

まえがき

林業苗畑における土壌線虫の被害については、すでに農林省林業試験場の指導のもとに、全国の関係県(道)立林業試験場の共同研究によって明らかにされた。

すなわち、林業苗畑においてその生息分布が広く、さらに生息頻度ならびに生息密度が高く、苗木の根腐にともなう生育不良化に關与の深い線虫種は、ネグサレ線虫(*Pratylenchus* SPP.)であることが幾多の資料によって証明され、要防除線虫種であることが明らかとなった。

これら有害線虫の防除については、農業部門が研究着手の早かつたこともあつて、一步先んじて対策の解明に取り組み、作物管理面からの防除法および土壌管理面からの防除法などについて1960年頃から研究に着手している。

なかでも、消毒効果が適確な土壌消毒法がもっとも多く研究され、1940年代に開発されたD-D、EDB剤ついで1956年に開発されたDBC P剤などが、ネコブ線虫(*Meloidog-ine* SPP.)、ネグサレ線虫(*Pratylenchus* SPP.)に対して、速効性であり効果のすぐれていることが明らかにされるにつれて防除法が実用化され、現在一般に広くとり入れられている。

林業苗畑における防除対策としても、このように農業部門において実用化されている薬剤の利用できることは一応推測されたが、要防除線虫種の加害性および林業苗畑の立地条件や耕作法に關係の深い気象条件の關与など、相異なる問題点が想定されるため、耕作体系に防除作業の導入が容易であることとネグサレ線虫の生態を加味した消毒に有効な薬剤の選択、さらに立地条件への適応性の検討など被害実態に即した独自の防除方法を開拓する必要に迫られることとなった。

このような事態に対処するため1966年度から3か年間にわたつて、関係県(道)立林業試験場の共同研究として、農林省林業試験場の指導のもとに防除試験を実施した結果、林業苗畑において実用化の可能な薬剤が選択された。

本報告は、この共同研究の1担当県として参加

した、岡山県の4か年間の試験結果をとりまとめたものである。

すなわち、本県の林業苗畑における主要な加害線虫種であるネグサレ線虫(*Pratylenchus Coffeae & Penetrans*)の防除を焦点とし、一方、本県の主要な苗木生産地帯は、中国脊陵山脈の山麓に散在しており、ネグサレ線虫(*Pratylenchus* SPP.)による汚染苗畑も、これら地域の栽培歴が古い苗畑に多い傾向がみられる。

これらの地域における気象条件は、北緯35°以北に属し、作付期である4月上旬の地中温度は7~9℃であり寒冷地帯に属する。

このような、被害苗畑の立地条件に適用でき、さらに苗木の作付期と各薬剤の性能との関連からみた実用化の可否を検討の主要因とし、最近の農村における労働力の過疎化を考慮した省力防除を最終目的として、つぎの項目について試験を行なったものである。

- 1 殺線虫の土壌消毒効果
- 2 苗木生育中の消毒効果
- 3 殺線虫剤が稚苗の生育におよぼす影響

この研究の実施にあたり、御指導、助言ならびに資料の提供を載いた、農林省林業試験場保護部千葉修樹病科長、同 樹病研究室真宮靖技官、農林省林業試験場関西支場保護部樹病研究室峰尾一彦技官、島根県林業試験場周藤靖雄専門研究員、愛媛県林業試験場松田正治保護課長の方々および試験実施の過程において、線虫の分離、分類にあつて、絶大なる御協力を載いた国政祐子、長船敏子の両女史に厚くお礼を申し上げる。

I 殺線虫剤の土壌消毒効果

土壌線虫の防除薬剤としては、最近までD-D、EDB、DBC P剤などのみが用いられていた。

農業部門においても、これら薬剤と土壌病原菌の防除に用いられてきたクロールピクリン剤などによる防除法が、研究の結果、実用化され一般に広く普及している。

しかし、近年のめざまして農薬の開発にともない、殺線虫剤も数多くの薬剤が新たに開発されて

きた。

これら、各種殺線虫剤について、林業苗畑の特異的な立地条件と耕作法に施薬作業が適するとともに、ネグサレ線虫 (*Pratylenchus* SPP.) に対する防除効果がすぐれ、実用化にあたって省力防除の期待できる薬剤の選択を行なうため、1967~1968年の2か年間にわたって検討を行なったものである。

1 床替苗木(汚染)育成に際しての消毒効果

(1) 目的

殺線虫剤の中で、林業苗畑の防除薬剤として期待の抱かれる薬剤をとりあげ、床替苗木(汚染)育成に際しての消毒効果の比較検討を行なったものであるが、その検討指針は、殺線虫剤の効力比

第1表 処理内容と施薬方法

薬 剤 名	施 薬 量 (m ³)	施 薬 方 法
E DB油剤	30 cc	1 m ² 当り10穴、1.5 cm深の小孔をうがち、 薬剤の注入を行なった。
D C I P乳剤	10倍液~150 cc	
D B C P粒剤	30 g	全面に散布し10 cm深さに打込み。
5 1 2 1粒剤	50 g	
前年5 1 2 1粒剤, 防除苗 cont (汚染苗)	—	
cont (健全苗)	—	

注 1. 各薬剤処理区とも、作付14日前施薬(4月20日)、作付前ガス抜きを行なった。
2. D C I P乳剤は、6月に2回目の生育中施薬を行なった。

3) 供試苗木

稚苗時代の土壌消毒が2年生(床替)苗木の生育におよぼす影響と連年の土壌消毒が2年生苗木の生育にあたえる影響を把握するため、1966年度に汚染苗畑において育成した稚苗を用い、対照として健全苗木を用いた。

4) その他

試験配置は、乱塊法配置とし、施肥、管理などは、本県の基準ならびに慣習に準じた。

(3) 調査事項

1) 線虫の生息密度

土壌中からの線虫の分離は、Cristie & Perryの方法により、根系内からの分離はYoungの加温遊出法によった。

較とともに、1年生稚苗時代の土壌消毒効果が、2年生床替苗木の育成にどのような影響をあたえるかの求明にあった。

(2) 試験の方法

1) 場 所

岡山県阿哲郡神郷町大字高瀬地内の民営のネグサレ線虫 (*P. coffeae*) 低汚染苗畑において1967年度に実施したものである。

2) 供試薬剤

農業部門において、すでにその効果の明らかにされているE DB, D B C P剤を対照薬剤とし、最近開発された5 1 2 1, D C I P粒剤を加えた4薬剤を用いた。

これら供試薬剤の施薬内容は第1表のとおりである。

2) 苗木の生育と形質

毎月、苗長の測定を行ない、秋期の堀取り時に諸形質の計測を行なった。

(4) 試験結果

試験地が本県においては、北部地帯に属しているが、防除法は一般の苗畑における耕作体系への導入という前提条件がある。

したがって、施薬を通常の作付ができる時期に実施することとなり、施薬後、低温期間(10℃以下)があったため、薬剤によってはその殺線虫性能を発揮する有効適温下での効果とは異つたであろうという疑問点がある。

また、供試した汚染苗木根系内の寄生数の個体差および試験地がネグサレ線虫の生息密度の低く

かったことなど、薬剤の消毒効果の検定上、支障要因のあったことは否定できない。

このような条件下において得られた試験結果は第2, 3表のとおりであった。

第2表 殺線虫効果

(単位, 頭)

処 理	線虫名	施薬前	植 付 前		11月掘取り時		備 考
		±(300g)	±(300g)	根(1g)	±(300g)	根(1g)	
EDB油剤	Pra	37	13	28	—	19	Pra ネグサレ線虫 O, P その他の寄生 性線虫 N, P, N 非寄生性線虫
	O, P	58	21		55		
	N, P, N	390	20		125		
	計	485	54	28	180	19	
5121粒剤	Pra	10	3	28	25	69	Pra ネグサレ線虫 O, P その他の寄生 性線虫 N, P, N 非寄生性線虫
	O, P	40	20		40		
	N, P, N	300	90		125		
	計	350	113	28	190	69	
DBCP粒剤	Pra	20	27	28	—	40	Pra ネグサレ線虫 O, P その他の寄生 性線虫 N, P, N 非寄生性線虫
	O, P	37	3		55		
	N, P, N	460	416		150		
	計	517	446	28	205	40	
DCIP粒剤	Pra	61	67	28	15	53	Pra ネグサレ線虫 O, P その他の寄生 性線虫 N, P, N 非寄生性線虫
	O, P	117	113		110		
	N, P, N	540	577		197		
	計	719	757	28	322	53	
Cont (汚染苗)	Pra	13	14	28	35	14	Pra ネグサレ線虫 O, P その他の寄生 性線虫 N, P, N 非寄生性線虫
	O, P	110	83		75		
	N, P, N	560	513		135		
	計	683	610	28	245	14	
Cont (薬剤防除苗)	Pra	33	43	8	—	244	Pra ネグサレ線虫 O, P その他の寄生 性線虫 N, P, N 非寄生性線虫
	O, P	60	63		30		
	N, P, N	427			157		
	計	520	509	8	187	244	
Cont (健全苗)	Pra	85	23		75	64	Pra ネグサレ線虫 O, P その他の寄生 性線虫 N, P, N 非寄生性線虫
	O, P	30	50		135		
	N, P, N	330	230		255		
	計	445	303		465	64	

第3表 苗木の生育におよぼす影響

処 理	枯 損 数 (本)	苗 木 の 諸 形 質					備 考
		苗 長 (cm)	成長較差 (cm)	全重量 (生)(g)	根重量 (g)	T/R 率	
EDB油剤	7	16.3	11.5	259.4	81.0	220	重量は30本の平均 その他の諸形質は1本あたりの平均を示す。
5121粒剤	12	18.4	13.7	237.4	81.3	191	
DBCP粒剤	12	14.0	9.4	196.6	62.5	215	
DCIP乳剤	17	12.8	7.6	182.8	52.4	249	
Cont (汚染苗)	16	12.7	8.1	173.0	56.5	206	
Cont (薬剤防除苗)	14	7.4	10.0	300.4	94.0	220	
Cont (健全苗)	20	13.0	6.9	148.3	55.2	169	
L, S, D 5% 1%		18.3 25.7	17.7 25.6	548.2 769.5			

殺線虫効果についてみると、EDB油剤、DBCP粒剤、5121粒剤などが、その消毒にともなう殺線虫ならびに増殖抑制効果の良好な傾向がみとめられた。

しかし、生息密度の低いことからその殺線虫効果を断定することは不可能であった。

一方、苗木の生育効果の検討にあたっては、床替苗木であるため年間の成長量によって比較を行った。

この結果、EDB油剤、5121粒剤などがもっともすぐれており、ついで5121粒剤による前年度の消毒区、DBCP粒剤の順位であった。

とくに、5121粒剤区は上長成長、肥大成長、大苗の得苗率などの諸点においてすぐれていた。

(5) 摘 要

1) 林業苗畑におけるネグサレ線虫の防除対策は、1年生(稚苗)時代の防除がもっとも有効である。

2) 防除薬剤としては、EDB油剤(NCS油剤も可)、5121粒剤、DBCP粒剤などが有効である。

3) 本県の林業苗畑の耕作体系から考察すると、粒剤がその導入の容易なこともあって実用化ならびに省力防除が期待できる。

2 床替苗木(健全)育成に際しての消毒効果

(1) 目 的

1967年度の試験結果(共同研究資料をも含む)から、防除効果のすぐれていることが明らかとなった。薬剤の効果の再確認と耕種体系に導入しやすく省力防除が期待される粒剤類の実用性を検討する。

(2) 試験の方法

1) 場 所

岡山県苫田郡奥津町川西地内のネグサレ線虫(P. Coffeae & Penetrans)の汚染民営苗畑において、1968年度に実施したものである。

2) 供試薬剤

防除効果のすぐれていることが明らかとなった、NCS油剤と粒剤類の5薬剤を用いた。

これら供試薬剤の施薬内容は第4表のとおりである。

第4表 処理内容と施薬方法

薬 剂 名	施 薬 量 (ml)	施 薬 方 法
N C S 油 剂	30 cc	m ² 当り10穴、深さ1.5cmの小孔をうがち、3cc/1孔注入、ポリエチレン布で被覆。 12, 15日目にガス抜き実施。
D C I P 粒 剂	50 g	全面散布, 10cm深さに打込み。
5 1 2 1 粒 剂	50	
〃	25	
D B C P 粒 剂	30	
5 1 2 1 粒剂+MZ粒剂	50+20	
C o n t	—	

施薬日 : 4月15日の地中温度 11℃

3) 供試苗木

実用化を加味した試験であるため、苗木は一応健全なもののみ一般的仮定のもとに健全苗を用いた。

4) その他

試験の配置および施肥、管理などは1967年度の試験に準じた。

(3) 調査事項

線虫の生息密度の変化および苗木の生育、形質について調査を行なったが、いずれも1967年度の試験に準じて実施した。

(4) 試験結果

試験地の環境条件は、1967年度の試験苗畑とほぼ同様であった。

しかし、苗木の植付後、異状な乾燥期が続いたので苗木の枯損防止のため給水を行なっており、さらに、7月下旬からは降雨が多く床面が過湿状態となり、*Rhizoctonia* SP. の被害が発生したため防除を行なっている。

また、ネグサレ線虫の生息密度は本県としてはかなり高い密度であった。

このような条件下において得られた試験結果は第5, 6, 7表のとおりである。

第5表 殺線虫効果 ~ 1 (食性別線虫総生息数)

(単位 頭)

処 理	属 種	月 別 の 線 虫 密 度 変 化								
		15/IV	1/V	30/V	28/VI	2/VII	31/VII	30/VIII	11/IX	
N C S 油	P.N	1.775	0	3.05	5	2.0	7.5	7.5	2.05	
	N.P.N	1.845	0.3	3.3	1.95	8.20	1.112	1.338	5.82	
D C I P 粒	P.N	6.62	6.05	5.70	6.25	4.15	6.90	4.52	4.10	
	N.P.N	1.760	1.615	1.650	1.665	1.135	1.265	1.750	5.35	
5 1 2 1 粒 ~ 25g	P.N	1.150	5.50	2.45	1.90	1.07	1.25	1.35	2.45	
	N.P.N	1.450	6.95	3.60	6.45	2.15	2.30	5.15	3.10	
5 1 2 1 粒 ~ 50g	P.N	8.35	3.25	7.6	5.5	6.0	1.20	8.5	1.45	
	N.P.N	3.765	1.305	2.25	7.50	3.95	2.40	5.65	2.85	
D B C P 粒	P.N	7.90	6.70	4.80	1.95	2.30	3.43	2.55	3.50	
	N.P.N	1.660	1.630	1.660	1.205	1.283	1.240	1.270	4.60	
5 1 2 1 + MZ 粒	P.N	9.65	8.0	2.7	1.2	6.0	3.5	2.2	1.00	
	N.P.N	2.745	1.31	4.5	1.50	2.45	1.30	1.95	1.30	
C o n t	P.N	8.70	4.55	1.130	6.57	4.38	5.00	5.28	3.65	
	N.P.N	2.375	2.470	3.610	1.015	1.902	1.725	2.745	2.280	

注 P, N : 植物寄生性線虫
N, P, N : 植物非寄生性線虫

第6表 殺線虫効果 ~ 2 (Pratylenchus SPP,)

(単位 頭)

処 理	検診部	月 別 の 線 虫 密 度 変 化							
		15/IV	1/V	30/V	28/VI	2/VII	31/VIII	30/IX	11/XI
N C S 油	土	370	0	0	0	0	0	0	15
	残留根	105	0	0	0.3	0	0	—	(2)
D C I P 粒	土	177	250	315	515	300	430	257	275
	残留根	115	61	42	12	43	0	—	(175)
5121粒 ~ 25g	土	535	375	125	130	45	35	70	120
	残留根	83	65	26	97	100	28	—	(108)
5121粒 ~ 50g	土	565	175	31	35	40	45	35	65
	残留根	150	22	28	11	2	0	—	(70)
D B C P 粒	土	370	420	205	145	90	11	45	85
	残留根	94	28	7	11	5	35	—	(52)
5121+MZ粒	土	510	50	0.7	2	25	10	7	50
	残留根	183	13	13	17	0	0	—	(48)
C o n t	土	460	225	475	452	260	260	358	115
	残留根	146	45	195	28	200	50	—	(194)

注 残留根 = 昨年の育成スギ苗の土中残根1g当りの寄生数。

() = 掘取り時の根系内寄生数を示す。

第7表 苗木の生育効果

処 理	供試本数	残存本数	地上長 (cm)	年 間 成長量 (cm)	根元径 (mm)	生重量 地上部 根重	T/R率	生 重 量 (g)		
								全量	地上部	根
N C S 油	150	134	24.2	17.8	5.11	0.022	388	327	260	67
D C I P 粒	150	138	15.4	9.6	4.03	0.098	300	128	96	32
5121粒 ~ 25g	150	122	17.2	10.9	4.01	0.049	282	172	127	45
5121粒 ~ 50g	150	119	19.2	12.3	4.29	0.017	281	293	216	77
D B C P 粒	150	140	18.6	12.1	4.30	0.024	272	238	174	64
5121+MZ粒	150	126	16.9	10.7	3.89	0.038	249	178	127	51
C o n t	150	129	15.1	8.5	3.76	0.060	271	152	111	41
Fo ($\frac{6}{12}$)			21.76	17.58	5.55					
L, S, D 5%			3.00	2.22	0.59					
1%			4.82	3.12	0.83					
調 査 本 数			全数	全数	全数	9本	9本	9本	9本	9本

効 果 判 定 (年 間 成 長 量)

	N C S	5121~50, DBCP	5121~25, 5121+MZ
5121~50, DBCP	**		
5121~25, 5121+MZ	**		
D C I P	**	*	
C O n t	**	**	*

この結果、ネグサレ線虫に対する殺線虫効果においては、NCS油剤がもっともすぐれ、ついで5121粒剤とMZ粒剤との混用、5121粒剤(50g)、DBCP粒剤、5121粒剤(25g)の順位に有効な結果が得られた。

しかし、DCIP粒剤には効果がみとめられなかった。

つぎに、苗木の生育効果についてみると、植付後の気象条件(地温)および管理作業(給水)の影響と考えられる薬害が、NCS油剤、5121粒剤とMZ粒剤との混用区に発生した。

このため、枯死苗の発生ならびに生育抑制症状が6月末頃までみとめられた。

しかし、この薬害も苗木掘取り期の最終調査時

にはまったくみとめられなかった。

この生育効果は、最終調査時における諸形質の生育状態によって検討を行なったものである。

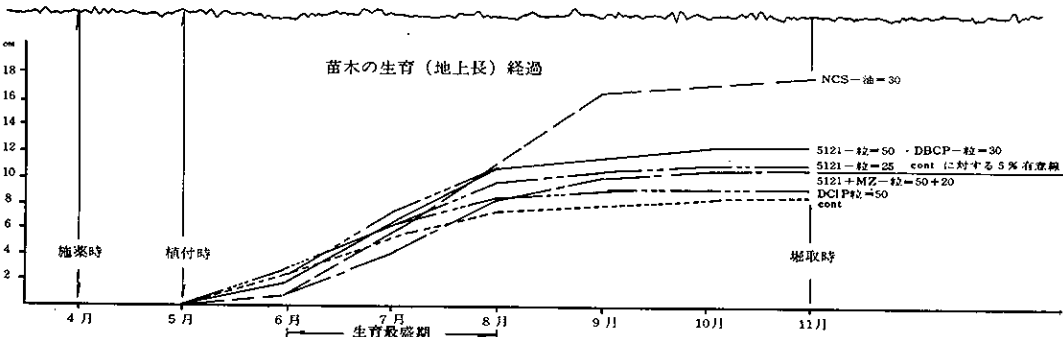
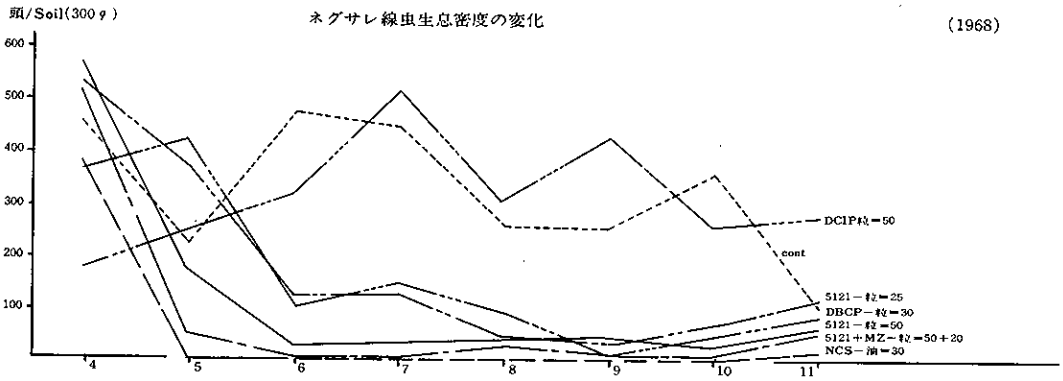
すなわち、上長成長においては、NCS油剤、5121粒剤(50g)、DBCP粒剤の各区がすぐれ、ついで5121粒剤(25g)、5121粒剤とMZ粒剤の混用区の順位であった。

一方、根系の発育では、NCS油剤、5121粒剤(50g)、5121粒剤とMZ粒剤との混用がすぐれていた。

反面、DBCP粒剤は、根張りは良いが(太根)細根が少なく、5121粒剤(25g)は、細根は多いが根張りが悪いなど根系の発育が劣る結果を得た。

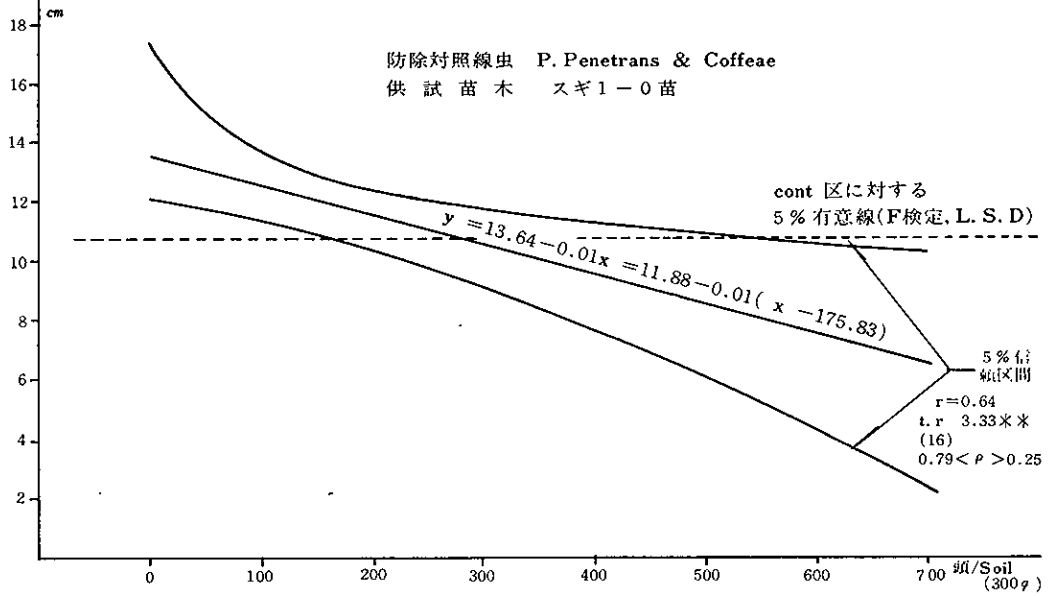
薬剤の防除効果

図-1



図—2
年間生長量

苗木生育最盛期（6，7，8月）の生息密度が年間成長量に
およぼす防除効果の推定（1968）



これら苗木の生育効果と殺線虫効果との関係について資料の解析を行なうと、苗木生育最盛期の生息密度の低い薬剤ほど苗木の生育が良好な検討結果を得た。（図～1）

なお、苗木の年間成長量と苗木生育最盛期におけるネグサレ線虫の生息密度との間には、負の相関関係の成立することが解析され、薬剤の有意な防除限界は、ほぼ300頭/Soil(300g)前後と推定される資料が得られた。（図～2）。

(5) 摘 要

1) 苗畑において、ネグサレ線虫を完全防除することは困難である。

したがって、防除は苗木生育最盛期における生息密度の低下と増殖抑制を指針とすべきである。

2) 林業苗畑におけるネグサレ線虫の防除薬剤としては、NCS油剤（EDB油剤も可）、5121粒剤、DBCP粒剤などが殺線虫効果ならびに苗木生育最盛期における増殖抑制効果がすぐれている。

さらに、苗木の生育効果を加味した総合的な防

除効果の良好なことから実用化が可能である。

3) 油剤の使用にあたっては、作付期と薬剤の性能との関連から考慮して、4月上旬10℃以上となる地域においては、一般の耕作体系に導入できるが、施薬にあたっては、労力を要するので機械化が必要である。

4) 粒剤は、一般の耕作体系への導入が容易であることから、気象条件などの制約をうけず省力化防除が可能である。

5) スギ稚苗育成に際しての薬剤防除の有意な限界は、ネグサレ線虫300頭/Soil(300g)前後の生息密度と推定された。

6) ネグサレ線虫と土壌病原菌との共生（複合）被害に対しては、NCS油剤、5121粒剤とMZ粒剤との混合剤が現時点では有効な結果が得られた。

II 苗木生育中の消毒効果

ネグサレ線虫(Pratylenchus SPP.)の被害にとまらぬ防除対策としては、土壤管理面か

らの検討が中心となつて行なわれている。

とくに、土壌の作付前の消毒法はすでに農業部門においては実用化されている。

また、耕作法に特異的な条件をそなえている林業苗畑においても、防除に関する研究は、土壌の作付前の消毒法に焦点がしばられて実施されてきた。

しかし、ネグサレ線虫の生態からみて、単に作付前の土壌消毒を行なったのみではその防除が完全とはいえない。

すなわち、本種の生態（習性）によって根系の組織内に寄生するものが多いが、このことは、汚染地で育成された稚苗の根系および掘取り後においても苗木の残留根に寄生しているネグサレ線虫が、翌年以後の、無汚染苗畑への汚染および被害原因の一つになっていることは明らかである。

また、現実の苗畑において、被害の確認にともなつて防除の必要なことが明らかとなり、実施しようとしても防除薬剤の性能と苗木の作付期との関連から不本意ながら防除のできないことが多い。

これら、防除上の残された障害対策、とくに苗木生育中の消毒法について、1968～1969年の2カ年間にわたつて検討を行なったものである。

1 汚染苗木、根系の浸漬消毒効果

(1) 目的

汚染苗木の消毒によって、根系内に寄生しているネグサレ線虫を防除するため、殺線虫剤の内では効果の期待される薬剤とくに、浸透性殺虫力が大きいいわれている有機燐剤をはじめとする15薬剤についてその殺線虫効果の検討を行なう。

(2) 試験の方法

1) 場所

場内において、無汚染のポットおよび苗畑を用いて、1968～1969年の2カ年間実施したものである。

2) 供試薬剤

実施年度における供試薬剤とその処理方法は第8、9表のとおりである。

第8表 処理内容と方法

(1967年度実施)

試験区別	薬剤名	浸漬時間(分)	供 試 濃 度 (倍)				
			250	500	1000	2000	4000
第1次	DBCP	10	250	500	1000	2000	4000
	DCIP	20	250	500	1000	2000	4000
第2次	DBCP	20	100	250	1000	2000	4000
	DCIP	20	100	250	1000	2000	4000

注 液温20℃に調節し、液量比約5:1の薬液中に、根系部のみ浸漬。

第9表 処理内容と方法

(1968年度実施)

薬 剂 名	濃 度(倍)	浸漬時間 (h)	浸 漬 方 法
5 1 2 1 + MZ	1 0 0 + 1 0 0	1	液量比約10:1の薬液中に、 汚染苗木の根系のみを所定時 間、浸漬。 浸漬終了後、そのまま直ちに植 付。
〃	1 0 0 + 1 0 0	2	
〃	1 0 0 + 4 0 0	2	
〃	1 0 0 + 6 0 0	2	
〃	1 0 0 + 1 0 0 0	2	
〃	2 0 0 + 2 0 0	2	
〃	2 0 0 + 4 0 0	2	
〃	2 0 0 + 6 0 0	2	
〃	5 0 0 + 5 0 0	2	
〃	5 0 0 + 1 0 0 0	2	
5 1 2 1	1 0 0	2	
	5 0 0	2	
MZ, エカチンTD ホクチオン	3 0 0		
DDVP	3 0 0	1	
DBCP, エンドリン バブチオン, サンサイド バイジット, DDVP ディブテレックス アンチオ, スミチオン ジメートエート	5 0 0	2	
C o n t	—	—	

3) 供試苗木

島根県林業試験場および愛媛県林業試験場から分譲願ったネグサレ線虫 (*P. Coffeae* & *Penetrans*) の汚染、スギ1-0苗木を用いた。

4) その他

施肥および管理は、当場の基準、慣習に準じた。

(3) 調査事項

ネグサレ線虫の苗木根系内の寄生数

分離は、Youngの加温遊出法によったが、分離期間は、全ネグサレ線虫の分離されなくなるまで実施した。

(4) 試験結果

苗木の根系を、薬液に長時間浸漬することは、苗木の組織が侵かされて活着に影響することが推測される。

しかし、反面、組織内に寄生するネグサレ線虫(成、幼虫、卵)の殺滅効果については、浸漬時間と薬剤濃度の影響の大きいことが推定される。

このように問題点が多いため、1967年度は、予備試験として、DBCP, DCIP剤を用い、比較的、短時間浸漬による濃度別の効果について検討を行なったものでありこの結果は第10, 11, 12表のとおりである。

第10表 浸漬による殺線虫効果(第1次予備試験)

(単位 頭)

薬剤名	浸漬時間	浸漬前寄生数 (1g当り)	濃度別生存線虫数(1g当り)					備考
			250	500	1000	2000	4000倍	
DBCP乳剤	10分浸	26~160	1.2	3	9	4	6	
	20	"	7	2	3	2	3	
DCIP乳剤	10	"	4.8	5.3	1.4	1.1	2.8	
	20	"	5.6	3	8	9	15.3	

注 浸漬直後(植付前)の検出数である。

浸漬による殺線虫効果(第2次予備試験)

(単位 頭)

薬剤名	浸漬時間	浸漬前寄生数 (1g当り)	濃度別, 生存線虫数(1g当り)					
			100	250	500	1000	2000	4000倍
DBCP乳剤	分浸 20	40~140	6.3 (1.2)	5.8 (2.2)	5.9 (7)	1.0 (9)	2.2 (4)	2.7 (13)
	20	40~140	1.8 (1.9)	4.4 (8)	1.4 (2.7)	2.5 (4)	2.1 (11)	1.3 (3.8)

注 植付30日後の検出数であり、()は、土壌中への遊出数である。

第11表 浸漬による殺線虫効果(圃場試験)

(単位 頭)

処 理	浸漬前の 寄生数	DBCP乳剤			DCIP乳剤			備考
		植付前	11月寄生数		植付前	11月寄生数		
		根(19)	土	根(19)	根(19)	土	根(19)	
500倍	10分	40~300	6.6	-	0.3		-	-
	20分	40~300		-		9.8	-	4.0
1000	10	40~300	3.4	-	0.7	7.3	-	2.3
	20	40~300		-		3.2	-	0.7
2000	10	40~300	5.4	-	1.3	2.8	-	0.3
	20	40~300		-		1.1	-	1.7
4000	10	40~300	1.1	-	2.7			
	20	40~300	3.3	-	1.4			
Cont	汚染苗	40~300	1.2	2.0	7.3	1.2	2.0	7.3
	健全苗	-	-	-	-	-	-	-

注 土壌中の生息数は50gあたり。

第12表 苗木の生育におよぼす影響

処 理		D B C P 乳 剤			D C I P 乳 剤			備 考
		成長較差 (cm)	全重量(生) (g)	TR率	成長較差 (cm)	全重量(生) (g)	TR率	
500倍	10分浸	4.6	27.1	112				重量は30本の平均。 その他の諸形質は1本あたりの平均を示す。
	20				4.6	33.5	101	
1000	10	4.2	16.7	139	5.1	41.1	100	
	20				5.2	41.6	105	
2000	10	4.6	25.5	111	5.0	44.8	100	
	20				5.0	43.0	115	
4000	10	5.7	29.6	113				
	20	4.8	26.9	113				
Cont	汚染苗	3.6	12.1	120	3.6	12.1	120	
	健全苗	6.9	147.6	133	6.9	147.6	133	
L, S, D	5%	0.95	18.79		0.87	18.14		
	1%	1.38	25.22		1.26	25.86		

このデータによると、DBCP剤、DCIP剤とも濃度によっては、いくらかの殺線虫効果がみとめられるが、その効果は実用にはほど遠いものであった。

したがって、1968年度は浸透性殺虫力が大きめといわれている15薬剤について、殺線虫効果および苗木に対する薬害を検討指針として薬剤の選択を行なった。

この結果は第13表のとおりである。

(第13表参照)

この試験データから、根系内に寄生するネグサレ線虫に対して90%以上の殺線虫効果のある薬剤は、5121剤および5121剤とMZ剤との混用剤のみであった。

DDVP剤の300倍液にも、かなりの殺線虫効果がみとめられるが、苗木に対する薬害が激しく全部枯死する状態であった。

その他の薬剤は、殺線虫力が50%以下と低いか、苗木を枯死させる薬害が著しいため使用可能なものばかりであった。

つぎに、殺線虫効果の高い5121剤および5121剤とMZ剤との混用剤について、薬害の検定を行なった結果は第14表のとおりである。

(第14表参照)

すなわち、5121剤の単剤では薬害が軽い、MZ剤の1000倍以下を混用すると著しい枯死の発生することが明らかとなった。

なお、この浸漬処理は、新根の発育後の5月16日～6月24日にかけて実施したものであるから、苗木に対する薬害については信頼度の高い資料と考えられ、新根の発育前に浸漬処理を行なえばさらに薬害は軽減されるものと推定される。

(5) 摘 要

1) ネグサレ線虫による汚染苗木、根系の薬液浸漬によって、殺線虫効果が期待される薬剤は、5121剤および5121剤とMZ剤との混用剤である。

2) 根系の浸漬にともない発生する薬害は、5121剤の単剤では軽い、MZ剤の1000倍以下の濃度のものを加用すると顕著になる。

したがって、MZ剤の1000倍以下の加用は不可能である。

第13表 汚染苗木根系の消毒効果

(単位 頭)

供試薬剤	濃度	浸漬時間	分離期間別の検出数(1g)							処理の反覆
			2日	5日	15日	30日	40日	60日	計	
5121+MZ	100+100倍	1時間	?	3.7	9.7	3.2	0.7	0.2	17.5 ?	2
	100+100	2	?	0.7	0.9	1.8	0.2	-	36±3.4	6
	100+400	〃	?	0.7	1.3	2.0	1.8	-	5.8±8.3	4
	100+600	〃	?	2.8	5.9	0.7	0.5	-	9.9±9.0	4
	100+1000	〃	?	2.6	4.3	2.4	1.0	-	10.3±15.8	4
	200+200	〃	?	1.7	0.9	0.2	-	-	2.8 ?	1
	200+400	〃	?	2.0	8.4	3.1	1.1	-	14.6±23.2	4
	200+600	〃	?	2.2	1.0	1.0	-	-	4.2 ?	2
	500+500	〃	(06)	3.8	5.8	2.3	1.3	0.6	13.8±10.8	6
500+1000	〃	?	2.3	1.5	0.3	0.3	-	4.4 ?	2	
5121	100	〃	?	4.8	2.3	-	-	0.2	7.3 ?	2
	500	〃	?	12.3	1.9	4.0	-	0.2	18.4 ?	2
MZ	300	〃	?	9.7	23.5	2.5	2.2	1.3	38.9 ?	2
エカチンTD	300	〃	(24.9)	41.7	70.8	10.3	4.2	9.3	136.3 ?	2
DDVP	300	1	0.7	10.5	?				?	2
DDVP	500	2	1.5	66.5	?				?	2
ジメートエート	500	〃	1.3	2.5	?				?	2
DBC P	500	〃	(58)	28.7	?				?	2
フッソール	200	〃	(13)	?					?	1
T ₇₅	50	〃	(96)	?	5121剤				?	1
エンドリン	500	〃	(52)	?	ジエチル(4-メチルス				?	1
ホクチオン	300	〃	(71)	?	ルフエニール)フエニールホス				?	1
バブチオン	500	〃	(90)	?	ホロチオエイト				?	1
サンサイド	500	〃	(78)	?	MZ剤				?	1
バイジッド	500	〃	(20)	?	ジチオカーバミン				?	1
ダイプレックス	500	〃	(22)	?	酸亜鉛				?	1
アンチオ	500	〃	(143)	?					?	1
スミチオン	500	〃	(59)	?					?	1
無浸漬	平均値		(47.8)	79.3	74.7	7.7	2.9	0.9	165.5	
	信頼限界	*	±30.6				±2.3	±2.2		
		**		±52.3	±52.6	±6.4			±102.8	
	反覆数		5	15	15	15	15	15	15	

注 ()内は2日間のみ分離数を示す。

第14表 汚染苗木根系消毒の薬害と防除効果

(単位 頭)

種別 処理	濃度 (倍)	1 ブロック			2 ブロック			防除効果 生存数 (1g)
		平均苗長(cm)		枯死率 (%)	平均苗長(cm)		枯死率 (%)	
		活	枯死		活	枯死		
5121+MZ	100+100	10.5	9.2	42	10.6	12.9	38	36±34
	100+400	10.5	8.1	45	13.0	12.4	31	5.8±8.3
	100+600	10.0	9.7	25	12.9	15.9	31	9.9±9.0
	100+1000	11.1	10.8	17	11.8	11.1	31	10.3±15.8
	200+200	10.0	9.5	42	13.8	12.1	85	28 ?
	200+400	11.0	9.6	33	10.6	14.1	54	14.6±23.2
	200+600	8.7	10.4	33	11.2	15.2	38	4.2 ?
	500+500	9.9	10.1	31	12.6	13.7	23	13.8±10.8
5121	100	9.5	8.0	10	13.2	-	0	7.3 ?
	500	11.0	-	0	16.3	11.3	15	1.8± ?
無浸漬		12.9	-	0	8.5	15.0	8	165.5±102.8

2 苗木生育中の灌注消毒効果

(1) 目的

1967年度から2カ年間実施した、ネグサレ線虫汚染苗木、根系の浸漬消毒試験によって有効な薬剤は見出されたが、根系の消毒方法そのものが、大量の苗木の消毒に対しては適用しにくく実用的方法でないため、これら効果の明らかとなった薬剤の苗木生育中施薬にとり消毒効果の検討を行なう。

(2) 試験の方法

1) 場所

場内において、予かじめ増殖しておいたネグサレ線虫(P, Penetrans)の汚染ポットおよび無汚染圃場を用いて1969年度に実施したものである。

2) 供試薬剤

使用した薬剤の濃度、施用量、施用方法、施用時期は第15表のとおりである。

第15表 処理内容と方法

薬剤名	濃度(倍)	施薬量 l/m ²	施薬時期	施薬方法
5121乳+バイオメート	250+1000	8	9月12日	各所定の濃度、施薬量をジョロで、苗木の上から散布(灌注)した。
5121+バイオメート	100+1000	8	8月2日	
5121	100	8	"	
テラクア, P	33	8	"	
"	50	8	"	
"	100	8	"	
テラクア, P+バイオメート	33+1000	8	"	
"	33+2000	8	"	
"	50+1000	8	"	
"	50+2000	8	"	
Cont	-	-		

注 供試薬剤で剤型の記入していないものは、微粒剤であり水に溶かし水溶液として使用したものである。

3) 供試苗木

薬剤の消毒効果には、スギ稚苗(1年生)ならびに1-0の汚染苗木を、薬害の検定には、スギ稚苗(1年生)ならびに1-0の健全苗木を用いた。

4) その他

施肥、管理などは当場の基準、慣習に準じた。

(3) 調査事項

1) ネグサレ線虫の根系内の寄生数

汚染苗木根系の消毒試験に準じた。

2) 苗木に対する薬害

施薬後、所定期日における、苗木の枯死状況および変色、生育停止などの外観的な生育状況によって判定した。

(4) 試験結果

1968年度の汚染苗木、根系の浸漬消毒試験から、新根の発育後において、根系内のネグサレ線虫の消毒効果が明らかとなった。5121剤(テラクア、P)および5121剤(テラクア、P)とMZ剤(ビオメート)との混用液の苗木生育中における灌注施薬の効果は、第16、17、18表のとおりであった。

第16表 殺線虫効果と薬害 - 1

(防除対象線虫 *Pratylenchus sp.*)

(単位 頭)

施薬前(8月2日)

(5121乳 9月12日)

No	処 理	濃 度 (倍)	土壌中の生息密度(50g)					根系よりのPraの検出経過(1g)								薬害	
			Pra	OPN	RN	S.N	計	2日	5日	10日	15日	20日	25日	30日	計	I	II
1	5121乳 ビオメート	250+1,000	10	10	2	225	247	970	610	-	256	60	6	16	1,918		
2	5121粒 "	100+1,000	12	3	1	66	82	1,262	1,396	774	268	92	48	16	3,856		
3	" -	100	5	6	2	67	80	778	914	642	404	58	20	16	2,832		
4	テラクアP -	33	14	3	-	50	67	566	642	454	168	56	20	16	1,922		
5	" -	50	22	5	1	51	79	396	480	554	172	60	16	12	1,690		
6	" -	100	5	5	1	43	54	594	466	618	350	70	26	14	2,138		
7	" ビオメート	33+1,000	9	4	4	65	82	808	824	732	292	72	18	18	2,764		
8	" "	33+2,000	13	2	1	85	101	718	674	794	176	40	16	10	2,428		
9	" "	50+1,000	7	1	1	40	49	684	980	750	268	74	34	14	2,804		
10	" "	50+2,000	4	4	1	34	43	608	872	788	208	32	44	18	2,570		
11	C o n t	-	15	2	-	55	72	818	1,258	1,138	286	52	26	16	3,594		
検出 Pra の 成・幼虫・度合								成虫多	幼虫多	幼虫多	成虫多	成虫多	成虫	成虫			

第17表 殺線虫効果と薬害 - 2

(防除対象線虫 *Pratylenchus sp.*)

(単位 頭)

施薬後 15日目(8月17日)

(5121乳 9月27日)

No	処 理	濃 度 (倍)	土壌中の生息密度(50g)					根系よりのPraの検出経過(1g)								薬害	
			Pra	OPN	RN	S.N	計	2日	5日	10日	15日	20日	25日	30日	計	I	II
1	5121乳 ビオメート	250+1,000	4	18	2	160	184	56	24	44	16	14	8	-	162	?	-
2	5121粒 "	100+1,000	-	1	-	19	20	44	62	90	20	10	6	2	234	-	-
3	" -	100	1	4	3	16	24	424	470	792	208	74	20	14	2,002	-	-
4	テラクアP -	33	-	7	4	15	26	48	146	248	28	16	10	8	504	-	-
5	" -	50	1	9	3	22	35	78	90	236	140	50	24	14	632	-	-
6	" -	100	-	3	4	21	28	260	354	600	228	66	32	18	1,558	-	-
7	" ビオメート	33+1,000	1	3	-	23	27	72	132	118	28	16	12	12	390	-	-
8	" -	33+2,000	5	7	3	32	47	44	36	42	18	8	8	10	166	-	-
9	" -	50+1,000	-	1	-	9	10	150	190	136	20	10	12	14	532	±	±
10	" -	50+2,000	1	7	1	22	31	44	61	132	58	18	8	8	329	-	-
11	C o n t	-	13	19	4	65	101	796	274	744	292	134	74	30	2,344	-	-
検出 Pra の 成・幼虫・度合								成虫多	成虫多	成虫多	成虫多	成虫多	成虫	成虫一部	幼虫	Cont	

第18表 殺線虫効果と薬害 - 3

(防除対象線虫 *Pratylenchus* sp.)

(単位 頭)

秋期掘取時 56日目(9月27日)

(5121乳 33日目, 10月15日)

No.	処 理	濃 度 (倍)	土壌中の生息密度(50g)					根系よりのPraの検出経過(1g)								薬害	
			Pra	OPEN	R.P	S.N	計	2日	5日	10日	15日	20日	25日	30日	計	I	II
1	5121乳 ビオメート	250+1,000	6	4	2	19	31	14	18	28	4	2	2	0	68	?	-
2	5121粒 "	100+1,000	4	15	1	7	27	322	292	364	72	10	2	0	1,062	±	-
3	" -	1000	4	6	-	7	17	182	218	202	42	22	10	2	678	-	-
4	テラクアP	33	1	5	1	7	14	328	216	346	52	8	2	0	952	-	-
5	" -	50	5	11	1	45	62	708	336	296	50	8	2	2	1,402	-	-
6	" -	1000	3	11	2	54	70	452	422	556	68	6	6	0	1,510	-	-
7	" ビオメート	33+1,000	1	12	2	33	48	260	144	242	36	2	2	2	688	-	-
8	" "	33+2,000	3	8	1	86	98	238	246	280	28	6	2	0	800	-	±
9	" "	50+1,000	4	-	1	6	11	368	514	780	114	18	4	2	1,800	±	±
10	" "	50+2,000	3	6	7	20	36	266	140	260	54	4	0	0	724	-	-
11	C o n t		9	7	9	160	185	1,198	944	1,388	292	26	5	2	3,855	-	-

- 注 1. 根系内、ネグサレ線虫は約60~70日間検出されるが、30日以後の検出数は、Contで全体の0.3%位である。(2年間、17回の試験結果でも0.2%)
2. 線虫の分離は、土はBaermann法、根系は、加温遊出法により、計数は全数計測を行なった。
3. 薬剤の灌注量は、ジロロで8ℓ/㎡施用した。
4. 粒剤の溶液は、水に溶解後48h後に施薬した。
5. 薬害の検定は、スギ実生1年(I)2年(II)について行なったものであり、その表示は、つぎの記号によった。
 - なし ± 枯死するもの、生長の劣るもの少し認める。 + 枯死害が著しい。
6. 2回反覆、Pot試験結果である。ただし薬害の1年生に対する影響は圃場試験結果である。

この結果、すでに市販されているテラクア、P剤(5121剤)の33~50倍液および本剤とビオメート剤(MZ剤)の1000~2000倍液との混用剤の灌注施薬を行なうことによつて、根系内のネグサレ線虫が70~90%防除でき、土壌中に遊出しているネグサレ線虫についても極めて有効であることが明らかとなった。

また、これら薬剤の灌注施薬にともなう苗木に対する薬害は、ビオメート剤の1000倍以下の高濃度液の混用およびテラクア、P剤(50倍)とビオメート剤(1000倍)の混用液以外は、実用的な障害作用をみとめなかつた。

しかし、テラクア、P剤の薬価が、濃度の高いため高くつくことと、毒性の高いという欠点があり、林木苗木のみの消毒には適用できるが、間作

に食用作物を栽培する場合には、残留毒性などの検討を行なわないと使用できない。

(5) 摘 要

1) テラクア、P剤の33~50倍液の灌注施薬によつて、根系内のネグサレ線虫の60~70%の防除が可能である。

2) テラクア、P剤とビオメート剤の混用濃度を、つぎの繰合せとした場合に80~90%の防除が可能である。

テラクア、P33倍とビオメート1000~2000倍液

テラクア、P50倍とビオメート2000倍液。

3) 本消毒法は、薬価および毒性などの諸点についてさらに検討を行なわないと、特定(林木)植物のみの消毒にしか使用できない。

Ⅲ 殺線虫剤が稚苗の

生育におよぼす影響

殺線虫剤の施薬によって、有害線虫を防除する場合、立地条件への適応性からみた殺線虫効果が主体として検討されるが、この効果のみによって防除効果を判定することは危険である。

すなわち、施薬にもよって生ずる苗木の生育に対する影響をも明らかにしておくことが必要である。

このような観点から、林業苗畑に各種殺線虫剤を施薬した場合に、樹種、苗令あるいは施薬後、作付時までの期間の長短、さらに、生育中の施薬がどのように稚苗の生育に影響をあたえるかについて検討を行なったものである。

1 各種殺線虫剤の施用方法と

稚苗の生育について

(1) 目的

殺線虫剤は、施用方法によっては薬害を生じることが知られている。本試験はDBCPなど4種の殺線虫剤を用いアカマツおよびヒノキの稚苗に対する影響について調査し、播種時期と施薬時期との関係並びに生育中途の施用について検討した。

(2) 試験方法

1) 場所

当林試験場内の非汚染苗畑に試験区を設け1966年に実施した。

2) 供試薬剤の施薬時期と方法

従来から使用されているDBCP乳剤および粒剤とEDB油剤、それに最近開発されたTS-10油剤、IK-141乳剤を用いた。

各薬剤の施薬時期と施用方法は第19表のとおりである。

第19表 供試薬剤とその処理方法

薬 剤	樹 種	処 理	施 時 期	薬 量 (1m ² 当り)	施 用 方 法	
DBCP 乳 剤 粒 剤	アカマツ ヒノキ	粒剤播種直前	4. 18	18g	表土5cmを除き均一にすき込む処理後表土を返し播種する。	
		乳剤播種直前	4. 18	3cc	30cm間隔、千鳥点注、1穴当り稀釈液3cc注入	
		発芽直後	5. 20	3	〃	
		6月施用	6. 30	3	〃	
		7月施用	7. 23	3	〃	
		無処理	—	0		
EDB 油 剤	アカマツ ヒノキ	播種12日前施用	4. 7	30	1穴当り3cc 30cm間隔千鳥点注	
		ガス抜きせず				
		播種12日前施用	4. 7	30	1穴当り3cc 30cm間隔千鳥点注、播種前日にガスを抜く。	
		ガス抜きする				
TS-10 油 剤	ヒノキ	播種7日前施用	4. 12	30	1穴当り3cc 30cm間隔千鳥点注、ガス抜きせず。	
		無処理	—	0		
IK-141 乳 剤	ヒノキ	播種直前に注	4. 18	10	表土5cm除き250倍に稀釈した薬液を全面灌注、後表土を返す。	
		灌				
		播種直前に注	4. 18	10	稀釈液を1穴当り5cc、30cm千鳥点注	
		点注				
		7月点注	7. 23	10	〃	
		無処理	—	0		

注 点注数は1m²当り10点、深さ15cmの所に注入する。

3) 供試樹種

アカマツ・ヒノキについて試験を行なったが、これらの播種期は1966年4月19日である。播種量は1㎡当りアカマツが0.022ℓ、ヒノキが0.050ℓである。

4) 試験とその配置

三反覆乱塊配置とし、1区の面積は1㎡で、この中央部に50×50cmの方形区をとり発芽状況および生育調査を行なった。

5) その他

一般管理および施肥料は当場の管理基準および慣習によった。

(3) 調査事項

1) 発芽について

殺線虫剤を播種前処理したのものについて播種後1カ月経過した5月19日に生立本数を調査した。

2) 生育調査

区の中央に設けた方形のわく内で10本の調査苗をきめ5月から11月まで毎月1回、苗高を測定した。掘取時においては地察部の直径および根の形態などについて調査した。

3) 地中温度

殺線虫剤の薬効が地中温度とも関係するため、自記地中温度計を用い床面より深さ1.5cmのところの地中温度を4月1日から8月まで測定した。

第20表 地中温度調査表

(深さ1.5cm °C-1966)

半月 月	1	2	3	4	5	6
4	7.7	8.7	8.8	9.2	12.7	17.0
5	13.3	14.6	15.5	14.4	14.7	16.1
6	17.0	18.1	17.5	19.7	22.1	22.3
7	20.1	21.4	22.6	24.9	25.5	26.6
8	25.1	26.6	26.6	25.5	25.3	25.5

(4) 試験結果

主として、薬剤とその施用方法が稚苗の生育および苗木の諸形質にどのような影響をおよぼすかを調査したので次にその結果を記することとする。

1) 発芽について

播種して1カ月後に一定調査わく内の生立本数

を調査したが、各薬剤とも施用方法による差に有意性は認められなかった。

なお、薬剤施用以後の地中温度は第20表のとおりであるが、施用後平均気温が10°C前後となっており、4月下旬に至り15°C以上に平均温度が上昇しており、薬剤の気化は有効に行なわれたものと推察される。

2) 生育状況

各薬剤の施用別に发育経過を示すと第21表のとおりである。(第21表参照)

a DBCP

アカマツ：播種前日に処理した粒剤および乳剤、さらに播種1カ月後に点注処理したものの生育は、無施用区のものよりよく、8月頃より伸長の度合が高い。6月30日および7月23日に施用したのものにはいずれも顕著な薬害を生じ、以後生育は目立って悪くなった。被害は施用点を中心に丸くみられ、施用点の近くでは最も薬害の発現度合が高く枯れの症状を認めた区もあった。

ヒノキ：アカマツと同じような傾向がみられたが、生育中途に施用した(6、7月)ものの被害はアカマツにみられたほど激しいものではないが差が認められた。これは根の発達がマツに比較して表層部にあるため薬剤の影響をあまり受けなかったためと推察される。

b EDB

アカマツ：EDBはいずれも播種前施用であるが、無施用区よりもよい傾向を示し伸長の差異は6月頃からみられた。

ヒノキ：アカマツとほぼ同様な傾向が認められた。

c TS-10

アカマツ：無施用区のものと同様な傾向を示し差異はあまりみられなかった。

ヒノキ：施用しなかったものに比べ伸長はよい傾向を示しアカマツより顕著であった。

d IK-141

ヒノキ：播種1カ月後の生育にはあまり差異はみとめられなかったが、7月頃より播種直前に灌注施用したものの生育が他のものよりも悪くなり差異を生じた。

第21表 雑苗に対する殺線虫剤の影響

薬 剤	樹 種	処 理 区 分	月 別 の 生 育 状 況							備 考
			V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
DBCP	アカマツ	粒 剤 播 種 直 前	2.9	4.3	5.6	9.9	12.7	12.8	13.8	5月20日処理 6月30日処理 7月23日処理
		乳 剤 播 種 直 前	2.9	3.8	5.5	10.2	12.4	13.8	13.8	
		発 芽 直 後	2.8	3.7	5.0	10.3	12.4	13.0	13.1	
		6 月 施 用	3.0	3.9	5.1	7.6	8.5	9.0	9.3	
		7 月 施 用	2.8	3.6	5.0	8.3	9.7	10.4	10.6	
	無 処 理	2.9	4.0	5.5	9.4	11.5	12.3	14.4		
	ヒノキ	粒 剤 播 種 直 前	1.3	2.0	4.5	5.9	7.0	7.4	7.5	5月20日処理 6月30日処理 7月23日処理
		乳 剤 播 種 直 前	1.2	1.9	3.8	5.7	6.4	6.6	6.8	
		発 芽 直 後	1.3	1.8	4.0	5.5	6.5	6.9	7.0	
		6 月 施 用	1.4	1.7	4.1	5.6	6.4	6.6	6.7	
7 月 施 用		1.4	1.8	3.9	5.5	6.2	6.8	7.2		
無 処 理	1.3	1.8	3.8	5.4	6.2	6.7	6.6			
EDB	アカマツ	播種12日 前施用	3.0	4.0	6.5	12.0	14.7	15.7	16.1	
		ガス抜きせず	3.0	3.8	6.0	11.2	14.2	15.8	15.3	
		播種7日 前施用	3.2	4.0	6.5	12.6	15.6	16.5	16.6	
	無 処 理	2.9	3.6	5.6	10.7	13.3	14.3	14.6		
	ヒノキ	播種12日 前施用	1.4	2.3	5.5	7.5	9.7	10.4	10.6	
		ガス抜きせず	1.3	2.2	4.5	6.3	8.2	9.3	9.4	
播種7日 前施用		1.4	2.2	5.0	7.2	9.5	10.6	10.7		
無 処 理	1.3	2.0	4.0	5.9	8.0	8.8	8.9			
TS-10	アカマツ	播種12日 前施用	3.0	3.9	6.3	11.4	13.8	14.8	15.2	
		ガス抜きせず	2.8	3.8	5.8	11.0	14.2	15.0	15.5	
		播種7日 前施用	2.8	3.9	6.6	13.1	16.1	16.9	17.5	
	無 処 理	2.9	4.0	6.1	11.9	15.0	15.9	16.7		
	ヒノキ	播種12日 前施用	1.5	2.0	4.7	6.3	7.9	8.5	8.6	
		ガス抜きせず	1.5	2.1	4.9	6.7	9.4	9.9	10.9	
播種7日 前施用		1.3	2.1	5.2	7.9	9.9	10.8	11.2		
無 処 理	1.4	2.1	4.7	6.5	7.9	8.3	8.4			
IK-141	ヒノキ	播種直前 灌 注	1.3	1.8	3.6	4.7	5.6	6.0	6.1	7月23日処理
		播種直前 点 注	1.2	1.8	3.8	5.2	5.9	6.3	7.2	
		7 月 点 注	1.3	1.9	4.2	5.6	6.7	7.3	7.4	
		無 処 理	1.3	1.8	3.7	5.3	6.4	7.0	7.2	

注 1 この数値は3反復(30本)の苗高平均である。

2 調査月日 5月24日, 6月23日, 7月23日, 8月23日, 9月22日, 10月22日, 11月22日(掘取)

3) 苗木の形質について

a 苗 長

各薬剤の施用方法による苗長の差についてはD B C P, 6・7月施用を除いては統計上有意な差がみられなかった。第20表で11月の結果は、それぞれ堀取時における地上部の長さを示すものである。

b 直 径

苗高とほぼ同じような傾向がみられたが、D B C P乳剤6月施用のものに統計上1%水準で有意

差が認められた。他の薬剤においても施用別に差異があるが、その差はわずかで有意差を認めるほどのものではなかった。

ただし、D B C P乳剤7月施用区においては前述のとおり薬害を生じながら直径に有意差が認められなかったのは、はなはだしく薬害を生じたものは枯れ最終的には比較的健全なものが残ったためである。

第22表は各薬剤の施用方法別にまとめた平均根元直径である。

第22表-1 薬剤別直径および比較苗高 (平均)

薬 剤	樹 種	播種直前処理		発芽直後 施 用	6月施用	7月施用	無処理
		粒 剤	乳 剤				
D B C P	アカマツ	2.3 ^{mm} (6.1)	2.2 (6.5)	2.1 (6.5)	1.6 (5.7)	2.1 (5.2)	2.3 (6.1)
	ヒノキ	0.9 (8.0)	0.8 (8.1)	0.7 (10.2)	0.8 (8.8)	0.9 (8.4)	0.8 (7.7)

第22表-2

薬 剤	樹 種	播種12日前施用		播種7日前 施 用	無 処 理
		ガス抜きせず	ガス抜くする		
E D B	アカマツ	2.4 ^{mm} (6.8)	2.4 (6.7)	2.5 (6.8)	2.3 (6.5)
	ヒノキ	1.2 (9.1)	1.1 (8.8)	1.2 (8.9)	1.1 (7.8)
T S-10	アカマツ	2.6 (5.9)	2.5 (6.2)	2.8 (6.4)	2.6 (6.5)
	ヒノキ	1.1 (8.2)	1.1 (9.1)	1.2 (9.2)	1.1 (7.7)

第22表-3

薬 剤	樹 種	播種直前点注	播種直前灌注	7月点注施用	無 処 理
		施 用	施 用		
I K-141	ヒノキ	0.9 ^{mm} (8.0)	0.8 (7.7)	0.9 (7.7)	0.9 (8.0)

()内は比較苗高を示す。

c 比較苗高

I K-141乳剤を除いて各薬剤とも徒長傾向が認められたが、第22表-1~3の()書きに示すように、アカマツよりヒノキに徒長傾向が大きく認められた。

D B C P乳剤アカマツ6・7月施用区を除いて、

各薬剤とも施用方法による差は多少認められたが統計上の有意差は認められなかった。

D B C P乳剤6・7月施用区においては他のD B C P乳剤アカマツの施用区に比べ値が小さくなっており5%水準で有意差が認められた。ここでも生育に差があったことを示しているとみられる。

以上の結果を薬剤ごとにまとめてみると次のとおりである。

DBC P

播種前日に薬剤を施用したが、アカマツ、ヒノキの発芽数は粒剤、乳剤ともに大差が認められなかった。

また生育中途に薬剤を施用した結果、発芽揃直後(5月20日)に点注した区には葉害が認められなかったが、6月30日および7月23日に施用した区には認められた。アカマツは特に顕著な葉害が生じ、点注位置のところには枯死苗が認められたが、ヒノキはアカマツに比し軽微で施用後わずかに生育がおくれ葉が黄変した。

薬剤の影響は施用点を中心とした半径10cmの範囲内が特にいちぢるしく、多くの苗に根の腐敗が認められその症状は慢性的であった。

苗の生育経過は6・7月施用区を除いては一般によく、ヒノキはアカマツに比し差が大きく徒長の傾向が認められた。粒剤と乳剤の差は認められなかった。

処理別に総体線虫の増減について調査したが明確な差は認められなかった。

ED B

播種前12日および7日前に施用したが、ガス抜きは必要はないようで、無施用区の発芽数との差はアカマツ、ヒノキともに認められなかった。地上部の生育状況は薬剤施用区がよく、樹種別にはヒノキの方がアカマツに比し大きい。比較苗高についてみれば、アカマツは無施用区との差はわずかで徒長の傾向はみられないが、ヒノキには徒長の傾向が認められた。

TS-10

ED Bと同様に処理したが、アカマツ、ヒノキともに発芽数の差は認められなかった。地上部の生育は播種7日前施用区がアカマツ、ヒノキともによく他の施用区は無施用区に比し悪い傾向が認められた。生育差はアカマツよりヒノキの方が大きく、やや徒長の傾向がみられた。

IK-141

本薬剤の試験はヒノキについてのみ行なったが、発芽に対する薬剤の影響は各施用区とも認められなかった。生育は無施用区に比し播種直前灌注施

用区は悪いが、他の施用区はいずれも良い結果を得た。他の薬剤に認められたような徒長の傾向は認められなかった。

(5) 摘要

各薬剤とも施用後の処置いかにかわらずアカマツおよびヒノキの発芽にはあまり影響しないようで、しかも、播種直前施用によっても葉害は認められなかった。生育中途におけるDBC Pの施用は5月中旬(地温15℃前後)頃までの施用は可能と思われる。6月以後の施用においては葉害を生じ、アカマツは特に顕著である。

IK-141の中途施用はヒノキの場合、可能と思われるが、播種直前灌注施用はその後の生育に悪影響をおよぼすようである。

各薬剤ともに一部の施用区を除き生育経過は一般によくアカマツに比しヒノキの差が大きく徒長の傾向が認められた。

線虫の増減については、有害線虫が認められないため総体線虫を調査したが明確な結果を得ることはできなかった。

2 5121粒剤の施薬時期が稚苗の生育におよぼす影響

(1) 目的

主な殺線虫剤が稚苗の生育におよぼす影響については、1966年度に試験を実施したが、殺線虫効果のすぐれていることが判明してきた5121粒剤については検討を行なっていないため、施薬時期と苗木の作付期との関連によって発生が予測される苗木の生育への影響を明らかにして、林業苗畑の耕作体系への導入の難易性を検討する。

(2) 試験の方法

1) 場所

場内の無汚染苗畑において、1967年度に実施した。

2) 供試薬剤の施薬時期と方法

5121粒剤の時期別の施薬内容は第23表のとおりである。

3) 供試樹種

苗木の生育過程において、葉害の判別が比較的容易なアカマツを用い20g/m²を播種した。

第23表 処理内容と方法

薬 剂 名	施薬期日(播種前)	作付前の耕耘	施 薬 方 法
5 1 2 1 粒 剂	1 2	有	全面に散布, 10cm深さに打込み。 ただし, 6月施薬は, 苗間に散布し, くまででかきまぜた。 12日前の施薬日, 4月14日
"	8	有	
"	8	無	
"	4	有	
"	4	無	
"	当 日	無	
"	6月(生育中)	無	
C o n t	-		

4) その他

施肥, 管理は当場の基準および慣習に準じた。

(3) 調査事項

1) 線虫の生息密度

Bermann氏法によって分離を行なった。

2) 苗木の生育と諸形質

本研究で実施している方法に準じた。

(4) 試験結果

本試験地が, *Rhizoctonia* SP, の汚染

地であったため, 発芽後から7月中旬頃までかなりの被害が発生し, ウスプルン, シミルトンなどを用いて防除を行なっており, また7月13日に1,200本/m²仕立に間引きを行なったが, 以後は乾燥が続いたため, 通常の栽培ではなお間引を要する密度であったが実施しなかった。

このような試験条件下での結果は第24表のとおりであった。

第24表 殺線虫効果

(単位 頭)

処 理	線 虫 名	施 薬 前	播 種 前	8 月	掘 取 時	備 考
		土(50g)	土(50g)	土(50g)	土(50g)	
12日前	Pra	-	-	-	-	
	O, P	155	50	3		
	N, P, N	260	115	7	35	
	計	415	165	10	35	
8日前	Pra	-	-	-	-	
	O, P	145	90	3	10	
	N, P, N	325	130	10	45	
	計	500	220	13	55	
8日前無	Pra	-	-	-	-	
	O, P	165	65	-	5	
	N, P, N	280	235	3	30	
	計	445	300	3	35	
4日前	Pra	-	-	-	-	
	O, P	190	30	3	5	
	N, P, N	375	160	3	25	
	計	565	190	6	30	

処 理	線 虫 名	施 薬 前	播 種 前	8 月	掘 取 時	備 考
		土(50g)	土(50g)	土(50g)	土(50g)	
4 日 前 無	Pra	—	—	—	—	
	O, P	1 5 0	3 5	—	1 5	
	N, P, N	3 2 5	2 4 0	7	3 5	
	計	4 7 5	2 7 5	7	5 0	
直 前	Pra	—	—	—	—	
	O, P	1 5 5	6 7	1 0	—	
	N, P, N	3 1 3	2 4 8	1 7	1 1 5	
	計	4 6 8	3 1 5	2 7	1 1 5	
6 月 施 薬	Pra	—	—	—	—	
	O, P	2 0 0	1 3 0	3	5	
	N, P, N	3 7 5	3 9 0	1 3	5 0	
	計	5 7 5	5 2 0	1 6	5 5	
C o n t	Pra	—	—	—	—	
	O, P	1 9 5	2 5	6 0	2 0	
	N, P, N	2 7 3	2 3 5	7 7	1 5 0	
	計	4 6 8	2 6 0	1 3 7	1 7 0	

すなわち、殺線虫効果においては、施薬後、その生息数が徐々に減少し、90日を経過すると施薬時期間の差はきん少となりいずれも有効な効果がみとめられた。

第25表 苗木の生育におよぼす影響

処 理	発 芽 数 (1区の平均)	苗 木 の 諸 形 質					備 考
		苗 長 (cm)	苗 径 (mm)	全重量 (生)(g)	根 重 (g)	T/R 率	
1 2 日 前	1 4 3 0	7.2	1.43	4 4.7	1 5.2	1 9 3	重量30本の平均。 その他の諸形質は1本あたりの平均を示す。
8 日 前	2, 1 3 0	7.3	1.50	4 9.1	1 7.9	1 7 4	
8 日 前 無	1, 5 2 5	7.1	1.40	3 9.8	1 4.5	1 7 4	
4 日 前	1, 6 4 0	7.5	1.43	4 9.1	1 6.3	2 0 1	
4 日 前 無	1, 5 8 0	7.4	1.46	4 5.1	1 5.5	1 9 1	
直 前	1, 8 1 5	7.6	1.49	4 8.3	1 7.3	1 7 9	
6 月 施 薬	1, 4 4 5	7.7	1.53	5 4.7	1 8.7	1 9 2	
C o n t	1, 5 5 0	8.3	1.58	5 9.9	1 9.0	2 1 5	
L, S, D ₁ ^{5%} 1%		n · s		n · s			

つぎに、主目的である苗木の生育におよぼす影響については、発芽度および苗長、苗径、その他の諸形質それぞれについて検討を行なったが、実質的には無処理の場合よりわずか劣る処理もみとめられるが、統計的手法によって客観的に検討を

行なうと差がみとめられなかった。

このことは、施薬時期が苗木の生育に対していくらかの影響をあたえることは否定できないが、少なくとも、2年生苗以後の苗木の形質には悪影響をあたえるほどの薬害はないものと判定される。

(5) 摘 要

1) 殺線虫効果に対する施薬時期の影響は、播種4日前施薬まではみとめられない。

一方、播種直前施薬の場合は、苗木生育初期の殺線虫効果が劣り、また、6月の生育中施薬は薬害はないが、その殺線虫効果は7月頃からでないで発揮されない。

2) 稚苗の発芽、生育に対する施薬時期の悪影響は、きん少であり現実には問題とするほどのものではない。

3) 5121粒剤の施薬時期は、元肥の施用時(作付4~7日前)に施薬すれば安全であり、実用化に際して耕種体系への導入が容易である。

参 考 文 献

- 千葉 修 : 林業苗畑における土壌線虫の実態
(連絡試験による実態調査結果から) 森林防疫ニュース
VOL 17 №2 1968
- 北海道林試ほか : 41, 42, 43年度, 苗畑線虫防除試験結果
(試験成果の検討協議会資料)

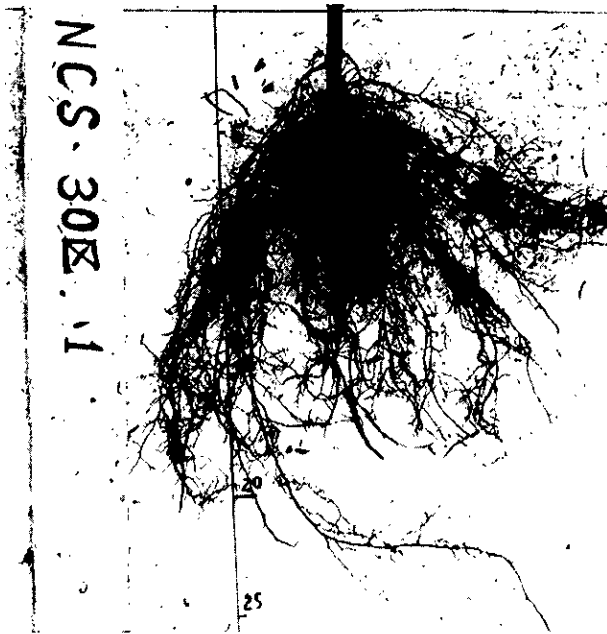


薬剤防除にともなう苗木の生育

(1968)



根系の発育 - I



根系の発育-2



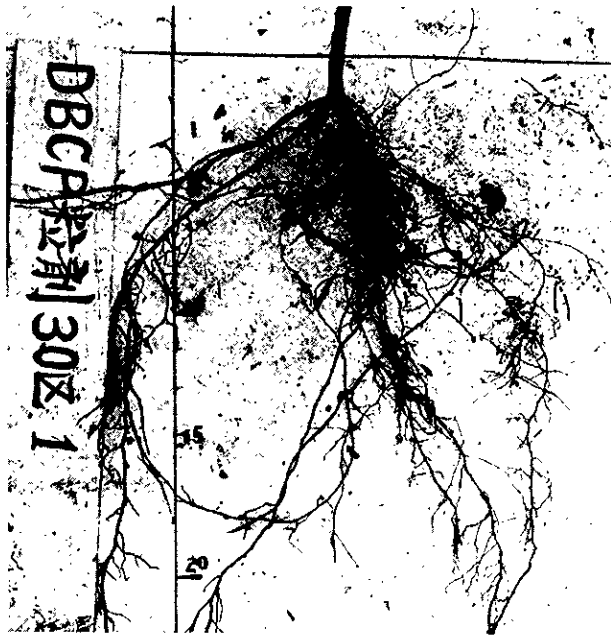
根系の発育-3



根系の發育-4



根系の發育-5



根系の発育-6



根系の発育-7