、外周ポットの稲及びこれとは別に対象としてポットの稲を茎1本となるように他を総て切除した稲の3つの区を作り、葉序毎に沈着の程度を調べた結果は第5表である。

第5表 稲の疎密とイモチ菌胞子の沈着数(新4号)

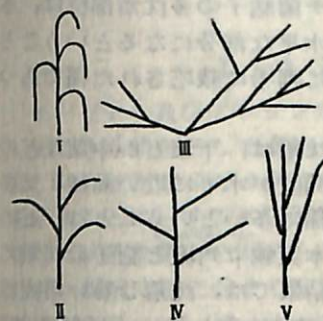
稲 の 状 態	葉 序 (12×18mm ²)		
	1	2	3
1茎としたもの	31.0(=)	58.0(=)	94.0(=)
外周ポットのもの	54.0	72.0	113.0
中央ポットのもの	34.0	114.0	318.0
ス ラ イ ド	334.0		

これからすると、第1葉では各区には明瞭な差がみられないが、第2・3葉では1茎のみのものもつとも沈着数少なく、次いで外周のもの、中央のもの順に多い。又各区の葉序別の比較では、いずれも下位葉程沈着数が多く、その割合はいずれの区にあつても同様な傾向がみられた。又自然の田に植えられている稲ではどうかと、ポット栽培の稲を対象にして激発田に隣接する田で、各供試稲の位置が激発田からほぼ同一距離、風向の株を選んで行つた。その結果は第6表である。これによると圃場の稲とポットの稲との各葉序間に、ほとんど差がみられず、下位葉程沈着数が多いことがわかる。

第6表 田の稲へのイモチ菌胞子の沈着数

生育時期	稲の状態	葉 序 (12×18mm ²)			
		1	2	3	4
穂 孕 期	ポットの稲	4.5 (コ)	3.0 (コ)	8.0 (コ)	12.5 (コ)
	田の周囲の稲	10.0	11.0	20.0	29.5
	田の中央の稲	3.0	8.5	21.0	29.0
	スライド	46.1			
分けつ期	ポットの稲	5.5	14.5	26.5	33.5
	田の周囲の稲	7.5	11.5	31.5	38.5
	田の中央の稲	4.0	6.0	23.0	26.5
	スライド	39.2			

品種及び窒素肥料の量と胞子の沈着 稲の葉の角度(垂れ方)は栽培の条件によつて違うことは当然である。中でも品種や肥料などによつて左右されることが多い。イモチ病に対する抵抗性も品種や窒素肥料によつて違う。これらの品種間の草型の相違や窒素肥料の量によつて葉の垂れ方を異にする稲を用いた場合、胞子の沈着に差がないものかを調べた。



第1図 稲の草型

稲品種の葉の垂れ方を基準として草型を内外水稲及び陸稲など100数品種を第1図に示す5つの型に分けた。これらの5つの型の典型的なものとして、I型では垂葉稲、

II型では千葉戦捷、鳥穀、Texas Fortuna、III型ではGangasale B'hatta、Basilanon、IV型では新5号、V型では新石白、新優、ササングレのそれぞれを選び、胞子の沈着を調べてみた。その結果は第7表である。供試葉は品種の性質をよく現わすと思われる。上位より第2葉の展開したものを使った。これによるとI、II、III、IV

第7表 品種とイモチ菌胞子の沈着数

草型	品 種	一葉中の部位 (12×18mm ²)		
		先	中	元
I	垂葉稲	1.3 (コ)	54.3 (コ)	0 (コ)
II	千葉戦捷	2.6	50.0	2.0
II	鳥穀	6.0	63.6	0
II	Texas Fortuna	1.6	24.0	1.0
III	Gangasale B'hatta	15.0	53.0	2.0
III	Basilanon	15.0	66.0	7.0
IV	新5号	11.6	52.3	6.0
V	新石白	0	1.3	7.0
V	新優	5.3	4.6	8.0
V	ササングレ	1.0	3.7	6.0
	スライド	87.5		

型の品種では中央部にもつとも多く、ついで先端、元であるが、V型の品種では元、中央、先の順に少ない。品種間の1葉中の部位による沈着胞子数は先端ではIII、IV型が多く、I、II、V型に少い。中央の沈着数はI、II、III、IV型に多く、V型に少い。元ではI、II型に少くIII、IV、V型に多い。

窒素肥料と胞子の沈着との関係はどうであろうか。一般に窒素肥料を多く施すと葉が垂れ易くなる。施肥量によつて草型を分けると、多、中窒素肥料の場合は第1図のII型、少窒素肥料はV型に相当する。窒素肥料の量で多、中、少の3区を作り、各々硫酸で1/50,000ポット当り7、5、1grを基肥とした。調査は各葉とも中央部で行つた。その結果は第8表である。これからすると葉序

第8表 窒素肥料の量とイモチ菌胞子の沈着数(新4号)

窒素肥料の量	葉 序 (12×18mm ²)		
	1	2	3
少	4.7(コ)	5.0(コ)	3.0(コ)
中	23.0	103.3	130.3
多	20.0	206.0	231.0
スライド	280.7		

についていえば、第1葉ではいずれの区もつとも沈着数が少なく、特に少肥区は少ない。多、中肥区では沈着数に差がない。第2、3葉では肥料の多い程沈着数が多く、その増加割合は非常に多い。又これを窒素肥料の量毎に葉序別に見てみると多肥及び中肥では第2葉以下で急激に増加し、それぞれ第1葉における10倍、5倍となっているのに反して、少肥では各葉序ともに沈着胞子数には変化がなかった。

スライドの角度と胞子の沈着 稲葉の部位や葉序によつて沈着に差が見られるのは、何に起因するものだろうか、色々原因はあると思われるが中でも、葉の示す角度による場合が多いように考えられたので、角度によつて胞子の沈着はどう変わるか知ろうとして調査した。それにはグリセリンゼリー塗布スライドを用い高さ50cmの位置で角度が0、30、60、90、120、150、180°になるようにして激発田内においた。ここで0°というのはスライドを水平にして、塗布面を上に向けたものであり、180°というのは同様にして下に向けたものである。実験結果は第9表である。これからすると30°で沈着数がつとも多く、次いで0°、60°であつた。90°以上の角度では沈着数は0.3~5.7コと極端に少ない。ここで0~30°というものは、下位葉表面の示す角度にあたり、60~90°は上位葉表面の角度にあたる。一方90~120°は上位葉裏面の角度にあたり、150~180°は下位葉裏面の角度に大よそあつている。

又各角度の胞子の沈着数は1日の時刻で変わらないもの

第 9 表 角度とイモチ菌胞子の沈着数

角 度	沈 着 胞 子 数 (18mm ²)
0°	317.0(コ)
30°	635.0
60°	303.0
90°	5.7
120°	1.3
150°	1.3
180°	0.3

第10表 一日の時刻と各角度におけるイモチ菌胞子の沈着数 (18mm²)

時間 \ 角度	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
時 分	(コ)	(コ)	(コ)	(コ)	(コ)	(コ)	(コ)
12. 30	0	0	0	0	0	0	0
14. 30	0	2	0	0	1	0	0
16. 30	0	1	2	0	0	0	0
18. 30	1	0	0	0	0	0	0
20. 30	0	5	0	0	0	0	0
22. 30	22	4	5	0	1	0	0
24. 30	25	34	10	0	1	0	0
2. 30	181	201	147	1	3	3	4
4. 30	186	225	108	6	3	4	2
6. 30	32	26	5	1	1	0	0
8. 30	29	25	3	0	0	0	0
10. 30	10	14	7	0	2	0	0

かと 2 時間毎に調査した結果は第10表である。これからすると、90°以上の角度に胞子が沈着するのは 0 時30分から 4 時30分までの空気中の胞子密度の高い時である。又 0~60°の沈着数は夕刻より増加し、0 時30分~4 時30分を頂点として次第に減少することは今までの多くの研究者の成績と一致するところである。

III 考 察

本実験の結果からすると、自然の晴天無風下では、イモチ菌胞子の沈着は葉の表裏、葉序、一葉中の部位によつて、甚しい差異を示すものである。一般に下葉や中葉の中央部の表面には沈着数が多く、これらは水平な葉や一葉中でも水平に近い部分に当る。この傾向は安部が澱粉懸濁液を噴霧し、これによつて胞子の附着状況を推察して葉序については、中央部の彎曲した中葉または水平に保たれた下葉に附着数の多いこと、又一葉中の部位では基部或は急傾垂した先端部に附着数が少ないという結果を得たものと一致している。

今イモチ病斑の形成され易い部位をみると、岡山農試⁵⁾の成績では、葉序については下葉程、一葉の部位については先端程病斑数が多い。安部は自然下でも、人工接種によつても中位の葉に最も発病が多く、若い葉又は下葉に少ないことを報告している。この理由として同氏は、病原菌の葉に対する附着及び侵入の難易の両面をあげている。鑑谷等²⁾は病斑は一葉中の $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{2}{3}$ のところ分布し、

これは露の分布と一致していることを報告している。このように病斑の分布も研究者によつて区々であり、稲の抵抗性、葉上に於ける沈着後の移動などによつて胞子の位置もかわるので、胞子の多沈着部位即ち多侵入発病の部位と即断することはできない。しかし小林等によると接種胞子量の濃い程病斑数も増加するもので、このことからしても、沈着胞子数の多い部位はそれだけに侵入数も多くなる可能性がある。

品種や窒素肥料によつても、稲の葉の垂れ方は変つてくる。稲の品種の草型を葉の垂れ方から5つに分け沈着状況を調べたところ、葉が垂れるような品種では沈着数も多く、葉の直立する品種では反対に少い。一般に多くの陸稲や外国稲には葉の垂れる品種が多く、日本稲では直立しているものが多い。又窒素肥料を多施した場合は葉が垂れ沈着数も多くなる。少肥の場合は葉が直立し沈着数が少い。これは多肥下では稲の抵抗性が弱まり、少肥下では抵抗性が強まることと相乘して、より発病を多く或は少くしているものと思われる。このように品種や肥料によつても、イモチ菌胞子の多沈着部位は、水平な葉あるいは1葉中では水平な部分になるということが云える。これはまた普通に圃場に栽培された稲であつても同様の傾向にある。

イモチ菌胞子の稲葉への沈着は、下葉とか中葉などの水平な部分や品種では葉の開度が水平に近い品種、又多窒素栽培による葉の垂れた稲に多いということは、どのような理由によるものか。本実験で角度と胞子の沈着について、同一高さで調べた結果では、沈着し易い角度は0~60°であり、特に30°近辺は沈着し易い。反対に90°を越す角度では胞子の沈着はほとんどない。この様にスライドの地面に対する角度は、胞子の沈着を非常に左右する。ここで沈着数の多い角度0~60°というのは下葉あるいは中葉の中央部などの水平な部分の表面に当るところであり、90°を越す角度は直立葉や葉の裏面にあたる場所である。このようなことからして、稲葉へのイモチ菌胞子の沈着要因は色々あると思われるが、主として葉の開度(角度)によつて左右されると思われる。

このような角度による沈着は、イモチ菌胞子が相当に重く、風に運ばれながら少しずつ落下し、そのときの接触面に沈着するからであろう。しかし、これらの沈着様相の点については、胞子の分散の様相をも含めなお検討する必要がある。

IV 摘 要

1 稲体上の部位によつて、胞子の沈着には難易がある。概して下葉、中葉の中央部の葉の表面に沈着数が多く、これらの部位は水平に近い角度をなす。

2 品種や窒素肥料は葉の垂れ方を変えるが、葉の垂れるような品種の中央部或は水平に出葉する品種には胞子の沈着数が多い。反対に直立した葉をもつ品種では沈着数が少い。

窒素肥料を多肥した場合には葉が垂れ易くなり、胞子の沈着数も多くなる。また少肥では葉が直立し胞子の沈着数は少い。

3 穂頸に於ける沈着は、明瞭な関係は見られなかつた。

4 スライドで角度と胞子の沈着量との関係を見たところ、30°に於て最も多く、ついで0°、60°であつた。90°以上の角度では沈着する胞子は極めて少い。

このようなことからして、稲葉上のイモチ菌胞子の沈着量は、沈着面の示す角度が主要因となるものと思われる。

引用文献

- 1 安部卓爾 (1937): 植物病害研究. 第3輯, P. 115~136
- 2 鑑谷大節・小林尚志 (1959): 日植病報. XXIV, (1), P. 4
- 3 小林尚志・鑑谷大節 (1960): 日植病報. XXV, (1), p. 3
- 4 宮崎勝男 (1930): 農及園. 第5巻, p. 439~445
- 5 岡山県立農事試験場 (1935): 病虫雑, XXII, p. 629~630
- 6 小野小三郎・鈴木穂積 (1959): 北陸病虫研究会報. 第7号, P. 6~19

有機砒素剤及び抗生物質の散布と稲品種間の薬害との関係

岩 田 和 夫

(農林省北陸農業試験場)

I ま え が き

モンゼット及びアソジンなど有機砒素剤がイネモンガレ病の防除薬剤として卓越し、また抗生物質 Blastocidin S の散布がイモチ病に対して水銀剤に劣らない効果を示すことは、すでに1959年多くの研究者によつて報告された試験結果から認められるところである。しかしこれらの薬剤は稲に対する薬害もかなりみられるため、現在薬害軽減について、また経済的な散布方法などに関して急速に研究が進められつつある。筆者も1957年、有機砒素剤(モンゼット)の薬害について2・3の試験を行なつたが、その際稲品種間にかなり薬斑の発生程度などに差のあることを認め、陸稲、外国稲のうちに発生が多い品種のあることを、また日本水稲は比較的発生が少ない傾向を示すことを知つた。岡本ら(1960)は、Phenyl水銀剤の薬害に関する研究を行つた結果、薬害に非常に敏感なため使用不可能な外国品種が存在することを指摘しているが、有機砒素剤(モンゼット及びアソジン)及び抗生物質(Blasticidin S)などについても、更に多くの内外稲品種を供試して両薬剤の薬害に対する品種間差異を再検討してみる必要があると考え、試験を行なつたのでその成績の概要を報告する。なお、この試験を実施するに当り終始御指導をいただいた小野小三郎博士に深謝の意を表す。

II 試験方法

(1) 有機砒素剤及び抗生物質の散布と稲品種の薬斑発生との関係

(i) 供試薬剤の濃度及び散布量 有機砒素剤としてモンゼット水和剤及び粒状アソジン水和剤の500倍及び1000倍液、抗生物質は Blastocidin S 水和剤250倍

(80PPM)及び500倍(40PPM)とし各薬剤とも10a当り180l散布。

(ii) 散布時期及び方法 モンゼット水和剤は穂孕期(7月22日)1回、粒状アソジン水和剤と Blastocidin S 水和剤は苗代期(6月23日)1回、穂孕期(7月22日)1回、各薬剤とも背負式全自動噴霧器により散布。

(iii) 供試品種 苗代期散布には日本水稲26品種・陸稲5品種・外国稲31品種を、また穂孕期散布には日本水稲21品種・陸稲5品種・外国稲29品種を供試。

(iv) 耕種概要 播種4月23日、挿秧6月1日、栽植密度24.24cm×21.2cm、施肥量はI区10a当り硫酸53.6kg・過石46.9kg・塩加12.3kg、II区10a当り石灰窒素30kg・溶性磷肥22.5kg・塩加11.3kg。

(v) 調査とその方法 苗代期散布は6月29日、穂孕期散布は8月2日に調査。薬斑調査基準は6段階とし、薬斑が全く認められないものを0(無)、薬斑わずかに認めたものを1(極少)、全葉数の約半数程度に薬斑を認めたものを3(少)、全葉に薬斑を認めたものを5(中)、全葉に薬斑があり葉身長の $\frac{1}{2}$ 以下が枯死しているものを8(多)、全葉に薬斑があり葉身長の $\frac{1}{2}$ 以上が枯死しているものを10(甚)とした。

(2) アソジンの散布が稲品種の生育及び収量に及ぼす影響

(i) 供試薬剤の濃度及び散布量 粒状アソジン水和剤500倍及び2000倍液、10a当り180l散布。

(ii) 散布時期及び方法 7月28日散布、背負式全自動噴霧器にて稲茎葉に均一に散布。

(iii) 供試品種 日本水稲20品種(早生7・中生7・晩生6)

(iv) 耕種概要 播種4月18日、挿秧6月3日、栽植密度36.4cm×12.1cm、施肥量10a当り石灰窒素22.5kg・