

2) 黒沢英一 (1931) 稲馬鹿苗病菌の培養濾液に対する
稻苗の徒長現象に於ける温度並に培養基の影響。台灣博物學會報 21 : 159~182.
3) 増田芳雄・勝見允行・今関英雅 (1971) 植物ホルモン, 113~172, 朝倉書店, 東京, 368pp.
4) 松本和夫 (1971) イネ馬鹿苗病罹病種子の比重区分と発病ならびに胚の感染率との関係。中國農業研究 42 : 19~20.
5) 西門義一 (1934) フザリウム属菌の生理的分化に関する知見 第1報 稲馬

鹿苗病菌各種系統間の病原性の差異に就て。日植病報 3 : 68~70.
6) 瀬戸房太郎 (1933) 苗代に発生する黄化性生育抑制菌と所謂馬鹿苗菌との関係に就きて (講要)。日植病報 2 : 536~537.
7) 梅原吉広 (1973) 施設育苗におけるイネ馬鹿苗病の多発要因について (1)発生と予措 (浸種, 催芽) および播種後の温度との関係 (講要)。日植病報 39 : 189.

育苗箱におけるイネ苗の徒長現象と馬鹿苗病との関係*

菅 正道・青木源久・伊阪実人 (福井県農業試験場)

近年農作業の省力化とともに機械田植用の箱育苗がさかんになり、機械植えは今後ますます増加していくものと思われる。しかしこれらの育苗中に 2, 3 の障害がみられ、とくに箱育苗の生育中期ころから馬鹿苗症状の徒長苗が多発し、各地で問題となってきた。この徒長現象は本葉 2 葉ころから現われ、一般には数本づつ部分的に発生して、次第に増加し一見肥料ムラのようになり、甚だしい場合には育苗箱の全体が徒長症状を示して軟弱な苗となる。これらの症状を観察してみると馬鹿苗病菌によるもの以外に、なんらかの原因によって徒長現象がおこるのではないかと考えられる点もありここに 2, 3 の試験を試みた。実験をおこなうにあたり農林省農業技術研究所・農林省北陸農業試験場・農林省東北農業試験場保存の馬鹿苗病菌を比較のため分譲していただいた。ここに深く感謝の意を表する。また本報告に際しては当場病理昆虫科奈須田和彦科長に多くの指導をいただいた。記して深く感謝の意を表する。

I イネ苗からの菌の分離

福井市北部農協育苗センターの育苗箱に発生した徒長苗、および外見上健全とおもわれる苗から病原菌を分離し比較した。

実験方法 有機水銀剤消毒 (EMP) を行なった種子を播種した箱に発生した徒長苗と、これと同一箱の外見上健全とおもわれる苗を供試し、その苗を根、茎基部および第 2 葉鞘の内側の茎の 3 部分にわけて菌の分離を

行なった。分離法は上記部位を 5~10mm に切断して、流水中で 1 昼夜水洗後、無消毒のまま 2% 素寒天の上にならべて菌の分離を行なった。28°C で 1~2 日間培養して生育してきた菌糸の先端をぶどう糖、じゃがいもせん汁寒天培地に単菌糸分離培養後、さらにその菌そうを素寒天培地上に移植し 25°C~28°C で 3~7 日間培養した。分離菌の同定については *Fusarium moniliforme* では素寒天培地上における分生胞子の着生状況ならびに分生子梗の長短により Snyder & Hansen の分類方式に従った。他の菌類については Barnett らの図式を参考として菌の所属を判定した。

実験結果 分離された菌類は第 1 表のとおりで、馬鹿苗病菌とみなされる *Fusarium moniliforme* の他 *F. oxysporum*, *F. solani* もみられ、さらにその他の菌類として、*Trichoderma* sp., *Gliocladium* sp. および他の不明な菌類であった。徒長苗の根、茎基部および第 2

第 1 表 箱育苗における有機水銀剤消毒種子による苗からの *Fusarium* 菌およびその他菌の分離率

分離部位	分離菌 菌数 個体 数	菌種				Tricho- derma sp.	<i>Gliocla- dium</i> sp.	その他
		<i>F. monili- forme</i>	<i>F. oxyspo- rum</i>	<i>F. solani</i>	<i>Trichoderma</i> sp.			
徒長苗	根	29	44.8%	0 %	20.7%	10.3%	17.2%	7.0%
	茎基部	26	38.5	3.8	15.4	11.5	23.1	7.7
	茎	38	31.6	2.6	7.9	10.5	13.2	34.2
健全苗	根	23	8.7	0	8.7	26.1	47.8	8.7
	茎基部	26	3.8	3.8	30.8	11.5	42.3	7.8
	茎	6	0	0	0	66.6	16.7	16.7

注1. 供試苗はすべて同一箱内のもの

2. 分離部位。個体数は各 20 個

3. 品種 サンバ

* 本報の一部はすでに日本植物病理学会昭和48年度関西部会において発表した。

福井県農業試験場病理昆虫科 染價 No. 38 (病)

葉鞘の内側の茎の各部からは、*F. moniliforme* が分離された。しかしながら徒長苗が存在する同一箱内の外見上健全な苗からも、低率ながら根および茎基部から *F. moniliforme* が分離された。このことについて、最初から本菌が種糲に寄生していたものか、あるいは徒長苗からの感染によるものかは明らかでない。

II 育苗箱に発生した徒長苗の移植後の症状と、その苗に由来する収穫糲からの *F. moniliforme* の分離

徒長苗の植え付けによるその後の症状を明らかにし、それらの苗に由来するイネの収量差と収穫糲の *F. moniliforme* 菌保菌とを明らかにしようとして次の実験を行なった。

実験方法 各地から採集した苗の耕種方法は次のとおりである。

〔春江町育苗センター〕 品種ホウネンワセ、5月1日 1/5000a ワグネルボットへ移植、生育調査：6月17日 剪り取り：9月4日、イネ13号 (N. P. K. 各14%) 5 g/ボット2回施用。

〔武生市農協〕 品種キンバ、5月1日 1/2000a ワグネルボットへ移植、生育調査：6月17日、剪り取り：9月21日、イネ13号 5 g/ボット2回施用。

〔永平寺町みどり農協〕 品種キンバ 5月23日に 30cm 角型コンクリートボットへ移植、生育調査7月7日、剪り取り：9月26日、イネ13号 10 g ボット2回施用。
〔農試ほ場〕 品種マンリョウ、コンクリートボット育苗の保温折衷苗代の苗を7月1日に 1/5000a ワグネルボットに移植、生育調査：7月31日、剪り取り：10月31日、イネ13号 5 g/ボット2回施用。

植え付け本数はワグネルボットにおいては1株3本で1ボット2株植え、コンクリートボットでは1ボット5株植えとした。

症状調査：各々の生育調査時期に、徒長茎率ならびに徒長株率を求めた。

収量調査：全株を剪り取って風乾し、糲重を測定して健全苗比を算出した。

なお調査株数は苗の採集地により異なり 26~53 株である。

収穫した糲からの菌類の分離は1昼夜水洗後前項と同じ方法で行ない、菌を判定した。

実験結果 徒長苗と健全苗の移植以後の症状は第2表のとおりであって、各地から採集した箱育苗の徒長苗を移植しても、新抽出葉からは馬鹿苗症状が消失し、健全化して、明らかな馬鹿苗症状の茎率ならびに株率はさわめて低かった。健全苗の移植区では徒長茎の発生はみ

第2表 徒長苗の移植以後の症状

苗の採集場所	品種	移植期	植付苗	生育調査		徒長 株数	徒長 茎率	徒長 糲重 比
				株数	平均 cm			
春江町育苗センター	ホウネンワセ	5月 1日	徒長苗	28	37.1	8.0	3.0	24.1 78
			健全苗	26	34.0	11.3	0	0 100
武生市農協	キンバ	5月 1日	徒長苗	41	36.3	10.0	0.5	0.4 100
			健全苗	40	33.0	8.7	0	0 100
永平寺町 みどり農協	キンバ	5月 23日	徒長苗	45	53.8	15.4	0.6	4.4 84
			健全苗	53	52.2	17.9	0	0 100
農試ほ場	マンリョウ	7月 1日	徒長苗	48	48.9	20.9	0.5	2.5 62
			健全苗	43	46.0	18.1	0	0 100

られていない。これらのこととは農試の保温折衷苗代苗でも同じ傾向を示した。一方収量調査では、徒長苗の植え付けによって減収の傾向がみられている。しかしこの減収の傾向は発病株率あるいは発病茎率とは必ずしも平行していない。これらのこととはさらに検討を要するが、徒長苗が移植後健全化した場合であっても苗質が軟弱であるため活着などがおくれるため収量へ影響があらわれたものと思われる。

収穫した糲から *F. moniliforme* 菌の分離をおこなった結果は第3表のとおりである。

第3表 育苗箱に発生した徒長苗に由来する糲からの *F. moniliforme* の分離

育苗地 (箱)	品種	徒長苗植付区		健全苗植付区	
		<i>F. monili-</i> <i>forme</i>	他の菌	<i>F. monili-</i> <i>forme</i>	他の菌
武生市農協 (箱)	キンバ	0	51	0	49
" (〃)	キンバ	0	54	0	55
みどり農協 (〃)	キンバ	0	45	0	50
春江町農協 (〃)	ホウネンワセ	0	45	0	49
農試 (保折)	マンリョウ	0	47	1	47
供試糲数 50粒					

徒長苗ならびに健全苗植え付けに由來した糲のいずれからも、ほとんど *F. moniliforme* が分離されず、農試で育苗した健全苗移植区の1個の糲から *F. moniliforme* が分離されたにすぎなかった。このことは分離方法、供試個体数などに検討を要するが徒長苗に由來した場合であっても、確実した糲中からは本病菌がとくに多く分離されることはないものと思われる。

III 箱育苗から分離された各 *Fusarium* 菌の培養液かん注と徒長苗発生との関係

催芽糲を播種した素焼鉢に箱育苗から分離した *Fusarium* 菌および農試保存の *Fusarium* 菌の培養液をかん注して以後の馬鹿苗症状の発生の有無とその経過について調査した。

実験方法 農技研、北陸農試および東北農試から分譲をうけた馬鹿苗病菌、福井農試保存菌および育苗箱の

徒長苗あるいは外見上健全とみられる苗から分離した *Fusarium* 菌をぶどう糖、じゃがいもせん汁液体培地に移植して28°Cで振とう培養(60rpm)した培養菌液をもちいた。イネ苗は内径15cmの素焼鉢に壤土(pH5.5)をつめ、催芽させたイネ品種セイレイを1ポットあたり50粒ずつ播種した。種子の発芽がすすみ約1cm程度に伸長した時、培養菌液を1鉢あたり40mlずつかん注した。これらの鉢はポリエチレン容器(角型26×32×13cm)に2個ずつ入れ、1処理とした。容器中には51の水を入れ、常時同量となるようにしてガラス室に保った。なお土壤は箱育苗用にふるいをとおした壤土をもち

いた。苗の生育調査は1区2鉢、各鉢20本の苗の草丈を調査した。苗の移植は各鉢から苗をぬきとり別に準備した磁製の小型ポット(内径14cm)に5本ずつ移植し屋外に並べた。1処理各々4ポットずつ供試し、施肥はイネ13号(N.P.K. 各14%)を1ポットあたり2g基肥として施した。土壤は粘質の水田土壤をもちいた。移植後の生育調査は各時期ごとに全株について、草丈および茎数を調べた。

実験結果 培養菌液のかん注と徒長苗発生との関係を検討した結果は第4、5表のとおりである。すなわち第4表で6月5日調査における苗の徒長は供試菌株の北

第4表 *Fusarium* 菌培養菌液のかん注による徒長苗の生育経過

供試菌株	菌名	6月5日	6月27日(移植後)	(cm) 7月5日	7月20日
北陸農試菌	<i>F. moniliforme</i>	13.7	36.8 (11.5)	36.8 (15.8)	78.5 (15.8)
農技研 G1-1-1	"	10.0	35.6 (16.8)	42.4 (21.3)	83.8 (18.5)
" G1-1-2	"	10.5	36.7 (19.5)	42.2 (20.5)	81.8 (17.5)
" G1-1-3	"	10.6	37.1 (18.5)	41.3 (19.3)	81.0 (21.0)
" G1-1-4	"	8.8	37.2 (15.8)	40.6 (19.0)	79.9 (21.5)
" G1-1-5	"	12.6	39.4 (15.8)	46.0 (23.3)	85.8 (18.8)
" G1-1-8	"	12.5	38.1 (15.0)	42.8 (17.3)	82.9 (19.8)
※福井農試 No.10	<i>F. moniliforme</i>	7.0	40.0 (20.5)	43.0 (21.5)	74.4 (20.5)
" 11	<i>F. solani</i>	6.2	37.6 (18.5)	31.9 (18.5)	75.6 (16.8)
" 12	<i>F. moniliforme</i>	6.3	38.2 (17.5)	41.6 (18.3)	82.3 (17.0)
" 13	<i>F. solani</i>	7.0	40.1 (22.5)	45.8 (26.5)	75.5 (25.5)
" 14	<i>F. moniliforme</i>	5.8	39.5 (20.3)	42.4 (19.8)	79.6 (20.8)
" 15	"	9.0	40.4 (20.0)	47.5 (22.8)	81.5 (19.3)
" 19	"	7.5	39.8 (18.3)	43.3 (20.0)	78.9 (19.3)
" 20	"	6.6	40.0 (19.8)	43.3 (17.8)	80.8 (20.3)
" 21	"	11.0	36.6 (15.3)	42.1 (13.5)	82.6 (18.3)
" 22	"	7.1	38.6 (17.8)	41.9 (17.5)	79.4 (22.3)
ジベレリン1ppm	—	9.6	39.1 (18.5)	42.8 (17.3)	79.3 (17.3)
C K	—	7.3	37.4 (17.8)	42.8 (19.3)	83.5 (20.0)

注() : 茎数、苗の培養: 14日間、品種: セイレイ、播種: 5月20日、培養菌液のかん注処理: 5月23日、移植: 6月5日

※福井農試No.10~No.22は畑苗代に発生した馬鹿苗病のり病イネ体および土壤中から分離し保存している菌株

陸農試菌、G1-1-5、G1-1-8、福井農試No.21が著しく、G1-1-1、G1-1-2、G1-1-3、福井農試No.15もやや草丈が高くなかった。培養菌液のかん注によりイネ苗が徒長現象を示したものは苗全体が黄化して葉身が細くなり節間が長くなり、あたかも馬鹿苗病に罹患した苗のようになってしまった。しかもこれらの徒長を示した菌はいずれも *F. moniliforme* に該当していた。しかし *F. moniliforme* と判定した菌株であっても、福井農試No.10、12、14、19、20、22のように明らかな徒長現象を示さないものもあった。これらの苗をさらに別のポットに移植して以後の生育経過をみたところ徒長苗であっても移植後の新抽出葉からは外見上健全となって、6月27日の調査時には無かん注標準区とほとんど差を示さなくなっ

た。以後の調査結果も同様であった。第5表では北陸農試、農技研、東北農試からの分離菌 *F. moniliforme* の培養菌液をかん注した区は G1-1-3 をぞきいすれも徒長した。育苗箱の徒長苗から分離し、*F. moniliforme* と判定した福井農試菌をかん注した区では、No.27、28菌は明らかに徒長を起したが、No.31菌では明らかでなかった。また育苗箱の外見上健全と思われる苗の茎基部から分離した *F. moniliforme* の培養菌液をかん注した区でも No.38菌のように徒長現象がみられた。また第4、5表によれば *F. moniliforme* 以外の *F. solani* の培養菌液をかん注した区では、無かん注標準区よりも苗の成育がやや悪かった。ジベレリン1ppm液をかん注した区の草丈は第4表では無かん注標準区より徒長し、

第5表 各 *Fusarium* 菌培養菌液のかん注と徒長との関係

供試菌株	分離部位	菌名	草丈 (9.18回)	草丈 (9.26回)	同左比
北陸農試菌		<i>F. moniliforme</i>	21.8cm	30.7cm	132
農技研G1-1-2		"	21.4	31.4	135
" G1-1-3		"	16.8	23.9	103
" G1-1-5		"	23.7	33.8	146
" G1-1-8		"	23.8	34.4	148
東北農試 G200		"	21.5	29.0	125
箱苗から の分離菌	福井農試No. 25 徒長苗 根 部	<i>F. solani</i>	15.4	22.1	95
	" 26 "	"	17.4	25.4	109
	" 27 "	<i>F. moniliforme</i>	23.0	33.6	145
	" 28 "	"	21.6	31.2	134
	" 29 "	<i>F. solani</i>	16.9	22.7	98
	" 30 "	"	15.8	21.0	91
	" 31 "	<i>F. moniliforme</i>	19.5	26.5	114
	" 32 "	<i>F. solani</i>	14.5	21.4	92
福井農試No. 34 健全苗	健全苗 根 部	<i>F. solani</i>	15.4	22.3	96
	" 35 茎基部	"	15.7	21.5	93
	" 36 "	"	16.0	21.9	94
	" 37 "	"	15.6	22.1	95
	" 38 "	<i>F. moniliforme</i>	25.4	38.2	165
ジベレリン	1 ppm	—	17.8	24.1	104
C K	—	—	17.6	23.2	100

品種：セイレイ 苗の培養：12日間 播種：9月6日 菌液のかん注処理：9月9日

第5表では無かん注標準区との差が無かった。この原因については、明らかでないが実験をおこなった季節的な差であるかもしれない。

IV 考 察

イネ苗から分離した *F. moniliforme* は完全時代のう殻の形成が困難であるが、広江らは *F. moniliforme* の中にイネ馬鹿苗病菌のみが代謝産物としてジベレリンを产生するとしているので、箱育苗から分離した *F. moniliforme* で培養菌液がイネ苗を徒長させる菌は馬鹿苗病菌の不完全時代と一致していると思われる。しかしこの培養菌液による徒長現象については、第5表の福井農試No. 31菌のように徒長苗から分離した *F. moniliforme* と判定した菌であるにもかかわらず、培養菌液のイネ苗へのかん注によりあきらかな徒長現象を示さない菌もある。しかも G1-1-3菌にみられるように第4表の試験ではイネ苗への培養菌液のかん注により徒長し、第5表の試験ではほとんど無かん注標準区と差がみられなかった例もある。これらの徒長現象をおこさない *F. moniliforme* 菌は馬鹿苗病菌でないのか、あるいは馬鹿苗病菌であってもなんらかの原因により、徒長現象があらわれにくい場合もあるのか、これらの点については今後検討したい。イネ苗から分離された *F. moniliforme* 以外の菌の培養菌液かん注でイネ苗に徒長現象を示す菌はみあたらなかった。

徒長苗が多発した同一の育苗箱においては徒長苗の根部、茎基部、および茎の3部分から *F. moniliforme* が分離され、外見上健全と思われる苗からも、根部、茎基部からのみ、低率であったが *F. moniliforme* が分離されたが、茎からは分離されなかった。このような分離結果において外見上健全とみられる苗から *F. moniliforme* が分離されたことは、既に本菌が種類に寄生していたか、あるいは徒長苗からの感染がおこっているにもかかわらず外見的に発現していなかったことによると思われる。しかし反面、徒長苗からの *F. moniliforme* の分離率が50%にも達しなかったことは、分離操作に問題があるのかもしれないが、馬鹿苗病菌の感染以外の原因による徒長を考えてみる必要があるようと思われる。すなわち第2表のように各地から採集してきた徒長苗を本田に移植した場合、本田期においてすべての苗が馬鹿苗病になるものはごく少数にすぎず、大部分が新抽出葉から健全化していくことが認められ、保温折衷苗代苗においても同様であった。また徒長苗に由来する種類からは *F. moniliforme* が分離されなかった。また第4表にみられるように *F. moniliforme* の培養菌液をイネ苗にかん注することにより、イネ苗が徒長現象をおこしている。この場合は培養菌液中に代謝物質とともに生きた菌体もはいっており、*F. moniliforme* による二次感染も考えられるが、いずれにしても培養菌液のかん注により徒長した苗を移植した場合大部分の苗は新抽出葉か

ら次第に健全化していくことが認められた。これらのことから、今後の検討にまたねばならないが、箱育苗における徒長苗には、そのまま本田期において馬鹿苗病となって枯死していくものと、種類保菌による徒長苗がなんらかの原因により *F. moniliforme* が消失して健全化するものと、*F. moniliforme* の代謝物質のみにより徒長して、移植後に健全化していくものとの 3 種があるようと思われる。

以上のことから、瀬戸らは徒長苗すなわち馬鹿苗なりとしているが、育苗箱において発生する徒長苗については、なお疑問の点が多いようである。また徒長苗と健全苗に由来するものとを比較すると、徒長苗の方の収量が減少する傾向があることをのぞいて、ほとんど差はみられなくなった。これらのこととは今後馬鹿苗病の発生生態を明らかにしていく上で重要な問題点になろう。

V 摘 要

1. 箱育苗の徒長苗の根、茎基部、茎の 3 部分、および同一箱の外見上健全と思われる苗の根、茎基部の 2 部分から *F. moniliforme* が分離された。

2. 箱育苗に発生した徒長苗を採集し、移植した結果、それらの苗の大部分は新抽出葉から徒長現象が消失

して、健全イネ化していった。また徒長苗に由来する収穫粒からはほとんど *F. moniliforme* の分離はできなかつた。しかしながら徒長苗の健全化したもののが減少の傾向であった。

3. 馬鹿苗病菌と徒長苗および外見上健全とおもわれる苗から分離した *F. moniliforme* 菌を液体培養したものを、素焼鉢に土壤をつめ催芽粒を播種したものにかん注接種することにより著しい徒長苗が発生したがこれらの苗を移植することにより、ほとんどすべての苗が健全化した。

引 用 文 献

- 1) Barnett (1967) Illustrated genera of imperfect fungi (2nd Ed.) Burgess publishing company 225.
- 2) 広江勇・西村正陽 (1961) フザリウム属菌のジベレリン産生能の範囲について (講要). 日植病報 26 : 50.
- 3) 松尾卓見 (1961) 日本産フザリウム菌の分類について. 日植病報 26 : 43~47.
- 4) 松尾卓見 (1962) 土壤病害の手引. 日本植物防疫協会 57~67.
- 5) 瀬戸房太郎 (1933) 馬鹿苗病の侵害による稻苗の罹病型に就きて (予報). 植物病害研究 2 : 20~29.

イネいもち病菌レースの分布を支配する要因についての一考察

岩野正敬・山田昌雄 (北陸農業試験場)

いもち病菌レースの分布を支配する要因についてはすでに下山・山田らによる詳細な報告があるが、まだ充分に解析されていない面もある。近年レース C-1 に代り C-8 が全国的に非常な優位をもって蔓延しており、新潟県における事例を山田らが報告している。この現象は従来レース分布を支配する最大の要因と考えられていた作付品種の面からでは説明できないものであり、他の要因が関与しているのではないかと考え、2, 3 の試験をおこない、その結果から若干の考察を行なったのでここに報告し、御批判を仰ぎたい。

I いもち病菌 N, C レースの稻品種上における増殖の差

1. 日本稻系品種が C レースに対して強い現象について (圃場試験)

筆者らは圃場で C-1 の研 60-19 菌を圃場抵抗性極弱の日本稻系、支那稻系品種に接種してその発病状態をみると、支那稻系品種は激しくおかされるのに対し、日本稻系品種は軽微な発病に終ったこと、また支那稻系品種の罹病化が問題となった現地圃場においても同様なことがみられたことから、日本稻系品種は C レースに対して強い現象のあることを報告したが、その後更にレース、菌株をかけて試験をおこなった。

1970 年度試験

試験方法 第 1 表に示される日本稻系 6, 支那稻系 3 品種を 1 品種 25 株 (5 列 × 5 株), 2 区制で区内の品種配列はランダムとし、多窓案条件 (N 成分量 17.5 kg/10a) で栽培した。各品種の周囲には C レース接種区ではクサブエ、N レース接種区では愛知旭を 1 条栽植してスプレッダーとした。