

報 文

イモチ菌分生胞子の飛散に関する研究

小野小三郎・鈴木穂積

(農林省北陸農業試験場)

植物病原菌の胞子が植物体上に落下附着すると、胞子はここで発芽し附着器等を形成し、ついに植物体に侵入するという経過をとるのが普通である。この場面の行動は侵入前行動及び侵入行動として抵抗性等との関係から非常に重視され、研究もよく行われている。

ところが、この前の行動、即ち担子梗の上に形成された胞子が、これから離脱し、空中を浮遊、広い範囲に伝播する場面については、侵入等の行動に比較すれば研究が甚だ少ない。しかしこの胞子飛散の場面は菌の自然界の行動として学問的にもどこまでも究明すべき分野であると共に病害発生の子察及び薬剤防除等の実際面においても極めて意義深いものである。ただ空中及び圃場のような広大な空間において行われる顕微鏡的な微生物の行動を探ろうとするわけであるから、その困難な点も少なくない。

イモチ菌⁽⁷⁾についての稲体接着前⁽⁴⁾の行動については栗林、市川、河合その他かなり多くの人達によつてある程度の研究が行われているが、特に胞子が担子梗から離脱する場面及び胞子が懸濁液等から逃げる場面等については殆んど研究が行われていない。著者等はこの点について多少の知見を得、さらに胞子の飛散の実際面についてもいささか調査を行つたので、あわせてここに報告したいと思う。何らかの点で大方の御参考にもなれば甚だ幸である。

I イモチ菌胞子の担子梗からの離脱とその要因

担子梗上に形成されたイモチ菌の分生胞子はやがてこれから離れ、気流等によつて他に運ばれ、次期の侵害の準備を行うことになる。この場合、胞子はどのような機作によつて離脱し、又どのような条件のときに離れるものであろうか。このことはイモチ病発生の機作を考える上には極めて重要なものであり、かつまた発生の予察等ともつながる点が少ないように考えられる。このようなことから、この点について、主としてどのような条件のときに胞子の離脱が行われ易いかについて試験を行

つた。

胞子の離脱と明暗との関係 一般に菌類の胞子形成と明暗との関係はかなり密接なもののように考えられているが、担子梗からの離脱の場合はどうであろうか。

自然発生のクビイモチ罹病の穂頭部を5cmの長さになり、表面を水洗後湿室に入れ、この部分に胞子を形成させた。これを、湿室とした直径9cmの深底ペトリ皿に立てかけ、材料の下部1cmのところにグリセリン塗布スライドガラスを置いた。明区は昼夜を通じて100W電球で照明し、暗区は黒紙でおおつておいた。2日後に調査を行つたところ、5回実験を繰り返した中、2回胞子がスライドガラスに附着していたが、両区の間には殆んど差が見られなかつた。

胞子の離脱と湿度との関係 上の実験と同ような材料を用い、材料の下にスライドガラス(グリセリン塗布)をおき異なる温度下において、胞子の離れて落下附着することを見た。温度を10, 15, 20, 25, 30及び35°Cの各段階に変え、この温度に4時間保つた後に調査したが、何れの温度でも胞子の離脱が認められなかつた。次に、各々の温度下で、同温度の水滴を針の先につけ、これを穂頭部に出来た担子梗に近づけたところ、この場合には極めてよく胞子が離脱した。しかし、各温度間には差が見られなかつた。さらに、今度は同ような方法で胞子を形成させたものを10°Cに保つた後30°Cに移した場合、及び30°Cに保つたものを10°Cに移した場合等の変温の影響を見たが、これでも殆んど差が見られなかつた。大体において温度の高低のみによつては、胞子の離脱にあまり差の生じないことがうかがわれる。

胞子の離脱と風との関係 北島⁽⁶⁾はモモタンソ病菌の胞子の飛散について実験した際、グリセリンを塗布したスライドガラスの前方に胞子を形成している材料をおき、これに1定速度の風を当てて、これによる胞子の飛散状況を調査しているが、本実験においては、これに近い装置を作つて試験を行つて見た。風を送るのには2連球を用いたが、それは予め風速計で風速と2連球の使い方の関係を調べておき、大体風速を1, 3, 5 m/secとして用

いた。

罹病穂頭に胞子を形成せしめ、各風速下での胞子のスライドグラスへの附着状況を見ると、第1表のようで、風によつてかなり沢山離脱するものがあり、5 m/secの風

第1表 胞子の担子梗からの離脱と風速
(5回平均)

風速 (m/sec)	離脱数 (=)
1	5.7
3	31.0
5	1492.3

ではスライドグラスの 18mm² に附着した胞子数は約1500箇にも達していた。強風を送つた後穂頭表面を鏡検すると、残留胞子が殆んど無かつたが、弱風の場合には胞子の離脱したことがわからない程度にまだ附着していた。

実際圃場では、葉面に広くイモチ病斑が分布し、しかも葉が枯死乾燥しているような場合には、このように沢山のイモチ菌の胞子が附着しており、これに強い衝激を当れば直ちに、沢山の胞子が飛散するのが見られるので、風による担子梗からの離脱もかなり行われているものと考えられる。

胞子の離脱と湿度との関係 湿度の高低と胞子の離脱との関係を知る為次に次の実験を行つた。グリセリンゼラチンを塗布したスライドグラスの上に小さなコルク栓をおき、この上に胞子を形成させた罹病穂頭の一部を並べておいた。この装置をペトリ皿の内部に静置させ、湿潤区はペトリ皿の内部に水を入れ、乾燥区は何も入れずにおいた。

2日後にスライドグラスの 18mm² に附着した胞子の数を調べたところ、5回の実験中、乾燥区では何れも全然胞子を認め得なかつたが、湿潤区では3回に胞子の附着を認め、平均で5.4箇であつた。湿度の高い場合に胞子の離脱の多いことが知られる。

胞子の離脱と水との関係 顕微鏡の下に胞子を形成させた罹病穂節をおき、これに針先で水を近づけたところ、水が担子梗に接するやいなや、胞子をはね上るようにして担子梗から離脱した。次に噴霧器で、できるだけ風をあてないようにして水滴をかけた後鏡検したところ、胞子は沢山離脱しているのが見られた。この場合に水の量と胞子の離脱の関係を知ろうと思ひ次のような実験を行つた。ペトリ皿の底部にガラス管を2本並べ、これに胞子を形成させた穂頭部(長さ5cmに切つたもの)を渡し、この直下約1cm離れたところにグリセリンゼラチンを塗布したスライドグラスをおいた。上から静か

に水を噴霧し、スライドグラス 18mm² 内に附着した胞子の数を調べた。噴霧した水の量は材料に小さい水滴が附着する程度から水滴がしたたり落ちる程度までとし、その時の胞子の離脱を見たわけである。その結果は第2表に示す通りで、水の量の多いほど離脱も多いようである。

第2表 胞子の担子梗からの離脱と稲に附着する水の量との関係
(5回平均)

水の附着する程度	胞子の離脱数 (=)
水滴の附着する程度	8.7
全面がぬれる程度	71.3
水滴が落ちる程度	968.5

次に水の中に何か他の物質が溶けこんでいる場合又は他の液状の物質の場合などに、水と同ような離脱行動をとるものかどうかについて、水の場合と同ような方法で試験を行つたところ、第3表のような結果になつた。即ち、水の中に蔗糖又は KNO₃ 等とけていても水とかわりのない行動が見られた。流動パラフィン及びグリセリンの場合には離脱行動は充分認められたが、その程度は水の場合よりも多少劣つていた。

第3表 各種の処理と胞子の離脱

処 理	胞子離脱の有無
無風放置	—
水	+++
蔗糖0.6モル液	+++
KNO ₃ 1モル液	+++
蔗糖70%液	++
流動パラフィン	++
グリセリン	++
葡萄糖粉末	—

胞子の離脱と胞子の成熟度との関係 イモチ菌胞子の成熟度と離脱との関係を見る為次のような実験を行つた。表面をよく水洗した罹病穂頭部を湿室に入れ胞子を形成させ、12, 24, 39及び64時間後にとり出して離脱の有無多少について調べた。その結果は第4表に示す通りであるが、水中に浸漬した場合には12時間後のものでも89%以上の離脱が見られ、24時間後のものでは水を静かに噴霧すれば何れも90%以上の離脱が見られた。64時間と云つた長時間後のものはいくらか離脱の数が少なかつた。

しかし、別な観察によると、未熟な単胞のものでは離脱がすこぶるにくいようである。

第4表 胞子の成熟度と担子梗からの離脱
(5回平均)

湿室に入れてからの時間	処 理	離脱率%
12	水中に浸漬	89.7
24	5 m/sec の風を当てる	92.5
	水を静かに噴霧	97.5
39	5 m/sec の風を当てる	91.4
	水を静かに噴霧	97.7
64	5 m/sec の風を当てる	81.5
	水を静かに噴霧	90.6

胞子離脱の時間的経過 以上のべたように担子梗上に形成された胞子は水又は風等で離脱させられるが、この離脱の時間的経過について観察を行った。

〔風による離脱の場合〕 自然発病穂頭を中心に茎を約15cm の長さに切り、表面をよく水洗の後、これをたね湿室に保つて胞子を形成させた。小型風洞の中にこの材料をおいて、2、3及び5 m/sec の風を送り、材料の後においたグリセリンゼラチン塗布のスライドグラスについた胞子の数をかぞえた。この場合の 18mm² の面積内の胞子数を示せば第5表の如くである。

第5表 風を連続的に吹きつけた場合の胞子の離脱
(5回平均)

風を当てた時間(秒)	風 速 m/sec		
	2	3	5
0 — 30	1.5 [≡]	11 [≡]	984 [≡]
30 — 60	0.7	1	72
60 — 90	0.2	2	231
90 — 120	0.2	7	41
120 — 150	0.5	3	5
150 — 180	1.0	0	12
180 — 210	0	0	16
210 — 240	0	2	2
240 — 270	0	0	0
270 — 300	0.2	0	0
300 — 330	0	1	2
330 — 360	0	0	0
360 — 390	0	1	0
390 — 420	0	0	2
420 — 450	0.2	0	3
450 — 480	0	1	2
480 — 510	0	0	0
510 — 540	0	0	1

これによると風速の大きい場合には離脱胞子の数が多く、2 m/sec と云つた風速のおそい場合には極く僅かの胞子が離脱するに過ぎない。5 m/sec の場合で見ると、始めの30秒間に全体の約70% のものが離脱するようである。3分後位でも多少離脱するものがあるが、その後になると離脱するものは極めて少なくなることが見られる。

〔水による離脱の場合〕 自然発病の穂頭に前に述べたのと同ような方法で胞子を形成させ、これを、あらかじめ沢山用意しておいた、5 cc の水を入れたピーカーの中に穂頭部を30秒ずつ浸し、次々に10分まで続けた。このピーカー内の水をあとで鏡検したところ沢山の胞子が懸濁していたが、5回の平均値で示せば第6表の通りであつた。

第6表 水に浸漬した場合に担子梗から離脱する胞子
(5回平均)

材料を浸漬した時間(秒)	離脱した胞子数(=)
0 — 30	202.0
30 — 60	73.5
60 — 90	52.5
90 — 120	11.0
120 — 150	21.5
150 — 180	5.5
180 — 210	1.0
210 — 240	1.5
240 — 270	1.5
270 — 300	1.0
300 — 600	0.7
600 — 1200	1.0
1200 — 2400	1.0
2400 — 3600	0.5

これによると、最初の30秒間に約54%、次の30秒には約20%、さらにその次の30秒には15%のものが離脱している。その後には離脱はずつと少なくなる。

〔水と風とによる離脱の場合〕 上記の試験に用いたのと同ような材料に二連球によつて水と風を同時に送り、穂軸を伝つて流れ落ちる水滴を定時間毎に集めて胞子を数えた。一方風によつて飛ばされた水滴中の胞子は後方のスライドグラスに附着することになるが、これも定時毎に鏡検した。この場合には 18mm² 内の胞子を数えた。なおこの場合に送つた風は4~5 m/sec に当るので、水量は1分間に10cc位のものが送られるようにした。

その結果は第7表の通りであるが、滴下する水滴中の胞子で見ると最初の30秒間に約46%、次に18%、その次

第7表 水と風を同時に連続的に作用させた場合の胞子の担子梗からの離脱 (5回平均)

水と風を作用させた時間 (秒)	水滴とともに滴下した胞子数 (コ)	飛散した胞子数 (コ)
0 — 30	1951.3	108.3
30 — 60	794.8	7.3
60 — 90	537.5	8.7
90 — 120	531.8	2.0
120 — 150	64.3	1.7
150 — 180	59.3	2.3
180 — 210	59.3	0.3
210 — 240	95.8	1.3
240 — 270	19.3	0.7
270 — 300	24.8	0.7
300 — 330	20.8	0.7
330 — 360	15.2	0.3
360 — 390	10.8	1.3
390 — 420	6.5	0
420 — 450	14.5	0.3
450 — 480	13.3	0

に13%位のもが見られる。スライドに附着した胞子では最初の30秒間に80%内外のもが見られる。このように両方の調査からしても初めの2分間位のところで、大部分の胞子が離脱し、その後離脱するものは極めて少ないものである。

論議 以上に、胞子の離脱と外界の条件及び胞子の成熟度等について行つた試験の結果を述べたが、これによると、光の有無はあまり直接には関係が無く、温度も10~35°Cの範囲内では殆んど差異を見出し難かつた。胞子の離脱と関係の深いのは風と水のものである。

風と胞子の離脱との関係について河合は、長い間の胞子採集の記録からして、風のあるときには胞子の採集が少なく、無風状態のときに多いとしている。その理由として、風のあるときには空気が乾燥する為に胞子が担子梗から離れにくいのではないかと言っている。著者等の実験によると、5m/sec程度の風をあてると胞子は非常に多く離脱するが、2~3m/secの風では離脱するものがずつと少なかつた。即ち、風も離脱のかなり重要な要件になつて見ると見るべきであろう。

実際の観察によると、ズリコミを起した葉イモチの乾枯葉の上に形成されている胞子は接触や風によつて煙状になつて飛散することがあるが、これには風が重要な要因になつて見ると考えられる。しかし、これには一旦担子梗から離れ、葉上に附着していたものが飛び立つもので、担子梗からの離脱以外のものも含まれている恐れもある。

胞子の飛散の状態を知る為にグリセリンゼラチンを塗布したスライドガラスを用いる方法による場合が多いが、強風の場合などにはこの方法では採集し難いような機構になつているかも知れないので、かえつて無風のときに多くとれると云つた結果になり得るものであるとも考えられよう。とにかく、風も担子梗から胞子の離脱する1つの要因になり得ることは確実なようである。

次に水は胞子離脱に関与する最大の要因のようである。Buller⁽¹⁾は担子菌類の小生子が担子囊から離れるときには、離脱直前に、小生子と担子囊の接着部附近に小さい水滴が生ずることを報じている。栗林・市川はイモチ菌分生胞子が担子梗から離脱するのは担子梗の膨圧が湿気の為に増大し、自動的に空气中に飛び上るのではないかと推論している。西門等はコムギアカカビ病菌分生胞子が雨滴によつて容易に離脱することを見ているし、北島⁽⁶⁾はモモタンソ病菌において、岸はウリ類タンソ病菌において胞子の離脱には水が大きな力をもつて関与していることを報じている。著者等がイモチ菌において観察したところでも、担子梗に水滴が結ばれるようになれば速かに胞子が離脱するものであることがわかつた。水の中に蔗糖又はKNO₃等が少量含まれてもこの行動にはあまり変りが無いが、蔗糖70%液、グリセリン、流動パラフィン等の場合には水よりも多少離脱がにぶくなり、乾燥状態そのままよりはずつと胞子の離脱が多い。このことは、水が単に胞子又は担子梗の水分含有量を増加し、膨圧に変化を与えると云うことの外に、むしろ、担子梗と胞子の接着点についた水滴状のものが物理的に両者を離す役目をもつものではなからうかと想像される。

湿室内で胞子を形成させこれを鏡検すると、水滴は担子梗の先端、担子梗の中間部又は数本の担子梗にまたがつているが、この水滴には胞子を浮遊させているものが見られる。同様のことは圃場で形成された胞子の場合にも見られる。水を胞子の形成部と近づけて観察すると胞子は自動的に飛び上るようで見られるが、これは胞子が水滴に容易に浮く為に見えるのではなからうか。

水又は水と風とを同時に送つた場合には最初の30秒位に大部分の胞子が離脱し、離脱すべきものは初めの2~4分間位で離れるようで見られる。

湿室に、胞子を形成した材料を長期間入れておくと、胞子は担子梗に附着したままで発芽することがある。水又は湿気の影響も常に同ような状態にあつては胞子離脱に小さな刺戟になるもので、乾燥しているものに水滴を附けると云つた極端な変化が、おそらく離脱には大きな要因になるものと考えられる。⁽⁹⁾

イモチ菌胞子の形成には末田は50分~1時間を要するとしており、豊田・鈴木⁽¹⁰⁾は40分位で胞子が完成されると

している。このように完成された3胞の胞子にあつては、その後多少時間に長短があつてもあまり変りなく離脱行動を起すようであるが、まだ完成しない単胞又は2胞の胞子では離脱が極めてにくい。

II イモチ菌の懸濁液及び稲葉上からの離散

水又は風等によつて担子梗から離れた胞子は稲葉上に落ちて、ここに附着する場合もあろうし、又水滴等とともに空中を行動する場合もあるであろうが、このような時に、イモチ菌はどのような行動をとるものであろうか。特に著者等は葉又は水滴等からイモチ菌胞子が離れて行動をする点について実験を行つて見た。

胞子懸濁液からの離散 自然発病の穂頭部に胞子を形成させ、この胞子を用いて胞子懸濁液を作つた。この液の3、4滴をスライドグラス上におき、これに2~5 m/secの風を当てた場合に、胞子が液から離散するかどうかについて調べた。方法は上述した担子梗からの離脱試験の場合と同じように、材料の後方にグリセリンゼラチンを塗布したスライドグラスをおき、これに附着した胞子の数を調べることによつて離散の数とした。この場合には32×18mm²内の胞子数をもつて示した。第8表はその結果である。

第8表 懸濁液面からの胞子の離散 (5回平均)

風速 (m/sec)	離散数 (コ)
2	1.3
3	8.3
5	49.3

この成績によると、2 m/secの風でも僅かに離散が行われるが、3 m/secになればかなり増加し、5 m/secでは約50箇の胞子が懸濁液から離れて空中を行動したわけである。次に、懸濁液の一定量を10, 30, 60及び90cmの高さから徐々に滴下し、これをピーカーに受け、ピーカーの壁にはね上つてついた液は、落下懸濁液でよく洗い落した。この液より0.1ccをとり、その中に含まれる胞子数を数え、初めの胞子密度を100とした場合の落下懸濁液の胞子密度を示せば第9表の如くであつた。

これによると、高いところから落したもののほど胞子密度は小さくなつていく。高いところから落せば、ピーカー内からハネ上るものなどもあるかも知れないが、おそらく胞子密度の下る理由としては落下途中で空中に懸濁液から離散するものが多いものと考えられる。60cmの高さからの落下では約半数の胞子が離散することになる

第9表 懸濁液滴を落下させた場合の胞子密度の変化 (5回平均)

落下させた高さ (cm)	処理後の密度
0	100.0
10	87.6
30	68.4
60	50.4
90	44.6

と云ふことは、イモチ菌の生活行動上に大きな意義をもっているもののように思われる。

懸濁液と云つてもかなり多くの胞子は水滴の表面に浮んでいるものであるから、風により、又は落下途中で空中に離散することも決して奇なるものとは考えられない。

葉上を伝つて落ちる胞子懸濁液からの胞子の離散 自然発病穂頭上に形成された胞子を用いて胞子懸濁液を作り、この2ccを注射器に入れ、1滴ずつ稲葉の上をころがして落した。葉の長さを10cmとして、ピーカーに受けた懸濁液の0.5cc当の胞子数を調査したところ第10表の如くであつた。

第10表 稲葉上をころがした場合の胞子懸濁液の密度の変化 (5回平均)

懸濁液の密度 (1cc中の胞子数)	処理後の密度 (処理前の密度を100とした場合)
25×10 ⁴	48.9
10×10 ⁴	12.9
3×10 ⁴	46.1

これによると、成績に多少の差異があるが、処理前の密度に対し葉を10cm伝つただけで約半分又はそれ以下になることは確実のようである。

次に水滴の伝わる葉の長さを1cmの場合と10cmの場合とに分けて同ような試験を行つたところ、処理後の胞子密度は第11表に示すようになっており、1cmの場合も

第11表 胞子懸濁液が稲葉上をころがる距離の長短と胞子密度の変化 (5回平均)

懸濁液のころがる稲葉の長さ (cm)	処理後の胞子密度 (処理前の密度を100とした場合)
1	41.0
10	45.3

10cmの場合もあまり変らなかつた。水滴が稲葉に接し

た直後に沢山の胞子が懸濁液から離散し、葉に附着又は空中に散らばるもののように考えられる。

葉上に附着した胞子の葉からの離散 一たん葉に附着した胞子は葉から離れにくくなるものかあるいは簡単にとれるものかと云つた点を知る為に次の実験を行つた。まず、自然発病の葉イモチ病斑から胞子を健全葉に附着せしめ、処理前及び処理後を鏡検で確めながら、水で流したり、風を吹きつけたりして胞子の離散の状況を見た。この結果は第12表に示すように、水道で葉を洗つ

第12表 葉上に附着したイモチ菌胞子の離脱 (5回平均)

処 理	離脱の状況
水道で表面を流す	+++
風を吹きつける	++±
霧を吹きつける	++

た場合に胞子の離散が最も多く、ついで風によるもので、霧を吹きつけた場合は割合に離散しなかつた。次に、葉に胞子の附着している部分に注射器で水2ccを滴下し、これをピーカーに受けその水の中の胞子を調査したところ、第13表のようになった。

第13表 稲葉上に附着した胞子の水滴によつて持ち去られる量と処理回数との関係 (5回平均)

回 数	持ち去られた胞子数(=)
第1回目	19.0
第2回目	1.5
第3回目	0
第4回目	0
第5回目	0

最初に落した水滴の中には平均19箇の胞子が認められたが、次回は1.5箇、その次からは胞子を認め得なかつた。即ち、離散すべきものは最初の水滴で簡単にとれるが、これととれないものは、容易に離散し難いものであると云えそうである。

ちなみに、胞子が葉のどの部分に、よく附着しているかについて調べて見ると、皿鈴状細胞列の上には最も少なく、他の部分には同程度に附着している。皿鈴状細胞列は葉脈の部分に当り高いところであるので、胞子がつきにくいものように見られる。

論議 担子梗から離脱する場合にはよく水滴とともに離れることが見られるが、この水滴とイモチ菌胞子がどこまでも行動を一にするとすれば、遠距離の飛散等を考

える場合に不都合なように考えられる。この点を見る為には胞子懸濁液から風で胞子が離散するかどうか、及び、落下懸濁液から胞子が離散するかどうかを見たところ、何れもかなり多くのものが水滴から簡単に離散し得るよう解された。

胞子を含んだ水滴が葉の上をころがると、胞子は葉に相当数のものが附着するようである。約半数のものは葉に密着するらしい。この葉に附着した胞子は水道で急激に洗う等の処理をすればかなり葉から離れるが、霧を当てた程度ではなかなか離れないようである。

イモチ菌に対して稲葉のみがこのようにことを示すわけではなく、イモチ菌胞子をエノコログサ、メイシバ、オオバコ、セリ等10種近くの植物等で検してもほぼ同様な結果を得たので、植物の葉には菌を附着し、離れにくくする何らかの作用があるものかも知れない。

葉又は稲の他の部分に附着した胞子が離散し難いと云う性質も、本病菌の生活行動上重要な意味をもつもののように考えられる。

Ⅲ イモチ菌胞子の飛散

イモチ菌胞子の空中飛散については、栗林・市川⁽⁷⁾及び河合等⁽⁴⁾の研究があり、すでに発生予察事業の中にも活用されている部分が少なくない。著者等は上に述べたように担子梗から胞子の離脱する場面を観察し、水滴等から胞子が空中に離散する行動を見るに及んで、その次の行動である空中に浮遊する場面についての調査に興味と実用的意義を感じた。このようなことから胞子飛散について、多少の試験を行つたので次に述べることにする。

胞子採集位置の高さを変えた場合の採集 胞子採集の為の採集台の高さが異なることによつて採集量にも差のあることはかなり多くの人達に指摘されているところである。この辺の消息を明らかにする為に幾つかの変つた採集方法を用いて調査した。

【第1実験】 この実験は次のようにして行つた。150×80cm²の陸苗代に農林43号を密植、相当の多肥としてイモチ病をかなり多発せしめた。苗の草丈が約20cmとなつたとき、苗代の中央部に径約10cmで高さの異なる

第14表 円筒の長さとその底部においたスライドガラスに附着するイモチ菌胞子との関係 (3回平均)

円筒の長さ (cm)	胞子数(=)
0	16.6
1	16.7
9	2.3
30	0

くつかの円筒を置き、この底部にグリセリンゼラチンを塗布したスライドガラスを置き、胞子の附着状況を見た。この結果は第14表に示すようで、円筒の深いもの、即ち入口の高いものでは胞子の採集は極めて少なく、30cmのものでは3回とも全然無かつた。

〔第2実験〕 上記と同じ場所で、グリセリンゼラチンを塗布したスライドガラスを、塗布面を上、下及び横向きにして採集の多少を見たが、その結果は第15表の如くで、塗布面を下向にした場合には全然採集出来ず、上向及び横向では多少の採集を見た。

第15表 スライドガラスの置き方と胞子の附着 (3回平均)

置 き 方	胞 子 数(コ)
グリセリンゼリー塗布面を上	1.0
〃 塗布面を下	0
横 向	0.3

〔第3実験〕 上記第1実験を行つた場所で、スライドガラスの置く場所を地面、草丈の中間、草冠、草冠より5cm上部、草冠より50cm 上部の5ヶ所にし、その時の胞子の附着状態を見たところ、地面では14.7箇、草丈の中間では6.3箇、草冠で1.7箇、草冠上5cmで0.3箇、最も高い草冠上50cm では1つも採集できなかつた。低いところほど採集が容易であることがわかる。

〔第4実験〕 今度は採集位置の高さの外に胞子の飛散源になっている場所との距離とを結びつけて調査を行つた。イモチ病発生陸苗代から20cm 毎に採集場所をおき、この場所でさらに高さを、地面、草冠、草冠より50cmとし、この場所にグリセリンゼラチン塗布スライドガラスを置いて胞子を採集した。この結果は第16表の通りであつた。表中の数字は胞子数(コ)を示す。

第16表 胞子源からの距離及び地面からの高さで胞子の附着 (3回平均)

高 さ	胞子源からの距離 (cm)						
	0	20	40	60	80	100	120
地 面	14.7	0.7	1.0	0	0	0	0
草 冠	1.7	0.3	0.7	0.7	0	0	0
草冠から 50cm 上部	0	0.3	0.7	0.7	0	0	—

この表によると、採集台の高さは高くなるほど、距離は遠くなるほど胞子採集は少なくなるようで、80cm 離れたところではどの高さでも採集は不可能であつた。

同ような調査を湿地で行つた。この場合には高さは2mまで、距離は直上のものと1.3m離れたものとした。

これでも直上部では60cmの高さのものまで、1.3m離れたものでは100cmの高さのものまで僅かながら採集された(第17表)。

第17表 地面からの高さで胞子の飛散状況 (3回平均)

高 さ (cm)	胞子源の直上	胞子源から1.3m離れたところ
20	23.5 ^コ	6.5 ^コ
40	10.0	3.0
60	3.5	1.0
80	0	1.0
100	0	0.5
120	0	0
140	0	0
160	—	0
180	—	0
200	—	0

胞子源の高さを異にする場合の胞子飛散 イモチ菌の胞子源が地面からいろいろの高さにある場合に、胞子の飛散距離がどのように異なるかについて調査を行つた。葉イモチに罹つた稲を地面、地面から50cmの高さのところ、及び100cmの高さのところ竹干を用いて固定した。一方、採集台の方は地面より220cmまでの高さを20cm毎に区切り、グリセリンゼラチン塗布のスライドガラスをおいて採集を行つた。この結果は第18表に示す通りである。

第18表 胞子源の高さの異なる場合における胞子採集台の高さと胞子附着との関係(1) (3回平均)

胞子採集台の高さ (cm)	胞子源の高さ		
	地 表	地表から 50cm	地表から 100cm
20	38.7 ^コ	90.0 ^コ	32.3 ^コ
40	15.7	343.7	30.3
60	1.7	47.7	13.0
80	0	9.3	208.3
100	3.3	2.0	—
120	0	1.7	3.7
140	0	0.7	1.7
160	0	0.7	0.7
180	0	1.0	0.3
200	0	0	0.3
220	0	0	0.3

この成績によると、胞子源を地面においたものでは100cmの高さまで胞子が採集され、50cmの高さに胞子

源をおいたものでは180cmのところでも多少の採集が見られた。さらに100cmの高さに胞子源のある場合には220cmでもなお採集され、これ以上のところにも飛んでいるかも知れないので、胞子源の高いものほど上空まで胞子が飛散していることがわかる。最も多く採集される高さが、胞子源のある高さに近いところに見られることも興味がある。

次に、胞子源の高さを上と同様にし、採集位置までの距離を変えた場合の成績は第19表の如くである。

第19表 胞子源の高さの異なる場合における
胞子採集台の高さと胞子附着との関係(2)
(3回平均)

胞子源から胞子採集台までの距離 (cm)	胞子源の高さ		
	地表	地表から50cm	地表から100cm
20	27.0	45.3	3.7
40	10.3	6.0	2.0
60	5.0	0.7	2.3
80	10.3	0.3	1.0
100	19.3	0	1.0
120	50.7	0.3	1.0
140	0.3	0	1.3
160	1.3	0	1.7
180	0	0.7	0
200	1.0	0.3	1.0
220	1.3	0.7	1.0
240	1.0	0.3	0.7
260	1.7	0	4.7
280	0	0	1.0
300	0	0	0.3

これによると、胞子源を地表においた場合も、もつと高くしておいた場合もかなり遠くまで胞子が採集され、地表の場合でも260cmの距離で1.7箇の胞子を得た。100cmの高さに胞子源をおいた場合には僅かずつではあるが300cmのところでも採集され、もつと遠くまで胞子の飛散していることが想像される。

胞子源の広さを異にした場合の胞子飛散 イモチ病にひどく罹病した葉を湿地に、直径40, 100及び200cmの円形に、土が見えない位にしき並べ、その中心に採集台を立て、高さ200cmまでスライドグラスを置いた。この結果は第20表の如くである。

これによると、大体において高さの低いところで採集が多く、高くなるに従って採集数は少なくなるが、胞子源の面積の広いほど高いところまで胞子の飛散が見られるようである。

第20表 胞子源の面積の大小と胞子の飛散状況
(3回平均)

胞子採集台の高さ (cm)	胞子源の面積		
	直径40cm	直径100cm	直径200cm
20	42.7	7.5	44.0
40	13.3	3.5	37.5
60	1.7	3.5	2.0
80	0.7	1.0	2.5
100	3.7	2.5	1.5
120	0	2.0	1.0
140	0	0	2.5
160	0	0	1.5
180	0	0	1.0
200	0	0	0

稲作初期の飛散状況 圃場の中心部に被害葉2本ずつで結束した苗を4束植えて発病させ、これから稲株への蔓延の状況と胞子の飛散の有様とを調査した。胞子採集の成績は第21表の通りである。

第21表 発病状況を異にした場合の胞子源からの距離と胞子の飛散

月 日	胞子源からの距離 (cm)					発病状況
	0	10	30	60	100	
6月5日	0	0	0	0	0	
7	2	0	0	0	0	被害葉に肉眼で胞子形成を認める
9	32	2	0	0	0	苗束の発病
10	34	6	0	0	0	"
11	246	0	0	0	0	"
12	52	0	0	0	0	"
13	—	3	0	0	0	"
14	—	4	1	0	0	"
16	536	1	0	0	0	"
17	—	—	1	0	0	"
18	9792	79	1	0	0	"
19	1536	7	0	0	0	"
20	432	3	0	0	0	"
21	1152	7	1	1	0	"
23	1086	59	8	1	0	060cm 範囲まで発病
24	1152	15	17	2	0	0100cm 範囲まで発病

被害葉に肉眼で胞子形成を認めると、その直下のスライドには少数の胞子が附着している。苗束に発病が認められるようになると、直下のスライドに附着する胞子は急激に増加して来るが、10cm離れたところでの採集は

その場所に発病を見るまでずつと少ない。100cm離れたところではこの調査期間中採集が見られなかつた。同じ場所で胞子の飛散状況を採集台の高さを変えて調査したところ第22表の如くである。30cmと云う高さは調査當時には草冠に当つていた。

第22表 発病状況を異にした場合の胞子源からの高さとの関係

月 日	胞子源からの高さ(cm)					発 病 状 況
	30	40	60	80	100	
6月17日	0	0	0	0	0	苗束に発病
18	4	5	0	0	0	"
19	3	1	0	0	0	"
20	0	0	0	0	0	"
21	12	2	0	0	0	"
23	14	16	3	0	0	60cm 範囲まで発病
24	7	6	0	0	0	100cm 範囲まで発病
25	38	25	6	5	0	"
26	16	4	0	0	0	"
27	13	3	0	0	0	"
28	588	23	14	0	0	"
29	1404	195	78	2	2	150cm 範囲まで発病
7月1日	484	224	32	7	0	300cm 範囲まで発病
2	453	408	42	8	12	"
3	351	291	82	24	16	"
4	—	1788	424	97	30	"
5	—	1084	456	42	33	"
6	—	—	652	156	64	"

第23表 初期の胞子採集と採集台の位置

月 日	畦 畔	水 面	水面上100cm
6月18日	0 [≠]	0 [≠]	0 [≠]
19	0.5	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0
23	0	0	0
24	0	0.5	0
25	0	0	0
26	0	0	0
27	0	0	0
28	0	0	0
29	0	0.5	0
7月1日	1.5	1.0	0
2	11.0	32.5	0
3	—	—	0
4	—	—	0
5	—	—	0
6	—	—	0
7	—	—	3
8	—	—	9

あつた。水面では6月24日に採集され、後6月29日から又採集された。水面上100cmのところでは7月7日に初めて採集されているので、この高さでは採集がかなり遅れていることが判る。この時の、この水田の発病状況を見ると、6月29日に初発が見られ、7月7日には全株発病している。100cmの高さでの採集は発病が見られた頃に得られると云うことになる。

稲作末期の胞子の飛散 稲作末期での胞子の飛散状況を見る為、草丈は約100cmで、頸イモチや節イモチの多発している圃場で胞子の採集を行つて見た。採集台の高さは地面においたものから240cmのものまでで、9月中ばすぎの採集の状況は第24表の如くになつた。

第24表 稲作末期の胞子飛散状況

月 日	胞子採集台の高さ (cm)				
	0	10	50	100	240
9月15日	0 [≠]	1 [≠]	1 [≠]	1 [≠]	— [≠]
16	46	—	38	47	11
17	—	0	0	9	—
18	0	0	0	0	0
19	1	1	2	5	1
20	2	0	1	1	0
21	1	1	3	0	1
22	2	—	5	2	3

30及び40cmの高さでは苗束に発病後10日目に採集され、60cmでは15日後に、80cmでは17日後に、100cmでは21日後に初めて胞子が採集されている。胞子の採集される数はやはり低いところに多いようで30~40cmのところでは1000箇を越す場合がある。これに対し、80~100cmの高さになると多い場合でも150、100cmの場合には60箇にすぎない。

60cmの高さでは半径60cmまで病面積が広がつた場合に胞子が採れているが、100cmの高さでは150cmまで広がつたときに初めて胞子がスライドグラスに附着している。次に、上記の圃場の隣接田において胞子採集を行つた。6月18日以前には胞子の附着が全くなかつたので、その後の状況を示せば第23表の如くである。

これによると、畦畔では6月19日に初めて採集されたが、その後しばらく採集されず、7月1日に次の採集が

24	4	—	6	17	7
25	0	—	0	0	1
26	0	1	0	0	0
27	0	0	1	0	0
28	0	0	0	0	0
29	1	2	1	0	0
30	1	10	2	0	0
10月1日	0	1	0	0	—
2	0	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0
4	0	—	0	1	—
6	0	—	0	0	0
7	0	0	0	0	0

これによると、第1に気の付くことは、胞子の飛散が高さによつてあまり変化の無くなることである。100cmの高さでも0cmのところとあまり変らない採集を見ていることはこの時期の飛散の1つの特色と云えるのではなからうか。

論議 イモチ菌胞子の飛散はどれほどの距離なら可能なのであろうか。又どれほどの高さまで可能なのであろうか。これは、イモチ病の薬剤防除の規模等を考える上にも極めて重要なことである。

イモチ菌胞子は概してあまり高いところには飛散していないものようで、稲苗の小さいときに発病している場合に、その近くでの採集では地面から10cm位でも非常に少ない。これよりやや大きい苗の場合には発病地の直上で60cm、これから1.3m離れたところで100cm位の高さまで少しく採集が出来た。胞子源の高さを高くしておくとその飛散する高さも高くなり、胞子源を1mの高さにした場合には2.2mの高さでも僅かに採集が可能であつた。

胞子の飛散距離は場合によつて区々の成績が表われるようで、60cmぐらいきり飛散の無いこともあれば2.6m位を飛んでいることもあり、胞子源を高いところにおいて場合には3m以上もらくに飛んでいることもある。

栗林・市川はイモチ菌胞子の飛散の高さを調査し、約24mの上空でもかなり胞子を採集し、これ以上でも飛散していることが暗示される。しかし、これでもムギ類のサビ病菌等に比較すれば飛散の高さの低いものと云わねばならないだろう。サビ菌夏胞子の場合には各氏の調査によると240~300mの高さでもなおかなり多数のものが採集出来るそうであるから、イモチ菌の場合とは大きな差がある。

葉イモチの発生の増大する経過と共に胞子飛散の状況を調査すると、胞子源としておいた被害薬で結束した苗のすぐ側では、この薬に肉眼的に胞子形成の認められる

頃から胞子が採集され、他に発病の広がる前から地表面では採集されている。しかし地表から60cmのところの採集台ではかなり発病を見てからで無いと採集は不可能であつた。胞子採集台の高さをどれ位にするのが最も適当かと云うことは発生予察を行う場合非常に重要な問題である。採集台の高さを30, 40, 60, 80及び100cmとした場合に、胞子のとれる数を例示すれば第1例では1404, 195, 78, 2, 2であり第2例では484, 224, 32, 7, 0となつていた。高さによつてかなり極端な差のあることが見られるわけである。第1例はこの採集台を中心として1.5mの範囲に発病しており、第2例は3mの範囲に発病していたもので、1mの高さでは胞子の数が少なく甚だ判断に苦しむことになる。60cmの高さであれば、かなり判断し得るが、40cmになると十分に胞子の動きが把まえて得ることになる。しかし低いところでの採集はその直ぐ近くの胞子源に左右され、ある程度広い水田の胞子の動きを示す為には妥当でないことになる。この面については今後とも研究を要するところである。

頸イモチ及び節イモチ等のかなり発生している後期の稲の場合に胞子採集を行うと、胞子の飛び方は葉イモチの場合とはかなり異つて見られる。採集台の高さを0, 10, 50, 100及び240cmとして採集した例を示せば、第1例では46, 一, 38, 47, 11, 第2例では1, 1, 2, 5, 1, 第3例では4, 一, 6, 17, 7, 第4例では1, 10, 2, 0, 0となつており、2.4mのところでもかなり胞子が採集され、しかも低いところでも高いところでも、割合に平均化して採集されている。これはおそらく、胞子の形成部位が高いところにもあることによるものであろう。

IV 胞子源からの距離と発病

イモチ菌胞子の空中飛散の状況を暗示するような2, 3の実験を上⁽⁷⁾に示したが、このような胞子飛散の結果、稲には発病と云う現象が表われるわけである。胞子飛散の様子を今度は逆に、稲の発病の経過の面から推察して見ることにする。

特定の胞子源のある場合の発病状況

〔ポット試験〕 5万分の1ポットに新4号を植え、このポットを東西の方向に、30cmの間隔をおいて2列に並べた。中央のポットには健全稲の外に激発した稲を6月27日に移植し、葉イモチ及び頸イモチの発生について調査した。葉イモチについて7日12日、頸イモチについて9月5日に調査した成績を示せば第25表の如くである。

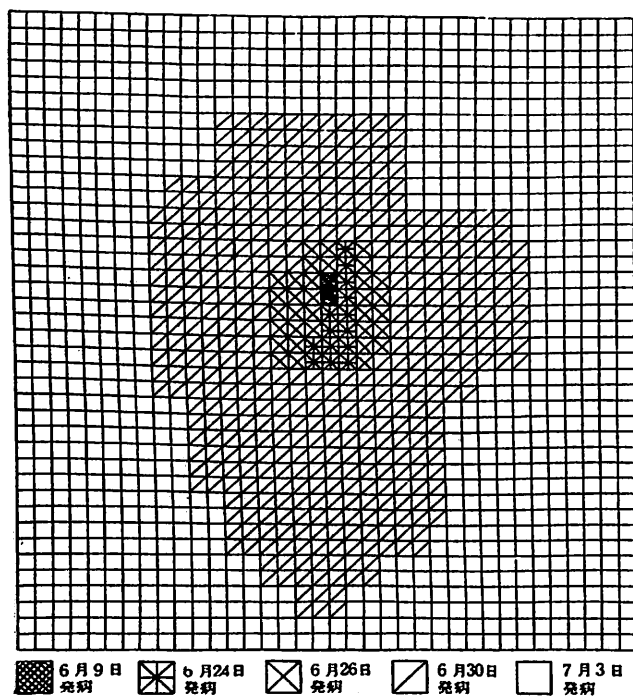
これによると、この場所には比較的北西の風が多い為

第25表 胞子源からの距離と発病
(ポット試験)

方位	胞子源からの距離 (cm)	葉イモチ病 斑数 (コ)	頭イモチ病 発生率 (%)
東	720	0	0
	360	0	0
	180	0.01	0
	90	0	5.3
	30	0.6	3.8
	0	3.3	4.4
西	30	0.1	0
	90	0	0
	180	0	0
	360	0	0

もあつてか、東の方に多く発生し、葉イモチでは東に180cm、西に30cm、頭イモチでは東に90cmのところまで発病していた。

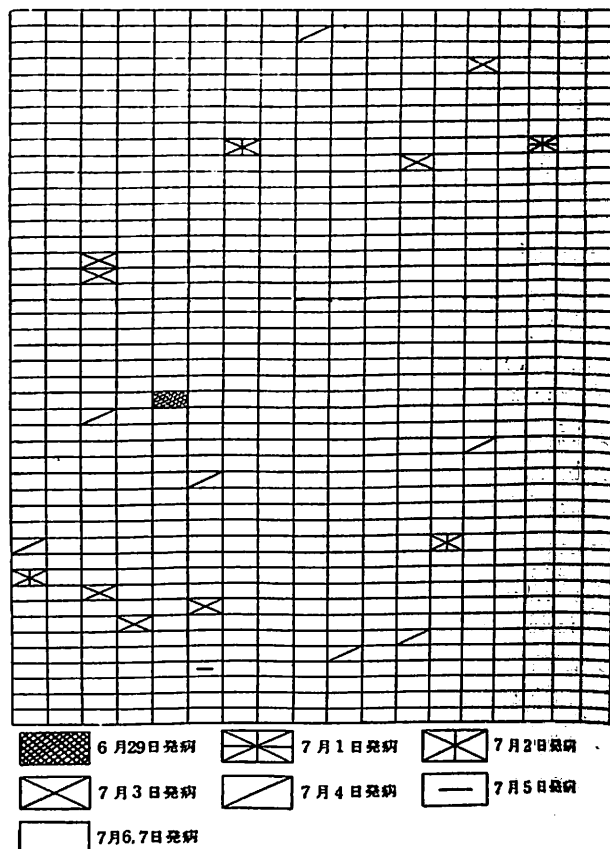
〔圃場試験〕 新4号を株間30×15cmとして植え、移植の翌日、水田の中央部に被害葉で結束した苗束4箇を置いた。窒素肥料は一般圃場の倍量を施し、イモチ病の発生し易いようにした。この水田についてイモチ病の発生がどのような経過で進展するものかを観察した。調査は株単位で行い、1株内に1箇の病斑でも生ずれば発生と見なした。被害葉を置いた水田の発病状態は第1図のようである。



第1図 特定胞子源のある場合の発病経過

6月9日に被害葉で結束した苗束に発病し、6月24日には東に15cm、南に60cm、北に30cmのところまで発病した。同26日には東に45、西に45cmまで進展し、南及び北には伸びていなかった。このようにして病株は次第に増加し、7月3日には調査全域に発病した。大体において風向と深い関係が見られ風下の方が早い発病を見ているようである。この場合の発病株の増加の状態を見ると初めのしばらくの間は発病株はあまり増加をせず、移植から15日後でも数株の発病を見ただけである。これが、その後急に増し20日後には約170株にひろがり、23日目には300株を越している。しかしこれまでは一応勢力養成の時期とも見られるようで、その後になつて実に急増を記録している。即ち、これより2日後には1100株にも達していた。これは第1次から2次3次と胞子量を増加して行くことに起因しているものであろう。

発生田に隣接した水田での発病 上記の被害葉結束苗をおいた水田の北側にも新石白を移植しておいたが、この水田についても発病調査を行つた。この水田での葉イモチの初発は6月29日で隣りの被害葉を置いた水田よりも数日遅れて発生している。この水田の発病様相は第2図に示す通りである。



第2図 激発田に隣接する圃場の発病経過

この図によつてもわかる通り、7月1～3日になると発病は田の各所に表われ、7月7日には全株に発病を見ている。初発の早晚には被害葉のような発生源になるもののあることが深い関係をもつようであるが、その後の発展には隣接田でも実に速かなものである。胞子源を特においた水田より僅かに3、4日後に全株発病と云う恐るべき状態になつているわけである。

次に特定胞子源をおいた水田の南側の水田で頸イモチ及び枝梗イモチの調査を行つた。その成績は第26表に示す通りである。

第26表 激発田からの距離と発病

距離(m)	止葉イモチ 病斑数(コ)	頸イモチ率 (%)	枝梗イモチ率 (%)
0	0.3	11.7	49.2
2.1	1.0	16.7	35.0
6.6	0.8	6.7	24.1
11.0	0.6	1.4	22.5
15.6	0.2	6.9	24.4
20.1	0.2	5.8	8.3
78.0	0	24.0	67.0

この表の距離0とあるのは新4号を多肥栽培した水田であり、2.1～20.1mの水田は北陸60号を普通植普通肥で作つたところであり、最も遠い78mのところは越後ねばりを同ような栽培法で作つたところである。この表から見ると、大体において距離の遠いところには発病の少ない傾向がうかがわれる。特に伝染源からの影響を直接に受けると見られる葉イモチの時代にはこの傾向がよく表われているようである。但し、頸イモチ及び枝梗イモチの場合には最も遠い78mのところにも発病が多いが、これは伝染源がすでに広く分布したことと越後ねばりと云う品種の抵抗性の弱さから来ていることのようにも考えられる。

論議 上に述べたように特定の胞子源を置いて、それからの伝染の有様を見ると、ポット試験の場合には風下に当る東側に180cmのところまで、風上の両側には僅かに30cmのところまで胞子が飛散し葉イモチの発病が起つたこととなつている。ところが、水田で特定の被害葉をおいた場合には、ここから飛散して発病を起せば、この部分に第2次的にまた胞子形成が行われ、この胞子が飛散して発病の源になる。このようにして3次、4次的に胞子の飛散範囲が拡まるので、初めの半月位は殆んど発病を見ないのにその後の数日間に1000株以上の稲に発病すると云つた例を生ずることになる。このような激発田に隣接する水田は、隣接田の激発するまでは殆んど発病を見ないが、その後急速に拡まり、数日間に隣接田に近い症状をひき起すことになる。これは沢山の胞子が隣

接田から飛散して来ることに起因するのであらうと思われる。これらからすると、イモチ菌の飛散はそれほど遠い地にはまでは行われぬようであるが、胞子の飛散、発病、胞子形成、胞子の飛散と云うことを繰り返して、第2次、第3次の胞子の飛散するところに、遠隔地までも脅威を受ける原因があるように考えられる。

V 結 論

イモチ菌は顕微鏡的な微細な形をもつていながら、稲作に実に大きな脅威を与えている。微小であるが故にこの菌が自然界においてどのような生活を実際に行つているかについては、多くの人達によつて研究されながら、なおかつ未だに明確でない点が多い。著者等は自然界におけるイモチ菌の生活史を明らかにし、本病防除に資したいと念願しているものであるが、この報文ではイモチ菌の分生胞子が、その誕生の場所である担子梗から、どのような条件のもとに離脱するものであらうかと云う点を始めとして、その後胞子が空中を飛散している場面までを把握しようとして行つた試験の結果を述べたものである。もとよりこれも著者等のたまたま遭遇した場面にすぎないので、これから自然界での行動の全てを律することは不可能である。しかし、いくつかの点においては、自然のいろいろの活動状態と一連の行動と考えられる点もあるので、何らかの点で意義も有らうかと考えられる。

担子梗から胞子が離脱する為には水の必要なことが、見られたが、これなどはイモチ菌胞子が真夜中又は湿気の多いときに空中を飛散すると云う幾多の研究者の研究と考え合せてうなずけるものがあるようである。この外風によつてもかなり離脱が行われるが、これが単なる風として考えてよいものかどうか問題があらう。これにはその時の環境条件と、その前環境等との連関もあるかも知れないが、この点については多少の疑問も無くはない。又、乾枯病葉の上にてできているイモチ菌胞子が急激な衝撃によつて飛ばされて煙のように見えることがあるが、これは担子梗から直接離脱するものか、一旦離脱したものが葉上に附着しており、これが飛び立つたものかと云つた問題もある。しかし風が胞子の離脱に関係しており、水につぐ重要な要因であることに間違いはないようである。

^(2,3) Dimock は殺菌剤、殺虫剤あるいはその他のもので、殺菌力の無いものを噴霧した場合には、病斑上から胞子を離脱させ、かえつて発病を多くさせる場合があることを報告しているが、イモチ病の場合にも、このようなことの可能性はあるように考えられる。

孢子懸濁液から孢子が風で離散したり、落下途中の懸濁液から孢子が離散したりすることは、イモチ菌孢子が水に極めて浮き易いもので、懸濁液と云つても常に水滴又は液の表面に浮いていることに起因しているものである。と同時にイモチ菌孢子が機会を把まえては飛散しようとする動きが見られ、自然界での生物の動きに驚きを感じざるを得ない。

次に懸濁液を葉上にころがした場合には僅かに 1 cm の葉をころがした場合でも半数位の孢子が稲葉に附着するようである。ここで附着した葉の上の孢子は、水でも必ずしも落ちてしまうわけでもない。この辺の消息も又イモチ菌の生活の強韌さを物語っているもののように感ぜられる。

孢子の飛散の状態をグリセリンゼラチンを塗布したスライドグラスを用いての採集及び稲の葉イモチ発病の経過から調査した。孢子の飛散は低いところに多く、概してあまり遠いところでは採集できなかつた。特定の孢子源からポット試験で発病状態を見ると、僅かに 2 m 内外に伝染していることだけで、あまり遠いところまで孢子が飛散し、発病を起しているようには見られない。ところが水田であると初めのしばらくは特定の孢子源からの伝染の様子が見られないが、その内に急激に葉イモチの発生が広く見られ、最後は全圃場が 2~3 日の内に葉イモチを発生するようになる。その水田ばかりでなく隣接田は、隣の水田の激発に僅かに遅れて広く発病を見るようになる。これはポット試験の場合には第 1 次的に飛散した孢子が原因となつてイモチ病を発生せしめたものであろうが、水田の場合には孢子飛散、発病、孢子形成、そして孢子の飛散と云うこととなり第 2 次、第 3 次の孢子によつて発病は幾何級数的な拡大を来すものようである。イモチ菌孢子はそれほど長距離を飛散しなくとも、第 2 次、第 3 次的な孢子による拡大を考えると、その力を弱く見ることができない。

これら飛散に関する場面はイモチ病の発生予察とも関係の深いところであり、今後なお一層の研究を必要視されるであろう。

VI 摘 要

- 1 イモチ菌分生孢子の担子梗よりの離脱は光線の有無には殆んど左右されず、温度は 10~35°C の範囲であればあまり変りが無く行われる。
- 2 風は孢子の離脱を助長し、5m/sec の風ではかなり沢山の孢子が離脱する。
- 3 多湿度は多少孢子の離脱を助ける。水は離脱の最も有力な要因で、その水もある程度量の多い場合に離脱

が多く、水の中に少量の蔗糖又は KNO_3 等の含む場合には同様に離脱が多い。しかし、グリセリンや流動パラフィンでは離脱がずつと少ない。

- 4 孢子が未熟の単胞又は 2 胞の場合には担子梗からの離脱が少ない。
- 5 孢子の沢山着生している部分に風、水又は風と水とを一しよに連続的に作用させると、何れの場合にも沢山の孢子が担子梗から離脱するが、その離脱は最初の 2 分間位で大部分行われる。特に初めの 30 秒間に離脱するものが多い。
- 6 孢子懸濁液をスライドグラス上におき、風を当てると、かなりの孢子が懸濁液から離散する。又落下中の懸濁液滴からも孢子はかなり離散する。
- 7 稲葉上を懸濁液がころがり落ちると、約半数位の孢子は葉に附着する。葉に附着した孢子は水道の水で流すとかかなり落ちるが、霧を吹きつけた位ではあまり落ちない。
- 8 空中に飛散したイモチ菌孢子は地表面のような低いところでよく採集される。しかし孢子源が高いところにある場合は 60~80cm のかなり高いところでも採集ができる。孢子源の高いときは高いところにも浮遊していると同時に相当遠いところにも飛散することが見られる。
- 9 孢子源（葉イモチの発生地）の面積は広い場合に高いところまで飛散する。
- 10 稲作の初期及び後期に分けてイモチ菌の飛散状況を調べたが、発病の多くなるに従つて孢子の飛散は多くなり、かつ高いところ及び遠いところまで浮遊している。後期になると、孢子は 240cm と云つたかなり高いところにも相当飛散していることが見られ、低いところとの差がずつと少なくなる。
- 11 特定の孢子源からの距離と発病との関係を調べて見ると、初めは孢子源の極く近所に徐々に発病しているが、後には急激に発病する。第 2、第 3 次的に孢子の飛散が行われる為であろう。
- 12 隣接田では孢子源のある水田で相当に発病を見るまでは、発生しないが、隣接田の発生後は数日で広く発生を見るようになる。多くの孢子が広く隣接田に飛散することを意味するものであろう。

文 献

1. Buller, A. H. R. : Researches on fungi, Vol. II, 1922
2. Dimock, A. W. : The dispersal of viable fungus spores by insecticides. Phytopath. 41,

- p.152—156, 1951
3. Dimock, A. W. : The dispersal of viable spores of phytopathogenic fungi by fungicidal sprays. *Phytopath.* 41, p.157—163, 1951
4. 河合一郎：稲熱病に関する生態学的並びに治病的的研究，静岡農試特別報告，IV，1952
5. 岸国平：瓜類炭疽病に関する研究，I，東海近畿農試報告園芸部，II，p.124—136, 1954
6. 北島博：桃の炭疽病の伝染経路に関する研究，II，日植病報，XV p.67—71, 1950
7. 栗林数衛，市川久雄：稲熱病の発生予察に関する研究，長野農試特別報告，XIII，1952
8. 西門義一，井上忠男，岡本康博：小麦赤黴病の第二次伝染法について，II，農学研究，42, p.143—150, 1955
9. 末田平七：稲いもち菌ニ関スル研究，台湾中央農報告，36, 1928
10. 鈴木穂積：いもち菌分生胞子の飛散，北陸病虫会報，V，p.8, 1957
11. 豊田栄，鈴木直治：稲熱病の組織化学的研究，I，日植病報，XVII, p.1—4, 1952

研究 紹介

高温によつてオウカイシユク病に罹つた稲を治療

(山仲巖，河合利雄：黄化萎縮病罹病稲の高温処理による治療について，農林省振興局植物防疫課，稲黄化萎縮病に関する研究第1報，昭34より)

オウカイシユク病に罹つた稲は場合によつては夏季だけ，又はその後収穫期まで病徴が見えなくなることがあるが，これには高温が関係したのではあるまいかと想像された。この点を明らかにする為めに，まず田植直前の苗(金南風)を6月下旬に採取し，根を洗つた後，40°Cの湯の中に根及び茎基部を入れ12—48時間おき，これを植付けたが，これでは全然治療の効果は現れなかつた。

次にある程度長期間高温にあわせることによつて治療が出来ないかと考え，罹病苗をポットに植え，ポットごと温度を調節した水槽の中に入れ，15日及び30日放置して見た。この場合の温度は常水温，25°C，30—32°C及び35—37°Cとした。常水温及び25°C区では何れも病徴は保たれ出穂するものもなかつたが，15日間処理の35—37°C区，30日処理の30—32°C区及び30日処理の35—37°Cの3区では処理開始時の次葉から病徴が消失し，健全な穂を出した。これらの植物体内には菌の卵胞子を認め得なかつた。これは高温によつて死滅し，治療したものと認めることが出来る。

今度は水温を高温低温交互に保ち，これによつて萎縮病の治療を試みた。区は(1)昼間40—42°C，夜間30°C，

(2)昼間40—42°C，夜間常水温(約25°C)，(3)昼夜40—42°C，(4)昼夜常水温(約25°C)とし，ポットに植えた病稲をこの水槽の中に保つた。この結果，昼夜40—42°Cに保つたものは1ヶ月以内に全部枯死した。(2)区のもは処理中病徴は消失し完全な穂を出して稔実した。昼間40—42°Cに保ち夜間常水温にしたものは処理中病徴が一時消失したが，また現われ，殆んど出穂しなかつた。昼夜常水温の区は勿論治療は見られない。

さらに，今度は水温ばかりでなく，気温も高温に保つ為にガラス室内に設置した定温器に入れて，35°Cに調節し，12日間放置した。なおこの場合，日光の直射を受ける為に昼間は42—43°Cに上ることも時々あつた。この結果病徴は処理中に消失し，出穂も完全に行われた。

以上からして，高温によつて病稲が治療されることが明らかであるが，水温を30°Cに30日，35°Cに15日も保つことは実際には出来得ない。出来たにしても稲の為にあまりよくないかも知れない。しかし，昼間40°C前後に上昇することはあり得ることであり，夜間の温度の限界を知ることによつて，この方法も実際に利用出来るもののように考えられる。(紹介者 小野)