

森林防疫

FOREST PESTS

VOL. 27 No. 7 (No. 316)

1978

昭和53年7月25日発行(毎月1回25日発行)第27巻第7号



マツノクロホシハバチによる アカマツ幼齢林の被害

遠田 暢 男

農林水産省林業試験場昆虫第2研究室

本種はカラマツおよびマツ林に突発的に大発生する食葉性害虫の代表的なものである。1977年に茨城県高萩市のアカマツ林に大発生し、被害面積は約300haといわれている。

成虫は年2回、6月と8月に出現し、一化期の発生で個体数が増加した二化期幼虫の食害が目立つ。老熟幼虫は40~60頭集団となって針葉を摂食し、ことに陽光のよくあたる林縁木や孤立木などに被害が多い。また、カラマツ林内にあるアカマツが集中的に食害を受けているのが観察され、これは寄主選択性からも興味ある現象である。

二化期終齢幼虫を9月中旬に採取飼育した結果、約6,000頭のうち営繭するまでの幼虫死亡率は37%、繭の雌雄の比率はおおよそ4:1で雌が多い(1977年9月14日高萩市で撮影)。

目 次

緑化樹に発生したごま色斑点病	堀江 博道.....	2
ハラアカコブカミキリムシ大分県下に定着・繁殖—現地からの速報—萩原 幸弘・河室雄二郎・桑野 功・友成 明夫・佐藤 真一・上村 豊治.....		5
カラマツマダラメイガの越冬習性に関する若干の観察	小久保 醇.....	11
《森林防疫ジャーナル》		12
《被害速報》昭和53年5~6月の森林病虫害等被害発生状況		14

緑化樹に発生したごま色斑点病

堀 江 博 道
東京都農業試験場江戸川分場

わが国で *Entomosporium* 属菌によるビワのごま色斑点病が報告されたのは1934年のことである^{9,11)}。以来40年間、他の樹種での本病の発生は記録されていなかったが、近年各種緑化樹の病害調査が進むにつれて、本病はビワ以外にも発生することが相次いで報告された。すなわち、1974年にシャリンバイ^{1,9)}、セイヨウサンザシ⁸⁾、マルメロ⁶⁾、ザイフリボク²⁾、1977年にはカナメモチ⁵⁾、ストランベシヤ³⁾の本病による激しい被害が記録された。

これらの宿主植物の中には果樹、街路樹、庭木として重要なものが含まれ、また激しい被害症状を示すにもかかわらず、今まで本病に関する詳しい研究はほとんどなされていなかった。筆者らは数年前から本病に関する一連の研究を行ってきたが、ここでは宿主植物ごとの病徴および被害症状、第一次伝染源および病原菌の所属について簡単に記すことにする。

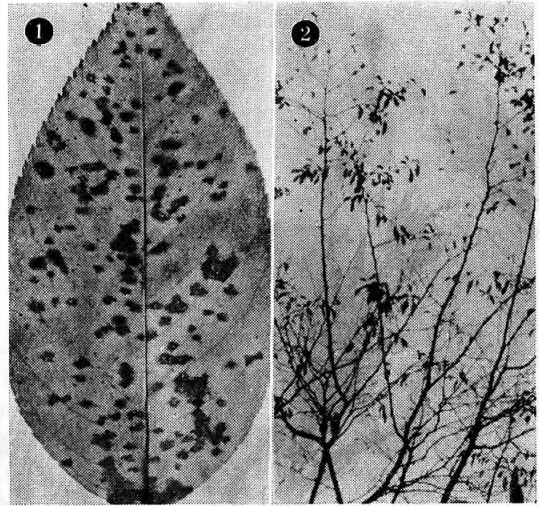
本稿をまとめるにあたり、終始ご指導をいただいた農林水産省林業試験場樹病研究室長小林享夫博士に厚くお礼を申し上げる。また、貴重な標本の分譲など種々ご援助をいただいた多くの方々に深く感謝する。

1. 病徴および被害症状

本病は初め葉に斑点として現われ、やがて葉色の変化や葉枯れを伴い、激しい落葉を引き起こす。幼梢(茎)にも病斑を生じ、苗木に発生すると枯死することがある。わが国の自然界における宿主は7属7種にわたり、いずれも近縁のバラ科ナシ亜科に所属するが、病徴は宿主によりかなり異なる。

(1)ザイフリボク(写真一)

病徴は変化に富む。葉に多数の褐〜濃褐色の小型円斑を生じ、病斑上にやや隆起した分生子層は黒色、成熟すると灰色を帯び、やがてクチクラが破れ、分生子が白色粘塊となってあふれ出る。病斑は融合して葉枯症状を呈したり、分生子層が葉脈に沿って連続的に形成されることも多い。葉色の変化が顕著で黄〜紅化を伴う。緑葉では病斑の周囲に淡紅色のぼんやりしたリングをつく



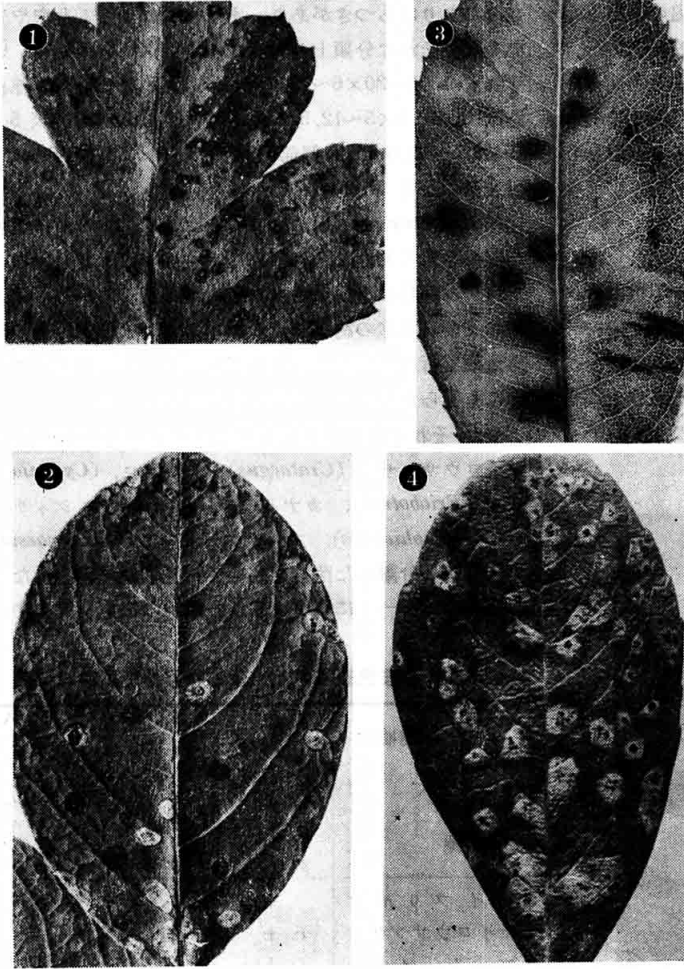
写真一 ザイフリボクのごま色斑点病
①被害葉 ②被害樹の早期落葉

り、紅葉上では緑色のリングを残す場合がある。新葉展開後間もなく発生し始め、東京では5月から激しい落葉を起し、夏季には先端の新葉を残してほとんど裸になる。落葉後に生じた新葉もつぎつぎと発病して早期に落葉するため樹勢を著しく弱める。島根、群馬、東京で発生が確認されている。

(2)セイヨウサンザシ(写真一, ①)

葉表に小黒斑を生じ、のち病斑周縁は不明瞭になり、褐色の葉枯症状を呈するが、黒〜灰黒色の分生子層は明確に認められる。病葉は分生子層周辺を緑色に残して黄化することも多い。初発生の時期はザイフリボクよりもやや遅れるが、同様の激しい早期落葉がみられる。

セイヨウサンザシ (*Crataegus oxyacantha*) では埼玉、群馬、東京で本病の発生が認められているが、日本産のサンザシ (*C. cuneata*) には発生は知られていない。立川市にある東京都農業試験場(本場)には外国から導入されたセイヨウサンザシ類が約20本植栽されているが、*C. oxyacantha* の栽培品種である 'Paul's Scarlet' に激しい発病を認めている。しかし、隣接し



写真一 緑化樹数種のごま色斑点病
①セイヨウサンザシ ②マルメロ ③カナメモチ ④シャリンバイ

て植栽されている同種の 'Plena' および *C. monogyna* 'Stricta' には本病の発生はない。また 'Paul's Scarlet' の中にも発病程度に強弱がある。このことからサンザシ類では種や品種あるいは個体により本病に対する感受性にかかなりの違いがあるように見うけられる。

(3)マルメロ (写真一 2, ②)

初め葉に小黑斑を生じ、やがて褐～灰白色の円斑となる。病斑中央に黒色の分生子層を形成する。筆者は自然発病樹を直接見ていないが、工藤ら⁷⁾の報告によると激しい早期落葉が見られるという。埼玉、神奈川で発生が確認されている。

(4)ビワ

病斑は小さな黒斑として現われ、やがて拡大して灰白～灰褐色の円斑となる。病斑中央に分生子層が散生あるいは互いに融合する。病斑の周囲は発病初期に紫紅～黄

色となることがある。裏面は毛茸が密生しているため周縁の不鮮明な褐斑となる。病葉は褐変して落葉する。幼梢(茎)にも容易に病斑を生じ、苗木では枯死することがある。福岡、長崎、鹿児島、石川での発生が知られている。

(5)カナメモチ、シャリンバイ、ストランベシヤ (写真一 2, ③, ④)

この3種の病徴は互によく類似する。初め葉表に紅点として現われ、のち紅斑上に黒色のやや隆起した分生子層を生じる。やがて灰～灰褐色の円斑となり、周囲は紫紅色の帯で鮮やかに縁どられる。古葉では病斑が互いに融合して不整斑となって退色する。病葉は紅～黄化し、容易に落葉する。当年葉は4月下旬頃に初期病徴を現われ、初夏から秋季に激しい落葉を見る。越冬した病葉も、春季新葉の病徴が認められる頃までにはほとんど落ちてしまい、樹勢は著しく弱まる。カナメモチは京都、シャリンバイは福岡、長崎、千葉および東京で、またストランベシヤは京都で本病の発生が確認されている。

2. 病原菌の越冬および第一次伝染源

(1)落葉樹 (ザイフリボク、セイヨウサンザシなど)

秋に落下した病葉上には、翌春4月下旬～5月上旬まで分生胞子が多量に存在し、適温適湿下ではかなり良好な発芽を示す。5月下旬には病落葉上の分生胞子はほぼ消失する。本病菌の発芽適温は25°C付近にあるが、15°Cでもよく発芽する。病落葉上の分生胞子の動態、発芽温度範囲、春季における初期病徴の発現時期などから、本病菌は病落葉上で越冬し、翌春4月下旬から5月上旬に飛散して、新葉への第一次伝染源になるものと思われる。また、幼梢上の病斑は同じく適当な温湿度を与えるとすみやかに分生子層と分生胞子を形成することがマルメロ⁷⁾とセイヨウサンザシで観察され、高木においては春に幼梢上の越冬病斑に形成される分生胞子が第一次伝染源になる可能性が高い。

(2)常緑樹 (シャリンバイ、ビワなど)

常緑樹では1年を通して樹上に病葉が存在する。冬期間中樹上にある着生病葉上の分生胞子は適当な温湿度を

得れば常に発芽可能な状態にあり、春先、気温の上昇とともに、展開した新葉への第一次伝染源となる。一方、秋に落下した病葉上の分生胞子も、落葉樹の場合と同様の経過をたどり、越冬翌春の5月まで存在し、樹上の病葉に加えて、越冬第一次伝染源として役立つものと思われる。

3. 病原菌および病名

分生子層(写真-3, ①)は葉の表面の病斑中央にやや隆起して散生ないし互いに融合するが、裏面にも形成される。クチャクラ下に生じ、多くは皿状、時に盃状となる。初め光沢のある黒色を呈するが、成熟するとやや灰色を帯び、クチャクラは容易に破れて白色粘質の分生胞子塊があふれ出る。大きさは径100~650 μm。

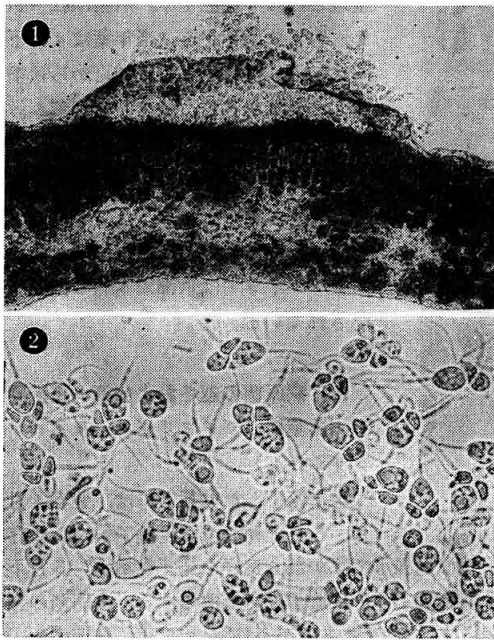


写真-3 ごま色斑点病菌
①分生子層 ②分生胞子
—顕微鏡写真—

本菌の分生胞子(写真-3, ②)は特異な形態をもち、昆虫型ないしハツカネズミ型をしている。本菌の属名 *Entomosporium* は“昆虫のような胞子”という意味である。分生胞子は4~6個の無~淡黄色、長円~球形の細胞からなり、2個の大型細胞(頭部細胞と基部細胞)の接続部に2~4個の小型の側部細胞を有する。付属糸は基部細胞を除くすべての細胞にそれぞれ1本ずつ生じる。分生子層内では基部細胞で付着し、頭部細胞をクチャクラ面に向けて整然と並んでいる。分生胞子の大き

さはかなりばらつきがあり、また宿主によってもやや異なるが、それは分類上の有意な差異とはいいがたく、いずれも13.5~30×6~15.5 μm の範囲に入る。頭部細胞は6~18.5×5~12.5 μm、基部細胞はやや小さく5~15×3.5~12.5 μm、側部細胞2.5~9×2.5~7.5 μm、付属糸の長さ5~20 μm である。

Entomosporium 属には今までにいくつかの種や亜種が記録されており、それぞれの宿主はいずれも近縁のバラ科ナシ亜科に所属する木本植物である。しかし、欧米産および日本産の約100点の標本について分生胞子の形態比較を行なったところ、種ごとにも、また宿主の属ごとにも明らかなグループ分けはできなかった。

また、それぞれ属が異なるザイフリボク(*Amelanchier*)、セイヨウサンザシ(*Crataegus*)、マルメロ、(*Cydonia*)、ビワ(*Eriobotrya*)、カナメモチ(*Photinia*)、シャリンバイ(*Rhaphiolepis*)、ストランベシヤ(*Stranvaesia*)の病葉から分離した菌株を用いて相互接種試験を行なったところ、表-1に示すように分離源の宿主を異にする

表-1 ごま色斑点病菌による相互接種試験の結果

接種植物 \ 分離源	ザイフリボク	セイヨウサンザシ	マルメロ	ビワ	カナメモチ	ナシ	シャリンバイ	ストランベシヤ
ザイフリボク	+	+	+			+	+	
セイヨウサンザシ	+	+	+			+	+	
マルメロ	+	+	+			+	+	
ビワ	+	+	+	+	+	+	+	
カナメモチ	+	+	+		(+)			(+)
シャリンバイ	+	+	+	+	+	(+)	+	(+)
ストランベシヤ	+	+	+			(+)		(+)

注) +: 病原性を示し、胞子を形成した。(+): 病原性は示したが胞子は形成しなかった。空欄は接種を行っていない。

菌株が互いに共通な宿主範囲を示し、また接種植物上に形成された分生胞子の大きさにもグループ分けはできなかった。

このように、菌の形態に明らかな差異がなく、また宿主範囲が一致することから、先きに筆者ら^{3,4)}はこれらバラ科ナシ亜科に生ずる *Entomosporium* 属菌をすべて1種と考え、種名としては本属創設時(1856年)の基準種である *E. maculatum* Lév. をあてた。しかし、最近 SIVANESAN ら¹⁰⁾ が処理したように、種名には1830年に記載され、1880年に *Entomosporium* 属に移された *E. mespili* を用いるのが妥当であり、筆者ら⁵⁾もこの提

案を支持して、ごま色斑点病菌の学名を *Entomosporium mespili* (DC. ex DUBY) SACC. と改めた。なお、本属菌の完全世代は外国で確認されて *Diplocarpon maculatum* (ATK.) JØRSTAD (*Fabraea maculata* ATK.) とされているが、わが国では今までのところ見つかっていない。

本属菌による病害の名称にはごま色斑点病のほかにセイヨウサンザシの葉焼病とシャリンバイの紅斑病が提案されている⁸⁾。しかし、可能ならば同一の病原菌による病害は宿主を異にしても同一病名とするのが望ましく、混乱も少ない。そこで筆者らはいずれの宿主にも共通的に斑点上に黒色で光沢のあるごまつぶ状の分生子層を生じることから、滝元¹¹⁾および中田⁹⁾の先命権を尊重して、病・標徴をともに加味した。「ごま色斑点病」の名に統一することを提案した^{3,4)}。

なお、本病の宿主範囲は上述したように自然発病では7属7種であるが、人工接種ではこれらのほかにクサボケ⁷⁾・カリン (*Chaenomeles*)、コトネアスター (*Cotoneaster*)、リンゴ・マルバカイドウ⁷⁾ (*Malus*)、ナシ (*Pyrus*)、ナナカマド (*Sorbus*) のナシ亜科5属7種にも病原性を示して分生子を形成する。外国ではピラカンサ類 (*Pyracantha*) などにも本病の発生が報告されており、今後これらナシ亜科に所属する本病未発生樹種についても十分な注意が必要と思われる。

引用文献

- 1) 堀江博道・小林享夫 (1974) : 日植病報 40(3) : 186~187 (講要)。
- 2) ———・——— (1975) : 同上 41(1) : 116~117 (講要)。
- 3) ———・——— (1975) : 同上 41(3) : 253 (講要)。
- 4) ———・——— (1976) : 植物防疫 30(1) : 17~20, 図版1。
- 5) ———・——— (1978) : 日植病報 44(1) : (講要)。(印刷中)
- 6) 工藤 晟・高梨和雄 (1975) : 日植病報 41(1) : 83 (講要)。
- 7) ———・——— (1976) : 果樹試研報 A 3 : 53~66, 図版2。
- 8) 楠木 学・土居養二・与良 清 (1974) : 日植病報 40(3) : 187 (講要)。
- 9) 中田覚五郎 (1934) : 作物病害図編 p. 397, 養賢堂。
- 10) SIVANESAN, A., and GIBSON, A. S. (1976) : CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. no. 481.
- 11) 滝元清透 (1934) : 病虫雑 21(3) : 199~200, 図版1。

(1978. 1. 9 受理)

ハラアカコブカミキリムシ大分県下に定着・繁殖

— 現地からの速報 —

萩原 幸弘・河室 雄二郎・桑野 功
大分県林業水産部 同左 同左

友成 明夫・佐藤 真一・上村 豊治
大分県竹田事務所 同左 同左

1. はじめに

全国一を誇る大分県のシイタケ生産において、昭和49年頃から発生している害菌が問題となっている矢先、今度は、わが国では長崎県対馬にしか分布しないとされていたハラアカコブカミキリ (*Moechotypa diphysis* PASCOR) による原木・ほだ木の被害が発見され、このダブルパンチに関係者は頭を悩ませている。本種は最近、定着・繁殖していることが明らかになったので、ここに報告することにした。

この実態を早急に報告し、関係者の注意を喚起するようすすめられた農林水産省林業試験場保護部昆虫科長小林富士雄博士、県林業水産部参事長野愛人氏、県林業振興課長阿部金平氏、県林業試験場長坂本砂太氏、また、調査の便宜、資料の提供を受けた県竹田事務所林業課長高倉一太郎氏、県林業水産部専門技術員佐藤伸雄氏、後藤泰敬氏、県林業試験場保護科長堀田隆氏ならびに竹田、三重、大分の各県事務所の林業改良指導員の方々に対し、心から感謝とお礼を申し上げる。

2. ハラアカコブカミキリ発見の経緯と定着範囲

昭和52年8月30日、椎茸生産技術指導の折、直入町梶屋地区の吉野友成氏所有のほだ木に異常発生している害虫を発見、8月31日直入町冬田地区岩屋忠義氏の被害届出により現地調査の結果、梶屋地区のものと同種と確認された。8月31日現地より被害材が届けられ、その材からカミキリの幼虫および蛹が採取された。このカミキリはシイタケ原木、ほだ木に寄生するカミキリ類として従来報告^{3,6)}されているものに比べ、その発育経過および幼虫の頭部形態が異なる(図-1)ことから種名の確認に手間どった。しかし、手元にあった文献⁵⁾にみる虫の



図-1 シイタケ原木を加害するフトカミキリ亜科3種の幼虫の区別点
 a: 下口節大きく隆起³⁾—ゴマフカミキリ
 b: 下口節わずかに隆起³⁾—ナガゴマフカミキリ
 c: 下口節わずかに隆起、頭部腹面からみた頭がい側面中央部(←印)がやや凹形、後頭孔は同心円状—ハラアカコブカミキリ

発育経過からハラアカコブカミキリではないかと推察されたので確認を急ぐことになった。

蛹の発育状況からみて現地ですすでに、羽化個体があるはずであり、9月1日の現地調査の際、その点の確認を依頼したが、採取個体はナガゴマフカミキリのかかなり古い死成虫1頭とほだ木を食害中の多くの幼虫、ならば



図-2 大分県下におけるハラアカコブカミキリ定着地区(・印)

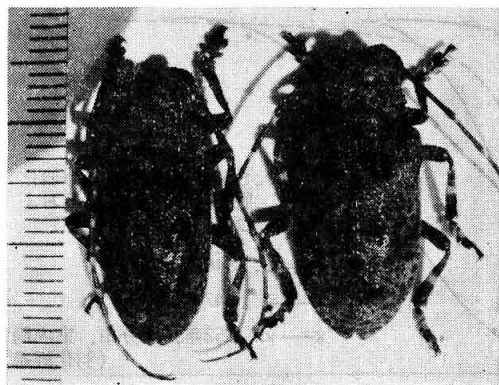
表-1 シイタケほだ木被害量(S52年産原木)

町村別	ほだ木被害地域		被害量	備考
	伏込量	伏込量		
久住町	4,900 m ³	1,200 m ³	100 m ³	被害量はハラアカコブカミキリの寄生が見込まれるほだ木材積で表示。
直入町	6,100	5,100	500	
朝地町	4,037	600	15	
野津原町	2,600	800	10	
計	17,637	8,700	625	

表-2 被害状況および越冬箇所調査事例

区分	調査量		被害量		被害率		備考
	本数	材積	本数	材積	本数	材積	
直入郡久住町石田	216	1.697 m ³	40	0.134 m ³	18.5%	7.9%	樹種クヌギ、コナラ、シデについて調査したがシデには被害は見られなかった。 幼虫越冬調査例…被害原木37本調査、蛹室および脱出孔数205、うち幼虫態37、幼虫越冬18% (この中には蛹室形成に至っていない若齢幼虫も含む)
直入郡直入町馬門	40	0.169	32	0.141	80.0%	83.5%	
大野郡朝地町梨小	27	0.282	7	0.033	25.9%	11.5%	

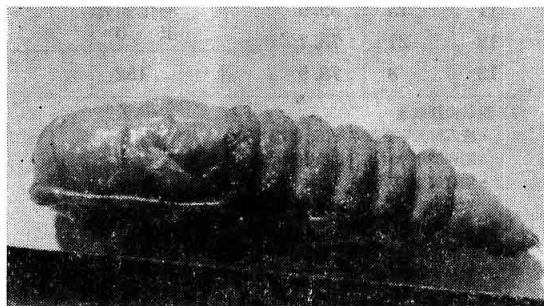
成虫越冬 久住町石田	調査 位置	調査 面積	発見カ所												区域外
			1			2			3			合計			
			♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	
(12月20~21日)調査	A	2.5 m ²	1	1	2	1	0	1	0	1	1	2	2	4	4カ所 5頭 (♀4, ♂1)
	B	1.5 m ²	1	5	6	0	1	1	0	1	1	1	7	8	



写真—1 ハラアコブカミキリ成虫
—体長測定例 15~27mm—



写真—2 ハラアコブカミキリ老熟幼虫
—体長測定例 20~28mm—



写真—3 ハラアコブカミキリ蛹
—体長測定例 18~28mm—

に蛹態のものであった。そして、その中から9月3日になってようやく羽化個体が得られ、ハラアコブカミキリであることが確認された。

確認と同時に本種の被害地区の調査をした結果(図—2)、県下での定着、繁殖地は直入郡直入町を中心に久住町、大野郡朝地町、大分郡津原町の一部に及んでいることが明らかとなり、現在までに集計されている被害量は625 m^2 である(表—1)。

被害は、直接には幼虫による樹皮下(蛹室形成のため

表—3 原木の移入状況

移入町村(地区数)	移入年	移入量	購入者数
直入町(11)	47年春	170 m^3	20 ^人
武蔵町(2)	"	60	8
安岐町(1)	"	40	3
天瀬町(14)	49年春	470	27
大田村(1)	"	27	1
計(29)		767	59

の辺材部表面の穿孔を含む)の食害であり、間接にはそのために生ずる樹皮下の空間部形成に伴う乾燥や、害菌の侵入を容易にする危険性が増すなどが考えられる。被害実態の一部を紹介すると(表—2)、虫の密度の高いところでは、伏込み原木本数率で80%、材積率で84%のところがあった。全体的には5~6cm以下の小径木に産卵、加害が集中している。なお、こうして求めた見かけの被害率と、被害木であっても、その後シタケ菌がまん延してきているものもあるため、実質被害率との関係は今のところ不明である。

3. 形態観察とこれまでの分布

成虫は体長15~27mm、腹部では黒色を基調にした体色で、鮮やかな赤色ないし赤褐色の毛斑を左右対称に密に分布しており、背面では赤味をおびた肌色に黒色ないしは黒褐色の微毛からなる斑紋がかなり密に点在する。特に、背面上翅の基部に1~1.2mmの黒色の剛毛が隆起していることからハラアコブカミキリの名がある。とりわけ、羽化直後の個体が着色する過程は別名ベニフカミキリと呼ばれるに相応しく、鮮紅色を呈するステージがある(写真—1)。その他、幼虫および蛹については写真—2~3を参照されたい。

分布は対馬、朝鮮、東シベリヤ、中国北部とされており^{3,4)}、福岡、大阪、徳島で時々成虫がみつかることがあるが、その定着は不明とされている³⁾。

今回県下で発見された本種が、当県にもともと分布していたとは考えがたく、調査を進める中で、対馬からの原木移入の事実が明らかになった(表—3)。その当時の移入原木を探しあてることができなかったが、移入地区と被害発生地はよく一致していること、2~3年前のほど木でも、本種の脱出孔(写真—4)が確認されていることから、かなり以前から定着、繁殖していることが考えられる。

昭和47年春対馬から移入された原木は当初3月までに入ってくる予定であったが、直入町に移入されたものは

5～6月によく現地に届いたものがあつたという。虫の生態から考へて、対馬を4月中、下旬以降に出た原木は産卵された可能性ないしは成虫が飛来して附着した状態の原木を持ち出すことは充分考へられ、この時に侵入したものではないかと推察される。これが正しいとすれば昭和52年秋は6回目の羽化期を迎えたことになる。かなりの範囲に分散、定着しているにもかかわらず発見が遅れたことは、これまでシイタケ栽培者の関心を引かぬほど低密度で経過

していたことが考へられ、一つには同52年7月の降雨量が少なかったため、シイタケ菌糸のまん延条件が悪くなり、その間を縫って産卵された個体のほとんどが发育を完了し、異常発生事態を招いたものと判断される。

ハラアカコブカミキリはコナラ、ノグルミに好んで産卵するが、アベマキ、クリ、カン、シイなどでも産卵¹⁾²⁾しており、県下の被害原木の例ではクヌギ、コナラの小径木で激しい被害がみられた。これらのことから、かなり広範囲の広葉樹 (*Quercus*, *Platycarya*, *Castanopsis*) の伐採木、枯木などで繁殖が可能である。従つて、本種の分布地からのシイタケ原木・ほだ木ならびにパルプ材の移入は慎重でなければならない。特に、産卵期(4月中・下旬以降)に入った時期では、たとえ伐倒直後の材であっても入念なチェックが必要である。

4. 発見から現在までの生態観察

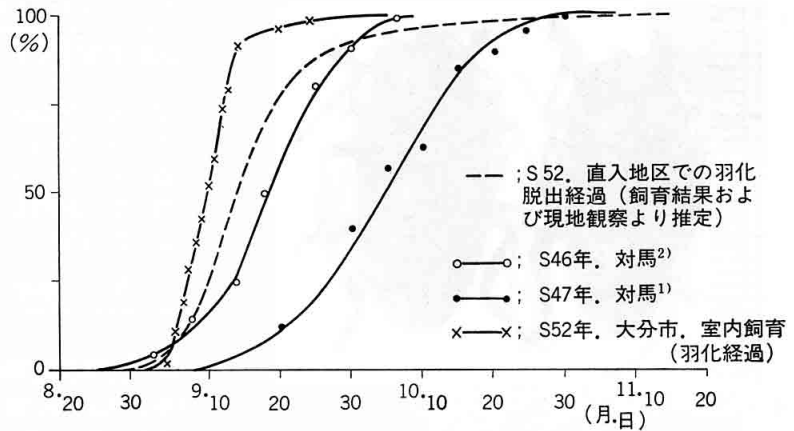
本種の生態については報告が少なく^{1,2,7,8)}、不明な点が多いようであるが、越冬形態、成虫越冬場所の確認などいくつかの知見を得ることができたので、新知見を含めて記録しておく。

① 蛹化個体のいる被害木に振動を与えると敏捷に横回転をするため、蛹室壁との摩擦で“カラカラ”という特徴のある音がする。

② 蛹期間は9月上・中旬では9～9.5日である。

③ 性比は9月4日、10月26日、12月25日に調査した全集計で♀256頭、♂229頭となり、ほぼ1：1と考へられる。

④ 成虫の羽化脱出期は9月4日に採取した幼虫、蛹の飼育結果(表一4)および10月26日の現地調査から判断して8月下旬から11月上旬(図一3)に及ぶ。また、



図一3 ハラアカコブカミキリの羽化脱出経過

表一4 羽化経過調査

調査月日	羽化数	羽化率(累積)率 %	調査月日	羽化数	羽化率(累積)率 %
9/4	2	1.3	14	20	92.1
5	14	10.5	15	0	92.1
6	14	19.7	16	2	93.4
7	14	28.9	17	0	93.4
8	10	35.5	20	3	95.4
9	11	42.8	21	2	96.7
10	13	51.3	24	2	98.0
11	13	59.9		羽化前死虫 3	
12	21	73.7			
13	8	78.9	計	152	

注) 供試虫採取地
 ・直入町大字長湯字冬田、海拔 500m
 昭和52年9月4日、被害材15本より採取
 ・飼育調査地
 大分市城南東町、海拔 60m (室内)
 ・飼育方法
 硬質ガラス (内径16mm×長さ70mmによる個体飼育)
 ・*9月4日調査時すでに2頭羽化済み

その最盛期は9月中・下旬である。

⑤ 成虫は脱出後、周囲のほだ木、笠木(伏込み原木の上)にのせる枝条などの外表を薄くかじり餌とする。成虫の活動は夜行性と考へられ、日中は笠木などの日陰側に静止しており、薄暮から夜間にかけて飛しょう分散、移動するようである。虫の密度の高い被害伏込地から100～150m離れた小学校舎の壁に、9月中旬から10月中旬にかけて成虫の飛来がみられて話題となっているが、これは10月26日の現地調査の際にもみられた。また、周辺の雑木林でクヌギ生立木および枯木での後食痕が確認されているので、10月上・中旬頃までに羽化脱出した個体は後食を繰り返して活力を得た後、移動、分散するも

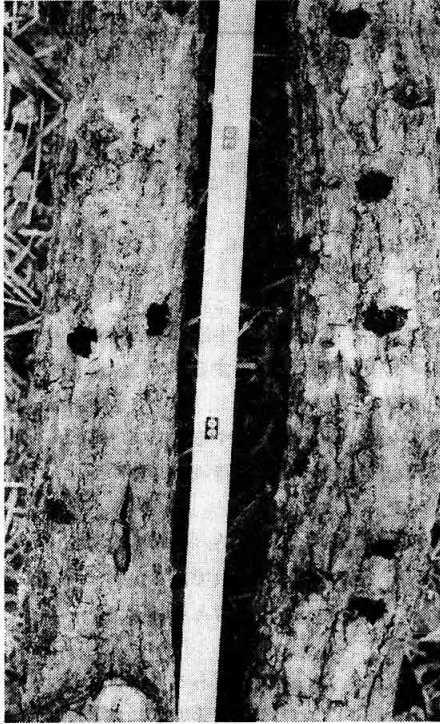


写真-4 被害木からのハラアコブカミキリ羽化脱出孔

のと考えられる。

⑥ 越冬は大部分、脱出した成虫態で行なわれるが(写真-4)、一部は幼虫態でも行なわれる(表-2)。しかし、幼虫の中には、まだ、老熟していない個体もあり、越冬幼虫のうちどれだけのものが羽化脱出を完了するか不明である。越冬あけの幼虫の発育経過から推察すると、シイタケ原木を主たる産卵対象木とするものは成虫態越冬個体とみられる。

⑦ 成虫の越冬場所の一つとして、伏込みうね内の腐植層下の土中1~2cmのところを確認された。このほか、かなり深い土中からも認められている。また、周辺の広葉樹林内でも同じような条件の土中で確認された(表-2)。

昭和52年は暖い日が続き、12月上旬の調査で伏込みほだ木間や伏込み地に放置されたカンレイシヤネットのまき込みの間からも採取されている。しかし、この場所で越冬できるかどうかは不明である。当初は積み上げられた枝条の間、朽木の空洞、建物などの間隙ではないかと考えて調査したが、乾燥しすぎるところでは越冬しないようである。これは成虫飼育観察からも推察できることで、地際に直接網室を設け、クヌギやコナラの枝条を与えたものでは現在でも生存虫がいる(52年9月22日、60

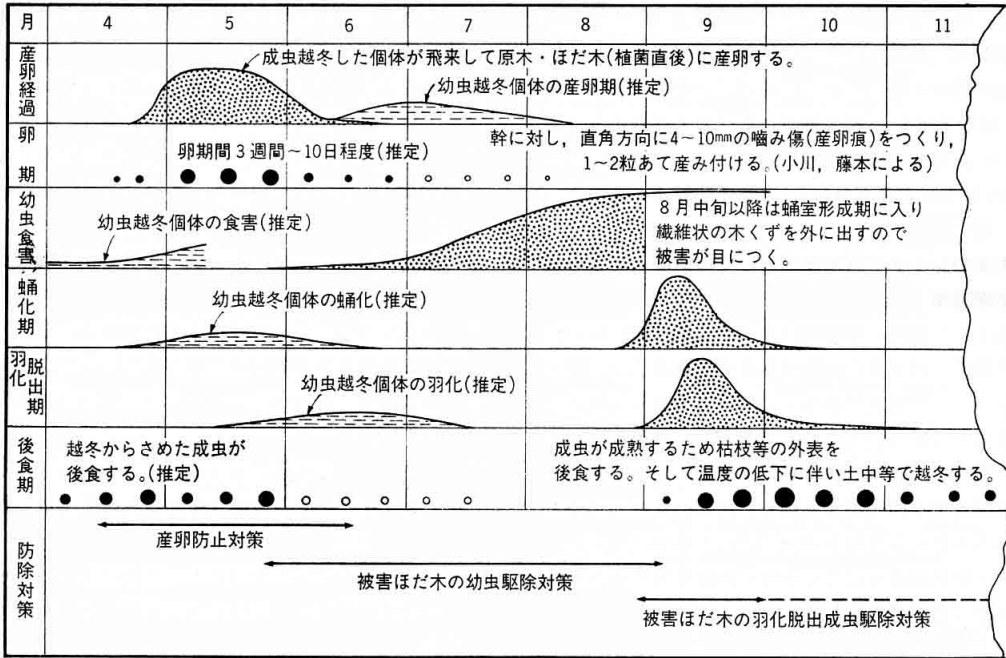


図-4 ハラアコブカミキリの発生経過模式図 (附 シイタケ原木・ほだ木に対する防除対策)

注) 幼虫越冬個体の発育経過については推定で記入した。

マツノマダラカミキリなどで2年1化の個体があるが、この場合でも年1化の個体とはほぼ同じ時期に羽化脱出することから考えると、ハラアコブカミキリの場合も上図の推定とは異なり、年1化の個体と同傾向をたどることも考えられる。

表一五 対馬と大分県下定着地の気象比較

地方	月・気温 観測所 (海拔高m)	月												年平均	年降水量
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
対馬	岐原(21m)	4.6	5.3	8.4	12.9	17.0	20.3	24.9	26.1	22.3	17.3	12.3	7.3	14.9	2,175
	佐賀(7m)	4.1	5.1	8.4	13.0	17.1	20.5	25.0	26.7	22.7	17.3	12.1	6.7	14.9	1,771
直入	長湯(480m)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,017	
	今市(470m)	1.8	2.8	6.2	11.8	16.1	19.4	23.7	24.0	19.8	14.4	9.5	4.8	12.9	—

(注) 統計期間 大正12年～昭和42年(平均値)

頭飼育, 11月上旬交尾確認個体を含め6頭採取, 12月15日生存虫15頭)。

⑧ 越冬前成虫の交尾行動については, 自然条件下では観察できなかったが, ⑦の飼育条件下で11月上旬に1～2組の交尾が確認された。しかし, その個体と12月21日採取した個体を含め10頭の♀について, 蔵卵状況を調べたが卵形成は認められなかった。野外採取個体を含めて, 秋期に羽化脱出した新成虫個体による年内産卵の可能性は全くない。

5. 考えられる発生経過

本種の生活史について, 文献および小川の未発表資料と今回のこれまでの観察結果から, 一部推定を含めて模式的に示すと図一4のとおりである。既分布地である対馬(岐原, 佐賀気象観測所)と今回確認された定着地(最寄観測所, 長湯, 今市)の気象を比べると本県の繁殖地の温度環境は, より厳しい地方での定着である(表一5)。越冬あけも, 対馬地方に比べ若干遅れそうである。しかし, 本種の分布適応範囲がこのように広いことは, 今後の分布拡大の上からも, 大きな問題点となろう。

6. 本種のシイタケ原木害虫としての意味と考えられる防除対策

成虫越冬した個体の産卵期はシイタケ原木(植菌直後)の伏込み期に一致するため, 原木は成虫を誘引して, 産卵対象木となる。幼虫で越冬した個体も5月下旬以降には羽化するのではないかと考えられるが, 脱出後成熟するまでの期間を入れると産卵期は7月頃となり, すでに新伏込み原木では菌糸がまん延した状態になっていると考えられることから, 原木害虫としての意味はうすい。

シイタケ原木害虫としての本種の防除を考えると図一4のようなことが考えられる。

7. おわりに

今回, 大分県下で異常発生して定着, 繁殖が確認されたハラアコブカミキリについて, 不十分な調査ではあ

るが取り急ぎ, 被害実態, 生態観察の一端を紹介した。

シイタケ菌が正常に伸長する年では, 今回のような異常発生は起こらないとしても, シイタケ生産者にとって原木伏込み後, 菌がまん延するまでの間に, 本種の飛来, 産卵を防止するための特別の管理が新たに加わることになった。

今後の防除対策を考える時, 分布拡大防止の上からも, きわめて憂慮される害虫であるから, 早急に慎重な対策を立てる必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 小川義雄: シイタケ害虫ハラアコブカミキリムシに関する調査. 対馬農業試験場昭和46年度試験成績 29～35, 1971.
- 2) ———・渡辺秋利: 椎茸ほだ木害虫ハラアコブカミキリに関する研究. 対馬農業試験場昭和47年度試験成績 66～75, 1972.
- 3) 小島圭三・林 匡夫: 原色日本昆虫生態図鑑 I. カミキリ編 139, 211, 保育社, 1969.
- 4) 中根猛彦・大森一夫・野村 鎮・黒沢良彦: 原色昆虫大図鑑 第2巻(甲虫編) 307～308, 北隆館, 1963.
- 5) 野淵 輝: シイタケの害虫. 植物防疫 29(1), 14, 1975.
- 6) 藤下章男: シイタケほだ木の害虫防除に関する研究. 広島県林業試験場研究報告 2, 9～27, 1967.
- 7) 藤本幸夫: 対馬島のシイタケ栽培. 菌草 15(6), 10～13, 1969.
- 8) ———: 対馬島におけるほだ木の害虫「ハラアコブカミキリ」その生態(中間報告). 菌草 16(7), 7～9, 1970.
- 9) ———: しいたけほだ木の害虫防除(I) —カミキリの産卵調査—. 日林九州支部講 30, 307～308, 1977.
- 10) ———: しいたけほだ木の害虫防除(II). 日林九州支部33回講(印刷中)

(1978.1.25 受理)

カラマツマダラメイガの越冬習性に関する若干の観察

小久保 醇

東京大学農学部森林動物学教室・農博

筆者は1977年秋、東京都水源林のカラマツ造林地において、カラマツマダラメイガ (*Cryptoblabes lariciana* MUTUURA) の加害状況を調査する機会をもったが、その際、この虫の越冬習性について若干の観察を行なうことができたので、ここに記してご参考に供したい。

調査地は、山梨県塩山市にある萩原山都有林の19林班ね小班で、標高約1,200mの位置にある。ここには、昭和49年、カラマツとヒノキがha当たりおのおの2,000本の割合で植栽された。現在のカラマツの大きさは、任意に選んだ60本についてみると、樹高1.6~4m、平均2.7m、胸高直径1.4~4.5cm、平均2.6cmである。ここは南に面した緩い傾斜地にあり、下刈りがよく行なわれているので日あたりがよく、林床は比較的乾燥している。林床が冬季凍結するかどうかについては、実際にこの場所で調査されたことはないが、沢をへだてた他の林班で行なわれた調査によれば、傾斜の急な南向きの斜面を除き、表層から40~50cm凍結するという。

9月20日、樹高1.6~1.8mのカラマツ6本について樹上に生息していたカラマツマダラメイガの老熟幼虫を調べたところ、13~95頭、平均50頭で、生息数は樹によりかなりの違いがあった。しかし、これよりも高い樹を含めれば、この違いはもっと大きくなると思われる。

伊藤・六浦(1959)は、老熟幼虫の習性に関し、「老熟幼虫は樹幹をつたって絹糸をひきながら降下するので、はなはだしい被害を受けたカラマツは樹幹にあたかも薄い絹糸を巻き付けたように見える。なお樹冠から直接絹糸を吐きながら懸垂降下するものも多数あり、……」と述べ、さらに越冬の仕方について、「樹幹や枝の分岐点等でも好適な潜入場所があれば、その中にもぐりこむこともある。しかし、大部分は根株部に近い粗皮の割れ目や、付近の蘚苔類の中、倒木の下面やその樹皮下、あるいは岩石の下面などにもぐり込んで薄い簡単な藪を作り、その中でまもなく蛹化して越冬態勢にはいる。」と述べている。

筆者の観察では、10月中旬までに行なったその後の調査も含めて、樹幹を移動する幼虫は目撃することができ

なかったが、これが皆無でないことは、次のような方法で確かめることができた。

カラマツマダラメイガと同じような蛹化習性をもつ昆虫の一つにアメリカシロヒトリ (*Hyphantria cunea* DRURY) があるが、老熟幼虫が林床に下降あるいは落下する前に、樹幹にムシロを巻いたり、林床に敷石を置いておくと、幼虫はムシロの中や敷石の下に潜り込んで蛹化するので、これらの方法はアメリカシロヒトリの蛹を採集するのに都合がよい(小久保1977)。しかし、今回は、ムシロのかわりに段ボール紙を用いて蛹を採集しようと試みた。段ボール紙の溝の幅は約5mm、深さは約2mmである。これを溝に沿って約10cm、溝と直角の方向に約50cmの大きさに切り、溝の部分の内側にして樹幹の基部に巻き、荷作り用のテープで止めた。効果を比較するため、同じ大きさの厚手の包装紙も巻いてみた。これらの作業は9月下旬に行ない、紙は10月中旬に回収した。



写真-1 段ボール紙の溝の中で蛹化したカラマツマダラメイガ

写真-1は回収された段ボール紙の一部であるが、溝に沿って入っているのがカラマツマダラメイガの蛹である。頭部は上向きのものであれば下向きのももあり、方向に一定の傾向はないようであった。

このように、少なくとも段ボール紙を用いた場合には蛹を採集できることがわかったが、採集数は樹上に生息していた幼虫数から予想されるよりも極端に少なかった

た。ちなみに、30本に巻いた段ボール紙からは約50頭、20本に巻いた普通の包装紙からは数頭が採集されたにすぎない。段ボール紙の場合でもカラマツマダラメイガの食害状況からみて、生息数も同じくらいと思われるものを選んで巻いたにもかかわらず、樹による採集数の違いは大きかった。紙の種類によって採集数が異なることはほぼ明らかであるが、紙に巻かれた内側の部分が、越冬蛹にとって好適な場所であるかどうか不明なので、上の結果から、樹幹を伝って下降する幼虫の割合が林床へ直接落下する幼虫に比べて小さいと判断するには少々危険がある。しかし、いずれにしても、樹幹で採集されたものは、この林地で蛹化したもののごく一部であろう。

ところで、今回の調査では、越冬蛹を本来の越冬場所と思われるところから直接採集することはほとんどできなかった。例えば、林床では、食害の程度が激しかった樹のまわりを30cmくらいの深さまで掘り返してみても、まったくといっていいほどみつからなかった。また、今回、調査対象木としたような若いカラマツには樹皮の割れ目などもなく、樹幹から蛹を見つけることはできなかった。山崎(1967)は、樹上でも幼虫の網糸でつづられた枯葉(古い巣)の中などで蛹化するものがあると述べているが、このような個体は皆無であった。

アメリカシロヒトリの越冬世代の蛹は、夏世代の蛹に比べてより遠い場所で越冬するものが多い傾向があるが(MASAKI 1977)、これは越冬世代の幼虫が特に越冬場所を選ぶため、かなりの距離を歩き廻るからだと考えられる。越冬場所を選ぶのは、寒さを避けるばかりでなく、乾燥を避けるのも重要なためではないかと思われる。

土の中から蛹が発見されなかったのは、先にも述べたように、この林地は日あたりがよく、かなりの深さまで乾燥していたからであろう。したがって、大部分の幼虫はもっと深い部分に潜ったか、他の好適な場所へ移動し

たとえられる。

筆者は念のため、樹齢は少し大きい調査地よりも密植されていて、林床への日のさし込みも少ないと思われる民家の庭先のカラマツ林を調べてみたところ、倒木の下や落葉堆積物の中からはみつからなかったが、半ば土にうずまった石などの下からは容易に蛹を見つけることができた。このような石の下は明らかに相当の湿気を帯びており、みつかった蛹には真白な胞子で覆れわたる病死個体も混じっていた。

なお、樹幹基部に巻いた段ボール紙の中には、クモ、ムカデ、ハサミムシなど、カラマツマダラメイガの老熟幼虫や蛹を捕食する可能性のある小動物が多数集まってくるということがわかったので、段ボール紙を巻く方法は捕食者を探索するのにも利用できそうである。

最後に、この調査を行なうにあたり、種々便宜をはかっていたいただいた東京都水道局水源林事務所経営課長吉野昭二氏、同課調査係長木村寿郎氏、同事務所落合出張所長佐久間力勇氏ならびに同出張所の職員の方々、有益な助言をいただいた農林水産省林業試験場昆虫第一研究室山崎三郎氏に厚くお礼申しあげる。

引用文献

- 1) 伊藤武夫・六浦 晃：カラマツの新害虫カラマツマダラメイガについて。林試研報 117, 1~9 + 図版3頁, 1959.
- 2) 小久保 醇：アメリカシロヒトリの蛹から採集された寄生昆虫。森林防疫 26, 129~131, 1977.
- 3) MASAKI, S.: Life cycle programming. In "Adaptation and speciation in the fall webworm (ed. HIDAOKA)", Kodansha, Tokyo, p. 31~61, 1977.
- 4) 山崎三郎：カラマツマダラメイガの周年経過について。森林防疫ニュース 16, 255~257, 1967.

(1977.12. 8 受理)



しいたけ害菌問題調査委員会

近年しいたけ栽培が全国的に行なわれ、一大産業形態をとるに及び、種々の問題が提起されているが、その一つとして九州地方に発生したほだ木の害菌がある。これ

は昭和49年以降とくに宮崎、大分および熊本の各県に甚大な被害を与え、しいたけの栽培意欲を著しく低下させている。

被害発生県の林業試験研究機関、国立林業試験場および民間研究所ではそれぞれこの問題の解明に努力、少なからぬデータの集積はあるものの、それらの見解は必ずしも一致せず、また調査研究が不十分な点もあって、栽培者に対して適切な害菌防除指針を示すまでにはいたっていない。

このような事情が主たる背景となって、林野庁では昭

和52年度から「しいたけの種菌活力度と害菌被害追跡調査」を実施することになった。

調査の目的

しいたけの栽培は近年全国的に普及し、栽培農林家の経営安定を図るうえで重要な作物となっているが、しいたけ種菌の流通段階における取り扱いが必ずしも適切でない場合もみられ、種菌の活力度の低下、しいたけ発生率の減少の原因となるとともに、最近多発しているヒポクレア属菌等による被害が関与することも懸念されている。

本調査は、このような情勢に対処して、各種菌製造工場から広域に流通している種菌の流通形態に応じて、種菌の取り扱い、保管の状況を調査することにより、種菌の流通過程における問題点を解明し、種菌活力度の確保に資するとともに、ヒポクレア属菌等被害発生地域におけるその後の防除措置とその効果について追跡調査を行ない、的確な防除技術の確立を図ることを目的とする。

委託先

この調査は、社団法人全国林業改良普及協会に委託して実施する。

調査委員会

この調査を実施するため、「しいたけ害菌問題調査委員会」を委託先に設置し、その委員は学識経験者、国立林業試験場職員、都道府県職員等のうちから委託者が委嘱する。

「しいたけ害菌問題調査委員会」委員

(順不同、敬称略)

氏名	所属
座長 伊藤 一雄	元日本植物病理学会会長
青島 清雄	林業試験場樹病科長
古川 久彦	林業試験場きのこ研究室長
安藤 正武	林業試験場九州支場菌類研究室長
山崎 長徳	熊本県林業経営課林産係長
千原 賢次	大分県林業試験場特林科長
伊藤 英彦	宮崎県林業試験場しいたけ部長
有田 郁夫	㈱日本きのこセンター菌草研究所研究部長
吉富 清志	㈱日本きのこ研究所大分研究室長
城戸 龍雄	明治製菓(株)薬品開発研究所生物室長

昭和52年度報告書

「しいたけの種菌活力度と害菌被害追跡調査報告書」(昭和53年3月、林野庁)の目次のあらましを次にあげる。

なお、本調査は昭和53年度も継続される。

第1部 しいたけ害菌被害追跡調査

1. 緒言
2. 本被害の発見および徴候
3. 本被害症状の病名について
4. 本被害の推移
5. 栽培環境と本被害
6. 気象条件と本被害
7. 原木樹種と本被害
8. しいたけ品種と本被害
9. 作業工程と本被害
10. 伏込み状態と本被害
11. 栽培管理と本被害
12. 被害ほだ木に見い出される生物
13. 被害防除処置実施例とその効果
14. 要約一本被害を抑制するための基本的栽培指針に関連して一

第2部 しいたけの種菌活力度調査

1. 調査目的と調査方法・内容
2. 調査結果の概要
3. 種菌流通上の問題点とその改善策

(前農林水産省林業試験場保護部長 伊藤一雄)

被害速報

昭和53年5～6月の森林病虫害等被害発生状況

昭和53(1978)年5月16日から6月15日までの1か月間に受理した速報カードは125枚(民有林57枚, 国有林68枚)でした。

■松くい虫 19件 2,160m³ (民有林11件 1,135m³, 国有林8件 1,025m³) の被害です。福島県相馬市アカマツ, クロマツ40～50年生 69m³ 微害。岐阜県美濃市, 美

昭和53年5月～6月の森林病虫害等被害発生状況 (昭和53年5月16日から6月15日まで
に受理した速報カードの集計表)

	松くい虫	松毛虫	ス タ マ バ エ	ギ マ イ マ イ ガ	ス ギ ノ ハ ダ ニ	野 ネ ズ ミ	法定外の 病 害	法定外の 虫 害	法定外の 獣 害
北海道						(37 645)	(1 4)		
青森									1 10
宮城	2	50				(2 16)	(2 5)	1 5	
秋田						(3 50)		1 0	1 1
福島	1 69						1 10	1 0	
栃木				1 2					1 1
群馬					1 2				
石川				2 102					
山梨								1 20	
長野						(1 2) 2 142			(2 15)
岐阜	9 1,046					(8 162) 3 220			(1 13) 7 583
静岡						(1 11)			
愛知				1 0					(1 3)
京都				1 2				1 1	1 0
鳥取	(2 3)								
島根				1 6			1 0		
広島	(6 1,022)			1 5				3 2	
徳島	1 20								
佐賀			8 58						
長崎									1 27
熊本									1 100
鹿児島									(1 10)
国有林計	8 1,025					52 886	3 9		5 41
民有林計	11 1,135	2 50	8 58	7 117	1 2	5 362	2 10	8 28	13 722
合計	19 2,160	2 50	8 58	7 117	1 2	57 1,248	5 19	8 28	18 763

注：1 各欄の左はカード枚数, 右は被害数量。数量の単位は, 松くい虫のみ m³, その他はすべて ha である。

2 () 書は国有林, その他は民有林。

3 報告のない都道府県名は省略してある。

濃加茂市，加茂郡坂祝町，八百津町，岐阜市，瑞浪市，土岐市，多治見市アカマツ，クロマツ25～65年生計1,046m³343ha。広島県広島市，佐伯郡宮島町（大阪局広島署）アカマツ，クロマツ71～135年生計1,022m³1,517本。鳥取県鳥取市（大阪局鳥取署）アカマツ，クロマツ31～118年生3m³。徳島県三好郡山城町アカマツ20～50年生20m³。

■**松毛虫** 2件50haの被害です。宮城県栗原郡金成町，若柳町アカマツ計50ha。

■**スギタマバエ** 8件58haの被害です。佐賀県伊万里市58ha141,600本。

■**マイマイガ** 7件117haの被害です。栃木県今市市クルミ，フジ，アカシヤ外2ha。石川県能美郡辰口町，小松市計102ha。愛知県岡崎市に発生。京都府相楽郡加茂町クスギ外2ha。島根県廻摩郡温泉津町スギ，ヒノキ外6ha18,000本激害。広島県賀茂郡黒瀬町ナラ，クスギ外5ha激害。

■**スギノハダニ** 1件2haの被害です。群馬県群馬郡箕郷町2ha3,500本激害。

■**野ネズミ** 57件1,248ha（民有林5件362ha，国有林52件886ha）の被害です。北海道上川郡上川町（旭川局上川署，大雪署），朝日町（同局朝日署），美瑛町（同局美瑛署），勇払郡占冠村，空知郡南富良野町（以上同局幾寅署），苫前郡羽幌町（同局羽幌署），中川郡中川町（同局名寄署），留萌郡小平町（同局達布署），天塩郡遠別町（同局遠別署）カラマツ，トドマツ，ストローブマツ外計645ha475千本。宮城県黒川郡大和町，加美郡色麻村（以上青森局中新田署）スギ計16ha8,569本。秋田県雄勝郡東成瀬村（秋田局増田署），大館市（同局大館署）スギ計50ha139千本。長野県諏訪郡下諏訪町（長野局諏訪署），大町市ヒノキ，カラマツ計144ha390千本。岐阜県益田郡馬瀬村（名古屋局下呂署），吉城郡宮川村（同局古川署），大野郡荘川村，白川村（以上同局荘川署一部民有林），東白川村，清見村（同局高山署），丹生川村（同局同署），郡上郡明方村ヒノキ計382ha610千本。静岡県富士市（東京局静岡署）ヒノキ11ha。

■**法定外の病害** 5件19ha（民有林2件10ha，国有林3件9ha）の被害です。マツのツチクラゲ病が宮城県桃生郡矢本町，鳴瀬町（青森局石巻署）アカマツ，クロマツ

計5ha激害。根腐病が北海道上川郡上川町アカエゾマツ4ha。黒粒葉枯病が福島県いわき市スギ10ha。マツの葉ふるい病が島根県鹿足郡津和野町0.2ha。

■**法定外の虫害** 8件28haの被害です。アメリカシロヒトリが秋田県横手市に発生。マツノキハバチが宮城県栗原郡栗駒町5ha21,500本。福島県いわき市に発生，京都府亀岡市アカマツ1ha3,000本激害。オオトビモンシャチホコが山梨県東八代郡一宮町クスギ20ha22,000本。クスサンが広島県賀茂郡黒瀬町，福富町クリ2ha。ナシマルカイガラが広島県賀茂郡福富町0.1ha激害。

■**法定外の獣害** 18件763ha（民有林13件722ha，国有林5件41ha）の被害です。野ウサギが青森県上北郡十和田町スギ10ha30,000本激害。秋田県平鹿郡山内村スギ1ha2,000本激害。栃木県上都賀郡足尾町ヒノキ1ha3,200本。長野県木曾郡王滝村（長野局王滝署）ヒノキ外17ha21,800本。岐阜県加茂郡白川町，八百津町，七宗町，川辺町，東白川村，美濃市スギ，ヒノキ計580ha1,436千本。京都府相楽郡加茂町ヒノキ0.3ha。長崎県南高来郡有明町ヒノキ27ha10千本。熊本県菊池郡大津町ヒノキ100ha100千本。シカが愛知県額田郡額田町（名古屋局岡崎署）ヒノキ3ha4千本。鹿児島県熊毛郡上屋久町（熊本局上屋久署）スギ10ha14千本。カモンカが長野県木曾郡南木曾町（長野局三殿署）ヒノキ8ha30千本。岐阜県益田郡小坂町（名古屋局小坂署）ヒノキ13ha11千本。

森林防疫 第27巻第7号（通巻第316号）

昭和53年7月25日 発行（毎月1回25日発行）

編集・発行人 喜多正治

印刷所 松尾印刷株式会社

東京都港区虎ノ門5-8-12

定価 400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