

## 5. 林地除草剤試験

### 1 試験担当者

本場造林部長：加藤善忠

・除草剤研究室：三宅勇，荒木武夫

赤沼試験地  
樹芸研究室：千葉春美，石井邦作

北海道支場造林研究室：中野実，豊岡洪，藤村好子

東北支場育林第二研究室：加藤亮助

関西支場造林研究室：早稲田収，市川孝義，辻一男

四国支場造林研究室：真部辰夫

九州支場造林研究室：尾方信夫，長友安男

### 2 試験目的

林業労働力の不足の度が加わるにつれ、わが国の林業でさせられた重要課題は、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を育てあげるにはおよそ150人ほどの人手を必要とするが、このうちの70～80%は地どしらえと下刈つまり、雑草木の刈り払いに費されている。これが省力化には、まず作業の機械化を考えられるが、全面的機械化が困難なわが国の林業にあっては、同時に薬剤による化学的処置を考慮に入れ、労働生産性の向上をはからなければならない。

### 3 本年度までの経過とえられた結果

#### I. 経過の概要

このような観点から、本研究は昭和28年国立林業試験場赤沼試験地において、まず苗畑除草剤から開始され、その後、府県林業試験場をはじめ、2～3の営林署所管の事業苗畑における現地試験の実施とともに、CAT、NIPその他の薬剤の開発によって急激な普及進展をみ、現地では除草労力で1/3、経費で1/2ところまで節減可能となった。

林地除草剤については、時代の流れとともにその実践をせまられるに至ったが、技術的にも、経済的な観点からも、農業ならびに苗畑で開発された技術をそのまま林地に準用することはできない。そこで、昭和37年から本場ならびに北海道支場において、林業に適した林地除草剤のスクリーニングが始められ、今後の研究の方向を定めるうえに大きな役割を果たした。まず本場では、造林地に大害をなすクズの枯殺剤バインキラーを創製して特許をえ、一般への配布に成功して一つの示唆を与えた。昭和40年に至り広く一般の強い要請に答える

ため、全支場を挙げて本問題に取り組むことになったが、それにはまず研究の対象を、その地域性に応じた植生にしほることが解決の早道だと結論に達した。この方針のもとに、北海道支場は主としてササ、東北支場では雑草、かん木、関西支場はシダ、四国支場はススキを対象とし、本場では、その基礎的な研究に主眼をおき、かたわらかん木、ススキ、クズを対象に、続々現われる新薬のテストを行なうこととした。

これら植生を分担して行なった試験の結果、今後は、国立林業試験場の使命にかんがみ、本場はもちろん各支場とも、単なるスクリーニングテストを繰り返すのみでなく、実用に直結する基礎的な問題、たとえば、除草剤の土中ににおける残留、ならびに土壤中の微生物および小動物の消長をも含めた土壤の物理、化学性に対する影響、植栽木への薬害と作用機作、雑草木の生理生態と除草剤との関連、植生連続、ひいては除草剤の使用を中心とした作業体系の確立などの課題について研究を進めることになった。なお、すべての除草剤に抵抗性ある常緑広葉樹の問題は、主として九州支場で実施の予定である。

### II. 研究項目と成果の概要

#### 1 土壤の種類と残効性との関係(本場)(41年度)

除草剤を林地に導入するための作業体系とくに、植えつけ、下種等、更新に直結する問題を解明する目的で、土壤型、および散布後の経過日数による移動と残効性について、除草効果が高く、有望視される薬剤から順次検討を行ない、事業実行上の資に供することとした。

##### (1) スルファミン酸アンモニウム除草剤

本剤の殺草成分は比較的土壤中の移動が大きく、沖積埴良土では、土壤表面処理後10日で20cm下層に達し、20日後では50cm、50日後では大半が30cm以下に流出する。土壤中における移動およびその分解不活性化は土壤によってかなり違ひ、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ことを知った。沖積埴良土では、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、土壤中での移動がさ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ところが大きいと考えられる。なお、本剤は、接触型除草剤としてすべての文献に示されているが、本試験の結果によると、根からの吸収による殺草力もかなり大きいので、幼齢下刈地に対して単剤または混合剤として利用する場合、100kg/h a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

### (i) 試験の方法

透水性のきわめてよい軽い土壌と、中程度の土壌、ならびにもっとわるい重粘土の3種について、実用的散布量による粒剤(150kg/h a)と粉剤(120kg/h a)を用い、散布後1, 3, 8カ月経過後に、上から15cmごとにわけた5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て反応を調べた。

### (ii) 試験結果

#### ① 発芽率

透水性中程度の土壌でのデータによると各樹種とも土層間、処理間に有意差はなかった。

#### ② 草害反応

1) 肉眼的観察によれば、透水性のよい土壌においては、粒剤、粉剤ともに下層ほど反応が大であり、反対に透水性のわるい土壌では、両剤型とも、上層ほど反応が大きく現われている。これらの結果から透水性の大小、つまり土壌の理学的性質によって、移動に大きく影響するものと思われる。

2) 反応と苗高成長抑制率の関係を反応0の付近を除いたデータで図示すると第1図のようになり、バラツキもかなり大きいが、一定の関係がみられる。これによるとスギ、ヒノキではほとんど同じ傾向を示し、ともに反応1付近が成長阻害と成長促進の限界量となることがわかる。アカマツはスギ、ヒノキとは全く異った傾向を示し、反応がかなり大きくても、成長阻害はわずかしか現われない。

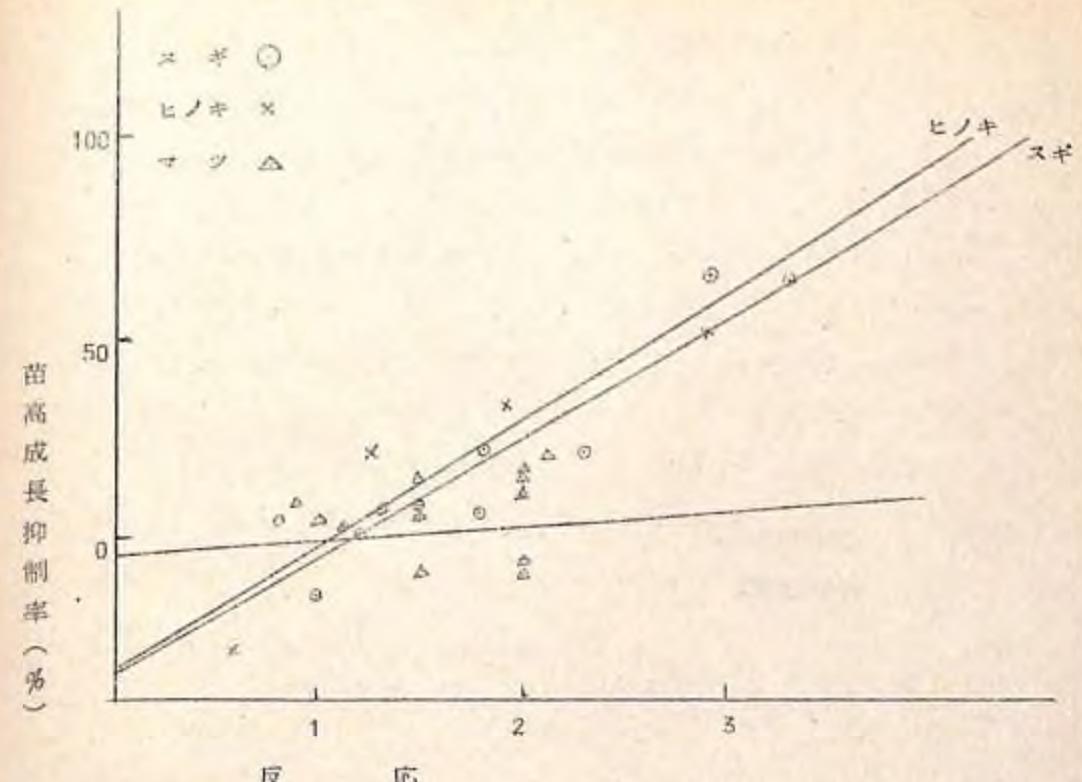
### ③ 実用的推論

① 敷布後1カ月目では、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。したがって、アカマツの天然更新には支障ないものと思われる。

② 各樹種ともに薬害が現われたが、これを実用的意味から薬害とみなすかどうかは、すくなくとも1~2年間の生育状況をみた上でないと断定はできない。

③ 敷布地へ秋植えした苗木の生育状況からみると、実用的散布量であるかぎりスギ、ヒノキは散布後2カ月、アカマツでは1.5カ月経過すれば薬害は起こらないものと判断される。

## (3) 塩素酸ナトリウム除草剤



第2図 肉眼的反応と苗高成長抑制率の関係図

### (i) 試験の方法

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/h a)と粒剤(150~200kg/h a)について、散布半月後、2カ月後、5カ月後に、上から各10cmピッチの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、層別の残存量を調査した。

### (ii) 試験結果

#### ① 土壌中のNaClO<sub>4</sub>残存量

##### ① 敷布後15日目採取土壌

(a) A層の分析結果は、ほぼ散布量に比例した。

(b) A層より下の層では、透水性による影響が強く現われるものとの予想であったが、現実にはほとんど関係ない数字となった。したがって、有機コロイド含量その他の因子が影響したものと思われる。

(c) いくつかの例外はみられるが、土層が深くなるほど残留量は減少した。

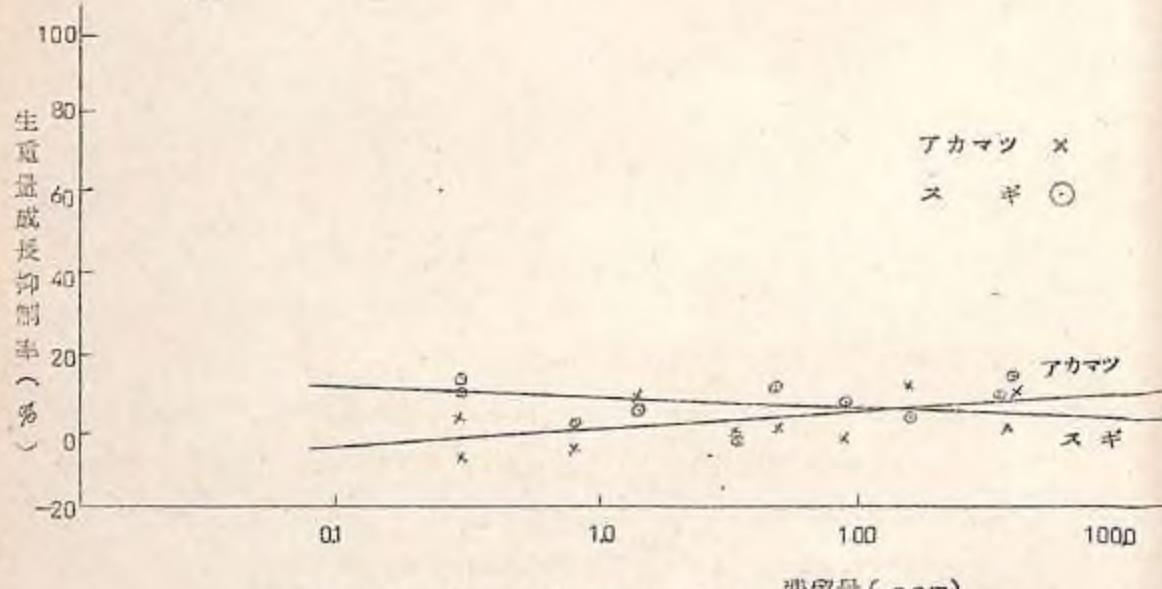
### ii 散布後50日目採取土壤

いくつかの例外をのぞいては、ほとんどのものが、散布量に関係なく痕跡量であって、本試験で用いた比色法による化学分析では定量不能であった。

#### (i) 荒害反応

i 第1回採取土壤(散布後15日後)のものについて肉眼的観察によれば、透水性の良否に関係なく、荒害反応は認められなかった。すなわち、残留量が0~45cmの深さでは、最高濃度3.82ppmとかなり少なくなつておらず、この程度ではスギ、アカマツに被害を与えたかったものと想像される。

これらの関係を、 $\text{NaClO}_3$  残留量を横軸として図示すると、第2図のとおりで、スギ、アカマツについて回帰分析を行なった結果も有意差は認められなかつた。



第2図  $\text{NaClO}_3$  残留量と生重量成長抑制率の関係図

(アカマツ、スギ)

### iii 実用的推論

(i) この試験の結果、散布後50日を経過すれば、 $\text{NaClO}_3$  の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ので、この程度の期間をおけば、天然更新その他に影響はない。

(ii) 散布後15日でも、この試験の結果に関するかぎり支障はないと思われるが、AL層に非常に多くの残留量がみられるため、実際の林地では、これによる被害が当然予想される。しかし、現実には、散布後こんな短期間で下刈することは考えられないもので、まず問題はないと思われる。

### 2. 造林地の下刈に関する研究(北海道支場)

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。

(i) トドマツ造林地の場合、そ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、下旬である。

(ii) 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。

(iii) 一般に除草剤の散布適期は、雑草木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。

(iv) トドマツの下刈終了時点は、これまでいろいろの説がとなえられていたが、樹高が平均草高に達したときがもっとも得策である。

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、この解析手段を用いて追求した。結果は次のとおりであった。

(v) シタガリン、クロレート、ササナクサ、キルジンA、デゾレート、のうち、塩素酸塩類系(100~200kg/h a)と、ササナクサ40~50kg/h a処理区がとくに有効で、植えつけ当年の下刈はもちろん、各々150kg/h a、50kg/h a以上であれば、植えつけ2年目の下刈を省くことも可能である。

(vi) 塩素酸塩類系は、地上部の刈払後の散布にも、刈払前の散布と作用効果は変わらない。

(vii) 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

これまでの結果を整理し、育成点と相対照度から、「下刈の効果図」なる概念を設定し、実用的な意義を追求した。

すなわち、下刈効果図とは、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って、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じて、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、この範囲を通過すれば、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、下刈の効果とその経時的变化の判定、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応用することができ、事実、これらを実際の林地で実証したものである。

### 3. ササ対象除草剤の研究（北海道支場）（昭和41年度）

#### (1) 塩素吸塩類系除草剤の粒型と枯殺効果

タマイザサに対して、粒型を異にした場合の枯殺効果とその限界をあくするため、粉剤ならびに1, 3, 5, 7mm径のもの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、ほとんど差異が認められなかった。しかし、枯死にいたるまでの過程では、粒型の大きいほど反応が遅れる傾向にあり、とくにタマイザサの莖部の含水率にその差が顕著に現われた。

#### (2) 塩素吸塩類系除草剤の粒径と葉害との関係

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なるものとの想定から、殺草効果の試験と併行して、葉害の出現率の関係を調査したところ、苗木の枝、葉、根などの器官に対する影響は、量的にはほとんどその差を認められないが、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。

#### (3) TCA系除草剤の散布適期に関する試験

ササに対し効果の遅いTCA系について、その散布時期に焦点をしほり、4月から10月にいたる1ヶ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、晚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。この薬剤は、とくに地ごしらえ用としての用途開発が、地ごしらえの作業体系の確立をも含めて、早急になされなければならないと考えられる。

#### (4) 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、タマイザサ、草本、かん木混生地を対象とし、塩素吸塩類

系（80%）除草剤を2カ年にわたり繰返し実験した結果によると、40kg/ha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と判定される。この除草剤の散布量は、草本型では純量で30～50kg/haの範囲で粗生型、草量に応じて決定すべきと考える。

### 4. シダ類対象除草剤の研究（関西、四国支場）

シダ類は、中国および四国に多く分布し、天然更新等に大きな支障となっているが、現在のところ効果的な駆除法は確立されていない。そこで、コシダおよびウラジロを対象とし、生態的な研究と併行して、除草剤のスクリーニングテストを行なっているが、現在までにわかったことのあらましは次のとおりである。

#### (I) 生態的研究成果（四国支場）

##### (1) ウラジロの貯蔵澱粉の時期別変化

ウラジロの地上茎（2年生以上）のうち、地上から15～20cmの部分、および地下茎（2年生以上）の節と節との間の部分からサンプルをとって調査した結果、20細胞中の澱粉粒数の平均は第3図のとおりで、澱粉粒の増減は、地上茎においてとくにいちじるしく、6～9月には澱粉粒がほとんどみられなかった。

この時期は成長期であり、澱粉は貯蔵のかたちでは存在しないものと考えられる。また、この時期における地下茎にも澱粉粒は、きわめて少なく、最高時の約50%にすぎなかった。

##### (2) 刈払除去の時期別効果

刈払時期がその後のぼう芽数にいかなる影響を与えるかを調べるために、コシダとウラジロについて4月、7月、11月の3時期に刈払った後、翌年8月に調査した結果は第1表のとおりで、コシダ、ウラジロとも、7月の刈払においてぼう芽数が最低で、対照区に対する平均割合は、コシダで19%，ウラジロで57%であった。

ただし、翌々年の調査では、刈り払い時期によるぼう芽数の差はみられなかった。一般に、刈払による影響は、ウラジロに対するよりも、コシダに大きく、また、7月刈払が効果の大きいことは、前項の貯蔵澱粉の時期別変化の結果とも合致し、地下茎における貯蔵澱粉量の減少期に刈払うと、翌年発芽するのに必要な養分を十分補給することができないため、ぼう芽の発生を強く抑制するものと思われる。

##### (3) 日陰によるコシダの再生抑制効果

刈払除去の時期別効果試験の副産物として、裸地における刈払後のぼう芽は、立木

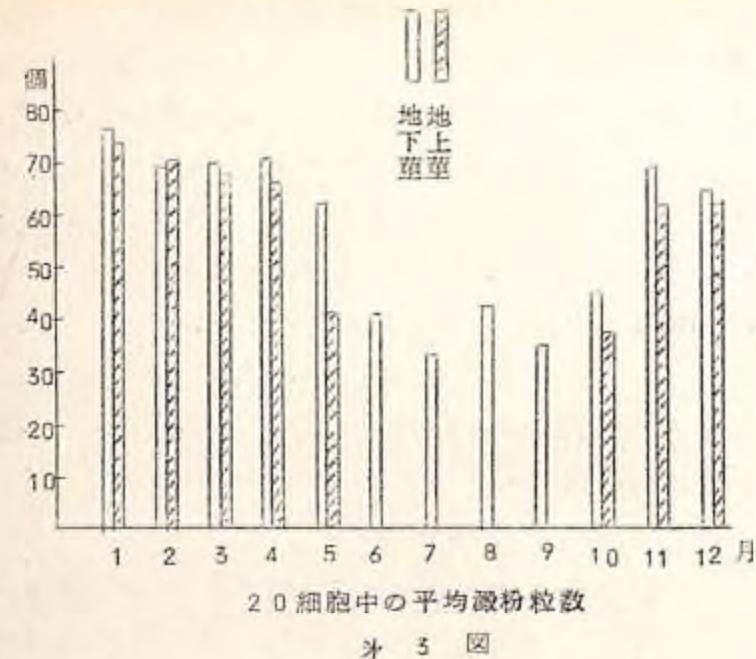


表3 図  
刈払い月別の萌芽発生本数

刈払月	種類 調査区	コシダ					ウラジロ				
		A	B	C	計	対照区を 100とした数	A	B	C	計	対照区を 100とした数
4		78	80	76	234	100	42	72	49	163	72
7		4	56	5	45	19	44	37	49	130	57
11		19	42	12	73	30	75	57	60	190	85
対照区		88	72	80	240	100	72	82	84	258	100

地におけるものにくらべて少なく、次のとおり地下茎までほとんど枯死していくことがわかった。

地下茎枯死率　裸地　6.2～8.3%  
立木地　3～20%

そこで、日陰の程度がほう芽に大きく影響するものとの想定から、カンレイシャとビニール布(青色)を用いて、種々の相対照度下におけるほう芽状況を調査した結果は第2表のとおりで、20%以下の相対照度ではう芽が非常に多くなることがわかった。

第2表 照度のちがいによるコシダのほう芽本数

調査区 日割の別	1	2	3	計	照度 (Lux)	照度 %
ビニール布(青)	42本	11	17	70	4,000	10
カンレイシャ	39枚	31	18	88	8,000	20
#	2枚	15枚	8	27	14,000	35
#	1枚	1枚	4	7	25,000	62
対照	15枚	4	3	12	40,000	100

東芝照度計5号型使用

刈払 1962.8 (アカマツ孤立木の根元の照度 6,500 Lux)  
調査 1963.7 (14%)

#### (iv) コシダ地下茎の伸長量

気温16℃以上で伸長を開始し、1活動期における地下茎の伸長量は、平均52cmであった。

#### (2) 除草剤のスクリーニングテスト(関西、四国支場)(昭和41年度)

① 効果の大きいものは、TBA, AMS, ATP系、および2,4-D, 2,4,5-Tのエスチル型のもので、これより、やや効果のおとるものとして、MCA, DPA, ATA系のものがあり、NaCl/O<sub>3</sub>, トーピー, NaCN, TOA系のものおよび、2,4-D, 2,4,5-Tの水和剤は、ほとんど効果が期待できない。

② 効果の大きいもののうち、TBA, ATPは、植栽木に対する薬害が大きく、使用にあたっては、十分注意する必要がある。これらはもっぱら地ごしらえ時点散布専用とし、なお、土壤中における残留ならびに適正散布量について今後研究を要する。

#### 5. ススキ対象除草剤の研究(四国、九州支場、本場、赤沼試験地)

ススキは幼齢造林地では、ほとんど全国的にみられる植生であるが、ことに四国および九州地方で造林に大きな支障をおぼえている。したがって、薬剤による枯殺が可能となれば、その利益はまことに大きいものがある。そこで、その生態的な研究と併行して、効果的な除草剤のスクリーニングテスト、および、時期別量別の効果を検討してきた。これまでの研究成果は次のとおりである。

##### (1) 生態的研究(九州支場)

##### (ii) ススキの侵入増殖経過

(e) ススキの年間  $h\text{a}$  当り種子生産量は 5~7 億粒といわれ、伐採されて最初の 1~2 年間は主としてこの種子による侵入が行なわれる。そこでこれらの種子の発芽率を調べた結果、0.34~0.09% とそこぶる低いことがわかった。

(f) 株による増殖は主として 5 年目に行なわれ、4 年目からは現在量維持のため、分けつけを行ない、5 年目では年間乾物生産量は  $20\text{t}/h\text{a}$  以上になり、多いのは  $60\sim70\text{t}/h\text{a}$  という莫大な数字になる。これに対応して、被度も増大し、1 年目 10~20% が 5 年目では、50~70% となり、4 年目以降は 100% となるのが一般的経過である。

#### (2) $\text{NaClO}_3$ による各種試験(九州支場)

##### (i) 処理方法とススキの反応

薬剤成分のススキ体内へのとり入れ方の違いと、それによる薬剤効果、および再生状態について、検討するため、 $\text{NaClO}_3$  水溶液による地面散布と、葉面散布の両処理を濃度別に行なった結果は第 5 表のとおりで、両処理とも  $400\text{kg}/h\text{a}$  (濃度 0.2% 相当) で枯死し、再生はみられないが、 $200\text{kg}/h\text{a}$  (0.1% 相当) 以下では、葉片は枯れるが、桿全体を枯らすまでには至らず、新芽が出て年内に完全に回復する。枯れる速度は、葉面散布区が早く、地面散布はこれより 10 日位おくれる。

##### (ii) ススキの増殖特性と薬剤処理(昭和 41 年度)

除草剤の抑制効果は、ススキの分けつ現象によって大きく左右されるが、その現象と薬剤の散布時期、回数、散布量の関係を検討した結果、 $100\text{kg}/h\text{a}$  の散布では、増桿数は対照区と差がみられず、 $200\text{kg}/h\text{a}$  でやっと、抑草効果が現われ、散布回数では、2 回(5 月、6 月散布)、3 回(5, 6, 7 月散布) では効果がみられるが、1 回(5 月散布) の散布のみでは、対照区との有意差はみられなかった。

また、年間を通じ、毎月散布を行なって、その散布時期と増桿傾向を検討してみた結果、桿がい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、効果が大きいことがわかった。

#### (3) スクリーニングテスト

##### (i) 薬剤別、時期別試験(四国支場)(昭和 41 年度)

DPT, A.T.A などススキに抑草効果のあるものは、いくつか知られているが、薬害、経済性などから必ずしも十分とはいえないもので、より安価なものという意味で、ウエルゼン(粒), クサトール(粒), グラスレス 2 号(粉), テゾレートについて、150

$\text{kg}/h\text{a}$  の一定散布量で、散布時期別(10 月, 5 月, 8 月) 試験を行なったところ次の結果がえられた。

(g) 一般に地上部および地下部の枯死とともに、ウエルゼンが最も効果が大きかった。

第 5 表 濃度別試験(シタガリン)

散布の方法	経過日数	散 布 濃 度 (重量比)					
		0.05	0.1	0.2	0.4	0.8%	対照
根吸場の収合	10	—	—	+	++	++	—
みさ	820	—	+	+	++	++	—
かせ	30	+	+	++	×	×	—
らた	60	+	+	+	+	+	—
	90	+	+	+	+	+	—
主面さ	10	+	++	++	++	++	—
とかせ	20	++	++	×	×	×	—
しらた	30	++	++	×	×	×	—
て吸場	60	+	+	+	+	+	—
葉収合	90	+	+	+	+	+	—

##### 凡 例

###### — 健 全

+ 葉先黄変(全体的に黄変)

++ 葉先端部枯れ、葉脈赤紫色化

+++ 葉枯れ、葉赤紫色化

× 枯 死

濃度 0.1% は  $200\text{kg}/h\text{a}$  敷布に該当する。

(h) 新芽が出かけた 5 月の散布では、ウエルゼン、クサトールは、その年の下刈の必要はなかった。

(i) 5 月以降の散布は地上部の枯殺効果がおどる。とくにウエルゼンはその傾向が強かった。

(j) 10 月散布のウエルゼン区は、翌年 6 月までに広葉雑草に植生転換がみられ、その後ススキの再生が認められた。

(k) 有機ファン系除草剤試験(赤沼試験地)(昭和 41 年度)

ススキに対する新薬として、有機フッソ系除草剤T O F-274を、散布量(0.5～3.0kg/h a)，散布時期(4月，6月)別の試験をした結果、4月に2.0kg/h aの散布をすれば、DPA5kg/h a程度の効果をあげることがわかった。

また、林木に対する薬害は、DPAよりはるかに少ないとわかり、下刈用の除草剤として、有望であることを知った。

### (iii) スポット処理試験(本場)

ススキに対してDPA、ATA、ササナクサ水溶剤を適用した成績によると、4月下旬散布量1株あたり30～40cc、5月下旬、7月下旬とも散布量80～110ccで効果に大差がない。したがって、作業の難易の点でもっとも能率的な4月処理が望ましいが、早期散布の場合は小さい株がみのがされ、散布もれを生ずるおそれがあるので、生育中期にあたる5月上旬の散布が適当と判断され、散布液の濃度は5%程度で、3種剤のうちでは、DPAによる処理が最も考えられる。

なお、ススキを根元から刈り払って、根株にスポット処理すれば、1株あたり10～20ccの少ない散布液量ですみ、しかも完全に枯殺できることを知った。

## 6. かん木対象除草剤の研究(東北支場、本場、赤沼試験地)

### (1) 植栽木と雑草木との競争関係の究明(赤沼試験地)(昭和41年度)

除草剤を用いて下刈に代える場合、人工下刈のような潔癖なやり方は困難であり、またその必要はないと考えられる。そこでどの程度雑草木を抑制すればよいのかということが問題となってくる。

以上のことから、全刈、6分刈(植栽木の高さに対し)、放任の3区を設け、植栽木に対する影響などを検討した。その結果、マツ類のような樹種では、放任の悪影響が強く現われるが、ヒノキではそれほどでなかった。

したがって、今後樹種別に雑草木との競争関係について、光線関係、養水分のうばいなど、うっ閉前の造林地における生態を究明する必要があるものと考えられる。

### (2) 除草剤のスクリーニングテスト(東北支場、赤沼試験地)(昭和41年度)

当初約20種にもおよんだ除草剤は、その後のスクリーニング試験で次第に整理され、2,4,5-T関係のホルモン系、AMS系などが、比較的除草効果も高く良好とみられた。しかし、その後さらに実用化という点から、植栽木に対する薬害や、経済性を考慮にいれて検討した結果はつきのとおりである。

#### (i) ホルモン系除草剤

2,4,5-Tと2,4-Dよりなるウィードンブラシキラーが最も抑制効果があり、有利であることがわかっているので、専業的テストの意味で約2haのアカマツ造林地に対し、動噴によりhaあたり5Lを水260Lにうすめて実施した結果、かなり良好な成績がえられた。ただ、問題点としてススキが残存する現象がみられるので、今後これらのものを補正下刈りでゆくか、またはススキに卓効のある除草剤を用いるか、究明を要する点である。

なお、ブラシキラー散布区は、モミジイチゴ、タラノキ、クロモジ、クマイチゴ、ゼンマイは枯死状態となったが、シナノキ、スギ類、ササ類等にはほとんど効果が認められなかった。

#### (ii) AMS系除草剤

冬期間に広葉樹を伐採して、直ちに除草剤を散布し、翌春植えつけを行なう場合、当年の下刈を省略する目的で検討した結果、AMS系除草剤は、切株処理といったかたちで抑制効果がみられるが、イクリン、ワンタッチではヒノキ植栽木に薬害がある点で問題が残っている。TO-4については、薬害の面では心配なかったが、抑制効果の点で、200kg/h a以上の散布を要するよう見受けられた。

本剤はその特性から、一般草本ならびに広葉樹の抑制効果が認められるが、ニワトコ、ナナカマド、ヤマウルシ、クロモジ、ササ類、スギ類などにはあまり期待できなかった。

### 7. クズ対象(莢葉散布)除草剤のスクリーニングテスト(赤沼試験地)(昭和41年度)

クズは本来、株数が少なく、しかも上木に巻きついて立ちあがっている地ごしらえ時に、株処理によって根絶すべきであるが、人手不足による手入不十分が原因して、一面のクズ原になったケースがすこぶる多い。このような林地に対し、莢葉散布によって、簡単に抑制できる除草剤を見出そうと努力した。その結果薬剤も漸次整理され、ホルモン系のベンペルや2,4,5-T関係(ウィードンブラシキラー)にしばられたが、経済的な面を考慮すると後者が有利であると判断された。そこで、スギ6年生の造林地を選び(樹高2m前後)、ウィードンブラシキラー15L/h aを水500Lにうすめ、6月上旬散布したところ、クズは完全に抑制された。なお、比較のためデゾレート150kg/h a区を設定したが、これは若干抑制されたのみで、予期したほどの効果はみられなかった。

以上のことから、ウィードンブラシキラーを、一般造林地に用うる量より多くすることにより、クズ地帯にもかなり効果があることが判明した。

### 8. 薬剤による広葉樹の巻枯し試験(本場)

広葉樹材、とくに薪炭原木としての利用の斜陽化にともない、造林の障害となる未利用高木を、従来の物理的巻枯しに代りるに薬剤をもってし、効果的にこれを枯殺したいとの要望があるので、2種の薬剤を用い、試験を実施した結果は次のようである。

#### (1) イクリンスティック

本剤は、スルファミン酸アンモニウムを主剤とする、長さ3cm、径1.2cm、重さ6gのローソク状の製剤で、その使用法は、枯殺対象木の基部周囲へ、ドリルまたは穿孔器を用いて、およそ10cm間隔に孔を開け、樹の直径1cmにつき2%割合の薬剤を詰め込むものである。

試験の結果によると、ヤマザクラ、スルデ、ヤシップシ、ワワミメザクラなどは枯殺しやすいが、逆にシデ類、タルミ、ミズキには効果があたり、フサザクラ、ヤマハンノキ、ケヤキ等はその中間と判定された。

一方、木の太さによる抵抗性の差は、径が大きくなるにともない若干増大する傾向があるが、4~2.2cmの範囲では顕著でなかった。

#### (2) マキガラシ

メチルアルソン酸に硫酸銅を加えた緑色ペースト状のチューブ入り薬剤で、樹の基部を木質部に達するまで環状に剥皮し、直径1cmあたり1.5g程度を基準に、傷口へ塗布して枯殺をはかるものである。

処理後約1カ月で枯死するものがみられるが、樹種別では、サクラ類、スルデ、コナラ、カエデ、クリ、アカメガシワ、などに効果が大で、ミズキ、サワグルミ、ケヤキ、エゴノキは枯れにくく、ハンノキ、ヤシップシ、シデ類はその中間の成績であった。

以上2薬剤とも、樹種的に、また直径的に若干の差はあるにせよ、おおむね枯殺目的を達することができたが、ただ問題は省力をねらいとする以上、いかにして手軽に傷を与えるかにかかっており、この意味合いから、今後傷つけ器具の考案改良、ならびに操作法の研究が課題だと思われる。

なお、このほか、TBAを主剤とするものの効果が期待できる予想のもとに、これらのこととも含めて現在試験続行中である。

### 4 こんごの問題点 — 研究の方向 —

今後の問題点としては、基礎的な問題および応用面での問題を含め、非常に多岐にわたるが、ここでは、さしあたり林業試験場が着手しようと考えている問題点をとりあげることとする。

### 1. 雜草木の生理生態的研究(本場、北海道、東北、四国、九州支場)

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木および、保護すべき造林木のそれぞれの生理生態的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、スキおよびシダを対象として、研究を続けてきたが、今後、あらたに常緑広葉樹を含めて研究を進めることにする。また、前者については從来群落相対照度と生産構造の立場から検討してきたが、今後これをさらに進めるとともに、具体的にどの程度まで抑草すればいいのかという目標を設定するための研究をあわせて行なうこととする。

### 2. 環境因子と除草効果の研究(北海道支場)

從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に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、突込んで、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。

さしあたりは、土壌の種類、A<sub>0</sub>層の厚さ、対象植生の密度と大きさ、上木によるうっべき度等と、除草剤の効果についての研究に着手する。

### 3. 環境に対する影響(本場、東北、関西支場)

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る、長期的にみた場合、造林木の成長にとってかかって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いかねぬかという問題である。

これらの点の解明をするために、まず手はじめとして土壌中の小動物の現存量がもっとも多く、かつ土壌の团粒形成に寄与するといわれるミミズに対する影響について研究する。

### 4. 土壌中における除草剤の残効性(本場、関西支場)

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の更新に被害の問題の問題を生ずる。この問題を解明するため従来、AMS、TBA、NaC<sub>3</sub>O<sub>3</sub>等について検討してきたが、今後さらに引続いて調査する。

### 5. 除草剤の作用機作的研究(本場)

除草剤は、それぞれ個別の作用機作をもっているが、対象となる雑草木、造林木も、それぞれ個別の反応生理をもっている。したがって、あらゆる雑草木に効果的な薬剤というも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木に対しても、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、雑草木および造林木の生理生態の研究ともいって必要不可欠のものであろう。

こういった意味で、現在、ほとんどの除草剤に抵抗性が大きいといわれる常緑広葉樹を対象とし、種々の除草剤の作用機作を解明したい。

#### 6. 除草剤使用体系の確立(本場、北海道、東北、四国、九州支場)

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ほられてきたが、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、より総括的体系にこれを組込む必要がある。

この問題は最終的には、経営者の決定権に属することであるが、その前段としての科学的意味での使用体系の確立は、研究者の問題だと考える。そこで、その体系づくりのための基礎的研究として、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る。

### 参考文献

#### 1. 総説または解説

- 1) 三宅 勇：新農業の林業苗畠への利用、山林(894)9~45(1958)
- 2) 加藤善忠、三宅勇他：新しい林業用薬剤のつかい方、殺虫殺菌剤以外にどんな薬があるだろうか、林業新知識(69)14~15(1959)
- 3) 三宅 勇：苗畠の除草剤に薬を使うと、林業新知識(65)4~5(1959)
- 4) 三宅 勇：手持ちの除草剤をじょうずに使おう、林業新知識(79)10~11(1960)
- 5) 三宅 勇：林業苗畠除草剤「セス」、農業7(2)26~30(1960)
- 6) 三宅 勇：林業薬剤のいろいろ、クズの枯殺剤・インキラー林業新知識(105),  
(1962)
- 7) 三宅 勇：除草剤と造林、林業と薬剤(2)10~13(1962)
- 8) 三宅 勇：保育(特に除草剤について)

#### これからの造林(国有林への提言)181~185(1962)

- 9) 三宅 勇：林地苗畠ならびに林地の除草、雑草研究(1)55~58(1962)
- 10) 三宅 勇：林業苗畠の薬剤除草について、農業通信(59)1~4(1963)
- 11) 三宅 勇：除草剤の手引(1964)
- 12) 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)
- 13) 三宅 勇：林地の薬剤除草、今月の農業(1964)
- 14) 三宅 勇：林地での雑草防除、植物防疫、18~20(1964)
- 15) 三宅 勇：薬剤による地ごしらえ、造林ハンドブック(養賢堂)642~647(1965)
- 16) 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)
- 17) 三宅 勇：林業への除草剤の利用、雑草とその防除(4)53~58(1966)
- 18) 三宅 勇：林業薬剤ハンドブック、除草剤編(1966)

#### 2. 雜草木の生理生態

- 1) 長友安男他：除草剤散布後カヤ類の再生状態、日林九支講(18)10~12(1963)
- 2) 中野 実他：造林地の下刈と草量の変化、北方林業16(6)17~22(1964)
- 3) 中野 実他：造林地の下刈に関する研究、(第1報)—除草剤その他の処理による草叢の変化—、林試北海道年報、71~86(1964)
- 4) 豊岡 洪他：造林地の下刈に関する研究、(第2報)—除草剤による植栽前処理の効果—、林試北海道年報
- 5) 長友安男他：林地除草剤に関する研究—2—カヤの増殖特性と薬剤処理、日林九支講(19)  
80~90(1965)
- 6) 藤村好子：造林地における林地除草剤の効果、北方林業(195)16~21(1965)
- 7) 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)

#### 3. 造林木の生理生態

- 1) 豊岡 洪他：林地除草剤と林木の害、林業と薬剤(13)1~7(1965)

#### 4. 除草剤研究方法論

- 1) 中野 実：下刈効果判定についての一つの試み—とくに除草剤を使用した場合—、林業と  
薬剤(10)13~16(1964)

2) 中野 実他：造林地の下刈に関する研究（その1）下刈の効果について、北方林業  
(215) 5~8 (1967)

5. 除草剤の除草効果および害

1) 桜井善喜他：枯殺剤による広葉樹二次林の巻枯について、林試北海道業特報(5) 91~  
99 (1956)

2) 千葉春美他：苗畑における除草剤の効果比較について、日林講(70) 284~286  
(1960)

3) 千葉春美他：スギ床苔苗畑における除草剤の併用処理による効果比較について、日林講  
(71) (1961)

4) 三宅 勇他：薬剤によるクズの枯殺、林試報(123) 21~44 (1960)

5) 尾方信夫他：苗畑除草剤の連用と葉害(1) 日林九支講(18) 12~15 (1963)

6) 三宅 勇他：苗畑における苗畑除草試験、林試報(161) 56~60 (1963)

7) 徳本孝彦：薬剤によるウラジロの枯殺試験、日林講(75) 316~318  
(1965)

8) 千葉春美他：苗畑における2, 3の新除草剤の効果について、日林講(74) 263~  
266 (1964)

9) 千葉春美他：林地除草剤を農閑期に施用した効果について、林業と薬剤(15) 4~10  
(1965)