

イネネモグリセンチュウに関する研究

稲生 稔・菅原 毅・今内 稔

1 緒 言

イネネモグリセンチュウ (*Hirschmanniella Oryzae*) は水田に生息し、その分布は全国的に広く多種類の植物根に寄生が認められ、とくに水稻の寄生は多い。線虫の形態は雌雄ともに線形で、成虫の長さは雌2.2~2.8mm、雄2.1~2.6mm、体幅約0.04mm、頭部には0.02mmの口針をもつ植物寄生性線虫で、水稻根寄生は発根5日目ごろより表皮組織を破って侵入する¹⁴⁾。

この線虫による被害について川島ら⁹⁾は、線虫を接種したイネでは草丈、茎数および根重が減少し、線虫の接種数に比例して根の褐変現象が見られることを報告した。しかし一般ほ場における被害については不明な点が多く、今後に残された大きな問題となっている。

本線虫に関する研究は古くから行なわれ、形態については明らかにされているが、生態、分布および薬剤防除についての研究はまだ未知の点が多い。筆者らは本線虫の県内分布、水系による分布、寄生消長および殺線虫剤による防除試験を1960~1964年の5年間行なったのでその概要について報告する。

本試験を実施するにあたり、種々御指導と助言を賜った農林省農事試験場国井技官、前病虫部長高野誠義氏(現茨城県病害虫専門技術員)、ならびに渡辺病虫部長、高野主幹はじめ病虫部諸氏に深く感謝の意を表す。

II イネネモグリセンチュウの分布と消長について

1. 県内におけるイネネモグリセンチュウの分布について、

イネネモグリセンチュウの発生分布については、各地で調査され、¹⁴⁾¹⁰⁾¹³⁾ほとんど、全国の水田において線虫の生息が確認されている¹⁴⁾。筆者らは、1963年に県内の25地点の水田から水稻根を採集し、根内寄生線虫につ

いて調査を行なった。

(1) 材料および方法

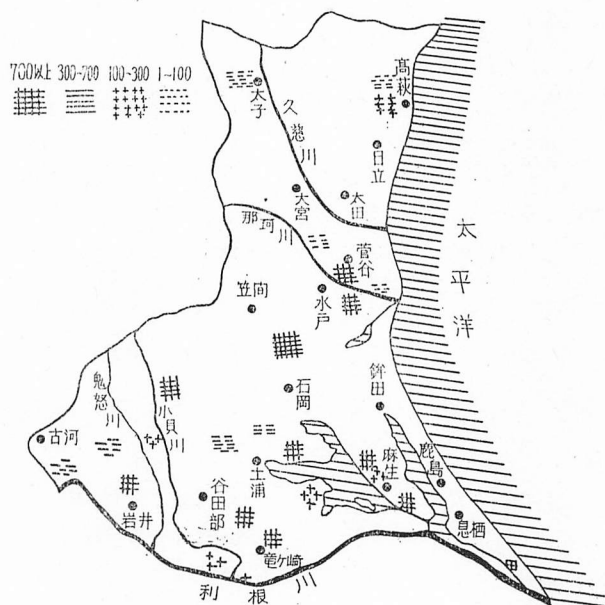
水稻根の採集：県内の25地点(1地点9株採集)から根を土壌と共に抜き取り採集した。調査項目は土壌の乾湿・土質・ごま葉枯病発病などについて検討した。

線虫の検出方法：採集した根はよく水洗し、長さ1cmに切断、その生根10gをインキュベーション法にて処理線虫を游出させ、48時間後に游出数を検鏡、調査した。

採集月日：1963年10月~11月

(2) 結果

調査結果は第1表および第1図のとおりである。



第1図 県内のイネネモグリセンチュウ生息分布図

第1表に示すとおり、採集を行なった全地点の水稻根からイネネモグリセンチュウが検出された。線虫の検出数の最も多い地点は湖岸地帯の湿田で、次いで沼池周辺

第1表 採集地の栽培環境とイネネモグリセンチュウの検出状況

採集月日 (1963)	採集場所	品 種	苗 代 様 式	植付月日 及 早 晩	土 性	地 形	乾湿 状 況	水 源	秋 落 の 有 無	ごま葉 枯病 の有 無 程 度	根10gの H. Oryzae 游出数
10.5	猿島郡猿島町逆井	農林29号	保温折衷	5月中旬 早植	洪積土	谷津田	湿田	天水	無	なし	176
10.6	〃 総和村葛生	トネワモ	水苗代	6月5日 普通	洪積土	谷津田	湿田	利根川	無	なし	81
10.9	水戸市渡里町	農林35号	陸苗代	5月20日 普通	沖積土	河岸那珂川 水利用	半湿田	那珂川	無	少	510
10.9	西茨城郡内原村	若葉	陸苗代	6月上旬 普通	沖積土	平坦地	半湿田	池	少	中	866
10.8	勝田市三反田	ホウネン セ新本	保温折衷	5月20日 普通	沖積土	河田地	半湿田	那珂川	少	なし	523
10.8	〃 枝川	中生新本	保温折衷	5月18日 普通	沖積土	〃	乾田	那珂川	無	なし	265
10.3	猿島郡五霞村	クオキ	陸苗代	—	—	畑地陸田	乾田	利根川	無	なし	0
10.11	鹿島郡鹿島町	農林100 シ	保温折衷	晩植	沖積土	平坦地	半湿田	北浦	中	中	965
10.12	行方郡麻生町麻生	ココシ	折衷苗代	5月13日 早植	砂壤土	湖岸と台地 中間平坦地	乾田	霞ヶ浦	少	少	758
10.12	〃 玉造町手賀	ココシ	折衷苗代	5月4日 早植	砂壤土	湖岸	半湿田	霞ヶ浦	少	少	687
10.12	稲敷郡河内村	ココシ	保温折衷	普通	沖積土	平坦地	乾田	小貝川	無	なし	76
10.12	竜ヶ崎(原種農場)	ホウネン セ	畑苗代	5月中旬 早植	砂壤土	平坦地	半湿田	牛久沼	少	中	1,280
10.18	真壁郡協和村(原種農場)	クサブ	陸苗代	6月18日 普通	洪積土	平坦地	半湿田	小貝川	多	多	2,280
10.18	筑波郡筑波町	ギマサ ンリ	畑苗代	5月18日 早植	壤土	平坦地	半湿田	桜川	無	多	482
10.9	谷田部町飯田	ギマサ ンリ	保温折衷	5月15日 早植	壤土	谷津田	湿田	天水	無	なし	30
10.22	水戸市若宮町(茨城農試圃場)	農林29号	陸苗代	6月6日 普通	沖積土	平坦地	半湿田	桜川	無	なし	391
10.22	〃	クサブ	保温折衷	6月21日 晩植	沖積土	平坦地	半湿田	桜川	無	少	461
10.24	土浦市田村町	ギマサ ンリ	畑苗代	5月14日 早植	沖積土	湖岸	湿田	霞ヶ浦	中	中	1,085
10.25	稲敷郡美浦村木原	ココシ	保温折衷	普通	砂壤土	湖岸	湿田	霞ヶ浦	無	中	1,290
10.25	〃 牛久町桂	ヒギマ サ	保温折衷	晩植	壤土	谷津田	湿田	天水	多	多	1,669
11.2	真壁郡関本町	農林29号	陸苗代	5月19日 早植	壤土	平坦地	半湿田	小貝川	中	少	395
11.2	下妻市大宝	中生新本	陸苗代	6月上旬 普通	壤土	平坦地	乾田	小貝川	無	なし	273
11.6	鹿島郡波崎町	山陰17号	保温折衷	5月15日 早植	砂土	砂山 谷津田	湿田	天水	多	多	1,058

の水田において多い。山間の谷津田および台地の乾田では検出数は少なかった。また陸田(新開田)では根への寄生がまったく認められない。ごま葉枯病の発病とは明瞭な関係は認められなかった。

2. 灌漑水系による分布

水系および水田の標高によるイネネモグリセンチュウの分布について、気賀沢ら¹⁵⁾は寄生した苗による移動、すでに寄生している水田からの水による移動などに左右されることが大きいことを指摘した。筆者らは1963年に高萩市の水田250 haを対象に、灌漑水を同じくする水田

において、上流、下流の差および山水を利用する水田での線虫の検出調査を行なった。

(1) 材料および方法

調査根は第2図のように水路にそって21地点(1地点9株採集)から採集した。根内寄生線虫の検出は調査1に同じ、採集月日:1963年9月19日

(2) 結果

調査結果は第2表、第2図に示すとおりであった。第2表に示したとおり、採集した全地点の水稲根からイネネモグリセンチュウが検出された。水路の上流と下

第 2 表 高萩市の灌漑水系におけるイネネモグリセンチュウの分布状況

ほ場 番号	品 種	苗 代 様 式	田 植 生 育 月 日 状 況	水 系 お よ び 灌 水 の 状 況	冬 期 水 田 状 況	水 の 滞 水 状 態	秋 落 の 有 無	ご ま 葉 枯 病 の 発 生	根 10 g 当 H. Oryz- ae 游 出 数
1	中生新千本	畑 苗 代	6. 2 やや良	川より灌水家前を通り入水する	半乾田	やや滞水	有多有中有中	甚	375.0
2	コトブキモ	ビニール畑苗代	6. 5 良	1と同じ水系	乾 田	並	有中有中有中	多	542.5
3	農林21号	保温折衷苗代	5.20 やや良	1と同じ水系	半乾田	やや滞水	有中有中有中	多	385.0
4	コシヒカリ	ビニール畑苗代	5.20 やや良	山水利用 乾期は川水	半乾田	やや滞水	極少	多	48.0
5	中生新千本	ビニール畑苗代	6.20 良	山水利用	乾 田	しない	なし	なし	50.0
6	中生新千本	ビニール畑苗代	5.19 並	1と同じ	半湿田	並	有少有中有中	少	209.0
7	金南風	保温折衷苗代	6. 9 並	1と同じ	半湿田	滞水する	有少有中有中	少	336.5
8	クサブエ	保温折衷苗代	6.10 良	7の排水集まる	半乾田	滞水する	有少有中有中	甚	309.5
9	農林35号	ビニール畑苗代	5.27 並	7の排水集まる	乾 田	極 少	有多有中有中	甚	352.5
10	コシヒカリ	畑 苗 代	6. 3 良	山水利用	半湿田	極 少	有多有中有中	少	220.5
11	コシヒカリ	ビニール畑苗代	5.17 良	1と同じ	半湿田	やや滞水	有少有中有中	極少	633.5
12	クサブエ	ビニール畑苗代	5.28 良	9と同じ	半湿田	やや滞水	有少有中有中	多	410.0
13	中生新千本	畑 苗 代	6.20 良	9と同じ	半湿田	滞水する 多	有中有中有中	やや良	289.5
14	中生新千本	ビニール畑苗代	6.14 良	9と同じ	乾 田	しない	有中有中有中	中	374.5
15	中生新千本	畑 苗 代	6.10 良	天 水 又 は 9 と 同 じ	乾 田	しない	有少有中有中	中	171.5
16	クサブエ	畑 苗 代	6.18 やや良	9と同じ	半乾田	滞水する	有甚有中有中	甚	501.5
17	若 葉	畑 苗 代	5.27 不良	9と同じ	乾 田	しない	有甚有中有中	多	261.5
18	秀 峯	畑 苗 代	5.30 やや良	14~17までの排水が集まる	乾 田	しない	有少有中有中	中	347.5
19	コシヒカリ	ビニール畑苗代	6. 2 不良	1の排水口	半乾田	しない	有少有中有中	甚	210.0
20	東地36号	畑 苗 代	6. 9 良	1の排水口	乾 田	やや滞水	有少有中有中	少	323.3
21	中生新千本	ビニール畑苗代	6.12 良	全排水の集まり	半湿田	滞水する	有中有中有中	中	309.0

流では線虫検出数に大差は認められなかった。しかし、水田の汚水が流れ込み、湿田状態であった11の地点では線虫検出がきわめて多く、また人家近くの有機物に富んだ水田の根から検出数の多いことが認められた。山水を利用する4・5地点では検出の少ないことがうかがわれた。

3. 水田土壌中の垂直分布

春期の水田耕起前に水稻の刈株下および株間の垂直分布について調査した。

(1) 材料および方法

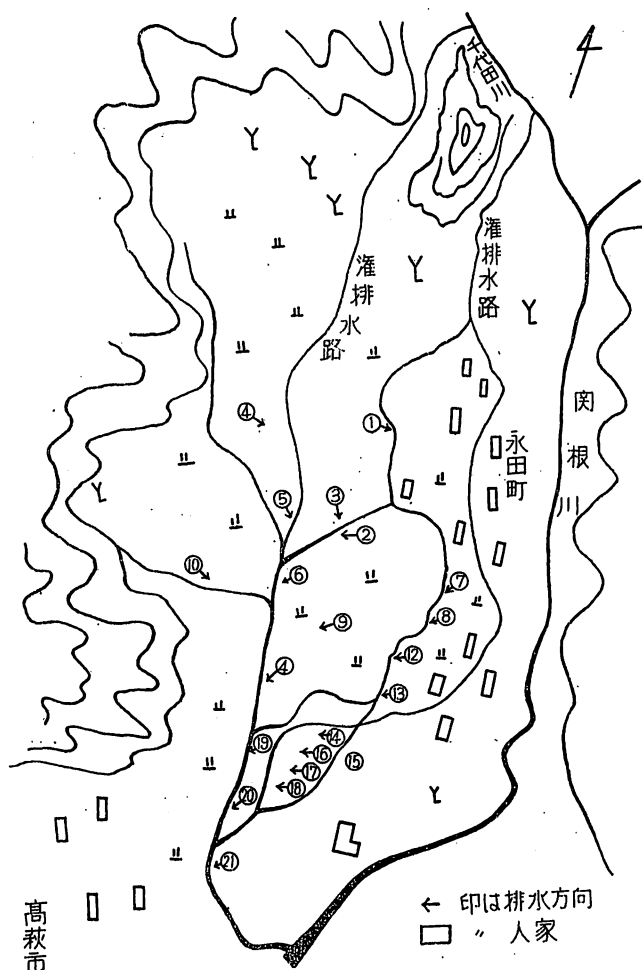
場所：北茨城市磯原町，品種：ギンマサリ，刈取：1963年10月5日。乾田状態

供試土壌の採集は水田（10a）の水口および排水口の

別に、それぞれ2地点を選び株下および株間を地表から垂直に5cm・10cm・17cm・24cm・31cmの階層別に、1個所容量100mlの根および土壌を採土器にて断面から採集した。採集土壌は60メッシュの篩上で水にて根を土壌より分離した。根は1cmに切断してインキュベーション法、また土は沈澱後にベルマン法で処理を行ない25°C定温器内で48時間放置後、游出線虫について計数した。採集月日は4月17日である。

(2) 結果および考察

両地点の調査結果は第3表・第4表のとおりである。第3表および第4表に示すとおり、水口と排水口近くの線虫検出数には差異は認められなかった。両地点とも株下5cmにおいて検出数多く、深層になるにしたがって



第2図 高萩市の灌漑水系分布と調査地図

第3表 水口近くの根重および線虫垂直分布状況

調査地点	調査部位	地温	採土量	根重	線虫数
	cm	°C	g	g	匹
株	5	16	138	9.2	106
	10	14	145	2.1	31
	17	12.5	150	0.8	18
	24	12	176	0.4	6
下	31	11.5	177	0.1	3
株	5	16	145	2.1	8
	10	14.5	144	2.2	24
	17	12.5	149	0.8	5
	24	12	169	0.3	5
	31	11.5	160	0.1	2

注 2地点平均

第4表 排水口近くの根重および線虫垂直分布状況

調査地点	調査部位	地温	採土量	根重	線虫数
	cm	°C	g	g	匹
株	5	15	140	8.5	139
	10	13.5	149	3.7	7
	17	12.5	145	1.3	38
	24	12	171	0.3	9
下	31	11.5	153	0.1	3
株	5	15.5	150	1.5	8
	10	14	149	2.7	23
	17	12.5	151	0.4	12
	24	12	178	0.1	3
	31	11.5	163	0.1	0

注 2地点平均

線虫数も減少した。株間では10cmにおいて検出数多く、深層ほど少なくなった。根重も同様の傾向を示している。なおいずれの階層調査でも土壌からはきわめて少ない検出数であった。これは本線虫がほとんど稲根中で生活し、土壌中に游出する期間が非常に短い¹⁴⁾からではないかと思われる。

4. 水稻根内の寄生消長

イネネモグリセンチュウの根内発生消長については多くの報告⁴⁾⁶⁾⁷⁾¹³⁾がある。筆者らは1963~1964年に移植栽培稲および直播栽培稲の根内線虫を時期別に検出し調査検討した。

(1) 材料および方法

移植栽培(1963)：場所・北茨城市磯原町、品種・中生新千本、畑苗代、植付・5月17日、栽植・30cm×15cm、刈取・10月2日、毎調査5株採集。：場所・高萩市永田町、品種・中生新千本、畑苗代、植付・5月15日、刈取・10月5日、栽植・30cm×15cm、毎調査5株採集。

直播栽培(1964)：場所・北相馬郡藤代町、品種・クサブエ、播種・5月24日、5粒点播、栽植・25cm×15cm、入水・6月27日、刈取・9月25日、毎調査5株採集。

根内線虫の検出は調査1の法に同じ、冬期は25°C定温器に放置、游出线虫について計数した。

(2) 結果および考察

移植栽培稲(北茨城・高萩市)における時期別検出数は第5表および第6表のとおりである。

第 5 表 北茨城市における移植稲根への寄生消長について

採集月日	4.9	4.24	5.10	5.17	6.8	6.25	7.10	7.22	8.9	8.26	9.9	9.26	10.9	10.25	11.9	11.25	12.14
寄生数	98	130	129	0	158	149	180	293	576	415	736	316	285	250	173	140	42
土壤温度	9.0	14.0	14.5	-	16.8	18.5	22.5	25.0	26.0	21.5	18.5	17.5	15.0	12.5	12.0	-	65

注 1) 5月10日以前の採集は古株調査
2) 土壤温度は地下10cmである。

第 6 表 高萩市における移植稲根への寄生消長について

採集月日	1.25	2.15	3.16	4.3	4.25	5.10	6.8	6.25	7.10	7.23	8.9	8.26	9.9	9.26	10.10	10.25	11.8
寄生数	44	29	52	47	73	117	193	96	155	163	121	396	575	476	370	381	224
土壤温度	4.5	3.5	6.5	8.0	14.5	14.5	17.0	17.5	21.5	21.0	25.0	21.5	15.0	16.0	14.5	12.5	11.0

注 1) 6月8日以前の採集は古株調査
2) 土壤温度は地下10cmである。

第5表に示すとおり、北茨城市では6月上旬に根寄生が認められ、線虫は漸次増加し、9月上旬には最高の検出数を示した。第6表の高萩市でも前者と同様の消長を示した。しかし北茨城市に比較して、9月中旬以降の検出において多いことが認められた。

直播栽培稲の場合における根内寄生消長は第7表のとおりである。

第7表 藤代町における乾田直播稲根への寄生消長について

採集月日	5.4	5.13	6.16	7.2	7.22	8.7	8.28	9.12	9.26
寄生数	69	81	161	196	280	348	215	169	96
土壤温度	14.0	16.0	18.5	23.0	25.5	26.5	23.0	19.5	17.5

注 1) 5月13日以前は古株調査
2) 土壤温度は地下10cmである。

第7表に示すように直播栽培稲では、播種して7月上旬の入水時までには寄生数が少ないが、7月中旬から急増することがうかがわれる。また、8月上旬に最高の検出数を示し、漸次減少することが認められる。

III 薬剤防除について

イネネモグリセンチュウ (*Hirchimanilla Oryzae*) の防除を目的とした各種殺線虫剤による水田処理試験が各地で実施され多くの増収例が得られているが、一方減収した例も認められる¹⁾²⁾⁶⁾⁷⁾⁹⁾¹²⁾。一般にイネネモグリセンチュウの防除効果は乾田、湿田、半湿田によっても差が¹⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾あるとされている。

筆者らは線虫生息のきわめて多く認められる直播栽培田および移植栽培田(いずれも乾田)において1963、1964年に殺線虫剤 D-D および EDB を供試して土壤処理を実施し、イネネモグリセンチュウに対する防除効果と、イネの生育、収量および病害虫の発生におよぼす影響について検討した。

1. 試験方法

(1) 乾田裸地直播栽培田

試験場所：北相馬郡藤代町岡田耕地、沖積土、区制および面積：1区15m²1区制、供試品種：クサブエ、栽植密度1963年、30cm×15cm、1964年、25cm×15cm、5～7粒点播、施肥量：10a当堆肥750kg、高度化成40kg基肥全量、入水6月27日(1963年は5月27日の降雨のため冠水し、以後湿潤状態であった)。

供試薬剤、D-D および EDB、1穴当り、3ml、5ml深さ10cm、30cm千鳥全面処理、共立手動式注入器を使用した。

薬剤処理

1963年：処理5月4日，ガス抜き5月23日，播種5月24日，

1964年：処理4月16日，ガス抜き4月27日，播種5月7日，

処理後2年目の試験圃には品種越路早生を供試した。播種：1964年5月2日，30cm×15cm，5～7粒点播，施肥量：10a当り堆肥750kg，高度化成基肥30kg，6月27日（入水時）20kg，

(2) 移植栽培田

試験場所：北茨城市磯原町，埴壤土，1区16m² 1区制供試品種：中生新千本，畑苗代，移植：1963年5月17日2本植，栽植密度30cm×15cm，施肥量：10a当り堆肥500kg，塩加磷安（14：14：14）20kg，供試薬剤，D-DおよびEDB，処理1963年4月10日，ガス抜き（耕起）5月10日，処理時地温9°C（地下10cm），1穴当り3ml 5ml，30cm千鳥全面処理，深さ10cm，共立手動式注入器使用。

2. 結果

(1) 生育におよぼす影響

1) 直播栽培稲

第8表 殺線虫剤による土壤処理が乾田裸地直播水稻の生育におよぼす影響 (1964)

区 別	調査月日及び項目		7月29日			9月18日		
	草丈	茎数	稈長	穂長	穂数	草丈	茎数	穂数
D - D	5 ml	75.9	23.9	89.7	20.3	70.6		
D - D	3 ml	82.0	24.2	89.6	19.1	21.7		
E D B	5 ml	61.5	19.3	87.3	15.8	20.0		
E D B	3 ml	64.3	16.4	83.7	16.9	18.0		
無 処 理		76.5	13.7	79.0	17.2	14.3		

注 1区から3ヶ所，1ヶ所10株，計30株調査，

直播栽培稲の生育におよぼす影響は第8表，第9表に示したとおりで，2年ともEDB処理区では草丈が短かく，穂数の多くなる傾向があり，特に2段穂の多いことが見うけられた。葉色は出穂期まで濃緑で，葉身長短かく，稈に対する葉の開きが著しく大きく，特異な草形であった。2年とも倒伏した。

D-D 処理を行なった場合には草丈，茎数の増大を促進し，2年間とも良好であった。葉色はEDB区は無処理区より濃厚であることが認められた。1964年に倒伏し

第9表 殺線虫剤による土壤処理が乾田裸地直播栽培稲の生育におよぼす影響 (1963)

区 別	調査月日及び項目	7月2日		8月12日		9月11日		
		草丈	茎数	草丈	茎数	稈長	穂長	穂数
D - D	5 ml	30.9	3.9	75.1	5.4	85.2	18.4	24.0
D - D	3 ml	32.7	4.1	81.4	6.2	87.7	17.4	21.6
E D B	5 ml	29.0	3.5	66.6	4.8	80.3	15.0	24.6
E D B	3 ml	30.7	3.8	66.4	5.3	81.8	15.5	28.4
無 処 理		30.0	2.8	80.6	4.5	79.0	17.6	17.6

た。

無処理区は基肥のみであるので葉色で，収穫時における生育調査では2年とも処理区との差が著しく，貧弱で倒伏はしなかった。

2) 移植栽培稲

第10表 殺線虫剤による春季土壤処理が移植稲の生育におよぼす影響 (1964)

区 別	調査月日及び項目	5月17日		6月25日		7月22日		9月9日		
		草丈	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数	稈長	穂長	穂数
D - D	5 ml	16.5	2.8	38.5	27.4	67.3	28.4	80.4	18.7	23.0
D - D	3 ml	16.9	2.8	37.0	19.5	66.3	27.8	79.0	18.6	22.0
E D B	5 ml	16.7	2.7	34.4	16.9	55.7	25.2	82.1	18.4	23.2
E D B	3 ml	17.1	2.5	35.8	18.9	59.7	21.9	74.8	18.8	19.0
無 処 理		17.2	2.5	35.4	16.2	58.6	22.4	72.3	18.3	17.2

注 5月17日は苗生育調査成績

移植栽培稲の生育におよぼす影響は第10表に示したとおりD-D 処理は好影響をおよぼし，草丈高く茎数も多く無処理区との差が著しかった。これに対しEDB処理区はD-D 処理区よりは劣るが，無処理区よりすぐれ，9月9日の収穫時における調査ではEDB 5 ml処理区が稈長，穂数でD-D 各処理区よりすぐれ，なんら遜色なかったことが特異であった。

肉眼観察による葉色はEDB処理区が他区より濃緑色であった。

(2) 処理年後における直播稲の生育

殺線虫剤による土壤処理が2年後にも効果があるか否かについて調査した。その結果は第11表のとおりである

第11表 殺線虫剤による土壌処理が乾田裸地直播栽培田の2年目における稲の生育におよぼす影響

区 別	調査月日 及び項目	6月28日		9月9日		
		草丈 cm	茎数 本	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本
D - D	5 ml	93.4	19.1	95.5	20.9	19.3
D - D	3 ml	90.3	21.6	93.3	19.6	21.2
E D B	5 ml	82.1	17.6	90.7	18.8	16.7
E D B	3 ml	86.1	19.5	89.6	18.9	16.9
無 処 理		82.3	16.8	86.1	18.4	14.6

各区とも同一施肥量で播種した結果、前年に土壌処理した各区が無処理区に比し著しく良く、土壌処理当年に矮化し生育不良で葉害の生じたE D B処理区では2年目にはそれがみられなかった。これらのことから土壌処理の効果が2年間保持されたものと考えられた。

(3) 収量

1) 直播栽培稲

第12表 殺線虫剤による土壌処理が乾田裸地直播栽培稲の収量におよぼす影響

区 別	処 理 当 年		処 理 後 2 年 目	
	収 量 kg	指 数	収 量 kg	指 数
D - D	4.743	115	4.763	118
D - D	4.257	103	4.440	110
E D B	4.006	97	4.502	111
E D B	3.945	96	4.280	106
無 処 理	4.141	100	4.052	100

注 3.3m² 当

処理当年において増収効果があったのはD-D各処理区で、E D B各処理区は減収した。このことは2ヶ年間とも共通である。処理後2年目では各処理区とも増収し、処理当年に見られたE D B各処理区の減収がみられず、特に注入量の多い区での増収効果が著しかった。これらからD-D処理は処理当年および処理後2年目も増収効果があるのに対し、E D B処理は処理後2年目に増収効果が現われるものと考えられる。

2) 移植栽培稲

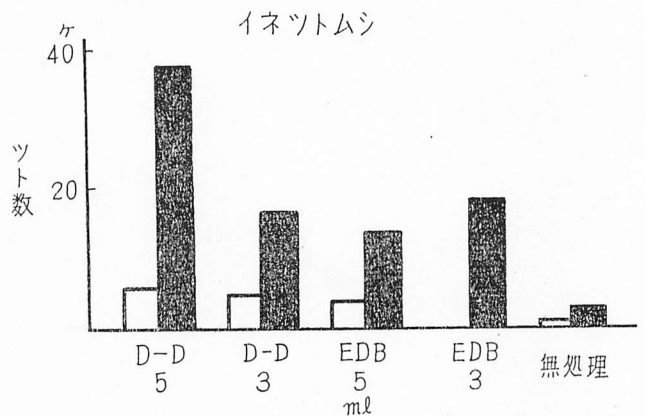
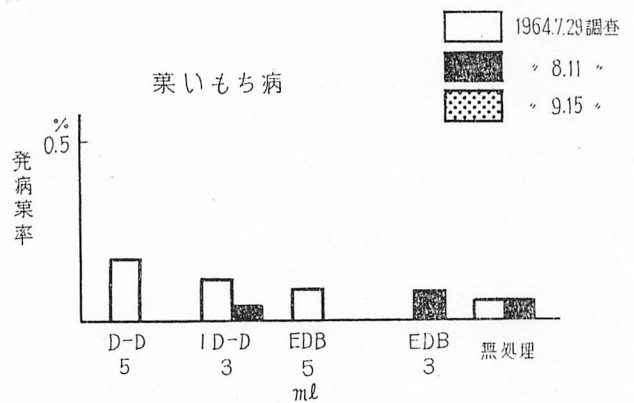
第13表 殺線虫剤による春季土壌処理が移植稲の収量におよぼす影響

区 別	3.3m ² 当 精 籾 重 g	指 数	10 a 当 玄米重 kg	
D - D	5 ml	2482.0	113	607.8
D - D	3 ml	2403.7	109	585.6
E D B	5 ml	2515.3	114	616.6
E D B	3 ml	2480.3	113	613.4
無 処 理		2200.3	100	533.0

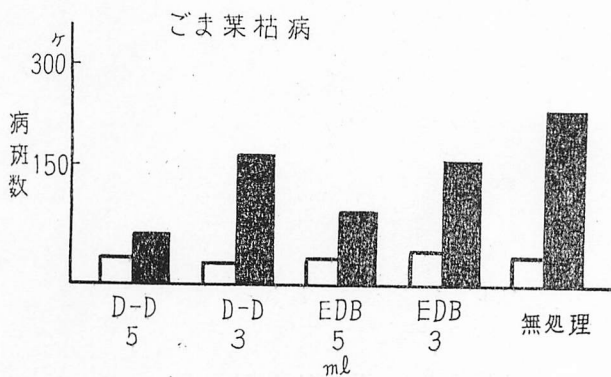
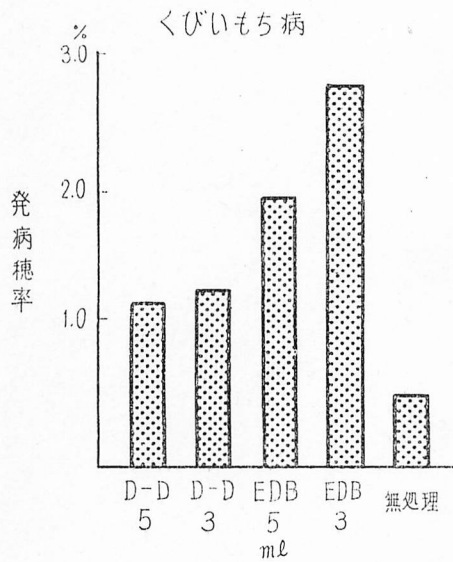
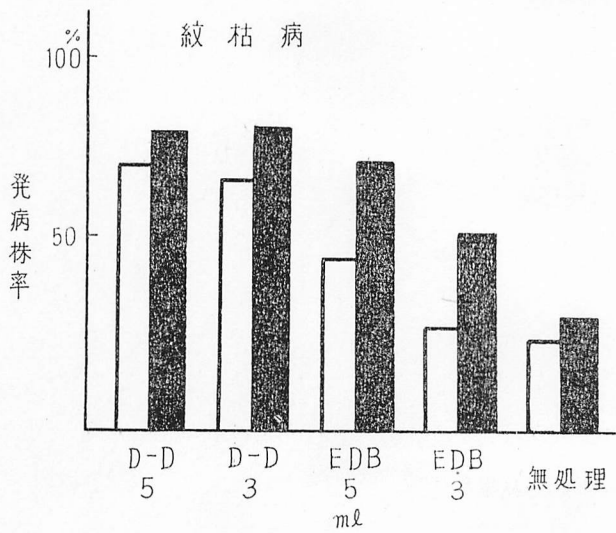
各処理区とも処理することによって1~1.5割の増収効果が認められた。特にE D B処理の効果が大きかった。

(4) 直播栽培稲における病害虫の発生

殺線虫剤による処理が病害虫の発生に及ぼす影響について調査した。その結果は第3図のとおりである。



第3図 殺線虫剤処理による直播栽培稲の病害虫の発生状況



第3図 殺線虫剤処理による直播栽培稲の病害虫の発生状況

処理することによって発生の助長された病害虫は、くびいもち病、紋枯病およびイネトムシで、処理が抑制的に作用した病害はごま葉枯病であった。葉いもち病については処理区、無処理区とも発病の差がみられなかった。紋枯病で、各処理区とも発病株率は高かったが、発病程度には差がなかった。イネトムシは1963年に各処理区で大発生したが、1964年も各処理区に多発した。特にD-D 5 ml 処理区では無処理区の苞数3ヶに対し38ヶと最多で、処理することによって葉色が濃くなり、それによる誘因の他にイネトムシを誘因する何かが稲体内にあるのではないかと推察される。ごま葉枯病はD-D 5 ml 処理区において病斑数66で最少(全葉調査)であり、次いでEDB 5 mlの処理区で、注入量の多い区ほど病斑数の少ないことが認められた。

(5) イネネモグリセンチュウ

1) 直播栽培稲

イネネモグリセンチュウの防除効果について1963年に調査を行なった。処理後2年目における水稻根への寄生数を1964年11月2日に調査した。その結果は第14表である。

第14表 殺線虫剤処理によるイネネモグリセンチュウの直播栽培稲根への寄生消長について

区 別	1963年				1964年
	5月 4日	7月 2日	8月 12日	9月 11日	11月 2日
D - D 5 ml	75	11	16	17	55
D - D 3 ml	63	14	53	38	107
E D B 5 ml	52	24	79	48	93
E D B 3 ml	39	46	85	75	70
無 処 理	69	196	348	169	167

注 1) 5月4日の線虫数は処理前調査

2) 水稻根10g, 48時間処理2回反復の線虫游出数である。

各処理区とも顕著な防除効果を示し、イネネモグリセンチュウの寄生密度を低下させたが、1ヶ月目には各区とも寄生数は漸次増加し、8月上旬に最高の寄生数を示し、以後減少した。

処理後2年目の1964年11月2日におけるイネネモグリセンチュウの寄生数は各処理区ともに全般的に少なく、D-D 5 ml 処理区では最少の寄生数であった。

2) 移植栽培稲

第15表 殺線虫剤による春季土壌処理後のイネネモグリセンチュウの移植稲根への寄生消長について

調査月日 及び地温 °C	5月10日	5月17日	6月25日	7月22日	8月26日	9月9日	10月9日
	—	—	18.5	25.0	21.5	18.7	15.0
区 別	匹	匹	匹	匹	匹	匹	匹
D - D 5 ml	2.5	0	17.0	56.5	49.5	76.5	55.0
D - D 3 ml	8.0	0	18.0	74.0	108.0	92.5	68.0
E D B 5 ml	22.0	0	65.0	98.5	55.0	360.0	155.0
E D B 3 ml	15.0	0	75.5	124.5	147.0	245.0	124.0
無 処 理	129.0	0	149.0	292.0	415.0	736.0	285.0

- 注 1) 5月10日は処理後古株調査
 2) 5月17日は苗代根, その後は本田水稻根,
 3) 地温は地下10cm
 4) 水稻根10g 48時間処理 2 反復, 平均値である。

移植栽培田の古株根のイネネモグリセンチュウの生息は薬剤処理により急減する。イネ苗へのイネネモグリセンチュウの寄生は認められないが, 活着後には寄生が認められ, 以後漸次増加し, 9月上旬に最高の寄生を示し, 以後減少した。10月9日の寄生数の減少を見ると, 全般に寄生数の少ない区における減少は小さく, 寄生の多い無処理区の減少は著しかった。

IV 総合考察

1. 線虫の発生分布について

イネネモグリセンチュウの分布について, 川島ら⁵⁾は福島県内のいずれの水田からも検出される線虫は乾田より半湿田, 半湿田より湿田に多く生息する傾向があると報告している。また友永ら¹⁰⁾も湿田において多く半湿田で生息は少ないことを指摘した。筆者らの調査結果でも, 全調査地点から生息が認められ, 全県下の水田に生息していることが明らかとなった。また水田の乾・湿の関係も, 霞ヶ浦および北浦の湖岸湿田地帯では寄生多く, 山間谷津田等の乾田では生息が少ない傾向を示し, 上記の結果と一致している。

陸田に栽培された水稻根から生息の認められなかったのは, 開田初期であるため⁵⁾, および線虫の移動¹⁵⁾が行なわれなかったためであると思われる。

ごま葉枯病との関係について, 川島ら⁵⁾はポット試験を行なった結果線虫接種数を多くするとごま葉枯病の発病が多くなる傾向があると報告している。しかし, 筆者らの分布調査ではあまり明瞭な結果は得られず, 友永ら¹⁰⁾の結果と同様であった。

灌漑水系による分布調査の結果は, 水路の上流と下流では, 線虫の検出差異は認められない。しかし, 水田へ水の流れ込む低湿地では生息がきわめて多い。気賀沢ら¹⁵⁾は寄生水田からの水による移動などに左右されることが大きいことを報告したが, 水とともに水稻根および雑草根の流れ込みが線虫数を多くするように思われる。

土壌中の垂直分布について調査した結果, イネネモグリセンチュウはイネの刈株根に残って越冬する¹⁵⁾ことから本調査でも土壌からの分離はきわめて少なく, 線虫のほとんどは根から分離された。生息の最も多いのは, 株下5cmで根重も多く, 30cm深層では生息少なく, 根もきわめて微少であった。イネネモグリセンチュウは水稻根の有無および根重の多少により土中分布が左右されるのではないと思われる。

根寄生による発生消長で, は移植栽培稲においては9月上旬に最も寄生多く, 漸次減少する。直播栽培稲では6月中旬に急増し, 8月上旬中旬に最も多い寄生を示した。

2. 水田における殺線虫剤処理の効果と影響

(1) 生育

殺線虫剤の土壌処理が土壌中の窒素の形態を変え, 肥効を高めることについて畑地では飯島ら⁸⁾, 弥富¹¹⁾が, 水田で石沢・松口¹²⁾・駒田, 井上¹²⁾, 市川・呉羽⁷⁾が報告している。本試験では直播, 移植いずれのイネも土壌処理当年における D-D 処理区では生育が促進され, 増収した。これは土壌処理によるイネネモグリセンチュウの防除効果によるものでなく, むしろ処理による土壌中の窒素の変化による肥効と考えられる。一方 E D B 処理は

直播栽培稲においては生育悪く、葉身長は短かく、茎に対する葉の開きが大きく特異な草型を示し、明らかな葉害が生じたが、移植栽培稲では葉害はみられず生育は良く、増収した。移植稲の増収は、土壌処理後から植付までの期間が長く、幼苗はガスにさらされないことから葉害は生ぜず、生育は良く増収したものと考えられる。

(2) 収量

D-D 処理による直播移植栽培稲の増収および EDB 処理による移植栽培稲の増収は、線虫による被害がどのように減収に影響するか不明な現在、殺線虫効果が増収因とは考え難く¹⁾、むしろ土壌中の窒素の変化による生育の促進が増収因として大きいのではないかと考えられる。一方 EDB 処理による直播稲の減収は葉害によるものと考えられる。

(3) 土壌処理効果の持続期間

殺線虫剤処理効果の持続期間については畑地で2~3年間持続されるが作付体系によって長短があり²⁾¹¹⁾、水田では市川・呉羽⁷⁾が乾田湿田によって異なり、収量では顕著な差が認められなかったことを報告しているが、上原¹²⁾らは1年後でも効果は50%ぐらい残ると報告している。本試験においては D-D、EBB ともに処理2年目で草丈・茎数および収量とも良く、増収の割合は注入量の多い区での効果が高く、イネネモグリセンチュウの寄生も処理区は全般的に少なかったことから土壌処理の効果が2年間持続したのと考えられる。また処理当年葉害を生じ減収した EDB 処理区は2年目にはこれら症状が現われず増収した。このことから処理時期を検討するか、施肥方法を検討することによって葉害は軽減され増収するのではないかと考えられる。

(4) 直播栽培稲における病害虫の発生

直播栽培田への殺線虫剤処理がイネツトムシを多発することを1963年筆者らは報告したが、1964年もイネツトムシは多発した。土壌処理が発生に好影響をおよぼしたのはイネツトムシの他紋枯病、くびいもち病。発生が抑えられたのはごま葉枯病で、葉いもち病は処理・無処理区間の差がなく判然としなかった。

イネツトムシ

イネツトムシの発生は、窒素過多となり、葉色が濃くなると発生が多くなる⁸⁾とされているが、筆者らの試験では処理することにより多発を認めた。これは処理することによりイネは葉色の濃い、窒素過多の軟弱な生育となるため発生をさらに助長するものと考えられる。

いもち病

市川・呉羽⁷⁾は処理することによって葉いもち病、く

びいもち病ともに多くなると報告し、茨木・徳永¹²⁾はクロールピクリン処理で同様に報告している。本試験においては、くびいもち病は多発の傾向を示し、特に EDB 処理区に多発したが、葉いもち病では全般的に発生が少なかった。

紋枯病

静岡農試、¹²⁾茨木・徳永¹²⁾らはクロールピクリンを処理すると紋枯病が多発することを報告した。清家・井手¹³⁾は薬剤処理による差は見られなかったことを報告している。本試験では D-D および EDB を処理することにより紋枯病の発生を助長することが認められた。これは D-D および EDB 処理は菌核を死滅しえず、むしろ逆に子のう盤の発育を助長するとともに、処理によるイネ体の軟弱、茎葉の繁茂による株間の過湿などにより発病を多くするのではないかと考えられる。

ごま葉枯病

ごま葉枯病の発生とイネネモグリセンチュウの生息数との関係は、本県における一般ほ場調査および山形農試⁷⁾におけるほ場調査においても関係がみられなかった。また秋落田にはごま葉枯病の発生が多いが、秋落田とイネネモグリセンチュウとはあまり関係が見られなかったことから本病の少発については処理によって根張りがよくなり、ごま葉枯病に対する耐性が出来たのか、根ぐされの防止によるものか判然としない。

(5) イネネモグリセンチュウに対する防除効果

江村¹⁾は株注入による処理は防除効果が大きであったと報告している。本試験では30cm千鳥全面処理、1穴3mlで十分な防除効果がえられたと考えられる。

土壌処理後の寄生数の変化は直播栽培田で8月中旬に最高寄生数を示し、移植栽培田は8月下~9月上旬に最高寄生数を示した。

V 摘 要

県内におけるイネネモグリセンチュウの発生分布および殺線虫剤による防除試験を行なった。

1. イネネモグリセンチュウの分布と寄生消長について
 - (1) 県内の本線虫分布はきわめて広く、湿田における生息は多く、乾田で少なかった。陸田では生息を認めなかった。
 - (2) 湿水田では寄生が多く、山水利用田ではきわめて少ない。
 - (3) 線虫の垂直分布は水稻根の多少に左右され、株下における寄生が多かった。
 - (4) 寄生消長は移植栽培稲では9月上旬、直播栽培稲

は8月中旬に最も多い寄生を示した。

～108

2. イネネモグリセンチュウに対する薬剤防除について
乾田裸地直播および移植栽培においてD-D, EDB
の土壌処理を行なった結果次のことが認められた。

(1) D-D 処理は直播移植栽培稲の生育・収量に好影
響をおよぼし増収した。

(2) EDB 処理は直播稲において薬害を生じ、生育悪
く減収した。これに対して、移植稲には好影響をお
よぼし、生育は促進され増収した。

(3) D-D, EDBによる処理後2年目における直播稲
の生育は良く増収した。

(4) 土壌処理することにより、くびいもち病、紋枯病
およびイネツトムシが多発し、ごま葉枯病の発生は
少なかった。

(5) イネネモグリセンチュウの防除効果は各薬剤とも
1穴3mlにおいて顕著で、とくに直播田の場合処理
後2年目の生息数は全般的に処理区において少なか
った。

文 献

- 1) 江村一雄 (1964); 北陸病害虫研究会報 12, 77
～78
- 2) 稲生稔・菅原毅 (1964); 関東々山病害虫研究会
報 11, 107
- 3) 飯島鼎ら (1963); 土壌線虫読本, 40～41, 105

4) 川島嘉内 (1964); 農薬 11, 2

5) 川島嘉内・堀呈治 (1961); *Radopholus oryzae* の
生態並びに防除について (線
虫学談話会資料, 謄写刷)。

6) 呉羽好三 (1964); イネネモグリセンチュウの薬
剤防除と問題点 (長野県に於
る防除例を中心に) 線虫学談
話会資料 (謄写刷)

7) 日本植物防疫協会 (1963); 線虫に関する特殊調
査成績 (謄写刷)

8) 農林省農業改良局監修 (1955); 作物病害虫ハン
ドブック

9) 菅原毅・稲生稔 (1964); 日植病報 29, 5, 288
(講要)

10) 友永富・黒川秀一 (1964); 病害虫研究会報12,
74～76

11) 弥富善三 (1963); 殺線虫剤の上手な使い方

12) 日本植物防疫協会 (1964); 土壌殺菌剤特殊委託
試験成績 (謄写刷)

13) 清家義明・井手篤 (1964); 農業試験場研究報告
(愛媛農試) 第4, 29～32

14) 一戸 稔 (1963); 農業技術 18, 8

15) 気賀沢和男 (1962); 関東々山病害虫研究会年報
9, 72