

森林防疫

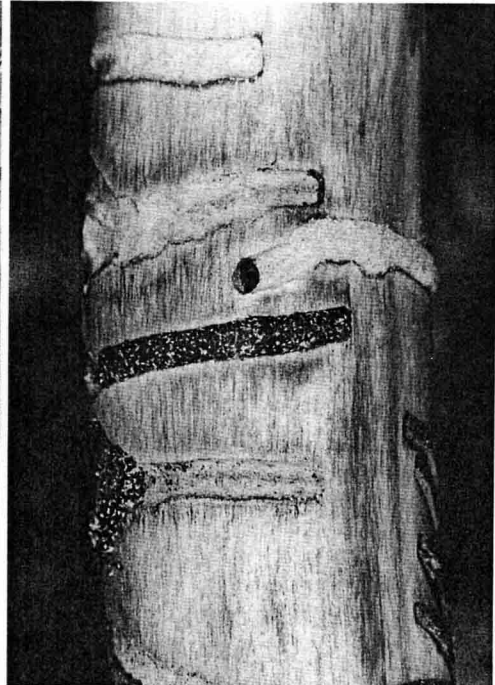
FOREST PESTS

VOL.42 No.12 (No. 501)

1993

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成5年12月25日発行（毎月1回25日発行）第42巻第12号



ケブカトラカミキリの被害樹

吉田 成章*

農林水産省森林総合研究所昆虫管理研究室長

ケブカトラカミキリ (*Hirticlytus comosus* Matsumura) の幼虫はイヌマキやナギの樹幹をリング状に加害する。このため被害部から上の部分は枯死する。

分布は現在のところ屋久島，種子島，鹿児島県大隅半島の南部，高知県室戸岬に限られている。1985年以降分布の北上拡大は報告されていないが，生け垣等にイヌマキが多く使われている地方では注意が必要である。

* Naliaki YOSHIDA

目 次

栃木県における緑化樹害虫の被害.....	横溝 康志	2
種駒に培養した天敵微生物ポーベリア菌を利用するマツノマダラカミキリの防除法.....	島津 光明	7
山形県朝日村におけるナラ類の枯損実態について.....	石山 新一郎	11
ポプラを食害するヤマナラシハムシの生活史.....	前藤 薫・福山 研二	17

栃木県における緑化樹害虫の被害

横溝 康志*
栃木県林業センター

はじめに

近年、豊かな環境のもとで生活したいという願いが高まり、都市における空間の緑化が急速に進んでいるが、これに利用される緑化樹木の種類が多岐にわたるようになってきた。これに伴い、緑化樹木を加害する害虫の種類や加害形態も多様化してきている。栃木県においても、都市部を中心に、緑化樹木の虫害の様相は変化しつつあり、様々な対応を迫られている。そこで、栃木県で利用されている主な緑化樹木について、加害されることの多い害虫をとりあげ、防除の参考に供したい。

雑食性の害虫

寄生する植物が広範囲にわたっていて、嗜好の強弱はあっても、かなり雑多な植物を餌にしている害虫を雑食性の害虫と呼んでいる。一方、選択的に特定の植物のみ寄生する害虫も多い。ここでまず、県内各地で比較的良好に観察される雑食性の害虫を挙げておく(表-1)。以下、複数の樹種を含む場合にはサクラ、カエデのように一般的な名称を用いることにする。

つぎに、表-1に挙げた雑食性の害虫のうちから、各地で緑化樹木を加害しているのが頻繁にみられ、問題になっているものについて被害の状況を述べる。

クスサン

本種の幼虫は老熟すると大型になるため食葉量が多く、多数の寄生を受けると樹木が丸坊主になってしまうような例も多い。最も被害が大きいのはクリ園であるが、緑化樹木ではトチノキによく見られる。トチノキは葉が大きいので、成木ではかなりの食害を受けても、全葉を失うようなことは稀であるが、葉脈を食べ残した葉が多くなるので非常に見苦しい(写真-1)。

アメリカシロヒトリ

広く各地の街路、公園、庭園などの樹木に頻繁に発生

している。本種の幼虫は極めて雑食性であるが、特に被害が多いのはサクラ、スズカケノキ、カキなどである。年2回の発生のうち2回目の方が激害になりやすく、多数寄生されると全葉を失うことも稀ではない。積極的に防除を行っている場所での被害は極めて少いが、放置されている場所では連年被害を受け、樹勢衰退の一因となっている。

マイマイガ

クヌギ、アオギリ、エノキ、バラ、カエデなど非常に広範囲の樹木に寄生する幼虫を目撃している。マイマイガは数年の周期で大発生することが知られているが、県内各地で緑化樹木のみならず広葉樹林にも大発生することがある。このような時には林木の葉を食べ尽くし、さらに農作物をも加害するに至った例が報告されている。しかし、大発生年以外の年には被害の程度は微弱で、あまり問題になることはない。

ドクガ

シラカンバ、コナラ、クリ、ケヤキ、ハリエンジュ、バラ、サクラなど、極めて広範囲の樹木の葉に幼虫が寄生して食害しているが、食葉量はあまり大きくなく、目立った被害にはなっていない。むしろ、毒刺による人体への被害が問題で、管理作業上の支障になっている。

イラガ類

アオイラガ、ヒメクロイラガ、テングイラガなど、いずれも幼虫は広範囲の樹木に寄生しているが寄生個体数は少なく、食葉量も小さい。ドクガと同じように毒刺による人体への被害が問題である。

ミノガ類

オオミノガの被害がトチノキなどでみられるが、より小形でミノに小枝を付着したチャミノガの被害の方がよく観察される。ケヤキ、サクラ、マサキ、カエデその他多くの樹種に寄生し、被害木は県内どこにでも見られるが、西日本でよく観察されるような激害木は比較的稀である。当林業センターではアカヤシオやゴヨウツツジを

* Yasushi YOKOMIZO

表-1 複数の緑化樹木に寄生する害虫

害虫名	主な寄生樹木
食葉性害虫	
クスサン	クリ, トチノキ
アメリカシロヒトリ	サクラ, スズカケノキ, カキ
クマゴマダラヒトリ	ハンノキ, シラカンバ
モンクロシャチホコ	クヌギ, サクラ, ウメ
ヒメシロモンドクガ	トチノキ
マイマイガ	クヌギ, アオギリ, エノキ, バラ, カエデ
ドクガ	シラカンバ, コナラ, クリ, ケヤキ, ハリエンジュ, バラ, サクラ
イラガ 類	ヤナギ, クリ, ケヤキ, サクラ, スズカケノキ, トチノキ, カエデ
ミノガ 類	ケヤキ, サクラ, マサキ, トチノキ, カエデ, ツツジ
吸汁性害虫	
ヒモワタカイガラムシ	ケヤキ, ユキヤナギ, トチノキ
モミジワタカイガラムシ	マテバシイ, カエデ, トチノキ
ミズキカタカイガラムシ	トチノキ, ハリエンジュ
ロウムシ 類	ハギ, ユキヤナギ, モチノキ, カエデ, トチノキ, サザンカ, ツツジ
ナシシロナガカイガラムシ	ヤナギ, ハリエンジュ, イヌツゲ, トチノキ, サンシュユ
チャクロホシカイガラムシ	モチノキ, マサキ, カエデ, アオキ, サンゴジュ
ツバキクロホシカイガラムシ	シラカバ, マテバシイ, モチノキ, イヌツゲ, ツバキ, サザンカ, アオキ
チャノマルカイガラムシ	ツバキ, サザンカ, モチノキ, リョウブ, ツツジ, モクセイ
トビイロマルカイガラムシ	シイ, モチノキ, イヌツゲ, ヒイラギ
ナシマルカイガラムシ	ヤナギ, ボケ, トチノキ
ウメシロカイガラムシ	サクラ, モチノキ, モクセイ
アオバハゴロモ	ウバメガシ
チャノヒメハダニ	イヌツゲ
穿孔性害虫	
ゴマフボクトウ	ハンノキ, ネジキ, リョウブ
コウモリガ	スギ, ヤナギ, ハンノキ, ポプラ, キリ
ゴマダラカミキリ	ヤナギ, ハンノキ, シラカンバ, トチノキ
アオカミキリ	ブナ, シイ, カエデ
シロスジカミキリ	ヤナギ, ハンノキ, コナラ, シイ

苗畑で養成しているが、これらが毎年チャミノガ幼虫の被害を受けて樹形を崩す原因になっている。

ロウムシ類

多くの緑化樹木に見られるカイガラムシの中で、最も目につきやすい大型の種類はカメノコロウムシとツノロウムシである。発生が多いと、樹勢を弱めて若枝を枯死させることもあり、すす病を併発して著しく美観を損ねる。モチノキをはじめとして、常緑樹・落葉樹あわせて雑多な樹木に寄生している。両者は似ていてよく混同されるが、カメノコロウムシは小型で星状の雄が付近に多数見られるが、ツノロウムシでは雄を見ることはない。なお、ルビーロウムシが県内から記録されているが、筆者はまだ目撃していない。

モミジワタカイガラムシ

トチノキ、マテバシイ、カエデなどの幹や枝に寄生して、美観を損ねたり樹勢を弱めたりしているのをよく見かける。雌成虫の大型で灰白色をした介殻は保護色で樹

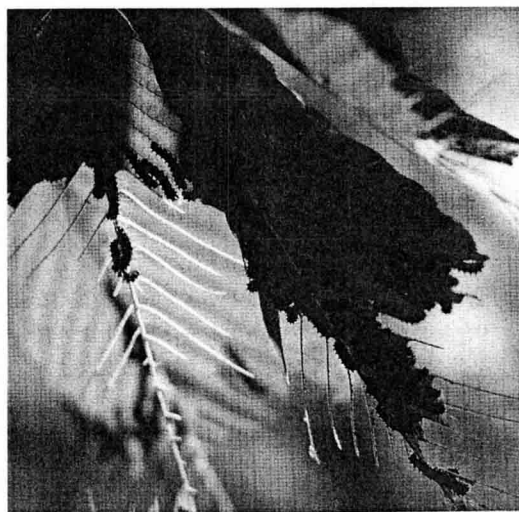


写真-1 クスサン若齢幼虫の食害(トチノキ)

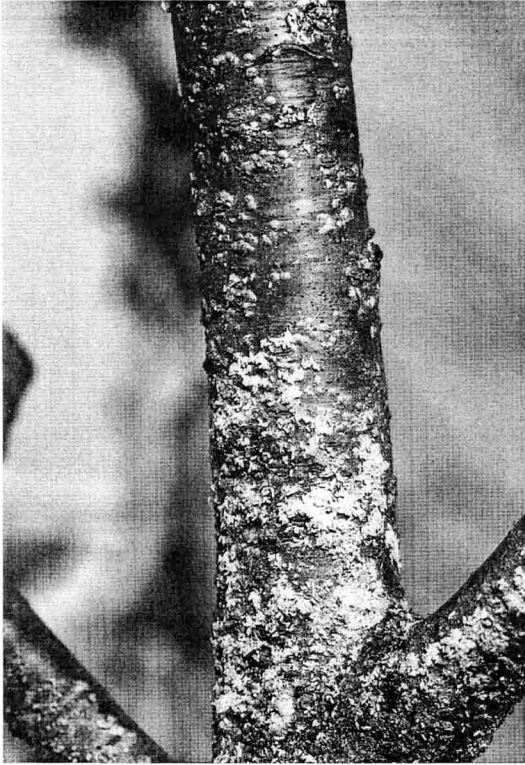


写真-2 ウメシロカイガラムシ(コヒガン)

幹と紛らわしいが、5月に介殻の下に形成される白色の卵囊によって押し上げられている様子が独特で、容易に発見できる。また、ふ化直後の幼虫は朱紅色で親虫の周辺に密集しており、これもよく目立つ。

チャノマルカイガラムシ

ツバキやサザンカなどツバキ科の樹木の枝によく見られ、このほかモチノキ、リョウブ、ツツジ、モクセイなど多くの樹木に寄生している。雌の介殻は茶褐色~暗褐色で樹皮と紛らわしいが、介殻がはげ落ちると白い円形の斑紋が残るのですぐわかる。特に風通しの悪い場所の樹木に多発している。

トビロマルカイガラムシ

近年本県では公園などにマテバシイの利用が多くなっており、葉に小型で円形のチョコレート色をした本種の寄生をよく見かけるようになった。このほかにスダジイ、モチノキ、イヌツゲ、ヒイラギなど常緑広葉樹の葉面でも認められた。寄生を受けた葉は淡く褪色して汚くなる。

ウメシロカイガラムシ

コヒガン、ソメイヨシノなどサクラ属に寄生していることが多く、モチノキやキンモクセイでも稀に見られる。このほかライラック、ネズミモチなどに寄生する可能性



写真-3 コウモリガが形成した木屑による蓋(ナガバヤナギ)



写真-4 ゴマダラカミキリの排出した木屑(シラカンバ)

がある。雌の介殻は樹皮と紛らわしいが、多発すると幾重にも重なって寄生し、小型で細長く真っ白な雄の介殻が付近の幹や枝に付着しているので、容易に発見できる。多くは美観に影響しているが、激害木では樹勢にも大きく影響する(写真-2)。

本種に酷似するクワシロカイガラムシがヤマグワ、ヤマハギ、マユミ、ヒイラギ、トネリコ属などに寄生しているのを確認した。

コウモリガ・キマダラコウモリ

表-2 特定の緑化樹木に寄生する害虫

科	樹木名	食葉性害虫	吸汁性害虫	穿孔性害虫	虫えい形成害虫
マツ	ヒマラヤスギ	マツカレハ	-	-	-
	アカマツ	マツカレハ マツノミドリハバチ - -	マツノオオアブラムシ マツノホソアブラムシ マツカキカイガラムシ トドマツハダニ	マツノマダラカミキリ マツノシンマダラメイガ マツツマアカシムシ マツツアカシムシ	マツバノタマバエ - - -
ヒノキ	ゴヨウマツ	モモノゴマダラノメイガ	マツノカサアブラムシ	-	-
	ビヤクシン, カイズカイブキ	イブキチビキハガ	-	-	-
ヤナギ	ヤナギ	ヤナギルリハムシ	-	-	-
ブナ	シラカンバ, シイ, マテバシイ	-	カシニセクマカイガラムシ	-	カシフシダニ
	クリ, コナラ	-	クリオオアブラムシ	-	-
	コナラ	-	ナラフサカイガラムシ	-	-
	クリ	-	-	-	クリタマバチ
ニレ	ケヤキ	ヤノナミガタチビタムシ アカアシノミゾウムシ	-	-	ケヤキフシアブラムシ
	サクラ, ウメ, カイドウ	オビカレハ	-	-	-
バラ	サクラ	サクラコブアブラムシ	コスカシバ	-	ササキコブアブラムシ
	ツゲ	マメツゲ・ヒメツゲ	ツゲノメイガ	-	-
ニシキギ	マサイ	ユウマダラエダシヤク マサキスガ	マサキナガカイガラムシ イヌガヤワタカイガラムシ	-	-
	マユミ	オオボシオオスガ	-	-	-
カエデ	カエデ	-	モミジニタイケアブラムシ	-	-
トチノキ	トチノキ	-	トチノキヒメヨコバイ	-	-
ツバキ	ツバキ, サザンカ	チャドクガ	ツバキワタカイガラムシ	-	-
	モッコク	モッコクハマキ	-	-	-
モチノキ	モチノキ	-	ツバキワタカイガラムシ	-	-
ミソハギ	サルスベリ	-	サルスベリフクロカイガラムシ	-	-
ウコギ	ヤツデ	-	ヤツデキジラミ	-	-
ミズキ	ミズキ	キアシドクガ	-	-	-
ツツジ	ツツジ, サツキ	ルリチュウレンジ	ツツジグンバイムシ	-	-
		-	ツツジコナカイガラムシ	-	-
	ドウダンツツジ	-	ドウダンシロカイガラムシ	-	-
	シャクナゲ	-	シャクナゲコノハカイガラムシ	-	-
エゴノキ	エゴノキ	-	-	-	エゴノネコアジアブラムシ
モクセイ	ヒイラギ, モクセイ, イボタ	テントウノミハムシ	-	-	-
スイカズラ	サンゴジュ, カマズミ, ニワトコ	サンゴジュハムシ	-	-	-
イネ	コグマザサ	-	タケスゴモリハダニ	-	-

シラカンバ、ポプラ、ヤナギ、ハンノキなどへの穿孔加害が多く見られ、キリ林での被害が最も顕著である。また、スギ造林地での被害例も少ない。幼虫は初め草本に寄生するが、やがて樹木の頂端や枝先の細い部分に移動し、しだいに地際近くに移動して穿孔するので、樹木の先端部では折損被害が目立つ。また、造林木では幹の周囲が食害を受け、枯死に至る例が多い。穿孔部位付近の食痕上には、木屑を綴った独特の蓋が形成される(写真-3)。

ゴマダラカミキリ

ヤナギ、シラカンバ、ハンノキ、トチノキ、マロニエ、モミジ、ヤマボウシなど、極めて多くの樹種に寄生する。成虫は地際近くの幹または浅い土中に産卵し、ふ化した

幼虫は根に穿孔して加害する。地際近くの幹からカミキリムシ特有の細長い木屑を排出するので、注意すれば寄生の有無を確認できる(写真-4)。若い樹木では枯れることもあるが、大径木になると枯損例は少ない。しかし、根部の食害程度によっては、樹勢に影響することもあるので、十分な注意が必要である。

特定の樹木に寄生する害虫

特定の植物に寄生する害虫には、単一の植物に寄生するもののほか、特定の属や科に寄生するものや複数の科に寄生するものなどもある。そして、これらは被害を受ける対象の樹木が明かならば、寄生する害虫の種類は限られてくるので、加害種を調べるのに便利である。また、

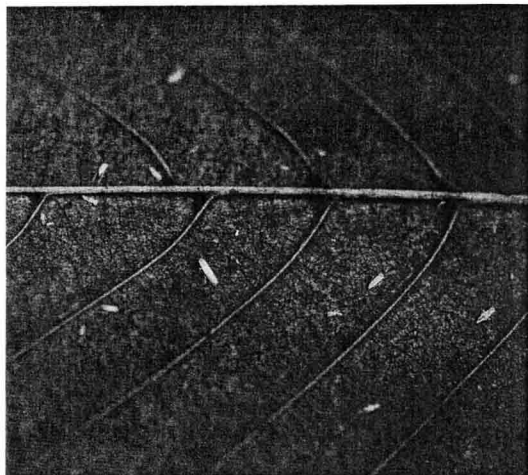


写真-5 トチノキ葉裏のトチノキヒメヨコバイ

同一の科内や属内の樹木に寄生する害虫であれば、同じように寄生する可能性も考えられる。そこでこのような主な緑化樹木と害虫の関係を、加害形態ごとにとりまとめた(表-2)。

表-2に示した害虫のうち次のような種類は特に被害が目立つもので、それぞれに各地で問題視されたり注目されたりしており、今後十分な注意を払って防除を進める必要がある。

モモノゴマダラノメイガ

モモノメイガとも呼ばれ、果樹型とは別な針葉樹型の幼虫がゴヨウマツの養成地や庭園などで、葉を綴って被害を与えている。

アカアシノミゾウムシ

数年の周期で各地のケヤキに大発生している。観光地周辺の森林でも大発生して問題化することがある。

テントウノミハムシ

近年、公園内の街路や生垣などにモクセイ類を植栽する例が多くなり、被害が増えはじめた。葉の食痕はよく目立つので問題化することがある。

トドマツハダニ

庭園などの貴重なマツ類では、本種が多発した場合針葉の褪色が著しく、樹勢の衰退ではないかと問題視されることが多い。

マツノカサアブラムシ

ゴヨウマツの養成地や庭園などで、幹や枝が一面に真っ白くなっている場合、本種の寄生であることが多い。本種は綿状の分泌物を出すため防除は困難である。しばしばコナカイガラムシの被害と誤認されることがある。

サクラコブアブラムシ



写真-6 コスカシバの樹皮下幼虫(ソメイヨシノ)

サクラの新梢部の葉を巻き込んで縮れさせ、赤変させる本種の被害が各地にみられる。苗木の養成地からの被害報告もあり、予防的処置が必要である。葉面に虫こぶを作るササキコブアブラムシの寄生も少なくない。

ツバキワタカイガラムシ

ツバキワタカイガラムシと共に公園や街路などのモチノキやツバキ科の樹木に寄生して、激しいすす病を併発している。

トチノキヒメヨコバイ

本県の県木トチノキは各方面で緑化に利用されているが、最近本種の被害が多発している。葉の褪色が著しく、各地から原因についての照会や防除法についての質問が寄せられている(写真-5)。

ツツジグンバイムシ

グランドカバーや低木としてツツジ類が配植されることが多くなり、本種による被害が多発している。

タケスゴモリハダニ

グランドカバーとしてコグマザサの利用が増え、本種による葉面の変色被害が各地で見られるようになった。

マツノマダラカミキリ

本種によるマツ林の枯損被害が深刻であるが、公園や庭園でも大径木を中心に枯損被害が発生しており、それぞれに防除の努力がなされている。

コスカシバ

サクラは各地の公園、街路、施設周辺に植栽されてお

り、ヤニと虫糞を排出している本種の穿孔被害は、どこでも普通に見られる。樹皮下の穿孔(写真-6)は樹勢に影響するだけでなく、材質腐朽菌の侵入を招いて樹幹内部を空洞化させる誘因となる可能性がある。

おわりに

ここで取り上げた緑化樹木の害虫は栃木県で見られる種類の一部に過ぎない。したがって、ここに述べた以外の多くの害虫が多くの樹木に被害を与えているのが実情であり、これらについては別の機会にふれてみたい。

被害の防除を考えるうえで、その状況を的確に把握する必要があるが、現在、緑化樹木の害虫に関する資料は必ずしも十分とはいえない。多様化が進む環境緑化の動きにあわせ、今後も各地の緑化樹木の虫害について、可能な限り多くの資料を蓄積したいと考えている。

文 献

- 1) 小林富士雄(1984)新版緑化樹木の病虫害(下)害虫とその防除. 341pp, 日本林業技術協会.
- 2) ———・滝沢幸雄編(1991)緑化木・林木の害虫. 187pp, 養賢堂.
- 3) 横溝康志(1973)栃木県におけるマツノシンクイムシ類の被害と生態. 栃木県林セ研報 3.
- 4) ———(1976)栃木県におけるシラカンバの害虫. 森林防疫 25, 98-102.
- 5) ———(1978)トチノキに寄生するミズキカタカイガラムシの生態と防除について. 栃木県林セ研報 8.
- 6) ———(1981)栃木県の緑化樹木に発生するかいがらむし(第1報). 栃木県林セ研報 11.

(1993・3・11 受理)

種駒に培養した天敵微生物ボーベリア菌を利用する マツノマダラカミキリの防除法

島津 光明*

農林水産省森林総合研究所
昆虫病理研究室長

1 はじめに

マツノザイセンチュウの媒介者マツノマダラカミキリの防除に化学農薬をできるだけ軽減する方法の一つとして、天敵微生物を用いる防除法が期待されてきた。

これまで、筆者らはマツノマダラカミキリの天敵微生物の検索、病原力の検定等から、病原力が強く、分生子形成も豊富な糸状菌 *Beauveria bassiana* (ボーベリア菌)の1株(F-263)を選定した(片桐ら, 1979;片桐・島津, 1980;島津・串田, 1983)。この菌株とその他二、三の菌を用いて分生子懸濁液を樹皮外から散布して、樹皮下に生息する幼虫の駆除、脱出成虫の駆除、および健全マツの樹冠に散布して後食する成虫の防除の試験を行った(島津・串田, 1980;島津ら, 1982, 1983)。これらの方法の中では、秋にマツノマダラカミキリ幼虫の生息

する枯損マツの樹皮外から散布する方法が最も殺虫率が高かった。公立林業試験研究機関による試験でも同様の結果が得られた。しかし本法による殺虫率は実験室で100%の殺虫率をもたらす分生子濃度より100倍濃厚な液を散布しているにもかかわらず、最高でも約70%であり、防除の目的からはなお不十分であった。この原因は分生子懸濁液の単なる散布では、樹皮下に分生子が入りにくく菌が標的昆虫に直接接触しないことと、菌が短時間に活性を失うことにあると考えられた。

そこで、天敵微生物を能動的に樹皮下に導入してこの問題を解決しようとしてきた。その一つがキイロコクイムシを媒介者とした菌の導入法であり(遠田ら, 1989;野淵, 1989;遠田ら, 1991)、いま一つは菌の分散をより少なく、また確実に樹皮下に導入するためにふすまペレットに培養した *B. bassiana* を枯損マツに種駒のようにして挿入する方法である。以下後者について述べる。

* Mitsuki SHIMAZU

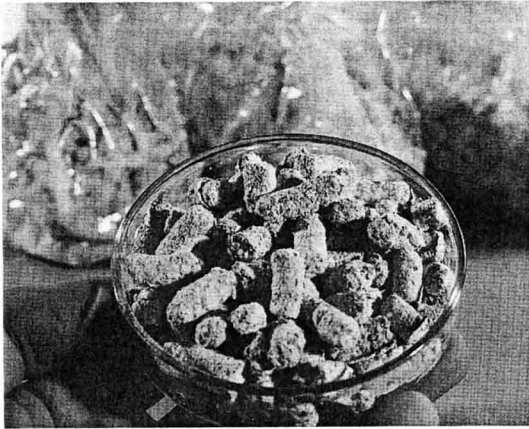


写真-1 ふすまペレットに *Beauveria bassiana* を培養した種駒 後方は培養袋

2 種駒の製法

種駒の材料としては(株)日昌製のふすまペレットキノブラン™を用いた。これはふすまを7×20mm程度の円柱形に固めたもので、キボシカミキリやゴマダラカミキリの天敵微生物 *Beauveria brongniartii* の培地として開発されたものである。初期の実験では市販のキノブランを使用したか、市販品はそのまま地表に施用するように作られていることから、種駒としては軟らかすぎる欠点があった。そこで、硬さを増したものを数種試作してもらい、以後の大部分の野外実験にはそのうちの1種類(S-2)を使用した。

ふすまペレット200gに100mlの水を加え、オートクレーブで50分滅菌した。容器には当初フラスコを使用していたが、現在では培養中の攪拌を容易にするため、ポリプロピレンの培養袋キノバッグ™を使用している。これはもともとキノコの菌床栽培用の袋であるが、通気孔を大きくした特製品の方が分生子形成が良好である。

菌 (*Beauveria bassiana* F-263) は1%酵母エキス加用 Sabouraud しょ糖液体培地で25℃、4~5日振盪培養し、培地がハイファルボディ(短菌糸)の濃厚な懸濁液となったものを接種源とした。この液を滅菌したふすまペレットに5ml加えて25℃で3週間培養し、ペレットの表面に多数の分生子が形成されたところで種駒として使用した(写真-1)。培養期間中菌の生育を均一にするため、数日に1回攪拌を行った。種駒1個あたり約1×10⁶個の分生子が形成されていた。

3 種駒の施用法

マツノマダラカミキリの生息するマツの樹幹にハンド

ドリルまたは充電式の電気ドリルで直径8mm、深さ20mm程度の穴をあけ、そこに種駒を手で挿入した。

4 丸太に対する施用試験

筆者らは何年かにわたって試験を行ったうち1990年(Shimazu et al., 1992)と1992年(未発表)の伊豆大島での例を紹介する。

供試木にはアカマツまたはクロマツの生丸太をマツノマダラカミキリの被害林に置いて産卵させたものを用いた。

1990年は8月21日と9月12日に種駒を施用し、処理後の丸太は直射日光が当たらないようスギ林内に置いた。丸太の一部は同年11月20日に、残りはそれらからの脱出成虫を捕らえて飼育した後、1991年9月2~3日に割材して、マツノマダラカミキリの数と生死を調べた。

1992年には8月18日と9月16日に種駒を施用し、12月16日に割材調査を行った。また、以前に施用した種駒が何者かにより食害され、消失することが多かったので、種駒の上からガムテープを貼り、その効果も調べた。

種駒を施用した区では *B. bassiana* に感染死亡したマツノマダラカミキリ幼虫が高率で得られた。1990年の結果からは、8月処理が9月処理よりも効果が高かった(表-1)。しかし施用した種駒数と効果の間に相関はみられなかった。夏期の調査では死亡幼虫数が少なかったが、小さい幼虫の死体などは古くなり、分解や消失して計数できなかった可能性が高い。1992年の結果では施用した種駒数の多い区が罹病率が高かった。しかし施用時期の違いによる効果の差は明瞭には認められなかった(表-2)。また、ガムテープを貼らなかつた区では幾らかの食害があったが、効果に差はみられなかった。

筆者らが直接行ったこれらの試験の他に、作成した種駒を森林総合研究所支所や公立林業試験研究機関で試験した結果が(財)林業科学技術振興所から報告されている(林業科学技術振興所, 1992)。この結果をまとめたのが表-3で、これらの試験でも早期に施用する方が効果が高い傾向がみられた。

5 立木に対する施用試験

立枯れ木に対する種駒による *B. bassiana* の導入効果を調べるため、1990年8月21日と9月12日に伊豆大島の自然枯死クロマツの地上1mから3mの部分に、丸太に対するのと同様な方法で種駒を施用した(Shimazu et al., 1992)。供試木は処理後も立木状態でそのまま放置し、1992年11月21~22日に伐倒・割材してマツノマダラカミキリの数と生死を調査した。

表一 1 *Beauveria bassiana* 種駒を施用した丸太中のマツノマダラカミキリの数と死亡率(1990)
(Shimazu et al.,1992を改変)

種駒数 (/2m)	処理日	調査 時期 ^a	丸太数	材入孔数	幼虫数		感染成虫数	感染虫 合計数	全虫数 ^b	感染率 (%)
					感染	その他				
0	8/21	冬	3	—	1	29	—	1	30	3.3
	8/21	夏	2	20	0	0	1	1	20	5.0
	9/12	冬	2	—	0	13	—	0	13	0.0
3	9/12	夏	3	18	2	0	3	5	20	25.0
	8/21	冬	3	—	27	5	—	27	32	84.4
	8/21	夏	2	8	8	0	1	9	16	56.3
	9/12	冬	2	—	4	5	—	4	9	44.4
6	9/12	夏	3	13	6	2	3	9	21	42.9
	8/21	冬	3	—	39	14	—	39	53	73.6
	8/21	夏	2	2	3	2	1	4	7	57.1
12	9/12	冬	2	—	3	23	—	3	26	11.5
	9/12	夏	3	12	6	3	1	7	21	33.3
	8/21	冬	3	—	38	9	—	38	47	80.9
12	8/21	夏	2	1	7	2	0	7	10	70.0
	9/12	冬	2	—	12	15	—	12	27	44.4
	9/12	夏	3	1	6	0	1	7	7	100.0

a: 調査日 冬=1990年11月20日、夏=1991年9月2~3日

注) b: 全虫数: 冬調査は生存幼虫と死亡幼虫の合計数で、空の材入孔は含まない 夏調査は脱出孔数と幼虫の死体数の合計

表一 2 *Beauveria bassiana* 種駒を施用した丸太中のマツノマダラカミキリの数と死亡率(1992)

処理日	種駒数 (/2m)	テープ	丸太数	幼虫数			感染率 (%)
				感染	その他	合計 ^a	
8.1.8	0	—	5	5	46	51	9.8
8.1.8	6	—	5	19	36	55	34.5
8.1.8	6	+	5	19	42	61	31.1
8.1.8	2.4	—	5	47	11	58	81.0
8.1.8	2.4	+	5	48	10	58	82.8
9.1.6	0	—	4	4	40	44	9.1
9.1.6	6	—	5	14	32	46	30.4
9.1.6	6	+	5	14	25	39	35.9
9.1.6	2.4	—	5	31	7	38	81.6
9.1.6	2.4	+	5	27	8	35	77.1

注) a: 空の材入孔数は含まない

地上高50cmごとに供試木を切って調査したマツノマダラカミキリの罹病率を図-1に示す。感染死亡虫はおもに施用部位である地上1m~3mに集中していた。このため全木での罹病率は施用部位に限定した罹病率に比べて低くなった(表-4)。施用部位のみの罹病率でも、丸太試験の結果よりも低かったが、これは丸太がスギ林内に置かれたのに対して、立木はそのまま被害林の中にあつたため、日当たりがよく、より乾燥条件下に置かれたことに起因するものと思われる。施用部位以外でも感染はみられたが、その多くは施用部位の下であり、上はまれであった。

6 この方法の特徴と問題点

表一 3 各地における *Beauveria bassiana* 種駒法によるマツノマダラカミキリ防除効果

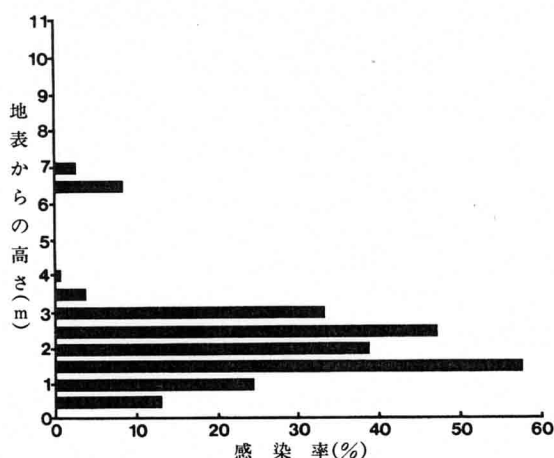
実験地	処理日	調査日	種駒数(/m)	平均感染率(%)
秋田	7/23	11/14	2	68.6
京都	7/22	10月	5	100.0
	"	"	10	83.3
熊本	8/23	"	5	11.8
	"	"	10	54.5
	4/中旬	7/下旬	2.9	40.0~45.5
	8/中旬	9/中旬	5	45.3~61.9
"	"	10/下旬	"	55.3~59.5

B. bassiana のような昆虫寄生性硬化病菌を施用するには、分生子の直接散布または培養した菌と培地(ふすま、くず米などの有機物)の混合物の施用が普通である。

表一 4 *Beauveria bassiana* 種駒を施用した丸太内のマツノマダラカミキリの数と死亡率(1990)
(Shimazu et al.,1992 を改変)

種駒数 (/2m)	処理日	全樹幹			樹幹の処理部分 (地上1~3m)		
		幼虫数		感染率 (%)	幼虫数		感染率 (%)
		全虫数	感染		全虫数	感染	
0	8/21	144	2	1.4	56	1	1.8
6	8/21	84	16	19.0	37	16	43.2
	9/12	114	26	22.8	50	21	42.0
12	8/21	208	51	24.5	98	33	33.7
	9/12	107	21	19.6	47	21	44.7

注) : 供試木数各区 3 本



図一 1 *Beauveria bassiana* 種駒を施用した立木の50cm ごとの高さ別のマツノマダラカミキリの平均感染率 (Shimazu et al., 1992を改変)

その他の方法として感染虫の死体を林内に吊る、スポンジ状の培地に培養した菌を食樹に引っかける、菌でまぶした昆虫を放飼する、などが知られている。今回筆者らの実験で、菌を培養した種駒を施用することで樹皮下の昆虫に感染させることができることが分かった。

この方法の長所は微生物的防除法の一般的長所に加え、次のような特徴がある。①菌の拡散が少ない、②散布とは異なり、樹皮下に菌を積極的に導入できるので効果が高い、③菌を培地 (=種駒) ごと施用するため、野外でも新しい分生子が形成され、効果が持続する、④キイロコキクイムシを運び屋とする方法よりも種駒の方が量産が容易で生産費が安い (材料費は種駒 1 個あたり約 7 銭)、⑤化学農薬と散布機を運ぶよりも種駒とドリルを運ぶ方が労力的に楽。

一方、この方法には①通常の散布法と異なり、対象木に一々穴を開けて施用する必要がある、②効果が施用部位に限定され、立木への利用は困難、③細い枝に施用しにくい、などの問題点がある。立木に施用できない点については、被害木を伐倒してから施用することで解決で



写真一 2 クロマツ丸太に施用 1 か月後の種駒の外観

きるが、伐倒が困難な場面もあろう。細い枝に対する菌の施用については、現在別の方法を開発中である。

種駒という言葉からは、原木に蔓延するシイタケを連想される方も多いだろうが、施用された菌は割材時に肉眼で観察したかぎりでは種駒の表面にのみ分生子を形成しており、樹皮下や材内に侵入してはなかった(写真一 2)。もちろん、*B. bassiana* は木材腐朽菌ではないので、材内に広くはびこらないのは当然であろう。むしろ、種駒に期待しているのは、被害木の樹皮下の空間に *B. bassiana* の分生子を積極的に導入することで感染率を高めることと、施用後も種駒上で分生子を形成し続けることにより効果が持続することである。

7 おわりに

種駒からの感染経路はまだはっきり確認されていない。これを正確に究明するには、別の実験が必要であるが、幼虫が直接種駒に接触したり、種駒に形成された分生子が雨水などで幼虫の生息部位へ運ばれたりして感染することがもっともありうる経路である。また、立木に対する施用試験で、種駒を施用した部位より上にもわずかながら感染虫がみられたことから、樹皮下に生息する微小動物などにより分生子が上方に運ばれる場合もあるようである。

最後に、この方法はまだ試験中であり、もちろん完成したものではない。今後とも各地で試験を行い、この方法の可能性と限界を野外で見きわめていく必要がある。さらに実用にあたっては、有用昆虫への配慮や生態系におよぼす影響も評価されなければならないことをつけ加えておく。

引用文献

- 遠田暢男・後藤忠男・福山研二・土屋大二 (1991):伊豆大島におけるキイロコキクイを媒介者としたマツノマダラカミキリの天敵微生物防除試験。102回日林論 281-282.
- 遠田暢男・五十嵐正俊・福山研二・野淵輝 (1989):キイロコキクイを伝播者としたポーベリア菌によるマツノマダラカミキリの防除(予報)。100回日林論 579-580.
- 片桐一正・島津光明 (1980):マツノマダラカミキリの天敵微生物。森林防疫 29, 28-33.
- 片桐一正・島津光明・串田保・岩田善三 (1979):マ

ツノマダラカミキリの病原微生物。23回応動昆虫講要 105.

- 野淵輝 (1989):キイロコキクイムシを運搬者とした天敵微生物による松枯損防止の試み。森林防疫 38, 133-137.
- 林業科学技術振興所 (1992):天敵利用による松くい虫防除調査。平成3年度林野庁委託事業報告書, 76pp.
- 島津光明・串田保 (1980):天敵微生物によるマツノマダラカミキリ防除試験-被害材の処理-。32回日林関東支論 93-94.
- 島津光明・串田保 (1983):昆虫病原糸状菌各株のマツノマダラカミキリに対する病原力。35回日林関東支論 165-166.
- 島津光明・串田保・片桐一正 (1982):天敵微生物によるマツノマダラカミキリ防除試験-脱出直前の被害材の処理-。93回日林論 399-400.
- 島津光明・串田保・片桐一正 (1983):天敵微生物によるマツノマダラカミキリ防除試験-成虫後食期の散布-。94回日林論 485-486.
- Shimazu, M., T. Kushida, D. Tsuchiya, and W. Mitsunashi (1992):Microbial control of *Monochamus alternatus* Hope (Coleoptera:Cerambycidae) by implanting wheat-bran pellets with *Beauveria bassiana* in infested tree trunks. J. Jpn. For. Soc., 74, 325-330.

(1993・3・18 受理)

山形県朝日村におけるナラ類の枯損実態について

石山 新一朗*
山形県庄内支庁林政課

1 はじめに

山形県朝日村はトチモチや木炭など広葉樹の恵みを生

活に積極的に活用してきた地域である。また、山岳修験道の聖地湯殿山やタキタロウで有名な大鳥池など近隣都市住民の保健休養の場として、この地域の広葉樹林が果たす役割は大きい。

* Shin-ichiro ISHIYAMA

表-1 被害地の概要および被害発生状況

地区名	標高(m)	傾斜(°)	斜面方位	被害状況	林齢(年)	被害面積(ha)
三栗屋	130-480	35-60	S	単木発生	23-45	207
越中山	110-330	42-45	N	単木または 群状発生	20-50	104
下名川	110-170	30-35	NE	単木発生	40-65	17
上名川	110-390	30-35	N-NE	単木発生	21-65	161
行 沢	250-400	0-25	N	集団発生	28-45	39

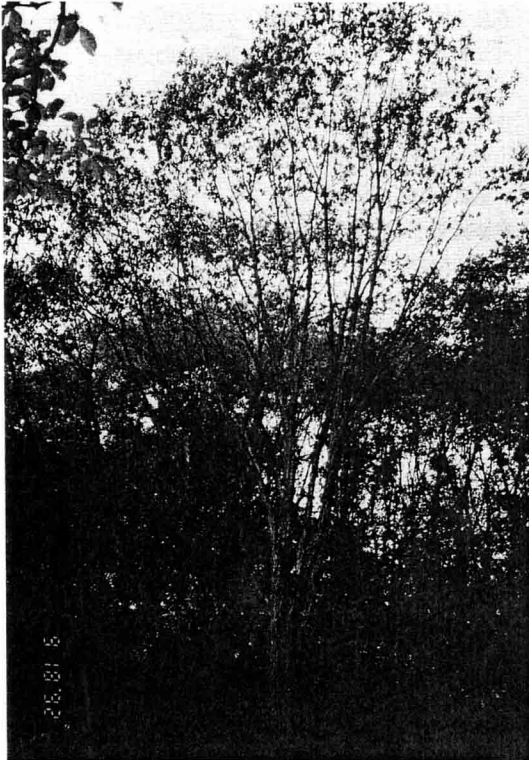


写真-1 被害枯損木

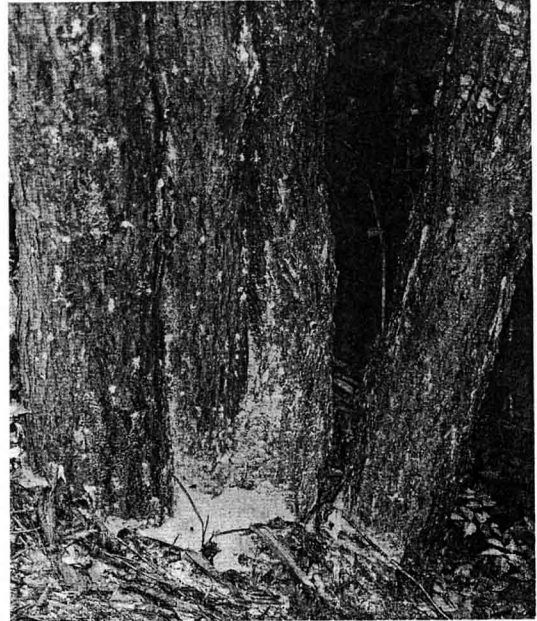


写真-2 被害木の根元に堆積した木粉

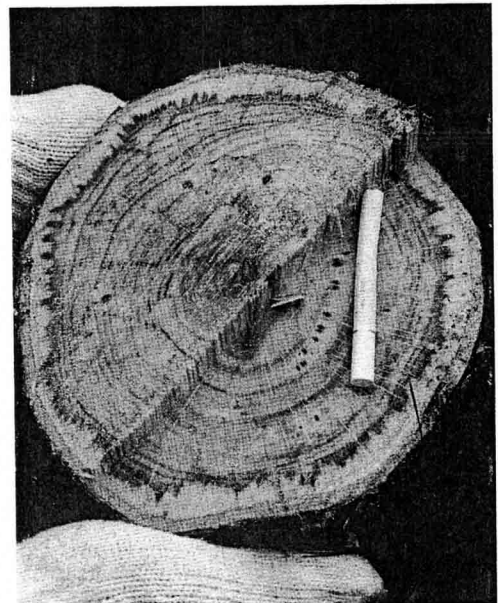


写真-3 被害木の木口面に現われた材の変色

その朝日村において1991年7月ごろからナラ類の枯損が急速に拡大し、その被害について県議会や村議会で取り上げられたり TV で報道されるなど県民の生活に影響を及ぼしている。しかし、この被害の実態や原因は未判明であり、的確な防除方法も確立されていない状態にある。

そこで、枯損の実態とその防除方法について林業改良指導員の立場から調査を行なったので、その結果を報告する。

本調査を実施するにあたりご指導をいただいた農林水産省森林総合研究所東北支所樹病研究室長庄司次男氏、同所昆虫研究室衣浦晴生氏、ならびにご協力をいただいた朝日村農林課、朝日村森林組合の職員の方々に厚くお礼を申しあげる。なお、本稿のご校閲を賜った農林水産

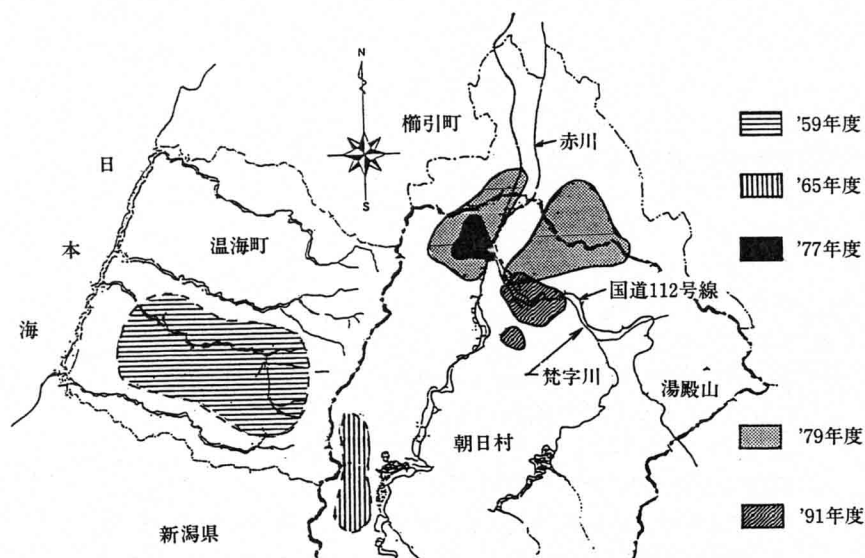


図-1 被害発生区域の推移

省森林総合研究所森林生物部長田村弘忠氏に心から感謝する。

II 調査地の概況と被害の形態

1 調査地の概況

朝日村は山形県の日本海側、庄内地方の南西部に位置し、南西部は新潟県に隣接している。同村の広葉樹林面積は9,027haで、森林面積の65%を占める。また、冬期間の積雪深は2~4mと県内では豪雪地帯である。

調査地は国道112号線沿線で赤川右岸の越中山、三栗屋地区と左岸の上名川、下名川、行沢(ナメザワ)地区の5地区である。いずれも旧薪炭林で、標高は110~480m、傾斜は0~60°、斜面の方位はN, S, NEである(表-1)。

地形的に見ると越中山地区が若齢造林地の上部にあるやせ尾根で、それ以外の区域は緩慢な尾根に続く一様の斜面であり、被害はこの中腹から尾根にかけて点状または群状に発生していた。

2 被害の形態

被害はナラ類、主としてミズナラに多く見られた。枯損木は7月ごろから葉が赤褐色に変色し枯死した(写真-1)が、翌年まで落葉しないものが多かった。樹幹には直径1mmほどの虫の穿入孔が多数見られ、微細な木粉が大量に吹き出していた(写真-2)。樹皮を剥いだところ、放射方向に穿入孔が見られ、樹液の流出は停止していた。

また、葉が淡緑灰色に退色、萎凋した個体にも穿入孔、木粉が見られた。樹幹の胸高部では樹液の流出が停止し

ていたが、梢端から下方1.5mの部位では木口面から樹液の流出が見られた。

なお、穿入孔はあるが樹勢に変化の見られない生立木もあった。

9月以降に伐採した被害木の木口面は黒褐色、波状の変色が見られ、穿入孔は黒色を呈していた(写真-3)。この変色は導管に沿って上下に連続しており、黒色の穿入孔は地上高9mの枝の木口面にも見られた。

III 被害の推移と実態

1 調査方法

(1) 被害の推移

過去のナラ類の枯損状況と被害の動向を知るため、被害報告ならびに文献を調査した。また、被害発生山林の所有者や森林組合の職員を対象に聴取り調査を行った。

(2) 被害木の樹種と胸高直径

被害の対象樹種を特定し、被害と胸高直径の関係を把握するため、1992年6月に毎木調査を実施した。

調査区域として越中山地区では10×20m、上名川、行沢地区では10×40mの区域を被害林分の中央に設定し、区域内の樹種と胸高直径を被害状況ごとに調査した。被害状況の調査基準は以下のとおりとした。

健全木：葉の変色や萎凋などの異状がなく、樹幹に穿入孔の見られないもの。

微害木：樹幹に穿入孔はあるが、葉の色や樹勢に変化の見られないもの。

中害木：樹幹に穿入孔があり、葉の退色、萎凋が見られるもの。

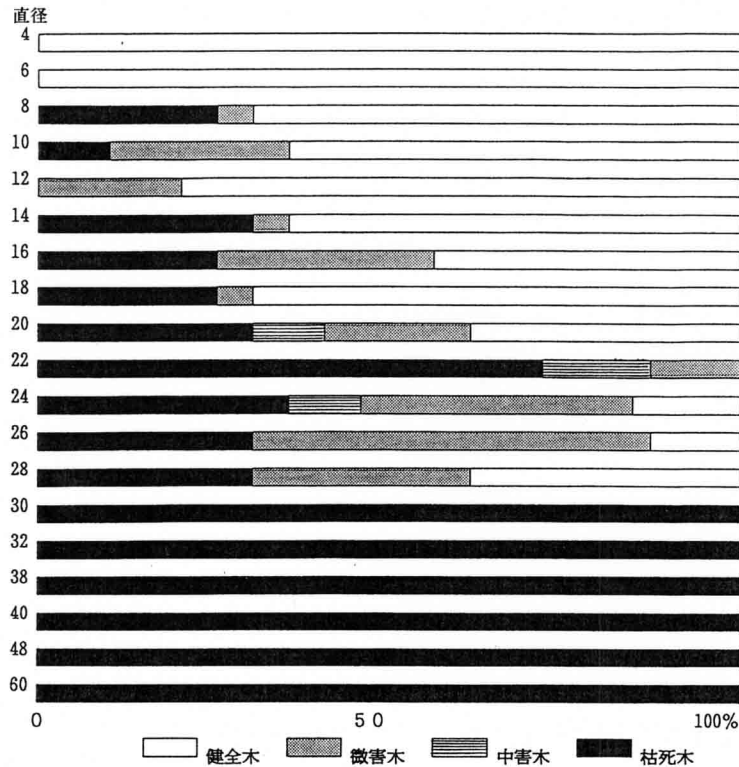


図-2 被害木の胸高直径ごとの分布(本数百分率)

枯死木：樹幹に穿入孔があり、葉が赤褐色に変化して枯死したもの。

(3) 穿入孔の数と分布

被害木の穿入孔数と枯損との関係を知るために、1992年6月に被害木の穿入孔数を方位と地上高ごとに調査した。調査木は行沢区内のミズナラで、前年に枯死した胸高直径22～32cmの被害木3本と、当年に加害を受けた微害木、胸高直径14および18cmの2本を用いた。

(4) 割材による虫の同定

材入している虫を確定するために、1991年8月に枯損木を現地で伐倒し、長さ30cmに玉切りしたものを10cmの円盤に引き、ビニールシートの上でナタを使用し細かく縦割りにして虫を抽出した。

2 結果と考察

(1) 被害の推移

過去の文献及び聴取り調査の結果を図-1に示す。

本県でのナラ類の枯損は1959年に朝日村に隣接する温海町で発生¹⁾の報告がある¹⁾。

朝日村では1965年に温海町との境界にある赤川上流の大鳥地区で発生しており、1977年には赤川左岸の熊出(クマイデ)地区で発生が確認された。1979年には熊出地

表-2 樹種ごとの被害本数

地区名	樹種		
	ミズナラ	コナラ	ナラ類以外
越中山	15	0	0
行沢	49	3	0
上名川	5	2	0
計	69	5	0

区、隣接する榎引町坂井川地区、赤川右岸の越中山地区と榎引町松根地区で被害が確認され、被害区域面積は1,920haに及んだ。しかし、1980年から1990年までは被害が沈静化し、三栗屋地区で毎年小規模な発生を繰り返してきた。

1991年に入ると被害は国道112号線沿線で再び拡大し、被害発生地点を結んだ被害区域面積は528haと推定された。

1965年以降の被害の発生状況を見ると、被害は連続的に発生している可能性が高い。特に1977年以降は被害区域が周辺に拡大する傾向が認められた。

(2) 被害木の樹種と胸高直径

調査の結果を表-2に示す。調査区域面積に比較した被害本数では高い順に行沢地区の52本、越中山地区の15本、上名川地区の7本であり、行沢地区の被害が集团的

表-3 地上高ごとの穿入孔数

被害程度	直径 (cm)	地上高 (cm)											合計
		0-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	161-180	181-200	201-	
枯死	32	7	17	36	5	4	5	4	0	0	0	0	78
	26	2	5	4	5	7	4	2	3	6	2	13	53
	22	36	18	28	34	30	19	31	17	13	7	13	246
	計	45	40	68	44	41	28	37	20	19	9	26	377
微害	14	3	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	18	21	7	7	2	1	1	1	1	0	1	1	43
	計	24	13	9	2	1	1	1	1	0	1	1	54

に発生しているのがわかる。また、上名川地区では被害本数が少なく、被害の進行が比較的遅いと考えられた。被害を受けた林木74本は全てナラ類で、特にミズナラが69本と圧倒的に多く、ナラ類以外への被害は認められなかった。

図-2は胸高直径ごとの被害本数を本数百分率で表したものである。

調査区域内の直径6cm以下の林木では被害が認められなかった。直径8~14cmでは加害木が37%以下であるが、直径16cmでは54%、20~28cmでは60~100%と直径が大きくなるに従って被害木の本数が多くなり、直径30cm以上の林木では全てが枯死木であった。

このことから、胸高直径が大きい林木ほど被害を受ける率は高くなると考えられ、1959年斎藤¹⁾による報告を裏付けるものとなった。

また、1992年7月には前年に穿入を受けた微害木のうち、葉が萎凋するなど枯損する可能性の高いものが見られた。

(3) 穿入孔の数と分布

被害程度ごとの穿入孔数(表-3)では、枯死木が53~246個、1本当たり平均125個であるのに対し、微害木では11と43個で1本当たり平均32個と比較的少なかった。

胸高直径との関係では、直径14、18、26、32cmの被害木がそれぞれ11、43、53、78個と順次増加したが、直径22cmの被害木では穿入孔の数が246個も存在し、胸高直径と穿入孔の数の間には明確な関係は見られなかった。

地上高ごとの穿入孔数では微害木の場合、合計54個のうち地上60cm以下の根元に46個と大半が集中していた。一方、枯死木では合計377個のうち、地上41~60cmに68個とピークが見られるものの、穿入孔は広く樹幹全体に分布しており、地上2m以上の部位でも26個の穿入孔が確認された。

以上のことから、穿入孔の数が多く、かつ全体に分布している立木ほど枯死する可能性が高いと考えられた。

方位と穿入孔の数(表-4)では、Eが合計122個と最

表-4 方位ごとの穿入孔数

調査木番号	方位				備考
	N	E	S	W	
1	18	46	5	9	南側に低木 東側に隣接木
2	8	3	0	0	南側に低木 北側に隣接木
3	10	11	8	24	南側に低木 北側、西側に隣接木
4	59	59	63	65	林分中央、南東に隣接木
5	4	3	19	17	林分中央、東側に隣接木
合計	99	122	95	115	

も多く、次いでWの115個、Nの99個、Sの95個の順であったが、単木的に見ると最も穿入孔の多い方位は供試木によりさまざまで、方位と穿入孔の数との間に明かな関係は認められなかった。

(4) 割材による虫の同定

割材調査の結果、12頭の穿孔虫を見出した。これらは森林総合研究所東北支所の鑑定によりカシノナガキクイムシとヨシブエナガキクイムシ^{2,3)}であることが確認され、本被害との関連が考えられた。

IV ナガキクイムシ類の生態と防除

防除方法の基礎となるナガキクイムシ類の発生時期の把握と、現在使われている薬剤による防除について以下の調査、試験を行った。

1 調査方法と試験方法

(1) 発生消長調査

1991年10月、上名川地区内の胸高直径18cmの枯死木を伐倒、30cmに玉切りして鶴岡市に持ち帰り、1992年4月28日から7月28日まで20メッシュの網袋に入れて脱出する虫の種類と数を調査した。カシノナガキクイムシについては脱出した成虫を鏡し、翅鞘斜面部および前胸背の形状から雌雄を判別した。

表-5 網袋内での脱出数

期 間	カシノナガキクイムシ成虫			ヨシブエナガ キクイムシ成虫	ナガキクイムシ 類の幼虫	その他	合計
	雄	雌	小計				
4.28-4.30	0	0	0	0	0	0	0
5.1 -5.29	1	1	2	0	17	0	19
5.30-6.30	129	280	409	1	12	0	422
7.1 -7.28	53	108	161	1	6	0	168
合 計	183	389	572	2	35	0	609

表-6 NCSによる防除効果

処 理 区 分	丸太体積 (cm^3)	脱 出 成 虫 数			合計
		～5月29日	～6月30日	～7月28日	
無処理	540	2	410	162	574
1.0 ℓ / m^2 被覆内容積	660	0	0	0	0
0.5 ℓ / m^2 被覆内容積	600	0	0	0	0

さらに、7月29日に供試木を割材して材内のナガキクイムシ類の有無を確認した。

(2) 薬剤による防除

1991年10月に上名川地区の枯死木3本を伐倒し、長さ60cmに玉切りしたものを供試丸太とした。

試験区は供試丸太の部位を均等に3分割し、被覆内容積当たり1.0 ℓ / m^2 区、0.5 ℓ / m^2 区および無処理区の3試験区を設定した。

供試薬剤には松くい虫防除に用いられているNCSを使用し、燻蒸期間を1.0 ℓ / m^2 区では1週間、0.5 ℓ / m^2 区では2週間とし、処理後の再穿入を受けないよう保存した。

翌1992年4月28日に各試験区から1本の供試丸太を選び、長さ30cmに玉切りしたものを20メッシュの網袋に入れて成虫の脱出数を調査した。

また、7月29日に割材により材内のナガキクイムシ類の有無を確認した。

2 結果および考察

(1) 発生消長調査

調査期間内に脱出した虫の数を表-5に示す。供試丸太からはカシノナガキクイムシ成虫、ヨシブエナガキクイムシ成虫、およびナガキクイムシ類の幼虫が脱出し、ナガキクイムシ類以外の虫の脱出は認められなかった。

種類別にはカシノナガキクイムシ成虫が572頭と圧倒的に多く、ヨシブエナガキクイムシ成虫は2頭のみであった。また、ナガキクイムシ類の幼虫35頭の脱出が成虫の脱出と同時に見られた。

脱出時期を見ると、4月には供試丸太からの脱出が見られなかった。5月にはカシノナガキクイムシの雌雄各1頭と、ナガキクイムシ類の幼虫17頭が脱出し、成虫に比べて幼虫が多く見られた。6月にはカシノナガキクイ

ムシの成虫409頭、ヨシブエナガキクイムシの成虫1頭、ナガキクイムシ類の幼虫12頭の脱出が見られ、観察地での成虫脱出のピークであると思われた。7月にはカシノナガキクイムシの成虫161頭、ヨシブエナガキクイムシの成虫1頭、ナガキクイムシ類の幼虫6頭の脱出が見られたが、7月23日以降は脱出数が急激に減り毎日雌雄各1頭となった。

さらに、7月29日に供試丸太を割材したところ材内に虫は存在しなかった。

脱出したカシノナガキクイムシの雌雄を判別したところ、脱出数の合計は雄183頭、雌389頭で、その比率はほぼ1:2であった。

(2) 薬剤による防除

防除試験の結果は表-6に示すとおり、無処理区からはカシノナガキクイムシとヨシブエナガキクイムシの成虫574頭の脱出が確認されたが、処理木からの成虫脱出は1.0 ℓ / m^2 区、0.5 ℓ / m^2 区のいずれからも認められなかった。

念のため7月29日に供試丸太を割材したところ材内に生きた成虫は認められず全て死亡虫であった。

このことからNCSによる防除は効果が高いものと判断された。

V おわりに

その後1992年の調査では、被害区域がさらに拡大して806haに達した。1992年度の被害の特徴は被害発生地点が垂直方向へも拡大した点で、前年まで主に山頂から中腹にかけて発生していた枯損が国道や人家周辺にまで及んだ。

朝日村は特産物としてクリの栽培に力を入れており、ナガキクイムシ類がクリ園を加害した場合、被害は甚大

なものと推定される。しかし、これまでの報告では加害対象にクリを含むかどうか明確ではなかった。

そこで、1992年5月行沢地区にクリのエサ木を設置して加害されるかどうかを観察したところ、7月27日にナガキイムシ類の穿入が確認された。また、29日には同地区内でクリ立木への加害と枯損が認められ、ナラ類以外でも被害の対象となる可能性がある。

今後はさらに調査を続け、ナラ類の枯損メカニズムの解明に努めるとともに、その有効な防除方法を早急に開発する必要があると考えられる。

引用文献

- 1) 斎藤孝蔵：カシノナガキイムシの大発生について、森林防疫ニュース 8, 101~102, 1959.
- 2) 野淵 輝：シイタケほだ木のアンブロシア穿孔虫。森林防疫 29, 81~87, 1980.
- 3) 衣浦晴生：ブナを加害するミカドキイムシの生態。森林総研東北支所たより 359, 1~4, 1991.

(1993・2・25 受理)

ポプラを食害するヤマナラシハムシの生活史

前藤 薫*・福山 研二**

農林水産省森林総合
研究所北海道支所昆
虫研究室

同

1 はじめに

ポプラ(セイヨウハコヤナギ)は北海道ではもっとも馴染みのある公園樹の一つである。1990年の夏、札幌市屯田の住宅街にある樹齢50年をこえるポプラ防風林(2.6ha)が一斉に褐変し、周辺に住む人々を驚かせた。褐変した葉は葉肉だけ食害されて網目状になっていた(写真-1)。札幌営林署などの調査によって、これは大発生したヤマナラシハムシ *Phratora laticollis* Suffrian による被害であることが判明した(小泉ら, 1991)。ポプラを食害するハムシとしてはドロノキハムシ、ポプラハムシ、ヤナギリハムシなどがよく知られているが、ヤマナラシハムシはそれほど重要な害虫とは考えられていなかったようである(遠田, 1965)。そのため生態に不明な点が多く、1991年には生活史を明らかにするため一連の調査と実験を行った。

本種の成虫は体長3.5~5.0mmで、光沢のある青藍色を呈する(写真-2)。ヨーロッパから中央アジア、シベリア、モンゴル、中国、日本(北海道、本州)に分布し、イタリアやシベリアではハコヤナギ(*Populus*)属(ポプ

ラ)の害虫とされており(Maisner, 1974; Petrenko, 1986)、ハコヤナギ属のほかにはヤナギ属も食べるという。成虫態で越冬し、幼虫は3齢で老熟して土中で蛹化する。シベリア(アンガラ低地)では年1世代、北イタリアでは年2~3世代を繰り返すという。

今回の調査では本種の札幌における生活環を確認するとともに、これまでに報告のなかった日長条件と産卵活動の関係や発育に要する温量についても調べたので、その結果を記す。

2 材料と方法

1) 野外での発生経過と供試虫の採集

1991年4月から10月まで、北海道札幌市屯田のポプラ防風林と羊ヶ丘のポプラ並木で各発育ステージの消長を記録した。また、以下の飼育実験には同年4月26日に屯田のポプラ防風林で落葉層から採集した越冬成虫とその次世代虫を用いた。

2) 越冬成虫の産卵

5月16日まで10℃に保存しておいた越冬成虫を、雌雄1頭ずつ直径6cmのガラスシャーレに入れて飼育した。17℃(夜間8時間)~22℃(昼間16時間)の温度条件下でポプラの展開途中の新葉と成葉をまぜて与えた。60ペ

* Kaoru MAETÔ and **Kenji FUKUYAMA: Life history of *Phratora laticollis* Suffr. (Coleoptera, Chrysomelidae), feeding on poplar



写真-1 ヤマナラシハムシに食べられたポプラの葉

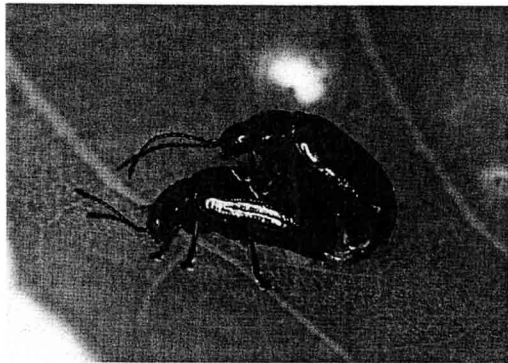


写真-2 交尾中のヤマナラシハムシ成虫

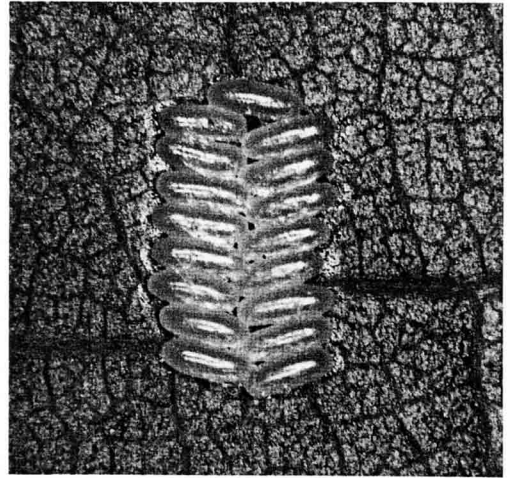


写真-3 ヤマナラシハムシの卵塊

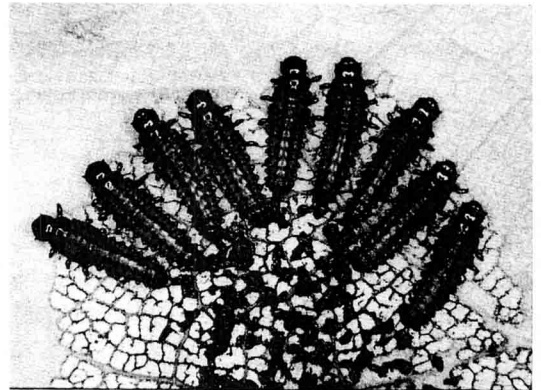


写真-4 ヤマナラシハムシの2 齢幼虫集団

アの雌雄を供試し、8月1日まではすべて自然日長下においた。8月1日からは生き残ったペアのうち半分の17ペアを長日条件下(16L-8 D)に移し、残りの17ペアはそのまま自然日長下においた。雄が死亡した場合は同じ条件下で飼育しておいた雄を補充した。飼育を始めた5月16日から9月26日まで、1~2日おきに雌の生存数と産卵数を調べた。その結果を1週間ごとに集計し、その間に1卵でも産卵した雌を産卵雌とした。

3) 卵・幼虫・蛹の発育

2)で得られた卵塊を産下された葉とともに別のガラスシャーレに移し、水を張ったガラス容器に入れて14、

17、20および23℃、長日条件下(16L-8 D)においた。孵化した幼虫にはポプラの葉を与えて飼育した。蛹は蛹化後ただちに別のシャーレに移し、同じ飼育条件下におき、それぞれ毎日、発育経過を調べた。

4) 異なる日長条件下における新成虫の産卵

20~23℃、長日条件下(16L-8 D)で卵から飼育した未交尾の新成虫(羽化後10日以内)を雌雄1頭ずつガラスシャーレに入れ、20℃でポプラの葉を与えて飼育した。供試虫のうち12ペアは長日条件下(16L-8 D)に、12ペアは短日条件下(12L-12D)におき、3日ごとに産卵と摂食の有無を調べた。

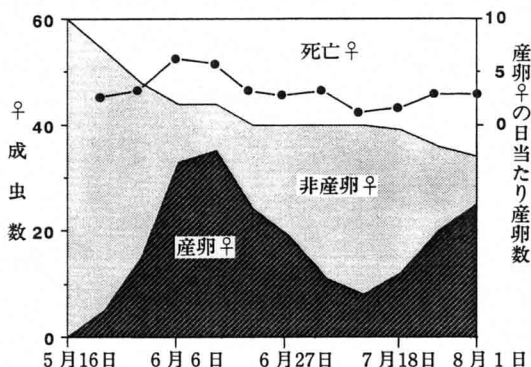


図-1 越冬雌の産卵経過と日当たり産卵数(自然日長)

3 結果と考察

1) 野外での発生経過

越冬成虫は落葉の下で集団で越冬していた。成虫の摂食は5月上旬から、交尾と産卵は6月上旬から観察された。幼虫は6月中旬から出現し、9月上旬まで見られた。成虫は10月上旬まで見られたが、交尾と産卵が観察されたのは8月下旬までであった。なお、札幌でポプラの開葉が始まるのは4月下旬であり、ほぼ8月いっぱいには展開中の新葉が見られる。落葉は9月中旬から始まり、11月中旬まで続いた。

卵は6~18粒の二列の卵塊(写真-3)で、展開途中の葉の裏面に産まれることが多かった。1~2齢幼虫は同じ卵塊由来の個体で集団を形成し、葉肉を食害した(写真-4)。終齢幼虫は集団を解散して数個体あるいは単独で食害し、老熟すると落下した。土中で蛹化するようである。

1990年に本種が大発生した屯田のポプラ防風林では、翌4月にも多数の越冬成虫が確認された。ところが、若齢幼虫の死亡・消失が著しく、大発生個体群は新成虫の出現前に事実上崩壊した。

2) 越冬成虫の産卵

越冬成虫の多くは飼育下で長期間生存し、その間産卵を続けた(図-1, 2)。もちろん野外での死亡率はもっと高いだろうが、それでも世代の重複は長期にわたるのではないと思われる。死亡原因は詳しく調べていないが、6月上旬までに死亡した雌のうち4頭(全供試雌の6.7%)にはコマユバチ科の1種(*Microctonus* sp.)が寄生していた。

産卵雌の数は6月中旬までだいに増加したが、その後はしばらく減少し、ふたたび7月下旬から増え始めた(図-1)。産卵雌は1日当たり平均3~6粒の卵を産んだが、その数も7月上旬ころにいったん低下した。この一

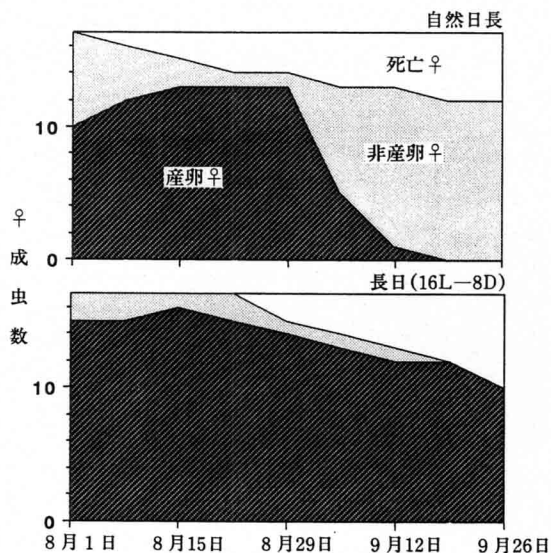


図-2 越冬雌の8月以降の産卵経過

時的な産卵抑制の原因は不明であるが、日長か餌質の季節変動によるものかもしれない。これはたいへん興味ある現象であり、あらためて詳しく調査する必要がある。

図-2に示すように、8月以降も自然日長下におかれた雌は9月上旬で産卵を止めたが、長日(16L-8D)に移された雌はその後も産卵を続けた。産卵は秋口の短日によって抑制されるものと考えられる。このように、越冬成虫はさらにもう一度越冬して、2年以上生きることがある。

なお、卵塊サイズは7~13粒のものが多かったが、20粒前後の大卵塊や個卵で産まれることもあった。卵は長径1.0~1.2mm、短径約0.4mmであった。

3) 卵・幼虫・蛹の発育

幼虫は3齢を経過して蛹化した。1~3齢の頭幅はそれぞれ、約0.45mm、約0.65mmおよび約0.85mmであった。終齢幼虫には体色の明るいものと暗いものがあり(写真-5)、老熟幼虫の体長は5~6mmに達した。

異なる飼育温度における各発育段階の平均期間を表-1に示す。14℃では孵化幼虫の大部分がうまく餌に食いつけないうちに死亡したので、幼虫と蛹の発育期間を計ることができなかった。17、20および23℃の結果にもとづいて全発育期間の発育零点と積算温量を計算したところ5.2℃および505.1日度となった。これから1991年の札幌の旬平均気温(1991年北海道気象月報)をもとに、6月以降に発育可能な世代数を概算すると3世代であった。もっとも羽化から産卵開始までに要する期間などを考慮すると、現実には2世代がせいぜいではないと思われる。

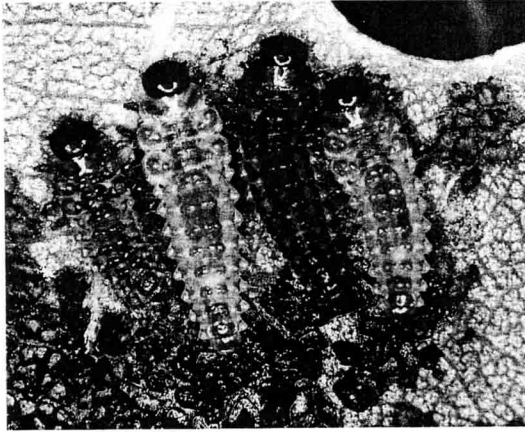


写真-5 ヤマナラシハムシの終齢(3齢)幼虫

また、卵から成虫まで发育するのに必要な積算温量が確保されているのは9月中旬までであった。

4) 異なる日長条件下における新成虫の産卵

長日(16L-8D)におかれた雌の多くはずっと産卵を続けたが、長日から短日(12L-12D)に移された雌は2週目以降に産卵しなくなった(図-3)。また短日では、そのころから餌を食べないペアが現れはじめ、4週目以降はまったく摂食が見られなくなった。このように、成虫の生殖活動と休眠は日長条件によって調節されていることが判明した。なお、飼育開始後15日目までの産卵雌の日当たり平均産卵数は3.5粒(長日)および5.4粒(短日)であった。

5) 生活史の調節機構

本種の越冬可能なステージは成虫に限られるようである。ところが、发育に必要な積算温量から概算すると、9月中旬以降に産まれた個体は年内に发育を完了することができない。发育途中で冬が訪れないよう、成虫はその時期までに産卵を止め、休眠に入るものと予想される。実際、野外では9月に入ると交尾・産卵は観察されなくなった。また、実験の結果、成虫は短日条件下で生殖活動を停止し、休眠に入ることが分かった。自然日長下で飼育すると9月上旬で産卵を終えることから、8月下旬ころの日長(約14時間)がほぼ臨界日長ではないかと思われる。

4 おわりに

ヤマナラシハムシは基本的に多化性であり、日長条件によって生活史が調節されていることが分かった。しかし、産卵経過や世代重複の様相など、野外での生活史についてなお不明な点が多く残されており、今後の課題としたい。最後に、本種の成虫を同定していただいた久留

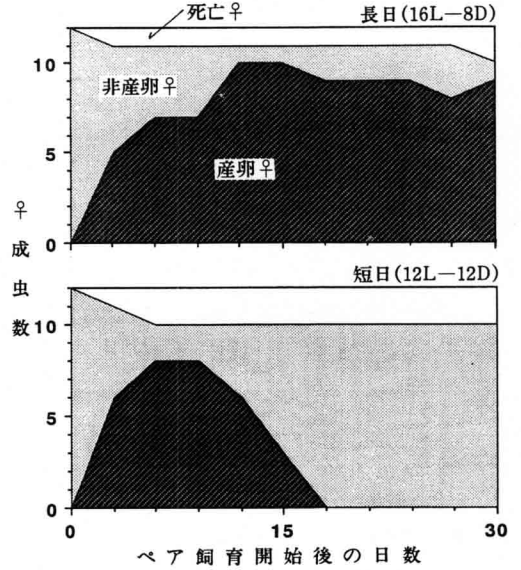


図-3 新成虫の産卵経過

表-1 卵・幼虫・蛹の发育期間

温度 (°C)	发育日数 (平均±標準偏差 (標本数))		
	卵	卵+幼虫	蛹
14	17.7±0.9(124)	—	—
17	11.5±0.8(123)	35.0±1.3(22)	8.9±0.3(13)
20	8.8±0.7(148)	26.2±1.6(51)	7.1±0.4(40)
23	7.1±0.7(88)	23.1±1.4(29)	5.8±0.6(30)

米大学木元新作教授に心からお礼を申しあげる。

引用文献

- 1) 遠田暢男(1965): 本邦産ポプラおよびヤナギ属植物の害虫。林試研報 182: 1-41, 20図版。
- 2) 小泉力・前藤薫・東浦友康・原秀穂(1991): 平成2年度に北海道で発生した森林昆虫。北方林業 43: 155-161。
- 3) Maisner, N. (1974): Chrysomelidae, Blattkäfer. In Schwenke, W. (ed.): Die Forstschädlinge Europas II. Käfer. Parey, Berlin. pp. 202-236.
- 4) Petrenko, N. M. (1986): Ecology of the leaf beetle *Phratora laticollis* Suffr. in the Angaralowlands. Soviet J. Ecol. 17: 229-232. (1993・3・8 受理)

協会記事

森林防疫編集委員会

- 1 年月日 平成5年10月26日(火)
- 2 議題
 - (1) 森林防疫第43巻第1～3号の編集
 - (2) その他
- 3 出席者 大西(林野庁), 森山(林野庁), 佐藤(笹沼代理)(林野庁), 竹谷(森林総研), 池田(森林総研), 楠木(森林総研), 吉田(森林総研), 伊藤(防除協会), 桑山(防除協会)

森林防疫 第42巻第12号(通巻第501号)

平成5年12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[®] 乳剤

マツクイ虫被害木伐倒駆除に

パインサイド[®] S

油剤C
油剤D

スギ林などのスギカミキリ(材質劣化害虫)被害の予防に

スギバンド[®]

松枯れ防止樹幹注入剤

グリーンガード[®]・エイト

林地用除草剤

ザイト[®]DJ 微粒剤



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番地	TEL (0992)54-1161
東京本社	〒101 東京都千代田区神田司町2-1 神田中央ビル	TEL (03)3294-6981
大阪営業所	〒532 大阪市淀川区西中島4丁目5の1 新栄ビル	TEL (06) 305-5871
福岡営業所	〒812 福岡市博多区博多駅前2丁目17番5号 モリメンビル	TEL (092)481-5601