

林業と薬剤

NO. 7 1. 1964



林業薬剤協議会

目 次

所 感	大 政 正 隆	1
林業用主要除草剤の解説 (I)		
—塩素酸塩類—	竹 松 哲 夫	2
林業機械化と薬剤	三 品 忠 男	5
山の除草剤適用試験をみて	安 尻 利 行	7
林地除草剤現地検討会随記	後 藤 宗 玄	9
思いつくままに	原 康 行	14

海外ニュース —VII—		11
まめちしき		15
会 報		16

・表紙写真・

横浜市港北区南山田私有林における
アカマツ松喰虫の幼虫

撮影：八洲化学工業 小 林 徹

林業用主要除草剤の解説 (I)

— 塩素酸塩類 —

竹松哲夫*

I はじめに

広汎な林地、牧野、開墾地等を対象とし、有効で、かつ安価に生産され、そのうえわが国の工業基盤に直結する除草剤は現在数種が認められる。今回はその一番手として多年研究された結果、すでに林業地に導入され、また開墾地の一掃的殺草木や牧野改良等に広く利用されている塩素酸ソーダについて、一通りの解説を試みることにする。林業除草剤としての塩素酸ソーダはその殺草木力の強大性、多量生産による経済性、粉剤様式による造林木被害の軽減等きわめてすぐれた諸点を併有し、あたかも水田における PCP 系統除草剤のように他の除草剤に今後かなりの改善工夫を加えても塩素酸ソーダを上廻る林地除草性物質の開発は容易でない。しかし PCP に魚毒が問題とされる様に塩素酸ソーダにも火気の問題がある。この点が改善されたときは将に抜くべからざる林業除草剤の王者となることは申すまでもない。

II 塩素酸ソーダの研究の歴史

塩素酸ソーダは既に 40 年前 (1923 年) にフランスの研究者によつて、この化合物がきわめて強力な殺草力を有することが報告されている。由来フランス人は天才的な着想力に富み多くの発見や発明をなしてあげているが、本剤もその一つであり、その後今日に至るまで欧米各国において非農耕地除草剤として使用されている。わが国ではかなり古く本剤が「ササ」に有効であることをある林学者によつて見出されたと伝えられ、そのため本剤は「ササ根枯し」という異名をもつに至つたといわれる。筆者はこの発見は極めて画期的な発見で、このことが塩素酸ソーダの林業除草剤としての最大の特徴をなすものと考えられる。しかし恐らく当時は低賃金でしかも薬剤は高価なため大規模実用化は全く行なわれずに経過したであろう。それと前後して塩素酸ソーダが注目されたのは、山島守正博士による塩素酸ソーダの植物抗毒性に関する研究であろう。その後わが国は第二次世界大戦を経て昭和 23 年頃から国鉄が本剤の導入に関する研究をはじめ、鉄道線路の除草剤として今では一般化した。越えて筆者およびその共同研究者等は 1951 年から本剤の非農耕地、開墾地を対象とする除草剤としての基礎的研究を約 3 カ

年間つづけ、雑草の種類、塩害の抵抗性、適切な使用時期、分量、方法等の関係を明らかにした。その後 1953 年頃からかなり多量の塩素酸塩類が一般に市販されている。他面、林業関係では林業試験場において多年林地適用の研究が行なわれ、一部の塩素酸塩類(カルシウム塩)は好結果を示した。しかしこの両 3 年の間に塩素酸ソーダを粉剤化しこれを増量剤で稀釈して、そのまま林地に適用することにより、従来非選択的塩害にかなりの程度の選択性を与えることに成功した(クサートル 50) が契機となり、林地除草剤としての塩害は一大飛躍の様相を示している。製剤方法、適用手段が一大実用面を開拓した一つの実例として注目すべき出来事である。このように塩素酸ソーダ研究の歴史は非常に長く、たえず徐々に研究と改良が行なわれてきた。今後は火気危険性に対する軽減化の研究が焦点となろう。

III わが国における塩素酸ソーダの重要性

1) 塩素酸ソーダはわが国の林地、原野および非農耕地の雑木雑草の構成上からみて、きわめて適合した除草剤と考えることができる。つまり日本の上述処理対象地帯には欧米各国と根本的に異なり、わが国固有の植物といわれるネザサ類をはじめ多種類の雑木性竹類が広く分布し、ササ類に有効でない除草性物質は、たとえ外国ですぐれた雑木雑草駆除剤であつても不適合なものと考えられる場合が少なくない。ところが塩素酸ソーダはこれらササ類に対し特効的な防除力を示し、根部まで枯死させる能力が示されている。この点が特にわが国において塩素酸塩類が、諸外国と異つて林地除草剤として不抜の地位を与えられる第一の理由である。

2) 第 2 には塩素酸ソーダの殺草作用は強力かつ効果が速かに現われ、非選択であることであろう。多くの多年生イネ科、広葉系雑木雑草に対して、恐らく Paraquat を除いて第一位にあげることができる。そのうえこの枯殺力は粉剤として適当に使用することで、結構物理的な選択性除草剤ともなり得ることが本剤の一つの特徴でもある。

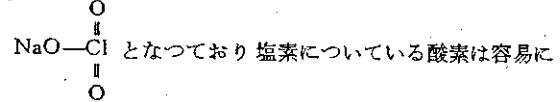
3) 第 3 番目に本剤はわが国の気候土質にも適合した除草剤であることがあげられる。つまり日本の気候は多雨湿潤型のために林地、原野等の土壌は塩基不飽和を主

因とする酸性土壌を形成しているが、このような土質は亜酸化物や亜硫化物、水素等の還元性物質が多く、これらの還元性物質が塩素酸ソーダの酸素を奪うために、塩素酸ソーダの施用の初期に急性的な毒性が示され、そのためにアルカリ地帯と異なり少量で高い除草力を示し、反面土壌中の毒性は早期に消失する利点がある。また、施用時期が多雨のことも土壌中の流亡浸透を促進し、そのため毒性消滅速度を早めて土壌の理学的悪変化を少なくしている。これがもし諸外国の例にみられるようなアルカリ土壌であれば、薬剤施用量は増大し、毒性は長く残留して徐々に植生を害することになり、到底林地の除草剤として広汎な適用は至難となる。

4) 第 4 には塩素酸ソーダはその原料および製法からみて除草剤中最も安くかつ多量生産ができるものの一つであり、将来量産化によるコストダウンは充分期待できることである。このようにみえてくると、塩素酸塩類の林地除草剤としての将来は少なくともわが国に関する限り、かなり強固な土台をもつていて容易に崩壊するものではないことが窺われる。

IV 塩素酸ソーダの重要な諸性質

本剤は食塩の飽和溶液に 1 万 KW の電力を通じて、電気分解により得られた電解液を濃縮して析出塩をつくり、これを分離乾燥して得られる。そこで装置は別として食塩および電力代が直接大きく価格に影響してくる。製品はきわめて水にとけやすく、0°C で実に 75% も溶解するため作業衣、器具器材等は水洗いによりいとも容易に薬剤を除去することができる。また製品は吸湿性が大きく露出しておけば泥状化することもあるが、適当に防湿密閉された容器内では問題はない。つまり使い残りは堅く密封しておくことで足りる。しばしば林地では現地に貯蔵するとき直接地面におかないこと、雨もりを防ぐこと等が注意すべき点である。一般に塩素酸ソーダはたとえ吸湿しても除草力の本質には何等の影響がない。なお 50% に稀釈された粉剤はかなり吸湿しても撒布に当り流動性を失わない点も取扱上便利である。次に塩素酸ソーダの取扱上最も注意すべきは火気に対する性質であるが、本剤は元来非常に強い酸化剤で、その結合の形は



となつており塩素についての酸素は容易に離れて他物と結合しやすく、これが酸化作用の中心をなしている。しかし塩害そのものは引火性も爆燃性もなく、それほど危険なものでは全くないし、また水にとけた塩素酸ソーダは全然引火爆燃性を失い危険性は皆無である。いままでの研究例では外国で礫砂や粘土または塩化カルシウム等にて増量してかなりの爆燃性防止効果をあげている。爆燃の危険性は還元性をもつ有機物が塩害

中に混入すること、そしてそのものが乾燥していることが引火性を高め、ついで爆燃性をおびる根本原因である。したがって有機物を混入しないこと。例え混入しても乾燥させないこと、そして火気を近づけないことが守られれば事故は起こり得ないはずである。具体的に危険な異物はノコギリ屑、乾いた落葉とくにその粉末屑、木炭の粉末、マッチ、ゴムおよびその粉末、アルコール類、石油類、ガソリン、衣類、布切等である。さて現地に塩素酸ソーダが到着してから撒布作業が終了するまでの順序に従つて、若干の火気に対する注意事項をのべてみよう。まず塩害の貯蔵は標識を必ず施して明示し、その附近でタキ火をしたり、タバコを喫わないことが守られなくてはならない。ついで撒布のときは適当な撒粉器を使用し、構造的に塩素酸ソーダの吐粉に当りマサツや打撃、異物混合の行なわれぬ様式のものを使用すること。作業ははじめから終了までライターやタバコ、マッチを保持しないこと。撒布作業終了後は必ず衣類を脱いで直ちに水洗いして塩素酸ソーダを流し去り、更衣後タバコを用いるようにする。また塩素酸ソーダ撒布地では撒布後晴天がつづいている間は、近くでタキ火をしたり、タバコの吸殻を捨てないこと。これは塩害が過剰に撒布されたときに注意したいことである。普通は植物と反応して早期に活性がなくなることが多いが、念のため以上の注意を守る方が好ましい。以上の点が守られればまず万全な危険防止といえよう。本剤は皮膚を通して人間や家畜、昆虫には全く無害で、きわめてうすいものは昔は「うがいぐすり」として純良なものを用いたこともある。ただし多量に濃厚のもののみ下すと、かなり激しい下痢を起こすといわれている。また食味が若干食塩と類似しているため、食塩に越えた家畜が誤食して中毒した例も外国ではあるので注意したい。さらに山林地に撒布したり、水洗いすることにより塩素酸ソーダが河川に流れても魚毒を起こす危険性はほとんど皆無である。いま当研究室で測定した鯉(体重 15~25 g)に対する毒性を示してみると、48 時間次の PPM 濃度中で全く影響が認められていない。

100 PPM—無害, 75 PPM—無害, 50 PPM 無害, 比較対照の PCP は 0.3 PPM で 24 時間に半数致死を招いている。

以上塩素酸ソーダの水および火気に対する重要な性質と、人畜や魚類に対する毒性にふれたが、要するに本剤はちよつとした知識をもつて取扱に注意すればきわめて使い易い除草剤であることがよく分る。撒布時特別に防護衣類を着用することは世界的に例がなく、撒布後更衣し水洗いすることでも足りる様である。

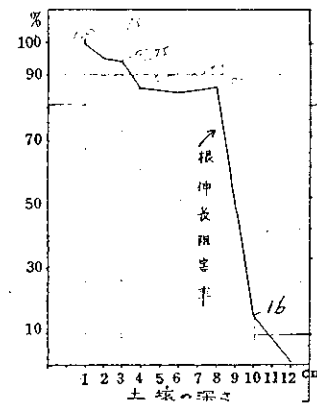
V 塩素酸ソーダの殺草木の機構

本剤の撒布によりほとんど非選択的に雑草木を枯死さ

* 宇都宮大学農学部雑草防除学研究室

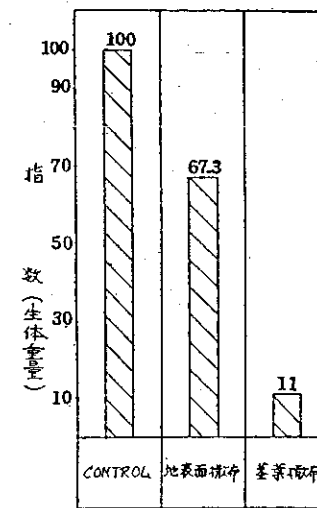
せ、かつその殺草作用が数日間に及んで進行する機構は今日完全に解明されていない。

しかし、まず塩素酸ソーダの植物体への撒布溶解、ついで細胞内への浸透が行なわれ、その強力な酸化作用による植物の細胞や組織の直接破壊が行なわれることは申すまでもない。この場合、植物の外部形態や植物の種類によつて植物体表面への附着量や浸透量がかなり大幅に相違し、抵抗性の張弱となつて示されてくる。そして次の段階では植物体内に入った塩素酸ソーダが体内成分と反応して起こる毒性の発現が問題になる。つまり植物の体内に含有されている多くの還元性物質、例えばブドウ糖やアルデヒド等によつて還元されて次亜塩素酸(HClO)を生成し、これは劇しい植物毒性を示し殺草程度を深く進行させる。このため植物体内に還元性物質の多く含有されている時期ほど塩素酸ソーダの毒性が強く、しかも早く現われることになる。したがって陽光がよく当り、還元性物質を多く所蔵している植物はよく枯れるが、かえつてせんさいに発育した樹陰や日かげの雑草木が抵抗性を示す場合はしばしば見受けられる。これらのことは林地除草でも時々経験することがある。なお塩素酸ソーダの毒性でつけ加えたいことは、薬剤が地面におちてやがて根から吸収される場合、塩素酸ソーダに弱い抵抗性を示す植物ほど好んで薬剤を吸収し、しかも植物体内で早く還元されて強い毒性を受ける植物群であり、反対に塩素酸ソーダに強い植物は根からの吸収量が小さく、体内にそのまま長く滞つていて反応を起こすことの少ない植物群と考えられている。さらにまた、同一植物についてみると、その植物が酸性土壤に発育している場合とアルカリ土壤に生育している場合では、酸性土壤地帯に発育している方が塩素酸ソーダに敏感に反応し毒性が強く現われる場合が多い。ともかく上述のように塩素酸ソーダは植物の葉や根から体内に入り、いろいろ複雑な反応を示すが、これらの塩素酸イオンや次亜塩素酸イオンは植物の体内ではどのように移動するか非常に興味ある問題である。現在までのところ植物体内移動、特に地上部茎葉に侵入した本剤が下方や側方に移動することは僅かに認められるが、非常に小さいとみることができる。このためにスギやマツ、ヒノキ等の造林木に部分的に濃厚に附着しても損害はその部位にだけ止まり、他に波及することが少ない。これに反して地下部根群から吸収された場合は、非常に速かに木質部を通つて上昇してくる。この場合は被害は全体に示されるが、特に生長点や梢端の枯死等となつて示されることが多い。こうして一般的には塩素酸ソーダは地上部より地下部への移動は小さいか、またはほとんどなく、反対に地下部から地上部への上昇は速に行なわれるということが出来る。ただし植物の種類によつてはアズマネザサのように、上



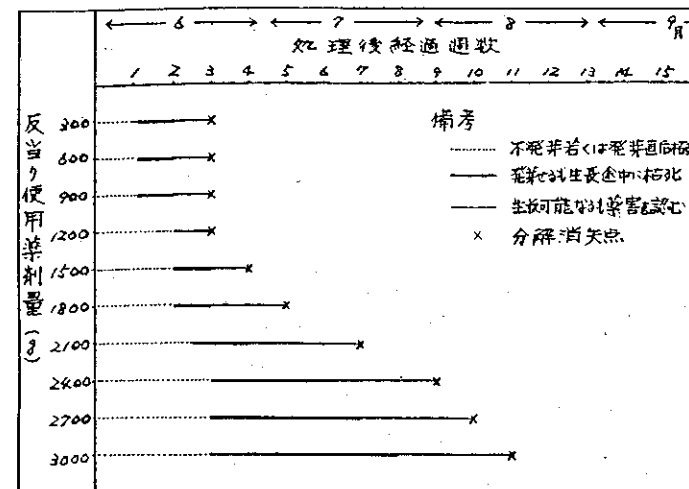
第1図 NaClO₃の土壤中の移動試験 (宇大1962)

下はかなり自由な動きをすると推測される植物もある。次は塩素酸ソーダ粉剤の場合、当然かなりの分量は地表に落下し土壤と反応して分解を受けたり、土壤中を浸透下降し、また傾斜地では側方に動くことが考えられ、これが薬害や殺草木に関係してくるとみられる。また地拵の場合は次の栽植の時期とも関係してくることが考えられる。塩素酸ソーダは-(負)荷電のために土壤粒子に吸着されることが非常に小さく、このために土壤中を下降する雨水に伴つてかなり土壤の下層まで移動が行なわれる(第1図参照)。しかし実際に測定してみるとやはり土壤の表層ほど含有量は多いが、その時の降雨条件では逆に下層の方が濃厚な場合もある。これは塩素酸ソーダの粒剤が時に除草効果が示されるが、概して効果がでない場合と密に関係する問題でもある。いずれにせよ土壤に入った塩素酸ソーダは降雨により下降し遂には根のとどかない部分に流亡する量は相当大きい。これと同時に土壤中の還元物質によつて分解されていくが、土壤深部ほど酸素不足の物質が多いため下層に浸透するほど分解は急速になり、遂には酸素の全部を奪われて食塩に転化すると考えられる。半面また土壤中の数種の微生物は塩素酸ソーダの分解を助けるので、微生物の繁殖条件の良い場合、たとえば高温で適当な湿気があり、有機物が多い等のときは分解は促進される。以上のように塩素酸ソーダは植物体に接触浸透して、直接の酸化作用と植物体内成分との反応による二次的毒性の発現、ついで体内の移動、さらにまた土壤中に入った塩素酸ソーダの土壤中の行動



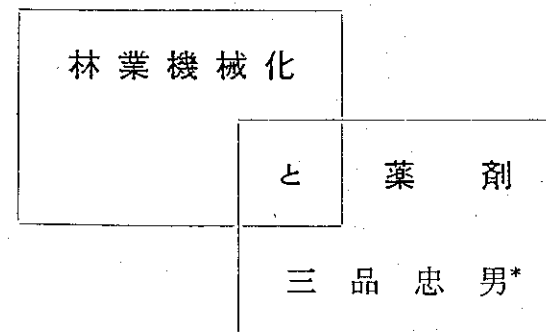
第2図 NaClO₃の地表撒布と茎葉撒布の効力差 (宇大1952)

下はかなり自由な動きをすると推測される植物もある。次は塩素酸ソーダ粉剤の場合、当然かなりの分量は地表に落下し土壤と反応して分解を受けたり、土壤中を浸透下降し、また傾斜地では側方に動くことが考えられ、これが薬害や殺草木に関係してくるとみられる。また地拵の場合は次の栽植の時期とも関係してくることが考えられる。塩素酸ソーダは-(負)荷電のために土壤粒子に吸着されることが非常に小さく、このために土壤中を下降する雨水に伴つてかなり土壤の下層まで移動が行なわれる(第1図参照)。しかし実際に測定してみるとやはり土壤の表層ほど含有量は多いが、その時の降雨条件では逆に下層の方が濃厚な場合もある。これは塩素酸ソーダの粒剤が時に除草効果が示されるが、概して効果がでない場合と密に関係する問題でもある。いずれにせよ土壤に入った塩素酸ソーダは降雨により下降し遂には根のとどかない部分に流亡する量は相当大きい。これと同時に土壤中の還元物質によつて分解されていくが、土壤深部ほど酸素不足の物質が多いため下層に浸透するほど分解は急速になり、遂には酸素の全部を奪われて食塩に転化すると考えられる。半面また土壤中の数種の微生物は塩素酸ソーダの分解を助けるので、微生物の繁殖条件の良い場合、たとえば高温で適当な湿気があり、有機物が多い等のときは分解は促進される。以上のように塩素酸ソーダは植物体に接触浸透して、直接の酸化作用と植物体内成分との反応による二次的毒性の発現、ついで体内の移動、さらにまた土壤中に入った塩素酸ソーダの土壤中の行動



第3図 NaClO₃による6月下旬土壤処理の場合の消失速度 (宇大1962)

特に活性度が関係して、かなり複雑な枯殺作用が進行するものとみられる。しかし結論的には非選択な接触型除草剤であるから、土壤処理作用(粒剤)によらないであくまで水溶剤、粉剤を用いて殺草力の有効な発現を図ることが正しい使い方である。反面造林木被害の軽減という見地からは必然的に粉剤とならざるを得ない。今までの非農耕地や林地における筆者の研究では、同一条件の場合土壤処理と茎葉撒布では薬効の効率が著しく異なり、通常土壤処理は茎葉直接撒布の1/5~1/6になつている(第2図参照)。このことは1年生草木よりも多年生さらに木本性植物になるほどその差が大きくなる。しかし若干の例外もあり、土壤表層に腐植が非常に少なく、土質も塩素酸ソーダの適当の深さまで保持される所で適度の降雨のある場合、土壤処理と茎葉撒布の差が比較的小さくなる場合もある。しかし、これはあくまで特



いささか古い話になるが林業機械化協会が発足して間もなく、その機関紙である林業機械化情報(今の機械

* 林野庁・業務課

殊の場合で、粉剤による茎葉接触という手段は、林地における塩素酸塩類使用の最も普通の原理である。次に土壤中における塩素酸ソーダの活性度の持続性について若干言及しよう。塩素酸ソーダは上述の考え方からなるべく地面に落下する量を少なくして、茎葉部に付着する量を多くすることが使用法の主眼としなければならないが、実際には相当量が地表面に落下することになり、それが上述の土壤中の変化を受けて徐々に活性度が減じてくる。いま一般の畑地火山灰土で測定した結果の一例を示すと第3図の通りになる。さきに一部ふれたように、わが国のような酸性土壤では塩素酸ソーダの毒性は強く現われ、土壤中での活性度の減退も早い、アルカリ土壤では毒性

が弱く、徐々にしか不活性化が進まないために、長期間土壤中に毒性が残存し実際の利用場面でいろいろな問題を惹起している。

VI 塩素酸ソーダの林地除草剤としての将来

筆者等は、本年度塩素酸ソーダと他の多くの除草性物質との共同使用効果について多角度から検討を加えてみたが、既存のほとんどの除草剤を複合剤として用いることは、爆燃性の増大、貯蔵中の経時変化、殺草能力の非増大化等からみて不適当な物質であることを確め得た。つまり塩素酸ソーダはこれを単に増量物質で積してそのものを直接使用することが最も好ましい手段とみられる。そして将来塩素酸ソーダは正しい知識のもとに林地に適用されるならば、わが国林地、非農耕地等の非常に重要な除草剤としてさらに大きく躍進することは疑う余地がない。(次回はシアン酸ソーダ)

化林業)に、現東京営林局の岡島呉郎経営部長がアメリカ林業の視察記を書いておられたが、その中に同氏がアメリカ南部で新聞記者にアメリカ林業の機械化はどうかと聞かれたとき、"アメリカ林業の機械力もこれ以上新機軸的發展があるとは思えない、現在の機械の改良、応用が限度であって、もしアメリカ林業に飛躍的發展があるとすれば、それは化学的林業への結びつきこそ大いに期待して止まない"と応えたという一文があったが、たまたま林業機械化と薬剤という変なテーマで何かを書こうとしたら、まっ先にこの一文が思い出された。

当時はわが国の産業界も第二次大戦の傷痕からやっとはい出し何かをやるという意欲が生れてきたばかりの昭和26年の初期で、林業もほどほどのハンデキャップをもちながらも、他産業に遅れまいとして機械化への道を

山の除草剤適用試験をみて

安尻利行*

えるか今のところ判らない。

使用した薬剤はキルジン、ATA、TCA、B680であるが、水溶剤はよくきいているに反して、粒剤で使用したものは根系まで腐朽するにいたらず、茎は堅くたっている状態である。

春散布した所の隣接地で、同じ植生状態の試験区に、秋紅葉の始まりかけた時期に散布した。日産化学、石原産業、保土ヶ谷化学の参加によって行なわれた。山でじっとしていると寒さが身にしみてくる。植物の生育期間も終りの頃である。

薬の散布時期については、その薬剤の性質、対象植生によって異なるであろうが、一般には新葉が出て最も植物の活動しているときを選ぶのが普通であろう。それに反して生育期の最後に散布することはどうだろう。しかし、養分が下降し、貯蔵される時期であるから、薬剤が植物体内で移行するには最もよい時期であるという人もある。

春散布と秋散布区を比較してみると、薬効の現われ方が秋散布の方が遅いようにみられる。さらに冬期間雪の下にありながら薬効は進んでいたようにみられ、翌春雪どけと同時に見たときは、大部感じが変っていた。

灌木雑草地の地拵

春に下刈を対象とした散布区の下方に、この地拵対象の試験地を設けることにした。

37年春さき、広葉樹の天然生林の伐採が終わった山で、灌木は伐根から萌芽したものが大部分である。植生はコナラ、クリ、カエデ類など19種、草本階ではヤマヨモギ、ススキ、スゲ類など13種、フジ、ヤマカシユウ、アケビのつる類がみられ、当地方の天然生林跡地として一般に現れる植生である。

9月19日、石原産業、日産化学の2社によって散布が行われた。供試薬剤はブラッシュキラー、プラスコン、キルジン、621号、622号で、薬量・散布方法を変えて25区設定した。一部土壌に混合して散布したが、灌木にはほとんど効果がみられなかった。

1週間後の薬効は遠くからでも明らかで、その試験地一割だけが落葉し地肌を現わしてくる。この分でいくと地ごしらえはうまく行きそうに見える。植栽木に対する薬害の心配がないので、灌木だけを殺すことに主眼をおけばよいところに散布の容易さがある。

2カ月たった11月27日調査に出かけた。経常の業務

農薬メーカーの人達とおつき合いするようになってから、もう2年目の林地除草剤適用試験を終ろうとしている。管内のあちこちに設定した除草剤の試験地もかれこれ300区になっているが、今は雪をかぶったりしておりその効果は判らない。明春、草の発生状態や萌芽の抑制状態をみるのも楽しみのうちというところだ。

私どもの営林署は、昭和37年度から造林実験営林署という名称のもとに、造林技術の革新を期して、各種の調査・実験を開始した。そのうちの1テーマとして林地除草剤適用試験がとりあげられ、林業薬剤協会と一緒に試験地の設定・調査が始まった。最初の散布が37年6月である。

除草剤については、苗畑で使用している僅かばかりの薬の智識があるのみで、薬剤メーカーの方々と話していると、聞きなれない薬の名や用語がとび出してくるので、その内容を理解するのになかなか苦労した。またその反面メーカーの方でも、林業用語、造林の方法、林地の立地条件等については、あまり理解されていない状態だったが、お互いに、薬剤散布・調査をくり返しているうちに、だんだんと理解が深まって行った。始めは短グツで山に来る方もあり、杖橋や木馬道を歩くときは、いささかみるにしのびない状況だったが、この秋頃には、結構山のスタイルも身につけて、山を楽しんでいたようである。

昭和37年度における経過

細かいデータは報告書ですでに発表してあるので、あらましの経過について述べることにする。

ササ生地の地拵

昨年実施した試験地は、地拵区としてカラマツ・広葉樹林内のササ生地で、ミヤコササの密生地を対象にして散布した。6月中旬日産化学、八州化学、イハラ農業の3社が参功し、200m²程度の試験区8区をとり、いずれもよい枯殺効果であったが、むしろ薬量が多すぎた結果か上木のカラマツの一部、ミズナラ、ミズメに薬害があらわれた。今年春さき、宇都宮大学の竹松先生がこの試験区をみられて、「薬量がともかく多過ぎる、現在でも残っているようだ」ということであった。最近の状態は、ササが大部分ボロボロにくずれて、そのまま植栽が出来る状態となっているが、植栽木にどんな影響をあた

* 前橋営林局中之条営林署経営課長

ら、容易なことではない、これを機械化する目的で、鉄線運搬装置が考案されたのであるが、実験の結果は幸いうまく行ったが、それを見て“これは便利だ。これさえあればおれは寝ていてもよい。これからはオッカアや子供たちに炭を焼かせておればよい”とよこんでいた。全く機械化の認識がこのような姿であるから何のため機械化するのかわからなくなってしまう。以上は当地における一例であるが、一方経営者側の体制はというと、これまたお粗末なもので中には機械化は金ばかり使って何を指導しておるのだという声さえあった。林業の機械化は企業上さしせまった必要性から生れてきたということよりは、理想から出発したきらいがあり、このため、このような議論が生れてきたのではないだろうか。この点薬剤の問題とは出発点が自ら異なっているような気がする。薬剤関係は急激に変化した日本の産業構造からくる就労構造の激変から山村には殆んど労働人口がなくなり、しかも木材需要の増大は必然的に造林面積が拡大され、しかも機械力利用に限界があるというあらゆる面から追いつめられたところに、その出発点が生れてきた。この点では機械導入より或は抵抗が少ないのではないだろうか。しかし薬剤については機械と異なり、他への影響、特に人畜への影響が大きいかを考えると、そこに導入に対しての大きな問題があり、また抵抗もあらうと思われる。

次に機械とか薬剤の導入を近代工業と林業とのむすびつきという観点から考えてみよう。前にも述べたように、林業は立地条件が他の産業と異なり機械導入にとって非常に過酷になっている。特に使用現場が広範囲におたっており、しかも近代工業の必要かくべからざる条件としての大量生産という点から考えると、林業機械の需要はあまりに小さすぎる。従って需要が少ないと大規模機械工業はノータッチ、或は片手間仕事となり、近代的な最高技術の参加が見られず、その上量産体制にならないと価格も低廉にならないし、試作研究の余裕もなく、従って性能のよい価格の安いものが生れてこないという悪循環を重ねる結果となることは当然である。では林業機械の今日あるのはどのような理由からかという点、第二次大戦後軍需産業が民需産業に転換した機械の一部航空技術者が林業機械に参画したことである。これにより高性能の集材機が今日のように悪条件を克服して生れ出した。米国においても同様に、チェンソーの出現を見た。最近ではこれらの機械もある程度の量産体制にも入り得るほどの普及を見るに至った。しかし、それに伴ってメーカーの数も増加してきているが、機械そのものの需要はさほど増加していないところにまたまた問題が生れてきている。薬剤については、現在各メーカーが研究を

(P 16 左上につづく)

歩まんとしておいた時代で、その第一歩として林業に使用する機械はどんなものがよいか暗中模索、試作しては失敗するということが繰返しており、前途は全くいばらの道と思われていた。しかも林業という特殊な経営形態に加わるに、機械導入の場である林地の立地条件から機械導入には早くも自ら限界が見られたが、その限界が余りにも大きく、大部分が機械を受け付けない分野のように思われた。従って、その分野が大きすぎて機械化に対する将来への見通しが余りにも暗く一体どうしたらよいか迷っている矢先に、化学と林業という言葉がとび出して来て、何か行詰りの迷路に一つの光がさし込んだような感じがした。もっとも当時は今のような薬剤が今のように使われるなどとは想像もしなかったが、とに角、漠然とした大きな期待がもたれたことは確かである。その期待が今日、次第に序々にではあるが実を結んで、その推進母体たる薬剤協会が生れて活躍しておる姿をながめ、薬剤に対する親近感が急にわいてきて、“おい、薬剤君待ってたぞ”とつい言いたくなってしまふ。

さて薬剤特に除草剤が林業に採り入れられてきた過程をながめると、林業機械が林業に入って行った過程とよく似ており、従ってその母体たる薬剤協会も、機械化協会と同じ様な歩みをするのではないだろうかと思われるので、林業と機械の歩み、即ち林業機械化協会の歩みをふりかえり、機械あるいは薬剤等の林業にとっては異物と思われるものがどのようにしたらうまく調和して入って行くか筆者なりに考えてみたい。もっとも薬剤には全くの素人で的外れたことが多いかも知れず、全く手前味噌臭い点もあると思うが、底に流れる考えは決して的外れてはいないと思う。

すべての技術革新には抵抗がある。林業機械化もご他聞にもれず、当初から抵抗があったことはわが国ばかりでなく、諸外国でもよく見られると共に林業界のみでなく見られる現象である。が、特に林業においては根強い山村の封建性までからみ合せて、ハデな抵抗ではなくとも根の強い抵抗が多い。林業機械の導入頭初は今日のような薬剤の導入とは社会環境が異っており、末だ農山村に余剰労働力があり、しかも低賃金で雇傭が容易であった時であり、そんな処に高価なしかも末だ性能が安定していない機械を持ち込んだのだから、その反撃は容易ではなかった。チェーンソーの公開テスト現場では、エンジンがストップすることにヤンヤの拍手かっさい、全く機械の失敗を祝福するふんいきであった。また、あるところでは山奥で木炭を焼いている現場に簡易鉄線運搬装置を持ち込んだとき、ご承知のとおりふつう、製炭の場合一家をあけて労働に従事しており、親爺が炭を焼いて母親や子供が運ぶという形で仕事をしているが、この木炭の運搬が山越え谷越えでしかも背負って歩くのだから

に追われて、調査の日程は予定通りできないことが多い。この調査も、大部分自然の落葉が終りに近づいている時期である。試験区もその周辺の対象区も落葉によりその差がほとんど判明しなくなってしまっていた。もう少し早く来るのだったと思うがあの祭りといわざるをえない。

そこで調査の方法として剪定鋏で灌木を切り、枯死状態をみることにした。前回の調査でよく枯死したと判定したものが茎の内部まで浸透しておらず、薬効は表面だけにどまり生きているものが多い。半枯死のものが大部分で、抑制効果がどの程度あらわれるか興味がある。いずれにせよ最終の結論は、明春、植付け時期における植生の状態にある。

38年の植付けもそろそろ終りに近づいた5月中旬、地拵カ所にまいた除草剤の効果はどの程度になっているかと思い試験地の調査に出かけた。大部分灌木を抑制していたが、土壌に薬剤を混合したものは、僅かに草本の発生を少なくしているが、灌木に対しては抑制効果は認められなかった。

60%以上の枯損または抑制効果のあったもの17区について、そのままの状態ですぎを植付けた。

萌芽の抑制については、樹種によって選択性の薬効を示すというよりも、むしろ根系の深さ、根株の大きさによる差の方が大きくあらわれているようにみられる。しかし中でもカエデ類は比較的良好に抑制され、サクラ、シダ類は枯死するものが多いようだ。

植栽木に対する残効性については、24-D、ATAの薬害と思われるものが僅かにみられた。スギ植栽木の先端にクロロシスのあらわれたのがあったが、1週間程度で回復し生長した。また茎葉のネンテンしているものも一部にみられたが、軽微のものである。薬量について検討の必要がある。

地拵で一番問題とされるのは、広葉樹の伏採跡地で、とくに根株の処理ということだろう。

除草剤による下刈区

昭昭37年度の除草剤散布は、主として管下担当区部内の唐操原国有林で集中的に行われた。この試験地に登るには急な木馬道があったが、薬の運搬や調査のことを考えて新歩道を作った。ジグザクと雑木林の中を登る。薬屋さん達は山の気分を満喫していたようである。

37年の春、植付けたばかりのスギの造林地を対象に薬剤散布を行った。

植生は、低木階にウミズサクラ、カエデ類、クワ、コナラなどの萌芽地で、草本階にはタガネソウ、スゲ類、チゴヨリ、チヂミササなどである。

供試薬剤は、621号、622号、623号、キルジン、ATA、バロン、245-T、アンメート、パンベル、B 680、TBTC、

クサトール、MH+B 680、A・Bである。

クサトールを除いては薬害があまりに大き過ぎた。除草剤の使用結果は、雑草灌木を抑制するよりむしろ枯殺し林地を裸地状態としてしまっ、これでは元も子もなくしてしまう結果となると心配せざるをえない。

事実、エロージョンと土壌構造の破かいが起こりつつあるようにみえた。2カ月近くも経ると、タケノグサ、タデが新生し、灌木も再生し始めたが、奇型のものが多く抑制効果がみとめられる。

しかし植栽木についても、これと同様薬害により生長の止まったのはまだよい方で、枯死したものが大部分である。

本年春にスギ苗を補植したが、薬害はみとめられず普通の生育をしている。7月の頃にはタケノグサ、ヒョドリソウ、クマイチゴ、アザミ、クサギなどが繁茂し、下刈を実施しなければならぬほど植生は回復した。

除草剤散布地の再生、新生の植生については土壌の性質により、それぞれ差異がみられるようである。水分のやや多い土壌では、薬効は早く失われ、草本類が新生するが、やや乾燥性の土壌では、草本は前者に比して新生はおそく、灌木の奇型はなかなか回復しないようである。

昭和38年度試験について

本年度の試験地の設定については、昨年の経験により、参加メーカーと連絡をとり試験設計をたてたいと考えていた。梅雨時期の寒い一日、営林署の貯木場で関係者が集り、フィールドの設計をし、歩調をそろえて散布・調査を進めて行くことにした。

前年、集中して設定した唐操原国有林は林道の改良工事のため不都合をきたすので、下刈対象の雑草灌木地として、篠名山山麓の太田、大戸の2区を選定した。

供試薬剤もその種類が多くなり20種類をこえ、その散布区は51区と多くなった。

試験地はスギ2年生の造林地で、伏採前は、やはりスギの良好な林であった。

人工林の伏採跡地は灌木より草本類が多く生える場合が多い。とくに伏採前樹冠がよく接して、林内に陽光のあたらない林ほど植生は少ない。ヒノキ林がもっとも伏採後の下層植生が少なく、次いでスギ、カラマツとなり、アカマツ林は一般に多い。

まず下刈用として、比較的薬害にも抵抗性の強いスギの2年生で、しかも草本階の多い立地を選んだわけである。造林木と雑草との生理上の差が大きければ大きいほど、除草剤による選択が容易であると思われた。

参加したメーカーは、日産化学、石原産業、保土ヶ谷化学、昭和電工、日本カーリット、北興化学、日本農

薬、武田薬品の8社で、6月23日沢渡温泉に30名が集会した。散布機の点検やら、薬品の未着のところや、中には御本尊さまの来ていないところなどあって、てんやわんやであった。

翌日、雑草灌木区の散布を終り、つづいて大戸担当区部内のササ生地の下刈を対象に散布した。この試験区は春植付けたばかりのアカマツ造林地で、ミヤコザサの密生地である。

翌26日は四方温泉の奥地に入り、海拔高1,100mのブナ林内に登る。チマキザサの密生地、地拵・下刈に多くの労力を必要とするところである。この地域になると土壌酸度も低くなり、pH 4.0程度である。地形も急傾斜地となり汗を流して登る。メーカーの人達は歩きなれない路なので苦労している。

第1回の薬剤散布を終り、1カ月、2カ月目の共同調査を実施した。

別表は、雑草灌木を対象にした下刈に使用した薬剤と、その枯殺効果、薬害の調査表をまとめたもので、いずれもパーセントで表示したが、その内容については、あらためて検討したいと思う。

その後、11月末の状態では、変色して枯死したかに見えるものが生きていたり、判定があまかったと現在思われるのがいくつかあった。さらに薬効が進んでいるというものはみあたらず、全般に植生は新生、再生により回復している。

しかし、下刈に薬害が出るということは最大の欠点である。草も枯れたが苗木も枯れたというのが多い。比較的よいと思われるのには、塩素酸ソーダ系とスルファミン酸アンモンのうち、いくつかであろう。

アカマツ1年生造林地については、下刈の対象となっているミヤコザサは比較的良好に枯殺効果がみられたが、全試験区について、ほとんど薬害がでていたほどであ

る。アカマツは薬害にかかり易いのか、植付け後数カ月という散布時期が悪かったのだろうか。

その後、7月、8月の末に萌芽の抑制を目的に、地拵地に散布した。その結果は明春に最終の効果判定を待つこととなる。

林地除草剤に対する考え方

昨年と本年の除草剤の効果をみてみると、殺草効果をねらい過ぎると薬害が大き、薬害を心配し過ぎると除草効果が少なくなる。灌木には造林木よりも強いものがあるので、下刈において、よりよく除草効果を期待するならば、地拵時点で薬害を心配せずに灌木類をやっつけてしまう必要があるのではないだろうか。翌春の残効性の問題であるが、1年経過するとほとんど植栽木に影響はなくなるようにみられる。

さらに必要なことは、根株処理を考えてみる必要があるのではないか、下刈の時期には、草本階を主とした植生として薬量を少なくして、薬害をなくすことが考えられる。

試験設計においても、地拵対象は地拵のみで、下刈対象は下刈のみで1年ごとに変えて行くことなく、ある程度効果あるものは、地拵から下刈へと連続して植生の変化を追うことが必要だろうと考えられる。

散布時期についても、検討する必要があるようだ。下刈用は下刈時期でなくとも、その前の植生の小さいときにまいた方が効果が大きいのではないか。地拵用としては、伏採直後に処理した方が効果が高くないか。

× ×

以上中之条営林署管内で37年、38年の2カ年に亘って実施した林地除草剤適用試験のあらましを、現地をみている立場から記した次第で、何かの参考になれば幸いである。

林地除草剤

現地検討会随行記

*後藤宗玄

林業薬剤協議会除草部会の一員として、前橋営林局中之条営林署管内の林地除草剤適用試験現地検討会に参加しましたので、その随行記をかいてみたいと思います。

ときは秋のきざしも身近に感じられる9月13・14日の両日、除草部会長の東大佐藤教授をリーダーに林業試験場三宅先生、林業薬剤協議会事務局の谷井氏はじめ会員

* 東亜農薬株式会社開発部

メーカー約20名と、地元より前橋営林局造林課長、係長、技術研究所の加辺先生、中之条営林署の関係者の皆さんとで同署管内の試験地3カ所を検討することになった。

第1日目の13日は上野発10時10分で渋川経由で中之条へ。中之条駅前集合ということで各自思い思いの座席についている。ある人は1等車でゆうゆうと、あ

る人は2等車で、私などいつものくせで上野駅についたのが発車まぎわ、あわてて乗るには乗ったが既に満員ヤレヤレまたかというわけで仕事ズボンにキャラバンシューズ、汚れなど気にもせず通路の真中へどっかと腰をおろした。そのうちにどこかの座席があくだろうと期待して、キョロキョロしていたが、とうとうあかないままに2時間半渋川に到着となった。

下車後すぐに接続している長野原線に小走りに乗替えた。車輛は2輛、協議会で顔なじみのメンバーがあちこちにみえる。ヤアとにこやかに挨拶をかわしたはよいが、これまた女学生の群で席は占められまた立ちんぼ。座っている女学生をうらめしそうにながめたら、本やノートと首つたけの人ばかり。えらく熱心なんだと思ったら夏休み明けの試験の最中の由。試験試験でノイローゼ気味だった数年前を想い出し、“試験より立ちんぼの方が楽しい”とへんに自分をなぐさめながら中之条駅へ。下車して開札口へ出ると現地の局署の方々で車でお出迎え、恐縮しながら車の中へ。参加者が多いせいもあって補助椅子まで満員の盛況ぶり、発車間もなく中之条貯木場事務所に到着。

この会議室で局署の方々のご紹介後、今・明日の予定や現地検討会のやり方などについて1時間ばかり打合せた。

1時半に3台の車に分乗して、吾妻町烏帽子国有林の標名造林実験団地の下刈除草剤試験地へ向う。標名林道を経て道路脇のススキをみて初秋を感じながら2時に現地着。ここではスギの2年生の植生林で、標高700m、緩傾斜面である。ニワトコ・サンショウ・カエデ・タラノキ・ヤマウルシなどのかん木や、タケネグサ・ススキ・タデ・シダ・タガネソウ・フジ・ワラビ・クマイチゴ・ヒオドリなどの草木がスギの木がやっとみえる位にはびこっている。

合計51区の試験区が1aずつ設けられている。林道から試験区へ一歩足をふみ入れたとたんスギの木が真っ赤になって枯れている。しかし、まわりの草本は関係ないといった感じで青々と繁っている。このような好ましくない選択性の除草剤の中にはあっても仕方がない。これとて別の適用場面では正当に高く評価されるかもしれないのだから。しばらく進んで第46区が適当とみて、下刈除草剤としての評価を参加者全員個人個人の判断でやってみることにした。

ここで今回の現地検討会の目的についてふれておくべきでしょう。その目的とは林業協賛以来まだ日も浅く、除草剤の体系的な試験もこれまた日が浅いわけです。そしてもっとも問題になるのは除草剤の経済的な面も考慮に入れた従来の下刈・地拵えとの効果比較であろう。その評価の方法について、試験担当者しか

わからぬ方法では困るわけで、現場をみない人でも、ある除草状態について同じような判断を下せるような表現方法一かたんで誰にでも個人差なく評価し表現できる方法一を確立することを目標に、現段階でもっとも望ましい評価方法を見出すのが今回の目的であったわけです。今まで水戸営林署管内で現地の検討会を行ない、試験のベテランを様式作成委員として作成し、また評価や表現方法について再検討を加え、よりよいものにしようというわけです。このような目的から専門家の意見を聞く前に、参加者全員が個々にカンニングなしに同じ区の除草効果・被害について如何に判断するか、その判断の難易や個人差をみるべく実施したわけです。

ところでその評価や表現様式(案)には散布薬剤、条件などの前提を記載すると共に、薬剤効果、被害、総合判定の項があります。そして薬剤効果については、単子葉植物、双子葉植物、つる類、しだ類とわけ、更に1年生、多年生(草本、かん木)とに分けて、その植生の占有率と効果を記載するようになっております。

しかし誠に恥をさらすようで赤面の至りですが、単子葉植物、双子葉植物などの名はずっと昔に教わった、種子から芽(子葉)が出たとき1枚か2枚かで区別することしか覚えていません。大きく成長した草本についてそれが単子葉やら、双子葉植物やら判別がよくわからないのです。これがわからなければ評価をしようにも出来ないわけです。困りましたね全く。やはり試験はつらいなと思いつつ、あちこちカンニングしつつ聞いてしまわったところ、やはり私なみによくわからない人もいてとまどっていました。何とか時間までに書きあげて、指示どおり無記名で提出した。いくら無責任映画の流行している今日でも、ちっととオーバーじゃないかと、気をとがめながら集計の結果をきいてみると、少なくとも総合判定のところは偏差はあまりないとのことホッと一息ついた次第でした。(余談ですが帰社後モノの本をひっくりかえして単子葉、双子葉植物名を勉強し、次回は赤面しなくてすむかと思っていますところ。)

その後で調査の方法なり、表現の方法なり、また林地除草剤の要求されるべき条件等について討論し、議論百出大いに参考になった次第です。例えば除草剤散布後調査までの間隔、調査の面積の大きさ、被害があった場合のクラス付けを完全無害・弱・中・強度とするとか、被害は外観的な変色よりも生長の障害に重点をおくべきで、2~3年先の生長度までをみるべきだとか、効果についても更に下刈の必要さの度合、翌年下刈期をおくらせればよいとか、薬剤提供メーカー側は調査の精度を植生別にはっきりしてほしいとか云々で、現地の使用者側と薬剤メーカーとの間に意見のズレがつよく感じられました。またそれだけに使用者側の切実な気持が、我々

メーカーにもよく伝わった次第です。

熱心な討論に時間のたつのも気づかずに、おしせまる夕べに一同下山し宿を四万温泉にとった。

翌朝再び第2の試験地中之条町上沢渡の、伐採前除草剤処理による地拵区に向った。キュークツなジープの中で凹凸山道にゆられながらも、加辺先生のユーモアたっぷりのお話に一同笑いこけながら現地へ着く。下車位置より前面斜上の傾斜面に、今は伐採されたあとの除草剤処理区が赤々とみえる。よく効いているんだなあとつぶやきながら山腹を登る足にも力がこもる。いよいよ現地に着いてみると、実によく草木が赤く枯れあがっている。中にはATAによるクロロシスをおこして、白くすぎとおった芸術味あふれる枯れ方をしているものもある。生花にでも出したら面白いだろうなと思いつつ写真をとった。やはり除草剤の成分のちがいで効き易い草木と、のこり易い草木が見つけれられるが、全般的によく効いている。ここでも各試験区についてみんなで地拵えとしてさらに手直しを必要とするかしないか、今後は口頭で意見を発表しあつた。その意見も来年の再生は考慮に入れられないとか、いくつかの条件を設定して発表しないとまとまりにくいものになる。各区につい

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

海外ニユース

—VII—

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

ニレ立枯病の防除剤

市販防除剤の検討

ニレの立枯病(オランダ病)はマツの発疹さび病、クソの胴枯病と並んで世界における樹木の三大病害とも称せられるべきものである。これは *Ceratocystis Ulmi* (BUIS.) C. MOREAU によりひき起こされるもので、一たん侵入した菌は導管内で繁殖移動し樹冠の急速な萎凋をもたらす、やがて樹体の枯死にいたらしめる。このような激烈な被害相に加えて、ニレが街路樹や公園樹として市民と身近な関係にあるため、この病気に対する一般の関心は極めて高い。米国において、この病気が広い読者層をもつ新聞の記事にのせられるに及んで、今日ニレがこの病気のために死に直面する危機にあることが大衆の認識に浸透した。そしてこの病気が雑誌の漫画の主題にされるまでになっている。必然的にこの病気を容易にしかも短期間に治癒させることのできる薬剤への要求が高まり、様々な特許製品を生みつつある。それらはい

てのいくつかの意見を林試三宅先生にまとめていただきながら評価を終える。最後に三宅先生から「巷間には地拵へより下刈に重点をおく傾向が多いが、やはり地拵え時に思いきって薬量も多く、強力に作用するものを処理し、翌年の下刈を少なくする方が望ましい。また林地では農業とちがって中耕を行なわないので、土壤微生物に対する除草剤の影響も問題にすべきだ。また将来の望ましい薬剤として地拵え、下刈時によく効いて後期の林木の生育を促進するようなホルモン型除草剤が探索されるべきである」との話があった。一応意見もおちついたところで、次の予定地大戸へ向う。ジープの中では相変らず話題の豊富な加辺先生の話で退屈をしらない。現地は相当の標高、ススキの高原の中を右へ左へうねりうねって山腹の中腹で下車。山道を200mばかりのぼるとミヤコザサの一面に繁ったアカマツ1年生造林地である。ここでまた効果と被害に議論がわく。使用者側もメーカー側も実に熱心に討論を交わす。何日話しても話題はつきないかのようだ。それにしても使用者側とメーカー側との間にはギャップがある。立場のちがいはいえ早い機会にギャップをなくし、林地除草剤の普遍的実用化をみたいものと念願してやまない次第です。

な立派な効能書を附せられているが、必ずしも信頼すべきデータの裏付をもっているとは限らない。もし一定条件下で試験されたならば、無効のレッテルを貼られるものが多い。ところが、未試験のために無実の効能が野放しにされたり、たとえ試験されても防除効果のないために報告されずに未試験と同じ結果に終わってしまうものが多い。この弊害を除くため、数種のニレ立枯病特效薬と称せられる薬剤が一定条件下で試験された結果が公表された。

SCHREIBER, R. L., & HARISON, J. M. [Results of three treatments for the control of Dutch elm disease, Plant Disease Reporter, 46 (6); 401-403, (1963)] は塩化亜鉛, Tree Saver, Soil life など3種の薬剤を供試した。

塩化亜鉛を樹幹にうがつた孔に結晶のまま埋め込むか、亜鉛釘をねじ込むと有効というふれ込みであるが、実験室における病原菌の発育阻害試験では500 p. p. m. という高濃度まで影響が認められなかった。激害地での野外試験では、処方通りに胸高直径約16インチのニレ50本の樹幹に孔をあけ、乾燥塩化亜鉛の結晶をつめ込んで対照と比較した。しかし、葉の萎凋の程度、菌の組織培養検査の結果にも対照と何等異なるどころなく、かえって葉の変色、薬剤のうめ込み部周辺の本部および肉樹皮の枯死といった被害が現われた。

Tree Saver もまた本病防除に有効として市販されて

いるが試験の結果何らの効力もないことが示された。試験は樹幹にうがつた穴に薬剤をうめ込む方法と、根株近くの土壌に浅い穴から与える方法の2様によつた。数100本のニレを供試したにもかかわらず対照との間に差が認められなかつたのでさらに人工接種試験を加えた。しかし、病徴の発現、組織培養検査の結果いずれにも差が認められず無効と判定された。この場合も処理により内皮および木部の褐変枯死を来した。

Soil life は本来有機土壌改良剤として発売されたものである。実験苗畑において、地際径 1/2~5/8 インチのニレ苗のまわりに、地際径 1 インチ当り 1 および 2 ポンドの割でそれぞれ散布し、耕耘による土壌との混合および灌水による土壌への浸透により発病のちがいを調べた。人工接種区および対照区に一樣に全部発病枯死を来した処理の無効なことが明らかになつた。

次亜塩素酸ソーダ EPSTEIN, A. H., SMALLEY, E. B. [An evaluation of sodium hypochlorite soil application for control of Dutch elm disease, plant Disease Reporter, 46 (4): 216-217, 1963] は次亜塩素酸ソーダの土壌灌注が本病に卓効ありという新聞記事が出され、薬剤の正しい評価とがおろそかにされる傾向を生じつつあるのでこれにつき予防治療両効果を試験した。1年生の鉢植ニレ苗に市販 Klenzade (64% 次亜塩素酸ソーダ) を処方通り有効塩素濃度が 0, 1, 10, 100, 1,000 および 5,000 p. p. m. になる様に希釈し、苗畑土壌の含水量に達するまで湿らすように与えた。予防試験では処理1日後に、治療試験では処理7日前にそれぞれ人工接種を行ない、接種30日後に調査を行なつた。高濃度では土壌に急激な変化を起し、土色は暗褐色から淡黄褐色に変じ、構造的にもいちじるしく透水性の悪い、泥をこねたような分散のはげしいものに変つた。薬害も高濃度に生じ、5,000 p. p. m. では24時間以内に葉に変調を生じはじめ、4日後には水浸性を呈しており、10日後には全供試苗は枯死した。1,000 p. p. m. では葉辺および葉脈間にえ死を生じのち落葉した。低濃度では薬害は生じなかつた。しかし薬効は、予防的にも治療的にも全然認められなかつた。1,000 p. p. m. 処理では落葉を起さす程の薬害を生じているのに病原菌は管束系に明らかになん延を続けていることは興味深い事実であつた。

有効な防除剤

真に有効な防除剤の開発も慎重に進められている。しかも非常に広い視野に立つて着実に探索が続けられていることには注目を要する。ここに紹介するものは、植物生長物質、土壌殺菌剤、殺虫剤とそれぞれ全く異質のものばかりである。

2,3,6-トリクロロフェニール酢酸 植物生長物質は原に植物の生長を促進または抑制する機能だけでなく、中

には病害防除の機能をもっているものがある。すでに2,3,5,6-テトラクロロ安息香酸の樹皮塗布が春材の発達を抑制し、病原菌の導管を通ずる感染を減らすため効果があるという報告はなされているが、薬害が激しいため実用化されるに至っていない。

SMALLEY, E. B. [Prevention of Dutch elm disease by treatments with 2,3,6-trichlorophenyl acetic acid, Phytopathology, 52 (10): 1090-1091, 1962] は、2,3,6-トリクロロフェニール酢酸 (TCPA) のソーダ塩を本病に応用し、実用的効果のあることを立証した。12~15フィートのニレの苗木に各種濃度または量の TCPA を樹皮塗布、原末填充および注入の3様の処理により供試した。処理の時期は、葉の成熟段階に分けて、原則として発芽期、開葉開始期、開葉完了期などとした。樹皮塗布では TCPA の油性アミン塩の 60,000, 90,000 および 120,000 p. p. m. の濃度のものをブラシにより4インチ巾で樹幹を一周する様に塗布した。注入では TCPA の水溶性ソーダ塩を樹幹下部にうがつた4インチ径の穴に個体当り 0.0004, 0.004 および 0.4 g ずつ埋め込んで浸透させた。この処理は開葉進行期のみに行なつた。注入はのみでつけた傷口より行なつた。以上いずれの場合も、処理後において病原菌の凍結乾燥胞子の浮遊液を附傷接種し、萎凋の発生率により比較した。その結果樹皮塗布では、開葉完了期以前の処理で多少の効果が認められたが、開葉完了期処理では全く効果が認められなかつた。また薬害の発生はなかつた。原末填充では 0.4 および 0.04 g 投薬でかなりの効果が認められたが薬害の併発がおこつた。しかし、注入では、5, 10, 12 p. p. m. の処理ではほぼ完全な防除効果が認められた。この処理の時期と効果との関係は、葉の成熟する6月初旬では薬害の発生もなくもつとも完全な防除効果が認められ、6月以前では葉に薬斑を生じたが、10 p. p. m. で有効であることが明らかになつた。しかし、萌芽期以前の処理は無効であつた。従来植物生長物質がこの病害を抑制するのは、ニレの大きな春材導管の形成を抑制して病原菌の新しい感染のひろがりを減らすのだと説明されてきた。さらに組織検査の結果、春材形成以後の注入においては広範囲な填充体の形成促進が進められた。このことは、木部柔組織の形成およびそれに伴う填充体の形成による導管の閉塞が感染のひろがりを抑えるものと解せられる。当年生ニレ苗を用いて注入処理につき実験した結果、薬害と濃度の関係は苗畑試験の結果と同じであり、10 p. p. m. では薬害はなく、組織的には填充体とゴム質分泌により大導管は完全に閉塞されていた。また閉塞は濃度に比例して強まっていた。

ペーバム 本病の病原菌は、都市におけるアメリカニレの罹病木から 30 フィート以内にある健全木に根系を

通じて伝染する。したがって、健病木相互の根のゆ着による伝染を減らすか根絶することがこの病気の防除の1つのポイントとなろう。従来は市内においては機械による掘り上げが試みられているが、作業の経費、地下埋設パイプやケーブルの存在がわざわざして実行可能地域をせばめてしまつている。もし、経済的でしかも実行容易な防除法が溝ぜられるならこの病害防除ははるかに確実性をましてくるであろう。

HIMELICK, E. B., NEELY, Dam, & TYNDALL, J. H. [Vapam, a possible preventive of root graft transmission of the Dutch elm disease fungus Plant Disease Reporter, 47 (2): 85-86, (1963)] は土壌殺菌剤ペーバムが特定部分におけるニレの根のみを殺し、その結果健病樹根の癒着部よりの菌の伝播が防げるかどうかを試験した。

供試林の土壌型は粗しよ砂質壤土と堅密粘土質壤土の2通り、土壌に注入する液剤ペーバムは 7.75% (有効成分 31% の原液を4倍希釈) の濃度でそれぞれ 62, 75 cc 量を用いた。注入の場所は隣接する健病樹間のほぼ中央線上で、深さ6インチ、間隔6インチ、注入線の長さは 12~35 フィートとした。処理は、6月と9月の2回行なつた。調査は10月、24インチの深さまで掘り上げ根の枯死の有無を確めた。根は土壌面より1フィート以内に74% が分布し、24インチの重粘土土壌中には達していなかつた。砂質壤土の方が重粘土質壤土よりも薬剤の浸透を容易にし、根の完全な枯死範囲は、前者では深さ15インチまで、後者では12インチまでと差を生じた。また前者では、62 cc の薬剤の注入により 16~24 インチの深さまでに分布する根の 41% が、76 cc の注入では 81% が枯死した。また注入点を中心として 4~9 インチの水平範囲で枯死が起こつていた。根の枯死部の長さは平均 12~15 インチに達していた。この処理に起因する薬害は認められなかつた。枯死根の組織検査の結果は、根皮、材質は変色致死していたが、木部導管は閉塞されておらず、水や水溶性染料を容易に通過させることが明らかになつた。このことは、薬剤による根の枯死部を通つて菌の胞子が病樹から健樹に運ばれはしないかという疑問を生ずる。また病樹に隣接する見かけ上の健樹はすでに感染を受けたが潜伏期中にあるのかもしれない。これらの感染の可能性に対しては、病樹に隣接する健樹の反対側にさらに1本の注入線を設ければ防除の確実性をますことができる。この処理の利点は、機械による掘り上げに比し、地下埋設物に禍されず何処でも容易に応用できること、処理により公園の通路や私有地の土壌を荒さなくてもすむこと、注入によりわずか 3~6 インチ径の草地在りだけで芝生の損失は最小限に止められること、薬剤費、労賃は掘り上げ機械の運転

費に比べて問題にならないほど安くつくことなどである。

媒介キクイムシの防除剤

本病の病原菌胞子はキクイムシ類の体に附着して運ばれ新しい感染をおこすものである。このため、すでに亜硫酸ソーダがニレの本病罹病木に対するキクイムシの定着防止に有効であるという研究がされている。その防除結果は、無病木処理で 100%、萎凋発現初期の被害木処理で 97% と極めてすぐれたものであつた。しかし、この薬剤は人間や動物に対してははなはだ強い毒性をもっているため、高い薬効にもかかわらず何処でも使用するわけにはゆかない。そこで HIMELICK, E. B., & NEELY, Dan [Systemic control of bark beetle colonization of diseased American elms, Plant Disease Reporter, 47 (2): 87-88, 1963] はすぐれた防除効果をもち、かつ哺乳類に対する毒性の低い浸透性の薬剤の探索を行なつた。供試した薬剤は抗生物質をふくむ14種であるが、亜硫酸ソーダに次いで沃度カリがすぐれた薬効をもつことがわかつた。薬剤は樹幹に刻み込んだおの目から浸透させるおの目法によつた。沃度カリの濃度は 500 および 1000 g/l でキクイムシの侵入を全然受けつけず、250 g/l では樹部の枝にキクイムシの侵入を許し、喰痕を生じたが幼虫の発生は許さなかつた。総じて 100 g/l までには有効とみなされた。そこでさらに大規模な応用試験を林地における数百本のニレにつき実施した。濃度 500 g/l の沃度カリを1個体当り1ピントずつおの目法により投与した。処理の時期は萎凋の発現する夏期である。その結果、健全木処理では 100%、萎凋率 20% 以下の罹病木処理では 94%、萎凋率 20% 以上の罹病木処理では 73% というキクイムシの定着防止効果が示された。この結果は亜硫酸ソーダのそれに比べて、罹病木処理ではわずかに劣るが、低毒性の点でははるかにすぐれているので一般的な使用にはかえつて好適であろう。特に私有地における罹病木は早急な処分はほとんど不可能であり、長期間キクイムシおよび病原菌の供給源となる。このような場合沃度カリ処理を施せばキクイムシの発生が抑えられるので、媒介される病原菌の新しい分散感染が未然に防がれよう。処理木の都合のよい時に取除けばよいのでこの方法は実行上容易であると考えられる。

(林業試験場 保護部樹病研究室 高井省三)

38年度の協会のあゆみをふりかつて、漫然と感じたことを述べてみる。

いずれもむずかしいことばかりで、今後の努力にまっほかあるまい。

1) 部会の活動に就て

現在除草剤、病害、虫害の三部会が設けられてそれぞれ薬剤の開発に努めているが、いずれも急を要するものばかりで、使用者側にとっては出来れば明日にでも使いたいものばかりである。

如何にせん、開発者側にとっては、一年間に1回しか試験が出来ぬとあつては、勢い沢山の薬剤をテストしたくなるのは人情であるが、対象となる林地の状況がこれまた複雑を極めていたので、一つの薬剤についていろいろとテストするだけでも容易な業ではない。

そこで試験の設計が重要な問題となるわけだが、従来の部会の様子を見ていると、試験地の設定と試験結果の取纏め方法にのみ頭が向いて、開発者側にも使用者側にも建設的な目標がないように思われてならない。

例えば開発者側からは薬剤の性質から考えて、こんな植生で、こんな場所で試験をしたいという要望が出され、使用者側は出来るだけ満足のゆく場所を選定する。反対に使用者側は、安全さ、使いやすさ、薬剤の効果の程度等に積極的な希望を出して、開発者側の目どとなる発言をする。

大ざっぱな試験よりも、局限されたテストを繰返して、未解決の分野を徐々に狭めて行く方が、双方にとって得策ではあるまいか。

同一薬剤で効果があつたり、なかつたりして、翌年また同じ型式の試験を繰返すのでは大変な無駄というほかあるまい。

従つて、今後の部会開催にあつては、議題について事前にいろいろと考える時間的余剰を見て、各委員に通知を出すと共に、出来れば議題についての資料も併せ送りたいものである。

部会委員めいめいが、同一議題に積極的発言をすれば、思わぬ名案も産まれて、効果も一段とあがるというものである。

部会の場合「沈黙は金」ではないようである。

2) 現地検討会について

38年度には、前橋局の中之条営林署で除草剤の検討会が行われたが、これが昨年行われた行事の内一番効果のあつたものではなからうか。

各営林署からの効果判定は、ごく限られた場所で小人数により行われるもので、これを全国的な規模に布えんするのは甚だ不安である。

従つて各委員が、すべての試験地を踏査して、広い視野から判断を下せば一番良い訳であるが、これが無理だとすれば、試験の行われている営林署で少くとも1回は現地検討会を開いて、実際に判定に従事される現地の方々と話し合う機会を作ることが必要に思う。

幸い39年度は試験地の数もしばられるように聞いているので、これはぜひ実施されたいものだと思ふ。また現地検討会を催すことは、薬剤開発の為の有効な手段であると共に、合せて薬剤の普及活動にも関係するところから、重ねてこれの実施をお願いしたいものである。

3) 試験結果の取纏めについて

38年度に行われた除草部会、病害部会の試験結果が本年に入つてから取纏められ、調査委員会に提出された訳であるが、その取纏めにあたり各部会の委員方は大変な苦勞をされた由耳にしている。特に病害部会にあつては、研究開始の時期が、会員会社によつて前後している関係上、いろいろな利害関係が生じ、その調整に苦心を要した点である。

研究の進んだ会社にとっては、己の研究結果が自分以外に利用されることは甚だ不満であり、同列に並べられることは誠にもつて我慢できぬことは容易に想像できる。しかし一面、研究成果が公式に発表された以上これを独占することは許されぬことも事実であり、この点の調整は一つに道義的な問題に帰さねばならない。

今後協会の整備が進み、いずれ会員に不満を与えぬ仕組みになることも近い将来のこととは信じているものの当面の問題としてはないがしろにできぬことである。

協会としては一日も早く試験基準を設けて、すべての試験が基準に則つて処理できるようにしたいものである。

「設立早々」の言訳はもはや許されぬ時期に来ていることを思えば、本年再び会員にこの不満を与えるような事態は招来すべきではない。

試験結果の統計処理に万全を期すことはできても、会員会社の利害関係をゆるがせにすることはできないので注意を必要としよう。

以上勝手なことを述べたが、これ等もまた協会運営上、ひいては林業薬剤開発の為の重大関心事であることを思い、敢て申し述べた次第。妄言多謝。



界面活性剤(Surface active agent または Surfactant)

農薬のききめは、その中に含まれている主成分(殺菌剤、殺虫剤等)の種類、使用濃度に左右されることはもちろんである。

しかし、主成分の効力を十分に発揮することができるように、いろいろの補助剤が使われ、その使い方の良否は、実際の農薬のききめを左右するといつても過言でない。このように補助剤は農薬を使用する際の陰の力であるが、補助剤については案外知られていない。補助剤として使われる薬は種類は多いが、そのうち最も多く使われる界面活性剤について紹介しよう。

界面活性剤という、一般には聞き馴れない言葉だが、実は我々の日常生活には切っても切れない縁の深いものである。

朝起きてまずチューブ入りのハミガキを使うと、ハミガキの中にも含まれているし、顔を洗う石鹸は界面活性剤の代表的なものである。

食事を終つて食器を洗うのも、洗濯機に使う合成洗剤も界面活性剤である。この他に食品の中とかいろいろの物質を混ぜ合わせたものの中にも数多く使われている。

界面活性剤とは、液体に溶した時に極めて低い濃度でも、その液体の表面や界面の性質を変えてしまうような物質であり、また化学構造上の特長として、親油性の基(油となじみやすい)と親水性の基(水となじみやすい)をもっており、俗に「水と油」は混じり難い物質の代表的なものとしてあげられるが、その水と油を仲よくさせる性質をもっている。

農薬の補助剤としてはまず農薬を製剤化する時(これは農薬メーカーが行う)と農家が使用する際の展着剤として使われている。

農薬として界面活性剤のはたらきとしては、乳化、懸濁、拡張、浸透、附着及び可溶性などがあげられる。

乳化作用

前に水と油はまざらないことを述べたが、農薬の中には水に溶けないものが多い。このような農薬と製剤化するためには、油その他の溶剤に溶かすが、さてその油は水にまざらないので、界面活性剤が使われる。

(主成分+溶剤)+界面活性剤として乳剤の原液(普通〇〇乳剤と呼んでいる)が得られるが、これは透明または半透明なものである。

これを水に入れると界面活性剤の作用で乳化する。

懸濁作用

農薬のうちには水和剤と呼ばれるものがある。輸送取扱いに便利なので、最近では袋に入った水和剤がかなり多く見られるようになった。

水和剤は主成分と希釈剤をよく混ぜ、細い粉にしてあり、水に加えて使用する。

この際少量の界面活性剤を加えて置くと、水に加えた時に水中に長い間懸濁(Suspension)して、容易に沈殿しなくなる。

附着拡張及び浸透作用

こう書くと非常に難しくなるが、普通水を固体につけた時に「ぬれる」と呼ばれるが、「ぬれる」現象を分けて考えると、この3つの作用から来るものである。

物を水に浸して引き上げると、物の表面に水がついて来る。これを附着作用という。

物の性質によっては水が全くつかないようなものから、非常によくつくものもある。

この際水の中に少量の界面活性剤を加えておくと、水のつきにくい物にもよく水がよくつき、ぬれる。

次に物の上に水滴を落とした場合を考えてみよう。硝子板の上に水を落とすと、水滴は球形になる。この降水に界面活性剤を少量加えておくと、硝子板の上でも水滴は拡がる。

この性質が界面活性剤の拡張作用で、農薬を植物に散布したとき、植物の表面で薬液をよく伸ばし、農薬の効力を高める。

また浸透作用とは布や糸に水の浸みこむ作用で、たとえば芽のように重なりあつたところへ薬液を浸みこませる作用である。

この「ぬれる」諸作用は相互に関連して、農薬を対象の植物に均一に、また流失などを少なくした細い隙間にも充分浸み込ませるなど、農薬を有効に使える補助的な役目を果している。

農薬の補助剤として使われる界面活性剤の種類はすこぶる多く、一々その名前をあげることは紙面の都合でできないが、有機化学工業の発達、特に石油化学工業の発達により、その進歩発達は目覚ましいものがある。そしてすぐれた特性の界面活性剤が製剤化に、また展着剤に使われているが、農薬の使用に当つてはこの面によく注意して、誤りないようにするのが、農薬の上手な使い方というものである。

(田辺製薬・道家)

訂 正

本誌 No. 6, 10月号の巻末、役員名簿中電話番号を次のように訂正します。

林業試験場の電話番号はすべて	(711) 5171
北興化学	(254) 4171
保土谷化学工業	(502) 0171

(P6よりつづき)

重ねているが、林業機械と異なり面積を対象に散布することを考えると相当の数量が出るのではないだろうか。しかし農業用薬剤にも見られるように、過当競争による混乱は今からさげたい。特に林業のように生産期間が長期にわたるものについては、その効果が急激にあらわれず、長期に試験をする必要があり、そこに地道な努力が必至となり、目先の利害のみでは効果のある薬剤の出現は困難であろう。またその普及進捗についても機械と同様、決して華々しいものではないことを認識すべきだろうと思う。

次に導入対象である林地に条件については、谷あり尾根ありで地表の凹凸がいちじるしく、傾斜も急な処が多く、作業そのものが天候、気候等の天然現象に大きく支配される場に、機械なり薬剤を投入するばあい、そこには種々の困難な条件が存在する。林業機械も小型から大型へと進んできたのも、林道密度の問題も大きく影響しているが、機械と林地の条件との相互関係からこのような途を歩んできている。薬剤も如何に優秀な薬剤が生れても、これを林地に適切に散布しなければ役に立たない。この散布の仕事は機械化の分野であろうが、しかし薬剤の側からも散布し易い薬剤を生産して貰わなければならない。

さて広大な面積に対して、効果的に薬剤を散布するにはどうしても機械力が必要となってくる。ヘリコプターによる散布等は古くから行なわれているが、除草剤については、種々の問題がある。特に引火性のある除草剤の散布には、大きな問題がある。薬剤協議会が中心となり、逐次これ等の問題を解決して、林業経営が機械と薬剤の二つ正柱として、近代経営に一日も早く近づきたいものである。

— 会 報 —

第7回理事会の開催

12月19日開催。議題は、イ) 維持会員の新規加入について。(兼商、東北肥料、東洋高圧)。ロ) 調査委員会(仮称)の設置について。ハ) 本年度業務の中間報告について。ニ) 予算更正について。

第3回運営部会の開催

12月16日開催。議題は上記第7回理事会に同じ。

除草部会関係

1) 林地除草剤導入試験の現地視察。

11月1日東京営林署板当国有林における試験の現地視察を行なった。参加は農林省植物防疫課伊東班長仲川氏ほか、林野庁業務課星沢班長ほか、造林保護課中村班長ほか、東京営林局柴本造林課長、東京営林署係官、佐藤部会長、原康行氏、谷井常務ほかである。

病害部会関係

1) カラマツ先枯病に対する薬剤試験の最終調査の実施

既報の試験結果につき、10月1日赤倉苗畑(秋田営林局向町署管内)において林試東北支場佐藤技官、秋田営林局木村造林課長ほか、向町営林署加賀谷署長ほか係官のご指導、引き続き同4日うずら苗畑(函館営林局檜山署管内)において北大五十嵐先生、林試北海道支場横田技官、函館営林局中村経営部長、花田造林課長ほか、檜山営林署大原署長ほかのご指導のもとに、最終調査を行なった。参加は大政会長(うずら)、伊藤部会長、原康行氏、谷井常務ほか18名である。

なお終了後、幌別苗畑における林試北海道支場の試験並びに苫小牧演習林における北大の試験を視察した。

2) 同上調査結果の取りまとめ

10月29日参加会員で首題の取りまとめを行なった。

3) 第7回部会の開催

12月9日開催。議題は、「カラマツ先枯病に対する薬剤試験結果の検討について」。なおその他として、1月下旬先枯病に対する研究発表会開催の件についても協議した。

虫害部会関係

1) 第2回部会の開催

10月21日開催。議題は、「松喰虫に対する薬剤試験計画について」

2) 松喰虫に対する薬剤試験の予備調査

11月5日。日塔部会長、田中事務局長が岡崎営林署管内において試験地設定の準備を行なった。

3) 同上試験の実施についての連絡会開催

11月9日試験参加の会員出席して実施についての連絡を行なった。

4) 同上試験の薬剤散布実施

実施の内容は、

(1) とき 11月19日 (2) ところ 岡崎営林署三輪国有林 (3) 参加者 日産化学、保土谷化学、イハラ農薬、三笠化学、東亜農薬、大塚薬品、日本農薬、八洲化学、北興化学、三共、日本曹達、以上11社 (4) 供試薬剤数 20(油剤12、乳剤8) (5) 供試木 クロマツ丸太、長さ2m、末口直径7~20cm、各薬剤につき12本ずつ(うち無処理4本) (6) 指導官 林武慶野技官、名古屋営林局吉岡造林課長、松原係長、岡崎営林署岡崎署長ほか係官。

その他

1) 機関誌、ニュースの発行

機関誌「林業と薬剤」No. 6.

林業協ニュース No. 1 (11/7), No. 2 (11/12), No. 3

(1/8)

禁 転 載

昭和39年1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