

林業と薬剤

NO. 23 12. 1967



社団法人 林業薬剤協会

目次

造林地の下刈に関する研究 (第7報)
 一塩素酸塩類系除草剤の粒径と殺草効果
 および造林木の薬害との関係一 豊岡 洪・横山喜作 1

現場における林地除草剤の施用体験 辻 寿 一 5

森林雑草の化学的な抑制 (Ⅱ) J. R. Aldhous 9

「松くい虫」のこぼれ話 (2) 日 塔 正 俊 13

関東・中部地方の林地除草剤施用基準試案 17

質問箱 18

海外ニュース -XVII- 18

マックイムシに関する文献 (Ⅲ) 19

・表紙写真・

ヒノキの月の輪熊による被害
 一東京大学秩父演習林内一

造林地の下刈に関する研究 (第7報)

一塩素酸塩類系除草剤の粒径と殺草効果および造林木の薬害との関係一

豊岡 洪* 横山喜作*

〔要旨〕 広く実用化されている塩素系林地除草剤を使って、筆者は北海道に多く分布しているクマイザサを対象として、薬剤の粒径と殺草効果ならびにトドマツ苗木に対する薬害の現われかたについて試験を実施した。その結果として、

1. 粒径 0.1~5 mm までの薬剤間では薬効の差がないと思われる。
 2. 粒径が小さいほど苗木に附着する量が多くなるので薬害の出現率は大きくなるが、本試験では苗木を分析した結果、根元直径・当年伸長量・地上部・地下部の生量は対照区と比較して差がなかった。粒径に比例して枝、葉の重量が減少する傾向がみられるが、統計処理の結果では粒径による差とはみとめられなかった。
- (文責 増田昭美)

まえがき

接触型の林地除草剤の殺草作用と剤型については、すでにその作用特性から水和剤がもっとも効果が大きく、それ以外の剤型では、粒径が大きくなるにしたがって殺草効果が減少するといわれているが、塩素酸塩類系の除草剤はその殺草機構上、地下部での接触あるいは吸収が比較的容易なため、粒剤でも粉剤とかわらない効果が認められている。そのために、造林地の下刈および地ごしらえでは、造林木に対する薬害の関係あるいは散布の容易性などから、粒剤の使用が最近ますます増える傾向にあるが、この粒径の大きさについては作業形態の上から、また対象となる造林地の植生型によっても、使用者側の考え方が違い、地域によって要求される粒径がまちまちであった。

そして近年、その使用量の飛躍的增加にともない、散布の合理性からヘリコプターによる空中散布に移行する趨勢が強まり、一部試験散布も行なわれるまでにいたったが、塩素酸塩類系の除草剤の粒径は、散布の均一性を支配する因子として直接殺草効果に影響をおよぼし、また造林地の下刈では、造林木に対する薬害が当然問題となるので、北海道でもっとも普遍的に分布するクマイザサについて、粒径の大きさと殺草効果、ならびにトドマツ苗木に対する薬害の現われかたについて試験した。

本試験を進めるにあたり、試験地などについてご協力

* 林業試験場北海道支場

をいただいた札幌営林署、およびいろいろご指導下さった前林試北海道支場造林研究室長、中野実氏、また試験薬剤をご提供いただいた日本カーリット株式会社、ならびに昭和電工株式会社に厚くお礼申し上げます。

試験方法

試験地は札幌営林局札幌営林署札幌事業区41林班(野幌)に設定した。この試験地は海拔 60 m の平坦地で、昭和34年に天然林(針広混交林)を伐採し、昭和35年春にストロブマツを造林したところで、すでに4年前に下刈を中止している造林地である。

試験地の林床植生は、クマイザサが優占する典型的なササ型植生であるが、まれにエゾアザミ、ヨツバヒヨドリバナ、オオブキ、などの大型草本と、センノキ、タラノキ、エゾイチゴ、エゾイヌガヤ、シラカンパなどの木本類がみられ、土壌は森林褐色土で土性は埴質壤土である。

この試験に用いた塩素酸塩除草剤は日本カーリット株式会社と昭和電工株式会社の製品で、この両社の薬剤を等量混合したものを使用し、分析篩によって供試粒径に選別した。

試験粒径は第1表のとおりである。

散布は昭和41年7月14日に、各処理ごとに手まきで行なった。1プロットの面積は 5 m × 10 m (50 m²) であり、ランダムに3回の反復処理とした。また各処理区と比較するため、対照区(無散布区)を処理区と同数の3

第1表 試験粒徑

粒 径	粒徑の範囲	主成分	散布量	備 考
mm	mm	50%	kg/ha	
0.1	0.1~0.3	NaClO ₃	150	(粉 剂)
1.0	1.0~2.0	"	"	(粒 剂)
3.0	3.0~4.0	"	"	"
5.0	5.0~6.0	"	"	"
7.0	7.0~8.0	"	"	"

プロット設定した。

結果の測定は散布後45日、90日目に実施した。調査内容は1プロット 1m² を単位として、1処理 3m² の全草刈り取り法により、枯死したクマイザサを除いた茎、葉ごとの乾物重量を測定することによって求めた。

トドマツ苗木に対する粒徑と葉害については、昭和41年4月下旬に、支場構内の苗畑にトドマツ5年生山行苗木を 1.5m×1.5m (2.25m²) を1プロットとして15本を植栽し、1処理3反復の試験地を設定した。散布は昭和41年7月上旬に、各粒徑ごとに手まきによって地上1mの高さから均一に散布した。このばあい、薬剤は苗木の枝葉上に附着するが、自然落下以外には人為的に附着した薬剤を落とすことはあえて行なわなかった。

結果の測定は、散布当年の11月に全供試苗木を処理ごとに掘り取り、梢頭部、枝条(側枝)の被害程度と、苗木の各部位ごとに解析して求めた。

試験の結果と考察

1. 試験粒徑の解析

100gの粒数ならびに150kg/haを散布したばあいのm²あたりの落下粒数、均一に散布されたと仮定したばあいの1粒の占有面積の理論値を示せば第2表のとおりである。

すなわち、粒徑が大きくなると単位面積あたりの落下

第2表 試験粒徑の解析

粒 径	落 下 数	100g 当りの粒数	1 粒 の 重 量	1 粒 の 占有面積
mm	粒/m ²	粒	g	cm ²
1.0	6525	43.500	0.002	1.53
3.0	251	1,670	0.060	39.84
5.0	83	550	0.182	120.48
7.0	42	280	0.357	238.10

* 落下粒数は 150 kg/ha で計算した。

粒数は少なく、1粒の平均占有面積が広がるのは当然であるがこのばあい、まったく均一に散布されたととしても粒徑 1mm では約 1cm 四方に1個の割合いで落下するのに比較して、7mm の粒徑では約 15cm 四方に1個が落下することになるので、単位面積あたりの散布量は同じであっても、クマイザサに対する接触可能面積は、粒徑が大きくなるほど飛躍的に増大する。したがって、大粒徑のものほど、散布にあたっての均一性がより要求される結果となる。

2. 対照区のクマイザサの重量の季節変化

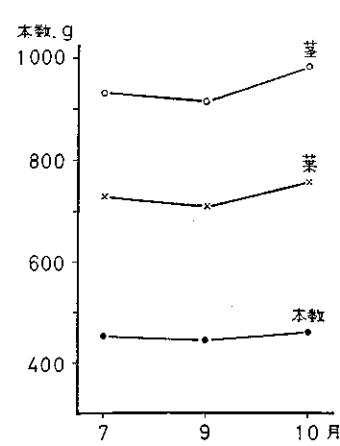
対照区(無散布区)におけるクマイザサの重量の季節変化は、第1図に示すとおりで、生育期によって多少の変動が認められるほかは、調査時の刈り取り場所がそれぞれ異っているにもかかわらず、クマイザサの生立本数と茎、葉の乾燥重量はほぼ同じで、調査結果を左右するほどの変動は認められない。したがって、この試験地のクマイザサ群落は、ほとんど均一な生立密度であったといえる。

3. 粒徑と殺草効果との関係

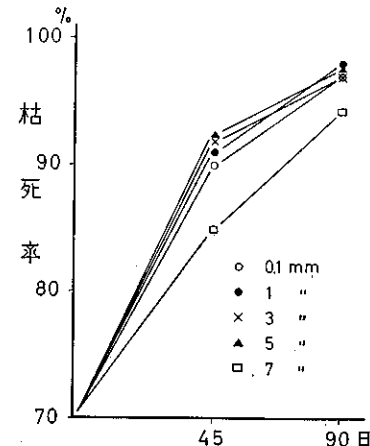
効果の判定は、薬剤処理区における単位面積あたりの生立本数および茎、葉の乾燥重量の値を、対照区(無散布区)との比較値で求めた。まず茎については、全着葉数の1/2以上の葉が黄褐変したばあいには、すでにその個体は生理機能を失ったものと考えて枯死として処理した。葉については、残存した生立ザサの葉を全部切りはなし、個々の葉についてさらに葉面の1/2以上が黄褐変しているものを枯死葉として除外した。

その結果は第2、3図で現わしたとおりであるが、効果の出現状態は、散布後約2~3週間目に葉の外縁が黄褐変することによって始まり、次第にその程度を葉全体と下葉におよぼす。そして外部形態で完全に枯死したと判断できるのは、散布後30~45日目で、60~90日目には下部から落葉を始める。もちろんこの反応の現われ方は、散布時期あるいは地域によって若干違うであろうが、枯死にいたる経過は、ほぼ同傾向であろうと思われる。

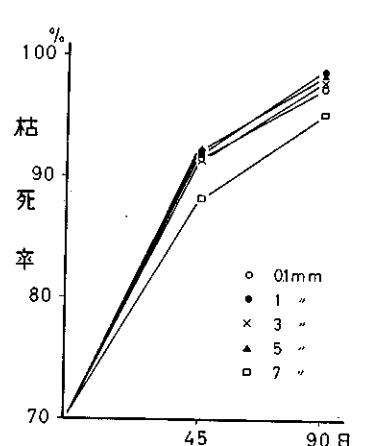
粒徑の大きさは、この反応の現われ方と、枯死にいたるまでの経過においてわずかに異なる様相を示している。



第1図 対照区のクマイザサ(乾重)
(本数.gは3m² 当り)



第2図 クマイザサの茎の枯死率



第3図 クマイザサの葉の枯死率

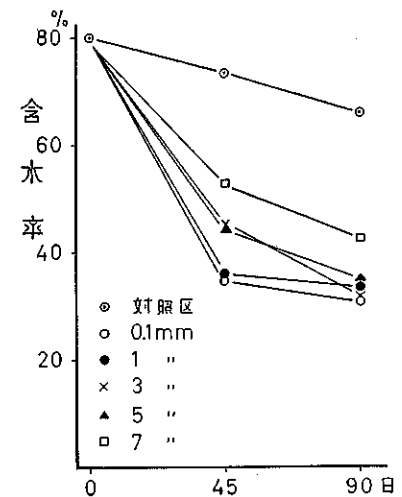
すなわち、散布から効果の発現までは各粒徑間にまったく違いはなかったが、反応が現われてから枯死にいたるまでの経過では、0.1(粉)~5mmの粒徑のばあい対照区に比較して茎、葉の枯死率が散布後45日目で約90~93%であるのに対して、7mmの粒徑では、反応が現われてから枯死するまでの葉効の進み方が僅かに遅れて、茎の枯死率で約85%、葉では約88%の値を示している。そして散布後90日目の0.1~5mmの粒徑区では、クマイザサの枯死はさらに進んで、林床に生存するものはまれにみられる状態となるが、7mmの粒徑区では、総合的な葉効の進行は認められるが、0.1~5mmの粒徑区の枯死率にはおよばない。

そこで、このことをさらに解明するため、各処理区におけるクマイザサの根元から50cmの高さの茎の含水率を調査したところ、第4図のような結果をえた。これによると、クマイザサの茎の含水率は、散布後45日までの経過は不明であるが、45日目では対照区に比較していちじるしい脱水(乾燥)がみられる。

この現象は、塩素酸ソーダの殺草作用によって、植物体内の水分代謝機能が破壊されたものと考えられ、クマイザサの茎の含水率の減少は、効果の現われる程度(強弱)の差とみることができるので、殺草効果の進み方の指標になるものといえよう。したがって、処理したクマイザサの含水率の傾向から、単位面積内に同量の薬剤を散布しても、薬剤がクマイザサに吸収されるまでの過程

における土壌中での溶解、移動および地下茎との接触状態が明らかにされていない現在、結論的な推定は困難であるが、粒徑が異なることにより殺草力になんらかの影響をおよぼしたために、粒徑が小さくなるほど効果が早く現われたものと思われる。しかし、効果が進んで落葉をとまらうにいたる散布後90日目における含水率は、0.1~5mmの粒徑間ではほとんど差がなくなることから、生理的にも安定した殺草効果が期待できると考えられるが、粒徑7mmでは茎の含水率も高く、効果の進み方が他の粒徑より遅れていることがうかがわれる。

以上のことから、クマイザサに対する塩素酸ソーダ除草剤の殺草効果は、われわれが外形的にまた肉眼的に枯



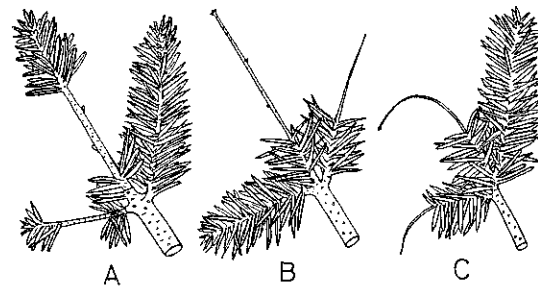
第4図 含水率の変化(茎)

死と判断できる限りにおいては、粉剤と粒剤（径 5 mm まで）間には効果に差がないものと思われるが、ある限界以上の粒径（ここでは 7 mm）では、量的にも生理的にも殺草作用が十分に発揮されないで、殺草力の不安定な 7 mm 以上の大粒径は、土壌条件や散布技術によって効果が左右されやすい林地での実用化については、さらに検討する必要があるものと考えられる。

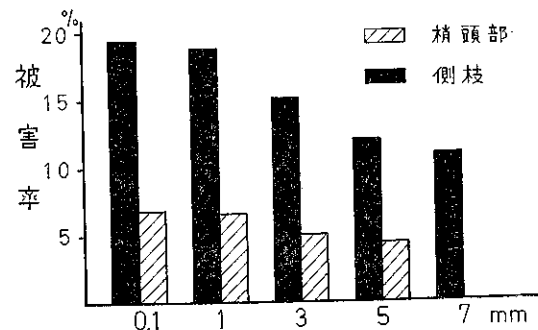
4. トドマツ苗木に対する薬害

薬害は、粉剤のばあいはおもにその年の伸長部、および柔かい 1 年生枝葉に現われやすいが、粒剤では薬剤が附着した部分の苗木の全枝葉に現われる。第 5 図は塩素酸ソーダ粒剤の薬害の一例を示したものであるが、薬害の様相は薬剤の附着量あるいは散布時の条件によって異なる。第 6 図は、粒径によるトドマツ苗木の梢頭部、および枝条（側枝）に与える被害率を示したものである。

この結果から、塩素酸ソーダは比較的薬害の少ない除草剤ではあるが、苗木に誤って附着させればあいは、程度の差こそあれ必ず何らかの薬害が現われるもので、苗木の小さいばあにはその梢頭部と、側枝の先端に多く被害を生じ、粒径が小さくなるにしたがって苗木への



第 5 図 トドマツ枝条の薬害の様相



第 6 図 トドマツ苗木に対する被害率

第 3 表 供試苗木の解析

部 位	粒径 (mm)					対照区
	0.1	1	3	5	7	
根元直径 (cm)	1.1	1.2	1.3	1.1	1.1	1.2
当年伸長量 (cm)	4.4	4.0	3.8	3.8	3.8	4.1
地上部重量 (乾重 g)	21.321	520.721	323.522	9		
地下部重量 (")	10.712	010.910	810.911	5		
枝の重量 (")	4.3	4.4	4.1	4.3	5.0	5.1
葉の重量 (")	8.1	7.8	7.9	8.6	9.4	9.7

* 供試本数 45 本の平均値

附着量も多くなるため、被害の出現率が增大する。

また各粒径ごとに、供試苗木を解析した結果は第 3 表のとおりであるが、根元直径および当年度の伸長量・地上部・地下部の重量（乾重）は、対照区に比較してまったく影響が認められなかった。そして薬剤の影響を直接受けやすい枝、葉量についても、粒径に比例して重量が減少する傾向が認められたが、統計処理による分散分析の結果では、粒径の差によるものとは認めることができなかった。

すなわち、側枝先端部の枯損あるいは部分的な落葉などの被害は、薬剤が附着したばあには必ず出現するが、苗木全体の側枝量、葉量からみれば極めて少ないものなので、当年の同化生産を阻害するほどの差とは認められない。しかし少なくとも散布当年側枝の生長点に 10~20% の被害が現われている以上、散布次年度の側枝量および葉量には、何らかの影響があるものと推測されるので、散布した年の苗木に対する影響が少なかったとしても、楽観的な見方は控えるべきであり、とくに梢頭部の枯死は、その程度に関係なく少なくともトドマツにおいては 3~4 年間の成長遅退はまぬがれえないので、散布にあたっては常に細心の注意が必要である。

むすび

除草剤としての塩素酸ソーダは、すでにその効果が認められ、広く実用化されているが、こと粒径との関係については推定がまちまちで、結論をうるまでにいたっていない。

そこで各方面の協力をえて、本試験ではとくに本道に普遍的に分布するクマイザサ植生を対象に、粒径の大きさと殺草効果の比較を行なったが、塩素酸ソーダはササ

類に対して特効的作用をもつものであり、ササ類以外の植生型については、不明な点が多いので、さらに大型草本を主とする植生型についての試験が必要だと考えられる。

また本試験は、粒径の大きさが殺草効果の面で、どのような特性を示すかを知るために行なったが、その結果 0.1~5 mm の粒径の範囲では殺草効果にまったく影響のないことが明らかになった。しかし、実行にあたってどの程度の粒径のものをを用うるか、また適当であるかの判断は、立地あるいは土壌条件によって用い方や、散布技術が異なるので、一概に判定することはむずかしい。しかし、粒径が大きくなるほど散布ムラが起りやすいことが考えられるので、大粒径のものほど散布の均一性が要求されることは当然である。

また薬害については、苗木の状態ならびに散布状態から、もっとも出現しやすい極端な条件下で行なわれたものであって、これがただちに作業実行上にそのまま現われる可能性は少ないかもしれないが、除草剤が造林木に附着したばあ、他の雑草木と同じような作用が起りう

現場における 林地除草剤の施用体験

辻 寿 一*

1. はじめに

当署は造林の実験営林署になっており、比較的早くから各種林地除草剤の適応試験を行なって来た関係で、実際に現場で除草剤を使用している立場から、浅学を顧みず主として塩曹系および 2, 4-D, 2, 4, 5-T 系除草剤について、実際に使用して感じたこと、あるいは今後の方向などについて書いてみることにした。

なにごとにも初めての試みに対して苦勞するのは当然であるが、38年に新しく塩曹系のクサトール 50 を下刈目的に 20 ha 程まいたときは、作業員ともども大変な苦勞をした。除草剤については薬剤の入った袋に書いてあ

* 帯広営林局本別営林署仙美里造林事業所主任

ることを知ることは、造林木を対象とする下刈において、散布技術者がぜひ心得ておかなければならないことであろうと思われる。

参考文献

- 1) 石川達芳, 西田晃昭, 岩村通正: 林業技術 276. 29~30 1965.
- 2) 大林弘之介, 古池末之: 林業技術 281. 31~33 1965.
- 3) 竹松哲夫: 林業と薬剤 7. 2~5 1964.
- 4) 豊岡 洪, 横山喜作: 林試北海道支場年報 37~58 1964.
- 5) 豊岡 洪, 横山喜作: 林業と薬剤 13 (5) 12~18 1965.
- 6) 豊岡 洪, 横山喜作: 北方林業 19 (3) 15~19 1967.
- 7) 中野 実, 横山喜作, 藤村好子: 林試北海道支場年報 1~15 1963.
- 8) 中野 実: 林業と薬剤 10 (9) 13~16 1964.
- 9) 中野 実, 藤村好子: 北方林業 19 (3) 15~19 1967.
- 10) 中野 実: 雑草研究 5. 48~53 1967
- 11) 三宅 勇: 林業解説シリーズ 12. 1~52 1965.

ること以外知識がなく、実際に草が枯れるのかどうか半信半疑で、そのうえ非常に危険なものといわれており、さらに一番困ったことは造林木にかかれば薬害を起し、枯れてしまうということで、散布作業には細心の注意を払って行なった。

作業員は全身完全防護で 7 月の炎天下、あの重い動力散布機を背負っての散布作業は、全身汗で川から上がったようになり完全にのびてしまった。また造林木にけるなどいってみたところで、粉剤をかけるなどという方が無理な話であって、結果は相当な薬害を出してしまい、今後の除草剤使用にあたって、危惧の念をいただいたものである。

39年から各除草剤とも粒状のものが開発され、手まきが可能となり、取り扱いが容易になった。また防護衣等も改良されて散布作業が非常に楽になり、薬害についてもほとんど心配がなくなったので、作業員ともどもよこんでいる。しかし動力機を使つての散布は、除草剤そのものが非常に重いものだけに、造林地のような傾斜地

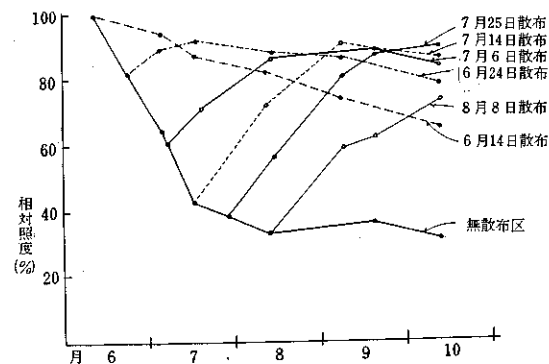
では重労働となるため、作業員が敬遠する傾向がある。

2. 塩曹系除草剤について

塩素酸塩を成分とする除草剤で、現在使用しているものは、シタガリン（成分 50%）、デソレート粒剤 S（成分 80%）であり、前者は下刈用、後者は地拵用として、すでに相当普及している。

(1) 下刈に施用して

当地方の植生は、カラマツ造林が主である一般雑草地と、トドマツ造林が主であるクマイザサ地帯に二分することができる。カラマツ造林地帯は、伐採前はミヤコザサを主とする植生であるが、野鼠防除のため全刈火入れ地拵を行なうため、その後キク科の大型草本（上層にアザミ、コーゾリナ、ヨモギ、ヒメジヨソ等、下層にスゲ、ミヤコザサ等）に変化する。現在このようなカラマツ 3 年生造林地を対象に、シタガリンを ha 当り 100 kg 散布しているが、塩曹系除草剤は大方の草本に薬効が認められ、十分下刈効果をあげている。第 1 図は昨年当地で行なった試験結果で、対象地は前述したような一般雑草地で、カラマツの 3 年生造林地である。試験の目的は、このような場所にシタガリンを散布した場合の除草効果が、相対照度でどのように現われるか、次にその散布適期は何時かなどを知るために行なったものである。除草剤は前記シタガリンを ha 当り 100 kg 全面散布し、各試験区は 20 m × 50 m の 0.1 ha で、各区に 5 カ所ずつの固定プロットを設け、地上 30 cm の固定点で相対照度を測定した。散布時期は 6 月 14 日から 10 日ごとに 6 期にわたって行なった。なお照度計は東芝照度計 5 号形 2 個を使用した。



第 1 図 一般雑草地における地上 30 cm の相対照度の変化

雑草地に除草剤をまいた場合、除草効果は認められるが大型草本は倒伏しないので、見た目に非常にきたなくうつり、したがって造林木が被圧されているように見えるが、測定の結果は図のように地上 30 cm で 80% 以上の照度を保っていることが確かめられた。3 年生のカラマツでは、普通樹高が約 1 m 前後あるので、陽樹であっても十分その生育に必要な陽光を受けているといえる。

散布適期については、カラマツは上長成長の期間が長く、8 月に最大になることを考えると、除草剤散布後約 40 日でその照度が最大になることから、6 月 24 日散布区および 7 月 6 日散布区が最もその持続効果があり、したがって 6 月下旬から 7 月上旬にかけての散布が一応適期だと考えられる。

薬害については、粒剤であるため造林木の根元に集中的に散布されない限り問題はない。次にこのような雑草地に塩曹系除草剤を散布した場合、当年の薬効は顕著であるが、翌年度の植生は少なくなるのか、多くなるのか、また再生した草種に変化があるのかを知るために、前記試験地各区に、長さ 1 m、幅 5 cm の針金で画した 5 カ所ずつの固定プロットを設け、この間に生育する植生を位置別に、草本別に、その薬効と、再生状況を記録したので、これを今年度再度調査してみるとはっきりするのであるが、本稿には間に合わなかったが、現地での観察によると、増加しているように見受けられる。その原因として考えられることは、土壌の理学的変化と、ササ、スゲなどの下層植生が減少して大型草本が増加したことによるようである。

次にササ生地に下刈用として塩曹系除草剤を使用した場合であるが、前述したように当地のササ生地はトドマツ造林地帯で、ササの種類はクマイザサでササ丈 40~115 cm、太さ 3~6 mm、m² 当りの密度は 120 本程度である。塩曹系除草剤はササの地下茎から枯らすことと、枯れたあとその葉が地表に堆積して新しい植生の侵入をおさえることに非常に利点が期待される。トドマツ造林地は普通刈幅 1.5 m、残幅 1.5 m の筋刈地拵であるので、下刈も当然この刈幅 1.5 m を対象にしている関係上、ここにだけ除草剤を筋散布したところ、全然ササ

が枯れず再度刈払いを必要としたことがある。これはシタガリンの場合散布量は全面散布で ha 当り 100 kg としているのに、筋散布においてはその 1/2 の 50 kg とした。この場合は、残幅のササに吸われた関係もあって、散布量が過少であったことが原因として考えられる。また、この場所は標高 800 m の高寒地であったので、その原因もあったのではないかと思われるが、いずれにしてもササ生地の筋散布は、面積計算どおりのやりかたでは効果があがらないようである。

これについて雑草地における調査と同様、ササ生地に ha 当りシタガリン 50 kg を 1.5 m の筋散布した場所で散布時期別の相対照度を測定してみたが、散布後約 1 カ月で褐変はするが、落葉するまでに至らず、6 月下旬から 7 月上旬にはササ丈が約 40 cm に達するので、その照度も地上 30 cm では最大 30% にしかならず、除草効果が認められなかった。トドマツは陰樹ではあるが、少なくとも 60%~70% の陽光が必要であり、それ以下だと生育に支障となる。散布適期についてもササの場合は遅効性を考慮して早目に散布すること、即ちトドマツの上長成長は春から夏にかけて終るので、5 月から 6 月上旬までには終らせることが必要である。いずれにしても施用量が多いと薬害の問題もあり、単年度の薬効だけではまだ薬価の上から採算が取れないので、ササ生地の場合は地拵で枯らして、その後の回復に応じて手直しの使用の方向をもってゆくことが得策だと考えられる。

(2) 地拵に施用して

塩曹系除草剤を地拵に使う場合、その植生が一般雑草地では前述したように、散布当年に顕著な効果があっても、翌年度はかえって植生が増加する傾向があるので、採算の上から今のところ施用することはできない。しかしササ生地の場合について、2~3 の実験結果をみると非常にその効果に期待がもてる。これを昨年実施した結果についてみると、植生はクマイザサ地帯で、ササの密度は m² 当り 127 本、ササ丈は平均 1.2 m、太さ 3~6 mm のところにデソレート粒剤 S（成分 80%）を ha 当り 150 kg、200 kg、250 kg の割合で全面散布した結果を本年 7 月にみると、各区ともササは完全に枯死落葉し、硬直した茎のみが枯立し、地下茎についても黒く変

色して、手で簡単に折れる状態に腐朽した。落葉は地表に約 15 cm の厚さに堆積しササの再生はもちろん、他の植生の侵入も全く見られず完全に裸地化している。この場所は約 5 ha の面積で、本年 5 月トドマツの大苗（苗長 40 cm 以上）を植栽したが下刈の必要はない。今後の推移を見なければ速断は出来ないが、落葉の堆積状況から見て、少なくとも 2 年間程度は下刈を省略することが可能だと思われる。そうすると ha 当り 200 kg 散布しても、薬剤代と散布経費合せて 30,000 円未満であるから、十分経費の節減が可能になってくる。また、この場所は伐採後残存枝条を筋置に整理し、9 月 17 日に植付線にだけ 50% 筋散布したのであるが、成分量の高いものを、しかも散布量を多くしたことでササは筋状に枯れたが、前述した下刈の場合のようにササの再生回復が考えられたので、さらに 50% を追加散布したものである。2 回目の散布は 11 月 10 日で、散布期としては非常に遅く、当地ではすでに土壌表面の凍結が始まる時期ではたして散布効果があるかどうか疑問をもちながらまいったのであるが、翌年春までにはすっかり枯れ、このような時期に散布しても効果のあることが認められた。

このほか、伐採前に同じ薬剤を ha 当り 200 kg 全面散布したところについても、散布後ちようど 1 年を経た本年 7 月では、前述同様にササは根まで完全に枯れ、地床が露出している。

そこで考えられることは、ササの密度が高いところほど、その持続効果も長く期待できるわけだから、ササの地下茎まで完全に枯らすことと、ムラまきの出来た場合は、再生を防ぐため必ず補正まきをし、高成分のものを全面散布することである。

このようなササ生地の造林作業体系として考えられることは、伐採前あるいは伐採後に全面散布して、従来最も人手を要した枝条整理は行わず、そのまま放置して、植付可能なところだけに群状または筋状に、出来るだけ大きな苗木を植付する作業仕組が得策である。その場合の残存立木や、ぼう芽木の処理は、マキガラシ用の立木枯殺剤で処理すると一層効果的である。

塩曹系除草剤は危険物ではあるが、取扱い、特に火気に注意すれば災害を起こすことはなく、作業員が本剤に

森林雑草の化学的な抑制 (II)

イギリス林業試験場 J. R. Aldhous

対して特別忌避する点は全くみられない。ただ前述したように動力機を使用しての散布は傾斜地の場合困難であり、かつ機械が耐酸性でないとい吐出弁がすぐ腐蝕するので、主に手まきで行なっているが、手まきの場合どうしてもムラまきが出来やすく、30%程度は補正散布しなければならないので、したがって非能率的である。そこで現在当所では、2kg程度の軽い簡易散布機を考案して、実用化したいと目下検討中である。

3. ウィードンブラシキラー乳剤について

本剤は、フェノキシン系除草剤で、ホルモン型除草剤とも呼ばれ、ウィードンブラシキラー乳剤というのは薬剤名である。2,4,5-Tと2,4-Dとを混合した除草剤で、イネ科植物には作用性が小さく、広葉植物に強く作用する選択性の除草剤といわれている。

カラマツ造林地帯の雑草地の下刈用として、その適応、適量試験を重ねるとともに、経常事業の中でも毎年20haほど実行してきた。

散布機は共立RM3型の刈払併用機である。

本剤は乳剤なので20倍程度にうすめて刈払機で刈払うと同時に散布するのであるが、ha当り散布量を1kg, 2kg, 3kgと区分して使用した結果では、2kg区、3kg区ではその後の植生の回復が抑制され、1kg区ではほとんど無処理と似たような結果を得た。肉眼で見てもこの区では青味が濃く、2kg区、3kg区では赤味がかって植生の伸びがわるく薬効が良く判別できる。したがって、2回刈造林地で植生のほぼ出揃った6月下旬ha当り2kg前後の薬剤で処理すれば、2回目の下刈を省略することが可能である。ただし翌年度までの持続効果については、3kg散布区のところでも認められなかった。そこで地持の段階でha当り10kg散布した場合、翌年度はたして薬効が持続するかどうか、昨年3haほど実行してみた。即ち全刈火入れ予定地へ9月上旬に散布(散布は噴霧機を使用した)し、下旬に火入れをしたが、刈払ったと同様に良く燃えたので11月にカラマツの秋植えを行なった。

一般に林地の植生は、火入れをした場合翌年春は非常に少ないが、夏から秋にかけてヒメムカシヨモギ、アカザ等いわゆる遅い草が繁茂し、翌年から急激に増加して

ゆくのが通常だが、7月上旬頃までの観察では、薬剤処理区と無処理区では明らかに植生の密度、草丈、色彩等に差が認められた。ナラ、イタヤ等のぼう芽木にも葉の白変、褐変、萎凋等が認められ、薬剤処理区では裸地が多く見受けられた。しかし、その後の経過では本年度の下刈が省略できるまでには至らないようである。下刈地に施用した場合のカラマツ造林木に対する薬害については、造林木に薬液がかかれば必ず薬害を起こし枝葉が萎凋歪曲する。したがって生育にロスが生じ、枯死に至らないまでも、奇形木を生じることがある。薬害については昨年本剤を散布して非常な心配をした経験がある。それは2年生のカラマツ造林地約21haを併用機で下刈すべく5haほど実行したが、20度以上の急斜地であるため、機械の構造上操作桿が短く、作業中足元を刈る危険性があったのでいったん中止し、残った面積は普通の刈払機で全刈して、その跡に背負型噴霧機でha当り2kgを人力で散布したのであるが、作業中降雨があったので5haほどを残して作業を中止した。翌日行って見ると、カラマツの本年伸長した幹の芯の部分と、上の方の枝葉が全部白く変色萎凋し、芯は下垂歪曲しているのが見られ、このまま進行すれば芯が全部枯れることも考えられ大変心配をした。薬液が飛散したと思われる下枝の部分には何ら異状が無いのに、造林木の先端部に顕著な薬害が見られることから、散布後の降雨によって薬液が土壌中に浸透して、造林木の根から吸収移行し、最も生育の盛んな部分に薬害を起こしたものと考えられる。そこで残った面積の除草剤散布を中止し、その後の経過を見守ったところ、20日ほど過ぎた頃には変色していたものが正常の色に回復し、下垂していた芯も伸長とともに通直になり、秋までにはすっかり回復して、芯の枯れたものは1本もなくことなきを得た。

一方薬効については、隣接して設けた無処理区と比較した場合、見た目に判然と区別でき、その後の植生の回復が十分抑制されているのが認められた。したがって、散布直後降雨があった場合には薬効が低下するといわれるが、前述のような薬害の生じる原因となることも十分考慮しなければならない。散布中の人体におよぼす毒害

(20ページにつづく)

29. 2, 4, 5-Tは四季を通じて使用できるが、切株が雨でしめっているときはやめた方がよい。散布量は根株の直径と、単位面積あたりの切株の数によって大きく左右される。

平均して切株の直径2.5cmあたり、液量は約30cc必要である。4.5lあれば切株の直径で425~500cm分を処理できる。すなわち平均直径が15cmの木ならば25~35本分処理ができる。

萌芽が生えているような株、将来やぶになるような株に対しては、切株の側面の樹皮ないし、そのつけ根に散布すればよい。また、処理しても1年以内に生き残っている萌芽にはスポット散布を奨める。

30. 切株への2, 4, 5-T散布にもっとも適した機械は、圧力が持続性を持っている背負式噴霧機である。低圧にすれば霧となって流れたり舞ったりはしない。(施用するときは1cm²あたり1.1~1.4kgの圧力がよい)。

(2) スルファミン酸アンモン

1lの水に100g含んだスルファミン酸アンモンで切株を処理するのに、伐採してから2日たたなければ使っても十分な抑制効果が得られない。この処理は伐採面を含んだ切株にたっぷりかける。もし伐採して施用するまでの期間が長びけば、抑制効果があまり期待できない。切株は散布するか、大きなブラシを用いて処理をする。また一方簡単で安くあがる方法として、切株の直径2.5cmに対しておよそ粉剤15gを切口の表面にほどこす、この場合、切株の表面が平か、やや中央がくぼんでいれば粉剤は切株表面にとどまっている。

どちらかといえば切株直径2.5cmあたりおよそ15gの割合で切口の表面に粉剤をかける方が、作業がしやすく経費もかからない。この場合、切株の表面を水平または中央がくぼむ形で切れば、粉剤はここに長くのこっているだろう。スルファミン酸アンモンは、数時間後に大雨が降りそうなときには切株へは用るべきではない。

33. 切株のまわりにスルファミン酸アンモンを施用すれば、そこに生えているすべての木は被害を受けたり枯れたりする。またスルファミン酸アンモンがかかった葉はしおれてしまう。

3) ツツジ科植物の処理

34. ツツジ科植物の密生した地域の造林は経費がかかる。なぜなら、主にツツジ科植物は機械、あるいは手で必ず除去して、地ごしらえしなければならないからである。立ち木のままのツツジ科植物を枯殺するよい方法はまだ確立されていない。いったん刈り払ったところでは、スルファミン酸アンモンを用いれば再生長を抑えるか、枯らすことができる。

35. 切株処理は伐採してから2日以内に行なうことが望ましい。このばあいスルファミン酸アンモンの液は十分に噴霧するか、ぬりつけなければならない。再生長を抑制するもっともよい方法は、切株を中心として、半径30~60cmの中の地面にも処理することである。

36. 伐採後ただちに切株処理がいつでもできるとはかぎらない。そこで再生長がおこるこのような場所には、萌芽や切株近くの地面すべてに散布すべきである。

37. スルファミン酸アンモンは、1lの水に対して400gの量をとかし、プラスチック製のジョウロか、ペンキバケとプラスチックのバケツを用いて処理する。萌芽に散布する場合には、散布液4.5lに対して、大サジ1ばいの割合に展着剤を入れた方がよい。

38. 密生しているツツジ科植物を刈りはらった地域で切株や萌芽を見事に枯らした例がある。背負式動力噴霧機を用い、10アールあたりの施用量はスルファミン酸アンモンを4.5kg含んだ液を10アール22l噴霧すれば、非常によく枯殺することができる。その液の作り方は、スルファミン酸アンモン400gに水1lを加える。そうすると約22lの散布液が得られる。しかし動力噴霧機の金属の部分が粗放な扱い方をすればひどくおかし



写真-3 先行地掃えを目的とした雑木処理に用いられる背負式動力噴霧器

たとも報告されているので、まだまだ試験的にしか採められない方法である。

39. スルファミン酸アンモンで処理された地域は散布後84日たって造林することができた。

4) 葉面散布

40. 林全体に施用することはできるが、幹の基部にほどこすのにくらべて効果はうすい。というのは林冠の上部の葉が下部の葉を保護するため、下部の木は生き残るからである。すなわち林全体の葉に薬剤を散布することが極めてむずかしい。

もっとも効果がある方法として、ヘリコプターか、飛行機が用いられる。薬剤としては10アール当り、50% 2, 4, 5-T のエステル約 700 cc を水 11 l に溶かした乳化液が用いられる。

41. 針葉樹の下木植栽地では、空中散布による上層林冠の部分的枯殺が造林木を解放するために適当と思われる。一般に、霜害危険地、解放地では残された林冠は貴重な保護樹の役目を果たす。もっとも単木的に基部樹皮処理をしても同じ効果は得られる。造林木に被害を与えず、上層木のみ枯殺しようとするれば、高木の葉面散布は8月中旬から9月初旬(あるいは生長休止前)までに終わらなければならない。施用時期に造林木がまだ生育していると葉害の危険がある。

42. 下木植栽していない林地への散布は6月下旬から7月下旬の間に行なうのがもっともよい。この場合、フ

ーゼル油 1 l と水 4 l を加えて作った液に 2, 4, 5-T エステルを 3 l 入れたものを用いる。このとき、除草剤と油をまず混ぜ、この混合液に水を加えることが大切である。

2. 雑 灌 木

43. 細い幹が叢生する樹種は幹処理あるいは切株処理による抑制が難しく、葉面散布によらねばならない。若い造林地の場合には上記のような雑灌木はもっとも扱いにくい。したがって適期に適剤を適量用いて処理しなければならない。

雑灌木を抑制する葉面散布は、造林木に葉液がかかる恐れのない場合を除き、幼令広葉樹に適用してはならない。伐採した翌年に新しい萌芽枝を出す広葉樹は、葉を処理しても新しい芽が再生するので、抑制できない。

1) 造林木の下刈

44. 生長が止り、冬芽ができる晩夏に限って処理するならば、幼令針葉樹林の雑木、広葉木本雑草の選択的な抑制に 2, 4-D, 2, 4-D と 2, 4, 5-T の混合剤が適用できる。

つぎの樹種は8月以降の薬剤散布では葉害があまりでない。ヨーロッパアカマツ、コルシカマツ、ヨーロッパ

トウヒ、シトカトウヒ、ダグラスファー、グランドモミ、ノーブルファー、ウエスタンレッドシーダー、ローソンヒノキ。しかしながら、ラジアータマツ、フランス海岸松、ロジボールマツ、カラムツは樹高が 3.6 m に達しないうちは薬剤を散布しない。ウエスタンレッドシーダーとローソンヒノキの葉は散布により葉害がでるが、幼令木の樹高生長は阻害されない。

45. カラムツ造林地はしばしばイバラが密生して、刈

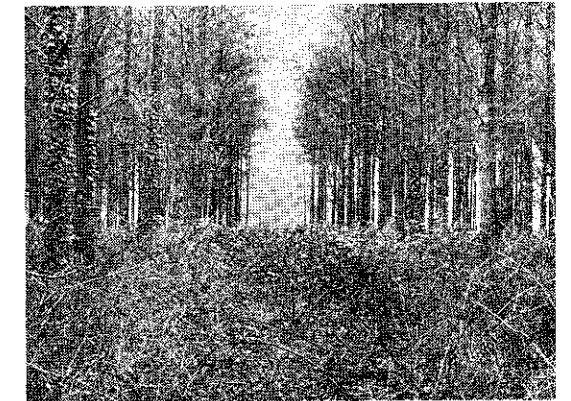


写真-4 2, 4, 5-T の葉面散布により抑制されたイバラ手前の葉がないイバラの部分は 2, 4, 5-T の処理区で後方の葉のあるところが対照区である。

表-2 2, 4-D, 2, 4, 5-T とスルファミン酸ア

処 理 方 法	項 目	施 用 法	薬 剤	稀 積 率
処 理 方 法	切 株 処 理	局部塗布	a) 2, 4, 5-T b) スルファミン酸アンモン (2, 4, 5-T に対して効かぬもの。)	a) フーゼル油 1 l にエステル 15 cc 入れる。 b) 水 1 l に対して 400 g 入れる。
	フ リ ル 処 理	局部塗布	a) 2, 4, 5-T b) スルファミン酸アンモン (2, 4, 5-T に対して効かぬもの。)	a) フーゼル油 1 l にエステル 15 cc 入れる。 b) 水 1 l に対して 400 g 入れる。
	ノ ッ チ 処 理	粉末散布	スルファミン酸アンモン	結晶のまま施用
植 生	萌芽およびハバラ	葉面散布	2, 4, 5-T	水 180~330 l に乳化液 1.4 l ~ 2.8 l (大量施用) あるいは水 45~90 l で稀釈する (小量施用)
	ヒ ー ス 植 物	葉面散布	2, 4-D	水 180~273 l に乳化エステル 3~5 l (大量施用) あるいは水 45~90 l にエステル 3~5 l (小量施用)

- (i) 薬価は大量購入の価格から算出されている。小量購入の場合の価格は 30% ぐらい割高になるとと思われる。
- (ii) 処理費は雑費を含まない。数値の範囲はすべてつぎの理由による。実際の直接費は処理区の大きさ(大面積処理は小面積処理より一般に安くあがる)と、地況によって異なる。
- (iii) 水の価格は入っていない。しかし地域によっては水の運搬費が処理費にいくぶん加算されている。

ンモンを用いた雑木処理の経費比較 (1964年)

10アールあたりの割合	価 格 (1964 年春現在で円換算)				
	10アールあたりの薬剤	施 用 方 法 (諸経費を除く)			
		背 負 式 (大量施用)	トラクター (大量施用)	ミストブロー (小量施用)	飛 行 機 (小量施用)
28~45 l の溶液	875~1, 375円	750~1, 500円	500~2, 000円	500~750円	適用し得ない
"	2, 000~3, 250	"	"	"	"
"	875~1, 375	750~1, 500	適用し得ない	適用し得ない	"
"	2, 000~3, 250	1, 000~2, 000	"	"	"
5.5~11.2 kg	1, 000~2, 000	"	"	"	"
45~85 l	275~563	500~1, 000	250~1, 500	"	"
11~23 l	275~563	"	"	375~1, 000	250~2, 000
45~68 l	500~625	500~750	125~250	"	"
11~23 l	500~625	"	"	375~750	250~2, 000

より一般に安くあがる)と、地況によって異なる。

払や最初の間伐が厄介である。カラマツや他の造林地に繁茂したイバラは、夏のおわりの薬剤散布によって抑制することができる。

間伐の前処理として薬剤散布をする場合は、イバラをすっかり枯らすため、薬剤散布と間伐との間に12~18カ月のよゆうをとっておくべきである。噴霧器を使用するならば、ミストは両側2.4~3mにしかとどかないので、4.8~6mおき通路をつくる。背負式噴霧機や、ノズルを用いるならば、1.8~2.4mごとに通路を開かねばならない。

若い造林地で選択的な薬剤を全面散布する場合でも、できるだけ造林木にかけないことが大切である。また散布にあたり薬害を最小限に保つため、高圧で散布しなければならぬ。

46. 雑木の枯殺を目的とする場合は、1l中に2,4,5-T エステル 500g を含む乳化液を、10アールあたり400~700ccの割合で散布する。

この場合、散布液が完全に葉面をおおうことが大切である。したがって必要な散布液量は使用器具あるいは植生の密度によって変わり、10アールあたり11~110lぐらいに稀釈してもちいる。

47. 雑草だけのところあるいは雑木と雑草がまざっているところには、揮発性の低い2,4-Dと2,4,5-T乳剤の混合剤をもちいる。施用法は10アールあたり300~400ccの薬剤を46節で述べたように適当にうすめて全面散布する。

2) 先行地拵

48. 近代的な林業技術において造林前に雑草を選択的に抑制することは、まだそれほど重視されていない。イバラやハリエンビダのような種類は散布してから分解するまでには、すくなくとも12~18カ月かかる。雑草や雑木が分解する前に植栽しようとするれば、人手や機械で枯れた木を除去するのに費用がかかる。

しかし必要とあれば、植生によって除草剤を植栽前に施用することができる。処理方法は44~47節で述べた方法による。ただ付け加える点としては、まず第1に、散布時期は葉が十分に開いた6月から8月の中下旬の時期をえらばなければならない。第2は、薬剤の濃度は高

い方がよい。すなわち10アールあたり2,4,5-Tを700cc、あるいは2,4-Dと2,4,5-Tの混合液500ccの薬剤が適当である。

49. 噴霧器を用いて少量の薬剤により効果をあげるには次のようにする。まず原液を3.5lのフーゼル油にとかし、さらに14lの水を加えて10アールあたり17lの散布液をつくれればよい。空中散布も同じような手続きで調剤するが、原液をフーゼル油にとかし水9.1lを加えた高濃度のものをもちいる。この高濃度の混合剤は造林木のない林地にのみ使用すべきである。

3) ヒース植物の枯殺

50. ヘザー(カルーナ)、ヒース(エリカ)の除草には、1lあたり2,4-D 500gを含む薬剤を大型あるいは小型の散布器を用いて、10アールあたり1.1l散布すればよい。時期は6月のはじめから8月いっぱいまでの間におこなう。

51. 針葉樹が植栽されているところは、2,4-D エステルの散布量を900ccにへらし、8月の後半に限って処理をおこない造林木の薬量をさける。

52. 広葉樹が植栽されているところは、ヘザーへの薬剤散布はしてはならない。

4) 散布方法と用具

53. 散布はつねに葉の表面を均一に被覆しなければならない。散布量は散布器具の種類によって異なるが、単位面積あたりの施用量により大量施用と小量施用にわけられる。

54. 散布機は大量施用(10アールあたり57~146l)には背負式散布機か動力散布機が、小量施用には飛行機(11l)ないし動力噴霧機(17~23l)が用いられる(写真-1参照)。

(次号へつづく)

×

×

×

×

「松くい虫」の こぼれ話(2)

日塔正俊*

えさ木問答

「松くい虫」の発生初期からいろいろ論じられながら、いまだに解決されずに残されている問題の一つに「えさ木の防除効果」がある。

今回は、このことについて戦前の研究者はどのように考え、またどのような経過をたどって今日に至っているかについてご紹介しておこう。

本題に入るまえにえさ木について少々饒舌したいのだがお許しいただきたい。

生立木を伐り倒しておく、いろいろの昆虫が集まってくる。昆虫が倒木に誘致されることと昆虫の生存または種属維持との間にどのような関係があるのだろうか。そのことについては詳細は分かっていない。ある種類は倒木から栄養をとり、食肉性昆虫はそれに飛来する他の種類の成虫を捕え、または樹皮下で生育する幼虫に寄生するか、これを捕食する機会が与えられ、さらに倒木に集まることによって雌雄が相会することができるなど多岐にわたっている。しかし、小生たちが最も重視しているのは「松くい虫」のような二次的害虫が多数集まって倒木を繁殖場として利用する場合である。

このように昆虫が倒木に飛来する事実を林業家や昆虫を追いまわす人たちが知ったのは非常に古い時代と思われる。ドイツ人などは趣味としてえさ木を林内に設置して毎日飛来するゾウムシなどを捕えてその数を記録するとともに、これを鶏にえさとして与えるなどし、また昆虫に興味を抱く者は昆虫の生活を知るための手段として利用したようである。

この昆虫の飛来習性を防除に利用した時代も同様に古

* 東京大学教授

いと思うが確かなことは分からない。とにかくヨーロッパでは以前から二次的害虫の積極的防除法としてえさ木が盛んに使われ、今日でも防除効果を高めるために接触毒を併用して実用に供している。ところが、アメリカではこの防除技術の導入を企て被害林に大量のえさ木を置いたが、被害木の減少が認められないとの理由で、その効果は否定されている。

このようにアメリカとヨーロッパでえさ木の防除効果に差異が起こっている原因はどこにあるのだろうか。

その原因を究明するに足る資料は持ちあわせていない。とくにアメリカでえさ木誘殺法を適用しようとした林分がどのような構成であり、どの程度の被害が発生していたかが問題である。しかし、小生は次のような原因があるのではないかと考えている。すなわち、一つは害虫の種類に、他は害を受ける林木の側にである。

アメリカで針葉樹を枯らしている主要な害虫は *Dendroctonus* 属の多数の種類で、その属名(立木を枯らすの意)が示すように二次的害虫といっても比較的健康な生立木でも繁殖できる一次的害虫に近い穿孔虫群である。さらに、アメリカで穿孔虫の加害が顕著に現われたのは原生林であったようで、林内にはもともと老衰木が散在するのに加えて、伐採によって林分の構成が破壊されそのために新しい衰弱木が発生するほか、伐採跡地の廃棄材の不始末が害虫の増殖に拍車をかけて林内の衰弱木を襲う結果になったようである。このような林にえさ木を置いた場合、勿論えさ木に害虫は集まるが、同時に林内に散在する衰弱木をも襲ってこれを枯らすため、結果として被害量は減らないのではなからうか。

アメリカと違って、ヨーロッパではエゾマツオオキイのような *Dendroctonus* に属する種類もあるが、とくに問題となっている穿孔虫は上の種類よりも二次的害虫の方に傾く *Blastophagus* や *Ips* 所属の種類である点を考えるべきであろう。他方において、森林の施業も生物害に対する保護にかなり重点が置かれ、きめの細かい森林の取扱いがなされており、したがって一般に林木も健康状態を保つと思われる。このような森林で穿孔虫の集団発生が起こるのは風害、雪害、火災のような突発的原因で大量の倒木や衰弱木が発生した場合が多いよう

である。しかしもともと健全林分であるがため、虫害は災害を受けた部分の立木に主として起こり、それも長期にわたることが少ない。この状態の林分では一時的に異常に高まった害虫の密度をえさ木で誘殺して早期に密度を平常年のそれまでおとすことは、森林の衛生の点で有意義であり、また少なくとも見掛上えさ木の効果が現われるのではなからうか。このようにえさ木の効果は常に害虫の性質と量さらに林木の健康度の両面から影響されると考えるべきである。

閑話休題。本題に入って、わが国で従来えさ木の効果についてたかかわされた論議について記すことにする。

前回でも触れたことではあるが、昭和16年兵庫県下で催された「松樹虫害対策委員会」の現地協議会の席上で議論が沸騰し、いまだに記憶に残っている事項に「えさ木の効果」と「耐害林の造成」がある。

会議では、まずマツを枯らす重要種の確認から始まり害虫の習性、生活史に及んだ。当時、最も被害の激しかった兵庫県の林業試験場長であられた佐多一至委員は「松くい虫」の種の構成や生活史を研究するために被害林にえさ木を置いていた。また日高義実委員も九州の国有林の被害について上と同一目的とさらにえさ木の効果について調査していたようである。

佐多委員はえさ木の設置時期とそのなかで生育する害虫の羽化時期について報告し、しかもそれがえんえんと続いた。したがって、えさ木の設置が「松くい虫」の防除手段としてきわめて有効であり、調査研究はむしろえさ木の撤去処理の時期をきめるためになされているよう



林内に設けられたえさ木

な印象を一般に対して与えてしまった。

これを批判し警告的意見を述べられたのは藤村重任委員である。すなわち

「林内にえさ木を置き分散している害虫を誘致し、内部で繁殖する害虫を一定期間をおいて樹皮とともに焼却することはたしかに一良法と考えられる。しかし、健康な立木を伐ることによって起こる環境の変化やえさ木附近への害虫の集中などで林分全体が害虫の繁殖に好条件にならないか。えさ木を置かなければ虫害を受けずにすむかもしれない周囲の健全木をも被害木にする機会を多くしないか。これらの点について何もわかっていない。これを明らかにするためにはえさ木を置いた林分とこれと同条件下にあるえさ木を置かない林分の一定面積内の林木に寄生している害虫の総数を比較することによって、はじめてえさ木による害虫駆除の効果が判るのではないかと思われる。現在のような調査内容ではえさ木の効果が過大に評価されるおそれがあるのではないか」。

この意見に対し佐多、日高委員はこもごも立ち上って次のような反論をこころみている。すなわち佐多委員は

「基礎的研究事項として、まずえさ木にどれほど害虫が集合するかを研究し、しかる後にさらに藤村委員のいわれたえさ木設置林分としからざる林分との比較をなす必要がある。しかしながら、えさ木を林内に置いたがために害虫の繁殖に対し林分全体が好条件になるとは考えられない。もしもえさ木がなければ、当然他の立木を襲うべき害虫がより誘致されやすいえさ木に集合する結果となり、それだけ立木被害は減少するものと思われる。

なお、えさ木を設置する場合には、害虫の最短の発育期間が大体1カ月となるので、3～4週毎にえさ木を処理し、えさ木内で繁殖した害虫の飛散を防ぐようにしている」。

日高委員は佐多委員の言い分に同調された。

「マツの害虫に対するえさ木の防除効果については目下研究中であるが、害虫の誘殺効果は100%と信じている。大体害虫が周囲にまん延する速度は1年に3～4里と推定されるが、これを阻止するためにはえさ木が最も効果的である。

現在、熊本営林局管内では八代、飢肥および串間営林

署管内でえさ木の効果について試験を実施している。八代管内では昨年度の被害地域内に被害程度に応じてえさ木量を変えて設置してみた。その最終的結果はいまだ不明であるが、今のところ被害量は少ない。また飢肥管内では被害木の処理が不完全であったこととえさ木量が不足であったため、昨年は成績不良であった。害虫の数に応じて適宜えさ木を置けば、虫害は十分に防げらると思う」。

これらの意見に対し、小島俊文委員の発言内容ははなはだ微妙で、林内に衰弱木が存在しないという条件付でえさ木の効果を肯定された。すなわち

「被害木を伐倒剥皮焼却法単独で駆除を行なっても、害をなさない程度まで害虫の密度を低くすることは困難である。したがって、林内には、なお多数の害虫が残っているのが普通である。この残った害虫を1カ所におびき寄せて殺すのがえさ木設置のねらいである。穿孔性の甲虫は大抵二次的害虫であり、林木自体が健康で林内に衰弱木がない限り、繁殖に好適な条件をそなえるえさ木に誘致され健康な林木をおかすことはないはずである」。

さらに議論は続けられたが、それらの内容を検討してみると、そこに味わうべき多くの問題が提起されている。多数の委員は被害地の林木が健康であり、被害は害虫の密度の上昇によってのみ起こっており、したがって密度低下に役立つえさ木誘殺によって被害は防止できると考えているように見受けられた。これに対して小島委員は気象、土壌が誘因となって林木が衰弱し、二次的害虫の集団発生が起こっているのではないかと疑いをもち、林木の衰弱の点からえさ木の効果の限界を考えていたようである。また藤村委員は山陽のような豪雨瘡悪地に立つマツ林ではうっ閉を保つことに苦心しているのに、えさ木を大量に伐倒することは林分の構成を破壊し、その結果は林木の衰弱化、害虫の集中が起こり、えさ木を設置したため逆の効果が現われないかとの不安を抱き、その実証のための試験を要求している。

以上の論争に対し藤岡委員長は第一段階の研究目標として、えさ木を設置した場合のような害虫がどれほど集まるかにおき、第二段階として藤村委員のいわれた比較試験を実施するようにしたいと結論された。

なお、近藤助委員はこの論争に加わらなかったが、別

のところではえさ木に対する意見を述べている。同委員はえさ木の効果を否定はしていないが、被害木の処理が優先すべきで被害木の放置はえさ木の放置と同様の結果を招く、また除伐木の放置も同様の役割をなすので注意を喚起している。

この協議会の議事内容が山林局へ報告され、それを基礎にして防除対策が樹立された。そういう意味で本会議はきわめて重要な意義があったわけである。この会議直後に山林局は防除事業、林業試験場は試験研究の子算の編成にとりかかった。昭和17年に国も「松くい虫」防除の必要性を認め、第二予備金から防除に対する補助金を支出するはこびになった。その後内容の変更などあったが「松くい虫」防除のための補助金は継続して支出され今日に至っている。

この場合採用になった防除方法は「害虫の焼却」、「えさ木設置」、「防除督励員の設置」の3項目であった。林業試験場でも研究のための大規模な予算を組み終戦まで執拗に研究費の要求を続けたが、戦時研究でないとの理由で何時も大蔵省査定段階でおとされた。

ここで問題になるのは、えさ木の防除効果である。前記の会議の結論では実地試験で効果を確認することになっていたのに、林試の研究項目に加えられ、そのための大規模な試験設計もできていた。ところが途中で山林局の防除事業の有力な一方法として採用になったために今更試験研究によって、その効果を確認することもおかしなことになるので、その後の研究予算項目から削除しなければならぬはめになった。

それならば、このように防除事業のなかで重要な位置にあったえさ木誘殺がどれほど実施されたであろうか。この方法単独で効果をおさめ得ないのは当然で、その前段の被害木の伐倒剥皮焼却の完全実施が前提となることは周知のことである。しかし、被害発生地域の悪地形、被害木の点状、小群状発生または戦争の熾烈化からくる人手不足などの原因で枯死木の処理さえできないのに、余分と思われるえさ木誘殺など到底行なえる状況でなかった。したがって、本防除手段は有名無実になった観がある。

終戦後、連合軍最高司令部、天然資源局のもとに林業

部門が置かれた。小島俊文先生は設置当初から囑託となられ林業政策について相談を受けておられた。先生は「松くい虫」の防除はわが国の森林資源の保持、国土保全の見地から緊急問題と考えられ、防除対策をたてることの重要性を言及された。それが採用になって、その結果アメリカ農務省昆虫植物防疫局所属のファーニス氏の派遣となったのである。

ファーニス氏は来日直後に小島先生に伴われて、「松くい虫」の予備知識を得るために小生のところにこられた。そこで害虫の標本を示し説明すると意外という表情でいろいろ質問された。というのは「松くい虫」というのがわが国の重要種に近似したアメリカの種類はいずれも二次性の強い種類で生立木を枯らすこともないし、また当然防除の対象となっていないためである。このような疑問に対し、わが国で被害の発生をみている地方の立地条件とマツ林の構成、さらに台風その他の気象害などについて説明し、このような二次的害虫が猛威をふるい得るような条件下でマツ林が造成されている点に根本問題があることを話すとはいじめて納得されたようであった。

その後間もなくファーニス氏は被害地方を巡回し、自己目で被害の実態をつぶさに視察され、それにもとづいて日本政府に対し報告を行なったのである。

同氏は従来わが国で採用してきたえさ木誘殺法を防除対策から削除する方針であることを事前に知った。小生は前からの行きがかりから、また氏のえさ木誘殺に対する見解を聞く機会でもあると考え、小島先生を通じ会見を申し込んだ。幸いにも、同氏は報告文を執筆中で多忙ではあるが、短時間ならば差支えないとの許しを得たので、長谷川孝三先生にご同行を願って天然資源局に同氏を訪問した。そして小島先生の通訳でえさ木について質問した。その問答のうち重要な点を摘記すると次のようである。

「従来、わが国で採用してきたえさ木誘殺法を否定される主な理由は？」の質問に対する答は

「えさ木の効果に対する考え方はいろいろあると思うが、このたび被害地を廻り防除事業に従事する者や研究者に会ってえさ木について質問したが、断片的資料があ

るだけでえさ木を設置したがために被害が終息したという資料は一つも提供してもらえなかった。理論上ではどうあれ、効果が実証されていないものを採用するわけにはいかない。しかし、もしも今後実地の試験で効果が確認され、安価でしかも実行容易で事業的に実施価値があることが分かった場合は採用すべきであろう」。

「このたび視察された地方は害虫が過密状態にあると思われる、このような場所にえさ木を置くことは効果が現われただけでなく、むしろ競争による密度の低下を阻む意味から逆の効果さえ考えられる。えさ木設置を考えているのは、現在各地方に分散して発生している小面積の被害またはまん延している被害の先端部分である。このように害虫の密度が低い林分に対してえさ木誘殺法を適用することに対してどのように考えるか？」

「このたび問題になっているのは国が補助金を支出して防除に当るいくつかの激害地である。そこでは、林内には害虫がおかし得る立木が多数あってえさ木と同様の役割を果たしている。それらで繁殖する害虫が飛散する以前に伐倒して剥皮焼殺すれば十分で、何も好んで健康な立木を伐って誘殺する必要はないではないか。被害木の完全処理でえさ木と同一効果が現われるはずである。

散発している小被害は別途考えなければならないが、これとても被害木の完全処理で防除できると思う。何はともあれ、えさ木の効果を実際に証明することが先決問題である」。

以上は当時の記憶を辿って記したのであるが、ファーニス氏は激害林分における被害および防除の実態を目のあたりにし、害虫の密度低下を目的とした防除手段すなわち伐倒剥皮焼殺にしろえさ木誘殺にしろ、これらによって短期間に被害が衰退すると考えたかどうか疑問である。恐らくえさ木誘殺の前処理として欠くことのできない伐倒剥皮焼殺さえ満足に行なわれていないのに、効果が確認されていないえさ木誘殺まで課して生立木を伐らす愚を避けたかったのではなからうか。すでに一次的害虫の加害様相を示していた害虫の密度の上昇を損害の少ない伐倒処理でできる限り押えておいて、害虫の増殖を抑制する総合因子の作用で自然に衰退するのを待つ心境であったような気がしてならない。

関東・中部地方の 林地除草剤 施用基準試案

関中林試連一般造林部会

関東・中部地方にある公立林業試験場が横の連絡を密にするため協議会がつくられているが、造林の試験担当者が毎年1回あつまって討論会をひらいている。昨年は長野県で開催されたが、林地除草については各県で試験がおこなわれ、成果も相当にあがっているので、「われわれ第一線の研究にて従事する者達として結果を検討し、

普及に流がせるような表をつくらう」ということになった。講師として出席されていた三宅勇氏の御助言をえて、その時に林地除草剤施用基準を作成した。

その後1年、各県でこの基準表の検討を加えたが、去る10月3日、山梨県で開催した集会において、昭和42年度の試験成果もとり入れて再検討し次表にとりまとめた。

もちろんこの表にのっていない薬剤でも、ある県では素晴らしい効果を示しているものもある。「少数例は表示しないこと」という取決めのため、今回のとりまとめでは割愛せざるを得なかった。た今後の研究の進展とともに、皆様の御批判をえて基準表が充実したものになるよう祈る次第である。

(文責 一般造林部会長 山梨県林業試験場 安藤愛次)

林地除草剤施用基準試案 (1967. 10. 3.)

種別	薬 剤	対象植生	ha 当り施用量	施用時期	施用方法	備 考
地 拵	塩素酸ソーダ 50% 粉剤	サ サ 類	200~250 kg	6月~10月	全面散布	散布路を伐開する必要とする ばあいあり。
		ス ス キ	株 m ² 当り 50~80 g	5月~8月	スポット 処 理	アカマツ林を伐採した跡地な どがおもな対象地
	TCA 50%粒剤 ウエルゼン	ス ス キ	株 m ² 当り 40~60 g	出 穂 期	スポット 処 理	
	スルファミン酸 アンモン 70%粉 剤	雑木の萌芽	200 kg	6月~9月	全面散布	高さ 1m 径 1cm 以下の低 木を対象
	スルファミン酸 アンモン 複合剤	雑木の切株	径 cm 当り 3g	通 年	切株散布	
下 刈	塩素酸ソーダ 50% 粉剤	サ サ 類 草 本 植 物	150 kg	6月~7月	全面散布	スギ、ヒノキは2年目以降ア カマツは3年目以降キイチゴ などに効く
	スルファミン酸 アンモン 70%粉 剤	低 木 類 広 葉 雑 草	100~150 kg	6月~ 7月上旬		林種転換地に限るスギ、ヒノ キは2年目以降、アカマツは 3年目以降
つる 枯 し	ウィードン ブラシキラー粒剤	ク ズ	150~200 kg	6月~7月	全面散布	地拵に限って使用
	クズガラシ		100~120 kg			

?????????
質 問 箱
?????????

【問】 昨年より除草剤をササ地帯に下刈用に使っていますが、同一造林地内でも効果のあったところとないところが出ております。まきむらのせいかと考えますが、うまくまく方法があったらお教え下さい。

(福島 M 生)

【答】 ササ枯らしに塩曹系除草剤を使った場合、効果の現われ方は、ササの種類、密生率、傾斜の向き、土質、堆積物の厚さ、散布時期などによって違いますが、同一造林地内だということですので、そんなに大きな条件の差はないと思いますが、ご参考のため、効果の出にくい場合のおもなことがらについて考えてみましょう。

一般に地下 20 cm より浅いところを走っている地下茎から幹が分出しているササはよく枯れますが、地下茎が 50~60 cm の深いところにあるものは枯殺が困難です。また、ササの地下茎は網の目のように広く地中を走っているため、多少のムラまきはさしつかえないように見受けられますが、事実はそうではなく、無駄のない効果をねらうにはやはり全面均一散布が必要です。

つぎに、日陰の林地は日向地にくらべ効きがわるいのが普通です。沢通りなどは肥え土が多く、ササの根が深いことにもよりますが、だいたい陽光不足が原因するようです。これは日当りのよいところにくらべ、生理作用がゆるやかで水の動きが活発でないのと、グルコースその他の還元性物質によって次亜塩素酸塩に還元される率が低く、作用がにぶいためです。

また、落葉など地表の堆積層があまりに厚いと、まかれた除草剤が土壌に到達してササの根に吸収されるまでに暇がかかり、その間に流れたり分解したりして、有効量が足りなくなり枯殺効果を妨げる結果となります。したがって、このような場所では、日陰地同様、散布量を増す必要があります。

いまひとつ、火入れした跡地は、炭素と灰が残りますので、これが塩曹と化学的に結びついて、効果の邪魔をすることがあります。ときたま、炭ガマ跡周辺のササの枯れがわるかったなどもこのためです。

いずれにしても、集約な施肥が行なわれている林地では、全量を一度に散布することなく、2割程度を残しておき、その後のササの枯れ具合を見たらうで、追いまきするのが、上手なまき方のコツといえましょう。

(三宅)

N-E-W-S-N-E-W-S-N-E-W-S-N-E-W-S-N-E-W-S-N-E

海 外 ニ ュ ー ス

—XVII—

N-E-W-S-N-E-W-S-N-E-W-S-N-E-W-S-N-E-W-S-N-E

BHC 乳剤によるきくい虫の防除

きくい虫防除に一般に使われる 0.5% BHC 油剤の防除費用の節約の点から、水和剤におきかえられないかということから BENNETT, N. H., Pickard, L. S. (Benzene hexachloride emulsion as a summer control of the southern pine beetle. J. Econ Entomol. 59 (2) 484, 1966) らは米国ルイジアナ州で 1964 年から 1965 年にかけてこの実験を行なった。きくい虫 (*Dendroctonus frontalis* Zimm.) におかされた loblolly pine の 45 cm に切ったもの (直径 25cm) を戸外に置き、0.5% γ -BHC 油剤 (diesel oil 溶液)、および 1.0% γ -BHC 水和剤 (展着剤として Flame-out 社の Double-O-7 を含む) をそれぞれ散布しその効果を調査したが、1964 年夏の処理では、1% 水和剤、0.5% 油剤ともに 97%、1965 年冬の処理では 1% 水和剤は 81%、0.5% 油剤は 97% の防除率であった。著者らは 1% 水和剤は 0.5% 油剤と同様な効果を (特に夏の処理では) 示すと結論し、実際の防除においては費用の安い水和剤の使用をすすめている。

また同様な意味から 1% BHC 水和剤に種々の添加剤を加えて効果を高める目的で実験を行なっている。BENNETT, W. H., (Benzene hexachloride emulsion for controlling black turpentine beetle in logging areas. J. Econ. Entomol. 58 (2); 358, 1965). 薬剤処理は (1) 1% γ -BHC 水和剤, (2) (1) に協力剤 Aroclor 5460 (モンサント社) 添加, (3) (1) に展着剤 Seven-eleven (Flame-out 社) 添加のものについて行ない、約 1 gal./50 ft² の割合でテーダマツの樹幹にふんむし *Dendroctonus terebrans* Oliv. に対する効果を調べたが、被害を受けた立木の場合 (1) で 88%, (2) で 90%, (3) では 98% の防除率を示し、6 カ月間効果が持続したことから Seven-eleven の添加の効果を認めている。

まつくい虫の侵入と立木の樹脂の生理と関係について

まつくい虫の立木への侵入を樹脂の流出量、質などの関係から解明しようと考えた研究が多くなって来ているが、HEIKKENEN, H. K. and HRUTFIORD, B. F. (*Den-*

droctonus pseudotsugae: a hypothesis regarding its primary attractant. Science, 150: 1457, 1965) は室内の試験から *D. pseudotsugae* はテルペン類の α -pinene に誘引され、 β -pinene は忌避されることを知り、Douglas Fir の各部位の試料からテルペンを抽出し分析をした所、 α -pinene の含量は虫が侵入する内皮の部分で高く、 β -pinene は樹冠、幼木の樹皮および成木のきずあとの部分に多いことを認めている。

同様な意味で、SMITH, R. H. (The monoterpene composition of Pinus ponderosa xylem resin and of *Dendroctonus brevicomis* pitch tubes. Forest sci, 12: 63, 1966) はまつのみまつくい虫に対する抵抗性をその樹のもつモノテルペン類の種類から考えていく目的で被害の著しいポンドローザまつのみ虫の侵入孔から流れ出た樹脂 (pitch tubes) と被害を受けない木の全樹脂を分析したところ、両者の間で著しい差異は myrcene および limonene に見られ、健全な樹の樹脂に高い事が認められた。著者はこれから試料の集積が容易であること、まつのみ虫の侵入に対する抵抗性と関係がある点から、流出樹脂のテルペンの分析によるまつのみ虫侵入に対する抵抗性の判定の可能性を述べている。

(林業試験場林業薬剤研究室 鳥居賢治)

紹介

マツクイムシに関する文献

(Ⅲ)

- 40) 井上元則：風倒木虫害防除に関する欧米の技術, (1956)
- 41) ———・ほか：クイムシ類の天敵に関する研究 (第 1 報), 林試北海道支場業務報告, 特別報告, (8), 190~204, (1957)
- 42) ———・ほか：クイムシ類の天敵に関する研究 (第 2 報) 林試研報 (111), 35~42, (1959)
- 43) ———：穿孔虫 (松食虫) の防除に林業の専門薬, 山林, (904), 24~28, (1959)
- 44) 犬飼嘉積・ほか：姫路事業区における松樹害虫に関する調査報告, 赤松施肥研集, 251~260, (1943)
- 45) ———・ほか：松樹害虫に関する調査報告 (第 2 回), 大阪営林局報, (57), 12~16, (1943)
- 46) 石窪 繁：南九州の松食虫の研究 (第 1~4 報), 鹿児島大学教育学部学術研究紀要, (4), 83~87, (1952):(6), 125~130, (1954):(7), 123~128, (1955):(9), 11~17, (1957)
- 47) ———：キイロクイの性比の影響と増殖率

- についで, 動雑, 63, (11/12) 494, (1954)
- 48) ———：松類穿孔虫の温度反応について (樹皮下に於ける昆虫の活動消長と環境条件第 1 報), 鹿児島大学教育学部研究紀要, (8), 12~19, (1956)
- 49) ———：松類穿孔虫の温度反応に関する研究 (第 1 報), 動雑, 65, (3/4), 107~108, (1956)
- 50) ———：松類穿孔虫 (*Myelophilus piniperda* Linnaeus) の孵化と卵期間に就て (第 2 報), 鹿児島大学教育学部研究紀要, 10, 17~26, (1958)
- 51) ———：松類穿孔虫の寄生蜂 (*Phopalis tutela* Walker) の生活史及び寄生活動について (第 3 報), 鹿児島大学教育学部研究紀要, 11, 25~32, (1959)
- 52) ———：松類穿孔虫 (*Cryphalus fulvus* Nijima) の寄生蜂 (*Ecphylyus hattorii* Kono et Watanabe) の发育及び寄生活動について (第 4 報), 鹿児島大学教育学部研究紀要, 12, 40~49, (1960)
- 53) 伊藤武夫：松食虫の寄生蜂について, 第 6 回日林九支講, 137~138, (1952)
- 54) ———・ほか：餌木誘引による松くい虫類の生態調査, 日林関西支講, (11), 74, (1961)
- 55) 加辺正明：松食虫の生態と防除, 前橋営林局報, 臨時号, (1949)
- 56) ———：マツノクイムシの生態観察, 採と飼, 11, (5), 143~144, (1949)
- 57) ———：森林害虫図説 (松食虫編), 群馬生物同好会, (1950)
- 58) ———：誤認され易いクイムシ類の識別, 森林防疫, 5, (7), 164~168, (1956)
- 59) ———：採穂 (種) 園害虫と防除, 農林出版株式会社, (1965)
- 60) 神谷一男・ほか：キイロクイムシの生態, 日本昆虫学会東海支講, (2), 20, (1955)
- 61) ———：キイロクイムシの生活史, 森林防疫, 5, (3), 47~49, (1956)
- 62) 上 治：松の白星象虫に就て, 昆世, 18, (202), 245~246, (1914)
- 63) 片桐一正：マツ類に寄生する数種のゾウムシの産卵寄生及び发育期間について, 第 75 回日林講, 425~427, (1964)
- 64) ———・ほか：マツノマダラカミキリの成虫の行動, げんせい, (14), 3~4, (1964)
- 65) ———：松くい虫被害防除に対する一考察, 林業技術, (265), 23~24, (1964)
- 66) ———・ほか：松くい虫防除のための空中散布

- に関する基礎調査(1)設計, 調査法及び樹幹面への付着状況:(2)落下動物群集の構造解析:(3)昆虫群集の受けた影響—ライトトラップによる調査結果:(4)薬剤の鳥類におよぼす影響—ジュウシマツを用いた実験, 第76回日林講, 402~403, 403~404, 404, 404~405, (1965)
- 67) 加藤幸雄:アカマツ穿孔防止及び変色腐朽防止試験(Ⅱ)薬剤散布による穿孔防止, 第65回日林講, 234~237, (1956)
- 68) ————・ほか:アカマツ丸太材の虫害防止試験(Ⅱ), 第67回日林講, 259~260, (1957)
- 69) ————:マツクイムシの薬剤防除, 森林防疫, 12, (12), 244~246, (1963)
- 70) 河合慎二:森林害虫防除事業の概要, 林業実務叢書, 特輯, 保護篇, 1~115, 林野庁, (1952)
- 71) 川口 了:十條製紙伏木工場の樹皮焼却場—マツクイムシ防除協力のため建設—, 森林防疫, (25), 263~264, (1954)
- 72) 香山 暉:餌木誘引に依るマツ害虫の生態, 山梨林試報, (3), 21~66, (1950)
- 73) ————:伐根に於けるマツ食虫の生態, 山梨林試報, (4), 31~42, (1951)
- 74) 木村重義:岩手県国道松並木の枯死について, 青森営林局造林技術分担研究報告会記録(2), 1~8, (1949)

(8ページよりつづく)

については塩曹系も同様であるが, 粉剤の場合飛散した薬が呼吸器から吸収されると, 人によって軽い頭痛, 薬酔を覚える程度である。

4. おわりに

今後林地除草剤の導入は, 林業労働力の逼迫, 省力, あるいは経費節減等の観点から, 造林作業の現場に一層拡大強化されるであろうが, しかし, そのこと以上に私どもが現場で除草剤の導入拡大をねがうのは, 現在の造林作業特に下刈, 地拵等の重労働を軽減することである。

現在造林事業に使用されている刈払機は, 軽いもので12 kg, 重いものでは16 kgもあり, これを常時背負っての作業がいかに困難な労働であるかを考える時, 除草剤が刈払機にとって代る時代の1日も早からんことをねがうのは, 現場の作業に携わる者すべての念願ではないだろうか。

- 75) ————・ほか:餌木による松食虫の生態調査, 林試青森支場第3回研究発表会記録, 1~55, (1951)
- 76) 喜多村昭:紀南地方のマツクイムシ被害と防除について, 三重県林務課(1962)
- 77) 高知営林局造林課, 松くい虫航空機防除の反省と将来の展望, 高知営林局造林課業務参考資料, 森林保護(1), (1965)
- 78) 熊本営林局:九州に於ける松枯死の原因並其の対策, 熊本営林局叢書, (16), 1~18, (1943)
- 79) ————:松樹害虫の予防駆除に就て, 熊本営林局時報, 3, (10), 16, (1943)
- 80) ————・林試熊本支場:「松食虫」の渗透性殺虫剤 T-75-2号・3号・4号の殺虫効果試験について, 熊本林野共済会, (1955)
- 81) 国吉清保:松食虫の被害発見と現況について, 琉球林試研報, (1), (1953)
- 82) ————:琉球に於ける松食虫の支配種と生活の調査研究, 琉球林試研報, (3), 1~24, (1956)
- 83) ————:琉球の松くい虫被害, 森林防疫, 13, (5), 54~55, (1964)

編集後記

17ページに掲載した除草剤施用基準試案は関東・中部地方の公立林試が試験研究結果にもとづいて作成されたもので, このたび本会が関中林試連一般造林部会よりいただいたものです。

なお, 本試案のなかで, 下記薬剤は, 現在本会の事業化・適用・基礎の各試験段階において, 検討を行なっていることをつけ加えます。

地拵:TCA 50% 粒剤ウエルゼン(ススキ), スルファミン酸アンモン複合剤(雑木の切株), ウィードンブラシキラー乳剤(雑木の切株)

下刈:スルファミン酸アンモン 70% 粉剤(低木類, 広葉雑草)

つる枯し:ブラシキラー粒剤(クズ), クズガラシ(クズ)

昭和42年12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
 電話(211)2671~4

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！

ウィードン
2,4,5-T 乳剤 **ブラシキラー®粒剤**

ウィードン
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-A 乳剤 モノ-B 乳剤 カタログ進呈
 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