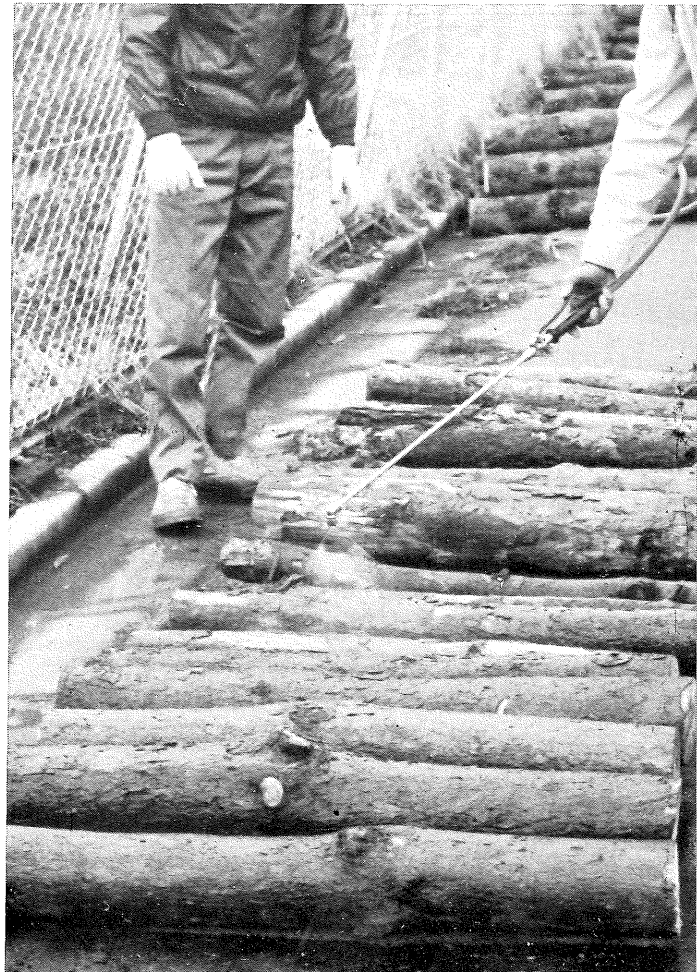


林業と薬剤

NO. 67 3. 1979



社団法人 林業薬剤協会

九州地域の森林害虫の実態

竹谷 昭彦*

目 次

九州地域の森林害虫の実態	竹谷 昭彦	1
大型プロジェクト研究		
「食用きのこの高度生産技術に関する総合研究」		
について	中園 繁道	8
島根県におけるクズの防除周辺	二見 鎌次郎	14

●表紙写真●

マツノマダラカミキリ駆除薬剤（冬季処理）試験風景
(茨城県下)

九州は気候の温暖さ、地勢の複雑さによるのか実に重要な森林害虫が多い地域である。思いつくままに列記してみても、マツノマダラカミキリ、スギザイノタマバエ、マツバノタマバエ、ネキリムシ(コガネムシ類幼虫)、スギカミキリ、スギタマバエ、ハラアコブカミキリ、マダノクロホシタマムシなど容易にあげることができる。これらはいずれも森林および林業に少なからぬ打撃を与えている。

本誌より九州地域に発生している害虫について紹介する機会を与えられたので、簡単に2、3害虫の実態と問題点等について報告したい。

スギザイノタマバエ *Reseliella odai* (Inouye)

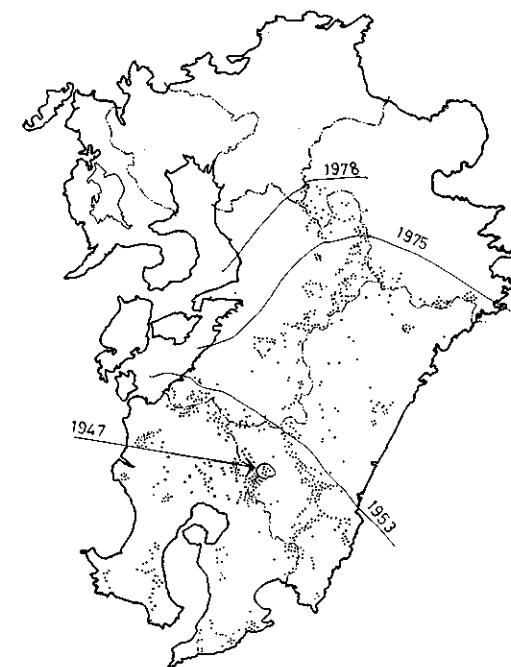
本種に関する詳細な報告は吉田、讚井が「スギザイノタマバエの生態と防除の展望」と題して森林防疫に投稿中であるので、ここでは簡単に紹介する。

I 地理的分布と拡がり

本種は最初(1947年)宮崎県えびの高原で発見された。その後図-1に示すように北上し、確実に分布地域が拡がってきている。九州の林業にとって、スギ、ヒノキの育林は主体をなすものであり、また松くい虫跡地利用でスギ、ヒノキが植栽されてきている現状をみると、このスギザイノタマバエの分布域の拡がり、あるいは被害の実態の把握が造林意欲と関連して急務となった。1978年3月に開かれた九州地区臨時研究者会議(熊本営林局を含む)の席上、今年はとりあえず分布の実態調査を行なうことが決議され、調査された結果が図-1である、生息が確認されたのが黒点である。この調査結果から、北限は熊本県北西部、福岡県境、大分南部に位置している。

その拡大状況は九州山脈を中心に北上し、東西に分散したものと考えられる。おもに成虫の飛散によって拡散したものと考えられるが、被害地からの皮つき丸太が無処理のまま移動されているため無被害地へ飛火的に拡がることも考えられる。図には記載していないが、奄美大島の国有林の一部に本種が発生しているという報告がある。この報告は本種の起源あるいは侵入経路を追跡する意味で大変重要であるので調査を行い、確認する。

図-1 スギザイノタマバエの地理的分布
(吉田 ほかより 改描)



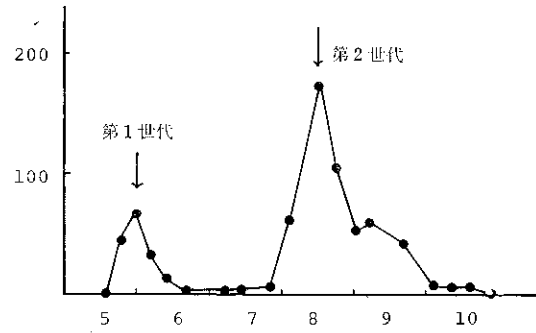
II 個 生 態

1 世代：年に2世代繰り返す。第一世代成虫は5月中旬頃より羽化が始まり、最盛期は6月上旬、終期は7月の中旬頃、である。第2世代は同じく7月中旬頃よ

*林業試験場九州支場

り始まり、盛期は8月中旬であり、10月の下旬頃まで羽化が続く(図一2)。7月中旬頃に第1世代と第2世代の重なりが見られる。この世代の重なりが、生態調査等の解析を困難にしている一因である。

図一2 スギザイノタマバエの成虫羽化経過
(1976.白島, 吉田ほかより)



2 成虫の寿命：産卵可能な条件下における室内実験の結果では雌雄による生存期間の差は見られず、約3日である。他のタマバエ類成虫の生存期間とほぼ同じ期間である。

3 産卵：交尾は雄成虫が樹幹の囲りを飛翔し、樹幹表面上の雌を探して行い。産卵場所は樹皮の皮目あるいは間隙等の裏側であり、1ヶ所に数卵ずつ産む。産卵数は約120卵である。

4 卵期間と幼虫の齢数：ふ化まで気温によって異なるであろうが3~7日間必要とした、平均して4~5日であった。幼虫は3齢を経過し、幼虫の齢期の判別は尾端突起の長さでできる。1齢幼虫の尾端突起の長さは、0.0078mm, 2齢は、0.022mm, 3齢は、0.067mm付近にある。それぞれの重なりが見られないので明らかに判別できる。

5 形態メモ：成虫の体長は♀2.5~4.0mm, ♂1.5~2.5mm, 翅は透明, 脚は淡褐色, 体全体に灰黒色の剛毛が密生する。蛹の体長は、3.0~4.0mm蛹化直径は終齢幼虫とほぼ同じ紅色であるが、羽化前は黒褐色になる。老熟幼虫の体長は3~5mm, 長卵形で14節よりなる。卵は0.3~0.4mmで淡紅色を呈する。

6 加害機構

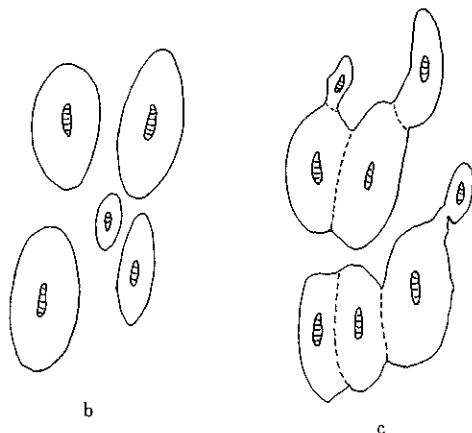
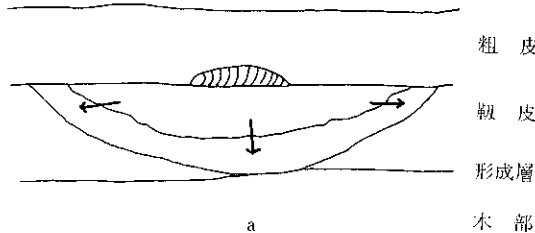
孵化した1齢幼虫は粗皮内を移動し、内樹皮(韌皮)

表面にいちばん新しい周皮上に定着する。ここで消化液を出して外消化をし栄養摂取を行ない成熟する。この栄養摂取中に韌皮部あるいは材部に褐色の斑紋を形成する。

これら斑紋の形成はスギザイノタマバエの寄生に起因することは間違いないが、厳密にいつ何が作用しているかは明確ではない。推測できることは、幼虫が外消化を行なうので、この消化液が植物体に作用して、その反応として現われること、あるいは一次的には消化液の刺激であるが、それによって弱まった組織を2次的に糸状菌、細菌等が侵すことなどがある。いずれにしても、これら斑紋の量と被害量を切り離して考えることはできない。韌皮部に出来る斑紋をFleck, 木部に出来る斑紋をStainとして区別する(Fleck, Stainの和語はまだつけられていないので、当分の間Fleck, ステインとする)。

Fleckは表面からみると幼虫を中心とした楕円形をしていて、断面はすりばち状になっている。楕円形の大き

図一3 Fleckの模式図



a: 断面。矢印の方向に生長
b: 幼虫密度が低い場合
c: 幼虫密度が高い場合

きさと深度の関係は直線的でないが楕円が大きくなれば深度も大になる関係にある。図一3にFleckの断面と上から見た形状の模式図を示した。現在までの調査結果ではFleckの長径の最大は15mm程度であり、深度が1.6mmを超えることは非常に稀である。これはFleckが単体の場合(図3-b)であって、幼虫密度が高くなってFleckが重なり合う(図3-c)場合は深度がさらに大になる可能性がある。このFleckの深さが韌皮部の範囲内であればステインが形成されないが、形成層に達すると、その周辺部の木部が変色し、ステインが形成される。

III 被害の評価

スギザイノタマバエによる被害はFleck, ステインを形成することによって現われる。この被害は植物体としてのスギに対するものと経済的な被害、つまり材質、材価に対するものとに分けられる。前者の被害はFleck, ステインが多少生じたとしても生長等にそれほどの負の影響を与えない。相当な高密度の寄生が連年続いた場合、気象害などに対する抵抗力の低下あるいは生長量の減少などが現われ問題になる。これに対して、後者の場合は一般的な経済上の因子、例えば需要、供給の関係、売買の取引形態などが加えられ評価はより複雑になってくる。しかし、材質だけを念頭において考えれば被害の程度は木部の斑紋ステインの数で表現してもよいと考えられる。現在、ステインの数と材質等の関係について明確に解析されていないので今後の検討課題として残る。ただ、ステインは加害機構のところ述べたように、Fleck密度(幼虫密度)と韌皮の厚さと関連して形成されるのであるから、低密度の寄生がすぐに材質に悪影響を及ぼすものではなく、スギザイノタマバエの寄生があるからといって材の売買時に、よく言われているように、材価が2~3割低下するという現象は理解できない。

IV 防除法

防除法としては農薬による直接的な化学的防除法、間伐、枝打など保育技術の改善による林業的防除法、さらに天敵類による生物的防除法などが考えられている。

化学的防除法は古くは小田ほかが諸試験を行ない薬剤の検索を行なったが、現在これらの薬剤のほとんどが使用困難であるので、改めて薬剤の検索が行なわれている。結果、2, 3の薬剤が有望であることがわかってきている。問題は、林業薬剤協会の設計による53年度の殺虫試験の成績書にみられるように、産卵予防試験はどれも顕著な殺虫効果を納めているのに反して、駆除試験(樹皮下幼虫を対象)は顕著な効果を認めた結果と全たく効果のない結果と殺虫効果が不安定である点に残る。資料から判断するとこの原因は薬剤にあるのではなく、供試木の粗皮の厚さの違いにあると思われるが、皮付き丸太の移動による分布の拡大がある現状からすると、より安定した駆除効果のある薬剤の検索が望まれる。林業的防除法の実施例として、枝打ちや間伐により林内を疎開することによって密度を抑えることに成功している例はいくつかある。しかしこれらの施業をすることによって必ずしも密度を抑えることに成功するとは言いえないようである。現在、激害地の中に間伐強度を変えた試験地を設定し調査中である。密度の抑制因子が何であるかは今後解明されるであろう。

激害林の中にあっても全たくFleckの形成されないスギが存在する。また、Fleckが形成されても韌皮部の厚さが4.6mmもあってステインがほとんど形成されない例もある。これらは抵抗性品種が存在する証拠である。スギザイノタマバエに対する抵抗性品種の基本的な要件は1) 産卵しない、産卵したとしても幼虫は生育し得ない、あるいは2) 韌皮部が厚くてFleckが形成されたとしてもステインの形成がないか少ない、である。加えて、抵抗性品種は加害を受けないだけでなく材質的にも優れていることが望ましいので、その探索は長い仕事になるだろう。

天敵類としてクロコバチ、捕食タマバエ、寄生菌が発見されているが、これらがどの程度の密度制御能力があるか不明である。スギザイノタマバエの発生するスギ林の立地条件、山林労働力の減少、環境保全等を考えれば天敵類を利用した生物的防除法の確立のため上記3種の密度制御能力の解析や他の天敵類の探索が早急に行なわれることが望まれるところである。

シイタケほた木を加害するカミキリムシ類

近年シイタケ栽培がますます盛んになり、栽培技術の合理化、集約化が進められてきている。反面、これまで培われてきた栽培法が軽視されがちになり、そのためか害菌、害虫による被害が大きくなっている。九州でも大分県、宮崎県という有数の大生産地があるがその例外ではない。

ほた木に寄生する昆虫類のおもなものは鞘翅目に属する。クワガタムシ科、コガネムシ科、ナガシクイムシ科、ゴミムシダマシ科、カミキリムシ科、キクイムシ科、ナガキクイムシ科、ゾウムシ科、ヒゲナガゾウムシ科に属する各種が確認されている。

キクイムシ類、カミキリムシ類は原木伐倒後、あるいは植菌後1～2年間に害菌の媒介、あるいは被害によりほた木の菌糸のまん延を阻止し、破壊する。

カミキリムシ科でほた木を食害すると記録されている種はハラアコブカミキリ、ナガゴマフカミキリ、ミドリカミキリ、エグリトラカミキリ、ヤツボシハナカミキリ、クビアカルリヒラタカミキリ、クビアトラカミキリ、キスジトラカミキリ、シロスジカミキリ、カタジロゴマフカミキリ、セミスジゴヒゲナガカミキリ、ミヤマカミキリ、クロトラカミキリ、キイロトラカミキリ、ゴマフカミキリ、ワモンサビカミキリ、シラホシカミキリ、クリストフトラカミキリなどがある。

これらカミキリ類は①シイタケ菌糸のまん延していないものを好む種、②シイタケ菌糸のまん延したものを好む種に大別できる。大半は①のタイプに属する。長崎県、大分県、福岡県で大問題になっているハラアコブカミキリは①のタイプに属し、局部的に各地で大発生しているナガゴマフカミキリは②のタイプに属する。

ハラアコブカミキリは1871年に対馬を基準標本採取地として発表された種で、分布は図-4に示すように、朝鮮、満州、北支、東南シベリアに分布していた。戦前、朝鮮、対馬より薪炭材として大阪、広島、福岡などに移出が行なわれ、成虫の採取記録もあるが、定着することなく終っていた。ところが近年のシイタケ栽培量の増加により原木が不足してきたため、九州各県で移入した原木が運悪く本種の寄生を受けた原木であったらしく、両

図-4 ハラアコブカミキリの地理的分布 (森本ほかより)

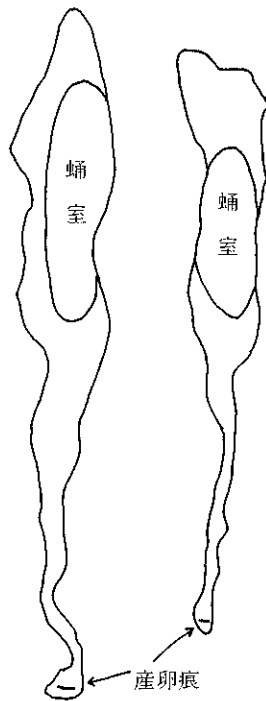


県に定着し、分布域を拡大するに致っている。

本種の定着はシイタケ栽培者に大きな打撃を与えている。本種の生態あるいは防除法については藤本、森本や萩原がその概要を報告しているが、まだまだ不明な点が多い。そこで、長崎県、福岡県、大分県の共同研究として大型プロジェクトチームが組まれた。その研究

の内容を紹介する、1)ハラアコブカミキリの生態、生活史および侵入機序の解明(被害の実態と発生環境調査、生態および生活史、個体数変動要因の検索、菌糸の生育阻害調査)、2)、ハラアコブカミキリの防除法の開発(防除薬剤検索試験、防除薬剤施用試験、薬剤散布残留毒性調査、成虫餌木誘殺法試験)の各項目で、53年度より5ヶ年計画で行なわれることになった。まだ、研究の緒についたところであるが

図-5 ハラアコブカミキリ幼虫の食害跡



精力的に研究が進められ、53年度の日本林学会九州支部大会では約10編ほど研究の成果が発表された。

ナガゴマフカミキリはハラアコブカミキリほどの被害を与えていないが局部的に大被害を与えている。本種の生態も同様にほとんど明らかにされていない。

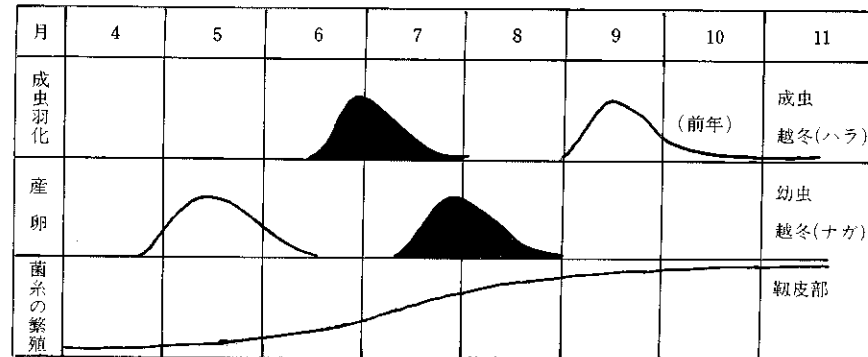
個生態の概要：年1世代、成虫の羽化脱出は6月中旬頃から7月下旬にかけてみられ、最盛期は6月下旬頃である。成虫の寿命は約25日程度。後食、産卵は当年ほた木に集中する。産卵数は90卵以上。卵期間は約10日である。幼虫はハラアコブカミキリ、ミドリカミキリ等はシイタケ菌のまん延が十分でないほた木に多く、菌糸層を回避して食害するのに対して、シイタケ菌の十分まん延、繁殖した部分を食害する。福岡県の調査の中に両種が1本のほた木に混棲する例がみられた。この場合も幼虫はシイタケ菌を介在してうまく棲み分けていた。図-6にシイタケ菌の繁殖と両種の発生経過を模式的に示した。

これらカミキリムシ類を駆除するために、マツクイムシの駆除剤、果樹害虫の駆除剤、あるいは従来より一部で用いられていたくん蒸剤を用いた駆除法、防除法を行なっているが、くん蒸剤を除いて安定した殺虫効果のある薬剤の検索はまだ行なわれていない。ほた木害虫駆除のために農薬を使用することはシイタケ菌の発育阻害、作物残留等の問題、さらに自然食品としての価値の減少に結びつくので多用、常用は避けるべきである。害虫の発生の抑制を念頭においた栽培技術の開発を行ない補助的に農薬を使用するのが良策であると思われる。

突発性害虫

昭和52、53年の異常気象のためか、これまで害虫とし

図-6 ハラアコブカミキリ、ナガゴマフカミキリの発生経過の模式図 (黒—ナガゴマフカミキリ)



てあまり問題にならなかった昆虫が害虫となってきたものがある。

マツクイムシの枯損量調査のため九州各地を歩いたが、その調査中にもヒノキ、スギの枯損が目立った。これらの枯損木に寄生する昆虫類を調査するとキクイムシ類やカミキリムシ類がみられた。とくに、ほとんどのヒノキ枯損木に寄生がみられた種はマスタクロホシタマムシ(一名ヒノキタマムシ)であった。このマスタクロホシタマムシの発生が多いので懸念していたが、本年1月26～29日に長崎県下を調査する機会が与えられ、若干の知見を得たので報告する。

参考のため成虫の形態を北陸館原色昆虫大図鑑(Ⅱ)甲虫編によって記載する。

体長7～13mm。ときに金、橙、または赤橙色を呈するが、反射光線では常に緑色を帯びる。体下は青緑色。背面の斑紋は個体変化が多いがクロホシタマムシの配列と異なっている。小楯板は小さくて心臓形または倒五角形をなしている。幼虫はスギ、ヒノキなどの樹皮下を食べ、成虫は5～8月に出現。分布は本州、四国、九州、屋久島。

本虫の発生は恒常的なものでなく、何らかの環境の変化が生じた林分に、局部的、しかも短期間の発生であるために、その生態についてはほとんど知られていない。

幼虫は写真に示すように、タマムシ類の幼虫の典型的な形を示している。幼虫は樹皮下を食害するが、横、あるいは縦方向に食い進んでいた。観察では横方向に食害している例が多かった。幼虫はすでに成熟しているもの、食害中のもの、あるいは体長1mmにも満たないものが

存在した。このことから成虫の羽化脱出期が相当長く(または寿命が長い)、産卵は長期間に渡るものと推測できる。成熟した幼虫は写真に示すように樹皮下に蛹室をつくるものもあれば、木部に浅く穿孔孔を作り、穿孔して

いるものもあった。穿入孔の形はサビカミキリの幼虫の穿入孔に類似していて、縦に扁平なものであった。穿入孔を作るか作らないかは樹皮の厚さ、あるいは木部の含水率に関するようと思われる。天敵類としてコマユバチ科のマユが多く観察され、糸状菌等による死亡は観察されなかった。

マダクロホシタマムシ成熟幼虫



今回の調査で確認できた本種の分布を図-7に示す。現在、長崎県下全域の分布調査が行なわれているので、

図-7 長崎県下でのマダクロホシタマムシの地理的分布 (1979)



いずれ詳細な報告がでると思われるが、島原半島全域、大村湾沿岸に多発している。

枯損木の発生していた場所は次のような環境であった。

1) ミカン園の防風垣—ヒノキを植栽しているが生長したため、園内に冷気塊が滞留しないように強い枝打ち、主幹上部の切断等が行なわれていた。

2) 林縁木

3) 林分の一部の伐採によってできた林縁木

4) 間伐、枝打ちを行なった周囲の木

5) 新しい林道沿いの1列あるいは2列

6) 若い造林地で下草刈を必要以上に行なった林分

マダクロホシタマムシの発生は以前より明るい場所に多くみられていたが、今回の調査でも上記に示すように林縁や林内の開かれた場所に多かった。これに加えて、枝打ちや間伐(労働力を節約するため、強度に行う傾向にある)によって生じた単木あるいは林分としてのバランスの急変によって生じた生理的異常も1つの要因であると考えられる。

このようにマダクロホシタマムシは他の害虫に比べて発生環境が限られているので、地元の人が第2のマツクイムシになるのではないかと恐れるよう大害虫になることはないと思われるが、苗畑や若い造林地の集団枯損、樹齢40年以上の木の枯損という被害実態をみると楽観もできないようである。マダクロホシタマムシが枯損の直接的な原因ではないかもしれないが、少なくとも衰弱木を回復さすことなく、最後のとどめをさす役割を果たしていることは確であるから、生態や加害機構について知る必要がある。

参 考 文 献

萩原幸弘ほか：ハラアコブカミキリ大分県下に定着、繁殖—現地からの速報—, 森林防疫27(7):112~117, 1978

伊藤旨人：ナガゴマフカミキリによるシイタケホダ木の被害, 森林防疫27(4):67~68, 1978,

黒木隆典ほか：ハラアコブカミキリの被害の実態と

生態観察並びに考えられる防除対策, 林業と薬剤(65):11~16, 1978

森本桂ほか：ハラアコブカミキリに関する知見, 菌葎24(9):20~23, 1978

野淵輝：シイタケの害虫, 植物防疫29(1):14, 1975

藤下章男ほか：シイタケほだ木の害虫防除に関する研

究, 害虫の種類と加害様式および生態的, 化学防除法の考察, 広島林試研報29~27, 1967

小田久五：スギザイノタマバエ被害及び防除対策, 暖帯林 12:33~43, 1957

吉田成章ほか：スギザイノタマバエの生態と防除の展望, 森林防疫投稿中,

造林地の下刈り除草には!

ヤマグリーン®

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

クズの株頭処理に

M 乳剤

○下刈り地ではスギヒノキの造林地で使用してください

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

大型プロジェクト研究

「食用きのこの高度生産技術に関する総合研究」について

中園 繁道*

はじめに

本誌の1978年9月号で、新たにはじまった大型プロジェクト研究「松の枯損防止新技術に関する総合研究」についての紹介が行われているが、この紹介の中にもあるように、大型プロジェクト研究は、森林・林業行政上、また産業上、緊急に技術開発を要請されている課題について国立、公立及び大学、民間の各研究機関の緊密な連携協力のもとに、総合的かつ体系的な研究体制を確立し、効率的に試験研究を推進するため、53年度からスタートしたものである。

この大型プロジェクト研究は、昭和53年度においては、「松の枯損防止新技術に関する総合研究」とともに「食用きのこ類の高度生産技術に関する総合研究」が実施されている。

大型プロジェクト研究開発の趣旨及び実施体制等については、前記の紹介で詳しく説明されているので、ここでは「食用きのこ類の高度生産技術に関する総合研究」の方向及び食用きのこ生産の現状等について、その概要を紹介することとした。

1. 食用きのこ生産の現状

(1) 食用きのこ種類

我が国の国土は、南北に細長く、モンスーン地帯に位置しており、温暖多雨な気候に恵まれているので、森林の生育に適した立地条件を有している。このため、山野に自生するきのこは種類がきわめて豊富で、年間を通じ時と所を変えて多種多様なきのこが随所に発生しており、現在、食用に供されているものだけでも約300種類

が知られている。

きのこは「木の子」ともいわれているように、自然生態系の中では、分解者として重要な機能を果たしており、生産、消費、分解の循環系の中で、昔から人間の食料としても利用されてきたが、これらのきのこのうち、現在、農林家の栽培の対象として利用されているのは、シイタケ、ナメコ、ヒラタケ、エノキタケ、マッシュルーム、キクラゲ及びタモギタケ等である。このため、先般、植物新品種保護制度として新しく施行された「種苗法」においも、同法の対象となる「農林水産植物」としては、これらのきのこが政令で指定されている。

なお、食用きのこの王者として珍重されているマツタケについては、未だ的確な人工栽培技術が確立されておらず、天然生のもを採取利用しているにすぎない現状にあることから、今回の政令指定品目からは除外されているが、現在、マツタケの人工栽培技術に関する試験研究が精力的に進められており、マツタケの発生環境等についても、おおむね解明されてきたので、近い将来、その人工栽培技術の開発が実現されるものと期待されている。

またマイタケ、クリタケ、スギヒラタケ等野生きのこの人工栽培技術についても、それぞれ試験研究が行われているので、今後これらのきのこが農林家の栽培対象となることもない、政令で指定されているきのこの範囲は、遂次、拡大されていくものと考えられる。

(2) 食用きのこの生産地域

食用きのこの生産は、近年、所得水準の向上、食生活の高度化・多様化等による内外の旺盛な需要に支えられて、シイタケを中心に年々、着実に増大しつつある。水田利用再編対策やミカンの生産調整等、農産物の減反政策が積極的に展開されている農山村地域においては、米・麦・果樹・野菜・豆類・養蚕等、農山村経済を支えるべ

き主要作目がいずれも停滞の傾向にあり、また林業生産活動も久しく伸び悩みの状態をつづけている中において、シイタケを中心とする食用きのこのめざましい急成長振りは、地域の農林家等に対し明るい希望と意欲を与えている。また、過疎化と所得較差に悩む農山村地域では、他にかけがえのない貴重な現金収入源となっている。

このため、近年、食用きのこを生産する地域が増加しているが、地域の立地気象条件、内外における食用きのこの需給動向、原木資源の確保、生物産業としての特性及び山村地域の振興等を無視して、全国画一的に生産増強を図ることは、斯業の健全な発展を願う者としては慎まなければならないのではないかと考えられる。

食用きのこのうちシイタケは、最も古くから人工栽培が行われており、純粋培養菌種の開発、栽培技術の改善向上等により北海道から沖縄にいたるまで全国各地で生産されている。現在、乾シイタケは九州地方を中心に四国、中国地方等、西日本の温暖地域でかつ、都市圏から離れた地域で生産されており、輸出面では、ミカン缶詰とともに我が国の代表的な輸出農林産物となっている。

生シイタケは栽培品種の改良、不時栽培技術の発達等により周年的に生産、出荷が行われており、京浜市場をとりまく関東地方、京阪神市場をとりまく近畿・中国地方・中京市場をとりまく東海地方等、大消費地の周辺地域が主な産地となっている。

シイタケが暖地性のきのこであるのに対し、ナメコは寒冷地性のきのこで、野生のものは東北地方の裏日本地帯を中心に発生しているが、近年、鋸屑培地による菌床栽培法の普及にともない原木なめこは影をひそめ、その生産量、生産地域がナメコ栽培の主流を占めるようになってきている。

エノキタケは、雪積寒冷地域における冬期の農閑期対策として、長野県を中心にその栽培が行われており、空調施設を備えた大型施設園芸方式による栽培法の普及もあり、その生産量の伸びはナメコの伸びを上廻っている。

ヒラタケは産地名を冠した「〇〇シメジ」として市場に出廻っており、ホンシメジと混同されたこともあったが、エノキタケと同じように大型施設園芸方式による栽

培の増加にともない、その生産地域は山村地域から次第に平地部農村地域へと移動しつつある。マッシュルームの生産は、労賃の低い台湾産の進出に押されて年々減退しつつあり、山形、福島、岩手県等、東北地方を中心に生産されている。またキクラゲ、マツタケ等の生産も逐年、減少をつづけており、食用きのこの生産地域は、総体的には拡大方向にあるものの縮小傾向にあるものもあり、流動的に推移している。

(3) 食用きのこの生産額

昭和52年の食用きのこの生産状況についてみると、乾シイタケは約11,500トン(生産額約590億円)、生シイタケは約67,400トン(生産額約613億円)、ナメコは約11,900トン(生産額約107億円)、エノキタケは約41,800トン(生産額約237億円)、ヒラタケは約7,600トン(生産額約58億円)、マツタケは約400トン(生産額約70億円)、キクラゲは約10トン、マッシュルームは約5,980トン(51年)となっており、キクラゲ及びマッシュルームを除く食用きのこの生産額の合計は約1,700億円に及んでいる。

食用きのこの中でも最も生産額の大きいのはシイタケで、乾シイタケと生シイタケの合計額は既に1,200億円をこえている。農林省統計情報部調の52年の生産農業所得統計についてみても、単品目の生産額が1,200億円をこえている作目の例は少なく、米の約3兆9千億円を筆頭に、ミカンの約1,903億円、養蚕の約1,501億円、キュウリの約1,468億円、いも類の約1,436億円、トマトの約1,233億円、ブドウの約1,222億円に次ぐ作目となっている。従ってリンゴの約1,138億円、茶の約1,056億円、大根の約1,061億円、豆類の約854億円、麦類の約828億円、スイカの約730億円、ナシの約680億円を上廻るものとなっている。

なお、シイタケ以外の食用きのこを含めた生産額は、前述したように約1,700億円で、ミカンに次ぎ生産額の大きい作目となっている。

(4) 地域振興と食用きのこ

食用きのこのこの生産が、農林家における現金収入源としてどのように寄与しているかを、51年度の農林省統計情報部調の林家経済調査報告についてみると、保有山林規模5ha以上の林家では、その林業粗収入に占める食

*林野庁研究普及課研究企画官

用きのこ生産収入の割合は約23%となっているが、同年度の農家経済調査の結果では、林家の大宗を占める保有山林1ha以上5ha未満の零細農林家においては、林業現金収入のうち食用きのこ生産収入額はその約54%を占めており、重要な現金収入源となっている。

このように、食用きのこの生産は、農林家の所得の向上、就業機会の増大等を通じて、農山村における過疎化を防止し、林業従事者の定着化に寄与する等、農山村地域の振興及び森林・林業政策の推進上、きわめて重要な役

割を果していることから、近年、各地でその生産振興対策が積極的に推進されており、農林複合経営の基幹作物として高く評価されている。とりわけ山村地域においては、平地部の農村に比し自然的、社会的諸条件に恵まれず、土地生産性、労働生産性ともに低く、農業立地的に劣っているところが多いことから、農林家経済を支えるに足る有利な作物が少なく、その農業所得は平地部農村地域の約6割にとどまっている。

このため、山村地域においては、かつての木炭産業に

代る地域産業の振興を待望しており、地域の特性及び森林源を活用した食用きのこの生産は、山村地域振興のための有力な旗手ともなっている。

2. 食用きのこの大型プロジェクト研究開発の方向

食用きのこの生産は、前述したように、近年めざましい急成長をとげたが、反面、急成長にともなう種々の問題が山積しており、原木問題、病虫害問題、種菌問題、流通消費問題等、緊急に対応を迫られている問題が多く、

食用きのこの産業は、これまでにない厳しい情勢を迎えている。

「食用きのこの高度生産技術に関する総合研究」は、このような情勢に対処し、これらの問題点の中から行政上、産業上重要かつ緊急な問題で、主として技術開発的対応を要請されている問題について、重点的に試験研究を行うこととしている。研究の実施期間は53年度から5か年間で、国立林業試験場を中心に39道府県の林業試験指導機関の一体的な研究協力体制のもとで、それぞれ研

表1 食用きのこの高度生産技術に関する総合研究の研究分担表

(技術開発目標)	(研究開発課題)	(研究機関)			
		(公立林試)	(国立林試)	(大学・民間)	
シイタケ原木の安定供給技術の確立 原木不足対策	未利用広葉樹によるシイタケ栽培技術の開発	未利用広葉樹に適した栽培方法の開発	未利用広葉樹に適した菌系の育種	未利用広葉樹の栽培阻害成分の分析	
	針葉樹材に適したシイタケ等菌系の選抜	針葉樹材に発生するシイタケ等菌系の選抜	選抜菌系の生理生態の解明	針葉樹材の栽培阻害成分の分析	
	シイタケ原木の形質的特性による栽培効果の解明	原木の形質によるシイタケ栽培効果の調査	原木の形質の遺伝性の解明	アイソザイムによる原木の品種の鑑別	
シイタケ栽培技術の高度化 生産性向上対策	シイタケ原木の生死及び含水率の簡易判定法の開発	簡易判定手法及び指標の解明	樹木生理と菌系の生化学の解明	試薬・水分計等の開発	
	積雪寒冷地域におけるシイタケほだ化促進技術の開発	積雪寒冷地に適したシイタケ栽培技術の開発			
	温暖地域におけるシイタケ栽培技術の適宜効果の解明	慣行の栽培管理技術の再検討	ほだ場における病虫害の同定及び病原性等の解明	シイタケ栽培における省力化施設・機械の開発	
	施設園芸的シイタケ栽培方式の性能及び経営実態の調査	施設園芸的シイタケ栽培施設の経営実態調査		害菌の生態及び病原性の解明	
シイタケの病虫害防除技術の確立 病虫害対策	シイタケ害菌の生理・生態及び侵入機序等の解明	害菌の最適生育環境等の解明	害菌の侵入機序及び発病機構の解明	害菌の分類及び同定	
	シイタケ害菌防除薬剤の検索	有効薬剤の検索と施用方法の開発	薬剤の残留毒性の解明	害菌防除薬剤の開発	
	線虫のシイタケ害菌防除機能の解明	線虫の分布・生息密度及び生理・生態の解明	線虫のシイタケ害菌制御機構の解明	線虫の大繁殖法の開発	
	シイタケ害菌抵抗性菌系の選抜	シイタケ害菌抵抗性菌系の選抜と次代検定	シイタケ害菌抵抗性菌系の分類	害菌抵抗性品種の検定法の開発	
ナメコ菌床栽培技術の高度化 生産安定対策	ハラアコバカミキリの生態生活史及び侵入機序等の解明	カミキリの分布・生態・生活史・侵入機序の解明	カミキリの同定及び分類	カミキリの誘殺技術の開発	
	未利用樹種によるナメコの培地組成法の開発	外材・針葉樹材等の利用と添加物の開発	未利用樹種に適した菌系の育種	未利用樹種の栽培阻害成分の分析	
マツタケ人工栽培技術の開発 増産対策	ナメコ害菌の生理・生態及び侵入機序等の解明	害菌の生理・生態・侵入機序の解明	害菌の病原性及び発病機構の解明	害菌の同定及び分類	
	林地土壌におけるマツタケのシロ形成促進条件の解明	マツタケのシロ形成促進条件の解明	アカマツの菌根形成機構の解明	マツタケの原基発生機構の解明	
	マツタケ菌感染菌の育成技術の開発	マツタケ菌感染菌の育成及び林地移植技術の開発			

表2 食用きのこの高度生産技術に関するの年度別実施計画

大課題	中課題	小課題	研究細目	年度別計画					実施県 (○印は代表県)
				53	54	55	56	57	
食用きのこの高度生産技術に関する総合研究	1. シイタケの高度生産技術	(1) シイタケ原木の安定供給技術の確立	ア 未利用広葉樹によるシイタケ栽培技術の開発	○	○	○			栃木、 <u>埼玉</u> 、山梨、三重、奈良、和歌山、山口、愛媛、高知、佐賀、 <u>宮城</u> 、秋田、山梨、岐阜、石川、北海道、福井、三重、長崎、岩手、群馬、 <u>福岡</u> 、愛媛、大分
			イ 針葉樹材に適したシイタケ等菌系の選抜	○	○	○			
			ウ シイタケ原木の形質的特性による栽培効果の解明	○	○	○			
	(2) シイタケ栽培技術の高度化	ア シイタケ原木の生死及び含水率の簡易判定法の開発	○	○	○			<u>栃木</u> 、埼玉、静岡、奈良、福岡、青森、岩手、宮城、秋田、山形、 <u>福島</u> 、福井、 <u>静岡</u> 、三重、大分、宮崎、熊本、奈良、岡山、滋賀、 <u>奈良</u> 、高知、京都	
		イ 積雪寒冷地域におけるシイタケほだ化促進技術の開発	○	○	○				
		ウ 温暖地域におけるシイタケ栽培技術の適宜効果の解明	○	○	○				
	(3) シイタケの病虫害防除技術の確立	ア シイタケ害菌の生理生態及び侵入機序等の解明	○	○	○			熊本、大分、 <u>宮崎</u> 、鹿児島、岐阜、静岡、岡山、大分、 <u>宮崎</u> 、秋田、茨城、愛知、 <u>兵庫</u> 、宮崎、岩手、 <u>茨城</u> 、徳島、愛媛	
		イ シイタケ害菌防除薬剤の検索	○	○	○				
		ウ シイタケ害菌抵抗性菌系の選抜	○	○	○				
2. ナメコの高度生産技術	ナメコの菌床栽培技術の高度化	ア 未利用樹種によるナメコの培地組成法の開発	○	○	○			<u>北海道</u> 、青森、岐阜、福島、群馬、新潟、長野、愛知、北海道、青森、新潟、 <u>長野</u> 、兵庫	
		イ ナメコ害菌の生理生態及び侵入機序等の解明	○	○	○				
		ウ ナメコ害菌の防除技術の開発	○	○	○				
3. マツタケの高度生産技術	マツタケの人工栽培技術の開発	ア 林地土壌におけるマツタケのシロ形成促進条件の解明	○	○	○			石川、福井、兵庫、 <u>岡山</u> 、島根、徳島、広島、長野、石川、滋賀、京都、兵庫、島根、和歌山、岡山、 <u>広島</u> 、山口、徳島	
		イ マツタケ菌感染菌の育成技術の開発	○	○	○				
		ウ マツタケのシロ増殖技術の開発	○	○	○				

究開発課題を分担して実施することとなっている。研究開発課題としては、食用きのこのうち、山村農林家経済上、特に密接な関係を有するシイタケ、ナメコ及びマツタケの高度生産技術について、別表に示した研究開発課題・年度別実施計画及び研究分担関係によって、試験研究の推進を図ることとしている。

なお、この研究は、先般、林野庁において策定された「林業技術開発目標」の当面の主な技術開発課題の一つとなっている「食用きのこの高度生産技術の確立」を具体的に予算化し、プロジェクト研究として組み立てられたものである。

(1) シイタケ原木の安定供給技術の確立

シイタケ生産の安定的発展を図るためには、シイタケ原木の安定的供給を確保することが最も肝要であるが、拡大造林の進行、原木林の奥地化、偏在化、伐出費の増嵩、原木林造成の伸び悩み等により、原木の需給は年々悪化しており、古くからのシイタケ先進地域においては、既に深刻な原木不足に見舞われている。

現在、シイタケ栽培に使用されている原木はコナラ、クヌギが主で、年間約193万[㎡]の原木が使用されている。このうち約96%はナラ、クヌギで、このほかシデ、シイ、クリ等の樹種も一部利用されているが、その数量は僅少である。このようにシイタケ原木の需要がナラ、クヌギに集中しているのは、シイタケの発生量、発生期間、品質等においてナラ、クヌギが優れているためであり、現在の栽培技術もナラ、クヌギを原木とする技術体系が基本的なものとなっている。

シイタケ原木の安定供給対策としては、現存する資源の有効利用を図る方策と、将来の需要に備えて資源の造成を図る方策が考えられるが、この大型プロジェクト研究においては、現在資源の有効利用を図るための技術開発という視点から、未利用広葉樹によるシイタケ栽培技術の開発、針葉樹材（間伐材）に適したシイタケ等の菌系の選抜及びシイタケ原木の形質的特性による栽培効果の解明に関する試験研究を行うこととしている。

(2) シイタケ栽培技術の高度化

我が国におけるシイタケの栽培技術は歴史的にはきわめて古く、約300年に及ぶ長い伝統を有しており、長年

にわたる創意工夫と経験の積み重ねによって現行の栽培技術の体系化が行われてきた。とくに明治中期以降においては、ほだ汁法、埋みほだ法、純粋培養種菌接種法等の新技術が開発され、長足の進歩、発展をとげたが、原木の伐採、玉切り、伏せ込み管理等の各栽培工程における作業基準については、科学的、理論的な解明は未だ十分に行われておらず、経験的、伝承的に行われているものが多い。

また、近年、栽培地域が北上し、東北、北海道等の寒冷地域での栽培が盛んになるとともに、大型施設園芸方式による栽培施設の導入、異常気象の多発等、従来の慣行技術のみでは対応しきれない問題が発生している。

このため、慣行の技術体系について科学的に見直しを行い栽培地域の立地気象条件等に即した合理的、省力的で生産性の高い栽培技術体系を開発するため、この研究では、シイタケ原木の生死及び含水率の簡易判定法の開発、積雪寒冷地域におけるシイタケほだ化促進技術の開発、温暖地域におけるシイタケ栽培技術の施業効果の解明、施設園芸的シイタケ栽培方式の性能及び経営実績の調査に関する試験研究を行うこととしている。

(3) シイタケの病虫害防除技術の確立

シイタケ栽培における病害としては、従来、ほだ木に寄生するアナタケ、ダイダイタケ、カイガラタケ、カワラタケ等のサルノコシカケ科に属する雑菌による被害が主なものであり、虫害としては、カミキリムシ、キクイムシ等の穿孔虫類による被害が一部の地方で認められる程度のものであった。雑菌による被害は伏せ込み地及びほだ場が過湿又は過乾の環境にある場合に多く発生しているが、これらの雑菌はシイタケと同じ担子菌類のきのこで、同じ原木の上で領域を分けて共存しており、シイタケ栽培に潰滅的打撃を与えることは少なかった。

ところが近年、生産規模の拡大にともない優良ほだ場の減少、人工ほだ場の増加、種菌過信による栽培技術の軽視、安易化、異常気象の多発化等により、シイタケ菌を殺生する強力な害菌ヒポクレア属菌による被害が発生しており、生産等に甚大な打撃を与えている。

この害菌による被害は、昭和45年に宮崎県の一部でその発生が認められており、その後49年に阿蘇、久住、祖

母山系を中心とする大分、宮崎、熊本県下の山間部で大発生し、約21億円に及ぶ被害を与えた。害菌の種類については、ヒポクレア属の3種の検出頻度が高く、被害の発生環境としては、伏せ込み地の湿度、降水量及びほだ木の含水量など水分に関する因子が大きく関与していることが究明されたが、この害菌の生活史、侵入機序及び薬剤防除技術等については、未だ十分解明されておらず、今後の研究課題となっている。

また52年以来、大分県下においてハラアコブカミキリによるシイタケほだ木の被害が発生しており、その後福岡県、及び宮崎県の一部でもこの被害が認められるなど、度重なるダブルパンチに現地生産者等は大きな衝撃を受けている。

ハラアコブカミキリは、従来、我が国では長崎県の対島にのみ生息すると考えられていたが、対島からの原木移入にともない、この害虫が伝播されたものと考えられている。幸い被害は未だ初期的、局部的段階にあるので、被害の拡大防止のための技術開発が急務となっている。

このため、この研究においては、シイタケ害菌の生理、生態及び侵入機序等の解明、シイタケ害菌防除薬剤の検索、線虫のシイタケ害菌防除機能の解明、シイタケ害菌抵抗性菌系の選抜及びハラアコブカミキリの生態、生活史及び侵入機序等の解明に関する試験研究を行うこととしている。

(4) ナメコ菌床栽培技術高度化

ナメコの人工栽培技術の起源は比較的新しく、大正末期頃から原木栽培による方法が開始されたものようであり、約55年の歴史を有している。ナメコの栽培方法としては、原木を利用する原木栽培法、伐根栽培法、短木断面栽培法及び原木覆土式栽培法があり、鋸屑を利用する方法としては魚箱等の容器を使用する箱栽培法とポリプロピレン製の瓶や袋を使用する方法がある。

鋸屑を利用する方法をここでは菌床栽培法とよぶこととするが、この方法による生産は、昭和38年、福島県下で開始されて以来、関東地方を中心に広く普及しており、52年の生産量は全生産量の約8割を占めるにいたっている。しかし菌床栽培法の培地には広葉樹の鋸屑が主として使用されることから、生産量の増大にともない、生産資材である鋸屑の不足傾向が強まるとともに、菌床がトリコデルマ等の害菌に汚染される危険性も高く、不安定な生産環境に置かれている。

このため、この研究においては、未利用樹種によるナ

メコの培地組成法の開発及びナメコ害菌の生理、生態及び侵入機序の解明に関する試験研究を行うこととしている。

(5) マツタケ人工栽培技術の開発

匂いマツタケ、味シメジといわれているように、マツタケは古来、秋の味覚の王座を占めており、食用きのこの王者として珍重されているが、その生産量は、昭和35年を境にその後急激に減少しており、戦前の10分の1以下の水準にまで落ち込んでいる。

マツタケの生産量がこのように激減した要因については、近年の異常気象や宅地造成等によるアカマツ林の減少等も考えられるが、主たる要因としては、アカマツ林の施業管理放任・粗放化が指摘されている。

我が国経済の高度成長にともない、昭和33年頃よる展開された燃料革命の進行により、農山村地域においても電気・ガス・灯油等が普及定着したことから、家庭燃料としての薪炭需要の減退は、アカマツ林内における柴刈り、落葉かき等の作業を不要にするとともに、松材価格の低迷、労務事情悪化等によるアカマツ林の手入れ不足は、マツタケ菌の生活環境を破壊する結果になったものと考えられている。

マツタケの人工栽培は、江戸時代から試みられていたようであるが、本格的な試験研究は明治末期からで、現在にいたるまでの間、胞子汁散布法、シロ埋込み法、等、各種の方法が試行錯誤的に研究されてきたが、未だ的確な人工栽培技術は開発されていない。マツタケ、シイタケ、ナメコと同じ担子菌類のきのこであるが、その性質は著しく異っている。現在、人工栽培されている食用きのこは、すべて腐生菌で木材腐朽菌が主であるが、マツタケは活物寄生菌であり、アカマツの生きた根に寄生する外生菌根菌であるので、その人工栽培技術の開発はきわめて困難な問題を含んでいる。

しかし近年、マツタケの発生に適した地況、林況、気象条件、土壌微生物相等の究明が進むとともに、マツタケ菌系の純粋培養法及び移植技術に関する新しい知見が得られているので、マツタケの人工栽培技術に関する研究開発は大きく一歩前進することとなった。

このため、この大型プロジェクト研究においては、林地土壌におけるマツタケのシロ形成促進条件の解明及びマツタケ菌感染苗の育成技術の開発に関する試験研究を行うこととしている。

島根県におけるクズの防除周辺

二見 鎌次郎*

はじめに

造林地におけるクズ (*Pueraria hirsuta* Matsum.) の防除の問題は古くて、しかもこのところ本県では一向に衰えそりにない新しいものである。

いまさらながらクズの強さに驚きながら、何とか防除技術の向上策はないものかと細々と種々の試みをやってみたり考えてみたりしているが、ここでは、ささやかな現状分析といささかな問題提起を行なってみたい。ご意見、ご批判をいただければ幸いである。

クズ

クズは陽性で、倉田(1950)によればやせ地に生えやすく肥沃地で繁茂しやすい、種子を多くつけるが、大林ら(1975)の試験結果でも発芽率は低く、稚苗の生存率も

低い、ただし、一旦定着すれば旺盛に繁茂しはじめる、など種子からの発生・生理に関しては多少の知見があるものの、生理生態についての資料は微々たる状態にある。

いわゆるクズの密生地はどれくらいあるのか。人工造林地において防除の対象となるクズ生地の割合でみると、本県造林公社の造林地ではおよそ9% (表-2)、松江営林署(1975)の調査結果では管内国有林で23%となっている。

これらのクズ生地では、不成績造林地が発生しやすく、不成績地までいかなくても冠雪被害の拡大誘因となり成立本数の減少につながり生産基盤の弱体化を招き勝ちとなる。

林地除草剤による防除

表-1 クズ防除用除草剤使用基準 (関西地区林業試験研究機関連絡協議会・1976)

処理方法	薬剤名(商品名)成分含有量、剤形	使用法	散布(処理)時期	散布(処理)方法	適用造林作業・樹種	使用上の注意
茎葉処理(全面散布)	TFP・DPA除草剤(クズノック微粒剤) 2.0%+5.0% 微粒剤	ヘクタール当り 80~100kg	クズのつる・葉がおよそ林地全体をおおった頃(6月下旬~7月上旬)が最適 9月まで可	全面ばらまき、クズの葉・つるによくかかるように撒く。朝露のあるとき雨上りに撒くのがよい	地ごしらえ 下刈り スキ ヒノキ	①クズのつる・葉によく付着させるようになるべくむらが出来ないように散布する。 ②散布直後に雨が降りそうときはきける。 ③注意書(薬剤の包みに記載)をよく読んだち使用すること。
	MCP・DPA除草剤(ヤマクリーンD微粒剤) 6.0%+5.0% 微粒剤	ヘクタール当り 130kg	6月中旬~7月中旬	同上	下刈り スキ ヒノキ	
株処理(スポット散布)	ピクロラムネ剤(ケイビン) 6mg含浸	株当り 1~2本(株径4~5cmに) 1本が基準	クズの出芽前後がよいが、適年処理が出来る。	クズの根株・つる、ランナーにきりなどで穴をあけて挿し込む	地ごしらえ 下刈り スキ ヒノキ	①降雨で薬剤が流れ出されないように薬剤含浸部を完全にさし込む。 ②林地での落葉は絶対にはさける。 ③haあたりの使用量は3,000本以内とし、造林本近くでの処理はさけるようにする。
	油	株径3cmまでは株当り 10cc 3cm以上の株は株1cm当り 2cc増	同上	株頭がむらなくぬれよう塗布する。	地ごしらえ、下刈り スキ ヒノキ、マツ	①処理後半日程度は降雨のない日を選んで作業を行うこと。 ②クズ株の多いところでは、どうしても見落とし株があるので繰り返し処理する。
	塩素酸塩除草剤(クサトール、クロレート、デゾレート) 70% 粉剤	株径3cmまでは株当り 8g 3cm以上の株は株1cm当り 2g増	同上	株頭の全面に付着するよう塗布するが、付着しにくい株では切開したり肉をつけて薬剤するとよい。	同上	同上
	DSMA・MCP P除草剤(クサガラン粉剤) 10.0%+5.0% 粉剤	株径5cmまでは株当り 10g	同上	同上	同上	同上

*島根県林業試験場

筆者ら関西地区林業試験研究機関連絡協議会育林部会参加機関の造林屋が共同で除草剤によるクズの防除試験に手をつけたのは1967年である。その当時における薬剤によるクズの枯殺技術については三宅ら(1960)の報告に詳しい。

共同試験をはじめて後、1971年における2,4,5-T剤の使用中止による防除技術開発の一旦後退など曲折を経て1974年には防除技術に一応の目途を得、1975年に次のような使用基準を公表した(表-1)

ほとんど同時に、林業薬剤協会(1975)においても「主な林地除草剤の使い方II、クズ篇」を発表し、この辺で林地除草剤によるクズの防除について、一応、技術開発が終了したと見なされる。

その後、これら技術普及に伴い除草剤使用によるクズの防除がすすめられた。

島根県における除草剤利用によるクズの防除について造林公社のクズ防除事業に例をもって概観してみよう。

造林公社造林地における昭和49年度以降5カ年のクズ防除実施面積は表-2のとおりである。

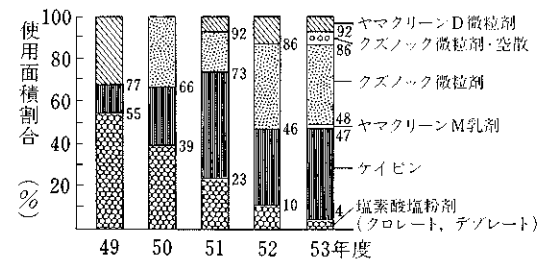
使用薬剤について、年度別に種類ごとの使用面積の割合を図-1に示した。図-1によれば、塩素酸塩粉剤

表-2 最近の5カ年の公社造林地におけるクズ防除

年 度	造林地面積 (A)	クズ防除面積 (B)	A/B
1949	7,307ha	823.8ha	11.3%
1950	8,311	969.2	11.7
1951	9,311	805.7	8.7
1952	10,318	711.3	6.9
1953	11,318	812.0	7.2

島根県造林公社資料, 1979

図-1 島根県造林公社造林地における薬剤別クズ防除面積割合 (造林公社資料, 1979)



の使用面積割合が減少しケイビン、クズノック微粒剤の使用が増加している。また、最近になって使用薬剤の種類が増えているのも特徴と言える。

薬剤の方法別には、枯殺を目的として根株に薬剤を散布「株処理」一図-1の薬剤種類ではケイビン、塩素酸塩粉剤、ヤマクリーンM乳剤の3種がこの処理用一がおよそ50%、残り半分が林地全面に薬剤をばらまいて茎から葉からの吸収によりクズの抑制・枯殺をはかる「茎葉処理」である。

使用方法としては、ケイビンの場合、当初、つる切り段階ないし下刈りが上る頃での使用で始まり、漸次林令の幼い方にひろがって植栽後3年が2年に、2年が当年に、地ごしらえ時に使用するケースが多くなっている。このことは、出来るだけ早い時期にクズを撲滅してしまおうとする願望の表われであろうが、後述する薬害との関係もあって要検討問題の一つである。

クズノック微粒剤の使用面積は大きくなりつつあり、県内民有林においても53年度に初めてこの薬剤の空散も実施されたが、大部分は動力散粉機または手まきによる地上散布である。そのことと本剤散布による防除に対する下刈作業的感覚が強いため、労力分配のこともあって散布時期に幅を生じ過期散布が少ない状況にあるようである。茎葉処理ではこのことが問題点となっている。

除草剤使用によるクズ防除の効果はどうであろうか。ケイビンの場合は、効果については問題はなさそうであるが、株の見落としに伴う不完全防除という株処理における宿命のような事態は免がれていない。

クズノック微粒剤を筆頭とする茎葉処理には防除効果がいま一つ十分でないところがあるようである。本県における行政と研究との連絡協議会においても、ここ2,3年、毎年「クズの防除に関する試験研究を進めよ」「クズの防除体系を明らかにせよ」などの行政側からの要望が多い。試験研究と実際使用との間には、おおかたの場合その間に工夫が挿入されねばうまく実用という電車レールが敷かれないという事情があるものの、防除効果の不十分さを切実に受けとめている第一線で普及指導にあたる人達の声であろう。

また、昨年、松江で開催された「クズ防除検討会」に

予定の倍近くの関係者が集まったことでも、各地で、効果が十分でないこと、中味にはいろいろと違いがあるにしてもクズの防除がうまくいなくて苦勞していることの証しとも受け取られる。

次いで、これら薬剤によるクズ防除における造林木の薬害についても検討しておく必要がある。

＜株処理における薬害＞

塩素酸ソーダ粉剤および石油による処理では造林木に対する薬害発生情報は得ていない。薬剤そのもの、および薬剤方法からみて安全性の高い防除方法であろう。

ケイビンについては、有効成分であるピクロラムがきわめて強力な非選択性の殺草力を持ち、土壌中の残留性が長いことなどの理由から使用に当たって注意するようになっているにもかかわらず、誤った使用方法が原因となって薬害を出している。昨年、病虫害関係の被害の疑いで持ち込まれたことから明らかとなったものであるが、筆者らが共同試験実施段階では知見しなかった後遺症を伴うスギ造林木のピクロラム薬害が県内で発生していることがわかった。2、3の造林地についてその状況を調

表-3 調査地 53年11月調

造林地	植 栽		調べたときの大きさ(平均値)		
	年(月)	面積	根元直径	胸高直径	樹 高
A	52.3	4.5 ha	0.7 cm	— cm	0.7 m
B	43年度	6.3	—	4.0	2.9
C	44 #	4.1	—	6.7	4.4
D	47 #	2.5	—	3.8	3.1
E	38.3	6.4	—	8.5	5.2

表-4 ケイビンの使用状況

造林地	使用年月	使用本数	使用面積
A	52年4月	6,000本	2 ha
	52・7	3,000	1
B	50・7	4,000	2
	51・4	14,000	3
	51・7	6,000	2
C	同	同	B
D	51・4	3,000	1
	51・7	1,500	0.5
E	52・3	5,000	—

べたので報告しておくことにする。

ケイビンによるスギ造林木の薬害

使用対象面積と実際に使用した現地面積や、同年内2時期使用した場合の使用場所の重なり具合などは明らかでないが、聞くところによると現地では、当初予定量による処理(4月)では薬剤が不足し、下刈りのときに追加処理(7月)をしたところが多い。したがって重複して使用した場所が多いものと推定される。こういうところでは単位面積あたりの薬剤投下量は限度本数である3000本をかなり上回った公算が大きい。

表-5 被害の状況 (本数割合, %)

造林地	薬害症状があるもの	枝の後遺症		幹の後遺症	
		「軽」あり	「激」あり	「軽」あり	「激」あり
A	41	—	—	—	—
B	70	80	20	20	30
C	64	27	9	9	9
D	62	54	0	38	0
E	27	—	—	—	—

「薬害症状」は、虫こぶ状被害(芽の部分が虫えいのようにこぶ状にふくれる。大きいものはピーナツ程度、芽は生長停止)を伴う芽や針葉の褐変・枯死。

「枝の後遺症・軽」は、僅かな曲りや異常な枝葉が認められるもの、「同・激」は、枝の芯が替ってひどい曲りがあり、てんぐ巣状の異常枝葉が認められるもの。

「幹の後遺症・軽」は曲りがあるもの、「同・激」は二又や大きな曲りがあるもの。

これらの後遺症は、枝の解析調査結果、ケイビンを施用した年ないし、その翌年に当る部分が薬害によって先枯を生じ、短小化したり、先端部で曲りを生じており、大きな曲りはその部分において枯死部の下から出た芽が芯に替ることによって生じていたことから、ケイビンによるものと判断したわけだが、幹の二又や曲りも同じような結果によるものと類推した。

したがって、この薬害は次のような経過をとるものと考えられる。すなわちケイビンが施された当年は、土壌中に浸透したピクロラムが造林木に吸収されて、芽ないし枝葉のやわらかい部分の褐変・枯死(幼令木でもっとも激しい場合全体枯死)、その後発生してくる芽ないし

枝葉の萎縮・虫こぶ状・枯れなどとなって現われる。2年目も当年と同じような状態が続き、一方で被害部の下方から新しく枝や幹が伸び、それらが比較的健全に生長する。

このような薬害の被害木は、被害時における葉量の減少に伴う生長の停滞もあるが、頂芽の損傷によって生ずる幹の曲りや二又などの後遺症は材質に大きな欠陥を残すことになる。

この薬害は、ケイビンの過剰ないし誤った使用によって惹き起されたと推定される。この点、ピクロラムの強力作用性、残留性、非選択性などを十分理解し、使用に当たって細心の注意を払いたいものである。

＜茎葉処理における薬害＞

クズノック微粒剤に関して石井ら(1978)は薬害試験を行ない、薬害と生長の両者2カ年の経過を総合して判断すると乾式散布の200kg/ha以下では本剤がスギ苗木に及ぼした影響は一時的なもので短期間のうちに回復し、薬害を心配する必要のないものと考えられる。しかし、300kg/haでは生長の抑制と薬害が現われる恐れがあるから、大量の誤投下を生じないよう飛行ならびに薬剤散布の方法に細心の注意を払うことが望まれる、と報告している。

県内の本剤散布地においては、誤っての多量散布による薬害発生以外には、ひどい薬害発生の報告は受けていない。

当初、多少薬害が懸念されたヤマクリーンD微粒剤も同様である。

クズ防除考

クズの防除に関する問題点は、防除効果を高く確実にすること、造林木に薬害を出さないこと、の2点にしばられるであろう。僅か2点であるが、防除効果を、あらゆるクズの状況においても高く、使用薬剤に見合った満足出来る、しかも確実に発揮させる使用方法、の1点はかなり重い点である。この点に関して少し論議をすすめてみよう。

対応策として、株処理、茎葉処理のどちらでもよいから防除効果を高めるのに有効な方法をさぐることにする。

株処理——根株全てに基準どおりに処理を行なえば防除効果は十分期待できる。全株に処理することが条件となるが、それに要する薬剤投下量が薬害を発生させない限界内であり、処理作業に必要な労力は人数・時間的に調達可能で、要する経費は育林事業における許容範囲内であることが要求されるため、差当ってクズ根株密度が重要因子となる。

島根県内造林地のクズ防除の対象となるような場所における株密度は、表-6に示すようにヘクタールあたり

表-6 ヘクタールあたり株数

調査者	調査地	株 数	文 献
二見	県下一円	7,800/4,000~16,000	1973(未発表)
日原署	管内	30,000株に達する林分もある	(9) 1975
山本ら	"	9,000	(10) 1975
松江署	"	3,000~10,000	(3) 1976
青 藤	八雲村	9,025	(7) 1977

3,000~30,000株、ふつう7,000~9,000株とみられる。これらがすべて株径3、4cm以上ではないが、ヘクタールあたり使用量が3,000本に限定されているケイビンによる防除は不可能としないわけにはいかない。9,000株なら3年がかりで、考えたいが、年度ごとの未処理株は分根を含めて増殖することは現実視されることや、作業を進める上での煩雑などを考えれば、完全防除は期待薄である。このような造林地において一挙に撲滅を図ろうとするケイビンの使用がさきに述べたような造林木の薬害を招いたのである。

また、薬害に関して安全性の高い、灯油、ヤマクリーンM乳剤、塩素酸ソーダ粉剤等を使用するにしても、労力、経費、見落としによる繰返し処理などを検討要因とした場合、一考を要するであろう。

では有効な方法は?。いまのところ、茎葉処理によって小径株を中心に株密度の減少をはかることが先決、株密度が下がったところで株処理により完全な防除、という従来から言われているクズ防除の法則を順法することであろう。そのためには、前提となる茎葉処理による株減らしが確実に実行されなければならないが、茎葉処理における防除効果を高めるための考えを次に展開してみる。

茎葉処理—現在、防除用として使用割合の大きいクズノック微粒剤による処理にしばって検討をすすめる。

クズノック微粒剤は、DPA 5%TFP 2%の混合剤で、クズを抑制的に防除できるとされ、ヘクタール当たり80~100kgの薬量で使用されている。近年ではヘリコプターによる空中散布も実施されるようになった。

空散は、適期に、むらなく、つまり好条件で散布されることが多い。にもかかわらず、「効果が十分でない」「早期再生=株に対して効果が乏しい」の声がある。本剤の防除効果は全般的にいま一つの満足できる状況ではないようである。

この原因としては、2、3の例外を除いていずれの薬剤にも共通的な薬剤そのものの作用力にも問題があるが、防除の対象物であるクズの側にも効果を低めている要因がありそうである。むしろ、こちらの方が、その状

表一7(1) 造林地のクズ(㎡あたりの諸量)
(1974.6.12~7.25 調)

調査地	つる		生重(乾重)		
	本数	長さ(延べ)	葉	つる	計
Ma	29本	25.3m	236g (47)	227g (41)	463g (188)
O	12	13.5	155 (42)	117 (26)	272 (68)
Mi	8	8.9	94 (20)	81 (15)	175 (35)
K	15	14.8	280 (40)	155 (29)	435 (69)
H	20	15.3	274 (51)	191 (36)	465 (87)
Ms	11	12.7	204 (46)	221 (43)	425 (89)

(注) つるは木質化したものを含む

表一7(2) 造林地のクズ(株あたりのつる)
(1973.10 調)

調査地	株あたりのつる		備考	
	本数※	長さ(延べ)	調査株数	平均株数
Mi	5.8(1.8)	26.0m	3株	2.9cm
S	16.0(1.0)	21.7	2	2.3
O	5.6(1.0)	9.5	3	1.5
K	9.0(3.5)	16.6	2	3.0
Ms	9.5(2.3)	16.5	4	3.0

(注) ※ 親子、孫づるそれぞれ数えあげた合計値、()内は親づる本数

態にはおかまいなしに処理されることが多く、その事は置き去りにしておいて、効果を云々していることの方が問題が大きいかも知れない。

筆者が調べた県下スギ造林地のクズの状態は表一7のとおりである。

茎葉処理における薬剤の防除効果をクズの個別にみた場合、葉からの薬剤吸収量、吸収された薬剤のつる・根株への移行量が効果を決定するとみてよからう。そこで、吸収量と移行(量)に分けて、少し考えを深めてみる。

<葉からの吸収量>

単位面積あたりの葉の量は表一7によれば、㎡あたり生重で94~240gであるが、吸収量に関係するのは葉面積である。これを、やはり筆者の調査結果であるが、葉の着生数はつる㎡あたりおよそ5.7枚、1枚あたりの葉面積は約360cm²であるから、表一7のつるの現存量からクズの少ないところで㎡あたりおよそ1.8㎡、多いところではおよそ5.1㎡と算出される。

この量は、すき間なく敷き並べて約2層から5層に重なるだけの延べ面積である。

散布された薬剤の葉への付着量は、入口(1977)の空散試験結果報告にみられるように、上層ないし中層までの葉に大部分付着するようである。もちろん量的には上層ほど多いのは当然で、平均1枚あたりの付着量は、2層重ねの葉が5層のものにくらべて数倍の値になることは容易に推定される。葉からの吸収量については、下層の葉は活性が低いため取り込み能も上層のものにくらべて小さいと考えられるが、ここでは付着量に比例するものとしておく。

そこで、つるの発生抑制に有効なクズ体内における薬剤の成分濃度が問題であり、それに見合うだけの吸収量をもたらず散布量の数量的なものははっきりしないが、前の葉面積で検討したように、クズは水平的に飽和状態になれば上へと葉を展開していく植物であるから、㎡あたりの葉面積が3㎡以上(敷きつめて3層以上)の葉・つるが多いところでは、全平均葉1枚あたりの薬剤吸収量(≡付着量)を多くするため、散布薬量を増やすことが効果を高める方法と考えたくなる。現に空散では80kg/haから100kg/haに増量する動きがある。

しかしながら、散布量の増量には問題が多い。①どれくらい増量すればよいか。かつてササの枯殺に関して板谷(1968)が提唱し、有用である。根系の深さを基準として散布量を算定するような目安がクズにおいて求められるかどうか。②除草剤による雑草防除に常につきまとう、特例を除いた、造林木に対する葉害発生への恐れからくる薬量の制約。加藤(1978)はさきの検討会において、クズノック微粒剤散布量の上限は150kg/haと考えたい、としている。③防除経費面からの制約。薬剤使用者側では少しでも安いことを望むのは当然である。

散布量の増量に関しては、有効最低濃度の推定とその濃度に到達可能なクズ量と散布量の関係の把握についての検討が急務と考えられる。

また、薬剤の吸収量に関連して、「葉が傾いた状態」が問題となっている。造林木に巻き上がったクズの葉、春から放置された秋季のクズの葉は、上向き水平でなく、傾いているようである。この場合、上からの散布に関して葉面積は小さくなることと、傾いているため微粒剤が付き難いというマイナス要因が生じてくる。このマイナス要因を排除・軽減するには、散布を水平な時期まで早めるか、一度刈払い再生させて葉の水平化をうながしてから散布する、などの方法しかならう。

<吸収された薬剤のつる・根株への移行>

クズノック微粒剤によるクズ防除の要点は、散布翌年の根株ないし木質化したつるからの萌芽を抑えること、さらに根株、木質化したつるを枯殺することにある。本剤は、根・株・木質化するにおける直接吸収はないため、葉から吸収された薬剤の移行量がそれらを左右することになる。

移行に関係する諸要因のうち、物理的に最大なもののはつるの長さであろう。この場合、株単位または㎡あたりのつるの延べ長さでなく、根株からの1本づつの長さの問題である。

木質化したつるは葉をもっていない。「長いつる」は、「短いつる」にくらべて、つる・葉層の下層部に存在するつる・葉の割合が大きい。このことは、「長いつる」においては1本あたりの葉の数が多く薬剤を受けるための葉の総面積は大きい、下層で少量を受ける葉が多く

相対的な吸収量(つるの㎡あたり受取量≡吸収量)は、「短いつる」のそれにくらべて、少ないことにつながる。相対的に少ない吸収量であれば移行量も小さく、効果も乏しくなることは、短絡的思考ではあるが、容易に推定される。

ここまで考えを進めると移行の問題は、葉における薬剤受取量(≡吸収量)とその位置から株までの距離という2要因の組合せで処理出来るのではなからうか。

つまり、「短かいつる」の場合、大部分の葉で10の吸収量を受け持ち、短距離を途中のロスは少なく根株へ移行させるのに対して、「長いつる」では10の吸収量をもつ葉の数は「短かいつる」と同数であっても株までの距離は長く途中の移行ロスは大きい、入口(1977)の報告によれば、空散における微粒剤落下指標でみた葉層上下の薬剤付着状況は、葉層の上で指標6~8、下では3~0であった。この指標は1.5倍の等比級数で作られてあるから、量的には指標8を10とした場合、指標5は約2、指標3は約1となる。したがって、中層以下の葉は2~1の受取り量を送ることになる。

これらを株ごとにみると、「短かいつる」を数多く出している株は移行量を多く受け、「長いつる」を少数しか出していない株は受取り移行量が少ないことになる。「木質化したつる」をもっている株は、薬剤の作用に関しては「木質化したつる」も根株と同じものと考えて差支えなからうし、つるの長さも長い場合が多く、相対的な移行(吸収)量はかなり小さいものと考えられる。

これを造林地にあてはめると、「短かいつる」を多数出した株が多い林地では防除効果が大きく、「木質化したつる」や「長いつる」をもつ株の多い除伐期に入った造林地、機械による下刈りを続けているところ(機械刈りではある高さで刈り払うため地表を這ったつるは切断されずに残る。例、1株あたりのつるの延べ長さ、前年手刈り23m、同機械刈32m)、前年下刈りを行なわなかったところ【松江署(1975)の調査では、当年生の親づるは放置状態では約1m越冬づるとして残る、としている】などでは効果が低くなることが予想される。

この点、松江宮林署八雲国有林における試験事業は注目すべきであろう。結果は齊藤(1977)の報告に詳しい

が、ここでは、9月に一度刈払いを行ない、つる・葉の伸展を待って11月上旬にクズノック微粒剤を散布(80kg/ha)、1年後68%の株枯死率という好成績を得ている。枯死した株の中には径11~15cmという大径宿根も含まれている。

この事実は、さきの検討会に参加した人達の大部分が日頃の防除業務の中では予想し得なかつたくらいのすぐれた効果であるが、上述の吸収移行量の仮説によれば十分うなづけると考えられないだろうか。

このように茎葉処理剤利用によるクズの防除において、確実に高い効果を期待するには、現在の除草剤を使用する場合、クズの状態を整える必要がありそうである。そして、効果を高めるためのクズ整備作業が現在の造林作業の中で多少の負担増を覚悟すれば消化出来ないものではなからうと考えるのだが。

参考文献

- (1) 倉田益二郎：飼・肥料本草と植栽法、博友社、1950
- (2) 大林弘之介ほか：クズの生態に関する研究(I)、

兵庫県林試研報17, 1975

- (3) 松江営林署：山陰地方におけるクズの生態把握と処理技術の究明、大阪局技術開発報告書、No.7, 1975
- (4) 三宅 勇ほか：薬剤によるクズの枯殺、林試研報、No.123, 1960
- (5) 関西地区林業試験研究機関連絡協議会：林地除草剤によるクズの防除、共同研究報告X, 1976
- (6) 林業薬剤協会：主な林地除草剤の使い方II、林業と薬剤、No.52, 1975
- (7) 齊藤賀活：第28回日林関西支講、1977
- (8) 石井邦作・加藤善忠：TFPとDPAの混合剤がスギに与える影響(第3報)、林業と薬剤No.66, 1978
- (9) 日原営林署：保育作業におけるクズ対策、大阪局林業技術研究発表集録(49年度)、1975
- (10) 山本安雄ほか：同上、第26回日林関西支講、1975
- (11) 入口 誠：クズ対象除草剤の空中散布試験、林業と薬剤No.59, 1977
- (12) 板谷洋三：ササ枯殺に10cm-100kg/ha、林業と薬剤No.26, 1968

松を守って自然を守る!

[林野庁補助対象薬剤]

まつくい虫生立木の予防に

まつくい虫被害伐倒木
駆除に

パインテックス乳剤10

パインポート油剤C

パインテックス乳剤40

パインポート油剤D

マツノマダラカミキリ成虫防除に

サンケイスマチオン乳剤



サンケイ化学株式会社 <説明書進呈>

本社 〒890 鹿児島市郡元町880 TEL (0992) 54-1161
 東京事業所 〒101 東京都千代田区神田司町2-1神田中央ビル TEL (03) 294-6981
 大阪営業所 〒555 大阪市西淀川区柏里2丁目4番33号中島ビル TEL (06) 473-2010
 福岡営業所 〒810 福岡市中央区西中洲2番20号 TEL (092) 771-8988

おすすめする ヤシマ産業の林業薬剤 <説明書・試験成績進呈>

防除を成功させるためには、薬剤選びがもっとも大切です。

「効果」と「安全性」に優れた

ヤシマの林業薬剤をご使用下さい。

薬剤の名称、 農薬の種類、有効成分、含有量 農林省農薬登録番号	荷姿 人畜・魚介類 毒性	主な適用害虫と使用法
---------------------------------------	--------------------	------------

●松喰虫(マツノザイセンチュウ被害を含む)・生立木予防〔ヘリコプター散布(液剤散布)、地上散布〕

ヤシマ産業 スマチオン乳剤50 MEP50乳剤、MEP50%、 第13,250号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ化粧缶 普通物 B類	松喰虫(マツノザイセンチュウ、マツノマダラカミキリ成虫)被害の予防に安全で効果の高い代表的な薬剤です。 ●ヘリコプター散布：25~16.7倍液、60ℓ/ha ●地上散布：100~200倍液、600~1,200ℓ/ha ●マツカレハ、松ハマキムシ類、アメリカシロヒトリ：500~1,000倍液
---	---------------------	--

●松喰虫(マツノザイセンチュウ被害を含む)・生立木予防〔ヘリコプター散布(微量散布)〕

スマチオンL60 微量散布用MEP剤、MEP60%、 第10,906号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ缶 普通物 B類	微量散布 水利不便な離島や奥地の森林や微害地域で、能率的で経済的なヘリコプター散布に好適です。 ●マツノマダラカミキリ成虫(松喰虫)：3ℓ/ha ●松毛虫：2ℓ/ha
--	-------------------	--

●松喰虫・被害木伐倒駆除、生立木予防。

スミパークE MEP・EDB乳剤、MEP10%、 EDB10%、第11,330号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ化粧缶 5ℓ缶×2 500ccビン×20 普通物 B類	浸透性の木材、樹木せん孔虫防除薬剤です。 ●松喰虫発生源防除 駆除・伐倒木散布：20倍液、600cc/m ² 、(10ℓ/m ²) ●木材・丸太の防虫：10倍液、150~300cc/m ² ●松しんくい虫：50倍液 ●マツバノタマバエ：30倍液、虫えい形成時の葉面散布
---	--	---

●被害木伐倒駆除(特に冬期防除)に——。輸入木材検疫要綱成分指定薬剤

スミパーク オイル MEP・EDB油剤、MEP5%、 EDB25%、第11,329号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ化粧缶 普通物 B類	冬季散布でも、適確な駆除効果を発揮します。 ●松喰虫発生源防除(11~3月の冬季散布に) 駆除：伐倒木散布 スミパークオイル(原液)は灯油で10倍にうすめ、スミパークFはそのまま、600cc/m ² (10ℓ/m ²)散布。 ●輸入木材検疫要綱成分指定薬剤 輸入木材・ゾウムシ、カミキリムシ、キクイムシ、タマムシ、300cc/m ² 。
スミパークF MEP・EDP油剤、MEP0.5% EDB2.5%、第11,331号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ化粧缶 普通物 B類	

●野うさぎの忌避剤

ヤシマアンレス TMTD水和剤、TMTD80%、 第11,177号	500g袋×20 普通物 B類	野うさぎの忌避剤 造林地、果樹園：10倍液を塗布、散布。 苗木処理：10倍液を全身浸漬。
--	-----------------------	--



ヤシマ産業株式会社

本社・工場 〒213 川崎市高津区二子757番地 ☎川崎(044)833-2211
 大阪事務所 〒541 大阪市東区伏見町2-19(Jビル4階) ☎大阪(06)201-5301
 東北出張所 〒994 山形県天童市大字天童1671 ☎天童(02365)5-2311

緑を育て



緑を守る

松くい虫駆除予防剤

セビモール

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

ホドロン

松毛虫・タマバエ防除剤

井筒屋デップテレックス粉剤

井筒屋ダイアジノン微粒剤F

井筒屋ダイアジノン粉剤2



井筒屋化学産業株式会社

熊本市花園町1丁目11-30 TEL0963(52)8121(代)

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
大阪市西区江戸堀上通1-11-1

日産化学工業株式会社
東京都千代田区神田錦町3-7-1

保土谷化学工業株式会社
東京都港区芝琴平町2-1

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

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

禁 転 載

昭和54年3月15日 発行

編集・発行／社団法人 林業薬剤協会

〒101 東京都千代田区内神田1-18-13 中川ビル3階

電話(291)8261~2 振替番号 東京 4-41930

印刷／旭印刷工業株式会社

頒価 200円
