

大原農研特別報告 4: 1~384. 11) 佐々木成則・柏木弥太郎(1960)有機水銀剤の散布時期と穂クビ、シコウイモチ病の防除について. 中国農業研究 17: 57~64. 12) 鈴木穂積・山口富夫 (1972) イネ穂枯れ穂くびからの分離菌とその発生生態. 北陸農試報 14: 63~90. 13) 高津覚・中井大介 (1960) 稲シコウイモチ病の感染並びにシコウイモチ病類似症状に関する 2, 3 の試験. 中国農業研究 17: 47~50. 14) 富永時任 (1969) 穂枯れとくに発生に関係する菌について. 農業研究 15 (4): 20~28. 15) 上原等・都崎久・山本辰夫(1967)

イネ穂枯れに関する研究 第 1 報 稲病穂からの分離菌とそれらの病原性. 四国植防研究 2: 1~8. 16) 内海繁(1951)変色穂首に就いて (2) 変色型と混在量. 新潟農試速報 10: 5~8. 17)—— (1951) 同上 (第 3 報) 菌分離試験. 同上 13: 11~14. 18) 山内己酉・塩見正保・山本秀夫・藤井新太郎 (1960) 稲クビ及びシコウイモチ病防除の水銀剤散布適期並びにイモチ病類似病害に関する 2, 3 の調査. 中国農業研究 17: 1~15.

## 施設育苗 (大量育苗) におけるイネ馬鹿苗病の多発要因について

### (2) 保菌種子の比重区分と徒長苗発生の関係

梅原吉広 (富山県農業試験場)

富山県では、昭和48年度に稚苗育苗施設が約 100 か所に達し、稚苗育苗による作付は水稻作付面積の約40%におよんでいる。

また、稚苗育苗の増加とほぼ平行して、イネ馬鹿苗病の発生は増加する傾向が認められている。したがって、稚苗の育苗環境と馬鹿苗病発生の間に関連性があるのではないかと考え、育苗の環境や作業と馬鹿苗病との関係について、目下検討中である。その結果、前報において、浸種および催芽時の温度と馬鹿苗病の発生との間に密接な関係が認められることを報告した。

また、施設育苗の管理、作業が機械化、大量化に主眼が置かれるため、比重選の実施が困難となっていることから、比重選は省略されがちである。このような状況であるため、種籾の比重と保菌程度について検討する必要がある。

本報告は、種子の比重区分と馬鹿苗病の発生、との関係を検討し、また合成培地を利用して、保菌種子や徒長苗から、*Fusarium moniliforme* の簡易検定を行なった結果である。

本試験実施にあたり、ジベレリンの簡易検定法、*Fusarium moniliforme* の同定について、農業技術研究所病理科、酒井隆太郎博士、渡辺恒雄博士から多くの助言を賜った。また、富山県農業試験場、望月正巳場長、福田泰文次長、丹野貞病理昆虫課長、常楽武男主任研究

員の各位から適切な助言を受けた。ここに上記の各位に対して謝意を表する。

### I 実験方法

供試品種は富交60A (昭和47年高岡市産種子)、同B (47年福野町産)、日本晴A (46年高岡市産)、同B (47年砺波市産)、カグラモチ (46年富山市産)、および越路早生 (46年富山市産) で、いずれも馬鹿苗病発生田から採取した自然感染種子である。

種子の比重区分は、ポーメの比重計により、1.0以下、1.0~1.05、1.05~1.10、1.10~1.13および1.13以上の5段階とした。

試験規模は育苗箱を利用し、1区400粒を47cm<sup>2</sup>に播種し、1処理、3反覆とした。

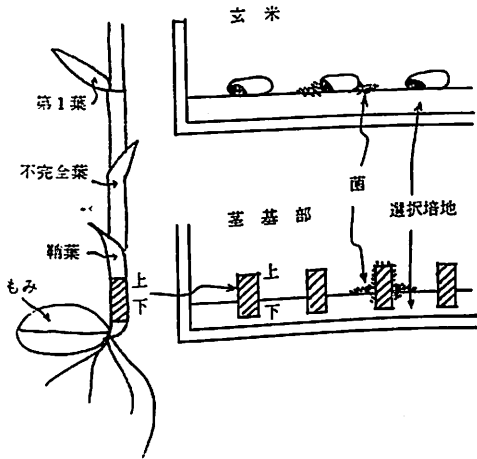
種子予措は浸種を20°Cの停滞水中に4日間浸漬、その後、30°Cの温室中で1日間催芽させた。床土は石川県森本産の山砂を無肥料で用いた。播種後は25°Cのグロスキャビネット内で育苗した。

調査は播種後14日から18日経過した本葉第2葉の完全展開時に、発芽本数および徒長苗数を調べた。徒長苗の調査は第1葉および第2葉の葉鞘長および葉身長、葉身傾斜角度、葉色および初表面の菌糸寄生状況 (馬鹿苗病菌は淡紫色の色素を産生する場合が多い) を指標とした。

玄米および徒長苗からの病原菌の検出は駒田氏の *Fusarium* 選択培地を利用した。

玄米からの菌の検出は、比重区分した籾について、できるだけきずをつけないように籾殻を除き、殺菌水で洗滌後、選択培地上に、1シャーレ（直径9cm）25粒並べ、25°Cに4～5日間静置させたのち、菌の発生を調査した。

徒長苗からの菌の検出は第1図に示したように、徒長苗の茎基部約5mmを切り取り、選択培地上に、1シャーレ当たり25本を基部を下にして立て、25°C、4～5日間静置させたのち実施した。



第1図 選択培地を利用した馬鹿苗病菌の検出法模式図

菌の判別は産生色素（馬鹿苗病菌は鮭肉色を呈す）と菌その形状により行ない、判別困難なものについては小型分生胞子の形成状態を検鏡し、また一部については培養菌の上に、レタス種子（品種、グレイトレイク54）をまき、下胚軸の伸長度からジベレリンの産生の有無を調べた。

## II 実験結果

比重区分と種子の発芽率の関係は第1表および第2図に示した。

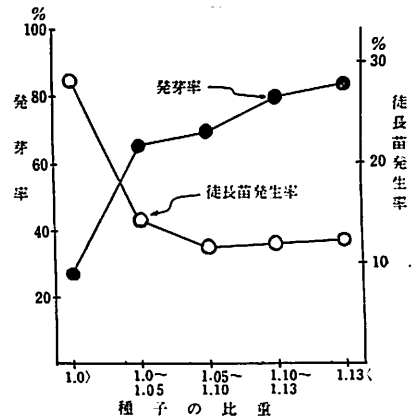
種子の発芽率は1.0以下 $<1.0 \sim 1.05 \leq 1.05 \sim 1.10 < 1.10 \sim 1.13 < 1.13$ 以上、の傾向が認められ各品種とも、1.0以下の発芽率はきわめて低かった。

比重区分と徒長苗発生率の関係は、1.0以下 $>1.0 \sim 1.05 \geq 1.05$ 以上の傾向が認められた。とくに、1.0以下は各品種とも明らかに高かった。1.13以上の発生率は6品種のいずれも1.0以下に比較して、明らかに少ない傾向を示したが、1.0～1.13に比較すると品種間のばらつきも多く判然としなかった。

第1表 種子の比重区分と発芽率および徒長苗発生率との関係

項目	品種 比重	富交 60		日本晴		カグラ	越路
		A	B	A	B	モチ	早生
発芽数	1.0>	126.3本	103.4本	135.0本	79.0本	106.0本	104.0本
	1.0～1.05	361.0	335.5	268.0	170.0	152.5	284.0
	1.05～1.10	374.0	339.9	248.0	254.3	161.0	270.5
	1.10～1.13	383.3	354.0	332.5	320.7	185.0	313.5
	1.13<	387.0	370.5	350.0	334.0	233.5	322.5
発芽率	1.0>	31.6%	25.9%	33.8%	19.8%	26.5%	26.0%
	1.0～1.05	90.3	83.9	67.0	42.5	38.1	71.0
	1.05～1.10	93.5	84.8	62.0	63.6	40.3	67.6
	1.10～1.13	95.8	88.5	83.1	80.2	46.3	78.4
	1.13<	96.8	92.6	87.5	83.5	58.4	80.6
徒長苗発生率	1.0>	29.0%	27.4%	25.2%	43.5%	22.0%	20.9%
	1.0～1.05	19.1	16.2	10.3	13.1	17.1	9.9
	1.05～1.10	9.7	10.2	8.3	17.4	11.8	13.0
	1.10～1.13	17.9	11.4	10.4	10.1	13.5	9.4
	1.13<	10.8	13.0	10.9	9.8	10.4	19.4

\*発芽数は1区400粒あたり。



第2図 種子の比重区分と発芽率および徒長苗発生率の関係

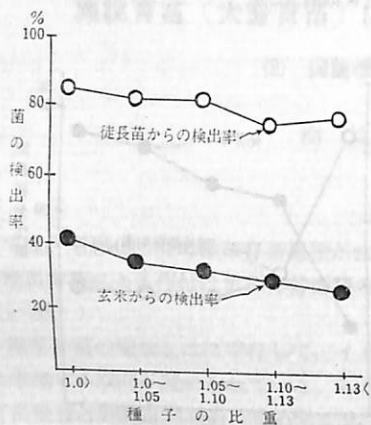
これらの徒長苗から、選択培地を利用して *Fusarium* 属菌を検出した結果は第2表および第3図に示した。

*Fusarium moniliforme* の検出率は約80%で、*Fusarium* spp. が約15%検出された。しかし、約5%の徒長苗からは *Fusarium* 属菌が検出されなかった。また、徒長苗からの *F. moniliforme* の検出率と比重区分や品種との関係は明らかでなかった。

一方、比重区分と玄米からの *F. moniliforme* の検出との関係は、品種間のふれが大きかったが、第3表に示すように、ほぼ1.0以下 $>1.0 \sim 1.05 \geq 1.05 \sim 1.10 \geq 1.10 \sim 1.13 \geq 1.13$ 以上、の傾向が認められた。*Fusarium* spp. の検出は *F. moniliforme* の検出された傾向とかなり近似した。また、*Fusarium* 属菌の検出できなかった玄米も多く、とくに、日本晴A、カグラモチおよび越

第 2 表 徒長苗茎基部からの病原菌の検出率

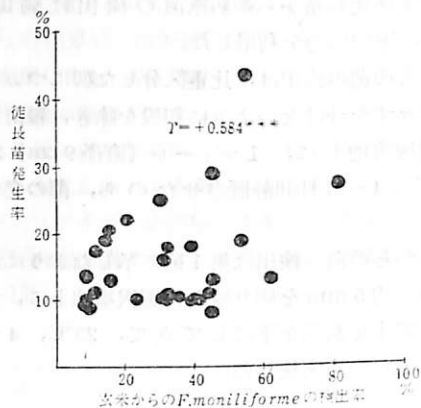
検出菌	品 種 比 重	富交 60		日本晴		カグラ	越 路
		A	B	A	B	モチ	早 生
<i>Fusarium moniliforme</i>	1.0>	98%	83%	65%	78%	87%	100%
	1.0~1.05	83	78	73	86	82	92
	1.05~1.10	74	82	81	88	76	88
	1.10~1.13	68	70	80	66	80	83
	1.13<	80	73	75	72	77	85
<i>Fusarium</i> spp.	1.0>	2	17	25	18	13	0
	1.0~1.05	17	22	12	14	15	8
	1.05~1.10	24	16	19	12	18	12
	1.10~1.13	12	18	20	25	12	11
	1.13<	12	18	12	26	12	15
<i>Fusarium</i> 未検出	1.0>	0	0	10	4	0	0
	1.0~1.05	0	0	15	0	3	0
	1.05~1.10	2	2	0	0	6	0
	1.10~1.13	20	12	0	9	8	6
	1.13<	8	9	13	2	11	0



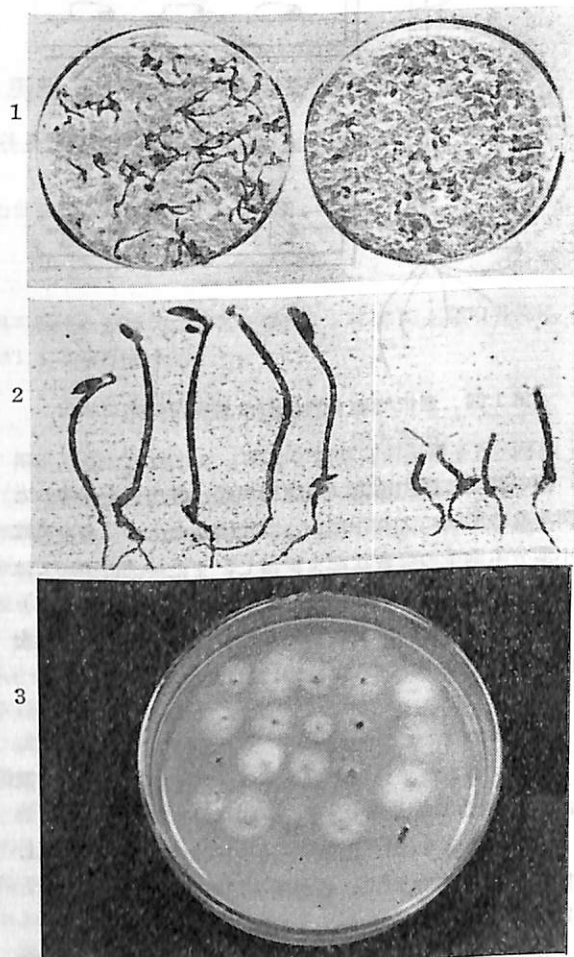
第 3 図 種子の比重区分と徒長苗および玄米からの *F. moniliforme* の検出率との関係

第 3 表 種子の比重区分と玄米からの *F. moniliforme* の検出率との関係

検出菌	品 種 比 重	富交 60		日本晴		カグラ	越 路
		A	B	A	B	モチ	早 生
<i>Fusarium moniliforme</i>	1.0>	45%	81%	30%	54%	20%	15%
	1.0~1.05	53	36	31	62	12	9
	1.05~1.10	39	40	45	39	11	15
	1.10~1.13	32	44	41	40	8	8
	1.13<	32	45	35	23	7	14
<i>Fusarium</i> spp.	1.0>	35	19	22	36	20	15
	1.0~1.05	26	53	5	32	20	6
	1.05~1.10	22	38	9	30	2	12
	1.10~1.13	26	31	16	20	2	15
	1.13<	34	18	8	35	4	9
<i>Fusarium</i> 未検出	1.0>	20	0	48	10	60	70
	1.0~1.05	21	11	64	6	68	85
	1.05~1.10	39	22	46	31	87	73
	1.10~1.13	42	25	43	40	90	77
	1.13<	34	37	57	42	89	77



第 4 図 徒長菌発生率と玄米からの *F. moniliforme* の検出率の関係



第 5 図 ジベレリンの検定と菌の検出  
 1 レタス幼植物による検定 (25°C, 5 日後)  
 左 *F. moniliforme* 上 右素寒天上  
 2 レタスの下胚軸の伸長状況 (25°C 5 日後)  
 左 *F. moniliforme* 上 右素寒天上  
 3 合成培地を利用した徒長苗からの菌の検出 (25°C 4 日後)

路早生の前年度種子（昭.46年産）はその比率が高かった。

徒長苗発生率と玄米からの *F. moniliforme* の検出率の関係は第4図に示すごとく、 $r=+0.584^{***}(n=30)$  の相関係数が得られた。

一部の試料について、レタス幼植物の下胚軸の伸長度によってジベレリン産生の有無を検定した。培養菌の上に約15粒の種子をまき、上から蒸留水を噴霧し、25°C、4～5日間静置し、子葉が展開した時に、下胚軸の長さを調べた。その結果、第5図に示すごとく、ジベレリン産生菌株上のレタスは対照（寒天上）に比較して1.5～2.5倍の伸長が認められた。

### III 考 察

馬鹿苗病の発生は、数年前まで、種子消毒によってほぼ完全に近い防除がなされてきたが、ここ数年来、各地で発生が認められ、施設育苗の増加とほぼ平行して増加している。

施設育苗は種子予措、播種、育苗が体系化されており、細かい技術が省略される傾向にあり、とくに従来より種子予措として重視されてきた比重選は大量育苗技術として、実施困難な技術となりつつある。

本試験は、比重選と馬鹿苗病の関係を、とくに、徒長苗の発生率と玄米からの菌の検出率について検討した。

種籾の比重区分と徒長苗発生率の関係は1.0以下 $>1.0 \sim 1.05 \geq 1.05$ 以上、の傾向が認められ、1.0以下の種子の保菌程度は高かった。また、1.0以下の種子は発芽率が特に低かったこと、玄米からの *F. moniliforme* の検出が高かったことから、不発芽種子の中には保菌種子がかなり多いと推定される。一方、1.13以上についてみると、徒長苗発生率や玄米からの *F. moniliforme* の検出は1.0以下に比較して低い傾向が認められた。ただし、本試験に供試した種子はいずれも多発ほ場からの採種であったことから、比重1.13以上においてもかなり高い結果であった。このような傾向は、既に、松本(1971)が比重区分と馬鹿苗病の発生について、2品種を供試して調べた結果と近似していると考えられる。

以上の結果、比重選を省略することは、馬鹿苗病の発生を多くし、少なくとも、水選だけでも実施することが望ましい。

徒長苗と馬鹿苗病との関係は、徒長苗から選択培地を利用して、*F. moniliforme* を検出した結果、約80%の徒長苗が馬鹿苗病と考えられた。また、培地上の *F. moniliforme* はレタス幼植物の下胚軸を伸長させることが認められ、ジベレリンの産生することもうかがわれた。

病原菌の検出方法としては、検鏡など、いくつかの方法が考えられるが、駒田氏の選択培地を利用する方法は簡易な検定法と言える。しかし、本法は供試する材料が籾か玄米か、徒長苗の茎基部を利用する場合には、鞘葉を含めるか除くか、によって若干の相違がみられ、また、調査の段階において、菌そう形態の変異、とくに産生色素が異なる場合などの問題が残されている。

菌そうの形態から判然としない場合は、検鏡とジベレリン産生の有無の検定を併用することが必要である。ジベレリンの簡易検定としては、レタス種子の発芽時の下胚軸の伸長度の利用が簡便と考えられる。

徒長苗発生率と玄米からの *F. moniliforme* の検出率の間には相関関係が認められたことより、選択培地を利用して、種子の保菌程度や徒長苗発生率の推測が可能であると考えられる。

本試験において、徒長苗のみについて検討したが、馬鹿苗病は徒長と抑制の両病徴を示すことから、種子の比重区分と抑制苗との関係を検討する必要があり、また、徒長苗のうち、約20%のものは、*F. moniliforme* の検出が不可能であったことなどの問題点も残されており、さらに検討されなくてはならない。

### IV 摘 要

1. イネ馬鹿苗病の多発水田より採種した6品種のイネ種子を供試し、種子の比重区分と馬鹿苗病の発生について検討した。
2. 比重区分と徒長苗発生率の関係は、1.0以下 $>1.0 \sim 1.05 \geq 1.05 \sim 1.13 = 1.13$ 以上の傾向で、1.0以下は特に高く、また種子の発芽率が低かった。これらの傾向は供試各品種に認められた。
3. 徒長苗と馬鹿苗病との関係は、選択培地を利用して徒長苗茎基部から病原菌の検出を行なった結果、徒長苗の約80%から *F. moniliforme* が検出され残り約20%は *Fusarium spp.* の検出か *Fusarium* 属菌の未検出であった。
4. 一部の判別困難な菌についてはジベレリンの産生の有無をレタスを用いて生物検定した。
5. 比重区分の玄米からの *F. moniliforme* の検出率との関係は、1.0以下 $>1.0 \sim 1.13 \geq 1.13$ の傾向であった。
6. 徒長苗発生率と玄米からの *F. moniliforme* の検出率の間には相関関係が認められた。

### 引用文献

- 1) 駒田旦(1972)合成処方による *Fusarium oxysporum* 選択分離培地(脚要). 日植病報 38:191.

2) 黒沢英一 (1931) 稲馬鹿苗病菌の培養濾液に対する稲苗の徒長現象に於ける温度並に培養基の影響. 台湾博物学会報 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. 中国農業研究 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苗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ている。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场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菌を供試し, 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. *Griocladium* 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* 菌およびその他の菌の分離率

	分離部位	分離回数	<i>F. moniliforme</i>	<i>F. oxysporum</i>	<i>F. solani</i>	<i>Trichoderma</i> sp.	<i>Griocladium</i> sp.	その他
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

\* 本報の一部はすでに日本植物病理学会昭和48年度関西西部会において発表した。  
福井県農業試験場病理昆虫科 報No. 38 (病)

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 キンバ