

林業と薬剤

NO. 8 3. 1964

林業薬剤協議会



39年度の運営方針について

谷 井 俊 男

目 次	
39年度の運営方針について.....	谷 井 俊 男 1
林業用主要除草剤の解説(Ⅱ).....	竹 松 哲 夫 2
——林地除草剤としてのシアン酸ソーダ, スルファミン酸塩類——	
土 農 薬.....	遠 藤 二 郎 9
松くい虫防除以前の問題.....	浅 輪 達 也 11
.....
海外ニュース 一冊..... 13
まめちしき..... 15
会 報..... 16

本協議会も発足して満2才の誕生日を迎えようとしておりますが、38年度をふり返ってみますと、いろんな点で大きな進歩をとげてきたものと考えられます。主なものをあげてみますと、まず、斯界の権威よりなる調査委員会の発足によって、試験結果の公正な審査を行うとともに、試験等に対して適切な指針を得られるようになったこと、部会に新たに虫害部会を加え、しょうけつをきわめている松喰虫の被害防除対策に一步ふみ出したこと。また、病害部会では養苗事業に採り上げ得るカラマツ先枯病の予防薬剤が一応出現したこと、除草部会においては多くの林地下層植生の成長抑制に有効な薬剤の開発が非常に有望となったことなどであります。

しかしながら、調査委員会の発足がおくれ冬期となり、委員の方々に試験地を視察していただかず、林業を充分認識していただく余裕のなかったこと、部会の試験設計が必ずしも満足できないものがあったこと、機関誌、ニュースの発行がスムーズにゆかず、会員への情報連絡が充分でなかったこと、試験調査等の行事の決定と実行との間に時間的余裕が少なく会員各位にしばしばご迷惑をかけたこと等々、今後改善すべき事項が多々あり、強く反省させられた年でもありました。

そこで、3年目の39年度は、これまでの体験を活かして、おおむね次のような方針で運営していきたいと考えております。

即ち、試験については、その実施効果を一層たかめるために、設計を慎重に検討し、部会によっては従来のような総花的な実施はやめて、できる限り同一の条件下で繰り返すを多くするため、試験カ所、供試薬剤数等についても相当しぼることも考えております。また、なるだけ多くの試験機関と連繫をもち情報交換等を行うとともに、その機関の受入れ能力の範囲内で試験の委託、斡旋等も合わせ考え、逐次範囲を拡げて、できるだけ多くの試験を行いうる態勢を整えるようつとめたいと思います。また、本協議会の試験をより完全なものとするため、調査委員会の委員による現地指導等も機会をとらえて行うこと、その他できれば林業への薬剤導入を容易にするため、その実地に則した用法の検討も行いたいものと考えております。

普及活動については、薬剤の導入が林業の危機打開のため重要な手段であることを考え、一層強力に推進することが必要なので特に重視して、林業関係者や指導機関の団体 或は個人会員の増加につとめるとともに、研究成果の発表、印刷頒布、機関誌の増刷と編集方針の検討、昨年資料不足等のため不実行に終わった林業薬剤使用の手引書等の発行、パンフレット、ニュース等の活動を一層強化してゆくつもりであります。

以上あげました活動を真に林業発展のため、一貫した方針のもとに、毒されることなく遂行し、かつ林野庁当局より要望されている試験受託の資格をもち、また協議会の活動を38年度以上にスムーズに活発に行うために、協議会の機構の強化拡充を望む声の関係方面等より高まっておりますので、より強力な機構組織への改編と専従職員の増量を考慮する所存であります。

39年度は以上を念頭におき、その実行に邁進する覚悟であります。使ひよくて、よく効く薬剤の出現の一日も早いことを待望している林業界の要望に応えるため、会員の皆様の一層の御協力、御援助をお願いする次第であります。

(林総協 生産部長)

・表紙写真・

場所：林業試験場赤沼試験地
薬剤散布による苗畑雑草防除

撮影：三共株式会社 浅輪達也

林業用主要除草剤の解説 (II)

— 竹 松 哲 夫*

林地除草剤としてのシアン酸ソーダ

I はじめに

塩素酸ソーダについて同じような方法でまた同じ分野における林地除草剤の一つとしてかなり期待せられるものにシアン酸ソーダがある。シアン酸塩類のうちKOCN(シアン酸加里)は相当古くから欧米において芝生の中のイネ科雑草とくにメヒシバ退治や玉ネギとか葉ネギ等の除草剤として使われている。わが国では1954~1958年に筆者の研究室で一連の検討が行われ、KOCNの加里資源の問題からより安価なNaOCNを指示し、その後わが国での実用化はNaOCNの形で1~2年前より樹園地下草の防除を中心として相当の普及を示している。今回はシアン系除草剤中最も林地に期待のもてるシアン酸ソーダについて一通りの解説を試みてみる。

II シアン酸ソーダの諸性質

(イ) 物理および化学的性質 シアン酸ソーダは、 $\text{Na}-\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}$ の構造を示す無機系の接触型除草剤で所謂シアン酸(Cyanic acid) $\text{H}-\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}$ のHをNaで置換した形をなしている。また $\text{H}-\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}$ の形は H_2CO_2 (炭酸)を書きかえて HOCOOH としそのCOOH基をCNでおきかえたものとみることできる。 $\text{HOCOOH} \rightarrow \text{HOCN}$ シアン酸はシアン化合物に酸素一原子を加えた成分をもたせており、これにより人畜魚毒等動物毒性は極端に小さくなってLD50でみると841mg/kg(mice)で硫酸銅の300mg/kgやMCPの700mg/kgより毒性は小となりKCN(青酸加里)NaCN(青酸ソーダ)とくらべて非常に大きな毒性変化がみられる。その反面においてシアン酸ソーダは青酸化合物にくらべて植物毒性は接触的に極めて大きくなり、すぐれた除草剤となる。しばしばシアン酸ソーダが青化ソーダと同様に人畜毒性があるかのような誤解を招くことがあるが、このことは非常に大きな誤りである。特にシアン酸ソーダは現在わが国では尿素肥料を分解して製造される方法をとっており有毒性をおびている青酸ソーダ(NaCN)の含有量は0%である。しかし数年前のようにメラミンカスに炭酸ソーダを反応せしめる製法によるときは若干の青酸ソーダの混入がみられた。この場合でも混入量は僅か0.09%以下が普通である。したがって現在市販のシアン

酸ソーダ中には青酸ソーダは含まれていない。シアン酸ソーダは白色の粉状物質でほとんど無臭で真比重2.03~2.45を示し、水には比較的よくとける方で10°Cのとき12.5% 30°Cのとき14.6%であるが、共存する炭酸ナトリウム(Na_2CO_3)がとけにくく恰もシアン酸ソーダの溶解の悪い様な印象を与えることがある。アルコールにはほとんど溶解しない。吸湿性はシアン酸加里塩(KOCN)ほどではないが明かに認められるので製品は防湿紙で包装することが肝要である。いまシアン酸ソーダの分析の1例を示すと

シアン酸ソーダ(NaOCN).....	80%
炭酸ナトリウムその他.....	20%
青酸ナトリウム.....	0%

となる。林地におけるシアン酸ソーダの主なものは液剤散布は例外で粉剤のまま植物体上に散粉せられるのが普通である。そのため炭酸カルシウムその他の増量剤や若干の展着性物質を含ませて流動性を良好にし植物体上における付着性を考慮している。シアン酸ソーダは皮膚や金属一般衣服等の腐蝕性はなく使用上の注意は非常に少ない。

(ロ) シアン酸ソーダの土壤中の行動 まずシアン酸ソーダの土壤中の移動量を測定してみると(1954 宇大)火山灰土をやや密につめてNaOCNを10a当り4.5~6kg 土壤表面に施用し24時間後10分間に30mmの人工降雨を与えその後表層より1cm毎に採土し発芽時のダイコン、コムギの幼根伸長に及ぼす毒作用で間接的に測定してみると、コムギ幼根では表層から1~3cm間において僅かに標準区に対し7~30%の抑制を示すにすぎない。またダイコンでは同じく1~3cm間に抑制作用が認められ5~30%の抑制をみるにすぎない。従ってこの程度の抑制は肥料物質には常にみられる程度のものであり、しかもシアン酸ソーダの土壤中の分解の早いことから根系を通ずる植物毒性はほとんど皆無に近いものとみて差し支えない。次にシアン酸ソーダの土壤中の分解を測定してみると火山灰土(宇大1955)において処理当日~1-2日は10a当り6kg 土壤処理ではダイコン幼根伸長阻害が30~60%程度示され、コムギでは15~30%示されるが4日目には急速に阻害率が減少し6日目にはほとんど消失し去ることが示された。シアン酸ソーダは前述の様に土壤と接触後は分解が早くアンモニアに変

性して肥料効果が示される。この場合シアン酸ソーダの窒素含有量は計算から判明する様に硫酸アンモニヤの窒素量に略々等しいとみることが出来る。以上の様にシアン酸ソーダの土壤中における分解と移動は実用上全く問題がなく根系を通じての植物毒性はない。かえって肥料効果を示すものと理解することができる。

(ハ) 植物に対する生理作用 接触毒性が著しくいままでの研究を要約すると(宇大1955~1958)1~2年生雑草で耕地内に発生する春型雑草でみると水溶液散布のとき10a当り僅か3kg(有効成分)でほとんどのものが枯死するが越年生のヒメジョオン、ヒメムカシヨモギ、コヒルガホ、ヂンバリ、ヨモギ、スカンタゴボウ、ウスアカカタバミのように根の深いものや多年生のもの又はスズメノテッポウ、スズメノカタビラの様なイネ科雑草の越冬したものは地上部は枯れても再生がみられる。さらにシロザは表面の蠟質物のためほとんど水をはじいて効果がない。夏雑草の幼小期のものに同様に3kg/10a 散布してみるとイネ科雑草のやや生長したものやシロザ等は抵抗性が高く再生するものが多い。その他の夏型の広葉雑草には著効を呈している。一般に耕地内に発生する雑草には幼小~生育の中期に4~5kg/10aを散布することで略必要な除草効果を得ることが出来る。基礎的にはシアン酸ソーダが植物葉面上に付着し吸入が行われた直後 Na_2CO_3 の粉末が表面に白色の粉状物として残ることが多い。しかし水溶液散布では反応はかなり速かに現れ早い場合は30分~1時間で葉の辺や葉脈に沿って萎凋が起り逐次黒変しつつ枯死作用がすすむ。粉剤散布では水溶液よりも作用はおそく、植物体表面の水湿や空中湿気を吸入して粉剤が溶解しつつ吸入が行われ、やがて随所の細胞の原形質の変性を起し、呼吸作用は劇しくなり酵素系にも複雑な影響を与えて薬剤接触部位の枯死をひき起す。そして最終的な枯殺作用は散布後7~10日で終了する。この場合除草力は多湿で高温のときほど高く示され低温で乾燥のときは比較的低く示される。又散布後の降雨は水害液散布では4~5時間後は関係なくそれ以前はかなりの低減を示している。粉剤では特に降雨の影響は大きいと考えられる。一般に林地での粉剤散布は露のあるときでも差支えない。林地の雑木類についてみると1~2年生雑草より殺草反応の終結がおそく、地上部の枯死~半枯死を示す状態になるには15~20日を要している。またタケ科ササ類に対してはさらに反応がおくれ15~20日目頃から葉が黄白化して活力を失い30~40日で葉の脱落が目立つ様になり地上部は半ば棒状となって枯殺が進むこの場合地下部が NaClO_3 の様に枯死するか否かは今後の研究にまつ必要がある。いままでの研究からみると広葉系の多汁な雑草はNaOCNに極めて弱く、イネ科雑草はやや抵抗性を示す。また広葉、イ

ネ科ともに多年生のものや越冬して強くなった雑草は地上部は枯殺されてもやがて再生再起することが多い。林地においては広葉かん木類や双子葉草木には適確な効果がみられやや量を増せばススキ、ササ類にも強い除草力を示すが多くの場合再生がみられる。シダ類は一般にNaOCNに弱く種類によって多少異なるが筆者等が大田原営林署で行った研究では7.5~15kg/10a量でほとんど死滅して年内は極く僅かな発生に止まっている。つる性の植物にもかなり有効で一時的な抑制には充分である。

III シアン酸ソーダの林地除草剤としての重要性

(イ) 林地においては耕地と異なり水便の悪い所が多く粉剤の形で使用されることが極めて好都合である。その点NaOCNは製品そのものが粉状であり、しかも単位面積当り使用量が比較的多いので人力又は動力で散粉するに適当な量である。つまり特に増量剤を加える必要性が小さく又加えてもその量は僅かで足りる。

(ロ) シアン酸ソーダは粉剤散布でも林地における殺木殺草力は塩素酸系除草剤について強力であり特にわが国の林地に広く分布しているササ、ススキ雑草群落にも相当有効なことが認められる。このことは塩素酸系除草剤の入りにくい地域において有望と考えられる。

(ハ) シアン酸ソーダは吸湿性が小さく、爆燃性や人畜魚類に対して危険が非常に小さくその上林地において早期に分解し高い肥培効果を示すために林地の侵蝕を防止する効果も備えている。

(ニ) シアン酸は粉状散布を主体とするために他の除草剤との配合において化学的悪変化を起すことが極めて少なく、多くの微量強力な薬剤で補強され易い性質をもっており、それぞれ相対的効果を発揮し易いものが少なくない。いまこれら配合対象となる除草剤を列挙すれば次の通りである。

Paraquat, MCP, MCP, 2,4,5-T, BPA, ATP, MDBA, ハイバー-X, C-2059, MH-30, TCA, EXDS, CaCN₂

これらの補強用除草剤は或量を越えれば地持用としてシアン酸ソーダと共働して有力であり、又少量を添加することにより下刈用林地除草剤として適当なものとなり得る。

(ホ) 以上の様にシアン酸ソーダは林地用除草剤として適正な性質を多く有しているばかりでなく原料供給面において、わが国の肥料工業特に尿素を主体とする肥料製造と密接に関連し、極めて容易に多量生産が可能なことである。これは除草剤の使用価値を決定する重要なものとなりつつある。恐らくシアン酸ソーダのもつ大きな特色が、この経済面からの能力によることは容易にうなずかれるところである。

IV シアン酸ソーダの利用分野

* 宇都宮大学農学部雑草防除学研究室

耕地におけるシアン酸ソーダの使用法と異なり林地には木本性雑木や多年生の草本が主体となり、かつ粉剤が使用の主体であるので薬剤量は耕地にくらべてかなり多量が必要とする。いま林地および原野を中心とするシアン酸ソーダの主な利用分野を列挙し概要を説明すれば次の通りである。

(イ) 林地の下刈除草 この分野はシアン酸ソーダに非常に好適で一時的に高い効果が期待できる。特に広葉雑木の若い枝葉や多年生草木の地上部、一年生雑木の枯殺が可能である。造林木に直接ふれるときはかなりの害が認められるので対象除草木が造林木より草丈が低いときが利用には好都合である。一般に他剤で強化されたシアン酸ソーダ粉剤は非常に高い除木除草の効果がある。造林地の下刈除草の分野はシアン酸ソーダにとって最も好ましい場面といえるが、他の無機系除草剤よりも枯殺～抑制植物の再生の早い点は長所でもあるが欠点でもある。

(ロ) 植林前の地拵 この場合は最も殺草力の高い水溶液散布が好ましい。この様に水溶剤としての散布が可能なる場所では他の強化除草剤と混用して使用するときはかなり見事な成果を得ることができる。しかしながら大型の雑木には一時的効果しか得られない場合が多い。したがって飽くまで地拵の場合は他の強力除草剤混用の基剤としてシアン酸ソーダを考えるべきものと思はれる。とくに粉剤の場合はシダ類やツルクサ等には単剤でも好結果を示すが大型の雑木には他剤併用の効果がすぐれている。

(ハ) 林木苗畑の畦間除草 播種苗圃には使用が極めて難しく、ほとんど床替苗圃の畦間雑草の防除が中心になる。いうまでもなく苗畑には耕地雑草のイネ科を中心に多くの1～2年生雑草が発生するのでシアン酸ソーダの散布は水溶液の場合 5～6 kg (10a) を低圧の噴霧機で出来るだけ薬液の飛散防止板をつけて畦間にのみまくことが肝要である。散布の時期は畦間に雑草の生えそろうたときでなるべく草の小さいときが有効である。また粉剤は朝露のあるときに丁寧に手まきするのがよい。苗畑では CAT (シマジソ) 等の土壌処理剤と混用することが省力的でかつ長期除草効果を期待できる。

V シアン酸ソーダの林地使用法

薬剤の散布時期分量散布方法が問題となるが現実には林地の植生と繁茂量、造林木の種類とその生育状態などで非常に変動があるがここでは標準と考えられる使用法について記載する。

(イ) 1～多年生草木が主な対象の場合 この場合は除草効果が最も低量の薬剤量でも高く示される。散布時期はこれらの雑草が相当程度発育して葉が一面にひろがり、しかも比較的若い時期が薬剤の接触面が大きくなり

かつ枝や葉の細胞が膜のうすいので一番効果があがりやすい。凡そ5月中旬から7月上旬にかけての時期といえよう。しかし雑草の草丈がより大きくなると植栽木をさけてまくことが困難になるのでそれ以前の時期がよい。又散布が早期に失し新葉の展開の少ない時期はその後の雑草の再発生が多くなり適当でない。散布量は10a当り 7.5～15 kg が普通である。

(ロ) 雑灌木類 この場合は草本類よりもずっと抵抗力が大きいものが多いが、特に萌芽前は非常に効果が小さく、萌芽しても葉が充分ひらかないときは再発生が大きくなるので一面に展葉してシアン酸ソーダが全面に葉の上ののるようになってから出来るだけ造林木をさけて万遍なく散布する。通常5月上旬から7月上旬～中旬までの時期になる。散布量は 7.5～20 kg/10a で状況により加減する。

(ハ) ササ、ススキ類 これらはかなりシアン酸ソーダには抵抗性があるが葉が十分に開いてから 10～20kg/10a を粉のままなるべく葉にのせる様に注意して散布する。

スルファミン酸塩類

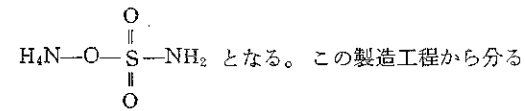
I スルファミン酸塩類による除草剤研究の歴史

スルファミン酸塩類中主として除草剤として用いられるものは今日ほとんどアンモニウム塩であるが、スルファミン酸 ($\text{HSO}_3\text{-NH}_2$) そのものもかなり強い除草能力をもっている。既にこのことは 1940 年 M. F. Cupery により研究されその後除草剤としての利用結果に対する多数の報告が示されている。特にアメリカにおいては Dupont 化学から "Ammate" という商品名で市販せられ、わが国では三共 K K を通して提供されてからかなり長い年月を経ている。他面わが国においては東京工業試験所内田章五氏等 (1952) により効率の高い製法が考案された。かくてスルファミン酸は食品、電気化学工業等に広汎に利用されている。除草剤としては日東化学がスルファミン酸アンモンおよびその製造中間体であるイミドデスルホン酸アンモン ($(\text{NH}_4\text{SO}_3)_2\text{NH}$) の開発をはじめたが利用分野が水田裏作を対象とする等不適當であったためにその後の発展が得られなかった。アメリカにおいては数多くの研究を集積し結論的にスルファミン酸塩類は Woody Plants (木質植物) に卓効を呈するとし林野、非耕地等に極めて多量消費されている。当研究室も昭和 30 年以降スルファミン酸アンモンを中心に基礎的研究を実施して来たが以下その大要を記載する。本剤は林地除草としての局面を迎えて、かなり重要度が高いものと考えられる。

II スルファミン酸アンモンの除草剤としての性質

スルファミン酸アンモンは所謂東工試法により SO_3 ガスと NH_3 ガスを気相反応せしめ、その生成物に硫酸 (70%) を加えて加水分解後、逕過してスルファミン酸を得る。すなわち次の化合物である。

$\text{HSO}_3\text{-NH}_2$ (スルファミン酸又はアミドスルホン酸) つまりこれは NH_3 (アンモニア) の H 一つをスルホン基で置換したものでこれがさらに HSO_3 の H を NH_4 で置換してスルファミン酸アンモンとする ($\text{NH}_4\text{SO}_3\text{NH}_2$) この形を構造式で分りやすく表すと



この製造工程から分る様にスルファミン酸アンモンはその製造原料を肥料および硫酸工業に依存している。したがってわが国の工業基盤と密着しており多量かつ安価な製造をすることができる特質がある。

(イ) スルファミン酸アンモンの理化学的性質 スルファミン酸アンモンは外観は硫酸に似た白色無色の板状結晶で融点で 131°C で水にとけ易く潮解性がある、いま 25°C のとき水 100cc に対し 216g もとけ、 0°C でも 150g が溶解する (スルファミン酸そのものでは吸湿性がなく水に対する溶解度も小さく 30°C のとき 26.09g をとくすにすぎない。) この様にスルファミン酸アンモンの吸湿性および水溶性は本剤の取扱いおよび除草効果に大きく影響してくる。さて融点は $128\sim 131^\circ\text{C}$ で更に強熱すれば加水分解してアンモニアガス等が発生する。スルファミン酸アンモンは塩酸と同程度の酸度をもつ強酸であるが弱アルカリ性のアンモニアとの結合ため微酸性を呈し 5% 溶液で pH が 5.2、を示し硫酸の 5% 溶液 5.0 にくらべて酸度が弱い。したがってかなりの濃厚液や粉剤でも切傷等に付着すれば僅かに痛みを感じる程度でしかない。また人畜魚類に対する動物毒性は全くなくラットに経口投与しても LD50 が 3900mg/kg といはれ、外国で羊に毎日 225g 与えても変調がみられなかつ

たと報ぜられている。魚毒はほとんど皆無に近く TLM 1000～2000 PPM である。火気に対する危険性は全くなく却って燃焼防止作用が大きい。若干の欠点として金属腐蝕性がみられるがこれも塩酸や硝酸等にくらべて極めて小さい。ただし水溶液で散布するときは腐蝕が行はれるので注意したい。さらにスルファミン酸アンモンは塩素酸塩類のような酸化剤や強アルカリ物質により反応して窒素を遊離されるのでこれらの物質と混合したり、一緒におかない様に留意しなくてはならない。この様にスルファミン酸アンモンは除草剤としては大変扱いやすい安全なものといえる。

(ロ) スルファミン酸アンモンの植物に対する作用

○スルファミン酸アンモンの植物接触毒性

スルファミン酸アンモンは非選択的な接触型除草剤であるが、その程度を明かにするためイネ科 (オカボ、メヒンバ、コブナグサ)、広葉植物 (ダイコン、イヌタデ) の生育初期のものに対し第 1 表の様に 15%～0.5% 液を同一量散布して反応をみると 2.5% 以上 (10a 当り 5kg 成分) で各植物とも枯死～甚害を受け 1% 以下では枯死には至らず小害～中害が大部分でイネ科、広葉ともに選択性はない。

○スルファミン酸アンモンの植物体内移動

スルファミン酸アンモンは接触型である半面かなり植物体内を移動して殺草作用を営むものと一般に考えられている。この場合茎葉に接触したものがどの程度地下部に移行するか、また反対に地下部根系から吸収された場合どの位上昇移動するかが問題である。いま水稲 3 葉期の苗を用いて 20 分間地上部に第 2 表の様に 10,000～10 mg/l の本剤液に倒立浸漬し、その後水耕して地上部障害と地下部発根の関係をみると表に示す通りである。10,000 PPM は地上部枯死は同時に地下部枯死を招き、5,000 PPM は地上部完全枯死、地下部 僅かに発根を示し、過量の地上部接触は地下部にも移行し殺草することを示している。2,500 PPM から 250 PPM までは地上

第 1 表 スルファミン酸による各種植物接触毒性検定 (1962. 宇大)

植物の種類 薬液濃度%	陸 (5 葉期)	大 (3 葉期)	メヒンバ (4～5葉期)	コブナグサ (6～7葉期)	イヌタデ (7～10 cm)
15	× (完全枯死)	× (完全枯死)	× (完全枯死)	× (完全枯死)	× (完全枯死)
10	× (")	× (")	× (")	× (")	× (")
7.5	× (")	× (")	× (")	× (")	× (")
5	× (")	× (")	× (")	× (")	× (")
2.5	++++~×	++++	++++	++++~×	× (半枯死)
1	+++	++	++	+++	++++
0.75	+	○	○	+	++
0.5	○	○	○	○	+

備考：×枯死、++++甚害、+++中害、++小害、+僅小害、○対照区に同じ

第2表 スルファミン酸アンモンの接触害と地下部発根障害 (1962, 宇大)

薬液濃度 (mg/l)	10000	5000	2500	1000	500	250	100	50	25	10
調査項目										
地上部害	× 完全枯死	× 完全枯死	++++~× 半枯死	++++	+++	++~+	○	○	○	○
地下部発根障害	×	× 僅か発根	○	○	○	○	○	○	○	○

備考 処理：8月26日 水稲3葉期 20分間接触後水耕，調査：9月30日
 薬害表示：地上部害—×枯死，++++甚害，+++中害，++小害，+僅小害，○無害
 地下部害—×発根不能，×発根不良，○無害

第3-1表 スルファミン酸アンモンのイネ科根系吸収毒検定 (1962, 宇大)

薬液濃度 (mg/l)	1000	500	250	100	50	25	10	5	2.5	1
調査項目										
地上部障害	×	×	×	++++~×	+++	++	+	○	○	○
地下部障害	×	×	×	×	×	⊗	⊗	○	○	○

備考 処理：8月26日 水稲4葉期水耕法，調査：9月30日
 地上部害—×枯死，++++甚害，+++中害，++小害，+僅小害，○無害
 地下部害—×発根不能，⊗発根不良，○Contと同じ

第3-2表 スルファミン酸アンモンによる広葉植物根系吸収毒検定 (1962, 宇大)

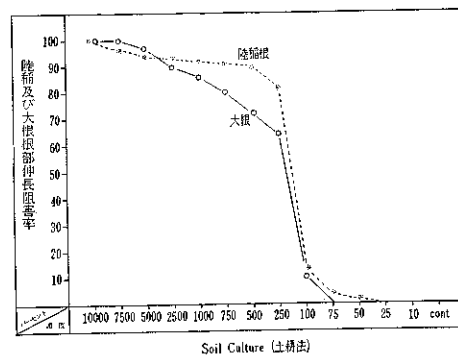
薬液濃度 (mg/l)	1000	500	250	100	50	25	10
調査項目							
地上部障害	× (完全枯死)	× (完全枯死)	× (半枯死)	+++	○	○	○
地下部障害	×	×	⊗	⊗	○	○	○

備考 処理：9月20日 甘藷3葉附着 水耕，調査：10月1日
 地上部障害—×枯死，+++中害，○無害
 地下部障害—×発根不能，⊗発根不良，○対照区と同じ

部枯死~小害は示されても地下部の発根は対象と差のないことを示し、意外に地上部から地下部に移行し難いことが認められた。このことはいうまでもなく地上部に対する薬剤の接触量や供試植物の種類等で大幅に変動するがこの実験に関する限りイネ科植物では地上部から地下部への移動量は少ないことを示している。(第2表参照)

次に水耕液中にスルファミン酸アンモンを添加しその含有濃度を1000~1PPMに調節しイネ科水稲4葉期、広葉サツマイモ3葉附着を培養して根系吸収毒の上昇をみると第3表に示す通りである。サツマイモは100PPM

第4表 スルファミン酸アンモンによる発芽抑制力検定



まで発根障害著しく、平行して地上部の障害を示し、イネ科では50PPMまで根は枯死し10PPMでも発根不良となりこれに平行して地上部の変調がみられた。このことは根系吸収によるスルファミン酸アンモンの移動はかなり大きいものであることが示される。この様にスルファミン酸アンモンは根系からの吸収移行はかなり大きく、反対に地上部から地下部への移行は比較的小さいものとみることができる。

○スルファミン酸アンモンの発芽抑制力

これはスルファミン酸アンモンが水溶液又は粉剤で林地に散布されたとき一部は落下して地表面における雑草種子の発芽をどの程度抑制するかをみたものであるが第4表にみる通り基礎的に土壌処理層1cmと仮定して10000~10PPMを土壌に飽和させ、その中で発芽させてみると100PPM以下はほとんど抑制力なく、250PPMで60~80%の根伸長を阻害し500PPMで70~90%1000PPMで約90%内外を示し抑制力は小さい。逆算すれば1000PPMで1cm処理層で10a当り10kg以上となり実際には地上部付着量が大きく、林地の腐植層の厚さや降雨およびこれにともなう移動量の大きいこと、土壌中での変化の早いこと等を計算すれば通常林地に適用する分量からは雑草種子の発芽抑制力は濃度から換算し

第5-1表 広葉植物に対するスルファミン酸アンモンの散布部位と殺草効果試験 (イ) (1962, 宇大)

薬液濃度 (%)	20	15	10	7.5	5	2.5	1	0.75
散布部位別								
地表面に散布	++ 葉の周辺僅か枯死	○	○	○	○	○	○	○
茎葉散布	× (完全枯死)	(×)	(×)	(×)	(×)	++++ ~×	+++	+

備考 処理：7月23日 調査：7月29日
 薬害表示：×枯死，++++甚害，+++中害，++僅小害，+僅小害，○無害

第5-2表 イネ科植物に対するスルファミン酸アンモンの散布部位と殺草効果 (ロ) (1962, 宇大)

散布部位別	地表面散布	茎葉散布
濃度 (%)		
50	+++ 葉先赤褐色化 枯死	× (完全枯死)
40	+++ 葉先赤褐色化 枯死	×
30	++ 葉先端若干 枯死する	×
25	○ 害は全然見られず	×
20	○ "	×
15	○ "	×
10	○ "	×
7.5	○ "	×
5	○ "	++++~×
2.5	○ "	+++
1	○ "	++
0.75	○ "	+

備考 処理：11月2日 調査：11月7日
 薬害表示：×枯死，++++甚害，+++中害，++小害，+僅小害，○無害

て期待はできない。しかしある程度認められることは明かである。

○スルファミン酸アンモンの散布部位と殺草効果

スルファミン酸アンモンは後述する様に土壌中での変性が比較的早く土壌を通しての効果はほとんど期待し得ないものである。その程度を明かにする目的で広葉植物とイネ科植物に分けて地表面にのみ散布し茎葉に付着させない散布法の場合と、茎葉のみに散布し地表面に落ちたものは脱脂綿で取除いた場合の成績をみると第5表に示す通りで、地表面(土壌処理)処理のものは大過剰の施用でも有効でない。すなわち薬液濃度と散布面積から換算すると2.5%液で5kg/10aになるが茎葉散布では広葉植物はこの濃度で地上部枯死を示す。しかし地表面散布では茎葉散布の10倍量でも満足すべき効果がない。またイネ科作物の生育晩期の抵抗性の高いもの(11月処理)でも茎葉直接処理は5%(10kg/10a)で枯死を示す

が地表面施用では50kg/10aでも中害程度にすぎない、このことはスルファミン酸アンモンの粒剤効果のナンセンスに近いことを示すものである。

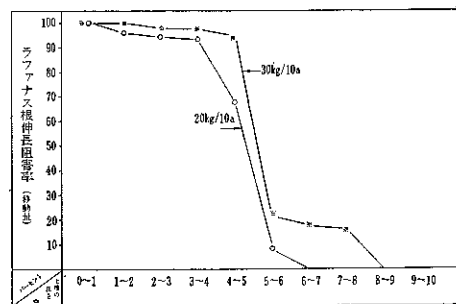
○スルファミン酸アンモンの草種による抵抗性
 スルファミン酸アンモンはかなり高い接触型除草剤であるがその殺草力は生育の時期により又草種によりかなり変動のある除草剤でもある。いま本学において晩秋に実施した草種別検定結果を示すと第6表にみる通りである。すなわち生育初期のヒメジオンや広葉系のヨモギ、ハキダメギク、ツユクサ、エノキグサ等は低濃度で甚害~枯死を示しているが、イネ科植物等に生育末期に近いメヒシバ、エノコログサ、オヒシバ、カゼクサ、チガヤ等は高い抵抗性を示している。また同じ広葉植物でもアカザの様に薬液を付着させ難いものは非常に抵抗力が高く、同様の意味でタケノグサも枯死させ難いことを示している。この実験からスルファミン酸アンモンは概して広葉植物に有効であるがイネ科植物の接触毒による防除は必ずしも高いものでないことが理解される。

(ハ) スルファミン酸アンモンの土壌中の行動

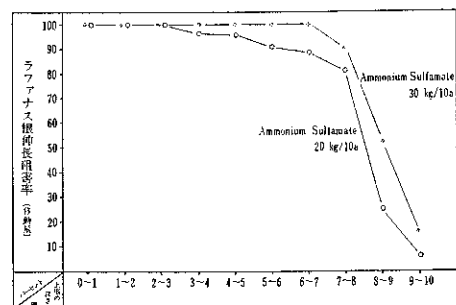
土壌表面に投与されたスルファミン酸アンモンが土壌中でどの程度降雨により下降移動し、またどの位の活性度を存続させるかについて検討してみると、まず土壌中の移動状況は土質で差が著しいが沖積土では薬剤を10a当り20~30kg施用し24時間後20mmの人工降雨の場合地下8cmまでは明瞭な移動が示された。また洪積火山灰土壌では5cmまでに大部分が保持されていた。一般に山地にスルファミン酸アンモンが用いられるときはその大部分は7.5~15kg/10aを中心としておりその薬剤量の少ないことや林地には通常かなりの腐植層が存在すること、施した薬剤の大部分は対象雑草木の茎葉に付着すること等からみて実用上は根を通じて造林木に障害はないものと考えられる。但し砂質地では若干の注意は必要であろう(第1~2図参照)。次に洪積火山灰土壌において土壌表面に落ちたスルファミン酸アンモンの毒性消失速度を検定してみると第3図の通りで3~5kg程度ではダイコンの芽生に対してほとんど影響がない。しかし7.5kgではダイコンは3日間は不発芽~発芽直後枯死し、3日以上では7日播きまでは発芽後枯れるものが多い。10kg施用では5日までは不発芽10日までは

第6表 主要雑草の NH₄SO₃NH₂ に対する抵抗性検定 (1962, 宇大)

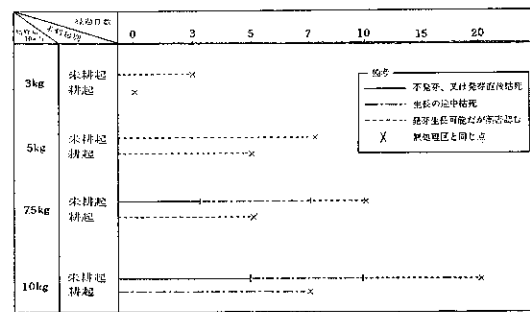
雑草名	処理量 kg/10a	3	5	7.5	10	15	20	25	30	抵抗性
メヒシバ	葉期草木 生育末期 30cm	○	○	○	++	++	+++	++++	×	(強)
ヒメジオン	生育初期	++	++++ ~X	×	×	×	×	×	×	弱
ヨモギ	生育期 30cm	++	+++	++++ ~X	×	×	×	×	×	弱
ヤブガラシ	生育期	+	++	+++	++++ ~X	×	×	×	×	弱
ハキダメグサ	開花期	○	++ ~+++	+++	×	×	×	×	×	弱
ノビエ	出穂期 26cm	+	+++	++++ ~X	×	×	×	×	×	弱
エノコログサ	出穂期 80cm	○	○	○	+	+++	++++	×	×	(強)
オヒシバ	出穂期 50cm	○	+	++	+++	++++ ~X	×	×	×	(強)
カゼクサ	生育期 25cm	○	+	++	+++	++++	++++ ~X	×	×	(強)
ツクサ	開花期 20cm	+++	++++ ~X	×	×	×	×	×	×	弱
チガヤ	生育後期 40cm	○	+++	+++	+++	+++	+++	+	×	(強)
イヌタデ	生育期 20cm	+++	×	×	×	×	×	×	×	極弱
アカザ	生育期 60cm	○	○	+	++	+++	+++	++++	++++ ~X	(極強) (付着しない)
エノキグサ	生育期	+++	++++	×	×	×	×	×	×	弱
タケニグサ	生育後期 70cm	○	○	○	+	+	+++	++++	×	(極強)



第1図 スルファミン酸アンモンの土壌における移動試験 (1962, 宇大)
処理 10月24日 調査 11月1日 沖積砂質土

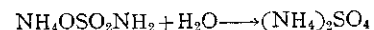


第2図 スルファミン酸アンモンの土壌における移動試験 (1962, 宇大)
処理 10月24日 調査 11月1日 洪積層火山灰土壌



第3図 スルファミン酸アンモンの分解消失試験 (1962, 宇大)
備考 Raphanus (指持植物)

発芽後枯死を示した。しかしこの実験は施用した土壌の表層 1cm 内にダイコンをまきつけた実験結果でありこの場合 7.5~10 kg でも施用後土壌が 5~10 cm に耕される時は毒性は急速に減退し直ちに数分の 1 になることも明かにみられた。この場合スルファミン酸アンモン自体の毒性で発芽障害が起るが後期の抑制は転化した硫酸アンモニヤの濃度増大の害も考えられる。スルファミン酸アンモンは土壌中で水分を得て次の様に硫酸アンモニウムを形成しついで硝酸態窒素になって肥料として吸収されていく。



III スルファミン酸アンモンの林地適用法

(イ) 林地における適用分野

- 造林地の地拵用
- 造林地の下刈用
- 刈株よりの萌芽防止
- 雑立木の枯殺
- その他

【地拵】 スルファミン酸アンモンは水溶剤と粉剤があるが、一般に広く粉剤が適用される。水溶剤は走行地ごしらえや地ごしらえの場合で水便の良い所で可能である。しかし除草能力は水溶剤は非常に高い。通常地拵用には 10a 当り 7.5~15kg の成分量が必要で薬剤量の増減は雑草木の種類、大きさ、密度でかなりの幅がある。水溶剤および粉剤ともに雑草木が萌芽後展葉して生育の盛んな初期が効果的で 5月~9月頃の間茎葉全体に均一にまけばよい。普通散布機や手散で行はれる。スルファミン酸アンモンは草木および雑草灌木に殺草力が高いがササ類にはやや劣る傾向がある。

【下刈】 造林地の下刈用には水溶剤は薬剤の細霧の飛散による接触害が大きく、かなり注意してもアカマツ、スギ、ヒノキ、カラマツ等は被害を受けやすく好ましくない。したがって粉剤が最も好ましい。粉剤でも無雑作に散布すれば薬害を起し易いのでなるべく接触をさける注意の下に手散や風圧を調節できる散粉器で注意深く行う。散布の時期は雑草はある程度生育し、雑木は萌芽後展開し生育が盛んになりはじめた初期が好結果を得やすく特に選択除草力を出すために雑草木が植栽木より小さい時が散布し易い。この時期は 5月から 7月上旬頃である。薬剤量は NH₄SO₃NH₂ として 10a 当り 7.5~15 kg を中心に変動するのが普通である。

【切株の萌芽防止】 林地において広葉雑喬木や灌木は切後萌芽再生するのが普通である。この場合切口にスルファミン酸アンモンを粉のまま或は 30~45% 位の高

濃度液にし又はペースト状にして処理すればスルファミン酸アンモンは上方より下方への移動性はかなり少ないとはいえ、相当部分に拡散下降して癒合組織の発達を防止し、萌芽の発生を強力に防止する機能がある。この方法はかねて欧米において広く行はれている。通常粉剤が使用され切株の切口の大きさに応じて切断直後に粉をふりかけておく、又は萌芽しはじめた頃ふりかけてもよい。尚この場合いろいろの萌芽防止剤を含ませて一層効果を高める場合もある。

【雑立木の枯殺】 これはスルファミン剤を用いて特にアメリカで広く利用されている方法でいろいろのやり方が示されているが、通常は樹木の小さいときは地表面に近い所にVまたは上型に斧で傷口をつくりスルファミン剤を粉のまま入れる。又樹高のある大木の場合は選状剥皮をやる様に斧を用いて傷口をつくりそのさげ目に粉や濃厚スルファミン酸アンモンを流し込む。又特別製のドリルで簡易に孔をあけて中に流しこむことも行はれている。

IV スルファミン酸アンモニウム塩の今後の展望

恐らく今後スルファミン酸アンモンは単剤の型でしかも粉剤という林地に適合した剤形でわが国の林野に広く利用される様になるものと考えられる。しかし基本的には塩素酸ソーダ、シアン酸ソーダとともにそれぞれの適性を発揮し合うであろうし、またその使用形態からみて他の有機の強力除草剤と複合された形でより広い利用場面を開拓すると思われる。これらの配合除草剤の対象はそれぞれ得失があり一概に断定し得ないが、ホルモン系では MCPP, MCP を筆頭に BPA, TBA, ATP, MDBA等が考えられ、その他 DMA, Paraquat, EXDS, ハイパー-X, DPA (ダウボン), TCA, アトラジン等が現況において有力であろう。いずれにせよスルファミン酸アンモンは、わが国林地の基幹除草剤の一つであることは間違いないであろう。

土 農 薬

遠藤 二郎*

昨暮、L-T貿易(刈一高崎貿易)の一環としての農業使節団に参加して、北京で一カ月滞在中に、数冊の本を仕入れて来た。「土農薬」「土農薬応用手冊」「土農薬紹介」「蘇州地区土農薬」等々。本の名は敢めしいが、各々小冊子であって、その安いこと、それぞれ0.03元、0.82元、0.12元、0.06元とある。一元は、日本円で150円であるから、全部で日本円200円にも、満たない

* 日本曹達K. K. 農薬事業部

し、荷物にならなくてよい。

不勉強の私が、これらを買ったのは、いよいよ、明日出発という日の午後である。しかも大好物のイクラが、あまり安くて美味なので、正月用に買いに行ったついでに、買いこんだものだ。団の通訳であり、勉強家の鈴木さんに聞いて、買ったものである。

土法、土農薬、この言葉は、一カ月の交渉の中に、度々出て来たが、よく理解出来なかったものであった。「我国は、農業は部分的にしか使っていない。また一部は国産している。その他に、農民が、各自で、古い土農法に頼っているのだから、新農薬の需要が、抑えられている。であるから、今はまだ農薬の輸入量は少ないのだ」と説明され、売らんかなの、我々代表団の発言がピンチャリと抑えられていたものである。ところが、このうすい本に

よって、帰途の車中に、皆でひろい読みをして、やっとわかったのである。

それによると、土農薬とは、一口にいえば、医薬品に漢法薬があるように、農薬の漢法薬なのである。野生植物は、是農薬の宝庫なりとして、これらを使って造る土農薬の製法と、効果をとき、当面の病虫害防除意欲の高揚と、合成農薬の不足に、対処せしむべくとられている施策のあらわれである。

私は、中国語は食事すら満身に頼めないが、漢字の拾い読みで大体の意味がわかる。その程度の解読力で見ると、これらの本の巻頭にある文章の言わんとしている事が、おぼろげに理解出来た。「最近、稲作が密植化され、管理の緻密化等により作業が増して来たので、労働力が不足がちであるのでとも人手で防虫作業等やっておれない。薬剤による殺虫法を拡大しなければならぬ。そうすると、大量の農薬が必要であり、とてもすぐ供給が追いつかない。現在、BHCも需要の十分の一にもみえない有様である。この情況下、座して国家に頼り、洋農薬の来るを待ってはいけぬ。農薬の不足は、よろしく土農薬によって解決すべきである。」「野生植物は是れ、農薬の宝庫である。革命精神を用いて広く土農薬をおし広めるべきだ。自力更生でなければならぬ。解放以来、合成農薬が広く推奨され、その効果の大きい事は十分理解された。いま、国家の事情で合成農薬が不足している時、土農薬でその不足をおぎない、将来とも土洋結合、土農薬と合成農薬と併せて、病虫害防除を確立しなければならない」等の論文が、人民日報等の新聞から転載されている。もっともこれらの本は、1958~9年の発行でいささか古いが、農業資料編輯委員会の編集とあるから権威あるものなのであろう。その処法例を見ると、数百例にわたり総ゆる野草が使われている。硫黄、砒素、硫酸銅、石灰等の無機物から、羊糞、羊尿、人尿、鶏糞までお役に立っている。またその効力のよいものは100%というのがざらにあり、BHCや、ホリドールと同等であるとされているものもある。

一番驚かされたのは「人尿鶏糞混合剤」で、これは福建日報からの転載である。ローカルなものは、材料も、その辺で容易に入手出来るものが選ばれているのだろう。その製造法は、「人尿 10 斤、鶏糞 10 斤を混合後、桶の中に 12 時間放置、更に 5 斤の抑樹の葉、5 斤の棟樹の葉と 50 斤の水を加え、これを鍋で 1 時間煮る。老醬色を呈する液を母液とする。使用時には、母液 1 斤あたり 50 斤の水で稀釈し、噴霧器で散布する。毎畝あたり 150~250 斤散布。殺虫効果は、棉蚜虫 100%、葉巻虫 100%、葉跳虫 70%、ダニ 50%」とあるものであった。ある植物の根や茎葉の抽出液が蚜虫に効くとかダニに効く等の例は、それなりに興味を持てるが、この例に

到っては、追試するのもたまらぬと苦笑したものである。

今から 5~6 年前のこの様な農薬の不足状況から立ち上って、国内の生産も急増しているものの、なお不足なので、乏しい外貨をさいて農薬を購入しようという気運に到ったものであろうか。今日の中国の農薬生産が、どの位あるのか等は全く窺い知れないし、指数や倍数は発表されても絶対量は発表されないから、その急増振りも解らないが、文献によると、一番多く使われている 666 (BHC) の使用量の指数は、1952 年を 100 として、1953 年 532, 1954 年 1060, 1955 年 2727, 1956 年 5948 と約 60 倍の急増振りである。従って、この本の書かれた時と今では、物によっては相当量が倍給されていると想像される。しかも、土洋併用されているのが現状であるので、会社の説明の中に輸入量の少ない理由の一つとして、一部の国産化と土農薬の利用が説明されたのであろう。

何にしろ、日本の国土の 26 倍の面積をもち、総作付面積 124,672 (千ヘクタール) (1956年)、7 億の人口の中、80% が農業従事者というから、5, 6 億の農民を有する中国である。合成農薬一本で供給するとすれば、その量はまだまだ不足していると思えない。しかしながら、前述の BHC の例の如き大躍進の実績を見るにつけ、またパテントの制約を受けないまま次々と合成農薬を作りつつある中国は、主要農薬の十分な量の国内生産が達成される日は案外近いのではないかと思う。北京で、方々を見学して見たり聞いたり、新聞で見たりした程度の知識では、中国の合成農薬の生産品種は DDT, BHC, デブテレックス、水銀剤、パラチオン、マラソン等その他、合成法が完成し、工業化実験に入っているか或は生産されているものに、セビン、CAT, DCPA, DDVP 等がある。生産統計が発表されるでなし、本当に何があって何が欲しいのか、何が将来必要となるのか等は全く解らない。

深圳の國境の税関で、鈴木さんの持っていた土農薬の本は、「これは中国人のために書いた本で、君等には必要ない」といわれて、取り上げられてしまった。私は何の作為もなく、トランクのわきにパッキングとしてつめてこんでいたので、何となく持ち帰ってしまった。中国語が上手で、勉強家の人は本をとりあげられ、拾い読みのソンドク家は本を持ち帰る。皮肉なものである。

☆ ☆

松くい虫 防除以前の問題

浅輪達也*

あまりにも問題が多すぎる。これは昨年度名古屋管理局管内の試験を終えて私が痛感した偽らざる気持である。

農作物の害虫防除は DDT 以後新農薬ができたため著しい発達をとげたが、そのために生物間の均衡を破壊したばかりでなく、人畜毒性、残留毒性の問題にまでその弊害が表面化してきた。しかしその反面農薬の開発が昆虫の生態を明らかにする一要因となってきたことも事実であろう。彼等は実に興味深い生態を私達に見せてくれる。それだけにその生態、特に林分内の昆虫相互間の関係を知ることがまずは先決問題ではないだろうか。

このような研究に直接関与することができぬ私達は、従来出版されている書籍、学会誌などから断片的に松くい虫を知ることができるにすぎないが、それにしても私達の疑問に答えてくれるものがあまりにも少ないという気がするのである。日本では昔から分類学の研究が進んでおり、民間にも同好会があり、かなり優れた業績をあげているところもあるが、森林昆虫の個体群につき、まとまった知見を得ることはなかなか難しい。以下は私が昨年の試験以来書きとどめておいた事項をまとめたものである。

昆虫相互間の均衡の破壊

松くい虫の大発生は結局均衡の破壊を意味している。自然界には常に生物間の均衡が保たれており、この均衡を破壊する原因を探れば松くい虫の大発生を最少限に抑えられそうなのである。そのためにも本事業は大規模な国家的援助がぜひとも必要だし、私達も協力を惜しんではなるまい。アメリカでは数年前から U. S. D. A. が中心となって、牛に寄生するスクリュー・ウェーム防除を行ない大成功を取めつつある。わが国でもたとえ松くい虫防除に多額な金額を投じても早急に本防除事業が成功することを期待したい。

大発生の起因には種々あろうが、最近の知見から次のようなものが頭にうかぶ。問題はこれら条件が古くから指摘されていながら、なお被害が増加する一方であるこ

* 三共株式会社農薬営業部

とで、その防除の難しさが想像される。

土壤条件：昨年度試験が行われた名古屋管理局管内の試験地は土壤条件が芳しくないのか 50 年生位の松でもかなり生育が悪いものが多かった。松の植栽地の土壤が一等地でないことを考えれば、ここにすでに松くい虫の発生を助長する要因があるように思う。

台風：従来からの記録では台風の後には必ず多くの風倒木が出、それが松くい虫大発生の要因となっている。風倒木対策は国としても行っていようが、毎年台風にみまわれるわが国の特殊事情を考慮する時、抜本的対策を早急にたてる必要があるであろう。松樹の根系発達に風が弱い条件にあるとすれば、風倒木を未然に防ぐことは所詮できぬ相談であろうか。

異常気象：昭和 37 年熊本県五島国有林に異常発生した松くい虫は過去数年間の異常乾燥によって木が弱っていたことによるといわれるが、その被害面積は 6 万 m² と昭和 37 年国有林被害の約 15% をしめている。しかも過去数年間の異常気象は防風林、飛砂防備林をはじめ重要資源である松林地帯にも拡大しつつあるという。これらは自然条件による被害発生の例であるが、今後薬剤が多々使用されていくにつれてその影響による発生が徐々にではあるが増加していくと考えねばなるまい。このように考えてくると松くい虫防除に薬剤と労力を投入する一方、その発生を察知して原因となる要因を早急に取り除く必要がある。

個体群の棲息密度：大発生は林分の昆虫の均衡が破壊されることを意味するとすれば、私達は常にその棲息密度の増減に注意しなくてはならない。林分内の松くい虫にも必ず支配種があろう。支配種の駆除を有効に行えば大発生は未然に抑えられそうであるが、支配種の駆除により二次感染がどのように変化するのであろうか。支配種の発生盛期に徹底的駆除を行い、二次感染による被害がどの程度抑えられるか知ることはできるであろうか。

発生予察

大発生を未然に防ぐため、あるいは知るため発生予察事業が必要である。水稻ではすでにニカメイチュウは防除に発生予察事業が全国的組織で実施され多大の成果を取めている。しかし森林昆虫に予察法を導入することは環境条件の複雑さにおいてかなり困難視される。ここで適格な予察法が確立され、それに対処する有効な薬剤があれば松くい虫の異常発生はかなり防ぐことができる。

従来局所的に誘蛾灯などで予察法が行われてきたが、本方法で羽化成虫のピークを知れば産卵期を旨して一斉防除も可能である。将来誘引剤などが誘蛾灯の変わりをつとめる時代が来ようが、本方法によれば特定の害虫のみを誘引できよう。

松くい虫の寄主選択

健全木と枯損木に飛来、寄生する松くい虫個体数がかなり違うことは周知の事実である。この原因はどこにあるのだろうか。立木はその生理作用が活潑で少々の虫の寄生にうちかつことができようし松類はその樹脂によりかなり抵抗、忌避力を持っていると思われる。あるいは最近健全木には何か忌避作用があるのではないかという声を聞くが、はたして健全木が忌避物質をもっているのかあるいは木の生理作用が松くい虫の寄生にうちかつだけなのだろうか。

他方、枯損木に松くい虫が多く集まるのは何故なのか。昆虫採集に出かけると必ずといって良い位伐採直後で木の香が強い材木にはカミキリやゾウムスが歩きまわっている。伐採木は乾燥するのみで、体内の揮発物質を出す一方である。しかも晴天の高温無風の日には寄生するカミキリの個体数も多い。やはりこれら揮発物質と誘引物質には関係があるのだろうか。

また松くい虫の消化機構から何か得るものがあるのではないだろうか。松くい虫の唾腺機構などの詳細な研究が必要と思う。従来昆虫の唾腺機構についての研究はあまりみられないように思うが、ヘルシンキ大学の Nuorteva による吸血性昆虫の唾腺機構の研究からみると、松くい虫に対するこれらの研究はかなり興味深い加害機構を示してくれると思う。これらと関連して樹種、品種間の松くい虫に対する抵抗性も解明できないであろうか。

松くい虫と青変菌の関係

昨年度試験の現地調査では剥皮してみても木により青変菌の侵入している木としない木のあることに気付いたが青変菌は松樹にどのような影響を与えるのだろうか。松くい虫に伴って松樹体内に侵入した青変菌は松樹の健全な生理作用を阻害し、ひいては松くい虫の二次感染をまねくことは明らかである。すなわち松くい虫による松樹の枯殺と青変菌によるそれとはどのような関連があるのか知らねばならぬと思う。青変菌はリグニンやセルロースを消化できないので、あまり材にたいする影響は多くはないといわれるが、とはいってもやはり松くい虫単独よりも松樹にたいする害は大きいであろう。ここまですると丸太の予備防腐に PCP を使用するように立木にたいしても何らかの考慮をせねばならぬのではないかとも思うのである。松くい虫の侵入を未然に防ぐことができればよいが、不幸にしてできなかった場合、松くい虫に伴い侵入した青変菌の繁殖を防ぐ意味はないのだろうか。

薬剤の利用と防除

今までに次のような薬剤が林野に導入され試験されて現在に至っている。

○BHC, DDT, ヘプタクロール, クロルデン, アルドリッ, デルドリン, エンドリン, チオダン

○トクサフェン, オルソジクロルベンゼン, トリクロルベンゼン

○マラソン, ダイアジーン, シュラーダン, シストックス, セビン

○二臭化エチレン, 砒弗化亜鉛

数多くの薬剤が試験研究されてきたにも拘らず単剤では決定的なものは見当らず、混合剤でやっとかなりの防除を期待できるに至ったというのが現状ではないだろうか。

今まで述べてきた結論として松くい虫の防除にはもっと体系化したものが望ましいと思うのである。すべての時期に一薬剤で完全防除はとて不可能であろうから、それならばもっと林分内における松くい虫の生態を知り、適期にしかるべき薬剤を使用するような対策をたてることが望ましい。

(1) 松くい虫の大発生を予察する。

誘蛾灯などにより発生消長に注意する必要があるし、大発生の原因を探らねばならぬ。

(2) 薬剤散布

(イ) 密度低下をねらうもの。(a) 空中散布一大面積に一斉散布するところに意義がある。密度低下の上に穿孔防止ができれば理想的であろう。(b) 樹幹輪損法一発生初期に、松樹外へ羽化成虫が出るのを防ぎ、大発生を未然に防止できるのではないだろうか。

(ロ) 直接殺虫をねらうもの。(a) 空中散布, (b) 地上散布一毎木処理と林分処理があるが、地上散布の特色を活かすことが必要と思う。

以上の諸点を考慮すると松くい虫防除用薬剤の具備すべき条件には次のようなものが考えられる。

- 残効性のより長いもの
- 材にたいする浸透性の強いもの
- 価格のより低廉なもの

従来速効性という条件が重視されていなかったが、考慮に入れる必要がないのだろうか。森林でも、特に林分内全体の散布で松くい虫の棲息密度を低下させるために速効性をもつ DDVP, ヘプタクロールなどを利用できないだろうか。DDVP が松くい虫にどれだけ効果があるのか確認する必要があるが、本剤は単剤では効果は充分でないだろう。速効性という条件は active だけに使用する時期が大切である。

次にこれら薬剤と少し利用方法の異なるものとして燻煙剤をあげることができよう。現在までに燻煙剤を使用した林分で松くい虫の発生が少なかったという例が見当る。窮極的には空中散布と同じ利用方法となるが、薬剤の林分内の移動、被燻状態が異なる。燻煙剤の利点は

気象条件によってはかなり良好な被燻状況を形成する。これらの知見をもう少し詳細にデータのとれるよう工夫されんことを希望したい。燻煙剤の利用方法としては興味深いものである。

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

—VIII—

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

航空散布における立木のスクリーニング効果

航空散布の際の薬剤落下量の調査は地表面で行われるのが普通である。しかし、林冠の部分に棲息している害虫等を対象とする場合には、どの程度の量の薬剤が林冠上に止まり、どの程度が地表まで落下するものかと言うことが、いつも問題になる。次に紹介する例は、このような疑問に対する一つの答えとなり得るかとも思われるので、抄録をこころみただけである。

MAKSYMINK, B (1963): Screening effect of the nearest tree on aerial spray deposits recovered at ground level. Journ. For. 61 (2), 143~144.

この試験は、Montana 州のダグラスファーの林に発生したトウヒノオオハマキガ (*Choristoneura fumiferana*) に対して、航空機による薬剤散布が実行された際に、行われたものである。この林地は、比較的開放された地域に立木が点在する地域で、立木の樹高も、割合低く、20~70 フィートぐらいであった。

そこでは、次のような方法で調査が行われた。

まず予定の飛行方向に直角に葉量測定板 (Kromekote dyed oil-sensitive cards) が、並べられた。これらは地上約 12 インチの高さに保持されている。この測定板の列は、80~100m おきに、数列設定された。各測定板は、その各々の最も近い立木からの距離によって、次の 4 グループに分けて記録されている。(a): 樹高範囲以内, (b): 樹高の 1 倍乃至 2 倍の範囲, (c): 樹高の 2 倍乃至 3 倍の範囲, (d): 樹高の 3 倍以上離れた区域。

散布は、同じパイロットにより、30, 170 エーカー以上の林地に対して行われた。使用航空機は、B-18 型飛行機で、飛行高度は、樹冠上約 750 フィートである。散布された薬剤は、DDT の油剤で、散布量は、1 エーカー当たり、平均 0.915 ガロンである。

散布後、各測定板に附着した葉量は、夫々別に算定さ

過去、防除薬剤や防除方法の確立のため、かなり試験がなされてきたことであろうし、防除も軌道にのってきただけで現在の防除試験実績を総まとめして頂ければ幸いです。

れた標準付着量と比較され、検討された。

同時に、一方では、散布時における各種の条件も合わせて検討されている。

これらの結果から、次のようなことが、判明した。即ち、樹高のちがいに、絶対値は異なるけれども、測定板に附着した量は、その最も近い立木からの距離が大になればなる程、多くなっていることである。先に記したグループ別に見れば、標準量に対する測定板の平均付着量は、夫々、次のようになっている。

(a): 49%, (b): 72%, (c): 79%, (d): 86%。

(各区の資料数は 169~325)。

これらの結果から見ると、立木の高さの 3 倍以上の距離においては、立木のスクリーニングの影響を、あまり受けないことが、推定される。86% の数値は、開放された地域での散布量に対する平均落下量に似た数値であることから、上の推定は、そう誤りがなさそうである。スクリーニングの作用をするものが殆んどないか、或いは、全くなくても、理論的に導き出された落下量 (この場合 0.915 gpa) に対して、実際の測定値が 14% ぐらい低い値として表れることは、風に吹き流されるためや、蒸発や、更には測定板の感度等によって容易に起こることである。また有意差検定をしてみると、(d) と (a) および (b) との間には、それぞれいずれも 1% 水準で差が認められた。(d) と (c) の間でも 5% 水準で差がある結果が得られている。

この試験研究から言えることは、森林における液剤散布の場合、地上に測定板を設置して、落下量を調べた結果というものは、林冠または、樹冠によって、いろいろな割合で、スクリーニングがなされた落下量であるということである。

鹿の加害に対する忌避剤

HEIDMANN, L. J. (1963): Deer repellents are effective on ponderosa pine in the Southwest. Journ. For. 61 (1), 53~54.

Rocky mountain mule deer と呼ばれる鹿によって、米南西部地域のボンデローザ松の更新は、甚だしく妨げられている。この鹿に若芽を食害されることによって、多くの若木が枯れてしまうし、枯れないまでも、生垣のような樹形になる。しかし、これらの被害木は、根系は良く発達しているのが普通なので、もし、これらの松を、鹿の食害から守ってやる事ができれば、速やか

に、鹿の害の届かない高さまで生長し、樹勢も回復する。ローキーマウティン林業試験場では、このような鹿の害に対して、忌避剤による防除試験を行っている。その概要は、次の如くである。

試験は、Arizona 州の Flagstaff に近い実験林で行われた。供試された松は、何年も鹿の加害にさらされたボンデローザ松で、樹高約3フィートのものである。使用された忌避剤は、TMTD および、ZAC で、ともに、U. S. Fish and Wildlife Service から供給されたものである。(TMTD—active ingredient, tetramethylthiuramdisulfide. ZAC—active ingredient, zinc dimethyl dithio carbamate cyclohexylamine complex.)

ZAC 10% 区, TMTD 10% 区および無処理区が設定され、2区画の各々において、各処理区のプロットが、アトランダムに配置された。処理区の各プロットでは、調査木毎に5本宛の小枝の夫々に、忌避剤が噴霧された。頂芽や、上部の枝条は、比較的被害を受け易いのであるべくそれらを供試した。試験全体では、ZAC 処理の小枝が500本、TMTD 処理が、465本、無処理が、500本であった。

忌避剤処理は、1958年5月29日で、薬剤は噴霧器で散布された。その後、6月6日から、8月8日まで、定期的に、被害枝の調査が行われた。

翌1959年には、4月20日から9月25日まで、被害調査がくり返されたが、この年には、薬剤処理はされていない。小枝の調査では、たとえ被害芽が、ただの1個であっても、被害枝として数えられている。

この被害は、新条の伸長する期間に限られるもので、1958年および1959年の調査からみると被害期間は、5月29日から8月1日までであった。試験の結果は次のとおりである。

最初の年の結果では、無処理区の被害が、56%であったのに対して、ZAC 区では、9%、TMTD 区では、8%であった。無処理区の被害の14%は、最初の1週間の間に加害されている。この処理区と、無処理区との有意差は、顕著である。

両剤とも、第1年目の効果は、著しかったが、翌年までの残効性はなく、第2年目は、処理区、無処理区とも約12%の被害をうけた。鹿の被害と、家畜の被害とを区別することは、むづかしいが、これらの忌避剤は、家畜(牛)に対しては、効果は少いようである。1959年に、同じ Arizona 州で、10年生の造林地において、TMTD の散布が行われたが、その時は、殆んど全部の木が、牛によって被害を受けている。

この試験では、処理木の多くは頂芽が残されており、中には、1年で15インチも伸びた新条も見られた。

林業における農薬の問題

BENEDICT, W. V. and W. L. BAKER (1963): Pesticides in forestry—A review of current practices. Journ. For. 61 (5), 340~344.

著者等はそれぞれ、米国 Forest Service の Division of Forest Pest Control および Division of Forest Insect Research の指導的地位におる人達であって、この論文においては、米国の林業における、農薬使用のあり方および、その実際について、次のような項に分けて述べられている。即ち、◎前文、◎防除の要否についての決定、◎防除計画についての審査、◎防除方法、◎農薬使用の実際、◎防除の基礎としての研究、◎むすび、ここでは、その詳しい内容についての紹介は省略するが防除態勢や、実行に当たっての分担組織等については、参考にすべき点が少ない。特に最近農薬等の施用が人間社会や社会に対してもたらす悪影響を主題とした「沈黙の春」(Silent Spring, by Rachel Carson, 1962) という著書が、アメリカで出版され、問題になっていると伝えられている折から、我国の林業においても、農薬の使用が漸増していることと併せて、より合理的な農薬使用という点について検討する必要があるように考えられる。

(林業試験場 保護部昆虫第一研究室 山田勇男)

(P15 よりつづく)

このような例としては他にも ATA とか、ハイパーとかが挙げられます。そしてこれらは酸量という表示はできません。

つまり 2,4-D や表1に挙げた薬剤は成分量といってもエステルとか塩とかと酸との2つの顔を持っていますが、シマジンや ATA 等は顔を1つしか持っていないといえましょう。

最初にも述べました様に、成分量や酸量という表現法は一般の農薬使用者にとっては無関係かもしれませんが、試験を実施する場合とか、専門家や研究者の報告や論文を實際面に応用する場合などには、どうしても必要な事だと思います。

- 注 (1) 有効成分量ともいう
- (2) 厳密には酸換算量が正しい
- (3) 本誌 No. 6, p. 17 参照
- (4) 本誌 No. 5, p. 18 参照

(日産化学農薬事業部 浜口博彦)



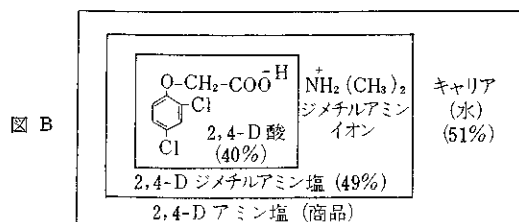
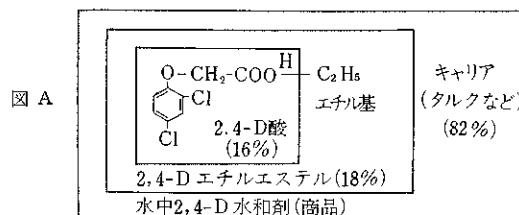
除草剤の使用量

(成分量⁽¹⁾, 酸量⁽²⁾など)

林業に適用される殺虫剤、殺菌剤、除草剤等も近い将来本当に林業専門の薬剤が出現し、農薬というよりも林業という名称のものになると思いますが、現状では農業で一応実用化されたもの、または農業用に開発された薬剤をいかに林業に応用するかが問題になっているのが実情(勿論例外もありますが、趨勢として)です。従ってこの稿にも主として農薬の例を挙げますが、この点をご勘弁願います。

一般に除草剤の使用量は、10アール当り何グラムとか、ha 当り何キロという単位面積当りの使用量(重量または容量)で表されます。この重量または容量は、使用者に示される場合には全て製品量です。つまり使用者が手にする事のできる、市販されている農薬の重量なり容量で表示されます。そしてこの表示法が農薬を使用する者にとっては最もわかり易く、最も実的な表現です。メーカーも農薬を市販するに当たって登録⁽³⁾をとる際には使用量の表示を必ず製品量で行います。

ところがそればかりでは困る事があります。例えば水田に広く使われている 2,4-D 剤の場合には、2,4-D ソーダ塩、2,4-D アミン塩、水中 2,4-D 水和剤、粒状水中 2,4-D の4つの剤型⁽⁴⁾のものが市販されています。勿論この4つの剤型はそれぞれにそれに適した用途があるわけですが、何れも雑草に効果を発揮する有効成分は 2,4-D そのものです。従ってそれぞれの場面の効果を云々する場合に、さかのぼって考えなければいけないのが、製品量ではなくて 2,4-D そのものの量でなければなりません。(例えば湛水状態では水中 2,4-D 水和剤の方がアミン塩より効果が高いという場合、同じ量の有効成分 2,4-D が剤型によって効果が異なるのだ、ということを感じ



味します)

もう一つ知っていただきたい事があります。2,4-D の量という場合、2,4-D の何の量かということです。下の図を見て下さい。

2,4-D 剤の成分量といった場合、水中 2,4-D 水和剤の成分量は 2,4-D エチルエステル 18% と 2,4-D 酸 16% ともいえます。同様に 2,4-D アミン塩の場合には 2,4-D ジメチルアミン塩 49% と 2,4-D 酸 40% ともいえます。従って剤型の異なる 2,4-D 剤を比較する場合、両者に共通の 2,4-D 酸の量を用いるのが妥当だ、という事になります。(例えば水中 2,4-D 水和剤 250g と 2,4-D アミン塩 100g とでは、共に 2,4-D 酸量は 40g で等しいといえます。)

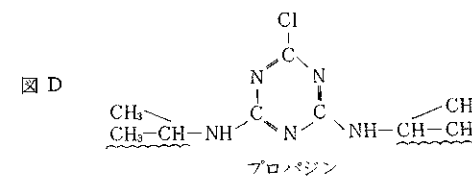
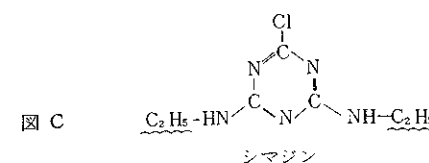
このような表現方法は他にも種々あります。2, 3 の例を表1に挙げます。

表 1

商品名	剤型	成分名	同左%	酸名	酸換算
ウイードン 2,4,5-T	乳剤	2,4,5-Tプロトキシエチルエステル	58	2,4,5-T	41%
ダウボン	水溶剤	DPA ソーダ塩	85	DPA	74
バンベル -D	液剤	MDBA ジメチルアミン塩	57	MDBA	49

図AやBに示した様に、2,4-Dは酸につく相手が何であってても殺草作用を現わす成分は 2,4-D ですが、そうでない除草剤もあるので話は厄介になります。例えばシマジンはCで表される構造そのものが有効成分であって、他の形をとる事はできません。もし図Cの~~~部分が C₂H₅ から CH<CH₃ になるとそれはもはやシマジンではなくてプロバジン(商品名ゲザミル)になってしまいます。

(P14 につづく)



— 会 報 —

第8回理事会の開催

4月27日開催。議題は、イ)顧問の推戴について、ロ)参与委嘱について、ハ)維持会員新規加入について、ニ)会費の分担について、ホ)組織の変更について。

第1回調査委員会の開催

2月29日開催。イ)病害部会の試験結果について、ロ)除草部会の試験結果について。

調査委員会構成メンバーは次のとおりである。

(敬称略)

委員長	大 政 正 隆
委員	田 村 三 郎 (東大)
"	日 塔 正 俊 (")
"	佐 藤 大 七 郎 (")
"	伊 藤 富 士 雄 (植物防疫課)
"	仲 川 正 義 (")
"	福 永 一 夫 (農業技術研究所)
"	見 星 朝 正 (")
"	古 山 清 (農薬検査所)
"	佐 藤 六 郎 (")
"	中 村 毅 (林野庁造林保護課)
"	星 沢 正 男 (" 業務課)
"	阿 部 雄 一 (" ")
"	亘 信 夫 (" ")
"	三 宅 勇 (林業試験場)
"	伊 藤 一 雄 (")
"	慶 野 金 市 (")
"	山 田 房 男 (")
"	谷 井 俊 男 (林業協常務理事)

除草部会関係

- 1) 12月25日部会開催。除草剤適用試験取纏めについて。
- 2) 3月9日部会開催。イ) 38年度の試験結果について、ロ) 39年度の試験計画について。
- 3) 5月27日部会開催。イ) 適用試験について、ロ) 効果の判定基準について。

除草効果判定方法については一応の成案を得たが、この案を現地において適用し、さらに加えるべき事項を検討すべく6月中旬に東京営林局管内にて部会長並びに林試三宅技官を中心として検討会を実施する。

4) 本年の適用試験案きまる。

大阪局神戸営林署—第1回散布、5月29、30日、第2回7月上旬。

前橋局中之条営林署—第1回散布、6月11、12日、第2回7月12、13日。

札幌局苫小牧営林署—第1回散布、6月19、20日、第2回7月上旬。

病害部会関係

- 1) 1月29~30日の両日にわたり紙パルプ会館において、カラマツ先枯病に対する薬剤試験結果発表会開催。
- 2) 2月20日部会開催。調査委員会に提出すべき資料

について。

3) 3月10日部会開催。イ) 38年度の試験結果について、ロ) 39年度の試験計画について。

4) 6月4日部会開催。本年度カラマツ先枯防除試験計画について。

5) 本年度の実施案きまる。

苗畑関係：函館局檜山営林署—第1回散布 6月22、23日

青森局田山営林署—第1回散布 6月18、19日

造林地関係：イ) 空中散布。札幌局苫小牧営林署—7~8月

ロ) 地上散布。函館局函館営林署—7月

ハ) 樹幹塗布。青森局平石営林署—7月

虫害部会関係

1) 1月25日林業試験場においてマツクイムシの研究會開催。

2) 1月27~28日豊橋にてマツクイムシ防除試験の予備調査実施。

3) 2月22~24日上記試験についての最終調査を行なう(部会長、林試小島研究顧問、名古屋営林局係長、岡崎営林署課長、愛知県林試福山技師)。

4) 3月27日部会開催。イ) マツクイムシの試験計画について、ロ) 39年度試験計画について。

5) 本年度実施案きまる

生立木：イ) 薬害試験 大阪局 神戸営林署

ロ) 適用試験 和歌山県煙

丸太：イ) 基礎試験 大阪局 神戸営林署

ロ) 適用試験 大阪局 神戸営林署

熊本局 熊本営林署

なお、その他の各部会とも小委員会を数回行なった。

その他

1) 維持会員の新規加入社

井筒屋化学産業株式会社、サンケイ化学株式会社

製鉄化学株式会社、ダイキン工業株式会社

日東化学株式会社、栄食品株式会社

中外製薬株式会社、共立農機株式会社

2) 2月林野庁と共同の下に「林地除草剤導入試験結果とりまとめ表」を発行。

後 記

機関誌「林業と薬剤」No.7の発行が編集上のミスにより大変おくれましたこと、紙上をかりて深くお詫びいたします。

一般の方々の原稿投稿、薬剤についてのご質問など歓迎します。

禁 転 載

昭和39年3月30日発行

編集・発行 林業薬剤協議会

東京都千代田区大手町2-4 新大手町ビル

森林資源総合対策協議会内
電話(211)2671~4