

薬剤の単木処理技術に関する研究

誌名	愛媛県林業試験場研究報告
ISSN	03892875
著者名	原,国紘
発行元	愛媛県林業試験場
巻/号	8号
巻号補足	
掲載ページ	p. 25-45
発行年月	1983年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



薬剤の単木処理技術に関する研究

原 国 紘

I はじめに

県下における松くい虫被害は昭和32年頃初発生をみているが、その後昭和48年頃から被害量が急激に増大し、昭和55年度末には被害区域約 18,370 ha, 被害材積は約 86,000 m³に達した。

一方、防除対策としては昭和48年度に松くい虫対策本部を設置し、昭和52年度からは松くい虫防除特別措置法に基づき、特別防除（薬剤空中散布）を中心に、被害木の伐倒駆除及び激害地の皆伐樹種転換促進等により被害まん延防止に努めてきた。

しかし空散による薬剤防除がむづかしい公園や、人家の密集した地域のマツあるいは貴重木等に対する対応技術は確立されてなく、これらの枯損を防止するため、昭和53年度より5年間大型プロジェクト研究—松の枯損防止新技術に関する総合研究—の中でその効果が期待できると考えられる数種の薬剤を使用し、単木処理試験を行うとともに、昭和56年度より2年間土壌施用薬剤エチルチオメトン剤（ダイシストン）の吸収効率の向上を目的として、施肥との併用及び根の切断・発根処理などの試験を実施したので、その結果を報告する。

II 研究期間

昭和53～57年度

III 研究方法

研究は、昭和53～57年度大型プロジェクト研究設計書—松の枯損防止新技術に関する総合研究—林野庁編にそって、次のとおり実施した。

1 実施場所

松山市食場町乙第6番地外2

県有林 アカマツ25～30年生

温泉郡川内町大字則之内

林業試験場構内 アカマツ25～30年生

2 供試材料

(1) 薬剤効果試験

ア 樹幹注入

(ア) 薬剤及び供試木

樹幹注入剤としては表-1のとおり、6種類の薬剤について実施した。サイアノックスは中径木（胸高直径10～15cm）、その他の薬剤は大径木（胸高直径20cm以上）を各処理時期別に10本ずつ供試木とした。

なお、薬剤の持続効果を調査するため7751・ネマホス・テラキュアPについては初年度の試験の全残存木を、7751は各処理時期別に残存木5本を2年目に、ネマホス・テラキュアPについては2年目の残存木を3年目に、テラキュアPについては3年目の残存木を4年目に、それぞれ供試木とした。

表一1 薬剤及び供試木の一覧表

処理別	薬 剤 別	注入年月日	胸 高 直 径	樹 高	備 考
樹 幹 注 入	サイアノックス	S 53.11.21	12.1	10.1	平 均
		54. 3.12	11 ~ 14	10 ~ 11	最少～最大
		54.11.26	14.2	10.7	
		55. 3.25	12.6 ~ 15.0	10 ~ 11	
	ハ イ ジ ャ ッ ト	53.11.21	25.7	14.4	
		54. 3.12	21 ~ 35	13 ~ 16	
	7 7 5 1	54.11.26	23.8	14.0	
		55. 3.25	20 ~ 29.8	13 ~ 15	
		56. 2.19	21.9 20 ~ 24.2	10.9 7.7 ~ 14	川 内 町
		56. 4.15	23.1 20.6 ~ 29.0	10.6 9 ~ 12	
	テ ラ キ ュ ア P	53.11.21	23.2	13.9	
		54. 3.12	20 ~ 31	13 ~ 16	
		54.11.26	22.5	13.8	
		55. 3.25	20 ~ 31	13 ~ 16	
	ネ マ ホ ス	55. 1.22	21.8	13.5	
		55. 3.25	20 ~ 25	13 ~ 14	
	P C — 3 2 0 3	56.12.11	21.5	10.7	川 内 町
		57. 3.10	20 ~ 25.6	8.3 ~ 12.5	

(注) 対照は土壌処理と併用した。

(イ) 注入位置及び注入方法

地上高0.20mの位置とし、サイアノックスは53年度はボーリング注入、54年度及びネマホスは国立林業試験場松浦技官の考案による注入器（ポリ容器）、その他の薬剤はアンプル注入とした。

(ウ) 注入量

表一2のとおりである。

表－２ 薬剤注入量

薬剤名 注入年月 胸高直径	バイジット	テラキュアP	サイアノックス	7 7 5 1	ネマホス	P C－3203
	53.11	53.11, 54.11	53.11, 54.11	54.11, 56.2	55.1	56.12
	54.3	54.3, 55.3	54.3, 55.3	55.3, 56.4	55.3	57.3
20～25 ^{cm}	100 ml	100 ml	20 cm以下 1 村剤30 ml	150 ml	100 ml	525 ml
25～30	150	150		250	150	840
30～35	250	250		400	250	1,050
35～40	300	300		500	300	1,365

(エ) 線虫の接種

国立林業試験場より入手したものを *Botrytis cineria* で培養し、地上 3～4 m の位置に、1 本当たり 3 万頭を薬剤注入後 7 カ月から 2 カ月の 6 月下旬から 7 月上旬にかけて接種した。

イ 土壌処理

(ア) 薬剤及び供試木

土壌処理剤としては表－３のとおり、２種類の薬剤について大径木を供試木とした。

なお、薬剤の持続効果を調査するため、ダイシストンについては４年目まで毎年の残存木を供試木とした。

表－３ 薬剤及び供試木の一覧表

処理別	薬 剤 名	施用年月日	胸 高 直 径	樹 高	備 考
土 壌 処 理	ダイシストン	S 53.11.21	27.5	15.0	
		54.3.12	23 ～ 36	14 ～ 16	
		54.11.27	23.3	14.0	
		54.3.25	20 ～ 28	13 ～ 15	
	ランネート	54.3.13	24.4	14.2	
		54.5.10	20 ～ 30	13 ～ 16	
対 照	線 虫 接 種	54.7.9	17.3 16 ～ 19	12.0	線虫接種日
		55.7.10	17.6 15.6 ～ 19.8	12.0	
		56.6.24	18.3 15.9 ～ 20.8	12 11 ～ 13	川内町
		56.6.25	18.1 15.0 ～ 19.0	9.6 7.7 ～ 11.0	
		57.7.1	22.2 18 ～ 29	14.1 13 ～ 16	川内町
		57.7.2	16.2 15.4 ～ 17.0	11.1 9.3 ～ 12.5	

(イ) 施用方法

樹幹を中心とした半径 1 m の円内の A_o 層を除き、軽く階段状とした所に薬剤をばらまき、その上に A_o 層をもどした。

(ウ) 施用量

1 本当たりダイシストンは 3 kg、ランネートは 6 kg とした。

(エ) 線虫の接種

樹幹注入と同じ

(2) 土壌施用薬剤の樹体内吸収効率向上に関する試験

ア 施肥が樹体内の薬剤濃度に及ぼす影響について

(ア) 試験区の設定

林業試験場構内のアカマツ 20 年生林分内に 1 区画 100 m² の試験区を 4 区（施肥料 0 kg、30 kg 区を各々 5 × 20 m、8 × 12.5 m、15 kg、60 kg 区を 10 × 10 m とした）取り、各区の試験木を 10 本とし、試験木以外は伐倒除去した。

なお試験区の間隔は 5 m とした。

(イ) 薬剤および肥料の種類

薬剤：ダイシストン粒剤（5.0 %）

林地用肥料：~~林~~スーパー 1 号（24 : 16 : 11）

(ウ) 施用量および施用時期

ダイシストン粒剤：施用量は各試験区とも 10.0 kg（単木平均 1.0 kg）とし、試験区設定時の 56 年 3 月に表層推積物を除去し試験区全面に均等散布し再度うめもどした。

~~林~~スーパー 1 号：施用量は 10 a 当たり 60、30、15、0 kg とし、ダイシストン施用と同時に、同じ方法で試験区域内にそれぞれ均等に散布した。

イ アカマツの発根促進と土壌施用薬剤の吸収量について

(ア) 試験木の選定及び処理区分

林業試験場構内でアカマツ 25 年生の試験木を 12 本選定し、4 本ずつに次の 3 処理を行った。

- ・根の切断処理区……対照（以下断根という）
- ・根の切断＋9－ベンジルアデニン処理（以下断根＋発根という）
- ・根の切断＋9－ベンジルアデニン＋施肥処理（以下断根＋発根＋施肥という）

(イ) 処理方法と時期

断根処理区では 56 年 3 月試験木の根元から 100 m 離れた地点の土壌を深さ約 25 cm（25 cm までに根のないものについては、根のあらわれるまで）まで取り除き、露出した根の 0.5 cm 以上のものを切断し、切断した根から 20 cm 離れた所に硬質ビニールシートを埋めこみ、埋めもどした。

断根＋発根処理区では、根の切断面に 9－ベンジルアデニンを含む白色ワセリンペーストを充分塗布した。

断根＋発根＋施肥区では、掘り上げた土壌を埋めもどす際に~~林~~スーパー 1 号を 1 本当たり

0.3 kg, 切断面とビニールシートの間には、根に直接肥料がふれないように混入した。

ダイシストンの散布は56年11月、溝の表層土をわずかに除去して1本当たり1 kgを均等散布した。

3 調査方法

(1) 薬剤効果試験

樹幹注入・土壌処理とも同じで、次の方法で実施した。

ア 樹脂量調査

線虫接種時、線虫接種15日・1カ月・2カ月・3カ月・5カ月後と翌年3月の計7回、樹幹胸高部にポンチで穴をあけ、樹脂の出方を次の基準により調査した。

卅：樹脂がたまり、時間がたつと流れでるもの

卅：卅よりやや少ないもの

十：部分的に粒出する程度のもの

一：若干樹脂気のあるもの

0：樹脂気のないもの

イ 枯損調査

樹脂量調査と併行して樹冠針葉の異常発生日を調査した。

ウ 線虫検出調査

枯損木については樹幹下部2方向より、18 mmドリルで材片を採集し、ベールマン法で分離した。1度で分離出来ないものについては次回の調査日に同じ方法で試料を採集し分離した。

エ 薬剤の樹体内移行量の分析試料の採取

線虫接種部位より分析試料を採集し、国立林業試験場に送付した。

(2) 土壌施用薬剤の樹体内吸収効率向上に関する試験

ア 施肥が樹体内の薬剤・濃度に及ぼす影響について

(ア) 樹幹投影図の作成

試験区設定時（56/3）に作成した。

(イ) 樹高・胸高直径・根元直径

試験区設定時および成長休止期（57/11）に測定した。

(ウ) 枯損木調査

年間の枯損木を調査記録した。

(エ) 分析調査

・昭和57年8月及び10月に各区の試験木4本について地上5 mの幹部より直径15 mmのドリルで試料を採取し、国立林業試験場に送付した。

・同時に上記試験木4本について、クローネの上部3分の1から3カ所枝葉を採取し、枝は薬剤成分分析のため国立林業試験場に、葉（前年葉）はN含量分析のため岡山県林業試験場に送付した。なお施肥前のN含量の分析のため、葉は試験区設定時に採取し岡山県林業試験場に送付した。

。昭和57年11月に各区内の中心部と、中心点と4角を結ぶ線の中央部の5地点で1㎡掘りあげ、根の乾燥重量を調査した。

イ アカマツの発根促進と土壤施用薬剤の吸収量について

(ア) 胸高及び樹高

試験区設定時及び57年11月に測定した。

(イ) 発根状況

昭和57年11月に掘りとり、処理後新しく発生した根の長さや直径を測定した。

併せて切断カ所の直径も測定した。

(ウ) 分析調査

発根状況を調査した各区4本ずつのクローネの3部位から、ダイシストンの枝部への移行量をみるため、分析試料として枝を57年8月および10月に採取し、国立林業試験場へ送付した。

IV 結 果

1 薬剤効果試験

(1) 樹幹注入

試験の結果は表-4のとおりである。枯損率30%以下のものは薬剤の効果が認められるとすると、7751については1年間は効果が認められた。テラキュアPは4年目まで、年毎の枯損率が30%以下であるが、4年間の通算では最初の供試本数10本のうち残存本数が5本と50%の枯損率となり4年目で30%をこえた。ネマホスは1年目の3月処理で20%の枯損率であったが1月処理では3年間の試験で枯損木はなく、持続効果は3年間認められた。PC-3203は1年間の試験で枯損木は現われなかった。

サイアノックス、バイジットについては効果は認められなかった。

一方、線虫接種部位における注入薬剤の検出量と防除効果を図-1～2にみると、薬剤注入後初めてのマツノザイセンチュウ感染期における吸収量はバイジットではバラツキが多く、平均14.56ppmであるが枯損率が74%で、サイアノックスではほとんど吸収されてなかった。7751の吸収量は平均30.91ppmで、テラキュアPは53年度処理では5.59ppm、54年度の処理では24.08ppmで、53年処理木のうち枯損した2本はいずれも6ppm以下であった。ホネマスは23.64ppmで、テラキュアPと同じく枯れた2本は6ppm以下であった。PC-3203は297.9ppmで、PC-3203の吸収量は非常によかった。

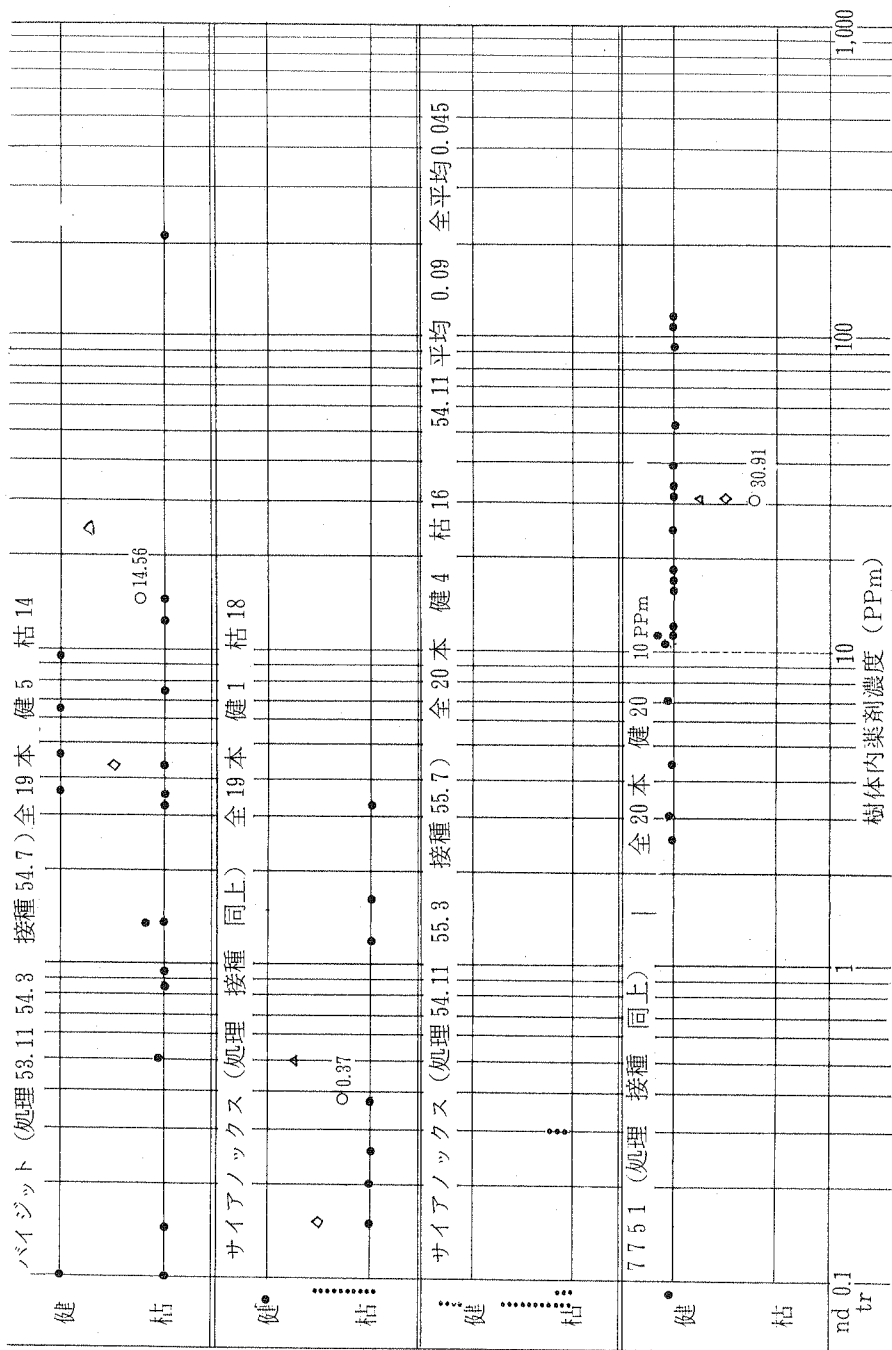
また注入薬剤の経時変化とその持続効果は図-3～4のとおり、テラキュアPの53年11月処理ではマツノザイセンチュウ感染期1年目に最高を示し、3年目までゆるやかに減少し4年目には0.96ppmと急激に減少した。

ネマホスでは2年目の分析はないが、3年目においても4.77ppmとテラキュアPの3年目とはほぼ同じ量が残存していた。

表－４ 線虫接種結果とりまとめ表

処理別	薬 剤 名	注入年月日	線 虫 接 種 年 月 日	供試 本数	枯損 本数	枯損 率	線虫検 出数 ／ 枯損 本数	効果 判定	備 考
樹	サイアノックス	S 53.11.21	54. 7. 9	10	9	90	9/9	無	
		54. 3.12	〃	9	9	100	9/9	〃	
		54.11.26	55. 7.10	10	8	80	5/8	〃	} 繰返し
		55. 3.25	55. 7.14	10	8	80	8/8	〃	
	バイジット	53.11.21	54. 7.10	10	5	50	5/5	〃	
		54. 3.12	54. 7. 9	9	9	100	8/9	〃	
	7 7 5 1	54.11.26	55. 7.10	10	0	0		有	
		55. 3.25	〃	10	0	0		〃	
		54.11.26	56. 6.24	5	5	100	4/5	無	} 2年目
		55. 3.25	〃	5	5	100	5/5	〃	
		56. 2.19	56. 6.25	10	1	10	1/1	有	} 繰返し
		56. 4.15	〃	10	3	30	2/3	〃	
注 入	テラキュアP	53.11.21	54. 7.10	10	1	10	0/1	〃	
		54. 3.12	54. 7. 9	10	1	10	1/1	〃	
		53.11.21	55. 7.18	9	0	0		〃	} 2年目
		54. 3.12	〃	9	0	0		〃	
		53.11.21	56. 6.24	8	1	12.5	1/1	〃	3年目, 異常木除く
		53.11.21	57. 7. 1	7	2	28.6	1/2	〃	4年目
		54.11.26	55. 7.10	10	0	0		〃	} 繰返し
		55. 3.25	〃	10	0	0		〃	
	ネ マ ホ ス	55. 1.22	55. 7.14	10	0	0		〃	
		55. 3.25	55. 7.10	10	2	20	2/2	〃	
		55. 1.22	56. 6.24	10	0	0		〃	2年目
		55. 1.22	57. 7. 1	10	0	0		〃	3年目
	PC- 3203	56.12.11	57. 7. 2	10	0	0		〃	} 川内町
		57. 3.10	〃	10	0	0		〃	

(注) 対照は土壌処理と併用した。



図一 1 樹幹注入木の線虫接種部位における検出薬量と防除効果

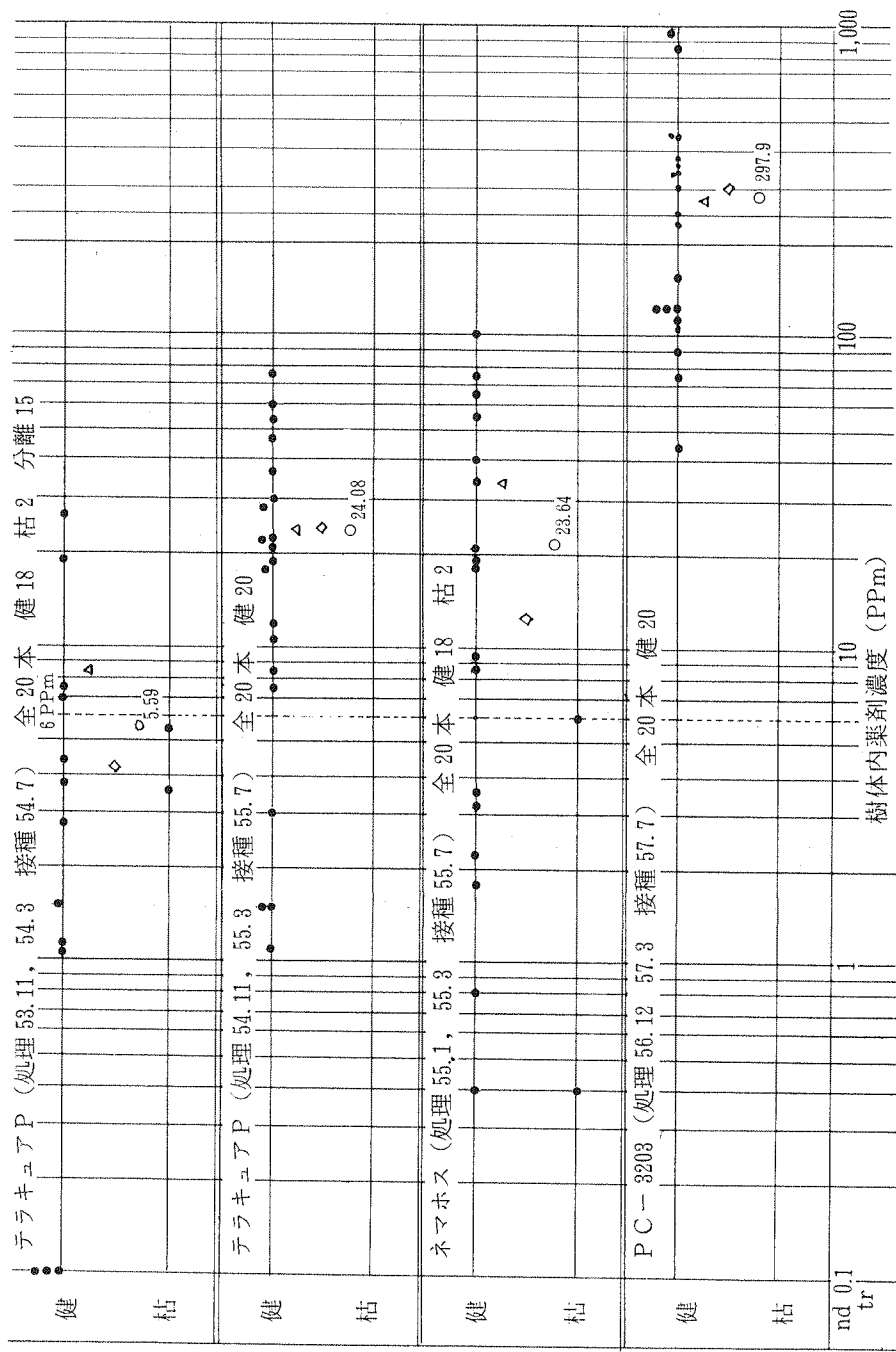
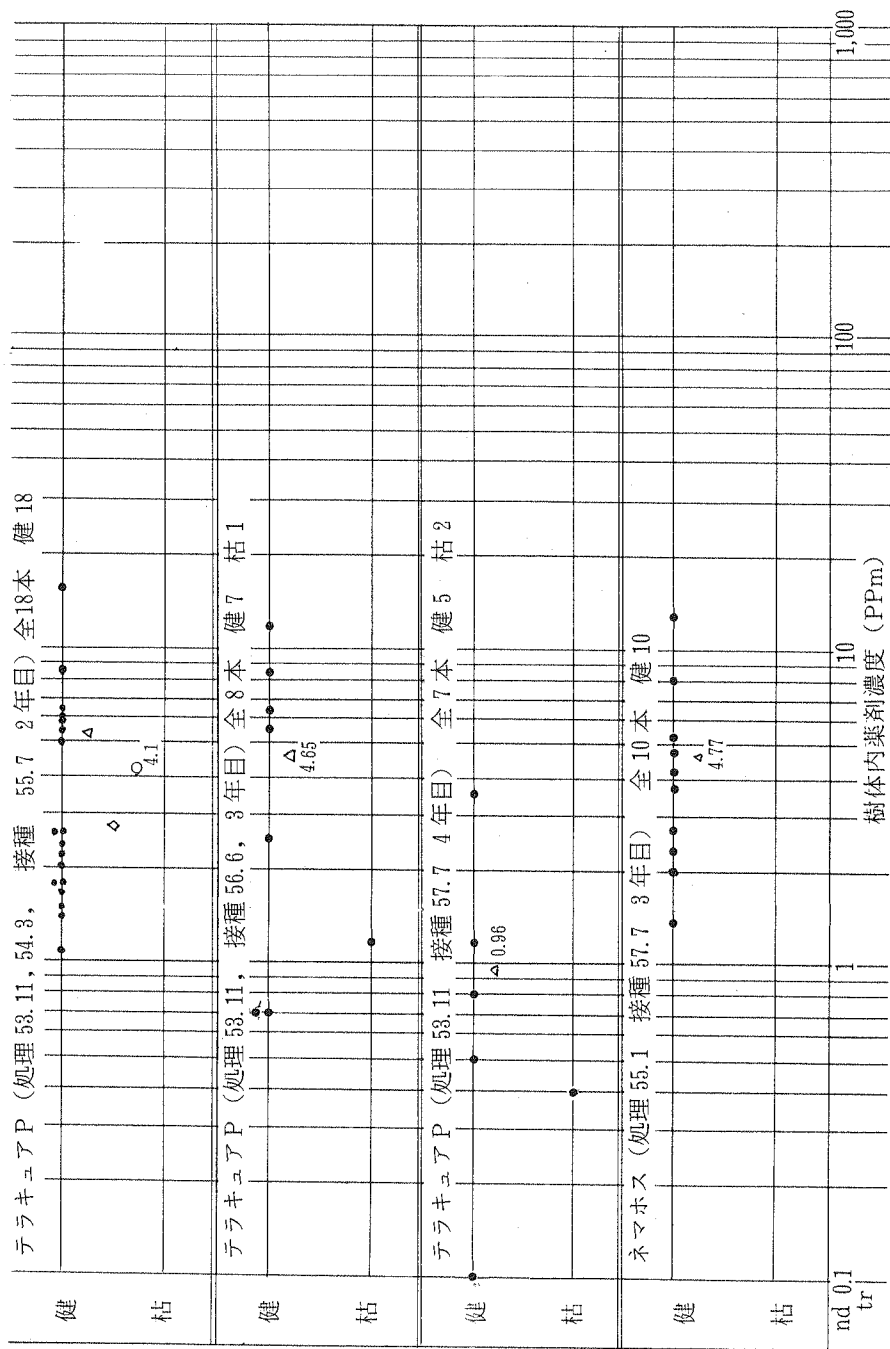


図-2 樹幹注入木の線虫接種部位における検出薬量と防除効果



図一 3 樹幹注入木の線虫接種部位における検出薬量と防除効果

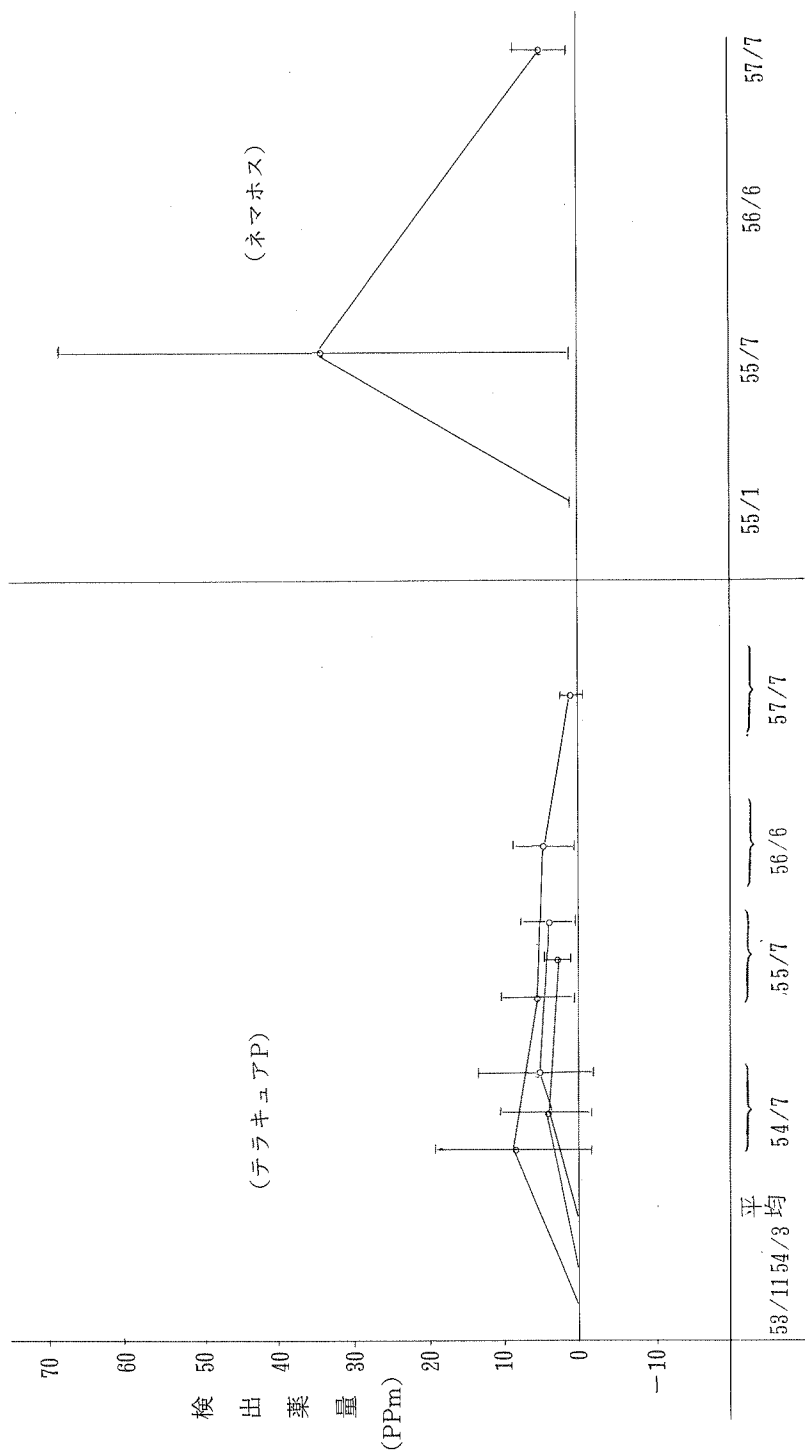


図-4 樹幹注入木の線虫接種部位における検出薬量の経時変化と持続効果

(2) 土壌処理

試験の結果は表－5のとおりである。ダイシストンの54年3月処理では枯損率60％であったが、53年11月・54年11・55年3月処理では枯損率0～20％で効果が認められた。53年11月処理について持続効果をみると、テラキュアPと同じく4年目までの毎年の枯損率が30％以下であるが3年間の通算枯損率は40％になり、3年目で30％をこえた。

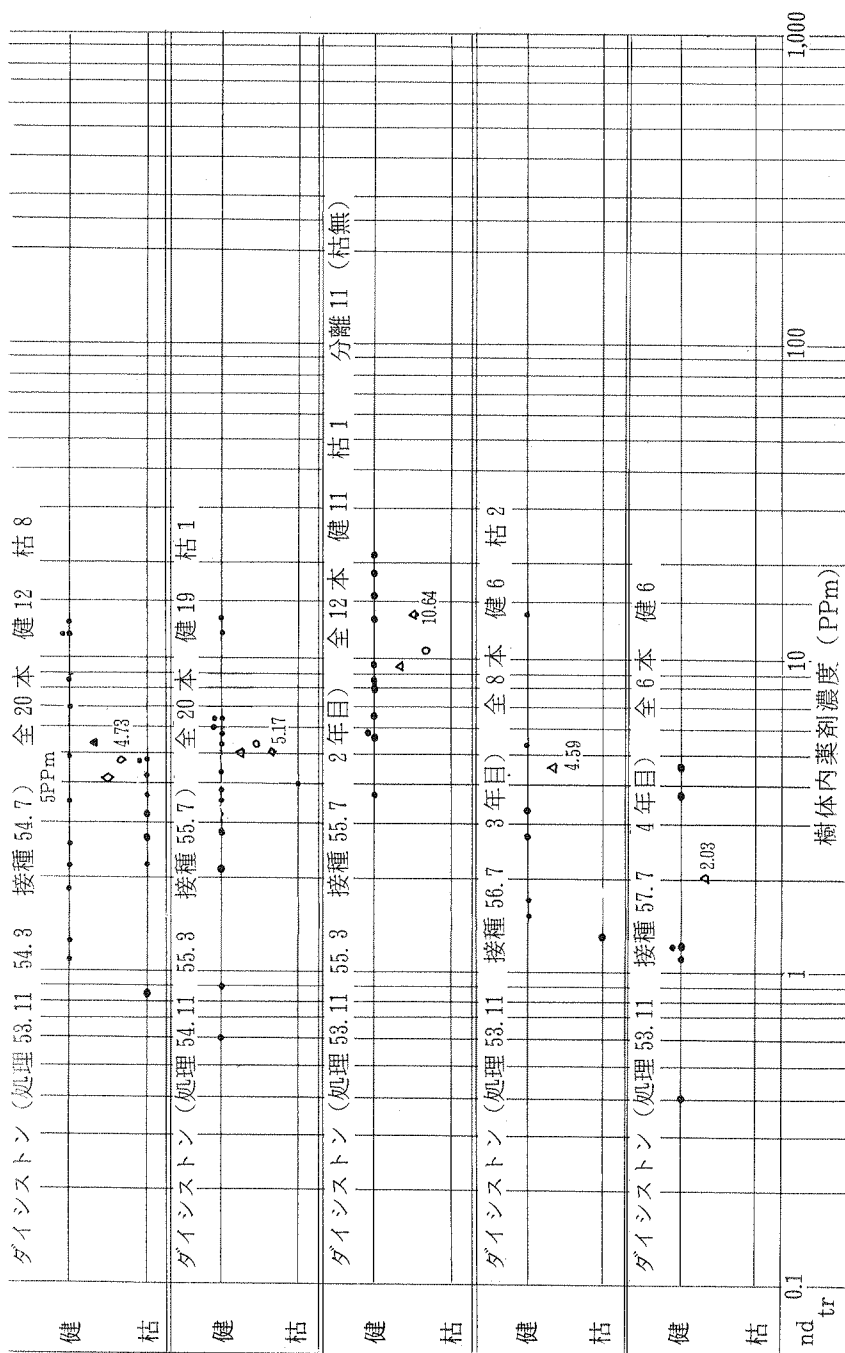
ランネートは1年間の効果が認められた。

一方、線虫接種部位における注入薬剤の検出薬量と防除効果を図－5にみると、ダイシストンの53年度処理は4.73 PPM，54年度処理は5.17 PPM で薬剤処理後初めてのマツノザイセンチュウ感染期における吸収量は約5 ppm であり、53年度枯損木8本，54年度枯損木1本はいずれも5 ppm 以下であった。

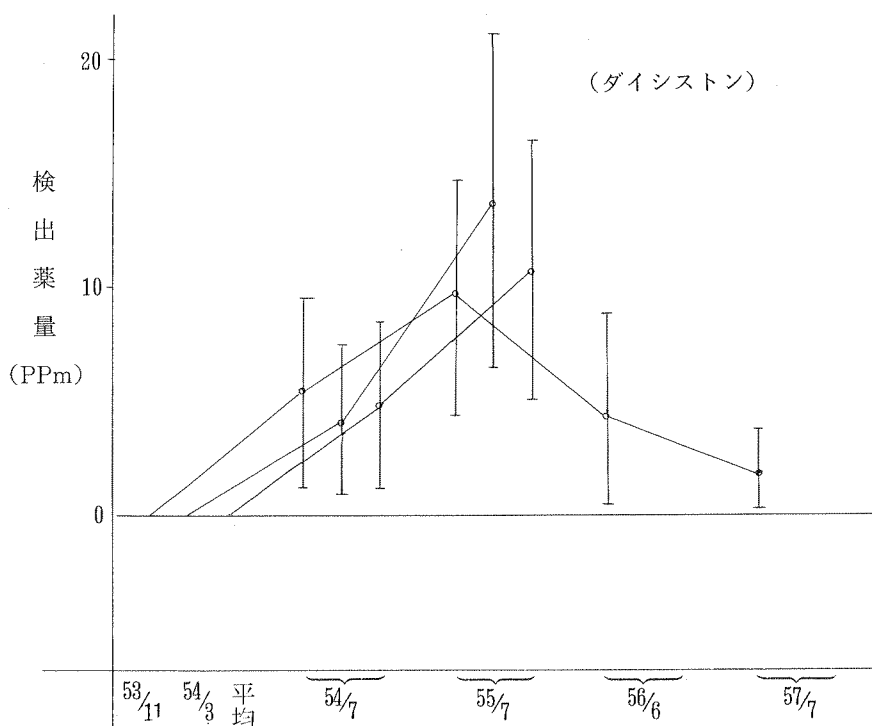
また、処理薬剤の経時変化とその持続効果は図－6のとおり，53年11月，54年3月処理とも1年目に比べて2年目の方が増加し，53年11月処理について3年目の経時変化は平均で1年目を下回り4.59 ppm となり，4年目には2.03 ppm と下降した。

表－5 線虫接種結果とりまとめ表

処理別	薬 剤 名	施用年月日	線 虫 接 種 年 月 日	供試 本数	枯損 本数	枯損 率	線虫検出数 枯損本数	効果 判定	備 考
土 壌 処 理	ダイシストン	S 53. 11. 21	54. 7. 11	10	2	20	2/2	有	
		54. 3. 13	〃	10	6	60	5/6	無	
		53. 11. 21	55. 7. 18	8	0	0		有	} 2年目
		54. 3. 13	〃	4	1	25	1/1	〃	
		53. 11. 21	56. 6. 24	8	2	25	2/2	〃	3年目
		53. 11. 21	57. 7. 1	6	0	0		〃	4年目
		54. 11. 27	55. 7. 14	10	1	10	1/1	〃	} 繰返し
		55. 3. 25	55. 7. 18	10	0	0		〃	
	ランネート	54. 3. 13	54. 7. 11	10	3	30		〃	
		54. 5. 10	54. 7. 10	10	3	30	2/2	〃	
		54. 5. 10	55. 7. 18	7	3	43	2/2	無	2年目
	線 虫 接 種		54. 7. 9	10	10	100	10/10		
			55. 7. 10	10	7	70	7/7		
			56. 6. 24	10	9	90	9/9		
			56. 6. 25	10	8	80	7/8		川内町
			57. 7. 1	10	7	70	5/7		
			57. 7. 2	10	2	20	2/2		川内町



図一5 土壌処理木の線虫接種部位における検出薬量と防除効果



図－6 土壌処理木の線虫接種部位における検出量の経時変化と持続効果

2 土壌施用薬剤の樹体内吸収効率向上に関する試験

(1) 施肥が樹体内の薬剤濃度に及ぼす影響について

試験区内の樹冠投影図は図－7のとおりである。

試験期間中試験木の枯損は認められなかった。

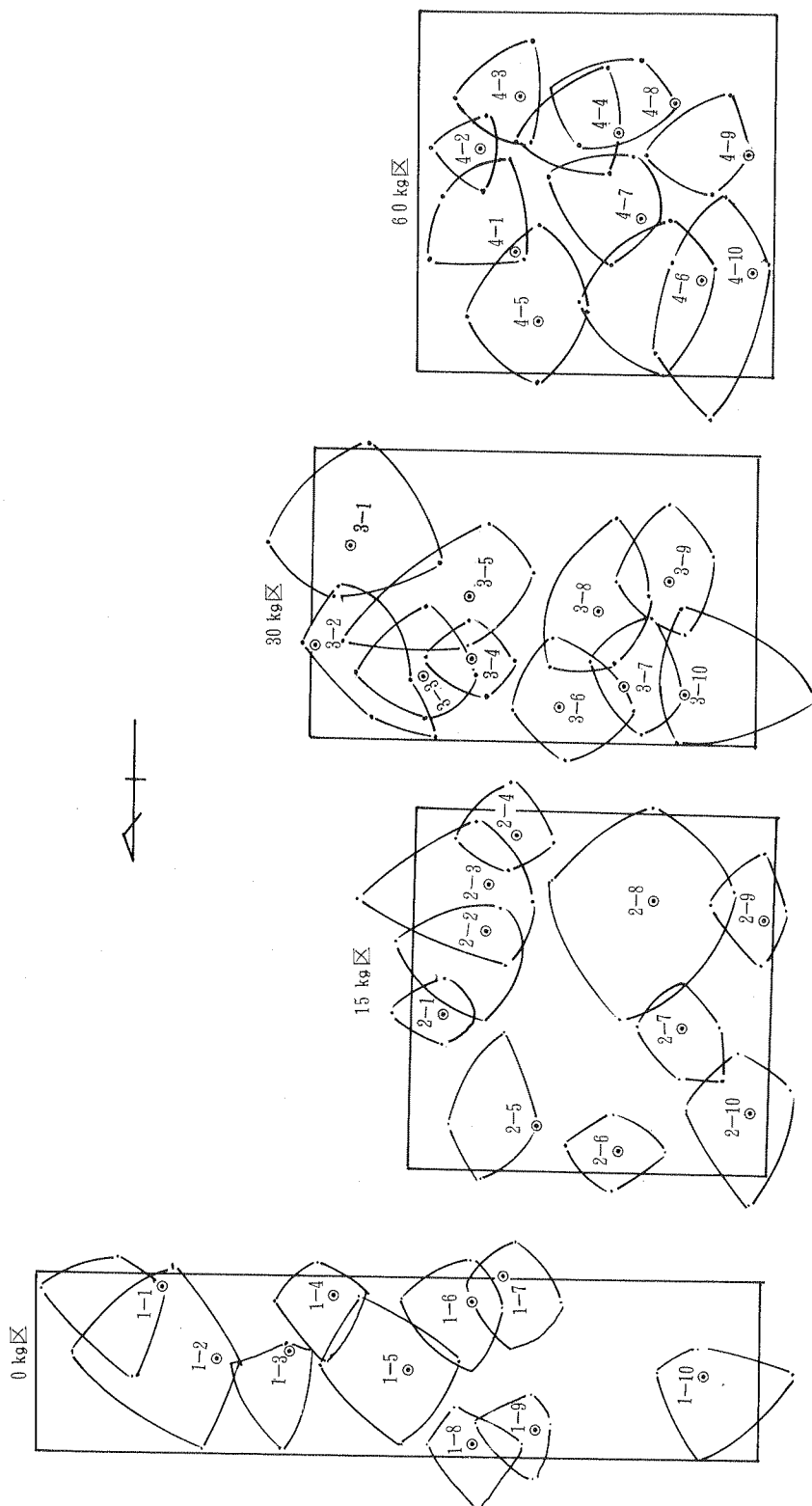
土壌施用薬剤の吸収量については図－8～9のとおり，幹・枝ともに $15\text{ kg} > 60\text{ kg} > 0\text{ kg} > 30\text{ kg}$ となり，施肥による薬剤吸収効率向上の効果は認められなかった。

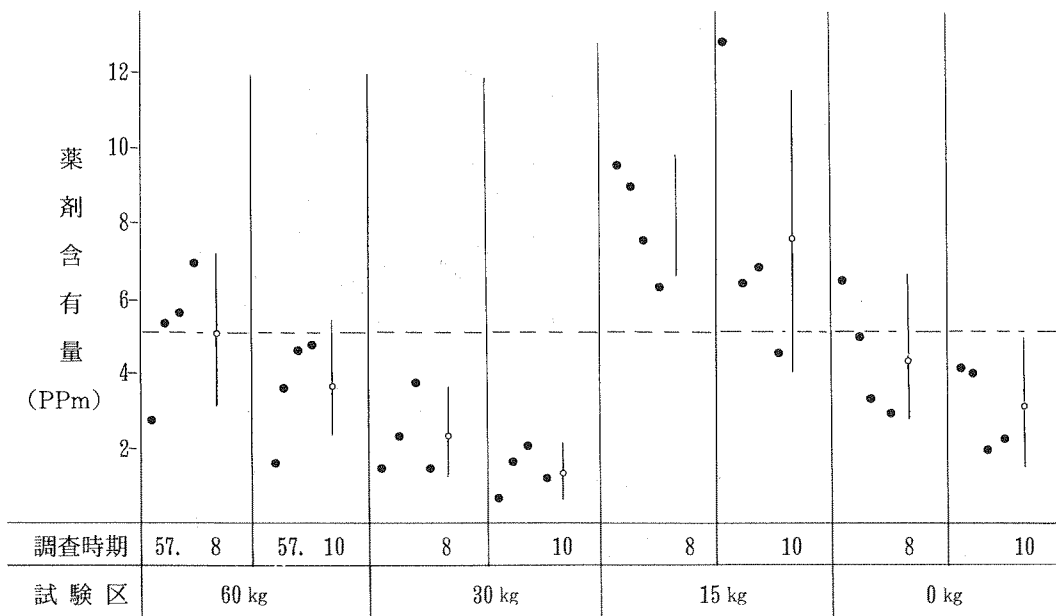
また樹高・胸高直径・根元径などの生長量，葉のN含量，根の分布状況などについても表－6・7・8のとおり施肥量のちがいによる一定の傾向は見られなかった。

ただ試料の採取日による施用薬剤吸収量のちがいは，幹ではいずれも8月より10月に減少し，枝では60 kg以外の区でわずかに10月の方が増加しており，枯損防止の面から防除効果期待値の5 ppmを上廻ったのは幹で8月採取の60 kgと15 kg区，10月採取の15 kg区のみで，枝ではこれに8月・10月採取の0 kgであった。

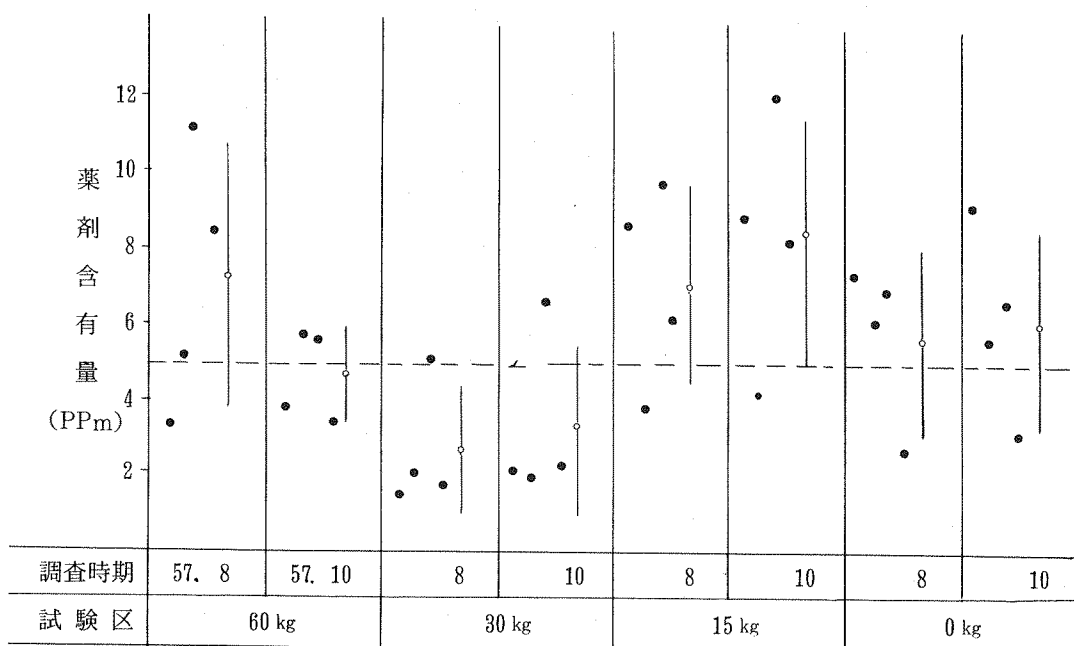
また，幹と枝における薬剤の吸収量は枝の方が幹よりもバラツキが認められた。

図-7 試験区の樹冠投影図





図－8 幹の薬剤分析の結果



図－9 枝の薬剤分析の結果

表－6 施肥による試験木の生長（平均）

試験区	樹 高 m		胸 高 cm		根 元 cm	
	設 定 時	S 57.11.	設 定 時	S 57.11	設 定 時	S 57.11.
1	7.8	8.8	13.5	14.3	18.6	19.9
(60)		(1.13)		(1.06)		(1.07)
2	9.0	10.2	13.3	14.7	18.1	20.5
(30)		(1.13)		(1.11)		(1.13)
3	7.6	8.5	12.6	13.5	16.8	18.6
(15)		(1.12)		(10.7)		(1.11)
4	8.5	9.3	11.4	12.6	15.5	17.4
(0)		(1.09)		(1.11)		(1.12)

(注) 1 表中 () 内数字は設定時を1とした場合の指数

表－7 施肥による葉のN含量分析結果（平均）

%

試 験 区	施肥前 (56.3)	S 57. 8	S 57.10
1	1.87	1.48	1.82
(60)		(0.79)	(0.97)
2	1.96	1.83	1.96
(30)		(0.93)	(1.00)
3	2.02	1.84	1.93
(15)		(0.91)	(0.96)
4	1.74	1.81	1.93
(0)		(1.04)	(1.11)

(注) 1 表中 () 内数字は施肥前を1とした場合の指数

表－8 根の分布状況調査

単位 g

採取場所	試験区	1 (60)	2 (30)	3 (15)	4 (0)
1		77.00	94.73	186.22	126.26
2		70.94	115.26	209.03	110.77
3		160.47	70.24	55.52	107.05
4		51.39	105.05	96.48	119.18
5		150.84	105.65	138.86	72.65
計		510.64	490.93	686.11	535.91
平 均		102.13	98.19	137.22	107.18
指 数		95	92	128	100

(2) アカマツの発根促進と土壌施用薬剤の吸収量について

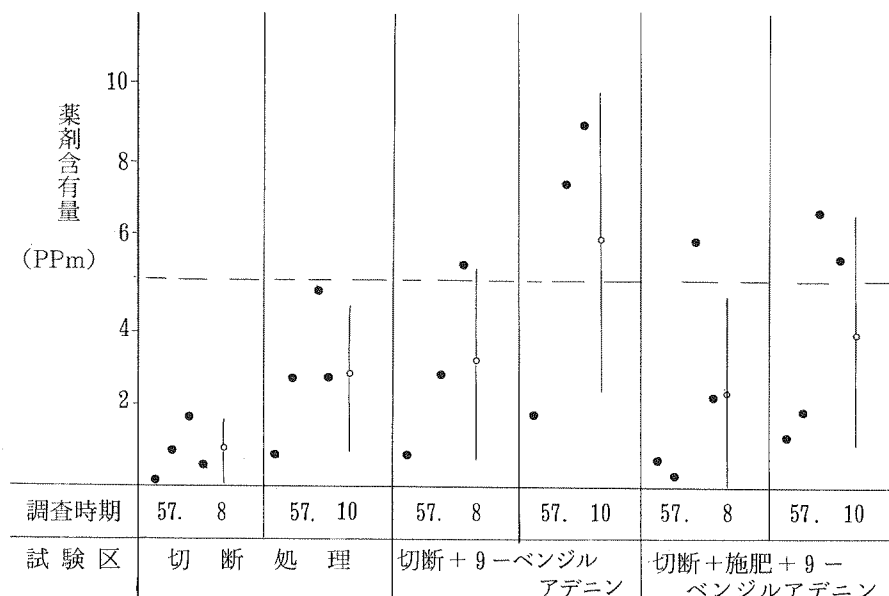
試験木のうち、断根＋発根処理区で処理1年後に1本が枯死、同処理区は3本についてその後の調査を実施した。

断根による新根の数は表－9のとおり対照に対し、断根後の発根処理及び同処理＋施肥処理の断根した根の比率にほぼ比例していた。

新根の長さは断根処理だけのものに比べ、断根＋発根処理は9％、同処理＋施肥処理が36％長く、重量は断根した根の数の指数に比べ、表－10のとおり断根＋発根処理では小さく、同処理＋施肥処理の場合は大きかった。

土壌施用薬剤の吸収量については図－10のとおり平均で8月採取、10月採取とも断根＋発根＞断根＋発根＋施肥＞断根処理となり、断根＋発根処理区が施肥を加えた処理区よりも多く吸収しており、吸収量は新根の数の多少、長さの長短、重量の軽重に成ずしも比例しておらず、枯損防止の面から防除効果期待値5 ppmを上回ったのは平均で10月採取の断根＋発根処理区のみであった。

また、断根＋発根処理及び同処理＋施肥処理をした場合、断根処理だけのものに比べ吸収量にバラツキが認められた。



図－10 枝の薬剤分析結果

表—9 新根の大きさ

処 理	試 験 木	断 根 し た 根		発 根 し た 根			備 考
		数	太 (平 均) さ	数	長 (平 均) さ	太 (平 均) さ	
切 断 処 理 (対 照)	1	5 本	1.86 <i>cm</i>	15 本	31.57 <i>cm</i>	0.35 <i>cm</i>	
	2	4	1.00	8	29.57	0.25	
	3	4	1.05	6	11.67	0.20	
	4	3	1.20	7	21.86	0.23	
	計	16	5.11	36	94.67	1.03	
	平 均	4.0	1.28	9.0	23.67	0.26	
	指 数	1	1	1	1	1	
9-ベンジルア デニン切断処理	1	7	1.44	10	28.40	0.20	
	3	7	1.56	16	20.19	0.25	
	4	8	1.19	19	28.79	0.23	
	計	22	4.19	45	77.38	0.68	
	平 均	7.3	1.40	15.0	25.79	0.23	
	指 数	1.83	1.09	1.67	1.09	0.88	
9-ベンジルア デニン切断処理 ＋施肥	1	3	1.13	11	19.73	0.17	
	2	9	1.53	39	30.85	0.24	
	3	8	1.51	13	29.15	0.33	
	4	14	0.93	21	48.81	0.31	
	計	34	5.10	84	128.54	1.05	
	平 均	8.5	1.28	21.0	32.14	0.26	
	指 数	2.13	1	2.33	1.36	1	

表一10 新根の風乾重量

試験木	処理区	切断処理(対象)	切断＋9－ベンジルアデニン	切断＋施肥＋9－ベンジルアデニン
1		16.14	5.88	3.92
2		8.61	—	27.04
3		1.30	9.02	16.34
4		3.98	11.46	31.07
計		30.03	26.36	78.37
平 均		7.51	8.79	19.59
指 数		100	117	261

V 考 察

1 薬剤効果調査

(1) 樹幹注入

供試薬剤 6 種類のうち 7751・テラキュア P・ネマホスは効果が認められ、サイアノックス・バイジットでは効果は認められなかった。PC-3203 については枯損木は出現しなかったが、線虫接種対照木の枯損率は 20% と低く、その効果を判断することは困難である。

効果の認められた薬剤の樹幹部におけるマツノザイセンチュウ接種部位（地上高 3～4 m）における検出薬量はテラキュア P・ネマホスでは 6 ppm 以下で枯損木が認められ、6 ppm が有効な最低限薬量と思われる。

薬剤の持続効果はテラキュア P は 4 年目までの毎年の枯損率が 30% 以下であったが、4 年間の通算では 50% の枯損率となり、樹幹部の検出薬量も 3 年目に比べ 4 年目には激減しており、有効期間は 3 年と思われる。ネマホスは 55 年の 1 月処理では 3 年間枯損木は認められず、3 年目の検出薬量も 1 年目に比べ急激な低下を示したが、テラキュア P の 3 年目とはほぼ同じ量が残存しており、有効期間は 3 年と思われる。7751 は 2 年目には 100% の枯損率を示し、効果は 1 年間のようである。

(2) 土壌処理

ダイシストン粒剤の 4 回の処理時期のうち 54 年 3 月の処理において枯損率 60% であったのは、供試木の生育場所が他の処理時期の生育場所に比べ急傾斜地で、処理薬剤が流亡し充分吸収されなかったためと思われ、54 年 3 月以外の処理においては枯損率 0～20% で効果が認められた。

マツノザイセンチュウ接種部位における検出薬量は 5 ppm 以下で枯損木が認められ、5 ppm が有効な最低限薬量と思われる。

ランネートも 1 年間効果は認められるものの年間枯損率がいずれも 30% でダイシストンに比べ効果は劣るようである。

薬剤の持続効果はテラキュア P と同じく 4 年目までの毎年の枯損率が 30% 以下であるが、3 年間の通算枯損率は 40% になり、樹幹部の検出薬量も 2 年目にピークになったが、3 年目には 1 年目より少くなり有効期間は 2 年と思われる。

ランネートは 2 年目も 1 年目と同じ枯損本数であったが、枯損率は高く有効期間は 1 年と思われる。

2 土壌施用薬剤の樹体内吸収効率向上に関する試験

(1) 施肥が樹体内の薬剤濃度に及ぼす影響について

土壌施用薬剤の処理と同時に施肥をし、1 年 6 カ月後の薬剤の吸収量、樹高、胸高直径・根元径などの生長量、葉の N 含量、根の分布状態の調査では、いずれも施肥量のちがいによる一定の傾向は認められなかった。

ただ吸収された薬剤は幹では 8 月より 10 月に減少し、技では 60 kg 以外の区でわずかに 10 月の方が増加しており、薬剤施肥後約 1 年 6 カ月経過した時点でも薬剤が幹から技に移行している

ものと思われる。

(2) アカマツの発根促進と土壌施用薬剤の吸収量について

断根による新根の数は最初の断根の数に左右され、新根の長さ、重量は断根後の発根処理だけでなく、施肥を加えた方がよさそうである。

土壌施用薬剤の吸収量については断根＋発根＞断根＋発根＋施肥＞断根処理となり、断根＋発根処理区が施肥を加えた処理区よりも多く吸収しており、施肥による新根の長さ、重量の増加は直接、施用薬剤の吸収量の増加につながっていないようである。

IV おわりに

薬剤の効果調査では樹幹注入剤の7751・テラキュアP・ネマホスが効果が認められ、PC-3203は対照木の低枯損率との関係でその効果を判断しにくい面はあったが、枯損木の出現はなく、58年に引続き実施している2年目のマツノザイセンチュウ接種による補完調査では、5カ月後の調査で対照木は5本枯損、3本樹脂異常を起しているのに比べ、処理木は57年3月処理木で1本樹脂異常を示しているだけであり、2年目の効果が期待されており、当然1年目の効果はあったものと思われる。これら4薬剤のうち7751はネマノーン、PC-3203はグリーンガードと云う商品名で57年より市販され、すでに普及されているところであるが、1部処理木に薬害が認められ、これらの原因究明等が今後の課題と思われる。

土壌処理剤としてダイシストン粒剤が2年間その効果が認められたが、施用量が1本3kgと多量であり、施用量抑制のため薬剤の吸収効率向上を目的として施肥と併用・断根処理等を行ったが、施肥との併用による効果は認められなかった。

断根処理の場合断根＋発根処理が施肥を加えたよりも効果が認められ、断根＋発根処理だけでよさそうであるが新根の長さ、重量は施肥を加えた場合の方がよく、更に検討する必要があると思われる。

最後にこの試験を遂行するにあたり、試験地を提供して下さった県農林水産部林政課の県有林係、試験地の除伐、枯損木の処理などに御協力をいただいた松山地方局林業課の皆さんに感謝いたします。

参考文献

愛媛県：愛媛の林業（1983）