

苗木の根ぐされ被害防除試験

森 本 勇 馬
野 平 照 雄

I まえがき

苗木の根ぐされ病は、重要病害となっているにもかかわらず、未だ的確な防除対策も見出されていない現状である。この原因は、病原菌以外の要因の介在によって誘発されるという複雑な発生過程によるものとみられ、なかでも土壌線虫は、介在因子として重要な働きをしているものとみられる。土壌線虫の防除法については、過去3か年間に実施した試験結果から、その大要を把握し得たので、昭和44年度から3か年にわたり、国庫の助成を得て土壌線虫と根ぐされ被害との関連性を中心に次の付帯事項を合せて検討したので、その結果を報告する。

即ち、昭和44年度は、既往の試験結果に基づき、最も有望と目される、NCS、EDB、アイオピクリン(クロールピリソン)テラクアーP(5121剤)など殺線虫剤のほか殺菌単用剤として有機水銀剤を加えて、各種薬剤の効果を比較検討した。

昭和45年度では、NCS、ドロクロール(クロールピクリン)、テラクアーPの3薬剤を供試して、薬剤を施用した場合に副次的に現われる苗木の徒長を防止する対策として、根切処理の効果ならびに施用窒素量を調節する方法を試みた。

最終年度では、NCSとドロクロールの2薬剤に絞り、施用三要素肥料の組合せを変えることによって、徒長を抑止する方法ならびに堆肥の施用が土壌中の線虫相に変化をもたらし、これがネグサレセンチュウの生息密度抑制におよぼす影響も合せて検討した。

本試験を実施するにあたり、終始ご指導をいただいた農林省林業試験場保護部故千葉樹病科長をはじめ同科の研究員の方々ならびに試験遂行に絶大なご援助をいただいた岐阜営林署緑が丘苗畑事業所神出主任、恵那山林事業所林技師に心からお礼申し上げる。

II 昭和44年度試験結果

1 試験苗畑

(1) 所在地

岐阜県中津川市下並松

(2) 概況

当苗畑は、昭和37年に県営苗畑として発足以来、主としてヒノキ床替苗の養成を続けている。面積は、約0.7haの平旦地で土性は、埴土である。試験区は、昭和40年度以来実施している土壌線虫薬剤防除試験に引き続いて同一個所に設定した。生息する線虫の種類は、キタネグサレセンチュウを優占種としてユミハリセンチュウも確認されている。生息密度は、試験開始以来、逐年著しく増加の傾向が認められ、無処理区では、激害を呈した。

(3) 気象の概況

試験地最寄りの観測所にて観測した生育期間中の気温と降水量は、表-1のとおりである。これによると降水量は、生育期前半にて平均以上、後半で平均降水量を下回っている。気温は、6、7月にやや低め、以降は平均並みで推移している。

2 試験方法

(1) 施業

樹種と苗令 スギまきつけ苗

まきつけ 4月23日 15g/m²

発芽促進 24時間水道水に浸漬したのち、チッラム剤を種子重量の3%を塗布。

表-1 昭和44年気温と降水量の経過

区 分		5月	6月	7月	8月	9月	10月
気温℃	平均	15.9	20.8	24.9	25.5	22.2	15.6
	44年	17.2	19.7	23.9	25.5	22.4	15.6
降水量mm	平均	151.0	243.8	268.1	217.8	230.7	148.1
	44年	153.	290.	317.	215	171	57

(2) 薬剤の施用

施用時期 NCS、アイオピクリンおよびEDBは、4月28日。5121粒剤、シミルトンは5月13日。(地中温度:15cmにて14℃)

ガス抜き耕耘 5月6日

施用方法

a NCS 2倍液を5cc/穴、30cm間隔ちどりに深さ15cmに点注後ビニール布でガス抜き耕耘まで被覆した。

b EDB 原液を3cc/穴同上の方法で点注後被覆せずに放置した。

c アイオピクリン(主成分:クロールピクリン)同上の方法により点注後ビニール布にて被覆した。

d 5121粒剤 60g/m²を15cmの深さにすき込んだ。

e シミルトン 1,500倍液を5ℓ/m²まきつけ直前に灌注。

(3) 試験区の配置

試験区は、対照区を含む7処理区の3回繰り返し乱塊法配置とした。1プロットは、2、6m×1.2mの大きさとして、プロット間には、30cm巾の板枠を埋め込み隔離した。

(4) 立枯病菌の接種

農林省林業試験場から送付を受けた、フザリウム(FP-2)、リゾクトニア(RC-21)両菌をフスマ、米ぬか、水(1:1:1)の培養基に25日間3角フラスコ内に培養して、1プロット当たり240gを4月23日表土に混入した。

(5) 残留根中のネグサレセンチュウの調査方法

ガス抜き耕耘の際、処理区毎に残留根を採集、ビニール製網袋に入れて、地下15cmの深さに埋め込み、定期調査時期毎に堀り出して分離用試料とした。

3 調査結果と考察

(1) 処理剤の殺線虫効果

ネグサレセンチュウの生息密度調査結果は図-1~2に示したとおりである。これによるとネグサレセンチュウの生息密度は、著しく高く、アイオピクリン区における秋期の調査結果では、細根1g当たり2万頭を越すほどのプロットもあった。

土壌中における薬剤別の処理効果についてみると、NCS、アイオピクリン区では、処理後、線虫の生息密度は、急激に低下して、ほとんど皆無の状態になるが、7月頃より戻りはじめ、9月から10月にかけてピークを示した。この頃では、細根中の生息密度は、対照区を遙かに上回って、1万頭を越えている。

(2) 残留根中のネグサレセンチュウの消長

残留根の調査は、4月28日に前年度の供試苗を堀り取った時から開始したため、実際には、生育中の細根の生息密度となっている。苗木から切断されたのちの生息密度は、薬剤処理の有無にかかわ

りなく急激に減少して、3か月後には、ほとんど線虫は、消滅した。しかし、薬剤を施用したところでは、消失がより速やかで、とくにアイオピクリン、NCSでは、完全な殺線虫効果が認められた。(図-3)

(3) 土壌害菌による被害

種子の発芽以降における立枯病の発生は、ほとんどみられなかった。しかし、7月4日に調査プロット内(25cm×25cm×2個所)の発生本数を調査したところ、表-2に示したとおり、NCS、アイオピクリンの2薬剤施用区では、発芽本数が多く、A検定の結果では、危険率1%で対照区との間に有意差が認められるなど殺線虫効果のほかに殺菌効果も認められた。

(4) 苗木の生育状況

秋期の生長休止をまって、苗木の掘取調査をしたところ、表-3~4のとおりの結果を得た。

薬剤別の生育についてみると、アイオピクリンは、薬害によるとみられる徒長が著しく、根系は、細根を全く欠いた直根型苗木が93%を占めている。5121粒剤では、徒長現象は、みられないが直根型が81%を占めている。EDB処理苗木は、細根の発達が良好で標準根型の占める率も83%と最も大きかった。

表-2 発芽本数調査結果(本/m²)

処理区名	対 照	シミルトン	N C S	E D B	アイオピクリン	5 1 2 1 粒 剤
発芽本数	1,244本	1,395	** 1,779	1,360	** 1,657	1,331

注** = 危険率1%にて有意差を認めたもの。

III 昭和45年度試験結果

1 試験苗畑

(1) 所在地

岐阜県美濃加茂市牧野

岐阜営林署緑が丘苗畑事業所

(2) 苗畑の概況

当該苗畑は、飛騨川が濃飛平野に入って木曾川に合流する地点に形成された河岸段丘にあるため、下層に石礫を多く含んだ砂質壤土で透水性は良く、地味も比較的良好である。苗畑の総面積は、約20ha、施業地は、14.5haである。昭和36年の開設以来、主としてスギ、ヒノキ苗の養成をおこなっている。

試験地は、前年におこなった生息調査から、最も密度が高く苗木の生育が不良であった区域の一角を選び設置した。生息する線虫は、キタネグサレセンチュウが多く、次いでイシユクセンチュウに少数のユミハリセンチュウなども検出されている。

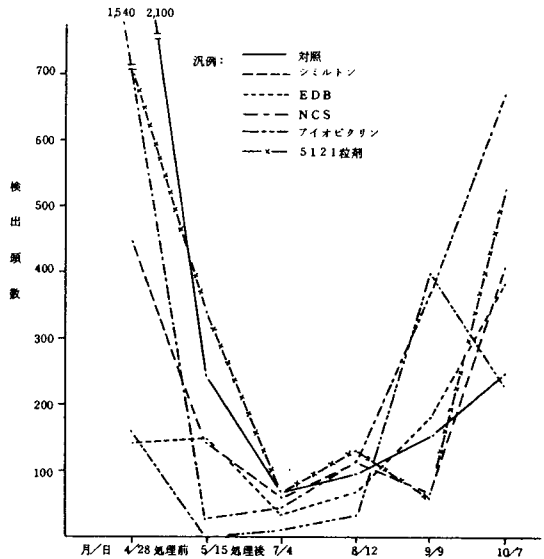


図-1 土壌中のネグサレセンチュウの季節的消長(昭和44年度)

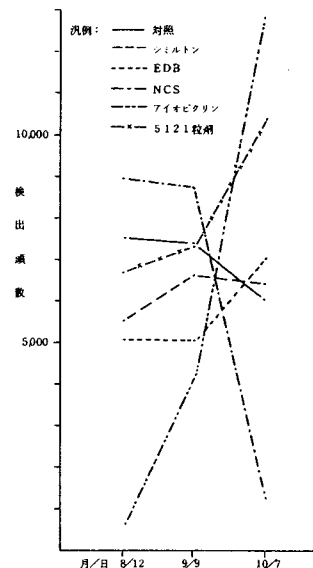


図-2 根組織中のネグサレセンチュウの季節的消長(昭和44年度)

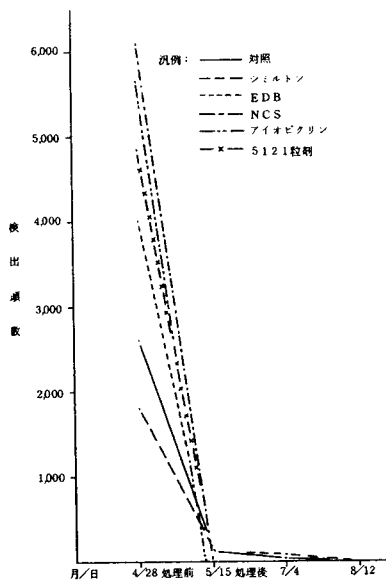


図-3 残留根中のネグサレセンチュウの季節的消長(昭和44年度)

表-3 根型別得苗本数と割合(昭和44年度)

処理区	根型別本数と百分比			計
	標準	直根	奇型	
対 照	424本	157	24	605
	77.0%	18.6	4.4	100
シミルトン	577本	138	20	735
	75.7%	22.3	2.0	100
E D B	560本	121	3	684
	82.5%	17.2	0.3	100
N C S	410本	309	32	751
	54.6%	41.1	4.3	100
アイオピクリン	64本	880	5	949
	6.8%	92.7	0.5	100
5121粒剤	103本	557	27	687
	15.0%	81.1	3.9	100

表-4 苗木の生育状況調査結果(昭和44年度)

処理区	7月4日現在 発芽本数/m ²	平均苗長	生重量/本			絶乾重量/本		
			地上部	地下部	TR率	地上部	地下部	TR率
対 照	830本	6.5 cm	0.66 g	0.32 g	2.1	0.17 g	0.07 g	2.4
シミルトン	930	6.0	0.59	0.28	2.1	0.16	0.06	2.7
E D B	906	5.6	0.56	0.32	1.8	0.14	0.06	2.3
N C S	1,186	6.1	0.60	0.25	2.4	0.16	0.06	2.7
アイオピクリン	1,104	12.1	2.00	0.52	3.8	0.43	0.12	3.6
5121粒剤	888	6.6	0.74	0.24	3.0	0.18	0.06	3.0

(3) 気象の概況

岐阜地方気象台において観測した、当年4月から10月までの雨量と気温は、表-5のとおりである。これによると雨量は、6月の長梅雨により、平年の86%増と異常な量が記録された反面、7~8月は、寡雨となるなどかなり不順な経過をたどった。

表-5 45年気温と雨量の経過

区 分		5月	6月	7月	8月	9月	10月
気 温	平 均	17.5	21.7	25.9	26.7	22.4	16.2
	45年	19.1	20.8	25.8	27.0	23.9	17.0
降 水 量	平 均	183.2	254.5	240.9	177.0	259.4	163.1
	45年	192.0	474.0	195.5	90.8	247.5	108.5

2 試験方法

(1) 作業

樹種と苗令 スギまきつけ苗

まきつけ 5月13日 22g/m² 発芽率28% 種子消毒は、44年度と同様。

根切処理 9月3日(根切区のみ)

表-6 施肥量

肥料の種類	成分量 g/m ²			完全施肥区 g/plot	窒素半量区 g/plot
	N	P	K		
けいらん	4.4	4.6	1.9	450	450
石灰窒素	7.8			111	56
硫酸アンモニア	7.8			113	56
過りん酸石灰		15.4		264	264
塩化加里			10.1	50	50
計	20.0	20.0	12.0		

(2) 薬剤の施用

施用時期 NCS、ドロクロールは、4月23日(地中温度。地下15cmにて17.5℃)、テラクアーPは、5月2日。

ガス抜き耕耘 4月30日

施用方法 NCSは、前年度と同様。

ドロクロールは、原液3cc/穴をNCSに準じて施用。テラクアーPは、80g/m²を15cm深さにすき込んだ。

(3) その他 立枯病菌の人工接種は、おこなわなかった。また、残留根の調査方法は、前年に準じておこなった。

3 調査結果と考察

(1) 発芽本数

発芽出揃いをまって発芽本数調査をおこなった結果は、表-7のとおりである。

NCS処理区では、対照およびテラクアーP区に比較して、前年度と同様に発芽は、良好であった。

表-7 7月20日現在発芽本数(本/m²)

処理区名	発芽本数	処理区名	発芽本数
対 照	1,441	ドロクロール	1,575
テラクアーP	1,441	ドロクロール+根切	1,508
N C S	1,590	窒素半量ドロクロール	1,460
N C S + 根切	1,762		

(2) 苗畑雑草発生量

まきつけ時から、7月3日までの52日間に発生した雑草量を調査したところ、表-8のとおり
の結果を得た。

これによるとNCSを施用した箇所では、雑草の発生量は、比較的少ない傾向がうかがわれる。お
そらく土壌中にある雑草種子が処理によって枯殺された結果とみられる。この傾向は、処理直後に著
しく現われるが、日時の経過につれて弱くなり、7月2日以降では、肉眼的にほとんど差は、認めら
れなくなった。

(3) 残留根中のネグサレセンチュウの消長

前年作付け苗木を掘り取りしてからの日が浅いため、薬剤施用時点におけるネグサレセンチュウの
生息密度は、かなり高い水準を示していた。しかし、処理後は、急激に減少して、いずれの薬剤につ
いても顕著な処理効果が認められた。(図-4)

(4) 土壌中のネグサレセンチュウの消長

いずれの薬剤も顕著な処理効果が認められるが、なかでもNCS施用の2区では、処理直後から8
月下旬まで線虫の分離検出頭数は、零ないしこれに近い数値で推移するほどの際立った抑制効果が認
められた。(図-5)

(5) 細根組織中のネグサレセンチュウの消長

当該苗畑におけるネグサレセンチュウの生息密度が著しく高かったことから、薬剤の処理効果は、
かなり明瞭な差となって現われた。供試薬剤のなかでは、土壌中における消長と同様、NCSが最終
卓効を示したのに対しドロクロールを施用した3区のうら、ドロクロールおよび窒素半量ドロクロ
ール両区では、8月下旬以降の生息頭数は、急激に増加して、10月下旬現在の調査時には、細根1g
当たりそれぞれ14,000と16,000頭を越えるほどの数値を
示した。(図-6)

(6) 細根組織からの土壌害菌の分離検出

ネグサレセンチュウの寄生が根ぐされ被害に及ぼす影響をみ
るため、秋期2回にわたり、各プロットからそれぞれ5本の生
長不良苗を採取してフザリウム属菌の検出をおこなったところ
表-9の結果を得た。

分離結果によれば、格別薬剤処理によるとみられる効果は、
認められなかった。

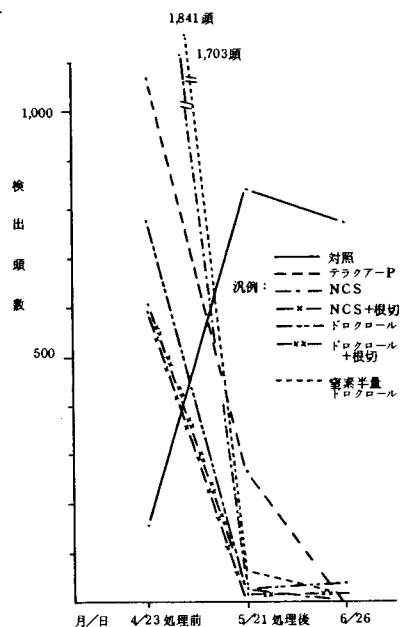


図-4 残留根中のネグサレセンチュウの
季節的消長(昭和45年度)

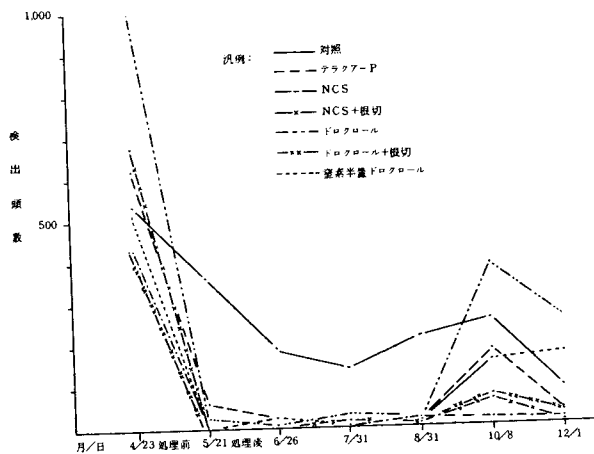


図-5 土壌中のネグサレセンチュウの季節的消長(昭和45年度)

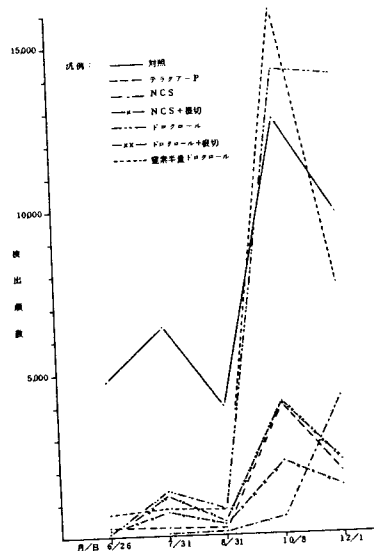


図-6 根組織中のネグサレセンチュウの季節的消長(昭和45年度)

表-8 雑草発生量調査結果

雑草の種類	対 照		テラクア-P		NCS		NCS+根切		ドロクロール		ドロクロール+根切		窒素半量ドロクロール	
	株本数	生重量	株本数	生重量	株本数	生重量	株本数	生重量	株本数	生重量	株本数	生重量	株本数	生重量
メ ヒ シ バ	128	428	249	593	19	92	39	195	29	183	23	121	43	354
カヤツリグサ	16	15	28	14	21	17	18	23	39	76	49	71	29	65
ヒ エ	1	10									1	1		
其他ホモノ科	1	1	1	5	1	8	1	2						
アレチノギク	6	7	3	6	8	9	5	9	11	21	5	5	18	5
トキンソウ	29	5	197	57	27	7	71	34	18	13	10	6	37	17
コニキソウ	159	27	318	77	5	1	22	5					1	1
カラシナ	7	6	3	10			2	5	2	1				
ノミノフスマ	6	3	8	3	1								1	
スベリビエ	2	1	2	3	4	2	2	2						
カラスビシャク			10	3										
其他非ホモノ科	10	4	1	5	6	5	8	3	14	16			3	6
計	365	507	820	776	92	141	168	278	113	300	88	204	132	488

注: まきつけ(5月13日)から7月3日までに発生した雑草量/3プロット。

表-9 根組織から分離された Fusarium spp の検出頻度 検出点数/分離点数

処理区名 調査時期	対 照	テラクア-P	NCS	NCS+根切	ドロクロール	ドロクロール+根切	窒素半量 ドロクロール
8月7日	5/85	2/85	0/85	2/55	3/85	2/85	4/85
10月8日	3/90	3/90	1/90	5/90	0/90	6/90	0/90

注: 次亜塩素酸ソーダ20倍液浸漬後ストレプトマイシン個用ジャガイモせん汁寒天培養基を使用。

(7) 苗木の生育

苗木の生育状況についての調査結果は、表-10~11に示したとおりである。

表-10 根型別得苗木本数割合(昭和45年度)

単位=%

処理区名	調査本数	標準根型					直根型					奇型				
		5cm未満	5~10	10~15	15cm以上	小計	5cm未満	5~10	10~15	15cm以上	小計	5cm未満	5~10	10~15	15cm以上	小計
対照	303本	2.24	3.17			5.41	6.0	7.6	0.3		13.9	1.45	17.5			32.0
テラクア-P	297	1.0	5.72	9.1		6.73	1.4	26.6	4.7		32.7					
NCS	318		1.54	40.3	11.0	66.7		8.2	20.4	4.7	33.3					
NCS+根切	282		3.26	40.4	2.5	75.5		8.5	12.4	2.1	23.0		1.1	0.4	1.5	
ドロクロール	316		3.8	17.1	11.5	32.4		2.5	22.1	41.5	66.1		0.9	0.3	0.3	
ドロクロール+根切	306	0.3	2.25	16.0	9.2	48.0	0.3	9.5	19.3	2.12	50.3		0.7	1.0	1.7	
窒素半量ドロクロール	321		2.8	7.2	5.9	15.9		6.9	28.7	46.6	82.2		0.3	1.3	0.3	

表-11 苗木の生育状況調査結果(昭和45年度)

処理区名	根型の区分	平均苗長	平均根元直径	平均生育重量			平均風乾重量			平均絶乾重量			弱さ度 苗長/地上風乾重
				地上部	地下部	TR率	地上部	地下部	TR率	地上部	地下部	TR率	
対照	標準型	5.1	1.0	0.48	0.19	2.5	0.18	0.07	2.6	0.15	0.06	2.5	28.33
	直根型	5.1	0.9	0.45	0.11	4.1	0.21	0.09	2.3	0.18	0.07	2.6	24.29
	奇型	5.0	1.0	0.36	0.12	3.0	0.15	0.06	2.5	0.14	0.06	2.3	33.33
テラクP	標準型	7.7	1.4	1.12	0.39	2.9	0.40	0.12	3.3	0.35	0.11	3.2	19.25
	直根型	7.8	1.3	1.19	0.26	4.6	0.43	0.11	3.9	0.38	0.10	3.8	18.14
NCS	標準型	12.1	1.8	2.08	0.75	2.8	0.76	0.24	3.2	0.69	0.21	3.3	15.92
	直根型	11.8	1.7	1.74	0.50	3.5	0.64	0.19	3.4	0.58	0.16	3.6	18.44
NCS+根切	標準型	10.0	1.6	1.61	0.80	2.0	0.57	0.23	2.5	0.51	0.20	2.6	17.54
	直根型	12.3	1.6	1.58	0.52	3.0	0.58	0.18	3.2	0.52	0.18	2.9	21.21
	奇型	8.8	1.3										
ドロクロール	標準型	13.9	1.8	2.61	0.84	3.1	0.98	0.28	3.5	0.88	0.24	3.7	14.18
	直根型	16.6	2.0	2.78	0.53	5.2	1.06	0.21	5.0	0.94	0.18	5.2	15.66
	奇型	10.3	2.5	0.75	0.12	6.3							
ドロクロール+根切	標準型	11.4	1.7	1.91	0.76	2.5	0.71	0.23	3.1	0.64	0.21	3.0	16.06
	直根型	14.4	2.0	2.60	0.62	4.2	1.03	0.24	4.3	0.92	0.22	4.2	13.98
	奇型	10.2	1.2	1.33	0.33	4.0							
窒素半量ドロクロール	標準型	13.9	2.1	2.82	0.74	3.8	1.05	0.27	3.9	0.96	0.24	4.0	13.24
	直根型	16.3	2.1	3.02	0.54	5.6	1.16	0.22	5.3	1.03	0.20	5.2	14.05
	奇型	13.1	1.8	1.83	0.33	5.5	0.83	0.16	5.2	0.66	0.16	4.1	15.78

対照区における苗木の生育は、立毛当初から高密度のネグサレセンチュウの寄生を受けて、極めて悪く、薬剤処理区との間に格段の差を生じた。とりわけ根系は、主根を欠いた奇型根が全体の32%を占めた。また、苗長も10cmを越える苗木は、303本の調査苗木のうちわずかに1本に過ぎなかった。処理薬剤別についてみると、NCSがもっとも良好な結果を得ている。とくに根切処理区では、苗長15cm以上の徒長苗は、著しく減少して、10~15cmの標準苗長得苗率は、処理区中最高を示し細根の発達も良好であった。これを標準根型のTR率でみると、非根切区の2.8に対し根切区では2.0を示し、根切の処理効果が明瞭に現われた。

ドロクロール施用区では、直根型苗木が大部分を占めたのに対し根切区では、幾分徒長は、抑制されて細根も増加しているものの実用に供し得るほどの効果は、なかった。

窒素肥料を半減したドロクロール区では、直根型の出現率は、完全肥料区をやや上回る逆効果すら得ているところから、この程度の窒素減量では、徒長抑止に全く効果のないことが判明した。

テラクアーP(5121粒剤)では、標準根型の出現率は、NCSとほとんど同率であるが、上長生長が著しく劣り、標準苗長に達する苗木が少なかった。

なお、苗木の弱さ度を参考までに示すと表-11のとおりである。これによると薬剤施用の有無により大差を生じているところから、処理苗木は比較的堅実な形態を具備しているものといえる。しかし、各種処理区間では、大同小異の傾向を示すに過ぎない。

IV 昭和46年度試験

1 試験苗畑

- (1) 試験場所は、昭和45年度と同じ。
- (2) 気象の概況

降水量は、6月まで平年並みないしはやや低めと順調な経過をたどった。しかし、そのうち7月中旬の中断期をはさんで前後2回にわたり、まれにみる豪雨に見舞われ、岐阜地方気象台における観測地としては、1883年以来第3位の記録となった。

第2波は、8月下旬、台風第23号の影響により再びもたらした豪雨は、8月29日から9月11日までの14日間の降雨日数は、10日におよび降水量は、平年のほぼ3倍に達したことが異常気象として特筆される。

これがため、県下各地の苗畑で養成中の苗木に根じされ被害が頻発するという最悪の事態を招いた。

表-12 昭和46年気温と降水量の経過

区 分		5月	6月	7月	8月	9月	10月
気温℃	平均	17.5	21.7	25.9	26.7	22.4	16.2
	46年	18.1	21.8	25.9	26.7	22.2	15.7
降水量mm	平均	183.2	254.5	240.9	177.0	259.4	163.1
	46年	242.5	151.5	551.5	309.0	330.0	113.5

2 試験方法

(1) 施業方法

樹種と苗令 ヒノキまきつけ苗
 まきつけ 5月13日 34g/m² 種子消毒は前年と同様
 根切処理 9月28日(対照区を除く)
 施肥量

表-13

(㎡当り)

処理区名	オガクズ堆肥	硫 安	マ グ ホ ス	塩 化 加 里
堆 肥	2 kg	20 g	45 g	3 g
N・P・K		20	45	3
P・K			45	3

(2) 薬剤の施用

施用時期 4月28日

ガス抜き耕耘 4月30日

処理区の種類 NCSとドロクロールについて それぞれ次の3種類の施肥組合せによった。

a N、P、K+堆肥：表-13に示したとおり、窒素、りん酸、加里肥料にオガクズ堆肥を加用した。

b N、P、K区：上記3要素を施用。

c P、K区：りん酸、加里のみを施用。

施用方法 NCS、ドロクロールともに前年度の方法に準じた。

3 調査結果と考察

(1) 発芽本数

6月29日現在の各処理区別の発芽本数は表-14のとおりである。これによると処理区間の発芽本数に差は、認められない。

表-14 6月29日現在発芽本数 (本/㎡)

処理区名	発芽本数	処理区名	発芽本数
対 照	1,706本	ドロクロール+P・K	1,770本
NCS+P・K	1,830	ドロクロール+N・P・K	1,808
NCS+N・P・K	1,703	ドロクロール+NPK+堆肥	1,825
NCS+NPK+堆肥	1,730		

(2) 土壌中のネグサレセンチュウの消長

薬剤処理直前における土壌中のネグサレセンチュウ生息頭数は、最高274頭から最低39頭/300gとプロットにより、大巾な局地差がみられた。(図-7)

薬剤施用16日後の調査結果によると、対照区の216頭に対し薬剤施用区では、17から31頭と激減した。そのうち8月下旬まで、そのまま推移したが9月下旬に至り全般的に増加し、とくにドロクロール施用区では、顕著であった。

また、施用した肥料の違いがネグサレセンチュウの生息密度におよぼす影響については、全く認めることはできなかった。

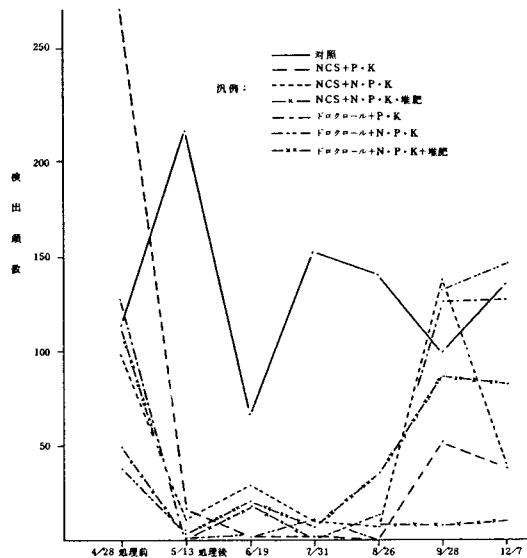


図-7 土壌中のネグサレセンチュウの季節的消長(昭和46年度)

(3) 細根組織中のネグサレセンチュウの消長

細根中のネグサレセンチュウの発生消長は図-8のとおり、土壤中における消長とほぼ同様な推移をたどっている。

薬剤の種別効果では、NCS施用の3処理区では、秋期に至って増加している。

(4) 細根組織からの土壤害菌の分離検出

9月1日と同月28日の2回にわたり、各プロットから根ぐされ被害を受けているとみられる生長不良苗5本を選び、フザリウム属菌を分離検出したところ表-14の結果を得た。

これによると9月1日の調査では、フザリウム属菌の検出頻度は、一般的に低く処理効果は、明瞭でなかった。しかし、その後、前項で述べたとおりの異常気象が影響したと思われる原因により、9月28日現在の調査では対照区において異常に多い根ぐされ被害を確認するとともに薬剤の処理効果も明確に現われた。

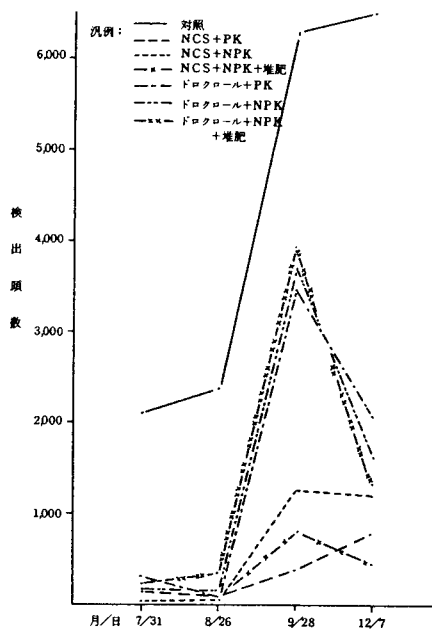


図-8 根組織中のネグサレセンチュウの季節的消長 (昭和46年度)

表-15 根組織から分離された Fusarium spp の検出頻度 検出点数/分離点数

処理区名 調査時期	対 照	NCSPK	NCSNPK	N C S NPK堆肥	ドロクロール P K	ドロクロール NPK	ドロクロール NPK堆肥
9月1日	3/30	0/30	2/30	0/30	0/30	1/30	1/30
9月28日	23/90	5/90	1/60	0/90	3/90	6/90	9/90

(5) 苗木の生育

対照区における苗木の生長は、極めて悪く標準根型苗のうち苗長7cm以上の得苗率は表-16にみるように薬剤処理苗のほぼ3分の1から5分の1に過ぎなかった。言うまでもなく発芽直後から高密度の線虫寄生を受け、さらに土壤害菌による2次の被害も加わったことに起因するものと考えられるが、窒素量を零に調整しても処理区間における生長量の差は、ほとんど生じないところから、肥効以上に薬剤自体の生長促進効果も大きく影響しているものと推察される。

表-16 根型別得苗本数割合 (昭和46年)

単位=%

処 理	調 査 本 数	標 準 根 型						直 根 型						奇 型				
		5cm 未 満	5 7	7 9	9 11	11cm 以 上	小 計	5cm 未 満	5 7	7 9	9 11	11cm 以 上	小 計	5cm 未 満	5 7	7 9	9cm 以 上	小 計
対 照	300	0.7	13.0	14.0	0.3	27.4	5.0	31.3	14.7	1.0		52.0	0.3	17.6	2.7			20.6
N C S + P · K	300		8.3	22.7	15.6	3.0	49.6		12.7	25.0	8.3	2.0	48.0		2.0	0.3		2.6
N C S + N · P · K	300		15.7	30.3	18.4	6.0	70.0		6.7	12.8	6.7	2.0	28.3		1.0	0.7		1.7
NCS+N·P·K堆肥	300	1.3	10.3	32.3	11.6	3.0	58.6		4.6	25.3	8.6	2.3	40.1		0.3			0.3
ドロクロール+P·K	300	0.7	5.3	24.7	24.7	17.6	73.0	0.3	2.0	12.0	8.3	2.7	25.3			1	0.7	1.7
ドロクロール+NPK	300	0.3	4.7	16.0	27.0	16.0	64.0		3.7	13.0	13.7	5.0	35.4		0.3	0.3		0.6
ドロクロール+NPK+堆	300	0.7	3.7	23.7	22.0	9.6	59.7	0.3	4.6	17.7	14.0	3.0	39.7			0.3		0.3

根系に与える影響についてみると、薬剤処理区は、いずれも標準根型が大半を占めているのに対し対照区は、根切をおこなわなかったことも影響して直根型が52%を占めたほかネグサレセンチュウの被害とみられる奇型根が20%余出現した。ここで注目されることは、ヒノキ苗を使用した場合、薬剤処理の有無にかかわらず直根型苗の上生長は、標準根型苗のそれを下回る。つまり地上部の生長は、地下部に比例して生長する傾向は、従来供試してきたスギとは、全く異なった傾向といえよう。

植村は、オガクズ堆肥の施用が寄生線虫の生息密度を抑制する効果のあることを報告している。これを裏付けるべく検討したが、とくにそのような傾向は、認められなかった。

表-17 苗木の生育状況調査結果(昭和46年度)

処理区名	根型の区分	平均苗長	平均根元径	平均生重量			平均風乾重量			平均絶乾重量			弱さ度 苗長/地上 風乾重
				地上部	地下部	TR率	地上部	地下部	TR率	地上部	地下部	TR率	
対照	標準型	6.6	0.7	973	473	2.1	336	150	22	293	133	22	190
	直根型	6.2	0.9	1106	470	2.4	466	183	25	413	170	25	133
	奇型	6.0	0.7	423	233	1.8	170	063	27	150	053	28	353
NCP SK	標準型	8.9	1.0	2062	1813	1.1	1053	540	20	923	490	19	085
	直根型	8.0	0.9	1756	1216	1.4	730	320	23	646	290	22	110
NCP SK +K	標準型	8.4	1.0	3256	2430	1.3	1293	690	19	1163	620	19	065
	直根型	7.8	0.9	1110	556	2.0	463	210	22	413	190	22	168
NNCP SK +肥	標準型	8.2	1.1	3346	2023	1.7	1316	630	2.1	1150	560	2.1	062
	直根型	7.6	1.1	1476	850	1.7	600	293	2.0	526	276	1.9	127
ドリ クロ ク+ クロ K	標準型	9.3	1.0	4700	2843	1.7	1863	816	23	1650	756	22	050
	直根型	8.2	1.0	1140	450	2.5	483	156	3.1	420	136	3.1	170
ドリ クロ ク+ クロ NK	標準型	9.6	1.1	4100	2326	1.8	1626	726	2.2	1420	646	22	059
	直根型	8.9	1.0	1700	673	2.5	686	280	2.5	596	223	27	130
ドリ クロ ク+ クロ N	標準型	8.9	1.0	3640	2283	1.6	1480	690	2.1	1326	616	22	060
	直根型	8.4	1.1	1806	900	2.0	743	303	2.5	666	276	2.4	113

V とりまとめ

本報は、昭和44年度から、国庫補助によるメニュー課題として発足した試験の一環を3か年間にわたり担当実施し得たので、その結果を報告する。

試験は、ネグサレセンチュウ生息頭数の極めて高い2か所の苗畑を使用して、土壌線虫の生息と苗木の根ぐされ被害との関連性のほかに各種殺線虫剤の効力比較ならびに苗木の徒長防止対策などを検討した。

試験結果を総括すると次のとおりである。

試験期間中に供試したNCS(カーバチ剤)、アイオピクリン、ドロクロール(クロールピクリン)EDBそしてテラクア-P剤の5種類のうちNCSとテラクア-Pが全生育期間を通じて比較的安定した線虫抑制効果がみられたのに対しドロクロール、アイオピクリンなどクロールピクリン系薬剤では、秋期に至り、括抗作用に似た著しい生息頭数の増加が認められた。

2 残留根の殺線虫効果

前作苗の根組織中に侵入した線虫あるいは卵は、薬剤が侵透し難いために生存して残り、次年の発生源となる可能性も考えられた。このため、残留根中のネグサレセンチュウの消長について調査したところNCSあるいはクロールピクリン系などくん蒸薬剤を施用した場合には、ほとんど完全な殺線虫処理ができることを確認した。

3 根ぐされ被害と線虫生息との関係

昭和45年度中2回にわたって実施した調査の結果によると、細根組織中からのフザリウム属菌の検出頻度は、薬剤処理の有無にかかわらず、格別な差位は、認められなかった。しかし、昭和46年の調査では、9月1日の第1回調査後にたまたま異常な降水量に見舞われるなどの気象条件の悪化が影響してか、9月28日の第2回調査時には、処理間にかかなり大きな差となって根ぐされ被害が認められた。この事実は、苗畑の環境条件が悪化した場合には、苗木の生理的活力衰退とともに線虫の寄生が根ぐされを誘発し被害を拡大させる重要な動機となり得ることを示唆するものとして注目される。

4 種子の発芽と雑草発生に与える影響

昭和44年度では、まきつけ前に土壌害菌を人工接種したための影響かあるいは土性の相違によるものかは不明であるが、NCSおよびアイオピクリン施用区において非常に良好な発芽がみられ、EDB、シミルトン、5121粒剤区などとの間に格段の差を生じた。これは、おそらく薬剤施用によって地中腐敗型の被害が防止されたものと考えられる。

昭和45年と46年度の両年にあってもNCSあるいはクロールピクリン系剤では、対照区あるいは殺線虫単用剤に比較して良好な成績を得たことから、両薬剤の土壌消毒作用は、有効と認められる。

なお、NCSを施用した個所において、苗畑雑草の発生量は、ほかの薬剤処理に較べて少ない傾向を認めた。

5 苗木の徒長抑止対策の効果

殺線虫剤のうちとりわけクロールピクリンなどの塩素系剤を使用した場合、地上部が巨大化する一方、根系は極端に貧弱となり、いわゆる徒長苗となる。これを抑止するため、次の方法により検討をおこなった。

昭和45年度では、スギまきつけ苗を供試して、試験苗畑における慣行施肥量を基準として、窒素成分を半減する方法を試みたが、徒長抑止には、全く効果のないことが判明した。一方、秋期苗木の上長生長を止めるとともに細根の発達を促すべく根切を実行したところ、NCS処理苗では、極めて顕著な徒長抑止効果を認めることができた。しかし、ドロクロールを施用した場合においては、実用の域に達するほどの効果は、認めるに至らなかった。

昭和46年度では、供試樹種をヒノキに変え試験をおこなったところ、注目すべき結果を得た。それは、スギに使用した場合には、著しい徒長現象を起こさせることで致命的な欠陥と考えられたクロールピクリン系剤もヒノキに対しては、使用上さして問題は、ないものと考えられる。つまり、スギとヒノキでは、薬剤に対する反応性を異にするところから、殺線虫剤の使用は、それぞれの樹種に適した薬剤を選択する必要がある。