

林業苗畑における土壌線虫防除に関する研究 (1)

苗畑における土壌線虫の実態

井 上 悦 甫
香 山 馨
下 川 利 之

I ま え が き

日本での線虫に関する記録は明治25年といわれ、その後、関係者によつて線虫の生態を中心とした研究がすすめられている。

農業部門においては昭和33年に畑作地帯を対象として線虫対策協議会を開いたのを契機として、急速に被害実態調査および防除法の調査研究が進められてきた。その結果、林業に先んじて野菜、果樹類に対する被害が明らかになり、作物によつてはすでに防除法が確立し実用化されている。

農業畑作と共通する立地条件の林業苗畑においても土壌線虫の被害は予想されていたが、調査研究はあまり行なわれず、別に問題としてとりあげられなかった。

ところが、上述したように農業部門での線虫被害に対する関心の高まりに刺戟され、また、一方においてアカシヤ、キリなどで被害が確認されたことなどにより、2、3年前から注目されるようになった。

このような情勢の下にあつて、岡山県林試としても県下各地に散在する苗畑の中で原因不明の生育不良地があることにかねてより注目していた。これらの苗畑については連作その他いろいろな問題が指摘されていたが、その一つには、土壌線虫の被害に起因するものもあると考え、その種類と生息密度および苗木の生育との関係などを調査の焦点として昭和38年度より県下苗畑の内で生育不良な苗畑を対象にして問題の解明に着手した。

この報告は、昭和39・40年度に連絡試験として実施したものを中心とまとめたもので、不十分ながら本県の林業苗畑における土壌線虫の実態が把握できたと考えここに報告する。

不足の部分は、今後、引続いて実施する試験の過程で補つていくつもりである。

なお、この調査の実施にあつては農林省林業試験場・千葉修樹病科長ならびに真宮靖治技官より終始ご指導をいただき、ここに厚く御礼申し上げる。

II 調査の実施概要

岡山県においては、ヒノキ、アカマツおよびスギの1年生実生苗を県林試で養成し一般養苗者に配布している。したがつて、民間では2~3年生の山行苗の養成が主で苗畑の大部分は床替苗畑である。県内主要産地は勝田郡であるが、多くの民間苗畑は小規模ながら各地に分散しており、その地域の需要に応じている。

土壌線虫の調査は、昭和38年度に民間床替苗畑を対象に予備調査を行ない、昭和39・40年度は連絡試験として実施し、播種苗畑64件、床替苗畑も同じく64件を調査した。

調査地は県内に散在する生育不良な床替苗畑を選ぶとともに、県林試のスギ、ヒノキなどの播種苗畑および昭和40年度から民間で始められたアカマツ播種苗畑を調査対象地として選定した。

1. 調査方法

調査は苗木の根部およびその周辺の土壌を7月下旬から11月中旬、多くは9月から10月の間に採取しそれから土壌線虫を分離して種類と生息密度を調査するとともに県内4箇所に固定調査地を設け年間の線虫生息数の変異を調査した。

(1) 調査試料(土壌)の採取

調査対象苗畑から均一な試料を得るため方形の苗畑では、その対角線の中心と、中心から4隅までの各線上の midpoint からそれぞれ苗木とその根辺土壌を深さ15cm(床替苗においては表土5cmを除く)まで採取した。不正形の苗畑についても方形の苗床に準じて5点より採取した。

採取した試料は乾燥を防止するため直ちにポリエチレン袋に入れ持ち帰った。

(2) 線虫の分離と計数

採集した試料は1週間以内に処理した。その方法は、攪拌し均一にした土壌を300gとりChristie and Perryの方法(C・P法)により分離し、苗の根組織内に寄生する内部寄生線虫については、根を水洗したのち細根を2~3cmくらいに切り3g秤量し加温游出法(Youngの方法)により分離計数した。

計数は、分離した線虫を計数用時計皿にとり、線虫数の少ない場合は全数を調査したが多い時は懸濁液を稀釈しこれより一定量を線虫計数盤にとり 3回くり返し調査しその平均値を求め、土壌は300g、根は1gあたりの線虫数を示めた。

(注) なお38年度に実施した予備調査はバールマン法(Baermann)によつた。

なお、これらの調査に先立ち管理者または所有者から苗畑の管理状況および作付経歴、病害虫の発生ならびにその防除の状況などについてきき取り調査を行なうと共に、地形、土壌、苗木の生育などはその際直接苗畑で調査した。

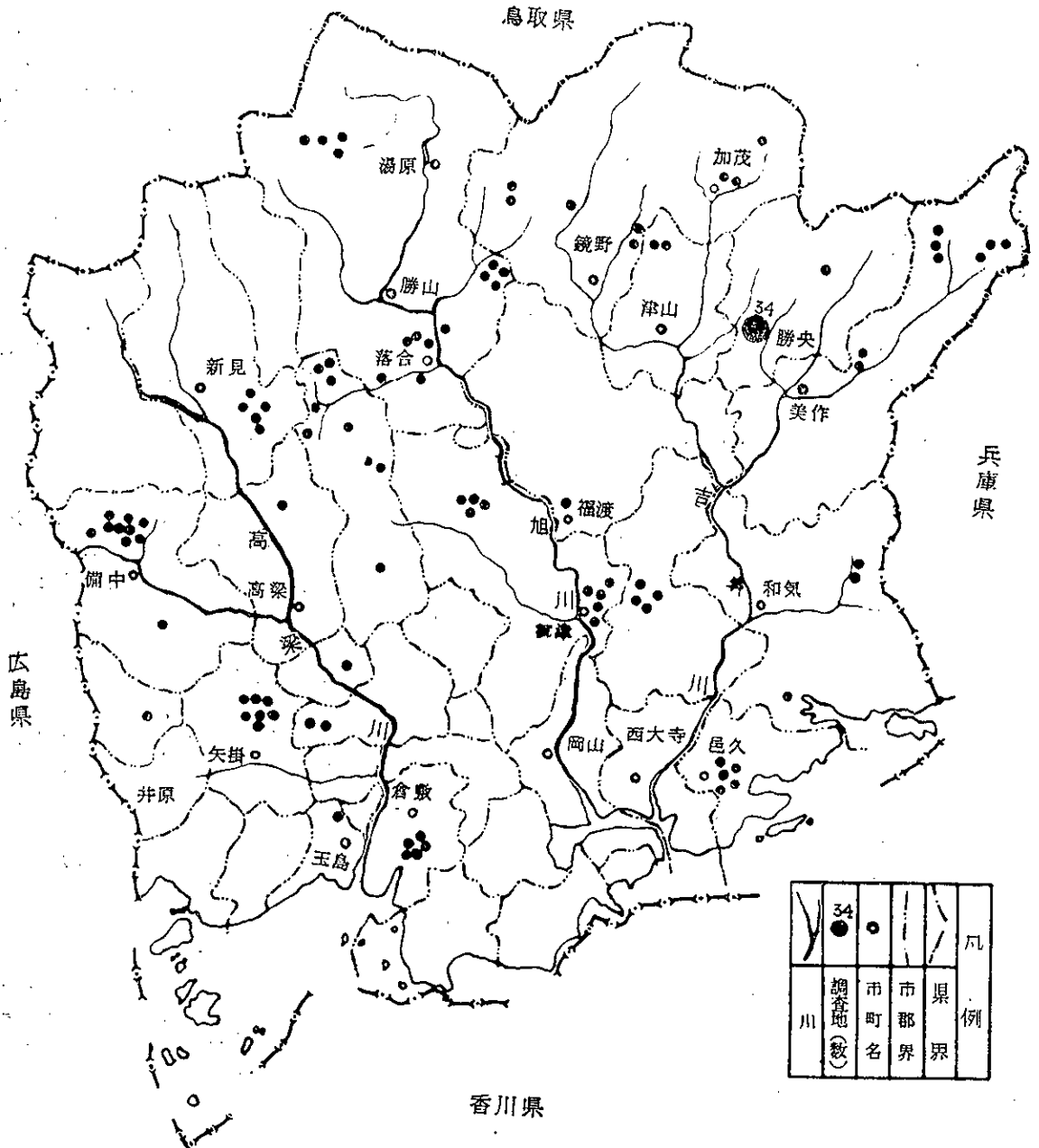
III 調査地の概況

苗畑は県下一円に分散しているが県中北部に多く、これらの地帯では主としてスギ、ヒノキの養苗が行なわれ南部地帯においてはアカマツ、クロマツその他オオバヤシヤブシなどの養成が盛んである。

苗畑の大部分は山麓斜面の畑地にあるが、一部の苗畑は水田の輪作体系の中に組み入れられているものがあり、40年度から始められたアカマツ播種苗畑は稲作跡地のものが多い。

苗畑の土壌は、壤土、微砂質壤土および砂壤土が多いがこのうち苗木主要産地である勝田郡奈義町ほか数地区は黒色火山灰質の土壌である。

調査は津山、倉敷ほか31市町村の苗畑について行なつたが、その位置的分布を示せば第1図のとおりである。



第 1 図 土壌線虫調査位置図

岡山県では、ヒノキ、アカマツなどの苗木養成は実生によるが、スギは90%以上が挿木によるものであつてその大部分は九州系統のスギである。近年、原因不明の生育障害による不成績地が各所にみられ養苗指導上の問題点となつているが、これは連作による苗畑のせき悪化、また一つには土壤線虫の被害も考えられ、特に2,3年生ヒノキ苗の場合顕著である。

次に、県内の気象状況についてみれば、岡山県は瀬戸内寡雨地帯に属し、年間平均降水量は県南部で1,000~1,200mm、北部の苗木生産地帯では1,400~1,600mmで南部に比べ400mm前後多い。

気温の年平均は12~15°Cで南北両地帯の温度差は約3°Cである。

IV 調査結果

1. 植物寄生線虫の分布

検出された線虫のうち、有害と思われる線虫は第1表のとおりネグサレセンチュウ、イシユクセンチュウ、ラセンセンチュウ、ユミハリセンチュウ、オオガタハリセンチュウ、ピンセンチュウ、ネコブセンチュウその他2,3の線虫である。

ネグサレセンチュウは2種類検出され、口唇部の体環数、節球の形および尾部などに形態上の相異点が認められる。この2種類は地域によつて分布が異なつてゐるようで、南部地区に分布するものはミナミネグサレセンチュウ *P. coffeae* に近似しており、北部地区のものはキタ

第1表 苗畑から検出された線虫の種類

番号	和名	学名	備考
1	ネグサレセンチュウ	<i>Pratylenchus</i> spp	二種確認
2	イシユクセンチュウ	<i>Tylenchorhynchus</i> sp	
3	ラセンセンチュウ	<i>Helicotylenchus</i> spp	二種推定
4	ユミハリセンチュウ	<i>Trichodorus</i> spp	二種推定
5	オオガタハリセンチュウ	<i>Xiphinema</i> sp	
6	ピンセンチュウ	<i>Paratylenchus</i> sp	
7	ネコブセンチュウ	<i>Meloidogyne</i> sp	
8	その他寄生性線虫	<i>Tylenchus</i> , <i>Ditylenchus</i> , <i>Aphelenchus</i>	

ネグサレセンチュウ *P. penetrans* に似ている。

また、ラセンセンチュウ、ユミハリセンチュウにもそれぞれ異なつた2種類の線虫が認められた。

これらの線虫の分布を検出頻度によつて郡市別に示せば第2表のとおりである。

第2表 線虫の地域別分布

地域	調査苗畑数	線虫の種類別検出苗畑数								その他寄生線虫
		ネグサレセンチュウ	イシユクセンチュウ	ラセンセンチュウ	ユミハリセンチュウ	オオガタハリセンチュウ	ピンセンチュウ	ラセンセンチュウ	ネコブセンチュウ	
倉敷	3	1	2	1						3
津山	2	1		2	1					2
玉島	1	1		1						1
総社	2									2
高梁	1									1
新見	5				1					4
御津	9	2		1	5	1				8
赤磐	4	1	1	1						4
和気	3									3
邑久	5	2		1						3
小田	5		1		2					4
後月	1	1								1
吉備	1									1
上房	10	4	1	2	1	2				10
川上	10	3			4					10
真庭	14	3	1	3	4					13
苫田	8	4	3	1	1	2				8
勝田	35	10	1	10	14	1	3		3	35
英田	8	4			2					8
久米	1					1				1
計	128	37	10	23	35	7	3	0	3	122

ネグサレセンチュウ、ラセンセンチュウおよびイシクセンチュウは県下各地で認められ広く分布しているようである。ピンセンチュウおよびネコブセンチュウは県北部の播種苗畑（岡山県林試苗畑）から検出したのみで南部地区からは今回検出されなかつた。ピンセンチュウは、38年度の予備調査においても県北部のヒノキ、アカマツの床替苗畑から検出している。

検出した有害線虫は、スギ、ヒノキなど主要造林樹種のいずれからとも検出されるが、ヒノキ苗畑からのネグサレ

センチュウの検出頻度は高く、不良苗畑 2件のうち 1件はネグサレセンチュウの被害をなんらかのかたちで受けていることが考えられる。ネグサレセンチュウはスギ、アカマツの苗畑からも多く検出されたが、検出頻度のみからみればユミハリセンチュウの検出頻度がネグサレセンチュウのそれよりも高い。ネグサレセンチュウを検出したこれら以外の樹種としてキリがあるが、スラッシュマツ、オオバヤシヤブシからは調査件数が少なかつたためか検出されなかつた。

第3表 線虫の種類と検出頻度

樹種 調査 件数	スギ	ヒノキ	アカマツ	クロマツ	スラッシュ マ	オオバヤシ ヤブシ	キリ	休閑地	計
	線虫の種類	11 (100)	57 (100)	51 (100)	3 (100)	1 (100)	2 (100)	1 (100)	2 (100)
ネグサレ センチュウ	3 (27)	24 (42)	8 (16)	1 (33)			1 (100)		37 (29)
イシク センチュウ	1 (9)	4 (7)	5 (9)						10 (8)
ラセ ン センチュウ	2 (18)	14 (25)	5 (9)	1 (33)	1 (100)				23 (18)
ユミ ハリ センチュウ	4 (36)	14 (25)	15 (29)				1 (100)	1 (100)	35 (27)
オオガタ ハリ センチュウ	1 (9)	4 (7)	2 (4)						7 (5)
ピン センチュウ	1 (9)	2 (4)							3 (2)
ネコ ブ センチュウ		3 (5)							3 (2)
その 他の 寄生 線虫	11 (100)	57 (100)	46 (90)	3 (100)		2 (100)	1 (100)	2 (100)	122 (95)

その他の線虫について検出頻度の高いものから記せば第3表のとおりラセンセンチュウ・イシクセンチュウ・オオガタハリセンチュウ・ピンセンチュウである。ネコブセンチュウはヒノキ播種床において認められたが根部障害（根こぶ）はみられなかつた。

2、植物寄生線虫の生息密度

土壌中における線虫の密度は各種の条件によつて左右されると考えられるが、調査した苗畑の生息密度を種類別に示すと第4表のとおりである。

第4表 線虫の種類と生息密度

線虫の種類 密度区分	土 壤 300g																根1g	
	ネグサレセンチュウ		イシユクセンチュウ		ラセンセンチュウ		ユミハリセンチュウ		オオガタハリセンチュウ		ビンセンチュウ		ネコブセンチュウ		その他の寄生線虫		ネグサレセンチュウ	
	頻度	%	頻度	%	頻度	%	頻度	%	頻度	%	頻度	%	頻度	%	頻度	%	頻度	%
0	96	75	118	92	105	82	93	73	121	95	125	98	125	98	6	5	100	77
1 ~ 50	23	18	5	4	11	9	28	21	7	5					33	26	9	7
51 ~ 100	4	3	1	1	6	5	4	3							24	19	4	3
101 ~ 300			3	2	2	1	2	2			3	2	3	2	36	28	5	4
301 ~ 500					4	3	1	1							17	13	2	2
501 ~ 1,000	5	4													10	8	1	3
1,001 ~ 3,000			1	1											2	1	2	2
3,001 ~ 5,000																	1	1
5,001 ~ 10,000																	1	1
計	128	100	128	100	128	100	128	100	128	100	128	100	128	100	128	100	128	100

苗畑土壌中の有害と思われる線虫の検出頭数の範囲は9~1,650で、その差は大きい、しかし50頭以下の件数が全件の63%をしめておりこのような傾向は、ネグサレセンチュウ・イシユクセンチュウ・ラセンセンチュウ・ユミハリセンチュウの各種についても認められる。他の2・3の線虫については件数が少ないため判然としなかつた。土壌中から500頭以上検出されたのは、ネグサレセンチュウが5件、イシユクセンチュウが1件のみであつた。ネグサレセンチュウについては根系組織についても調査したが、検出頭数の範囲は土壌中からのそれよりも幅ひろく、検出頭数が3000頭以上認められた苗畑が2件あり、多数のネグサレセンチュウが根に寄生している

ことが判明した。

ユミハリセンチュウはネグサレセンチュウに次いで検出頻度が高いが生息密度は他の線虫に比し低く、検出頭数が50頭以下であつた苗畑が全件の80%をしめていた。

また、オオガタハリセンチュウの生息密度も一般に低い。その他の寄生線虫について検出頻度の高いのは検出頭数が101~300までの苗畑で、300頭以下の苗畑がしめる割合は全検出苗畑数の77%である。

次に検出頻度の高いネグサレセンチュウ・ユミハリセンチュウおよびラセンセンチュウについて樹種別に生息密度を示せば第5表-1、2、3のとおりである。

第5表 樹種別にみた線虫生息密度

ネグサレセンチュウ

樹種 密度区分	スギ		ヒノキ		アカマツ		クロマツ		スラツシュマ		オオバヤシヤブシ		キリ		休閑地		計	
	土壌	根	土壌	根	土壌	根	土壌	根	土壌	根	土壌	根	土壌	根	土壌	根	土壌	根
0	8	8	37	37	44	47	2	3	1	1	2	2	0	0	2	2	96	100
1 ~ 50	2		14	8	5	1	1						1				23	9
51 ~ 100			3	3	1	1											4	4
101 ~ 300		2		2									1					5
301 ~ 500				1		1												2
501 ~ 1,000	1		3	4	1	1												5
1,001 ~ 3,000				1														1
3,001 ~ 5,000		1																1
5,001 ~ 10,000				1														1
計	11	11	57	57	51	51	3	3	1	1	2	2	1	1	2	2	128	128

第5表-2 ユミハリセンチュウ

密度区分	樹種								計
	スギ	ヒノキ	アカマツ	クマツ	スラツシユツ	オオバヤシヤブシ	キリ	休閑地	
0	7	43	36	3	1	2		1	93
1 ~ 50	3	13	11					1	28
51 ~ 100	1		3						4
101 ~ 300		1					1		2
301 ~ 500			1						1
計	11	57	51	3	1	2	1	2	128

第5表-3 ラセンセンチュウ

密度区分	樹種								計
	スギ	ヒノキ	アカマツ	クマツ	スラツシユツ	オオバヤシヤブシ	キリ	休閑地	
0	7	43	36	3	1	2		1	93
1 ~ 50	3	13	11					1	28
51 ~ 100	1		3						4
101 ~ 300		1					1		2
301 ~ 500			1						1
計	11	57	51	3	1	2	1	2	128

ネグサレセンチュウについては土壌および根系組織について調べたが、調査地によってはいずれか一方においてのみ認められたところもあるが、スギ・ヒノキ・アカマツともに根系組織から多く分離された。根系からの分離数は実生苗1年生のものは少なく、最高は352頭（アカマツ）1件のみで他は85頭以下である。生息密度の高いのは2・3年生苗でこれらの根は腐敗していたものが多く認められた。一般に不良苗畑とみとめられる多くのものはヒノキ床替苗畑で、ネグサレセンチュウが分離された土壌および根からの平均検出頭数は各々115・497であった。

ユミハリセンチュウの検出頭数は少なくその生息密度は低いようである。100頭以上検出されたのはヒノキ・

アカマツ各1件で大部分の苗畑からの検出頭数は50頭以下であった。アカマツ苗畑からの平均検出頭数は55頭で他の樹種より多く、検出密度などあわせて考えてみればアカマツとなんらかの関係があるように思われる。

ラセンセンチュウの樹種別密度は第5表-3のとおりである。ヒノキ・アカマツともに同じような傾向が認められたが、他の樹種については件数が少なく判然としない。生息密度はユミハリセンチュウよりも高い。

3 土壌条件と線虫生息分布との関係

苗畑土壌の大部分は、壤土、微砂質壤土、砂壤土であった。調査の結果を土性別検出頻度で示すと第6表のとおりである。

第6表 土性別にみた線虫検出頻度

土性	調査 苗畑数	線虫の種類別検出苗畑数							
		ネグサレ センチュウ	イシユク センチュウ	ラセン センチュウ	ユミハリ センチュウ	オオカタハ リセンチュウ	ピン センチュウ	ネコブ センチュウ	その他の 線虫
埴土	0								
埴壤土	11	3		3	3	1	1		11
壤土	53	19	4	6	16	3	1	1	50
微砂質 壤土	25	5		6	9		1	2	24
砂壤土	37	10	6	8	7	3			35
砂土	0								
礫質 壤土	2								2
計	128	37	10	23	35	7	3	3	122

線虫の種類によつてはそれぞれの間に差が認められるものもあるが、調査件数が少なく判然としない。

次に土性別にネグサレセンチュウ・ユミハリセンチュウおよびラセンセンチュウの生息密度についてみれば第7表のとおりで粘質土壤になるにしたがい低くなる傾向がある。

埴壤土における検出頭数は、ネグサレセンチュウが22ユミハリセンチュウが90、ラセンセンチュウが88以下で他の土壤に比し少ない。壤土、微砂質壤土および砂壤土の間における密度の差はみられなかつた。線虫の種類と土性の関係は判然としないが、微砂質壤土におけるユミハリセンチュウの生息密度は低いようである。

第7表 土性と線虫生息密度

土性	線虫の種類	密度区分						計
		0	1 ~ 5	51 ~ 100	101 ~ 300	301 ~ 500	501 ~ 1,000	
埴 壤 土	ネグサレセンチュウ	8	3					11
	ユミハリセンチュウ	8	2	1				11
	ラセンセンチュウ	8	1	2				11
壤 土	ネグサレセンチュウ	35	12	4			2	53
	ユミハリセンチュウ	37	13	2	1			53
	ラセンセンチュウ	47	5			1		53
微 砂 質 壤 土	ネグサレセンチュウ	24					1	25
	ユミハリセンチュウ	16	9					25
	ラセンセンチュウ	19	4		2			25
砂 壤 土	ネグサレセンチュウ	27	8				2	37
	ユミハリセンチュウ	30	4	1	1	1		37
	ラセンセンチュウ	29	1	4		3		37

注 土壤についてのみ記す。

なお、県内の黒色土壤地帯の苗畑についても調査したが、他の土壤型との線虫の種類および生息密度の差は今回の調査においてはみられなかつた。

4 前作と線虫生息分布との関係

土壤線虫は多くの栽培植物に寄生することが知られており、前作との関連性も考えられるので、実態調査の結

果に基き前作と線虫の種類別検出頻度の関係をまとめてみれば第8表のとおりである。

第8表 前作と線虫の検出頻度

現作	前作	調査 年度	線虫の種類と検出頻度							
			ネグサレ センチュウ	レイシユク センチュウ	ラセン センチュウ	ユミハリ センチュウ	オオガタハリ センチュウ	ピンセ ンチュウ	ネコブセ ウンチュウ	その他 の線虫
スギ	スギ	4	2			1				4
	ヒノキ	3	1	1		2	1			3
	アカマツ	1				1				1
	クワ	1								1
	休閑地	2			2			1		2
ヒノキ	ヒノキ	17	8	3	4		1			17
	スギ	14	7		3	8	1		1	14
	アカマツ	11	2	1		2				11
	キリ	1	1							1
	ヤマハン ノ	1					1			1
	クワ	1								1
	大豆	3	3		3	3			2	3
	トマト	1			1					1
	白菜	2			1	1	1			2
	トウモロ コシ	2	1							2
キ	水稲	2								2
	休閑地	2	2		2			2		2
アカマツ	アカマツ	8				3	1			7
	スギ	3	1			1				3
	ヒノキ	13	3	2	3	4	1			11
	オオバヤ シヤブシ	3		1						3
	ハンノキ	1								1
カ	クワ	4				2				4
	トマト	4	1			2				4
	タバコ	1								1
マ	馬鈴薯	3	1							2
	甘藷	1	1							1
	ハツカ	1				1				1
ツ	サトイモ	1	1	1	1	1				1
	陸稲	1								1
	水稲	5		1						4
	大根	1				1				1
クロ マツ	休閑地	1			1	1				1
	アカマツ	2	1		1					2
スラツシ ユマツ	オオバヤ シヤブシ	1								1
	馬鈴薯	1			1					
オオバヤ シヤブシ キリ	水稲	2								2
	大豆	1	1			1				1
休閑地	ヒノキ	1								1
	アカマツ	1				1				1

各作物ごとに比較することは調査が片よつているため一概に断定できないが、ネグサレセンチュウなど主な線虫の検出頻度は前作がスギ・ヒノキ・アカマツである場合に高い傾向がみられる。前作が水稻である場合は栽培条件を異にしているためか線虫の種類、生息数は少なく

ネグサレセンチュウなど有害線虫と思われるものは認められなかつた。

次に、前作と線虫の生息密度との関係を検出頻度および生息密度の高いネグサレセンチュウ、ユミハリセンチュウについてみると第9表—1,2のとおりである。

第9表 前作と線虫の生息密度

— 1 ネグサレセンチュウ

密度区分 前作	0	1 ~ 50	51 ~ 100	101 ~ 300	301 ~ 500	501~1,000	計
スギ	12	8	1				21
ヒノキ	24	6	2			2	34
アカマツ	20	2				1	23
キリ	0	1					1
トマト	4	1					5
馬鈴薯	3	1					4
甘藷	0	1					1
サトイモ	0					1	1
大豆	2	1	1				4
トウモロコシ	1	1					2
休閑地	3	1				1	5

第9表 — 2 ユミハリセンチュウ

密度区分 前作	0	1 ~ 50	51 ~ 100	101 ~ 300	301 ~ 500	計
スギ	11	8	1	1		21
ヒノキ	27	5	2			34
アカマツ	17	5			1	23
クワ	4	1	1			6
白菜	1	1				2
大根	0	1				1
トマト	3	2				5
ハツカ	0	1				1
大豆	0	3		1		4
休閑地	4	1				5

ネグサレセンチュウの検出数は大部分の作物が50頭以下で、500頭以上のものはヒノキ、アカマツがそれぞれ3件、畑作物に1件、他に休閑地から1件認められた。

休閑地には雑草が生えていたのでこれらの中にネグサレセンチュウの寄主となるものがあつたと考えられる。

ユミハリセンチュウもネグサレセンチュウ同様に大部分の作物が50頭以下で生息密度は低く、前作としての作物間の密度差は判然としないがスギ・ヒノキ・アカマツが前作である場合は高いようである。

5 苗木の生育と線虫生息分布との関係

播種苗畑における線虫の被害は確認することができなかつたが、床替苗畑においてはかなり被害が認められ忌地現象との関連性も考えられる。

調査したヒノキ床替苗畑の多くは苗木の生育が不良でこれらの苗畑土壌および苗の根部組織からはネグサレセンチュウが多く検出され、生育不良の原因が他にあるとしても、線虫の加害による影響は大きいと考えられる。きき取り調査の際「苗木が次第にできなくなつた」という苗畑からの線虫の検出頻度はそうでない苗畑に比し高い傾向が認められた。

ネグサレセンチュウの検出数が多い苗畑のヒノキの葉色は次第に黄変し伸長がとまり、うちわ型の不良苗となるものが多く、山行苗(3年)の中には老化の症状さえみられるものがあつた。このようなヒノキ苗の根は腐敗がいちぎるしく新根の発生がわずかに認められた。

スギについてもヒノキ同様に葉の変色がみられるが、ヒノキほどの生育障害は認められないようである。ネグサレセンチュウが高密度で検出された一部の苗畑においては初期の発育がおくれ、苗が不揃いになる傾向が認められた。

次に、イシユクセンチュウの生息密度が高い苗畑におけるアカマツ2年生の一観察事例であるが、8月頃から針葉が黄変しはじめ9月には前年葉が落葉するものも認められ生育障害の激しいものは腰高の不整型苗となり枯損するものもあつた。このような苗の根は腐敗根が多く細根はみられなかつた。

この苗畑における当時の検出数は1650頭(土壌300g当り)であつたが、その後(40年)前回調査と同一時期に調査した結果700頭以下となり、アカマツの針葉変色根の腐敗ともに軽減した、このようなアカマツ苗の生育

障害はイシユクセンチュウの検出数などから本線虫の被害と考えられる。なおこの苗畑からはユミハリセンチュウも検出された。

このように線虫の被害と考えられる徴候が認められた苗畑においては、2,3種の線虫を検出する機会が多いようである。

6 消長調査

ネグサレセンチュウおよびイシユクセンチュウの年間消長をするために県内に4箇所の調査地を設け、各々1m²の定点から土壌その他の試料を採取し線虫を分離して調査した。線虫の分離はChristie and PerryおよびYoungの方法によつた。

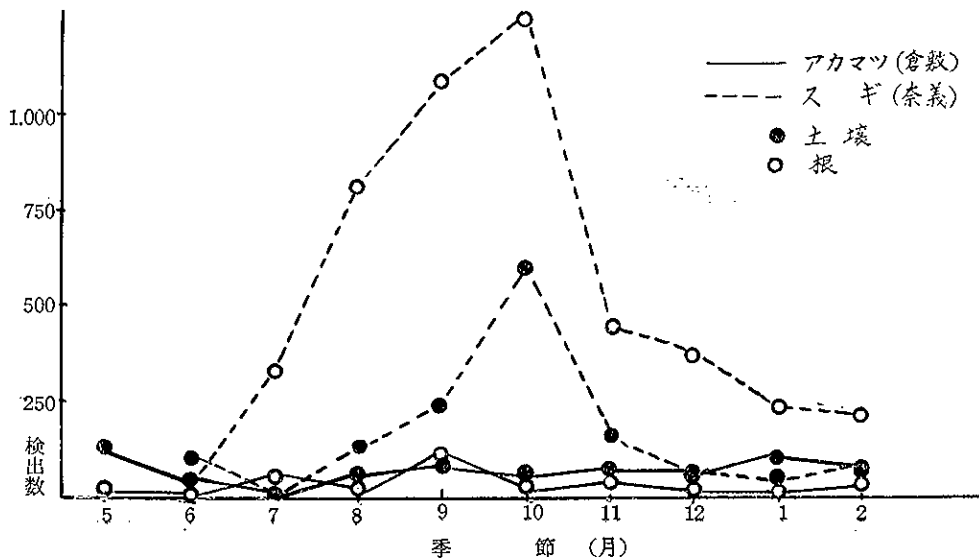
調査地および樹種などについては第10表のとおりである。

第10表 消長調査地一覧表

調査地	樹種	苗令	対象線虫	土性	調査期間
倉敷	アカマツ	2	ネグサレセンチュウ	砂壤土	S40.5 ~41.2
					イシユクセンチュウ
奈義	スギ	2	ネグサレセンチュウ イシユクセンチュウ	壤土 (黒色土壌)	S40.6 ~41.2
					イシユクセンチュウ
加茂	アカマツ	2	イシユクセンチュウ	壤土	S40.5 ~41.2

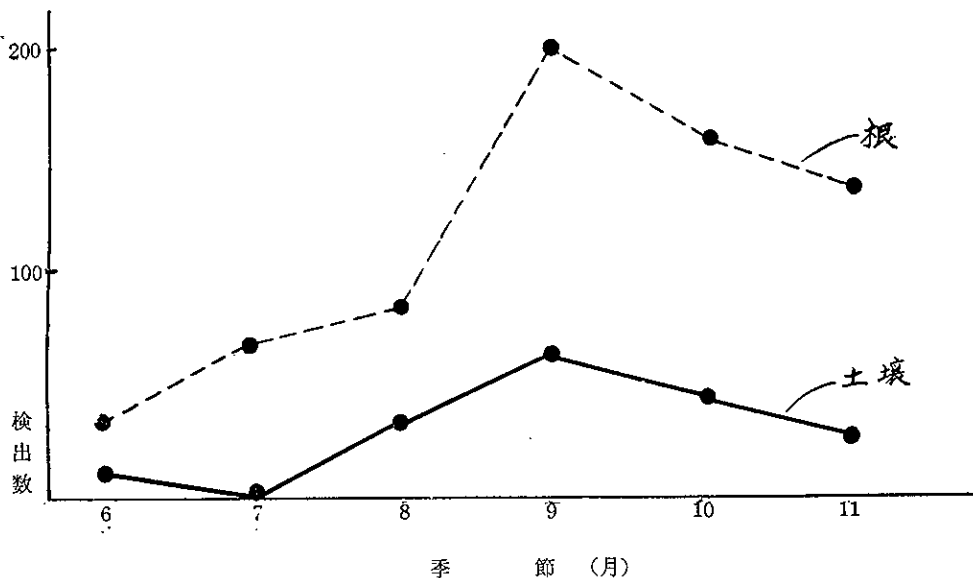
調査の結果は次のとおりである。

ネグサレセンチュウおよびイシユクセンチュウは年間を通じて分離され、1,2月の厳寒期においても検出した。ネグサレセンチュウは5月頃および9月から10月にかけて多く土壌から分離され、根部組織からは6月頃より次第に分離数が増加し、最も多く分離したのは9・10月である。その後分離数は減少しているが、2月に入つても多数分離された。ヒノキ苗畑の調査は11月で中止したが、アカマツ、スギなどと同じような傾向が認められた。調査の結果を図表で示せば第2図-1・2のとおりである。



第2図~1

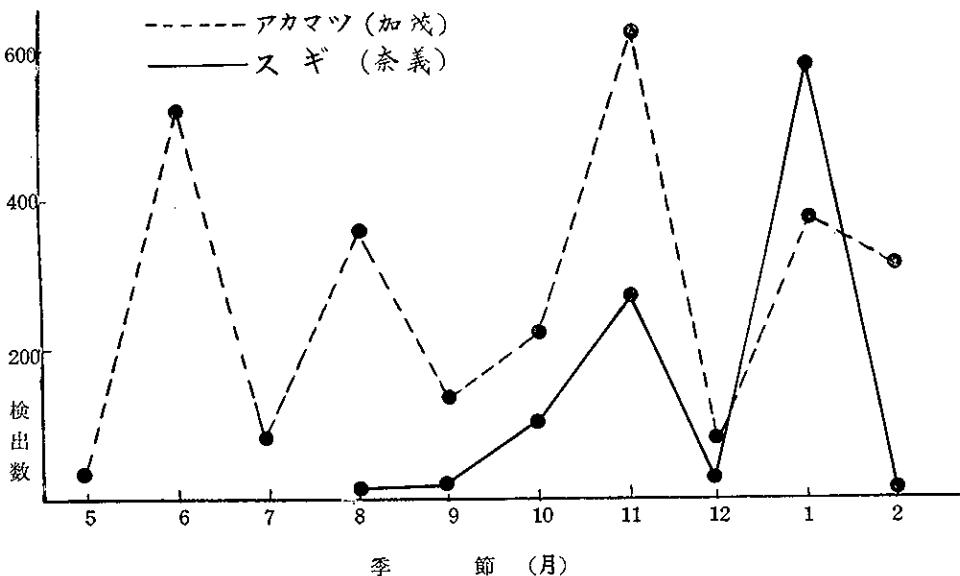
ネグサレセンチュウの消長



第2図~2 ヒノキ床替苗畑 ネグサレセンチュウの消長

次にイシユクセンチュウについてみると、アカマツ苗畑における生息密度は5月下旬頃から高まるようであるが、調査時期によつて差が大きく一定の傾向はみられなかつた。

スギ苗畑におけるイシユクセンチュウは8月頃から認められ、11月上旬に235頭、さらに1月には594頭を検出した。なおこの結果はネグサレゲンチュウの調査試料と同一のものから得たものである。



第3図 イシユクセンチュウの消長

今回の調査は面積約 10a の苗畑に 1㎡ の調査区を設け狭い範囲から試料を採取し調査したもので土壌からの分離数には変異がみられた。特にイシユクセンチュウの変異の差はネグサレセンチュウのそれに比し大きい。これらのことから土壌中における線虫の分布は不均一であることが考えられる。

また1・2月に多数の線虫が分離され、苗畑に寄生があることによつてそのまま越冬することがうかがえる。

なお、掘取り時に苗畑に残つた根から相当の線虫が分離された。

7 線虫と病原菌との共寄生による被害

植物の根系が植物寄生性線虫の加害(寄生)を受けると組織細胞の破壊にともなつて生理障害をおこし、諸害に対する抵抗力が低下することが考えられる。

これら表皮上の傷瘍部や組織の抵抗力の低下は、菌類の侵入を容易にするとともに、寄生の場となつて、根系腐敗等を一層助長することが推測される。

すでに農業部門においては、土壌線虫の被害実態調査や被害解析に関する研究によつて、線虫の寄生と土壌病原菌類との複合的な加害を受けると、腐敗を伴う激しい被害となる傾向がみられると報告され、注目されている。

林業用苗木類に対する線虫の寄生に伴つても、栽培種栽培地、耕種法、加害病原菌等の共通、もしくは類似する諸条件からみて、菌類による併害が考えられる。

本県の林業用苗畑について実施した、土壌線虫被害実態調査に際して、試みた根系からの病原菌検出結果(第11表)によつても、関与の著しい傾向が認められる。

第 11 表 植物寄生性線虫と土壌病原菌の検出頻度

苗木の成育状況	根系の状態		土壌中に線虫50頭以上の生息苗畑数	根系組織より線虫の検出された苗畑数	病原菌の寄生(根系)			過湿な苗畑数	備考
	根腐症状	畑数			F	R	P		
不良	著しい	26	9	15	11	4	4	寄生性線虫の大多数はネグサレ及びブラセンセンチュウである	
	かなり認められる	24	11	15	9	2	5		
健全	ほとんど認められない	4	0	0	0	0	0		
	認められない	1	0	0	0	0	0		
計		55	20	30	20	6	9	43	

注 1、この調査は、成育不良な苗畑を、あらかじめ選定して実施したものであるから、県下の全苗畑に対する被害実態を示すものではない。

2、土壌病原菌の表示は、次の略称による。

F Fusarium SP

R Rhizoctonia SP

P Pythium SP

3、根腐症状の判別は、次の基準によつた。

- 著しい 〃 細根が、ほとんど腐敗黒変し、生理機能の失われているもの。
 かなり認められる 〃 細根に、点在して腐敗黒変が、かなり認められるもの。
 ほとんど認められない 〃 細根の腐敗黒変がほとんど認められないもの。

即ち、土壌線虫の寄生が認められ、根系腐敗の著しい苗畑においては、土壌病原菌の寄生も顕著な傾向がみられる。

また寄生加害の明らかな病原菌が検出されない場合でも、腐敗根からは、共通して細菌及びその他の菌類(属

種名不明)が検出され、2次的に寄生したとしても、腐生的活性が高く、根系腐敗を助長しているものと考えられる。更に、県下苗畑中にみられる成育不良症状は、根系障害(腐敗)を、伴っている場合が多くこのような苗畑においてはネグサレセンチュウのほか寄生性線虫、土

壤病原菌の共寄生および地中湿度の高い傾向がみられる

なお、根腐症状の著しいところは、排水不良の地形や地下水が高く、保水力の極度に高い苗畑に多くみられるが、寄生性線虫、土壤病原菌等が寄生しておれば、その主因を単に湿害として、判定することの出来ない場合が多い。したがって、地中湿度と寄生性線虫密度の消長及び病原菌類の活性との間に存在する因果関係が問題視される。

このように、寄生性線虫と土壤病原菌外の菌類との共生に伴う加害（地中湿度の関与を含めて）は、単に、線虫被害解折上の論議にとどまらず、現実に、根系障害に関与する、直接、間接の因子と影響の大きい点から、適応的な防除法確立過程において、無視出来ない要因として注目される。

8 其の他

土壤酸土と生息密度の関係を調べるため各調査苗畑のPHを測定し、検出線虫との関係を検討したが明らかな有意差はみられなかつた。

なお調査苗畑の大部分はPH (H₂O) 5.5~6.5であつた。

V 要約と考察

同一種類の植物を同じ場所に連作することによつておこる原因不明の現象を「忌地」と一般によんでいるが、林業苗畑においてもこのような現象が認められ、しばしば養苗者からも同様な言葉を耳にしている。この言葉の意味の中に線虫の被害ということが考えられるならば、未解決の分野だけに早急な説明が必要である。

林業苗畑における調査結果をまとめてみると、ネグサレセンチュウなど数種の有害線虫のうち、いずれか1種または2種認められた苗畑は59%で高い比率を示している。

岡山県の場合、優占種と考えられる線虫はネグサレセンチュウで、次にあげられる線虫を検出頻度および生息密度からみるとラセンセンチュウおよびイシユクセンチュウなどである。

ユミハリセンチュウの生息密度は低いが検出頻度が高く、今後その加害性についての調査が必要である。

この調査で認められた数種の有害線虫は本県の主要造林樹種のいずれからも検出され、また、その分布も広く地域性は認められなかつた。

その他の植物寄生性線虫の検出頻度および生息密度はともに低く、その地域性および加害性を明確にすることはできなかつた。

床替苗畑については生育不良地を選んだ関係か、ネグ

サレセンチュウの検出頻度が高く、特にヒノキについては非常に高い。生育不良の原因にはいろいろあるが、根部組織内から多く分離されることから本線虫の加害性は明らかである。

また、土壤病害、特に立枯病との関連性も考えられ、その発病にも関与していることがうかがわれる。

線虫の被害は根系障害によるもので、他の一般障害とよく似ており外見によつて判断することは困難である。今回の調査において特に認められた線虫分離数の多い苗畑の症状は、次のとおりである。

すなわち、ヒノキの床替苗の場合、根の腐敗がいちぢくしく細根はほとんど認められず、したがって、枝葉は黄変し上長成長は止まりうちわ形をしているものが多く容易に抜ける。

また、スギの場合(挿苗1回床替)は、腐敗根を認めるが他方においては常に新根の発生をみ細根は比較的に少ない。そして地上部の生育は不揃いになっていることが多いが、ヒノキに比べれば症状は軽い。

線虫の被害は他の原因と複合している場合が多いと考えられ適確な判断を下すためにはより詳細な調査が必要である。

線虫の防除については、すでに農作物において実用化されているが、林業部門においては検討中であり、本県の場合、防除を必要とする苗畑がかなり見受けられた。

県内の一般養苗者は小規模なものが多く、また、養苗が年間を通じて行なわれるということもあつて連作地が極めて多い。これらのことも有害線虫増加の一要因と考えられる。

またこれに反して前作が水稻である場合は線虫の種類・生息数ともに少なく、ネグサレセンチュウなど有害線虫は認められなかつた。したがって防除法として考えられることは作付を変えることで、一般的に諸害に対する低抗力の弱い稚苗は線虫の被害はもとより土壤病害との関連性もあつて連作はさけるべきである。また水田を利用した輪作体系に組み込むことが可能であれば、これらの線虫の被害を回避することができる有効な一手段と考える。

このほかに、耕種的防除などいろいろと考えられるが、それを裏付ける資料に乏しく、直接、薬剤による防除効果の検討を行なうと共に間接防除についても究明することが必要と考えられる。そのためには線虫による被害の解折が必要であり、今後、防除試験をすすめる過程において究明してゆくつもりである。

付 表 昭和38~40年度に調査した結果を各調査地別に示せば付表才1~3表のとおりである。

付 表 1、 昭和38年度調査の結果 (予備調査)

播種 床替 の別	番号	苗畑の所在	樹程 (樹令)	土性	連作 年数	前作物	苗木の 成育度	土壌中の 植息状況 (植物寄生性線虫)	根り 検出度	系組 の検出 主なる 属種	中 教 属種	摘 要
	1	御津郡御津町	アカマツ(2)	砂 壤 土	50年	ヒノキ	+	Tri, OP	+	Hel		
	2	赤磐郡吉井町	"	"	3	"	+	Pra, Cri	+			F寄生
	3	倉敷市福田町	"	"	50	アカマツ	+	Pra, OP				
	4	"	ドラセナ	"	50	ドラセナ	+	Mel				
	5	吉備郡沼和町	ヒノキ(3)	礫 壤 土	1	不 明	+	Pra, OP	+	Pra		F寄生
床	6	"	ヒノキ(2)	砂 壤 土	4	ヒノキ	+	Hel, OP	+	Pra		F, P寄生
	7	"	オオハヤシキアブシ(1)	壤 土	1	水 稻	+	OP				
	8	阿哲郡大佐町	スギ(2)	微砂質壤土	10	ヒノキ	+	OP, Pra				
	9	"	ヒノキ(2)	砂 壤 土	5	アカマツ	+	Pra, OP				
	10	"	アカマツ(2)	"	5	ヒノキ	+	OP, Pra, Hel, Tri	+	Pra		
替	11	"	"	"	10	"	+	OP	-	Hel		
	12	"	スギ(2)	埴 壤 土	10	"	+	OP, Hel				
	13	阿哲郡神郷町	ヒノキ(2)	微砂質壤土	15	"	+	Pra, OP	+	Pra		F寄生
	14	"	アカマツ(2)	"	15	アカマツ	+	OP, Tri, Cri				
	15	"	スギ(寒2)	"	15	スギ	+	Pra, Tri				
苗	16	新見市石井郷	アカマツ(2)	砂 壤 土	3	アカマツ	+	OP, Pra, Hel		Pra		
	17	" 管生	ヒノキ(2)	埴 壤 土	不明	ヒノキ	+	Hel, Pra, Tri				
	18	阿哲郡哲多町	ヒノキ(3)	砂 壤 土	8	"	+	OP, Cri, Pra, Tri				F寄生
	19	"	"	埴 壤 土	4	"	+	OP		Pra		F寄生
	20	津山市西田辺	"	砂 壤 土	10	"	+	Hel, OP, Pra	+	Hel		
	21	"	アカマツ(2)	"	10	"	+	OP, Hel		Hel,		F寄生
畑	22	" 上横野	ヒノキ(3)	埴 壤 土	8	"	+	Ty, OP, Hel		Hel, Ty		F寄生
	23	" 日土	アカマツ(2)	埴 壤 土	6	アカマツ	+	Hel, OP				
	24	吉田郡鏡野町	スギ(2)	礫質 埴 壤 土	4	スギ	+	Hel, Pra, OP		Pra		F寄生
	25	"	ヒノキ(3)	"	4	ヒノキ	+	Hel, Pre		Pra		F寄生
	26	" 奥津町	アカマツ(2)	砂 壤 土	10	アカマツ	+	Par, Pra, OP				F寄生
	27	"	"	微砂質壤土	4	ヒノキ	+	OP, Pra, Tri				F寄生

播種 番号 の別	苗畑の所在	樹 (苗 種 令)	土 性	連作 年数	前作物	苗木の 成育度	土壌中の棲息状況 (植物寄生性線虫)		根の 検出度	系の 組織 主な 属種	中 出 度 よ	摘 要
							種 度	主 な 属 種				
28	岩田郡奥越町	ヒノキ (3)	微砂質壤土	7	ヒノキ	+	+	OP, Pra, Hel, Tri	+	Hel		R寄生
29	"	"	礫 壤 土	5	"	+	+	OP, Hel, Pra,				P寄生
30	"	"	"	4	"	+	+	Tri				F, P寄生
31	"	"	埴 壤 土	4	"	+	+	OP, Hel		Pra		P寄生
32	"	アカマツ (2)	砂 壤 土	4	"	+	+	OP, Pra, Pra				R寄生
33	"	スギ (2)	微砂質壤土	11	"	+	+	Pra, OP,	+	Pra, par		P寄生
34	"	ヒノキ (3)	埴 壤 土	11	"	+	+	Pra, OP, C Oi	+	Pra, par, Hel, Cri		P寄生
35	"	スギ (2)	微砂質壤土	11	"	+	+	Par, OP	+	Pra, par		P寄生
36	久米郡福渡町	ヒノキ (2)	砂 壤 土	3	オオムギ カブシ	+	+	OP, Hel				F寄生
37	久米郡久米南町	ヒノキ (3)	礫 壤 土	3	ヒノキ	+	+	Pra, OP, Hel	+	Pra		F寄生
38	"	アカマツ (2)	砂 壤 土	3	アカマツ	+	+	Pra, Op		Pra		F寄生
39	久米郡旭町	ヒノキ (2)	埴 壤 土	1	大 根	+	+	OP, Pra, Par				
40	"	" (3)	"	3	ヒノキ	+	+	OP, Hel				
41	"	"	"	1	陸 稻	+	+	OP				
42	"	"	"	3	ヒノキ	+	+	Par, OP				R寄生
43	久米郡柳原町	"	"	10	"	+	+	Hel, OP, Pra		Hel, pra		F寄生
44	"	ヒノキ (2)	"	1	大 豆	+	+	OP				F寄生
45	"	ヒノキ (3)	"	3	ヒノキ	+	+	OP, Pra, Hel	+	Hel		F寄生
46	久米郡久米町	スギ (2)	"	8	"	+	+	OP, Hel, Tri, Pra	+	Hel		P寄生
47	"	アカマツ (2)	"	8	"	+	+	OP, Hel		Hel		
48	"	スギ (2)	埴 壤 土	10	"	+	+	Ty, OP, Tri, Pra	+	Pra, Hel, Ty		P寄生
49	"	ヒノキ (3)	礫 壤 土	6	"	+	+	Pra, Hel, Tri				F, R 寄生
50	"	"	埴 壤 土	8	"	+	+	Pra, Hel, OP	+	Pra, Hel		
51	真庭郡落合町	"	砂 壤 土	5	"	+	+	OP		Hel, Pra		
52	"	ヒノキ (2)	"	1	水 稻	+	+	OP				
53	"	" (3)	"	1	"	+	+	OP, Pra		Pra		
54	"	" (2)	"	5	ヒノキ	+	+	OP, Hel	+	Hel		
55	勝田郡森養町	"	微砂質壤土	1	陸 稻	+	+	Ty, Hel, Tri, OP	+	Pra, Hel		F, R 寄生

床

替

苗

畑

付 表 2 ~ 1 昭 和 3 9 年 度 調 査 の 結 果

播種 床替 の別	番号	苗畑の所在	樹種 (苗令)	土性	連作 年数	前作物	苗木 の成 育度	土 壌 中 の 棲 息 状 況 (植 物 寄 生 性 線 虫)		根 系 組 織 中 よ り の 検 出 数		摘 要
								棲息度	主 な 属 種	検出度	主 な 属 種	
床	1	真庭郡落合町下方	ヒノキ (3)	砂質壤土	10	ヒノキ	+	+	Pra, Hel, OP	+	Pra	
	2	〃 〃 鹿田	〃 (2)	〃	2	〃	+	+	Hel, OP			
	3	〃 〃 野川	〃 (2)	〃	7	トマト	+	+	Hel, OP			水 田
	3の1	〃 〃 〃	〃 (3)	〃	7	水 稲	+	+	OP			〃
	4	〃 〃 〃	〃 (2)	〃	11	トウモロコシ、カブ	+	+	OP			〃
	4の1	〃 〃 〃	〃 (2)	〃	11	水 稲	+	+	OP			〃
	5	〃 久世町余野上	〃 (3)	壤 土	15	アカマツ	+	+	Pra, Ty, OP	+	Pra	Pestalotia菌を認める。
	6	〃 〃 〃	〃 (3)	〃	17	スギ	+	+	Tri, OP			〃
	7	〃 湯原町栗谷	〃 (3)	(黒色)	25	〃	+	+	Tri, OP			
	8	〃 〃 〃	〃 (3)	(〃)	20	スギ、アカマツ	+	+	Tri, OP			
	9	〃 〃 〃	〃 (2)	(〃)	10	スギ	+	+	Pin, Tri, OP			
替	10	〃 〃 〃	〃 (2)	(〃)	26	ヒノキ	+	+	OP			
	11	〃 〃 〃	〃 (3)	(〃)	13	スギ	+	+	Pra, OP		Pra	
	11の1	〃 〃 〃	スギ (実2)	(〃)	13	〃	+	+	Pra, OP			Cercospora菌を認める。
	12	〃 加茂町知和	アカマツ (2)	〃	8	ヒノキ	+	+	Ty, Tri, OP			
	12の1	〃 〃 〃	ヒノキ (2)	砂質壤土	8	ヒノキ	+	+	Ty xi, OP			
	13	〃 阿波村中土井	〃 (2)	〃	4	スギ	+	+	Xi, OP			
	14	〃 奥津町黒木	〃 (2)	壤 土	12	ヒノキ	+	+	Pra, Ty,	+	Pra	
	15	〃 鏡野町布原	〃 (2)	埴質壤土	15	〃	+	+	Hel, Op			一部に干害あり
	15の1	〃 〃 〃	〃 (2)	〃	15	〃	+	+	Pra, OP	+	Hel	
	16	〃 津山市東田辺	〃 (3)	砂質壤土	15	スギ	+	+	OP, Pra, Tri, Hel	+	Pra, Hel	
	苗	16の1	〃 〃 〃	〃 (3)	〃	15	〃	+	+	Hel, OP		
17		〃 久米郡福渡町屋敷	〃 (2)	〃	8	ヤマハシノキ	+	+	Xi, OP			ブドウの下に植付
18		〃 赤磐郡赤坂町大原	スギ (1)	〃	9	水 稲	+	+	OP			
19		〃 〃 惣分	ヒノキ (3)	〃	3	ヒノキ	+	+	OP, Pra, Hel	+	Pra	Pestalotia菌を認める。
20		〃 和気郡備前町伊部	アカマツ (2)	〃	1	水 稲	+	+	OP			
21		〃 邑久郡邑久町豊原	カリビヤ (1)	壤 土	9	馬鈴薯類	+	+	Hel			
22		〃 〃 〃	ヒノキ (3)	〃	9	アカマツ	+	+	Pra, OP			Pestalotia菌を認める
23		〃 御津郡加茂川町上田西	〃 (2)	〃	6	白菜、大根	+	+				
23の1		〃 〃 〃	〃 (2)	〃	6	〃	+	+	Tri, Hel, Xi			
24		〃 〃 〃	〃 (2)	埴質壤土	2	マ ツ	+	+	OP			
畑		24の1	〃 〃 〃	〃 (2)	〃	2	〃	+	+	Tri, OP		
	25	〃 〃 〃	〃 (2)	〃	2	〃	+	+	OP, Pra	+	Pra	褐斑病発生
	26	〃 〃 〃	アカマツ (2)	〃	〃	アカマツ	+	+	Tri, OP			
	27	〃 〃 〃	スギ (2)	〃	3	〃	+	+	Pra, Hel, OP			微粒菌核病発生
	28	〃 〃 〃	アカマツ (2)	〃	20以上	サトイモ	+	+	Pra, Ty, Hel, OP			
	29	〃 〃 〃	アカマツ (2)	壤 土	18	アカマツ	+	+	OP			
	30	〃 〃 〃	スギ (実2)	〃	8	スギ	+	+	OP			
	31	〃 〃 〃	スギ (2)	(黒色)	9	〃	+	+	Tri, OP			
	31の1	〃 〃 〃	ヒノキ (3)	(〃)	9	〃	+	+	Pra, Tri, OP	+	Pra	
	32	〃 〃 〃	〃 (3)	(〃)	8	スギ	+	+	Pra, OP	+	Pra	管理不十分
	33	〃 〃 〃	〃 (3)	砂質壤土	1	クワ	+	+	OP			Pestalotia菌を認める。
畑	34	〃 〃 〃	〃 (3)	壤 土	9	ヒノキ	+	+	Pra, OP	+	Pra	
	35	〃 〃 〃	スギ (2)	砂質壤土	3	スギ	+	+	Pra, OP	+	Pra	Cercospora菌による発病
	36	〃 〃 〃	アカマツ (2)	埴質壤土	1	甘 藷	+	+	Pra, OP			根系標本不良なため調査せず
	37	〃 〃 〃	ヒノキ (2)	壤 土	11	ヒノキ	+	+	OP			石灰水流入微粉付着
	38	〃 〃 〃	アカマツ (2)	〃	3	マ ス	+	+	OP			
	39	〃 〃 〃	ヒノキ (2)	〃	9	ヒノキ	+	+	Vy, OP			
	39の1	〃 〃 〃	〃 (2)	〃	9	〃	+	+	Pra, OP	+	Pra	
	40	〃 〃 〃	アカマツ (2)	砂質壤土	3	アカマツ	+	+	OP			
	41	〃 〃 〃	〃 (2)	埴質壤土	4	ヒノキ	+	+	OP			
	41の1	〃 〃 〃	〃 (2)	〃	4	〃	+	+	Pra, Hel, Xi, OP	+	Pra, Hel	
	42	〃 〃 〃	〃 (2)	壤 土	3	アカマツ	+	+	Xi, OP			
43	〃 〃 〃	ヒノキ (2)	埴質壤土	8	ヒノキ	+	+	OP				
44	〃 〃 〃	アカマツ (2)	砂質壤土	10	ハ ツ カ	+	+	Tri, OP			葉ふるい病点在	
45	〃 〃 〃	〃 (2)	〃	13	クワ	+	+	Tri, OP				
64	〃 〃 〃	〃 (2)	壤 土	8	スギ	+	+	Pra, OP	+	Pra	微粒菌核病発生	

付 表 2-2

昭和39年度調査の結果 (県林試苗畑)

播種 床別	番号	苗畑分 類番号	樹 種 (苗 令)	土 性	苗畑開 設後の 年数	前 作	土 壌 酸 土	土 壤 病 菌 の 寄 生	根 系 の 状 態	土 壤 中 の 棲 息 状 況 (植 物 寄 生 性 線 中)		根 系 組 織 中 よ り の 検 出 数		摘 要
										棲 息 度	主 な 属 種	検 出 度	主 な 属 種	
播	1	A-3	ヒノキ (1)	微砂質壤土	7	大豆	6.7	-	+	+	Hel, Tri, Mel, OP	+	Pra, Hel	
	2	5	"	"	7	"	6.5	-	+	+	Hel, Tri, Mel, OP	+	Pra, Hel	
	3	6	アカマツ (1)	"	7	ヒノキ、大豆	6.6	F	+	+	Tri, OP	-	-	
	4	B-9	"	"	6	"	6.6	"	+	+	OP	+	Pra	
	5	18	ヒノキ (1)	"	5	アカマツ	6.8	-	+	+	Tri, OP	-	-	
	6	23	"	"	5	"	7.0	-	+	+	OP	-	-	
	7	26	スギ (1)	"	5	"	6.8	-	+	+	Tri, OP	-	-	
	8	5	アカマツ (1)	壤 土	6	ヒノキ	7.0	F	+	+	Pra, Hel, OP	-	-	
	9	C-3	ヒノキ (1)	壤 土	3	ヒノキ	6.7	-	+	+	OP	-	-	
	10	4	アカマツ (1)	"	3	"	6.8	-	+	+	OP	-	-	
	11	7	スギ (1)	微砂質壤土	2	"	6.7	-	+	+	Tri, OP	-	-	
	12	13	ヒノキ (1)	"	2	スギ (挿)	6.4	-	+	+	OP	-	-	
	13	D-4	クロマツ (1)	"	3	アカマツ	6.8	F	+	+	OP	-	-	
	14	D-8	スギ (1)	"	3	ヒノキ	6.5	-	+	+	OP	-	-	
種	15	10	アカマツ (1)	"	3	アカマツ	6.6	F	+	+	OP	-	-	
	16	11	ヒノキ (3)	"	3	ヒノキ	6.4	"	+	+	OP	+	Pra	
	17	16	" (1)	壤 土	3	スギ	6.6	-	+	+	Tri, OP	-	-	
	18	E-1	アカマツ (1)	埴 壤 土	2	ヒノキ	6.6	-	+	+	Tri, OP	-	-	
	19	3	スギ (挿2)	"	2	休 閑 地	6.4	-	+	+	Par, Hel, OP	+	Hel	
	20	5	ヒノキ (1)	微砂質壤土	3	"	6.2	-	+	+	Pra, Par, Hel, OP	-	-	
	21	A-1	-	"	7	ヒノキ	6.7	-	-	+	OP	-	-	
	22	2	-	"	7	アカマツ	6.9	-	-	+	Tri, OP	-	-	
	23	9	アカマツ (1)	"	7	"	6.3	-	+	+	Hel, Tri, OP	-	-	
	24	B-20	"	"	5	スギ	6.6	F	+	+	OP	-	-	
	25	28	ヒノキ (1)	"	5	アカマツ	6.7	-	+	+	OP	-	-	
	26	C-10	" (1)	"	2	"	6.7	-	+	+	OP	-	-	
	27	C-5	ヒノキ (1)	壤 土	3	スギ	6.6	-	+	+	Pra, Tri, OP	+	Pra	
	畑	28	D-6	" (1)	微砂質壤土	3	アカマツ	6.5	-	+	+	OP	-	-
29		15	ヒノキ (2)	壤 土	3	スギ	6.5	-	+	+	Hel, OP	-	-	
30		E-2	アカマツ (1)	埴 壤 土	2	ヒノキ	6.6	F	+	+	Tri, OP	-	-	
31		A-4	" (1)	微砂質壤土	7	"	6.3	-	+	+	Hel, Tri, OP	-	-	
32		B-1	ヒノキ (1)	壤 土	6	スギ	6.1	F	+	+	Mel, OP	-	Pra	
33		E-4	" (1)	"	3	休 閑 地	5.1	-	+	+	Pra, Par, Hel, OP	+	Pra	
34		育苗畑	スギ (挿1)	微砂質壤土	1	"	6.0	-	+	+	Hel, OP	-	-	
35		久世苗畑	アカマツ (1)	"	4	ヒノキ	7.8	-	+	+	OP	-	-	
36		"	" (1)	"	4	"	7.2	-	+	-	-	-	-	
37		新見苗畑	ヒノキ (1)	壤 土	9	アカマツ	6.1	-	+	+	OP	-	-	
38		"	" (1)	"	9	"	6.1	-	+	+	OP	-	-	
39		"	アカマツ (1)	"	9	陸 稻	6.7	-	+	+	OP	-	-	
40		"	" (1)	"	9	大 根	7.2	-	+	+	Tri, OP	-	-	
41		"	" (1)	"	9	アカマツ	6.5	-	+	-	-	-	-	

付 表 3 昭和40年度調査の結果

播種 床替 の別	番号	苗畑の所在	樹種 (苗令)	土性	連作 年数	前作物	苗木の生育度		土壌中の棲息状況 (植物寄生性線虫)		根系組織中よ りの検出数		摘 要
							根 度	葉 度	棲 息 度	主 な 属 種	検 出 数	主 な 属 種	
播 種	1	倉敷市福田町北敏	アカマツ (1)	砂 壤 土	6	ネグバヤシ	+	卍		Ty, OP			
	2	" " "	クロマツ (1)	"	6	"	+	卍		OP			
	3	総社市新木町観世	アカマツ (1)	"	2	"	+	卍		OP			
	3の1	" " "	" (")	"	2	"	+	卍		OP			
	4	小田郡矢掛町江良	" (")	"	15	水 稻	+	卍		Ty			
	5	" " 上高末	アカマツ (1)	壤 土	17	クワ	+	卍		OP			
	6	" " "	" (")	"	18	ハノキ類	+	卍		OP			
	7	赤磐郡赤坂町 南佐吉田	" (")	礫あり壤土	3	水 稻	+	卍		OP			
	7の1	" " "	" (")	"	3	"	+	卍		OP			土地の一部不良地
	8	和気郡吉永町岩崎	" (")	砂 壤 土	1	"	+	卍		OP			
	8の1	和気郡吉永町岩崎	ネグバヤシ マツ (1)	砂 壤 土	1	水 稻	+	卍		OP			褐斑病
	9	邑久郡邑久町豊原	アカマツ (1)	壤 土	9	馬鈴薯	+	卍		-			日焼による害が認められる
	9の1	" " "	" (")	"	9	"	+	卍		OP			
	10	" " "	" (")	"	9	"	+	卍		Pra, OP			立枯病点在
	11	御津郡御津町伊田	" (")	砂 壤 土	20以上	ヒノキ	+	卍		Ty			立枯病点在肥焼をみとめる
	12	" " "	" (")	"	"	マ ツ	+	卍		Tri, OP			
	13	吉備郡昭和町延原	アカマツ (1)	"	7	煙 草	+	卍		OP			
	畑	14	川上郡備中町西油野	" (")	壤 土	11	トマト	+	卍		Pra, OP	(卍)	Pra
15		" " "	" (")	"	11	"	+	卍		Tri, OP			立枯病点在
16		" " 東油野	" (")	"	5	トマト	+	卍		Tri, OP			
16の1		" " "	" (")	"	5	"	+	卍		OP			
17		" " "	" (")	壤 土	3	クワ(実生)	+	卍		Tri, OP			
17の1		" " "	" (")	"	3	"	+	卍		OP			
18	" " "	" (")	"	5	スギ	+	卍		Tri, OP				
床 替 苗 畑	1	御津郡御津町伊田	ヒノキ (2)	砂 壤 土	20年以上	キリ	+	卍		Pra, OP	卍	Pra, OP	
	2	川上郡備中町東油野	スギ (2)	壤 土	3	クワ	+	卍		OP			ネマヒューム使用被害多し
	3	" " "	ヒノキ (3)	"	5	ヒノキ	+	卍		Pra, OP	卍	Pra	
	4	上房郡有漢町大塚	ヒノキ (2)	"	13	トウモロコシ	+	卍		Pra, OP	(卍)	Pra	()は3年生黄麥苗
	5	" " 川 関	" (3)	"	4	大 豆	+	卍		Pra, Tri, Hel, OP	卍	Pra, Hel	

注 意

1, 土壌中における植物寄生性線虫の生息密度および根系組織内(又は根系表面)からの検出数は次の記号によつて表示した。

○……………検出数が50頭以下の場合

卍……………検出数が51~100頭

卍……………検出数101~500頭

卍……………検出数が501頭以上

2, 植物寄生線虫の属種の表示は次の記号による

Pra……………ネグサレセンチュウ (Pratylenchus)

Ty……………イシユクセンチュウ (Tylenchorhynchus)

Hel……………ラセンセンチュウ (Helicoylenchus)

Tri……………ユミハリセンチュウ (Trichodoru)

Xi……………オオガタハリセンチュウ (Xiphinema)

Par……………ピンセンチュウ (Paratylenchus)

Mel……………ネコブセンチュウ (Meloidogyne)

Cri……………ワセンチュウ (Crictonemoides)

OP……………その他寄生性線虫

3, 苗木の生育状況は次の記号によつて表示した。

±……………生育は大體正常である。

+……………根腐症状は認められないが生育が悪い。

卍……………根腐症状が一部に認められ生育が悪い。

卍……………根腐症状が著しく生育が悪い。

4, 摘要欄の F, R, P は、寄生の認められる土壌病原菌の属種を示す。

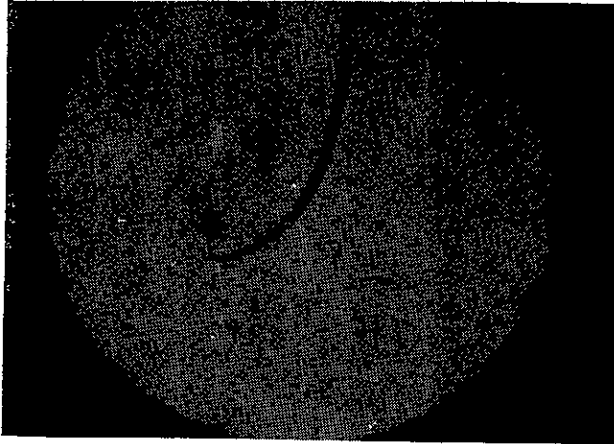
F……………Fusarium

R……………Rhizoctonia

P……………Pythium

付 図

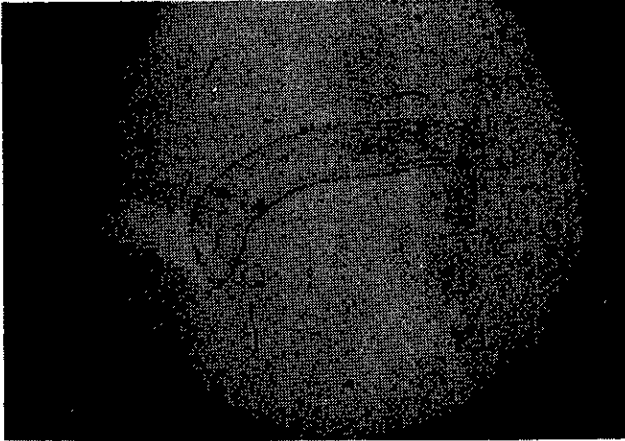
岡山県下の林業用苗畑に生息する
主な寄生性線虫類



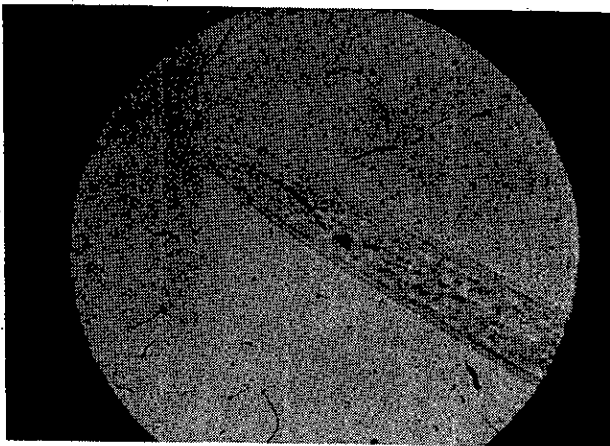
図版 1 ネグサレセンチュウ (*Pratylenchus* sp)



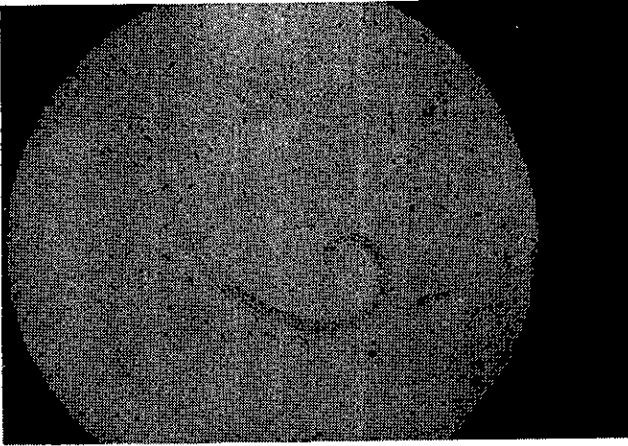
図版 2 イジュクセンチュウ (*Tylenchorhynchus* sp)



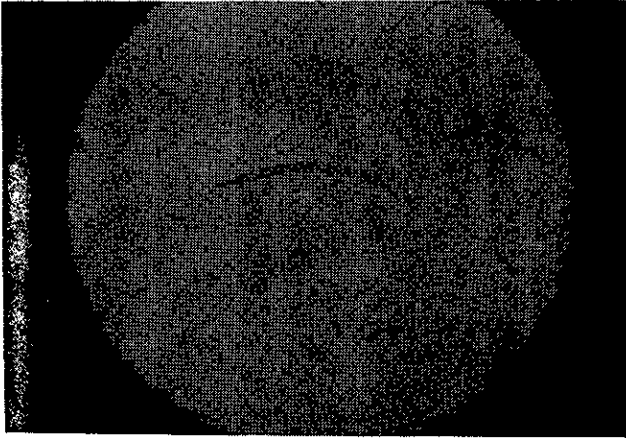
図版 3 ワセンチュウ (*Criconemoides* sp)



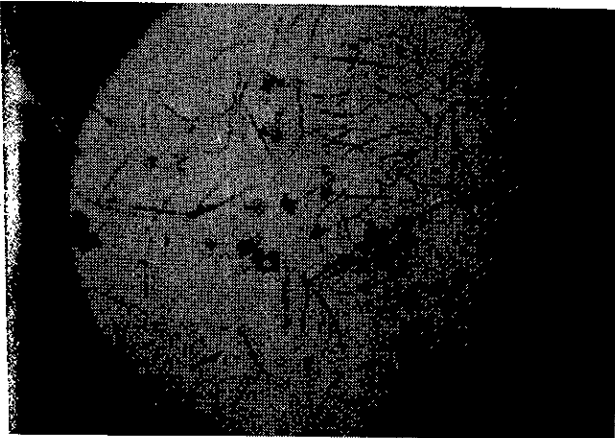
図版 4 ユミハリセンチュウ (*Trichodorus* sp)



図版 5 ラセンセンチュウ (*Helicotylenchus* sp)



図版 6 ビンセンチュウ (*Paratylenchus* sp)



図版 7 ネコブセンチュウ (*Meloidogyne* sp) .