

除草剤に関する試験(第6報)

須崎, 民雄

<https://doi.org/10.15017/14997>

出版情報 : 九州大学農学部演習林報告. 37, pp.179-233, 1964-02-29. 九州大学農学部附属演習林
バージョン :
権利関係 :

除 草 剤 に 関 す る 試 験

— 第 6 報 —

須 崎 民 雄

Tamio SUZAKI

Weed Control by Chemicals in Forest Nursery and Forest Stand

— VI —

目 次

I. 緒 言	2) 床 替 床
II. 試験方法	(i) 雑草の抑制 (ii) 苗木に対する影響
1. 試験地	(iii) 秋期の体内要素含量
1) 苗 畑	2. 造 林 地
2) 造 林 地	(i) 雑草木の抑制 (ii) 植栽木の影響
2. 試験方法	(iii) 秋期の体内要素含量
1) 苗 畑	3. 苗畑における他の除草剤施用試験
2) 造 林 地	IV. 考 察
3) 苗畑における他の除草剤施用試験	1. 苗畑における除草剤の施用
III. 試験結果	2. 造林地における除草剤の施用
1. 苗 畑	V. 総 括
1) まきつけ床	VI. 参考文献
(i) 雑草の抑制 (ii) 稚苗に対する影響	

I. 緒 言

林木はつねに雑草と共存して生育する。雑草が存在することによってもたらされる害のうち、WILLIS⁴⁾は最も重要なものとして、光、水、窒素の競合の3つを指摘したが、これらの競合下におかれた作物は人為の干渉なしには表1でもわかるように、著しい害をうけその正常な成育を期待できない。

除草はこれらの競合の排除のために行なわれ、したがって除草剤の施用もまたこれらを必要かつ充分なだけ排除

表 1
ヒノキ床替苗の生育 —福岡梶原苗畑—

処 理	苗 高		全重量 (g)	
	平 均	指 数	平 均	指 数
SES 0.6 g/m ²	44.2	95	35.7	102
CAT 0.2 "	46.3	99	37.5	107
手 取 り	46.6	100	35.1	100
無 処 理	37.2	80	12.4	35

して林木の成育を促進することが当然要求される。

本試験はおよそ農林業にとって不可欠ともいうべき除草のうち、化学的な除草について、苗畑、造林地（幼令林）で用い得る除草剤のうち最も効果的と思われる2、3の除草剤、処理方法について試験を行ない、下列、苗畑除草技術の改善に資することを目的として始められたが、第4報⁴³⁾でも述べたごとく、育林技術の発展はつねに短期間における多収穫（材積および金具収穫をも含めて）を目指していることを考えるならば育林技術の一分野たる除草剤導入の面でもつねにこの点を考慮しておく必要がある。多くの林地において施肥が要望されており、除草剤、肥料、殺菌殺虫剤をも含めた一連の林地に対する化学的処理はそれらが各々切り離されることなく総合的に考えられることが望ましいのではないか。すなわち除草剤処理を単なる一省力の手段としてのみ考えることはそれ自体大いに必要なことではあるが、今日における除草剤施用の主眼目である省力のみにとどまらず、林地肥培ともあわせていけばより効果的といえようし、育林技術としてそのような方向に進むべきであると信ずる。このような見地から今回は場所を異にした5つの幼令林、5ヶ所の苗畑について、実用的な除草剤施用方法を検討するとともに、化学的処理による生理的な変化についても考察しあわせて除草剤と肥料との混合施用についても論じられる。それはまた除草剤施用によって生ずる マイナスの面—薬害—の回避にもつながる問題である。

本試験は終始、九大教授佐藤敬二博士の御指導によって行ない、実行にあたっては、熊本営林局造林課の御力添えによる所が大きかった。また九大助手法木達郎博士始め九大造林学教室各位、特に、木本みどり、北村洋子、中島公望三君には絶大な御援助を賜わった。ここに記して深く感謝の意を表する次第である。

II. 試 験 方 法

1. 試 験 地

1) 苗 畑

試験地として用いられたのは次の5ヶ所の苗畑である。

イ) 福岡営林署梶原苗畑（福岡県筑紫郡那珂川町）

水田跡に開かれた比較的新しい苗畑で、土壌はやや重粘な埴土質、雑草量はメヒシバを主として多い。試験を行なったまきつけ床、床替床の土壌の性質を表2に示す。

これらは試験地全体から3点、1点より2試料をとって、それぞれ測定したものの平均であって、まきつけ床、床替床とも整地は終っていた。まきつけ床の方が、床替床より

表 2
土 壌 調 査 (福 岡)

床	容 重	真比重	固 相	液 相	気 相	水分当量	圃 場 容 水 量	粘 土 及 び シルト 含 量	有 機 物 含 量
			%	%	%		%	%	%
まきつけ 床	82.3	2.51	33.0	33.2	33.8	38.89	40.69	45.6	6.086
床 替	116.6	2.61	44.8	31.9	23.3	25.29	27.29	25.1	3.478

も、土壌的にはすぐれていた。

ロ) 直方営林署福地苗畑 (福岡県直方市)

重粘な土壌で占められるこの苗畑は、粘土シルト含量が多く、しかも容水量の低いことから林業苗畑として非常に適当であるとはいいい難い。土壌調査結果を表3に示す。

ハ) 佐賀営林署下山苗畑 (佐賀県佐賀市)

林業苗畑として、相当の年月を経過している苗畑である。雑草量が極めて多く、殊にハマスゲの多いことは除草作業を困難にしている。土壌調査結果は表4のとおりである。

ニ) 佐伯営林署長野苗畑 (大分県佐伯市)

軽い、孔隙の多い壤土で、雑草量は非常に少ない。容水量もたかく苗畑としては非常に恵まれているといえる。土壌の性質は表5のとおりである。

ホ) 熊本営林署大津苗畑 (熊本県菊地郡大津町)

阿蘇山に由来する黒色火山灰で被われているこの苗畑は、地味瘠悪であって施肥なしには雑草すらも旺盛な成育を示さない。表6に示すように容重は小さく、軽しょうな土壌である。

表 3
土 壌 調 査 (直 方)

床	容 重	真比重	固 相	液 相	気 相	水分当量	圃 場 容水量	粘土および シルト含量	有機物含量
まきつけ	129.0	3.25	42.0%	44.5%	13.6%	29.81	28.46	33.1%	3.980%
床 替	128.5	2.38	47.2	36.6	16.3	21.86	23.91	27.4	3.351

表 4
土 壌 調 査 (佐 賀)

床	容 重	真比重	固 相	液 相	気 相	水分当量	圃 場 容水量	粘土および シルト含量	有機物含量
床 替	100.2	2.55	42.5%	31.9%	25.6%	27.89	28.55	18.7%	7.485%

表 5
土 壌 調 査 (佐 伯)

床	容 重	真比重	固 相	液 相	気 相	水分当量	圃 場 容水量	粘土および シルト含量	有機物含量
まきつけ	75.2	2.51	30.1%	35.8%	34.2%	35.34	37.19	14.0%	6.658%
床 替	64.0	2.83	23.1	39.1	37.8	55.23	56.55	12.9	7.903

表 6
土 壌 調 査 (熊 本)

床	容 重	真比重	固 相	液 相	気 相	水分当量	圃 場 容水量	粘土および シルト含量	有機物含量
床 替	38.4	2.42	20.2%	47.7%	30.4%	51.31	52.93	8.8%	8.085%

クロム酸法で定量した有機炭素量から求められた苗畑土壌の有機物含量は、苗畑によって差があるが、これは主として基肥として用いられた堆肥の量に由来する。施肥自体が新しく均一性を欠くことからこれら含量をもって直ちに除草剤への影響を考へることにはいささか危険がある。

2) 造 林 地

除草，下刈が最も必要と考えられる1～2年生のスギ，ヒノキ幼令林のうち，比較的環境の斉一と思われる斜面を選んで試験地を設けた。次の5ヶ所であるが，その土壤調査の結果を表7に示す。

表 7
造 林 地 の 土 壌 調 査

試 験 地	容 重	真比重	固 相	液 相	気 相	水分当量	圃 場 容水量	粘土および シルト含量	有機物含量
			%	%	%			%	%
福 岡	80.6	2.46	35.7	40.2	24.1	43.87	45.59	27.4	7.529
直 方	110.5	2.17	37.9	47.5	14.6	35.41	37.26	45.2	6.560
佐 伯	69.7	2.57	27.1	38.7	33.8	42.80	44.55	32.3	4.211
佐 賀	102.9	2.65	41.2	29.0	29.7	26.53	28.48	11.9	3.997
長 崎	50.4	2.90	18.1	39.9	40.3	56.16	57.70	20.3	9.966

イ) 福岡営林署管内上梶原国有林 121 林班ろ小班ヒノキ 2 年生

ロ) 直方営林署管内頓野山国有林 86 林班ぬ小班ヒノキ 2 年生

ハ) 佐伯営林署管内青山国有林 15 林班ろ小班スギ 1 年生 (ヤブクグリ, アオスギ)

ニ) 佐賀営林署管内東背振国有林 16 林班わ小班スギ 2 年生 (アヤスギ)

ホ) 長崎営林署管内小浜温泉岳国有林 104 林班ヒノキ 2 年生

これらの試験地は場所によって大いに植生が異なっており，福岡はネザサ，メダケ，シダ類，ネジキ，ゴンズイ，サルトリイバラ等の低木類，広葉雑草ではベニバナポロギクその他キク科の植物が多い。

直方は，カヤを主とし，ヨモギが混生する。その他にはカン，シイ等の低木が多かった。佐伯は低木類が多く，イスノキ，キイチゴ，エゴノキ，ヒサカキ，ヌルデ等である。草本ではカヤ，チガヤ，ダンドポロギク，タケニグサ，それにシダ類が混生した。

佐賀ではイネ科ではカヤ，ハチクが多く，低木類ではクヌギ，クサギ，ウツギ，ジュズネノキ，ヤブツバキ，コマユミ，アカメガシワ等，草本ではチヂミザサ，カラムシ，ヘクソカズラ，フユイチゴ，ノゲシ，ベニバナポロギク，ツユクサ等が多かった。

長崎は雲仙岳中腹に位置しほとんどカヤに占められ，草本ではキク科が多い。

これらの試験地における気象の概況を示すと表 8, 9 のとおりであって，気温には大差はないが，雨量では各地で差がみられ，長崎（雲仙岳）で最も多く福岡で最も少なかった。

表 8
試験期間中の気温 (°C)

場所	月	4	5	6	7	8	9	10	11
福岡	max.	24.6	29.8	32.8	35.0	34.0	33.7	30.8	23.2
	min.	2.3	5.2	14.6	20.5	18.1	11.8	6.5	3.0
	mean.	13.2	18.1	21.2	26.7	27.1	23.7	17.4	12.2
直方	max.	27.1	31.9	32.1	34.7	34.0	33.8	30.3	23.0
	min.	-0.6	3.8	13.8	20.1	17.1	10.8	3.4	-0.1
	mean.	12.5	17.6	20.9	26.0	26.4	22.8	15.9	11.1
佐賀	max.	25.4	33.9	31.6	35.7	33.9	34.0	32.5	24.2
	min.	-0.2	5.8	14.4	21.6	20.8	12.3	4.2	0.1
	mean.	13.4	18.4	22.0	26.5	26.8	23.6	17.4	12.2
長崎	max.	20.4	27.0	25.1	28.3	26.8	26.6	26.0	18.4
	min.	-4.8	6.9	10.8	17.1	17.0	10.3	1.9	-1.5
	mean.	8.9	14.8	17.6	21.5	21.5	18.9	13.5	8.2
熊本	max.	26.1	33.4	31.5	36.3	34.9	35.1	33.3	24.8
	min.	-1.3	6.2	14.3	21.4	20.9	12.9	3.0	-1.9
	mean.	13.7	18.7	22.2	26.6	27.0	24.1	17.7	12.3
佐伯	max.	22.0	27.8	31.2	33.5	34.9	33.0	26.9	25.6
	min.	-0.8	6.1	13.4	20.1	20.3	12.9	4.2	1.4
	mean.	12.9	17.4	20.9	25.6	27.0	23.7	17.2	12.2

表 9
試験期間中の降水量 (mm)

場所	月	4	5	6	7	8	9	10	11
福岡		81.8	135.2	208.5	451.3	157.7	161.4	115.8	132.2
直方		115.2	218.1	253.7	502.2	234.9	184.8	129.4	121.3
佐賀		145.0	186.7	336.1	799.7	347.9	150.5	118.9	79.6
長崎		306.3	299.0	449.9	847.5	643.4	211.8	119.4	141.2
熊本		195.3	182.0	418.0	830.0	311.8	112.8	67.8	81.3
佐伯		175.4	181.1	345.0	425.6	80.3	43.0	135.3	154.5

備考. 福岡管区気象台編西日本気象月報 1962.4~11月号 (Vol.13) より
但し, 本表中の直方は飯塚を, 長崎は温泉岳を, 佐伯は大分を近接地とみなし代用した。

2. 試験方法

1) 苗畑

苗畑においてはこれまで多くの除草剤が試みられている⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾²¹⁾²²⁾³⁵⁾³⁷⁾⁴⁵⁾。それらの試験結果から, 実用的には Triazine 系除草剤のうち Simazine (CAT, シマジン, 2-Chloro-4, 6-bis (ethylamino)-s-triazine) ホルモン系除草剤のうち Sesone (SES, セス, Sodium

2, 4-dichlorophenoxy ethyl Sulfate) が確められている。この試験では、CAT, SES を用いて、まきつけ床、床替床に処理し、その除草効果と苗木への影響を調査した。まきつけ床への処理を表 10 に、床替床への処理を表 11 に示す。

すなわち、まきつけ床ではセス成分量で 10a 当り 100g とその倍量、シマジン成分量 100g/10a とその倍量とを、まず第 1 回処理として播種覆土後直ちに、または数日後に発芽前処理 (Preemergence App.) し、その後は手取り除草後直ちに 2 回茎葉処理 (Foliage App.) した。作業の都合と薬害のため、除草回数が少なく、通常の施業の場合の回数の 1/3 となった。これらは全て手押のひしゃく型噴霧器を使用し m^2 当り 150ml の水に溶解して散布

表 10
まきつけ床への処理

除草剤	成分施用量 g/m ²	濃度 ppm	処理回数	記号	試験区	処 理 法
SES	0.1 (福岡 0.15)	670	3	S _(0.1)	1 プロット 1 m ² 3 回繰返し	覆土をやゝ厚めにして、発芽前処理を行ない、その後手取り除草後茎葉処理を行なった。茎葉処理後は水を噴霧して稚苗を水洗した。茎葉処理の回数は 2 回。
	0.2 (" 0.25)	1330	3	S _(0.2)		
CAT	0.1 (" 0.15)	670	3	C _(0.1)		
	0.2 (" 0.25)	1330	3	C _(0.2)		
対 照	—	—	—	Co		手取り除草 3 回

表 11
床 替 床 へ の 処 理

除草剤	成分施用量 g/m ²	濃度 ppm	処理回数	記号	試験区	処 理 法
SES (Sesone)	0.3	1500	4	S _(0.3)	1 プロット 2 m ² 3 回繰返し うね間 40 cm, 列間 10 cm m ² 当り 約 40 本植栽	肥料混用区の他は、床替前処理 (床替前 1 週間、直方、佐賀は床替直前) 1 回を行ない、その後は手取り除草後うね間処理 3 回を行なった。 肥料混用区は、所定の肥料 (硫安、過石、硫加) に水和剤としての除草剤を混合して、粉剤のまま床替後 1 ヶ月にうね間処理し、その後は手取り除草後うね間処理 3 回を行なった。
	0.6	3000	4	S _(0.6)		
SES 肥料混用	4.0 (SES) 20 (N) 10 (P) 5 (K)	粉 剤	4	SF		
	0.2	1000	4	C _(0.2)		
CAT (Simazine)	0.4	2000	4	C _(0.4)		
	2.0 (CAT) 20 (N) 10 (P) 5 (K)	粉 剤	4	CF		
対 照	—	—	3	Co (手)		手取り除草 3 回
対 照	—	—	—	Co (無)		無 処 理

した。床替床では、床作りの後床替前1週間、または床替直前にひしゃく型噴霧器でセス成分量 300g/10a とその倍量、セス 200g/10a とその倍量を m² 当り 200ml の水に溶解して散布した (床替前処理, Preplanting App.)。その後は 3 回の手取り除草のそれぞれの直後に同量をうね間に、苗木への飛散に注意しながら散布した。肥料混用区では、セス水和剤 4kg/10a, シマジン水和剤 2kg/10a を硫酸, 過磷酸石灰, 硫酸加里の単剤に混じて粉剤として床替後 1 ヶ月目にうね間に表面散布し, その後は, 水溶剤処理と同時に手取り除草後表面散布した。これらの床替床は機械除草を容易にするための平床二列並木植がとられた。

2) 造林地

造林地では除草剤の使用例は少なく、現在多くが試験中といえるが、殺草効果の強いこと、価格の安いこと等の理由で、クロレート・ソーダ (Sodium Chlorate, NaClO₃) が普遍的といえる。本試験では、クロレート・ソーダ水和剤, 粉剤, ダウボン (DPA, Dalapon, 2, 2-dichloropropionic Acid) 水和剤, DPA+ATA (3-Amino-1, 2, 4-triazole)+2, 4-D (2, 4-dichlorophenoxyacetic Acid) 混合剤 (キルジン A 粒剤) を用いた。処理法を表 12 に示す。すなわち除草剤単剤としてクロレート・ソーダ粉剤, 混合除草剤としてキルジン A 粒剤, 混肥除草剤としてクロレート・ソーダ水和剤に硫酸, 過磷酸石灰, 硫酸加里を混用したもの, DPA に硫酸を混用したものを施用した。散布にあたっては、手まきで植栽木に飛散しないようベルト, スポット散布した。処理は第 1 回を 6 月, さらに同量を 8 月に行ない, 10 月~11 月に植栽木への影響を, 8 月, 10 月~11 月に雑草木の抑制について調査した。

表 12
造林地への処理

記号	除草剤と成分施用量	回数	試験区	処 理
Cl (30) P	NaClO ₃ 粉剤 (クロレート粉剤) 30g/本	6 月 8 月 2 回	1 区 30本 3 回 繰返し	植栽木の半径 60 cm 円内に植栽木へ飛散しないよう手で散布した。(スポット散布)
Cl (15) F	NaClO ₃ 水和剤 (クロレート・ソーダ) 15g/本 硫酸 16, 過石 8, 硫加 4g/本			F区は現場で所定量を混じて同様手まきスポット散布とした。
Cl (30) F	NaClO ₃ 水和剤 (クロレート・ソーダ) 30g/本 肥料 Cl (15) F と同量			
DPA	DPA 水和剤 (ダウボン) 15g/本 硫酸 20g/本			植栽列の両側幅 50 cm の列内に手で散布した。(ベルト散布)
D・P・A	DPA+2,4-D+ATA (キルジン A 粒剤) 製品量 33g/本*			
下刈	—	8 月 1 回		全面下刈
Co	—	—		無処理

* DPA 量 14g/本

3) 苗畑における他の除草剤施用試験

先に苗畑において一応、実用的な施用試験としてホルモン系では SES を、Triazine 系では CAT をとりあげたが、Triazine 系列の除草剤は種類も多く Simazine を始めとして Simezone, Propazine, Atrazine, Atraton 等 30 種程を挙げることが出来る。このうち最も普遍的なものは Simazine であるが、Simazine の利点である反面欠点にもなり得る移行性の少ないこと、難溶性で薬害も幼植物に多いこと等の点では Atrazine (2-chloro-4-ethyl-amino-6-isopropylamino-s-triazine) のほうがすぐれている。そこで、ヒノキ、クロマツ 1 年生床替苗に対してその施用試験を行ない、その他に萌芽抑制剤として知られるスルファミン酸アンモン (Ammonium Sulfamate) のヒノキ 1 年生に対する試験を行なった。

(i) クロマツに対する Atrazine の施用

福岡県直方市において、クロマツ 1 年生を材料として Atrazine 0.2, 0.4, 0.6g/m² を水 300cc に溶解してクロマツ床替後 1 ヶ月経過した 5 月 20 日にうね間に散布した。うね間 35cm, 列間 15cm, m² 当り約 40 本植栽とし、1 プロット 1m² 3 回繰返しとした。第 2 回目は、手取り除草後 7 月 8 日に、3 回目の散布を 8 月 18 日に行なった。11 月にいたって草生量と苗木の生育を調査した。

(ii) ヒノキに対する Atrazine の施用

佐賀県佐賀市、熊本県菊地郡大津町において、ヒノキ 1 年生床替床に対し、佐賀では Atrazine 0.2, 0.3, 0.4g/m² を水 200cc に溶解して散布した。床替はクロマツにおけると同様に平床二列並木植であつて、m² 当り 35 本植栽とし、1 プロット 1m² 3 回繰返しとした。熊本では約 14×14cm 間隔、m² 当り 49 本植栽の通常の床替床に 0.2, 0.4g/m² を水 200cc に溶解して 5, 10m² に散布した。散布は第 1 回を 5 月中、下旬 (佐賀 5.31, 熊本 5.7), 第 2 回は 7 月から 8 月にかけて (佐賀 8.12, 熊本 7.9), 手取り除草後に、さらに熊本では第 3 回を 8 月 20 日にそれぞれ散布した。これらの結果は草生量と苗木への影響について、11 月中旬に調査した。

(iii) ヒノキに対するスルファミン酸アンモンの施用

熊本県菊地郡大津町において、ヒノキ 1 年生床替床に、スルファミン酸アンモン、20 g/m² を 5 月 7 日、手取り除草後 7 月 9 日に溶液で散布し、11 月にその影響を調査した。

III. 試 験 結 果

1. 苗 畑

1) まきつけ床

まきつけ床における除草剤の施用は一般に困難であつて、しばしば薬害を生ぜしめる。この試験では、発芽前処理、茎葉処理および手取り除草を併用し、茎葉処理後水洗する等薬害の軽減につとめた。薬害は CTA 0.2g/m² で比較的大きく、処理後立枯病的に倒壊枯死するものが多かった。その他の処理では、それ程顕著ではないが、植物の成育に特に適するよう整えられたまきつけ床では本来の雑草量が多く、薬害軽減のため処理回数を減らしたことは雑草の害を生じ、対照区の成育が悪かつた。

(i) 雑草の抑制 手取り除草の際の雑草量を生重量(g)で示すと、表13, 14, 15, 16, 17の通りであった。

施業まきつけ床においては通常6~7回の手取り除草が行なわれて、かるうじて雑草の害からまぬがれることからいえば、この試験における3回の除草回数は少ないといえる。そのため、これらのまきつけ床における調査時の雑草の発生は、無処理に較べると草丈は小さいが、発生本数には大差ないようであった。その重量についてみると、佐賀を除けば

表 13
まきつけ床草生量 (g/m²) 一福岡 梶原苗畑一

調査月日 処 理	5. 15 (処理後36日)	6. 17 (" 69日)	8. 17 (" 61日)	11. 10 (" 85日)	計	指 数
S (0.1)	43	2671	2127	151	4992	51
S (0.2)	22	1725	1952	179	3878	40
C (0.1)	17	774	2052	115	2963	30
C (0.2)	3	1349	1727	203	3282	34
対 照	376	1712 (4505)*	7470	202	9760	100
備 考	4. 9 発芽前処理		6. 17 第2回処理	8. 17 第3回処理		

(* 5. 15 に除草しなかつた場合の雑草量)

表 14
まきつけ床草生量 (g/m²) 一直方 福地苗畑一

調査月日 処 理	7. 8 (処理後99日)	8. 18 (" 41日)	11. 22 (" 96日)	計	指 数
S (0.1)	640.1	284.3	98.2	1022.6	76
S (0.2)	476.1	386.7	295.1	1157.9	86
C (0.1)	366.3	138.0	84.6	588.9	44
C (0.2)	218.5	233.3	50.3	502.1	37
対 照	671.3	513.3	161.8	1346.4	100
備 考	3. 30 発芽前処理 5. 18 除 草	7. 8 第2回処理	8. 18 第3回処理		

表 15
まきつけ床草生量 (g/m²) 一佐伯 長野苗畑一

調査月日 処 理	5. 30 (処理後68日)	7. 10 (" 40日)	7. 31 (" 61日)	8. 31 (" 31日)	9. 29 (" 60日)	計	指 数
S (0.1)	9	400	170	97	15	691	75
S (0.2)	7	277	113	40	10	447	48
C (0.1)	8	157	123	1	10	299	32
C (0.2)	5	100	133	0	0	238	26
対 照	16	440	162	283	24	925	100
備 考	3. 23 発芽前処理	5. 31 第2回処理		7. 31 第3回処理			

表 16
まきつけ床の草生量 (g/m²)

—佐賀下山苗畑—

調査月日 処 理	5.31 (処理後61日)	8.12 (" 34日)	11.12 (" 92日)	計	指 数
S (0.1)	192	2970	2703	5865	113
S (0.2)	178	1420	2657	4255	82
C (0.1)	68	1386	2377	3831	72
C (0.2)	169	1409	2567	4145	80
対 照	174	2734	2540	5448	100
備 考	4.10 発芽前処理		8.12 第2回処理		

表 17
まきつけ床草生量 (g/m²)

—熊本大津苗畑—

調査月日 処 理	7.9 (処理後95日)	8.20 (" 42日)	11.13 (" 84日)	計	指 数
S (0.1)	1738	284	100	2122	86
S (0.2)	1673	392	157	2222	90
C (0.1)	1734	262	86	2082	84
C (0.2)	809	156	165	1130	46
対 照	1963	359	155	2477	100
備 考	4.5 発芽前処理	7.9 第2回処理	8.20 第3回処理		

無処理にくらべるとシマジンの0.1~0.2g処理で、100に対して26~46と半分以下に発生量を抑制している。特に福岡、佐賀では発芽前処理の効果が著しかった。発生本数に大差なくて草丈が小さく、その結果重量が小さいということは、処理区の雑草の発生時期が、最初の発芽期も、その後の手取り除草の際にもつねに、無処理区より遅れるということを示している。同時期に処理した福岡と佐賀についてみると、福岡(処理後36日目の調査)では効果がすぐれ、それより25日経過した61日目での佐賀での調査ではほとんど効果がみられなかった。除草剤の残存期間を過ぎた後では、直ちに雑草が繁茂して無処理との差を縮めるものであろう。この場合、発芽前処理は略40日はその効果があり、その後25日以内に手取り除草なり除草剤処理を行なう必要がある。したがって、前処理の時期は、播種後直ちに行うことは早すぎると思われる。生育期の1~2回の散布は雑草を1/2に減ずるとはいえ、ある程度以上繁茂すれば、手取り除草の功程はそれほどかわらないから、ヒノキ稚苗に対する薬害をいま考慮にいれないとすれば、Simazineでは40日毎の手取り除草併用散布がとられなければ、雑草発生を抑制して除草の省力を図ることはできないといえる。ただし7月~8月ではその期間はさらに短縮されねばならないであろう。CATとSESとを比較すれば、その間に有意の差を検し得ないところもあるが、直方、佐賀、熊本ではCATが有効であった。残存期間の短いことと、イネ科のSESに対する低感受性に起因していると考えられる。施用量については、倍量区が有効であることは勿論であるが、施用量の差ほどには顕著ではない。

(ii) 稚苗に対する影響

発芽前処理、茎葉処理は、以上のように分解、流亡が終るまでの一定期間、雑草の発生

表 18
発芽本数と秋期残存本数 (直方クロマツ)/m²

区 処理	1		2		3		平均			残存率	
	発芽	残存	発芽	残存	発芽	残存	発芽	残存	残存 指数	率	指数
S (0.1)	720	428	1128	651	1120	551	989	543	124	55	134
S (0.2)	584	382	992	606	696	498	757	495	113	65	158
C (0.1)	548	376	1264	628	552	369	800	458	105	57	139
C (0.2)	904	227	872	413	1320	531	1032	390	89	38	93
対 照	702	251	1056	541	1432	520	1069	437	100	41	100

発芽 5.20 残存 11.22 調査 (施業まきつけ床残存本数 538 本/m²)

表 19
発芽本数と秋期残存本数 (佐伯一ヒノキ)/m²

区 処理	1		2		3		平均			残存率	
	発芽	残存	発芽	残存	発芽	残存	発芽	残存	残存 指数	率	指数
S (0.1)	483	133	768	309	632	222	628	221	82	35	92
S (0.2)	526	288	583	286	626	266	578	280	104	48	124
C (0.1)	553	286	601	258	605	168	586	237	88	40	105
C (0.2)	743	52	602	93	695	105	680	83	31	12	32
対 照	817	259	544	248	751	297	704	268	100	38	100

発芽 4.20 残存 10.19 調査

を抑制するが、当然薬害も考えられる。発芽前処理は初期の雑草の発生を抑制したが、少なくともヒノキ、クロマツの発芽には今回の前処理は影響を与えず無処理との間に有意差はなかった。ただヒノキは発芽してのち徐々に CAT との接触によって立枯病的に枯死倒壊するものが現われ、それは茎葉処理でさらに被害をうけ、CAT 0.2g 処理は、無処理の 100 に対し、残存率 32 と低下した。この場合、試験区全体が雑草の害をうけて全般に残存率が悪いことを考えれば、ヒノキまきつけ床への CAT 0.2g 処理は実用に適さないといえる。しかしながらクロマツに対しては、発芽率、残存率とも無処理との間に有意差はなく、薬害はあらわれなかった。

残存した稚苗を 11 月にいって、

表 20
ヒノキ稚苗の育成 (福岡)

処 理	苗高 (cm)	最大根長 (cm)	全重 (生) (g)
S (0.15)	8.4 (129)	8.6 (151)	0.51 (284)
S (0.25)	7.5 (115)	10.2 (179)	0.44 (244)
C (0.15)	8.3 (128)	8.8 (155)	0.56 (311)
C (0.25)	6.8 (105)	6.0 (105)	0.30 (167)
対照(手取り)	6.5 (100)	5.7 (100)	0.18 (100)

() 内 指数

表 21
クロマツ稚苗の育成 (直方)

処 理	苗高 (cm)	最大根長 (cm)	全重 (生) (g)
S (0.1)	6.2 (91)	12.1 (94)	0.86 (89)
S (0.2)	6.4 (94)	12.3 (95)	0.95 (98)
C (0.1)	7.2 (106)	13.4 (104)	1.38 (142)
C (0.2)	6.9 (101)	13.1 (102)	1.10 (113)
対照(手取り)	6.8 (100)	12.9 (100)	0.97 (100)

() 内 指数

掘りとり、苗高、最大根長、重量（生）について調査したところ、佐伯、熊本の CAT 0.2g 処理で発育が悪かったが（表 22, 24）、他はすべて無処理にまざっており、それらの傾向は、主として葉量に起因する生体重に顕著にあらわれた。SES の 0.1, 0.2, CAT の 0.1g 3 回処理は、茎葉処理が行なわれても、それほどヒノキ、クロマツ稚苗の生育に害を与えることは少なく、稚苗の成育は、表 13~17 に示した雑草量に大きく左右されるものと考えてよい。

2) 床 替 床

林業苗畑における雑草の化学的な抑制についてはすでに広く行なわれており、シマジンについてはすでに試験の段階を過ぎたといつてよいであろう。

その他以前より 2,4-D, SES, MCP, PCP, DPA, DCPA, CMU, ATA, CI-IPC, DCMU, BPA 等々多くのものが試みられた。今回の試験ではこれらのうち最も普通に使用されかつ効果的と思われる SES, CAT を用いてその実用的な試験を試みた。除草剤処理を実用的に行なうという意味は、その主目的は省力であつて、その最も理想的な形は床作りを行なつて散布し、その後床替を行ない、そのまま掘りとりまで除草することなく放置し得るような処理と、追肥を行なう際、同時に肥料と混用して処理するのみで手取りを行なうことなく雑草を抑制するか、または機械による中耕除草の際同時に除草剤を処理して、発生を抑えるということであろう。そういう意味でこの試験は床替前処理をともなつたうね間生育期処理と肥料混用の除草剤処理とが SES, CAT について、前処理をも含めて 4~5 回の処理として行なわれた。前処理としては、セス 0.3, 0.6g/m², シマジン 0.2, 0.4g/m² が床替前約 1 週間に施用され、肥料混用処理は床替後一ヶ月目にうね間に散布された、その後 2 処理は同時に、1~2 ヶ月の期間をおいて繰り返されたが、処理の直前に雑草を除去し、雑草の種類、本数、重量を調査した。除草と散布時期は関係表の備考欄に記した通りである。

(i) 雑草の抑制 いまこれらの雑草を表 25~29 についてみると、シマジンの効果

表 22
ヒノキ稚苗の成育 (佐伯)

処 理	苗高 (cm)	最大根長 (cm)	全重 (生) (g)
S (0.1)	9.9 (97)	14.4 (113)	1.0 (100)
S (0.2)	10.5 (97)	13.5 (106)	1.2 (120)
C (0.1)	8.0 (78)	12.1 (95)	0.6 (60)
C (0.2)	7.6 (74)	11.8 (93)	0.6 (60)
対照(手取り)	10.2 (100)	12.7 (100)	1.0 (100)

() 内 指数

表 23
ヒノキ稚苗の成育 (佐賀)

処 理	苗高 (cm)	最大根長 (cm)	全重 (生) (g)
S (0.1)	7.1 (120)	9.0 (127)	0.16 (160)
S (0.2)	6.6 (112)	7.8 (110)	0.12 (120)
C (0.1)	6.6 (112)	7.2 (101)	0.14 (140)
C (0.2)	6.0 (102)	7.1 (100)	0.13 (130)
対照(手取り)	5.9 (100)	7.1 (100)	0.10 (100)

() 内 指数

表 24
ヒノキ稚苗の成育 (熊本)

処 理	苗高 (cm)	最大根長 (cm)	全重 (生) (g)
S (0.1)	6.0 (105)	9.5 (117)	0.21 (140)
S (0.2)	6.1 (107)	9.5 (117)	0.20 (133)
C (0.1)	5.8 (102)	8.5 (105)	0.17 (113)
C (0.2)	5.1 (89)	7.4 (91)	0.12 (80)
対照(手取り)	5.7 (100)	8.1 (100)	0.15 (100)

() 内 指数

表 25
草 生 量 (g/2m²)

() 内 本数
— 福岡 梶原 苗畑 —

(1)

処 理	月 日	メヒシバ	ハマスゲ	スギナ	ツメクサ	コザクラウ	カタバミ	ハコベ	エノキサ	コニシキウ	イヌビユ	カヤツリ	ヨモギ					
S(0.3)	5. 15	1.3 (8)	18.3 (16)	20.7 (6)	1.7 (3)	1.2 (5)	0.7 (2)	9.9 (9)	1.2 (2)	1.2 (2)	3.5 (4)	70.6 (9)	21.3 (2)					
	6. 17	486.5(138)	36.0 (35)	21.9 (21)	2.4 (5)		5.0 (2)	1.4 (2)										
	8. 17	2170.5 (95)	70.6 (15)	20.5 (3)										38.3 (8)				
	11. 10	712.7 (73)																
S(0.6)	5. 15	4.2 (26)	1.3 (3)	0.3(0.3)	1.7(0.3)	1.6 (2)	1.0 (2)	11.0 (7)		1.0 (4)	34.6 (6)	64.4 (7)	2.7 (0.7)					
	6. 17	296.3(106)	1.8 (6)	34.5 (2)	3.7 (6)									7.8 (3)	12.9 (5)			
	8. 17	1299.3 (50)	35.0 (16)												45.7 (28)	62.6 (7)		
	11. 10	484.0 (69)																
C(0.2)	5. 15	4.9 (46)	41.1 (53)				2.7 (2)			1.0 (3)	0.5 (2)	20.5 (1)	86.7 (16)					
	6. 17	135.9 (38)	147.7(129)											77.3 (19)			13.0 (2)	
	8. 17	513.3 (12)	35.2 (9)															
	11. 10	35.3 (9)												47.3 (10)				
C(0.4)	5. 15	0.8 (7)	1.7 (2)								0.1(0.3)							
	6. 17	31.7 (13)	1.0 (0.7)											16.7 (3)				
	8. 17	316.6 (10)	0.7(0.7)															
	11. 10	54.3 (10)																
SF	5. 15	207.9 (96)	1.3 (3)					1.3 (3)			7.3 (1)	1.6 (2)	0.6 (1)					
	6. 17		9.0 (17)											25.8 (2)	0.7 (1.3)			
	8. 17		1231.5 (17)													27.3 (3)		
	11. 10		631.3 (94)															
CF	5. 15	57.1 (7)	25.2 (37)	3.7 (1)			1.1 (2)						16.6 (4)					
	6. 17		57.6 (77)	16.3 (3)										75.0 (1)				
	8. 17		57.7 (16)	51.3 (6)														
	11. 10		1.3 (0.7)															
Co(手)	5. 15	8.0 (32)	6.0 (8)		2.0 (5)	32.1 (16)	3.0 (9)	29.7 (21)		2.9 (6)	33.0 (2)	9.1 (9)	360.7 (28)					
	6. 17	39.2 (72)	12.5 (12)		5.0 (4)		8.7 (11)	8.7 (6)						210.0 (25)	68.7 (14)	62.8 (21)		
	8. 17	926.5 (30)	18.3 (12)															27.5 (3)
	11. 10	698.7 (86)																
Co(無)	8. 17	5392.7(152)											231.7 (17)					
	11. 10	1702.0(193)																

(2)

処 理	月 日	アレチノ ギク	イヌガラシ	イヌビユ	ハハコ サ	スミレ	スベリビユ	エノコロ サ	カゼクサ	ノゲシ	ミミナグサ	ミゾソバ	スズメノ テッポウ
S(0.3)	5. 15 6. 17 8. 17 11. 10	79.9 (6)	86.3 (10)	87.0(13) 28.0 (3)				7.0(17)			15.7 (6)	11.3 (1)	25.8(19)
S(0.6)	5. 15 6. 17 8. 17 11. 10	29.0 (9)	50.4 (5)		0.6 (2)	1.0 (2)	152.0 (4)	3.0 (5)			1.3 (1)		5.3(15)
C(0.2)	5. 15 6. 17 8. 17 11. 10	45.7(11)					8.3 (1)						
C(0.4)	5. 15 6. 17 8. 17 11. 10	7.3 (2)	0.5(0.3) 88.4 (7) 3.3(0.3)										
SF	5. 15 6. 17 8. 17 11. 10	6.3 (3)	14.7 (2)				1.0 (2)	1.2 (4)					5.3 (5)
CF	5. 15 6. 17 8. 17 11. 10		4.4 (2)					1.1 (2)					
Co(手)	5. 15 6. 17 8. 17 11. 10	55.7 (3) 121.3(21)	21.5 (2)				359.2 (4)	15.3(14) 97.4 (1)	14.1 (4)		42.3 (4)		255.0(90)
Co(無)	8. 17 11. 10		3570.7 (3)		52.3 (5)					69.3 (3)			

(3)

処 理	月 日	イヌタデ	ミチャナギ	ナズナ	ギンギシ	オオイヌ タ	ヤマガラシ	カ ラ ス ビ シ ヤ ク	オオイタデ	そ の 他	計	指 数
S(0.3)	5. 15	6.7 (3)	10.3 (3)	1.0 (3)	15.0 (1)					4.2 (6)	173.7 (107)	20
	6. 17									552.5 (212)	198	
	8. 17									9.0 (5)	2450.4 (147)	145
	11. 10										980.2 (102)	98
S(0.6)	5. 15	0.3 (1)	5.7 (4)		5.0(0.3)	4.7(0.3)	9.5 (1)			1.7 (6)	92.0 (77)	11
	6. 17									306.4 (130)	110	
	8. 17									22.7 (2)	1683.9 (83)	100
	11. 10										654.4 (132)	65
C(0.2)	5. 15		8.8 (1)					1.3 (2)		2.0 (2)	145.3 (122)	17
	6. 17									315.8 (175)	113	
	8. 17									17.3 (2)	643.4 (44)	38
	11. 10										166.9 (35)	17
C(0.4)	5. 15						3.7 (2)			1.8 (3)	8.1 (15)	1
	6. 17									1.0 (0.7)	34.2 (15)	12
	8. 17										421.7 (20)	25
	11. 10										66.9 (14)	7
SF	5. 15	4.1 (1)	1.6 (1)							0.3 (0.3)	23.0 (17)	3
	6. 17									220.2 (119)	79	
	8. 17									1293.7 (27)	77	
	11. 10										721.6 (100)	72
CF	5. 15		9.0 (2)							1.0 (0.3)	38.9 (41)	4
	6. 17									136.8 (92)	49	
	8. 17									103.7 (22)	6	
	11. 10										127.6 (8)	14
Co(手)	5. 15		72.0 (21)	8.0 (3)					3.0 (2)	36.3 (34)	874.3 (173)	100
	6. 17									6.1 (11)	278.4 (177)	100
	8. 17									23.0 (3)	1689.3 (77)	100
	11. 10										1003.6 (160)	100
Co(無)	8. 17									52.3 (5)	9316.7 (80)	552
	11. 10										2906.3 (416)	289

* 3.23 S,C区 前処理, SF,CF区 床替 3.29 S,C区 床替 4.13 SF,CF区 散布
5.15 除草, 第2回散布 6.17 除草, 第3回散布 8.17 除草, 第4回散布

表 26
草 生 量 (g/2m²)

() 内 本数
一 直 方 福 地 苗 畑 一

(1)

処 理	月 日	メヒシバ	ハマスゲ	コヌカグサ	カヤツリグサ	コミカンソウ	カゼクサ	サ サ	アレチノギク	カタバミ	カ ヤ
S(0.3)	7. 8	647.0 (72)	67.8 (14)	280.3 (38)	103.7 (39)	4.3 (2)	1.1 (2)	1.2 (2)		2.1 (4)	
	8. 18		135.3 (5.0)	544.3(585)							
	11. 22	116.7 (35)		92.7 (38)				59.2 (43)	6.4 (3)	19.5 (3)	
S(0.6)	7. 8	1444.9(102)	136.4 (38)	188.0 (56)	101.5 (11)		9.0 (4)				
	8. 18	63.5 (16)		561.7(206)			154.8 (36)				
	11. 22	63.6 (9)		34.6 (35)				28.0 (60)	10.4 (17)	3.9 (2)	
C(0.2)	7. 8	489.7 (60)	52.0 (25)	189.9 (47)	52.7 (7)				8.8 (3)		
	8. 18	37.3 (4)	64.3 (15)	9.5 (1)	22.2 (1)						
	11. 22	41.4 (59)		80.9 (54)				87.9 (84)			
C(0.4)	7. 8	199.7 (32)	39.7 (12)					20.9 (3)			
	8. 18	187.0 (5)	20.0 (7)								
	11. 22	46.9 (13)						1.1 (2)			
S F	7. 8	741.6(112)	40.7 (14)	13.2 (8)	172.5 (66)					7.8 (1)	
	8. 18	13.0 (3)	3.0 (2)	141.5(103)	23.1 (1)						
	11. 22	66.3 (33)		117.0 (71)				368.2(256)		2.7 (2)	
C F	7. 8	129.6 (13)	9.6 (4)								
	8. 18	13.3 (1)	15.0 (6)					2.0 (1)			
	11. 22	12.9 (4)		1.4 (1)							
Co(手)	7. 8	987.5(104)	144.7 (27)	429.5(130)	179.3 (55)						33.3 (3)
	8. 18	187.2 (8)	70.6 (29)	908.9(989)	17.2 (4)		100.4(104)				
	11. 22	36.1 (21)		197.6(110)				70.5(33)			
Co(無)	11 .22	824.7(176)		1671.9(284)				691.0(260)		628.6 (48)	

(2)

処 理	月 日	エノコログサ	カラス ビシヤク	コニシキソウ	ワラビ	ノミノフスマ	シダ	そ の 他	計	指 数
S (0.3)	7. 8		1.5 (4)						1109.0 (179)	63
	8. 18							190.3 (38)	869.9(1123)	52
	11. 22							34.2 (12)	328.7 (134)	280
S (0.6)	7. 8	15.3 (4)	8.4 (8)					13.5 (9)	1917.0 (232)	108
	8. 18			28.7 (3)				35.7 (6)	844.4 (267)	51
	11. 22				18.8 (2)				159.3 (125)	136
C (0.2)	7. 8	12.0 (2)	1.2 (2)						806.3 (146)	46
	8. 18								133.3 (21)	8
	11. 22								210.2 (197)	179
C (0.4)	7. 8	34.3 (6)	13.4 (13)						308.0 (66)	17
	8. 18								207.0 (12)	12
	11. 22								48.0 (15)	41
SF	7. 8		6.6 (3)						974.6 (203)	55
	8. 18							1.0 (1)	189.4 (111)	12
	11. 22					36.9 (19)		21.6 (19)	612.7 (400)	523
CF	7. 8								139.2 (17)	8
	8. 18						4.0 (1)		34.3 (9)	2
	11. 22				5.1 (2)				19.4 (7)	17
Co (手)	7. 8	2.1 (4)							1776.4 (323)	100
	8. 18			104.2 (4)				275.2 (34)	1663.7(1172)	100
	11. 22							40.9 (11)	117.2 (175)	100
Co (無)	11. 22							163.4 (70)	3979.6 (838)	3395

* 3.30 S, C 区 前処理, SF, CF 区 床替, 4.7 S, C 区 床替 4.13 SF, CF 区 散布
5.18 全区除草 5.20 第2回処理 7.8 除草第3回処理 8.18 除草第4回処理

の非常に大きなことがわかる。全ての苗畑で雑草の大半はメヒシバであって、100%近くがメヒシバで占められることすらしばしば生ずる。メヒシバの発生深度は浅く地表面近くに残存して、発生する雑草をよく抑制するシマジンが林業苗畑で卓効を示し合計草生量が、たとえば福岡で無処理の100に比し、 $0.4\text{g}/\text{m}^2$ で、1, 12, 25, 7と各時期とも極めて雑草量の少ないのは、このシマジンの浅根性雑草への卓効性によるものであろう。雑草は7~8月が最も多くこの時期ではセスはほとんど効果がない。

肥料と混用したSF, CF区では薬量はセス $4\text{g}/\text{m}^2$ 、シマジン $2\text{g}/\text{m}^2$ と、粉剤のまま処理した関係で散布を均一ならしめるため量を多くしたが、その効果は水溶剤の0.6, 0.4g 処理と差はみられなかった。このことをいいかえれば、追肥の際にシマジンを混入することで除草剤としての効果をあげることができ、散布手間を省くことができる。ただし、除草剤の散布は、均一性が要求され、まきむらを生じないように留意する必要がある。粉剤での処理は完全を期することはできず、除草そのものを考えるなら水溶液の噴霧処理が有効である。これらの表の値から考えて、シマジンの残効性は九州で春~初夏で2ヶ月半程、夏期で1ヶ月半程と推察される。また苗畑の草生は比較的複雑で、福岡、那珂川苗畑で32種以上、直方で17種以上、佐賀で29種以上、熊本で10種以上であった。各苗畑とも主草生はメヒシバであって、8月の草生では本数での次優占種としてコシキソウ(福岡)、ハマスゲ(佐賀、熊本)、コスカグサ(直方)、重量での次優占種としてスベリビユ(佐賀、

表 27
草 生 量 ($\text{g}/2\text{m}^2$)

— 佐伯 長野苗畑 —

処 理	月 日	草 重 量	指 数
S (0.3)	5. 30	56	46
	7. 10	99	9
	8. 8	452	98
	8. 31	60	28
	9. 30	74	115
S (0.6)	5. 30	13	11
	7. 10	563	49
	8. 8	268	58
	8. 31	50	23
	9. 30	88	136
C (0.2)	5. 30	1	0.8
	7. 10	107	9
	8. 8	287	62
	8. 31	0	0
	9. 30	58	90
C (0.4)	5. 30	0	0
	7. 10	37	3
	8. 8	257	56
	8. 31	0	0
	9. 30	20	31
S F	5. 30	2	2
	7. 10	53	5
	8. 8	172	37
	8. 31	13	6
	9. 30	39	60
C F	5. 30	6	5
	7. 10	2	0.2
	8. 8	105	23
	8. 31	0	0
	9. 30	0.3	0.5
Co (手)	5. 30	122	100
	7. 10	1140	100
	8. 8	463	100
	8. 31	217	100
	9. 30	69	100
Co (無)	5. 30	0	0
	7. 10	2887	253
	8. 8	603	130
	8. 31	407	188
	9. 30	107	166

* 3. 9 S, C区 前処理, SF, CF区 床替
3. 15 S, C区 床替 4. 12 SF, CF区 散布
4. 30 第2回散布 5. 30 除草, 第3回散布
7. 10 除 草 8. 8 除 草
8. 31 除草, 第4回散布
9. 30 除草, 第5回散布

* 以上の処理は全て佐伯営林署によつて実行された。雑草量調査も同様である。

表 28
草 生 量 (g/2m²)

() 内 本数
— 佐賀 下山苗畑 —

(1)

処 理	月 日	メヒシバ	ヨモギ	エノコロ グサ	イヌタデ	ナズナ	ハマスゲ	カタバミ	アレチノ ギク	ノゲシ	スギナ	ツメクサ
S (0.3)	5. 31	12.5 (14)	9.0 (1)	0.9 (2)	195.1 (8)	241.8 (135)	21.8 (25)	0.3 (1)	70.9 (1)	40.3(0.3)	4.6 (1)	0.3(0.3)
	8. 12	475.1 (524)					65.1 (52)					
	11. 12	1452.9 (190)	7.8 (9)									
S (0.6)	5. 31	33.9 (61)	60.8 (5)	0.7 (2)	94.9 (4)	149.2 (84)	57.3 (37)	8.0 (4)	74.9 (29)			4.4 (6)
	8. 12	657.8 (459)					29.7 (55)					
	11. 12	1508.4 (216)	26.0 (12)									
C (0.2)	5. 31	12.5 (18)	84.5 (11)		118.2(0.7)	128.0 (79)	223.1 (184)				48.3 (7)	
	8. 12	218.5 (184)		3.6 (5)			67.9 (71)				21.2 (4)	
	11. 12	987.0 (89)	3.0 (2)								37.3 (5)	
C (0.4)	5. 31	8.8 (13)	26.3 (14)			10.2 (5)	267.0 (278)		239.6 (1)		124.4 (12)	
	8. 12	88.9 (42)		6.6 (15)			97.0 (84)				10.0 (3)	
	11. 12	161.2 (15)	33.8 (4)								212.9 (24)	
S F	5. 31	114.3 (92)	38.8 (3)	10.3 (26)	100.3(0.3)	468.0 (539)	26.9 (37)	2.4 (1)	8.5 (1)			0.7 (1)
	8. 12	467.0 (281)		13.3 (6)			113.9 (99)					
	11. 12	3058.3 (146)		230.0 (9)								
C F	5. 31	133.8 (123)	31.0 (5)	17.2 (31)	6.3 (13)	364.7 (421)	161.3 (166)	9.4 (6)	65.6 (6)		4.8 (2)	9.4 (6)
	8. 12	25.2 (12)					17.6 (21)				3.0 (2)	
	11. 12						2.5 (5)				128.1 (8)	
Co(手)	5. 31	21.1 (31)	52.6 (6)	3.0 (6)	236.8 (5)	1160.5 (648)	18.6 (21)		3.3(0.3)		10.7 (2)	0.4(0.7)
	8. 12	297.9 (377)	0.3(0.3)				67.7 (110)				4.7 (2)	
	11. 12	1279.0 (173)										
Co(無)	8. 12	5245.3 (456)	159.0 (2)				343.3 (132)		82.0(0.3)		6.7 (1)	
	11. 12	1881.0 (167)	64.0 (22)									

(2)

198

処 理	月 日	コヌカグサ	ニワホコリ	タマガヤツリ	ウリクサ	ノ ビ エ	オヒシバ	スベリビユ	チヂミザサ	カヤツリグサ	コシキソウ
S(0.3)	5. 31										
	8. 12	9.0 (64)	3.7 (18)	0.9 (3)	16.2 (21)	1.7 (5)	56.5 (5)	3.1 (2)			
	11. 12								104.3 (59)		
S(0.6)	5. 31										
	8. 12	2.5 (14)	4.6 (7)	19.0 (26)	14.5 (28)	1.9 (2)	144.1 (13)	19.8 (19)		4.6 (5)	0.7 (2)
	11. 12										
C(0.2)	5. 31										
	8. 12	8.8 (2.3)	2.4 (1)	1.1 (2)		1.7 (1)	28.0 (4)			12.7 (3)	
	11. 12										
C(0.4)	5. 31										
	8. 12										
	11. 12										
S F	5. 31							18.5 (28)			
	8. 12	8.1 (18)	33.1 (33)	6.6 (33)	27.3 (114)		217.6 (19)	30.7 (16)		3.0 (3)	
	11. 12										
C F	5. 31										
	8. 12	1.7 (8)	0.7 (1)	1.7 (8)	1.7 (3)			9.8 (10)			
	11. 12										
Co(手)	5. 31							4.7 (6)			
	8. 12	0.1 (0.3)	3.3 (7)	5.4 (9)	37.0 (48)		21.0 (4)	83.7 (37)		6.2 (4)	
	11. 12								317.1 (41)		
Co(無)	8. 12									3.3 (0.3)	
	11. 12								303.4 (108)		

(3)

処 理	月 日	ハマハタザオ	ミチヤナギ	ハハコグサ	コゴメ ガヤツリ	ヒメムカシ ヨモギ	ギョウギシバ	エノキグサ	そ の 他	計	指 数	
S(0.3)	5. 31								0.3 (0.3)	597.8 (189)	41	
	8. 12								3.7 (9)	635.0 (703)	119	
	11. 12								1.7 (4)	1566.7 (262)	95	
S(0.6)	5. 31									484.1 (232)	33	
	8. 12								23.2 (25)	922.4 (655)	173	
	11. 12								27.6 (7)	1562.0 (235)	94	
C(0.2)	5. 31									614.6 (300)	42	
	8. 12	2.2 (2)							2.1 (4)	370.2 (283)	70	
	11. 12									1027.3 (96)	62	
C(0.4)	5. 31									676.3 (323)	46	
	8. 12									229.3 (668)	43	
	11. 12								1.1 (1)	409.0 (44)	25	
S F	5. 31		6.2 (6)							0.1 (1)	795.0 (735)	54
	8. 12								19.4 (49)	940.0 (671)	177	
	11. 12									3288.3 (155)	199	
C F	5. 31			6.3 (3)						12.2 (16)	822.0 (798)	56
	8. 12									61.4 (65)	12	
	11. 12									130.6 (13)	8	
Co(手)	5. 31		1.6 (1)	0.4 (0.7)						2.8 (6)	1463.9 (734)	100
	8. 12				3.3 (2)					1.1 (4)	531.7 (605)	100
	11. 12									1655.3 (249)	100	
Co(無)	8. 12				43.3 (14)	702.7 (3)	190.0 (7)	83.3 (3)		6868.9 (620)	1291	
	11. 12									2248.4 (297)	136	

* 4.10 前処理 (S, C 区) 直ちに床替, SF, CF 区 床替, 5.10 SF, CF 区 散布
5.31 除草, 第2回処理, 7.3 除草, 第3回処理, 8.12 除草, 第4回処理

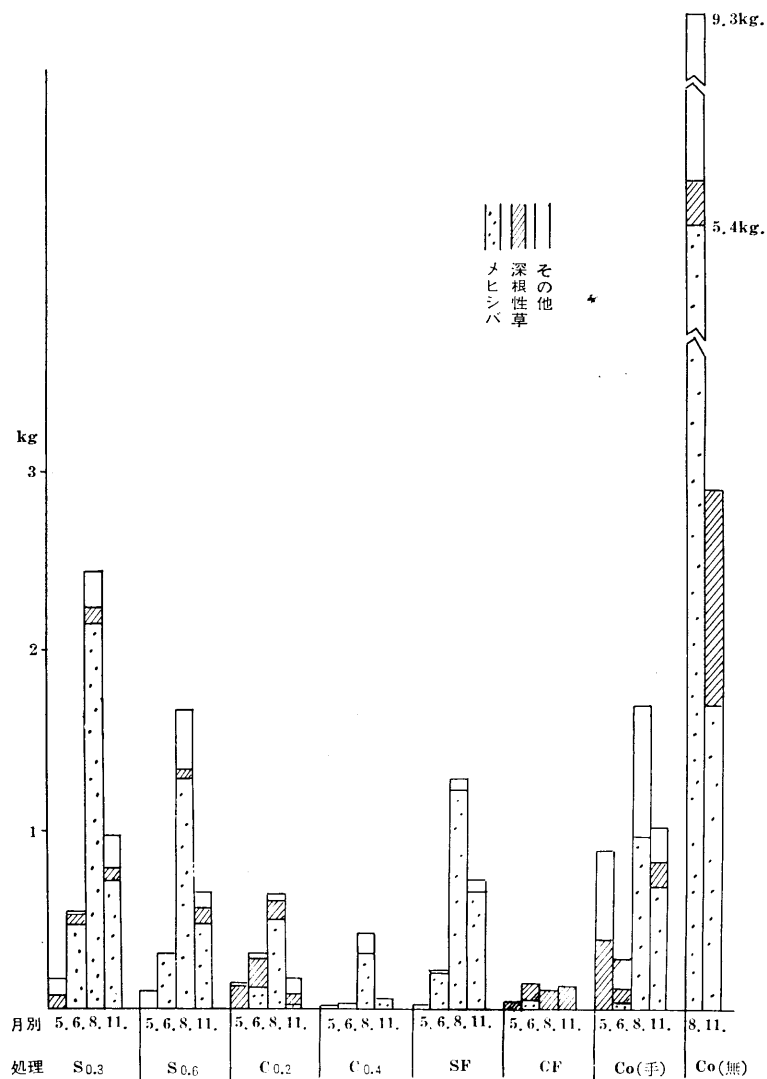
表 29
草 生 量 (g/2m²) 一熊木 大津苗畑一 () 内 本数

処 理	月 日	メヒシバ	ヨモギ	イスタデ	ハマスゲ	カタバミ	スベリ ビユ	カ ヤ	コニシキ ソ	ミ チ ヤナギ	アレチノ ク	その他	計	指 数
S (0.3)	7. 9	127.1 (35)	36.9 (3)	88.2 (6)	8.4 (10)	4.3 (2)	2.2 (2)						267.1 (58)	117
	8. 20	14.4 (47)	10.6 (8)		6.1 (8)			14.4 (22)	0.5 (3)				46.0 (88)	88
	11. 13	6.7 (8)	15.6 (8)		0.5 (2)			10.6 (5)					33.4 (23)	18
S (0.6)	7. 9	332.6 (200)	352.0 (11)		112.7 (49)								797.3 (260)	349
	8. 20	31.0 (57)	7.4 (2)		19.4 (31)				2.2 (7)			1.3 (1)	61.3 (98)	117
	11. 13	22.3 (29)	33.2 (8)					24.8 (5)					80.3 (42)	43
C (0.2)	7. 9	3.6 (8)	1.3 (1)		7.8 (16)					0.2(0.3)			12.9(25.3)	6
	8. 20	2.7 (14)			6.6 (13)			7.3 (7)				0.3(0.7)	16.9(34.7)	32
	11. 13	27.8 (4)	0.5(0.3)		1.2 (2)			10.2 (1)					39.7 (7.3)	21
C (0.4)	7. 9		1.0(0.7)		9.2 (12)								10.2(12.7)	5
	8. 20	4.5 (14)	0.6(0.3)		7.3 (15)			4.0 (6)					16.4(35.3)	31
	11. 13	6.7 (2)			0.7 (1)			20.4 (27)					27.8 (30)	15
S F	7. 9	1025.1 (354)	61.4 (7)	1167.5 (20)	45.1 (29)								2299.0 (410)	1005
	8. 20	595.1 (285)							3.3 (3)				598.4 (288)	1139
	11. 13	309.6 (90)	39.7 (14)	41.4 (7)				33.9 (19)				1.3 (2)	425.9 (132)	230
C F	7. 9		2.8 (1)		5.7 (14)								8.5 (15)	4
	8. 20	1.7 (3)			22.2 (11)			57.9 (24)					81.8 (38)	156
	11. 13							91.4 (71)					91.4 (71)	49
Co(手)	7. 9	192.9 (241)	16.0 (5)	3.7 (5)	3.7 (5)	6.1 (4)					5.0 (8)	1.1 (4)	228.5 (272)	100
	8. 20	20.6 (45)	15.2 (6)		7.7 (12)	6.0 (6)			3.0 (6)				52.5 (75)	100
	11. 13	168.1 (128)	8.1 (4)		0.7 (1)			8.4 (2)					185.3 (135)	100
Co(無)	11. 13	1360.1 (983)	25.6 (10)										1385.7 (1083)	748

* 3.13 S, C 区 前処理, SF, CF 区 床替 3.20 S, C 区 床替 4.23 SF, CF 区 散布
5. 7 除草, 第2回散布 7. 9 除草, 第3回散布 8. 20 除草, 第4回散布

福岡), ヨモギ (熊本), コヌカグサ (直方) があらわれた。メヒシバの重量の占める割合は手取り区で福岡 55%, 直方 11%, 佐賀 56%, 熊本 39%であり, その割合は除草剤を施用されることによって (CF 区), それぞれ 27%, 39%, 41%, 2%と直方を除いて減少した。一方除草困難で繁殖力の強いハマズゲについてみると, 福岡手取り区 0%, CF 区 55%, 直方手取り区 4%, CF 区 45%, 佐賀手取り区 13%, CF 区 29%, 熊本手取り区

図 1 雑草の種類別変化—福岡, 床替床—



15%, CF区27%とその比率は8月の量で例外なく増加し, しかも福岡, 熊本では絶対量自体も増加し CAT の効果はハマスゲにおよび難いこと, および CAT による他の雑草の抑制は, 豊富な陽光量をその生存に必要とするハマスゲの発生, 生育をむしろ助長する恐れのあることを示している. 各苗畑の種類別の変化を図示すれば図1, 2, 3, 4, 5のようになる.

図 2 雑草の種類別変化一佐賀, 床替床一

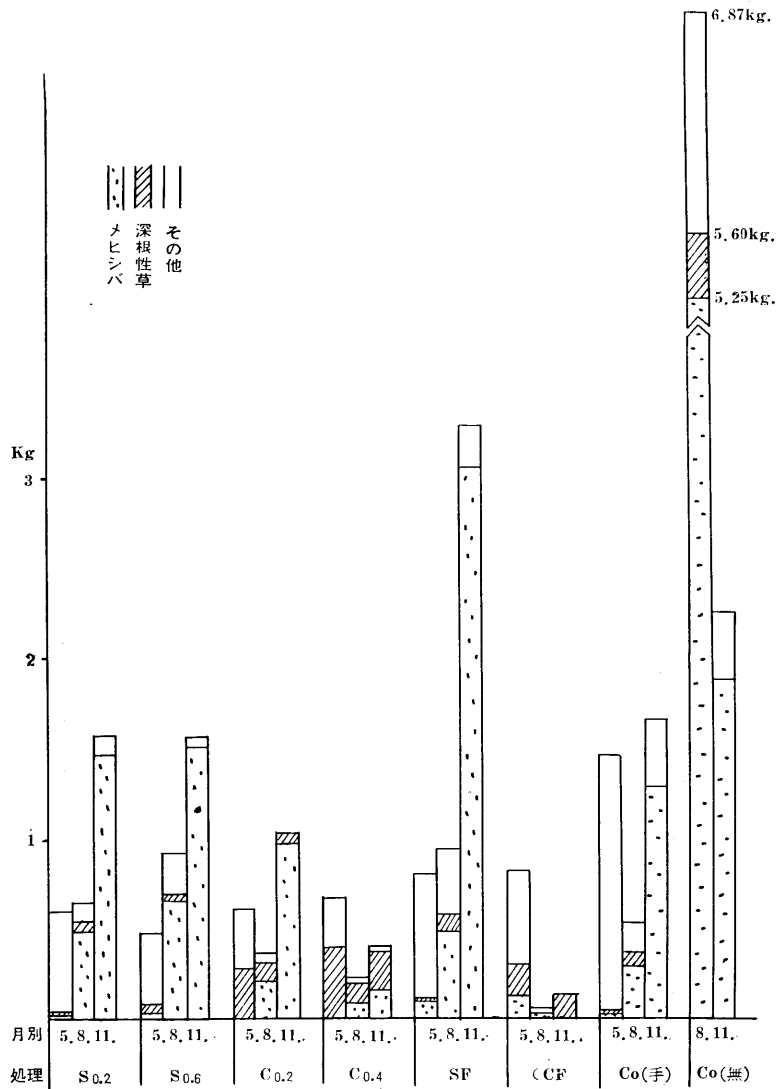
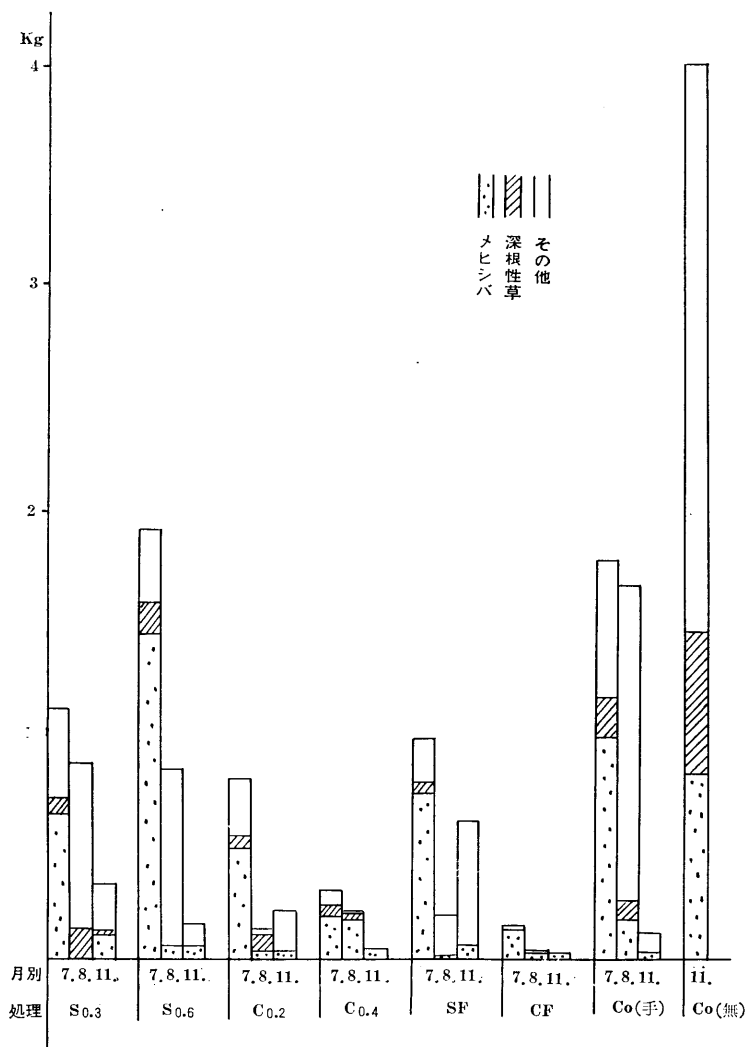


図 3 雑草の種類別変化—直方, 床替床—



(ii) 苗木に対する影響 このように Simazine は雑草抑制にきわめて有効なことを確め得たが, SES にしろ CAT にしろ, 木本, 草本の選択性を有しない以上, 雑草に対して抑制的に働けば働くほど, 苗木に対しても薬害をおよぼすことは当然である. 生育期に数回に分けて散布された SES と CAT とが苗木にどの程度まで害を与えるかについて, その外観, 苗高, 根元直径, 根長, 枝張り, 全重について各苗畑別に調査を行なった. これを苗畑別にみると外観では表 30, 31, 32, 33 に示したように福岡 (ヒノキ) では CF 区 (シマジン $2g/m^2$ に肥料を混用した区) で最も被害が大きく, SF 区がこれに次いだ. 他の苗畑でもほぼ同様であるが, ただ直方におけるクロマツは最も被害をうけたのは SF 区で無処理がこれに次いでおり, クロマツは SES に弱いこと, および SES 自体の影響に加えて雑草による被圧が原因となったのではないかと推察される.

図 4 雑草の種類別変化 一熊本，床替床一

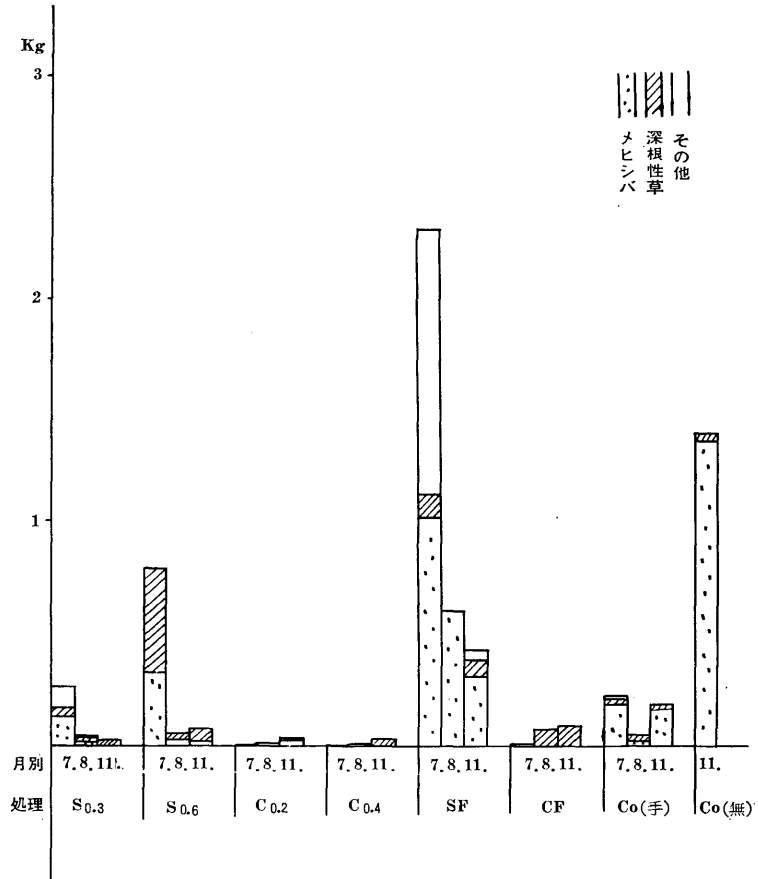


表 30

薬 害 (福岡)

処 理	健 全		被 害		枯 死		計	
	本 数	%	本 数	%	本 数	%	本 数	%
S(0.3)	208	94.6	6	2.7	6	2.7	220	100
S(0.6)	228	99.2	1	0.4	1	0.4	230	100
C(0.2)	223	97.0	4	1.7	3	1.3	230	100
C(0.4)	236	98.8	0	0.0	3	1.2	239	100
S F	179	84.5	8	3.7	25	11.8	212	100
C F	144	68.2	16	7.6	51	24.2	211	100
Co(手)	219	98.2	1	0.5	3	1.3	223	100
Co(無)	226	94.6	5	2.1	8	3.3	239	100

图 5 床替床雑草量 —佐伯長野苗畑—

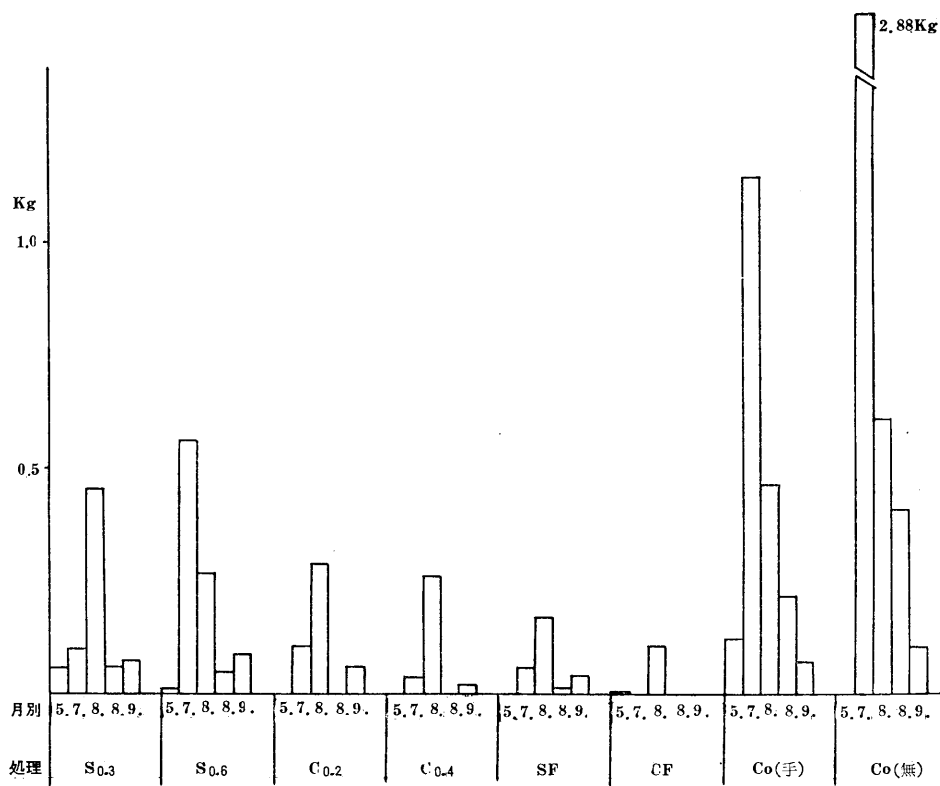


表 31

薬 害 (直方) (クロマツ)

処 理	健 全		被 害		枯 死		計	
	本 数	%	本 数	%	本 数	%	本 数	%
S(0.3)	235	96.7	7	2.9	1	0.4	243	100
S(0.6)	229	95.4	7	2.9	4	1.7	240	100
C(0.2)	225	95.3	9	3.8	2	0.9	236	100
C(0.4)	207	91.6	14	6.2	5	2.2	226	100
S F	122	51.5	58	24.5	57	24.0	237	100
C F	187	82.8	19	8.4	20	8.8	226	100
Co(手)	218	91.2	18	7.5	3	1.3	239	100
Co(無)	167	74.2	46	20.5	12	5.3	225	100

表 32
薬 害 (佐 賀)

処 理	健 全		枯 死		計	
	本 数	%	本 数	%	本 数	%
S (0.3)	217	97.7	5	2.3	222	100
S (0.6)	214	98.6	3	1.4	217	100
C (0.2)	226	99.1	2	0.9	228	100
C (0.4)	219	100.0	0	0	219	100
S F	205	99.0	2	1.0	207	100
C F	136	94.5	8	5.5	144	100
Co (手)	169	97.7	4	2.3	173	100
Co (無)	207	95.8	9	4.2	216	100

表 33
薬 害 (熊 本)

処 理	健 全		被 害		枯 死		計	
	本 数	%	本 数	%	本 数	%	本 数	%
S(0.3)	211	98.2	1	0.4	3	1.4	215	100
S(0.6)	216	99.0	1	0.5	1	0.5	218	100
C(0.2)	212	98.1	3	1.4	1	0.5	216	100
C(0.4)	216	100.0	0	0.0	0	0.0	216	100
S F	210	98.2	1	0.4	3	1.4	214	100
C F	179	78.2	24	10.5	26	11.3	229	100
Co(手)	214	100.0	0	0.0	0	0.0	214	100
Co(無)	204	95.8	0	0.0	9	4.2	213	100

表 34
ヒノキの生育 (福 岡)

処 理	苗 高 (cm)		根元直径 (cm)		最大根長 (cm)		枝 張 り (cm)		全 重 量 (生) (g)	
	平 均	指 数	平 均	指 数	平 均	指 数	平 均	指 数	平 均	指 数
S (0.3)	47.2	101	0.6	100	30.2	103	17.6	93	34.0	97
S (0.6)	44.2	95	0.7	117	26.6	91	18.9	99	35.7	102
C (0.2)	46.3	99	0.6	100	26.8	91	19.0	100	37.5	107
C (0.4)	43.2	93	0.6	100	24.6	84	16.4	86	29.4	84
S F	53.0	114	0.7	117	21.9	75	21.7	114	51.7	147
C F	43.8	94	0.5	83	24.2	83	18.7	98	31.4	89
Co(手)	46.6	100	0.6	100	29.3	100	19.0	100	35.1	100
Co(無)	37.2	80	0.3	50	21.8	74	11.7	62	12.4	35

掘りあげた床替苗の測定では福岡では処理区の苗は手取り区との間に有意の差はなく、健全な育成を遂げた。直方におけるクロマツはやや抑制をうけたがCATの0.2gでは健全といえ、ホルモン型のSESは雑草の抑制に効果的に働かなかつたことに起因してか、ク

ロマツの成育にはややマイナスと考えられた(表 35)。佐伯、佐賀、熊本では全て処理の成育は無処理にまさっており、殊に熊本の SF 区では無処理の 2 倍以上であり肥効が顕著であった。

表 35
マツの生育 (直方)

処 理	苗 高 (cm)		根元直径 (cm)		最大根長 (cm)		枝 張 り (cm)		全 重 量 (生) (g)	
	平 均	指 数	平 均	指 数	平 均	指 数	平 均	指 数	平 均	指 数
S (0.3)	21.8	89	0.7	88	27.2	96	11.5	90	33.1	84
S (0.6)	20.7	84	0.7	88	24.0	85	10.5	82	28.3	71
C (0.2)	24.4	99	0.8	100	26.9	95	13.8	108	38.2	96
C (0.4)	21.0	85	0.7	88	29.4	104	11.0	86	29.2	74
S F	17.5	71	0.6	75	17.7	62	8.8	69	17.4	44
C F	19.2	78	0.7	88	25.4	89	13.1	102	30.0	76
Co(手)	24.6	100	0.8	100	28.4	100	12.8	100	39.6	100
Co(無)	16.5	67	0.4	50	18.6	65	9.9	77	9.0	23

表 36
ヒノキの生育 (佐伯)

処 理	苗 高 (cm)		最大根長 (cm)		枝 張 り (cm)		全 重 量 (生) (g)	
	平 均	指 数	平 均	指 数	平 均	指 数	平 均	指 数
S(0.3)	38.1	130	28.7	118	21.1	113	23.0	170
S(0.6)	37.7	129	27.7	114	24.3	130	26.4	196
C(0.2)	33.2	113	28.3	116	23.3	125	18.6	138
C(0.4)	30.9	105	24.9	102	19.4	104	19.0	141
S F	37.8	129	26.1	107	18.8	101	23.9	177
C F	33.0	113	23.1	95	18.3	98	13.7	101
Co(手)	29.3	100	24.4	100	18.7	100	13.5	100
Co(無)	25.8	88	24.0	98	19.4	104	11.3	84

表 37
ヒノキの生育 (佐賀)

処 理	苗 高 (cm)		根元直径 (cm)		最大根長 (cm)		枝 張 り (cm)		全 重 量 (生) (g)	
	平 均	指 数	平 均	指 数	平 均	指 数	平 均	指 数	平 均	指 数
S (0.3)	33.5	112	0.5	167	20.9	119	11.1	96	14.8	224
S (0.6)	35.1	118	0.5	167	23.1	132	13.8	119	17.4	264
C (0.2)	33.9	114	0.5	167	23.0	131	16.0	138	15.7	238
C (0.4)	35.5	119	0.4	133	22.8	130	15.9	137	17.8	270
S F	32.3	108	0.6	167	18.8	107	15.0	129	13.9	211
C F	29.8	100	0.4	133	19.9	114	13.5	116	12.1	183
Co(手)	29.8	100	0.3	100	17.5	100	11.6	100	6.6	100
Co(無)	32.5	109	0.4	133	20.9	119	13.7	118	14.1	214

表 38

ヒノキ苗の生育 (熊本)

処 理	苗 高 (cm)		根元直径 (cm)		最大根長 (cm)		枝 張 り (cm)		全 重 量 (生) (g)	
	平 均 指 数	平 均 指 数	平 均 指 数	平 均 指 数	平 均 指 数	平 均 指 数	平 均 指 数	平 均 指 数	平 均 指 数	平 均 指 数
S (0.3)	31.0	102	0.5	125	30.4	119	13.0	121	20.2	135
S (0.6)	32.9	108	0.5	125	33.2	129	15.7	147	22.1	147
C (0.2)	30.6	100	0.5	125	32.6	127	13.7	128	23.0	153
C (0.4)	34.3	112	0.5	125	31.3	122	13.9	130	23.9	159
S F	49.1	161	0.7	175	27.0	105	18.3	171	46.0	306
CF	30.4	100	0.4	100	24.4	95	11.7	109	14.5	97
Co(手)	30.5	100	0.4	100	25.6	100	10.7	100	15.0	100
Co(無)	27.6	90	0.4	100	29.2	114	10.3	96	10.9	73

(iii) 秋期の体内要素含量

掘りとった苗木より10本を抽出し、当年生葉、前年生葉別にその針葉をわけ、それらの一定量をとって含水量を測定すると同時に、60°Cで2昼夜乾燥した試料についてケルダール法でN含有率を、また同試料を600°Cにて乾式灰化して、バナドモリブデン法で発色させて、光电比色計によりP₂O₅含有率を、さらに焰光々度法でK₂O含有率を測定して、各処理と無処理とについて比較検討した。その結果を3回繰返しの平均値として示すと、Nについては表39および図6のとおりで、肥料をほどこさない対照区、S(0.3, 0.6)区、C(0.2, 0.4)区では低く、m²当り20gの窒素を3回施したSF区、CF区では著しく高かった。これは各試験地を通じての傾向であって、無施肥区の間では草量の少ないものが、いかにえれば除草剤施用濃度の高いものが、N濃度も高い値を示した。このことから、除草剤の施用は、林木のN吸収の過程で大きな支障とはならないことがわかる。

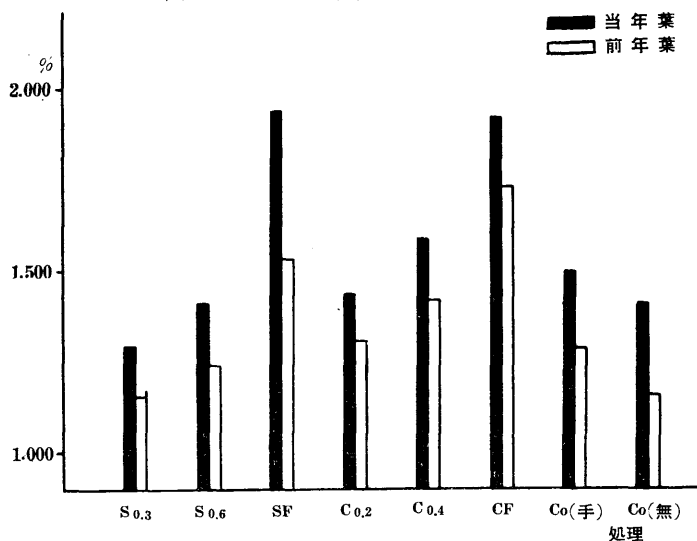
また前年生葉とでは当年生葉の含有率がつねに高かった。磷酸の含有率については、熊本の苗畑における前当年葉の含有率は、Nと同様、当年生においてまざっているが(表40)、Nにお

表 39

ヒノキ床替苗秋期N含有率

樹種 苗畑	ヒ ノ キ					クロ マツ	
	佐伯	福岡	佐賀	熊本	平均		
S(0.3)	N	1.813	1.229	1.275	0.868	1.296	1.775
	O	1.635	1.039	1.144	0.819	1.159	
S(0.6)	N	1.913	1.206	1.463	1.072	1.413	1.801
	O	1.859	1.058	1.246	0.830	1.248	
S F	N	1.946	2.002	2.047	1.777	1.943	1.934
	O	1.609	1.571	1.566	1.415	1.540	
C(0.2)	N	1.855	1.418	1.473	1.019	1.441	2.016
	O	1.880	1.151	1.345	0.868	1.311	
C(0.4)	N	1.872	1.571	1.570	1.354	1.592	2.258
	O	1.793	1.319	1.461	1.130	1.426	
C F	N	1.898	2.273	1.993	1.543	1.927	2.287
	O	1.863	1.784	1.771	1.535	1.738	
Co(手)	N	1.833	1.367	1.574	1.245	1.505	1.891
	O	1.700	1.152	1.224	1.097	1.293	
Co(無)	N	1.676	1.563	1.622	0.790	1.413	1.724
	O	1.511	1.134	1.306	0.715	1.167	

図 6 ヒノキ床替苗秋期N含量 (%)

表 40
ヒノキ床替苗秋期 P₂O₅ 含有率 (熊本)

繰返 処理	1		2		3		平 均	
	N	O	N	O	N	O	N	O
S(0.3)	0.230	0.200	0.233	0.190	0.380	0.262	0.281	0.217
S(0.6)	0.266	0.250	0.242	0.200	0.273	0.213	0.260	0.221
S F	0.266	0.225	0.255	0.202	0.267	0.188	0.262	0.205
C(0.2)	0.242	0.185	0.250	0.210	0.266	0.212	0.252	0.202
C(0.4)	0.238	0.223	0.273	0.250	0.223	0.243	0.244	0.238
C F	0.286	0.208	0.272	0.251	0.365	0.300	0.307	0.253
Co(手)	0.308	0.262	0.310	0.202	0.225	0.192	0.281	0.218
Co(無)	0.275	0.192	0.217	0.192	0.368	0.283	0.286	0.222

* N 当年葉 O 前年葉

表 41
ヒノキ床替苗秋期 K₂O 含有率 (熊本)

繰返 処理	1		2		3		平 均	
	N	O	N	O	N	O	N	O
S(0.3)	1.225	0.788	0.875	0.770	1.295	0.945	1.131	0.834
S(0.6)	1.225	0.875	0.560	0.875	0.578	0.578	0.787	0.776
S F	0.665	0.910	0.823	0.735	0.840	0.805	0.776	0.816
C(0.2)	0.718	0.753	1.138	0.753	1.085	0.788	0.980	0.764
C(0.4)	0.875	0.805	0.875	0.783	0.805	0.648	0.851	0.745
C F	0.875	0.735	0.805	0.788	0.525	0.683	0.735	0.735
Co(手)	0.560	0.753	0.770	0.648	0.805	0.648	0.712	0.683
Co(無)	0.945	1.015	0.875	0.718	0.928	0.543	0.916	0.758

* N 当年葉 O 前年葉

ける差ほどはなく、また処理間にも有意の差はなかった。K₂O についても全く同様に、処理間、前、当年生葉の間にも、ほとんど差はなかった。(表 41)。

2. 造 林 地

この試験では除草剤は単用で、または肥料と混合されて、植栽木の周囲半径 60cm スポット内に、または植栽列の両側幅 50cm ベルト内に手によって散布された。第 1 回の施用は 6 月であって、この時期ではすでに相当量の雑草が繁茂しており、手まきですらも散布がいささか困難であった。植栽木へ飛散しないよう努めたが、ある程度の接触はやむを得ず、それは散布作業が粗放になればなるほど、すなわちベルト散布はスポット散布よりも、機械による散布は手による散布よりも薬害を生ずる傾向が大きくなる。スポット散布、ベルト散布はいささか煩雑な方法ではあるが、林地を裸地化しないこと、薬量を少なくすること、まきむらを少なくすること、薬害を軽減することに有利であり、肥料混用の場合は特に必要となる。

(i) 雑草木の抑制

この方法で 6 月に処理して、2 ヶ月後の 1 スポット当りの雑草木の刈りとした生重量を福岡、直方、佐伯、佐賀、長崎の順に、イネ科類(カヤ、トダシバ、ネザサ等)、低木類(ネズミモチ、ヒサカキ、サルトリイバラ等)、広葉雑草(ダンドボロギク、ベニバナボロギク、チヂミザサ等(ツル類、シダ類を含む))等の別に示すと表 42、43、44、45、46 のとおりであって 1 スポット内の雑草量は、処理区で処理の如何を問わず、無処理の 100 に比べ、4~53 ときわめて顕著であった。各試験地についていえることは、クロレート・ソーダの 1 本当たり 30g(成分量)施用が粉剤、水和剤、肥料混用を問わずよく抑制し、それはカヤ、ササ類の多い福岡、直方、佐賀、長崎で特に顕著であったが、低木の多い佐伯では無処理の 100 に比べて 47、35 と、他の 4 地区におよばず、低木の多い場所ではクロレート・ソーダには多くを期待出来ないといえる。イネ科に比して、広葉雑草量が、比較的多いが、これは処理から約 2 ヶ月を経過しており、それら雑草は一たん枯死したのち、再発生したのではないかと考えられる。DPA、D・P・A 処理は、DPA 系がイネ科に選択的に作用するといわれているが、処理後 2 ヶ月では、非選択性のクロレート・ソーダにおよばず多くが赤変の状態にとどまって、それが遅効性であることを示した。

表 42
夏 期 草 生 量 (kg) (福 岡)

処 理	イ ネ 科 類		低 木 類		広 葉 雑 草		計	
	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数
Cl (30) P	0.034	9	0.076	18	0.004	5	0.114	13
Cl (15) F	0.025	7	0.070	17	0.090	102	0.185	27
Cl (30) F	0.009	2	0.051	12	0.031	36	0.091	11
DPA	0.130	36	0.061	15	0.101	116	0.292	34
下 刈	—	—	—	—	—	—	—	—
無 処 理	0.360	100	0.415	100	0.087	100	0.862	100

表 43
夏期草生量 (kg) (直方)

処 理	イネ科類		低木類		広葉雑草		計	
	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数
Cl (30) P	0.050	3	0.060	6	0.020	2	0.130	4
Cl (15) F	0.410	21	0.160	17	0.260	23	0.830	26
Cl (30) F	0.070	4	0.040	4	0.070	6	0.180	6
D・P・A	0.920	47	0.020	2	0.080	7	1.020	32
下 刈	—	—	—	—	—	—	—	—
無 処 理	1.950	100	0.960	100	1.150	100	3.160	100

(下刈前の調査)

表 44
夏期草生量 (kg) (佐伯)

処 理	イネ科類		低木類		広葉雑草		計	
	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数
Cl (30) P	—	—	0.400	44	0.800	53	1.200	47
Cl (15) F	0.080	57	0.230	25	0.580	38	1.890	35
Cl (30) F	0.010	7	0.530	58	0.340	22	0.880	35
D・P・A	—	—	0.260	29	0.820	54	1.080	42
下 刈	—	—	—	—	—	—	—	—
無 処 理	0.140	100	0.910	100	1.520	100	2.570	100

(下刈前の調査)

表 45
夏期草生量 (kg) (佐賀)

処 理	イネ科類		低木類		広葉雑草		計	
	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数
Cl (30) P	0.210	10	0.070	12	0.100	13	0.380	11
Cl (15) F	0.550	21	0.420	72	0.240	33	1.210	35
Cl (30) F	0.150	7	0.210	36	0.030	4	0.390	11
DPA	0.400	19	0.120	20	0.090	12	0.610	7
下 刈	—	—	—	—	—	—	—	—
無 処 理	2.090	100	0.580	100	0.720	100	3.390	100

(下刈前の調査)

次に8月に処理し2ヶ月後の10月の草生を示すと表47, 48, 49, 50, 51のとおりであって、クロレート粉剤の単用で最も顕著に抑制された。8月に刈払われた下刈区を基準として指数で比較すれば、一般に除草剤処理は、単に刈払うよりも、その再発生は著しく少ないことがわかる。肥料混用が、除草剤単用に劣ったのは、主として低木類、広葉雑草の増加が原因であって、イネ科類の抑制に関しては単用に劣っていない。DPAはこの時期

表 46
夏期草生量 (kg) (長崎)

処 理	イネ科類		低木類		広葉雑草		計	
	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数
CI (30) P	0.048	11	0.087	11	0.138	14	0.273	12
CI (15) F	0.057	14	0.195	25	0.168	17	0.420	19
CI (30) F	0.082	19	0.090	11	0.220	23	0.392	18
DPA	0.015	27	0.408	52	0.628	65	1.152	53
下刈	—	—	—	—	—	—	—	—
無処理	0.422	100	0.787	100	0.962	100	2.190	100

(下刈前の調査)

表 47
秋期草生量 (kg) (福岡)

処 理	イネ科類		低木類		広葉雑草		計	
	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数
CI (30) P	0.001	0	0.031	8	0.004	5	0.036	4
CI (15) F	0.064	12	0.212	58	0.072	96	0.348	37
CI (30) F	0.016	3	0.087	24	0.113	151	0.216	23
DPA	0.276	54	0.092	25	0.005	7	0.373	39
下刈	0.512	100	0.362	100	0.075	100	0.949	100
無処理	1.021	199	0.779	215	0.354	472	2.154	227

表 48
秋期草生量 (kg) (直方)

処 理	イネ科類		低木類		広葉雑草		計	
	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数
CI (30) P	0.330	66	0.120	55	0.050	85	0.500	38
CI (15) F	0.120	204	0.050	23	0.200	34	1.270	97
CI (30) F	0.410	82	0.410	186	0.110	19	0.930	79
D・P・A	1.110	222	0.500	227	0.330	56	1.940	148
下刈	0.500	100	0.220	100	0.590	100	1.310	100
無処理	3.230	646	0.010	45	0.770	131	4.010	306

表 49
秋期草生量 (kg) (佐伯)

処 理	イネ科類		低木類		広葉雑草		計	
	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数
CI (30) P	0.014	4	0.114	19	0.371	26	0.499	21
CI (15) F	0.041	12	0.145	25	1.222	87	1.408	61
CI (30) F	0.019	6	0.618	105	0.660	47	1.297	56
D・P・A	—	—	0.272	46	0.165	83	1.437	62
下刈	—	—	—	—	—	—	—	—
無処理	0.327	100	0.590	100	1.411	100	2.328	100

表 50
秋 期 草 生 量 (kg) (佐 賀)

処 理	イネ科類		低木類		広葉雑草		計	
	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数
Cl (30) P	—	—	0.110	49	0.061	9	0.171	9
Cl (15) F	0.142	14	0.393	175	0.054	8	0.589	31
Cl (30) F	0.244	24	0.092	41	0.084	13	0.420	22
DPA	0.371	36	0.168	75	0.083	13	0.622	33
下 刈	1.020	100	0.224	100	0.654	100	1.898	100
無 処 理	2.400	235	0.695	310	0.503	77	3.598	190

表 51
秋 期 草 生 量 (kg) (長 崎)

処 理	イネ科類		低木類		広葉雑草		計	
	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数	spot 当り	指 数
Cl (30) P	0.108	42	0.083	88	0.352	88	0.543	68
Cl (15) F	0.295	114	0.117	124	0.426	106	0.837	105
Cl (30) F	0.169	65	0.077	81	0.564	141	1.013	127
DPA	0.042	16	0.102	108	0.474	118	0.618	77
下 刈	0.257	100	0.094	100	0.400	100	0.796	100
無 処 理	1.347	524	0.525	558	0.622	155	2.494	313

表 52
調 査 時 の 植 生

場所, 調査時	イネ科	広葉雑草類	低木類
福 岡 (11月)	ネザサ トダシバ カヤ	ベニバナボロギク, ヨモギ その他キク科類 シダ類	キイチゴ, ヤブムラサキ, ヤマハゼ, ダラノキ, ヒサカキ, ウツギ, サルト トリイバラ, マメイヌツゲ, コナ ラ, アケビ, クスギ, ネズミモチ, ネジキ, ゴンズイ
佐 賀 (11月)	カヤ ハチク	チヂミザサ, カラムシ, ヘクソカズ ラ, フユイチゴ, カタバミ, ヤマノ イモ, ベニバナボロギク, ハコベ, イヌタデ, ツユクサ, リュウノヒゲ, クズ, ノゲシ, その他キク科の植物	クスギ, ヤブツバキ, アオキ, ニワ トコ, クサギ, ウツギ, シロダモ, イヌザンショウ, ダラノキ, サルト トリイバラ, ジュズネノキ, コマユ ミ, タブ, アカメガシワ
佐 伯 (8月)	カヤ チガヤ	ダンドボロギク, タケニグサ, チヂ ミザサ, シダ類 その他キク科の植物	イスノキ, キイチゴ, ヤブムラサキ, ツツジ, エゴノキ, サルトトリイバラ, クチナシ, ヌルデ, ウツギ, ヒサカキ

にいたって漸くその効果を示し始めたが、完全とはいえず、翌年にまでその効果が持続するのではないかと考えられる。特に DPA+2,4-D+ATA 混合剤キルジン A はまきむらのためか、あるいはそれが粒剤であるためか著しい効果は示さなかった。ただ予備試験として佐賀においてダウボン成分量 500g を硫安 4.3kg に混じて 100m² 内に粉剤として全面散布を行なったところ、10月にいたって完全に裸地状となり、主草生のカヤ、広葉雑草、植栽されたスギの全てが枯殺され、わずかに低木類が、葉への害はあったが、かろうじて生存しているに過ぎなかった。このことから考えれば DPA の効果が少ないということはないと考えられる。造林地の植生はその一部を示すと表 52 のとおりであった。

造林地の夏、秋期の雑草量の合計を試験地別にその絶対量を 1 表にまとめると 図 7, 8 のとおりであった。

これらの草生量の処理別の分散を分析してみると、夏期では、福岡、長崎で 0.05 Level、直方、佐賀で 0.01 Level で、それぞれ有意の差があったが、佐伯では、95%では有意の差はなかった。秋期の草生量では、福岡、直方、佐賀では 0.01 Level で有意の差を検したが、長崎、佐伯では有意差はなかった。

図 7 夏期草生量

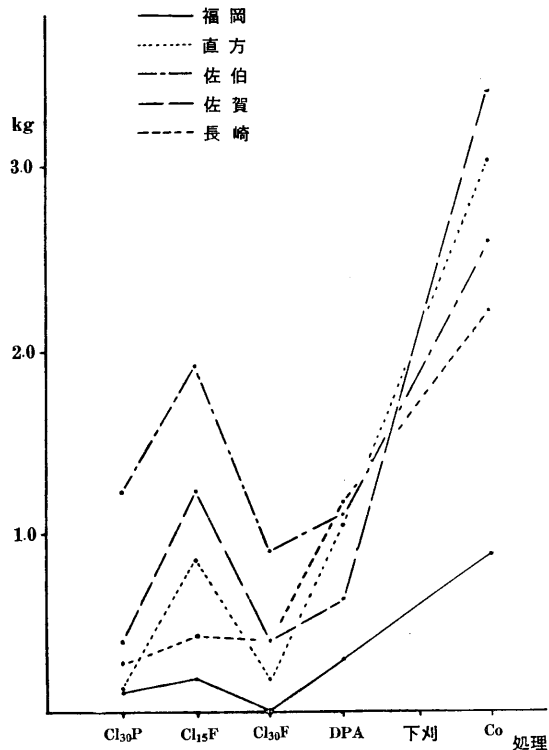
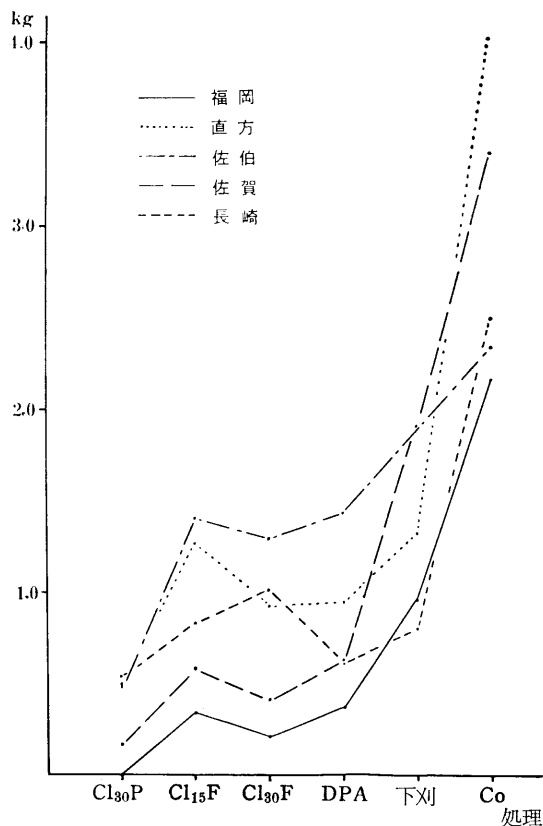


図 8 秋期草生量



(ii) 植栽木への影響

植栽木への影響については、この場合、薬害の有無、施肥効果について考え、調査を行った。粉剤として散布する場合、苗木への飛散があり、その個所での枯死はしばしばみられた。また DPA の水和剤の粉剤的な使用は、下葉のある程度の枯れ上りをほとんどの場合ひきおこすようであった。長崎での被害状況をみると枯死率でクロレート・ソーダ単用 7.8 %、クロレート・ソーダ 15g 肥料混用 6.7 %、クロレート・ソーダ 30g 肥料混用 5.5 %、DPA 11.1 %、下刈区 0 %、無処理 4.4 % であって、DPA による薬害は、1 本当り製品量 15g の施用では、大きいと思われた。6 月、8 月の 2 回処理後、10 月～11 月に、植栽木の伸長量 (6 月～11 月) を測定したところ、表 53, 54, 55, 56, 57 のとおりであって、それらの分散を分析してみると、① 福岡では有意の差は処理間になく、② 直方では 0.005 Level で差は有意であって、Cl(30)F=Cl(15)F=下刈>Cl(30)P=無処理となり、除草剤単用では、その伸長量は下刈に劣るが、肥料混用によって同等以上に高められることがわかった。③ 佐伯では、Cl(15)F が特にすぐれ、90%の確率で Cl(15)F>Cl(30)P=Cl(30)F=DPA=無処理という結果を示した。絶対値での差は 7.5cm である。④ 佐賀では Cl(15)P, DPA, 無処理が下刈より劣っているがその差は 0.05 Level で有意ではなかった。⑤ 長崎については、佐伯と同様 Cl(15)F がすぐれ、クロレート・ソーダ 30g 施用区が悪く、0.1 Level で、Cl(15)F=DPA=下刈=無処理>Cl(30)P=Cl(30)F のよう

表 53
ヒノキ伸長量
(福岡)

処理区	2	3	平均	指数
Cl(30)P	15.8	18.9	17.4	87
Cl(15)F	22.7	18.1	20.4	102
Cl(30)F	25.4	21.4	23.4	117
DPA	19.6	21.9	20.8	105
下刈	23.1	16.6	19.9	100
無処理	20.4	25.5	23.0	115

(1区は測定より除外した)

表 55
スギ伸長量
(佐伯)

処理区	1	2	3	平均	指数
Cl(30)P	17.7	19.4	16.2	17.8	105
Cl(15)F	26.0	25.6	21.0	24.2	143
Cl(30)F	19.9	20.3	15.4	18.5	110
D・P・A	20.2	13.5	16.9	16.9	100
無処理	16.8	15.1	18.3	16.7	99

(下刈区は下刈が行なわれなかつたので除いた)

表 54
ヒノキ伸長量
(直方)

処理区	1	2	3	平均	指数
Cl(30)P	10.7	8.8	9.7	9.7	76
Cl(15)F	12.4	12.4	14.0	12.9	101
Cl(30)F	15.5	13.8	11.7	13.7	107
D・P・A	13.0	11.0	11.3	11.8	92
下刈	14.5	11.8	12.1	12.8	100
無処理	10.8	9.0	8.6	9.5	74

表 56
スギ伸長量
(佐賀)

処理区	1	2	平均	指数
Cl(30)P	15.8	14.3	15.1	95
Cl(15)F	18.5	16.2	17.4	105
Cl(30)F	14.7	19.1	16.9	102
DPA	16.8	15.0	15.9	96
下刈	19.9	13.0	16.5	100
無処理	19.0	9.0	14.0	85

表 57
ヒノキ伸長量
(長崎)

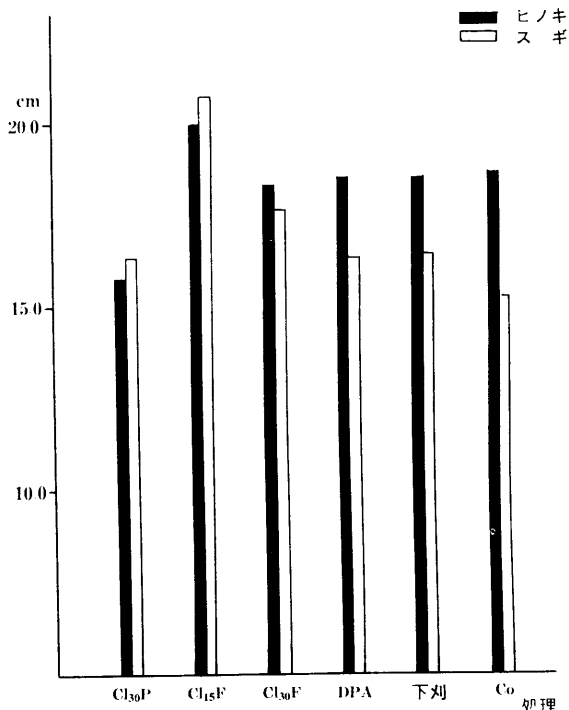
処理区	1	2	3	平均	指数
Cl(30)P	23.3	20.0	18.0	20.4	88
Cl(15)F	24.4	26.8	29.3	26.8	115
Cl(30)F	16.8	17.3	20.7	18.3	79
DPA	25.9	23.5	20.7	23.4	100
下刈	28.0	21.8	20.0	23.3	100
無処理	25.1	22.7	23.0	23.6	101

な結果を示した。

以上のように肥料混用区は長崎の 30g 施用を除けば全て下刈と同等以上の伸長を示しており、クロレート・ソーダ単用区は下刈を 100 とすると 76~105 と悪いことを考えあわせれば、肥料は除草剤処理によって生ずる伸長の抑制を回避させ、さらに促進するという効果があったといえる。しかしながら DPA、すなわちダウポンと硫安混用、D・P・A すなわち、DPA+2,4-D+ATA は下刈と差がなかった。伸長量の絶対値を 1 区にまとめると 図 9

のとおりである。

図 9 植栽木の伸長量



伸長量以外の生育については、重量、葉量、枝張り、根元直径を各試験地より1区3本宛抽出して調査したところ表 58, 59, 60 のとおりで多くの場合混用区がすぐれていた。表 58 の福岡のヒノキについて、新葉率(当年葉重量/前年葉重量)をみると、クロレート・ソーダ単用区で低く、DPA および無処理で高いことは、下刈区の 2.38 が正常な葉量比とするなら、クロレート・ソーダ単用は当年葉の形成がさまたげられ、もしくは枯死にいたったということ、DPA、無処理では、前者は葉害により、後者は陽光の不足により下葉すなわち前年葉の枯れ上りが速やかであったことを意味しよう。

表 58
植 栽 木 の 生 育 (福岡, ヒノキ)

処 理	樹 高 cm	根元直径 cm	地 上 重 (生) g	当年葉量 (生) g	前年葉量 (生) g	新 葉 率	枝 張 り cm×cm
Cl (30) P	75	1.0	150.0	50.8	32.7	1.55	47×41
Cl (15) F	88	1.0	298.4	160.1	57.1	2.81	49×42
Cl (30) F	85	1.1	216.2	108.2	39.0	2.78	56×46
D P A	82	1.2	179.2	110.4	9.5	10.68	58×48
下 刈	77	0.9	112.7	53.4	22.4	2.38	47×34
無 処 理	94	1.1	162.1	96.3	16.4	5.87	59×42

(註) 第3区より樹高平均木を3本抽出して平均した。

表 59
植 栽 木 の 生 育 (佐伯, スギ)

処 理	樹 高 cm	地上重(生) g	当年葉量(生) g	前年葉量(生) g	新 葉 率 *
Cl (30) P	55.9	94.2	33.2	21.4	1.45
Cl (15) F	64.1	104.0	42.9	25.2	1.70
Cl (30) F	59.5	128.0	51.4	34.9	1.47
D・P・A	53.7	76.7	32.0	16.6	1.93
無 処 理	53.3	60.8	25.8	13.7	1.88

* (当年葉量/前年葉量)

表 60
植 栽 木 の 生 育 (佐賀, スギ)

処 理	樹 高 cm	根元直径 cm	地上重 (生) g	当年葉量 (生) g	前年葉量 (生) g	新 葉 率	枝 張 り cm
Cl (30) P	76.7	1.5	243.0	112.7	39.0	2.89	38×53
Cl (15) F	86.5	1.4	189.0	74.6	44.1	1.69	47×48
Cl (30) F	79.5	1.5	212.9	93.0	48.9	1.90	42×46
D P A	80.5	1.1	173.7	69.6	56.7	1.23	32×35
下 刈	77.7	1.2	185.4	93.3	40.6	2.30	40×50
無 処 理	68.8	1.1	66.7	46.8	32.3	1.45	38×46

(註) 1区より3本 計2区6本の平均値

表 61
秋 期 針 葉 N 含 有 率

処 理	ヒ ノ キ				ス ギ			
	雲 仙	福 岡	直 方	平 均	佐 伯	佐 賀	平 均	
Cl (30) P	N	1.682	1.423	1.894	1.666	1.277	1.678	1.477
	O	1.296	1.014	1.176	1.162	1.306	1.639	1.472
Cl (15) F	N	2.197	1.678	2.005	1.960	1.450	2.005	1.727
	O	1.664	1.406	1.139	1.403	1.232	1.446	1.339
Cl (30) F	N	1.818	1.730	2.082	1.876	1.588	1.687	1.637
	O	1.516	1.287	1.394	1.399	1.133	0.926	1.029
DPA (1) or D・P・A(2)	N	(1) 1.907	(1) 2.726	(2) 1.571	2.068	(2) 1.577	(1) 2.181	1.879
	O	1.555	1.358	1.014	1.309	1.018	1.559	1.288
下 刈	N	1.715	1.309	1.937	1.653	1.011	1.096	1.053
	O	1.180	0.869	1.411	1.153	0.880	0.954	0.917
無 処 理	N	1.759	1.403	1.482	1.548	—	1.318	1.318
	O	1.339	0.932	1.003	1.091	—	1.062	1.062

図 10 ヒノキ秋期 N 含有率

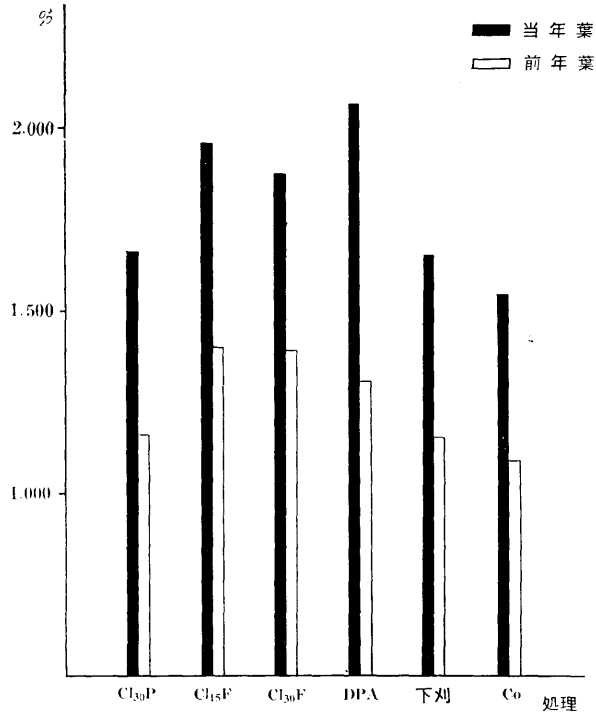


図 11 スギ秋期 N 含有率

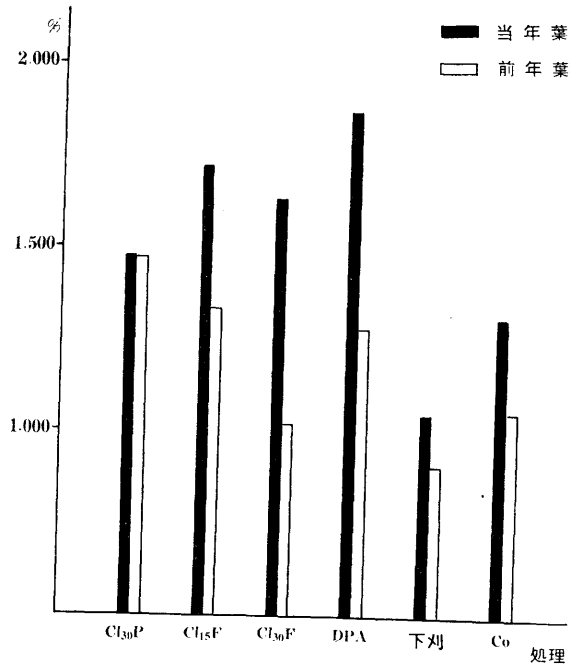


表 62
秋期針葉内 P_2O_5 含有率 (長崎, ヒノキ2年生)

Plot	1		2		3		平均	
	N	O	N	O	N	O	N	O
Cl(30)P	0.246	0.225	0.425	0.267	0.266	0.250	0.312	0.247
Cl(15)F	0.383	0.279	0.388	0.300	0.333	0.279	0.368	0.286
Cl(30)F	0.425	0.217	0.416	0.269	0.250	0.250	0.364	0.245
DPA	0.333	0.280	0.458	0.280	0.408	0.317	0.400	0.292
下刈	0.458	0.322	0.413	0.222	0.437	0.200	0.436	0.248
無処理	0.417	0.313	0.350	0.246	0.335	0.234	0.367	0.264

表 63
秋期針葉内 K_2O 含有率 (長崎, ヒノキ2年生)

Plot	1		2		3		平均	
	N	O	N	O	N	O	N	O
Cl(30)P	0.679	0.843	0.998	0.840	0.770	0.858	0.815	0.847
Cl(15)F	0.875	0.875	0.945	0.770	0.910	0.893	0.910	0.846
Cl(30)F	0.910	0.718	1.488	0.980	0.880	0.700	1.092	0.799
DPA	0.893	0.910	1.155	0.928	1.097	0.831	1.048	0.889
下刈	0.613	0.910	0.823	0.840	1.033	0.613	0.823	0.787
無処理	0.840	0.910	0.910	0.805	1.033	0.805	0.927	0.840

(iii) 体内秋期要素含有率

各処理より3本宛抽出した処理木無処理木の針葉の三要素含有率を、苗畑におけると同様、Nはケルダール法、 P_2O_5 をバナドモリブデン—比色法、 K_2O を焰光々度法で定量して算出したところ、Nについては表61、図10、11のとおりであって、明らかに除草剤処理区がN含有率が高かった。

またとくに、DPA処理区ではスギ、ヒノキともN含有率が最高の値を示した。D・P・Aすなわち肥料を混じないキルジン施用区では混用除草剤区より低い。 P_2O_5 、 K_2O については表62、63でわかるように、床替苗の含有率の場合と同様、処理間に大きな差はなく、一定の傾向を有しないようであって、雑草量なり、除草剤によってその吸収に大きな変化はあらわれないようであった。

3. 苗畑における他の除草剤施用試験

(i) クロマツに対する Atrazine の施用

クロマツ1年生床替苗に対する Atrazine の0.2, 0.4, 0.6g/m²3回施用は、表64に示すよう雑草抑制に効果的に作用して、雑草量は対照区の30~60%に減じたが、Simazineほどには抑制しないように思われた。クロマツに対しては薬害はみられず、クロマツ苗の生育についてみると、苗高と根元直径では Atrazine 0.2g/m²—22.9cm, 0.8cm・0.4g/m²—24.3cm, 0.8cm・0.6g/m²—21.2cm, 0.7cm・Simazine 0.4g/m²—22.5cm, 0.8cm・対照(手取り)—22.8cm, 0.7cm と処理間に差はなかった。

表 64

草 生 量 — 直方, アトラジン処理 —
(3プロット平均値/m²) ()内 本数

処 理	月日	メヒシバ	ハマスゲ	カヤツリ 類	コスカ グサ	カタバミ	スベリ ビユ	アレチノ ギ	ノミノ フスマ	カ ラ ス ビシヤク	コニシキ ウ	チガヤ	カゼクサ	他	計	指数
ATRAZINE 0.2g/m ²	7. 8	357.4 (34.7)	18.6 (12.0)	76.7 (11.7)											452.7 (58.4)	66.6
	8. 18	37.9 (5)	10.7 (3.3)	11.7 (1.0)	15.9 (8.0)	0.2 (0.7)	1.2 (0.3)								68.2 (18.3)	160.1
	11. 22	15.8 (13.7)	1.9 (2.3)		6.7 (4.3)			4.2 (11.0)	0.4 (1.0)						29.0 (32.3)	36.9
" 0.4g/m ²	7. 8	366.7 (45.3)			51.1 (6.0)					4.0 (9.0)					321.8 (60.3)	47.4
	8. 18	1.7 (3)	1.0 (0.3)							4.3 (2.3)	8.7 (0.9)				15.7 (6.3)	36.9
	11. 22	19.7 (2.7)		1.7 (1.0)	1.6 (1.7)		0.7 (2.0)	4.9 (0.3)							28.4 (7.7)	36.2
" 0.6g/m ²	7. 8	433.9 (21.7)													433.9 (21.7)	63.9
	8. 18	35.0 (2.3)													35.0 (2.3)	82.2
	11. 22	22.7 (9)			1.0 (1.7)										23.7 (10.7)	30.2
SIMAZINE 0.4g/m ²	7. 8	272.6 (28.3)	19.6 (10.7)		25.7 (8.0)							40.8 (3.7)	5.0 (2.0)		363.7 (52.7)	53.5
	8. 18	26.3 (2.7)	13.3 (2.3)			3.0 (1.0)									42.6 (6.0)	100
	11. 22	10.3 (1.7)	0.6 (2.0)		11.2 (4.7)			0.3 (1.3)							22.4 (9.7)	28.5
対 照 (手取り)	7. 8	444.0 (27.7)	36.0 (10.0)	40.8 (36.0)	158.7 (34.7)										679.5 (108.4)	100
	8. 18	— 欠 —													—	
	11. 22	15.1 (3.7)			37.0 (17.3)			16.3 (25.0)					10.1 (2.3)		78.5 (48.3)	100

処理第1回 5月20日, 第2回 7月8日, 第3回 8月18日.

表 65
アトラジン処理による草生量 — 佐賀 下山苗畑 —

処 理	月 日	メヒシバ	ハマスゲ	カヤツリ類	ヨモギ	スギナ	コヌカサ	ノビエ	ニワホコリ	ナズナ	イヌガラシ	オヒシバ	スベリユ	ウリクサ	計
ATRAZIN 0.2g/m ²	8. 12	281.1 (242.0)	259.9 (168.0)	0.6 (2.0)	3.1 (4.0)	39.7 (10.3)	5.6 (11)	5.7 (4.7)							595.7 (442.0)
	11. 12	392.0 (49.3)			1.0 (2.0)										393.0 (51.3)
" 0.3g/m ²	8. 12	305.3 (390.7)	180.0 (175.7)	1.0 (2.0)			1.3 (2.6)		6.6 (11.7)						494.2 (582.7)
	11. 12	185.2 (33.0)	1.0 (1.7)		3.4 (1.7)					1.6 (1.3)	0.8 (1.3)				192.0 (39.0)
" 0.4g/m ²	8. 12	183.2 (175.0)	108.7 (81.0)									8.9 (2.0)			300.8 (258.0)
	11. 12	168.3 (30.0)			7.2 (2.7)	38.8 (5.7)									214.3 (38.4)
SIMAZINE 0.4g/m ²	8. 12	117.4 (158.6)	76.6 (76.3)						3.1 (6.0)						197.1 (240.9)
	11. 12	50.2 (11.0)				62.3 (3.0)				2.1 (2.3)	9.7 (7.7)				124.3 (24.0)
対 照 (手取り)	8. 12	458.3 (440)	120.5 (95.3)	5.5 (9)	5.1 (0.3)		8.3 (223)	6.1 (47)				118.3 (11.0)	1.6 (1.0)	1.2 (2.0)	724.9 (585.6)
	11. 12	771.4 (120.3)			32.7 (10.3)										804.1 (130.6)

5月31日 第1回, 8月12日 第2回処理 (3プロット平均値/m²) ()内 本数

(ii) ヒノキに対する Atrazine の施用

佐賀市下山苗畑，熊本県大津苗畑で行なわれたヒノキへの Atrazine の施用は，まず佐賀では成育期の2回の茎葉処理 (0.2, 0.3, 0.4g/m²) は表 65 に示したようによく雑草を抑制し，指数で比較すれば手取り区の100に対して散布後70日目の8月では Atrazine 0.2g/m²—82, 0.3g/m²—54, 0.4g/m²—42, Simazine 0.4g/m²—27, と濃度に比例してその効果を示したが，Simazine にはおよばなかった。熊本では表 66 に示すように 0.2g と 0.4g では差は生じなかった。植栽木への影響を表 67, 表 68 に示す。

表 66
アトラジン処理による草生量 — 熊本 大津苗畑 —

処 理	月 日	メヒシバ	ハマスケ	エノコロ グサ	コニシキ ソウ	チガヤ	計
ATRAZIN 0.2g/m ²	7. 9	869.6 (65.3)	37.1(25.3)	133.2(7)			1039.9 (97.6)
	8. 20	17.2 (32.5)	22.7(22)		2.5 (2)		42.4 (56.5)
	11. 13					16.8 (8)	16.8 (8.0)
" 0.4g/m ²	7. 9	317.4 (16)	32.6(24)				350.0 (40.0)
	8. 20	18.2 (20.3)	16.1(13.0)			21.7 (19.3)	56.0 (52.6)
	11. 13					59.6 (46.5)	59.6 (46.5)

処理 第1回 5月7日，第2回 7月9日，第3回 8月20日，1m²当り平均値。() 内本数

表 67
アトラジン処理によるヒノキの生育 — 佐 賀 —
(単位 cm)

処 理		1		2		3		平 均	
		苗 高	根元直径	苗 高	根元直径	苗 高	根元直径	苗 高	根元直径
アトラジン	0.2 g/m ²	32.3	0.3	33.1	0.3	29.3	0.3	31.6	0.3
"	0.3 g/m ²	29.8	0.4	29.5	0.4	28.9	0.3	29.4	0.4
"	0.4 g/m ²	32.7	0.4	29.1	0.4	33.4	0.4	31.7	0.4
シマジン	0.4 g/m ²	33.3	0.4	37.1	0.4	30.8	0.4	33.7	0.4
対 照		32.7	0.3	32.2	0.3	35.8	0.4	33.6	0.3

表 68
アンメート，アトラジン処理によるヒノキの生育 — 熊 本 —

処 理	苗 高 (cm)	根元直径 (cm)	最大根長 (cm)	枝 張 り (cm)	地上部重 (g)	地下部重 (g)	全 重 (g)
Ammate 10 g/m ² 2回	24.9	0.4	22.0	9.6	7.9	5.0	12.9
" 20 g/m ² "	29.7	0.5	24.6	12.1	12.6	6.5	19.1
Atrazine 0.2 g/m ² "	41.8	0.5	35.5	16.4	29.5	9.4	38.9
" 0.4 g/m ² "	47.9	0.6	34.9	18.4	31.1	9.2	40.3
対 照 (手 取 り)	44.2	0.6	29.8	20.4	30.9	8.3	39.3

(iii) ヒノキに対するスルファミン酸アンモンの施用

熊本県大津苗畑におけるスルファミン酸アンモンの生育期2回の茎葉処理は、雑草の抑制にはほとんどその効果がなく、流亡の速やかなことが考えられた。一方苗木に対しては、表68で示したように、苗高、根元直径、根長、枝張り、重量とも著しく劣り、全ての苗木が赤変した。ただし、枯死までにはいたらなかった。10、20g/m²の苗畑への処理は適当でないといえよう。

IV. 考 察

1. 苗畑における除草剤の施用

まきつけ床において除草剤を施用して雑草の抑制をはかることは、それが強く望まれながらも実用に移し難いといえる。稚苗への茎葉処理は、稚苗が除草剤に対する敏感なことのためにしばしば薬害を生ずるからである。立枯病予防のため播種前に木酢液を散布したところ除草効果が高く、苗木の生育は促進されたと森本は報告したが⁸⁾、これは雑草量の多いところでは期待し難いと思われる。中国五県および兵庫林試の協同研究⁹⁾¹⁵⁾²²⁾³⁶⁾³⁷⁾によれば、DCMU、DCPAはスギ、ヒノキ、アカマツとも30~100%の枯死を生じており、薬害の比較的少ないといわれるCATでもそれが粒剤でやや多量に施用されれば実用に供し難いほどの薬害を生じている。その結果この協同研究ではCAT水和剤が雑草の抑制、薬害の点からみても最も適当であると結論されている。

しかしながらここで行った試験のうち、ヒノキでは残存率は0.2g/m²2回の生育期茎葉で著しく悪く、また残存した稚苗は雑草量の多い対照区よりは成育はよかったが、普通の施業床替床の稚苗よりは劣っていることから、雑草の害を充分排除するだけの除草を化学的に行なうなら当然著しい薬害を生ずるであろう。そこでこれら薬害は初期にはげしいことから考えて、雑草量の多くなる6月以降に手取り除草と併用して、3回程度の0.1g/m²処理が有望ではないかと推察された。

クロマツはCATに対する耐性が強いようで、よく雑草を抑制し、薬害は少なくCAT 0.2g/m²でも応用可能と思われた。クロマツは一般にホルモン系に弱いといわれるが¹⁸⁾、この場合除草剤自体よりも雑草量に敏感に影響されたといえる。この結果は中国5県および兵庫林試のアカマツでの試験結果ともよく一致している。一方*Pinus resinosa*の当年生について行なったWINGETらの報告によれば⁴⁹⁾、CAT 0.11~0.45g/m²で残存率、苗木風乾重、雑草量とも対照区との差が有意であって薬害が認められたという。

同量施用による異なった苗畑での異なった影響は、多く除草剤が土中に残存する期間の長さで左右され、分解の速さは土壌、気温、降水量で決定される¹⁾²⁾³⁾¹²⁾¹⁸⁾¹⁹⁾。このうち土壌は水、微生物、化学変化、粒子への吸着等、分解に関与する重要な因子を包含するものとして殊に重要といえUPCHURCH²⁵⁾らは6種の土壌についてSimazineその他の除草剤についてその効力の異なることを試験したが、有機物含量、陽イオン置換容量、水分当量、透水性、塩基置換容量、置換性マグネシウム、置換性カリウム、pH、水溶性磷、粗細砂、シルト、粘土含量、塩基飽和度(%)の各々について、棉の収量を50%減ずるだけの除草

剤量との相関を検討した結果 *Simazine* では有機物含量で 0.98 と量も高くカチオン置換容量、透水性でそれぞれ 0.93, 0.92 と高い相関を示した。苗畑の場合、有機炭素の含量は多く施された堆肥によって決まるものと考えられる。しかも土壌の組成、降水量を異にする 5ヶ所の苗畑で、その効果の異なることは当然考えられる。しかしながら *WIMGET* らの場合とは環境差、樹種の差と考えられても、九州地方の比較的限られた地域内でのこの試験地は表 2~6, 表 8, 9 で示したように、それほど大きな差はなく雑草抑制の効果はおそらく苗畑固有の雑草の発生量に起因しているのではないかと推察される。

この試験で用いた発芽前処理は畑作への除草剤利用の分野でその効力を発揮し、畑作への除草剤導入を可能にしたが、この場合、発芽に与える影響が問題になろう。除草剤が種子の発芽におよぼす影響については草本ではウィーピングラブグラスの除草剤溶液中への 24 時間浸漬は発芽に影響がなく¹⁰⁾、林木種子では *GROVER*²⁶⁾ が、*Simazine* 25~1000 ppm 液に 20 時間浸漬して 10 分間水洗処理した 3 針葉樹種種子のうち *Picea glauca* は 100ppm 以上で著しく抑制されたが、*Picea pungens*, *Pinus sylvestris* は影響はなかったと報告している。ヒノキに対しても表 19 の発芽数でわかるように発芽への影響はみられないようで、この試験で用いて発芽前処理は、発芽後、残効によってある程度影響をうけたことは考えられるが、雑草抑制効果の高いことから、実用の可能性がある。

床替床については、雑草抑制殊に浅根性のものについてはほとんど問題はなく、*CAT* の 0.2, 0.4g/m² の前処理をも含めた 4 回処理はきわめて有効であった。

これまで苗畑で行なわれてきた多くの試験でも *CAT* については 0.2, 0.3g/m² の 30 日間隔 3 回処理でスギ、ヒノキ、アカマツに有効（中国五県、兵庫林試³⁷⁾、0.2~0.25 g/m² 3 回（40~60 日間隔）のうね間土壌処理が適当（三宅³⁸⁾、0.2g/m² 3 回 茎葉処理が有効（千葉・石井²¹⁾）で *SES* は *CAT* に効果が劣る（同¹⁴⁾）等々の報告が行なわれており、*CAT* の 0.2~0.4g/m² の 3~4 回処理で実用出来ると結論される。*SES* については、雑草抑制効果はこの試験でも明らかに劣っており、おそらくは微生物による分解がより活潑で残効性の短いことに起因していると考えられる。

この試験では *SES* 水和剤成分量 4.0g/m²、*CAT* 水和剤 2.0g/m² を肥料と混じて土壌処理する方法、および床替前処理を併用した。前処理では初期の雑草発生量を著しく抑制して第 1 回の手取り除草労力を軽減することが出来たが、床替より、最初の手取りを必要とするほどの雑草の発生は略 1 ヶ月かかり、そのため前処理の効果は除草剤の残効性に密接に関係するものであって、残効性の短いもの、たとえば *SES* 等では大きな効果はみられない。これは残効性の長い *CAT* で始めて可能となろう。床替前 1 週間の処理、または床替直後の処理は 3 月末に床替された床替床で 6 月始めまでは多くの場合ほとんど雑草の発生が抑えられるか、または手取り除草の労力を著しく軽減する。

CAT の残効性の長いことはそれがきわめて難溶であるためであってその溶解度は 22°C で 5ppm であるという¹⁵⁾。また比較的安定であって¹⁶⁾土壌中にあっても分解をうけることが遅く *Simazine* の残効性の長短は降水量によってきまるといふ。*HOLLY* らは⁴¹⁾イタリアンライグラスによる 3 年間の *Bioassay* によって *Simazine* の残効性を調査したがそれによればその残効性は年によって異っており、その原因は雨量の差にあって、*Simazine* 0.22 g/m² 量施用の場合、その活性の 80% が消滅するのにおよそ 7~27 週を要すると報告した。

この試験の場合では各苗畑を通じて略40~50日と推察された。

除草剤と肥料とを混じて使用することは、筆者は林地において NaClO_3 +硫酸 という形で1961年より試験を行なっているが、肥効は認められ²⁰⁾、苗畑についても肥培の効果はたかかった。雑草と植栽木との間の養分競合は窒素の場合に多くおこるように思われ、この試験でも、燐酸、加里については処理間—すなわち雑草量間—に差はみられなかつた。苗木への窒素の吸収を、秋期の窒素含量(%)について検討してみたところ、施肥区は著しくたかく、その他は手取した雑草の総量に関係しているように思われたが(図12, 13, 14)、この点については今後確めなければ結論はできない。ただ除草剤を施用することで養分の吸収に大きな障害はひきおこさないということはいいうるようで、山地のポプラについてAIRDは2,4-DとDPA混合剤施用の場合、N, P, K%とも無処理との差は有意でまた耕うんして除草した場合と同様の傾向を示したと報告している²⁶⁾。またUPCHURCH²⁹⁾はSimazineの薬害と燐との関係を調査したが、薬害には影響はなかつたと報告した。CAT混肥の場合、CATの施用量が多かったことから薬害を生じたところもあった。一般にSimazineの殺草機構としては、土壤—根を通じて細胞に達し、転移して植物の枯死を生ずるもので、光合成の際の水のH, Oの分解を妨げるのではないかといわれ¹⁹⁾、CRAFTS¹⁵⁾はクテクラを通じても吸収されると述べている。

ALLEN⁴²⁾らもムギを材料としてSimazineの動態を研究し、根から吸収されて同化作用に影響を与えるものと結論した。しかしながら¹⁴C-Labeled Simazineによって、その吸収と転移は比較的明らかになっているが、その殺草機構は推定の段階にとどまっている。このような過程で薬害が生ずる場合、活性炭、ワラ灰等に吸着させてその軽減をはかることがいわれるが、CASTELFRANCO²⁷⁾らはポリ硫化物イオンの散布で、残効の除去のできる

図 12 草量とヒノキN含量
—福岡, 床替床—

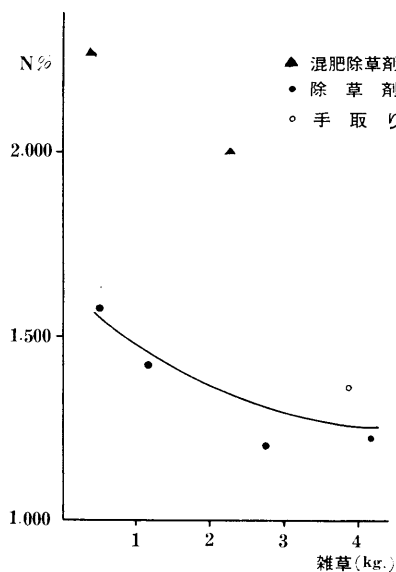


図 13 草量とヒノキN含量
—佐賀, 床替床—

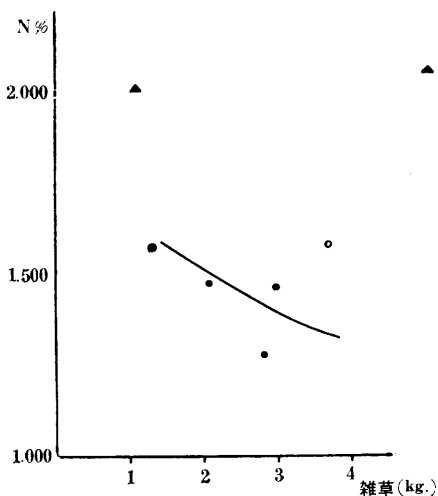
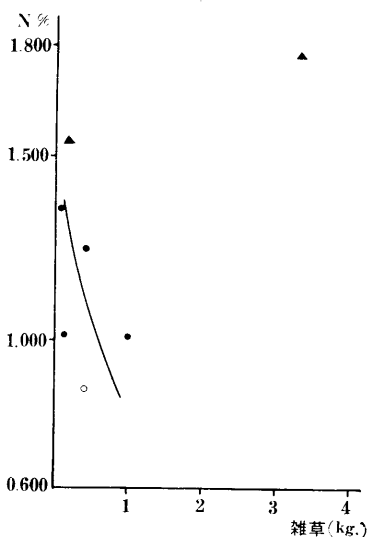


図 14 草量とヒノキN含量
—熊本, 床替床—



草をも枯死に導くことができると述べている。また葉面からの吸収は Simazine に比しより大きく発芽後の効果（茎葉処理）を期待することができる¹⁸⁾。たとえば、SHEETS らは、とうもろこし、棉畑に 29 種の S-Triazine を施用して薬害を調査した結果、発芽前処理では Simazine の害が大きく、発芽後に処理して 13 日目の調査では Atrazine の方がはるかに害が大きかったと報告している⁴⁴⁾。

溶解度のたかいこと、移行性の強いことは流亡も速いことを意味し、雨量の多いところでは長い残効性を期待することができず、そのため効果が Simazine に劣ったものと考えられる。Ammonium Sulfamate については、甚しい薬害を生じ、しかも雑草抑制の少なかったことから、床替床への施用は考えられない。

2. 造林地における除草剤の利用

造林地において除草剤を施用することは、我国ではまず笹生地での地拵えとして塩素酸塩類の施用²⁹⁾から始まり、次いで林業労働力の不足から下刈鎌に代わる省力の手段としてとりあげられ始めた。現在までは、農業用、林業苗畑用の除草剤の適応試験の段階であって、造林地のための雑草抑制剤はいまだ確立されておらず、結局、現行除草剤をいかに造林地に適応させるかについての報告が多い。安藤³⁸⁾らは MCP その他 7 種の除草剤をアカマツ造林地に施用して、MCP, CMU, DPA, B-287 の萌芽抑制効果のたかいことを確めてそれらの除草剤でも低木の種によって選択性のあることを報告し、飯塚³⁹⁾は 2,4-D, CIPC, PCP よりも NaClO₃ の 30~50% の 100kg/ha 処理がカラマツ 1 年生の 6 月処理で除草に有効だと報告している。一方、著者²⁰⁾⁴³⁾は、阿蘇のカヤ原野において NaClO₃ と硫酸の混合施用が植栽木の成長をよく促進することを報告した。その他では杉浦⁴⁶⁾らは、DPA, ATA, NaClO₃ 等の水溶液についてヒノキ 3 年生林で試験し、植栽木への薬害はな

ことを報告している。

以上のことによつて、苗畑では、CAT を使用することによつて、苗畑の特性による差はあるが、雑草の一部または大部分を抑制し得て、省力を図ることは可能であると結論し得る。この他ここで用いた、Atrazine, Ammonium Sulfamate の施用結果は Simazine にまさる効果は示していない。Triazine 系列除草剤のうち、水に対する溶解度の最も小さいものは Simazine であつて、たとえば 22°C においては 5 ppm であることを先に述べたが、このことは土壤における浸透、拡散の少ないことを意味し、根の深い植物に害をそれほど与えない結果となる。一方 Atrazine では、その溶解度は 70~260 ppm とたかく、このような性質から、CRAFTS¹⁸⁾ は少しの水分で拡散が期待できるところから、Simazine の効果のあまり期待できない乾燥地にも使用しうるし、また深根性の雑

かったと報告し、宮島³¹⁾らは DPA 油剤 (バロン)、チオシアン酸アンモン+ATA, 2,4-D+ATA, NaClO₃ の溶粉剤をヒノキ 3 年生に施用して、DPA 油剤, 2,4D+ATA の効果のたかかったことを報告した。また大庭³¹⁾は NaClO₃ 処理の費用計算例について、宮島³²⁾らは処理の工期について考察している。

これらの報告は一般に除草剤による植栽木への影響としては、薬害の有無について論じられていることが多い。この試験ではどのような方法で雑草の競合を排除すれば成育の促進を期待できるかという観点から試験を行ない。山地では一般に水を得難いところから、すべて粉剤とした。造林地において下刈を必要としない程度に雑草を抑制するための散布はそれが集約的に行なわれるか、あるいは水溶液による雑草木への茎葉処理をとられなければならない、ある程度の薬害は免れ難いように思われ、この試験の場合も NaClO₃ 単用は他の処理に較べて除草効果はすぐれたが、植栽木の成育はやや劣った。接触的、非選択的除草剤として知られる NaClO₃ は無機系の除草剤の中でも最も強く作用し、木本は比較的抵抗性があるが植栽木茎葉に散布されれば多く枯死をひきおこす。一般に茎葉より吸収されて次亜塩素酸の酸化によって原形質を破壊して枯死に導くと考えられているが、土壌を通じ根からも地上部ほどではないが吸収されて害を与える。土壌での残効性は短く加水分解されて無害化するが、残効性は NO₃ の存在で一層短縮される。このような害を防ぎ、植栽木の成育を促進させるためには植栽木茎葉に附着しないこと、植栽木の根からの吸収を抑えること、一部枯死を生じてもすぐ回復できるようにすることが考えられ、その意味で硫酸、過石、硫酸加里を混じてスポット散布を行なったが、薬害軽減の効果は大きく、さらに成育促進にも大いに効果があった。ただ塩素酸塩類殊に NaClO₃ は化学的に不安定であって、有機物を混じられれば引火爆発する欠点があり、殊にアンモニア、尿素等との混合は、密封された状態で湿度と圧力が加われば短い期間で塩素酸アンモンとなって爆発することが知られている。

NaClO₃ の非選択性はそれが強力なだけに選択性をもつ強い除草剤の出現が望まれるが、近年とりあげられてきた DPA (Dalapon) は、イネ科に選択的に作用する点で注目される。DPA は茎葉、根の両方から吸収されて原形質、殊に酵素に直接作用し、その結果、パントテン酸の形成を阻害すると考えられているが¹⁸⁾¹⁹⁾、WILKINSON⁴⁷⁾は、IAA, 2,4-D 等の Auxin に拮抗的に作用する、いわゆる Anti-Auxin として考えられると報告し、その選択性については、ANDERSEN²⁸⁾らは耐性の強い Sugar Beets と感受性の強い Yellow Foxtail について試みたが、両者とも葉、根から吸収されて 48 時間内に全組織に多く集り、同化生成物は見当らなかったと報告した。DPA 自体の変化が両種で差のないところから、ANDERSEN²⁴⁾らはさらに植物体内成分の変化を追跡してみると、DPA 処理をうければ、まず蛋白のアミノ酸の分解とそれにとまって遊離のアンモニア生成を惹起すようで抽出液の窒素は 3 日後に急増してのち根への移動のため減少した。その他アミド類では、グルタミン、アスパラギン等に濃度変化をおこし、特にパントテン酸は耐性の Sugar Beets で増減し、20 日後正常に復するが、Foxtail では著しく濃度が高まり、減少をみせなかった。そこで DPA の選択性はこれら成分の変化が正常の Level に復する機作にかかっていると推論された。このような機作は薬害回避の方法をみつける緒となるものであるが、林木の場合では確められておらず、林地への適用が可能かどうかは現在ではその施用方法の如何によって決められる。この試験のかぎりでは DPA の植栽木への薬害は比較的大きく、多

くの植栽木で下葉の枯死がおこり、それは土壌からの吸収によって生じたもののように推察された。ただ秋期N濃度は、成育促進、薬害の回避と早期の回復、増量剤の目的で混用した硫安の影響のためと思われるが、当年生葉で著しく高まっており、これが翌年の薬害回復にどのような影響をおよぼすかについて確める必要がある。

林地での除草剤施用には薬害を起さない除草剤または施用方法の発見と、低木類に対し強く作用する除草剤が望まれる。Quick⁵⁾によればカリフォルニアのマツ、モミの老熟混交林の土壌、落葉中には1エーカー(0.4ha)当り282万の生育可能な種子が存在していて、それらのうち低木種子はカバ類で202万、Pibesで1万6千、Arctostaphylosで1万ほどであり、これらの伐採跡の造林地での低木類の発生が予想される。結局、造林地における低木類の抑制については、地拵えの時から処理を必要とするのであろう。

V. 総 括

1962年3月から11月にかけて、環境—土壌、気温、降水量—の異なる5ヶ所の苗畑、5ヶ所の造林地において、化学的処理による除草の実用的な方法について研究した。

苗畑では、まきつけ床でSES 0.1, 0.2g/m², CAT 0.1, 0.2g/m²の、発芽前処理を伴った3回処理、床替床では床替前処理を伴ったSES 0.3, 0.6g/m², CAT 0.2, 0.4g/m², SES 4.0g/m²+肥料, CAT 2.0g/m²+肥料の4回処理を手取り除草と併用した。

それらの結果は次の様に要約される。

- 1) ヒノキまきつけ床ではCATの雑草抑制の効果は大きかったが、0.2g/m²は薬害があり、実用的には発芽前処理を伴う0.1g/m²処理がよいと思われた。
- 2) クロマツまきつけ床では、CAT 0.2g/m²でも薬害はなく、クロマツはヒノキよりCATに対して耐性が強いと思われた。
- 3) ヒノキ、クロマツ床替床では、雑草の抑制にCATの効果が大きく、薬害はほとんどみられなかった。
- 4) 肥料に混じられたCATとSESの散布は特にCATでほとんど完全に雑草を抑制したが、混肥のCAT 2.0g/m²は薬害が生じた。しかしながらN濃度は肥料混用区において特に高くなった。P₂O₅, K₂Oには差はみられなかった。
- 5) CATは深根性雑草に効果がなく、深根性雑草への効果的な化学的処理法が望まれる。

造林地では6月、8月の2回に、NaClO₃単用30g/本、NaClO₃肥料混用15, 30g/本、DPA肥料混用15g/本、DPA+2,4-D+ATA剤14g/本(DPA成分量)を、植栽木の周囲および植栽列両側に1m幅でスポット、ベルト散布した。その結果は次の様に要約される。

- 1) 林地の化学的処理は、雑草抑制に著しい効果があり、それはNaClO₃で特にすぐれていたがやや薬害がみられた。
- 2) 肥料を混用することは除草効果はややおちるが薬害を回避させる手段としてまたは、薬害からの回復を早める手段として有効で、成長促進にも効果が大きかった。
- 3) 秋期のP₂O₅, K₂O含有率は処理間に差はなかったが、N含有率は肥料を混用したDPA区で特に高くなった。
- 4) NaClO₃, DPAとも低木—ヒサカキ、ネズミモチ等—にはあまり効果はみられず、

低木類への有効な処理法が望まれる。

参 考 文 献

- 1) LONG H. C., BRENCHE, W. E.: *Suppression of Weeds*, London, 1949.
- 2) ROBBINS, W.W., CRAFTS, A.S., RAYNOR, R.N.: *Weed Control*, New York, 1952.
- 3) AHLGREN, G.H., KLINGMAN, G.C., WOLF, D.E.: *Principles of Weed Control*, New York, 1957.
- 4) WILLIS, S.J.: *Weed Control in farm and Garden*, London, 1956.
- 5) QUICK C.R.: *Viable Seeds from the Duff and Soil of Sugar Pine Forest*, For. Sci, 2(1), 1956.
- 6) THE BRITISH WEED CONTROL COUNCIL: *Weed Control Hand book*, London, 1958.
- 7) 三宅 勇: 新農薬の林業苗畑への利用, 山林, 984, 1958.
- 8) 森本勇馬: 木酢液による播種床の除草効果について(1), 岐阜林試報 No. 3, 1958.
- 9) 岡山県林試: 薬剤による苗畑除草試験—昭和33年度— 1959.
- 10) 須崎民雄: 除草剤に関する試験—第1報— 九大演集報 No. 12, 1959.
- 11) ISELY D.: *Weed Identification and Control*, Iowa, 1960.
- 12) WOODFORD, E.K., SAGAR, G.R.: *Herbicides and The Soil*, Oxford, 1960.
- 13) 岩村通正・大島清三郎: 除草剤の林業苗畑に対する試験 (第3報), 70回日林講集, 1960.
- 14) 千葉春美・石井邦作: ヒノキ床替苗畑における除草剤の効果比較について, 70回日林講集, 1960.
- 15) 島根県林試編: 薬剤による苗畑除草試験, (第2報)—昭和34年度報告—, 1960.
- 16) 竹松哲夫・近内誠登・田口潤: 耕地除草剤の生理作用と選抜に関する基礎的研究, 宇大農学部, 1960.
- 17) 須崎民雄: 化学的処理による雑草抑制, 日林九支講集 No. 14, 1960.
- 18) CRAFTS A. S: *The Chemistry and Mode of Action of Herbicides*, New York, 1961
- 19) KLINGMAN G. C: *Weed Control, As a Science*, New York 1961
- 20) 須崎民雄: 除草剤に関する試験—第3報— 日林九支講集, No. 15, 1961.
- 21) 千葉春美・石井邦作: スギ床替苗畑における除草剤の効果比較について, 71回日林講集, 1961.
- 22) 林野庁指導部研究普及課: 薬剤による苗畑除草試験—第3報— 中国五県および兵庫県林試協同研究35年度報告, 1961.
- 23) ANDERSEN, R. N., LINCK, A. J., BEHRENS, R.: *Absorption, Translocation and Fate of Dalapon in Sugar Beets and Yellow Foxtail*, Weed, 10 (1), 1962.
- 24) ANDERSEN, R. N., BEHRENS, R., LINCK, A. J.: *Effects of Dalapon on Some chemical Constituents in Sugar Beets and Yellow Foxtail*, Weed, 10(1), 1962.
- 25) UPCHURCH, R. P., MASON, D. D.: *The Influence of Soil Organic Matter on the Phytotoxicity of Herbicides*, Weed, 10 (1), 1962.
- 26) GROVER, R.: *Germination of Three Coniferous Species after Treatment with Simazine*, Weed, 10 (3), 1962.
- 27) CASTELFRANCO, P. D., DEUTSCH, D. B.: *Action of Polysulfide Ion on Simazine in Soil*, Weed, 10(3), 1962.
- 28) AIRD, P. L.: *Fertilization, Weed Control And the Growth of Poplar*, For. Sci., 8 (4), 1962.
- 29) 三井計夫・嶋村匡俊: 草地における雑草防除, 雑草研究, No. 1, 1962.
- 30) 須崎民雄・中崎公望: 除草剤に関する試験—第5報—, 日林九支講集, No. 16, 1962.
- 31) 宮島 寛・宮崎安貞・須崎民雄: 化学的処理による山地除草の経済性に関する研究—第1報, 日林九支講集, No. 16, 1962
- 32) 宮島 寛・中島能道・宮崎安貞・須崎民雄・竹原幸治: 山地の草笹類成長抑制剤散布作業の功程

- に関する基礎的研究, 日林九支講集, No. 16, 1962.
- 33) 安藤愛次・小島俊郎: 造林地への除草剤の利用, 日林誌, 44 (5), 1962.
 - 34) 大庭左文: 葉液除草の考察, 森林立地, IV (1), 1962.
 - 35) 三宅 勇: 林業苗畑ならびに林地の除草, 雑草研究 No.1, 1962.
 - 36) 広島県林試: 薬剤による苗畑除草試験—第4報— 完結編, 36年度研究, 1962.
 - 37) 広島県林試: 薬剤による苗畑除草試験—終末報告— 1962.
 - 38) 飯塚達児: 除草剤による造林地の下草抑制について, 72回日林講集, 1962.
 - 39) UPCHURCH, R., LEDBETTER, G. R., SELMAN, F. L.: The Interaction of Phosphorus with the Phytotoxicity of Soil Applied Herbicides. *Weed*, 11 (1), 1963.
 - 40) WINGET, C. H., KOZLOWSKI, T. T., KUNTZ, J. E.: Effects of Herbicides on Red Pine Nursery Stock, *Weed*, 11 (2), 1963
 - 41) HOLLY, K., ROBERTS, H. A.: Persistence of Phytotoxic Residues of Triazine Herbicides on Soil, *Weed Res.* 3, 1963.
 - 42) ALLEN, W. S., PALMER, R. D.: The Mode of Action of Simazine in Barley, *Weed*, 11 (1), 1963.
 - 43) 須崎民雄: 除草剤に関する試験—第4報— 73回日林講集, 1963.
 - 44) SHEETS, T. J., SHAW, W.C.: Herbicidal Properties and Persistence in Soils of s-Triazines *Weed*, 11 (1), 1963.
 - 45) 太田勇吉・国井 博・高橋 勉: 除草剤の利用に関する試験—第2報— 73回日林講集, 1963.
 - 46) 杉浦孝蔵・石田精一・川名 明: 枯殺剤の林業的応用に関する研究—第1報— 73回日林講集, 1963.
 - 47) WILKINSON, R. F.: Growth Inhibitions by 2,2-Dichloropropionic Acid, *Weed*, 10(4), 1962.

Weed Control by Chemicals in Forest Nursery
and Forest Stand

— VI —

Tamio SUZAKI

Résumé

Practical methods of chemical weed control were studied on five forest nurseries and five young Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) and Sugi (*Cryptomeria japonica*) stands with different environmental conditions, — soil, temperature and precipitation —, in 1962.

I. In nurseries, foliage applications of each 0.1 and 0.2g/m² of soluble SES (Sesone) and soluble CAT (Simazine) following pre-emergence treatment were carried out on sowing beds of Hinoki and Kuromatsu (*Pinus Thunbergii*) in three times, and foliage application of 0.3 and 0.6g/m² of SES, 0.2 and 0.4g/m² of CAT, 4.0g/m² of SES mixed with fertilizer (N:P:K=20:10:5 g/m²), and 2.0g/m² of CAT mixed with fertilizer following pre-planting treatment was carried out on transplanting beds of Hinoki and Kuromatsu in four times. The herbicides were applied always after hand-weeding.

The test results of these control methods are summarized as follows.

- 1) In sowing beds, CAT was very effective in weed control, but phytotoxicity on Hinoki was observed in case of 0.2g/m²-treatment. According to this result, it is concluded that the foliage application of 0.1g/m² of CAT following pre-emergence treatment is recommendable in the case of sowing beds.
- 2) No phytotoxicity, however, was found in sowing beds of Kuromatsu with 0.2g/m² application of soluble CAT, and Kuromatsu seemed to be more tolerant to CAT than Hinoki.
- 3) The application of CAT on two-year-old Kuromatsu and Hinoki on transplanting beds in five nurseries was very effective to suppress the weed growth, especially the shallow-rooted weeds, and was not injurious to plantlets.
- 4) The joint use of CAT or SES with fertilizer, especially CAT-fertilizer combination, controlled weeds as thoroughly as the single use of CAT, but the joint use of 2.0 g/m² of CAT with fertilizer did a little harm to transplanted seedlings. The nitrogen content in the new and old leaves of treated seedlings was highest when fertilizer and herbicides were applied mixedly. There were no significant differences in either the P₂O₅ content or the K₂O content, both in the new and the old leaves.
- 5) It is desired that effective chemical control methods for deep-rooted weeds will

be developed, because the CAT-treatment was found to have no effect on them.

II. In forest stands, the foliage application was carried out in two times in June and August with 30g of powdered NaClO_3 (Sodium chlorate) per tree, 15 and 30g of NaClO_3 mixed with fertilizer (N:P:K=16:8:4g) per tree, 15g of DPA (Dalapon) mixed with fertilizer, and 33g of mixture of DPA, 2,4-D and ATA (Amitrol) (net content of DPA was 14g), sprayed around young Sugi and Hinoki (spot spray) and in belts along planting lines (belt spray).

The results are summarized as follows.

- 1) The application of the chemicals, especially single use of NaClO_3 , on the forest floor showed high effectiveness in weed control, but it inhibited the growth of Sugi and Hinoki slightly.
- 2) Joint use of fertilizer and herbicide promoted the development of trees, although the action of weed suppression was reduced a little. The fertilizer used jointly seemed to act as an anti-toxicity agent of herbicide, or to help the recovery from the harm done by herbicides.
- 3) The contents of P_2O_5 and K_2O in the new and old leaves of Sugi and Hinoki were not different among the treatments, but the nitrogen content was highest when the DPA-fertilizer combination was applied.
- 4) No shrubs in Sugi and Hinoki forests were suppressed by the chemicals mentioned above, and effective control media against shrubs are yet to be developed.