

林地除草劑試驗

1. 試験担当者

本場造林部長：加藤善忠

本場造林科長：草下正夫

本場除草剤研究室：真部辰夫，荒木武夫，浅沼晟吾，三宅 勇[※]

北海道支場造林研究室：林 敬太，豊岡 洪，横山喜作，藤村好子，中野 実^{※※}

同上 土壌研究室：塩崎正雄

東北支場育成第2研究室：加藤浩助，大場貞男

関西支場造林研究室：早稲田収，辻 一男，斎藤勝郎，（真部辰夫）

四国支場造林研究室：安藤 貴，竹内郁雄，（真部辰夫）

北州支場造林研究室：尾方信夫，長友安男，竹下慶子

※ 前除草剤研究室長

※※ 現本場企画科長

2. 試験目的

林業労働力の不足の度加わるにつれ，わが国の林業でさし止まった重要課題は，省力造林つまり人手のかからない造林を実行するには，どうしたらよいかということである。造林地1haを育てあげるには約150人ほどの人手を必要とするが，このうち70～80％は地ごしらえと下刈に費されている。この省力には，作業の機械化が考えられるが，全面的機械化が困難なわが国の林業にあつては，薬剤による雑草防除法も考慮されるべきである。この研究は植生別に除草剤の使用について検討するものである。

3. 試験の経過とえられた成果

I 試験の概要

苗畑における除草剤の使用は，農業と非常に似かよっているため，農業方面で開発された方法を準用できる面が多い。このため林業試験場赤沼試験地，府県林業試験指導機関の研究成果から急速に普及が進み，大巾な労務の節減が可能となっている。

ところが林地の除草については，関心と期待が非常に高いものの，下記のような使用上難かしい問題点もあり，農地，苗畑とは異なつた観点に立つた検討が必要である。

すなわち、問題点^森の主なもの

- ① 林業の場合どうしてもコストに制約されて、新しい有望な除草剤の導入を困難にしている。
- ② スギ、ヒノキ、アカマツなど造林木に対する選択性のある除草剤が開発されていない。
- ③ 林地の植生が複雑で、1年生広葉、本科草本のほか、かん木など多年生のものもまじって、適当な除草剤使用体系が組めないことが多い。
- ④ 一般的に剤型は液>粉>粒の順に効果があるが、林地では地形からいって全面的に液剤が使用できない。どうしても粉、粒剤にたよらざるを得ないので効果を減じ、効果を高めるとすれば、薬量の増加をとなりコスト高となり薬害の恐れも多くなる。
- ⑤ 山地ということから、公害の点も充分検討した上使用せねばならない。
- ⑥ 基礎的な研究資料が不足している。

これらの問題点は解決に長期を要するものであるが、除草剤使用による省力化の研究について、一般の強い要請もあり、現在の環境下で除草剤を導入してゆくにはどうすればよいかが討議され、結局植生別に基礎資料を積み重ね、使用体系を確立して行くことに結論をみた。

このため昭和37、38年から本場、北海道支場、関西支場で別個に行なわれていた研究を統一し、昭和40年度より3か年計画で本支場を通じ行なうことになった。

対象植生は北海道支場はササ、東北支場はかん木、ササ、関西支場はシダ（ウラボシ、コシダ）、四国支場はススキ、シダ、九州支場はススキを分担し、本場、赤沼試験地は基礎試験とススキを対象に行なうことにした。

試験の内容は各植生に対するスクリーニングが主体で、完了したものについては使用量、薬害、使用時期など、作業体系の確立に役立つ事項について検討され、基礎試験は土壌中の残効性が主として検討された。

以下植生別に試験成果をのべる。

Ⅱ 試験成果

1. ササ地

ササの枯殺については、戦前林業試験場において塩素酸カリの研究が行われ、塩素酸系薬剤がササに卓効のあることが発見されていた。塩素酸カリが火気に注意を要する欠点を改

善し、塩素酸カルシウムによる研究もなされたが、当時労務事情もよく、戦中、戦後の物質不足などの事情もあり、大きい普及に至らなかった。しかし今日の塩素酸ソーダのササ地に対する適用について、きわめて役立つといえる。

以上のようにササに対し効果ある除草剤はわかってはいたものの、ササの種類ごとの抵抗性、適当な散布量、散布適期などについてはほとんどわかっていないので、スクリーニングのほか、剤型の検討、効果判定、薬害などの試験を行ない次のような結果を得た。

(1) スクリーニング

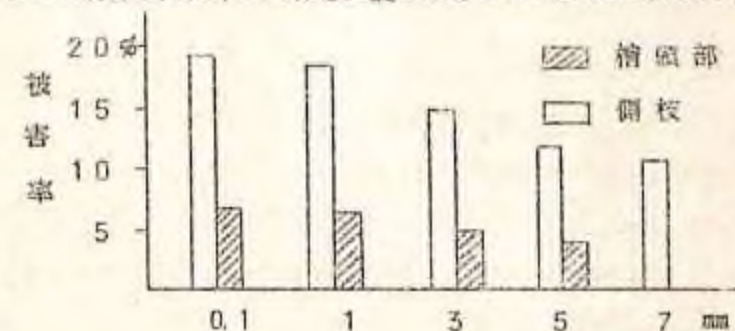
数多くの薬剤が試験されたが、総合的に塩素酸系除草剤よりすぐれているものはみあたらなかった。

(2) 塩素酸ソーダの粒型と枯殺効果

クマイザサに対して、粒型を異にした場合の枯殺効果とその限界を把握するため、粉剤ならびに1, 3, 5, 7mm径について試験を行なったところ、殺草効果は上記範囲の粒径差では、ほとんど差がみとめられなかった。しかし枯死にいたるまでの過程では、粒型の大きいものほど反応が遅れる傾向にある。

(3) 塩素酸ソーダの粒型と薬害との関係

粒径の違いは散布時のトドマツ苗木に対する付着量を異にするとの想定から、殺草効果の試験と併行して、薬害の出現率の関係を調査したところ、苗木の枝、葉、根などの器管



第1図 トドマツ苗木に対する被害率（文献②による）



第2図 トドマツ枝葉の薬害の様相

源 文献(7)、(9)を参照

に対する影響は、量的にはほとんどその差が認められたいが、伸長頂枝および側枝に対する被害率（部分的枯死）は、粒径が大きいほど少ない傾向にあった（第1、2図）。

(4) TCAの散布適期に関する試験

ササに対し効果の発見の遅いTCA系除草剤について、その散布時期に焦点をしぼり、4月から10月に1か月おきの散布試験を実施した。その結果、4～6月までの散布では晩秋までに変化が認められ、7月以降の散布では、その年の秋までには顕著な変化はみられないが、翌年の5月までには一様に変色枯死することが認められた。

(5) 下刈地に対する最適散布量試験

トドマツ植栽地における、クマイザサ、草木、かん木混生地を対象とし、塩素酸ソーダ（80%）を2カ年にわたり試験した結果によると、 40 kg/ha （成分）で下刈としての効果は認められるが、全体にムラなく散布することが技術的に困難であるため、みかけは効果が少ないように判定される。この薬剤は、草本型では純量で30～50 kg/ha （成分）の範囲で植生型、草量に応じて決定すべきと考える。

(6) 造林地の下刈に関する研究

従来、主観的に判定されがちであった下刈の効果、または下刈の必要度を客観的に判定するため、除草剤で処理した場合の草量、あるいは造林木の受光量の変化を、生産構造解析の手法と、群落内相対照度の測定手段によって解明しようとした。初年度の結果は次のとおりであった。

- (a) トドマツ造林地の場合、イの成長経過の特性と、相対照度の関係からみると、下刈適期は、6月中、下旬であった。
- (b) 除草剤による手段は機械的な下刈にくらべ、造林木の受光量の関係からみて、はるかにすぐれた効果をあげる。
- (c) 一般に除草剤の散布適期は、雑草成長の初期といわれていたが、草量の減少、回復の状態からみると、むしろ6月～7月の方が効果的である。
- (d) トドマツの下刈終了時点は、これまでいろいろの説がとえられていたが、樹高が平均草高に達したときがもつとも得策である。

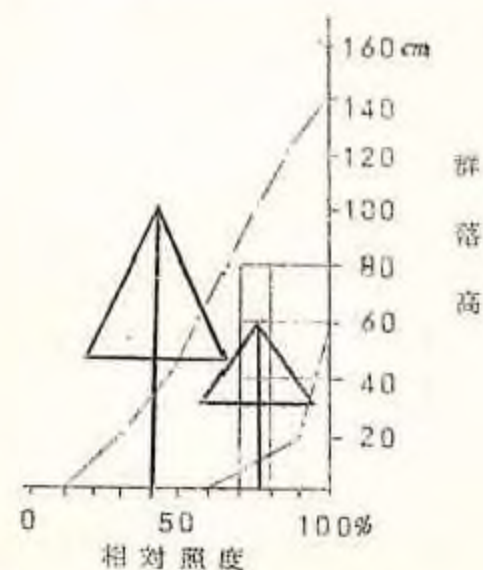
これにより、下刈効果についての解析手法として、相対照度が有力な手段であることがわかったが、一方、北海道で、造林事業の支障となるのは、なんといっても、ササであり次年度はササ生地を地ごしらえの時点で除草剤を使って行なった場合、植栽後の下刈にどのような好結果をもたらすかを、この解析手法を用いて追求した。結果は次のとおりであ

った。

- (a) 塩素酸ソーダ系は、地上部の刈払後の散布でも、刈払前の散布と作用効果は変わらない。
- (b) 相対照度と、全草重量とは直線関係にあり、全草重量による下刈効果の客観的表現も可能である見通しがついた。

第3年目（昭和41年度）は、下刈効果の判定に、さらに客観性をあたえるため、これまでの結果を整理し、育成点と相対照度から、「下刈の効果面」なる概念を設定し、実用的な意義を追求した。

すなわち、下刈効果面とは、縦軸に群落高、横軸に相対照度をとった図表において、それぞれの軸と育成点を通して、横軸に平行な直線および樹種によって特有な最適相対照度を通して、縦軸に平行な直線により囲まれる範囲であって、その群落の相対照度曲線が、この範囲を通れば、下刈の必要がないと判定できる。したがって、この図を用いれば、各時点での下刈の要否、下刈の効果とその移時的変化の判定、さらには、植栽木の樹高毎の散布量の決定等、広く下刈についての種々な判断に應用することができ、事実、これらを実際の林地で実証した。



第2図 下刈り効果面模式図

(7) こんどの問題点

- (a) 現在、使用の簡便さ、被害と人体の被害の回避のための粒剤の使用が多くなっている。これは液剤、粉剤による莖葉処理と異なり、土壌処理的方法といわねばならない。従っ

て土壌条件を無視することはできなく、現在問題になっている効果むらの対策にも、土壌条件を含む環境条件を加味した散布技術の確立が望まれる。

- (b) ササの種類別に、薬剤に対する低抗性から一応基準散布量はわかっているが、コスト渡のため、より精度の高い散布量が決定されなければならない。
- (c) 除草剤の効果的な使用のため、ササの種類別に詳しい生態調査と、殺草機構の解明がなされなければならない。
- (d) ササの分布は全国におよび、種類によつて散布量も異なるので、種類別、地域別に植生の推移を調査した上、除草剤の使用を前提とした作業体系を組む必要がある。
- (e) 散布地が山地であり、大面積におよぶため、他分野におよぼす影響について充分考慮が払わなければならない。

2. ススキ震生地

全国的にみられる植生であるが、とくに九州地方で造林上大きい支障をおよぼしている。林地におけるススキの枯殺については、効果、価格の点で適当な除草剤がなく、また下刈にフェノキシ系除草剤、塩素酸ソーダを使用した場合、除草剤の作用特性、雑草の抵抗性の違いなどから、ススキが優占してくることが多く、その対策について強い要望をうけていた。このため生態的研究と併行して、効果的な除草剤のスクリーニングおよび時期別、量別の効果を検討し、次のような結果を得た。

(1) スクリーニング

DPA, ATAなど、ススキに効果のあるものはいくつかわかっているが、経済性、液剤を使用することに難点があるため、より安価で、使用上簡便なものということを中心に塩素酸ソーダ、TCA, MCAについて検討を行なう一方、有機弗素系の新除草剤TFPの開発試験が進められた。

(2) 薬剤別、時期別試験

表1, 2にみられるごとく、ススキの生育最盛期においては、塩素酸ソーダ、TCAとも枯殺には多量の薬剤が必要であり、抑制効果(草量で示す)50%程度期待できると思われる100~150kg/ha(成分)の散布でも、造林木に対する薬害の起る可能性が充分考えられ、経済的にも問題がある。また50%程度の抑制を得て、密度は疎になっても草丈には影響せず、下刈効果は期待できないであろう。このことは第3図のススキの密度別相対照度からも明らかである。

そこで数種の薬剤について、ススキの萌芽前後の時期について検討を行なったところ、

表1 ススキ枯殺試験

40.7.21散布 10.7調査(四国支場)

場所	薬 剤	剤 型	相当散布量(成分)		T O P 生 重	効 果
			薬 剤	増量剤		
1	NaClO ₃	粉	750g	なし	420	69%
	"	粒	1000	"	630	54
	"	粉	1500	"	530	61
	T B A	粉	600	"	1110	18
	cont				1355	0
2	T C A	粉	750	"	675	48
	NaClO ₃	粉	1000	"	540	59
	"	粉	1500	"	200	85
	"	粉	1500	"	290	78
	"	粒	1500	"	730	44
	"	粒	1500	"	380	71
	T C A cont	粒	1500	"	680 1305	48 0
3	M C A	粉	1500	"	225	81
	NaClO ₃	粒	1500	"	225	81
	cont				1170	0

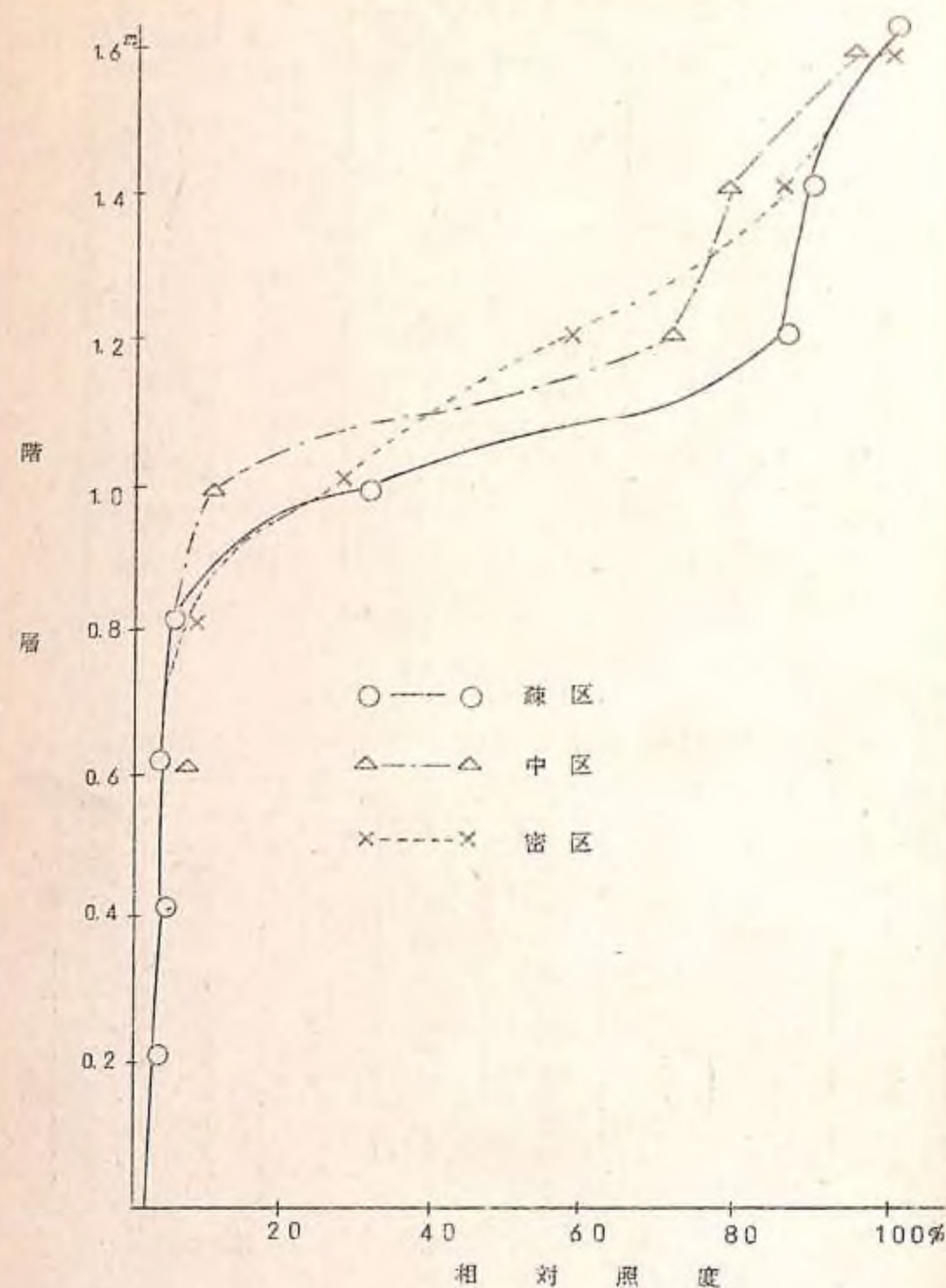
表2 NaClO₃ 濃度別試験

(九州支場)

散布方法	経過日数	散 分 濃 度					
		100	200	400	800	1600	0
土 壌 処 理	10	—	—	+	+	+	—
	20	—	+	+	+	+	—
	30	+	+	+	×	×	—
	60	+	+	×	×	×	—
	90	+	+	×	×	×	—
葉 面 処 理	10	+	+	+	+	+	—
	20	+	+	×	×	×	—
	30	+	+	×	×	×	—
	60	+	+	×	×	×	—
	90	+	+	×	×	×	—

— 健全 + 葉先枯れ × 枯死
+ 黄変 + 葉枯れ

第3図 密度別、階層別の相対照度 (ススキ)
(九州支場)



薬量の低下と効果を高めることができた。

これによって、従来下刈期に行なっていたススキの枯殺は不適當で、早期散布の必要が明らかとなり、水分など土壌条件によって多少ばらつきがみられ、検討の余地が若干残っているものの、スポット処理を併用すれば経済的に散布できる見通しがついた。

第3表 ススキ枯殺試験

40.5.10散布 10.7調査

(四国支場)

場所	薬 剤	剤 型	a 当散布量 (成分)		TOP 生重 g/m ²	効 果	備 考
			薬 剤	増量 剤			
1	D P A	水和	85g	水125ℓ	1550		効果なし
	"	"	170	"	800	48	
	"	"	255	"	300	81	
	T C A	粒	750	—	570	63	
	A T A	水和	180	水125ℓ	1550	0	効果なし
	Na Cl O ₃	粉	1500	—	0	100	広葉に移行
	cont.				1550		

40.4.16散布 10.7調査

2	D P A	水和	255	水125ℓ	0	100	広葉雑草に変化
	T C A	粒	750	—	310	72	若干再生
	"	"	1500	—	0	100	広葉雑草に変化
	A T A	水和	180	水125ℓ	770	31	7月以降再生多い
	Na Cl O ₃	粉	750		620	44	
	cont				1110		
3	Na Cl O ₃	粉	1500	—	710	45	再 生
	T C A	粒	1500	—	615	53	再 生
	cont				1300		

第4表 ススキ枯殺試験

4.2.1.18 散布 9.18 調査 (四国支場)

薬 剤	剤 型	a当散布量 (成分)	TOP生重 g/m ²	広葉TOP生重 g/m ²
NaClO ₃	粒	750g	397	504
"	"	"	0	534
TCA	"	"	1002	752
NaClO ₃	粉	"	1209	77
cont			3,307	—

4.2.2.26 散布 9.18 調査

TCA	粒	750	610	180
"	"	"	539	140
NaClO ₃	粉	"	1252	—
"	"	"	1164	—
"	粒	"	1200	—
"	"	"	850	—
cont			2,093	—

4.1.3.16 散布 4.1.9.20 調査

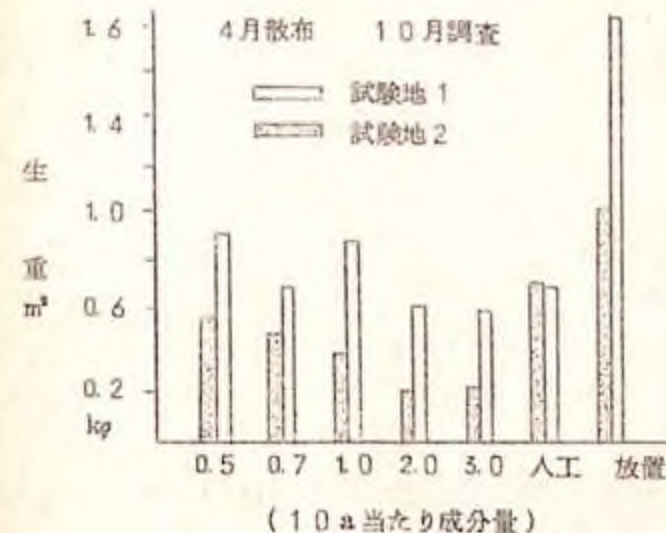
TCA	粒	750	—	590
NaClO ₃	"	"	420	320
cont			1,310	

(3) 有機弗素系除草剤試験

弗素を含む脂肪族系の新除草剤TFPによるススキの枯殺について試験を行ない、きわめて良好な結果を得た(第4図)。

薬 2,2,3,3 tetrafluoropropionic acid (Na塩)

第4図



「イネ科雑草に対しとくに作用性の強いDPAに比べ、数段優れた除草剤であることがわかり、実用化について検討中であるが、主要樹種に対する薬害は第5表のとおりで、DPAに比べ薬害は僅少で、とくにヒノキは抵抗性がある。

散布時期については、遅効性で残効が長いので早春散布のほか冬期も可能である。」

(4) 生態的研究

除草剤の効果的な使用は、除草剤の作用特性と雑草の生理的、生態的、形態的弱点とをうまくかみ合すことにつきる。したがって、除草剤の使用技術の開発には必ず生態調査をともなわなければならない。この意味から調査を行なった結果、次のような成果を得た。

(a) ススキの侵入増殖経過

ススキの年間ha当り種子生産量は5~9億粒といわれ、林分伐採後最初の1~2年間は主として種子による侵入が行なわれる。株による増殖は主として3年目に行なわれ、4年目からは盛んに分けつを行なうようになる。5年目で年間乾物生産量は20 ton/ha以上になり、多いところは60~70 tonに達する。これに対応して被度も増大し、1年目10~20%、3年目50~70%、4年目以降100%となるのが一般的傾向で、生態的に侵入初期に枯殺することが最も効果的であることが裏付けられた。

(b) ススキの増殖特性と薬剤処理

塩素酸ソーダによる抑制効果は、50 kg/ha(成分)では増殖数は対照区と差がみられず、100 kg/haで抑制効果があらわれてくる。5,6月の2回散布、5,6,

第5表 TFPの樹種別薬害試験

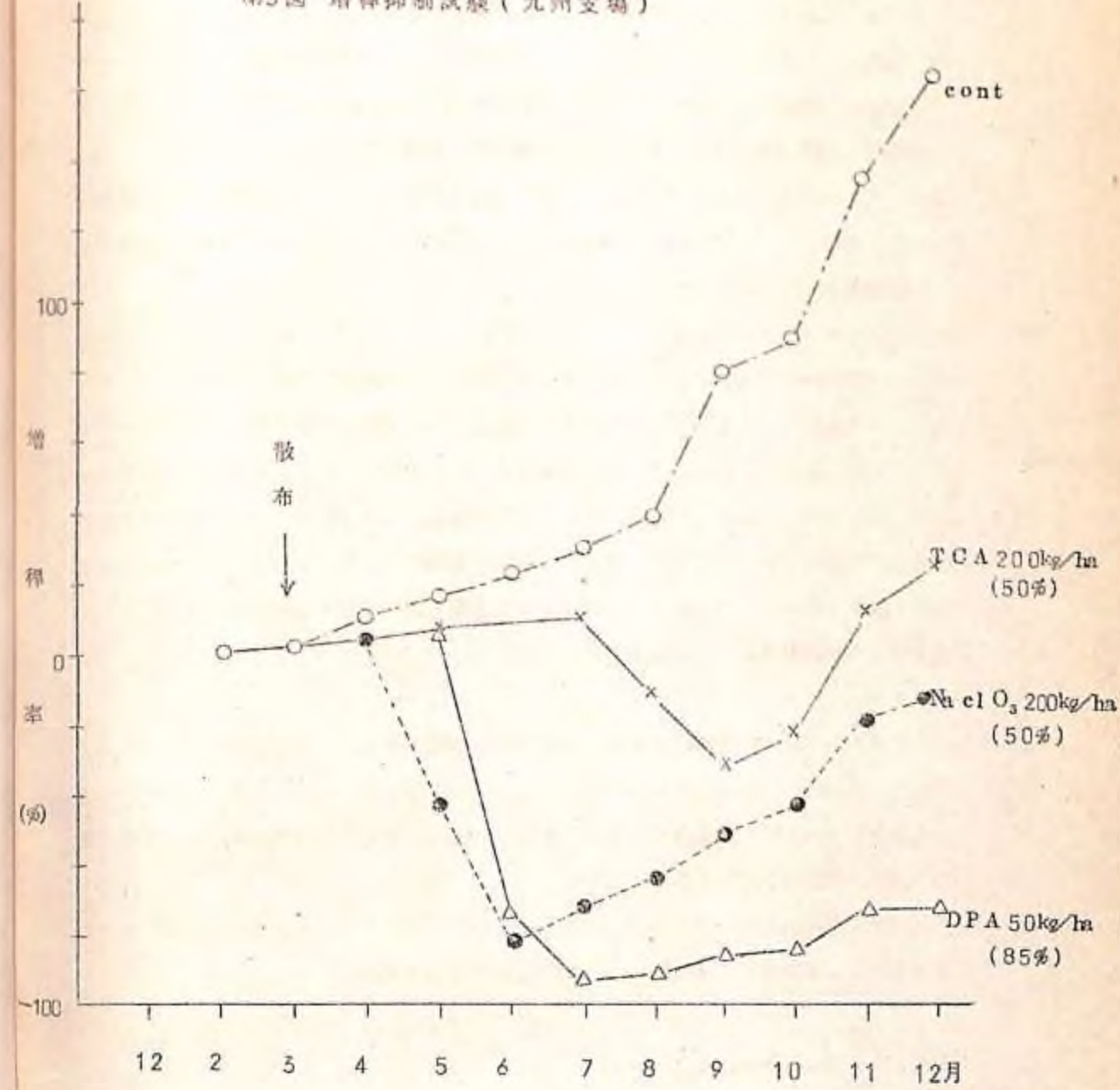
(赤沼試験地)

樹種	試験区	1P 当り 本数	被害率					
			第1回調査 13/VI			第2回調査 2/IX		
			軽害	重害	枯死	Σ	軽害	重害
ア カ マ ツ	A TFP 1kg頭上散布	8	79.4			79.4	23.3	27.7
	A ₁ " 土敷 "	9	11.1			11.1	3.7	48.7
	B DPA 2.6kg頭上散布	9	3.7	77.8	18.5	100.0	7.4	92.6
	B ₁ " 土敷 "	9	38.0			38.0	15.3	
	C 無処理	9						
ヒ ノ キ	A	9	11.0			11.0	3.7	7.4
	A ₁	7	5.6			5.6	5.6	5.6
	B	8	31.9	51.9	16.2	100.0	3.7	48.1
	B ₁	7	23.3			23.3	14.0	5.6
	C	6						19.6
ス キ	A	9	76.9			76.9	10.0	58.2
	A ₁	9	4.8			4.8	19.0	9.5
	B	9	7.4	74.1	18.5	100.0	51.9	18.5
	B ₁	9	70.4			70.4	4.4	3.7
	C	9						
			第3回調査 10/XI			Σ		
			軽害	重害	枯死	Σ		
			20.6	14.8	60.8	96.2		
			7.4			7.4		
			3.7			100.0		
			3.7			3.7		
			43.0	7.4		50.4		
			5.6			5.6		
			3.7	16.2	80.1	100.0		
			19.6	10.3		29.9		
			41.8	58.2		100.0		
			9.5			9.5		
			18.5			18.5		
			3.7			3.7		

7月の3回散布では効果がみられるが、5月散布のみでは良好な効果は期待できなかった。

また、年間を通じ、毎月散布を行なって、増殖傾向を検討した結果、稲がまだ成立していない早期の散布では枯れ下り現象がみられ、効果の大きいことがわかった(第5図)。

第5図 増殖抑制試験(九州支場)



(5) こんどの問題点

除草剤が導入された当初、ササ類に比べ枯殺が困難なことで問題になっていたススキの除去も、前記の成績から実用化に移っているものもあるが、今後検討されなければならない課題は、次のようなことが考えられる。

- (a) TFPはきわめて有望な除草剤であるが、液剤のため使用上に難点がある。粉剤または粒剤による検討が行なわれなければ、ススキに対するすぐれた作用特性も、使用上の難点から半減する。DPAについても同じことがいえる。
- (b) 塩素酸ソーダ、TCAは速効性、遅効性の違いと、TCAは薬害の点を考慮して、早春または冬期散布が可能であろうが、安定した効果を期待するためには、殺草効果と環境条件（土壌、降雨量など）との関係を調査する必要がある。
- (c) ススキの生態は現在までの調査で判明した点もかなり多いが、除草剤散布後の植生の変化と推移を調べ、除草剤を使用することを前提にした作業体系を、地域別に検討する必要がある。

3. シダ（ウラジロ・コンダ）地

西日本の低山地に密生し、ヒノキ林更新、アカマツの天然更新の支障となっている。従来手刈もしくは火入れにたよってきたわけであるが、手刈は現在の社会情勢では人手がかかりすぎ、火入れは土壌の悪化の原因となり好ましくない方法といえよう。そこで石灰窒素による枯殺が検討されているが、散布量が1 ha 当り1 ton 以上も要することと、一度刈払つたうえ散布せねば効果がおちること、普及には問題点も残っている。しかし、シダの除去は林業振興上重要な意味をもつため、除草剤によって枯殺できるかどうか検討することになり、試験を行なった結果次のような成果を得た。

(1) スクリーニング

ウラジロ、コンダの茎葉はロウ質であるため、薬剤の滲透に対する抵抗性から、茎葉処理を行なうには不利な点となっている。一方土壌処理は、地下茎が地表1~2 cmのところろに分布しているので好都合のようであるが、シダ地の多くは厚い落葉層があるため、薬剤の選択に制約をうけるきらいがある。

効果的な除草剤が未知であり、上記のような条件下でスクリーニングから手がけたため、茎葉処理、土壌処理とも検討し、多くの除草剤が供試された。

※ 38, 39年の試験も含む。

第6表 ウラジロ 38, 39年 散布 27 日 下ノヒノキ林 (関西文庫)

薬剤名	剤型	成分	a 当り散布量		効果				備考
			薬剤	水	9月2日	9月17日	11月7日	3月26日	
2, 4, 5-T	乳	58.3%	10000	40	5%	20%	90%	100%	
	水和	98	20000	"	20	60	100	100	
			2009	"	0	5	10	10	
2, 4-D	乳	62.5	20000	"	60	80	100	100	
	水和	99	2009	"	0	20	40	40	
DPA	水和	85	100	"	10	30	30	40	
			200	"	70	70	70	70	
			500	"	90	100	100	100	
ATA	水和	90	200	"	0	0	0	100	
AMS	粉	50	4kg	-	0	5	8	8	38.12.6には98%になる
ATP	水和	25	30000	40	0	100	100	100	
			500	"	0	100	100	100	ヒノキ30年生が完全にかれる
	粒	10	500g	-	0	100	100	100	
			1kg	-	0	100	100	100	

効果は褐変枯死葉を面積%で示す。

第 7 表

コシダ 4.1.9.3 散布 愛媛県下アカマツ疎林 (四国支場)

薬 剤	剤 型	a 当り 散布量	成 分	効 果	
				4.1. 10. 20	4.2. 11. 29
A M S	粉	2kg	70%	ほとんど効果なし、ウ ラジロには顕著に反応	ほとんど反応なし、ウラジ ロ回復
MCAほか	粉	2kg	50% ほか	コシダ反応が僅少 ウラジロは顕著	コシダ100%, ウラジロ 90%枯死
T B A	粉	2kg	10%	効果は大きいアカマ ツに被害	コシダ、ウラジロ100% 枯死
T C A	粒	2kg	50%	反 応 な し	反 応 な し

ウラジロ 4.1.9.3 散布 愛媛県下アカマツ疎林 (四国支場)

A M S	粉	1.5kg	70%	効 果 80%	効 果 90%
MCAほか	粉	1.5kg	50% ほか	効 果 80%	効 果 30%
T B A	粉	1.5kg	10%	効 果 90%	効 果 80% 被害
T C A	粒	1.5kg	50%	反 応 な し	な し

2, 4-D: 2, 4, 5-Tの水和剤は乳剤に比べ効果が落ちる。これは浸透性の差異によるものと思われる。DPAは速効性、ATAは遅効性であり、ともに液剤のみの試験であるため実際の使用にあたっては問題が残るものと思われる。ATPは液、粒とも効果は著しいが、被害も激しい。このため薬剤の減量と効果、被害との関係について試験をすすめている(第8表)。また、TBAも被害については検討の余地がある。

このように多くの効果のある除草剤が判明したものの、価格、効果、被害、使用の簡便さと人体被害回避の面から総合的に検討すると、現在のところMCA, AMSを主剤にしたものが最も適当と考えられる。ただ薬害処理に迫る除草剤であるため、散布技術の如何で効果にむらひの恐れがあるので、被害の点さえ解決されればTBA, ATPを混合することによって、安定した効果を期待できよう。

(2) 生 態 調 査

ウラジロ、コシダの生態は不明な点が多い。スクリーニングが完了後除草剤の使用体系を組む場合、どうしても生態の知識が必要となるため若干の調査を行なった結果次のようなことがわかった。

第8表 ウラジロに対する ATP 散試験

4.1.3.29 散布 (関西支場)

a 当 成分量	効 果						備 考
	4.19	5.11	6.10	7.20	8.30	9.20	
25g	な し	黄 褐色	0.40	5.0	6.0	7.0	8月中旬頃より ヒノキ葉色
50	"	茶 色	6.0	8.0	8.5	9.0	
75	"	"	7.0	9.0	9.5	9.5	
100	"	"	8.0	9.0	9.5	9.5	
150	"	"	9.0	9.5	9.7	9.8	
200	"	"	9.5	9.7	9.8	9.8	

4.1.4.19 散布

25		少し黄褐色	1.0	1.5	3.0	4.0
50		"	4.0	5.0	6.0	7.0
75		茶褐色	6.0	7.0	8.0	9.5
100		黄褐色	3.0	6.0	8.0	9.0
150		"	5.0	8.0	9.5	9.8
200		"	7.0	9.5	9.5	9.8

- (a) ウラジロ、コシダとも、秋に識別できる程度に芽が地下茎の先端に形成され、若干成長した後落葉中で越冬し、翌年初夏に展葉する。
- (b) ウラジロは地下茎、茎とも1年1節の伸長である。このため の年令を簡単に測定しうる。滋賀県下びわ湖周辺の調査では最長4~5年生のものが多かった。コシダについてはこの点はつきり判っていない。
- (3) こんどの問題点
- (a) スクリーニングを完了した除草剤について、使用体系の確立について、検討する必要がある。この場合、ヒノキ林下のウラジロとアカマツ天然更新地とでは条件が異なるので、別個に検討されるべきであろう。またササ枯殺の場合と同様、環境条件と枯殺効果の関係の究明も必要である。
- (b) (a)に関連して除草剤散布後の再生量および植生変化を調査することが大切である。

(c) シダの生態については不明な点が多いので、効果的な除草剤使用のためにも、研究の促進が望まれる。

4. かん木

林地において除草剤を使用する場合、かん木枯殺は大きな比重を占めており、農業では考えられないものであるが、個々の枯殺については「巻からし」、切株処理による萌芽抑制など、手数はかかる難点はあるものの有効に薬剤を使用できる面が多い。しかし下刈地に混生する小かん木類の除去については、造林木に対する選択性のある除草剤が開発されていないため、その対策にきわめて苦渋しているのが現状であろう。造林木の安全を期すればかん木が残存し、枯殺効果を高めると薬害の恐れがある場合が多い。

またかん木の各薬剤に対する抵抗性も明らかでないし、生態調査すなわち選択性、根の深さ、樹皮、クタクラ層の厚さなどもくわしくわかっていないため、適切な処理方法、除草剤の選定ができないといえる。当然のことながら、将来地ごしらえ段階でかん木を除去し、下刈期はできるかぎり草本に転換する方法がとられてくるものと思われるが、現実の問題として研究推進の要望が強いため、とくに東北支場が試験を分担した。上記のように困難な背景の中で行なっている試験であるため、早急な解決策は得られないが、次のような成果を得た。

(1) スクリーニング

AMS系、フェノキシ系、塩素酸ソーダ、TCA、シアン酸ソーダ、ATP、DPA、ATA、TBAとこれらの混合剤が多数試験されたが、現在効果、薬害、価格の点からAMS系、フェノキシ系を中心に検討を進めている。

(2) かん木の抵抗性

一般的に枯殺容易なかん木は、タラノキ、モミヂイチゴ、ヤマザクラ、イスエンジュ、タニウツギ、シナノキ、ノリウツギなどである。枯殺困難なものはコバノトネリコ、エゾコリンゴ、ツルウメモドキ、ハシバミなどである。

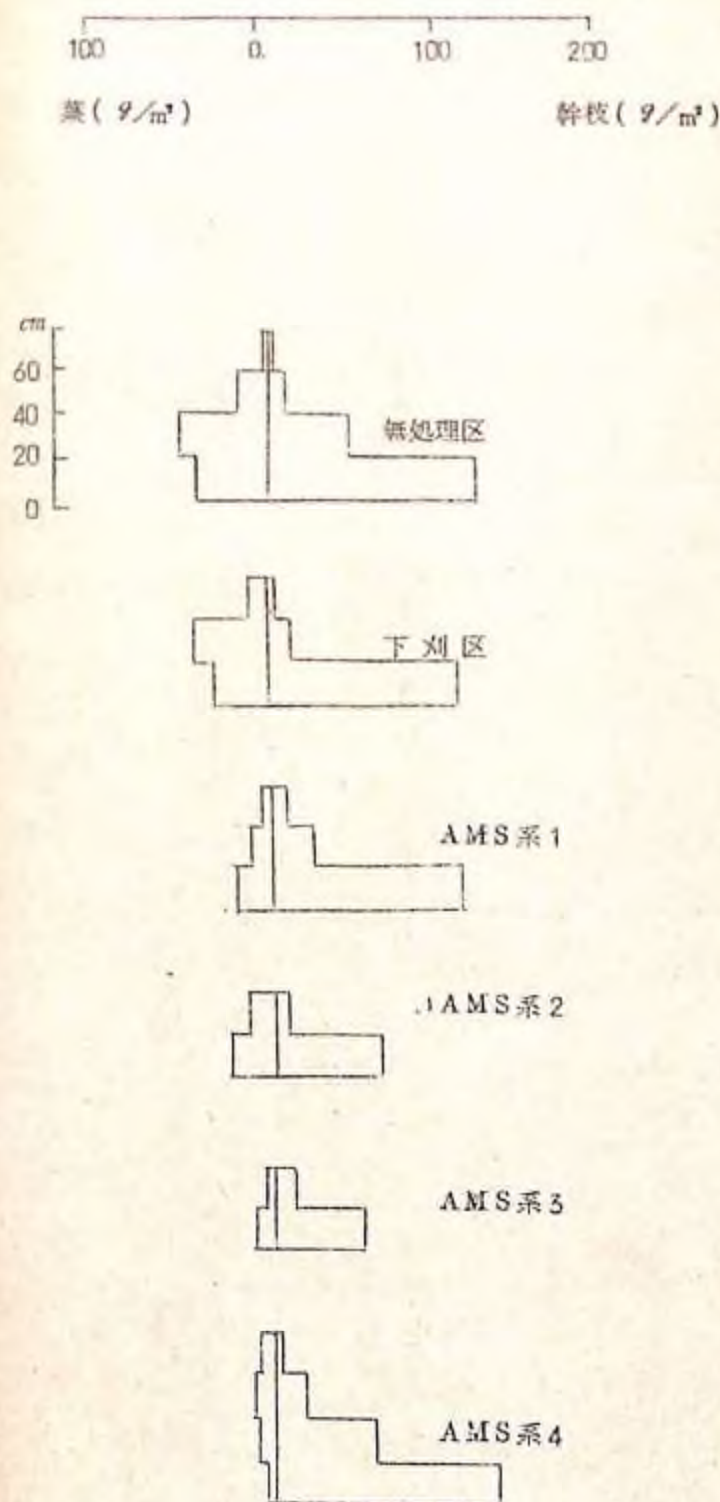
(3) 除草剤による下刈効果

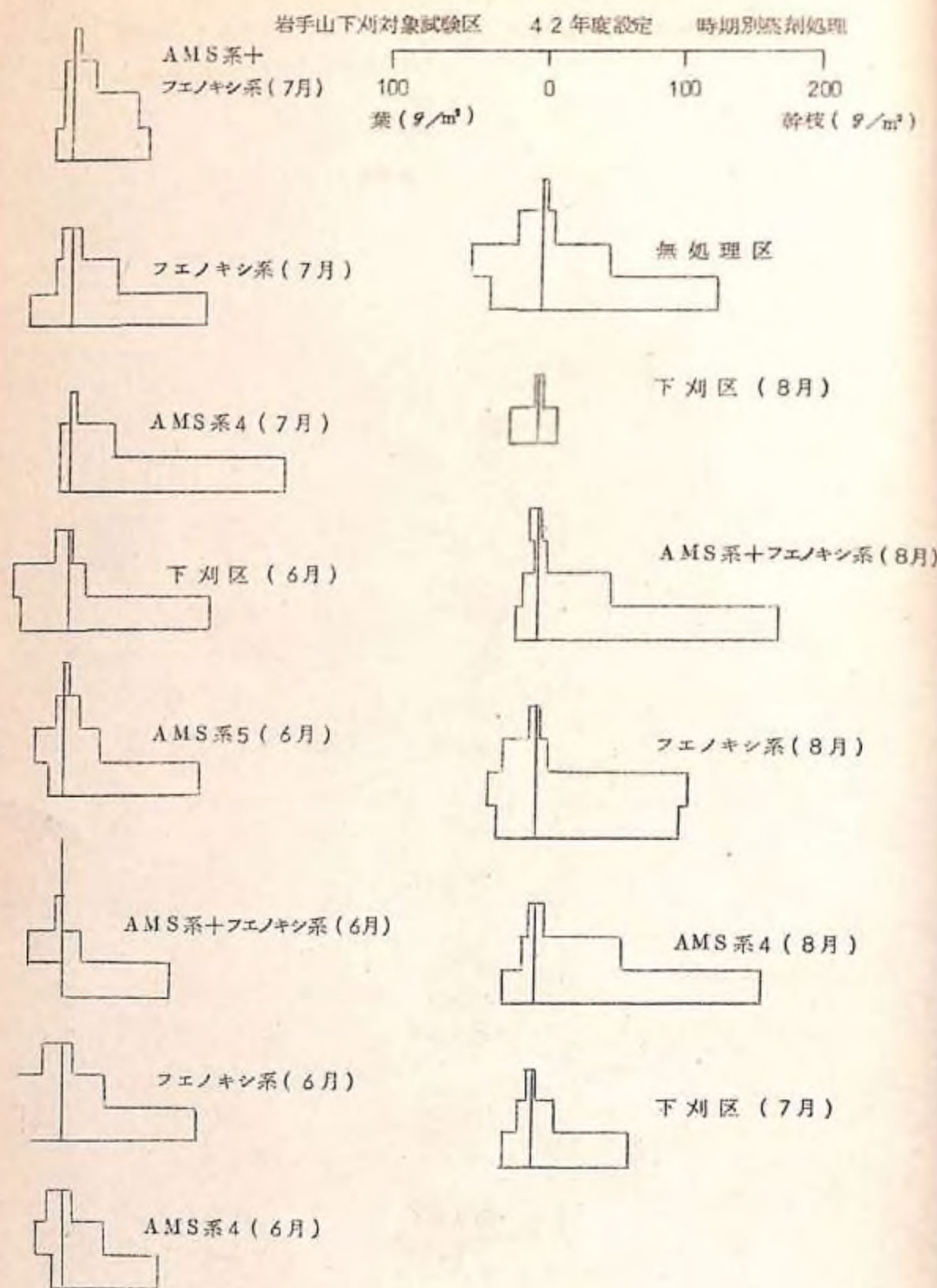
除草剤による下刈効果を層別刈取調査した結果は第6図のとおりである。

(4) こんどの問題点

除草剤利用上、かん木対策は今後最も重要な分野になる可能性があるが、前述のように研究の困難さも無視できない。そこで現在考えられる対策としては次のようなものが上げられよう。

第6図 岩手山下刈対象試験区 42年度設定 42年10月11日調査
(7月散布) (東北支場)





(a) 樹種毎に各薬剤に対する抵抗性を調査すること。

(b) (a)と関連して生態調査を意図的に進めること。

(c) (a), (b)の基礎資料をもとに、薬剤の選定と処理方法を研究する。

(d) 薬害が造林木の成長におよぼす影響を、長期的な観点に立って解析する必要がある。

5. 基礎試験(土壌の種類と残効性との関係)

除草剤を林地に導入するための作業体系、とくに植付、下種など更新に直結する問題を解明する目的で、土壌型および散布後の経過日数による移動と残効性について、順次行なうことにした。

(1) AMS(スルファミン酸アンモン)

本剤の殺草成分は比較的土壌中の移動が大きく、沖積植生土では、土壌表面処理後10日で20cm下層に達し、20日後では30cm、50日後では大半が30cm以下に流出する。土壌中における移動およびその分解不活性化は土壌によってかなり違い、移行性は火山灰土に比して沖積土壌が大きく、一方分解不活性化は沖積土壌より火山灰土の方が早い。沖積植生土では、分解不活性化がかなり遅く、持続性の長い除草剤と考えられるが、土壌中での移動がきわめて大きいことから、本剤の不活性化は、分解によるよりも流亡によるものが大きいと考えられる。なお本剤は接触型除草剤として文献に示されているが、本試験によると根からの吸収による、殺草力もかなり大きいので、幼齡下刈地に対して単剤または混合剤として使用する場合、100kg/ha以下にすることが安全であるように考えられる。

(2) 2,3,6-TBA除草剤

透水性のきわめてよい土砂、中程度の土壌、わるい重粘度土の3種について、実用散布量による粒剤(150kg/ha)と粉剤(120kg/ha、いずれも成分量10%剤)を用い、散布後1,3,8カ月経過後に、上から15cmごとにくわけた3層から採土し、これにスギ、ヒノキ、アカマツの種子をまきつけ反応を調査した。その結果

(a) 散布後1カ年ではかなりの薬害が現われたが、発芽そのものには影響はなかった。

(b) 各樹種とも薬害が現われたが、これを実用的意味から薬害とみなすかどうかは、少くとも1~2年の生育状況をみた上でないと断定できないと思われる。

(3) 塩素酸ソーダ

透水性のよい土壌とわるい土壌の2種の林地を対象に、粉剤(120~150kg/ha)と粒剤(150~200kg/ha)について、散布後半月後、2カ月後、3カ月後に、上

から各10cm毎の4層から採土し、これにスギ、アカマツ種子をまきつけて反応を調べるとともに、各時期別、層別の残留量を調査した。この結果、散布後50日を経過すれば、残留量はほとんど問題にならないぐらいに減少している。したがってこの程度の期間をおけば天然更新に影響はないものと思われる。しかし、散布後15日ではAL層に非常に多くの残留がみられた。

6. ま と め

以上3カ年に得られた結果の概要であるが、林地に除草剤が導入されて日も浅く、今後解明を要する問題点はきわめて多い。除草剤の研究は基礎、応用をとわず多分野にわたり、研究の促進は関連機関の密接な協力がなくてはできない。この前提に立ち林業試験場が分担し、果されなければならない研究上の問題点は、過去3カ年の試験体験から、次のようなことがいえる。

① 雑草の生理生態的研究

除草剤を効果的に使用するためには、その対象となる雑草および、保護すべき造林木のそれぞれの生理生態の特徴を知っておくとともに、相互の競争関係を生理生態的に解明しておくことが不可欠である。前者については、これまで、ススキおよびシダを対象として、研究を続けてきているが、今後、あらたに常緑広葉樹を含めて研究を進めることが必要である。

② 環境因子と除草効果の研究

従来は主としてスクリーニングテストが行なわれてきたため、散布時期とか散布量等に主体をおいて検討が進められたが、すでに一応の開発段階を終了した現在では、実用化されている薬剤について、さらに、突進んで、環境因子による効果のちがいを解明しておく必要がある。

すなわち、土壌の種類、A₀層の厚さ、対象植生の密度と大きさ、上木によるうっぺい度等と、除草剤の効果についての研究をせねばならないと考えられる。

③ 環境に対する影響

除草剤は、今後ますます使用量が増大することが予想されるが、その使用にあたって懸念されることが2つある。すなわち、第1は身近な問題として造林木の成長を助成するための除草剤が、その散布地の土壌の物理化学的性質をかえ、または、土壌中の微生物、小動物等に影響を与え、長期的にみた場合、造林木の成長にとってかえって逆効果をもたらすのではないかという点であり、第2は、さらに大きな問題として、殺菌剤、殺虫剤その他をも含めて膨大な量の農薬の散布が自然界のバランスをくずし、人間をも含めた自然界

全体に構造的変化を与えてしまはせぬかという問題である。これは使用前に最善をつくして解明しておくべきことで、問題が発生してからでは、おそすぎるといわねばならない。

④ 土壌中における除草剤の残効性

除草剤を林地に散布する場合、土壌その他の環境への影響は別としても、残効性が長いということはその後更新に被害の問題を生ずる。この問題を解明するため従来、AMS、TBA、NaClO₃等について検討してきたが、今後さらに土壌条件を加味して調査せねばならない。

⑤ 除草剤の作用機作的研究

除草剤は、それぞれ個々の作用機作をもっているが、対象となる雑草、造林木も、それぞれ個々の反応生理をもっている。したがって、あらゆる雑草に効果的な薬剤というのは、まず考えられない。しかし、除草剤の作用機作そのものが、ほとんどわかっていない現段階では、効果がないと考えている雑草に対しても、使用方法によっては本来は効果があるのかも知れない。

また、真に効果的な使用方法を意図するならば、除草剤の作用機作の研究は、雑草および造林木の生理生態の研究とあいまって必要不可欠のものであろう。

⑥ 除草剤使用体系の確立

これまでのスクリーニングテストその他によって、各植生に効果的な薬剤はかなりしぼられてきたが、それだけでは個別技術としての意味しかもたない。除草剤を真に効果的に使うためには、林業経営あるいは造林技術という、より総合的体系にこれを組込む必要がある。そこで、その体系づくりのための基礎的な研究として、造林地の植生分類および、除草剤使用の場合のサクセッションの問題を解明するとともに、体系自体についても現在の知識をもととして検討を加えねばならない。

7. 参考文献

- 1) 三宅 勇：除草剤の手引(1964)
- 2) 三宅 勇：薬剤による林地除草 — 一般の実用には早いけれど — 林業新知識(126) 8~9(1964)
- 3) 三宅 勇：薬剤による地ごしらえ、造林ハンドブック(興賢堂)642~647(1965)
- 4) 三宅 勇：除草剤による省力育林、林業研究解説シリーズ(12)1~52(1965)

- 5) 三宅 勇：林業への除草剤の利用，雑草とその防除(4)33～38(1966)
- 6) 三宅 勇：林業薬剤ハンドブック，除草剤編 (1966)
- 7) 加藤善忠：薬剤による林地雑草木の除去，つばき技術24 (1966)
真部辰夫 (国際食糧農業技術)
- 8) 中野 実：トドマツ幼令造林地における雑草の消長，雑草研究(5)48～53
(1966)
- 9) 真部辰夫：林地除草剤の現状と問題点，山林(1007)13～18 (1968)
- 10) 千葉春美：林地除草剤の農閑期に使用した効果について，林業と薬剤(15)
石井邦作 (1965.11)
- 11) 千葉春美：薬剤による造林地の下刈について，日本林学会第76回大会講演集
石井邦作 (1965.4)
- 12) 石井邦作：まきつけ床における除草剤試験について，東京営林局だより(30)
(1965.5)
- 13) 石井邦作：ウィードンブラシキラーによる下刈について，東京営林局技術研究(12)
浅見登久夫 (1967.5)
- 14) 藤村好子：造林地における林地除草剤の効果，北方林業(195)(1965.6)
- 15) 豊岡 洪：林地除草剤と林木の被害，林業と薬剤(13.5) (1965.5)
横山喜作
- 16) 中野 実：造林地の下刈に関する研究 第3報“下刈り効果図について”
藤村好子 北方林業(215) (1967.2)
- 17) 豊岡 洪：造林地の下刈に関する研究 第4報“クマイザサに対する難燃性塩素酸ソ
横山喜作 ーダ系除草剤の効果” 北方林業(216) (1967.3)
- 18) 豊岡 洪：造林地の下刈に関する研究 第5報“植栽前処理時期を異にしたばあいの
横山喜作 林床植生の変化” 78回日林講 (1967.3)
- 19) 塩崎正雄：造林地の下刈に関する研究 第6報“NaClO₃ 散布が土壌に及ぼす
影響” 支場年報 (1966)
- 20) 豊岡 洪：林地除草剤の使用法，山づくり(146) (1966.9)
- 21) 豊岡 洪：トドマツ幼令林地における雑草の消長，雑草研究(5)(1966.12)

- 22) 豊岡 洪：造林地の下刈に関する研究 第7報“塩素酸塩系除草剤の粒 と殺草効
横山喜作 果および造林木の被害との関係” 林業と薬剤(23.12)
(1967.12)
- 23) 藤村好子：造林地の下刈に関する研究 第8報“除草剤の散布量と林床植生の変化”
北方林業(223) (1967.10)
- 24) 豊岡喜作：造林地の植生と除草剤による下刈(北海道の育林ハンドブック) 北方林
業叢書(38) (1968.1)
- 25) 加藤亮助：林地除草剤と林木の成長
大場真男
- 26) 同 上：林試東北支場年報(7) (1967)
同 上(8) (1968)
- 27) 辻 一男：林地除草剤に関する研究，林試関西支場年報(6)50～53
(1966.3)
- 28) 早稲田収：林地除草剤に関する研究，林試関西支場年報(7)31～33
辻 一男 (1967.3)
- 29) 早稲田収：林地除草剤に関する研究，林試関西支場年報(8)71～72
辻 一男 斎藤勝郎 (1967.9)
- 30) 真部辰夫：林地除草剤に関する研究，40年度四国支場年報53～56
竹内郁雄 (1966)
- 31) 真部辰夫：林地除草剤に関する研究，41年度四国支場年報12～15
安藤 貴 竹内郁雄 (1967)
- 32) 安藤 貴：コシダ群落の現存量と生産構造，41年度四国支場年報29～33
竹内郁雄 (1967)
- 33) 尾方信夫：林地除草剤に関する研究(2) - カヤの増殖特性と薬剤処理 -
長友安男 日林九支講19. (1965)
- 34) 尾方信夫：林地除草剤に関する研究(3) - 塩素酸系除草剤の被害例 -
長友安男 竹下慶子

- 日林九支講20, (1966)
- 35) 尾方信夫
長友安男: 林地除草剤に関する研究(4) — ススキに対する薬種ごとの効果 — ,
竹下慶子
日林九支講21, (1967)
- 36) 尾方信夫
長友安男: 生物検定法による除草剤成分の土中移行について, 日林九支講21,
竹下慶子
(1967)
- 37) 尾方信夫: ススキと除草剤, 熊本営林局, 造林情報102 (1967)
- 38) 尾方信夫
長友安男: 除草剤散布後のカヤ類の再生状態について, 日林九支講18,
(1964)
- 39) 尾方信夫
河津昭雄: 苗畑除草剤の連用と薬害に関する研究(1), — 土壌中の薬量と苗木の
生長状態 — 日林九支講18, (1964)
- 40) 林業試験場造林部: 林業用除草剤関係文献目録 (1967)

(註) 文献は1964~1968.4までのものである。