

# 森林防疫

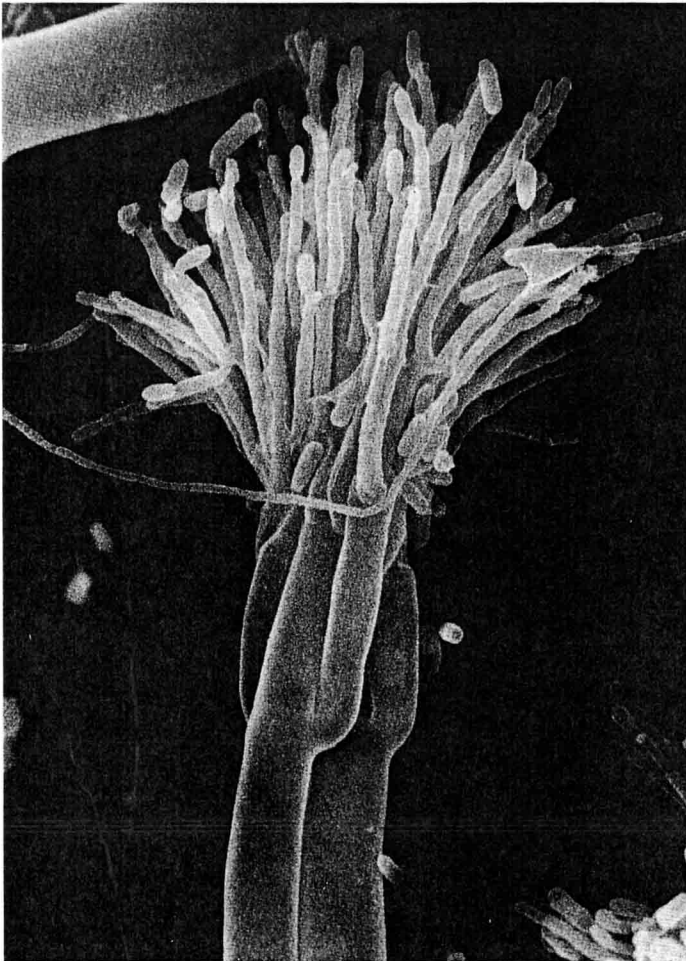
## FOREST PESTS

VOL.43 No.9 (No. 510)

1994

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成6年9月25日発行(毎月1回25日発行)第43巻第9号



### アカマツの青変病菌

金子 繁\*

森林総合研究所森林微生物科長

マツ類の材を青くあるいは黒褐色に変色させる青変病菌にはいくつかの種類が知られているが、写真はその一種 *Leptographium procerum* (不完全糸状菌類) の分生子柄先端の走査電子顕微鏡写真である。胞子(分生子)は水滴状にかたまって形成されキクイムシ類成虫の体表に附着して伝搬されることが多い。ストレス下にあるマツの苗木に対してごく弱い病原性を示す。

岩手県水沢市で採取したアカマツ材より。

\* Shigeru KANEKO

## 目 次

森に生きるきのこの役割 .....	岡部 宏秋	167
ブナ種子の害虫ナナスジナミシヤクの生態と加害 .....	五十嵐 豊	172
《森林病虫獣害発生情報》 .....	磯野昌弘・宮下俊一郎	176
《新刊紹介：森林昆虫—総論・各論》 .....	山田 房男	178
《森林防疫ジャーナル：森林保護研究者名簿(3)》 .....		178
《林野庁だより・都道府県だより》 .....		180, 182
《協会記事, 訂正》 .....		171, 179

## 森に生きるきのこの役割

岡部 宏秋\*・高橋 正通\*\*

農林水産省森林総合  
研究所森林生物部  
土壌微生物研究室長

同北海道支所土壌  
研究室

### はじめに

ナラ、ブナ、シデおよびカンバなどの落葉広葉樹林では、外生菌根を形成して共生生活をしたり、堆積したりターを分解する高等菌類(きのこ類)が多くみられる。このきのこ類が森に欠かせないことはよく知られており、物質循環系や森の一員として植物や動物の生活と深い関わり<sup>1)</sup>を持つものと考えられている。

広葉樹施業が目されるようになってから久しいが、天然更新へのきのこの有効利用についてはほとんど聞かれない。落葉広葉樹の更新においては、きのこの直接的な関わりとして外生菌根が宿主の養水分の吸収を助けたり、宿主の受けるさまざまな障害に対し軽減効果<sup>1)</sup>のあることが知られている。更新の際、一般に芽生えが生き残る率は低いが、外生菌根菌が宿主の立枯れ予防や成長に有効といわれている。ここでは、発生直後に稚樹の生存に強く影響すると思われる乾燥耐性に注目した。

間接的な関与には稚樹の消長に関わる問題として、きのこを含めた微生物が森林土壌の養分環境の形成に重要な役割<sup>1,2)</sup>を果たしている点がある。稚樹の成長に関わる土壌養分を評価するためには、これまでの林分や土壌型単位の評価に代わって、根系が発達する地表面のミクロなサイトの養分の分布や動態の解析評価が必要となる。ここでは地表の落葉や土壌のミクロな部位の養分有効性に関わるきのこの役割に着目した。

### アカシデ芽生えの生存に関わるきのこ

茨城、福島両県境の高萩営林署管内小川学術参考林(小川試験地)および勿来営林署管内(勿来試験地)のブナ、ナラ、シデ類が多い落葉広葉樹林で調査および試料の調整を行った。

両試験地において、第一成葉が展開しはじめたアカシデの芽生えと1年生個体を1992年5月中旬に採取した。感染初期の菌根では菌の分類・同定ができないので、育苗して菌根化させることにした。根を傷めないように水洗し、各個体ごとに滅菌土壌(赤玉土3:イソライト2)

を入れたフィルムチューブ(20×200mm)に植えた。通気可能なふた付き箱内で他の菌根菌による感染を防ぎ、また感染初期の乾燥抵抗性を調べるために、できるだけ土壌の乾燥を保つように管理し、菌根を形成させて6カ月後に菌根の種類組成や出現頻度を調べた(表1-1, 2)。

芽生えでは小川、勿来試験地でそれぞれ29, 32%の個体が感染していたが、そのほとんどがメラニン由来の黒色の菌根を形成した。前者では不完全菌の*Cenococcum graniforme*(写真-1)が優占し、後者ではC5(表-1)の黒色菌根だけが見られた。黒色菌根以外で菌根形成した苗は供試した77個体のうち1個体(M2, 表-1)にすぎない。この時期に黒色以外の菌根は極めて少なく、また菌の種類、量ともに少く、しかも各個体とも単一種の菌根しかみられなかった。発生後2, 3週間で菌根化したのが約30%あり、その速さがうかがわれるが、一方で約70%が非菌根個体であり、芽生えの生存との関係について追跡調査が必要であろう。

1年生個体では全個体が菌根を形成し(表-1)、芽生えでみられた菌根形成のない個体はなくなっていた。両試験地の黒色系の菌根の出現頻度はそれぞれ53, 51%に増え、また複数種からなる菌根(表-2)が、小川では69%、勿来では62%となり、単一の菌根は少なくなっていた。また小川では3種の組み合わせがみられ、なかには白色で厚いマントル(表-1のM3)が現れ、組み合

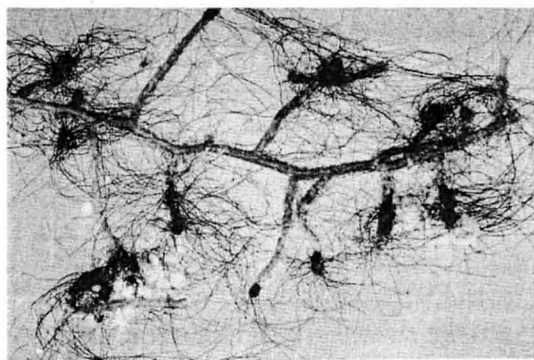


写真-1 *Cenococcum graniforme* の菌根

\* Hiroaki OKABE, \*\* Masamichi TAKAHASHI

表一 一 一 アカシデ稚樹の菌根出現頻度

		菌根の種類														
		No	Cg	C1	C2	C3	C4	C5	M1	M2	M3	M4	M5	M6	計	
小川試験地	芽生え	41	13	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	58	
	1年生	0	32	1	1	1	1	0	18	6	2	1	4	0	67	
勿来試験地	芽生え	13	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	19	
	1年生	0	13	0	0	0	0	2	8	1	0	0	3	2	29	

C(g, 1-5)は、菌根の色が黒色系、M(1-6)は、非黒色系で一部菌鞘形成

No: 未感染

Cg: *Cenococcum graniforme*

C1: 黒色菌根、菌根から根状菌糸束の発生なし、根間に黒色根状菌糸束あり

C2: 黒色菌根、根状菌糸束なし

C3: Cgより太い黒色菌根、根状菌糸束は分岐しやすい

C4: Cgより太い濃褐色菌根、灰白色の外部菌糸を伴う菌鞘、根間に黒色根状菌糸束あり

C5: Cgに似るが、根状菌糸束は淡色で短い

M1: 長く棒状菌根で外部菌糸は少なく菌鞘不明瞭

M2: 短く棒状菌根で外部菌糸多く菌鞘不明瞭

M3: 短く棒状菌根で白色菌鞘、白色根状菌糸束あり

M4: 淡茶の棒状菌根、外部菌糸は綿状で密、菌鞘不明瞭

M5: 棒状、枝状菌根で菌鞘は白色、根状菌糸束なし、粗な外部菌糸あり

M6: 棒状菌根で菌鞘は白色、外部菌糸は高密

表一 一 二 アカシデ稚樹の菌根の種類組成

本数(%)

勿来試験地		小川試験地			
当年生		当年生			
C5	6(100)	Cg	13(76)	M2	1(6)
		C5	3(18)		
1年生		1年生			
Cg+M1	5(25)	M2	1(2)	Cg+M4+M2	1(2)
Cg	5(25)	C5	1(5)	Cg+C1+M1	1(2)
Cg+M6	2(10)	Cg+C5	1(5)	Cg+M5+M2	1(2)
M5	2(10)	Cg+M5	1(5)	Cg+M2	1(2)
M1	2(10)			Cg+C4	1(2)
				Cg+M3	1(2)
				M1+M2	1(2)
				C2+M5	1(2)

わせも複雑になり多様な菌根へと変化した。

黒色菌根のうち *Cenococcum graniforme* に限り菌核を多量に形成した。この菌根菌は広範囲の宿主と関係し<sup>3)</sup>、成長にそれほど寄与することはないが乾燥耐性がある<sup>4)</sup>といわれており、分離菌を感染させ、その働きについて引き続き調べている。土壌中における本菌の菌根の分布は野外では乾燥する土壌表層に多い。扱った黒色菌根はチューブ内でも土壌表層に多く、深くなり土壌含水率が高くなるにつれ減少の傾向がみられた。

芽生え直後の根は土壌表層にあり、なかには落葉層にとどまる個体もあるので、芽生えにとって最も危険な要因の一つに乾燥が考えられる。これまでに発生直後の個体の菌根構成についてはほとんど知られていなかったが、不完全菌である *Cenococcum* や担子菌が形成する黒色菌根は、芽生えの定着に際して根系の動態をいち早く決めると同時に根を乾燥から守り、また他の菌根菌と比べて迅速に感染する機構を持つグループであると思わ

れ、芽生えの生存に果たす役割は大きいと考えられた。

ここで確認した稚樹齢は第一成葉が展開しはじめた個体と1年後の個体であり、さらに細かな齡構成による試験が必要なことや、採用した育苗法で感染菌根菌のすべてが菌根化したか否かに問題があり、適正な菌根形成環境について検討する必要がある。

#### きのこがつくる特殊な養分サイト

図一1にここで扱ったきのこのコロニーの分布様式を模式的に示す。やわらかい子実体をつくる比較的小型のきのこは、おもにリグニンを分解するため残ったセルロースや菌体の広がりによって落葉層が脱色して白色化し、これを白色腐朽菌という。扱ったワサビカレバタケは比較的新鮮な落葉を分解しながら移動する。また外生菌根菌であるヌメリササタケなどフウセンタケ属には、菌根の周辺に菌糸を密生させてマットを形成するものがある。これは一般に菌糸網層といわれるもので、尾根筋

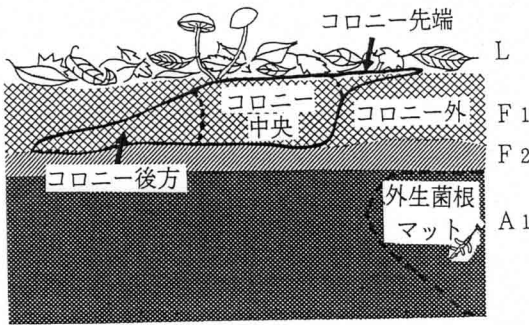


図-1 林床におけるきのこの分布(模式図)

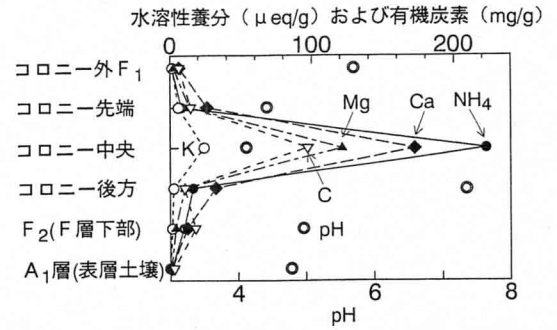


図-2 白色腐朽菌コロニー周辺におけるマイクロ部位の養分環境の比較

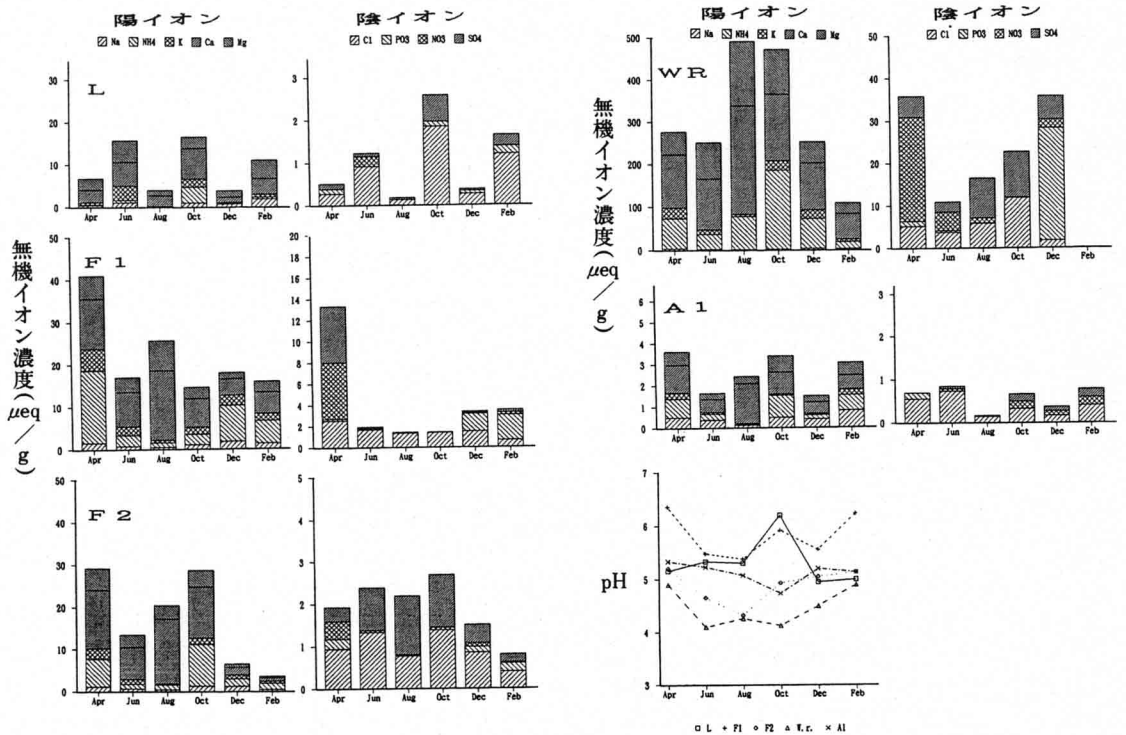


図-3 堆積有機物中の部位別の水溶性無機イオン濃度(μeq/g)とpHの季節変動

などのやや乾燥した場所でしばしばみられ、ときには1アール以上の広さとなる。しかし、ハエトリシメジ、チチタケ、アカカバイロタケ、オオツルタケなどの多くの菌根はマットを作らず異なった生活様式を持つ。これらのきのこの菌糸や菌根の周辺と、これらを含まない部分の落葉や土壌中の水溶性の養分、pHや落葉の分解産物である低分子の有機炭素を分析し、比較した。

養分環境の評価方法

養分分析には短時間水抽出法を用いた。この方法は比較的緩やかな抽出条件であるため、菌体自体からの抽出が少なく、また水溶性養分は降雨などによって溶解し、土壌中を浸透、移動しやすく、植物や微生物が利用しやすい形態になっている養分を対象とする。試料：水=1：5で30分間振とうしたのちろ過し、水溶液中の養分をイオンクロマトグラフィー、原子吸光、水溶性有機炭素分析計で測定した。試料が微量の場合は、分析方法をマイクロな方法に改良した。

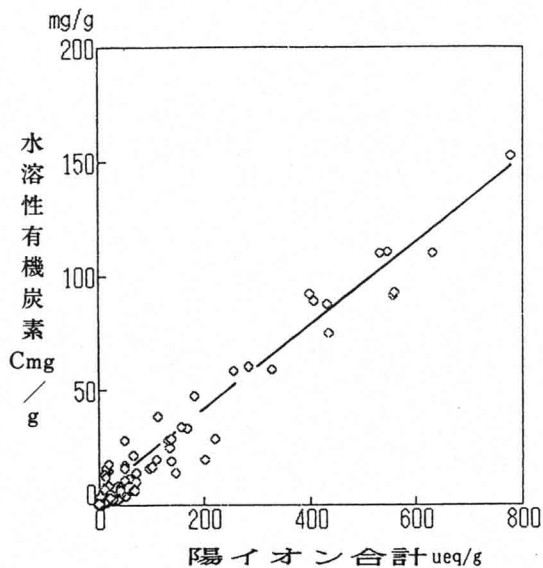


図-4 水溶性有機炭素と無機陽イオン合計との関係

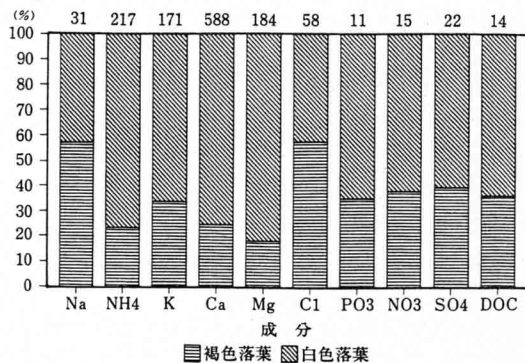


図-5 単位面積当たりの水溶性無機塩類(mg/m<sup>2</sup>)と有機炭素量(DOCg/m<sup>2</sup>)およびそれらの白色腐朽による割合

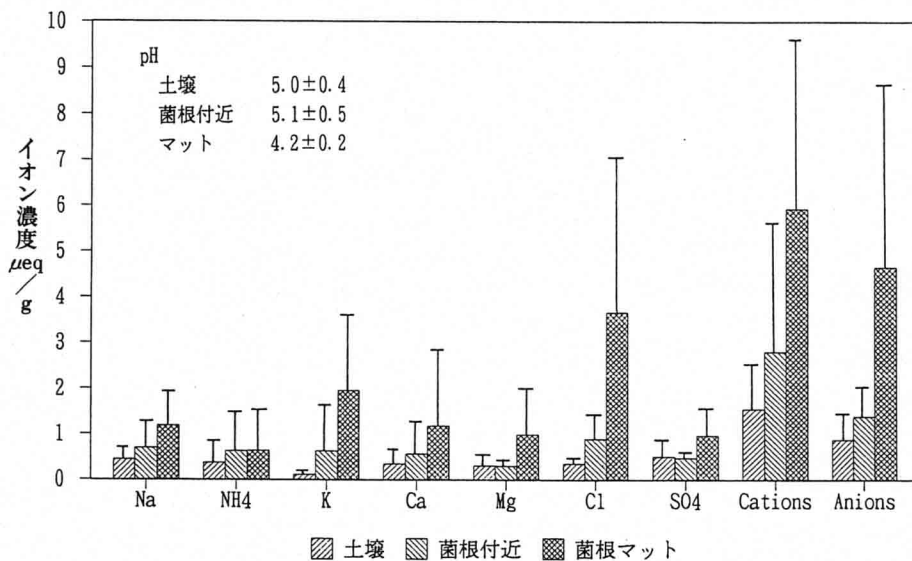


図-6 外生菌根周辺の水溶性イオン濃度

### 白色腐朽菌が形成する養分環境

コロニーの中心部では、Ca, Mg, NH<sub>4</sub>, K等の陽イオンおよび有機炭素が高濃度に集積した(図-2)。量的分布はコロニー外でL, A1層で少なくF層に多い傾向がみられ、これまでに知られているのと同じであったが、コロニー内(図-3, WR)ではこれらと比較して10倍以上の値を示した。また、各層異なった季節変動がみられ

た(図-3)。コロニー内の有機炭素量は極めて多く、pHは強酸性であった(図-2)。酸性要因を探索したところ、硝酸、硫酸などの陰イオンは陽イオンに比べると著しく少なかった(図-3)。このことは落葉層の土壤溶液では水溶性有機物が無機イオンの代わりに存在していることを意味している(図-4)。

土壤表層は植物や微生物が競合しながら養分を吸収するため、一般に水溶性養分は少ない。しかし、白色腐朽

菌のコロニー中心部に養分が集積することは、その後養分の供給地となりうるとともに、特異な化学的環境を形成して他の生物に対する忌避的な作用(アレロパシー)をもつことも示唆される。また落葉中の水溶性養分のうち、白色腐朽菌に由来する割合を試算したところ、60-80%となり(図-5)、養分の有効化に大きな役割を果たしていた。

#### 外生菌根菌が形成する養分環境

菌根周辺部には水溶性無機養分としてNa, Ca, Mg, Cl, SO<sub>4</sub>が菌根根圏外に比べて多かった(図-6)。菌糸密度の高いマットでは特にその傾向が顕著であり、pHも酸性であった。一方、マットを形成しない分散型の菌根周辺のイオン濃度やpHは、菌の種類によって異なり、ばらつきが大きく、全体では有意差はなかった。しかし、Na, K, Ca, Clは極端に高い濃度を示すことがあった。今後は土壌から根、もしくは菌体内の養分の移動について検討する必要がある。ここで扱った菌根の種類や試料数は少なかったが、外生菌根も土壌養分を無機化する能力をもつと思われた。またCa, Mg, Kなどの金属元素が多く窒素やりんが少ないのは、共生により樹体に速やかに移行するためと考えられ、養分の動態に果たす役割として菌根根圏は重要なサイトであると思われた。しかし、りんは菌根根圏に不規則に分布し<sup>5)</sup>、今回使った菌根がりんの高濃度分布点からはずれていた可能性があり、りん酸酵素の活性<sup>6)</sup>なども含めさらに多点的な調査や季節変化について調査する必要がある。

稚樹の発生、消長やこれらの特異的な養分環境との関係は、林分の状態や菌の生活と深く関わっており、これら以外にもまだ知られていない機能があると思われる。

#### まとめ

アカシテ芽生えは極めて早い時点で共生菌の感染を受けていた。病原菌や根圏に誘導される微生物に先立つほどの迅速な感染系をもち、芽生えの生存に重要な役割を

果たしていると考えられる。とくにメラニンを形成し、乾燥に強い黒色菌根の仲間が独占していた。この優位な形態は1年後も続いたが、根系が発達するとともに菌根の組成は非黒色系菌根が加わり多様化した。

落葉分解性のきのこがつくるコロニーは養分濃度が極めて高く特異的で、かつ強酸性であり、このサイト自体は稚樹の定着を拒む。しかし、コロニー崩壊後には養分循環経路としてまた養分の供給地として重要な役割を担うと考えられた。

外生菌根の周辺では水溶性養分が多く金属元素の蓄積が高かった。微生物の豊富な根圏は養分の動態に深く関わるとともに、直接的、間接的に稚樹の消長に強く関わっていた。

#### 引用文献

- 1) Harley, J. L., Smith, S. E. (1983). *Mycorrhizal Symbiosis*, Academic Pr.
- 2) 岡部宏秋・赤間慶子(1988). 森林土壌における土壌生物の活性発現機構解明のための手法開発2. 土壌微生物の酵素活性. 農水省技術会議事務局49: 1-6.
- 3) Trappe, J. M. (1964). *Mycorrhizal hosts and distribution of *Cenococcum graniforme**. *Lloydia* 27: 100-105.
- 4) Graham, J. H. (1981). *Inoculation of containerized Douglas-fir with the ectomycorrhizal fungus *Cenococcum geophilum**. *Forest Sci.* 27: 27-31.
- 5) Finlay, R. D., Read, D. J. (1986). *The uptake and distribution of phosphorous by ectomycorrhizal mycelium. Physiological and genetical aspects of mycorrhizae*. INRA 351-355.
- 6) 鷹見守兄. (1984). 森林土壌のりん酸酵素活性について. *日林関東支論* 36: 101-102.

(1993・11・29 受理)

#### 森林防疫編集委員会

1. 年月日:平成6年7月14日(木)
2. 議題:(1)森林防疫第43巻10~12号の編集  
(2)その他
3. 出席者:石島 操・綾部誠司・山村比左江・森山忠一・笹沼 修(以上林野庁), 田畑勝洋・楠木 学・榎原 寛・三浦慎悟(以上森林総研), 古宮英明・北島英彦・小林享夫(以上防除協会)

#### 森林防疫奨励賞選考委員会

1. 年月日:平成6年7月14日(木)
2. 議題:森林防疫奨励賞選考
3. 出席者:石島 操・綾部誠司・山村比左江・森山忠一・笹沼 修・山田寿夫(以上林野庁), 田畑勝洋・楠木 学・榎原 寛・三浦慎悟(以上森林総研), 古宮英明・北島英彦・小林享夫(以上防除協会)



## ブナ種子の害虫ナナスジナミシヤクの生態と加害

五十嵐 豊\*  
 農林水産省森林総合  
 研究所東北支所昆虫  
 研究室長

### はじめに

ブナの種子を加害する昆虫は多く、これまでの調査で種子(殻斗果)を加害するものが4~5種、開葉と共に未熟な殻斗果を摂食するものが23種明かにされている(表-1)<sup>2)</sup>。このうち、ブナヒメシンクイ *Pseudopamene fagivora* Komaiは最も加害が大きく、健全種子の生産に大きな影響を与えることおよびその生態と加害についてはすでに報告した<sup>1)</sup>。

一方、ナナスジナミシヤク *Venusia phasma* (Butler) については、これまでの知見として早春開葉直後の新芽を食害し、年次によっては全葉を食害、枝枯れを引き起こすことが観察されていた<sup>3)</sup>。しかし、最近の調査から、本種が早春、未熟な殻斗果の内部に穿入し、堅果を摂食することが明らかになった。種子の加害率は一般的に高いものではないが、年と場所によっては高率の加害がみられる。大発生時には、秋期ブナ林に入ると一斉に群舞して驚かされることがある。

### 形態

鱗翅目、シヤクガ科、ナミシヤク亜科

成虫：翅の開張17~22mm、前翅長9~11mm(表-2)。前後翅とも淡灰色に濃灰色の波状の横線が多い。横線は脈上で濃色になり、点列に見えるものが多い。翅は特に薄く、いかにも弱々しい。雌雄とも同じ(写真-1, 2)。

蛹：体長7mm内外。茶褐色(写真-3)。

幼虫：老熟幼虫は体長10mm内外、頭幅0.9~1.0mm。全体淡黄褐色に茶色の背線、濃褐色の亜背線、幅広い側線が目だつ。ずんぐりした体型で、いわゆるシヤクトリ虫とは異なる(写真-4)。

卵：不明。

### 生態

成虫は東北北部では、9月中旬から10月中旬までみられ、大発生時にはブナ林に入ると、樹幹に静止(写真-

5) している成虫が一斉に飛び立ち群舞する。室内で飼育した羽化期は、1992年は10月5、6日、1993年は9月6~27日であった。

産卵場所は明かでないが、冬芽かその付近に産みつけられるものと思われる。殻斗果への穿入経過は明かでないが、孵化はブナの開葉、開花前後と思われる。1992年

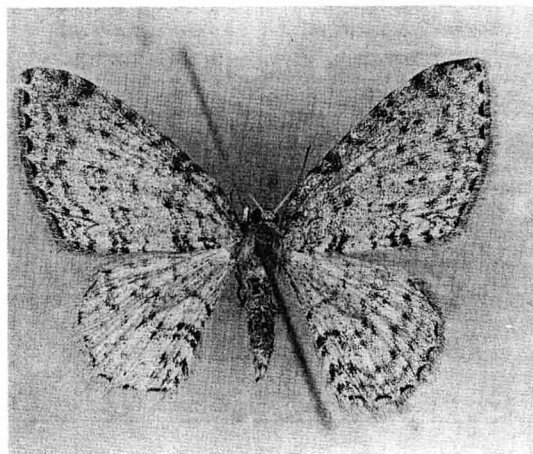


写真-1 ナナスジナミシヤク  
♀成虫

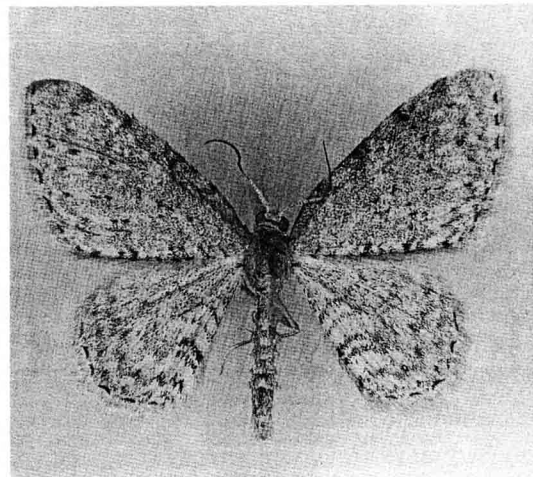


写真-2 ナナスジナミシヤク  
♂成虫

\* Yutaka IGARASHI

表-1 ブナ種子を加害する昆虫

## 1. 殻斗果内部を食害する種類

科名	種名	備考
ハマキガ Tortricidae	ブナヒメシンクイ <i>Pseudopammene fagivora</i> Komai	未熟な殻斗と堅果に食入
メムシガ Argyresthiidae	<i>Argyresthia</i> sp.	未熟な堅果に食入
キバガ Gelechiidae	Gen. sp.	同上
シャクガ Geometridae	ナナスジナミシャク <i>Venusia phasma</i> (Butler)	未熟な殻斗内部に食入
不明(鱗翅目)	1~2種	成熟堅果に食入

## 2. その他の虫害(葉とともに未熟な殻斗を加害する種類)

科名	種名		
ハマキガ Tortricidae	アミメキイロハマキ	<i>Ptycholoma imitator</i> (Walsingham)	
	オオギンスジアカハマキ	<i>P. lecheana</i> (Linnaeus)	
	アカネハマキ	<i>Acleris phantastica</i> Razowski & Yasuda	
	ホノホハマキ	<i>A. aestuosa</i> Yasuda	
	ニセウスギンスジキハマキ	<i>Croesia razowskii</i> Yasuda	
	ギンスジカバハマキ	<i>C. askoldana</i> (Christoph)	
	スガ Yponomeutidae	コナラクチブサガ	<i>Ypsolopha parallelus</i> (Caradja)
		ウスイロクチブサガ	<i>Y. parenthesesellus</i> (Linnaeus)
	シャクガ Geometridae	クロテンフユシャク	<i>Inurois membranaria</i> (Christoph)
		ナミスジフユナミシャク	<i>Operophtera brumata</i> (Linnaeus)
ヒメクロオビフユナミシャク		<i>O. crispifascia</i> Inoue	
クロスジフユエダシャク		<i>Pachyerannis obliquaria</i> (Motschulsky)	
チャバナフユエダシャク		<i>Erannis golda</i> Djakonov	
カバエダシャク		<i>Colotois pennaria</i> (Linnaeus)	
ヤガ Noctuidae		チャイロキリガ	<i>Orthosia odiosa</i> (Butler)
	スギタニモンキリガ	<i>Sugitania lepida</i> (Butler)	
	ノコメトガリキリガ	<i>Telorta divergens</i> (Butler)	
	アオバハガタヨトウ	<i>Antivaleria viridimacula</i> (Graeser)	
	イタヤキリガ	<i>Cosmia exigua</i> (Butler)	
	フタスジキリガ	<i>Enargia flavata</i> Wilenman & West	
	ヒメギンガ	<i>Chasminodes unipuncta</i> Sugi	
タマバエ Cecidomyiidae	ウラギンガ	<i>C. nervosa</i> (Butler)	
	Gen. sp. (シイナの内部および堅果皮内に繭がみられる)		

表-2 ナナスジナミシャク成虫の大きさ

調査数	前翅長 (mm)	翅の開張 (mm)
	平均 (最小-最大)	平均 (最小-最大)
♀ 16	11.0±0.42 (9.8-11.4)	20.2±1.08 (19-22)
♂ 16	10.3±0.62 (8.7-11.1)	18.8±1.03 (17-20)

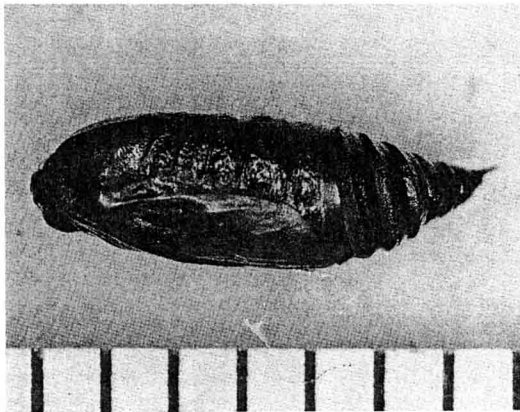
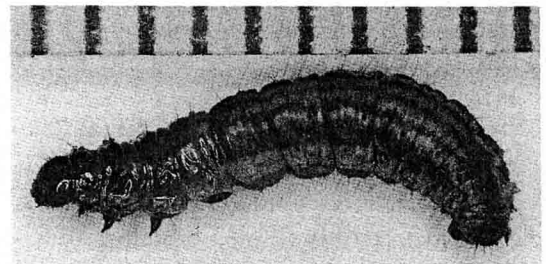
写真-3 ナナスジナミシャク  
蛹写真-4 ナナスジナミシャク  
終齢幼虫



表-3 樹上の殻斗調査(1992年安比単木区)

採集日	調査日	調査殻斗数	被害殻斗数	幼虫数		幼虫1頭当り 加害殻斗数	被害率	備考
				穿入中	脱出			
5.11	5.11	23	1	1	0	1.0	4	芽開き始め
	14	30	0	0	0	0	0	
	小計	53	1		1		2	
5.18	5.21	131	20	11	0	1.8	15	開葉, 開花 殻斗約1cm
	26	126	37	1	13	2.6	29	
	小計	257	57		25		22	

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
卵	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●							
幼虫					— — —							
蛹					○	○○○	○○○	○○○	○○			
成虫									++	++		
卵									●●	●●●●	●●●●	●●●●

図-1 東北北部におけるナナスジナミシヤクの生活環

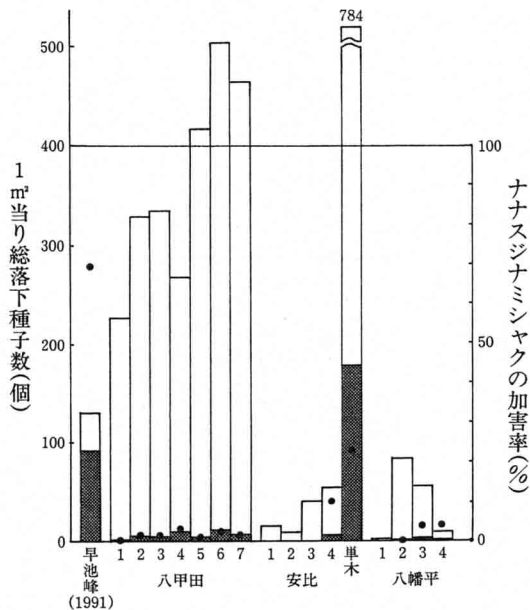


図-2 総落下数に対するナナスジナミシヤクの加害数と加害率(1992年)



写真-5 ブナの樹幹に静止しているナナスジナミシヤク

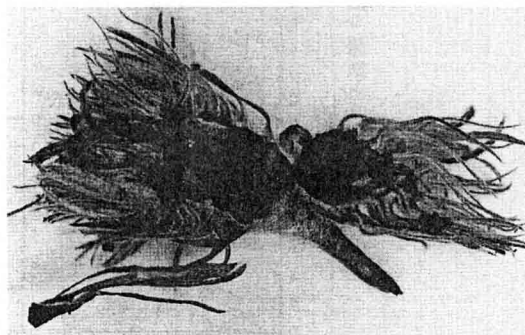


写真-6 ナナスジナミシヤクに食害されたブナの殻斗果

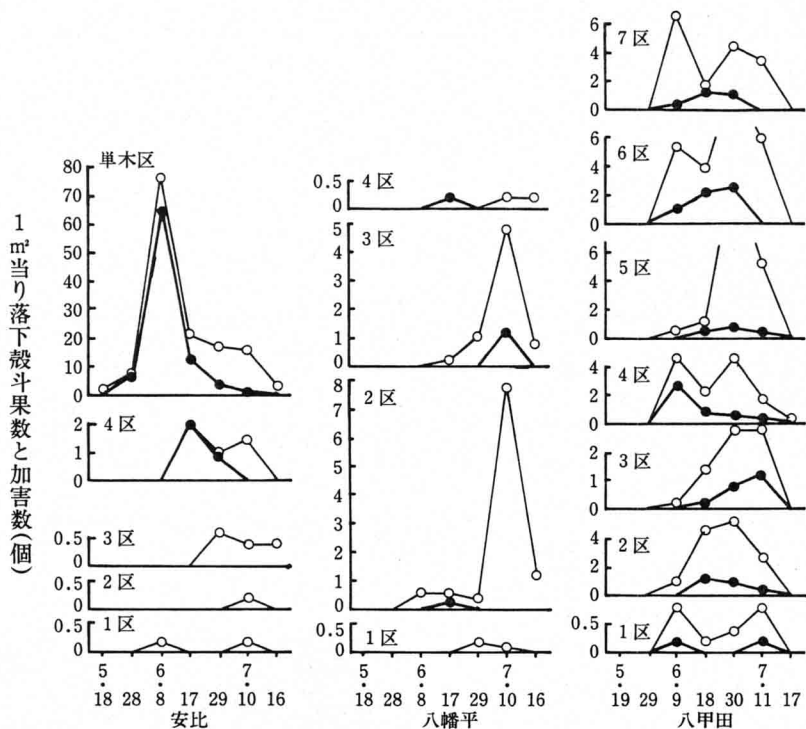


図-3 時期別落下殻斗果数(白丸)とナナスジナミシャクの加害数(黒丸)1992年

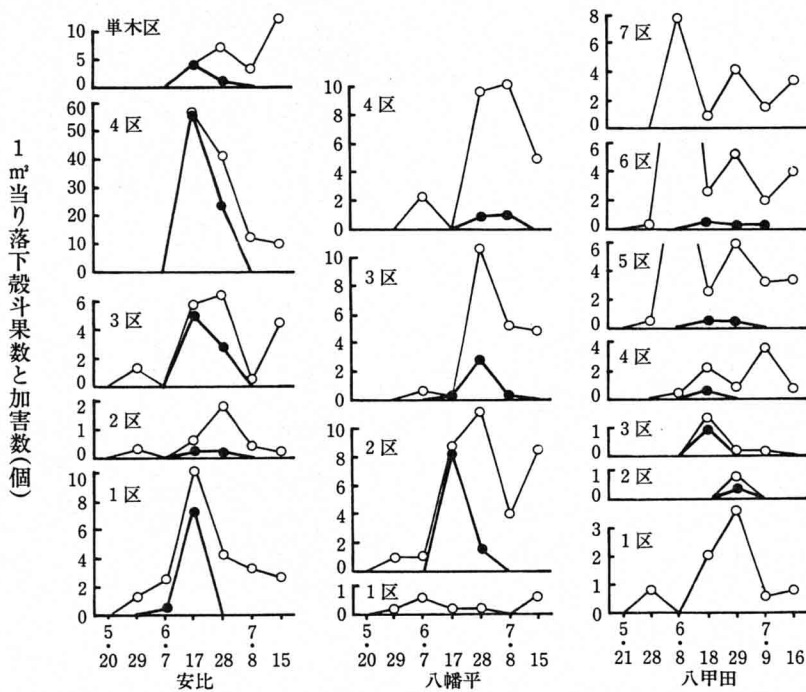


図-4 時期別落下殻斗果数(白丸)とナナスジナミシャクの加害数(黒丸)1993年

の調査結果の一部を表-3に示す。やや芽の開き始めた5月11日樹上の枝を採取したものからは、芽の内部を摂食中の若齢幼虫1頭が採れたただけであったが、開葉、開花の始まった18日採取し、21日調査した結果では、20個の被害殻斗果で11頭の終齢幼虫がみられた。このことは、1頭の幼虫が約2個の殻斗果を摂食していたことになる。これらの幼虫は、新たに1、2個の殻斗果を摂食後25日には脱出した。さらに5日後の26日の調査では、被害殻斗果37個で14頭の幼虫がみられ、その内13頭はすでに脱出していた。ここでは1頭の幼虫が約3個の殻斗果を摂食していたことになる。1993年の観察では、5月10日開葉前の枝を採取し、芽のややふくらんだ14日の調査では幼虫が見つからなかったものが、21日の再調査では芽を摂食しすでに終齢幼虫になったのが見られた。開葉、開花の始まった20日採取した枝からは、23日の調査で被害殻斗果10個、穿入中の幼虫が7頭みられた。この7頭の幼虫はすでに終齢で、飼育の結果、多いもので2個摂食後、27日には殻斗果から脱出、飼育中の紙を利用して繭を作った。営繭5日後には蛹化していた。

以上の結果から、ナナスジナミシヤクは、9月下旬～10月上旬にブナの冬芽かその付近に産卵された卵がそのまま越冬し、5月中、下旬、ブナの開葉とともに孵化する。孵化幼虫は開花まもない未熟な殻斗果内に穿入し、内部の堅果を摂食し、成長とともに殻斗果を移動摂食し、およそ2週間前後で殻斗果から脱出、地上の落葉下で営繭蛹化、9月中旬から羽化する。図-1に東北北部における生活環を示した。

#### 加害時期と加害の形態

すでに生態のところでも述べたように、加害時期はブナの開葉、開花直後から始まり、種子を加害する数種の害虫の中で最も早い。加害時期は短く、開花からほぼ2週間で終了する。

幼虫は未熟な殻斗果の表面から食入し、殻斗果内部の堅果だけを摂食する。排糞の多くは外部に排出され、食

害後の殻斗果は内部がきれいな空洞になり、殻斗だけが残る(写真-6)。

#### 加害の実態

ブナ種子の全生産量に対する加害率は比較的低いのが、年次、場所によってはかなりの被害が見られる。1992年各地にシードトラップ(1×1mを5個)を設置し調査した結果を図-2に示す。八甲田では標高400～800mに7箇所、安比では750～1,050mに4箇所と毎年結実の多い単木を1箇所、八幡平では800～1,100mに4箇所設置した。加害率は安比単木区の22%以外はいずれも低かった。1991年の早池峰は標高800mの場所にある単木で、加害の激しかった例として示したが、70%が加害されて健全種子は得られなかった。図-3、4には時期別の落下殻斗果数と本種の加害数を示す。最初に落下する殻斗果の多くはこの種に加害されたものであった。

#### おわりに

すでに述べたとおり、ブナの種子を加害する害虫の種類は多いが、種子の生産に影響を与えるものはブナヒメシクイ一種だけである。しかし、ナナスジナミシヤクは年によっては大きな被害をもたらす可能性がある。本種の生態はそのすべてが明かにされておらず、今後ブナヒメシクイなどとの加害関係についても明かにする必要がある。

#### 参考文献

1. 五十嵐 豊：ブナ種子の害虫ブナヒメシクイの生態と加害。森林防疫 41, 65～70, 1992.
2. 五十嵐 豊・鎌田直人：ブナ種子害虫に関する研究—ナナスジナミシヤク他数種類の加害—。104回日林論 679～680, 1993.
3. 小林富士雄・竹谷昭彦編著：森林昆虫 p.306-307, 養賢堂, 東京

(1993・10・28 受理)

### 森林病虫獣害発生情報

#### 平成6年6月受理分

病害8件, 虫害18件, そのほかに松くい虫関係の報告

が3件あった。情報をお寄せいただいた方々に厚くお礼申し上げる。

#### 病 害

○ こぶ症状

福 岡 八女市黒木町, 40年生センペルセコイア庭木に発生, 1994年1月発見。2本。(福岡県林試 小河 誠司)

○もち病

佐賀 佐賀郡大和町, サザンカ庭木に発生, 1994年5月発生。20本。(佐賀県林試 灰塚 敏郎)

○黒点枝枯病

佐賀 東松浦郡七山村, 10-30年生スギ人工林に発生, 1994年5月発生。(佐賀県林試 灰塚 敏郎)

○紫かび病

佐賀 佐賀郡大和町, アラカシ庭木に発生, 1994年5月発生。3本。(佐賀県林試 灰塚 敏郎)

○樹脂胼枯病

福岡 嘉穂郡嘉穂町, 3年生ヒノキ人工林に1993年発生, 1994年3月発生。(福岡県林試 小河 誠司)

○斑紋病

香川 大川郡長尾町長尾東, クロガネモチに発生, 1本。(本四連絡橋自然環境保全基金香川支部 豊田 基)

○幼果菌核病

熊本 菊池郡合志町, 30年生ソメイヨシノ並木に1994年春発生, 1994年5月発生。10本。(森林総研九州 池田 武文)

○漏脂病

佐賀 東松浦郡七山村, 15年生ヒノキ人工林に発生, 1994年5月発生。0.1ha。(佐賀県林試 灰塚 敏郎)

虫 害

○アカアシノミゾウムシ

茨城 つくば市二の宮, 20年生ケヤキ並木に1994年5月発生, 1994年5月発生。30本。(茨城県林試 小倉 健夫)

水戸市三の丸, 100年生ケヤキに1994年5月発生, 1994年6月発生。10本。(茨城県林試 小倉 健夫)

○オオトビモンシャチホコ

香川 大川郡長尾町昭和, アベマキ, アラカシに発生, 16本。(本四連絡橋自然環境保全基金香川支部 豊田 基)

○カラマツアカハバチ

群馬 草津営林署田代森林事務所114よ外林班, 31年生カラマツ人工林に1994年5月発生, 1994年6月発生。183ha220,000本。(戸部 悦男)

草津営林署入山森林事務所25へ1外林班, 37年生カラマツ人工林に1994年5月発生, 1994年6月発生。114ha137,000本。(戸部 悦男)

草津営林署 三原森林事務所77ち1外林班, 37年生カラマツ人工林に1994年5月発生, 1994年6月発生。97ha116,000本。(戸部 悦男)

○クスサン

福岡 遠賀郡遠賀町, 20年生ケヤキ庭木に94年5月発

生, 1994年5月発生。1本。(福岡県林試 大長光 純)

○ケヤキフシアブラムシ

茨城 北茨城市中郷町, 20年生ケヤキ庭木に1994年春発生, 1994年6月発生。20本。(森林総研 磯野 昌弘)

○コウモリガ(幼虫)

滋賀 神崎郡五箇荘町, 3年生クリ人工林に発生, 1993年11月発生。0.1ha200本。(八日市県事務所林業課 知田之宏)

○サクラコブアブラムシ

佐賀 佐賀郡大和町, 40年生サクラ(ソメイヨシノ)庭木に発生, 1994年5月発生。2本。(佐賀県林試 灰塚 敏郎)

○スギザイノタマハエ

佐賀 東松浦郡七山村, 25年生スギ人工林に発生, 1994年5月発生。(佐賀県林試 灰塚 敏郎)

○チャドクガ

香川 大川郡長尾町長尾東, ツバキに発生, 1本。(本四連絡橋自然環境保全基金香川支部 豊田 基)

○ハネカクシ(種不明)

三重 員弁郡北勢町, コナラ(椎茸廃ホグ人工林に1994年4月発生, 1994年4月発生。0.003ha。(三重県林技セ 奥田 清貴)

○マイマイガ, オビカレハ

新潟 佐渡郡金井町大字千種ほか, 30年生コナラ等天然林に1994年6月発生, 1994年6月発生。50ha。(相川林業事務所 菅原 弥寿夫)

○マツモグリカイガラムシ

茨城 那珂郡那珂町西木倉, 20年生タギョウシヨウ庭木に1993年発生, 1994年6月発生。15本。(茨城県林試 小倉 健夫)

○モンゼンイスアブラムシ

佐賀 佐賀郡大和町, イスノキ庭木に発生, 1994年4月発生。1本。(佐賀県林試 灰塚 敏郎)

○ヤノイスアブラムシ

佐賀 佐賀郡大和町, イスノキ庭木に発生, 1994年5月発生。2本。(佐賀県林試 灰塚 敏郎)

○ヤノナミガタチビタムシ(推定)

奈良 天理市, 30-40年生ケヤキ庭木並木に1994年春発生, 1994年6月発生。10本。(奈良県林試 天野 孝之)

○松くい虫

三重 1件(三重営林署 造林係長)

新潟 2件(新発田営林署 高橋 守)

(農林水産省森林総合研究所 樹病研究室 宮下俊一郎 昆虫管理研究室 磯野昌弘)

新刊紹介

森林昆虫—総論・各論

小林富士雄(日本林業技術協会顧問)・竹谷昭彦(森林総合研究所企画科長)編著



B 5 版, 567ページ, 定価11,330円(送料別)

1994年1月8日発行

発行所: (株)養賢堂

〒113-91 東京都文京区本郷5-30-15

電03-3814-0911

本書の編著者の1人小林富士雄博士は、先に、“緑化木・林木の害虫”を共同編纂した。しかし、編者らは、我が国の森林昆虫分野において、さらに充実した内容の解説書が必要であるとの思いを温めてきたものと推測され

る。その思いが、ここに“森林昆虫”という大著として結実した。編者をはじめ執筆者各位および出版に至るまでの間、いろいろな立場での仕事に携わった多くの方々に改めて敬意を表したい。

本書は、図説的要素を含む森林昆虫の解説書であり、参考書である。全巻を通じて、森林、林木、或いは林業に何らかの害を与える昆虫類が主にとりあげられている点、林業関係者に広く役立つ内容を備えている。

総論においては、146頁にわたって、森林昆虫に関する基礎的事項を配列し、後編各論の記述についての理解を助けている。総論における章句、項目の配列が、応用面および現在の主要研究事項に力点をおく構成となっている斬新性を与えている。

各論においては、害虫の類別にあたって、単なる加害樹種別の配列のみにならず、加害形態別の配列を組み合わせていることは、個々の害虫についての概念の把握を容易にしている。

次に特記しなければならないのは、執筆陣の豪華な点である。現在の我が国の応用昆虫に関連する各分野から選ばれた58名の執筆者が、それぞれの部門、項目について意欲的に展開する記述は、説得力に富んでいる。

各論に記述されている昆虫の数は300種以上を数え、何らかの形で種名が記されている数は、ハダニ類を含めて約800種におよんでいる。昆虫類は整備された索引によって、学名および和名からその記載種を知ることが出来る。さらに、本書の価値を増している点は、全篇にわたる豊富な引用文献である。本書に包含されている文献は、応用昆虫関係者のみならず、生態学分野の研究者にも、本書が高く評価される要因の一つとなるであろう。

多数の執筆者による本書は、章句の構成、量的配分その他の面において、なお、望蜀の感があるとしても、それは、決して、本書の価値を減ずるものではない。広く江湖に紹介し、推薦する次第である。

(日本大学農獣医学部 山田房男)



森林総合研究所森林保護研究者名簿

所長

小林 一三

企画調整部企画科長

” ” 企画室長

森林生物部長

” ” 森林微生物科長

” ” 樹病研究室長

” ” ” 研究員 宮下俊一郎・長谷川絵里

” ” 腐朽病害研究室長

” ” ” 主任研究官

竹谷 昭彦

山田 文雄

田村 弘忠

金子 繁

楠木 学

渡辺 恒雄

山田 利博

” ” ” 研究員	服部 力	” ” 鳥獣研究室長	中津 篤
” ” 土壤微生物研究室長	岡部 宏秋	” ” ” 主任研究官	
” ” ” 主任研究官	赤間 慶子		川路則友・斉藤 隆・平川浩文
” ” ” 研究員	山中 高史	東北支所保護部長	由井 正敏
” ” 線虫研究室長	清原 友也	” ” 樹病研究室長	庄司 次男
” ” ” 研究員	橋本ほしみ・小坂 肇	” ” ” 主任研究官	窪野高德・佐橋憲生
” 森林動物科長	池田 俊弥	” ” ” 研究員	城野有希子
” ” 昆虫生態研究室長	槇原 寛	” ” 昆虫研究室長	五十嵐 豊
” ” ” 主任研究官	後藤 忠男	” ” ” 研究員	鎌田 直人
” ” 昆虫生理研究室長	小倉 信夫	” ” 鳥獣研究室長	鈴木 一生
” ” ” 主任研究官	山内英男・大谷英児	” ” ” 主任研究官	鈴木 祥悟
” ” 昆虫病理研究室長	島津 光明	” ” ” 研究員	大井 徹・中村充博
” ” ” 研究員	佐藤 大樹	関西支所保護部長	松浦 邦昭
” ” 鳥獣生態研究室長	松岡 茂	” ” 樹病研究室長	伊藤進一郎
” ” ” 研究員	東条 一史	” ” ” 主任研究官	黒田 慶子
” 生物管理科長	田畑 勝洋	” ” 昆虫研究室長	藤田 和孝
” ” 化学制御研究室長	中島 忠一	” ” ” 主任研究官	細田隆治・伊藤雅道
” ” ” 主任研究官	佐藤姚子・中牟田潔	” ” ” 研究員	浦野忠久・上田明良
” ” 昆虫管理研究室長	大河内 勇	” ” 鳥獣研究室長	北原 英治
” ” ” 主任研究官	磯野 昌弘	” ” ” 研究員	日野輝明・島田卓哉
” ” ” 研究員	北島 博	四国支所保護研究室長	阿部 恭久
” ” 鳥獣管理研究室長	三浦 慎悟	” ” 研究員	井上大成・田端雅進
” ” ” 主任研究官	奥村 栄朗	九州支所連絡調整室長	谷口 実
” ” ” 研究員	堀野 真一	” 保護部長	吉田 成章
生物機能開発部きのこ科長	大政 正武	” ” 樹病研究室長	河辺 祐嗣
” ” きのこ生態研究室長	浅輪 和孝	” ” ” 主任研究官	池田 武文
” ” ” 研究員	関谷 敦・村田 仁	” ” ” 研究員	石原 誠
” ” きのこ育種研究室長	角田 光利	” ” 昆虫研究室長	牧野 俊一
” ” ” 主任研究官	馬場崎勝彦	” ” ” 研究員	
” ” ” 研究員	平出政和・宮崎和弘		岡部貴美子・中村克典・佐藤重徳・小泉 透
多摩試験地主任	土方 康次	” ” 特用林産研究室長	根田 仁
北海道支所保護部長	田中 潔	” ” ” 研究員	砂川 政英
” ” 樹病研究室長	佐々木克彦	多摩森林科学園森林生物研究室長	新島 湊子
” ” ” 主任研究官	山口 岳広	” ” 主任研究官	高野 肇
” ” ” 研究員	坂本 泰明	” ” 研究員	林 典子
” ” 昆虫研究室長	福山 研二	(派遣職員一長期派遣専門家：国際協力事業団中国寧夏 森林病害虫プロジェクト 山崎三郎)	
” ” ” 主任研究官	秋田米治・前藤 薫		
” ” ” 研究員	尾崎研一・伊藤賢介		

## お詫びと訂正

本誌43巻6号の表紙写真説明の2行目、ハバチの学名 *Dineura virididorsata* (Retzius)は *Dineura vividorsata* (Retzius)の誤りでした。

また本誌7号の森林保護担当研究者名簿のうち、京都

府林業試験場技師小林正秀は削除、同主任研究員近藤正治を追加挿入、和歌山県林業センター研究員宮本健治は削除です。

以上お詫びとともに訂正をお願いします。



林野庁だより

平成7年度森林病虫害等防除関連予算要求の概要

I. 松林保全総合対策

松くい虫被害対策については、平成4年3月に改正・延長した「松くい虫被害対策特別措置法」等に基づき、①「保全する松林」においては、徹底した防除を行い被害の鎮静化を図ることとし、②「保全する松林」の周辺松林においては、「保全する松林」と一体的な防除を行いつつ計画的な樹種転換を行う等総合的な対策を実施することとしている。

平成7年度においても引き続き対策の一層の推進を図ることとし、所要の予算を要求している。松林保全総合対策に係る平成7年度要求額は、85億6百万円(対前年度比104.7%)、うち森林病虫害等防除事業(松くい虫対策分)は36億9千5百万円(対前年度比93.6%)である(表-1)。以下、新規・拡充要求事業の概要を述べる。

1. 保全松林緊急保護整備事業(新規:公共造林事業)

(1) 保全松林再生整備

これまでの被害対策により微害化した「保全する松林」について、確実に被害を鎮静化させ、かつ、公益的機能を高度に発揮させるために、松くい虫の産卵対象木となる被圧木等の伐採・処理、後継樹の育成等を行う。(なお、「被圧木等」とは、被圧木、衰弱木といった産卵対象となる可能性がある生立木のほか、伐倒駆除等(森林病虫害等防除事業)の対象としている被害木及び気象災害等による枯死木を含む)。

- ・事業主体: 都道府県, 市町村
- ・補助率: 国5/10, 県2/10
- ・要求額: 600百万円

(2) 松林保護樹林帯造成

「保全する松林」の周辺松林について、広

葉樹林等への樹種転換を実施する。(従来の「松林保護樹林帯緊急造成事業」を継続。)

- ・事業主体: 都道府県, 市町村, 森林所有者等

・補助率: 国5/10, 県2/10

・要求額: 2,192百万円

2. 松林保全体制整備事業(新規: 森林病虫害等防除事業)

地域生活に密着した松林において、イベントの実施等により松林保全活動に対する住民の参加を積極的に促進し、地域一体となった保全体制づくりを行い、地域の自主的な被害対策の推進に資する。

- ・事業主体: 市町村
- ・補助率: 国1/2, 県1/4
- ・要求額: 12,967千円 (=9地区×2,882千円×1/2)

3. 寒冷地等被害緊急検査事業(新規: 森林病虫害等防除事業)

東北地方等寒冷地においては、依然として被害区域の拡大が続いている地域がみられることから、被害拡大の要因となる人為伝播の防止を目的として、松材流通経路等における検査の徹底を図る。

- ・事業主体: 市町村
- ・補助率: 国1/2, 県1/4
- ・要求額: 19,442千円 (=200市町村×194千円×1/2)

II. その他森林病虫害等防除対策

松くい虫以外の森林病虫害等については、森林病虫害等防除法に基づく松毛虫等の法定森林病虫害等の防除、突発的に発生する森林病虫害の防除、シカ等動物被害の防除を引き続き実施するとともに、スギ・ヒノキせん孔

性害虫について、最近の調査研究等の成果を踏まえ、新たな防除方法の事業化等対策の充実に図る。

これらに係る平成7年度要求額は、2億8千8百万円(対前年度比104.1%)である(表-2)。以下、新規・拡充要求事業の概要を述べる。

1. スギ・ヒノキせん孔性害虫被害対策啓発事業(新規：森林病虫害等防除事業)

所有者等の防除意識の高揚を図るため、標高、品種、林齢等を基礎データとした被害危険地マップの作成等を実施する。

- ・事業主体：都道府県
- ・補助率：国1/2

・要求額：8,676千円(=7県×2,479千円×1/2)

2. スギ・ヒノキせん孔性害虫被害対策推進事業(拡充：森林病虫害等防除事業)

既存事業のメニューに、①スギノアカネトラカミキリ用の誘引剤、②ヒノキカワモグリ用のくん煙剤、③スギカミキリの伐倒駆除用くん蒸剤による防除を補助対象として追加する。

- ・事業主体：市町村等
- ・補助率：国1/2，県1/4
- ・要求額：37,730千円(=10地区×7,546千円×1/2)

(林野庁森林保護対策室企画係長 橋 政行)

表-1 平成7年度松林保全総合対策概算要求額

(単位：百万円)

区 分	6年度予算額	7年度要求額	対前年度比(%)
〈非公共〉			
1 森林病虫害等防除事業 (松くい虫対策分)	3,950	3,695	93.6
2 間伐材等炭化促進モデル事業	61	61	99.8
3 東北地方等マツノザイセンチュウ 抵抗性育種事業	10	10	96.7
4 生物的防除手法を導入した松くい虫 被害の激化防止新技術の確立	12	12	100.3
5 農林漁業金融公庫資金 (林業基盤整備資金(造林)及び森林整備活性化資金)	[39,800]	[39,800]	[100.0]
6 林業改善資金 (被害森林整備資金)	[1,000]	[1,000]	[100.0]
〈公共〉			
1 保全松林緊急保護整備事業	-	2,792	-
2 松林保護樹林帯緊急造成事業	2,176	-	-
3 松くい虫被害地等緊急造林事業	850	850	100.0
4 間伐促進対策事業(松林関係分)	45	45	100.0
5 松くい虫被害緊急対策治山	690	710	102.9
6 森林造成林道整備事業	330	330	100.0
計	[40,800] 8,125	[40,800] 8,506	[100.0] 104.7

注) 1：[ ] は融資枠である。2：対前年度比は千円単位で計算した。

表-2 平成7年度その他森林病虫害等対策概算要求額

(単位：百万円)

区 分	6年度予算額	7年度予算額	対前年度比(%)
森林病虫害等防除事業 (その他森林病虫害等対策分)	277	288	104.1
うちスギ・ヒノキせん孔性害虫対策	38	50	131.5
被害対策啓発事業	-	9	-
被害対策推進事業	35	38	109.4
材質劣化森林病虫害等対策調査	3	3	100.0

注) 対前年度比は千円単位で計算した。

都道府県だより

①新潟県岩船郡神林村の樹種転換

松くい虫被害対策として樹種転換の推進が急務となっていますが、当県もご他間にもれず四苦八苦している次第です。そんななかで、樹種転換に積極的に取り組んでいる神林村を御紹介します。

神林村は県の北部に位置し、白砂青松百選にも選定された「お幕場」等の重要海岸保安林を有するものの、近年、周辺の被害が激しくなってきました。そこで、被害対策と併せて森林保全と林業意欲の向上を狙いに村長さんが始めたのが、分担金（苗木代程度）徴収による松林保護樹林帯緊急造成事業の実施です。スギ2,500本植えて20万円程度を支払えば村が残りを負担、植栽し、その林は全て所有者のものという恵まれた制度で、下刈りもヘクタール当たり1万5千円でしてくれるという優遇措置がとられています。松林所有者は放置して枯れるよりも僅かな資金で将来の財産ができるとあって人気も上々で、4年間で60haの計画が既に79haもの申し込みがあり、事業費の総額は約1億5千万円に達し、今後更に増える勢いに産業課の担当布川さんはうれしい悲鳴を上げています。

事業を進めるなかでの悩みは、年々増える下刈り等に労働力が不足気味なことと、伐採

した松の有効利用がなかなか進まないことです。現在は一部パルプ用にはけていますが、さらに引取り先開拓に努力しているところです。

今後、こうした制度を創設する市町村が増加し、所期の目的が達成されるよう期待しています。

（新潟県治山課緑化係）

②倉敷市における松くい虫被害総合防除対策

岡山県の松くい虫被害は、平成3年度に約11万㎡と戦後2度目のピークを迎えました。このため、県単独の予算による空中散布事業量の拡大をはじめ、伐倒駆除及び樹種転換等の総合的防除を講じた結果、平成5年度には約3万8千㎡に抑えることができました。

このように、総合的防除効果は、県下で確実に現われてきていますが、ここでは倉敷市の防除対策について紹介します。

倉敷市では空中散布を昭和49年度から実施しており、本年度も保安林等の高度公益機能松林に対し、393haを実施しています。さらに、地上散布も48ha実施し、被害の侵入拡大の防止に努めているところです。

また、これら空中散布実施区域を中心とした保全すべき松林の周辺松林では、樹種転換を積極的に推進しています。被害対策実施計画において平成8年度末までに545haの樹種転換を目標にしていますが、平成5年度まで既に260haを実施しており、進捗率は48%となっています。

被害木の伐倒駆除については、平成5年度は約2千4百㎡実施しました。なかでも、国、県による補助事業以外の自主的駆除量が約1千8百㎡と4分の3を占めています。特に、倉敷市は被害の早期終息を図るため、市単独の補助事業を設け、約1千5百㎡の駆除を実施しています。



施行地を紹介する神林村産業課の布川さん

このように、市が積極的に防除対策に取り組んできた結果、平成5年度の被害量は、平成3年度の約1万3千㎡から3分の1にあたる約4千㎡に減少し、効果は十分発揮されています。

松くい虫被害対策は早期に被害が終息するよう推進する必要があります。このためには、市町村の自主防除意識を高めることはもちろんのこと、保全松林の重点化による集中的な防除及び計画的な樹種転換を推進していくことが重要です。今後は、倉敷市のような市町村を増やしていくように努めていきたいと考えています。

(岡山県林政課)

**森林防疫 第43巻第9号(通巻第510号)**

平成6年9月25日 発行(毎月1回25日発行)

編集・発行人 佐藤清吉

印刷所 松尾印刷株式会社

東京都港区虎の門 5-8-12 ☎(03)3432-1321

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)3294-9719番

振替 東京 8-89156番

マツクイムシ防除に多目的使用が出来る

# スミパイン<sup>®</sup> 乳剤

マツクイムシ被害木伐倒駆除に

# パインサイド<sup>®</sup> S

油剤C

油剤D

伐倒木用くん蒸処理剤

# キルパー<sup>®</sup>

松枯れ防止樹幹注入剤

# グリーンガード<sup>®</sup>・エイト

スギノアカネトラカミキリ誘引剤

マツノマダラカミキリ誘引剤

# アカネコール<sup>®</sup>

# マダラコール<sup>®</sup>



## サンケイ化学株式会社

〈説明書進呈〉

本社 〒890 鹿児島市唐湊4丁目17-6

TEL(0992)54-1161(代)

東京本社 〒110 東京都台東区東上野6丁目1-7 MSKビル

TEL(03)3845-7951(代)

大阪営業所 〒532 大阪市淀川区西中島4丁目5-1 新栄ビル

TEL(06)305-5871

福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅東2丁目17-5 モリメンビル

TEL(092)481-5601