

林業と薬剂

NO. 10 9. 1964

林業薬剂協議会



目 次

林学と私……………久保秀雄 1

フェノキシ酢酸型除草剤……………石田精一 2

生物による森林被害の現況について……………永井進 6

雑記……………古賀孝 9

アメリカでの生活と研究1年間……………兼子隆夫 10

下刈の効果判定についての一つの試み
 一とくに除草剤を使用した場合一……………中野実 13

連 載

除草剤の化学と生化学—I……………松中昭一 18

質 問 箱……………17

ま め ち し き……………20

・表紙写真・
 カラマツ先枯病防除薬剤の
 ヘリコプターによる空中散布
 苫小牧営林署管内
 林試・慶野金市氏 提供

林 学 と 私

久 保 秀 雄

私が林学とのつながりをもったのは昭和10年頃からである。当時浅間山が爆発を続けており、その影響が植生に及び野火、山火事等をおこし、植物生態学の研究対象として非常に興味をひいたからである。群落の生態学の裏付けとしての個体の生態学の重要性を説いたルンデゴルドの *Klima und Boden* を味読した時代である（この本の邦訳は奇しくも本年東大門司教授等によって岩波書店から発行された）。

しかしその後残念ながら私の興味は微生物の世界に移り、山林とのつながりはキノコ採集や木材腐朽菌及び抗生物質生産菌の土壌集め等と変ってしまった。偶然近年になってカラマツ先枯病が北日本に被害を及ぼす様になり、その対策としてアクチジオンその他の薬剤導入の研究が始められ、林業薬剤協議会の発足を契機として、林業との関係は再び深いものとなった。

この研究の始めに当って感心したことは、日本の植物病理学の根の深さであった。先枯病の病原菌に関して古くから、その生活史の研究が殆んど完全に近い程すでに行なわれていたという事である。僅かに孢子形成培地の改良研究の点を付け加える事によって、植物体を離れての薬剤のスクリーニングには事足りたことは薬剤の選択と力価判定にどれだけ役立ったかわからない。

本協議会の研究部会は、先枯病のほかに、さらに除草部会、松喰虫部会等と拡大して行なったが、それぞれの部会に於ても、今までに集積された基礎的な学問の成果が再び見なおされて、新しい方面の利用研究に大きな寄与をする姿が見られつつある。新しい生理生態学的研究方法の導入がこれらの部会でも花を咲かすことであろう。それと同時に更に基礎的研究も根を広く、また深くして行くことを期待したい。

光合成の機作や生長生理作用物質の多彩な近代的発展が必ずや新除草剤の発見につながることを確信する一方では、古くからの研究であるルールシステムの知見が、林地における薬剤投与方策の改良考察に大きなヒントを加えるであろう。

“Silent Spring” によって警鐘が打たれた薬剤も、人間の知識の高さと豊かさを加味して、新しい意味での天敵としての姿をもった薬剤としてデビューさせたいものである。林業薬剤協議会の使命と意義はその点でも重要である。

（理事・科研化学（株）取締役開発部長）

フェノキシ酢酸型除草剤

石田 精 一*

2,4-D, MCP および 2,4,5-T はフェノキシ酢酸型除草剤を代表する除草剤である。これらの除草剤はオーキシン除草剤或いは俗にホルモン型除草剤とも呼ばれている。

2,4-D は昭和 22 年、わが国に紹介されて以来、日本における除草剤実用化の第 1 陣として水田除草の分野で大きな役割をはたしてきた。

以来十数年を経た現在、フェノキシ酢酸型除草剤は林業の分野で新たな活躍を始めようとしている。

ここではフェノキシ酢酸型除草剤の植物体内における行動についての種々の知見をとりまとめて紹介し、同時にそれらの知見が実際の使用法に対してどのように活かされているかという事を中心に説明したいと思う。

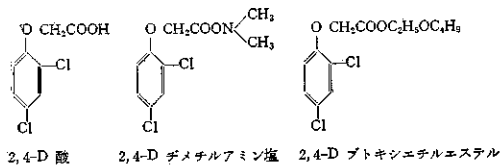
まず、ここに扱うフェノキシ酢酸型除草剤について、ごく簡単にふれておきたい。

この型の除草剤のうち最も広く実用されているのは、次の 3 除草剤である。

1. 一般名 2,4-D

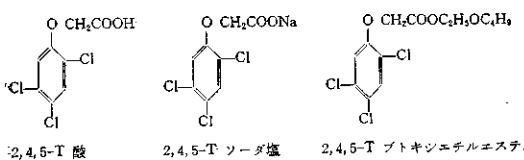
化学名 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid

構造式



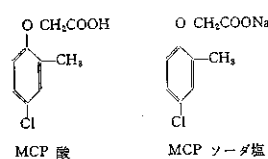
2. 一般名 2,4,5-T

化学名 2,4,5-Trichlorophenoxy acetic acid



3. 一般名 MCP (または MCPA)

化学名 2-Methyl-4-chlorophenoxy acetic acid



これらの化合物はそれぞれ対応する塩素化フェノールまたは塩素化クレゾールとモノクロル酢酸を反応させて得られるが、酸の形のままで取扱い上不便なので、水溶性のソーダ塩またはアミン塩とするか、或いはアルコール類と反応させてエステルとした後これに溶剤および乳化剤を加えて乳剤としたものを使用する。

特別の場合にはエステルを製剤せずそのまま油に溶かして使用することもあり、また酸の乳剤が使われることもある。

フェノキシ酢酸型除草剤の特徴は植物体内を移行する性質と特異な奇型を生ずる性質である。

フェノキシ酢酸型除草剤の作用点の位置や作用の機構については、いまだに一致した結論は得られていない。

しかし一方においてこの除草剤の植物体内における行動については、ラヂオアイソトープを使った研究手段が発展した結果多くの知見が得られている。

フェノキシ酢酸型除草剤の植物体内における行動

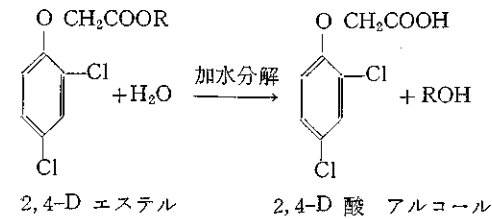
葉からの侵入 植物の葉の表皮は構成成分から見ると、ペクチンとセルロースからなる細胞膜とその外側に分泌された蠟質のクチクラからなっている。ペクチンとセルロースは水溶性であるが、一方クチクラは親リポイド性である。

そのような表皮の構造から葉の表面に到達した薬剤は、まずクチクラの層を通過し、ついで細胞膜を通過しなければ植物の体内に入る事ができない。完全に水溶性の薬剤はクチクラの層を通過することは出来ない。従って表皮を通して植物体内に入る事はできない。

また極端に親油性の化合物はクチクラの層に吸着されてしまうので同様に植物体内に入る事はできない。

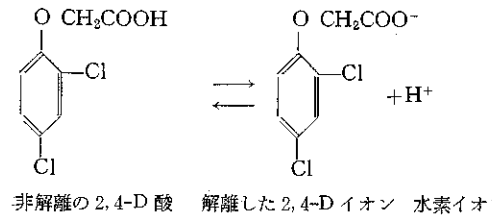
このような事から表皮を通して植物体内に入るためには適度に親油性であり、また適度に水溶性であることが要求され化合物の親油性と親水性のバランスが重要な因子と考えられている。

エステルとして葉面に散布された 2,4-D は葉中で加水分解しアルコールの部分を表皮中に残して 2,4-D 酸のみが植物体内に入り、他の部分まで移行することが確かめられている。



この事実は上記のクチクラを通しての侵入について興味ある事実である。

また解離の起る化合物では、イオン化した化合物よりも非解離の分子の方がクチクラを通過し易いことが知られている。



このことから散布液の pH は重要な役割を持つ場合がある。

しかしイオンの形で、或いは水溶液として除草剤が表皮を通過することもある。この形の通過はとくに空気中の湿度が高いときに促進される。この場合には葉の表面と内部との間に連続した水の通路が形成され、この通路を経て除草剤の分子或いはイオンが拡散により侵入するのであって、水溶性除草剤はこのような経路で植物体内に入ると考えられている。この他気孔が開いているときに散布された除草剤は気孔を通して侵入する。気孔の内側の細胞の表面はやはりクチン化されてはいるけれど、この部分のクチクラは水溶性物質をよく通過させる。

しかし圃場条件における気孔の開閉は不定であるから、気孔からの侵入のみでは実用的な効果は期待できない。

樹皮層からの侵入 樹皮はコルク層およびコルク形成層からなっているが、これらの層は水溶性物質を殆んど通過させない。しかし実際には木本種の樹皮は「種」により、またその他の条件により色々変化があり、殆んど完全な樹皮を有するもの、多くの皮目がコルク層を貫通しているもの、或いは大きな割れ目や裂け目を生じてコルク化されていない皮層を露出しているもの等さまざまである。

非コルク層が露出している場合は、水溶性の散布液或いは乳剤の水稀液で散布した薬剤も侵入することができるが、そうでない場合には油溶液でなければ樹皮を通過することはできない。

同様の理由から樹皮に切り込みを作って薬剤を施用する場合には、必ずしも油性の薬剤を使用する必要はなく、水性の散布液で十分に効果を発揮する。それは切り込みによってコルク質の樹皮層を取り除き、直接導管組織を露出させることができるからである。

莖葉から植物体内に入った除草剤の移行 フェノキシ酢酸型除草剤は光合成の生産物と共に移行することが知られている。葉中に入った除草剤は葉緑素の働きにより生成された同化生産物と共に篩管中を移行する。そしてその方向は処理部位とその植物の生育条件によって変化する。またフェノキシ酢酸型除草剤は生きて細胞により吸着蓄積されることが知られている。そしてこの吸着は除草剤の移動速度が小さいときは大きく、逆に速度が大きいときは小さい。従って養分移動の速度が大きいとき、即ち葉における光合成作用が盛んに行なわれ、一方において養分の消費或いは貯蔵が盛んに行なわれているときほどこの除草剤の移動は大きい。そして養分移動が盛んであるとき基部の葉に施用された薬剤は根の方向に移動し、上位の成熟葉に施用された薬剤は枝先の先端の方向に移動する。また中位の葉に施用された薬剤は向基、向頂の両方の方向に移動する。

木本性植物のように多年生植物を対象とした場合、最も重要な攻撃目標は根の部分であると考えられる。葉に施用した薬剤はできる限りすみやかに、しかも多量に根中まで移動させなければならない。そしてそのためには植物体内における養分移動が最もすみやかな時期に薬剤を施用することが望ましい。

このような時期として、落葉樹では葉が成熟し根の成長が盛んな時期、また常緑樹の場合には早春若葉を生ずる前の時期が適期であるとされている。

また葉面に薬剤を施用する場合、葉に接触害をあたえたと薬剤自体の吸収が減少するばかりでなく、光合成作用がおとろえることにより、薬剤の葉からの移動も減少することになる。このような事から散布液中の薬剤の濃度が高過ぎて接触害を生ずる事、或いは接触害を生ずるような他の除草剤との混用は、フェノキシ酢酸型除草剤の効果を減少させる恐れがある。

樹皮を通して侵入した除草剤の移行 莖あるいは樹幹に侵入したフェノキシ酢酸型除草剤の移行は葉に入った場合の移行とは異なり、木質部を通して向頂的に移動し篩部には向基的な移動は殆んど起こらない。すなわち莖中に入った薬剤は篩部を通り越して木質部に入り、蒸散流中を向頂的に移動し、葉や枝端、花、果実中に移動するが、根の方向には移動しない。このことは後に述べる基部樹皮処理において薬剤施用上重要である。この処理において薬剤の散布目標は樹幹基部の樹皮ばかりでなく、樹皮に散布した薬剤が流れ落ちて根際に存在する休

* 日産化学工業(株) 研究所

フェノキシ酢酸型除草剤の処理方法*

処理方法 項目	茎葉処理	枝条処理	基部樹皮処理	立木切口処理	切株処理
使用薬剤	2,4,5-T 2,4-D または混合剤	2,4,5-T	2,4,5-T 2,4-D または混合剤	2,4-D 2,4,5-T または混合剤	2,4,5-T 2,4-D または混合剤
使用形態	乳剤水稀釈液 (油を添加することもある)	乳剤又は油剤の油溶液 (またはエステルの油溶液)	左に同じ	左に同じ またはアミン塩原液	乳剤または油剤の油溶液 (またはエステルの油溶液)
散布時期	葉の最大展開時より 生長終止期まで (1~8月)	冬季落葉時	通年 但し1~8月が最適	通年	通年
散布機	噴霧機, ミスト 空中散布も可能	噴霧機, ミスト	背負式噴霧機 低圧の動力噴霧機	背負式噴霧機	背負式噴霧機
薬剤量 (製品量)	5~10 l/ha	10 l/ha 以上	(20~30倍液)	(20~30倍液)	(25倍液)
散布液量	多液量散布 500~1,500 l/ha 少液量散布 100~200 l/ha	500~1,500 l/ha	樹幹直径 2.5 cm 当り約 30 cc およそ 500 l/ha	フリル法 直径 2.5 cm 当り 5 cc ノッチ法 1ノッチ当り 5 ~10cc	切口および樹皮の 表面全体を完全に 濡らす量
適用	広葉樹一般 かん木類	落葉広葉樹 かん木類	直径 10 cm 以下の 広葉樹, かん木	直径 10 cm 以上の 広葉樹	広葉樹切株
用途	地拵え 林地雑草除去 樹下植栽地の広葉 樹枯殺 草地, 非農耕地の 広葉樹かん木枯殺	非農耕地, 例えば 道路敷, 動力線敷 防火線, 等の不用 雑草木の枯殺	樹下植栽地の広葉 樹枯殺, 林内不用 木の枯殺	左に同じ	地拵え 林地内切株の枯殺

* 主として文献 (7) によったが, 若干の補正が加えてある。

眠芽の部分まで十分に到達するように処理を行なわなければ萌芽を完全に阻止することはできない。

フェノキシ酢酸型除草剤の使用法

この型の除草剤は広葉雑草, かん木および広葉樹に対して有効であるが, 林地に適用する場合の処理方法については, 実際的な種々の問題について十分に検討する必要がある。

ここでは海外においてすでに実用化されているいくつかの方法について, その概要を簡単に紹介するに定める(表参照)。

これらの方法の実際の応用については今後もわが国の実情に適した処理方法の検討が進められるべきであろう。

茎葉処理

最も一般的な方法で雑草木の葉面に薬液を散布して行なう処理である。この方法の要点は散布の方法と散布時期の選定である。すなわち薬液をできるだけ多く葉面に附着させるように散布するための注意と, 葉面に附着した薬液をできるだけ多く植物体内に吸収させ, しかも目

的とする作用点である根まで移動させることができるような時期を選んで処理することが望ましい。薬剤として 2,4,5-T, 2,4-D 或いは両者の混合剤のうち何を選ぶかは目的とする雑草木の種類によって異なる。すなわち一般的には 2,4-D に弱い樹種に対しては 2,4-D を, また 2,4-D に抵抗性で 2,4,5-T に弱い樹種に対しては 2,4,5-T を使用すればよいのであるが, 種類別の薬剤抵抗性についてはいまだわが国においては十分な資料が得られていない。また経済的には 2,4-D の方が安価である点を考慮すると, 2,4-D と 2,4,5-T の混合剤を使用するのが便利である。

枝条処理

冬季落葉した雑草木の枝条に薬液を散布する処理である。樹種によっては茎葉処理よりもこの処理の方が効果が大きい場合もあり, また作業の面でも場所によっては冬季の方が有利な場合もある。

枝条処理の場合には乳剤を水の代りに油で稀釈して散布する。また乳剤のほか乳化剤を加えない油剤の製剤も米国などでは使用されており, エステル原体をそのまま油に溶かして使用することもできる。

葉面処理に比べると枝条処理の散布には油を使用すること, 使用薬量が多いので経費は高くなる。しかし散布液量は葉面処理の場合よりも葉がないだけ少なくて済むし, 従って散布に要する時間も短くなる。

基部樹皮処理

雑草木の樹幹部の樹皮に薬液を散布する方法で枝条処理の場合と同様に油溶液を散布する。単木的に処理するので不用な雑草木のみを選択的に枯殺することもできる。薬液は樹幹の基部地上高 30 cm 以下の部分に樹皮全体を完全に濡らし, しかも液が流れ落ち始めるまで十分に散布する。この際前に記したようにとくに根際部分に薬液が充分に行きわたるように散布しなければならない。

可搬式または車輛に積んだ動力噴霧機に長いホースをつけて使用するが, または背負式噴霧機を使用するが, 薬液を無駄なく有効に散布するために低圧で, しかも噴出角度の狭い噴口を用いて散布するのがよく, またノズルの手許に引金式或いは押ボタン式のコックを取付けると便利である。

立木切口処理

雑草木の樹幹の地際部に近く切込みを作り, この切口に薬液を注入する処理である。この方法においても枝条処理, 基部樹皮処理と同様に油溶液を処理するが前に記したように, アミ塩のような水溶性の製剤を原液のまま処理することもできるし, この処理では茎葉処理で 2,4,5-T が有効である樹種に対しても, 2,4-D が最も効果が高いといわれている。

切込みを作る方法としては次のような方法がある。第1の方法は「なた」を幹の周囲に上方から下方に向けて打込んで環状の切込みを作る方法で, なるべく地面に近く作る。この切込みの中に薬液を全周に行きわたるように流し込む(フリル法)。第2の方法は幹の周囲に太さに応じて数カ所のV字形の切込みを作るもので, 第1の方法と同様に「なた」を同じ場所に角度を変えて2回ずつ打込むことにより作る。そしてこの切込み1カ所にそれぞれ 5~10 cc の薬液を注入する(ノッチ法)。この方法は第1の方法よりも簡単であるが, 効果の点では第1の方法の方が安定している。この他注入器という特別の器具が使われることもある。注入器は一方の先端に刃を付けた筒状の器具の内部に薬液のタンクを設けて, この筒を根際部分に突きさすと, タンクの中の薬液が一定量ずつ切口の内部に放出されるように作られている。

切株処理

基部樹皮処理同様, 切株の周囲の樹皮を目標に油溶液を散布する。地際部の樹皮および土壌表面にとくに充分に薬液を散布しなければならない。切株が大きい場合, またとくに表面が腐朽している場合は切込みを作り, 新

鮮な細胞を露出させて散布すると有効である。またこの方法は萌芽を生じた切株にも適用できるが, 萌芽の葉が茂っている時期では散布液量を多量に要するので, 落葉時に散布する方がよい。

散布器具については基部樹皮処理の場合に準ずる。

刈払機併用方式

この方法は名古屋官林局において開発された新しい方法であるが, すでに詳しく報告されているのでここでは省略する。

おわりに

フェノキシ酢酸型除草剤を林地に適用することについて, まだ多くの問題が解決されずに残っている。例えばフェノキシ酢酸型除草剤に対する樹種別の感受性について多くの海外の資料があるが, 国内の成績に基づく資料は極めて少ない²⁾³⁾。しかしこの点については現在各地で行なわれている試験結果がまとまるにつれて, 次第に完備した資料が整えられるであろう。

また植栽木に対する影響についてもいまだ調査しなければならない事が沢山ある。

地拵え時に適用する場合でも, 薬剤処理と植付けの間の期間が余りに短かると, 土壌中の残留薬剤により葉害が発生する危険が全くないとはいえない。また植栽木中の雑草木の除草に使用する場合にも, さらに問題が大きく, 従来の茎葉処理では薬液が植栽木に接触すれば必ず葉害が出るという結果が得られている。この場合に植栽木に対しその生育に悪影響を及ぼすことなく, 雑草木を枯殺できるような散布方法, または散布器具の研究, 例えば刈払機併用方式などの開発が望まれると同時に, 雑草木を枯殺し得る薬量を茎葉処理で散布した場合に, 植栽木に影響を与えない時期を見出すことの可能性についてもまだ研究の余地があるように考えられる。最後にフェノキシ酢酸型除草剤では枯殺できない植生, 例えばイネ科植物をいかにするかという問題はどうかであろうか。

このことについては作付予定地の秋季処理から収穫前の処理まで一連の除草体系が組立てられている農耕地の場合のように, 単一の薬剤でなく, また除草剤ばかりでなく, 利用できる各種の除草手段を合理的に組合わせた林地における除草体系(複数)の確立が必要であろう。そしてそのような除草体系の中においてフェノキシ酢酸型除草剤はその真価を発揮するであろう。

主要参考文献

- 1) Crafts, A. S.: Herbicides behaviour in the plant, the physiology and biochemistry of herbicides, Academic Press, London, (1964)
- 2) 笠原安夫ら: 2,4,5-T, 2,4-D, ATA, CAT, DPA の単用および混合剤による非農耕地・山林原野植物の殺草・殺木反応, 雑草研究 vol. 2 (1963)
- 3) 川名 明ら: 枯殺剤の林業的応用に関する研究

(第3報), 広葉樹の枯殺試験について, 第15回林学会関東支部大会記録(1963)

- 4) Klingman, Glenn C.: Weed Control: As a Science, Wiley & Sons, Inc. N. Y., (1961)
 5) 名古屋営林局造林課: 刈払機と除草剤の併用による下刈作業(昭37), NI 林資 No.7, 昭和 37, 38 年度ウイードン 2, 4, 5-T およびウイードンブランチラーに関する試験成績集, NI 林野除草剤研究

- 会(1964)
 6) Woodford, E. K. ら: Herbicides, ann. rev. plant physiol. Vol. 9 (1958)
 7) Woodford, E. K. (editor): Weed Control Handbook, Blackwell Scientific Publications, Oxford (1963)
 8) ———: 林野用除草剤供試品資料, NI 林野除草剤研究会(1963)

生物による森林被害の現況について

永 井 進*

はじめに

本誌編集部より寄稿の依頼があったが, 日頃の不勉強はさることながら, 根っからの筆不精なため拙文でご希望にたえられぬと思うが, 有害生物による森林被害について, 主として昭和38年度被害(国有林, 民有林を含めて)を中心に記して与えられた責をうめることとします。

1. 被害状況

(1) 針広別, 人天別被害

昭和38年度の総被害面積は341千 ha であって, 国有

第1表 針広別, 人天別被害

区分	針葉樹	広葉樹	タケ	計
人工林	297,520 ha	1,520 ha	853 ha	299,893 ha
天然林	27,399	13,698	176	41,273
計	324,919	15,218	1,029	341,166
比率%	95	5		100

林がこの16%を占め, 民有林が84%である。針広の被害割合は, 針葉樹が95%, 広葉樹は僅かに5%である。次に針広の人天別被害割合をみると針葉樹では, 針葉樹被害の92%が人工林, 残り8%が天然林被害である。広葉樹の人工林被害は9%, 天然林が91%となっている。以上のように針葉樹被害が多く, しかもその大半は人工林被害である(第1表参照)。

(2) 齢階別被害

針葉樹被害の中で最も被害の多い齢階は1齢階で(10年を1齢階とする), 針葉樹被害面積の51%を占めている。次いで2齢階16%, 3齢階11%となっている。広葉樹も1齢階が最も多く針葉樹と同被害状況となっている(第2表参照)。

(3) 樹種別被害

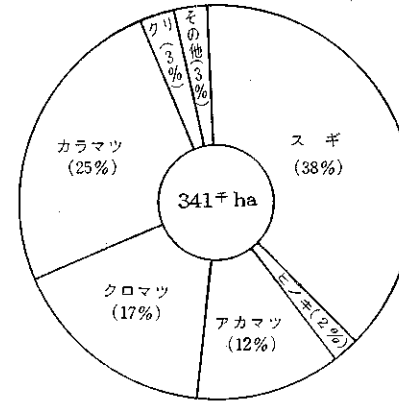
樹種別の被害をみると, スギが最も多く, 129千 ha。カラマツ86千 ha。クロマツ57千 ha。アカマツ41千 ha。クリ11千 ha。ヒノキ7千 ha 等となっており, これらの樹種はいずれもわが国林業上の主要樹種である。

第2表 (面積単位 ha)

区分	齢階	I								計
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII以上	
針葉樹	人工林	177,766	78,570	24,364	8,272	4,882	2,909	642	115	297,520
	天然林	3,833	4,925	9,982	3,431	1,270	557	1,343	2,058	27,399
	計	181,599	83,495	34,346	11,703	6,152	3,466	1,985	2,173	324,919
広葉樹	人工林	778	597	108	25	3	8	1		1,520
	天然林	4,662	4,521	3,029	491	288	64	23	620	13,698
	計	5,440	5,118	3,137	516	291	72	24	620	15,218
タケ	人工林	853								853
	天然林	176								176
計		1,029								1,029
合計		188,068	88,613	37,483	12,219	6,443	3,538	2,009	2,793	341,166
比率%		55	26	11	4	2	1		1	100

* 林野庁造林保護課

この加害はスギでは主としてスギタマバエ, スギノハダニ類。カラマツではカラマツ先枯病, マイマイガ, ノネズミ, ノウサギ等。クロマツは松毛虫, 松くい虫, マツバノタマバエ類。アカマツは松毛虫, 松くい虫, マツバノタマバエ, シンクイムシ類等。クリはクリタマバチ。ヒノキはノネズミ, ノウサギなどとなっている(第1図参照)。



第1図 樹種別被害

2. 加害状況

(1) 病虫獣別加害

生物被害を各大別すると, 害虫類による被害が全被害面積に対し76%を占め, 次いで樹病15%, 哺乳動物9%となっており, 有害生物被害の大半は害虫類によるものである(第3表参照)。

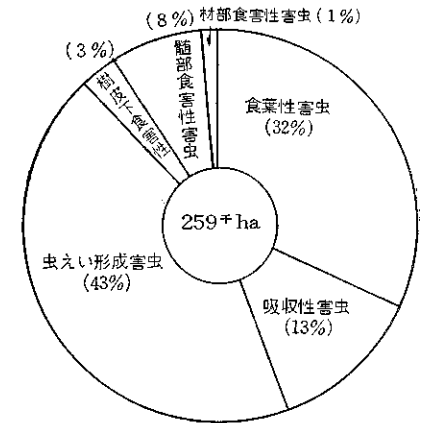
第3表 病虫獣別被害(面積単位 ha)

区分	樹病	昆虫類	哺乳類	計
針葉樹	49,747	244,636	30,536	324,919
広葉樹	528	14,612	78	15,218
タケ	925	99	5	1,029
計	51,200	259,347	30,619	341,166
比率%	15	76	9	100

(2) 加害形態別被害

報告された種類は害虫類が151種類, 樹病76種類, 哺乳動物10種類となっており, 害虫の加害種が最も多い。

数多い害虫類は種類によって加害様式が異なるので受ける被害の内容も本質的に変わってくるのである。例えば, アブラムシ, カイガラムシ, ダニなどは樹木の養液を吸収し, 松毛虫, マイマイガは葉を食し, キクイムシ, カミキリムシ, ゾウムシなどは樹皮下および材部を加害する如くである。38年度に報告された害虫につき各加害形態別の加害状況をみると第2図のとおり, 虫えい形成

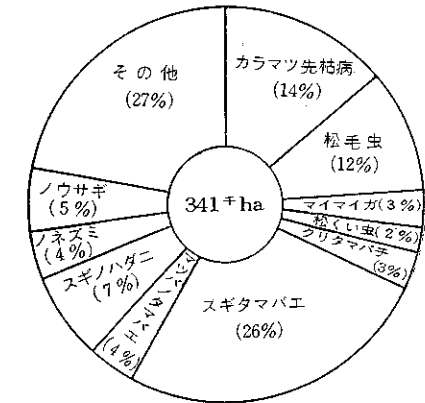


第2図 加害形態別被害

害虫が43%で最も多く, 食葉性害虫32%, 吸収性害虫13%, 髓部食害性害虫8%, 樹皮下食害性害虫3%等となっている(第2図参照)。

(3) 主たる有害生物とその被害経過

有害生物種類約240種類のうち顕著な加害を及ぼしているものを挙げると, スギタマバエ(88,782 ha), カラマツ先枯病(46,991 ha), 松毛虫(43,263 ha), スギノハダニ(25,106 ha), ノウサギ(15,943 ha), ノネズミ(13,601 ha), マツバノタマバエ(12,386 ha), マイマイガ(10,867 ha), クリタマバチ(10,839 ha), 松くい虫(6,625 ha) その他ハムシ類, 小蛾類, ヨガネムシ類, ハバチ類等となっている。以上は加害面積の大きいものについて挙げたのであるが, このうち松くい虫, ノネズミ, ノウサギを除く有害生物による加害は一般に枯死するものは少ないようであるが, いまあげた3種の加害を受けると枯死は一般にまぬかれないので, 林業上最も有害な動物類である。特に松くい虫に至っては一度侵入すると, これが終息までには極めて長時間を要し, かつ多くの労力を必要とするもの他, 公共的, 公益的に受け



第3図 有害生物とその被害

る損害は大きい。特に松くい虫は昭和34年頃からにわか
に鎌首をもたげだし37年から38年にかけて猛威をふるい
だし、再び世人の注目をあびるに至り事態は深刻になっ
てきたのである。いま記述した有害生物について被害の
経過および現況等についてふれてみると次のとおりであ
る(第3図参照)。

(a) スギタマバエ

昭和27年頃、鹿児島県大隅半島に発生したのが始まり
で、爾来猛威をふるい29年には鹿児島県の全県下および宮
崎県一帯に被害地域が拡大した。そして翌30年には熊本
の芦北、球磨地方に被害は波及した。この頃 PR の成果
の故か、本州および四国の各地からも発生し被害区域は
拡大してきた。現在の被害分布も北海道を除く国内全土
に分布しているが、被害量の多い地方は九州(熊本、宮
崎、鹿児島)地方でスギタマバエ被害の実に90%を占
めている。

(b) カラマツ先枯病

昭和32年に北海道の民有林および北見局、札幌局の国
有林などから、カラマツ枝枯病被害として当時684ha
の報告があった。後にこれがカラマツ先枯病であること
が判明した。その後35年に至り北海道の各地に発生した
ほか、本州の東北地方の全県下に分布範囲が拡大した。
37年までは35年と同分布範囲であったが、38年に至り茨
城県北部の北茨城市華川地内の民有林に66haの被害
が発見され、ついに関東まで侵入してきたのである。こ
の詳細な状況は、森林防疫ニュース No. 140号に、近藤
秀明氏が報じているが、氏の報告によると、被害地周囲
の林況からみて、まん延の恐れはないようである。被害
量は36年を頂点に、その後は横バイ状態である。被害
の最も多い地方は北海道で、先枯病被害の85%を占め
ている(第4表参照)。

第4表 カラマツ先枯病被害(単位: ha)

道 県	民 有 林		国 有 林	
	面 積	營林局	面 積	計
北 海 道	33,652	旭 川	209	
青 森	949	北 見	24	
岩 手	2,851	帯 広	625	
宮 城	2,678	札 幌	464	
秋 田	75	函 館	2,406	
山 形	18	青 森	2,583	
福 島	61	秋 田	567	
茨 城	30	前 橋	39	
計	40,314	計	6,917	

(c) 松毛虫

38年度の被害は前年に対し15千haの増である。この

主たる被害地域は茨城、千葉、石川、大分、宮崎、鹿児
島地方であって、特に甚だしい地域が鹿児島である。

(d) スギノハダニ

昭和29年に4千haと急増したこの被害はますます上
昇をつづけ33年が頂点となった。その後の被害曲線はノ
コギリ状でこきざみな変動をくりかえしている。37年度
被害は44千haであったが、38年度はこの約1/2に急減
した。被害分布は北海道を除く全土であるが、特に被害
量の多い地方は宮崎県下などである。

(e) ノウサギ

被害は29年頃から各地に発生し現在では国内全土に発
生している。被害規模の多い地方は北海道、新潟、長野、
愛知地方などである。

(f) ノネズミ

ノネズミ被害の80%を占めるのが、北海道地方であ
る。この被害については昔も今も変わらずいぜんとして北
海道が不動の地位を占めている。本州地方では山梨、長野、
静岡などに被害が多い。本州のこれらの地域は毎年
発生するのでやや固定されたかの観があった。しかし38
年から本年春にかけて中国地方の島根、広島、山口の3
県下におよそ7千haにわたり突発的にしかも量的異常
発生があった。この原因等についてはササ類の開花結実
などが発生原因であると報じられている。

(g) マツバノタマバエ

かつて昭和23年頃、島根県の隠岐島および長崎県の対
島、壱岐島の離島がそもそもの被害発生地であったが、
28年に至り被害地域は本土の各地方に拡大され、現在に
おいては北海道を除く全土に分布するに至った。被害は
29年に9千haとなったのが最高で、その後のカーブは
下降の一途をたどったのであるが、37年に4千haと上
昇し38年には12千haとなった。被害の多い地方は群馬、
石川、広島、長崎地方であるが広島地方は特に被害
が著しい。

(h) マイマイガ

数多い森林害虫のうちで、およそこの害虫位被害量の
推定が至難なものはない。もちろん森林害虫のうち発生
量などの推定できるものは一つもないが、それでも一度
発生すると多少は継続発生するので、およその見当はつ
くのであるが、本虫に至っては量的異常発生があっても
翌年にはことごとく減少するケースが多いからである。
被害は37年度被害に対し7千ha減少した。主たる被害
発生地は、北海道、東北の全県下および、茨城、石川、
長野、静岡、滋賀、岡山、徳島などであるが、マイ
マイガ被害面積の90%を北海道が占めている。

(i) クリタマバチ

広葉樹被害の99%を加害しているのが本虫である。
かつては100万m³をこえる被害を受けたことがあった

が、現在においては僅か174千m³と急減した。現在被
害の大半は天然林であるが、かつては人工林も被害著
しかった。これは、防除事業の成果はもとより、品種改
良による抵抗性品種の出現および拡大造林による天然林
の減少等が原因となったものと思われる。38年度までの
被害は北海道を除く全土に分布していたが、本年6月北
海道は渡島支庁管内の民有林に被害が発見されたため国
内全土となった。最も被害の多い地方は東北で中でも青
森、宮城、山形地方である。

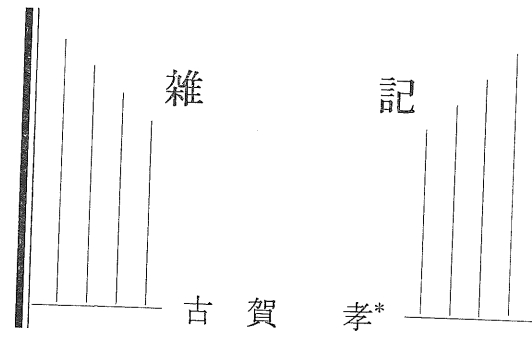
(j) 松くい虫

被害の山は過去において2回あった。そして今また3回
目の山に入っている。第1回の山は昭和22~25年頃
で、当時毎年100万m³をこえる被害で、その当時最も
被害の多い地方は中国、九州地方であった。第2回の山
は31~33年で90万m³の被害を蒙った。この当時
の著しい被害地域は北海道で、29年の台風被害の風倒
木が発生原因となったのである。さて、この北海道を除
く本州、四国、九州の被害消長をみると、被害は第1回
の山より、ぐんぐん下降をつづけ、33年に至っては僅

かに27万m³と急減し最高時の約1/3になった。しか
し翌34年頃から再び鎌首をもたげだし37年には46万
m³となり、そして38年には61万m³となったのであ
る。この被害は過去5、6年前は一般に老壮齢林の天然
林が著るしかつたが、現在は幼壮齢林の人工林が多い傾
向にある。樹種別の被害割合はクロマツ62%、アカマ
ツ36%その他となっており、クロマツが最も多い。民有
林で1万m³をこえる地方は、千葉、岐阜、兵庫、和歌
山、高知、福岡、長崎、熊本、宮崎、鹿児島であって、
国有林は、大阪局、高知局、熊本局などである。

3. おわりに

ここ2、3年の被害傾向は、広葉樹被害が顕著に後退
し逆に針葉樹被害が増大してきたことである。また被害
は老壮齢林から幼壮齢林に多いことなどは最近の被害の
特徴といえよう。加害者側の発生傾向をみると、過去3
か年間に約70種類の新有害生物の種類が報告された。
この中にはかつて経済被害としては無縁の生物などがあ
る。また有害生物、数種類による共同加害が顕著になっ
てきたことなどは、加害の特徴といえよう。



大変なことになったものである。小学、中学を通して
作文の成績は、いつも蚊(いやそれほどでもなかった
が……)。大学に入れば、答案はいつも電文(なみ、イ)……、
口……、以上、終りで白紙の部分が多かった僕を
つかまえて、随筆風の体験を書け「命令である」ときた。
「こんなことなるのだったら、マツクイムシの試験
なんか行くんじゃなかった」。ワソバク戦争の子供のせ
りふではないが、つい、こんなぐちも出るものである。
貧弱な脳味噌をしばりながら拙文をつづけることにす
る。

マツクイムシと私と初対面?は10数年も昔にさかのぼ
る。小生の原産地である佐賀県に、虹の松原という名勝
の地がある。万葉集?にある、外地に旅立つ恋人との別
れを悲しみ、ついに涙枯れはてて石となった「まつらさ

* 三笠化学工業株農薬試験場

よ姫”の「……神振りけらしまつらさよひめ」で有名な
鏡山と、取りまく全長二里以上に及ぶ大松原であるが、
ここに松が赤くなり枯れる病気が発生した。これがマツ
クイムシであった。

その防除は、ヘリコプターによる薬剤撒布であった
と、記憶する。

さて、その立会。これが彼女でもあれば筆も進むもの
だが。大学時代である。農学部の構内の松が枯れはじ
た。これが俗にいうマツクイムシの被害か、「まあ良く
も小さい虫が、一抱えもある松を枯らすものだ」と感心
して見たものであり、まだ対岸の火といった感じ方であ
った。

しかし縁あって、虫を追いかけ、せせせと殺したり養
ったりすることにより、口を糊塗する因果な商売を始め
たことにより、これが「対岸の火」ではなくなってしま
った。

マツクイムシ。1種類の名前でなく、総括された代表
番号みたいなものと知った時に、さすが横着者の僕もい
ささか慌てた。

早速、大枚二千両を投資し「日本キクイムシ類食痕図
説」とやらを買い込み、目次をのぞいて驚いた。何たる
事だ! ある。ある。

キクイムシ科、ナガキクイムシ科、合わせて15亜種
212種。“助けてくれ! こうとわかったらマツクイムシ
とつき合うんじやなかった”。

卒業この方、ご交際して頂いた虫機達の顔すら充分に

おわかりにならぬのに、新顔が212匹とは……。

こんなことなら女学校の先生にでもなり、学生の顔を覚える方がよほど楽しむわい、とすら考えた。“我れ道を誤れりか”。

しかし、案ずるより生むが易しの諺どおり、調査の対象となるのは4~5種、それも心臓にまかせて判定するといった具合になったので、生来のおっちょこちょいでいったものだ。“さあ何でも来い”。

しかし、4~5種といったマツクイムシの調査も、大変なものであることを後で知った。

豊橋で行なわれた丸太試験の最終調査である。ひごろ使いなれぬナタ、ノミを振り、皮をはぎ、ノコギリで丸太の輪切りと、悪戦苦斗の甲斐もなく、調査の方はかばかしくなく、三日間も振り続けた手は腫れあがり、おまけにご丁寧にハンマーで自分の手を振りつける失態を演じ、最終日の10時頃から降り出した雪に雪ダルマす前まで追い込まれたりした。この雪が大阪地方では、数年来の大雪であり、マツクイムシの為に無二の友人の結婚式にも出席できなかったのも、この大雪の時であった。

マツクイムシ防除試験も大別すれば……。いや、こんな事は私が書く前に、諸兄が充分、またよりくわしくご存知の事と思うが……。

丸太・立木試験のうち、前者は比較的行ないやすい条件にあったが、後者の場合は次のようにちょっと問題とする点が多い様である。

(1) 薬害である。薬の為に枯れて行ったら、さぞマツ

クイムシは残念がるだろうし、

(2) 労力である。地上撤布を1日中行なったら、少々体力に自信がおありの方でも、“ごめんこうむりたい”とおっしゃるでしょう。

(3) 松原はともかく山林における行動力である。現地試験を行なう時は日塔先生をはじめ全員が山登り姿である。もちろん私などははるばる九州から夜行列車でかけつける点もあるが、いつもどたぐつ、リュック姿でどんな所へも行ける様な姿である。

(4) 薬剤調合の為に水。莫大な面積である山林で防除を行なうとすれば、その為に一つぐらいダムでも新設しなくてはならないだろう。いささかオーバー気味。

以上の4点が、特に感ずる点であるが、この事については、諸先生方及び諸兄が充分にお考えつきの事と思うから、これくらいにさせて頂く。

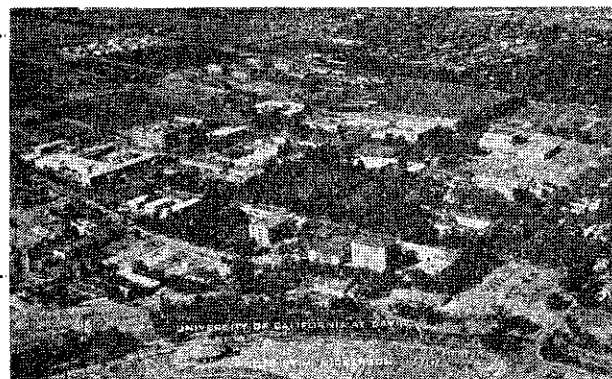
最後に、九州大学農学部農薬化学研究室の大島教授は、マツクイムシ誘引物質として安息香酸を発見され、その脂肪族誘導体およびテルペン類の安息香酸n-プロピル・リノレン酸メチルジペンテンが有効であると発表され、特に、n-プロピルは松よりマツクイムシ類に対する誘引力は強かった、とのことであり、その物質の誘引する範囲は20m四方に及ぶとの事で、このような物質を殺虫剤と一緒に製剤することにより、マツクイムシの防除にならう事ができたら、前記した労力・行動力・水等のもろもろの問題の解決に一役買う事ができはしないかと思う。

もちろん喰入した虫までを誘引するかは、?である。

アメリカでの生活と 研究1年間

兼子隆夫*

写真：カリフォルニア州立大学
デイビスキャンパスの全景



昭和38年7月23日よりちょうど1カ年間アメリカ駐在を命ぜられ、カリフォルニア大学(Davis)に約8カ月、ペンシルバニア州立大学に2カ月、その後東部各地大学・研究所を見学しアメリカの農業の研究の開発の仕方、残留毒性に対する考え方を实地に研究しながら見学してきたわけですが、何分にも不十分な言葉のため、充分な収穫は得られなかったが、思いつくままに2、3

* 北興化学

の点を記してご参考にしたいと思う。

カリフォルニア大学

カリフォルニア州はその面積と経済力に於ては日本と同じく、人口は日本の約5分の1でアメリカのナンバーワン・ステイトです。従ってこのカリフォルニア州立大学はまさにマンモス大学で、学生数7万5千で Berkeley, Davis, Irvine, Los Angeles, Riverside, San

Diego, San Francisco, Santa Barbara, Santa Crubの9つのキャンパスがある。筆者の世話になったのはこのデービスであるが、パークレイはカリフォルニア大学で最初に来た一番大きいキャンパスであり、学生数2万7千で大学総長はここにいる。

デービスはカリフォルニア州の首都サクラメントの西南およそ14マイルのところ(サンフランシスコからはおよそ70マイル)にあり、人口約1万1千の小さい町である。

このデービスキャンパスは農学・文理学・工学・獣医学の学部があり、学生数はおよそ5,000人である。農学部と獣医学部は伝統もあり有名である。現在学生数5,000名であるが、1970年には学生数を1万5千にする予定で、目下キャンパスの各所にビルディングを建て大拡張の準備中である。デービスは広野の真中にあるためパークレイやロスアンゼルスと異り拡張には好都合である。アメリカはどこかの大学へ行ってもそうであるが、カリフォルニア大学も1970年には全体として現在の7万5千の学生を10万にすべく大張切りである。聞く所によるとその理由はソ連の大学に負けないようにということであるらしい。

クラフト教授

デービスで私の師事したクラフト先生(Dr. Aiden S. Crafts)は本年65才で5月末で停年退職されましたが、本を書くのが唯一の楽しみとゆうほんとうの学究の人であります。退職されるとすぐ14カ月の予定でヨーロッパにご旅行中であるが、話によると、この間にヨーロッパの除草剤についてのいろいろのデータを集めて、『ヨーロッパの除草剤』という本を書くのが目的だそうです。先生は1936年より亜硫酸ソーダ、クロレートソーダに始まる除草剤の研究に手をつけられ、現在まで一貫して除草剤の研究をされて、幾多の報告を出されると共に、有益な多くの書物をも書いておられます。“Herbicides” “The Chemistry and mode of Action of Herbicides”等はその主なものであります。その最も得意とされる処はラヂオアイソトープを使って標識した除草剤(labeled herbicides)を用い植物に作用させてX線フィルムに写真を撮り、その除草剤の植物に対する作用機構を解明するやり方であります。先生は1945年頃よりこのトレーサー・テクニクを除草剤の面に適用されたパイオニアであります。特に1956年頃より、2世のヤマグチ博士の協力を得てから研究は一層進歩した様に思われます。そしてその集大成されたものが“The method of Autoradiograph” Crafts and Yamaguchi 共著で近く単行本として発刊されることになっています。私はヤマグチ博士と同室に机をもらい研究させてもらった。初めの数カ月は専ら訓練期間でラベルした種々の除草剤を大麦や菜

豆(Red kidney bean)に作用させ写真(Autoradiograph)を撮り、その結果を検べてはなるほどと感心していた。

その後はアルキルロタン(Alkylthiocyanate)の一連のラベル化合物を合成し、稲、大麦、菜豆に作用させてその作用の機構を検べる研究をした。その結果はアメリカのplant physiologyに発表することになっている。

ヤマグチ博士

ヤマグチ博士は1916年の生れで私と同年齢で、御両親は鳥取県の人だそうである。奥様は白人で3人の子供さんがいる。奥様は仲々のインテリで小学校の先生をしておられる。私はしばしばご招待にあずかり食事を共にさせてもらった。彼の家の庭になっている、ぶどう、プラムの味はまた格別で永久に忘れられないものの一つである。

私は週末にはよくサンフランシスコに出て海釣りを楽しんだ。鮭(King salmon Chinnoek)やバス(Striped Bass, スズキに似た魚)の2貫目位もあるのを釣ると時々彼の家を持ってゆき大いに喜ばれたものである。最近彼から貰った手紙によると、お前から貰った鮭は今迄食べた魚の内が一番美味しかったとのことであるが、これは単なるおせじだけではないと思っている。元来魚の鮮度に対しては日本人は特別な神経をもっているの、無神経な外国人の魚と一緒にされては困るのである。私が彼の処へ持参した鮭も釣ったばかりのものをポリスチレン・フォーム製のアイスボックスに入れたのであるから、美味しいのは当然というわけである。

ペンシルバニア州立大学

ペンシルバニア州立大学はペンシルバニア州のやや中央のステイツ・カレッジ市にある。開学は1858年で現在学生数2万の大学であるが、カリフォルニア大学と同様目下大拡張中で1970年には学生数を4万にするとのことである。私がこの地に現われたのは4月5日であったが、キャンパスのテニスコートの隅には未だ残雪があり、到着後2、3日目にはうっすらと雪が降るという状態で、5月10日頃は大学の正門前の桜が咲いたのであるから、カリフォルニアと異り気候はかなりきびしい様に思われた。しかし4月末から5月初めの新緑の頃になると実に美しい景色となるのである。

フリヤ教授

フリヤ教授(Dr. Donald H. Frear)は今年56才の方で永らくペンシルバニア州立大学のExperiment Stationに勤務されて後、同大学の農芸化学の教授となり農業の化学構造、その他農業の残留毒性のことに關してはU.S.A.の第一人者であり“Chemistry of the Pesticides”, “Agricultural Chemistry”等の著書がある。また2年ごとに発刊される、“pesticide Handbook”

も先生の著わすものであります。

4月8日9時初めて先生にお目にかかり数十分お話しした後、キャンパスを案内してやろうということで先生のドライブするリンカーン(1963年)に乗せて貰った。なだらかな丘陵に点在する大学の建物、牧場、林檎園の景色はまさに一幅の絵といった観があった。リンカーンは高級車であり窓を開けるにはボタンを押すとモーターの廻転により一つと開くといった具合である。私はこの教室で約2カ月牛乳中にある農薬の残留毒について実験した。手段は超感度の Ion Capture detector のガスクロマトグラフである。この感度は 10^{-9} で γ の千分の一である。アメリカではヘブタクロール・デルドリン等の農薬は牛乳中には Zero Tolerance であるので、全然あってはならぬのであるが分析の感度が極端に上がってくると、分析すればやはり何等かの数字が出てくるのであって、残留毒ゼロのミルクには遂にお目にかかることはできなかった。

フリア先生は非常にご親切にも私がペンシルベニア大学を去ってから後、約1カ月間の東部の農業関係の大学研究所を訪問する日程を作り連絡して下さって、大部分の方々から OK の回答を頂き私もほっとしていたところ、5月18日月曜日研究室へ出て行きますと、先生は突然土曜日心臓病でたおれステイツ・カレッジより20マイル離れたベラホントの郡立病院に入院して数カ月は退院できないとのこと、余り突然の事で研究室中大騒ぎとなりました。こんなことでとうとう先生の写真を撮る機会を逃がしてしまい本当に残念に思っている。

ニューヨークの繁栄

アメリカ人の国民所得は現在は戦前の3倍になっている。(表1の通り)すごい繁栄であると思う。

方々のよい都市を見て感ずることは、景気のよい都市、産業の大いに興っている都市ほどビルディングの新築改造が盛んである。ニューヨーク、デトロイト、ピッツバーグ、シカゴ、サンフランシスコの発展ぶりはす

第1表 アメリカ人の個人所得

(単位: 1人当り \$)

年次	農 民			非農民
	農業より所得	非農業より所得	合計	
1940 (昭 15)	161	89	250	699
1945 (昭 20)	528	172	700	1,339
1950 (昭 25)	622	262	889	1,618
1955 (昭 30)	638	322	960	1,997
1960 (昭 35)	791	464	1,255	2,309
1961 (昭 36)	899	474	1,373	2,345

注: 平均家族構成人数 3.65人/家族

ごいものである。6年前のニューヨークと比較してみると、相当な変わり様である。古いビルディングをエアコンディションとカーテンウォールの新しいビルディングにどんどん変えている様である。これは婦人の着物の様に一種の流行病みたいな気がするのである。

ニューヨークはたしかに繁栄している。新しいホテルも沢山できていて、特に本年は世界博のせいかなニューヨークで適当なホテルを見付けることは相当困難である。この様に景気がよくても、やはり物価は6年前に比較して相当に上がっているようである。特にホテル代は30%以上も上がっているのではないかと思われた。

貧乏なアメリカの農民

アメリカの農家は吾々日本人の目で見ると建物は立派だし、広い面積の土地で誠に豊かそうに見えるのであるが、よく調べてみるとアメリカ人としては驚く程貧乏なのであって、その40%はアメリカ人としての貧民階級(年収3千ドル以下)に属している様であり、農民の生活程度の低いことは日本と同様である。次に吾々が特にアメリカの農民について知らなければならぬことは、アメリカの農業人口の急速度の減少である。第2表に示す通り1940年(昭15)と1962年とを比較すると農業人口の絶対数に於て2分の1に、全人口に対する%に於て23.2%より8.1%と約3分の1になっているのである。

第2表 アメリカの農業人口
(Agricultural statistic 1962)

年次	全人口	農業人口	農業人口の全人口に対する%
	千人	千人	
1940 (昭 15)	131,520	30,549	23.2
1945 (昭 20)	139,583	24,420	17.5
1950 (昭 25)	151,132	23,045	15.3
1955 (昭 30)	164,607	19,078	11.6
1960 (昭 35)	180,007	15,634	8.7
1961 (昭 36)	183,025	14,803	8.1

第3表 各国の農業人口の全人口に対する割合

国名	年度	農業人口の全人口に対する%
アメリカ	1961	8.1
ソ連	1963	25.3
フランス	1963	21.0
日本	1960	37.0
印度	1963	86.0
中 共	1963	85.0

これは農業機械化の然らしむる処であると同時にその半面農業より有利な産業の勃興があり、その産業への転業を示しているのである。水の低きに流れるが如く一定の割合に落着くものなのでしょう。参考のため各国の農業人口の統計を示しておく(第3表)。

農業は原始時代からのものであり、あまり進歩の考えられない産業であり、世界の現況を見ると、国民所得は生活程度の高い国程農業人口の割合は少ない様である。

下刈の効果判定についての一つの試み

— とくに除草剤を使用した場合 —

中 野 実*

はじめに

造林地における下刈は、鎌から始まり、ブッシュクリーナと発達し、さらに最近では薬剤による枯殺効果によって下刈の成果を得ようとしている。いうまでもなく造林地の下刈は、主として植栽木の光合成を阻害する被蔭物を取除き、併せて機械的障害を取り除くことを主目的とするので、農地における除草のように根株から除去することによりさらに肥料の損失まで防ごうとするのとは本質的にことなっている。しかし最近使用されている林地除草剤のなかには、下草を根株からことごとく枯殺するために、農業における除草の主旨に若干近づいた性格を持つものもあるようになった。いずれにしても林地で下刈を何等かの方法で実行した場合にその効果の判定ということが、上記の目的を達することを基盤として、いろいろ重みづけられて評価されている。従来方法としては一応鎌または機械による下刈実行時の林床の状態を基準とし、除草剤の効果測定者の主観によって比較評価されていたと考える。しかしこの方法によると個人のみかたの相異なる差が大きくなり、甲地と乙地を測定者がことなつた場合に、同時に比較検討することは極めて困難になる。そこで筆者はその判定値に客観性をいくらかでも多く持たせる測定法がないかと考えた結果、植物生態学の分野でとりいれている、生産構造解析の手法で、林床植物の単位面積における重量と地上からの各階層毎の相対照度(後述)を測定することによって、かなり客観性があると考えられる成果を得ることができたので、その実験方法と得られた数値を紹介したいと考える。

1. 実験方法

試験地としては昭和38年に札幌営林署の40林班で、通称野幌原始林のあった海拔50mの平坦な造林地を使用した。樹種はトドマツの36年春植栽で、林地の植生原型はトドマツ-ミズナラを上層林冠とするオクヤマザサの優占群落であった。35年全刈火入地帯を行い、植栽後37年までは鎌による下刈を実行したところである。

この造林地に鎌による下刈区のほか、除草剤としてはシタガリン粒50、クロレート粉50、フライトB粒、キルジンA粒、シタガリン粒60、クサトール粉50の8種

* 林試北海道支場

を各区年1回処理として、さらに処理時期を5, 6, 7の各月の下旬にそれぞれの指定標準量を散布し、各月の草量を1m²の20cm階層別に刈取り評量し、さらに地表から20cm毎に草高に達するまでの相対照度を求めた。この相対照度とは、普通生態学でいうところのものと同じで、裸地の照度を100とし、その時の各階層の明るさを百分率であらわしたもので、照度の測定にはマツダ5号の照度計を使用し、測定時は10時から15時までの間とし、また群落内の斑点状照射をさけるために晴天時には不透明ビニールで群落上を覆い測定を行った。草量の測定は前にも書いたように1m²上の全草を刈り取り、4回繰返しとして、生重量を求めるつもりであったが、刈り取り後の乾燥が甚だしいので、その評量をあらかじめそのまま実験室へ持ち帰り、草の地ぎわから20cm毎に切断し、乾燥後に葉と茎(枝を含む)をわけて評量している。

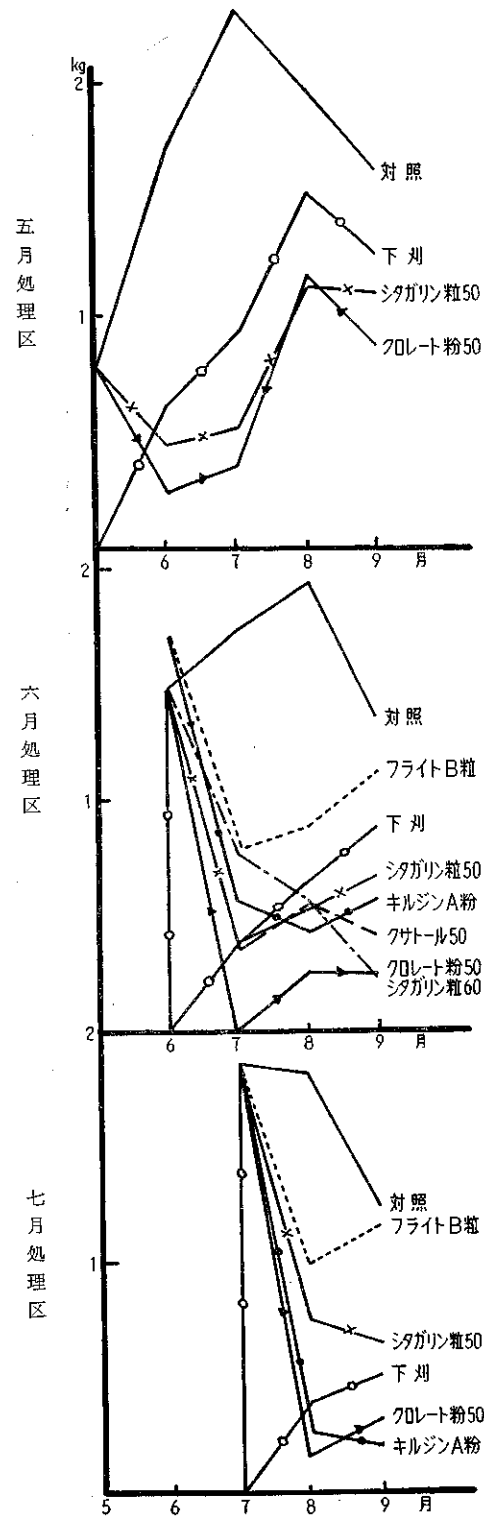
2. 実験結果

この造林地の下草は、コウゾリナ、ヒメジオン、ヨモギ、チンマアザミ、ハチジョウナ、キツネアザミ、ヒメムカシヨモギなどのキク科草本が優占し、そのほかオクヤマザサ、クマイザサ、エゾイラクサなどが生育している。外観的にはいわゆる大型草本型の植生である。

(1) 草重量について

まずこのような構成種を持つ植生型のところの全草重量の季節変化をみると第1図対照区のとおりである。全草重量は、単位面積あたりの地上部分の総量である。すなわち草重量は季節の進行とともに増加するが、だいたい7月を頂点として増加はみられなくなる。しかしこれに下刈あるいは薬剤を散布するといずれも草量は総体的に減少するが、鎌あるいは機械によつた場合は処理時点で測定草量はゼロになるが、薬剤の場合は漸減の方向をとり、あるものは草量ゼロになり、またあるものはある程度まで草量が減り、いずれも再び増加の方向をとる。その減りかた、あるいは増加の仕方にはそれぞれの処理別の特徴があらわれているが、今回実験に使用した薬剤の大部分は従来の機械的下刈による方法よりも、造林地の草量をすくなく抑えるという点ではすぐれていることが確認された。

また葉、茎枝の垂直的配分関係を20cmの階層別に



第1図 全草重量の季節変化

みると、いずれも群落が密になるほど葉のその最大点は逐次上方に移動するが、茎枝ではそのようなことは認められない。

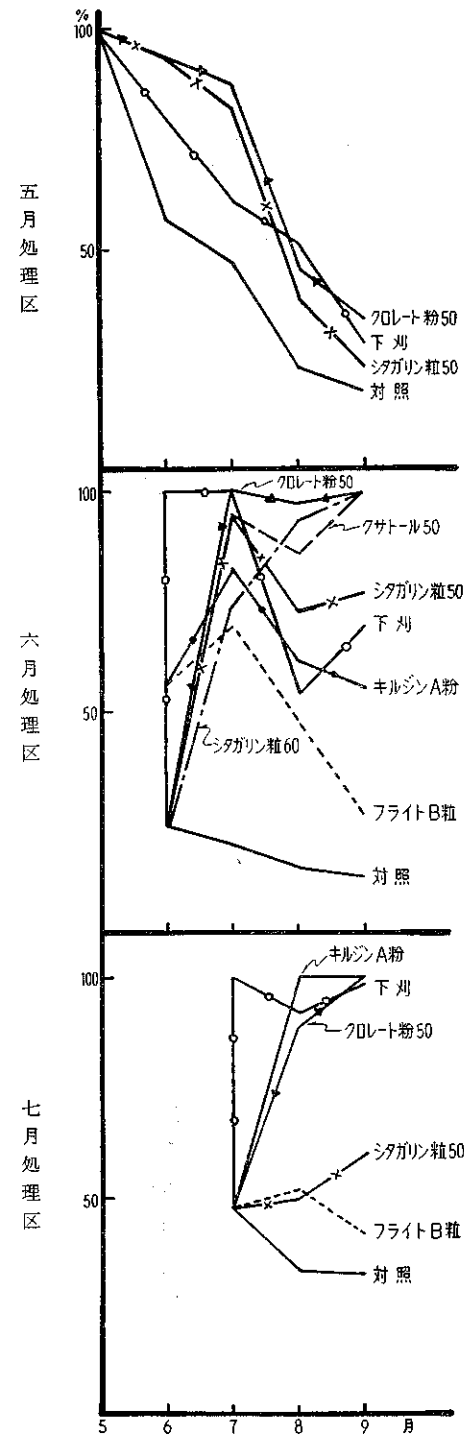
また年1回の処理時期を5月、6月、7月の各下旬としたが、いずれの処理方法によっても5月のものは7月下旬から8月上旬にかけて草量の回復が多く、再び下刈を必要とする程度にまで増加するが、6月処理のものは草量の増加もそれほど多くなく、とくに7月、8月でも下刈を必要とするまでの回復はみられない。さらに7月処理は一層その回復がおそいため下刈後の効果は極めて大きい、それ以前の植栽木の育成最盛期で下草に被圧されているという欠点大きい。以上の点から年1回処理では6月の処理がもっとも望ましいことがわかった。ただし機械的処理と薬剤による処理の効果を処理時期で比較すると、大部分は前にも書いたように薬剤の効果の大きいことがわかるが、処理時期のおそい7月では機械的処理もかなり効果のあることがわかった。

(2) 相対照度

群落内の相対照度は、そのところの草量と密接な関係にあり、とくに葉の垂直的な配分関係で各階層ごとの明るさが大きく支配される。しかしここで問題になるのはその群落内の明るさがどうあるかということが植栽木の光合成との関係で重要であるので、これら種による葉の配分関係と相対照度との関係については省略する。

そこで処理別による全草重量の変化については前に書いた通りであるが、その処理別と相対照度の関係をみると、草量の増減によってその群落内の相対照度がかなり密接な比例関係をもって増減することがわかった。それは第2図にしめしたとおりで、図は地上20cmの高さの相対照度を処理ごとに季節変化としてあらわしたものである。地上20cmをとらえた理由は光合成に必要な植栽木の葉の位置が、その大部分がこれ以上の高さ存在すると考えたからである。これによるとその群落内の明るさ順位は全草重量の順位と若干の変動はみられるが、大部分は傾向として比例関係がみられる。いずれも薬剤処理は一部のものを除いて機械的処理よりも群落内は明るく、下刈としての効果のあることが認められる。この順位がまったく重ならないのは、全試験区を通して完全に構成種が均質でないことと、使用薬剤の剤型のちがいがよる枯れる部分の差、さらには薬剤そのものの接触型、移行型あるいは種に対する選択性などのちがいがよる、残存する種、量に差が生じたためと考える。

また処理時期についてみると全草重量の場合とまったく同じ理由で、5月処理は年1回処理として考える場合7月以降はどの処理法によっても群落内は50%以下の暗さとなり、再び下刈を必要とする状態になり、7月処理はそれ以後は明るい処理前に50%以下の暗さのた



第2図 地上20cmの相対照度の季節変化

めの不適当と考え、結局相対照度の面からみても、年1回処理の場合は6月中・下旬が最適と考える。

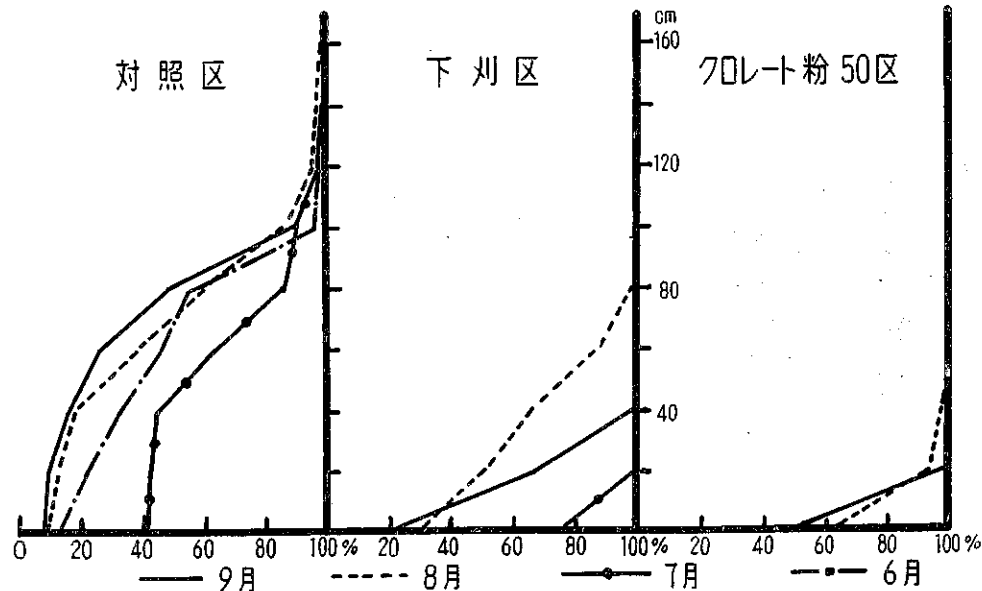
3. 結果のまとめ

試験の結果としては以上のようなことが得られたが、そもそも下刈の目的あるいはその効果の判定は、ようするに下草と共存している植栽木の周辺がどの程度の明るさのところであり、かつそれが植栽木の光合成とどのような関係にあるかということがわかればよいわけである。もちろん下刈にはそのほかに植栽木に与える機械的な障害を取り除くという目的もあるが、実際には草本(低木類も含む)の与える機械的障害はすくなく、むしろ高木性木本類の実生ならびに萌芽のみについてその障害を考えれば充分である。

したがってこれら処理別による効果の判定をもつばら草量の変化と群落内の相対照度、とくに地上20cm以上の各階層の明るさに注意をはらって測定を行ったのである。

その結果草重量と群落内の明るさは前述した通りかなり高い割合で比例関係にあることを知ったので、いくつかのこととなった質の群落について、この関係をあらかじめ求めておけば、あとの下刈の効果判定は、たんに相対照度を各階層(造林地では20cm毎が適当と考える)毎に求めるだけで、その効果の判定が充分できると考える。もちろん下刈の効果とは植栽木がどれだけの光を求めるかによってことなるわけで、それは樹種によってことなり、あるものは60%の相対照度で光合成に最適であり、またある樹種では100%の相対照度を必要とするであろう。いずれにしても効果の判定は植栽された樹種の陰陽性によって、ことなった値で評価されなければならない。

しかしこの方法によって草量と相対照度を同時に測定する場合には、とくに草量調査のため刈取りを行うため毎回その測定位置がかわらなければならないため、1プロットの面積をあらかじめ相当の面積に設定しなければならない。この試験では1プロットの大きさを10m×10mとし、さらに4回の繰返しで、毎回の刈取りには、その時点でそのプロットの被度、草高の平均と思われるところで測定を行ったものが前に述べた数字となって得られたものである。しかし前述のように草重量と相対照度の比例関係をあらかじめ測定しておけば、たんに相対照度の階層別測定だけで効果判定の目的を達することができる。このばあいは最初にプロット内へ数点の測定点を標示すれば、その後は移動することなく、毎回同一点での測定が可能になる。また下刈の目的をたんに植栽木の被圧物を取除くことだけに限定して考えると、あえて草重量と相対照度の比例関係をあらかじめ求める必要がなく、はじめから相対照度の測定だけで充分その目的を



第3図 6月処理区における階層別相対照度の季節変化の一例

達することができるわけである。

また照度の測定用器具としては、この試験ではマツダ照度計の5号型を使用したことは前述の通りであるが、写真撮影の際に使用する露出計で代用することもできるが、それにはセコニツクのボタンの針留めのついたものが使用上便利である。

このようにして測定された相対照度の階層別の例を第3図にしめた。これは6月処理区のなかからの3例で、横軸に相対照度をとり、縦軸には草高をしめしてある。この図をみると対照区では草高60cmで7月以降はいずれも相対照度が50%以下になり、トドマツでは植栽後2~4年は下刈を必要とする草量にあることを知ることができる。しかし下刈区、薬剤処理区ともに草高20cmのところ、下刈区の8月に50%に一時的にさがるが、そのほかの時期ではいずれも90%以上の明る

さにあり、すくなくとも相対照度の面からは再度の処理は必要としないことがわかる。さらに効果の面からみると機械的な下刈区より、薬剤処理区が一層効果のあることも知ることができる。もちろん年1回の下刈の場合にこの試験では6月下旬が最適であるが、地域によって植物季節にかなりのずれがあるので、その点を考慮して時期を決定しなければならない。

むすび

以上の試験は生態学における生産構造解析の方法を下刈の効果判定にもちいた最初の試みであり、測定上のあるいは利用上の欠点は多々あることと思うが、しかし下刈の効果を客観的に判定するためには現段階では最も手軽な方法ではないかと考えるので読者の皆さんの御批判を得れば幸いである。

編集委員会からのお願い

- 以前から考えていたことですが、今回から「質問箱」を新設いたしました。何によらずご質問がありましたらご投稿下さい。それぞれの専門家をお願いして、責任あるご回答をいたす所存でございます。トク名でも結構です。
- 本誌記事についてのご意見も多々あることと存じます。むずかしくて読む気がおきないということでしたら本誌発行の意味も薄れますので、ざっくばらんな意見をお聞きしたいと考えています。
なお私共としては、薬剤散布をして期待を裏切られた話とか、思わぬ失敗談とかをお寄せ下されば有難いと思ひます。
- 薬剤協議会もそろそろ3年目の終りに近づきました。資料もだんだん集まりましたので取纏めて小冊子にしたいものと考えています。いろいろ考えていますのでご意見があればお聞かせ下さい。

????????? [問] 私の家の庭の赤松が一本今春枯れ、幹に穴が沢山あって虫害だということで急いで伐りました。ところが最近黒松の幹にも2mm位の穴があることに気がつき、少しほじってみましたが、すぐに穴がなくなり虫も見つかりませんでした。これらの松は古い木で大切な庭木です。この黒松は元氣そうですが枯れるでしょうか。松喰虫の被害は容易には防げないと聞きましたが、何か絶対的な方法があれば教えて下さい。また伐った赤松は驚くほど安い値でしか売れませんでした。虫害を受けた松の利用価値はないのですか。

(新潟県 T生)

[答] ご質問にありますアカマツの枯死の原因は、地方や枯死の時期からみてマツノキイやマツノコキイの食害にあるようです。

クロマツの粗皮に掘られた穴は行止まりになって虫の姿がみられないところからして、マツノキイが冬を越すためにつくった穴で、繁殖のため甘皮を食う場合と違い、このために枯れることはありません。しかし附近に枯木があって害虫が多く繁殖したことや、立木を弱らす原因が残った木にも作用し衰弱させているかも分かりませんので、今のうち予防処置をとる方が賢明です。その方法はマツの保健と害虫の穿孔防止法に分けられます。

(1) マツの保健法：マツの吸収根は根の先端にあって、枝の先端を結ぶ円の直下附近に多いようです。そこを踏みかためますと根は栄養も摂れなくなるし、また呼吸もできなくなりますので木は弱ってきます。そこでその円より外側に垣根をゆい内側の土を軟らかくし、さらに寒肥などを施します。肥料には固形肥料(窒素含有量を基準にして1本当り80gr)、腐熟した油かす、下肥、堆肥などが使われます。乾燥が甚だしい時には灌水することも必要です。

(2) 害虫の穿孔防止法：泥巻き法または紙巻き法：昔から植木師が穿孔虫を防ぐためにとってきた方法で、予防効果が著しいので今でも大切な木の保健法として用いられているので植木師に相談下さい。

予防薬剤の散布法：害虫の穿孔産卵を防ぐためにBH Cγ 0.5~1.0%の乳剤を樹幹や大枝に充分散布します。散布量は薬液が幹を伝わって流れる程度が必要です。今出来ている噴霧機(ガンスプレーヤー)はせいぜい15m位しか届きませんがそれ以上の高さまで届かせるには梯子を使うようになります。また高い木では薬液のロスが多くなりますので樹皮面積m²当り1l位準備してはいいかがでしょうか。処理の時期は御地では3月頃になるでしょう。

養魚池に薬液が落ちますと魚は死にますので散布前に

他に移すかまたは池をビニールなどで覆うなどの注意が必要です。

次に虫害木の利用価値のことですが、春に枯れたマツを早期に伐採しますと甘皮を食う虫が多く材の方に食害の及ばないのが普通です。しかし、用材として使ったばあい脂が少ないためか磨いても光沢がでない欠点があります。伐採の時期が遅れますと、穿孔性の害虫や菌が侵入しせいぜいパルプ材として利用できるだけです。このように被害材を救う意味からも早期利用が重要です。

[問] からまつ先枯病の薬が出来た様ですが、何年後に根絶する事ができるのでしょうか。(岩手県 N生)

[答] からまつ先枯病菌はかびの一種なので、胞子が発芽して菌糸がのびて行き胞子をつくり、これがとんでまた発芽するという繰返しを行なっています。また冬を越すために別な胞子をつくります。一方殺菌剤にはいろいろの種類がありますが、菌糸を殺すだけで胞子を殺す薬はありません。菌糸の状態でも一番弱いのは胞子が発芽した直後で、生育菌糸を殺す薬剤濃度の約十分の一で効果があります。そこで薬剤を散布したときはどうなるかと申しますと、木で生育している菌糸は殺しますが胞子は生き残っています。生き残っている胞子が、他からとんできた胞子が発芽すると薬剤にふれて殺されることとなります。薬剤を散布するという事は病菌の菌糸を殺して更に胞子をつくらせないこと、他からとんできた胞子が発芽したところを殺すという目的で行なわれることとなります。従って胞子を殺すことができないので新梢を保護する意味が非常に大きいわけですが、また薬剤の中には表面を覆うものと樹液中に浸透するものとあり、からまつは新梢の伸びが非常に早いので、表面を覆うのではその時の殺菌には良いけれども、伸びて行く新梢の保護という点では浸透性の薬剤が良いという事になります。この様な事から、からまつ先枯病防除は激発地帯の面積を減らすことによって新梢の保護と生育菌糸を殺菌する事により、徐々に胞子数を減少させて行き被害を最少限に止め、将来は病菌がいても数が少ないために殆ど被害が起らないところまで持ってゆくのがねらいです。例えば稲の最大の病害である「いもち病」についても同じことがいえますが、昭和27年頃から年々約5万噸の殺菌剤がまかれ、米の凶作はなくなりましたが、いもち病の発生は年々起こっており、この様な病菌の根絶は非常に困難である事が判りの事と思ひます。我々としてはできる限り低い濃度で殺菌力を示す薬、できるだけ長い期間樹液中に滞留する薬を開発する事に努力しておりますが、現時点では、先枯病防除の対策としては面積を減らすことによって胞子数を減少させる事が最も良いと考えられ、これを実施する事によって成果が期待されています。(編集室)

除草剤の化学と生化学

— I —

— 松 中 昭 —*

除草剤に関するこの種の資料が、各方面から要望されているが、なかなか纏ったものが見付からずにおりましたが、今度、農林省農業技術研究所松中昭一氏および掲載紙「北農」の了解を得て、本紙上に掲載することにいたしました。

本号から数回にわたって連載する予定であります。除草剤使用に当り、参考となれば幸いです。

1. 除草剤の化学

(1) 亀の甲に強くならねばならない

一般に農業技術者とくに農学科出身の人は「どうも亀の甲に弱くて…」といいがちである。生物系の人は亀の甲に弱くても当然であり、大して恥じでもないといった空気である。20年まえや50年まえはいざ知らず、現在ではそう呑気なことをいっておれないと筆者は考える。農業技術者も大いに化学に強くなるべし、とここで叫ぶのは以下のような理由があるからである。

ひとつは、最近の農業における化学物質の活躍ぶりが原因である。詳細は筆者の別稿(末尾文献欄)を参照していただきたいが、化学肥料→殺虫剤→殺菌剤→除草剤→生育調整剤との流れをみると、農業近代化のひとつの動向は、化学化という言葉であらわされる。一方の旗頭には機械化がうたわれる。もちろん、これらの新技術のかけには育苗・栽培・施肥・土壌改良・病虫害などの各方面におよぶ長年月にわたる生物学的業績を忘れてはならない。ともあれ、現在のわが国の農業において化学薬品による化学化を無視することは出来ない。化学化の第1段階は化学肥料、第2段階に殺菌・殺虫・除草剤などのいわゆる農業、第3段階はいわゆる狭義のケミカルコントロールにふくまれる成長調整剤や誘引剤・忌避剤あるいは農薬の効力をより有効ならしめるものなどが考えられ、また将来にむかっては DNA(デオキシリボ核酸)などによる分子生物学的制御や蚕の体外絹蛋白合成など第4段階の夢が考えられる。これら各段階を踏んできた化学化を正しく有効に発展させるためには当事者が化学に強くなければならない。例を除草剤試験にもとめてみても、各種薬剤間の構造の類似性や差異を熟知しておれば、試験結果の考察はより深いものになり、どんな除草剤がよいのかをより迅速に知ることができよう。

2番目に、化学のことは農芸化学の人にまかしておけばよろしいという声もあろう。しかし、筆者のみたとこ

ろ、農業技術畑で農芸化学出身の人は、そのほとんどが土壌や肥料の方、すなわち、化学化の第1段階を担当し、現在問題になっている化学化の分野には主に農学科出身の方が多いためである。また、さいきんの農芸化学卒業生は、あたかも工学部応用化学の延長のような感じで、その方面へ就職していかれる現状であり、第1次生産業たる農業の化学化は農学科出身の人達で達成しなければならないような社会情勢である。大学の農学科でも化学や生化学の教育が強化されつつある傾向はよるこばしいことであるが、教育ずみの人にも化学に強くなってほしいときである。

3つ目に考えられること。農業などには直接関係なくとも、化学に強くなることによって、いままで生物学的な眼だけでみていたものに、物質的裏付けが生じてくる。このことは、決してマイナスではなく、生物学的理解にもプラスであることは間違いない。

以上のように、その必要性が大きいのに、体制がそれにもなっていないという事態を理解するならば、農業技術者大いに化学に強くなるべしということになる。

(2) 化学式はどのように読むか

さて、亀の甲に弱いというその大部分は、化学式の読み方、したがって、その覚え方に弱いということのようである。複雑な化学式ととも、一部の慣用例を除けば、命名の法則にしたがってつけてあるので、その法則を知れば簡単に理解できるものである。本稿の主題からややそれるが、農業技術者のために、このような見地から書かれたものはないようなので、とくに除草剤という化学物質を中心に、化学式命名のカラクリを説明してみよう。化学に強い方は、この項をとばして読んでいただて結構である。

化学式も英語の単語と文法のようなもので、いろいろな基(ラジカルともよばれる。英語の単語にあたる)を、文法ともいうべき規則に従って結び合わせると、それに化合物の名前が出来上がる。そして、ひとつの化学式はいくつかの部分(基)の集まりとみなされるが、その中

でどの部分が一番重要かがきめられ、ほかの部分はその手足とみなされ、あたかも名詞にたいする形容詞のようにとりあつかわれる。一番主なものかどの部分かをきめるのは、一概にいえないが、いわゆる官能基となるもの、あるいは、その化合物全体の代表基となるものが選ばれる。その選び方で命名法もことなってくる。ひとつの化合物がいくつもの名前をもっている原因の多くはここにある。

(a) 飽和アルキル基

メチル基	CH ₃ -
メチレン基	-CH ₂ -
プロピル基	CH ₃ CH ₂ CH ₂ -
イソプロピル基	$\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}- \end{matrix}$
プロピレン基	$\begin{matrix} \text{H}_2\text{H}_2\text{H}_2 \\ \\ -\text{C}-\text{C}-\text{C}- \end{matrix}$
ブチル基	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -
イソブチル基	$\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CHCH}_2- \end{matrix}$

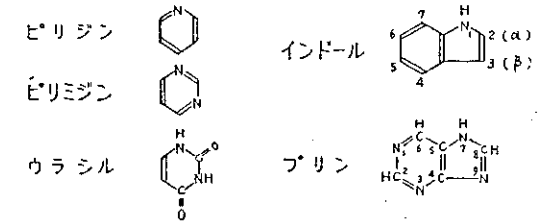
(b) 不飽和アルキル基

ビニル基	CH ₂ =CH-
ビニリデン基	CH ₂ =C=
ビニレン基	$\begin{matrix} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & = & \text{C}- \end{matrix}$

(c) 環状化合物

(イ) 単環炭化水素(後述)

(ロ) 複素環化合物(1部後述)



(d) 含窒素化合物

アミノ基	H ₂ N-
イミノ基	HN=
ニトロ基	O ₂ N-
ニトロソ基	ON-
シアヌ基	N≡C-

ニトリル基	N≡C-(R)
シアヌ酸基	N≡C-O-
イソシアヌ酸基	O=C=N-
イソチオシアヌ酸基	S=C=N-

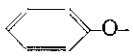
(e) 含硫黄化合物

スルホ基	HOSO ₂ -
スルホニル基	-SO ₂ -
スルフィノ基	(OH)OS-
スルフィニル基	-SO-

メルカプト基	HS-
メチルチオ基	CH ₃ S-
エチルチオ基	CH ₃ CH ₂ S-

(f) 含酸素化合物

(ヒドロ)オキシ基	HO-
メトキシ基	CH ₃ O-
エトキシ基	CH ₃ CH ₂ O-

フェノキシ基	
カルボキシル基	$\begin{matrix} \text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}- \end{matrix}$
カルボニル基	O=C=

(g) ハロゲン化合物

フルオル基	F-
クロル基	Cl-

ブロム基	Br-
ヨード基	I-

さて、この単語にあたる基は、まだ現物として得られていないもの、たとえば -C₁₀₀H₁₀₂ などというものでまで架空的に考えれば、大英和辞典の中の単語の数よりも多く無限に考えられよう。ここでは、主だったものおよび特殊なものでも、除草剤に関係深いものを列記してみよう。これらの基は、形容詞的な修飾語となる場合が多いが、あるときには修飾をうける主体になる場合もある(もちろん、この場合には語尾が変化する)。

* 農林省農業技術研究所



このたび消防法に規定する危険物に該当する農薬の容器及び包装の外部に、危険物表示を行うことになりましたのでご紹介したいと思います。

消防法に基づく農薬の新表示

昨年8月に起こった殺虫剤取扱いの不注意による西武百貨店の火災、最近では昭和電工、昭和石油の火災、爆発事故を契機として、自治省消防庁では火災の危険のある物質につき、より厳しい取締方針を打出すべく種々の検討を行ってまいりましたが、農薬及び家庭用殺虫剤にも危険物に該当するものがあることから、これらの貯蔵、取扱い、運搬（容器、積載方法、運搬方法）等につき規制する方針を明らかにしました。

消防法にいう危険物とは、同法に定める発火性引火性物品をいい、農薬の乳剤は殆んどがこれに該当します。

農薬の場合、他の危険物と異って、季節的に需要が偏っており、しかも病虫害の異常発生に備えるため大量の農薬を備蓄しておくことが必要ですが、これを充足させる貯蔵場所は、消費者に至るまでの全流通段階に於て不足しており、消防法に定める規準に達した貯蔵所を建造すると、莫大な資金を要する等の問題がありますが、今後も農林省、消防庁及び農薬工業会で協議が続けられることになっております。

危険物に該当する農薬の表示等については、農薬工業会に組織された危険物専門委員会で具体的な対策が協議されてきましたが、この程当局の指導に従って、今年10月以降の出荷品から、消防法に定める危険物表示を実施することになりました。

同法では危険物を第1類から第6類までに分類しており、その中特に農薬と関連のあるものは次の通りです。

- 第1類 塩素酸塩類（塩素酸ソーダが該当）
- 第2類 硫黄（各種硫黄粉剤が該当）
- 第3類 生石灰
- 第4類 第1～第3石油類

さきほども述べました通り、農薬の乳剤は大部分がこの第4類に属するわけですが、それは石油類が乳剤農薬の溶剤として、多く使用されている為です。

消防法では石油類を引火点により次の様に分類しております。

- 第1石油類 「アーベルペンスキー」又は「ペンスキーマルテンス」引火点測定器を用いても760mmの気圧に於て、引火点が21°C未満のもの
 (例) 原油、ガソリン、ソルベントナフサ、タール軽油、ベンゾール、トル

オール

第2石油類 21°C以上70°C未満のもの

(例) 灯油、軽油、ディーゼル油、キソール、タール中油

第3石油類 70°C以上のもの

(例) 重油、潤滑油、クレオソート油等のタール油類

これらの危険物に属する農薬には、今後次の様な表示を行うことになりました。

1. 表示の仕方
 - ① 各容器及び外装に表示するもの
 塩素酸ソーダ、硫黄粉剤、生石灰（ボルドー液に用いる）、各種乳剤、油剤のうち500cc以上のもの
 - ② 外装に表示するもの
 各種乳剤、油剤のうち少量容器（500cc未満）に収納されるもの
2. 表示の内容（危険物の規則に関する総理府令第44条による）

- ① 危険物の品名及び化学名
- ② 危険物の数量
- ③ 収納する危険物に応じ次に掲げる注意事項
 塩素酸塩類 「衝撃注意」
 硫黄 「火気注意」
 生石灰 「禁水」
 第1～第3石油類 「火気厳禁」

①の化学名及び②の数量は、農業取締法により実施している現行のままです。

この表示の場所及び文字の大きさ、色彩などについては特に規定されておられません、判り易い方法が望まれています。

新しい表示は例えば次の様になります。

(例)	品名	注意事項
硫黄粉剤	硫黄	火気注意
DDT乳剤	第2石油類	火気厳禁

(北興化学 下着芳弘)

— 編集後記 —

- 編集委員会が発足して初めての「林業と薬剤」をお届けいたします。従前のものと比べ、余り変わったところはありませんが、今後いろいろと努力いたしまして、皆様のご要望に沿いたいものと考えています。ご協力の程お願いします。
- 「林業協ニュース」をこれから毎月一回出すことにいたしました。「林業と薬剤」は基礎的なもの、ニュースは、予定、行事、その他速報を主とするつもりでおります。両者は一体のものとお考え下さい。
- 今後は除草剤、先枯病、まつくい虫に関するところがらほかに、林業及び薬剤全般についても掲載してゆきたいと考えています。
- 本紙についての忌憚ないご意見をお待ちします。

禁 転 載

昭和39年9月30日発行

頒価 100円

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