

直播栽培における稲紋枯病菌核の侵入前の動向

山口 富夫

(農林省北陸農業試験場)

移植栽培における菌核の生態については木谷ら(1958) 堀ら(1958), 高坂(1961) など多くの報告によって明らかにされているが、直播栽培は直接本田に播種すること、また乾田直播の場合は代かきを行わず、播種後約1カ月は湛水しないこと、などのためにイネと菌核との関係、あるいは菌核の動きが移植栽培とは異なることが予想される。そこで直播栽培における紋枯病の発生要因を明らかにすることを目的として、直播条件下における菌核の生態をつかむために試験を行なった。

I 栽培条件を異にした直播イネにおける紋枯病の初期発病

湛水および乾田直播田で、OED(水温上昇剤)処理および無処理の圃場について発病調査を行なった。

調査田の耕種概要 品種：越栄，播種期：4月23日5月2日，播種密度：30cm×5cm点播，OED使用量：1g/1m²

試験区面積 1区1a，1連制

調査方法および結果 6月21日に1区内の任意の3畦をえらび，1畦当り1m間の全茎について発病を調査した。調査結果は第1表のとおりである。

第1表 直播田の栽培条件と発病茎率

直播の型 処理 播種日	湛 水		乾 田 4月23日
	4月23日	5月2日	
OED処理	2.4%	6.6%	0%
無処理	1.8	3.3	0

調査田は紋枯病の発生が少なく，栽培条件による発病の差異は顕著でないが，湛水区は乾田区より，またOED処理区は無処理区に比べ初期の発病茎率が高いことが認められた。

II 湛水および乾田直播における菌核浮上数

第1表に示すように乾田直播では発病が認められなかったが，乾直の場合は代かきを行なわないために灌漑しても菌核の浮上数が少ないことがその一因ではないかと考え，ポットによる実験を行なった。

試験方法および結果 6月10日に1/5,000 aポットに土を詰め，その土壌面に水田より採集した越冬菌核1000コをばらまき，その土壌を竹べらで15cmの深さに

耕起，碎土した。その後下表に示すような処理を加え，浮上する菌核数を調査した結果は第2表のとおりである。

第2表 土壌に対する処理と菌核の浮上数

第1回処理	第1回 浮上菌核数	第2回処理	第2回 浮上菌核数	合計 浮上菌核数
耕起・碎土・代かき	379	中 耕	70	449
同 上	307	—	—	307
耕起・碎土・湛水	43	中 耕	169	212
同 上	29	—	—	29

耕起，碎土してそのまま湛水する乾田直播の様式は代かきを行なう湛水直播の場合より菌核浮上数が少ないことが明らかになった。耕起，碎土の際に菌核は土中に埋没し，そのまま湛水しても菌核は土粒に抑えられて浮上しにくい，代かきを行えば土の攪拌によって菌核は浮上しやすくなると考えられる。このように乾直では湛直に比べ菌核浮上数が少ないために，初期の発病が少なくなると推察される。しかし6月上中旬に行なわれる中耕作業によってかなりの菌核が浮上してくるので，それが伝染源となって乾直でも7月以降発病がかなり増加してくるようである。

III 土壌中における菌核の発芽力

菌核の浮上試験によれば，第2表に示すようにかなりの数の菌核が土壌中に残り，浮上して来ないが，この土壌中の菌核が発芽するかどうかについて実験を行なった。

試験方法および結果 ビーカーに土壌を入れ，所定の深さの位置に菌核をスライドグラスにはさんで埋め込み，乾田状態の場合は適当に水を加え，湛水状態の場合は土をあらかじめ代かきし，地表から1cmの深さに水を加えた。10日後にこのスライドをとり出して菌核の発芽を検鏡した。さらに不発芽の菌核は寒地培地に移し，発芽の有無を調査した。発芽率の調査結果は第3表のとおりである。

湛水状態では土中の菌核は発芽しないが，乾田状態では地下4cmでも低率ではあるが発芽する。この発芽菌核によってイネに感染がおこるかどうかは試験しなかったが，乾直では湛水前にこのように土中で発芽した菌核によってイネが侵される危険がある。また湛水すれば土中の菌核は発芽しないが，第3表に示すように土中の

第 3 表 土壌中における菌核発芽率

乾田の別 菌核の位置	乾田状態	湛水状態	湛水における 不発芽菌核の 実上の発芽 率
地 表	30%	—%	—%
地 下 1cm	20	0	40
地 下 2cm	20	0	20
地 下 4cm	15	0	30

菌核は死滅したのではなく寒天培地に移せば発芽するから、第 2 表に示すような中耕によって浮上した菌核は発芽してイネに侵入できると考えられる。

IV 菌核の発芽力低下

高坂 (1961) の調査によれば、越冬菌核の発芽力は代かき後約 1 カ月はほとんど低下していない。しかし著者がポットの水面あるいは土壌面に菌核を置いて時期別に調査した結果では、1 カ月後に最初の発芽率よりも 10~20% 低下し、2 カ月以上たてば急激に発芽力は衰えるようである。このように発芽力が低下する原因としては菌核が不発芽のまま死滅するためよりも、条件のよい時には発芽し、悪い条件になれば発芽を中止する、いわゆる断続発芽をくり返しているうちに次第に発芽力を失なっていくためではないかと思われる。木谷 (1958) は菌核の再発芽力について試験を行ない、菌核の発芽力は発芽回数が増すとともに衰え、6 回目で当初の 30% 程度におちることを明らかにしている。そこでさらに発芽回数を増し菌核の大きさを変えた場合について試験を行なった。

試験方法および結果 供試菌核は 9 月下旬イネ病斑部から採集した新しい菌核を用い、径 3 mm 以上を大菌核 2 mm 以下を小菌核とし各々 30 コを 1000 倍昇汞水で 1 分間殺菌後水洗して寒天培地上に置き、2 日後に発芽の有無を調査し、発芽菌核は殺菌、水洗して新しい寒天培地に移し、2 日後に調査、以後同様の操作をくり返した結果が第 4 表である。

第 4 表 菌核の断続発芽率

菌核の大小	発芽回数							
	1	2	3	4	5	6	7	8
大 菌 核	28/30	24/28	20/24	20/20	18/20	8/18	6/8	4/6
小 菌 核	28/30	24/26	21/24	21/21	15/21	5/15	2/5	1/2

菌核は発芽の回数が増すごとに次第に不発芽となり、5 回目の発芽菌核は当初の 50% に減少した。6 回目からはさらに急激に不発芽菌核が増加し、結局 8 回の発芽試験の結果残った発芽菌核は 30 コのうち、大菌核が 4 コ、小菌核が 1 コであった。このように発芽をくり返せば発芽力を失なっていくことは明らかで、とくに小菌核は大菌核より早く発芽力が失われるようである。

V OED 処理がイネに対する菌核付着
におよぼす影響

第 1 表に示すように 6 月下旬の発病茎率は湛水直播の OED 処理区が無処理区に比べ高い。高坂 (1961)、木谷ら (1958) はイネの茎数が多いほど菌核が付着しやすく、離脱しにくいことを明らかにしているが、OED 処理イネと無処理イネとでは生育に顕著な差があるので、菌核付着数の差異が発病茎率の差を生ずる原因ではないかと考え調査を行なった。

試験方法および結果 6 月 17 日に湛水直播田の畦からやや中へ入った場所に 60cm の長さで調査畦 4 畦を選び、その中央の水面に 2,000 コの菌核をばらまき、2 日後に隣接する 4 畦のイネに付着した菌核数を調査した。その結果は第 5 表のとおりである。

第 5 表 OED 処理イネの茎数、菌核付着数および処理田の水温

調査項目 処理条件	イネの茎数 (1m ² 当り)	付着菌核数	水温の温度別保持時間*		
			25°C 以上	20°C ~ 25°C	15°C ~ 20°C
OED 処理	178 本	169 コ	157 時間	510 時間	895 時間
無 処 理	163	141	109	448	846

備考：*4 月 24 日~6 月 6 日気象研究室測定

発病茎の多い OED 処理区のイネは菌核付着数が無処理のイネよりも多かった。その原因は水温上昇による茎数の増加によるものと考えられる。さらに OED 処理区のイネの初期発病が多いのはこのように菌核が付着しやすいことのほかに第 5 表に示すように水温の上昇によって菌核の発芽、侵入が促進されることも一因であると推察される。

VI 摘 要

条件を異にする直播栽培におけるイネ紋枯病菌核の侵入前の生態を実験的に観察した。

1) 直播イネにおける紋枯病の初期発病は乾直より湛直に多く、OED 処理イネは無処理イネより多発する傾向を認めた。

2) 土壌面の越冬菌核は耕起、碎土によってかなりの数が土壌中に埋没し、代かきによって水面に浮上する。したがって代かきをしない乾直では湛直に比べ水面に浮上する菌核は少ない。

3) 土壌中に埋没した菌核は湛水状態では発芽しないが、乾田状態なら地下 4 cm でも発芽可能である。

4) 菌核の発芽力低下の一因と考えられる断続発芽を観察した結果、5 回目まで発芽した菌核は供試菌核の約 50%、8 回目まで発芽した菌核は 10% 以下であった。

5) 湛直における OED 処理イネは無処理に比べ茎数が多く、菌核付着数も多かった。

引用 文 献

1. 堀真雄・米島義一・内野一成 (1958) : 発生予察資料61号 : 83~92. 2. 井上義孝 (1963) : 植物防疫17(7) : 265~267. 3. 木谷清美・井上好之利・重松喜昭

(1958) : 発生予察資料61号 : 31~37. 4. 高坂淳爾 (1961) : 中国農業研究20号 : 1~133. 5. 徳永芳雄 (1963) : 植物防疫17(7) : 260~262.

紋枯病の稲体上における菌核形成量および越冬菌核の形態

岩田 和夫

(農林省北陸農業試験場)

稲紋枯病の伝染源として、越冬菌核が重要な役割をすることは、鏝方・人見 (1930)¹⁾、野津・横木 (1936)²⁾らの報告によっても明らかとなる。したがって、本病の発生生態ならびに発生予察の問題を追究する場合は、その越冬菌核について詳細に調査しておく必要がある。菌核の越冬および生存力、菌核の発芽生態と第1次発病との関係などについては、遠藤 (1931)³⁾、野津・横木 (1936)⁴⁾、木谷ら (1958)⁵⁾、高坂ら (1957)⁶⁾ によるかなり多くの報告があるが、菌核の形成時期および形成量ならびに菌核の新旧と形態との関係などについての報告は極めて少ない。筆者は、それらの問題を明らかにするため、2, 3の調査を行なったので、その結果をここに報告する。

なお、この調査を実施するにあたり、種々有益な御助言をいただいた、前当場病害第2研究室長小野小三郎博士、病害第1研究室長吉村彰博博士、病害第2研究室長山口富夫博士に厚く感謝の意を表する。

I 菌核の稲体上における形成量

調査方法 本病の多病している多N圃場 (N12.4kg・P₂O₅6.4kg・K₂O6kg) および普通N圃場 (N7.5kg・P₂O₅7.5kg・K₂O7.5kg) を選定 (品種は日本海) し、9月13日に葉鞘および葉に形成された菌核数を、一定の罹病程度の茎および株について調査した。すなわち、止葉の葉鞘まで発病している (罹病程度が多~甚) 1茎当りの形成量および全茎に発病し止葉の葉鞘まで発病している 茎数が1/3以上ある 1株当りの形成量を調査した。

結果および考察 調査の結果は第1表に示すとおり、多Nで栽培した場合は、普通Nの場合より罹病程度が大体同程度であっても多量に菌核を形成している。すなわち、1茎当りの形成量では、多N区が6.4コに対して普通N区は4.5コであり、1株当りの形成量では、多N区が56.8コで、普通N区が35.6コであった。このように、N肥料を多く施したことが本病の菌核形成量に影響したのは、本病菌の栄養生理の面からまた稲の繁茂によって適度な湿度が保たれたことなどの理由によるものと考えられる。

また、1株当りの形成量から、10a当りの菌核形成量を

第1表 紋枯病菌核の稲体上における形成量

調査項目	調査区 (品種)	多 N 区 (日本海)	普通 N 区 (日本海)
1 茎当り形成量 (罹病程度多~甚)		6.4 (40茎平均)	4.5 (30茎平均)
1 株当り形成量 (全茎罹病多~甚 1/3 以上)		56.8 (10株平均)	35.6 (15株平均)
	病莖率 100%	1026.0	668.0
10a 当り推定形成量 (単位千コ)	50	513.0	334.0
	10	102.6	66.8
10a 当り採集量 (単位千コ)		多発田面 150~200 少発" 20~30 株内採集 50~150 田面" 50~240	>100~390
	(野津・横木1931~1935)		

注 調査は9月13日に実施し調査前に落下した菌核 (下位葉鞘に形成したもの) 数は含まない。

推定してみると、病莖率が50%の場合、その圃場での菌核形成量は約33万~52万コとなり、病莖率10%の場合でも約6万~10万コが形成されることになる。野津・横木 (1936)²⁾らの報告によれば、10a当りの菌核の採集量では、多発田面で15万~20万コ、また株内および田面から採集した菌核を合計した場合は、10万~39万コであったと述べている。以上のように、調査の方法および場所などが異なった場合、その菌核数には多少の差を生ずるようであるが、いずれにしてもこのような多数の菌核が翌年の伝染源となることがうかがわれる。

なお、この調査を実施した際、早期 (7月下旬~8月上旬) に下位葉鞘などに形成した菌核は、調査前はかなり田面などに落下しているものを認めたが、その数を含めると、第1表に示した数はさらに多くなるであろう。また、畦畔や水田中の雑草にも紋枯病の発病は、しばしば認められるが、当然そこでの菌核の形成も考えられる。また本病菌は、枯死茎葉上などで腐生的に増殖し、越冬菌核および老熟菌核 (その年に形成し完全に形のとのった菌核) からさらに2次菌核をも形成することをすでに筆者 (1960)⁷⁾ は認めているが、(第3図参照) これらの形成量をも含めて考えると、年間の本病の菌核形成量は一層多量になるものと考えられる。

II 稲体における菌核形成部位および形成時期と重さ