

林業と薬剤

NO. 51 3. 1975

社団法人 林業薬剤協会



林内の光とその測定方法

坂上 幸雄*

目 次

林内の光とその測定方法	坂上 幸雄	1
緑化樹の病虫害(Ⅺ)	小林 享夫	8
	小林富士雄	
主な林地除草剤と使い方 I		
—— ススキ篇 ——	林業薬剤協会	16

●表紙写真●
松の樹脂の流出度調査
(健全度を調べる)風景

はじめに

更新の問題を取り扱う時、まず問題とされるのが光の環境についてである。光環境をどのように量的に表現するかは目的によって変わる。地表面付近の温度や蒸発量と光条件の関係で更新問題を考える時には地表面に照射される総熱量が要求されるであろうし、植栽されたり天然更新した苗の物質生産の環境として光を考える時には光合成に有効な波長の光量が問題となるであろう。しかしいずれの場合も裸地に照射される光の量ではなく、林床や草木群落の下部または葉層内の光の量が必要とされる。このため光条件の測定には多くの困難がある。たとえば林床に照射される光の量は葉間から進入した直達光を受けたところから、葉を透過した弱い光や周囲の葉・幹から反射してきた散乱光しか受けていないところまで、広い範囲にわたって様々に変化している。このような林床の光の量を測定し、平均的光の量として表わすには統計的表現が必要であろう。このため多くの野外測定法が提唱されているが、いずれも簡便化による同時多点測定を目的としている。

本稿では林内や草木群落内の受光状態と測器の特性・測定上の注意などを述べ、測光時の参考に供したいと思う。

放射される光の性質

裸地面や林冠に達する太陽の放射は直達放射と散乱放射の2成分に分けられる。直達放射は大気圏内で散乱を受けなかった放射であり、太陽方向から地表面に達する極めて方向性の強いほぼ完全な平行光線である。散乱放射は太陽放射が大気圏に通過する間に大気中の水蒸気・ちり・気体分子などによって散乱・反射されて出てくる成分で、完全な無方向性ではないが、直達放射に比べ

と方向性は弱い。

太陽が平均距離にある時の日射のエネルギーは大気圏外では1.94 cal/cm²/minであるが、日射が大気圏を通過する間に吸収・散乱・反射を受け地表に達する時には弱くなっている。

直達放射の強度は大気の汚濁度・雲量などの気象条件によって変わり、また緯度・標高・季節・時刻などによっても変化する。これに対し散乱放射の強度は直達放射の強度ほど条件によって大きな変化をしない。中緯度地方の測定例では直達放射エネルギーは1.3~0.15 cal/cm²/minであり、散乱放射の強さは0.12~0.15 cal/cm²/minとなる。また波長分布も若干違っている。

直達放射の量と散乱放射の量の割合は太陽高度と雲形によって大きく変わる。太陽高度が高くなると散乱放射の割合が減少し、雲の高さが低くなるほど散乱放射の割合が増加している(図-1)。直達放射と散乱放射の波長分布は図-2に見られるように直達放射(1)の波長分布に比べ晴天時の散乱放射(2)の波長は短波長の成分割合が多くなっている。曇天の時の散乱放射(3)は直達放射より長波長の成分が多く、植被によって反射された放射(4)の波長はさらに長波長成分の割合が多くなっている。

植物群落の表層に達した光は葉層内部に進入する過程で一部は葉・幹・枝などによって遮ぎられるが、残りは葉などの間隙を通過して群落内に達する。このため群落内には日向の部分と日陰の部分が生じるが、光が進入するにつれ日向部の面積が減少してくる。

葉に達した光の一部は反射し一部は葉を透過して行くが、残りは吸収されてしまう。このため森林内の散乱放射の割合は図-1の散乱放射の割合より大きな値になっている(KIMBALL)。

光が反射したり透過する割合は樹種によって違いますが、BIRKBEAKが22種の広葉樹の葉で調べた結果によるとおおよそ18~28%の光が透過し、23~32%が反射、45~60

* 林業試験場北海道支場造林第一研究室長

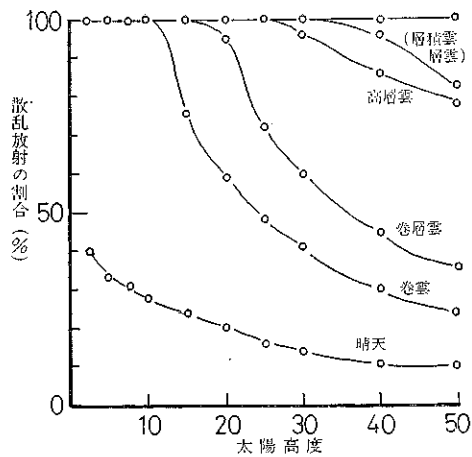


図-1. 雲形・太陽高度の違いによる全放射に対する散乱放射の割合

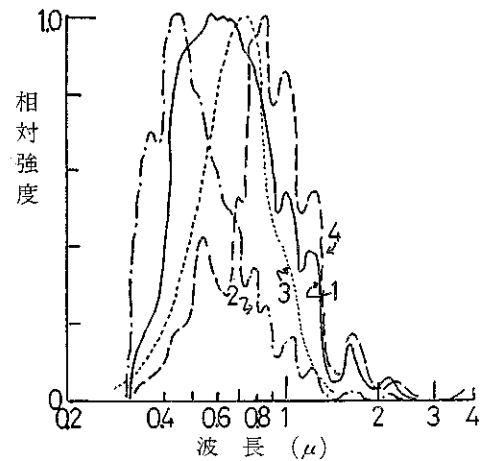


図-2. 直達放射(1), 散乱放射(2), 曇天時の散乱放射(3), 植被の反射(4)の波長分布

%が吸収される。葉の裏側から光を照射した時には反射率が大きくなる傾向があるが、葉の表裏による差はそれほど大きくない。

放射強度(日射量)と照度

太陽から放射される光はほとんど全波長にわたっているが、エネルギーの分布は 0.29μ から 2.0μ の間に集まっている。この範囲は人間の目が感じる光の波長範囲 ($0.38\sim 0.765\mu$) より広く、人間が感じる明るさを直接放射強度と見なすことはできない。このため光の強さを表わすのに日射量(放射強度)を用い、明るさを表わす

のに照度を用いている。日射量は一般に $\text{cal}/\text{cm}^2/\text{min}$ や $\text{erg}/\text{cm}^2/\text{min}$, watt/m^2 の単位で用いられており、照度は lux (ルクス) の単位が用いられる。照度の単位は lm (ルーメン)/ m^2 をとり、これを lux といっている。

われわれが生育環境の一つとして光条件の測定をする時、照度の測定をするが、これは植物の光合成に利用される波長範囲が、視感の波長範囲とよくあっているためである(図-3)。すなわち或る照度までは光合成量も照

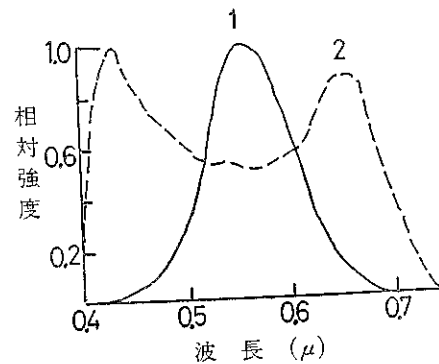


図-3. 相対視感度曲線(1)と小麦の光合成作用スペクトル(2)

度の増加に比例して増加するので、照度の測定によって植物の生産量の推定が或る程度可能になるからである。しかし照度の単位が物理量として厳密な単位を持たないため利用上不利な面が出てきた。このための $0.4\sim 0.7\mu$ 範囲を光合成有効放射と呼んで、熱量で表現するようになっている。放射強度の測定は熱収支法などによる農業気象の面の研究に欠くことができない測定であるが、生産量の推定に結びつけるには直接的測定ではない。最近、ソ連の各測候所を得られた放射強度の資料から光合成有効放射強度を得るための研究が行なわれ、晴天時の放射強度を高精度で光合成有効放射に換算している。これによると直達太陽放射強度に定数 0.35 から 0.45 (太陽高度によって変わる) を乗じたものが光合成有効放射強度と見ることができる。

林内の光環境の表現法の一つとして相対照度が用いられているが、この表現は光合成作用スペクトルの範囲の放射強度の相対値を示しているため、上層の葉層の状態、林床植生、樹下植栽木の相対的環境を表わすのに有効な手段とされている。

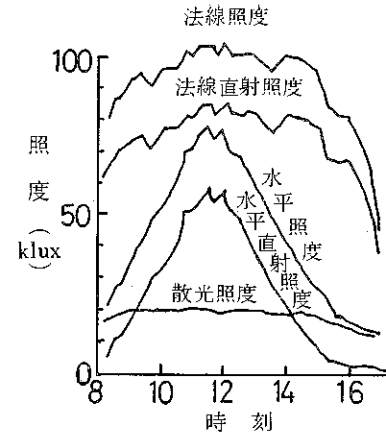


図-4. 晴天時の日変化 (戸畑: 作物の光合成と物質生産)

相対照度の日変化・季節変化

相対照度は、植被表層に投射された $0.4\sim 0.75\mu$ の波長のエネルギー量に対する植被内の同一波長域のエネルギー量の%で示されるが、一般に相対照度を測定する時、受光器を地面に対して水平に設置して測定する。この時得られる照度は水平照度といわれ、太陽光に垂直に受光器を設置した時の照度を法線照度といっている。放射強度についても同様に水平放射強度・法線放射強度といわれる。普通、照度は水平照度のことを意味している。

照度計受光部に入る光の入射角と照度計の比感度は、余弦則に近似するように調整されている。このため法線照度は変化しなくても、太陽高度によって水平照度が減少する(図-4)。このことは照度測定の際に受光器を設置する時、まず水平に設置する必要があることの根拠とされる。

森林の場合の相対照度は樹冠に投射される放射量を直接樹冠上で測定できないので、近くの裸地の放射量に対する森林内の光量の比を相対照度としている。寒冷紗で日覆をした苗床などでの相対照度は、裸地に投射される照度に比例していると思われ、裸地の放射量と同じ季節変化・日変化をしている。しかし植被下の相対照度も季節変化・日変化をするが変化の様相は裸地の放射量に比例するとは限らない。

裸地の放射量の季節変化・日変化は南中時をピークと

する変化を示すが、夏期のライグラス、クローバーの群落内では南中時の4~5時間前と後に相対照度が低下する傾向がある。森林についても同様の傾向を示した報告がある。また相対照度が裸地照度の日変化と同様なパターンを示した例も報告されている。

これら日変化のパターンの違いは、樹冠の疎開の程度、傾斜の方位、投射光の成分として直達光が主成分であるかによって生ずる。直達光が主成分の投射光で、樹冠が疎な林の上方疎開した位置に測点がおかれた時には、南中時に相対照度はピークを持つであろう。同じ林分でも散乱光が主成分の時には相対照度の日変化は台形状になるであろう。このように日変化のパターンは測定対象の林分・群落の状態、気象条件によって変化する。季節変化は、南中時の太陽高度の変化によると同時に、木や草木の生長による葉量の変化に起因する。しかし散光条件下では葉量の増加が直接相対照度の減少に結びつかない場合が安藤らによって報告されている。

このように林内の相対照度は日・季節変化をするが裸地の放射量の日・季節変化とは直接平行関係はない場合が多い。それ故、林分の相対照度は或る定まった値ではなく、季節、時刻によって変化する幅を持った値と考えなければならない。

以上は林分または草本群落の平均相対照度の日変化・季節変化として見てきたが、同一群落内の測点の位置によっても相対照度は大きく変わり、また日変化・季節変化のパターンが違っている。しかしこの問題は微気象の水準よりもさらに小さな水準で考える時に問題とされることであって、ここでは触れないこととする。

相対照度の水平分布

相対照度は葉面積指数と対数関数式で表わされることが、経験的に知られている。すなわち単位面積当たりの葉面積の変化に応じて林床の相対照度が水平分布をする。しかしこの関数式が適用できるのは、或る程度の広がりを持った面積上の葉面積と、その面の平均相対照度についてだけに限られる。

われわれが相対照度を測定する時には、照度計の受光部の数十 cm^2 の面積についてしか測定することができな

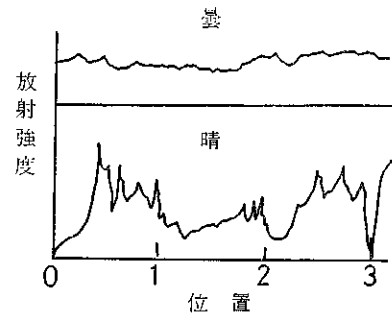


図-5. 天候による林内放射強度の違い。
曇の日には樹冠の疎密による影響が小さい

い。このような面積について上方の葉面積を見ると、葉面積は広い範囲で変化している。また林床から或る仰角で見ると仰角 90°で見た時とは異なる葉面積となるであろう。このことから相対照度の測定を実行した時、その測定値が大きな幅を持って得られることが想像される。しかし水平分布の状態は葉や幹からの反射・透過光など散乱光によって影響を受けるので、葉面積の水平分布と全く同じにはならない。この傾向は直達光成分が多い晴天の日より、ほとんど散乱光だけの曇の日に強く見られる。

晴天の日と曇の日と疎開した林内の同一線上を日射計を一定速度で移動した時の放射強度を図-5に示してある。これは放射強度であるので直接照度の例にはならないが、晴天の日には林床が受ける放射強度の変動が大きい、曇の日には余り変化していない。

一般に林内の光の強さの水平分布は普通、暗い方にモードを持つ幅の広い頻度分布をし(依田 1971)、植栽密度の高い針葉樹の林ではこの傾向が著しい。疎な本数密度の林床では、放射強度の出現頻度分布が双頂になることもある。また同一林分の測定でも頻度分布の型が時刻によって、季節によって変わる。

3段階の疎開度で抜き伐りした80年生のヒノキ林で、それぞれ300の測点から得られた相対日射量の出現頻度は上記の一般的傾向と合致している(図-6)。

本数密度が小さい時、相対照度の出現頻度分布が双頂になるのは、投射光が直達放射成分に富み放射強度が大きい時に顕著に見られる。これは葉群の間隙を抜けて入

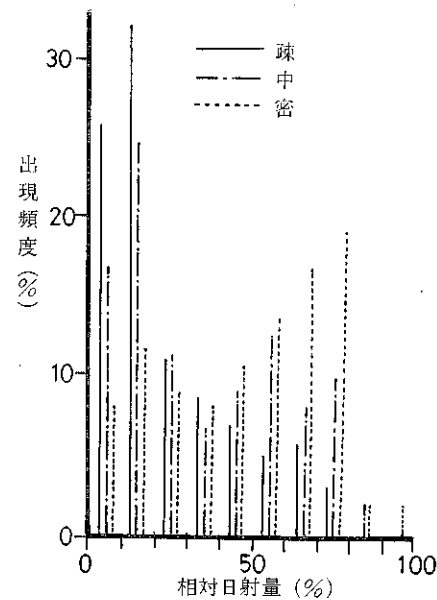


図-6. 立木本数の違うヒノキ林内の相対日射量の出現頻度

射する直達光が陽斑点といわれる小面積の光斑となって林床に達するため、高い相対照度に一つのピークを現わすためである。

陽斑点は太陽の移動につれ林床を移動し、特定の測点上に断続的に現われる。33年生ヒノキ林(3,500本/ha)で玉井らが行った測定例によると、測点上を日平均3回の陽斑点が通過し、測点に陽斑点が存在した時間の合計は20分前後であった。尾方らは相対照度29%のヒノキ林で、約27%の陽斑面積比を測定している。安藤らはモデル計算によって陽斑点の出現回数とその出現時間の日変化を求めた。これによると出現回数は朝夕に多く日中は少なくなるが、陽斑点出現1回当りの時間は朝夕に短く、日中が長くなっている。また1時間当りの出現時間累計は日中に大きく朝夕は小さくなっている。

樹幹が相対照度の水平分布に対し影響するかは余り資料がないが、トウモロコシの場合の計算例でみると、莖の有無は直達太陽放射の透過率にほとんど影響していない。これは、葉層が水平に配列しているため葉による光遮断の比率が莖によるものより遙かに大きいことを示している。この結果から、森林についても密な葉層を持つ林分では樹幹の影響は余りないと推測できる。

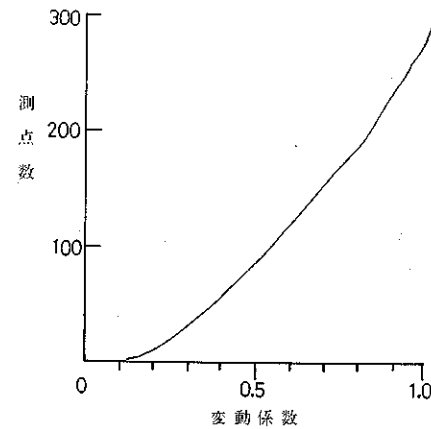


図-7. 相対照度の変動係数と測点数の関係
(豊岡の計算値より作図)

以上のように林内の相対照度の水平分布はその変動幅が条件によって非常に大きく変化することがわかる。

平均相対照度を求めるための測点数

一般に一林分の平均相対照度を求めるには、200~400点の測点が必要だといわれている。ヒノキ、スギの同齢林のように林冠が均一な林分でも、変動の幅から計算すると150点前後の測点が必要である。複層林、針・広混交林ではさらに多くの測点が必要であろう。目標精度(誤差の許容範囲を平均値で除した値)と測点数の関係について尾方らの未発表資料によると、ヒノキ林で目標精度10%の時には159~179測点が必要であり、20%では84~110測点、30%で47~68測点が必要である。クマイザサ群落内の相対照度について豊岡が計算した結果は図-7に見られるような変動係数と抽出測点数の関係がある。いずれにしても高い精度で相対照度を測定するには相当数の測点が必要とされる。さらに一林分または一群落だけで測定がすむことは稀で普通は数林分、数群落の測定が必要とされる。このような場合の測点は非常に多いものとなり、これら測定全部を相対照度の日変化による誤差を避けて短時間に測定することは不可能に近い。このため目標精度の設定は測定技術の面から制約を受けることになる。また技術面からの制約によって或る目標精度を設定しても測定器具に大きな誤差がある時には目標精度で結果を得ることができない。

このため要求される精度に応じた測定方法が必要とな

ってくる。比較的高い精度が要求される時には短時間に多数の正確な測定を可能にする測定器が用いられるが、測定地が数個所に、それも相当の距離がある時には測定者と測器の数によって制限される。そこで検出精度は落ちるが、安価で数多く設置できる測定器が利用される。

光の測定器と測定

前述のように、照度計は可視域の波長の光量を測定する目的のため全波長の光の中から可視域の光を選択的に検出する特性を持たなければならない。一方放射計は全波長域について検出する特性を持っている。

相対照度の測定には照度計が用いられるが、ここでは森林の熱収支の問題などで将来必要となるであろう日射計についても付記しておく。

光の量の測定器は物理的原理を応用したものと化学的原理を応用した測定器に大別されるが、両方の原理を併用したものも試作されている。一般に商品化されている測定器は物理的原理によるもので、これは測定原理から次の4種に分けられる。まず光を受けると電気を発生する素子(光電素子)を利用するものがある。この中には太陽電池、セレン光電池などがあり、市販の照度計には後者をを用いたものが多い。この特殊な型式として光電子増倍管を用いたものもある。光電池式のものには電源が不安定で、簡単であるが低温度の測定には精度が足りない。光電管式は電源が必要であるが、低照度測定の時に精度が高い。

光電池照度計は、セレンウムまたは亜酸化銅のような半導体の上を金、銀、白金、カドミウムのような良導体金属の薄膜で被覆し、半導体の下部に鉄、銅などを触着して製作する。

亜酸化銅を用いたものに比べセレンウムを用いたものの方が温度係数が小で、かつ長時間の照射に対して疲労が少ない利点がある。また感度曲線も視感度の曲線と似ているので照度測定には適している。

光電池には初期効果といって、光をあててから最初の5分間くらいは感度が徐々に数%減少する性質がある。また時定数も大きい。そこで光をあてた直後は正確な測定ができないので、初期効果の終わった状態で測定しな

なければならない。大きく瞬間的に変動する照度の計測には不適當である。光電池は特殊樹脂に埋め込んで温度、湿度による経年変化を避けている。しかし、長期間使用した光電池は経年変化をしているので較正曲線の検定が必要である。

第2のものは光を受けると電気抵抗が変化する性質を持った素子を使ったもので、素子として硫化カドミウムが使われている。この種の素子を2個用い、1個を露地に他の1個を群落内に置いてブリッジを組むと電位差から直接相対値が求められるので、群落相対照度計に用いられている。硫化カドミウム素子は低照度域で温度の影響が大きいので立木密度の高い林分では不適當である。

第3のものは熱電堆を用いた型式で、一般に日射計といわれるもののほとんどがこの型式である。

第4の型式には受光部にアルコールを入れ、このアルコールが光のエネルギーによって気化し、目盛部で凝縮する構造を持ったベラニ式球型積算日射計がある。

化学的原理によるものは市販品にはなく、生態調査などのため研究者が考案したものが多く、この原理はある種の物質が光によって分解したり重合したりする性質を利用したもので、アントラセン、蔞酸ウラニウム、ジアゾ化合物、沃化カリなどが利用されている。この方法で瞬間的な測定値を得ることはできないが、或る時間の積算値を求めるには簡易な方法である。アントラセンの光重合による測定は真部ら(1969)によって検討されている。ジアゾ化合物による方法は感光紙やコピー用紙を用いた方法が使われている。この化合物は410m μ 付近に比感度のピークがあるため、照度計の比感度より短波長に片寄っている。このことはアントラセンの場合にもいえる。それゆえ放射の波長が長波長に移る曇天の時には照度計よりも感度が劣る。この方法の欠点は容器の大きさや用紙の枚数によって化合物の量が決められるので、放射強度によって測定可能な時間が変動することである。このため測定に用いる化合物量は、過去の資料から予定される測定時間に十分有効な量を算出して準備する必要がある。また感光紙を用いる時には、感光紙の品質のムラと経時変化を考慮する必要がある。

物理的原理と化学的原理を併用した測定器は市販には

なく研究者の考案によるものであるが、光電素子などによって光を電気にかえ、この電気を電源として金属を析出させる方法(小島ら, 1967)がある。この方法も積算値を求めるには有効な方法であり、光電素子に比視感度に適したフィルターを用いることによって照度を求めることができる。

一般に物理的原理によるものは測定精度が高く、測定値が直接読め、測定に要する時間も短くてすむが測定器の価格が高く、数多く準備することが困難である。化学的原理によるものは安価で数多く準備できて光の量の積算値を求めるのに適しているが、温度などによって化学反応が影響されるため測定精度が落ちる。さらに光を受けて変化した化合物の量を定量するため実験室で滴定や比色などの操作が必要であり、直接測定値を読むことができないなどの欠点も多い。物理的原理と化学的原理の併用は、比較的安価に測定器を組み立てることができ数多く準備ができるが、精度はやや落ちる。また化学的定量操作を必要とすることは前者と同様不利である。

以上のように、それぞれの方法には一長一短はあるが、これらの方法を目的・要求精度に応じて使い分けるならば、十分目的は達せられるであろう。

これまで測定方法・測定器について紹介したが、照度計の取り扱い上の注意を一応総括しておく。

(1) 実際に受光器がどのような量を測定しているかを常に検討しておくことが大切である。すなわち受光器の分光感度曲線と標準視感度曲線との差異に注意しなければならない。この検定には専用の光源が必要であるので各自が検定できないが、機種選定などの時には重要な項目となる。

(2) 照度と光電池から出る電流との間に直線性を持たすため灰色フィルターが用いられているが、このフィルターは光電池の持つ分光感度を視感度に補正する役割も持っているので清浄にしておく。

(3) 受光器に対し投射される光の入射角によって照度に変化するが、この変化は余弦則に従わなければならない。しかし受光器の形状によって余弦則からはずれる場合があり、一部の照度計には角補正用拡散板といわれる乳白色のカバーがついている。このカバーもフィルター

同様清浄におく必要がある。

(4) 光電池は湿度によって感度が著しく阻害され、100%湿度の容器内で全く光を与えずに保存すると、4か月後に感度が1/10に低下した報告さえある。これを避けるために乾燥条件下で保存する。

(5) セレン光電池は外部抵抗が大きくなると湿度上昇による出力低下が著しい。このため受光器と指示部の接続を密にし、導線も必要以上に長くすることは避けなければならない。

(6) 数台の照度計を同時に使用する時には、それぞれの受光器の特性が違うので器差を求めておく必要がある。この時基準になる測定器は最近検定を終えたものが望ましい。

最後にわれわれが行った測定例を紹介しよう。測定器は照度計に出力端子が無かったため日射計を用いたので相対日射量の測定を行ったが、最近の照度計には出力端子があるので照度計を用いて同じ方法で実行できるであろう。

照度計(出力端子つき)に、携帯に便利な小型直流電源ペン記録計を接続して1組とする。このセットを2組用意し1組を裸地または林外に設置し、1組を林内照度測定に用いる。記録計と照度計の指示部を固定して肩から吊り下げられるようにし受光部は水平に持つようにする。このような状態で林内を移動すると林内の各点の照度を記録することができる。林外とは小型トランシーバーで連絡をとり、測定開始・終了の合図で両記録計の記録紙送りを開始・停止する。このような測定を林内に想定したライン数本から数十本について行うが、1分間に約20mのラインの測定ができる。このようにして得た記録を各ラインごとに測定開始後の経過秒数に対応した照度を読みとる。林外の記録についても同様に照度を読みとり相対照度を求める。

受光部の移動速度が一定なら、林内の位置ごとの相対照度を求めることもできる。相対照度の平均値を求めるには、記録紙の切り取りによる重量法で照度積算値を求め簡単に計算できる。

この方法は測点を記録紙上で自由に増減できると同時

に、林内照度の水平分布を連続的に求めることができるので、目標精度に応じた測点をとることができる。また裸地が測定林分と相当離れた位置にあっても2名の測定者で効率的に実行できる利点がある。しかし測定器具一式を新規に購入すると40~50万の経費が必要とされる難点があるが、それぞれの器具は他の目的で手近にある場合が多いので、それを利用すると問題は少なくなるであろう。また新規に準備するとしても、記録計などは多目的に利用できるように設計されているので無駄は少ないであろう。

あ と が き

林内光の性質、測定器などについて概略を述べてきたが、条件によって大きく変化する光の状態を的確に、また再現性を持って測定することは非常に難しいことである。それ故、光環境の表示値としての平均相対照度、林内日射量は測定条件によってそれぞれの精度や値を持っていることを前提に、光環境と樹木、草木の生長の関係を見ることが必要であろう。次に本稿のために引用、参考にした図書をあげておく。

- 1) シュルギン：太陽光と植物，1970，東京大学出版会
- 2) 依田恭二：森林の生態学，1971，築地書店
- 3) 戸部義次(監修)：作物の光合成と物質生産，1971，養賢堂
- 4) 農林水産技術会議：光合成と群落構造，1969
- 5) 同 上：光合成有効放射の測定，1971

緑化樹の病虫害 (XII)

〔病害の部〕

小林 享 夫*

25. モチノキ科樹木の病害

(1) 黒紋病 (*Rhytisma ilicis-integrifoliae*, *R. ilicis-latifoliae*……モチノキ, タラヨウ; *R. prini*……アオハダ, ウメモドキ)

夏以降, 葉に発生する。葉の表面あるいは裏面に小さい黒色扁平の光沢あるカサブタ状物(病原菌の子座)が形成され, モチノキ, タラヨウでは径1~3mmの小円状に(写真-115), アオハダ, ウメモドキでは10mm前後の隆起した円丘状物となる(写真-116)。落葉性のアオハダ, ウメモドキでは病落葉上で越冬した黒色子座が春先5~6月ごろ表面に多数のシワとヒビ割れを生じて成熟する。常緑のモチノキ, タラヨウでは病葉は着生したまま越冬し, 翌春4~5月に葉裏面の子座が同様にシワとヒビ割れを生じて成熟する(写真-117)。成熟した子座から病原菌の子のう胞子が飛散して当年展開した新葉に伝染する。

防除には伝染源となる病落葉を集めて焼却するか, 病葉を摘去して焼却する。伝染期である5~6月に4-4式

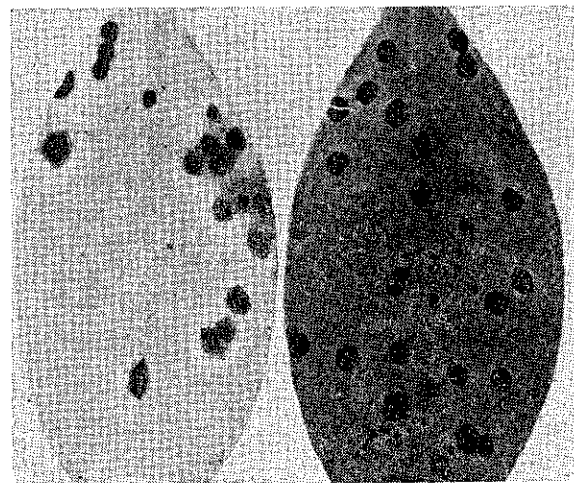


写真-115. モチノキの黒紋病 (左: 葉表, 右: 葉裏) ×1.2

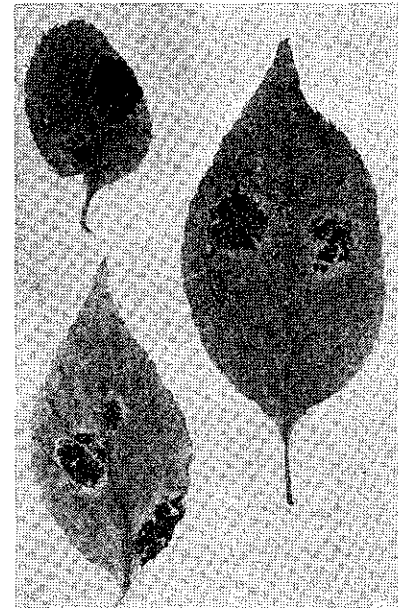


写真-116. アオハダ黒紋病 ×0.7

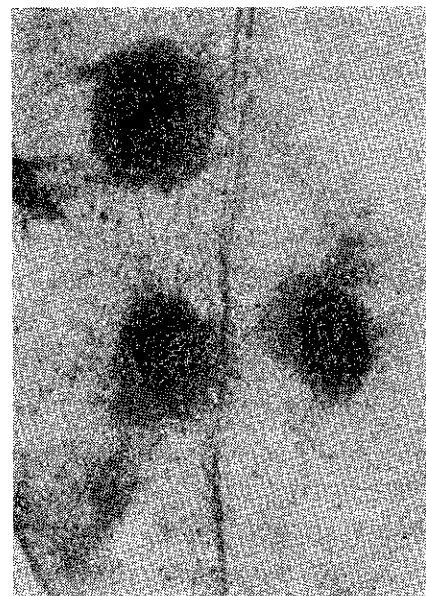


写真-117. モチノキ黒紋病 (病葉裏面の成熟した子座, 4月下旬) ×2.5

* 農林省林業試験場保護部

ボルドー合剤または銅水和剤を2~3回散布する。

(2) ウメモドキの斑点病 (*Cercospora naitoi*)

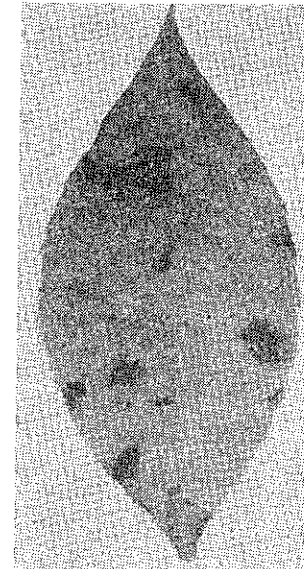


写真-118. ウメモドキの斑点病 ×1.2

葉に生ずる。はじめ黒褐色1~2mm大の葉脈に区切られた不整角状の小斑点として生ずるが, 5~10mm前後の病斑に広がるにつれ輪郭のはっきりしない不整斑紋となる(写真-118)。病斑中央部は黒褐色からしだいに褐色ないし灰褐色へと変わる。病斑表面に灰緑色~暗緑色すすかび状物(病原菌の分生胞子塊)を多量に形成, のち裏面にもつくられる。病葉は両縁より巻きこんで早期落葉する。

病落葉を集めて焼却し, また土中に埋没する。予防には6月ごろより4-4式ボルドー合剤, 銅水和剤あるいはマンネブ剤を月に1~2回散布する。

(3) ソヨゴの褐斑病 (*Phyllosticta azevini*)

葉に径5~10mmの褐色~明褐色円状の斑点を生ずる(写真-119)。拡大鏡(ルーペ)で見ると病斑上に黒色小点(病原菌の柄子殻)を散生する。病斑裏面は淡褐色, 病斑は1葉に1~数个程度で, 病葉は比較的長く樹上に残存するが, 秋には落葉するものが多い。秋に発病した新しい病斑を有する葉は, そのまま樹上に着生したまま越冬し, 翌春6月に病斑の柄子殻内で越冬した病原菌の柄胞子が飛散して新葉に対する第1次伝染源となる。新

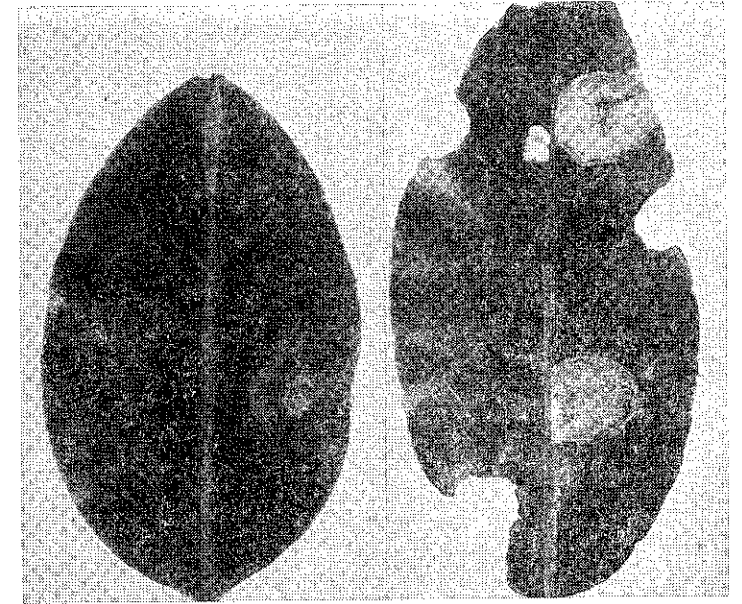


写真-119. ソヨゴ褐斑病 (左: 新葉, ×1.2 右: 成熟葉, ×1)

葉上に病斑の生ずるのは7月以降である。

越冬後の最初の伝染期である6月以前に着生病葉を摘去して焼却または土中に埋没する。予防には6月以降4-4式ボルドー合剤または銅水和剤を月に1~2回散布する。

26. カエデ類の病害

(1) 黒紋病 (*Rhytisma acerinum*=*Melasmia acerinum*)・小黑紋病 (*R. punctata*=*M. punctata*)

ヤマモミジ, ハウチワカエデ, イタヤカエデ, カラコギカエデなど各種のカエデ属樹木の葉に発生する。7~8月以降葉にはじめ小さい退緑色ないし黄緑色の斑紋を生じ, その中心部分に黒色光沢あるやや盛り上がった丘状物(病原菌の子座)を生ずる。黒紋病では子座は不定形で大きく10mm前後となり, ひとつずつ独立した葉全面に散生する(写真-120)が, 小黑紋病では1~2mm程度の小さい子座が一か所に数个~十数个かたまって生ずる(写真-121)。子座の周囲には退緑色~黄緑色部があって健全緑色部がやがて紅葉をしてもその部分は色が変わらずに残る。病葉はふつう長く樹上に着生し早期落葉は起こさない。本病原菌はいずれも病落葉上で越冬し, 子座は翌年の6月から7月に成熟して子のう胞子により伝染す

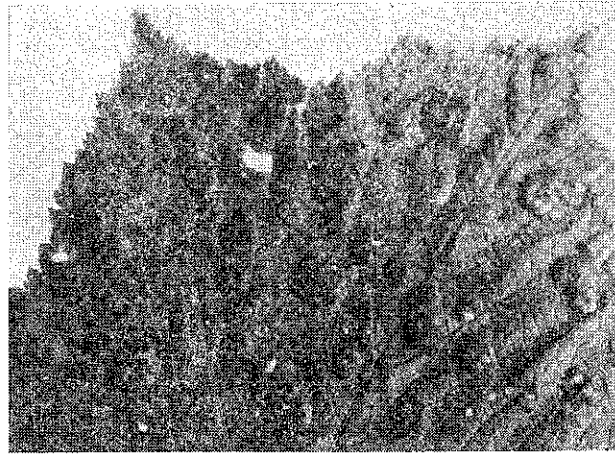


写真-120. テツカエデ黒紋病 ×0.6

る。樹上の病葉には伝染する胞子形はつくられず、越冬病落葉が唯一の伝染源である。

秋に病落葉を集めて焼却または土中埋没をして伝染源を除く。予防には伝染期の7月に4-4式ボルドー合剤あるいは銅水和剤を1~2回散布するとよい。

(2) 胴枯病 (*Diaporthe pustulata*=*Phomopsis pustulata*, *Diaporthe dubia*, *Diaporthe varians*)



写真-122. ヤマモミジ山どり苗の胴枯病 ×1

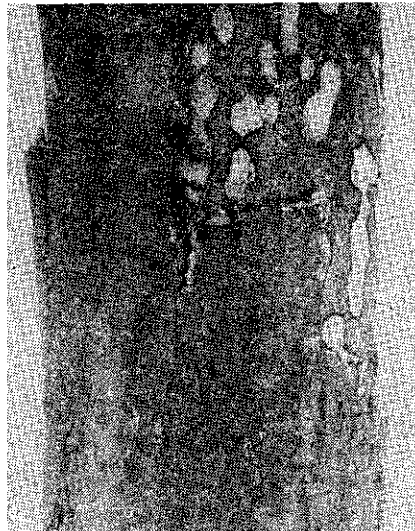


写真-123. ヤマモミジ胴枯病(樹皮下の帯線) ×1

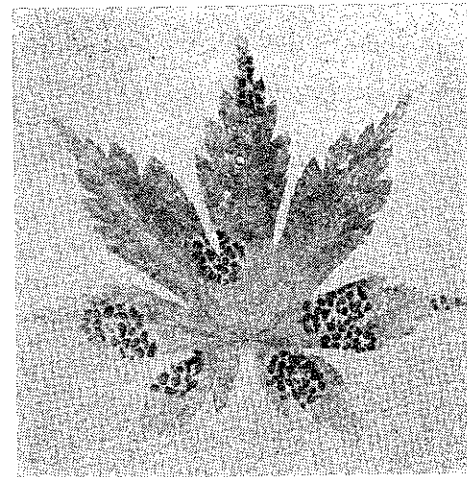


写真-121. イロハモミジ小黒紋病 ×1.2

幼木では床替苗、山引苗のとくに移植当年から翌年にかけて発生する。軽症のものは枝先だけが枯れるにすぎないが、地ぎわ部に発生したものは胴枯症状を起こして巻き枯らしとなって枯れる(写真-122)。枯死枝あるいは巻き枯らし部にははじめサメハダ状に小さい隆起(病原菌の柄子殻子座)を多数生じ、雨後など湿った時には白色~淡黄白色の糸状ないしひも状粘質物(病原菌の柄胞子塊、胞子角という)を生じ、著しい場合は長く巻きひげ状に伸びる。やがてこの胞子塊は消失し、替わって樹皮を破って黒色角状物(病原菌の子のう殻頂)が現われ、地ぎわ部では5~6mmの長さに突出する。樹皮を剥ぐと黒色帯線に囲まれた黒色粒状物が塊状に埋まっているのが認められる(写真-122)。

成木では枯死症状が著しく、病樹はしだいに衰退してついに全体が枯れる。枯死枝や幹の病患部には幼木と同じ経過をたどって菌体が出現する。成木の本病による衰退はヤマモミジ系統の栽培品種に多い。

防除法としては、移植時に根を痛めぬよういねいに掘り取りていねいに植えることが大切で、また輸送途中に乾かぬよう留意する。発生をみた場合、幼木では被害部からせん定して芯

を立てなおす。成木では被害枝を除去し焼却する。切除あとはいずれもトップジンMペースト剤を塗布して再発と腐朽の侵入を防止する。休眠期に石灰イオン合剤(ホーメ5度)を散布するのも有効である。

(3) ベスタロチア病 (*Pestalotia aceris*)

葉に淡褐色の小円状病斑を生じ、しだいに広がって褐色のち灰褐色10~20mm大の病斑となる。病斑は細い褐色帯をもってしばしば輪紋状を呈する。またしばしば互いにゆ合して大きい葉枯性病斑をつくる。病斑表裏面に小黑点を密生し、これはしばしば同心円状に配列し輪紋となる(写真-124)。湿潤時には黒色角状の粘塊(病原菌の合生胞子角)を生ずる。病斑周囲に黄緑色あるいは鮮紅色のカサを生ずることもある。一葉に多数の病斑を生じ、またゆ合によって葉枯病斑となった葉は、両側より巻きこんで乾固落葉する。食葉性害虫と併発すると被害はいっそうはなはだしくなる。

秋に病落葉を集めて焼却または土中に埋没する。梅雨ごろから月に1回ほど4-4式ボルドー合剤または銅水和剤を散布する。



写真-124. ウリハダカエデのベスタロチア病 ×1.2

(4) うどんこ病 (*Sawadaea bicornis*, *S. tulasnei*, *S. negundinis*)

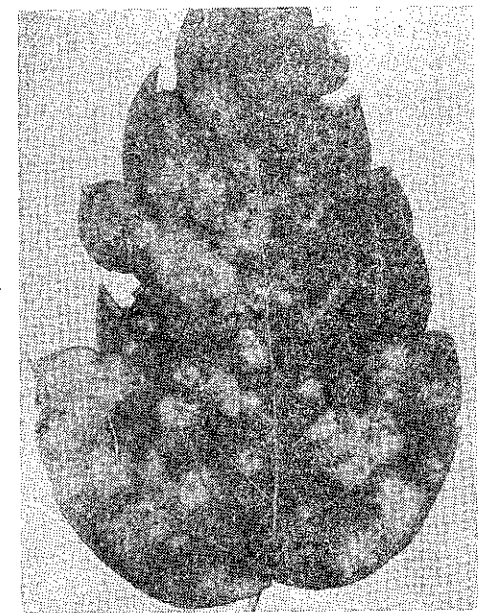


写真-125. ネグンドカエデうどん粉病 ×1

葉の主として裏面に、あるいはのちには表面にも、白色円状の薄い被膜(病原菌の菌そう)を生じ、これは病原菌分生胞子の形成により表面粉状となり、またしだいに広がって葉全面をおおうにいたる(写真-125)。幼葉ではねじれたり奇形となる。秋にはこの白色菌糸はしだいに消失し、替わって黒色小粒物(病原菌の子のう果)が葉上に散生する。病葉は健全葉に比べて遅く落葉する傾向がある。病原菌は落葉上で子のう果のまま越冬、これが翌春の第一次伝染源となる。

防除には病落葉を集めて焼却する。また開葉後10月まで月1回ほど有機イオウ系のマンネブ剤、ジネブ剤等(500倍)を散布する。DPC剤、キノキサリン剤(いずれも2,000~3,000倍)の散布でもよい。

(5) ビロード病 (フシダニ類 *Eriophyes aceris*)

葉の裏面にはじめ蒼白色ないし淡緑白色、のち淡桃色から紫色ないし紫赤色のやや盛り上がったビロード状不整形の病患部をつくる(写真-126)。これはしだいに広がり、はなはだしい場合は葉の裏面全体をおおう。ビロードの生じた部分の表面はやや淡黄緑色となり陥没するため、葉の表面からでも異状がわかる。病葉を黒い紙の上で強くたたか、指で葉の表面からはじくと、白く粉状に病原フシダニが落ちる。被害葉は早期落葉せず樹上に

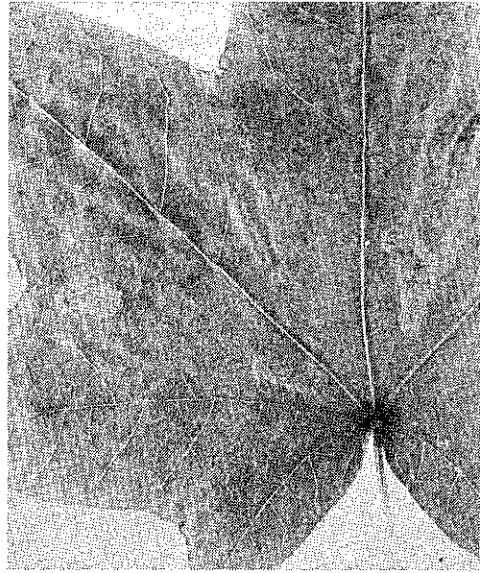


写真-126. イタヤカエデのピロード病(葉裏) ×1

とどまるため、激しく侵された病樹の下にたつと、ほとんど全葉が異常に変色して見える。

防除には病落葉を集めて焼却することと、生育期とくに春から夏にかけて殺ダニ剤(CPCBS・DCPM剤、クロールベンジレート剤、ジメトエート剤等)を散布する。

(6) 褐点病 (*Septoria aceris*)

春に新葉が展開してまもなく葉に水浸状の淡褐色小点が現われ、これは径2~3mmの淡褐色円斑となる。病斑中央部はしだいに灰褐色となり、病斑周縁には淡緑色の水浸状の退色部を有する(写真-127)。拡大鏡(ルーペ)

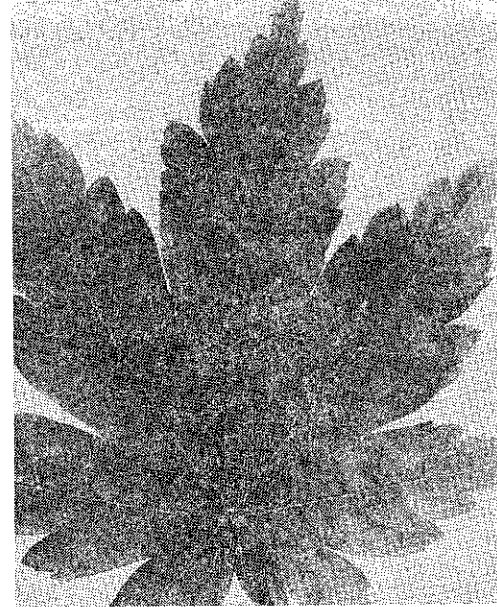


写真-127. ハウチワカエデ褐点病 ×1.2

で透してみると病斑上に小褐色黒褐色(病原菌の柄子殻)が散生するのが認められ、また湿潤時には細かい白色粘塊(病原菌の柄胞子塊)が葉の表面に出てくる。盛夏以降の成熟葉では病斑はほとんど目立たなくなる。本病原菌の生活史など詳しいことは分かっていない。

秋に落葉を集めて焼却することと、春の開葉期から夏にかけて4-4式ボルドー合剤または銅水和剤を数回散布すればよいであろう。

〔虫 害 の 部〕

24. ツゲの虫害

(1) ツゲノメイガ (*Diaphania perspectalis*)

5月から6月にかけてツゲの葉を食う。5月頃みられる若齢幼虫は小枝に若干の糸を張って、その中で片側の表皮と葉肉を食うが、大きくなると外に出る(写真-31)。

成虫は6~7月にみられる。成虫の前翅は開張25mmぐらいの比較的大型のメイガである。前後翅とも外縁が褐

* 農林省林試験場保護部

小林 富士雄*

色で全体に白色。幼虫の体長は35mmに達する。頭部は光沢ある黒色であり、胴の基色は鮮やかな黄緑色で、黒褐色の大斑や条がある。

防除には、5月末までにスミチオン乳剤(1,000倍)を散布する。このほか、カルホス乳剤(1,000倍)、デナポン乳剤(300倍)も有効であろう。

25. モチノキ、イヌツゲの虫害

(1) クロネハイイロハマキ (*Rhopobota naevana*)

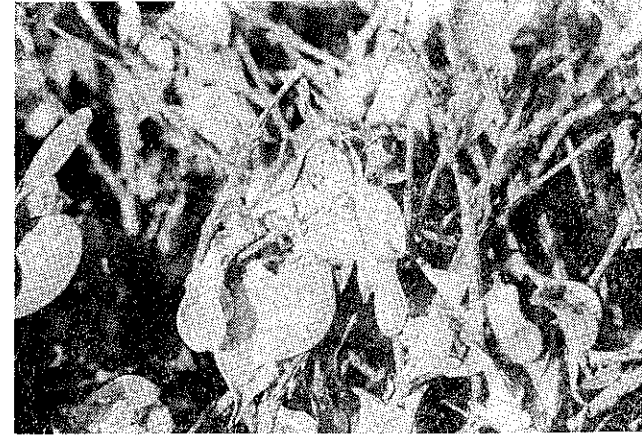


写真-31. ツゲノメイガの加害

本種はモチノキ、イヌツゲなどモチノキ科、モクセイ、ネズミモチ、イボタなどモクセイ科のほか、ズミ、リンゴなどバラ科にも加害し、広く分布する。このうち、イヌツゲの被害がとくに大きい。主として梢頭に近い葉をつづり合わせ、その内側にいて表皮を食うので、褐変した葉がいつまでも付着して見苦しい(写真-32)。また、軟らかな木では新梢にも潜り新芽を枯らす。

年3回ぐらいの発生らしく、被害は5月から9月頃まで常にみられる。幼虫の体長は10mm内外、体色は淡い緑褐色で、顕著な斑紋はない。

防除はツゲノメイガに準ずる。

このほか、チャハマキ(*Homona magnanima*)がモチノキ、イヌツゲの葉をつづる。また、種不明であるが、イヌツゲの葉に潜入するハムグリバエが普通にみら

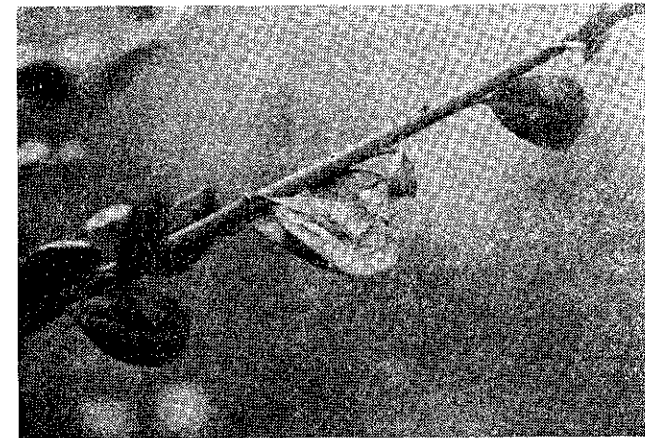


写真-32. クロネハイイロハマキの加害葉

れる。

(2) マエキオエダシャク (*Rhynchobapta flaviceps*)

本種は低い密度で普通にみられるが、時により庭木のイヌツゲで高密度になって葉を食いつくすことがある。若齢幼虫は葉を粗につづっているが、大きくなると外に出る。

幼虫は、普通のシャクトリムシとやや異なり、後胸節と腹部第1節が異常に肥大し特異な形態をしている。第1腹節と第2腹節の背面には3~4個の黒色の円い斑紋がある。体長は25mm。体色は灰褐色で、黒褐色の不定形

の斑がある。

年2化で、成虫は4、7月に発生し、食害は5、6月と8、9月にみられる。老熟幼虫は地上に降り、土粒をつづって蛹化し、越冬は蛹態で行う。

防除は、若い幼虫期を狙ってスミチオン乳剤(1,000倍)を散布する。木を震動させると、糸を吐いて降下してくるので捕殺するもよい。

(3) カイガラムシ類

モチノキの枝には、ルビーロウムシ(*Ceroplastes rubens*)、カメノコロウムシ(*C. japonicus*)、ツノロウムシ(*C. pseudoceriferus*)が普通にみられ、暖地ではさらに、イセリアカイガラ(*Icerya purchasi*)の加害が目につく。このうち、とくにルビーロウムシの発生が最も著しく、スス病を誘発し葉を汚す(写真-33)。

このほか、モチノキにツバキワタカイガラ(*Pulvinaria floccifera*)の発生が著しい。本種はツバキ、モッコクも加害する。年1化で、幼虫で越冬する。雌成虫(4mm、褐色、小黒点)が5月上旬頃、幹・枝の下面に集合し白色の卵のうをつくるので、寄生が多いと幹や枝が卵のうのため真白になることがある。5月下旬頃から幼虫が葉裏や若枝に寄生し、スス病を誘発する。

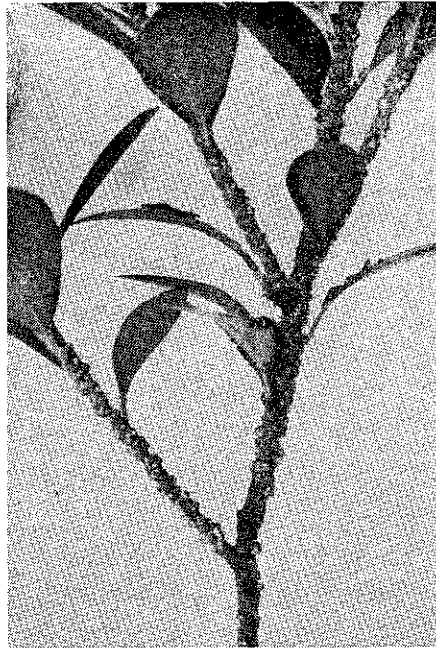


写真-33. ルビーロウムシ

26. カエデ類の虫害

(1) イタヤハムシ (*Clitena fuscipennis*)

北海道・東北のイタヤカエデ林にしばしば大発生する。

幼虫・成虫ともに葉を網目状に食い、とくに成虫の食害が著しい。幼虫は5月上旬からみられ、5月末まで葉を食う。6月に入ると下において落葉層下に潜り、7月に蛹化する。

成虫は7月末から現われ、主として8月に摂食し9月末には見えなくなる。従来、成虫越冬し翌春産卵するとされてきたが、1972年、十和田湖畔で大発生した際の調査報告(青森営林局佐藤・菅原両氏)によると、樹皮の割れ目などに産み付けられた卵態で越冬する可能性がある。

成虫は体長7mm、小判型の甲虫。翅は黄褐色で緑色の光沢がある。前胸背に3個の黒斑のあるのが特徴。

防除薬剤としては、デナボン、ダイアジノンなどが有効である。

(2) アオカミキリ (*Chelidonium quadricolle*)

幼虫が細枝・大枝の辺材部にもぐって加害し、その先

端部が枯れ落ちる。モミジの名所にこれが発生すると大きな問題となる。筆者は京都の大原・高尾でこの被害を見たが、とくにイロハモミジに多かった。

成虫の翅は、金属光沢のある緑色で美しい。頭部・胸部は金色がかっている。翅の色には赤色、紫色を帯びた地方変種がある。体長は約25mm。

成虫は6~7月に出現し、おそらく年1化。幼虫の孔道には木屑・虫ふんが充満し、老熟すると材部に穿入し蛹化する。

防除は、枯れおちた枝の基部に穿孔している幼虫を枝ごと切りとって処分する。

このほか、幹に穿孔するカミキリムシが数種あり、これらは木を急激に枯らすことはないが、穿入孔から病原菌が入って腐朽を起こしやすい。

(3) モミジニタイケアブラムシ (*Periphyllus californensis*)

春、モミジの新葉に必ずといってよい程普通にみられる。無翅胎生雌虫は、2~3mm、暗褐色。体全体に長い剛毛がある。ニタイケアブラ属のものは、夏になると淡黄緑色扁平な、一見別種と思われるような特異な形をした越冬型を生ずるため、「二態」のある「ケアブラ」ということから、この名が生じた。

卵越冬し、3月頃からふ化し芽に群生し、葉が展開すると葉裏に寄生する。被害葉は縮葉し黄変する。虫は5月に入るとほとんど見られなくなるが、これは越冬型の1齢幼虫で夏を越しているのに気づかないためである。秋には雌雄が現われ、芽の基部などに産卵する。

防除は、春の開葉前、芽に群生しているものを防除するのが最も効率的である。薬剤はスミチオン、マラソン乳剤の1,000倍液がよいであろう。

(4) モミジワタカイガラムシ (*Pulvinaria horii*)

モミジ類のみならず、シイ、カシ、ケヤキ、ハンノキ、ナシ、シラカバなどの枝・幹につく。森林内ではそれ程多いものではなく、都市公園で被害が著しい。また、スス病を誘発するため木がよごれる。

雌成虫はほぼ円形で大形(約8mm)。背面真中に縦の隆起がある。色は灰白色で、黒斑が点在する。年1化。雌成虫で越冬し、5月上旬頃より成熟し卵のうをつくり、

その卵のうは白色で介殻の下から外にはみ出てくるため、介殻が押し上げられた形になる。幼虫は5月下旬~6月下旬に発生し、8月下旬から成虫となる。

防除法としては、若齢の幼虫期にスミチオン、スプラ

サイドなどの乳剤(1,000倍)を散布する。

このほか、枝幹にチャクロホシカイガラ (*Parlatoria theae*) (黄褐色、約2mm) が多発する。

松くい虫の謎を解く

—松を枯らす材線虫と土水母—

農学博士 伊藤一雄著

B6判・アルトン紙使用 170P

¥1200・¥200

内 容:

序章/松くい虫とは/マツ枯損の歴史的移りかわり/マツ林の枯れ方/松くい虫はマツを枯らすか/マツの衰弱・異常の原因を探る/被害型枯死原因/激害型枯死原因/マツのザイセンチュウはどのようにしてマツを枯らすか/マツノザイセンチュウは何によって伝播されるか/マツノザイセンチュウの被害と温度/マツノザイセンチュウの地理的分布/マツノマダラカミキリの生態的關係/松くい虫から材線虫へ/不良環境とマツの枯死とマツノザイセンチュウ/マツノザイセンチュウはどのようにして広がったか/マツノザイセンチュウに対するマツ類の抵抗性/従来の松くい虫防除法/これからのマツ枯損防止法/マツの新枯損防止法の効果/終章

発 行・東京都港区新橋5丁目33-2 農林出版株式会社

パインテックス[®]

MEP・EDB剤

—新発売—

松くい虫の駆除
予防に新しい
浸透性殺虫剤

○ 駆除には

○ 駆除・予防には

○ 駆除・予防には

パインテックス油剤 C (農林省登録第11910号)
D (農林省登録第12677号)

パインテックス乳剤10 (農林省登録第11705号)

パインテックス乳剤40 (農林省登録第13002号)

サンケイ化学株式会社

〈説明書進呈〉



本 社 鹿児島市郡元町880
東京支店 東京都千代田区神田司町2-1
福岡出張所 福岡市中央区西中州2-20

TEL (0992) 54-1161 (代)
TEL (03) 294-6981 (代)
TEL (092) 77-8988 (代)

主な林地除草剤と使い方 I

— ススキ篇 —

林業薬剤協会

1. 塩素酸ソーダ (NaClO₃)

薬 剤 名	使 用 法		
	処 理 時 期 (地ごしらえ・下刈)	標準使用量 (地ごしらえ・下刈)	処 理 法
塩素酸ソーダ 粒剤 塩素酸ソーダ 80%粒剤 " 50% " " 50% " (防燃加工)	株処理 (土壌表面処理) 出芽始期(草丈20cmまで)	40 g/株径30cm 60 " " 60 " "	株全面に散布 (出芽は株の外周に多いので外周を含めて) 散布は手まき。
塩素酸ソーダ+弗化ソーダ(NaF) 粒剤 塩素酸ソーダ 50% 弗化ソーダ 10% 混合剤		30 g/株径30cm	
塩素酸ソーダ 粉剤 塩素酸ソーダ 70%粉剤 " 50% " " 50% " (防燃加工)	株処理 (茎葉処理) 草丈50~70cmころ	45 g/株径30cm 60 " " 60 " "	茎葉に均一に付着するように散布。 散布は手まき。
塩素酸ソーダ 粉剤 塩素酸ソーダ 70%粉剤 " 50% " " 50% " (防燃加工)	全面処理 (茎葉処理)	90~130kg/ha 100~200 " " 100~200 " "	下刈地では植栽木を避けて茎葉に均一に散布。 散布は手まき、動力散布。

効果とその現われ方

株処理 (土壌表面処理) —— 出芽部は2~3週後に黄変してから枯死し、地下茎も1か月後には枯死し始め、その後の出芽は殆どない。

株処理 (茎葉処理) —— 茎葉は1~2週後に黄変し始め3~4週後には枯死する。地下茎も1か月後に枯死し始める。その後の出芽は抑制される。

全面処理 (茎葉処理) —— 株の茎葉処理と同様な経過であるが、薬剤の付着量が株処理より少ないので効果の現われがやや遅いが、地上部は枯死する。その後、出芽の抑制の点で劣ることがある。

注意事項

1) 地ごしらえ地に全面茎葉処理した時は、処理1~2か月後に植付ける。

2) 下刈地の対象樹種はスギ、ヒノキ、アカマツ、トドマツ、エゾマツの2年生以上。

3) 株処理 (土壌表面処理・茎葉処理) はススキの完全枯死を期待し、一株に対して薬剤の使用量は全面散布に比べて極めて多量を散布するので、多数の株処理は植栽木に薬害を生ずることも懸念され、また経済的にも不利である。このため通常ha当り3,000~4,000株位の密度の林地に適用する。また、植栽木の下枝に接している株には処理を避け、粉剤を使用するときは植栽木への飛散を避ける(アカマツは特に弱い)。株処理は土壌表面処理の方が茎葉処理より作業性、効果の点から有利である。

4) 全面処理 (茎葉処理) はススキの株密度が高く株処理が困難な林地の防除に適用される。使用する薬剤は粉剤であるため植栽木への飛散を避ける。散布された薬

剤は均一に葉面にできるだけとどまるように考慮する (散布は風のない日、散布直後降雨のない日を選ぶなど)。

5) 株処理と全面処理の中間的な処理法に全面重点 (茎葉) 処理法があるが、これは部分的にススキが密集している場合、その部分に重点散布し防除する方法である。薬剤量は全面散布量を標準とする。

6) 放牧地、火入れ地ごしらえ地での使用は避ける。

7) 本除草剤を使用するさいは次の点に十分注意すること。

① 強力な酸化剤 (燃えやすいものを一層燃えるようにするもの) であるから衣類に付着させたり、木炭、油類、その他農薬、肥料などと混合したり同時に使用しないこと。

② 貯蔵または取扱は法規に従うこと。

③ 作業終了後は直ちに衣類、皮膚を水洗する。

薬剤の商品名

デゾレート (日本カーリット)、クロレート、シタガリン (昭和電工)、クサトール (保土谷化学)、ダイソレート (大阪曹達)

2. ダラボン (CH₃CClCOONa)

薬 剤 名	使 用 法		
	処 理 時 期 (地ごしらえ・下刈)	標準使用量 (地ごしらえ・下刈)	処 理 法
ダラボン 粒剤 ダラボン 15%粒剤 " 20%微粒剤	株処理 (土壌表面処理) 出芽前 出芽始期 (草丈20cmまで) 出芽前 株処理 (茎葉処理) 出芽初期(草丈30~50cmころ)	30 g/株径30~40cm 30 " " 30 g/株径25~40cm	株処理 (土壌表面、茎葉処理) の薬剤の散布の仕方は、塩素酸ソーダに準じる。 土壌表面処理 (出芽前) は土壌凍結、積雪時を避ける。
ダラボン 粒剤 ダラボン 15%粒剤 " 20%微粒剤	全面土壌表面処理 出芽前 全面茎葉処理 生育初期(草丈50~70cmころ)	150kg/ha 120 " "	出芽前の土壌処理は、ススキの株のあるところに重点的に散布。 土壌凍結、積雪時を避ける。 植栽木を避け、ススキの葉面に均一に散布。
ダラボン 水溶剤 ダラボン 85%水溶剤	株処理 (茎葉処理) 生育盛期 (地ごしらえ) 全面茎葉処理 生育盛期 (地ごしらえ)	2~4 g/株径30~40cmを20~50mlの水にとかして使用。 40~60kg/haを2,000 lの水にとかして使用。	背負式噴霧器で葉面に均一に散布。 植栽木にはできるだけかからぬように注意。

効果とその現われ方

株処理 (土壌表面処理) —— ダラボンがやや遅効性であるので、処理後一部出芽することがある。この場合、出芽は濃緑色、または黄斑点が現われ次第に枯れる。出芽前少なくとも1か月前に処理すれば出芽はせず枯死する。

株処理 (茎葉処理) —— すでに伸びたものには黄褐斑を生じ次第に全体が枯死する。処理後は一時出芽するものがあるが、生育は停止して枯れ、その後の出芽は殆どみられない。ダラボンによる株処理も出芽前の方が有利

であり、完全枯死を期待した防除法である。

全面処理 —— これには出芽前の土壌処理と生育中の茎葉処理とがある。効果の現われ方は株処理の出芽前処理、茎葉処理の場合と同じであるが、全面処理は薬剤量が少ないため効果の現われ方はやや遅く、出芽の抑制も株処理より劣るが、下刈効果は十分である。

水溶剤による茎葉処理 —— これは効果が速効的であるが、最終的な効果は同じである。

注意事項

1) 水溶剤は地ごしらえ地にだけ使用する。

- 2) 植付けは薬剤散布2～3か月後に行なう。
 3) 下刈地の対象樹種はスギ、ヒノキの2年生以上。
 4) 株処理は全面散布に比べて1か所に多量の薬剤を処理するので、植栽木の下枝に接近した株の処理は避ける。なお、ダラポンは土壌中の移動性が大きいので透水性のよい土壌(砂礫を多く含む土壌など)では効果が乏

- しい。
 5) 株処理(株径30cmで3,000株以内)の場合はha当り90kg以内、全面処理ではha当り150kgまでとされている。
 薬剤の商品名
 ダウボン(日産化学, 石原産業, 保土谷化学), カヤナイト(昭和電工)

3. テトラピオン (CHF₂CF₂COONa)

薬 剤 名	使 用 法		
	処 理 時 期 (地ごしらえ・下刈)	標 準 使 用 量 (地ごしらえ・下刈)	処 理 法
テトラピオン 粒剤 テトラピオン 10%粒剤 " 4% "	株処理(土壌表面処理) 出芽前～出芽始期 (草丈20cm以下)	10～15g/株径30cm 25～37 "	ダラポン粒剤に同じ。 出芽前処理の場合、土壌凍結・積雪時は避ける。
テトラピオン 液剤 テトラピオン 30%液剤	株処理(土壌表面処理) 出芽前～出芽始期 (草丈20cm以下) 株処理(茎葉処理) 生育盛期	5ml/株径30cm 10倍液にして使用。 同 上	噴霧器を使用し、株または茎葉に全面に均一に散布。 植栽木を避ける。
テトラピオン 粒剤 テトラピオン 10%粒剤 " 4% "	全面土壌表面処理(下刈) 出芽前～出芽始期 (草丈20cm以下)	50kg/ha 120 "	全面散布は、植栽木を避けなくてもよい。 散布は動力散布または手まきで均一に散布。 ヘリコプター散布は指導者の指示に従う。
テトラピオン+化成肥料 テトラピオン 2% 化 成 肥 料 98%混合粒剤 (N20, P8, O8)	全面土壌処理(下刈) 出芽前～出芽始期	300kg/ha	動力散布または手まきで均一に散布。

効果とその現われ方

株処理(出芽前土壌表面処理)——ダラポンの場合と同様な結果が得られる。

株処理(出芽前～出芽始期)——水溶剤は効果が早く現われ、処理後1～2週で出芽部は黄変し始め、次第に枯死する。地下茎も1～2か月後には枯れる。

全面土壌表面処理——株の土壌表面処理と同様な経過で抑制、枯死がみられる。下刈効果は十分である。

株処理(茎葉処理)——生育盛期の液剤散布は処理後1週間位で効果が現われ黄変し始め、1か月程で茎葉は枯死し、その後の出芽も抑制する。

テトラピオンと化成肥料の混合粒剤——これはススキの防除と施肥が同時にできるものである。この防除効果はテトラピオン10%粒剤(50kg/ha)と同様の効果が得

られる。

〔付〕混生するササ、クズ、ススキに効果がある。

注意事項

- 1) 薬剤散布後の植付けは2～3か月後に行なう。
- 2) 下刈地の対象樹種は、スギ、ヒノキ、トドマツの2年生以上。
- 3) 株処理(出芽前から出芽始期までの処理)では植栽木に接した株には処理を避ける。

出芽前の処理時期は地下茎の芽が小さい時ほど効果が高いので、早春よりも秋～晩秋に処理するのが一層有効である。

透水性のよい砂質土壌や降雨期では散布量を増す。

薬剤の商品名

フレノック(三共, 保土谷化学, ダイキン工業)

4. TCA (CCl₃COOCa)

薬 剤 名	使 用 法		
	処 理 時 期 (地ごしらえ)	標 準 使 用 量 (地ごしらえ)	処 理 法
トリクロール酢酸カルシウム 粒剤 トリクロール酢酸カルシウム 35%粒剤	株処理(土壌表面処理) 出芽前(秋～晩秋)	8g/株径10cm	前記各粒剤の処理に準ずる。

効果とその現われ方

前記各粒剤の処理結果と同様な反応が現われて枯れ、処理後の出芽は見られない。

注意事項

植付けは薬剤散布の4～5か月後に行なう。

薬剤の商品名

ゲルバー(日本カーリット)

禁 転 載

昭和50年3月1日発行

頒価 150 円

編集・発行 社団法人 林業薬剤協会

東京都千代田区内神田1-18-13

中川ビル3階(郵便番号 101)

電話(291) 8261～2

振替番号 東京 4-41930

印刷 農林出版株式会社

造林地の下刈り除草には!

ヤマガン[®]

かん木・草本に

A 微粒剤
D 微粒剤

○毒性が低く、引火性、爆発性のない安全な除草剤です

○下刈り地ではスギ・

ヒノキの造林地で使用してください

クズの株頭処理に

M 乳 剤

2,4-D協議会

▲石原産業株式会社

大阪市西区江戸堀上通1丁目11の1

★日産化学工業株式会社

東京都千代田区神田錦町3の7

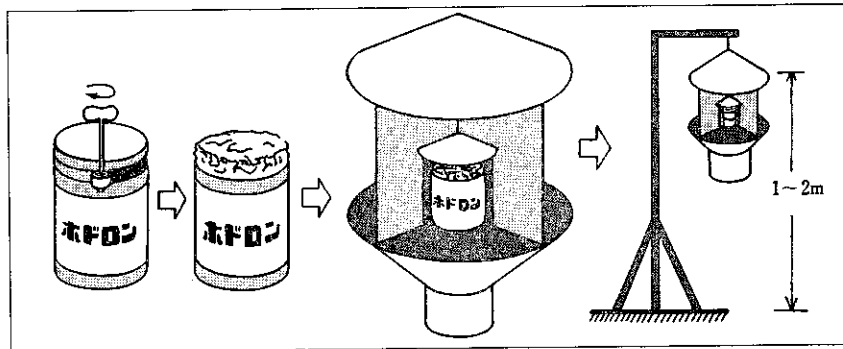
松の緑を守る誘引剤

ホドロン®

農林省登録 第13251号

特長

- 1) 優れた誘引効果があります
- 2) 被害発生を未然に防ぎます
- 3) 作業は簡単容易です
- 4) 高い経済性があります
- 5) 安全な薬剤です
- 6) 応用が広い薬剤です



ホドロン普及会

— 発売元 —

大同商事株式会社

東京都港区芝愛宕町1-3 (第9森ビル) 03(431)6258



井筒屋化学産業株式会社

熊本市花園町108

0963(52)8121

— 事務局 —



保土谷化学工業株式会社

東京都港区芝琴平町2-1

林業用薬剤は

T-7.5

松くい虫駆除予防剤

T-7.5 バイエタン乳剤

T-7.5 ダイアエタン乳剤

松くい虫誘引剤

T-7.5-E

T-7.5ES

松毛虫・タマバエ防除剤

Ⓜ 井筒屋デップテレックス粉剤4

Ⓜ 井筒屋ダイアジノン微粒剤3

Ⓜ 井筒屋ダイアジノン粉剤2



全国発売元 / 井筒屋化学商事株式会社・製造元 / 井筒屋化学産業株式会社
熊本市花園町108 TEL0963(52)8121~8125

新しいつる切り代用除草剤

〈クズ防除剤〉

ケイピン

(トーデン含浸)

*=米国ダウケミカル社登録商標

特長

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

ケイピン普及会

保土谷化学工業株式会社

東京都港区芝琴平町2-1

石原産業株式会社

大阪市西区江戸堀上通1-11-1

効果も安全性も高い松喰虫（マツノサイセンチュウ被害を含む）駆除予防薬剤

新時代の松喰虫防除薬剤を先取したヤシマ産業!!

これは常に松喰虫防除に情熱を持ち、たゆまぬ努力をつづけた研究陣の成果です。

スミバーク

松喰虫駆除・予防薬剤 人畜毒性：普通物。魚介類毒性：B類。

●林野庁補助対象薬剤

浸透力が強く、残効性が長い

松喰虫(マツノサイセンチュウ被害を含む)、生立木予防(ヘリコプター・地上散布)、被害木伐倒駆除

製品名	農薬登録番号	農薬の種類(有効成分%)	人畜毒性	魚介毒性	適用害虫	使用法
スミバークE40	13,212	MEP・EDB 乳剤 (MEP40 EDB20)	普	B	(予防) (駆除)：60倍以上	●ヘリコプター散布：散布基準による。 ●地上散布：60倍以上
スミバークE	11,330	MEP・EDB 乳剤 (MEP10 EDB10)	普	B	(予防) (駆除)：20倍	●ヘリコプター散布：散布基準による。 ●地上散布：20倍

松喰虫被害木伐倒駆除(特に冬期防除)

スミバークF	11,331	MEP・EDB 油剤 (MEP 0.5 EDB 2.5)	普	B	そのまま散布	
--------	--------	---------------------------------------	---	---	--------	--

マツノマダラカミキリ成虫ヘリコプター散布

ヤシマ産業 スミチオン乳剤50	13,250	MEP乳剤 (MEP 50)	普	B	マツノマダラカミキリ 成虫：散布基準による。	
--------------------	--------	-------------------	---	---	---------------------------	--

●ノウサギの忌避剤

ヤシマアンレス	11,177	TMTD水和剤 (TMTD80)	普	B	10倍液 ●造林地 樹幹部に塗布または散布 ●苗木処理(全身浸漬法)	
---------	--------	---------------------	---	---	--	--

●松毛虫防除

ヤシマ林業用 スミチオン粉剤2	12,007	MEP粉剤 (MEP 2)	普	B	松毛虫、その他食害性の害虫：ha当り30~50kg散布	
--------------------	--------	------------------	---	---	-----------------------------	--

<説明書・試験成績進呈>

製造元 **ヤシマ産業株式会社**

本社・工場 川崎市高津区二子757番地 ☎川崎(044)833-2211~4 〒213
大阪事務所 大阪市東区道修町3-17(高原ビル6階) ☎大阪(06)201-5301~2 〒541
東北出張所 山形県天童市大字天童1671 ☎天童(02365)5-2311~4 〒994

すすきに良く効く

ダウポン*

*=米国ダウケミカル社登録商標

15%

粒剤

出芽前~生育初期処理に

20%

微粒剤

生育期処理に

カタログ進呈

ダウポン研究会

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

気長に抑草、気楽に造林!!

★新発売!!



*クズの抑制枯殺に

クズノック 微粒剤

- “クズ”にすぐれた抑制・枯殺効果
 - 1年目は芽先の伸びをとめるだけ。
 - 2年目に“クズ”はほとんどみられなくなる。
- 処理が簡単
- 薬害が少ない
- 安全な薬剤

*ススキ・ササの長期抑制除草剤 ㊞

フレノック 粒剤

- 遅効性で環境を急激に変えず雑草の繁茂を抑える。
- 毒性が極めて低く、火災などの危険性がない安全な薬剤。
- ササ・ススキにすぐれた抑制~枯殺効果。
- 植栽木に対する薬害の心配がない。
- 秋~早春が散布適期なので農閑期に散布できる。

フレノック研究会

三共株式会社
保土谷化学工業株式会社
ダイキン工業株式会社

事務局：東京都新宿区西新宿2-6-1(新宿住友ビル) ダイキン工業(株)東京支店内

省力造林のにないて

クロレイト

ワサトール

デゾレイト

三草会



昭和電工



保土谷化学



日本カーリット