

森林防疫

FOREST PESTS

VOL. 35 No. 4 (No. 409)

1986

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

昭和61年4月25日発行（毎月1回25日発行）第35巻第4号



タケフシカイガラムシ

立川 哲三郎*

愛媛大学農学部教授・農博

ササの葉鞘を剥ぐと、白いフェルト状の菌糸に埋まった赤褐色のカイガラムシが見つかることがある。これはタケフシカイガラムシ *Idiococcus bambusae* Takahashi et Kanda という日本の特産種で、コナカイガラムシ科に属する。

雌成虫は細長く、体長が6～10mm。雄は不明。虫体の周囲は必ず白綿膜状の菌糸におおわれているが、恐らく両者は共生関係にあるのであろう。

本種にはトビコバチ科の1種が寄生するが、これは新属新種と考えられる。

*Tetsusaburo TACHIKAWA

目次

マツノザイセンチュウ抵抗性育種の経過と今後の展開	大庭喜八郎	2
シイタケオオヒロゾゴガの生態と防除—第2報—処女雌トラップによる新防除法開発への試み	加藤 龍一	7
キリシマツツジの球状てんぐ巣病（新称）	浜 武人	12
青森県におけるノウサギの防除法について	工藤 樹一	14
解説 林木を加害するハバチ類（4）—カラマツアカハバチ—	福山 研二	15
《新刊紹介》	伊藤 一雄	16
《被害速報》昭和61年2月の森林病虫害等被害発生状況		17

マツノザイセンチュウ抵抗性育種の経過と今後の展開

大 庭 喜 八 郎*
筑波大学農林学系教授・農博

はじめに

アカマツおよびクロマツの松くい虫被害の歴史は明治末期にまでさかのぼるといわれ、第二次世界大戦後はさらに被害が増大し、現在、北海道と青森県を除く全国各地に及んでいる。被害発生の原因究明、駆除さらには予防の措置についてはそれぞれの時代、地域ごとに大きな努力がはらわれてきた。いわゆる松くい虫の被害の原因が昭和45年にマツノザイセンチュウ（以下、材線虫と略す）とこれを伝播するマツノマダラカミキリとの共生関係として明らかにされ、より具体的な防除措置がとられるようになった。すなわち、アカマツ・クロマツの枯損被害の駆除と予防には、①マツの抵抗性を強化する（抵抗性育種）、②マツノマダラカミキリ成虫を駆除する（薬剤散布、誘引剤による誘殺など）、③枯損マツ内のマツノマダラカミキリを駆除する（伐倒・薬剤散布・チップ化、炭化、焼却など）およびこれら各項目の組み合わせがあり、現在これらが総合的に実施されている。

抵抗性育種はマツ側の抵抗性を遺伝的に向上させようとするもので、図一に示すように国立林業試験場、国立林木育種場等の密接な連携研究の結果によって事業化されたものである。そして抵抗性育種はいうまでもなく予防には力を発揮するが、現実の被害駆除には力をもたないものである。昭和50年頃から数系列の抵抗性育種事業が発足し、それぞれ優れた成果をあげつつあり、その経過と成果の概況をこの図にまとめた。なお、これらに関し多数の研究報告や総説等が刊行されているが、引用は最小限にとどめた（大庭ら 1983参照）。

マツノザイセンチュウ抵抗性育種の進め方

アカマツおよびクロマツは今後ともわが国の重要な造林樹種であり、とくに西日本では土壌的にマツしか生育

しない林地が多く、また国土保全、環境保全上マツの造林が必要な林地がある。材線虫はアメリカからわが国へ侵入した可能性が高い（真宮 1980）といわれており、アメリカ原産の三葉松、テーダマツおよびスラッシュマツ等は材線虫に対する抵抗性がある。しかし、わが国でのこれらのマツの直接的な造林利用は立地環境への適応性や材線虫以外の病虫害に対する安全性の面から問題がある。このため材線虫に対する抵抗性育種の進め方として次の2通りの方向が考えられた。

- 1 アカマツおよびクロマツについて、材線虫に対する抵抗性をもつ集団あるいは個体の探索と利用
- 2 外国マツの中で材線虫に対する抵抗性をもち、かつアカマツ、クロマツとの交雑和合性が高い樹種、個体の探索と交配利用

なお、病虫害に対する抵抗性の要因は次のように分類され、これらに材線虫の場合をあてはめると以下のように整理される。

- 1 非選好性（マツノマダラカミキリが後食しない、あるいは後食を好まないマツ）
- 2 抗性作用——抵抗性と過敏性（樹体内に侵入した材線虫を殺し、あるいは生長、発育および繁殖を抑制するマツ）
- 3 耐性——修復、回復と耐性（材線虫による傷害を修復し、あるいは回復し、耐えるマツ）

テーダマツ、スラッシュマツ等の材線虫抵抗性マツもマツノマダラカミキリの後食を受けることから非選好性による抵抗性は期待できない。それで抗性作用および耐性による抵抗性マツを検索する必要がある、具体的には材線虫の人工接種方式による抵抗性検定法を採用した。

アカマツおよびクロマツの材線虫抵抗性の選抜育種
国立林業試験場の特別研究の結果、病原体マツノザイセンチュウの発見、そのマツノマダラカミキリとの共生

*Kihachiro OHBA

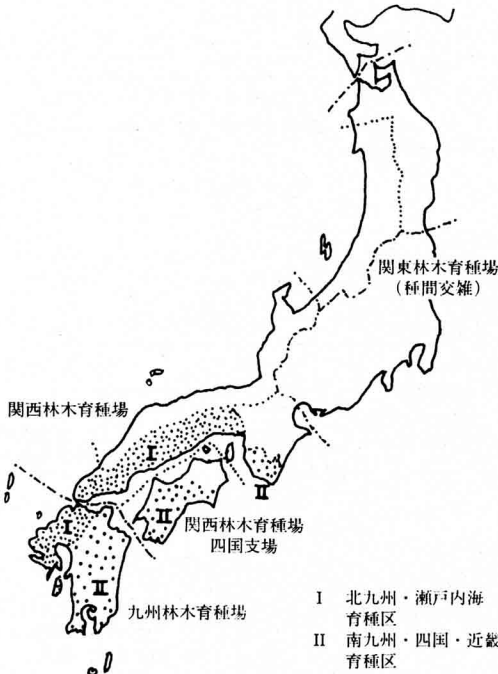


図-2 マツノザイセンチュウ抵抗性育種の地域区分

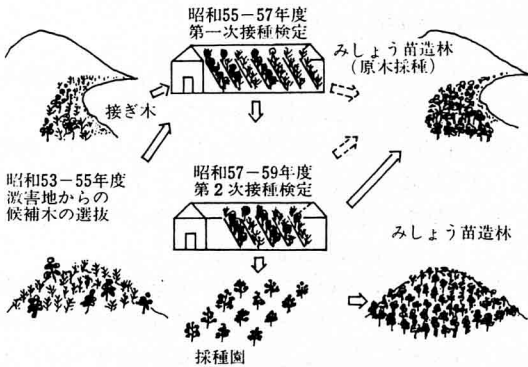


図-3 マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の進め方

九州・瀬戸内海育種区、II：南九州・四国・近畿育種区)で標高100~300m以下、海岸線からの距離、アカマツ25km以下、クロマツは4km以下の条件で、マツの上層木の残存率10%以下の林分から抵抗性候補木を選んだ。

図-3に示すように候補木つぎ木苗の材線虫人工接種検定はガラス室内で一次、二次を行ない、一次は10本、二次は20本の2年生つぎ木苗(鉢植え)を用いた。

検定用の材線虫はクロマツみしょう苗の約95%を枯らす系統を、3林木育種場で大量増殖して各機関へ配布、検定に用いた。接種は苗木の主軸を幅1cm、長さ5cm程

表-1 マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の結果
(林野庁資料による)

樹種	検定候補木本数	二次検定合格本数	二次検定合格率	抵抗性個体の推定存在割合*	
				%	本
アカマツ	11,364	81	0.71	1/3,000	
クロマツ	14,615	15	0.10	1/20,000	
計	25,979	96	—	—	—

*候補木選抜林分の平均残存率を5%として逆算

度剥皮し、材線虫のけん濁液0.1ml(1万頭)をマイクロピペットで滴下した。各機関ごとに接種後8週目の候補木クローン別の生存率と健全率を対照のテーダマツと比べ、両者のいずれかがテーダマツの値より高いものを合格と判定した(藤本・大庭 1981)。

表-1に本事業の7年目の成果(林野庁造林課 1985)をかかげる。これによると総計25,979本の候補木を検定した結果、アカマツ81本(候補木本数11,364本)、クロマツ15本(同14,615本)、計96本の合格木が得られた。技術開発段階においてクロマツはアカマツに比べかなり抵抗性が弱いことが判っていたが、本番事業の結果でも同様であった。

これらの合格木のつぎ木苗による採種園造成が昭和60年度から実施されており、また「マツノザイセンチュウ抵抗性松供給特別対策事業(図-1, III系列の①)」において、これらの合格木原木から直接に採種育苗し、接種検定に合格したものを海岸林、国立公園その他緊急用造林地に試植することとしている。

3 茨城県および東京大学千葉演習林における選抜育種

図-1に示したように、茨城県および東京大学千葉演習林においても材線虫抵抗性個体の選抜が昭和52年と同53年から始められた。茨城県は候補木つぎ木苗への材線虫人工接種方式をとり(金川 1979)、また候補木からのみしょう苗に対する検定も併用、現在アカマツ抵抗性合格木9本を得て採種園を造成している(金川 私信)。東大千葉演習林では激害地に残存するアカマツおよびクロマツの大径木に、3年間継続して材線虫を直接接種する方法(原木接種)を採用した(金光 1983)。昭和58年末現在、108本の供試木の中からアカマツ31本、クロマツ1本、計32本の抵抗性母樹を得ている。さらにこれらの母樹のつぎ木苗および自然受粉によるみしょう苗に材線虫を接種し、対照苗に比べて生存率が高いことを確かめている。

種間交雑によるマツノザイセンチュウ抵抗性育種

図-2に示す関東林木育種場部内地域のように、材線虫による松枯れが激甚でない場合にはアカマツやクロマツの生存本数が多く、抵抗性候補木の選抜・検定は困難である。このため外国マツとの種間交雑による抵抗性育種が主体となっている。

関東林木育種場では昭和47年から二葉松類の種間雑種の育成が始まり、クロマツ×タイワンアカマツ、クロマツ×マンシュウクロマツ等のF₁が育成された。とくに前者の組み合わせのF₁は花粉親のタイワンアカマツと同程度の抵抗性を示した(佐々木・古越 1976)。

昭和58年度からマツノザイセンチュウ抵抗性松供給特別対策事業(図-1, III系列の②)として、中華人民共和国からタイワンアカマツ(馬尾松)の花粉を導入し、クロマツ×馬尾松のF₁の育成、普及が始められた。これには16県が参加し、昭和59年度からF₁種子がとれ始め、逐次造林に移される計画である(前田 1982)。

マツノザイセンチュウ抵抗性育種の今後の展開

アカマツおよびクロマツで材線虫抵抗性個体が得られ、原母樹からの採種による緊急増殖、普及とともに採種園が造成されつつある。また、クロマツ×タイワンアカマツ(馬尾松)のF₁も試植に移されている。このように、当面の育種目標は一応達成されると同時に、本事業は新しい基礎研究課題を生み出した。本来、基礎研究とその応用化の関係は表と裏、あるいはらせん階段的な関係をもって発展、向上するものである。抵抗性育種将来の発展、ひいては松枯れ被害の駆除と予防技術の向上は次の諸研究項目の解明にかかっている。

1 材線虫抵抗性の遺伝

抵抗性の検定に合格したアカマツおよびクロマツ、さらにタイワンアカマツ(馬尾松)の抵抗性は主働遺伝子、ポリジーンのいずれによるものか、また主働遺伝子と仮定した場合その優性、劣性の関係ならびに対立性の関係は、①抵抗性遺伝子の集積、②材線虫の適応変異(加害性の拡大、強化)の誘発にからんで重要な問題となる。すでに石井ら(1983)はタイワンアカマツの抵抗性は優性遺伝子である可能性を報告している。具体的な研究方法は抵抗性個体間の相互交配によるF₁ならびにF₂あるいは戻し交配による家系間(クローン化がより有効)の抵抗性の強弱、分離の検定を行なうことである。また、抵抗性遺伝子の地理的分布の調査も重要であり、本事業の第一次検定段階では大分、佐賀、長崎、岡山、愛媛の各県での合格本数が多かった。

2 材線虫の加害性の遺伝

材線虫系統間の加害性に違いがあることが明らかになった(清原ら 1977)。これは育種事業の中から生まれた発見の一つであり、前項抵抗性遺伝子の種類と対応して学問的興味とともに、実用上にも重要な問題である。材線虫の加害性の遺伝解析には材線虫の純系を育成するのが最も確実である。その一つの方法は加害性の強、中、弱の数系統ごとに処女雌線虫1頭と雄線虫1頭の対を約50~100対、個別容器で培養することとし、各容器単位で培養数日ごとに前記のとおり1対ずつとり、兄妹交配によって継代培養を続ける。兄妹交配によるヘテロ遺伝子型の減少率は0.191(木村 1960)であり、個々の家系が99%の確率で固定に要する世代数(n)は次の式により求められ、

$$1 - (0.809)^n \leq 0.99 \quad n \geq 22$$

約22世代となり、供試した50~100家系内での同時固定の確率についても予測ができる。これらの材線虫家系を用い、例えばクロマツの1家系苗に接種し、苗の枯死率の家系分布から加害性の遺伝を推測できる。また加害性大、小の材線虫純系を用いて、前項の抵抗性マツを検定することにより、マツの抵抗性遺伝子の種類および材線虫とマツの相互作用も明らかになる。

3 材線虫の加害機構

材線虫の加害機構は、逆にみれば抵抗性要因へのつながりをもっている。材線虫によるマツ枯れについてMAMIYA & KIYOHARA (1972)は樹体内のエピセルウム細胞の破壊が初因と考え、一方、奥ら(1980)の代謝毒素の報告もある。小谷ら(1984a, 1984b)山本ら(1984)はマツ樹体内に侵入、移動した材線虫が分泌するセルラーゼが発病初期に関与しているとした。また、渡辺(1982)、渡辺ら(1983)は材線虫に対する抵抗性の強弱が明らかな各種マツについて、材部や樹皮部のモノテルペン含有量を分析した結果、材線虫抵抗性のテーダマツ、スラッシュマツおよびタイワンアカマツ、さらに抵抗性アカマツの材部のβ-ミルセン含有量が少ないことを確かめた。また、β-ミルセンが材線虫の誘引や生長、脱皮を助長しているものと推測している。

清原(1982)は加害性の弱い材線虫の先行接種によって免疫類似現象の反応が生じ、その後強加害性の材線虫を接種してもマツが枯れないことを報告した。

材線虫の加害機構、マツ側の抵抗性要因および免疫類似現象発生機構の研究は遺伝的背景の明らかなマツあるいは材線虫系統を用いることによって、格段の進展が期待される。

4 抵抗性発現と環境要因との関係

西日本各地にみられる松枯れ被害は極めて激烈であっ

たが、一方標高の高まり、あるいは夏期の低温等によって、被害が急速に低下することも知られている。抵抗性マツの遺伝性と関連し、これらの発現と環境要因とのからみを明らかにすることは抵抗性マツの普及をはかる上でも重要である。

おわりに

マツノザイセンチュウ抵抗性育種の経過と今後の展開について以上とりまとめたが、抵抗性のほかにマツ立木材中材線虫の駆除剤、マツノマダラカミキリの生物防除等の基礎研究が急速に進展しつつある。松枯れ防止は総合防除法の確立をめざして、関連分野の研究者、実務者の一層の共同・協力作業が必要である。

引用文献

- 1) FUJIMOTO, Y., K. OHBA (1981). The first year result of the breeding of Japanese pines for resistance to the wood nematode. Proc. XVII IUFRO World Congress Div. 2; 287~290.
- 2) 石井克明・栗延 晋・古越隆信 (1983). クロマツ×タイワンアカマツ雑種 F₁, F₂ および B₁ 等のマツノザイセンチュウ抵抗性. 94回日林論 245~246.
- 3) 金川 侃 (1979). マツノザイセンチュウ抵抗性育種の概要 (茨城県). 林木の育種 112: 49~51
- 4) 金光桂二 (1984). 松の材線虫病にたいして抵抗性を有するアカマツ・クロマツの選別. 昭和58年度文部省科研費研究成果報告書 22頁.
- 5) 木村資生 (1960). 集団遺伝学概論. 培風館.
- 6) 清原友也・橋本平一・大庭喜八郎・西村慶二 (1977). アカマツおよびクロマツ精英樹の母樹別系統に対するマツノザイセンチュウ4系統の病原性. 88回日林論 329~330.
- 7) 清原友也 (1982). マツ材線虫病における誘導抵抗性. 日林九支研論 35: 161~162.
- 8) 前田敏機 (1982). 昭和57年度林木育種推進中央協議会・専門部会. 林木の育種 125: 30~31.
- 9) MAMIYA, Y., and T. KIYOHARA (1972). Description of *Bursaphelenchus lignicolus* n. sp (Nematoda: Aphelenchoididae) from pine wood and histopathology of nematode-infested trees. Nematologica 18: 120~124.
- 10) 真宮靖治 (1980). アメリカ合衆国におけるマツノザイセンチュウの発見. 森林防疫 29: 54~58.
- 11) 小谷圭司・山本直樹・佐々木恵彦・西山嘉彦 (1984a). マツノザイセンチュウ病における細胞壁分解酵素の病原物質としての可能性. 95回日林講要旨集 102.
- 12) 小谷圭司・田村弘忠・山本直樹・西山嘉彦・佐々木恵彦 (1984b). マツノザイセンチュウとニセマツノザイセンチュウの樹体内分布からみた病原性の相違. 95回日林講要旨集 103.
- 13) 奥 八郎・白石友紀・黒住繁久・大田 宏 (1980). マツの枯損とマツノザイセンチュウの代謝毒素. 森林防疫 29: 3~6.
- 14) 大庭喜八郎 (1979). マツノザイセンチュウ抵抗性育種の概要 (九州・関西地区). 林木の育種 112: 45~48.
- 15) 大庭喜八郎・藤本吉幸・古越隆信 (1983). マツノザイセンチュウ抵抗性育種. 育種学最近の進歩 24: 90~101.
- 16) 林野庁造林課 (1985). 林木育種事業の概要. 31頁.
- 17) 佐々木 研・古越隆信 (1976). クロマツとタイワンアカマツ (*P. massoniana*) およびフクシュウマツ (*P. tabulaeformis*) の種間交雑. 87回日林論 183~184.
- 18) 山本直樹・小谷圭司・林 良興・西山嘉彦・佐々木恵彦 (1984). マツノザイセンチュウの細胞壁分解酵素—セルラーゼ—. 95回日林講要旨集 102.
- 19) 渡辺博恭 (1982). マツノザイセンチュウ誘引物質と松枯れ抵抗性. 化学と生物 20: 123~125.
- 20) 渡辺博恭・首藤義博・日野出裕二 (1983). マツノザイセンチュウ抵抗性へのβ-ミルセンの生物活性の関与. 94回日林講要旨集 155.

(1985・8・22 受理)

訂 正

本誌第35巻第1号掲載、表紙写真説明文中および「ヤブニッケイの幹に鹿角状の菌えいを生じるもち病」の記事中(P.5), ヤブニッケイもち病菌の学名を下記のとおり訂正する旨執筆者(飯島 勉)から申し出があった。

記

誤
Exobasidium hachijoensis

正

Exobasidium hachioense

シイタケオオヒロズコガの生態と防除—第2報—

処女雌トラップによる新防除法開発への試み

加 藤 龍 一

愛知県林業試験場

I はじめに

前報で述べたとおり、本県ではシイタケオオヒロズコガによる被害がシイタケ不時栽培の人工ほだ場を中心に増えはじめてその対策に苦慮している。ところでシイタケは自然食品とされているために殺虫剤による防除は避けねばならず、従って天敵や生理活性物質などを利用した防除法の開発が強く要請されている。本報では、鱗翅目昆虫で広く知られている性フェロモンによる防除法の確立を目標に行なった基礎的調査・実験結果とその実用性の見通しについて述べる。

本調査に当たり、試験地の提供を快諾され、かつ種々ご協力いただいた金子三喜夫、勘解由文雄、鷺坂宜則、中村謙元、宮下和彦、山口真良の栽培者各位と本稿のとりまとめにあたり、いろいろとご教示を賜わった東京大学農学部教授山根明臣博士に厚くお礼を申しあげる。

II 試験地および試験方法

1984年、豊橋市近郊で被害が同程度とみられる人工ほだ場、「A」、「B」および「C」の3か所を試験地とした。

本試験ではその主眼を、「A」では処女雌の誘引力の有無、「B」では誘引の経緯、そして「C」では処女雌トラップによる防除効果に置いた。

実地時期は「A」が6～7月、「B」と「C」は9～10月で、いずれも本種の羽化最盛期であった。

試験および調査方法は以下のとおりである。

まず、ほだ木や浸水槽から本種の蛹を採り、実体顕微鏡下で尾部の特徴によって無傷な雌と雄に選別した。いっぽう、市販の虫カゴ(約8×10×12cm)と粘着トラッ

プ(マツノマダラカミキリ用、粘着面約33×55cm)を用意しておき、さきの蛹を雌と雄とに分けて別々のカゴに入れたのち、これらのカゴを1個ずつほだ場の各所に配置したトラップ上に据えた。

トラップの設置場所は「C」では地上20cmのブロック上に、そしてその他は地上1.5mのほだ木上に置いた。なお、対照区として粘着板トラップのみを用いた。

各カゴ内で羽化が始まると、これら未交尾の成虫に引きつけられてトラップに集まり、捕獲された野外の成虫について、頭数、雌雄の別、誘引の経緯、さらに処女雌トラップの効果や蔵卵数などについて次の方法で調査した。

1 捕獲数の確認は計数の重複を避けるため、トラップ上の成虫に直接サインペンで印をつけた。

2 雌雄の判別はトラップから成虫をとりだし、粘着物をキシレンで洗い落して実体顕微鏡下で見わけた。

3 誘引の経緯については、カゴ内の羽化状況の変化が野外の成虫にどのような影響を与えるかを観察した。

「B」試験地では成虫がトラップにかかる時間帯が日没後に限られた。なお、毎朝トラップを見廻り、カゴ内成虫数と前夜粘着板で捕獲された虫数を、17日間にわたり記録した。設定時の蛹は各カゴ3頭ずつで、その後は羽化の状況によって適宜追加した。

4 処女雌トラップの誘引効果をみるために「C」試験地で行なった調査では、翅の模様がはっきり現われた羽化直前の蛹を用い、また風向きの誘引効果に対する影響を考慮してトラップを配置した。

5 蔵卵数調査は「B」試験地の5か所のトラップから各10頭ずつ、合計50頭の雌成虫を取りだして、実体顕微鏡下で解剖、計数可能な未成熟卵も含めて蔵卵数とした。

*Ryuichi KATO

表一 誘引トラップによる成虫の捕獲数
— 処女雌区と対照区と比較 —

「A」試験地 VI. 27 設置
VII. 9 回収

処 女 雌 区					対 照 区				
トラップ数	誘引源の状況		捕獲内訳			トラップ数	捕獲内訳		
	使用 蛹数	羽化数 (逃亡数)	総数	雌雄の別			総数	雌雄の別	
				♂	♀			♀	♂
15	75	32(5)	1,579	1,564	15	15	97	68	29

6 羽化数や逃亡数も調べた。

III 結果および考察

各試験地での結果を表一1, 表一2-(1)~(3)および表一3に示す。これらのうち, トラップごとの捕獲率をその配置場所に関連させて, 各試験地ごとにステレオグラムで現わすと図一1-A~Cのとおりである。

1 誘引源と捕獲数の関係

表一1~2および図一1-(A), (B)でも明らかのように, 処女雌トラップの捕獲効果がりわけ高い。ちなみ

表一2-(1) 誘引トラップによる成虫の捕獲消長—「B」試験地— IX. 18 設置 X. 6 回収

処 理	捕獲消長 トラップ数	捕 獲 数																
		IX.19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	X.1	2	3	4	5
処 女 雌 区	7	499	626	881	763	506	288	175	95	229	295	715	240	346	317	391	254	42
雄(未交尾)区	4	30	26	14	25	56	29	45	22	22	52	90	94	37	21	74	5	7
対 照 区	1	9	3	9	7	7	5	3	4	8	11	2	7	8	3	7	6	10

表一2-(2) 「B」試験地の捕獲内訳等

処 理	捕獲内訳等	捕 獲 内 訳					調 査 終 了 時 の 誘 引 源 の 状 況		
		総 数	1トラップ当り	雌 雄 の 別			使 用 蛹 数	羽 化 数 と (逃 亡 数)	羽化率 (%)
				調査数	♂	♀			
処 女 雌 区		6662	952 ± 515	2437	2332	105	185	147(25)	79.5
雄(未交尾)区		649	162 ± 35	229	160	69	111	60(44)	54.1
対 照 区		109	109	71	47	24	—	—	—
合 計		7420	618	2737	2539	198	296	207(69)	69.9

表一2-(3) 羽化の経緯と捕獲状況—「B」試験地での例—

処 理	捕獲経緯 トラップNo	羽 化 数 () と											捕 獲 数					
		IX.19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	X.1	2	3	4	5
処 女 雌 区	11			(2)		(1)			(1)	(1)		(1)						
	10	10	6	3	15	33	16	10	39	81	23	29	25	22	11	133	30	4
雄(未交尾)区	4			(3)	(1)							(1)						
	7			(1)	(1)			(1)		(1)		(1)		(1)				
対 照 区	6	21	4	6	9	27	11	22	8	4	20	25	24	15	11	8	3	1
対 照 区	6	9	3	9	7	7	5	3	4	8	11	2	7	8	3	7	6	10

表一 3 誘引トラップによる成虫の捕獲数
— 処女雌トラップによる捕獲効果 —

「C」試験地 IX. 19 設置 IX. 21 回収						
処 女 雌 ト ラ ッ プ						
ト ラ ッ プ 数	誘引源の状況		捕 獲 内 訳			
	使 用 蛹 数	羽化数	総 数	雌 雄 の 別		
				調査数	♂	♀
3	6	6	3,997	2,010	1,935	55

表一 4 シイタケオオヒロゾコガ1雌の蔵卵数(秋期)

蔵卵数 トラップ	調査数	母平均	母平均の信頼区間 (95%)
I	10	275.1	199.7~350.5
II	10	314.6	239.2~390.0
III	10	367.6	292.2~443.0
IV	10	311.9	236.5~387.3
V	10	285.8	210.4~361.2
5	50	311.0	277.3~344.7

に、「A」試験地では4か所で羽化しなかったにもかかわらず、総捕獲数の約93%が、さらに比較のため未交尾雄トラップを加えた「B」試験地でもその約90%が、いずれも処女雌トラップに集まったものであった。写真一1は前日羽化した処女雌トラップで1晩に捕獲された448頭の状態である。

2 捕獲虫の雌雄の割合

各試験地の結果で明らかのように、雄の捕れる割合が高く、とくに処女雌トラップでこれは顕著で、表一1の全数調査で約99%は雄であった。写真一1に示すように多数捕獲できた場合でも、雌はわずかに2頭のみで、残り446頭はすべて雄であった。

3 誘引源の状況と捕獲数の関係

捕獲のピークは常にトラップ内成虫の羽化後に現われ、これはおおよそ2晩の間つづいた。この傾向は雄をおいたトラップでも若干みられるが、処女雌トラップほど明らかではなかった。いっぽう、対照区では両試験地ともこれといった変化はみられていない(表一2~3)。

4 処女雌トラップによる捕獲数

誘引源(処女雌)が効果的に働き、トラップの配置が適切であったと考えられる「C」試験地での結果を表一

3および図一1-(C)に示す。これらを見ると、ほだ場中央に、主風の方向と直角に10m間隔で並べた三つのトラップには、いずれも鱗粉のため粘着不能となる捕獲限界に近い、1トラップ当たり約1,330±120頭が捕えられた(写真一2)。この数は2晩経過後の合計であるが、そのほとんどは羽化後最初の晩に捕獲された。

5 蔵卵数

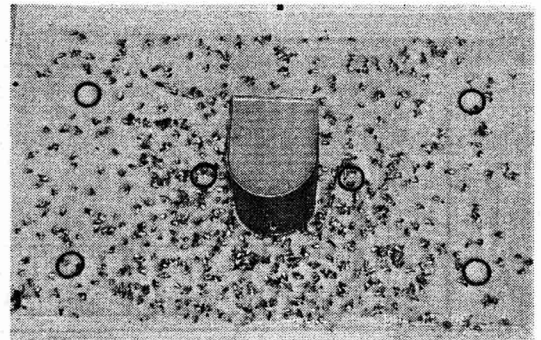
この結果は表一4のとおりで、トラップ間で捕獲虫の蔵卵数に差があるか否か、分散分析を試みたが有意差はみられなかった。

6 蛹の羽化率

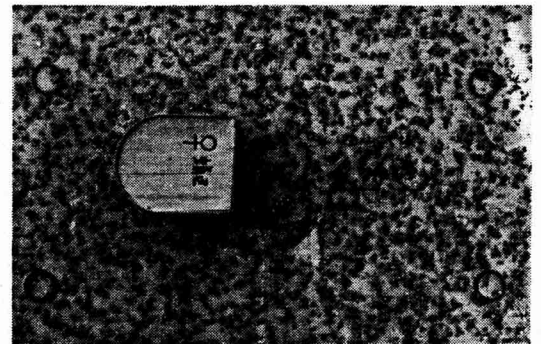
全体では約65%、雌蛹では約69%であったが、「A」試験地のように約43%という低率な場合もみられた。

以上の結果に若干考察を加えてまとめてみると、おおよそ次のことがいえるようである。

- 1 本種の成虫、とくに処女雌には強力な「性誘引物質」のあることが推察される。
- 2 処女雌に誘引される成虫はすべて雄とみなしてよい。
- 3 トラップにかかる成虫は、いずれも雄が多いが、



写真一1 処女雌トラップに誘引されたシイタケオオヒロゾコガ(1晩の捕獲状況)



写真一2 写真一1と同じ(捕獲限界)

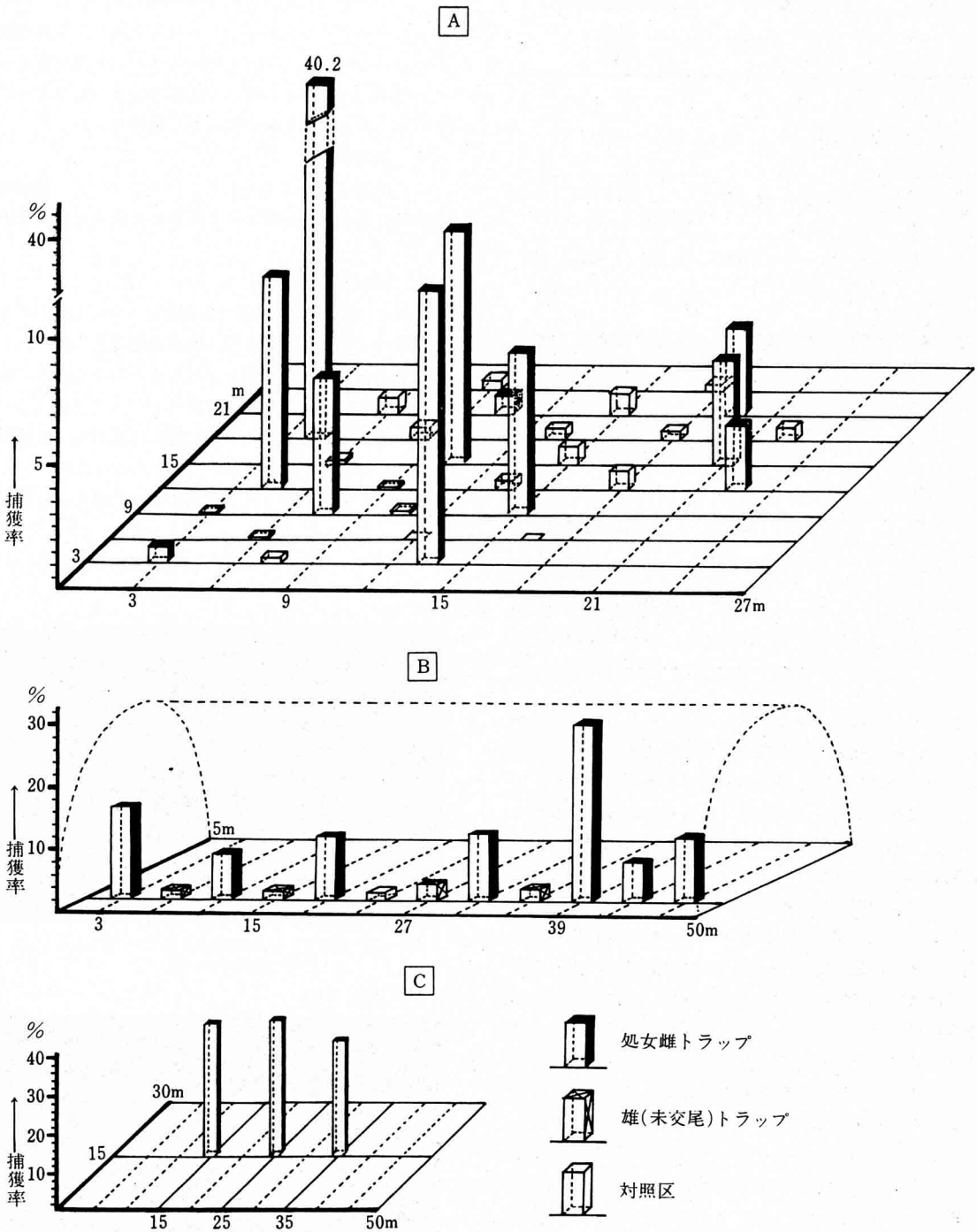


図-1 トラップ別の捕獲率

- A : 「A」試験地
- B : 「B」試験地
- C : 「C」試験地

これは雌と雄とで配偶行動が異なるためと思われる。

4 誘引効果のある期間は羽化後の成虫が元気なうちで、約2晩の間だけである。ちなみに、生存期間は約1㎡の網室内で羽化させた場合には平均5日であるが、今回のように虫カゴ内ではそのほとんどが羽化後3日以内に死亡した。

5 処女雌トラップが効果的に働けば、1晩に1トラップ当たり、1,000頭をこえる雄成虫を捕殺することも可能であろう。

6 秋に発生する雌の産卵数は1頭当たり280~350個で、平均値、中央値ともに311個であった。なお、秋に発生する成虫は春よりも小形であるから、春発生の個体を含めると、本種の産卵数は上記の値をうわまわると思われる。

7 蛹の採集時に繭はとれ易いが、このような蛹をブリキ製の虫カゴに直接入れると、温・湿度変化のためか羽化率が低下した。また、羽化しても夜露や雨で弱ったり、カゴの網目(2×2mm)をくぐり抜ける個体もいて、これらが誘引効果に大きな影響を与えた。そのほかトラップの配置場所や風向きによっても差があり、風上側に置いたトラップのほうがよく捕れるように思われた。

IV おわりに

以上一連の試験結果から、本種の処女雌が発散する性フェロモンの存在と、その防除への利用にある程度の見通しが得られた。今後この物質の単離や同定が必要であるが、さしあたり、雌の蛹を採集できれば、これから改善する点はあるにせよ、栽培者がほだ場ですぐに実行可能であろう。

本法を実施するにあたっての主な留意点は次のとおりである。

1 まず、蛹を早く発見することである。とくに不時栽培のように、フレーム内に長期間おかれたほだ木では、成虫の発生はかなり早くなることに注意しなければならない。本県の場合、このような所では4月には蛹化が始まるので、雌の蛹をみつけしだい、既設のトラップにセットして、成虫の発生と同時に誘引装置を設置できるよう準備しておくことが肝要である。

なお、秋期の蛹は浸水処理後のほだ木表面に現われた

ものを採集するのが効率的である。

2 蛹は非常に傷つき易いので慎重に扱うことである。ほだ木からとり出す場合には毛筆を用いるとか、指先につばをつけるなどして、ピンセットではさんだり指でつまんだりすることは避けないと羽化率が落ちる。なおこうして集めた蛹は、温・湿度の変化に注意して保存し、発育の進み具合を観察しながら羽化直前のものから順次に、2~3日の間隔でトラップに適宜追加してゆくのが効果的である。蛹を雌雄に判別することは重要であるが、多数とれた場合には大きな個体に雌が多いので現場の目安の一つになる。

3 この粘着式トラップよりは、タライに水を張った湿式トラップのほうが、より一般的で実用的であろう。また、蛹を入れる容器にも工夫や改善が必要である。

4 そのほかトラップの配置場所、数、間隔、形状、色、さらにほだ場内の微気象なども防除効果に影響を与えらると思われる。

このように今後の検討課題は多いが、今回の方法は、「雄消滅法」といわれるもので、その結果未交尾の雌が増加して次世代虫数を減少させる効果を期待するものである。殺虫剤の使用が困難で、しかも人工ほだ場のような限られた場所に大発生する害虫には、本法は極めて簡便・有効な防除方法となる可能性がある。

V 主な参考文献

- 1) 石井象二郎：昆虫生理学。2版。pp. 195~205, 培風館, 1983.
- 2) 石井象二郎・平野千里・玉木佳男・高橋正三：昆虫行動の化学。3版。pp. 141~147, 培風館, 1980.
- 3) 加藤龍一・沢 章三：シイタケオオヒロズコガについて。愛知林試報 20: 93~111, 1984.
- 4) 中村和男・玉木佳男：性フェロモンと害虫防除。1版。pp. 202, 古今書院, 1983.
- 5) 鈴木健二：フェロモン。4版。pp. 233~240. 三共科学選書 4, 1980.
- 6) 湯嶋 健：昆虫のフェロモン。5版。pp. 35~39, 東京大学出版会, 1982.

(1985・8・19 受理)

キリシマツツジの球状てんぐ巣病 (新称)

浜 武 人

農林水産省林業試験場木曾分場保護研究室長・農博

はじめに

ツツジ類にはこれまで、もち病菌の一種 *Exobasidium pentasporium* Shirai によるてんぐ巣もち病が知られている¹⁾²⁾⁴⁾が、本病は多数の小枝がほうき状の病徴を呈する。ところで筆者は最近これと相違する病気をキリシマツツジ (*Rhododendron obtusum*) に見出した。その病因はまだ明らかでないが、内外の既往の文献に見られないものなので、これに球状てんぐ巣病の名を与えて、そのあらましを報告する。

本報告にあたりご助言をいただいた農林水産省林業試験場昆虫第二研究室長野淵 輝博士および同農業環境技術研究所昆虫分類研究室主任研究官宮崎昌久博士に厚くお礼を申しあげる。

被害および病徴

林業試験場木曾分場 (長野営林局福島営林署と同居) 庁舎前庭には、アカマツ、ヒノキ、サワラなどの壮齡樹が二十数本植栽され、その下にヤマツツジ、レンゲツツジ、キリシマツツジなどがある。6本のキリシマツツジは樹齡約30年で、いずれも高さ1~1.5 m, 樹冠幅1~2 mで丸く刈り込まれ、毎年美しい花を咲かせてきた。

ところで昭和60年5月、開花しているこの6本のキリシマツツジの最上部に、黒色、球状で小さなクリのいがに似たものが、1本あたり100個前後生じているのを発見した (写真-1, 2, 3)。

これは一見虫えい (癭) に似ているので、林業試験場野淵博士を通じて、アブラムシの研究者である農業環境技術研究所宮崎博士に鑑定を依頼したところ、被害標本にはアブラムシなどの害虫は見当らず、またツツジ類にこのような虫えいを形成する種類のあることはきいていない、とのご教示をいただいた。

キリシマツツジの花が散った昭和60年6月30日に、6

本の被害木を調べたところ、落花後の小筒 (種実) のいくつかが濃緑色の短毛でおおわれ、球状になりつつあることをつきとめた (写真-4, 5)。そして、このような被害部を切断してみたが、内部にアブラムシなどの害虫は認められなかった (写真-6, 7)。

筆者が60年5月に発見した黒色、球状のてんぐ巣は前年の春に生じ、約1年後木化枯死したものであることが判明した。

被害部 (球状てんぐ巣) は最大直径0.5~1 cm, 最小直径0.3~0.5 cm, 短毛の長さ0.5~1 cm, その太さ約100 μ m, 小さなクリのいが状を呈す。なお、球状部の頂端には長さ1~2 cmの糸状物を生ずるものもある。発生当年は濃緑色で軟いが、越年後ツツジが開花する頃には黒変木化している。多数の球状てんぐ巣を生じた枝は衰弱し、ときに枯死するものが見られる。

おわりに

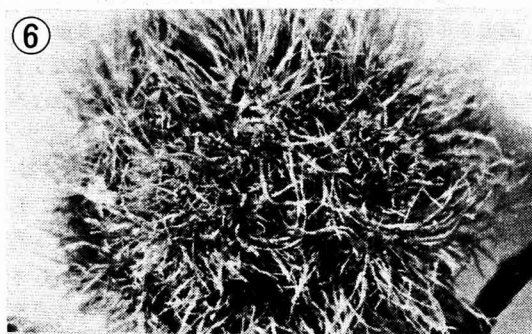
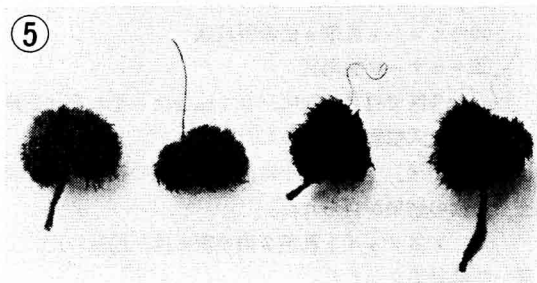
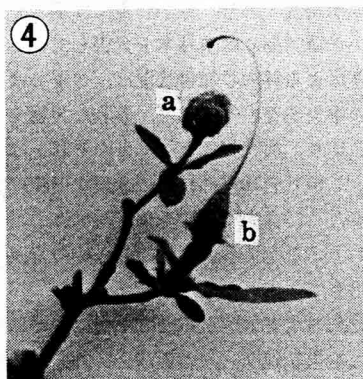
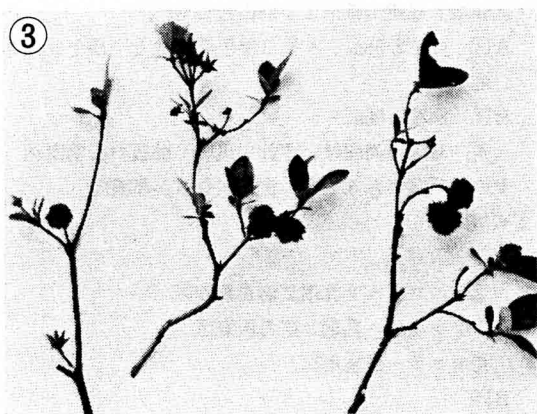
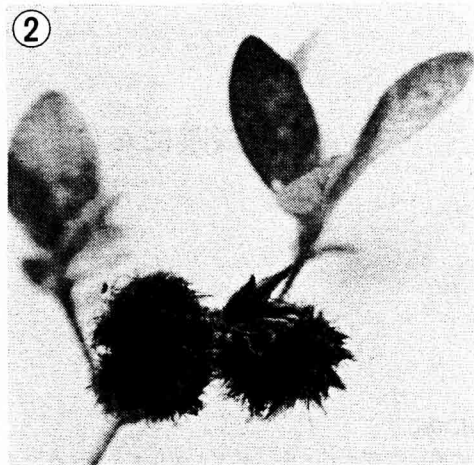
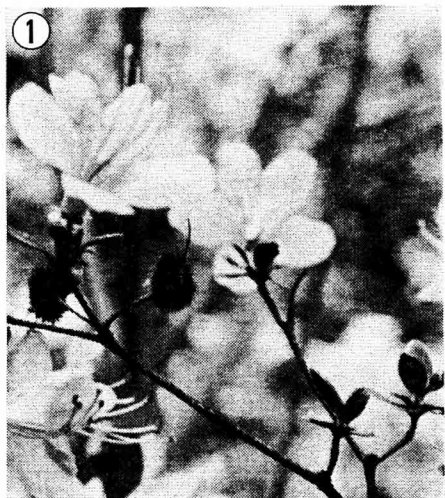
球状てんぐ巣の病患部からは、これといった生物は検出されず、花が咲き終わった後に生ずる、種実となるべき小筒の生理的異状ではないかと推定してはみたが、なお疑問の点もあるので、今後調査を継続する予定である。

なお、本被害は今までのところ、キリシマツツジのみに発生し、他のツツジ類には認められていない。

文 献

- 1) 伊藤一雄：樹病学大系 III, 91, 農林出版 (1974)。
- 2) 伊藤誠哉：大日本菌類誌 2 (4), 52-53, 養賢堂 (1955)。
- 3) 進士織平：虫癭昆虫, pp. 600, 春陽堂 (1944)。
- 4) 白井光太郎：Descriptions of some new Japanese species of *Exobasidi* m. 植物学雑 10 (11), 51-54 (1896)。

* Taketo HAMA



写真説明

1. キリシマツツジに生じた球状てんぐ巣
一木曾福島町, 60年5月一
2. キリシマツツジの球状てんぐ巣
3. 花が散った後のキリシマツツジ被害木上の球状てんぐ巣
4. 球状てんぐ巣の初期症状(a)と健全な小筒(b)
5. 球状てんぐ巣病初期
6. 球状てんぐ巣の拡大 × 6
7. 球状てんぐ巣の内部拡大 × 6

(1985・8・1 受理)

青森県におけるノウサギの防除法について

工 藤 樹 一
青森県東地方農林事務所林務課

はじめに

青森県に生息するノウサギはトウホクノウサギであつて、食性は植物食であり、春から夏には草木や低木を、また晩秋から積雪期には造林木を食害している。

ノウサギによる林木の加害状況は、スギでは1～2年生木の芯の中央部を主に斜めに、鋭利な刃物で切断したように食い切り、加害部はカモンカのそれとは全然異なっている。しかし各林家にはその食痕を明瞭に判定できるものが少なく、食害すべてをカモンカにしたり、逆にウサギとしている例も多いことは、今後の普及に一つの課題を提供している。

当管内である東青地区1市2町1村における造林木の昭和58年の被害状況は、その面積105.7ha、被害額4,535千円で、植栽後3年以内のスギがほとんどであった。

過去7年間における本県のノウサギ捕獲数の変動をみると、昭和53年の26,091頭をピークに、2万～2万5千頭の間を推移しており、うち有害駆除による捕獲数は年間5千頭前後である。

ノウサギによる造林木の被害防除には、これまで銃器・ワナによる捕獲法、ポリネット被覆法、柴垣、金網、わら巻き、棒立などの造林木防護法およびアスファルト乳剤等の忌避剤塗布法など、様々の方法が工夫されてきた。要するに基本的には捕獲によってノウサギの生息密度を低下させればよいわけであるが、林家のすべてが銃器を使用できるというものではなく、また種々の法律上の制約から、いずれの方法にも一長一短があつて、どれが最善か、明言できないのが現状である。しかし成林を期待している森林所有者の経営意欲の減退を阻止するためにも、ノウサギ被害防除技術の早急な確立が望まれる。ここに本県で現地適用化促進事業として、昭和53～55年度に行なつた防除事例のあらましを紹介したい。

アスファルト乳剤散布法

忌避剤アスファルト乳剤を中心に、施用時期、施用濃度等と防除効果の比較を行なつた。

〔試験地〕五所川原市大字前田野目地内

A区 面積2.5ha、スギ3年生造林地と一部キリ造林地

B区 面積2.0ha

A、B区の周囲はいずれもⅢ～Ⅴ齢級の広葉樹林上の各地区から0.1haの実施区を6か所設定。

〔施用方法〕

A区

- ①アスファルト乳剤2倍希釈液区
- ②キヒコート乳剤3倍希釈液区
- ③キヒテープ施用区

B区

- ①アスファルト乳剤5倍希釈液区
- ②キヒコート乳剤4倍希釈液区
- ③キヒテープ施用区

以上の各区で11月下旬に、0.1ha当たりそれぞれ薬剤18ℓを背負式噴霧器で散布した。

〔試験結果〕実施翌年に、各試験区の被害状況を調査して次の結果が得られた。

- (1) アスファルト乳剤2倍希釈区は、他区に比べて著しい防除効果を示した。
- (2) アスファルト乳剤5倍希釈区には防除効果がみられなかった。
- (3) キヒコート乳剤およびキヒテープ処理区にはいずれも効果は認められなかった。
- (4) キヒコート乳剤は、2倍以上に濃度を高めれば葉害が生じた。
- (5) キリ苗木にはノウサギの被害が認められなかった。

なお、施用時期が寒冷期であることおよび薬剤が高濃

* Juichi KUDO

度のため、噴霧器のノズルが詰まり、使用効率はかなり低下する欠点が生じた。

ボードベールによる被覆法

昭和55～56年度に実施したもので、ボードベール（ポリエチレン製ネット）による防除試験を9か所で行ない、比較のためアスファルト乳剤も用いた。

〔試験地〕

- A区 面積 2 ha, スギ 2年生造林地
- B区 面積 3 ha, スギ 3年生造林地
- C区 面積 2.5 ha, スギ 2年生造林地

〔試験方法〕

11～12月に、ボードベール（500m巻き）を切断し、造林木を1本ずつ、ゆったりと一重巻きにしてホッチキスで止めた。

〔試験結果〕

各区とも被害皆無であった。ただし、これは忌避剤散布に比べて、資材費、人件費とも高価についた。

なお併用したアスファルト乳剤散布区は、2倍希釈液では著しい防除効果（被害率0.8%）が得られたが、4倍、6倍と低濃度になるにつれ効果は減少した。

おわりに

ノウサギ被害防除法としては、アスファルト乳剤2倍希釈液散布を主体とし、ボードベール被覆を併用するのがよいと思われる。ただし、それらの有効期間は前者で最大1年、後者では半年とされている。さらに本県のような雪国では、ボードベールは施用翌春に剝離することがあるので、この点留意する必要がある。

(1985・7・30 受理)

解説 林木を加害するハバチ類 (4)

カラマツアカハバチ

福 山 研 二
農林水産省林業試験場昆虫第一研究室

カラマツアカハバチ (*Pachynematus itoi*) は本州に分布する害虫で、北海道ではまだ確認されていない。おもに長野県のカラマツ林で被害が発生しており、カラマツを食べるほかのハバチ類と異なり、年3世代を経過する。そのため、いちど発生するとかなりひどい激害状態を呈する。ただし、幼虫は当年の枝についている葉は食べずに、2年生以上の枝についている葉しか食べないことと、発生がほぼ1～2年で終息するため、それほど心配する必要はない。また、幼齢林にはあまり発生せずに、壮齢の人工林によく発生するという特徴もっている。

成虫はズン胴のハチで、ハチというよりはハエに似ており、針のかわりにおしりにノコギリを持っている。このノコギリは卵を針葉の組織内に産み込むときに役に立つ。ちなみに、英語でハバチのことを saw fly (ノコギリ)

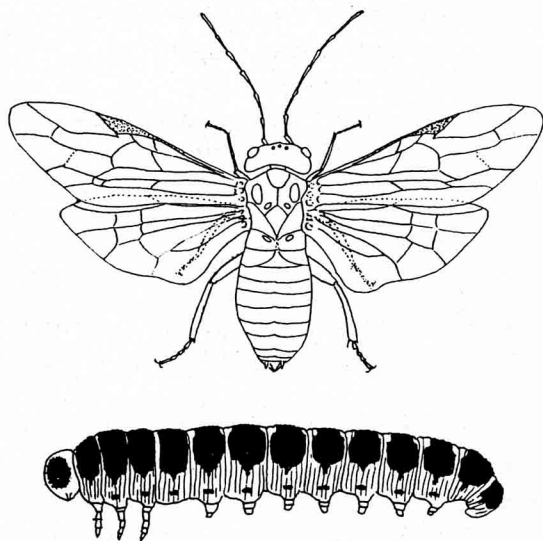


図-1 カラマツアカハバチ 上：雌成虫 下：幼虫

* Kenji FUKUYAMA

リバエの意味)と呼んでいるのは、このおしりのノコギリに由来している。アカハバチの名前がしめすように、オスもメスもおなか赤茶色をしており、メスのほうがやや大きく、おなか太目である。

第一回目の成虫は5月下旬に現われ、針葉の裏側の組織内に産卵する。ふ化した幼虫は集団で針葉を食べながら移動する。ふ化したばかりのころは、針葉の軸を残して葉肉だけを食べ、成長するにつれて全部食べるようになる。幼虫は小さいうちは淡黒色であるが、大きくなるにつれて黒色の斑紋がはっきりしてくる。カラマツを食べるハバチで、これほど背中が黒いものはほかにないので、見間違ふことはまずないであろう。食害は6月上旬から下旬までつづき、体長15~18mmほどに成長する。老熟幼虫は6月下旬には地面に下り、落ち葉などのすきまに繭をつくって蛹になる。

第二回目の成虫は7月上旬頃に現われ、幼虫の食害は7月中旬~8月中旬までつづく。この時は、第一回目よ

りも個体数がさらに増加するため、その食害量はものすごいものになる。老熟幼虫は第一回目同様、地面の落ち葉のなかで繭をつくって蛹になる。

第三回目の成虫は9月下旬に現われ、幼虫の食害は9月中旬から10月中旬までつづく。

10月下旬に地面に下りた老熟幼虫は、落ち葉のすきまに繭をつくり、前蛹で冬を越す。

幼虫の食害は、木の上のほうから食べ始め、しだいに下に移ってくる傾向がある。そのため、初期の被害は梢端部が赤くなり、激害期には梢がすけてみえるようになる。

カラマツの壮齡林の梢のほう赤くなり、背中に黒い斑紋のある1.5~1.8cmほどの幼虫がかたまると食害していたら、カラマツアカハバチを疑ってみるべきである。さらに、腹部にイボあしが7対あり、新しい枝の葉は食べずに、食害が6月から10月までつづくようならカラマツアカハバチと決めてまず間違いない。

新刊紹介

農学博士 古川 久彦 共著
農学博士 野淵 輝

栽培きのこ
害菌・害虫ハンドブック

B 6 変形判 258ページ (全ページカラー)

定価 3,500円 (〒250円)

昭和61年2月発行

発行所 社団法人 全国林業改良普及協会

〒107 東京都港区赤坂1-9-13

三会堂ビル

電話 (03) 583-8461

振替 東京-8-83178

実に驚くべき本が現われたものである。この分野の単独の出版物としては、おそらく世界最初のものである。

戦前はわずかに農山村の副業として細々と行なわれていた食用きのこ栽培は、今や年額2,500億円を超える一大産業にまで発展、不振をきわめている林業界でひとり日のあたる道を邁進している。しかし、栽培の規模が大きくなればなるほど、病・害虫の発生におびやかされ、時

栽培きのこ
害菌・害虫ハンドブック

古川久彦/野淵輝 著



に致命的打撃をこうむることは、高等植物に属する農作物・果樹・林木の場合と異ならない。

このようにきのこ栽培の死命を制する害菌や害虫に関する成書は、古今東西にわたってほとんど絶無といってよく、このたびわが国から、それもすべてカラー図版で刊行されたことは一大壮挙というべきで、著者らの永年にわたる研究資料の集積と周到な執筆および出版元の英断に対して深く敬意を表する。

本文の執筆者(伊藤)はかねてから、植物病学分野に、果樹病理学や桑樹病理学と並んで、いつの日にかきのこ病理学も体系化されるべきだとの見解を持つものであるが、この意味からも本書はその先達となるであろう。

本書の内容を、その目次によって示せば次のとおりである。本書をお読みにする前に／きのこ図説／きのこの用語解説／害菌の検索表／虫の図説・用語解説／主な害虫の検索表／栽培きのこの害菌(ほだ木の害菌・菌床の害菌・子実体の害菌)／栽培きのこの害虫(ほだ木の害虫・子実体の害虫・ほだ木と子実体の害虫)／害菌・害

虫と防除の考え方(きのこの病害・害虫の生態と防除)

害菌は古川博士(農林水産省林業試験場きのこ科長)が、そして害虫は野淵博士(同昆虫第二研究室長)がそれぞれ分担執筆され、初心者・栽培技術者にも理解できるようにと、平易に記述されている。

本書に収録されている害菌はシトネタケ、ダイダイタケ、トリコデルマ菌など78種、害虫はナガゴマフカミキリ、ハラアコブカミキリ、シタケオオヒロゾコガなど16種で、これらは正確、美麗なカラー写真によって図示されている。なおそれぞれについて、発生か所、発生時期、発生環境、分布などを要領よく図で現わすなど、細かいところに編集上の配慮がなされている。

本書の出版元はかつて、多大のリスクを負いながら「原色林木病害虫図鑑」の企画・発行を敢行、予想に反して業界から大歓迎を受けた歴史を有するが、今回もまたそうであることをひそかに念願する。

(全国森林病虫獣害防除協会)

技術顧問 伊藤 一雄)

被害速報

昭和61年2月の森林病害虫等被害発生状況

昭和61年2月の被害発生状況は、国有林764.85ha、民有林644.59ha、計1,409.44ha(報告件数は国有林7件、民有林9件、計16件)となっている。

■その他松くい虫(マツノザイセンチュウ以外の松くい虫) 402.47ha(国有林)

ヤツバキクイムシが北海道空知郡南富良野町(旭川支局幾寅署)でエゾマツに214.05ha、同勇払郡占冠村(同署)でエゾマツに186.42ha、同郡朝日町(同支局朝日署)でその他針葉樹に2.00ha。

■ノネズミ 511.46ha(民有林)

長野県下伊那郡上郷町でスギに8.32ha、ヒノキに15.69ha及びマツに17.45ha、同郡清内路村でヒノキに470.00ha。

■法定外の病害 2.80ha(国有林)

雪腐病が群馬県吾妻郡中之条町(前橋局中之条署)でヒノキに2.80ha。

■法定外の虫害 347.58ha(国有林)

ヒゲナガカミキリが北海道空知郡南富良野町(旭川支局幾寅署)でトドマツに347.58ha。

■法定外の獣害 145.13ha(国有林12.00ha、民有林133.13ha)

ノウサギが富山県中新井郡立山町でスギに70.00ha、

同婦負郡八尾町でスギに60.00ha、宮城県北諸郡山之内町(熊本局都城署)でヒノキに12.00ha。

シカが長野県下伊那郡大鹿村でヒノキに3.13ha。

昭和61年2月の森林病害虫等被害発生状況

(昭和61年2月16日～3月15日までに受理した)
森林病害虫等発生月報の集計である。

	その他 松くい虫	ノネズミ	法定外 の病害	法定害 の虫害	法定外 の獣害
北海道	(3 402)			(1 348)	
群馬			(1 3)		
富山					2 130
長野	5 511				2 3
宮崎					(2 12)
国有林	3 402		1 31	3482	12
民有林		5 511			4 133
計	3 4025	5111	31	3486	145

注) 1. 各欄の左は報告件数、右は被害数量。数量の単位はすべて ha である。

2. () 書は国有林、その他は民有林である。

3. 報告のない都道府県は省略してある。

人事異動

林野庁

昭和61年4月1日

<森林保全課>

保護指導班担当課長補佐 (熊本営林局企画調整室長)

谷藤徳衛

研究普及課研究班担当課長補佐 (保護指導班担当課長補佐)

小山 孝

函館営林支局今金営林署白石担当区主任 (保護指導班公営防除係)

石原 聡

<業務第一課>

造林班保護係長 (計画課全国森林計画係長)

新見昌弘

国土庁地方振興局山村豪雪地帯振興課振興第一係長 (造林班保護係長)

嵐 晨

林業試験場

昭和61年3月31日, 4月1日

林業試験場保護部薬剤科長

深見悌一

同 薬剤第一研究室長

松浦邦昭

同 昆虫第一研究室

尾崎研一

同 昆虫第二研究室

藤田和幸

同 天敵微生物研究室

三橋 渡

同九州支場保護部樹病研究室長

楠木 学

同四国支場保護研究室長

奥田素男

退職 (保護部薬剤科長)

柏 司

// (同天敵微生物研究室)

串田 保

// (同昆虫第一研究室)

西野トシ子

// (北海道支場保護部樹病研究室)

遠藤克昭

// (四国支場保護研究室長)

越智鬼志夫

森林防疫 第35巻第4号 (通巻第409号)

昭和61年4月25日 発行 (毎月1回25日発行)

編集・発行人 堀 格 太 郎

印刷所 松尾印刷株式会社

東京都港区虎ノ門5-8-12 ☎(03)432-1321

定価 600円 (送料共)

年間購読料 6,000円 (送料共)

発行所

〒101 東京都千代田区内神田1-1-12(コープビル)

全国森林病虫獣害防除協会

電話 東京 (03) 294-9711番

振替 東京 8-89156番

森林防疫事業三十周年記念出版

森林病虫獣害防除技術

企画 全国森林病虫獣害防除協会

農林水産航空協会

林業薬剤協会

編集 林業科学技術振興所

発行 全国森林病虫獣害防除協会

〒101 東京都千代田区内神田1-1-12

コープビル8階

電話 03-294-9711

振替 東京 8-89156

体裁 B5判 上製本 viii+352ページ

定価 3,300円 (送料実費)

本書は森林防疫事業発足30周年を記念、14名の専門執筆者を煩わして最新の防除技術を集大成したもので、各方面での活用が期待される。なお、本書の主要目次は次のとおりである。

第I部 主要病虫獣害の生態と防除

第1章 病害 (稚病立枯病/つちくらげ病/スギ赤枯病・溝腐病/五葉マツ発疹さび病/カラマツ先枯病/トドマツ枝枯病) 第2章 虫害 (スギカミキリ/スギノアカネトラカミキリ/スギノハダニ/スギザイノタマバエ/スギタマバエ/松くい虫/マツカレハ/マイマイガ/根切虫/トドマツオオアブラ/ヤツバキタイ/カラマツヤツバキタイ) 第3章 獣害 (野ネズミ/野ウサギ/ニホンカモシカ)

第II部 松くい虫防除研究この10年

第1章 マツの枯損原因材線虫の発見 第2章 マツノザイセンチュウの生態および病原性 第3章 マツノマダラカミキリの生理および生態 第4章 マツ枯損防止法 第5章 防除薬剤の環境に及ぼす影響