

イネ馬鹿苗病に関する研究

—徒長苗の移植後における生育状況および病徴について*—

青木源久**・伊阪実人*** (**福井県農業試験場・***福井県立短期大学)

M. AOKI and M. ISAKA : Studies on "Bakanae" disease of rice plant. Some observations on the growing process and symptoms of elongated seedlings in the paddy field

田植の機械化とともに育苗様式は箱育苗へと変わり、育苗中における馬鹿苗病の多発生が問題となり、本病についての試験検討が広く行なわれている。筆者らはさきに箱育苗に発生した徒長苗の移植と以後の生育ならびに病原菌の検出について報告したが、その後の研究結果をとりまとめここに報告する。

試験研究の実施にあたっては當場環境部長奈須田和彦博士、病理昆虫科菅正道技師には多くのご指導をいただいた、記して深く感謝の意を表する。

I 試験方法

1 育苗方法および病苗の移植方法 ポリトンネル苗代を設置し、催芽粃(品種キンパ)を1m²あたり200g 4月10日に播種した直後、予めエンバク培地で培養しておいた馬鹿苗病菌を1m²あたり50gずつ播種床に手まき接種を行なった。その後発生した徒長苗を1株3本植えとし81株を5月15日に移植した。なお苗代、本田での施肥量は福井県の施肥基準に準じて実施した。移植後は5月28日、6月10日、6月20日、8月2日および10月17日(刈取時)の5回にわたって、次の5つに症状別に分類しその株数を調査した。

- (1) 外見健全株：健全とみられる株。
- (2) 病健混在株：健全茎と枯死茎が混在している株。
- (3) 枯死株：生育中に枯死した株。
- (4) 消滅株：移植後早期に枯死消滅した株。
- (5) 徒長株：徒長茎が1本でも認められた株。

2 株の分解調査 刈取期に外見健全株、病健混在株、枯死株および健全苗移植による健全株の各5株ずつを掘りとり分解し、分けつの状況、出穂状況について正常穂、出すくみ穂、不稔穂に分けて調査した。また穂首直下の第1節部(以後第1節部と略す)と地際節部からの *Fusarium moniliforme* の分離を試みた。分離方法は節の部分を取り水道水にて一昼夜水洗後、アン

チホルミン30倍液で1~2分間消毒、殺菌水で水洗し、殺菌ろ紙で水分を取り除いた後駒田選択培地上に並べて25°C 7日間培養した。その後伸長してきた菌そうを約1cm四方に切りとって1.5%素寒天培地上に移植し25°C 2~3月間培養後形成された分生胞子の着生状況によって *F. moniliforme* を判定した。また不定根の発生の有無についても穂首直下の第1節部と第2節部(以後第1節部、第2節部と略す)について調査した。これらの調査結果をもとにして出穂の状況と節部の保菌および不定根発生との関係ならびに節部保菌と不定根発生との関係についても検討を加えた。

II 結 果

徒長苗の移植後における生育経過 移植した徒長苗は調査の結果から、その生育状況は5症状例に類別された(第1表)。移植して約2週間後の調査では外見健全株が大半を占め、残り約5%の株が徒長株となった。その後の6月10日では外見健全株が減少し、徒長株が増加した。6月20日にはさらに外見健全株の減少が目立ち、徒長株の増加が認められ、さらに新たに枯死株が発生した。8月2日の調査では外見健全株はさらに減少して枯死株の増加とともに新たに病健混在株や消滅株が発生した。しかし、この時期には徒長株の判別がつかなくなつて、その確認が出来なくなった。10月17日の刈取時には外見健全株は非常に減少して病健混在株、消滅株や枯死株が大半を占める結果となった。

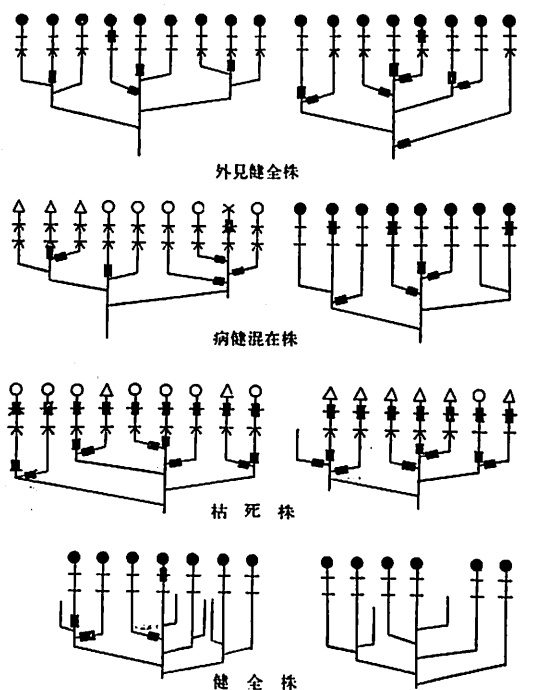
第1表 徒長苗の移植後における各症状株の発生経過

類 別	5月28日	6月10日	6月20日	8月2日	10月17日
	%	%	%	%	%
外見健全株	95.1	88.9	72.8	59.3	16.0
病健混在株	0	0	0	1.2	33.3
枯 死 株	0	0	12.3	18.5	23.5
消 滅 株	0	0	0	20.9	27.2
徒 長 株	4.9	11.1	14.8	不明	不明

* 福井県農業試験場病理昆虫科発表 No. 51 (丙)

** 本報告の一部は昭和49年度北陸病害虫研究会において講演発表した。

注 5月15日 移植 1株3本植 品種：キンパ 出穂期8月6日 調査株数81株



凡例
 ●: 正常穂 〆: 欠損 一..... 節
 ○: 不稔穂 〇: 不定根 一..... 不定根
 △: 出すくみ穂 一..... F.monili. の分離された部位

第1図 株の分解模式図

株の分解調査および病徴調査 本病の発病と分けつとの関係を明らかにするために株の分解調査を行なった結果は第1図に示した。本調査では徒長苗の移植によって病健混在株および枯死株では不稔穂や出すくみ穂が目立ち、それらの茎は枯死している場合が多く認められた。また不定根の発生も観察された。健全株では最高分けつ期以後に枯死し無効分けつとなった茎が認められたが出穂状況は正常穂のみであった。不定根の発生は認められなかった。各症状株における発病茎の発生順位や発病程度については明らかな結果は得られなかったが、第1図にもみられるように同一分けつ基内で枯死茎と外見健全茎が混在している株はほとんど認められなかった。なお1株あたりの分けつ数について調査した結果(第2表)では健全株に比べて徒長苗に由来する株はいずれも分けつ数が多くなる傾向がみられた。

第2表 各症状株における分けつ数

類別	分けつ数
外見健全株	36.2 本
病健混在株	32.4
枯死株	31.8
健全株	27.0

つぎに株の分解調査中かなりの不稔穂や出すくみ穂の発生が認められたので出穂状況について調査した結果(第3表), 外見健全株ではすべてが健全株における正常穂のようであった。しかし, 病健混在株では正常穂もかなり認められたが不稔穂の発生や少数であるが出すくみ穂も発生した。枯死株では不稔穂, 出すくみ穂の発生が多く90%を占め一部に正常穂も認められた。健全株での不稔穂はニカメイチュウによる被害穂であった。

第3表 各症状株における出穂状況, 節部保菌および不定根発生

類別	出穂状況 ^{a)}			節部保菌率		不定根発生率 ^{b)}	
	不稔穂率	出すくみ穂率	正常穂率	第1節部	地際節部	第1節部	第2節部
外見健全株	0%	0%	100%	19.7%	51.6%	0%	30.0%
病健混在株	23.9%	4.4%	66.7%	61.5%	79.6%	23.7%	37.7%
枯死株	40.6%	50.7%	8.6%	85.3%	82.5%	12.6%	89.5%
健全株	1.2 ^{c)}	0%	98.8%	8.8%	17.8%	0%	0%

a) 出すくみ穂も含む全穂数に対する比率 b) 全茎数に対する比率
 c) ニカメイチュウの被害による不稔穂

節部における本病菌の保菌調査結果を第3表に示した。いずれの株においても地際節部での保菌率が高く, とくに健全株からも保菌が認められた。第1節部における保菌率は枯死株でもっとも高く, ついで病健混在株, 外見健全株の順であった。また健全株においてもわずかながらの保菌を認めた。

不定根の発生についてみると外見健全株は第2節部のみに認め, 第1節部では認められなかった。病健混在株では両節部ともに不定根の発生が認められ, 第2節部での発生率が高かった。枯死株でも同様に第2節部で発生率高く, 第1節部では病健混在株より低い発生率であった。健全株ではいずれの節部とも不定根の発生は認められなかった。

このような出すくみ穂や不稔穂による不完全穂と節部の保菌との関係および不定根発生との関係については第4表に示した。不完全穂と節部保菌との関係は枯死株において高い関連性が認められた。すなわち不完全穂であ

第4表 不完全穂の発生茎における節部保菌率, 不定根発生率

類別	不完全穂率 ^{a)}	節部保菌率		不定根発生率	
		第1節部	地際節部	第1節部	第2節部
外見健全株	0%	—	—	—	—
病健混在株	33.3%	79.5%	82.1%	51.3%	84.6%
枯死株	91.3%	90.9%	89.4%	19.7%	89.4%
健全株	1.2 ^{b)}	—	—	—	—

a) 全穂数に対する出すくみ穂, 不稔穂の比率
 b) ニカメイチュウによる被害穂

った茎における第1節部や地際節部では本病菌の保菌が高率に認められた。このような傾向は病健混在株においても観察された。さらに不完全穂と不定根発生との関係についてみると第1節部での不定根発生との関連性は低かった。しかし、第2節部では不定根発生と不完全穂との関連性が高く認められた。

節部の保菌と不定根発生との関係については第5表に示した。保菌の著しく高い枯死株や病健混在株では不定根の発生率も高く、それら相互の深い関係がうかがえる。第3表に示した節部保菌率や第5表に示した節部保菌茎での不定根の発生率からもまた相互の深い関係がうかがえる。健全株では全く不定根の発生はなかったが低率ながらもいずれの節部からも本病菌の検出がなされているので本病菌の侵入と被害との関係についてはさらに今後追究を要しよう。

第5表 節部保菌茎における不定根発生率

類 別	第1節部 ^{a)}	第2節部 ^{b)}
	不定根発生率	不定根発生率
外見健全株	0	38.7
病健混在株	39.6	54.3
枯死株	20.2	92.7
健全株	0	0

a) 第1節部保菌茎に対する割合 b) 地際節部保菌茎に対する割合

III 考 察

稲作の機械化と栽培技術の進歩によって最も変化したのは育苗方法であろう。従来の水苗代から現在普及しつつある箱育苗の過程で病害面では馬鹿苗病の多発が注目されるようになった。その中で、罹病苗に由来した移植後のイネがたびたび病状の消失を招き健全化することはすでに報告したが、このような観察はすでにいくつかみられている。今回実施した本研究はさらにその経過を再検討したものであって病状のあらわれかたと病原菌の存否にいくつかの興味ある事実が判明した。

ビニールトンネル苗代で徒長を示した苗を本田に移植した結果、その症状のほとんどが消失して健全化する。これは既報の結果と一致するが、馬鹿苗病菌はかなり高率に分離され、イネの生育状態の観察などから感染あるいは保菌していると判断することが妥当と思われる。これら健全化したイネは日数の経過とともに徒長するものと、約1か月後から枯死株になるものがあり、8月の高温時には外見健全株であった株の大半が茎葉の枯死あるいは消滅株となり、収穫期には16%が外見健全株として残存したにすぎない。すなわち、病苗の移植によってその一部は完全に回復し稔実する事実はこれまでの結果

と同様であったが、年によってその割合にかなりの変動が見られる。健全化するものと枯死するものとの差はなにが原因なのか、今後検討すべき課題であるが、苗代様式によってもかなり異なるように思われる。箱育苗では毎年著しい徒長苗の発生をみるが、それをそのまま移植してもほとんどが実害を示さない事例が多い。しかしながら、同一症状苗であっても本田において本病の発生に差を生ずることもある。以上の各症状株を分解し保菌と症状との関係を観察してみると、保菌率の高かった株は枯死株であったり、正常穂率が低かったりあるいは不定根の発生が多い場合が観察された。しかし、不定根の発生については栽培条件、品種、害虫の加害などによっても発生し、この点に関しては精密な試験によってさらに検討を加える必要がある。また、徒長苗に由来した外見健全株では著しく保菌率が低く、不定根の発生も少なく、正常穂を抽出する。その反面、健全苗を移植し刈取時に健全株であっても本病菌が分離されている。このような問題点から今後イネ馬鹿苗病菌の保菌と発病(病徴発現)との関係について究明すべき課題が残されているようである。なお、本結果からは母茎とその分けつ茎との間における保菌、出穂状況や不定根発生についてあきらかな関係はみられなかった。

IV 摘 要

ビニールトンネル苗代において発生した徒長苗を本田に移植し、その後の生育状況および病徴について調査した。

1 徒長苗の移植後における生育状況から外見健全株、病健混在株、枯死株、徒長株および消滅株に類別した。これらは生育とともに病状に変化がみられた。

2 成熟株や未成熟のまま生育が停止し枯死した株の分解調査を行なった結果では健全株に比較して徒長苗の移植によって分けつ数が多くなる傾向を認めたが、分けつ母茎からの分けつ発生順位と節部保菌、出穂状況、および不定根発生についての新知見は得られなかった。

3 病健混在株、枯死株では不稔穂や出すくみ穂が多く、とくに枯死株では多かった。

4 第1節部と地際節部から *F. moniliforme* の分離を行なった結果、全般に各症状に類別された株とともに地際節部で分離率が高かった。

5 徒長苗の移植によって成熟した株や未成熟のまま生育が停止し枯死した株の第1節部と第2節部において不定根の発生がいずれも認められたが第2節部での発生率が高い傾向を示した。

6 不稔穂や出すくみ穂の発生した茎における節部保菌率、不定根発生率はかなり高かった。

7 枯死株において地際節部の保菌量は第2節部に不定根の発生が多く認められた。

参 考 文 献

1) 伊阪実人 (1962) イネ黄化萎縮病罹病株の分けつ機構について. 北陸病虫研報 10: 26~28. 2) 伊藤誠哉・木村甚弥 (1931) 稲馬鹿苗病に関する研究. 北海道農試報 27: 9~12. 3) 菅正道・青木源久・伊

阪実人 (1973) 育苗箱におけるイネ苗の徒長現象と馬鹿苗病との関係. 北陸病虫研報 21: 18~22. 4) 駒田且 (1972) *Fusarium oxysporum* の選択分離培地の研究. 東海近畿農試報 23: 144~178. 5) 西門義一・木村劫二 (1931) 稲馬鹿苗病被害稈の病理解剖的知見 (第1報). 農学研究 31: 341~348. 6) 宇井格生・他14名 (1962) 土壤病害の手引. 日植防協会 57~67. (1975年7月18日受領)

ごま葉枯病菌による穂枯れの伝染源となる胞子形成病斑をもつ葉位

鈴木穂積 (北陸農業試験場)

H. SUZUKI: Leaf position on the stem with spore formative lesions which are inoculum sources of panicle blight, *Cochliobolus miyabeanus*

イネ葉のごま葉枯病病斑の胞子形成に関する研究は Goto, 深津ら, 佐藤をはじめとして多くの研究者により行なわれている。一般にごま葉枯病病斑はいもち病病斑と異なり, 病斑が形成しても直ちに胞子形成することなく, 病斑周辺の健全部が枯死してはじめて胞子形成が行なわれる。著者はごま葉枯病菌による穂枯れの発生予察法を確立する目的から, 穂部への伝染源となる胞子形成病斑をもつ葉位について知ろうと調査を行なった。

I イネへの接種時期と胞子形成日

試験方法 品種越路早生をポット栽培した。播種は4月8日, 施肥量は1/5000 a ポット当り N:0.3g, P₂O₅:0.3g, K₂O:0.3gである。接種時期は6月27日(出穂30日前), 7月11日(出穂16日前), 7月27日(出穂期), 8月9日(出穂13日後), 8月15日(出穂19日後)の5時期である。接種菌濃度は顕微鏡15×10倍, 1視野当り15コに調整した。病斑の胞子形成の可能性は, 発病葉を採葉し, 約3cmに切り, 27°Cの温室に2日間保った後の胞子形成の有無によることとし, 調査を各接種区とも接種3日後から3日ごとに, 胞子形成が認められた採葉時まで行なった。1回の調査葉数は5葉である。

試験結果と考察 各接種時期別の10cm当り病斑数と病斑の大きさは6月27日接種区では, それぞれ44コ, 1×1.5mm; 7月11日接種区, 52コ, 1.2×1.5mm; 7月27日接種区, 61コ, 1.7×2.2mm; 8月9日接種区,

73コ, 2×2.5mm; 8月15日接種区, 78コ, 2×2.8mmで接種時期のおそいほど病斑数が多く, 大きかった。

各接種時期の葉位別胞子形成可能日を調査した結果は第1表に示すとおりである。

第1表 接種時期別の各葉位の胞子形成日と胞子供給可能日数

止葉(n)からの葉位	各接種区の胞子形成日 (月・日)					各接種区の胞子形成可能日数 (日)				
	6月27日	7月11日	7月27日	8月9日	8月15日	6月27日	7月11日	7月27日	8月9日	8月15日
n			8.22	8.24	8.19			0	0	1
n-1			8.19	8.18	8.19			1	2	1
n-2		8.15	8.10	8.15	8.19		5	10	5	1
n-3		8.6	8.1	8.15	8.19		14	19	5	1
n-4	7.30	7.22	8.1	8.10	8.19	21	29	19	10	1
n-5	7.27	7.19				24	32			
n-6	7.18	7.16				33	35			
n-7	7.9					42				
n-8	7.6					45				

この表からわかるように, 胞子形成可能日は葉位別にみると各接種時期区とも下葉ほど早い。また, 接種時期区間では接種時期の遅れるほど胞子形成可能日に到る期間が短くなった。ところで, 収量に影響する穂の最終発病時期は出穂後25日までである。接種後病斑が十分に拡大するまでに要する日数を5日とすると, 穂部への菌の最終感染日は8月20日である。そのためには葉の病斑は8月19日までに, 胞子形成が可能になっていなければなら