

# 林業と薬剤

NO. 37 9. 1971



社団法人 林業薬剤協会

目 次

低毒性有機リン殺虫剤「スミチオン」……………西 沢 吉 彦 1

新しいクズ対象除草剤「ケイピン」……………ケイワン研究会 4

除草剤の早期散布の考え方と事業化について……………山 本 展 甫 8

造林実験営林署めぐり……………小 田 治 平 11

改正された林地除草剤導入試験の調査要領  
について……………伊 尾 木 稔 14

農薬と毒性のはなし……………真 木 茂 哉 18

●表紙写真●

ブナ生丸太防虫防菌薬剤試験  
の散布風景

生保内営林署管内

第二次大戦後、合成殺虫剤の主流となった有機塩素系殺虫剤DDT, BHCは、安価なこと、急性毒性が弱いこともあって、農業用にも林業用にも大量に使用されてきた。その後有機塩素系殺虫剤としてアルドリノ、ディルドリン、エンドリノ等も開発されたが、使用量が増加するにつれて、害虫が有機塩素系殺虫剤全般に対して、強い抵抗性を示すようになり、またその上殺虫剤の化学的性質が、きわめて安定なため、土壌中にも長期間残留し、作物中に含まれたり、牧草を通じて牛の体内に入り、牛乳や牛肉中にも検出されるようになって、環境汚染として問題化されるにいたった。

このように、農林業という一つの経済単位内での、殺虫剤を用いる生産性の追求が、人間の生存環境というさらに大きい枠内で考えた場合にも合理的であるか否かという問題が起こってきた。現在の殺虫剤は、広く農作物の生産地帯あるいは森林などの一部に散布して、害虫を防除している。これらの地帯には、もちろん人家もあり、家畜、野生動物、魚なども生活を営んでいる。したがって、人間あるいは他の生物が、多量の農薬に短時間でも接触して、急性中毒を起こす可能性も考えられる。また短時間の接触ではなんらの悪影響を受けなくても、長時間農薬に接触することによって慢性中毒を起こすこともある。たとえば、農薬を散布した農作物は、人間の直接食糧となるか、あるいは家畜の飼料となるものである。また森林に散布した農薬も土壌、河川を通じて何等かの形で作物へ影響を与えるであろう。そのようにして、もし作物中になんらかの形で農薬が残留して、将来何年間もその作物を食べている間に、人間や家畜の体内にも農薬が蓄積されて、人間に被害が現われる可能性も考えなければならない。

したがって、たとえ農薬を散布することによって農林業の生産性が向上しても、人間や家畜に被害を与えるようでは、その農薬は使用できない。このことから今後の

殺虫剤は、急性毒性が弱いことはもちろんであるが、さらに慢性毒性、作物や食品への残留性、土壌や河川への残留、汚染等について、十分その安全性が確認されることが必要となる。

殺虫剤の使用が、生活環境を汚染し、人類に潜在的な危険性を与えるという問題の中には、指摘しうる次の要素が含まれている。

- (1) 殺虫剤としての化合物自身の性質
- (2) その化合物を使用する量
- (3) その化合物を使用する方法

これらの三つの要素は互いに関連し、連鎖関係にある。すなわち、人間の安全性を確保するためには、農薬としての化合物の人類に対する性質を明らかにし、その性質から許容される使用量の限度を明確にした上で、最も安全な方法で使用することが基本的に必要な条件となる。たとえば、毒性のきわめて強い化合物でも、使用量が少なく、注意深く使用されている間は危険性が現われないが、これを大量に使用すれば、たちまち種々の問題が起こってくるであろう。また、毒性が低いことに安心して、ある化合物を大量に、無制限に使用した場合にも、先にあげたDDTやBHCのような環境汚染を起こすのである。

このような点から考えて、今後の林業用殺虫剤の持たねばならない特長を考えてみると、次の諸点をあげることができる。

1. 広範囲の害虫に対して殺虫力がある
2. 温血動物に対する毒性は急性的にも慢性的にも非常に弱い
3. 植物に残留、蓄積しない
4. 土壌や河川などの自然環境を汚染しない

このような要求に応える殺虫剤として、近時世界的に注目されているものに、低毒性有機リン殺虫剤がある。有機リン殺虫剤の歴史は、前述の有機塩素系殺虫剤と同じほど長く、1942年にはすでにドイツでテップが殺虫剤

\* 住友化学工業㈱農薬事業部研究部主任研究員，理博

表-1 各種殺虫剤の急性経口毒性

殺虫剤	マウスLD <sub>50</sub> (mg/kg)		
	雄	雌	
有機塩素系殺虫剤	アルドリ	39	60
	ディルドリン	46	46
	エンドリン	18	7.5
	DDT	113	118
	BHC(γ)	88	91
有機リン殺虫剤	テップ	1.1	—
	パラチオン	13	3.6
	EPN	36	7.7
	ダイアジノン	108	76
スミチオン	740	570	

(Toxicology and Applied Pharmacology)

表-2 スミチオンの各種動物に対する急性毒性

試験動物	投与経路	半数致死量 (mg/kg)
マウス	経口	870
モルモット	"	1,850
にわとり	"	523.4
羊	"	>770
マウス	経皮	2,776
羊	"	>5g/動物

(住友化学工業研究部)

表-3 スミチオンの各種魚類に対する毒性

供試魚種	使用製剤	試験時間	半数致死濃度
鯉	粉剤	24時間	>10ppm
"	"	48	>10
金魚	"	24	2.9
"	"	48	2.76
ヒメダカ	"	24	6.8
"	"	48	5.2
うなぎ	"	24	>10
"	"	48	>10

(三重県水産試験場伊勢分場)

として使用された。その後パラチオンが発明され、わが国でも、防除方法のなかったニカメイ虫が、このパラチオンで防除できるようになり急速に普及し、農業技術の進歩とともに米作の飛躍的増産に寄与したことは有名である。しかし初期の有機リン殺虫剤は、表-1に示したように、温血動物に対する急性毒性が強く、有機塩素系殺虫剤と比較しても、安全な殺虫剤とはいえなかった。急性毒性が強いことは、殺虫剤としては一つの欠点であり、特に農業技術の未開発地域では、散布中の中毒事

表-4 スミチオンの各種動物に対する長期間投与毒性

動物種	投与期間	成績概要	試験機関
ラット	90日	32ppmのスミチオンを含む飼料を与えた群では対照と全く差がなかった	京都大学
ラット	90日	92.8ppmの飼料群は体重増加、血液検査、血液生化学的検査で異常を認めない	クーパー技術研究所
ラット	90日	21.5ppmのスミチオンを含む飲料水を与えた群では異常を認めない	
ラット	111日	40ppmの飼料群は異常を認めない	
ラット	448日	400ppmの飼料群では摂餌量、体重増加が抑制されたが、臓器重量体重比、血液、組織検査には異常を認めない。肝臓からスミチオンは検出されない	東京歯科大学
犬	98日	2mg/kg/日の投与で体重増加、一般症状に異常を認めない	クーパー技術研究所
牛	90日	100mg/kg/日の投与で摂餌量、一般症状に異常を認めない	北海道農試他
羊	60日	同上	

表-5 スミチオンの吸入、浸漬毒性

動物種	投与方法	投与期間	成績概要	試験機関
ラット	スミチオンの稀釈液に浸漬	5週間 (1回/日, 5日/週)	750ppmのスミチオンを含む液では全く影響なし	クーパー技術研究所
ラット	吸入	25日 (2時間/日)	6,000ppm液で中毒症状を認めない	
にわとり	直接散布	5週間 (1回/週)	10,000ppmで摂餌量、産卵率等に異常を認めない	大阪家畜試験場

故、誤用による中毒が発生し、有機リン殺虫剤の低毒性化が大きな問題となった。その後、毒性面で低毒性という程の有機リン剤の開発はみられなかった。しかし1960年に、わが国独自の技術でスミチオンが開発されるにおよんで、初めて低毒性有機リン殺虫剤、すなわち長期間多量に使用しても、人間に対して影響の最も少ない殺虫剤として、世界に評価されるようになった。

スミチオンがこのような評価を受け、農業用、防疫用、動物用、林業用さらに家庭用というように非常に広い用途の殺虫剤として使用されるようになった基礎は、もちろん、広範囲の害虫に対する強い殺虫力であったが、次に述べる人間に対する安全性、環境汚染に対する注意深い研究データの積み重ねによるものであったこと

とは明らかである。すなわち、スミチオンの各種動物に対する急性毒性は、表にそれぞれ示したように、他の殺虫剤と比較してもきわめて弱く、鳥、魚に対しても普通の散布方法に従えば被害を与えるようなことはなく、安全であることが証明された。したがって、取扱上も毒物や劇物のような規制はなく、普通物とされている。またスミチオンを長期間継続して動物に食べさせた場合の毒性も、表-4に示したごとく、動物に全く異状は認められず、安全性が確認されている。投与方法を変え、スミチオンを吸入した場合、あるいは皮膚に付着した場合を考慮して行った毒性試験も、表-5に示したように、きわめて安全であった。有機塩素系殺虫剤と比較して、最も特徴的なことは、スミチオンは動植物体内で速やかに、しかも完全に分解され、体外へ排泄され、したがって残留、蓄積の心配がないことである。

たとえば、動物体内に入ったスミチオンの変化を、放射性同位元素を用いて追跡してみると、24時間で80%以上が、72時間でほとんど100%が主として尿中に排泄され、体内に蓄積しないことが明らかとなる。体内で分解された分解産物の構造も明らかにされ、その分解物の毒性も試験されたが、スミチオンよりもさらに低毒性であった。さらに具体的な例をあげれば、乳牛に対して飼料中に5ppmに相当するスミチオン(400kgの体重の中に対して0.4g)を毎日与えて、その期間にしぼった牛乳を分析してみると、スミチオンは全く認められなかった。15ppmに相当する大量を与えた場合は、牛乳中のスミチオンは最高でも0.002ppm検出されただけで、投与を中止すると検出されなくなる。また、牧草の害虫防除のためスミチオンを散布し、散布直後より肉牛を放牧すると、牛肉中のスミチオンの含有量は1日後でも0.1ppm、3日後では0.001ppmに低下することが実験的に確認されている。

植物体内においても同様であり、いま具体的な例を示せば、出穂前(収穫46日前)の稲にスミチオンを散布すると、その約半分が、24時間以内に稲の体内に吸収され、1週間以内に95%が分解される。したがって、この稲から収穫した玄米のスミチオン残留量は0.0007ppmであった。その他の各種作物への残留量を示せば表-6の

表-6 スミチオンの各種作物中への残留量

作物名	最終散布より収穫までの日数	残留量
玄米	40日	0.001ppm
りんご	20	0.02
ぶどう	7	0.3
梨	7	0.05
"	14	0.02
"	21	0.004
桃	3	0.039
トマト	3	0.06
ピーマン	1	0.1
"	8	0.04
"	7	0.008
たまねぎ	5~20	0.001

ようになる。アメリカの市場で売られている農作物中に、DDTが0.8ppm、γ-BHCが0.21ppm含まれていた報告と比較すると、スミチオンの残留量が如何に小さいかより明確になるであろう。

またスミチオンを散布中、土壌に吸着されたスミチオンは、土壌中に生存するバクテリアによって無毒な化合物に分解され、土壌中に蓄積したり、河川や地下水を汚染しない実験結果も得られている。

散布に従事する人間への影響も、過去何回となく、世界各国で検討されたが、人間への影響は非常に弱く、正しく扱うかぎり、全く問題はないと報告されている。たとえば、スミチオンの残留噴霧(衛生害虫を対象に家屋内の壁、天井等に散布する方法)に従事した人への影響を調べたところ、1%稀釈液の散布に2時間半従事した5人、および0.5%稀釈液に2時間半従事した5人について、血液のユリニエステラーゼ活性に全く異状が認められなかった。またスミチオンの65%濃厚微量散布剤を、連続2日間ヘリコプターで散布した際、パイロット、整備員、積込従業員等の血液ユリニエステラーゼの活性にも全く異状が認められていない。

このように、スミチオンは、長期間多量に使用しても人間に対して影響の最も少ない低毒性有機リン殺虫剤として、日本以外の国でも約1,700トン(1970年)も使用されるようになった。

いま海外における代表的な使用例として、カナダにおける森林用殺虫剤としてのスミチオンの事情を述べてみ

たい。

カナダ東部の3州(Newbrunswick, Novascotia, Newfoundland)とQuebec, Ontarioの各州森林地帯は樹種的に針葉樹、広葉樹が半々で針葉樹はパルプ用材として貴重な資源となっている。特にQuebec州, Neubrunswick州にはパルプ会社も多く森林資源の保護に熱心で以前からDDT散布を行ってきた。一方3, 4年前からDDT禁止の動きがあり、林業省の化学防除研究所ではpost-DDT剤のevaluation programを実行してきた。この地域の最重要害虫はspruce budwormであるが、生態的に見て特に防除困難と思われる害虫でないで、世界中から多数の殺虫剤が供試され試験されてきた。中でもスミチオンが最も優れた効果を示し、またその安全性と相応して評価され、登録取得してvecommendationの出されている唯一の化合物として実用に供されている。

ところでカナダでもpollutionの問題がクローズアップされている現在、効果以外に魚毒、鳥類その他に対する影響、蓄積性等を考慮してvecommendされる。防除必要面積は上記5州で2,000~3,000万エーカーを見込まれ

ているが、目下は700~800万エーカーが対象とされている。さてこのspruce budwormについて簡単に説明すると一般的には卵で越冬(越冬休眠芽の根元に産卵)し5月中旬頃からふ化し6月中幼虫で過ごし7月に入って蛹化、7月中旬~8月に成虫となり産卵する。防除適期は6月が中心で1~2回散布(2回散布の場合は10日間隔)。葉量は

1. 1回散布..... 3~4lb/1エーカー
  2. 2回散布..... 2lb/1エーカー
- 剤型は80%乳剤を10倍希釈。散布は軽飛行機3台によって同時に並行散布する。

以上スミチオンとそのカナダにおける使用の概況を述べたが、今後国内においてもpost-BHCの研究と開発が進み、低毒性有機リン殺虫剤で防除することが多くなると思われる。しかし、たとえ低毒性有機リン殺虫剤を使用するにせよ、はじめに述べたごとく、自然環境の汚染という大きな問題を見逃すか、軽視すべきでない。今度の有機塩素系殺虫剤の教訓をぜひ次代の殺虫剤に生かして大切に育て、長い目で森林保護に役立てたいものである。

## 新しいクズ対象除草剤 「ケイピン」

ケイワン研究会\*

このたび「ケイピン」という新しいクズ対象の除草剤が農薬登録された。従来の除草剤に比べ剤型、使用法が全く新しいもので、誤りなく正しく使用していただくため、特長、使用方法、使用上の注意事項などについて解説する。

### 1. 木針の着想

クズは非常に繁茂しやすく、ランナーが接地するとすぐ発根して子株をふやしてゆくため、造林地ではその対策に頭をいためてきたもので、防除については以前から

\* 石原産業、保土谷化学工業、ダウ・ケミカル社による研究会



ケイピンによる株処理  
右:無処理株 左:処理株

る。

従来の処理方法は株処理と茎葉処理に分けられ、株処理の効果は確実であるが、欠点として一つ一つの株に処理せねばならないし、つるの繁茂した夏期は大変な労力を伴うので、現実に造林地で株を残らず処理することは不可能であろう。一方茎葉処理の散布は容易なもの、一般に株まで根絶させることはむずかしく、造林木に対

する薬害に注意せねばならない欠点がある。したがってクズの性質と作業上から、株処理と茎葉処理を立地条件、経営規模にあわせて適宜組み合わせる行なわれることが望ましい。

株処理については、①効果を一段と高めたもの、②使用法が簡便なもの、③使用時期を選ばないものが要望されてきた。

本剤はこれらの改善を主目的に研究をすすめてきたわけで、林業試験場除草剤研究室が林試および赤沼試験地で試験を積み重ね完成したものである。薬剤を吸着させた木針を用いることが大きい特長で、除草剤の作用特性とクズの生態的な特徴をうまくかみ合わせ、微量の薬剤で効果を最大限に発揮したもので、効果は抜群であるばかりでなく、現在とかく批判の多い農薬の多量使用に対する反省として、一つの行き方を示したものと考えられる。

これは次のような点を配慮することによって、生態と除草剤の組み合わせが可能となり、木針の着想がうまれたといえる。

- (1) Picloram は、すなわちホルモンタイプの除草剤で、豊科植物とくにクズはきわめて感受性が高く、クズ体内の移行が容易であるほか、木針の使用によって微量使用(1本当たり6mg)が可能となった。
- (2) 木針の使用は持続的に薬剤がクズ体内に吸収されるので、効果は確実となり、冬処理も可能となる。
- (3) クズは木質化した株やつるもキリなどで容易に穴をあけることができるので、木針の挿入がたやすく行なえる。作業の簡易化に役立つ。
- (4) つるはねじれて生長しているので、一か所の薬剤処理でつる全体に効果が及ぶ。広葉樹の巻がらしとは大きく異なる点である。
- (5) 木質化したクズは年輪のような組織になっているが、実は樹木の場合と異なり木質部と篩部が重複した形になっている(図-1)。これによって薬剤の上下移動が容易となるばかりでなく、木針をどのように挿入しても薬剤がまんべんなくクズ体内に広がる。

### 2. Picloram の特性

アメリカのダウ・ケミカル社で発見されたホルモン型

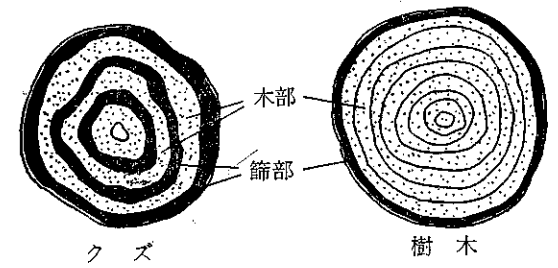


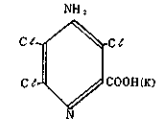
図-1 クズと樹木の断面

の選択性除草剤である。日本に昭和38年夏紹介され、基礎試験、現地適用試験が数多く行なわれてきたが、正式に農薬登録されたのは「ケイピン」が初めてである。

### (1) 化学名

4-アミノ-3,5,6-トリクロル-2-ピリジンカルボン酸  
「ケイピン」にはカリ塩を使用している。

### (2) 化学構造式



### (3) 作用特性

植物体の葉面や根から容易に吸収され、体内を移動する。選択性は広葉雑草に効果がありイネ科雑草に劣る。

### (4) 毒性

急性経口毒性は低くLD<sub>50</sub>(注:酸として示す)はラットに対し8,200mg/kg, マウス2,000~4,000mg/kg, ウサギ約2,000mg/kg になっている。

亜急性毒性はラット、ヒツジ、ウシなどについて行なわれているがいずれも低毒性である。ウズラについても行なわれているが100~1,000ppmを2週間与えた結果、体重増加、産卵率、ふ化率に影響はでない。

また慢性毒性についてはウサギ、犬に15, 50, 150mg/kg/dayを2年間与えた場合も影響はみられない結果をえている。

以上のように低毒性のうえ「ケイピン」の使用量とくに微量のため、通常の使用量では人畜鳥類に対する毒性の心配はないといえよう。

魚毒性はマス、ヤナギハエの1種で安全濃度が100

～320 ppm (注: K塩で示す) になっているし、1ppm を含む溶液中で金魚、グッピーを飼育したところ10週間でも影響はなく、グッピーは6か月飼育しても繁殖に影響はみられていない。本剤の使用量からいっても魚毒性の心配はありえない。

### 3. 効果

除草剤研究室の試験結果もきわめて良好であるが、実際に現地熊本、大阪・東京・前橋・秋田の各局でも広く試験を行なっている。処理別(株処理・つる処理・ランナー処理)に結果の概要を報告する。

#### (1) 株処理

1,000本以上の処理を行なっているが、100%の枯死率が期待でき、処理は通年可能で効果に差はない。大きい株では直径8cm のものが1本で枯死した例もある。親株に処理すると上部のつるはもちろんランナーに連結した子株まで効果が及ぶので、従来の方法にはみられない好成績をえることができる。夏期は処理後7～10日間で葉は枯れてくる。冬期処理は春出芽することなく枯れるので、作業としては落葉期の処理が望ましいであろう。つる切りした場合、幹にからまったつるは乾燥しかたくなって長く残るが、この方法は1年以内に腐敗して落ちるので、特別につるを幹からはずす作業はいらない。

#### (2) つる処理

株処理に比べ株に対する効果はおとるが、処理位置から上部のつるは100%枯死させることができる。除草剤の植物体内の移行が上部に早く下部におそい性質があるので、株に対してはかなり日数が経ってから影響がでてくる。したがって処理としてはつる処理よりも株処理の方が望ましいわけで、やむをえない場合も株に近い方がより効果的である。株が完全に枯死しなくても殆どの場合つるの伸長を抑制する。つる処理で注意せねばならないことは次のような点である。

図-2 のようなたちつるの場合 a に挿した場合株にも殆ど効果が及ぶ。もし枯殺できなくても芽の伸長を抑制

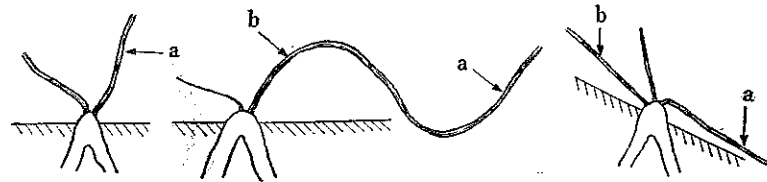


図-2

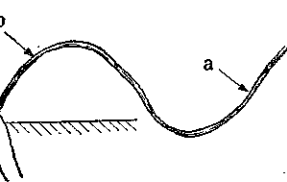


図-3

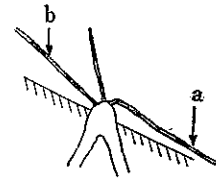


図-4

できるが、薬剤の下方移行が緩慢なことからできる限り株に近いところに処理すること、効果の現われるまでの期間を考慮して出芽前の処理が望ましいといえる。

図-3 のような場合 b へ挿した場合とはちつると同様で問題ないが、落葉期処理の a へ挿した場合はつるの湾曲部に薬剤が停滞する性質があるので株への効果は期待できない。しかし生育期は株まで薬剤の影響がでてくる。

以上の理由から図-4 のような傾斜地では a よりも b の方がよいことになる。実際には株または株の近くに処理するようにしてほしいものである。

#### (3) ランナー処理

ランナー処理はつる処理よりも効果的である。処理部から子株の方には連結部を殆ど枯殺できるし、親株に対しても影響は顕著に現われる。

処理別の試験成績の一部を図-5 に示す。

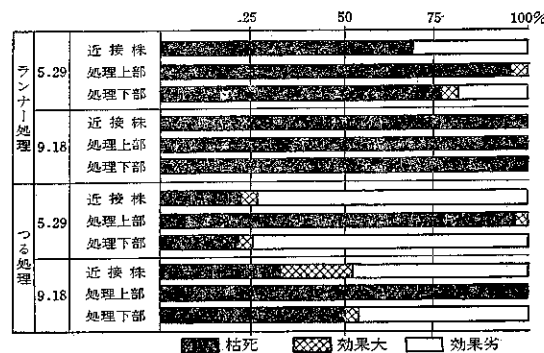


図-5 試験成績の一例

2月26日処理。5月29日、9月18日調査。効果が劣るなかには、枯死しないが伸長停止したものをかなり含む。

#### 4. 使用上の注意

微量使用とはいえ強力な除草剤であるため、取扱いを誤ると薬害のおそれがあるので十分注意せねばならない。

薬害で問題になるのは、①さしつけ方法、②つるの大

きさ、③さしつけ本数、④処理時の天候である。図-6 (c)のように色の塗ってあるところまで斜めに十分さしこむようにする。図-6 (a) (b) のようなさし方はよくない。雨水による流出の懸念があり、たまたま造林木が近くにあると吸収されて頂芽に影響のことがある。十分さしこめない場合は先を折り取るのも1方法である。若いつるや細いつるに処理するとつるの腐敗が早いので、まだ木針に薬剤が残っているうちに落ち葉害の原因になることがあるので、直径1cm以上のものを選ぶ。

ランナー処理の場合はつとめて大きいもの、ていねいな差し込みをしていただきたい。広く子株まで効果がおよぶことを考え、ことさら多数さしつけることはないわけで、薬害回避の意味からも ha 当たり 3,000 本を限度としている。降雨、降雪中の使用は避けねばならないが、冬期、積雪期間の長い地方では、積雪前の処理は好ましくなく融雪後が適当であろう。

なお本剤はつる切り代用であるから幼齢造林地の下刈用には使用しないでいただきたい。また薬害回避のため

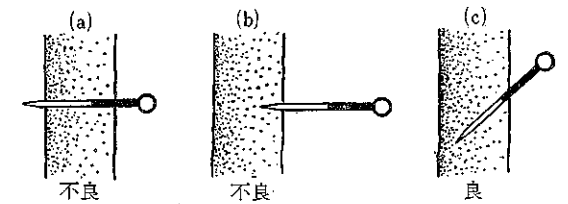


図-6 ケイピンのさし方

桑、茶、畑作物などからは 10m 以上離して使用していただくことになっている。

クズ以外のツルウメモドキ、フジなど木性のつる性植物に効果があるが、アケビ、ヤマブドウ、ノブドウなど効果の劣るものもある。

この木針の開発にあたって、基礎試験、現地試験はもちろんこと、品質を一定するための材質および分析法の検討などに関係者一同並々ならぬ苦心を払った。使用者の誤りのない使い方によってはじめて本剤の特長が生かされ、関係者一同の苦心がみのることになる。正しい使用をとくに希望する次第である。

## 新しいつる切り代用除草剤

〈クズ防除剤〉

# ケイピン

(トーデン含浸) \*米 国 ダウケミカル社登録商標

---

**特 長**

- ① ごく少量の有効成分をクズの局所に施用することにより、クズの全体を防除できます。
- ② 年間を通じて処理できますが、他の植生が少ない秋～春(冬期)が能率的です。
- ③ 特殊木針剤であり、持ち運びに便利で能率的に作業ができます。
- ④ 通常の使用方法では人畜、水産動植物にたいする毒性はありません。

---

**ケイピン普及会**

**保土谷化学工業株式会社**

東京都港区芝罘平町2-1

**石原産業株式会社**

大阪市西区江戸堀上通1-11-1

# 除草剤の早期散布の考え方と事業化について

山本展甫\*

## 1. はしがき

下刈において、除草剤を通常行なわれている時期より早く散布すること、一口に言えば、これが今から説明する除草剤の早期散布の考え方です。

- ① 炎天下、能率のあがらないときにどうして散布せねばならぬか。
- ② 下層植生が大きくなって効果の悪いときにどうして散布せねばならぬか。

これが発端となり、一体何時まで散布効果があればよいか、すなわち散布後何カ月位抑制されているかを主な課題として昭和44年1月に早期散布についての検討を始めたのです。

ここに、岡山支所において発想以来2年間の試験結果と事業化例とを公表し、大方のご高評とご指導とを賜わりたいと思う次第です。

## 2. 早期散布の考え方の基本

岡山県の場合、立地条件から、大別して南部(県南)と北部(県北)とに大別されますが、南部の場合新興の水島臨海工業地帯を控え、加えて既往より果樹の生産地として知られるところであり、北部はいわゆる山林地帯で林業への依存度が高く、現在では過疎地域といわれているところです。

したがって公園造林実行上は両地区とも主として労務の調達に問題があるわけですが、ことに南部の場合、果樹生産の最盛期と下刈とが時期的に競合し、労務確保上、従来から頭痛の種となっていました。今後の公園造林実行上における基本的な問題としては、時期的に集中する下刈の労務対策をもっと根本的に検討する必要があることです。すなわち

- (1) 前期県南のように下刈労務が他の産業と競合する場合これが対策として何かよい方法はないか。
- (2) ①除草剤散布実行上の問題点として、時期が大体において炎天下であるため肉体的に苦しいので能率

が悪い。②下刈の場合、手刈の実施期すなわち夏期に除草剤を散布しなくとも、手刈時期以前に散布して一定期間、下層植生を枯らすか、または抑制して、下刈効果を期待すればよいではないか。③植物の本質からして成長すればする程、幹、茎、葉に硬さと大きさが加わるので、なるべく軟かくそして小さいうちに処理することが望ましいではないか。

以上の点を解決する方法について、種々検討しましたが、その結果下刈の場合、①については除草剤の使用以外にない。②の散布時期は工程と効果の向上を図り得る時期とすること。以上の条件を充たすためには、「下層植生の発芽後なるべく早期に除草剤を散布する方法が一番適切である」ということになった次第です。

## 3. 事業化への準備と、その効果

基本的な考え方としては、前述のとおりですが、これには準備作業と期間が必要で、昨年1月にその取扱い方法を次のとおり決めました。

- (1) 植生の発芽後間もなくこれを枯死または半枯死させるか或いは予め除草剤を地中に浸透させておいて植生が発芽し、活動が始まると同時に枯死させる。
- (2) 使用する除草剤は現在までの実績からして経済性と効果の両面を合わせ考え、既存の塩曹系のものとする。
- (3) 本剤の効果持続期間については従来の経験からして3~4カ月間はあるものと思われるが、このことについてはメーカーの試験結果について意見を徴することとする。
- (4) 以上のことから散布時期については3月と4月に区分して散布することとする。
- (5) 効果持続期間からすれば、粒剤が粉剤より優ると思われる。
- (6) 44年度は試験散布とし、その結果を観察した上で、時期、剤型、量等をさらに検討して事業化する。

### 1) 試験散布

以上の方針のもとに、44年度の試験散布は次のとおりとしました。

- ① 時期は3月と4月とし、薬効持続期間から推察して、3月は50%粒剤、4月には50%粉剤とする。
- ② カ所数は3月3カ所、4月1カ所で、前者の散布量はそれぞれha当たり120、150、180kgとし、試験区は各0.02haずつとする。
- ③ 毎月定期に必要な事項の観察を行なう。
- ④ 場所は赤磐郡山陽町森公岡第926号地内とする。これ等をまとめると表-1のとおりです。

表-1

番号	面積	剤型	散布量	ha当り	kg	kg	人	月日
No.1	0.02	塩曹系 50%粒剤	3.6	180	5.00	44.3.11		
No.2	0.02	"	3.0	150	4.38	"		
No.3	0.02	"	2.4	120	4.17	"		
No.4	0.02	塩曹系 50%粉剤	2.5	125	4.17	44.4.10		

注：(ア) 各区とも44年2月に伐倒、刈払いを実施したが、前生樹はドロノキ、ヤマハンノキ、ナラを主とする1~3mの雑かん木と、スゲ、ササおよびススキが多少見受けられる程度で、地表植物は殆どない状態であった。

月日	天候	効	果	所見・その他
4.10	晴	殆ど現われてない。	散布後の降雨は少ない。	新たに50%粒剤散布区を設定する。なお新芽の発生は灌木雑草ともないようである。
5.17	小雨	1. 雑草の発生が近隣と比較してやや少ない。 2. ススキはわずかに枯死している程度である。 3. ササの枯死したものが見受けられる。 4. 常緑のバラ類、ぼう芽は枯死してない。 5. No.1~3よりもNo.4がやや草生量が少ない。 6. 散布量による効果の差は認められてない。		1. 肉眼観察によると、隣接地と比較した場合差が現われている。 2. ススキについては、スポットまきを行なったところが枯死しており、全般的には効果が薄い。 3. 粒剤より粉剤散布区が草生量がやや少ないようであるが、これは末木枝条が積重ねられていることによるものと思われる。
6.9	晴	1. 草生量の少ないことが判然となった。 2. ササは殆ど枯死した。		1. 遠望しても近くで観察しても、薬効が判然としている。ことに散布区と無散布区との境界線では明白に区別できるようになった。 2. No.4の雑草の発生は末木枝条が50~100cm程積重ねてあり、それに加えて剤型が粉剤であるため、薬剤が地表に達しなかったためと思われる。
7.11	晴	1. 隣接地からクズが大部侵入し始めると共に、散布区の一部にクズが発生する。 2. 殆ど枯死しなかったススキは成育し始める。 3. 新しい雑草が見え始める。		そろそろ薬効期間の限界に近づいたとも思われ、雑草が少々発生し、近隣との比較がやや明白でなくなった。
8.18	晴	1. 遠望では近隣との差が余りなくなったが、近くで観察して漸くその差が認められる程度となる。 2. No.1にはクズの侵入が甚だしい。		近隣との比較は殆ど困難であり薬効の限界と認められる。

注：調査には、公園業務課長ほか職員1~2名と造林者2~3名があつた。

(イ) 設定の場所は南面緩斜、高低差約100m、面積約3haのうちの中腹に位し、植生の比較に好都合な場所とした。

2) 観察結果(昭和44年)  
下段の表のとおりである。

## 3) 成果

前述の観察結果を集約すると、

- ① 薬効持続期間はほぼ4カ月位である。
- ② 正確な調査法でないが、多くの人(毎回5~8人)の肉眼観察および写真判定によって明らかとなり、草生量に差が生じている。
- ③ 散布数量による薬効の差はあまりない。
- ④ 炎天下の散布よりははるかに肉体的には楽であるが反面草生のあるなしにかかわらず、全面積散布を行なわねばならないため、工程増も見込まれたものの通常期まきよりはやや工程減のようである。

## 4. 問題点の検討

### 1) 試験結果の反省

- ① 散布時期、数量、対象植生の選定については、その目的からして、誤りはなかったものと思われる。

\* 森林開発公園岡山支所 業務課長

② No.4 の場合が他の地区に比較して、当初は効果が  
大のように見えたが、最終的にはさほどの差はない  
ようである。

③ 問題は、草生量の判定方法であるが、これは僅少  
面積についての草生本数、占有面積等を調査するよ  
りも大局判断の方がより実用であろうとの考えか  
ら、肉眼および写真による総合判定法を選んだので  
あり、最高の方法とはいえないまでも、大筋を誤る  
ものではないと思われる。

2) 事業化に対する検討

前述の 3) の成果の①~④から、果たしてそのまま実  
用化が可能かどうかということですが、

- ① 薬剤の効果持続期間が約 4 ヶ月であることは判然  
としたが、一応この限界を 8 月末におくことが適当  
であるため、逆算して散布時期は 4 月中・下旬と  
し、気温、融雪状況を勘案して、決定すべきである。
- ② この時期であれば農閑期であるため、労務の競合

がなく、散布労務者の確保も容易である。

③ 使用薬剤については、実験結果からは、速断でき  
ないが、効果の持続ということからして、難溶性が  
望ましいので、粉剤よりは粒剤がよいと思われる。  
以上の 3 点に集約しました。

5. 事業化の第一歩とその成果

半年の観察と検討を経て、45年度は次のとおり事業  
化することとしました。

(1) 実施場所は、赤磐郡山陽町地内森公園第 926 号地お  
よび同郡吉井町地内、森公園第 824、441 号地の 2 カ  
所とする。

(2) 面積は早期散布に適する草生地約 50ha とする。

(3) 塩曹系除草剤に加え、前項の 5 から、かん木対策と  
して効果が期待できる。スルファミン酸塩系除草剤も  
あわせて実施する。

以上の方針に基づき、45年度は表-2 のとおり実施し  
ました。

表-2

薬 剤 名	実施 面積	使用薬量および金額				散布人工数および金額				総金額 (雑費)	期間	
		ha当 り薬量	総量	単価	金額	ha当 たり	延人数	小運 般	計			金額
塩曹系50%(粒)	17.28	130~150	2,386	99	236,214	4.5	84.6	4.1	103.7	186,453	457,907	4.25
" (粉)	1.50	80	120	82	9,840	4.0	6.0					
スルファミン酸塩系 70%(粉)	2.00	100	200	127	25,400	4.5	9.0	7.6	122.5	220,255	557,655	5.5
塩曹系50%(粉)	2.70	130	360	82	29,520	4.0	10.8					
塩曹系50%(粒)	9.30	120~130	1,160	99	114,840	4.0	37.2	2.8	42.8	76,954	199,034	"
スルファミン酸塩系 70%(粉)	16.72	90~100	1,520	127	193,040	4.0	66.9					
計	59.50		6,866		730,934		254.5			483,662	1,214,596	(24,184)

(参考) 単価の比較  
1. 人力下刈 25,258円  
2. 除草剤使用 22,408円  
3. 差 額 2,850円

造 林 実 験

営 林 署 め ぐ り

小 田 治 平\*

当署は昭和37年3月に林野庁から造林実験営林署に指  
定され、基礎的、学理的な問題は別として実行上当面す  
る応用的な問題を取りあげ事業的規模で実験調査するこ  
ととなった。

実験項目の選択は局署で構成する「造林技術開発運営  
委員会」において討議検討し決定される。その項目はす  
べて広義の造林技術に包含されるが、およそ次の4項目  
を主軸にしている。

1. 造林技術改善試験
2. 林地除草剤導入試験
3. 林地肥培試験
4. 寒さの害予防試験

当署の林地除草剤導入は37年からで、ササ生地におい  
ては、すでに作業体系もできあがり伐採前地ごしらえ等  
の事業に組み入れ成果をあげている。

しかし広葉かん木地における作業体系はまだない。従  
来雑かん木に対する薬剤は地ごしらえ、あるいは下刈な  
ど個別作業に重点をおいて応用されてきたが、今後は造  
林事業の中に組み入れ、総合的な視野で省力化と利用法  
の確立を図る必要がある。そこで41年の広葉樹伐採跡地  
を対象とし、地ごしらえから下刈完了までの作業体系確  
立のための試験にとり組んでいる。

最近2,4,5-Tの催奇性が問題となり、国有林では、本  
年4月から2,4,5-Tの使用が中止され、これにより本試  
験は2,4,5-Tを主とした試験であるために宙に浮いた形  
となったが、使用薬剤は別として、使用方法および結果  
について見ていただきたい。試験地の概要は表-1 のと  
おりである。

作業の実施体系を示したものが図-1 である。伐採は  
\* 前橋営林局中之条営林署

表-1 試験地の概要

場 所	群馬県吾妻郡中之条町大字四万 中之条事業区 31号林小班内
地 況	標高 700m, 方位 NE, 土壌 火山灰 質の砂質壤土
林 況	クリ、ケヤキを主とした広葉樹林で胸高直 径 $\frac{4\sim44}{14}$ cm であった
伐 採	40年秋から41年春
面 積	1.18ha

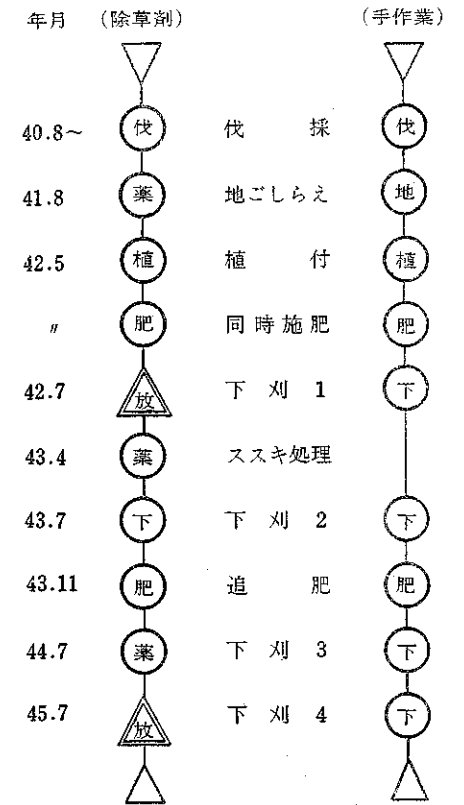
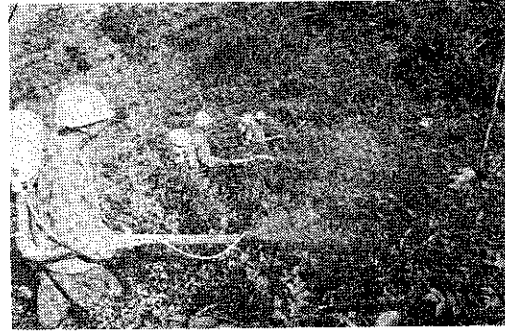


図-1

40年秋から41年春にかけて行なわれた。資材は地元住民  
の木炭生産に供されたもので、主として冬季間に伐採さ  
れた。したがって地ごしらえ実行の8月にはぼう芽が  
100~200/150cm に伸びていた。薬剤の散布方法は次に  
可撤式の消火ポンプを据えつけ、ホース 200m をつなぎ  
中腹まで揚水して、その場で薬剤を調合し背負式動力噴  
霧機で全面散布した。

散布時期が非常に気温の高い時でもあったため、散布  
後 2~3 時間でタケノグサなどは葉がしおれ、1 カ月後



薬剤散布作業

には完全に赤変し薬剤効果を現わした。

地ごしらえは薬剤散布のみとし翌春耕転植栽を実施した。同時に㊦スーパー1号を苗木1本当たり40gを環状に施肥した。

植栽時の植生は殆どなく、枯死して白くなったかん木の幹が立っていたが支障ならなかった。植栽後も雑かん木のぼう芽、草木の新生が少なく下刈の要がないので、1回目は省略した。植生の占有状況は表-2のとおりである。ただ植栽木の周囲(植栽の際耕耘したところ)に若干、タケニグサの侵入が見られた。

表-2 植生占有率

調査月日	昭和42.7.10		昭和45.8.11		昭和45.8.11	
	薬剤区	対照区	薬剤区	対照区	草丈	樹高
ササ	26%	0%	90%	0%	85cm	スギ
ススキ	3%	2%	0%	80%	150~200cm	4年生
広葉かん木	5%	83%	10%	20%	150~220cm	
草木	5%	10%	0%	0%	180cm	
裸地	61%	5%	0%	0%	120~200cm	
計	100%	100%	100%	100%	153~349cm	265cm

植栽した苗木は民苗購入(栃木県小山市荒井産)で苗長55~70cmの大苗を使用した。

薬剤散布前にも若干のススキは見られたが、他の雑かん木が枯死するとススキが旺盛に繁茂し、秋には白い穂をつけたので、まん延を恐れ翌春(43年4月)ススキのスポット処理を実行した。薬剤はフレノック液剤で原液を水で10倍に稀釈し背負式噴霧機で1株当たり50cc/径30cmの割合で散布時のススキの新葉は10~20cmに伸び、1株から数本出ている程度であった。

2年目の下刈も薬剤散布を計画したが、表土の流出等

を考慮し手刈りによった。また春季に追肥として㊦スーパー1号を予定していたが労務の関係で遅れたため寒風害を考え、秋伸びをきらって11月に実行した。方法は地表バラマキ法によった。

3年目(44年7月)の下刈に再び薬剤を使用した。今度はウィードブラシキラーの粒剤で、ha当たり140kgを手散きによる全面散布を行なった。散布は梅雨時期のためなかなか実行できず7月中旬となったため、雑かん木(主としてクマイチゴ、キイチゴ)が160~200/180cmにも伸長しており散布は非常に困難であった。トゲのあるクマイチゴの中をくぐりながら散布するので葉の上部に付着させるのがむずかしかった。特に植栽木に付着したとは思われないが、散布1週間目頃から葉害が現われ植栽木の幹の頭部(当年伸長した部分)が垂れはじめ2週間目頃が最大となった。一般的な葉害と異なり新葉が赤変したり、成長が抑制されることはなかった。

散布1年後(45年8月)に葉害を調査した結果では85%が完全回復し、ややねん転が認められるもの12%、まだはっきりと認められるものが3%あった。

4回目の下刈は省略した。この時点の植生を調査してみると、主としてササが繁茂した部分とススキが繁茂した部分に片寄った傾向が現われた(表-2参照)。

ササ・ススキ以外の主な植生は草木ではタケニグサ、かん木ではクマイチゴ、キイチゴであり、その他ウワミズザクラ、ミズキ、ホオノキ、ミツバウツキ、ムラサキ



散布1年後の葉害回復状況

表-3 労力比較

(ha当たり)

除草剤工程区			作業種別	手作業工程区		
品名・数量	金額	労力		労力	金額	品名・数量
ブラシキラー乳剤 12ℓ	17,560円	2.5人	地ごしらえ 植付	13.5人 33.5	円	
㊦スーパー1号 120kg	(8,400)	8.5人 0	同時施肥 下刈1	8.5人 6.0	(8,400)	㊦スーパー1号 120kg
フレノック液剤 4ℓ	4,800	2.0人 8.0	ススキ処理 下刈2	0 8.0		
㊦スーパー1号 180kg	(12,600)	6.8	追肥	6.8	(12,600)	㊦スーパー1号 180kg
ブラシキラー粒剤 140kg	16,100	5.0	下刈3	8.3		
	38,460 (59,460)	0 66.3	下刈4 計	8.0 92.6	(21,000)	

シキブ、タラノキ、オニグルミ、イタヤカエデ等が見られた。本試験では下刈2回で完了した結果になったが、これは薬剤の効果と同時に植栽4年で平均樹高265cmであることから、耕耘植栽と施肥の効果も見がすことのできない因子である。今後除伐作業についても省略もしくは大きな省力が見込まれる。

試験の実行結果を対照区と労力および薬剤経費を比較すると表-3のとおりである。

除草剤工程区をみると、経費において薬剤費が上積みされるのに対し、労力では28%の省力となった。したがって薬剤費を省力人員で除すと1人1日の労働賃金が1,460円となる。よってこれ以上の労賃になれば薬剤使用が有利となる。ただしこの計算では動力噴霧機、可搬式消火ポンプ等の機械償却費および燃料費等を含まない直接費のみの比較であるが、今後も労働賃金の上昇は高



薬剤散布作業——地ごしらえ

いと推定されるので薬剤の需要度は増すものと考え。

従来、山林に液剤を使用することは難色を示してきたところであるが、林道網の発達に伴い、水利の便の良いところでは可搬式消火ポンプの応用によって比較的容易に散布できた。

当署では42年度から地ごしらえに使用している液剤散布の方法は沢で薬液を調合し、そのままゴムホースで送り200m先のノズルから噴霧さ

せる方法をとっている(写真参照)。

この方法はホースの移動が主な作業になるが、背負式噴霧機に比し安全かつ作業が楽で工期もあがっている。

参考までに使用機械の型式をあげると表-4のとおりである。

表-4 動力噴霧機

名称: 共立可搬式 動力噴霧機	重量: 22kg
型式: HPE-31A	ホース: 径10mm
エンジン: 3.5~4.5HP (東芝)	長さ 50m×4本
	動噴重量: 11kg
	総重量: 33kg

表-5 最近5年間の除草剤使用量

年度	41	42	43	44	45	46予定
粉粒乳剤						
粉剤 kg	9,140	3,700	1,850	8,440	3,800	
粒剤 kg		3,280	8,940	3,705	31,550	5,300
微粒剤 kg	460	1,620				
乳剤 ℓ	148	342	270	360		
計	148	342	270	360		
	9,600	8,600	10,790	12,145	35,350	5,300

最近公害問題として、除草剤の散布は大きく取りあげられているが、造林機械も振動障害でゆきづまっている現在、労働力不足とあいまって、除草剤の使用はますます必要性を増大するであろう。

当署の過去5年間の薬剤使用量(表-5)をみても、その傾向がうかがえる。早急に安全でしかも植栽木の成長をうながす薬剤開発を現場担当者として切望している次第である。



# 改正された林地除草剤導入試験の調査要領について

伊尾木 稔\*

## A: はじめに

過去5年間使われてきた適用試験の調査要領が、このたび改正されることになった。この改正は、試験薬剤の種類が多くなり、試験内容も多様化してきたので、これに対応して調査内容を改めることと、試験精度を高め、調査結果に客観性を増すことを目的としている。

林業薬剤協会除草部会としては、この改正を機会に、導入試験の精度をさらに高め、しかも諸情勢に合致した試験とするため部会内規の作成準備を進めている。

本年度は、各営林局試験のほか、全試験件数の約40%を公立林業試験研究機関に依頼し広範囲な試験を実施しており、その成果を大いに期待している。

## B. 主な改正点

### 1. 散布日前後の天候

従来は散布前2日間と、散布後5日間（地ごしらえ、下刈）または、10日間（伐根処理、巻枯し）の天候を調査していたが、今後は効果判定に客観性を高めるため、天候については、薬剤効果に影響の大きい散布後の降雨状況に重点をおいて調査することになった。

### 2. 散布時における土壌水分

散布量の決定や、薬剤効果に関係の深い土壌水分の調査を今回新たに加えた。

### 3. 散布時における対象植生の状態

試験薬剤の対象植生について、散布時の繁茂状態やその種類、草丈などについてくわしく調査しておくことにした。

### 4. 反応、抑制の判定基準の改正

反応の判定基準については従来かなり複雑な内容になっており、客観的判断がむずかしかったので、これをなるべく簡単な基準にして、誰れが調査しても同じランクづけができることを目標として改正した。

抑制については、対象植生の高さの層が対照区の植生に比べて、1/2以上と、1/2程度と、1/2以下の3段階

になっていた。しかし、1/2の抑制をするのは相当困難であり、各段階の差が大きすぎと思われるので、対象植生の高さの層が対照区の植生に比べて、2/3以上と、1/2~2/3と、1/2以下の3段階とした。

### 5. 下刈効果の判定に照度、草丈を加えた

照度の測定はかなり面倒であり、測定器具の備え付けのない営林署が多いかと思われるので、現在のところは測定できる営林署だけを対象として実施する。なお今後、簡単に測定できて効果判定上支障のない程度の精度をもった測定方法の考案を進めたいと考えている。

### 6. 葉害調査

葉害基準を簡単なものに改め、単に変色の度合いで区分することにし、さらに、葉害発生部位を、図示または造林木の上・中・下であらわすことにした。

### 7. 調査時期の基準

これについては地ごしらえの調査時期を改正した。薬剤の種類が多くなり、その性質や散布時期が多様化してきたので、この基準により難しい場合は別途示すことになった。

## C. 改正調査要領（林地除草剤適用試験）

### 1. 地ごしらえ、下刈

1) 様式1、2による（注：ススキ株処理の場合は、様式1、2の両方に記載する）

2) 主要項目の説明（注：様式2は従来どおりであり、説明省略）

#### (1) 土性

砂土、砂壤土、壤土、埴壤土、埴土の区分とする。この区分により記入するほか、礫を多く含んだ土壌については礫土と付記する。

#### (2) 散布時の土壌水分

土壌水分の分類は下表によるものとし、表層（腐植層を除く）から10cm程度の土壌中の水分の含有区分について該当のものを○で囲む。

#### (8) 散布日および散布日前後の気象状況

土壌水分区分表

区分	土壌の水湿状態
乾	土壌を強く握っても手のひらに湿気を残さない
潤	土壌を握ると湿気を感じる
湿	土壌を握っても水滴は落ちないが、小土塊を親指と人さし指の間で押しつぶすと水がにじみ出る
多湿	土塊を握ると水滴が落ちる

ア. 散布日および散布前日の天候ならびに散布後3回の雨天について、散布日からの経過日数と雨量を記入する。近辺に雨量測定装置のないところは小雨・大雨等と記入する（注：散布後3回の雨天の範囲は、1ヵ月以内とする）。

天候の記号は次による。

快晴 ○, 晴 ①, 曇 ②, 雨 ●

この場合「晴時々雨、曇のち雨」のような場合は「①時々●」「②のち●」のように記入する。

イ. 散布当日の風の強さ——下表の3区分とし、該当のものを○で囲む。

区	分	風力	風速
無	煙が真直ぐに上るか軽くなびく	0~1	0~1.7 m/sec
中	顔に風を感じるか、葉や小枝がたえず動く	2~3	1.8~5.2 "
強	小枝が大きく揺れる等、中以上のもの	4以上	5.3 " 以上

#### (4) 植生の分類等

ア. 主な植生について、次のように分類する。

ササ類、ススキ、草本、常緑かん木、落葉かん木、くず、その他つる類、しだ類

イ. 占有率——上記の区分に従って各植生別および裸地について、散布時ならびに調査時の占有率を%で記入する。

ウ. 対象植生の状態——散布時における対象植生の草丈、繁茂状態等について記入する。ススキ等に対する出芽前散布の場合は、草丈の代わりに稈数を記入する。

#### (5) 薬剤効果

ア. 反応、抑制——次の基準により各調査時の反

応、抑制を記号で記入する。

判定基準

記号	反	応
0	反応なし	
1	茎葉の変色、ねん転	
2	葉部の一部または全部枯死	
3	枝梢部および基部の一部枯死	
4	地上部枯死	
5	地下部枯死	

記号	抑	制
1	対象植生の高さの層が対照区の植生の2/3以上のもの (弱)	
2	同上が1/2~2/3程度のもの (中)	
3	同上が1/2以下のもの (強)	

注：対照区（刈払区）と比較する場合は、刈払前に比較調査を行なう。

イ. 単一に表示することができない場合は $\frac{2}{1-3}$ のように表示してもよい。

ウ. 散布後発生したもの等、植生の変化は特記欄に記入する。

エ. 植生の分類は上記のようにしてあるが、なお詳しく表現する必要のあるものは特記欄に記入する。（例：常緑かん木のうち次には効果なし。ツバキ…）

#### (6) 下刈効果

ア. 次の基準により、照度および造林木に対する対象植生の高さの比率を、下表の記号で記入する。

記号	照度	記号	草丈比
1	30%以下	1	71%以上
2	31~50%	2	51~70%
3	51~70%	3	31~50%
4	71%以上	4	30%以下

イ. 照度の測定は地際より、造林木の樹高の1/3の高さの、日の当たる側で行なう。なお、照度の観測ができない場合は空欄とする。

エ. 草丈は、造林木の高さに対する対象植生の高さの比率で、標準地測定により記載する。

#### (7) 葉害

ア. 葉害の判定については、下表により記入する。

イ. 判定は造林木（単木）全体に対する枝葉の変色

\* 林業薬剤協会



- ◎ 全くないもの
- 半数程度
- × 全部でたもの

(4) 備考欄には反応の経過、たとえば葉のちぢれ、樹皮の隆起、亀裂の順に反応が現われた等のあらましを記入する。

(5) その他については 1. 地ごしらえ、下刈の調査要領に準ずる。

### 3. 切株処理

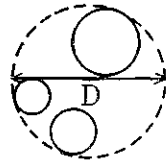
1) 様式4にもとづき調査記入する。

2) 主要項目の説明

(1) 土性、散布日および散布前後の気象状況については、下刈、地ごしらえに準ずる。

(2) 株の直径

1株に多くの伐採面がある場合は、次の図の点線で囲んだ直径(D)とする。



注：薬剤処理の場合、薬剤量の計算に用いる直径は、このDによる。

(3) 伐採高

地際から伐採面までを測定する。

(4) 効果調査

ア. 第1回調査は萌芽期、第2回調査は生育盛期とする。

イ. 萌芽の高さは1株のうち最高のもから5本を測定し、平均値を求める。

ウ. 備考欄には萌芽の芽ふき位置(例：切断面から何cm下が多い等)、落葉状態、ねじれ、亀裂、切断面の巻き込み、造林木のある場合は異常の有無などの様子を記入する。

(5) その他については、1. 地ごしらえ、下刈の調査要領に準ずる。

### D. おわりに

林地は農地に比べて複雑な因子を沢山もっており、また薬剤の種類も多くなり、その性質も多様となってきたので、試験にあたる方々も等しく苦心されていることと思う。したがって、このように一律な調査要領では処理し難い場合もあると思われるので、この基準によりくい特殊な薬剤については、できるだけ調査要領を別途に示してお願いすることにしたと考えている。

また、今年の調査については、改正の調査要領が間に合わない分もあるかと思われるが、これについては旧要領で調査していただきたい。

(編注：林地除草剤導入報告の様式は1から4までであるが、2～4は省略した。)

剤、スルファミン酸塩系除草剤その他種類も多くなっている。また一方においては、農薬取締法の改正がみられるにいたった。農薬を使用される林業家の方々には農薬に関して、その種類、使用法、注意事項、防除効果等について十分な理解を持つとともに、自分らの健康保持について十分注意しなければならないことは言をまたない。しかし、ややもすると、農薬の使用はすべて生体(人体など)に対して有害であると考えられることもあるのではないかとおもわれるので、ここに農薬の毒性と林地除草剤について、話を進めてみる。

#### 1. 農薬の毒性についての一般的な考え方

農薬の毒性について大別すると、生体に与える毒性の分類として次のように分けられるものとおもう。

イ) 人畜に与える毒性

ロ) 水産動植物に与える毒性

そして、人畜に与える毒性についてルートを考えて場合

イ) 農薬と接触して口および鼻から入る場合

ロ) 農薬と接触して皮膚をとおして入る場合

ハ) その他(飲食物などを経て入る場合)

などが予想される。そこで農薬を使用する時の環境条件などの重要な問題点となる。

また、一方において農薬の毒性を論ずる場合に当然農耕地に使用するときの影響、林地に使用するときの影響、その他使用分野によって、その内容も異なり、とくに農耕地の場合は今回の農薬取締法改正による作物残留性農薬(作物残留毒性)、土壌残留性農薬(土壌残留毒性)などの関連から慢性毒性の有無に関する規制が厳重となったが、林地除草剤の場合はもちろん十分な注意と管理が必要であるが、その使用目的、使用回数、使用条件などの面からみても農薬の場合と非常に異なるものと考えられる。また、今回の農薬取締法改正においても、現在使用されている林地用除草剤はこれらの規制はうけているものはない。

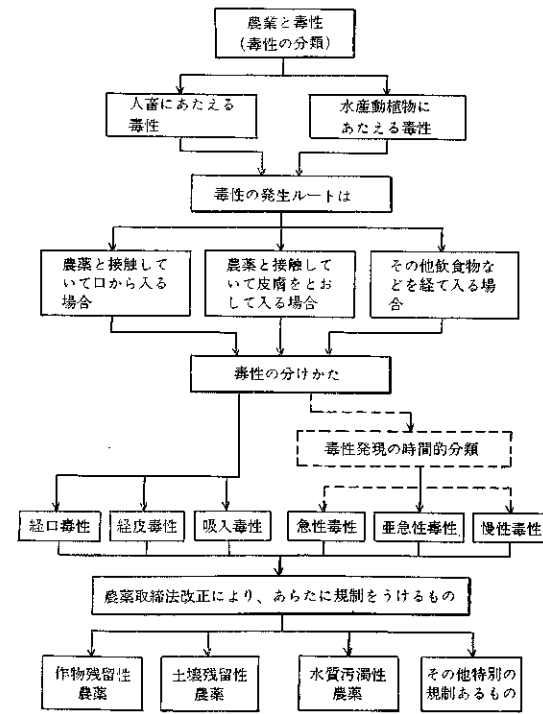


図-1

次に「農薬の毒性」について、毒性の分類、毒性表示の単位、散布された薬剤の消長などについて参考程度に図解しながら説明してみよう。

2. 毒性の分類について(図-1)

3. 毒性表示の単位について(図-2)

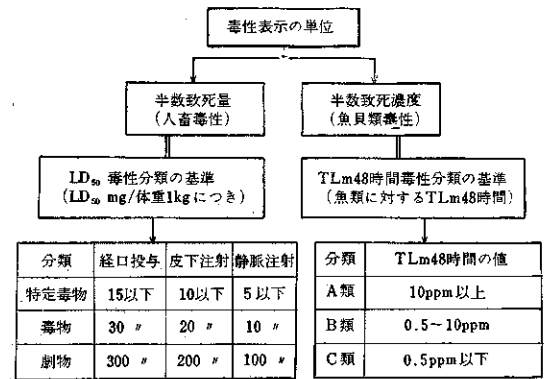


図-2

4. 散布された薬剤の消長

(1) 物理的な動き(図-3)

- ①植物体への吸収、②散布中の飛散、
- ③蒸発・揮散、④流亡・吸着、
- ⑤移動その他

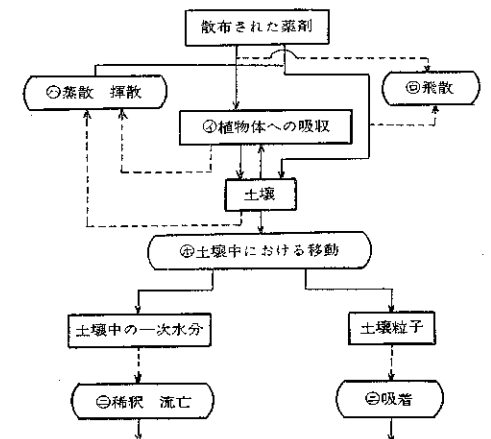


図-3

(2) 化学的な動き(図-4)

- ①光化学的分解、②化学的分解その他、
- ③微生物による分解その他

5. 薬剤の毒性分類、毒性表示単位ならびに散布された薬剤の消長についての説明

## 農薬と毒性シリーズ

### 農薬と毒性のはなし

眞木茂哉\*

まえがき

最近10年間の農薬使用は急激な伸びを示しており、林地除草剤においても労力強度の軽減、労力の通年化などの手段として、近年、その使用量も次第に増加し、塩素酸塩系除草剤をはじめとして、ハロゲン化脂肪酸系除草

\* 林業薬剤協会 技術委員

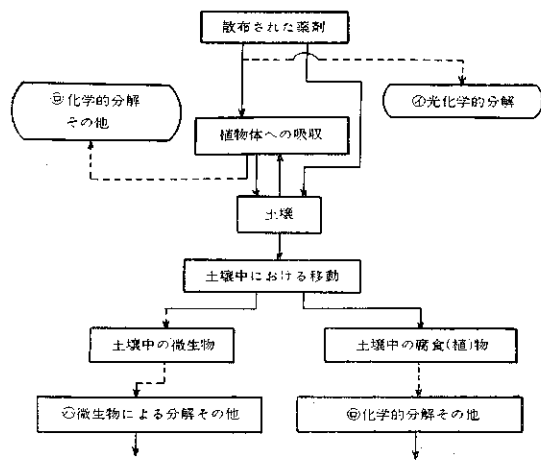


図-4

(1) 毒性の分類

毒性を表わすには、2 (図-1) に示したように分けられている。

- 経口毒性：毒物が口から入って示す毒性
- 経皮毒性：毒物が皮膚から吸収されて示す毒性
- 吸入毒性：毒物の蒸発、揮散したガス微粉などが吸入されて示す毒性

次に、毒性の現われかたを時間的にみて分けると下記のようにになっている。

- 急性毒性：毒性が短期間に現われてくる場合
- 亜急性毒性：毒物をやや長い時間摂取しているうちに毒性が現われてくる場合
- 慢性毒性：毒物を1年とか、2年間摂取しているうちに毒性が現われてくる場合

従来（農薬取締法改正前）農薬の毒性については、急性毒性が主体となっていたが、今回の改正によって、作物残留性農薬、土壌残留性農薬、水質汚濁性農薬等の規制が制定され上記に関しては成績書をつけて申請しなければならないことになった。

農薬取締法改正前、すなわち、すでに登録されている農薬で、規制事項に該当するものについては、当該所管から発表されている。たとえば、

- 作物残留性農薬——γ-BHCなど
- 土壌残留性農薬——ディルドリン剤など
- 水質汚濁性農薬——PCP剤など

このように、これらの規制事項の有無を知るためには、慢性毒性試験等が必要となるわけである。要するに、農薬の毒性を従来のように、急性毒性による致死量、それも経口毒性のそれだけで定めることは不十分である面よりみても、今回の改正は十分理解されるわけである。

農薬の毒性には、急性と慢性との中毒症状があり、その様相もちがっている。たとえば、農薬のなかでも急性毒性値は大であるが、摂取した場合に体内からそのまま排泄されたり、また、不安定な化合物で体内で解毒されて、体内に残留、蓄積する危険性の少ないものもあれば、これに反し、急性毒性値は小さくても、体内に残留、蓄積して慢性中毒や催奇性や発ガン性をおこす懸念が大きいものもある。

(2) 毒性表示の単位

毒性表示の単位は、3 (図-2) に示したように分けられる。

○LD<sub>50</sub> (Lethal Dose 50)——人畜毒性表示に用いられ、50%致死量または半数致死量といい、一般に農薬毒性の強さを表わす単位として広く用いられている。LD<sub>50</sub>の求め方には、平均致死量法、面積法に、供試動物（主としてマウス〈ハツカネズミ〉またはラット〈ドブネズミ〉）が半数死亡する薬量を体重1kg 当たり示したものであり、なお、LD<sub>50</sub>は3.に示したとおり、農薬に限らず「毒物および劇物取締法により種々の薬物はLD<sub>50</sub>の値に応じて、特定毒物、毒物、劇物、普通物の4段階に分けられる。なお、中毒症状の発現状況も勘案される。

○TLM 48時間 (Tolerated Limit Medium 48) ——魚貝類毒性表示に用いられ、48時間半数致死濃度といい、一般に農薬毒性の強さを表わす単位として用いられている。要するに、供試魚族（主として、コイまたはフナ）が48時間内に半数死亡する流水中の薬液濃度である。なお、TLM 48時間は3.に示したとおり、その値に応じてA類、B類、C類の3段階にわけられる。

A類：通常の使用法ではその該当（毒性）のないもの  
B類：通常の使用法では魚貝類に対し影響は少ないが、一時に広範囲に使用する場合には十分に注意

するもの

C類：魚貝類に対し毒性があるので、使用に当たっては薬剤が河川などに飛散、流入しないよう特に注意するもの

(3) 散布された薬剤の消長

散布された薬剤の消長については、4. (図-3, 4) に図解してみた。これについての考え方は種々あるとおもいますが、ここでは、この図解について説明する。

さきにのべてきたことは、主として農薬毒性に関する基準的なものであり、実際には使用された農薬の消長すなわち、農薬使用に当たっての薬剤の動きや変化が重要なことと考えられ、これを大別すると、使用中(散布中)における薬剤の動きと使用後(散布後)における薬剤の動きになり、図解においてはこれらの動きを物理的(機械的)な動きと化学的な動き(変化)に分けたものである。

○物理的な動き——農薬薬剤の物理的な動きについて、最も問題となることは、薬剤が生体(例：人体)のどこから、どのようなかたちで入るか、かつまた、その薬剤の毒性の有無によることである(図-5 参照)。

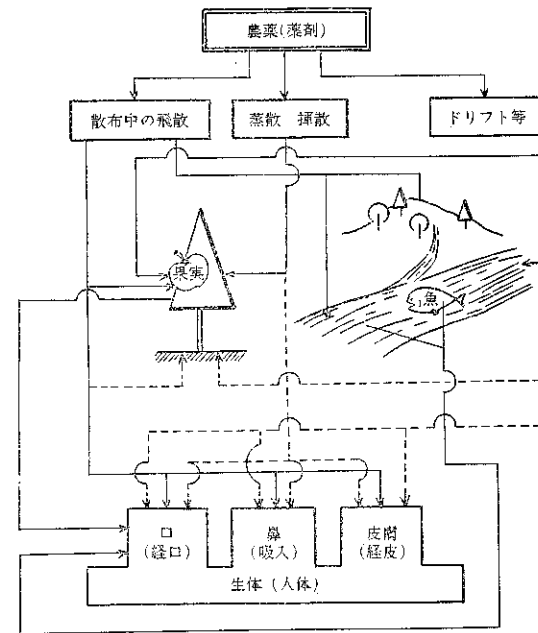


図-5

- 注：1) 実線は一般的に考えられる経路
- 2) 点線は極めてまれにみられる経路

○化学的な動き——化学的な動きと一応便宜上分けてあるが、実際には使用(散布)される農薬(薬剤)がどのような過程を経て最終的にはどのようなようになるであろうかということが重要なことである。使用(散布)される農薬(薬剤)の物性によって当然その過程は異なるが、4-(2)の図解(図-4)について説明する。

○光化学的な分解——使用される農薬(薬剤)が光化学反応性をもっており、光化学活性化、光合成などによって有害な物質を生成することがあるかどうか光化学的な分解で問題となることである。

最近、公害問題で新聞紙上によくみられる光化学スモッグはこの一種である。

○化学的な分解その他——使用される農薬(薬剤)の物性によってその作用機作が異なるわけであるが、その農薬(薬剤)が対象にどのように作用してその目的をはたすか、また土壌中では腐食(植)物、微生物などどのような作用をするかであり、すなわち、それらのものと化学反応をおこすものもあれば、それらのものによって分解するものもあり、稀釈、流亡するものもあれば、土壌コロイドに吸着されて、新たな作用性をもつものもあり、いろいろな化学的な作用が行なわれ、それによって生成される物質が有害であるかどうか問題となることである。

まとめ

本報においては、農薬の一般における毒性に関する分類、表示の単位、薬剤の消長等について重点的に述べてきたが、次回においては現在事業に使用されている林地除草剤を主として、薬剤の毒性に対する考え方、薬剤の分解消長その他について述べる予定である。

禁 転 載

昭和46年9月10日発行  
頒価 125 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2-2-1  
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

印刷 農林出版株式会社

環境汚染の恐れなく、効果も安全性も高い非塩素系の松喰虫駆除予防薬剤

### 新時代の松喰虫防除薬剤を先取したヤシマ産業!!

これは常に松喰虫防除に情熱を持ち、たゆまぬ努力をつづけた研究陣の成果です。

農林省登録第11330号(46年2月許可)

## スミバークE

適用：駆除・予防に。  
農薬の種類：MEP・EDB乳剤。  
人畜毒性：普通物。魚毒：B類。

農林省登録第11332号(46年2月許可)

## 林業用 スミナックE

適用：駆除・予防に。  
農薬の種類：MEP・NAC・EDB乳剤。  
人畜毒性：普通物。魚毒：B類。

農林省登録第11329号(46年2月許可)

## スミバークオイル

適用：駆除に。  
農薬の種類：MEP・EDB油剤。  
人畜毒性：普通物。魚毒：B類。

これらは、長い年月と多大の研究費をかけ、基礎研究から最終的に28種類の新薬剤にしぼり、大規模な現地試験を行なった結果選ばれた、もっとも安全で効果の強い3薬剤です。それぞれ優れた特長を有しております。

私たちは、この快挙に満足することなく、さらに研究をつづけています。

何卒ご支援とご指導の程をお願い申し上げます。

〈説明書・試験成績進呈〉

### ヤシマ産業株式会社

川崎市二子757番地／郵便番号 213  
電話 溝ノ口 (044)83-2211-4

すすきに良く効く

# ダウポン\*

※=米国ダウケミカル社登録商標

15%

粒剤

出芽前～生育初期処理に

20%

微粒剤

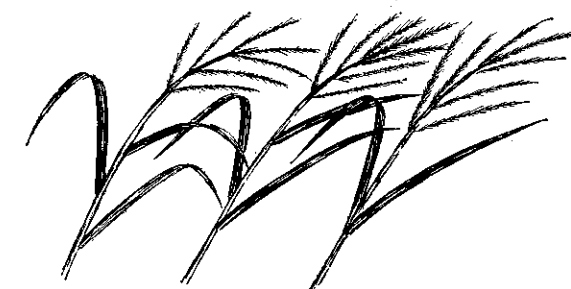
生育期処理に

カタログ進呈

## ダウポン研究会

石原産業株式会社 日産化学工業株式会社 保土谷化学工業株式会社  
大阪市西区江戸堀上通1-11-1 東京都千代田区神田錦町3-7-1 東京都港区芝琴平町2-1

いつも  
良いものをと  
願っている  
あなたに



■すすき防除の特効薬

## 林 フレナック 液剤30 粒剤10

- イネ科、カヤツリグサ科雑草に選択的に効果があります。
- すすきには特に有効で僅かの薬量でもよく効きます。
- 仕事の暇な時に使用でき、一度の処理で2年以上も有効です。
- 人畜、魚貝類などに毒性はほとんどなく、安心して使用でき、目や皮フを刺激したり、悪臭を出したり、爆発、火災などの危険性も全くありません。



三共株式会社  
農薬部 東京都中央区銀座3-10-17  
支店営業所 仙台・名古屋・大阪・広島・高松

北海三共株式会社  
九州三共株式会社  
資料進呈

省力造林のにないて

クロレイト

ワサトール

デジレイト

三草会



昭和電工



保土谷化学



日本カーリット