

林業と薬剤

NO. 29 6. 1969



社団法人 林業薬剤協会

林地除草剤導入試験

—T.F.P および NaClO₃ によるススキ枯殺抑制について—

加藤 五雄*

目次

林地除草剤導入試験	
T.F.P および NaClO ₃ による	
ススキ枯殺抑制について	加藤 五雄 1
スルファミン酸アンモン系除草剤の使い方 (I)	
一体験にもとづいて	板谷 洋三 7
林木育種の分野における薬剤の利用	福原 樽勝 11
林地除草剤 (ブラシキラー) 散布について	織田 勉 15
薬剤使用による森林の保護事業について	合田 昌義 16
マツクイムシに関する文献 (IX)	20

・表紙写真・

カラムツタネパイの薬剤防除風景・BHC 粉剤散布—長野県川上村
林試昆虫第一研究室 山崎技官撮影

はじめに

人工造林地における地ごしらえ, 下刈作業は労力, 経費ともに育林作業中に占めるウェイトが極めて高く, 省力, 経費節減の観点から, 機械化とともに除草剤の利用は重要課題であって, 除草剤の導入を前提とした作業技術体系の早急な確立が強く要望されている。

多種多様の雑草木が繁茂する林地へ除草剤を導入する技術は, 逐次解明されつつあって, すでに実用化されたものもあるが, なお今後の問題として残されている面も多い。

この試験は対象植生をススキ (*miscanthus sinensis Anderss*) に限定し, 従来行なわれてきた試験結果に基づき, さらに効率的な利用をはかるため, 実用化の目的のついた除草剤を用い植生の生態, 土壌型を考慮したうえで, 除草剤の散布時期, 散布量ならびに植生の推移について試験を行ない, 除草剤導入を前提とする作業体系の確立に資するため検討を加えたものである。

本報では, 主として新しく登場した T.F.P を従来の NaClO₃ と比較し, 薬剤の性質を明らかにするとともに, 事業化にすすめる段階での問題点を実証的に解明できればと考えまとめたもので, 大方のご参考になれば望外の幸いである。

試験地および試験方法

1. 試験の対象 ススキ (下刈作業)
2. 供試除草剤

① T.F.P 30% 液剤 (Sodium 2,2,3,3 Tetrafluoro propionic acid 30%)

② NaClO₃ 50% 粒剤 (NaClO₃ 50%)

3. 試験地

試験地は滋賀県蒲生郡日野町熊野字千本野の公有林および同町蔵谷の私有林の2カ所の造林地に設定した。その概要は表-1 に示したが, 鈴鹿山系綿向山麓にあたり, 洪積層からなるアカマツ林地帯で, 標高 340~420 m, 年平均気温 12~13°C, 年降水量 1,500~1,800 mm の環境にある。

4. 試験方法

試験地を土壌の状態により区分するため, BB 型土壌 (比較的乾燥地) と BD 型土壌 (比較的湿潤地) の2カ所を設定し, 処理方法は前者をスポット処理, 後者を全面処理とした。

試験地はいずれも散布処理の容易さを目的として, 全面刈払いを実施し4月17日に散布している。この処理時期としては, ススキの抑制枯殺が出芽前処理がもっとも効率的であるというこれまでの試験結果¹⁾ に基づいたもので, この時点では幼芽 (5~10 cm) が 2~3 本/株出ているのを認めている程度で, 一応出芽前処理と考えられる。

これらの試験設計は表-2 に示すとおりである。

5. 試験の実行経過

- (1) 千本野試験地

表-1 試験地の概要

試験地	面積	土壌型 土性	海拔高	方位, 傾斜	地形	A ₀ 層の 厚さ	刈払年月日	植栽年月日	備 考
千本野	18 ^a	BB/CL	420 ^m	NNW/5°	中平 腹 衡	1.0 ^{cm}	42.10.1	アカマツ 38.4.5 (6年)	スポット処理区
蔵谷	18	BD/L	340	SSW/5°	山麓 平 衡	0.9	43.4.10	スギ 43.4.15 (1年)	全面処理区

* 滋賀県林業指導所

表-2(1) 試験設計 千本野試験地 (BB型 スポット処理)

試験区	供試薬剤	面積	繰返し	散布量/株	平均株直径	株数
A-1	NaClO ₃ 50% (粒)	10×10 m	3回	50g	60.6 cm	44.3/133
A-2	"	"	"	75g	56.2	34.3/103
A-3	T.F.P 30% (液)	"	"	5cc	55.8	31.3/94
A-4	"	"	"	7cc	51.6	58.0/174
A-5	対照区	"	"	—	—	41.3/124

注: 1. 株数は平均株数/全株数(3回繰返し)アール当り。
2. T.F.Pは原液滴下とし、いずれも円周状(ドーナツ状)散布とした。

表-2(2) 試験設計 蔵谷試験地 (BD型 全面処理)

試験区	供試薬剤	面積	繰返し	散布量/a	株占有率
B-1	NaClO ₃ 50% (粒)	10×10 m	3回	1.5 kg	35.9 %
B-2	"	"	"	2.0 kg	58.4
B-3	T.F.P 30% (液)	"	"	150 cc	38.3
B-4	"	"	"	200 cc	38.9
B-5	対照区	"	"	—	—

注: T.F.P 30% (液)は10倍増量による機械全面散布とした。(散布機械は背負式動力噴霧機 共立散粉散粒ミスト兼用機 DM-8A)

△→アカマツ植栽→刈 払→薬剤→中間調査
38.4.5 42.10.1 43.4.17 43.7.1
→最終調査→追跡調査
43.10.1 44.6ごろ

(2) 蔵谷試験地

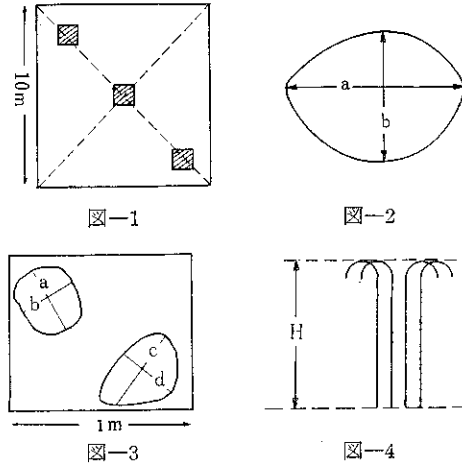
△→刈 払→スギ植栽→薬剤→中間調査→最終調査
43.4.10 43.4.15 43.4.17 43.7.1 43.10.1
→追跡調査
44.6ごろ

6. 効果調査の方法

(1) 調査区(株)の選定

スポット処理のときは各試験区内の全株数の1/2程度(おおむね20株)を調査株としてランダムに選定する。
全面処理のときは各試験区内に図-1のように対角線上に3地点(1m×1m)を設定し調査区とした。

(2) 株平均直径(断面積), 株占有面積の測定



株平均直径(図-2) $D = \frac{a+b}{2}$

株断面積(図-2) $A = \frac{ab\pi}{4}$

株占有面積(図-3) $O = \frac{ab\pi + cd\pi}{4}$

(3) 出芽平均草高の測定

これは図-4により行なうこと。

(4) 重量測定

最終調査において枯損分を除いた生茎葉の重量測定を行なう。

試験結果および検討

1. 試験結果

中間調査(昭 43.7.1) および最終調査(昭 43.10.1)

を実施した結果は表-3のとおりである。

表-3(1) 試験結果 千本野試験地 (スポット処理)

試験区	区分	散布量	平均株直径(断面積)	抑制効果 (%)							
				中間調査 (43.7.1)				最終調査 (43.10.1)			
				株枯死率	草高	茎数	重量	株枯死率	草高	茎数	重量
A-1	NaClO ₃ 50%	50g	60.6(2.883)	2.0	60.3	77.7	10.0	43.8	77.1	85.3	
A-2	"	75g	56.2(2.479)	8.0	61.1	75.5	12.0	45.5	75.5	84.7	
A-3	T.F.P 30%	5cc	55.8(2.444)	0	72.1	59.6	28.6	58.5	82.4	88.6	
A-4	"	7cc	51.6(2.090)	0	79.0	53.0	74.0	87.7	92.8	97.2	

注: (イ) 株枯死率 $D = \frac{\text{散布区枯死株数}}{\text{散布区全調査株数}} \times 100$

(ロ) 抑制効果 $E = 100 - \left\{ \frac{\text{散布区平均草高(茎数, 重量)}}{\text{対照区平均草高(茎数, 重量)}} \times 100 \right\}$

(ハ) 対照区における調査実数は省略したが、おおむね次のとおり(平均値)
中間調査(43.7.1) 草高 83.7~101.3 cm, 茎数 89.0~104.1 本/株
最終調査(43.10.1) 草高 107.6~115.0 cm, 茎数 94.6~111.0 本/株

表-3(2) 試験結果 蔵谷試験地 (全面処理)

試験区	区分	散布量 a 当たり	平均株占有面積(株占有率)	抑制効果 (%)					
				中間調査 (43.7.1)			最終調査 (43.10.1)		
				草高	茎数	重量	草高	茎数	重量
B-1	NaClO ₃ 50%	1.5 kg	3,593(35.9) %	61.7	60.2	57.8	69.7	86.6	
B-2	"	2.0 kg	5,844(58.4)	69.0	62.9	42.8	64.9	87.4	
B-3	T.F.P 30%	150 cc	3,833(38.3)	78.7	42.8	68.0	85.0	95.6	
B-4	"	200 cc	3,887(38.9)	85.2	29.4	63.3	87.0	94.0	

注: (イ) 抑制効果の算出方法は前述のとおりである。
(ロ) 対照区における調査実数はおおむね次のとおり(平均値)
中間調査(43.7.1) 草高 181.0~211.1 cm, 茎数 134.0~218.1 本/m²
最終調査(43.10.1) 草高 199.8~210.6 cm, 茎数 137.9~213.7 本/m²
重量 6,141~9,990 g/m²

2. 検討

(1) 散布方法と抑制効果

(イ) スポット処理 BB型土壌の千本野試験地においてはスポット処理により実施したが、その結果は表-3(1)のとおり平均株直径 56.1 cm のものには草高抑制効果は中間調査段階では各試験区とも 60% 以上の効果があったのに対し、A-4 区を除いて、最終調査では早くも効果の減少する傾向がみられる(図-5)。

その反面、茎数抑制、株枯死率からみた場合、いずれも T.F.P 散布区は中間時点より効果が大きく、とくに株枯死率においてはその上昇率が高く、抑制の段階から枯死に至ったことを示している(図-6)。

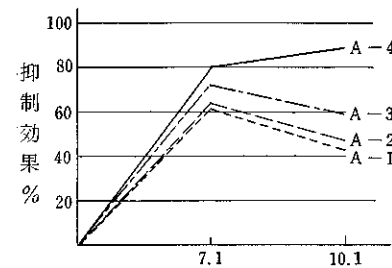


図-5 草高抑制効果(スポット)

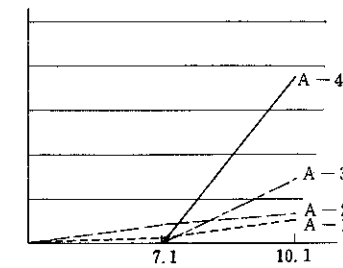


図-6 株枯死率(スポット)

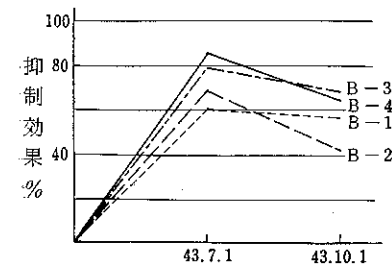


図-7 草高抑制効果(全面)

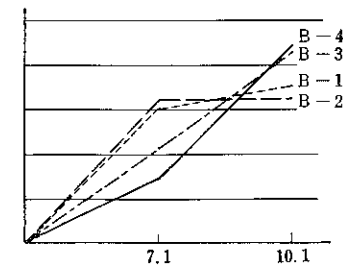


図-8 茎数抑制効果(全面)

(ロ) 全面処理 全面処理は比較的湿潤地(蔵谷試験地)において実施したところ、その結果は表-3(2)のとおり草高抑制はスポット処理とほぼ同様の傾向にあるが、いずれの試験区も最終調査時点では、回復のきざしがみられる(図-7)。

それに対し茎数抑制の点では、中間調査において NaClO₃ (B-1) > T.F.P (B-3) であったものが最終調査では、この関係が逆転している

のが特徴的である(図-8)。これは T.F.P が当初抑制的に作用していたものが、やがて枯死に至った結果と考えられる。

なお、重量抑制効果については、全面、スポットともに 85% 以上の効果があり、対照区に比べ多少の出芽があっても重量的には非常に軽くなっていることが分かる。

(2) 散布方法の検討

全面、スポット処理とも以上のように抑制効果において、その差違はみられず(このことは同時に土壌型別に見た抑制効果の差もなかったといえる)。

$$\begin{matrix} A-4 > A-3 > A-2 > A-1 \\ B-4 > B-3 > B-2 > B-1 \end{matrix}$$

の傾向を認めることができた。

このことから、ススキに対する処理方法は現場の状態により、ススキ株の判然とした林地にあってはスポット処理を、一面のススキ原とみられる所では全面処理というような一般的区分をせざるをえない。

なお、T.F.P にあっては散布量が微量であり、全面処理のとき、散布器具等を考慮したうえでないと過大散布あるいは、まきむらを生じるから注意したいものである。

この試験の場合も 10 倍稀釈

液を利用したのもこのためであり、除草剤散布装置付刈払機（枯殺サイセ）に類似した機種が開発が必要になってくるだろう。

(3) 散布量の検討

スポット処理の場合、株直径の大きさと散布量との相関は密接であると考えられるが、この試験の場合、株の大小に拘らず、同一量を散布したので、その結果、抑制効果にどう変動してくるかをみたのが図-9である。

この図-9はさきの表-3を株断面積（直径）階別に整理したものであり、NaClO₃の各区において、抑制効果が全般に低いのは、散布薬剤量が不足していたように考えられる。ある報告²⁾によれば完全枯殺に対して42g (a.i.)*/1,000cm²は必要としているのに反し、この試験の散布量は、

- A-1 のとき 25 g (a.i.)/2,883 cm²→
8.7 g (a.i.)/1,000 cm²
- A-2 のとき 37 g (a.i.)/2,479 cm²→
11.9 g (a.i.)/1,000 cm²

の散布量にすぎず、さきの必要量と比較して1/4程度になることから過少なが理解できる。

(* a.i. ……有効成分 active ingredient)

他方、T.F.P.についてはかなりの抑制枯死効果が認められ、一応散布量の点からは問題はなかったものと考えられる。そこで、株の大きさと完全抑制に必要な散布量の関係を図-9でみるとおおむねその効果限界は、

- 5 cc (スポット) 散布のとき→2,500 cm²~3,000 cm²
(株断面積) まで
- 7 cc (") 散布のとき→3,500 cm²~4,000 cm²
(") まで

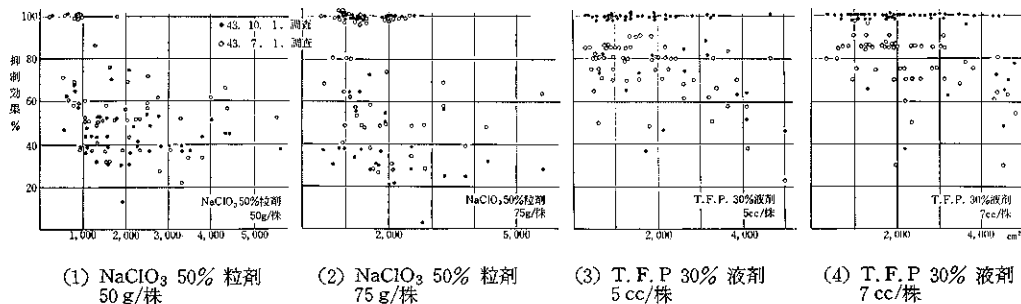


図-9 株断面積階別にみた草高抑制効果

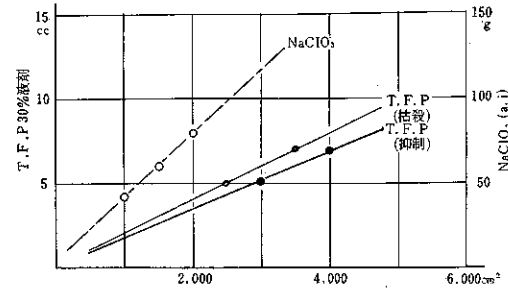


図-10 ススキ枯殺抑制に必要な薬剤量(量/株)

注: NaClO₃については保土谷化学農業技術情報(1966)の塩素酸ソーダによるカヤ枯殺試験 p. 11による。

にあり、これを図示すると図-10のとおりで、1,000 cm²の株に対して2.1 cc, そして2,000 cm²では4.1 cc, 4,000 cm²のものについては8.0 ccが完全抑制に必要な散布量(適正散布量)として求めることができる。

なお、NaClO₃が主に枯殺を必要とするものであるのに対し、T.F.P.は主に抑制を目的とするならば、さらにさきの適正散布量に対して、10~20%減の少ない薬剤量で目的を果たすことができると推察される。

(4) 下刈効果の検討

薬剤による除草効果の判定方法は、主観に基づく場合が多く客観性に乏しいが、ここでは三宅氏³⁾のいわゆる雑草の草高を植栽木の1/2以下、または光線が全体の80%を下らない状態であれば下刈効果が出るという見解に従いたい。

この試験の場合には前者については草高抑制、後者については直接の光量(照度)測定は実施していないが、概念的には茎数抑制効果と光量とは相関の関係にあると考えられるので茎数抑制効果を一応、その指標とすることにした。

表-4 下刈効果の検討

区分	中間調査 (43.7.1)		最終調査 (43.10.1)		植平均 栽樹高 80cm	
	平均 草高 cm	茎数 抑制 %	平均 草高 cm	茎数 抑制 %		
千(ス 本ポ 野ト)	A-1	39.1	77.8	64.3	77.1	
	A-2	32.9	75.5	58.6	75.5	
	A-3	27.8	59.6	47.0	82.4	
	A-4	21.3	53.0	14.1	92.8	
蔵(全 面処 理谷)	B-1	91.0	60.2	96.0	69.7	植平均 栽樹高 木高 35cm
	B-2	58.2	62.9	96.0	64.9	
	B-3	48.6	42.8	66.0	85.0	
	B-4	47.4	29.4	12.0	87.0	

スポット処理した千本野試験地では表-4のとおり、中間調査では各試験区とも草高は樹高の1/2以下になっており、下刈効果は出ていると判定できよう。

さらにA-4, A-3区については、最終調査においてもその効果は上昇持続しており、茎数抑制の点でも80%以上に達し、翌春以降の下刈効果も期待できると考えてよいであろう。

また、全面処理した蔵谷試験地では表-4に示したとおり植栽木が小さいため、さきにみたようにかなりの薬剤効果はあっても各試験区とも、中間調査では植栽木の1/2以下に達していないので下刈効果については否定せざるをえないが、当年生林地ということから樹高が低く、一般には例外的だといえよう。しかしながら、B-4区については最終調査でA-4区と同様、抑制効果が増大していること、またA-3, A-4区は、茎数抑制も80

%以上に達していることから、散布当年よりむしろ次年度以降への下刈効果が十分継続されていくものと考えられる。

(5) 植生の推移

優占植生であるススキを薬剤処理すれば、その抑制枯殺効果に応じて、その占有率は当然低下する。図-11に示したものは全植生中の種類別の占有比率を調査したもので、ススキの抑制効果の大きかったB-4区にあっては、すでに52.3%が他植生に移行しており、その動きは非常に顕著である。

また、図-12では、植生別の生重量を測定したものであるが、対照区に比して、処理区では全体に総重量が減少している点はすでにみたとおりであるが、ススキの比率が減少しているB-3, B-4の試験区ではそれに代わって草本類等の植生がこれに替わってきており、将来これらの占有率が高くなっていくことが推察される。

表-5 植栽木生育状況調査

区分	総本数 (本)	植栽木生育状況(%)					伸長 率 (%)	
		健全	微害	中害	激害	枯死		
ス1(蔵 年生 林谷 ギ地)	B-1	52	51.9	15.4	19.2	3.8	9.6	14.6
	B-2	51	33.3	39.2	5.9	2.0	19.6	14.7
	B-3	53	22.6	30.2	15.1	13.2	18.9	17.1
	B-4	53	49.1	26.4	15.1	3.8	5.7	15.2
	対照区	51	64.7	13.7	9.8	5.9	5.9	16.9
ア6(千 年本 生野 マ林 ツ地)	A-1	49	91.8	4.0	0	2.0	2.0	41.0
	A-2	49	94.0	4.0	2.0	0	0	46.3
	A-3	21	81.0	14.3	0	0	4.8	37.7
	A-4	17	88.2	11.8	0	0	0	41.0
	対照区	30	86.7	10.0	3.3	0	0	47.7

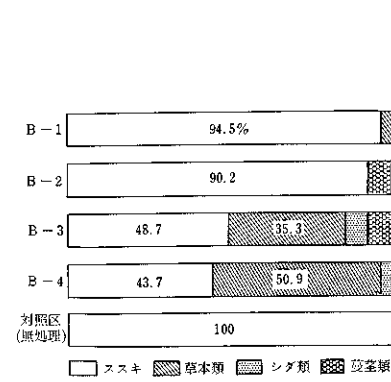


図-11 植生別占有比率 (43.10.1現在)

注: 主要植生は草本類(ダンドボロギク, アレチノギク, イタドリ, ツユクサ, ヒユ), シダ類(ウラボシ), 蔓茎類(フジ, クズ)

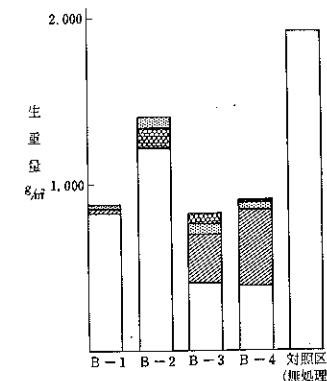


図-12 植生別生重量調査 (43.10.1現在) (調査区1m×1m, 3回繰返し)

(6) 植栽木に対する影響

植栽木に対する影響、ことに薬害について調べる場合、蔵谷試験地では、植栽後2日目に薬剤散布しているため、薬害とそれ以外の被害(自然枯死)との肉眼的区分は至難であり、そのため表-5ではこれを含めて植栽木の生育状況を調査したものであるから、薬害の発現状態だけを検討することはできない。ただ対照区の健全木の比率が散布区よりやや高いことか

表-6 事業費の試算

方法	区分	薬 剤 費 (ha 当たり)						散 布 費			事業費 合 計
		薬 剤	散布量	株 数	所要薬量	単 価	金 額	人 員	単 価	金 額	
スポット	A-3	T.F.P 30%	5 cc/株	4,000	20	1,260	25,200	2.5	1,000	2,500	27,700
	A-4	"	7 cc/株	4,000	28	1,260	35,280	2.7	1,000	2,700	37,980
全 面	B-4	T.F.P 30%	200 cc/a	—	20	1,260	25,200	3.4	1,000	2,400	28,600

注：人夫賃単価は男子 1,300 円，女子 700 円平均の 1,000 円とした。

ら若干の薬害が出ていたのではないかと推測できる程度である。

一方、千本野試験地のアカマツ林地では、上記と同様の調査方法によったが、対照区と殆ど差が認められず、伸長率も 40% 前後を示し、一部に葉フルイ病症状を呈するものを認めた程度で、一応薬害もなく順調に成育している。

(7) 経済性の検討

この試験結果に基づき、一応効果的に作用し、事業化に踏みきれるものとして表-6 に示したが、スポット処理の場合、事業費は ha 当たり 27,700 円～37,980 円を要し、その大部分は薬剤費により占められるため、さきの適正散布量による処理が重要になってくる。この表では T.F.P の場合のみになったが、仮に NaClO₂ の散布においても 75 g/株 スポット処理すれば、

300 kg/ha × 130 円(単価) = 39,000 円
(ススキ 4,000 株/ha として)

の薬剤費となり、効果的散布量の点でさきに検討したようにさらに増量することが必要であれば、比較的安価だといわれる NaClO₂ でも、経費的にみれば、事業として成立しないことは明白である。

このことから、表-6 に示した事業費の試算は、他の薬剤費と比べて高くはないであろうが、普通の手鎌刈による下刈が 18,000 円～23,000 円/ha 程度で行なわれているのに比べるとかなり高くついており、林業家の立場からは若干の抵抗を感じるであろうが、この比較は単年度についての計算であり、除草効果が次年度以降にも出れば、薬剤処理の事業化は経済的にも十分成立するであろうし、薬剤化による省力経営も期待できよう。

お わ り に

T.F.P と NaClO₂ がススキに及ぼす抑制枯殺効果については、それぞれの薬剤の性質が非常に端的に表われた試験結果だったと考えることができる。

T.F.P は遅効性で残効期間が長く、散布後 70 日目の中間調査より、最終調査(160日目)の段階で、ほぼ確定的数値を把握できたように思われるのに対し、NaClO₂ については速効的に作用するが、中間調査以降は再生(回復)の傾向が充分くみとれた。

この薬剤について事業化する場合を想定しての検討もしたが、林業的には、長期間効果のある T.F.P の方にもどうしても魅力が集まらうし、散布時期の点でも、出芽前処理であれば早春の比較的農閑期の労務の得易いところであるし、気候的にも温和であるから好都合といわねばならない。

なお、この試験については、次年度以降への抑制効果の持続、植生の推移策につき追跡調査として継続していく考えであり、除草剤導入を前提とした作業体系の確立に前進するものでなければならない。

本報は昭和 43 年度総合助成試験(メニュー課題)として採択され実施したものの一部であり、ご指導を賜った林野庁研究普及課、林業試験場造林部の各位に対し、深く感謝の意を表する次第である。

引 用 文 献

- 1) 川名 明ほか：日本林学会誌 Vol.48 (1) p.1～6, 1966.
- 2) 保土谷化学株式会社：塩素酸ソーダによるカヤ枯殺試験 p. 8～11, 農業技術情報 1966.
- 3) 三宅 勇：除草剤による省力育林 p. 23～25, 1965.

スルファミン酸アンモン系除草剤の使い方 (I)

— 体験にもとづいて —

板 谷 洋 三*

農山村の人口は年を追って減少し、造林事業に大きな支障をきたしている。植林するには地ごしらえ、植栽後は下刈、次につる切り除伐という作業が相つぎ、これに要する労力はきわめて大きく、しかもこの労働はきわめて激しい。除草剤はこれらの作業を省力化し、さらに軽減するために開発され発展してきた。

林地の植生は、ササ、ススキ、雑草類、雑木類、つる類など、その数は多種多様であるため、一薬剤の一使用法ですべての植生に効果を期待することは無理である。ササには塩素酸ソーダ、ススキにはダウボン、クズには塩素酸ソーダの株処理によるなど、特效薬とその特殊な使い方がある。広葉樹にもいくつかの薬剤があるが、目的が生育の抑制か、枯らすかによって使用法を選択し効果をあげることができる。

林地で優占する植生が衰えれば必ずこれに代る植生が繁茂し、実験によると長い期間裸地状態となることは少なく表土流亡の懸念は考えなくてよい場合が多い。またそれほど長く裸地化する程強力な薬剤は残留毒性も長く、除草剤として不適な場合もありうる。

この交代した植生は、下刈ならば植栽木に影響の少ないものになり、また刈払うにしても作業が省力軽減されるところに薬剤使用の意義があり、この結果が得られるような使用法を工夫することが肝要である。

省力と労力の軽減を目的とした林地除草剤の使用を造林作業の一環に組み入れて体系化し、新造林技術確立の一助にしたいものである。

広葉樹類の発生ならびに生育抑制に供される

薬剤の性質

林地除草剤として使用される薬剤の性質としては、まず人畜、魚貝類に無害なものであることはいままでもないが、また、取扱い、貯蔵、散布作業においても安全度

の高いことが必要である。薬剤の効力の点では、林地では除草の目的は完全枯殺を目的とせず生育の抑制ができれば目的の大半は達成されることになる。この点から

- 1) なるべく多くの雑草木に有効であるか、特殊なものに卓効のあるもの。
- 2) 一薬剤で使用方法によって多くのものに有効であり、使用できる時期の幅の長いもの。
- 3) 効果の持続期間の長いもの。
- 4) 下刈などの場合は植栽木に害のない選択性のあるもの。
- 5) 広葉樹は根が深いため土壌処理では植栽木に影響するため、茎葉散布で効果のあげられる移行性のあるもの。
- 6) その他、林地では薬剤運搬は人力によることが多いため使用量が少なくすむもの、運搬に便利な形のもの、貯蔵、取扱いに安全度の高いもの、散布作業のしやすいもの。

などがあげられる。

スルファミン酸アンモン(以下、AMS で表わす)はこれらの点から広葉樹の抑制はもちろん、場合によっては枯殺剤として適切な薬剤と考えられる。以下本剤について体験した使用法についてのべる。

広葉樹類を薬剤処理する時点

広葉樹類の生育の抑制または枯死させる目的には前記のような性質を備えた薬剤が使用されるので、その使用時点及び使用法は十分検討する必要がある。使用時点は二つが考えられる。一つは地ごしらえ後から植栽までの期間、次には植栽後である。この両時点と比べると前者は植栽木がないため十分な薬剤処理ができるが、後者は植栽木の安全を保つため処理に制約を受け、期待する効果がおさまられないことがある。したがって安全で有効な時点としては前者がよい。使用法には全面処理と個体

* 保土谷化学工業(株)

ごとに処理する単木処理法がある。前者は幼木が繁茂した密度の高い林地には適当であるが、点在するものには単木処理が有効である。時点は前述のとおりであるが、処理法は広葉樹の発生状況に応じて選択し実施することが肝要である。

簡単な例として広葉樹を伐採し植栽前に伐根の単木処理をすれば伐株からのぼう芽が抑制され、または枯死し、その後の作業は大いに労力の節減が得られる。

現在使用されている AMS を主成分とした

製品と利用法

- 1) AMS 粉剤—AMS 70% を含有する粉剤で、商品としてイクリン-70、ワンタッチ、ショウメート、リンチエースがある。利用面としては広葉樹の伐根処理、クズの根頭（発芽瘤）処理、植栽前のウラジロ、コソダ、雑草木の茎葉処理、さらに立木処理に利用される。
- 2) スティック状 AMS—AMS 98% を含む長さ 20 mm、径 10 mm の棒状で、立木を枯らすのに利用され、商品としてはイクリン-スティックがある。
- 3) AMS 水溶剤—AMS 98% の結晶体で水に溶解して使用する。15~20% 液を茎葉散布に、また 30~50% 液を伐根処理に使用することがある。（金属を腐蝕させる性質があるので注意を要する）

AMS の試験経過

この経過は筆者個人の経験であることをあらかじめお断りしておく。

AMS は 1940 年アメリカのデュボン社が開発したもので、現在でもなお特殊な方法で実用に供されている。日本では 1950 年ごろ立木枯らし薬剤として試験されたことがあるが、実用にはいたらなかった。1960 年林地のササを塩素酸ソーダにより枯らすことが実用化されてから急に広葉樹の防除が必要となり、再び登場した。

この薬剤が広葉樹のぼう芽発生防除、抑制に有効なことは周知であったが、わが国の林地に実際使用された報告は余りなかった。このため試験は第一歩から始められた。水利不備な林地では水溶剤の使用が困難なため、防湿加工 70% 品を試作し試験に供し着手した。当初の試験地は広葉樹ぼう芽地の下刈試験で対象薬剤は塩素酸ソ

ーダ 50% 品で、各薬剤 150 kg/ha を茎葉散布法によって使用した。その結果 AMS の接触作用性は塩素酸ソーダに等しいか、かえって劣るようであった。このため効力補強剤として 2,4-D, TBA, 2,4,5-T, MCP を添加した混合剤を試作し 70% 粉剤と比較した。試験地は前と同様で同じく茎葉散布を実施した。この結果として未だ体験しない現象を見た。植栽木の頂芽の黄変、奇型、捻転が混合剤区に明らかに認められ、同時に 70% 粉剤区にも僅かながら見られた。しかし、効果の点ではあまり差はなかった。この試験によって、AMS は接触作用はあるが、根から吸収されると頂芽に影響を与え、長期にわたり持続性のあることを確認した。

爾来 AMS を主成分とした薬剤を下刈に使用することをさせた。その後 70% 粉剤の使用法の研究を進めた。（1963）

最初前研究者が行なった立木処理を試み成果をあげた。この試験調査で薬剤処理部の形成層が上下 30~50 cm にわたり黒変、腐蝕していることを認めた。この作用を広葉樹の伐根に応用すればぼう芽の抑制に有効と考え実施した。この効果は顕著に現われ、一方 AMS の性質の一部も理解できた（1964）。この経過を通じて知り得たことは、この薬剤は根部からだけでなく、樹幹の傷口からの吸収による作用がきわめて大きいことである。現在の実用的な使用法は殆どこれによっている。

AMS の特性

この薬剤の作用機作については十分明らかにされていないが、一応次のようにいわれている。

強酸性のため植物細胞の pH を変化させ、クロロフィルの分解、原形質の変化、核酸の破壊によって枯死させる。さらに解離作用の強いことと腐蝕性も若干ある。

これでは一般には理解しにくいので、筆者の体験による性質を附記すると、

- 1) 非選択性接触型の薬剤で、どんな植物も接触すれば大小の差はあるが作用する。
- 2) 移行性の作用も現われ茎葉からの体内移行性も見受けられるが、根や樹幹から吸収されると体内を速やかに上昇し、成長点に黄変、奇型化の現象を呈し伸長を著しく抑制する。

3) 土壌中での不活性化は分解によるよりも、流亡により効果が消失する方が大きい。150 kg/ha の全面散布で 6 カ月以上も残留することがある。

4) 植物体内に吸収されたときは、量にもよるが 2~3 年間薬害症状を継続することがある。

5) 土壌中の移動はきわめて大きいようである。

6) 効果のある植生としては、広葉雑草木及びシダなどで、ササ、ススキに対する効果は劣り実用性に乏しい。

〔附〕 スギ植栽地の下刈に 70% 粉剤を使用したときの薬害状況の事例（降雪地帯）。

処理法は植栽木間の全面手まき散布、120 kg/ha、7 月散布。この場合薬剤処理当年は頂芽及び枝頂芽にきわめて軽微な黄変または褐変が見れた程度であった。翌年 6 月になり樹勢の弱い個体は枯死した。大半は頂芽は枯れ下がり、そこから数本の異状ぼう芽が見られ箒状になった。さらにこれらの頂芽は黄変または褐変し、成長は著しく抑制された症状になった。これは強度の薬害と思われるが、この薬剤の薬害は上記症状のいずれかを現わすものと想像される。

AMS の処理法

薬剤を使用するにあたっては林地の状況、対象植生の分布などをよく調査して、最も有効な処理法を施すことが大切である。これから述べる使用法は、AMS の有効な処理法と思われたものについてである。

1) 広葉樹類を対象とした場合

(1) 伐根切口処理法（または単に切株処理）——広葉樹類の伐採直後からぼう芽直前までの間に、切株からのぼう芽の発生防止を目的に行なう処理法である。

(2) 伐根ぼう芽基部処理法（または単にぼう芽処理）——伐根からのぼう芽と伐根を含めて同時に行ない、すでに出たぼう芽の抑制と新規発生の防止を目的とした場合の処理法。

(3) 傷付け処理法（または立木巻枯し法）——樹幹に傷をつけて薬剤処理し、立木のまま枯らす場合に行なわれる処理法。また (1)、(2) 法で抑制または根絶の困難な樹種に応用すると、多くのものはその目的が達せられる。

2) 雑草幼木及びウラジロコソダを対象とする場合

(1) 茎葉処理法——対象植生の茎葉に薬剤を散布附着させ生育を抑制または根絶させる処理法。

3) クズを対象とした場合

(1) 発芽瘤切口処理——発芽瘤の頭部の一部を切り、または割って薬剤処理し、根部を完全に枯死させるために行なわれる処理法。

(2) 茎葉処理——クズの茎葉に散布して地上部の生育を抑制する場合に行なわれる処理法。

AMS の使用法

薬剤は同一成分でも処理法によって剤型の異なるものを使用し、また同一植生に対しても目的によって使用法を異にすることがある。

次に前記植生について使用法を述べる。

1. 伐根切口処理法

この方法は伐採直後からぼう芽前までの伐根を対象に長期間にわたるぼう芽の抑制を目的に処理されるもので、伐根径は主に 5 cm 以上のものに適用される。普通地ごしらえ後に行なわれ、広葉樹の先行下刈ともいべきものである。その効果は顕著で AMS の代表的な使用法ともいえる。

1) 薬剤処理の仕方

薬剤は伐根切口の形成層を中心に全周平均にのせる。この際一部の薬剤は樹皮に附着しながら根張りの部分へも落ちるように処理する。

切口直径 5 cm 以下のものは切口を V 字型に切りその凹部に薬剤をのせるか、地際に近い樹幹の両側に木質部に達する（1~1.5 cm の深さ）傷をつけ処理するのが有効である（異形の伐根については後述、図示）。

2) 薬剤の処理時期

一年中いつでもよいが、伐採後切口の新らしいうちに処理する方が効果的である。なお休眠期でもさしつかえない。

3) 効果の現われ方と、その持続性

樹種によって抵抗性に差があるが、大部分のものに適用できる。処理後 1 カ月頃より形成層は褐変から次第に黒変して根部に拡がって徐々に枯死し、ついには樹皮が剝離する。伐根の完全枯死を避けぼう芽の抑制を目的とするときは、標準使用量を 20~30% 減ずるか、形成層の 1/3 程を残して処理する。この場合発生するぼう芽は奇型・わい性化し、この状態は長い期間続くため十分効

果は期待できる。根ぼう芽するもの（アカシアなど）は処理株は枯死するが、根部からのぼう芽には効果が現われにくいのでこれにも処理することが必要である。

4) 注意事項

広葉樹類の薬剤によるぼう芽の発生防止ならびに成長の抑制を期待する場合は、切口

をなるべく水平に、さらに 15~20 cm 程度の高さに伐採し、薬剤がのりやすいようにする。伐根の高さは低い程効果がよく、高いとぼう芽（地際より）する傾向がある。

降雨が予想される時は薬剤が流失するため処理を中止する。2~3 日好天候の続く日がよい。薬剤処理後の植栽は 5~6 カ月以降に行なうのが安全である。さらに植栽後の処理の場合は処理株と植栽木との間隔は主に傾斜度によって異なるので（後述図示）考慮を要する。これは葉害を避けるためである。

5) 使用薬剤と使用量（標準使用量）

処理は手まきまたはノズル付きポリ容器を使用し、AMS 70% 粉剤をそのまま使用するのが普通である。水利のよい林地では AMS 水溶剤を水に溶かして噴霧散布するが、この場合金属に対する腐蝕性が強いので注意を要する。

使用量 AMS 70% 粉剤

伐根切口径 5~10 cm のとき径 1 cm 当たり 2~3 g
10~20 cm " " 3~4 g

水溶剤は 30~50% 液で、切口及び伐根全体に十分したたる量。

6) 薬剤処理に要する労力と薬剤費

この処理は一株ごとに処理する単木処理で一眼労力がかかるようであるが、伐採後の跡地の状況によって異なり、伐跡地に枝条が散乱している林地では株の発見が容易でないが、整理した跡地なら極めて簡単に作業が行な

年次	普通施業				薬剤施業			
	地ごしらえ	労務	単価	金額	地ごしらえ	労務	単価	金額
0		40人	1,500	60,000	薬剤使用経費 (手まき) 薬剤代	40人 3.5人	1,500 150円/kg	60,000 5,270 22,500
1	下刈	6人	1,500円	9,000		3人	1,500	4,500
2		"	"	"		"	"	"
3		"	"	"		"	"	"
4		"	"	"		"	"	"
5		"	"	"		"	"	"
6		"	"	"		"	"	"
計				114,000				114,700

われる。時には伐採と同時に処理を行なっている事例も見られる。

〔例〕 枝条の整理された伐跡地で 5,000 株/ha、切口径の平均が 10 cm の時の処理労力は 2 人で行なわれた（手まき法）。薬量は径 1 cm 当たり 3 g 使用、一株使用量 30 g、5,000 株で 150 kg/ha になる。薬剤価格 150 円/kg とすると 22,500 円の薬剤代が必要となる。

これに労賃 1 日 1 人 1,500 円と仮定すると、薬剤散布経費（小運搬、散布費計 3.5 人）は 5,250 円となり、総計 27,750 円となる。

7) 伐根処理の経済性

この方法で広葉樹類の伐根からのぼう芽抑制をはかった場合、当初は相当な下刈事前経費が必要であるが、下刈期間中の労力が節減されるので有利な点が多い。

たとえば広葉樹類の多い林地で普通の地ごしらえをすると、植栽後には伐根からのぼう芽により当然下刈を必要とする場合が多い。しかし、伐採直後に切口処理をしておけば、この作業の大部分が省略され、その後の下刈作業はぼう芽のないため労力が軽減される。

上表のように、薬剤使用による場合は ha 当たり 700 円経費高となるが、これは除伐の軽減、労力確保の困難と労賃の上昇などを考慮すれば経費高とはならず、冬期休閑期にも作業ができるので経済性は決して低いものではない。

一方植栽木にもよい影響を与えることとなり、さらには除伐時の労力の軽減にも役立つことになる。

（次号につづく）

林木育種の分野における薬剤の利用

福原 檜 勝*

林木を健全に育て、また人手を省くために、現在病虫獣害の保護や除草のため、苗畑、林地で薬剤が用いられている。林業の分野で薬剤が用いられる場面は、化学肥料は別として、従来はもっぱら殺菌剤、殺虫剤、殺鼠剤にかぎられていたが、最近では人手不足を補うための手段として、苗畑、林地での除草剤が事業的に用いられるようになったことは周知のとおりである。そのほか、繁殖（開花結実の促進、サシキの発根促進など）、育苗（秋のびの防止）、植付け（苗木の生長抑制による移植期間の延長）などについても試験され、一部は実用化の可能性のあるものもある。この中で育種に関係のある部分についてご紹介したい。

わが国における林木育種事業は、昭和 31 年の林野庁による林木育種事業指針の制定、ついで 32 年の国立林木育種場の設置によって始められた。林木育種事業指針によると、サシキのできるスギ、ヒノキは精英樹のサシキによる採種園を造成し、採種園からとれるサシキ苗によってサシキ苗をつくり、またサシキのできないマツ類、カラマツ、トドマツ、エゾマツは精英樹のツギキによる採種園を造成し、採種園からとれるタネによりミシヨウ苗を養成し、これらを将来造林事業に用いるということになっている。さらに、現在まだ林木育種事業指針には定められていないが、将来、第 1 次精英樹の造林地の中から第 2 次精英樹を選抜し、順次選抜を重ねて遺伝的改良をはかる一方、第 2 次、第 3 次、……の精英樹を増殖し、また人工交雑によって精英樹の遺伝質の改良をはからなければならない。

以上のような育種事業の内容を基とした薬剤の利用は、つぎのとおりである。

花芽分化の促進

交配を行なうには、花が着いていることが先決条件であることはいうまでもない。また、採種林、採種園から

タネをとるには採種木の十分な開花結実が必要である。

精英樹による事業用苗木が十分でない間のツナギとして、指定された採種林からのタネによる苗木を造林事業に用いることになっているが、生長・形質のよい採種林にかぎって開花結実がわるいため、将来の生長のわからない、開花結実の豊富な幼齢林からタネをとることが多い。精英樹の採種園においても、ツギキだから早く花が着くとはかぎらないようで、採種園においても開花結実の促進を行なう必要がある。採種園の開花結実を早めることができれば、精英樹のタネの生産を早めることができるばかりでなく、人工交雑苗の生産、諸形質の遺伝様式の究明、遺伝形質の検定の時期を促進でき、また早期検定技術の進歩とあいまって交雑育種はいちじるしく進展することになる。

林木の開花結実の促進法としては、戦前はスギ、ヒノキ、アカマツ、クロマツ、カラマツ、クスなどについて環状剥皮、マキジメ、根切り、摘心、施肥などの試験が行なわれ、薬剤処理についての研究は行なわれなかった。

戦後、林木育種事業が開始され、主要造林樹種の優良種子の生産増強が必要となり、開花結実促進の研究の重要性が認識されるようになった。一方、昭和 32 年にジベレリン研究会が設立され、林木部門においてもジベレリンの林業植物に対する影響についての研究が行なわれた結果、スギ科とヒノキ科に属する大部分の樹種の花芽分化に顕著な影響を与えることが明らかにされた。

ジベレリンは、イネを徒長させるイネバカ苗病菌（*Gibberella fujikuroi*）の培養液から藪田・住木ら（1938）がとり出し、結晶化して命名した物質群で、その種類は現在までに 13 種が明らかにされている。これらのうち、現在市販されているジベレリンの主成分は A₁（ジベレリン酸）である。

ジベレリンが高等植物に与える作用は、多種多様であ

* 林業試験場 遺伝育種第三研究室長

るが、そのうち主なものをあげると、つぎの五つである。

- (1) 植物の伸びを促進する。
- (2) 果実の単為結果をおこす。
- (3) 花芽を分化させ、また開花を促進する。
- (4) 葉を大きくする。
- (5) 光発芽種子の暗発芽をおこさせる。

ジベレリンは、とくに花き・果樹園芸の分野で広く利用されているが、そのうちもっともよく知られているのはタネナシブドウの生産に用いられていることであって、これは上記(2)の作用を利用したものである。

ジベレリンが林木の花芽の分化に及ぼす影響についてはつぎのべる。

まず、どのような樹種に効果があるかについての実験の一例を示せば、表のとおりである。

ジベレリンの影響は、樹種によるほか、同じ樹種でも系統、品種によって差がいろいろある。また花の性比もちがいが大きい。この実験では効果のみとめられなかったヒノキについては、ほかの実験で効果があったという

報告(橋詰, 1959)もある。しかし、アカマツ、クロマツ、テラダマツ、カラマツ、ヒマラヤシダー、ベイマツ、トウヒ、ヒメバラモミ、モミ、ポプラ類、シラカンバなどでは効果がみとめられなかった。

以上のうち、スギについては実用的な規模の実験も行なわれ、顕著な効果を出している。処理によってついたオバナからえた花粉の稔性、メバナからえたタネの発芽力、苗木の生育はともに正常であり、採種園などの実用に供しうるものと思われる。スギに関する実験結果(四手井・木平・市河, 1960)によると、高濃度で回数も多く処理したほうが花の着生が多く、雄花芽の分化は7月処理を含む場合が最も多く、雌花芽の分化に対する散布適期はオバナよりややおそいほうがよく、また樹齢が高いほど低濃度でよいといわれる。処理の方法は、小さな木の場合には水溶液の葉面散布がよいが、大きな木の場合には散布に労力を要するので、幹あるいは枝の皮をは

いでラノリンをふくませたものを処理する方法(郷, 1967)や、幹の下部に穴をあけ、ガラス器具を用いて水溶液を注入する方法(寺田, 1967)が行なわれ、それぞれ効果をあげている。

花性の転換

針葉樹はメバナとオバナが別(雌雄異花)なので、両方の花がつかなければタネができない。どちらかの性の花しかつかない場合に、別の性に転換することができれば好都合である。

前記のスギの場合のように、ジベレリンの濃度や時期によってある程度目的の性的花をつかせることができるが、場合によっては思いどおりにいかないこともある。また、現在のところ、ヒノキはスギのように自由に花をつけさせることがまだできないし、スギ、ヒノキ以外の主要造林樹種はまったくジベレリンの効果がみとめられていないので別の方法を行ななければならない。

花性の転換には施肥、摘心、袋掛け、

密植などと、その組み合わせ処理の方法があるが、薬剤の処理による方法についてはつぎのとおりである。

1. スギ、ローソンヒノキ

自然あるいはジベレリン処理によって花のついた枝のオバナの着生部より上の部分を摘除し、ジベレリン(10~100 ppm, 8月上旬~9月中旬一雄花芽の分化直後に3回)を散布するとオバナになるべき花がメバナに変わる。この場合ジベレリンの単用よりも IAA (100 ppm), NAA (10 ppm), 2-4 D (10 ppm), あるいは尿素(1%)を各4~7回併用して散布するとジベレリンの効果が増大するが、尿素の併用が最も有効である(橋詰, 1960, 1961)。またジベレリンをくり返して散布すると、ローソンヒノキのオバナの分化をある程度おさえて雌性化花を生ぜしめることができる(橋詰, 1959)。

2. アカマツ、クロマツ

NAA のソーダ塩 10 ppm の処理(4月2~20日一花粉母細胞の減数分裂の2~3週間前に11~12回散布)によってアカマツのオバナになるべき側生の花がメバナに、2-4 D のソーダ塩 100 ppm の処理によって頂生のメバナになるべき花がオバナに変わった。クロマツに対しては同様に NAA のソーダ塩 10 ppm を3月25日~4月10日に12回散布した場合に側生のオバナがメバナに変わった。また、この場合 NAA の処理よりもオバナ着生部のすぐ上の部分の摘心と窒素の施用のほうが一層有効であった(斎藤・橋詰, 1954, 1957)。

3. カラマツ

環状剥皮を行なるとオバナの着生は多いがメバナが少ないので、オバナをメバナに変えることができれば好都合である。

5月30日または6月21日に幹の剥皮を行ない、これに NAA 処理(7月29日および8月20日に 100 mg, 400 mg の NAA のラノリン軟膏塗布)がオバナの雌性化に有効であった(橋詰, 1967)。

サシキの発根促進

前に述べたように、サシキのできるスギ、ヒノキは、精英樹のサシキによって採穂園をつくることになっている。しかしながら、育種事業が進むにしたがってこれらの樹種のうちにもサシキの発根困難な精英樹が非常に多

いことがわかった。一方サシキによる単純クローン造林は、適地判定を誤まるおそれがあり、また病虫害などの危険が大きいこと、サシキ繁殖法は単純クローンの一斉造林をさかんにするおそれがあることなどから、将来の造林はミショウ(実生)苗によるほうが安全で、またミショウ繁殖によっても遺伝力が比較的高く、間伐などの淘汰による遺伝的改良を十分なしうという見通しがついた。そこで、林木育種におけるサシキの重要性はかなくなりすれたが、つぎの理由からその重要性は依然として残されていると考えられる。

それは、ツギキは根が親木とちがいで、ミショウやサシキよりも寿命が短いこと、またミショウは遺伝的に花粉親の性質ももっているため、遺伝的には親木と同じでないことなどの欠点があるが、サシキはツギキとちがって根自身も親木と全く同じ遺伝質ももっていること、寿命はツギキのように短くないことなどから、サシキによって親木の生長やそのほかいろいろな特性の検定を行なうことができるということである。

サシキに成功するには、つぎの三つの条件が最も大切である。(1) 発根しやすい条件をもったよい穂をとり、また発根しやすいようにホヅクリすること。(2) 発根しやすい環境をつくること。(3) サシキの内部条件を発根しやすいように変化させること。

サシキの発根促進処理は上記の(3)に相当する技術である。

サシキの発根促進処理の方法としては、親木または採穂枝に対して、環状剥皮または針金、アルミニウムバンドによるマキジメ、普通枝のセンチによる萌芽枝の発生、施肥、黄化法などの方法があるが、薬品処理が最もふつうに用いられる。

薬品を作用によって分類するとつぎの5種類があげられる。

(1) 根のモトをつくる物質 ① ホルモン剤(NAAのソーダ塩, IAAのカリ塩, IBA) ② ビタミン剤(ビタミン B₁, ビオチン)

(2) 不足をおぎなう栄養物質 ① 炭水化物(蔗糖, ブドウ糖, 果糖) ② 窒素化合物(尿素, アミノ酸, 硝酸カリ)

ジベレリン処理による花芽分化(加藤・福原・小林, 1959)

処 理 年 月 日		58' 6.12		58' 7.14		58' 8.1	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀
マツ科	カラマツ	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	アメリカトガサワラ	なし	なし	なし	なし	なし	なし
スギ科	スギ	多	多	多	多	多	多
	サンブスギ	少	少	少	少	少	多
	キタヤマダイスギ	—	—	少	少	少	少
	ヤワラスギ	なし	なし	なし	なし	—	—
	コウヨウザン	なし	なし	なし	なし	—	—
	ランダイスギ	なし	なし	なし	なし	—	—
	メタセコイア	なし	なし	—	少	—	少
	ギガントセコイア	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	センペルセコイア	少	なし	なし	なし	—	—
	タイワンスギ	なし	なし	なし	なし	—	—
ヒノキ科	ラクウショウ	—	—	なし	少	なし	少
	シダレラクウショウ	—	—	少	少	—	—
ヒノキ科	ベニヒ	少	少	多	少	多	少
	ヒノキ	—	—	なし	なし	—	—
サワラ科	サワラ	—	—	少	少	—	—
	シノブヒバ	少	なし	少	なし	—	—
ノキ科	ローソンヒノキ	少	少	多	多	多	多
	イタリヤサイプレス	多	少	多	多	多	多
ケヤキ科	インセンスシダー	少	なし	多	少	少	少
	ネズコ	少	多	少	多	少	多
アスナロ科	アスナロ	多	少	多	多	多	多
	トショウ ²⁾	多	なし	多	なし	多	なし
エンビツビャクシン ²⁾	エンビツビャクシン ²⁾	多	なし	—	—	—	—

注 1) オバナの着生は不明であったが、球果は発達した。2) 雌雄異株。
3) 処理濃度はいずれも 300 ppm。

(3) 発根刺激剤 過マンガン酸カリ、硫酸マンガン、ヨード、リン酸、硝酸銀

(4) 腐敗防止剤 石灰、アルコール、メルクロン、ポルドー液、ウスプルン

(5) 蒸散抑制剤 ミクロン、グリーンナー。

採種園の木の立ち上りを防ぐ方法

針葉樹はシンをとめても、すぐにシンの近くの枝がこれにかわって立ち、上に伸びるのをとめることが困難である。そこで、薬剤を用いてシンの立ち上りを防ぐことがクロマツについて試みられた。

シンを切った切口に径 6 mm、深さ 6 cm の穴をあけて、IAA を 8% まぜたラノリンをつぎこむか、あるいは切りとった枝の下部に環状剥皮を行なって、同じように IAA を含ませたラノリンをぬると、枝は切らない対照と同じか、あるいはやや立つが、幹を切つて IAA をまったく処理しないものよりも枝角は大きく、またやや太くなった。穴をあけてつぎこむほうが効果が大きかった(戸田・明石・菊地, 1963)。この効果は 3 年長期を終っても続いており、実験に用いた 23 クロンのうち 9 クロンではかわりのシンは立たなかった(戸田・明石, 1965)。

おわりに

林木育種における薬剤の利用について、今までに成果のあがったものは前にしたとおりであるが、今後なおとりあげられそな問題をひろうとつぎのとおりである。

1. 花芽分化の促進

DNA+GA (ジベレリン), RNA+GA, TIBA (トリヨード安息香酸)+GA がアカマツの雌雄花芽の分化をやや促進した(橋詰, 1966)。また GA₇ の処理がアカマツの雌花芽およびクロマツの雄花芽の分化をやや促進した(橋詰, 1968)。これらの成績から、従来成功しなかったマツ科の樹種の花芽分化促進が可能となるかもしれない。

2. 開花期の調節

開花期の異なるもの(異属、異種、異産地、異品種、異クローンなど)からなる採種園から自然交雑によって稔性の高いタネをとるためには、開花期を一致させる必

要がある。しかしながら、自然条件下にある採種園の気象条件などを調節することは困難であり、また人工交配は失敗も多く非常に手間がかかるので、この場合薬剤処理によって開花期を一致させることができれば都合がよい。

花き園芸の分野では、ジベレリン処理によってミヤコワスレ、キキョウ、リアトリス、シクラメンなどの開花を促進することが可能となっている。

3. 除雄・摘果

自然交配によって雑種のタネをとりたい場合に、タネをとる方の樹種の花粉を殺しておけば能率がよい。

1950年代にアメリカで初めて除草剤として開発された薬剤がたまたま除雄効果のあることがわかり、これを用いてワタの完全な除雄に成功した。わが国では、トマト、ナス、ピーマンに対する FW-450 の除雄効果がみとめられ、除雄の手間を省力的にすることができた。林業においても、たとえばクロマツ×アカマツの交雑の場合に、クロマツとアカマツの混合採種園をつくり、クロマツに除雄剤を処理して除雄しておけば、クロマツからはクロマツ×アカマツのタネをとることができる。

また、果樹園芸においては、隔年結果(1年おきに結果する現象)を防止し、毎年平均した量の果実を収穫すること、および果実の大きさ、着色、品質をよくし、またそれらを整えることを目的として、結果が多すぎるときはこれを摘果する。人手によらずに薬剤を用いて摘果することができれば非常に便利である。この薬剤を摘果剤とよび、モモ、ナシ、ブドウにピーチン、カキ、温州ミカンに NAA、リンゴにデナボンなどの薬剤が使用されている。林木においても、メバナが多すぎるときに摘果剤を用いて結果を平均化することが望ましい。

4. 球果の成熟期間の短縮

アカマツやクロマツは受粉しても受精するまでに約 13 ヶ月かかり、受精の 3 ヶ月前から球果が発達し始めるが、受粉しなかった球果も同じ時期に発達し始めるから、球果の発達し始める動機は受精ではなく、冬芽の休眠打破に關係のある樹体内の動きにより密接にむすびついているらしい(勝田・佐藤, 1964)。そこで球果の発達を始める動機となるものを与えて球果の発達を始めさ

せれば受精が早くなり、したがって球果の成熟が早まると思われる。

5. 採種木の立ち上りを防ぐ方法

そ業園芸では、キュウリ、ダイコンに対する生長抑制(わい化)の研究が行なわれている。この場合のわい化剤としては、CCC, BCB, Phosfon-D, B 995 などが用

林地除草剤(ブラシキラー) 散布について

織田勉*

拡大造林の目標を確実にするために、現今機械とともに地ごしらえ、下刈に除草剤の導入が大きな目標となつてきております。

当署においては、42年度より下刈を目的とした、ブラシキラー粒剤散布を実施しておりますが、1記番の概要と結果について紹介します。

1. 場所：福井県大野郡和泉村繁倉国有林 16ha
2. 面積：3.94 ha
3. 施業地の地況、林況及び概要

地況——地位 2, 方位 N, 傾斜 2, 基岩 石英粗面岩, 土性 植壤土, 深さ 中, 堅密度 軟, 土壌型 Bb/1, Bd/7, Bd(d)/1, Pd_{III}/1

林況——樹種 スギ, 混交歩合 100, 林齢 6, 林種 2, 林相 N

施業経過——更新 昭37, 保育 手刈5回終了, 成育並植生——灌木類：いばら科, はぜのき科, うこぎ科, ゆきのした科, ぶな科, かえで科。草本類：さといも科, きく科, たで科, 1年, 多年草, すずき等。つる類：くず, ふじ。しだ類：しだ。

4. ブラシキラー粒剤について
- 2.4-ジクロロフェノキシ酢酸ブチル——2.7%, 2.4-トリクロロフェノキシ酢酸ブチル——1.3% の有効

* 福井営林署経営課長(現在 福山営林署経営課長)

いられている。わい化剤などを用いて採種木の立ち上りを防ぐことができれば好都合である。

将来林木育種の分野で解明しなければならない問題は非常に多いが、新技術を開発するため、また労力の不足を克服するため、薬剤の利用に負うところが大きい。

成分を含有し、俗にホルモン型選択性除草剤と呼ばれ、人畜に害をおよぼすおそれはなく、また、火気に対しても特別の注意を要しないので安全である。

植物の茎葉に附着し、夜露などの水分によって増量剤が徐々に潤膨崩壊して有効成分を放出し、その後植物体内に吸収されて効果をあらわすもので、したがって散布後 4.5 時間以内に降雨があると効果が劣る場合がある。

なお本剤は常緑灌木類、ススキ、ササ類及び多年生イネ科雑草にはその効果がほとんどない。

5. 散布方法

スギ、ヒノキに対する薬害はほとんどないということから、全面に手まきで、6月に散布した。

6. 薬剤および処理経費

ブラシキラー粒剤 130 kg 散布, 人工数 2.7 人, 労賃 3,375 円(単金 1,250 円), 薬剤費 15,600 円(単価 120 円), 計 18,975 円。

7. 除草効果

薬剤散布 3 日目から雑草の頂点の部分が萎縮しはじめ、7 日目ごろには黄変し、落葉かん木類はこのころより黄変しはじめる。30 日目ごろには全面積が赤変から褐変して、裸地率が多くなる。

50 日目頃には、ワラビが相当数再生してくるが、その他の雑草類は少しの再生が見られるのみである。また枯殺した雑草かん木類は再生していない。クズの繁茂地については地上部はほとんど 30 日で枯殺され再生は見られない。

スギにはその影響はほとんどないとされているが、手刈箇所比し、本剤を散布した箇所の方が伸長率が多く、散布後 30 日目ごろには生育の良いものほど曲がり、45 日目ごろにはこれがほとんど真直に伸び、回復している。これは本剤がホルモン型であるところから、うなず

平均 (各50本)	薬剤散布箇所		手刈箇所 cm	備考
	伸長部位 の曲がったもの cm	異常な かかったもの cm		
平均樹高	152	124	145	散布後30 日目
平均新芽 伸長	29	20	17	

けることではあるが、他の箇所での現象があらわれない所もあるので、品種、立地条件、散布前後の天候等が原因ではないかと思われる。

薬剤使用による森林の保護事業について

合 田 昌 義*

はじめに

枯木が林立しているような冬山の様相が春を迎えるにあたって、萌え出る新緑には格別の美しさと、生きとし生けるものの美しさを北海道ではとくに強く感ずる。積雪下でのネズミの被害もなく力強く萌えだしたのを見ると、誰しものが生きてることを認識し、生命に対する喜びを謳歌する。

当営林局の造林地も、私が保護事業を担当した昭和27年当時は約1万 haであったが、林力増強計画—生産力増強計画以来急増し、現在では8万数千 ha までになった。72万 ha の国有林中 21万 ha が造林可能地とみると、約1/3強がすでに終わったことになる。

この間、多くの支障があったり発生したりしているが、なかでも気象害、ネズミ、カラマツ先枯病、アブラムシ類、テングハマキなどが大きな被害を与えている。気象害はともかくとして病虫害発生に対しては、一斉林型の大面積造林の弱点を指摘されながらも、実行にふみきられ、大きな造林地が形成されてきたのは、職員の意欲や研究陣の強化はもちろんであるが、とくに薬剤、防除器具の発達が理由にあげられる。機会を得たので、これらのことについて若干ふれてみたい。

* 帯広営林局造林課保護係長

8. むすび

以上により除草効果は極めて良好で、特に雑かん木類の多い所には効果は大であり、下刈目的は十分達し得たものと判断される。しかし、部分的には本剤に抵抗性のあるススキが優占化する傾向にあるので、その処理と散布地の選択には留意を心要とする。

なお、今後は他の除草剤と同様、散布機、航空機等の導入により、より以上の省力、薬効の向上を計るべきであらう。

1. 病虫害の発生

当局管内のように降雨量が少なく寒冷な地帯での植生は単純である。これがため病虫害やネズミの発生も激変型で発生消長はきわめてはっきりしており、気象の影響が大きい。

生物群は自然に対して、きわめて敏感である。環境の変化は自然的要因によって変化する場合と人為によって転化する場合があるが、近年後者によって著しく山林の形態が変化しつつある。このような環境の変化が生物群に著しい影響をあたえており、かつこれが繁殖の原因となり害虫となってゆくものである。

被害発生の傾向はいままでになかったのに一大発生となったり、新しく害虫となったりしている。たとえば、これらの形をネズミと害虫についてみると次のようである。

北海道で林木を食害するネズミはエゾヤチネズミであるが、このネズミは主として草を食して生活している。森林内では下層植生の多い広葉樹林に多くすみ、針葉樹林には少ない。しかし森林内は草原地域より、はるかに少ない。森林を伐採すると下層植生が増し、それに伴ってネズミの数も増してゆくが、その場所に造林するから被害がおきるということである。

テングハマキはもともと雑草、とくにヨモギ類につく虫であるが、当局管内は未立木地が多く、その地域にカラマツを植栽したので、この虫がカラマツに移行し害虫となったが、カノコガネも同じである。またツガカレハやマメコガネも発生地帯にカラマツがあったので移行し害虫となったとみられる。(カラマツ造林地は約3万 ha ある。)

近ごろトドマツの約40年の壮齡林にコスジオビハマキ、トドマツアミメハマキが発生した。さらにカラマツやトオヒの30~40年生の造林地にカラマツヤツバキイやトドマツコキクイなどが発生し、伐採の止むなきにいたった。

この地方は火山灰地なので落葉病の発生が多い。カラマツ先枯病は海岸地帯の造林地を除いて、気温、降雨量が少ないので被害量は少なく、また大被害を被る可能性も少ない。この他にナラタケヤがんしゅ病があるが、被害量はそれほど大きくはない。

動物害としてはネズミとウサギの被害が大きい。

2. 発生予察

病虫害防除の適切を期すためには、末端における防除活動が十分でなければならないことは当然であるが、これに対して防除適期の情報を提供し、その推進を図ることもきわめて重要なことである。

そのためにはまず発生予察事業の強化によって発生予想的確化をはかるとともに、その情報を末端に適切に伝達し、それに基づく防除の確認を行なう必要がある。

予想の適確化については、巡回調査、固定標準地調査を十分おこない、現地において防除適期決定のための観察を強化し、新技術を導入し、防除適期の指示を確立する必要がある。

防除の要否、防除の時期を決定するために、害虫の発生時期、発生量を推定するような技術が確立し、これを理解し実施する技術者を現場に養成するように努めている。

病虫害については6~8月、ときとして10月にそれぞれの発生病虫害について全体調査をおこなうが、大面積造林地では固定プロット調査地点を任意にとり(図面上に格子状に線をひき、その交叉点を調査する)調査する。

ネズミについては6, 8, 10月の3回、調査期間は1回7日間、1カ所0.5haを調査するが、現在450カ所を調査している。これにより生活態と数の変動をつかんでいるが、昭和29年以来実施しよい結果を得ている。

3. 薬 剤

近年における薬剤の進歩はめざましいものがある。とくに浸透性の薬剤の発見で、林業薬剤としてはジメトエート剤、エチルチオメトン剤と抗生物質である。

殺鼠剤の進歩改良もよく、林業的防除方法から次第に薬剤防除に変わってきた。このことは容易に駆除ができること、効力が大きいこと、防除面積が増大してきたこと、散布能力の大きいヘリコプターの登場などがあげられる。薬剤の防除のみによる保護対策は考えていないが、育林塗上において、大面積に急激に発生してきたときは、やはり薬剤に頼らざるを得ないものと解している。このことが大面積一斉造林の育成にふみきれた大きな原因といえる。

新農業の発達によって食糧の増産、環境衛生の改善がおこなわれた。この10年農業の歩みをかえりみると、農業の効力に重点をおいて成果をあげてきた。その結果として農業効果の反面に、中毒や自然環境におよぼす思わしからぬ副作用が現われてきた。このあたりで過去を省りみて、人類の福祉を中心にして今後の農業のありかたを考える必要がある。現状においては化学薬剤である農業の施用なくしては食糧の増産も、大面積造林地に一斉に発生した害虫の撲滅も達し得ないであろう。

しかしながら農業のみに頼って生物的防除を無視することは、自然界の法則に反するものであって、吾人のとるべき途ではない。要は益虫その他の生物を利用して、自然の生物相を保護しながら、薬剤防除をおこない、生物的防除との総合的防除法をとるべきである。しかして薬剤防除には低毒性で残留毒性の心配のない、しかも生理活性の強い農業を心要とするが、この開発には生物学者、化学者の協力が必要である。誘因物質の利用、不妊剤の開発、嫌食剤、生理的殺虫剤、生物農薬の開発が望まれる。

現在、当局における薬剤による保護事業として、新しいものの開発のため2, 3の実験にとりこんでいるが、

これを簡単に紹介すると寒害対策とネズミ対策と消火剤の実験である。

寒害対策：昨年から実験に入ったものであるが、OED グリーン、ニューミクロン、クラレポパール、チロシンなどの薬剤により苗木を被膜し寒風による乾燥を防ぐという方法である。含水量調査結果からみると、各薬剤ごとに差がみられるがチロシン、OED グリーンにやや良い効果が認められる。しかし、いまだ完全とはいえないので、今後の研究にゆだねることになった。

ネズミ対策：いままでの防除対策の主体は環境の整理（林地の清掃）によってネズミの住み場をなくする、殺鼠剤の散布により個体の減少を図る、防鼠溝の設定によって個体の捕獲や障害物による侵入の阻止をする、天敵を保護することが主体として併せて実施されてきた。しかし造林地の増加とともに林地の清掃を維持することは困難になってきた。管理面積の増大、保育終了後はどうするのか、植生の変化はむしろネズミの生活圏拡張とはなっていないか、労務はますます不足をきたしているなどの問題である。そこで現在地帯、下刈に多く用いられてきている除草剤とネズミの関係について3年間調査してきた。ササを枯死させ、そのまま放置して、そのなかに植栽するという方法である。ササの密度にもよるが3～4年は雑草が入ってこない。このまま放置するとササ、雑草の変化はかなりおくれる。雑草地帯は大型草本に変わるが、ササ地帯はかなりの年数を要することがわかった。いままでは焼払いによって翌年から植生が変化し雑草が入ってくる。するとネズミが再び住みつく。焼後後のようにすみにくい状況を維持するためには、保育期間中全刈を実施してきたが、ネズミのすみにくい草丈10 cm 以下で維持するという事は現況では困難である。50 ha の造林予定地に除草剤を散布した。散布前の6月28～30日まで0.5 ha でエゾヤチネズミが40匹捕獲されたが、7月20日に塩曹系の50% 剤1 ha あたり200 kg の散布をしたところ、ササがやや枯れはじめた8月2～4日には32匹の捕獲となった。この地方の8月の増殖からみるとかなりの減少となる。ササが殆ど枯れたとみられた11月10～13日の調査では0匹となり、周辺（未散布地）では30匹の捕獲であった。すみにくい環

境をつくるということでは、清掃するという事と同じである。焼払～全刈下刈を3年間位実施しないですれば省力ばかりでなく、ネズミも住まないで防除も必要としない。しかし現在の除草剤ではササ地帯のみに効果があつて、雑草地ではササ地帯ほどの除草効果がないので、これほどの効果はあらわれない。

山火事対策：当局は一斉大面積造林地を有するので、その対策の重要なものに山火事対策があり、危険期には全署員が常時出勤できる服装で出勤する。3カ年前から林試と共同でその実験にとりくんでいるのが、化学消火剤の現地応用実験である。

薬剤としてはMAP、DAP、STP、重曹、カルシウム、ナトリウム硼酸塩を用い、展着剤としてCMC、滲透剤ぬれ水を用いた。結果としてはDAP、MAPの20% 溶液にCMCの1% 液を加えたものを、3m 幅でm² 当たり1.3 l をまいておくとその場所で完全に消火できる。このとき散布後の放置効果時間として30分～24時間をみたが、いずれもよい効果であった。このときの延焼速度は早いときが13 m/分おそいときが5 m/分で、炎の高さは下り火で1.5 m、上り火で5 m 以下である。この結果によって大きな省力ができ、機械力による消火が期待できるようになった。

4. 防除器具、機械の発達

農業の進歩と相まって防除器具、機械の発達があり、大型動力噴霧機（散粉）やヘリコプターによる散布ができるようになってからの防除事業は省力経済性からみても、また大面積あるいは樹高の高い造林地に発生した病害虫に対して防除能力がなかった時代からみてもすばらしい進歩である。この防除能率の増加と、薬剤の進歩が一斉大面積造林の弱体を救えるものとの考えかたで実行されてきたといえる。もちろん健全な林を育成するための努力を払うことは当然である。

カラマツ先枯病、カラマツ落葉病やハマキガの一種のように樹高の高いものに発生した病害虫に対しての効果や広地域の発生に対して、一斉に一挙に防除できるようになったことである。とくに当営林局のようにネズミの大発生地域ではヘリコプターによる散布を考慮しない防除作業はなりたないし、したがって造林はなりたな

いまでになった。

5. 防除事業

虫害：虫害の大きなものはアブラムシの防除と、テングハマキの防除であり、新しく発生したものにトドマツ優良造林地に発生したハマキ類がある。

(a) アブラムシ 本虫の主なものトドマツミキオオアブラ、チビオオアブラ、カラマツミキオオアブラがあるが、ことしはエゾマツカサアブラやヒメカサアブラの発生が多かった。

ミキオオアブラが寒風害や凍害によって衰弱したものに発生すると、衰弱を助長し枯死するものが発生する。またがんしゅ病の発生やわずかの気象害で枯死する誘因となることが多い。したがってこの数年とくに意を用いてきたが、散布にあたって乳剤を用いたので功程があらわず労働力不足のなやみがあったが、3年前に粒剤（エカチン、ジメトエート）の実験結果によって、よい成果を得たので転換した。

薬剤は若干乳剤より高くなるが、労力の減少となり、省力となるばかりでなく残効も長くよい結果を得た。防除面積は3,800 ha である。

(b) テングハマキ 本虫は未立木地の雑草地帯の幼齢造林地に発生し、蛹化の際に新梢の中央部でおこなうので、そこから折れた形となるが、年々増加し今年約1,500 ha 発生した。

発生期は年により大きな差があり、6月上旬～7月上旬におよぶが、本年の数はそれほど多くはなかった。薬剤としては数年来BHC粉剤を用いてきたが、昨年からはデブレックス粉剤を用いたが、効果は大きかった。

(c) トドマツアミメハマキ、トドマツコスデハマキ 昭和6年植栽のトドマツ優良造林地に発生した。この虫は全道的に広く発生したが、幸い当営林局ではこの300 ha の造林地中12 ha の発生に止まった。

新梢、新枝の葉を食害して妨主にしてしまう。この虫の発生期間は早く、閉じ後間もない新葉部に入りこむ。幼虫の時代は長く7月下旬蛹化するまで食害する。幼齢林につくこともあるが、普通壮齢林につくので発見がおくれ大事に至ることが多い。

今年度デブレックス粉剤をヘリコプターにより散布し

た。結果は良好である。

病害：カラマツ先枯病の害が最も大きい、昨年ごろからやっと少なくなってきた。

(a) カラマツ先枯病 昨年来の好天候により本病の増加が考えられたが、2、3年来の薬剤効果か僅かの発生に止まった。ウニモクによる実施が主体のため作業道の新設、水の運搬、長いホースをひっぱっての防除と随分苦勞してきたが、一応の成果をみたことはまことに喜ばしい。とくに幸いしたのは前2カ年の気温の低下であり、このことによって菌の発生が大きくおさえられたと思われる。

(b) カラマツ落葉病 本病は慢性的であり、枯れるということがないということで、ややもすると防除に積極性を欠くうらみがある。戦後十勝地方、根釧地方で大発生し、夏季すでに葉が赤くなり落葉したが、その状態が昭和30年頃までつづき、その後伐採により激減し、根釧地方に慢性的に残っていたものがこの2、3年に急速に蔓延した。昨年は8月下旬に急速に発病し、9月中旬には甚だしいところでは落葉寸前までになった。これは7月中旬の高温と雨量が多かったことが原因と思われる。潜伏期間が1カ月というから8月中旬からぼつぼつ発生し、下旬に急速に発病したといえる。

本病は一般に酸性が強く、リン酸吸収力が大きい場合、有効カリあるいは置換性石灰含量の少ないときに被害が甚だしく、また例年発生すると成長量は著しく低下する。伝染距離は遠ざかるにつれて漸減するが、70 m へだたってもかなりの伝播が認められている。

防除方法としては病気の発生しにくい造林法や保育法を考えることが必要であり、たとえば密植をさげるとか、下刈除伐を適宜実施し、林床や林内の過湿な状態をなくするとか、やせた土地で発病が多い傾向があるので、林地肥培によって発病を少なくする可能性がある。直接防除としては本病の伝染期間は5～7月の2カ月といわれているので6斗式ポルドー液3～6回散布すればよい。また密生するササを枯らして成長を増大させたという実験例がある。

昨年の被害が大きかったところから今年度これらのことを実験ならびにはじめて大きく薬剤防除にふみきって

みた。その概要を示すと次のとおりである。

発生面積は激害林分は 1,669 ha, 中害林 3,803 ha, 軽害林 2,272 ha, 計 7,744 ha で全カラマツ造林面積の 1/4 に当たる。罹病林齢は 11~20 年生のものも多し。薬剤防除を主体に激害林分を主体として防除した。散布器材はウニモクとヘリコプターによった。薬剤は銅剤、銅剤と錫、抗生物質の 3 種を用いたが、後 2 者がよい効果を示した。防除面積はヘリコプターで 1,155 ha 3 回散布で延べ 3,465 ha を実施したが、その所要時間は空輸が 10 時間 30 分、散布 109 時間 10 分、ヘリポート移動空輸 5 時間 44 分、確認飛行 2 時間 1 分、計 126 時間 58 分を要した。ウニモクによって 1,000 ha 延べ 3,000 ha を実施したが、薬剤の到達距離が 15~20 m 程度で、散布効果ははっきりと現われた。

薬剤の効果は殺虫と異なるので、1 カ年の成果ではよい効果を望みえないので、2~3 年継続してみたいと考えている。

動物：この害はネズミとウサギである。

ネズミ 予察により、どの地にどれくらいのネズミが、どのような生活をしているかをつかみ、それにより防除計画をたてる。本年はかなり多く発生したが、8 万 ha の保育に対して約 4.2 万 ha を防除することとし、周辺や 2~3 回散布し、約 8.5 万 ha に殺鼠剤を散布するが、ヘリコプターで約 7.5 万 ha, 人力で約 1 万 ha を実施する。

薬剤は酸化亜鉛剤を主として用いている。だいたい ha 当たり 25 匹未満については 1 回、50 匹前後 2 回、100 匹以上は 3 回散布するのを基準としている。1 回の散布量は ha 当たり 0.7~1.0 kg である。さらに侵入のしやすいところは人力でとくに補助散布を考えている。

散布は造林地ばかりでなく環境によって異なるが、その周辺 30~60 m を駆除する。このときの要点はネズミにとっての閉鎖環境をその現地で見出すことである。

ついて駆除後の予察と管理が大切である。

ウサギ ウサギの防除は主としてワナによる捕獲にとめているが、大体年間 8,000~15,000 羽を捕獲している。しかし山元準備仮植地において苗の被害が大きいので、金網による囲いや抗生物質による嫌忌剤を用いて被

害をくいとめている。造林地については実験的には用いているが実用段階ではない。

紹介

マツクイムシに関する文献

(IX)

- 216) 四手井綱英：マツクイムシによせて，山林，(971)，44~476，(1965)
- 217) 柴田富男：キイロコキクイムシの天敵寄生蜂ハツトリキクイコマユガが発生，森林防疫，11，(8)，209，(1962)
- 218) 森林愛護連盟：九州地方に於ける松枯死の原因並にその対策，(1949)
- 219) 鈴木光男：マツノシラホソウ及びマツキボンゾウの幼虫について，生態昆虫，5，(12)，40~50，(1956)
- 220) 高橋良雄・ほか：水林国有林に於ける松樹害虫の餌木による誘引試験，第 59 回日林講，159~161，(1951)
- 221) 竹越俊文：松くい虫の薬剤防除について，日林北海道支講，(2)，53~57，(1953)
- 222) ——：マツクイムシその後，林業技術，(211)，16~19，(1959)
- 223) 竹内 定：管内松樹穿孔虫類の被害の現況と越冬期の駆除に就て，みどり，1，(1)，18~27，(1949)
- 224) ——：松穿孔虫の駆除試験に就て，日林誌，32，(3)，97~103，(1950)
- 225) 竹内吉蔵：日本の樹蜂，あきつ，4，(1)，1~9，(1955)
- 226) 田中忠次：マツノシラホソウムシ，採と飼，19，(5)，133，(1957)
- 227) 田中勇一：五島の松くい虫防除事業，森林防疫，13，(5)，120~121，(1964)
- 228) 遠成 孝・ほか：田山事業区アカマツ造林地に発生したマツナガゾウムシの被害に就て，林曹会報，(90)，258~267，(1923)

昭和 44 年 6 月 20 日発行

頒価 100 円

編集・発行 社団法人 林業薬剤協会

東京都千代田区大手町 2-4
新大手町ビル 522 号室 (郵便番号 100)
電話 (211) 2671~4
振替番号 東京 41930

林業経営の合理化と省力化に

造林地の地ごしらえ、植林地の下刈りに！
雑かん木、多年生雑草の防除に！

ウイードン
2,4,5-T 乳剤 **ブラシキラー®粒剤**

ウイードン
ブラシキラー®乳剤 **カイコン®水溶剤**

(説明書進呈)

▲ 石原産業株式会社 ★ 日産化学工業株式会社
東京都港区西新橋 3-20-4 東京都中央区日本橋本町 1-2-2

林野庁補助対象



松くい虫駆除予防薬剤 (農林省登録 第 6826 号)

ファインケム

伐倒木に！ 生立木に！
モノーA 乳剤 カタログ進呈
モノーB 乳剤
MN-15 乳剤
包装 1ℓ・5ℓ・18ℓ 缶入

東京ファインケミカル株式会社

本社 東京都千代田区内幸町 2 (大阪ビル) 電 (501) 7801 代
大阪営業所 大阪市東区北浜 1 (北浜野村ビル) 電 (231) 5167-8

省力造林のにないて

クロレイト

ワサトール

デゾレイト

三草会



昭和電工



保土谷化学



日本カーリット