

# 省力造林に関する研究 (V)

## 伐採前地拵えに対する除草剤の適用

森田健次郎\* 高橋幸男\* 水井憲維\*

Studies on abbreviation of the tending work  
in artificial plantations (V)  
Experiment with the use of herbicides for site  
preparation before felling on sasa plant

By Kenjiro MORITA\*, Yukio TAKAHASHI\*  
and Norio MIZUI\*

### ま え が き

人工林の造成において、地拵えや下刈における刈払い作業は、労力、経費ともに育林作業中に占める割合は極めて高い。このような育林作業の省力化と経費を節減するために、機械の導入とともに除草剤の活用が検討されてきた。林業苗畑における育苗作業中、除草剤の導入によって、除草功程が大きぐ省力された効果は高く認められている。林地においては、上壤、気象などの環境条件が複雑であり、したがって林地の植生は、生態的にも千差万別で取り扱いが地域により、同一地域でも方位や、山腹、山麓などで多岐にわたる。

これらの植生に対して除草剤を適用するためには、薬剤が殺草作用におよぼす植生への選択性、散布の簡便さ、造林木に対する薬害の回避、人体などに対する安全性を考慮しなければならない。したがって、薬剤による除草効果を高めるような散布量や散布時期を検討し、同時に森林の生態系全般におよぼす影響など、解明しなければならない問題点は多い。

北海道のササ型植生に対する薬剤除草の方法として、一般に実用化されているのは、植栽後の下刈に対して人力による手刈を薬剤におきかえるばあいと、天然下種更新に対して、刈出し作業を薬剤によって行なうばあいとが主なものである。

この試験は、低質広葉樹林の林種転換林分として人工林を造成するとき、ササ型植生の地拵え作業と、植栽後のある期間の下刈作業を省力できないかどうかを検討するために、伐採前の地拵えとして林地除草剤の適用を試みたものである。

除草剤は既に実用化のめどのついたものを選び、植生の状態、土壌型を考慮して、除草剤の散布時期と散布量を変えて、植生の推移について調査し、除草剤導入を前提とする育林作業体系の確立をはかろうとするものである。

---

\* 北海道立林業試験場 Hokkaido Forest Experiment Station, Bibai, Hokkaido

なお、この試験は、1968年から1970年まで3年間、国費の助成をうけて行なった課題研究の結紮のなかからとりまとめたものである。1968年には、道有林美深経営区内、1969年には岩見沢経営区内、1970年には当別経営区内にそれぞれ試験地を設定したもので、試験地設定後3年間にわたって継続調査を行なった美深経営区における試験地の調査結果を主としてとりまとめた。

試験地の設定や、調査に際して多大のご協力を賜った道有林二課試験係長の杉本氏をはじめ、美深林務署、岩見沢林務署、当別林務署の造林課のかたがたに感謝の意を表する。

## 試験方法

### 試験地の場所

中川郡美深町玉川、北海道道有林美深経営区27林班

### 処理対象植生及び作業種

クマイザサ地の伐前地存え

### 使用薬剤

塩素酸ソーダ、50% 粒剤

### 対象立地

(1)比較的乾燥地

(2)比較的湿潤地

### 試験区制

1区100m<sup>2</sup> (10m×10m)、区界は1m離す。3回繰返し。

### 処理（散布時期、散布量）および配置

対象立地ごとに、薬剤処理後トドマツを植栽するブロックと植栽しないブロックに分け、それぞれのブロックに処理を行なうプロットを設定した。その処理内容を表-1、プロットの配置を図-1に示した。

表-1 試験方法

試験番号	試験区分	使用薬剤名	散布時間	ha当り散布量
				(製品) (kg)
1	薬剤処理後 植栽しない	塩素酸ソーダ (50%粒剤)	昭和43年6月8日	150
2		〃		200
3		〃	昭和43年10月7日	150
4		〃		200
5		対照区 (手刈のみ)	昭和43年6月8日	
6		〃 (放置)		
7	薬剤処理後 植栽する	塩素酸ソーダ (50%粒剤)	昭和43年6月8日	150
8		〃		200
9		〃	昭和43年10月7日	150
10		〃		200
11		対照区 (手刈のみ)	昭和43年6月8日	
12		〃 (放置)		



## 調査方法

### 1) 植 生

プロット各区ごとに、その植生の種類構成、占有率(5%単位の面積占有率)、種類ごとの生重量(プロット内1㎡当り)、種類ごとの本数(プロット内1㎡当り)、平均高を測定した。

上木については、樹高、胸高直径とクローネ直径を4方向毎木調査してha当り本数と材積ならびに林分のうつ閉度であらわした。

### 2) 土 壤

対象立地ごとに標準的な場所を一カ所選定して、Ao層、A層の厚さ、土性、土壤型を調べた。さらに代表植生の最多根系の深さと、最深根の深さを調べた。

### 3) 気 象

散布当日をはさんで、その前後1週間の気象について最寄りの観測所の記録をとった。

### 4) 薬剤による枯殺効果

地上部の枯死した部分を面積占有率で調査した。薬剤による反応の度合いは次の5区分で行なった。

- (0) 全く反応が認められないもの。
- (1) 葉に黄変や白変などの葉斑があらわれるかド葉の先端、芽などにちぢれが認められるもの。
- (2) (1)の反応がすすみ、葉に褐変奇型、萎凋などの症状が認められるもの。
- (3) 大部分の葉が落ち、または植物体の大部分が変色して枯死寸前のもの。
- (4) 地上部が枯死したもの。

この区分によって、区分ごとに分類したものをプロット内に1㎡ずつ5点の刈取りを行なって本数と重量を測定した。

### 5) 再 生

枯殺後に植生が再生したものについて、再生状態を面積占有率(5%単位)、本数、高さ、地上部重量を測定した。

### 6) 植生の推移

薬剤処理後、処理前の植生が他の植生に移行しているばあいは、その種類と面積占有率(5%単位)を調査した。

### 7) 造林木に対する薬害

造林木に対する薬害については、被害症状、被害程度を調べ、生長におよぼす影響については、樹高と当年伸長量を植栽直後とその年の秋に測定した。植栽ブロックに対するトドマツの植栽は、1969年5月、美深産5年生の苗木を、1プロット30本、(1.8m×1.8m)の植栽間隔でha当り3,000本の密度により植栽した。

調査ならびに施業経過

- (1) 試験地設定と処理前調査；1968年6月
- (2) 6月処理区効果調査および試験地概況調査；1968年8月
- (3) 6月処理区効果調査および10月処理区事前調査と10月処理
- (4) 上木伐採；1969年3月
- (5) 6月，10月処理区効果調査と植栽および植栽木調査；1969年5月
- (6) 6月，10月処理区効果調査および植栽木の伸長量，薬害調査；1969年11月
- (7) 6月，10月処理区効果調査および薬害，植生の推移調査

調査結果

試験地概況

1) 気象条件

試験地は北緯 44° 30'，東経 142° 20'，海拔高 250mないし 270mの天塩山系に位置する所で，気象条件は 1968年から 1970年の3ヵ年間の平均では，年平均気温 5℃，平均最高気温 26.0℃，平均最低気温 -16.9℃，年降水量 1,328mm，最積雪深 200cmである。6月から8月の林木生長期間中の平均気温は 15℃，降水量は 561mmで，北海道では北部内陸性の気象条件をあらわす。

薬剤散布日前後の 11日間の最高気温，最低気温，平均気温，降水量について，6月と10月，さらに薬剤散布後3年間の平均気温，降水量，降水日数について示すと表-2のとおりである。

表-2 薬剤散布地の気象

(1) 散布日 (0) 前後の気象

昭和 43年 6月 8日 散布

項目 \ 日	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
最高気温 (°C)	24.6	21.5	24.1	25.8	29.0	26.4	23.4	23.0	23.6	27.8	26.4
最低気温 (°C)	11.8	13.7	6.4	6.4	7.5	10.9	15.6	13.6	14.6	7.8	9.6
平均気温 (°C)	18.2	17.6	15.3	16.1	18.3	18.7	19.5	18.3	19.2	17.8	18.0
降水量 (mm)	—	—	—	—	—	2	1	0	—	—	—

昭和 43年 10月 7日 散布

項目 \ 日	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
最高気温 (°C)	21.7	22.2	16.8	7.8	10.4	13.4	10.6	5.9	5.1	5.6	8.3
最低気温 (°C)	8.7	8.0	9.7	2.0	-1.6	0	6.0	-1.8	-0.7	-0.3	0.3
平均気温 (°C)	15.2	15.1	13.3	4.9	4.4	6.7	8.3	2.1	2.2	2.7	4.3
降水量 (mm)	0	2	—	0	9	5*	8*	2*	2.0*	0	0

(2) 散布後 3ヶ月の平均気象

項目 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均気温 (°C)	-11.5	-10.7	-5.2	3.4	10.9	15.8	20.2	19.4	14.9	7.5	2.2	-4.8	5.5
降水量 (mm)	154*	97*	89*	33*	63	65	103	115	171	107*	168*	163*	1,375
降水日数 (日)	28	26	25	14	19	17	18	18	18	20	25	29	247

\*印は降雪月

(資料は北海道の気象第 12~14 巻 美深の項を引用した。)

6月散布では、散布後2日目から3日間小雨をみている。10月散布では、散布後翌日10mm程度の降雨とその後1週間曇りとなり、約10cmの積雪をみた。10月散布は散布条件として好適な気象条件ではなかった。

2) 試験地の林況および植生

試験地の上層木について、比較的乾燥地のブロックと比較的湿潤地のブロックごとに毎木調査した結果を本数および平均樹高、平均胸高直径、材積をha当りに換算して示すと、表-3のようである。乾燥地のブロックにはトドマツが出現するが、湿潤地のブロックには出現せず、乾燥地の主要樹種は、トドマツ、ミズオラ、イタヤ

表-3 上木ha当り本数、材積および平均胸高直径と樹高

樹種	比較的乾燥地				比較的湿潤地			
	ha当り本数 (本)	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha当り材積 (m <sup>3</sup> )	ha当り本数 (本)	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha当り材積 (m <sup>3</sup> )
トドマツ	165	13.7	8.6	54.3	—	—	—	—
ミズナラ	143	29.8	17.3	139.3	—	—	—	—
カンバ類	35	12.4	10.5	4.3	—	—	—	—
ホオノキ	8	10.0	8.0	1.4	—	—	—	—
シナノキ	50	12.2	7.8	8.4	3	66.0	20.0	7.0
イタヤ, カエデ類	213	11.7	8.6	21.0	45	33.8	16.4	45.3
ヤチダモ	14	16.0	12.3	3.1	150	21.2	18.4	46.3
キハダ	13	11.6	8.8	1.0	113	18.2	12.7	21.5
オヒョウニレ	13	9.7	6.3	0.3	55	15.1	7.7	17.0
ハリギリ	21	5.7	4.2	0.2	14	39.3	28.1	10.9
ケヤマハンノキ	8	30.3	20.0	5.0	8	25.3	18.0	3.0
ナナカマド	16	9.4	8.7	1.1	2	37.0	10.0	1.1
ミズキ	3	13.0	10.0	0.3	8	20.3	10.7	1.3
オニグルミ	—	—	—	—	60	28.8	10.9	26.0
シウリザクラ	—	—	—	—	37	13.8	9.7	2.9
その他	19	3.9	4.6	0.4	12	13.0	10.8	2.7
試験	721	16.4	14.4	240	507	21.3	13.4	185

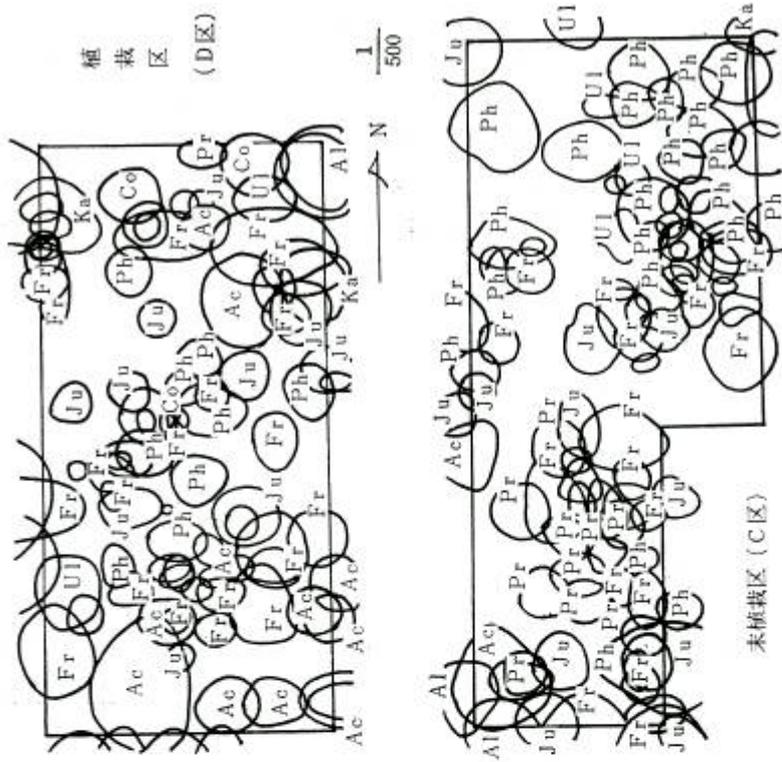
表-4 幼樹、灌木、草本、つる類の出現頻度

調査地 種名	調査地		試験地 種名	試験地	
	乾燥地	湿潤地		乾燥地	湿潤地
トドマツ	4	—	ハナウド	—	5
ミズナラ	5	—	アキタブキ	—	4
オオカメノキ	3	—	アマニウ	—	5
クマイザサ	5	5	エゾノイラクサ	—	4
チシマザサ	+	2	シダ類	+	4
オオイタドリ	—	4	ヤマブドウ	3	4
エゾノキツネアザミ	—	5	サルシナ	+	4
			ツタウルシ	5	2

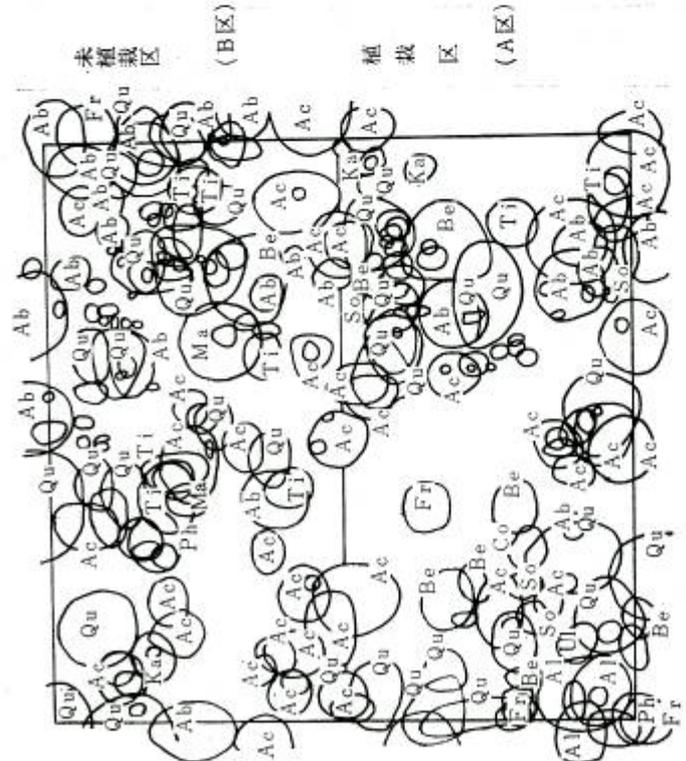
表示は試験地内を36区に分け出現率であらわした。

— ; 0%, + ; 0~5%, 1 ; 6~20%, 2 ; 21~40%, 3 ; 41~60%, 4 ; 61~80%, 5 ; 81~100%





比較的乾燥地のクロローネ投影図



比較的乾燥地のクロローネ投影図

図-2 試験地樹冠投影図

Ab; ト	マ	ツ	Ph; キ	ハ	ダ	Be; カ	ソ	バ
Qu; ミ	ズ	ナ	Ju; オ	ニ	グ	So; ナ	チ	カ
Ac; イ	タ	ヤ	Al; ハ	ソ	ノ	Ti; シ	ナ	ノ
Ka; ハ	リ	ギ	Ma; ホ	オ	ノ	Co; ミ	ズ	キ
Fr; ヤ	チ	ダ	Pr; シ	ウ	リ	U1; オ	ヒ	ウ
		モ			ク			ニ
					ラ			レ

カエデ、シナノキであり、湿潤地では、キハダ、ミズキ、ヤチダモ、オヒヨウニレなどの広葉樹で占められており構成樹種のちがいがみられた。

なお、幼・稚樹、草本、つる類については、乾燥地、湿潤地ブロック別に出現頻度で示すと表-4 のように、それぞれ植生の出現には特徴がみられる。

対象とするササは、乾燥地ではクアイザサで占められ一部デシザサの出現がみられた。湿潤地のブロックにおいてもクアイザサが全プロットを占めているが、チシマザサの出現頻度が、乾燥地ブロックに比較するとやや多く認められた。

これらの林況について、上層木、中層木、下層木の樹冠投影図(図-2)と、比較的乾燥地のブロックを、植するブロック(A)、植栽しないブロック(B)、比較的湿潤地のブロックを、植栽しないブロック(C)、植栽するブロック(D)、に分けてそれぞれのうっ閉度を示したのが表-5である。ブロックそれぞれの全面積に対する樹冠全

表-5 うっ閉度 (%)

	上層木 樹高 16m 以上	中層木 樹高 8~16m	下層木 樹高 8m 以下	全 層
A 区	47.5	35.5	21.0	104.0
B 区	63.5	56.0	36.5	156.0
乾燥地	55.5	45.8	28.8	130.1
C 区	43.5	52.5	19.8	115.8
D 区	76.7	36.8	10.0	123.5
湿潤地	60.1	44.7	14.9	119.7

各区域面積に対する樹冠占有面積率

面積の比で示したもので、比較的上木の多い林分である。

### 3) 試験地の土壌とササの根茎の深さ

試験地のブロック別の土壌断面を調べた結果は、図-3 のようである。

乾燥地では土性は重埴土で、A層の上部に堅果状構造が発達する典型的な Bc 型をあらわし、A層の厚さは比較的薄く、10~14cm であった。湿潤地のブロックでは、ササ生は同様に重埴土であるが、A層の上部に団粒状構造が発達する Bd 型で、A層は厚く 18~32cm、しかも、A層が2層を形成して崩積土であることが認められた。

土壌含水率は、A層で測定した結果、乾燥地が 43.0%、湿潤地が 54.6% であった。

土壌断面と、ササ地下茎の分布状況を示したのが図-4 である。

乾燥地のばあい、A層の表面から 6~8cm の位置に

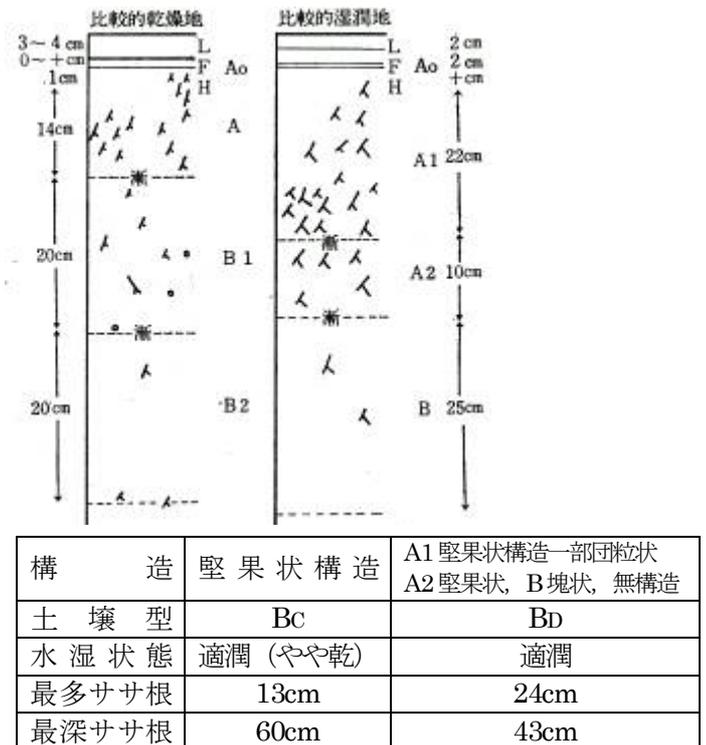


図-3 土壌断面図

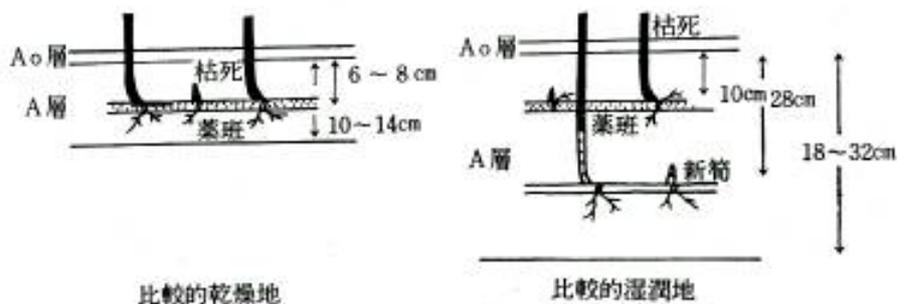


図-4 土壤面積とササ地下茎の分布と薬効

最多分布を示し、湿潤地のばあいには、地下茎の分布が2層に分れ、A層の表面から10cmの部分に最多分布をも示し、さらに28cmの深さの所に2層目の分布が認められた。この湿潤地ブロックの上下2層のササの地下茎分の布量は、上層が多く下層が少ない。

したがってこの試験地の概況について調査した結果、比較的乾燥地ブロックと比較的湿潤地ブロックとの間には、樹種構成、下層植生、土壤構造および土壤含水率、ササの地下茎分布深度にそれぞれちがいが認められた。

#### ササの枯殺効果（薬剤処理の時期別、薬量別比較）

比較的乾燥地のブロックにおいては、6月処理では薬量が多いほど枯殺効果が早くあらわれる。しかし処理翌年の春には処理した全面積のササが枯れて、薬量間のちがいはなく、低薬量の150kg/ha区も、高薬量の200kg/ha区も同等の枯殺結果を示した（表-6）。

表-6 塩素酸ソーダによるササの枯殺効果（%）

試験地 調査年月	処理	比較的乾燥地				比較的湿潤地			
		6月処理		10月処理		6月処理		10月処理	
		150 kg/ha	200 kg/ha						
43. 6		0	0	—	—	0	0	—	—
	8	80	95	—	—	25	35	—	—
	10	80	95	0	0	40	45	0	0
44. 5		100	100	100	100	—	—	—	—
	11	100	100	100	100	66	75	53	76
45. 8		100	100	100	100	85	90	100	100

クマイザサ枯死占有面積の百分率で表示

10月散布では、処理した翌年の5月調査で、150kg/haの区も、200kg/haの区とも全面積の枯殺結果が得られており、薬量間のちがいは認められなかった。

これらや結果から、比較的乾燥地に対する塩素酸ソーダによるササの枯殺結果では、6月処理の春散布においては、薬量が多いほど効果の発現が早くあらわれるが、処理1年後においても枯殺効果は、150kg/ha区、200kg/ha区ともに同じであった。したがって、ごこのブロックでは散布量は150kg/haで十分である。

10月処理の秋散布では、処理翌年の5月に、150kg/ha、200kg/ha両区とも峯面積のササが枯殺されており、150kg/haの散布量で十分枯殺効果が得られる。

春散布と秋散布の比較では、両時期とも処理全面積のササが、薬量150kg/haで十分枯れるから、ササの枯殺効果に対しては差がないようである。

比較的湿潤地のブロックにおいては、6月処理では、処理した年の秋10月調査の枯殺効果は、処理した面積

の40%が枯殺された程度で、薬量間のちがいはみとめられなかった処理した1年後の秋の調査結果では、150kg/haの区で66%、200kg/haの区では75%の枯殺効果を示したが、低薬量の区が比較的効果が高くあらわれたのは、場所によるちがいのように考えられる。薬剤処理後2年経過した夏の調査結果では、150kg/haの区で85%、200kg/haの区で90%の枯殺効果をあらわし、薬量間にわずかのちがいがみられるが、この湿潤地ブロックにおけるササ枯殺に用いた塩素酸ソーダ50%粒剤は、用いた薬量150kg/ha、200kg/haとも効果の発現が緩慢で、処理区全面積のササを枯殺するには十分な薬量ではなかったようである。

10月処理では、処理1年後の効果では、150kg/haの区で53%、200kg/haの区で76%の枯殺効果があらわれ、薬量間に効果の差がみられた。処理2年後の夏の調査結果でば、両区とも100%の効果がみられ、薬量間のちがいがなくなる。したがって、10月の秋処理では、ササに対する塩素酸ソーダ50%粒剤の枯殺効果は、薬量が多いほど効果の発現が比較的早くあらわれてくるが、処理全面積の100%の枯殺が得られた2年後には、薬量間のちがいがなくなる。この湿潤地ブロックにおけるササ枯殺に塩素酸ソーダの処理時期は、春の散布より秋の散布時期において高い枯殺効果が得られるようである。比較的湿潤地ブロックにおけるササの枯殺に対して、春散布も秋散布においても、処理全面積を枯殺するには、200kg/ha以下の薬量では十分とはいえない。

比較的乾燥地と比較的湿潤地のちがうササ型植生に対する塩素酸ソーダ50%粒剤による枯殺効果を示すと図-5のように乾燥地では用いた薬量が150kg/haでも効果の発現が早くあらわれ十分な枯殺効果が得られたが、湿潤地では、200kg/haでも効果の発現が緩慢で、しかも十分な枯殺効果は得られなかった。

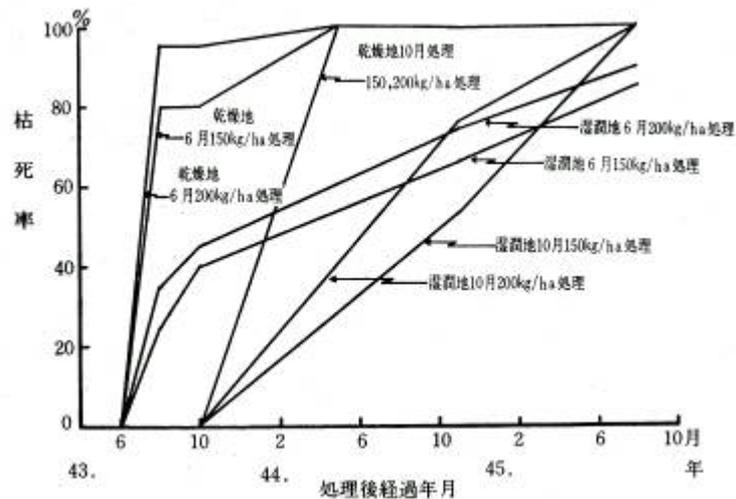


図-5 散布時期、量別の枯殺効果

### ササに対する地拵効果 (ザサの倒伏効果)

一般に林地除草剤を用いてサ

サを枯殺するのは、下刈作業か天然更新の刈出し作業における人力による刈払い作業を薬剤でおきかえることが主目的として利用されてきた。このばあいには、ササが枯れることによって、植栽された苗木や、天然更新した稚・幼樹に光を十分あてられることができれば目的が達成されたとみることができる。

今回の試験は、地拵作業における人力による刈払いを、薬剤におきかえて植栽が容易にできるようにすることが目的となる。したがって可能であれば地上部の植生が除去されることが望ましい。

伐採前に枯殺されたササが、上木の伐倒後や積雪のために倒伏するか、薬剤の影響をうけて腐朽分解すれば植栽は容易に作業できる。その倒伏の度合いを地拵効果として示すと、表-7のとおりである。

これによると、薬剤散布後1年たった秋の調査結果では、ササの枯殺効果が高くあらわれた比較的乾燥地のブロックにおけるササの倒伏率が高く、比較的湿潤地のブロックの倒伏率が低くあらわれた。2年経過した夏の調査結果でも同様の傾向が認められる。

ササに対する除草剤の枯殺効果は、薬量が多くなるほど高い枯殺効果をあらわしたが、倒伏率におよぼす薬

表-7 塩素酸ソーダによるササ枯殺後の倒伏

試 験 地 処理 調査年月	比較的乾燥地				比較的湿潤地			
	6月処理		10月処理		6月処理		10月処理	
	150 kg/ha	200 kg/ha						
43. 6	0	0	—	—	0	0	—	—
10	0	0	0	0	0	0	0	0
44. 11	73	52	76	57	40	29	24	54
45. 8	97	97	93	85	83	78	83	100

量の影響は、プロットの位置によって上木の伐倒本の量や嵩きさによって大きく変るし、クマイザサは倒伏しやすく、チシマザサが倒伏しにくいいため、チシマザサの分布が多いプロットは、枯殺効果の高低にかかわらず倒伏率は低くあらわれた。

この試験地では、伐採前の地拵えに適用した塩素酸ソーダ50g/kgのササの倒伏率にあてた影響として、比較的乾燥地では、薬剤処理後1年目の秋では処理面積の50~70%が倒伏し、2年後にはほとんどのササの倒伏がみとめられた。比較的湿潤地では、処理後1年目では、24~54%のササの倒伏がみられ、2年後には約80%の倒伏状態を示した。

これらの結果から、伐採前の地拵えに対するササ枯殺剤の適用は、枯殺効果の高い場所であれば利用できそうである。

伐採前の地拵えとして除草剤塩素酸ソーダのササ枯殺効果、ササの倒伏状態、枯殺後のササの再生状態を地拵え効果としてまとめると、図-6のように土壌条件のちがいにより比較的乾燥地では、散布時期、散布量のちがいによる差が少なく、ササの枯死率が高く、倒伏率が高く、ササの再生は少なく塩素酸ソーダの効果認められる。比較的湿潤地では、散布時期は10月の秋散布が春散布に比較して効果が高く、散布量が多いほど高い効果を示している。しかし乾燥地に比較して倒伏率が低く、ササの再生が多く十分な効果とはいえない。

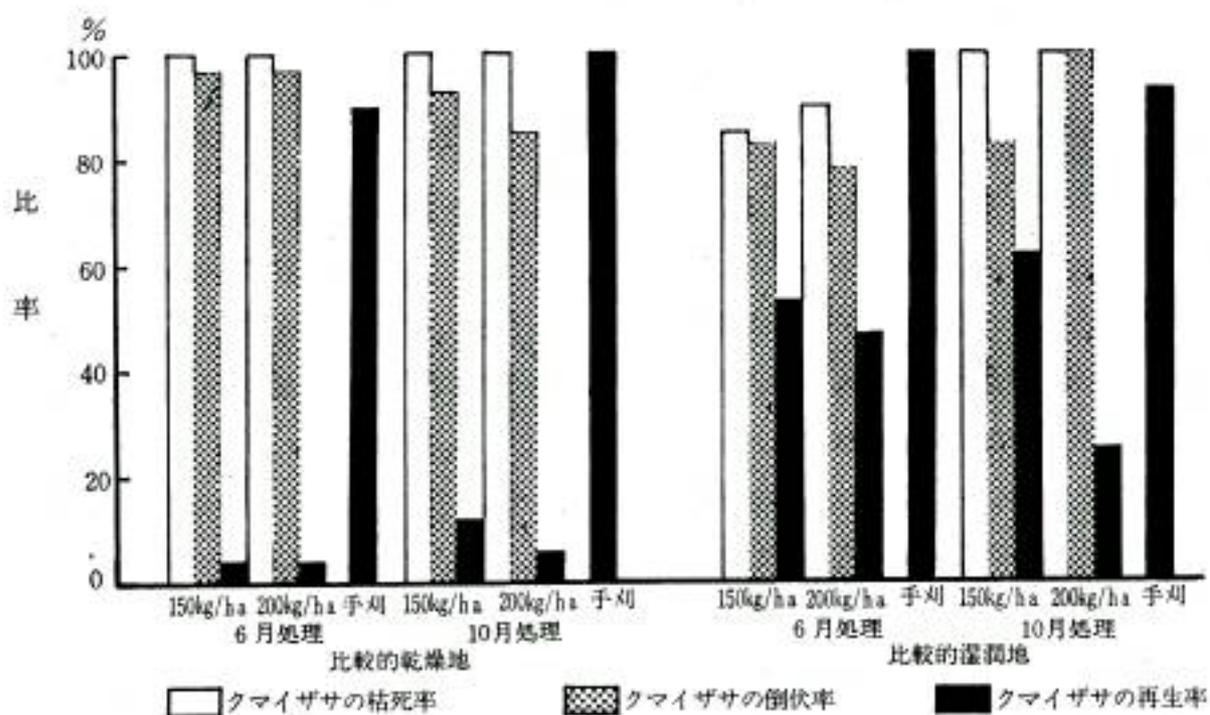


図-6 地拵え効果

ササ格殺後の植生の推移

ササが枯殺されて、上木を伐倒したあとのササ型植生の林床における植生の推移について、伐根からの萌芽や木本め更新、蔓茎類の出現、草本類、ササの再生状態に・いて面積占有率で示すと表-8のとおりである。

表-8 植生占有率 (%)

試験地	植生区分		6月処理			10月処理			放 置
			NaClO <sub>3</sub> 50%		手 刈	NaClO <sub>3</sub> 50%		手 刈	
			150 kg/ha	200 kg/ha		150 kg/ha	200 kg/ha		
比較的乾燥地	木 ツル 草 ササ	本	16	10	9	1	10	1	8
		類	27	29	6	37	31	1	1
		本	+	4	4	4	0	0	0
		*	4	4	80	12	6	100	100
	合 計	47	47	99	54	47	102	109	
比較的湿潤地	木 ツル 草 ササ	本	+	1	1	1	3	+	0
		類	25	13	11	18	25	4	27
		本	35	20	27	25	52	7	14
		*	80	54	100	69	48	93	100
	合 計	140	88	139	113	128	104	141	

\*は (落葉していないササ) + (再生ササ) の占有率で示した

試験地内の木本類の萌芽および更新は、土壤条件の乾燥地と湿潤地によるちがいがみとめられる。木本類は乾燥地に多く発生がみられ、湿潤地に発生は少ないが、樹種構成のちがいによって大きく支配されていると考えられ、薬剤の散布時期、散布量のちがいや、ササの枯殺効果のちがいによってあらわれたものとは考えられない。

蔓茎類の発生繁茂は、ササの枯殺および上木伐倒後の林内照度の変化にともなうもので、乾燥地、湿潤地と私手刈区、放置区に比較して発生量が増大していることが認められる。

草本類の推移は、土壤条件が乾燥地において少なく、湿潤地においては極めて増大していることがみられた。手刈区や放置区においては、乾燥地ではもともと草本類の分布が少なかったことにもよると考えられるが、ササの枯殺や、上木伐倒後における草本型植生への転換は顕著にあらわれなかった。しかし、湿潤型の土壤条件においては、ササ型植生のうちは、もともと草本類の分布があったにかかわらず、ササによって草本の生長が抑制されて繁茂できなかつたものが、ササの枯殺や上木伐倒によって、草本の生長が急激にすすみ、ササ型植生から草本型植生が優占する植生への転換が行なわれたものである。しかもキク科O大型草本が優占するため、ササ型植生であったときよりむしろ造林上には不利な環境のように考えられる。

草本類の発生状態と塩素酸ソーダの影響は、塩素酸ソーダ除草剤そのものは非選択性といわれるが、この試験に用いた 50X粒剤では草本に対しては効果は認められなかった。

ササ枯殺後のササの再生状態は、土壤条件が乾燥地においては、手刈区、放置区と比較してきわめて再生が少なく、除草剤による影響が認められる。湿潤地においては、薬剤処理時期や処理量のちがいによって、枯殺効果が高くあらわれたプロットほどササの再生は少ない。したがってササの薬剤による枯殺の度合いと、枯殺後の

表-9 ササ型植生に対する除草剤散布後の植生の推移  
薬剤処理後3年目の植生

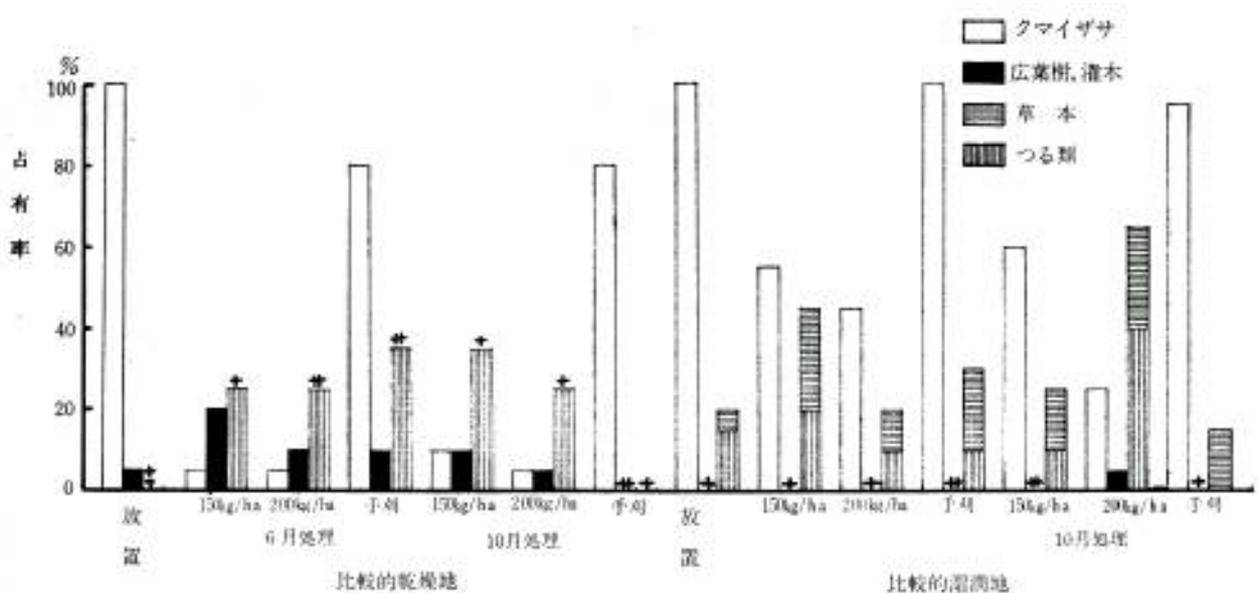
<b>A. 比較的乾燥地の植生</b>		セリ科	オオハナウド
(1) 草本 (7科9種)		ツリフネソウ科	キツリフネ
イネ科	クマイザサ チシマザサ	イラクサ科	エゾイラクサ
キク科	ヒメムカシヨモギ コウゾリナ	バラ科	オニシモツケ
ウコギ科	ウコギ	タデ科	イタドリ
ミズキ科	ゴゼンタチバナ	オダマキ科	ルイヨウショウマ
ツリフネソウ科	キツリフネ	アブラナ科	コンロンソウ
イラクサ科	エゾイラクサ	ユキノシタ科	ズダヤクシュ
オシダ科	オシダ	ウコギ科	ウド
(2) 木本 (11科14種)		キク科	エゾノヤマヨモギ ヨブスマソウ アキタブ ハンゴンソウ アキノキリンソウ ヨツバヒヨドリ コウゾリナ ヒメジオン
シナノキ科	シナノキ オオバボダイジュ	オシダ科	シラネワラビ オシダ ジュウモンジシダ
ブナ科	ミズナラ	アカネ科	クルマムグラ
モクレン科	ホオノキ	(2) 木本 (8科8種)	
モクセイ科	ハシドイ	モクセイ科	ヤチダモ
ウコギ科	コシアブラ	バラ科	シウリザクラ
カバノキ科	シラカンバ	カバノキ科	ウダイカンバ
ミカン科	キハダ ツルシキミ	クルミ科	オニグルミ
ミズキ科	ミズキ	クワ科	ヤマグワ
カエデ科	メイゲツカエデ エゾイタヤ	ヤナギ科	バッコヤナギ
バラ科	ナナカマド	ニシキギ科	エゾツリバナ
スイカズラ科	オオカメノキ	ミカン科	キハダ
(3) つる類 (4科5種)		(3) つる類 (7科9種)	
ブドウ科	ヤマブドウ	ブドウ科	ヤマブドウ
ユキノシタ科	ツルアジサイ イワガラミ	ユキノシタ科	ツアジサイ イワガラミ
マタタビ科	マタタビ	マタタビ科	サルシナ マタタビ
ウルシ科	ツタウルシ	ウリ科	アマチャルズ
<b>B. 比較的湿潤地の植生</b>		ガガイモ科	イケマ
(1) 草本 (15科28種)		キキョウ科	ツルニンジン
イネ科	クマイザサ チシマザサ	ウルシ科	ツタウルシ
ユリ科	オオウバユリ チゴユリ オオアマドコロ		
エンレイソウ科	エンレイソウ		
セリ科	エゾニウ		

再生量とは密接な関係が認められる。しかしこの湿潤地ブロックにおいては、全体的にササの枯殺の度合いが低いために、ササの再生状態が旺盛で、乾燥地ブロックに比較すると極端に多いようである。

以上の結果から、ササ型植生に対する伐採前地拵えとしての林地除草剤の適用は、ササ枯殺後の植生の推移状態からの効果をみると、土壤条件が比較的乾燥地においては、草本類の侵入発生は少なく、枯殺後のササの再生も少ない。蔓茎類は侵入繁茂がみられた。また、比較的湿潤地においては、草本類の侵入発生が著しく、しかも大型草本への植生転換が認められる。枯殺後のササの回復再生も早く、蔓茎類は乾燥地同様に侵入繁茂がみられる。土壤条件のちがいごとに、ササ枯殺後に推移した草本、木本、蔓茎類の種名をあげると表9のとおりである。

広葉樹や灌木類の伐根からの萌芽、草本類、蔓茎類の侵入繁茂、ササの回復状態について、設定した試験地の土壤条件が比較的乾燥地、湿潤地ごとに、除草剤の散布期日、散布量別に調査結果を要約して示したのが図7である。

これらの結果から、伐採前にササ型植生の地拵えを塩素酸ソーダ 50%粒剤を用いて行なった効果は、土壤条件が比較的乾燥地においては期待がもてるが、比較的湿潤地においてはその適用をさけるべきであろう。



図一7 薬剤散布後3年目の植生  
 #; は5% 以内のもの。+; は発生が認められ極めて少ないもの。

### 植栽したトドマツ苗木に対する影響

伐採前のササ型植生に対して地拵えのために50X塩素酸ソーダで枯殺したあと、トドマツ苗木にあたる影響をしらべた。

その結果、土壤条件が異なる2種のブロックともに、トドマツ苗木の葉の変色や捻転、落葉などの除草剤による葉害は認められなかった。

苗木の生長におよぼす影響については、表-10、図-8に示すように、1969年5月植栽して、植栽直後とその年の秋、および植栽翌年の夏にあたる1970年8月と3回の調査結果を、樹高および伸長量であらわした。

この結果では、比較的乾燥地のブロックが、6月処理、10月処理とか手刈区に比較して伸長量は1年目、2年目とも良好な生長を示している。しかし比較的湿潤地のブロックでは大差は認められず、このブロック全体に良好な伸長をしているとは認め難い。これは、ササの再生や、草本類の繁茂によって苗木がこれらにおおわれて下刈効果がなかったためによるようである。

表-10 除草剤による伐採前地拵後の苗木の生長におよぼす影響 (cm)

調査地		比較的乾燥地						比較的湿潤地					
		6月処理			10月処理			6月処理			10月処理		
		150 kg/ha	200 kg/ha	手刈									
植栽木の樹高	植栽時	36.5	36.0	35.5	37.7	35.7	36.9	38.1	36.6	36.7	36.6	36.9	36.4
	44.11	13.8	44.7	44.0	45.6	44.2	43.5	45.6	45.1	44.4	43.6	44.7	44.4
	45.8	55.8	56.8	53.5	53.6	54.9	51.2	52.0	51.9	50.2	52.8	50.3	50.1

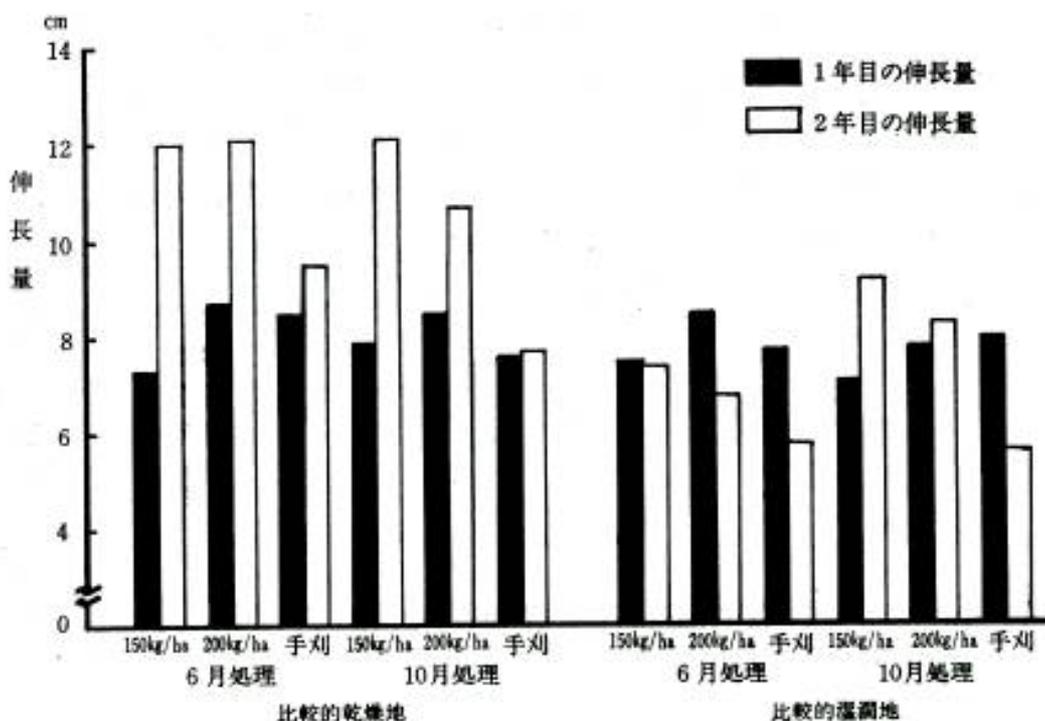


図-8 植栽木, 1年目, 2年目の伸長量

したがって、除草剤によって伐採前の地拵適用後、植栽木にあたる影響としては、除草剤の土壌残留などからの苗木に対する影響は認められない。しかしササの枯殺の割合が低いために、ササの再生によって苗木がおおわれるか、大型草本などに植生が転換してくるような所では、草本などの繁茂によって苗木の生長がさまたげられるようである。

この試験の結果として、比較的乾燥地のブロックではササの再生が少なく、ササ型植生から草本型への植生転換は急激な移行状態はみられず、地拵後植栽した苗木の生長にはほとんど影響はみとめられなかった。比較的湿潤地のブロックにおいては、ササの枯殺の割合が低かったためか、その後のササの再生回復と、ササ型植生から草本型植生への移行状態も急激で、そのために植栽されたトドマツ苗木の生長がさまたげられるようになり、除草剤を用いた伐採前のササの地拵は効果的ではなかった。

### 考 察

土壌条件と塩素酸ソーダ除草剤のササ枯殺効果

本道におけるササの分布面積は400万haで、林地面積の約70%強を占めている。育林作業中において、地拵え、下刈、天然下種更新における刈出しなどそのほとんどは、ササの除去につとめられてきた。とくに、林種転

換林分である低質広葉樹林の林床は、ほとんどササで占められている。

これらのササ枯殺に用いられている塩素酸ソーダは、ササの茎葉に付着すると、接触部が損傷をうけるとともに薬剤が接触点から植物体内を移行する。土壌中の移動性も大で、ササ、雑草、木の根からも吸収されて植物の体内を移行する。炭水化物などの還元性物質に酸化、還元作用をおこし、植物の細胞組織を破壊して枯死させる。土壌中における薬剤の残効性は、立地によって多少のちがいはあるが、林地では散布後2ヵ月以上経過すると消失するといわれる（松井 1969）。

土壌の性質と薬剤の効果との間には関連性が少ないともいわれるが、傾向として一般に砂質土壌、酸性の強い土壌、A層の厚い土壌などに効果が少ないといわれている（松井 1969）。

今回行なった試験の結果では、土壌条件が比較的乾燥地と比較的湿潤地のブロックに分けてその効果を比較した。乾燥地ではササの枯殺効果も高く、倒伏率がよく、枯殺後の草本の発生やササの回復再生が少なく、塩素酸ソーダの地持効果が認められたが、湿潤地では、枯殺効果、倒伏率とも乾燥地に比較して結果は低下し、枯殺後の植生は草本の発生とササの再生が著しく地持効果が認められなかった。

乾燥地の土壌はBc型でA層の厚さが10~14cm、土壌含水率は43.0%。ササの地下茎分布の最多深がA層の表面から6~8cmにあり、このような条件のところでは、塩素酸ソーダ50%粒剤で散布量ha当り150kg程度で十分効果をあげられた。

湿潤地の土壌はBd型で、A層がA1層とA2層の2層からなり、土壌含水率は54.6%でササの地下茎の分布が10cm深さのところと28cmの深さと2層をなしていた。このような条件のところでは散布量がha当り200kgでも十分な効果をあげることはできなかった。

豊岡（1969）は、土壌のA層が厚く、構造深度も深く、クマイザサの地下茎の分布が深い土壌では枯死率は小さく、反対に土壌のA層が薄く、構造深度も浅く、地下茎の分布が浅い土壌では枯殺率は大きくあらわれる傾向がみられたことを報告している。

土壌のA層や構造深度が深いところでは一般にササの地下茎分布深度が深い傾向が認められる。土壌のA層の深さとササの地下茎分布深度によって散布量がきめられそうである。今回行なった湿潤地ブロックのばあいには散布量がha当り200kgでは少なかったと考えられる。しかし散布量がha当り200kg以上となると、土壌動物、微生物や植生に対する生態系全般におよぼす影響が大きくなることも予想されるので、このような土壌条件の所ではササ枯殺剤として塩素酸ソーダの適用は不相当のようである。したがって除草剤による伐採前地持えの適用のときには、事前に十分な予定地調査を行なったうえで、高い効果が発現できるような適用方法を採用すべきである。

#### ササ枯殺後の植生推移

ササ類が優占するササ型植生の林床は、火入れ地持え々行なったり、刈払いによってササを除去したとき、ササ類や固有の木本が減少して大型草本類が優占するようになる。その後ササ類の回復・再生や蔓茎類の侵入繁殖となり、ササ、草本・木本・蔓茎類の混生植生型をたどり、ついにはササが優占するササ型植生に復元する。

塩素酸ソーダ除草剤によってササを枯殺した林床は、ササ枯殺後草本型の群落に移行しやすい。その速さは除草剤の散布量が多いほどササの回復がおくれるために移行が早いことを藤村ら（1968）が報告している。

この試験では、土壌条件の乾燥地、湿潤地のちがいでササの枯殺の度合いにちがいがあることをたしかめた。乾燥地で枯殺効果の高いところほど草本型への植生転換の速度はおそく、ササの再生・回復もおそかった。しかし湿潤土壌のブロックでは一時的に地上部のササが枯殺されたためか、ササ枯殺後急速に大型草本の侵入繁殖

茂と蔓茎類の侵入がみとめられた。 ササの再生・回復状態も比較的早くあらわれて、混生型の植生群落を形成した。

このような大型草本への植生転換が行なわれ、混生型の植生群落を形成しやすいところにおいては、除草剤の適用による地拵え作業は不適當のようである。

#### ササ型植生の塩素酸ソーダ除草剤による伐採前地拵え効果

この試験においては、除草剤によるササ枯殺効果の高いところほどササの倒伏率が高い傾向がみとめられ、その後の草本への植生転換の移行も急速にあらわれず、一応このような地帯では地拵え効果が適當のように考えられた。

松井(1969)によると、林内陽光度とササの回復との関係をしらべて、陽光度 66.7%のときもっともササの回復がたかく、うつ閉度 0.7 以下で陽光度 33.3%以上の広葉樹林では除草剤散布を有効とし、庇陰が密な林分ではむしろ刈払いを行なった方が効率的であるとのべている。

上木が密である場合には林内湿度が高く、したがって土壤条件が比較的湿潤な条件をつくりやすい。斜面方位が北向きでしかも山麓地帯ほど、このような条件のために塩素酸ソーダ除草剤の効果は低くなることが考えられる。

このようなところでは、土壤のA層が厚くなりササの地下茎分布深が深くなり塩素酸ソーダ除草剤は極めて多量散布しないと効果が低く、その効果も地上部のササの葉や禿に接触した部分が枯殺されて、地下茎の枯殺が不十分であるため再生・回復が早く、ササと草本類の混生群落を形成しやすく、地拵えとしては最も手に負えない状態となりやすくなる。

またクマイザサとチシマザサの混生群落では、塩素酸ソーダ除草剤ではクマイザサよりチシマザサの方が枯殺されやすい傾向にあるが、チシマザサは倒伏しにくく、しかも腐朽分解しにくいようである。

塩素酸ソーダ除草剤によるササ枯殺の結果、むしろ枯殺前より育林作業や植栽木の生育がよくない状態になる所では、今後の問題点として、ササそのものを全面的に枯殺せず、ササの生態を利用するような地拵えや下刈作業を検討する方向で考慮すべきである。

### 摘 要

1. この試験は、広葉樹の林種転換林分の伐採前地拵えに対して、塩素酸ソーダ 50%粒剤の除草剤を用いてササの枯殺と地拵え効果を検討する目的ではじめた。

2. 試験地は道北内陸地帯にあたる美深経営区内に設定し、土壤条件が比較的乾燥地と比較的湿潤地の2ブロックに分けて比較した。

3. 比較的乾燥地のブロックでは、散布量が ha 当り 150kg でササの枯殺効果が高くあらわれ、6月散布も10月散布も同様に散布時期のちがいによる効果の差はなく、ササ枯殺後め倒伏状態やその後の草本型への植生転換は急激に移行することなく、またササの再生・回復も遅く地拵え効果が認められた。

比較的湿潤地のブロックにおいては、散布量が ha 当り 200kg でもササの枯殺の度合いが低く、倒伏状態もよくなく、その後の草本型への植生転換が急激で、しかもササの再生・回復も早く混生群落を形成しやすい。地拵え効果が認められなかった。散布時期は秋10月散布の方が春6月散布より枯殺効果は比較的高くあらわれた。

文 献

松井善喜 1969 除草剤の特性と使用の展開. 実用技術ハンドブック 3 - 28, 北海道造林技術センター

豊岡 洪 1969 散布時期と散布量. 実用技術ハンドブック 59 - 65, 北海道造林技術センター

藤村好子・豊岡 洪 1968 造林地の下刈に関する研究(第9報). 除草剤 ( $\text{NaClO}_3$ ) 散布量と植生遷移林試  
北支年報 1968, 87 - 101