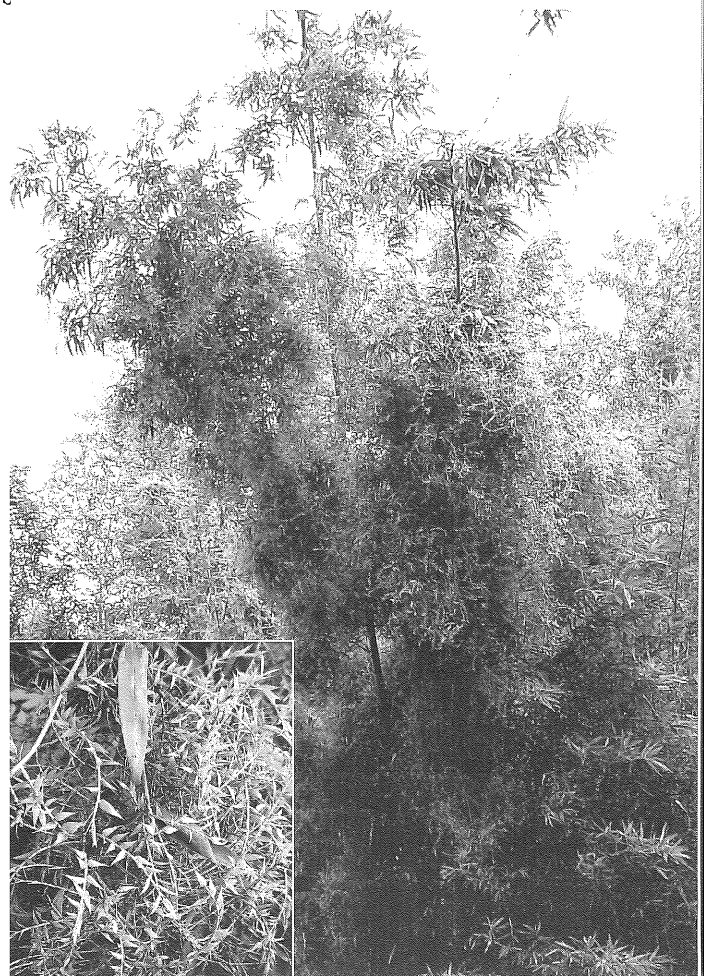


ISSN 0289-5285

林業と薬剤

No. 182 12. 2007

社団法人 林業薬剤協会



目 次

ウスバツバメ幼虫の異常発生とその被害

ウスバツバメ幼虫の異常発生とその被害……………伊藤 孝美 1

森林性コウモリのねぐらに関する最近の知見……………佐野 明 6

島根県弥山山地におけるニホンジカの角こすり剥皮に伴う
スギ材の変色と腐朽……………陶山 大志 11

平成18年度松くい虫被害について……………林野庁 20

主要な野生鳥獣による森林被害面積の推移……………林野庁 21

マダグロホシタマムシによるヒノキ枯損被害……………佐藤重穂・松本剛史・奥田史郎 22

伊藤 孝美*

1. はじめに

10年ほど前の1996年5月から6月にかけて、大阪府立農林技術センター（現大阪府環境農林水産総合研究所 食とみどり技術センター）の桜樹園にウスバツバメの幼虫が大発生し、全葉を食い尽くすほどの被害が発生した。

とくに38年生のソメイヨシノ19本（胸高直径20～50cm，樹高4～10m）は全葉を食い尽くされる被害となった。

そこで、ウスバツバメ幼虫のサクラ品種嗜好性はあるのか、また、食害を受けた桜樹は8月には新葉を展開し枯損にはいたらなかったが、サクラの花芽の分化期にあたる6～8月には成熟した葉が無くなっていったため、花芽ができなくなって次年度のサクラの開花は望めるのか、の2点について調査した。

ウスバツバメの大発生した年の翌年も、またその後の8年間も被害が起きない程度の発生で推移してきているため、古い話になってしまったがその当時の結果を書いてみたいと思う。

2. ウスバツバメの生活史

ウスバツバメは1年1回の発生で、幼虫態で越冬する。成虫は9月中旬から発生し、10月初旬をピークとして下旬に終息する。卵は樹の粗皮あるいは葉裏に数粒から20数粒産みつける。

1雌の産卵数は平均110粒内外であるといわれる。卵期間は2週間前後である。若齢幼虫（体長

3～4mm）で10月下旬～11月初旬に越冬に入る。翌春4月上旬から食害を始め、6月上～中旬に営繭する。羽化までの期間は100～120日で、前蛹の期間が長く、蛹態となるまでに約55日を要するという。成虫の飛翔は昼間であるが、灯火にも飛来する。

3. ウスバツバメ幼虫のサクラ品種嗜好性

農林技術センターの本館東側には図2に示すように13品種のサトザクラが79本（うち9本が枯損樹）植えられていた。このうち芝生の広場の縁に列植されている、38年生ソメイヨシノの列状植栽の中央部付近から5月上旬にウスバツバメの食害が顕在化し始めた。5月下旬にはソメイヨシノ18本の全葉が食い尽くされ、5月下旬から6月上旬にかけて隣接する東側斜面に植栽されているサトザクラに食害が広がり（図3）、6月中旬には食



写真1 全葉食い尽くされたソメイヨシノ

● 表紙の写真 ●

マダケの天狗巣病

マダケ天狗巣病が全国的に蔓延し、各地でマダケの枯損が見られる。マダケの枝が天狗巣病に感染すると左下の写真のように枝が多数分枝し葉が小さくなる。2,3年でこの枝は枯死し、マダケの全部の枝が天狗巣病に罹病するとマダケ地上部は枯死に到る。

なお、写真の左下部分は病巣部の拡大写真である。

—伊藤孝美氏提供—

* 大阪府環境農林水産総合研究所 食とみどり技術センター ITOU Takami



写真2 幹に群がる幼虫個体群



写真3 ウスバツバメ幼虫



写真4 葉裏のウスバツバメ繭

害は終息へと向かっていった。

そこで、サトザクラの植栽位置とソメイヨシノを含むサトザクラ個体ごとの被害状況を調査し、ウスバツバメ幼虫のサトザクラ品種に対する嗜好性を調査した。

図2、図3から被害状況を全葉に対する被害発生率を100%、75%以上、50%以上、30%以上、被害として現れなかったが少し被害されたもの、に5区分して、サンプル70本の個々樹の被害の発生状況を見てみると、100%被害を受けたものは

ソメイヨシノ、麒麟、関山、大提灯の4品種、75%以上の被害を受けたものは麒麟、松月の2品種、50%以上の被害を受けたものは麒麟、関山、松月、大提灯、菊桜の5品種、30%以上の被害を受けたものは関山、麒麟、ソメイヨシノ、鬱金、八重紅枝垂の5品種、被害としては現れなかったが少し被害された品種に麒麟、関山、松月、大提灯、オオシマザクラ、八重曙、普賢象の7品種であった。冬桜（別名オオサカザクラ）と啓翁桜は被害が見

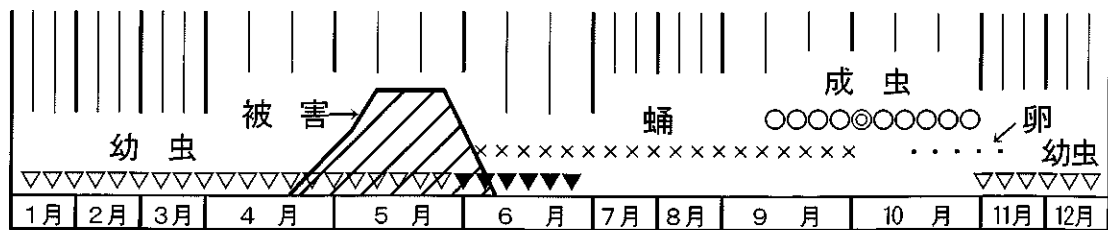


図1 ウスバツバメの生活史

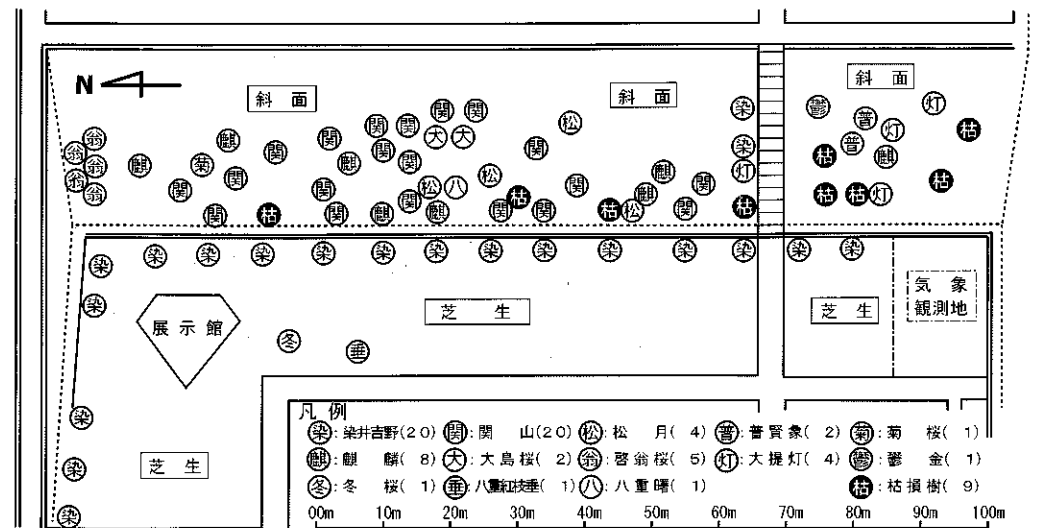


図2 農林技術センター本館東側の桜樹園のサクラ品種位置図 (1996.4現在)

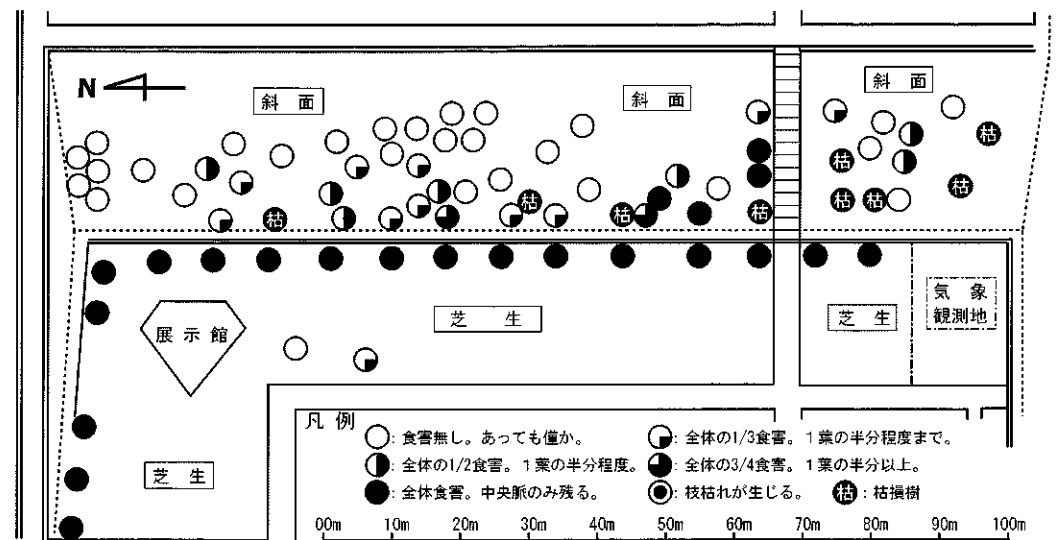


図3 ウスバツバメ幼虫の被害状況分布図 (1996.6.1現在)

られなかった。

図3に示すようにソメイヨシノは全葉被害され、ソメイヨシノに隣接するサトザクラ個体ほど大きな被害を受けており、遠く離れた個体ほど被害が認められなかったことからソメイヨシノから被害が広がったようすが見て取れた。

ウスバツバメの幼虫は幹を下降して隣のサクラに移動する(写真2)が、糸を吐いてその糸にぶ

ら下がり、風で揺らいでブランコのようにしても移動(写真5)する。そのため、ソメイヨシノの葉を食い尽くし、隣接するサクラへと移動しながら被害を広めたものと考えられた。

一方、被害を受けなかった冬桜と啓翁桜はソメイヨシノの比較的近くにあった。冬桜は秋から冬にかけてと春の二度咲きであるが、正月の切り花用に栽培されているサクラで、花の柄が無く、ウ

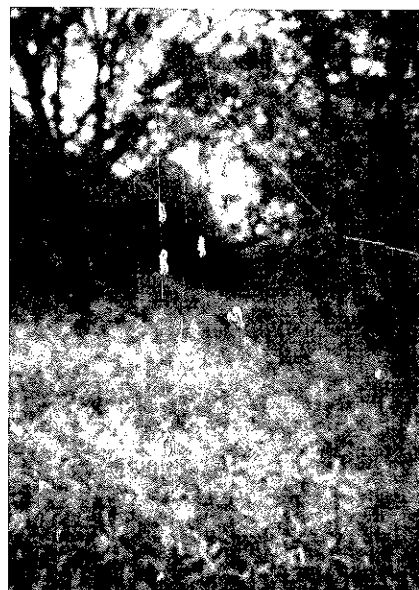


写真5 移動する幼虫

表1 ウスバツバメ被害による染井吉野の花芽の減少

番号	直径 (mm)	新芽数 (1997. 4)			
		総数	花芽数	%	葉芽数 %
無被害木 1	14.20	331	249	75.2	82 24.8
無被害木 2	16.06	290	239	82.4	51 17.6
無被害木 3	14.84	319	234	73.4	85 26.6
平均	15.03	313.3	240.7	76.8	72.7 23.2
被害木 1	12.05	208	34	16.3	174 83.7
被害木 2	11.85	133	19	14.3	114 85.7
被害木 2'	10.50	116	22	19.0	94 81.0
被害木 3	14.16	233	0	0.0	233 100.0
被害木 4	13.05	333	1	0.3	332 99.7
被害木 5	14.68	295	17	5.8	278 94.2
被害木 6	15.60	489	5	1.0	484 99.0
被害木 7	14.34	324	12	3.7	312 96.3
被害木 8	14.17	362	14	3.9	348 96.1
被害木 9	14.49	300	37	12.3	263 87.8
被害木 10	11.26	249	1	0.4	248 99.6
被害木 10'	11.90	250	0	0.0	250 100.0
被害木 11	13.82	338	3	0.9	335 99.1
被害木 12	14.33	250	0	0.0	250 100.0
被害木 13	14.15	254	1	0.4	253 99.6
平均	13.36	275.6	11.1	4.0	264.5 96.0

※調査(サンプル)枝の採取部位は各調査木樹冠部西側上部とした。

メの遺伝子が入っているのではないかと思われる小さな葉をもつサクラである。啓翁桜はエドヒガンとシナミザクラの雑種ではないかといわれている品種で、このサクラも小さな葉をもっている。どうも、この2品種だけはウスバツバメ幼虫は好んで食べないように思えるが、どうであろうか。

以上からウスバツバメ幼虫のサクラ品種の嗜好性は冬桜と啓翁桜を除いて、無いものと考えられた。それは、前述のように同一品種であっても大被害と無被害のものがあることからわかる。

4. ソメイヨシノの翌春の開花に及ぼした影響

ほぼ全葉を食害されたソメイヨシノは、先端部に近い越冬芽を萌芽させ、健全なソメイヨシノに比較してやや少なかったが7月下旬には新芽を伸長させ、成葉を開出した。しかし、前述のように食害による葉のない時期(6月~7月)はサクラの花芽の分化期にあたり、この時期に健全な葉がないと葉で花成ホルモンが生成されず、花芽が分化できない。そのため、ウスバツバメの食害は翌春のソメイヨシノの開花に大きな影響を及ぼすも

のと考えられた。

そこで翌年の、ソメイヨシノ開花期前の1997年4月上旬に、前年100%食害されたソメイヨシノ13本、別の場所(本館西側)で食害が全く認められなかった同樹齢のソメイヨシノ3本について、樹の同じ高さ(約4m高)、同じ方位(西側)からほぼ同じ大きさの枝を採取して花芽と葉芽別に全部の芽の数を調査した。

その結果表1に示すように、採取1枝あたりの平均花芽数は、100%被害木は11芽(0~37芽)で、全芽数276芽の4%であった。これに対して無被害木では241芽(234~249芽)で全芽数313芽の約77%が花芽であった。

このことからウスバツバメの食害による影響は、花芽の分化期に葉がなかったため花芽ができなかったこと、7月下旬から開出した8月には花芽の分化期は終わり、葉芽ばかりになってしまったことから、花の数が激減してしまったことは明らかであった。

なお、サンプルとして採取した枝の芽の総数が樹によって差がないかどうかを検証した。被害木と無被害木で花芽の比率に明らかな差が認められ

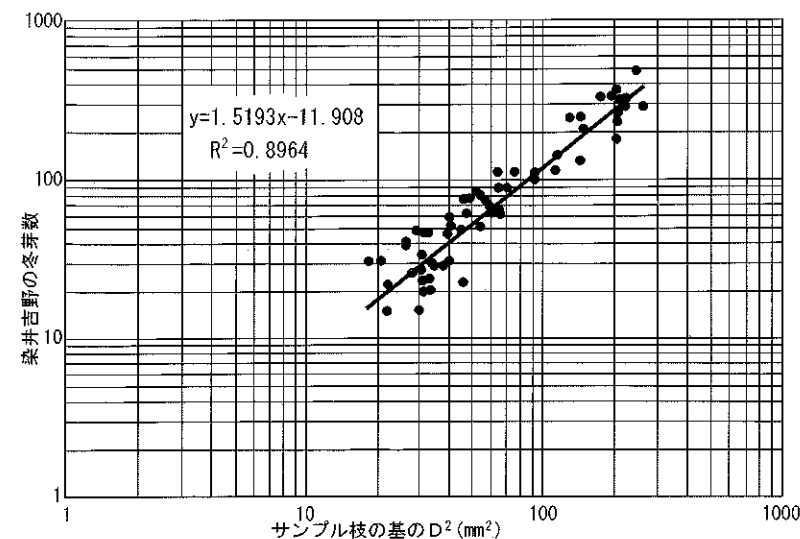


図4 サンプル枝の直径の二乗と芽数の関係

たが、母数となる総芽数自体に差があれば、上述の結果は明らかでなくなる。そこで、生枝基部の直径の二乗とそこから上の葉の量は直線的な相関関係があるという「樹形のパイプモデル理論(篠崎、依田)」を用いて、葉の量を芽の総数に置き換えて同一性を検討した。その結果図4に示すように相関関係が認められ、それぞれの樹から採ったサンプル枝に差がないことが認められた。

5. おわりに

ウスバツバメ幼虫の大発生によるサクラの食害被害は、サクラの生長を遅くさせることになるが、それ以上に翌春のサクラの開花に大きな被害を及ぼすことが明らかとなった。

それでは、8月から発生し、葉を毎年暴食し、サクラの葉を丸坊主にしてしまうモンクロシャチ

ホコの場合はどうであろうか。モンクロシャチホコが食害する葉は、すでに花成ホルモンを生成し光合成もほぼ終了した葉であり、全葉食い尽くされてもサクラの生育にはほとんど影響しない。ただ一つだけ、全葉食い尽くされたサクラが10月以降温暖な気象に恵まれると、冬越しをするはずであった越冬芽が春と勘違いして一部が芽を開かせてしまい、その芽が花芽であった場合には「狂い咲き」と称して、秋にちらほらと花が咲いてしまうことである。この場合は咲いた花の分だけ翌春の花の数が減ることになる。

それでも、ウスバツバメ幼虫食害による翌春の花の数の減少よりはましであろう。

(この文章の一部は1997年の環境動物昆虫学会で発表した)

森林性コウモリのねぐらに関する最近の知見

佐野 明*

はじめに

コウモリといえば洞穴を思い浮かべる人が多い。しかし、日本産コウモリ目 (Chiroptera) 4科35種 (絶滅種を除く) のうち19種が森林に住み、樹木をねぐら (日中の休息場 day roost) としている。それらは枝から懸下するオオコウモリ亜目 (Megachiroptera) を除いて、すべて「樹洞性コウモリ (cavity-roosting bat)」と呼ばれ、樹洞をねぐらとすると考えられてきた (図-1)。しかし、ヤマコウモリ *Nyctalus aviator* を除き、実際に樹洞を利用しているのが確認された例はきわめて少なく (佐野 2002, 2004), 樹洞を主たるねぐらとしている根拠のない種が多い。

近年、ラジオテレメトリー調査技術の進歩やバットディテクター (bat detector) と呼ばれる超音波探知機の普及にともなって、森林に住むコウモリ類のねぐらに関する情報は飛躍的に増加し (Kunz and Lumsden 2003; Barclay and Kurta 2007), 日本産種についても実際に樹洞以外の多様な空間を利用している実態が明らかになりつつある。ここでは、主に近年の研究によって明らかになった森林性コウモリ類 (forest-roosting bat) のねぐらに関する知見をまとめ、参考に供したい。

本文に先立ち、貴重な写真を快く提供してくださったコウモリの会の水野昌彦, 本多宣仁, 大畑純二の各氏に深く感謝する。

森林性コウモリのねぐら

森林性コウモリが樹洞以外の場所をねぐらとした事例を表-1に示す。

樹皮下: コテングコウモリ *Murina ussuriensis*, モリアブラコウモリ *Pipistrellus endoi*, ヒメホオビゲコウモリ *Myotis ikonnikovi* およびチチブコウモリ *Barbastella leucomelas* が, めくれた樹皮の下にできた空隙 (図-2) を利用していたのが報告されている。利用樹種はヒノキ, カラマツ, シラカンパ, ハルニレおよびウラジロモミであり, モリアブラコウモリおよびコテングコウモリがヒノキ生立木の樹皮下をねぐらとした例を

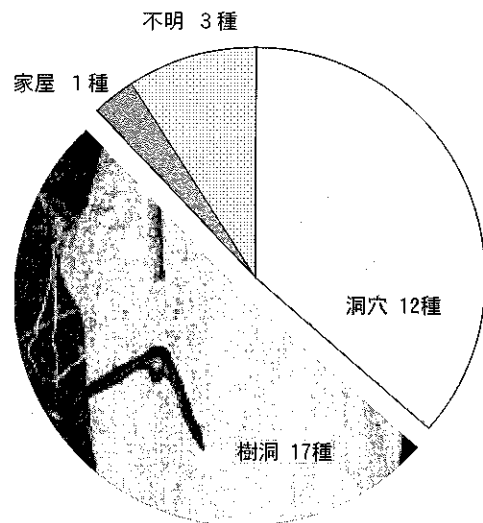


図-1 日本産小型コウモリ類のねぐら (日中の休息場) の種別

日本哺乳類学会 (1997) および前田 (2001) をもとに作成。各種が利用する主なねぐらによって分類した。写真はケヤキの樹洞から飛び出すヤマコウモリ。

表-1 日本産森林性コウモリ類のねぐら (樹洞を除く)

ねぐらの種別	種	植物種	個体数*	観察時期	林相	出典
樹皮下	コテングコウモリ	ヒノキ	不明	4月下旬および6月上旬	不明	湯川, 1966
	モリアブラコウモリ	ヒノキ	1	4月	スギ・ヒノキ人工林	重尾ら, 2006
	ヒメホオビゲコウモリ	カラマツ	1	8月上旬	針広混交林	Yasui et al., 2004
	ヒメホオビゲコウモリ	シラカンパ	1	8月上旬	針広混交林	安井ら, 2002
	ヒメホオビゲコウモリ	ハルニレ	5	7月下旬~8月上旬	針広混交林	Yasui et al., 2004
	ヒメホオビゲコウモリ	ウラジロモミ	19-31	7月上旬	針広混交林	福田ら, 2006
	チチブコウモリ	不明	不明	不明	不明	佐々木ら, 2006
	コテングコウモリ	ホオノキ	1	9月中旬	不明	山本, 2006
	コテングコウモリ	ホオノキ**	不明	不明	不明	本多, 2002
	コテングコウモリ	ホオノキ	1	9月中旬および下旬	不明	山本, 2006
枯葉の中	コテングコウモリ	ホオノキ	1	9月下旬	針広混交林	Hirakawa and Kawai, 2006
	コテングコウモリ	トチノキ	1	9月下旬	針広混交林	Hirakawa and Kawai, 2006
	コテングコウモリ	ミズナラ	1	9月下旬	針広混交林	Hirakawa and Kawai, 2006
	コテングコウモリ	ハリギリ	1	9月下旬~10月上旬	針広混交林	Hirakawa and Kawai, 2006
	コテングコウモリ	オオバボダイジュ	1	9月中旬	針広混交林	Hirakawa and Kawai, 2006
	コテングコウモリ	ヤマブドウ	1	9月下旬	針広混交林	Hirakawa and Kawai, 2006
	コテングコウモリ	ヤマブドウ	不明	不明	不明	本多, 2002
	コテングコウモリ	クズ	1	8月下旬	落葉広葉樹林	本多, 2002
	コテングコウモリ	マルバダケブキ	1	9月中旬	針広混交林	吉行・菊部, 2002
	コテングコウモリ	マルバダケブキ	1	8月下旬	カラマツ人工林	中原, 2006
落葉の中	コテングコウモリ	アキタブキ	1	9月中旬	落葉広葉樹林	鈴木ら, 2006
	コテングコウモリ	オオイタドリ	1	8月下旬	落葉広葉樹林	鈴木ら, 2006
	コテングコウモリ	チシマザサ	1	7月下旬	広葉樹林	平川, 2007
樹冠	コテングコウモリ	ミズナラ	2	8月上旬	不明	遠藤, 1961
	コテングコウモリ	トドマツ	1	7月中旬	トドマツ人工林	平川, 2007
落葉層	コテングコウモリ	-	1	10月	不明	服部, 1966
積雪の中	コテングコウモリ	コテングコウモリ	1	1月および4月上旬	ブナ林	金井塚, 1998

*枯葉の中で見つかったものについては1枚の葉内でみつかった個体数を示す。
**原典はトチノキとなっているが、掲載写真からホオノキと判定した。
コウモリ類の樹洞利用例については「林業と薬剤 No. 167」(佐野 2004) を参照されたい。

* 三重県科学技術振興センター

SANO Akira



図-2 ヒメホオヒゲコウモリが利用したカラマツ立枯木 (撮影: 水野昌彦)
樹皮下の空隙がねぐらとして利用されており、電波発信機のアンテナが見える (矢印)。

除き、すべて立枯木である。

複数個体が確認されたヒメホオヒゲコウモリの2例 [ハルニレで授乳メスを含む5頭 (Yasui et al. 2004), ウラジロモミで妊娠メスを含む19-31頭 (福田ら 2006)] は、本種が樹皮下に集団を形成して出産哺育することを示す。他方、樹皮下での越冬例は確認されていない。

枯葉の中: テングコウモリ *Murina leucogaster* およびコテングコウモリ (図-3) がしおれた葉の中で休息していたことが報告されている。テングコウモリについてはホオノキの枯葉内で休息していた1例のみであるが、コテングコウモリでは近年、枯葉内での発見が相次いでいる。利用された植物種も木本類に限らず、大型の葉を持つマルバダケブキやアキタブキ、オオイタドリといった草本類、クズやヤマブドウといった藤本類も含まれる。さらに、ササ藪にひっかかった落葉や地上の落葉を利用して休息していた例もある (Hirakawa and



図-3 ホオノキの枯葉内で休息するコテングコウモリ (撮影: 本多宣仁)

Kawai 2006)。

しかし、本多 (2002) が1枚の葉の中で3~4個体を目撃したのを除き、すべて単独個体であり、季節的には晩夏~秋の観察例であることが共通する。枯葉内での出産哺育や冬眠は確認されていない。

灌木の中: コテングコウモリが広葉樹自然林内のチシマザサ生葉にとまって休息していた事例が報告されている。

樹冠: コテングコウモリがトドマツ生立木の枝から直接懸下して休息していたのが確認されている。また、ミズナラ樹冠で捕獲された2頭は母子ペアであったことから、そこで出産哺育していたと推測されている (遠藤 1961)。海外ではこのような樹冠を主なねぐらとする種 (foliage-roosting bat) が多数知られるが (Kunz and Lumsden 2003), 日本産の小型コウモリ類 (コウモリ亜目 Microchiroptera) ではこれまで知られていない。しかし、本邦では対馬のみに分布するクロアカコウモリ *Myotis formosus* では樹冠内で休息していた母子ペアが捕獲されており (浦田 2001), 同種は樹冠を主なねぐらとしている可能性がある。

林床の落葉層・積雪の中: 古い記録ではあるが、コテングコウモリが林内の落葉層の中で休息していたのが報告されている。また、積雪の中に潜り込んで越冬していた本種が複数確認されている (図-4)。



図-4 雪に埋もれるようにして越冬するコテングコウモリ (撮影: 大畑純二)

森林性コウモリの保護

現在、森林性コウモリ類の個体数が激減し、絶滅が危惧されている。その主因は大規模な森林伐採によって樹洞のできる大径木が減り、その生息環境が失われたことにあると考えられてきた (日本哺乳類学会 1997; 藤森ら 1999)。しかし、近年の精力的な研究によって、「樹洞性」とされてきた森林性コウモリ類が樹洞に限らず、林内の多様な空間を利用していることが明らかになった。また、立枯木の重要性や、原生林にのみ生息するとされてきた種 (たとえばモリアブラコウモリ) が人工針葉樹林も利用することを指摘したのは大きな成果と言えるだろう。

では、従来の「森林性コウモリは自然林にしか住めない」、「樹洞のある大径木が減ったために、森林性コウモリが減った」という認識は誤りであり、「樹洞のある木」の保全は必要ないことなのだろうか。確かに近年の研究は、春~秋季の一時的な生活場所としてなら、必ずしも樹洞を有する自然度の高い広葉樹林や針広混交林でなくとも利用できることを実証した。しかし、樹皮下や枯葉はきわめて不安定な環境であり、コウモリ類の生活において最も重要というべき出産哺育の確認例

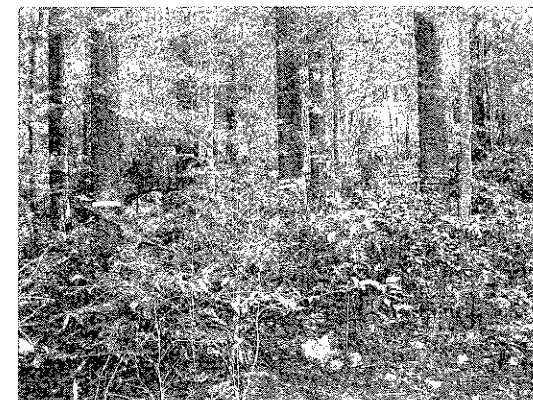


図-5 間伐が励行され、複層林状態となったヒノキ林立枯木や樹洞のある木は除伐されている。ここでは餌となる夜行性飛翔昆虫類は多いが、コウモリは生息していない。

はわずか2例にとどまり、冬眠の場としての利用は未確認である。出産哺育期に集団を形成する種においては安全で収容力のある場所として、冬眠する種 (温帯性コウモリではすべての種が該当する) においては断熱性が高く、安定した温湿度環境が確保できる場所として、樹洞が求められる可能性が高く、樹洞保全の必要性や自然林の減少が絶滅の危機をもたらしたという考えを否定する根拠はまだない。

いずれにしても、森林性コウモリが森林に強く依存し、森林管理のあり方がその将来に大きな影響を及ぼすことは疑いない。2002年に策定された新・生物多様性国家戦略にも掲げられた間伐の推進は、結果として立枯木や樹洞のある木の減少を招き (図-5)、必ずしも森林性コウモリ類の保護には繋がらないことも指摘されている (佐野 2006)。

絶滅が危惧される森林性コウモリ類の保護に向けて、今後もねぐら利用の実態に関する知見を蓄積し、重要な環境要素の特定を急ぐ必要がある。

文献

Barclay, R.M. and A. Kurta. 2007. Ecology and behavior of bats roosting in tree cavities and

島根県弥山山地におけるニホンジカの角こすり剥皮に伴う スギ材の変色と腐朽

陶山 大志*

I はじめに

島根半島西部の面積7,000haを占める弥山山地にはニホンジカ (*Cervus nippon*) が生息している。1972年度から本山地全域が捕獲禁止区域とされたが、以後シカによる農林作物の被害が増加し、現在も大きな問題となっている。弥山山地でのシカの農林被害のうち、林木の被害が面積・金額とも最大であり、なかでも問題視されるのは角こすりによる林木の樹幹の剥皮害である(金森ら, 1986)。

金森ら(1986)は樹皮剥皮に伴う材の変色・発生実態を調査した。しかし、材の変色・腐朽の発生状況を数値化するなどしてより具体的に材質劣化状況を知る必要がある。また、変色・腐朽の発生要因や関与する菌類については明らかになっていない。

そこで、角こすりによる剥皮の形態と範囲、そして剥皮に伴って生じる木部の変色と腐朽の発生状況を調査した。また、変色と腐朽の発生と拡大に及ぼす剥皮の幅、剥皮面積および剥皮後の経過年数の影響を検討した。さらに、変色と腐朽の形成に関わる菌類を明らかにするために、変色部と腐朽部からの菌分離試験を行った。

II 調査方法

2001年9～10月、島根県弥山山地のスギ大社町2林分、平田市1林分、出雲市1林分、計4林分で剥皮状況を調査した。調査林分は28～31年生の

若齢林で、平均胸高直径は20～28cmである(表—1)。各林分60～100本について外観から角こすり剥皮の形態、大きさおよび地上高について調査した。角こすり剥皮はその外観から被害型はつぎの2型に分けられた(金森ら, 1986)。①筋状傷跡：角先端によって筋状に生じた傷跡(写真—1)。②木部露出剥皮：樹皮が広範囲に剥皮され、木部が露出したもの(写真—2～3)。

2002年2～3月、木部露出剥皮の被害木を各林分から4～7本伐倒した。これらから10cm毎に幅2cmの円盤を採取して、被害解析に用いた。各円盤の剥皮害跡から剥皮後の経過年数、剥皮長、剥皮最大幅、剥皮面積および剥皮上端部の地上高を求めた。また、変色と腐朽の発生の有無を調査して、各剥皮部について変色と腐朽の伸展した範囲を軸方向、放射方向および接線方向で求めた。残りの幅8cmの円盤は菌分離に用いた。各円盤の健全部、変色部または腐朽部から3×3×5cm大の試料を採取した。これら試料を火炎により表面殺菌した後、1試料につき5×5×5mm大の3切片を作製し、これを硫酸ストレプトマイシン(50μg/ml)を添加したジャガイモ・ブドウ糖寒天平板培地上に置いた。そして2～3月の室温下で培養して出現菌を調査した。

III 調査結果

1. 調査林の剥皮害

各林分の剥皮本数率は29～49%であった。いずれの調査林分においても、木部露出剥皮のみ、また木部露出剥皮と筋状傷跡の両方が生じているものは41～68%を占めた(表—2)。剥皮は地上0

under bark. In (M.J. Lacki, J.P. Hayes and A. Kurta, eds.) Bats in Forests Conservation and Management. pp.17-59, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

遠藤公男. 1961. コテングコウモリの繁殖例と飛翔習性について. 哺乳動物学雑誌, 2: 14-16.

藤森隆郎・由井正敏・石井信夫(編著). 1999. 森林における野生動物の保護管理 生物多様性の保全に向けて. 日本林業調査会, 東京.

福田大介・上條隆志・安井さち子. 2006. 夏期におけるヒメホオビゲコウモリ *Myotis ikonnikovi* Ognev の集団ねぐら. 哺乳類科学, 46: 177-180.

服部睦作. 1966. 北海道産コウモリについて. 北海道立衛生研究所報, (16): 69-77.

平川浩文. 2007. コテングコウモリ (*Murina ussuriensis*) の夏季におけるねぐら利用. 東洋蝙蝠研究所紀要, (6): 1-7.

Hirakawa, H. and K. Kawai. 2006. Hiding low in the thicket: roost use by Ussurian tube-nosed bats (*Murina ussuriensis*). Acta Chiropterologica, 8: 263-269.

本多宣仁. 2002. コテングコウモリの休息場所. コウモリ通信, (15): 5.

金井塚 務. 1998. コテングコウモリの雪中越冬. コウモリ通信, (10): 3-4.

重昆達也・浦野守雄・安藤陽子・高水雄治. 2006. 東京都奥多摩地域におけるモリアブラコウモリ *Pipistrellus endoi* の春季ねぐら (day roost) について. ANIMATE, (6): 19-26.

Kunz, T.H. and L.E. Lumsden. 2003. Ecology of cavity and foliage roosting bats. In (T.H. Kunz and M.B. Fenton, eds.) Bat Ecology. pp. 3-89, University of Chicago Press, Chicago.

前田喜四雄. 2001. 日本コウモリ研究誌 翼手類の自然史. 東京大学出版会, 東京.

中原ゆうじ. 2006. 長野県入笠山でのコテングコウモリの確認. コウモリ通信, (19): 14.

日本哺乳類学会. 1997. レッドデータ日本の哺乳類. 文一総合出版, 東京.

佐野 明. 2002. コウモリ類による樹洞の利用. 樹木医学研究, 6: 21-24.

佐野 明. 2004. 樹洞はだれのもの? —樹洞性コウモリ類の保護と樹木の保存管理—. 林業と薬剤, (167): 12-18.

佐野 明. 2006. 強度間伐による複層林化で鳥類相, コウモリ相は豊かになるか? 三重県科学技術振興センター林業研究部研究報告, (18): 13-22.

佐々木尚子・近藤憲久・芹澤裕二. 2006. 北海道釧路湿原のコウモリ相. 標茶町郷土館報告, (18): 99-115.

鈴木貴志・福山 隆・山口裕司・柳川 久. 2006. 北海道十勝・日高地方の翼手類相 (5) 浦幌町昆布刈石における記録. 上士幌町ひがし大雪博物館研究報告, (28): 1-4.

浦田明夫. 2001. ツシマクロアカコウモリ. ながさきの希少な野生動物植物—レッドデータブック2001. pp. 307, 長崎県県民生活環境部自然保護課, 長崎.

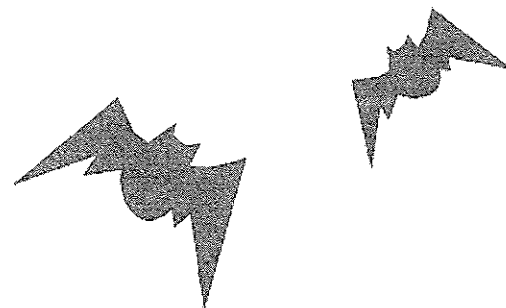
山本輝正. 2006. テングコウモリとコテングコウモリの秋期のねぐら. コウモリ通信, (19): 13-14.

安井さち子・上條隆志・三笠暁子・繁田真由美・長岡浩子・水野昌彦・山口喜盛・小柳恭二・辻 明子・斉藤 久・斉藤 理. 2002. 栃木県日光市におけるヒメホオビゲコウモリの夏季のねぐら (日中の休息場所 day roost) について. 東洋蝙蝠研究所紀要, (2): 1-7.

Yasui, S., T. Kamijo, A. Mikasa, M. Shigeta and I. Tsuyama. 2004. Day roosts and roost-site selection of Ikonnikov's whiskered bat, *Myotis ikonnikovi*, in Nikko, Japan. Mammal Study, 29: 155-161.

吉行瑞子・荻部治紀. 2002. ニホンコテングコウモリの生息環境について. ANIMATE, 3: 15-16.

湯川 仁. 1966. コテングコウモリの繁殖例と習性知見. 比和科学博物館研究報告, (10): 11-13.



* 島根県 中山間地域研究センター

SUYAMA Hiroshi

表-1 調査林分

調査林	場所	標高 (m)	面積 (a)	林齢 (年生)	平均樹高 (m)	胸高直径 (cm)
大社-1	大社町鷺浦	90	5	31	16	16~35 (23.5) ^a
大社-2	大社町杵築東	180	23	28	15	16~39 (27.7)
平田	平田市猪目町	40	3	29	14	13~31 (20.0)
出雲	出雲市西林木町	190	10	28	17	13~34 (21.7)

a) 平均値

表-2 被害本数

調査林	調査本数	被害本数			計
		筋状傷跡	木部露出	筋状傷跡+木部露出	
大社-1	100	13	14	2	29
大社-2	100	15	13	19	47
平田	60	17	8	4	29
出雲	100	22	13	14	49



写真-1 剥皮部が癒合した筋状の剥皮 (大社-2)



写真-2: 広い面積で剥皮され木部が露出した被害木 (大社-1)



写真-3: 剥皮後8年経ち、未癒合のままの木部が露出した被害木 (大社-2)

~180cmの高さに生じたが、50~120cmに生じたものが多かった。

筋状傷跡は多くが長さ60cm以下であった。一方、木部露出剥皮は長さ60cm以下のものばかり

でなく、61~100cmのものも多く、101~120cmのものも少数あり、幅は10cm以下のものばかりでなく、11~20cm、21~46cmと広いものも多かった (表-3)。

表-3 剥皮の大きさ

調査林	筋状傷跡の長さ (cm)			木部露出剥皮							
				長さ (cm)			幅 (cm)				
	~60	61~100	100~120	~60	61~100	100~120	2~5	6~10	11~20	21~46	
大社-1	15		1	9	6	3	3	7	6	2	
大社-2	22	9	1	17	13	4	8	10	11	5	
平田	18	4		7	4	2	5	5	0	3	
出雲	28	9		14	10	5	9	11	6	3	

表-4 調査木の剥皮と変色・腐朽の発生

調査林	調査本数	変色本数	腐朽本数	剥皮数			変色剥皮数	腐朽剥皮数	剥皮後の年数
				筋状傷跡	木部露出	計			
大社-1	4	4	3	2	5	7	7	3	3~11
大社-2	7	7	7	8	10	18	18	10	4~13
平田	4	4	2	6	9	15	15	4	2~5
出雲	4	4	4	1	5	6	6	4	1~11

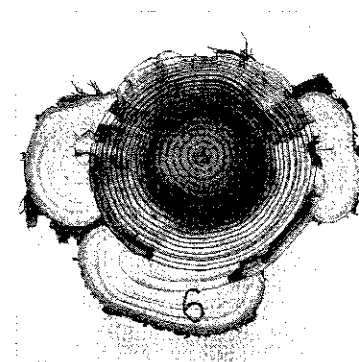


写真-4 剥皮に伴う樹幹の変形と変色 (平田)

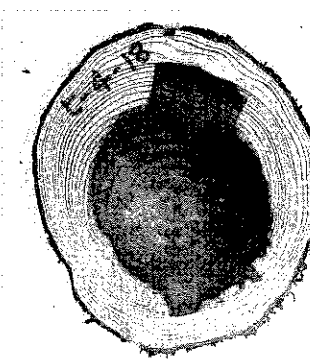


写真-5 剥皮部上方に伸長した変色 (大社-2)

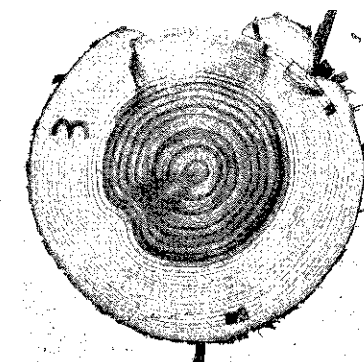


写真-6 大・小の幅の剥皮部での変色 (平田)

2. 変色と腐朽の発生

各林分4~7本、計19本を供試したが、各林分6~18か所、計46か所の剥皮が生じていた。剥皮後の経過年数は1~13年であり、平田では2~5年と最近被害を受けた。変色はすべての供試木の剥皮に伴って生じた。木口面でみて変色は灰色~灰褐色、扇状、剥皮から辺材内に放射方向に拡大して心材部まで達することが多かった (写真-4~6)。腐朽は大社-2と出雲では供試木全部の

7本と4本に生じていたが、大社-1では4本中3本、平田では4本中2本に生じた。各剥皮に生じた腐朽は大社-1、2および出雲では剥皮6~18か所中3~10か所と約半数に及んだが、平田では15か所中4か所に留まった (表-4)。

腐朽は白色繊維状または褐色立方状、アリヤシロアリの摂食によって破壊、脱落したものもあった (写真-7, 9)。また、剥皮部の形成層が巻き込んで外観からは目立たなくなっても、樹幹内部

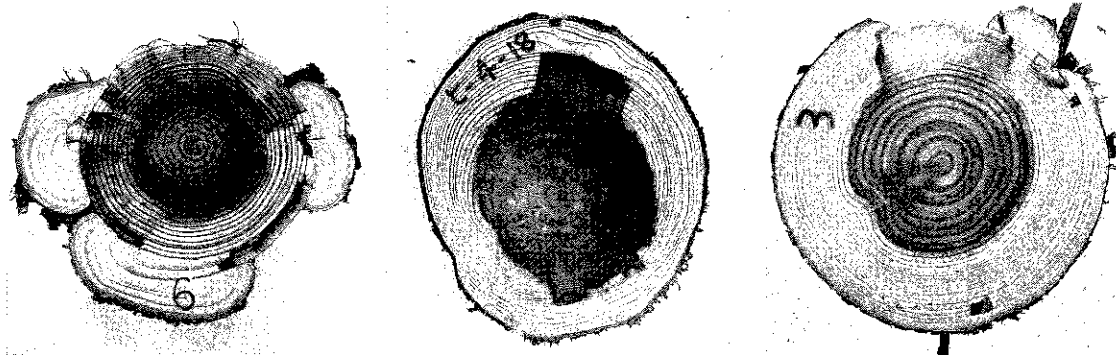


写真-7 剥皮に伴う白色腐朽の拡大(大社-2) 写真-8 癒合した剥皮部と内部の腐朽(大社-2) 写真-9 剥皮に伴うアリやシロアリによる腐朽部の脱落(大社-2)

には腐朽が生じたものもあった(写真-8)。剥皮幅が10cm未満では22か所剥皮のうち、15か所で巻き込んだが、10cm以上の22か所はすべてが巻き込まなかった。

各調査木の剥皮、変色および腐朽の生じた部位を図-1に示す。大社-1では剥皮は地上高60~120cmまで生じたが、変色は剥皮より20~60cm上方の地上高80~180cmまで伸長した。腐朽は地上高30~120cmの剥皮部直下に生じた。大社-2では剥皮は地上高20~130cmまで生じたが、変色は剥皮より10~60cm上方の地上高30~190cmまで伸長した。腐朽は地上高0~130cmの剥皮部周辺に生じた。平田では剥皮は地上高20~120cmまで生じたが、変色は剥皮直下~110cm上方の地上高20~190cmまで伸長した。腐朽は地上高0~110cmの剥皮部直下に生じ、概して小形であった。出雲では剥皮は地上高100~150cmまで生じたが、剥皮幅が調査木-1は33cm、調査木-2は46cm、調査木-4は29cmと大きかった。変色は剥皮部より10~190cm上方の地上高110~340cmまで伸長した。腐朽は地上高0~160cmの剥皮部周辺に生じた。

3. 変色拡大と腐朽発生の様相

前述したように剥皮幅が大きい場合その長さも大きく、それに伴って変色の長さも大きくなった

が、本調査では最大の剥皮幅を計測して軸方向の変色の拡大や腐朽の発生との関係を検討した。剥皮の幅が5cm未満では軸方向の変色長はほとんどが50cm以下であったが、30~46cmの場合には軸方向にも130~260cmと大きかった(図-2)。剥皮幅が10cm未満のものでは腐朽の発生は14%と低率に留まったが、10cm以上のものでは82%と高率に生じた(図-4)。

剥皮後の経過年数と軸方向の変色の拡大との関係を見ると、年数が経過するにつれ軸方向の変色が長くなるはならなかった。剥皮後8~11年経過したものに変色長の長いものを少数認めしたが、これは剥皮最大幅が29~46cmと大きい場合であった(図-3)。腐朽は剥皮後3年から生じたが、剥皮幅10cm以上で4年以上のものではほとんどの剥皮部に生じた(図-4)。

放射方向の変色の拡大については、剥皮面積が200cm²未満では70%が心材部に達したが、200cm²以上ではほとんどが心材部に達した。なお、剥皮面積が200cm²未満では剥皮後8~12年経過しても辺材部に留まった。剥皮面積が200cm²以上で辺材部に留まったものは、剥皮後3年以内と経過年数が短かった(写真-4, 6)。

接線方向に変色はほとんど拡大しなかった(写真-4~6)。

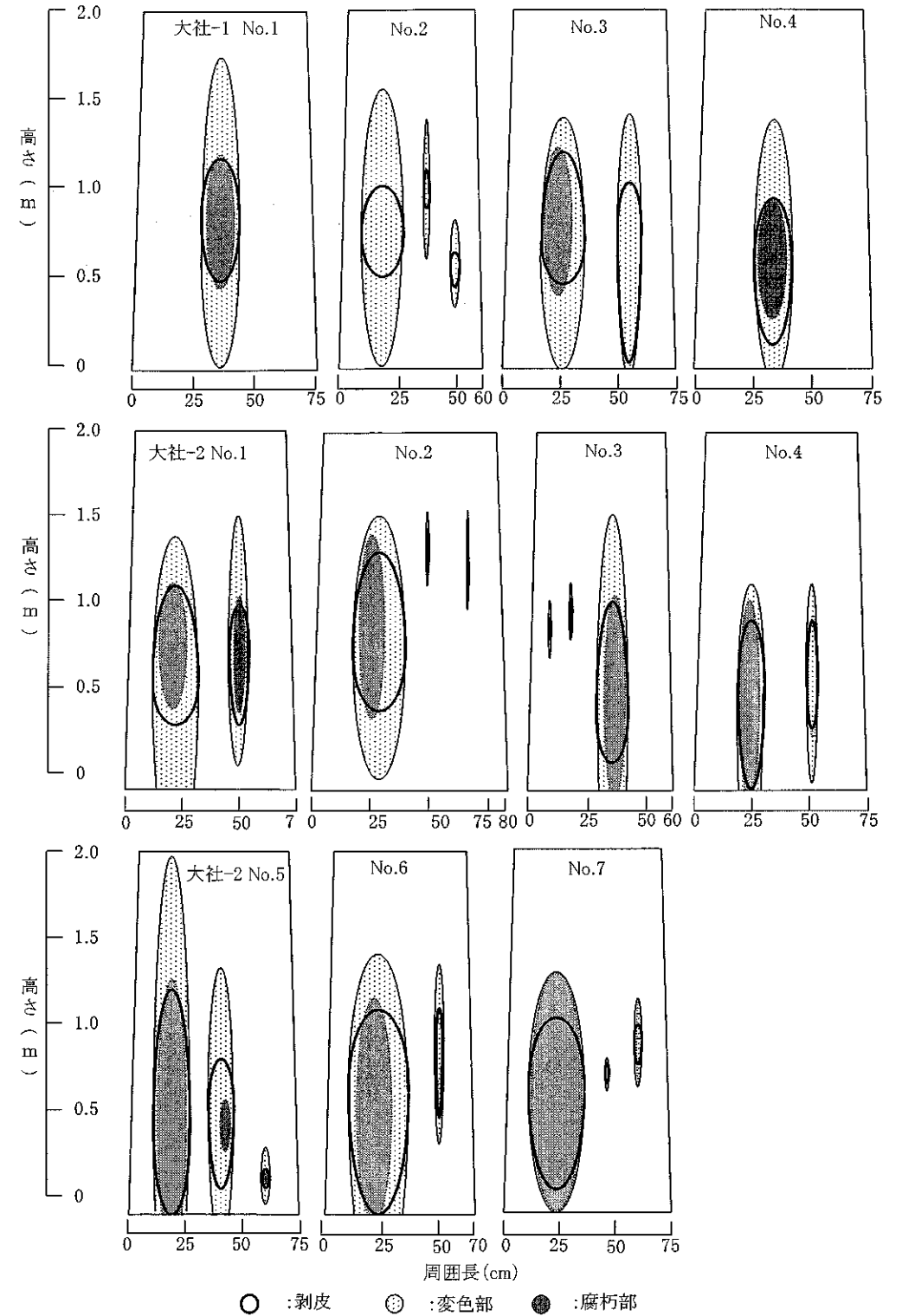
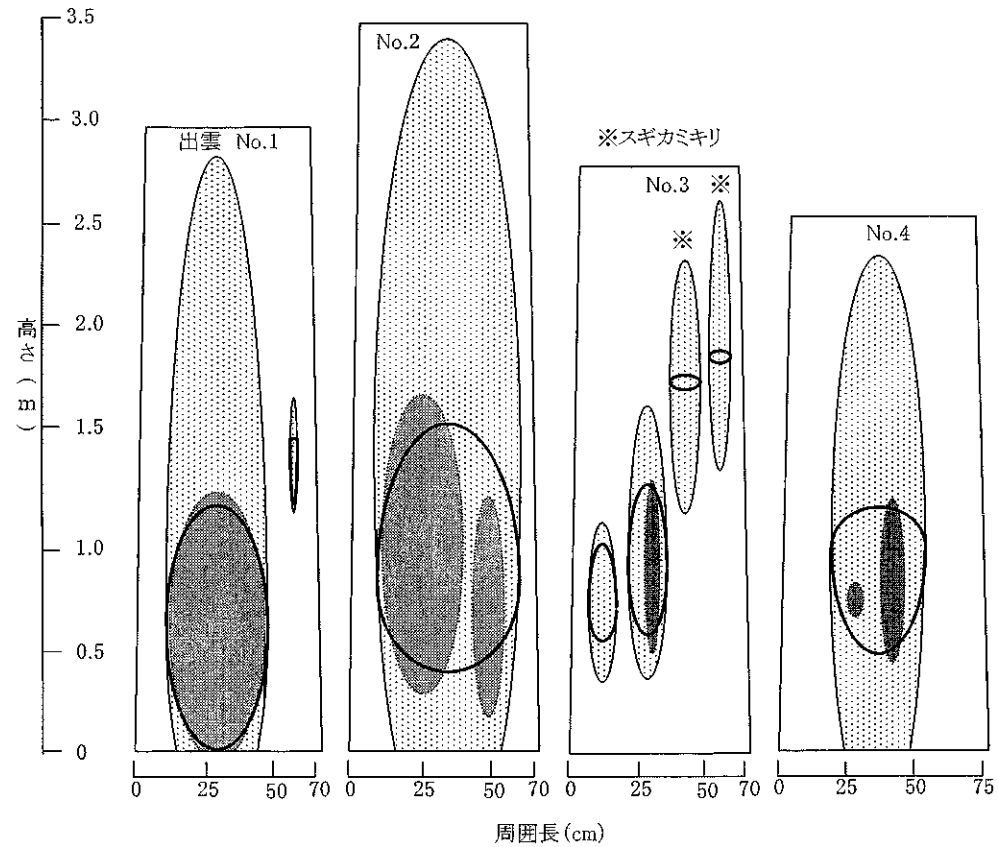
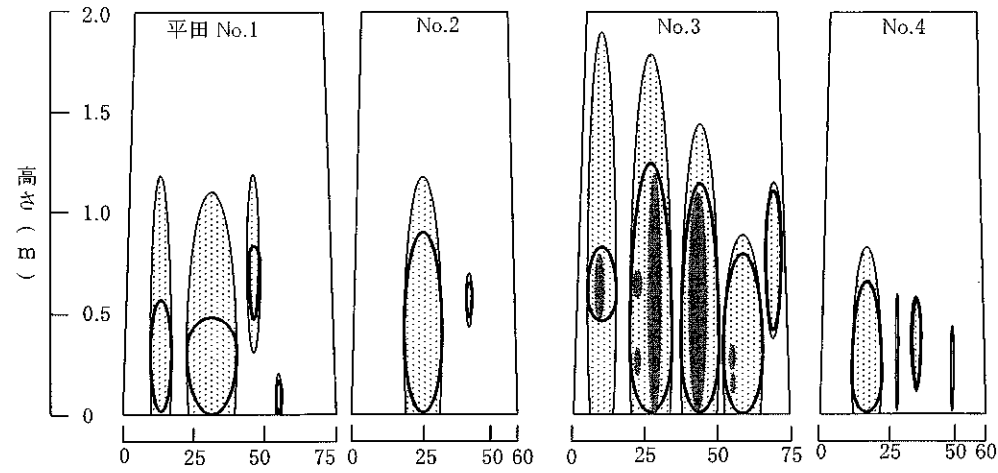


図-1 剥皮と変色・腐朽の発生(その1)



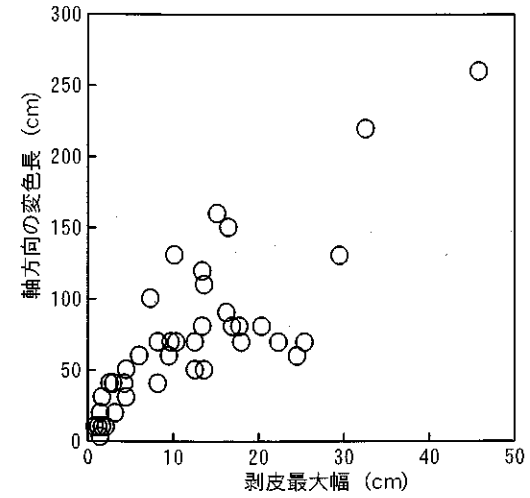
○ : 剥皮 ⊙ : 変色部 ● : 腐朽部

図一 剥皮と変色・腐朽の発生 (その2)

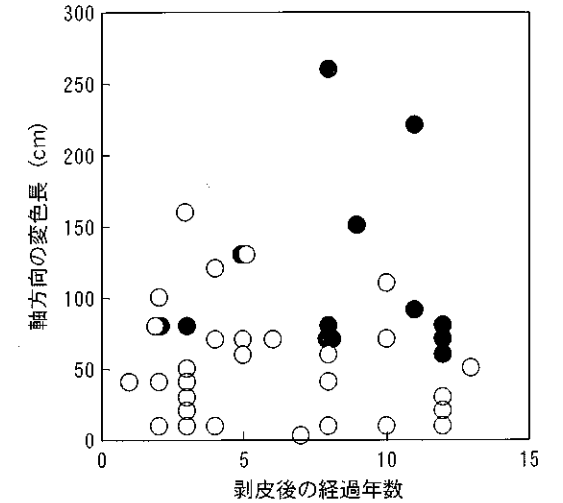
4. 菌類の分離試験

不完全菌類の *Cryptosporiopsis*, *Fusarium* および *Phialophora* の3属に所属する菌類がいず

れの調査林分でも多数の被害木から分離された。変色部、腐朽部いずれからもしばしば高率で分離されたが、健全部からは分離されなかった。また、

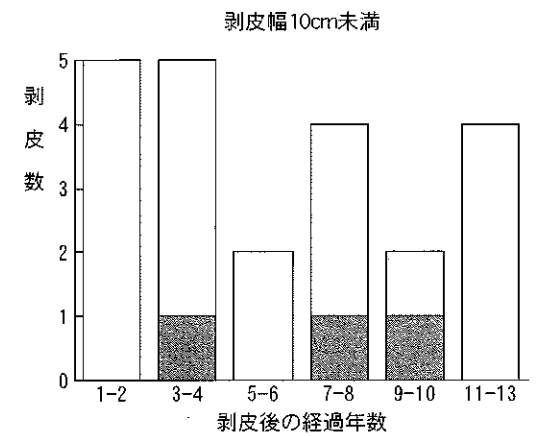
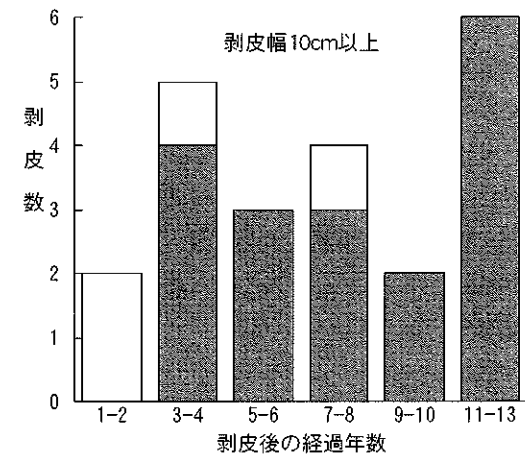


図一 剥皮最大幅と軸方向の変色長との関係



○ : 剥皮最大幅 5cm未滿
 ⊙ : " 5.1~15cm
 ● : " 15.1~46cm

図一 剥皮後の経過年数と軸方向の変色長



■ 腐朽発生 □ 腐朽未発生

図一 剥皮幅と腐朽発生の関係

剥皮後2~12年に検出され、剥皮後の年数による差は認めなかった。担子菌類は *Fulammulina velutipes* (エノキタケ) など4種を分離したが、分離率は低かった (表一5)。

IV. 考察

本調査においてニホンジカの角こすりによるスギの剥皮害は筋状傷跡と木部露出剥皮に分けたが

(金森ら, 1986), 木部露出剥皮は剥皮の幅や面積が大きく、変色は樹幹上下方向に大きく拡大し、また腐朽が生じている場合が多かった。一方、筋状傷跡は剥皮の幅が狭く、また面積も小さく、変色は剥皮部直下に留まり、腐朽は発生することは少なかった。各調査林の被害木の50%以上に木部露出剥皮が生じた。本調査地である島根県弥山山地での既往の剥皮害の調査でも、木部露出剥皮が

表—5 被害材からの菌類の検出結果

分離菌	大社—1			大社—2			平田			出雲		
	健全部	変色部	腐朽部 ^a	健全部	変色部	腐朽部	健全部	変色部	腐朽部	健全部	変色部	腐朽部
(供試料数)	6	31	9	31	34	54	14	64	10	2	17	11
Phialophora		5	3		20	17		21	4		1	2
Cryptosporiopsis		4	8		5	20		17	7		2	7
Fusarium		7	4		15	15		14	4		4	6
Macrophoma		7	1		1							
Trichoderma		1		3								1
Flammulina velutipes					1			3			4	1
担子菌 a								1				
担子菌 b						3						
担子菌 c							1					
その他未同定菌		3	3	9	4	13	10	20	3		2	1
細菌		1			1	3		3				

a) 変色部も混じる

半数を占めている林分が多い(金森, 1986)。したがってシカ被害木のうち木部露出剥皮の生じた被害木は林分内で約半数を占め、また材質的な損失が大きい。シカ角こすり剥皮被害木はいずれも大小の材質的な劣化が必ず伴うため、早期に間伐すべきである。被害木をすべて間伐できない場合は、材質劣化の著しい木部露出剥皮を優先して間伐するのも1つの手法である。

剥皮害は地際~150cmに生じたが、材の変色は剥皮部を越えて最大340cmに拡大した。一方、本調査では腐朽部は剥皮部直下に生じて樹幹上方に大きく拡大しなかった。したがって、本調査林でのおもな材質劣化被害は変色被害である。ただし、さらに年数が経過すれば腐朽も拡大する可能性もある。シカ角こすりによる被害は外観的な剥皮が目立つが、それに伴って生じる材の変色や腐朽が著しく、また、被害発生部位は一番玉であるため、経済的な損失が大きいことを確認した。

剥皮幅が大きいと軸方向の変色は長い傾向があったが、剥皮後の経過年数との関係は認められなかった。剥皮に伴う変色は数年で一定の範囲で留まると考える。剥皮幅の大きいものは形成層が巻き込んでおらず、腐朽の発生は高率であった。剥皮面積が大きいものでは形成層が巻き込むまでに長年

月を要し、腐朽菌が侵入して定着したと考える。

傷害に伴って発生するスギの変色・腐朽についての報告では、山田ら(1992)はニホンツキノワグマによるスギの材変色と腐朽を調査して、剥皮規模が大きい場合、あるいは剥皮部の巻き込みが不完全な場合には、変色や腐朽が顕著であったとしている。また、小松・勝又(1983)はスギカミキリによる材変色長を調査して、外観からの被害形態の激しさを被害指数として示し、被害指数が高くなるにつれ、変色が長くなる場合もあったと報告している。

変色部からは *Cryptosporiopsis*, *Phialophora*, および *Fusarium* の3属菌が高率に分離された。スギの傷害に伴う変色部あるいは腐朽部からの分離菌の既往の調査をみると、ツキノワグマによる剥皮による材変色や腐朽部からは *Phialophora* と *Fusarium* が優先的に検出した(山田ら, 1992)。東北地方でのスギノアカネトラカミキリ加害による変色材部からは *Fusarium solani* を優先して検出した(横澤・金子, 1986)。福島県と神奈川県での同様な調査では *Cryptosporiopsis abietina*, *Phialophora*, および *Fusarium* が主に検出した(小林ら, 1986)。スギカミキリ加害による材変色部からは *Fusarium*, *Macrophoma sugi*, *Cripto-*

sporiopsis abietina および *Phialophora* 属菌などが主として検出した(小林ら, 1986; 田村・山田, 1986)。したがって、本調査で優先的に分離された *Phialophora*, *Cryptosporiopsis* および *Fusarium* はスギ材の変色部から検出される一般的な糸状菌類と考える。伊藤(1982)はスギ材変色部からの分離菌をスギに接種した結果、複数の糸状菌類がスギ材に定着可能であり、それらが変色に関与している可能性があるとしている。

腐朽に形成に関与する担子菌類は検出率が低かった。傷害部の腐朽菌の侵入・定着について、Shigo(1967)は非腐朽性糸状菌が侵入したのち腐朽菌が侵入すると報告した。一方、傷害部には早くから腐朽菌が侵入するが、最初の侵入菌が生育が早く、拮抗力の大きい非腐朽性糸状菌であると、担子菌の腐朽菌の侵入が強く阻害される(Mercer, 1982; Schortle & Cowling, 1978)。本調査では不完全菌類3属菌が高率に、腐朽菌は低率に分離されたが、傷害に伴ってスギ材に侵入する非腐朽性糸状菌と腐朽菌の拮抗関係は今後の検討を要する。

V. 摘要

島根県弥山山地のスギ4林分において、ニホンジカの角こすりによる剥皮に伴って生じる材の変色と腐朽について、被害木の解析を行い、菌類の分離を行った。剥皮害の発生率は29~49%であり、地際から地上150cmまでに生じた。木部が露出したすべての剥皮部では辺材に変色が拡大し、また腐朽が生じる場合が多かった。変色は剥皮部から樹幹上・下方向に拡大して地上340cmに及んだが、腐朽は剥皮部の直下に限られた。剥皮部の幅が大きいと、軸方向の変色は伸長し、また心材近くまで変色が達した。剥皮3年後から腐朽が生じたが、剥皮面積の大きいものは形成層が巻き込

まず、また腐朽の発生率が高かった。変色・腐朽材からは *Cryptosporiopsis*, *Phialophora* および *Fusarium* を高率に分離した。

引用文献

- 伊藤進一郎(1982)スギ・ヒノキ穿孔性害虫の生態と加害(VI)加害に伴う材変色・腐朽に関する微生物(3)主要分離糸状菌の材変色性. 森林防疫38: 62-66
- 金森弘樹ら(1986)島根半島弥山山地におけるニホンジカに関する調査(I). 56pp 島根県農林水産部林政課
- 小林享夫・窪野高徳・楠木 学・林 弘子(1986)スギ・ヒノキ穿孔性害虫の加害に関連する微生物(予報)(I)被害材の糸状菌相. 97回日林論: 507-508
- 小松利昭・勝又敏彦(1983)宮城県におけるスギ・ヒノキ穿孔性害虫(スギカミキリ)の被害(第1報)一材内の変色状況について. 日本林学会東北支部会誌 35: 152~154
- Mercer, P. C (1982) Decomposer basidiomycetes, their biology and ecology, ed. Frankland et al., 143, Cambridge Univ. Press, 355pp.
- 野口琢朗(2004)シカ被害防止及びモニタリング技術開発に関する研究. 熊本県林業研究指導所 30: 1-9
- Schortle, W. C., Cowling, E. B. (1978) Development of discoloration, decay, and microorganisms following wounding of sweetgum and yellow-poplar trees. Rhytopathology 68, 609-616.
- Shigo, A. L (1967) The early stages of discoloration and decay in living hardwoods in North Eastern United States: a consideration of wound-initiated discoloration and heartwood. Proceedings of 14th International Union of Forest Research Organisation Congress, 9, Section 41, 117-33. Vienna: IUFRO Secretariat.
- 田村忠弘・山田利博(1986)スギカミキリ食害木における材の変色および腐朽. 林試関西支年報 27: 38
- 山田文雄・小泉 透・伊藤進一郎・山田利博・三浦由洋・田中正己(1992)ニホンツキノワグマによる剥皮のスギ材質に及ぼす影響. 103回日林論, 545-546
- 横澤良憲・金子繁(1986)スギノアカネトラカミキリ加害材からの糸状菌類の分離と接種実験. 日林東北支誌 38: 235-236

平成18年度松くい虫被害について

林野庁

林野庁は去る8月7日、平成18年度の松くい虫被害量を発表した。

1. 平成18年度の全国の松くい虫被害量は、前年度と比較して約5万m³減の約64万m³となり、平成15年度以来4年連続で減少した。
2. 被害の発生地域は、前年度と同様、北海道及び青森県を除く45都府県となっており、その内訳は別表のとおりである。
3. 全国的には、前年度に引き続いて被害量が減少したところであるが、一部の地域では、夏期の高温少雨による被害の増加、高標高地域などこれまで被害が発生していなかった松林における新たな被害の発生等により被害量が増加している。

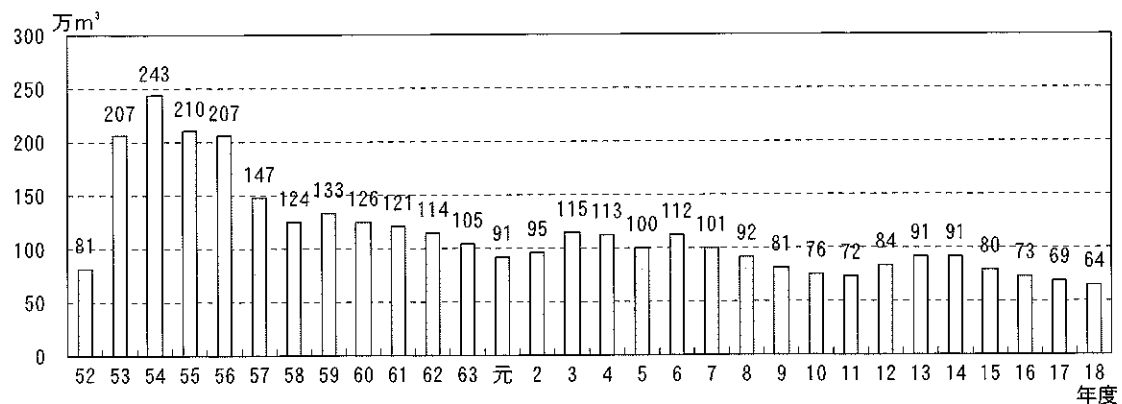
松くい虫被害量（被害材積）

単位：千m³

区分	年度	平成17	平成18	区分	年度	平成17	平成18	区分	年度	平成17	平成18
民有林	北海道	—	—	民有林	山梨	15.2	11.5	民有林	香川	14.0	13.7
	青森	—	—		長野	55.4	50.6		愛媛	7.8	6.4
	岩手	40.1	39.8		岐阜	9.2	6.4		高知	0.2	0.3
	宮城	18.8	19.5		静岡	16.6	19.4		福岡	2.2	1.4
	秋田	27.5	26.3		愛知	7.1	9.5		佐賀	0.3	0.5
	山形	27.4	25.7		三重	7.7	6.1		長崎	5.3	6.9
	福島	59.4	57.6		滋賀	4.9	4.4		熊本	1.5	0.9
	茨城	4.4	4.5		京都	23.2	26.1		大分	1.3	1.1
	栃木	13.8	12.8		大阪	3.4	3.2		宮崎	3.9	3.8
	群馬	15.0	15.4		兵庫	8.5	8.1		鹿児島	32.0	30.3
	埼玉	0.7	0.5		奈良	2.5	2.3		沖縄	40.9	29.7
	千葉	5.1	4.2		和歌山	1.5	1.5				
	東京	0.1	0.1		鳥取	13.9	17.2				
	神奈川	0.6	0.7		島根	36.5	26.8				
	新潟	8.7	9.0		岡山	21.2	21.1				
	富山	0.4	0.4		広島	25.9	25.5				
	石川	8.0	7.2		山口	36.0	32.3				
	福井	13.7	13.5		徳島	1.7	1.1				
									計	643.7	605.2
						国有林	45.5	38.7			
						合計	689.2	643.9			

- (1) 民有林については、都道府県からの報告による。
- (2) 国有林（官行造林地を含む）については、森林管理局からの報告による。
- (3) 都道府県ごとに単位以下第二位を四捨五入した。

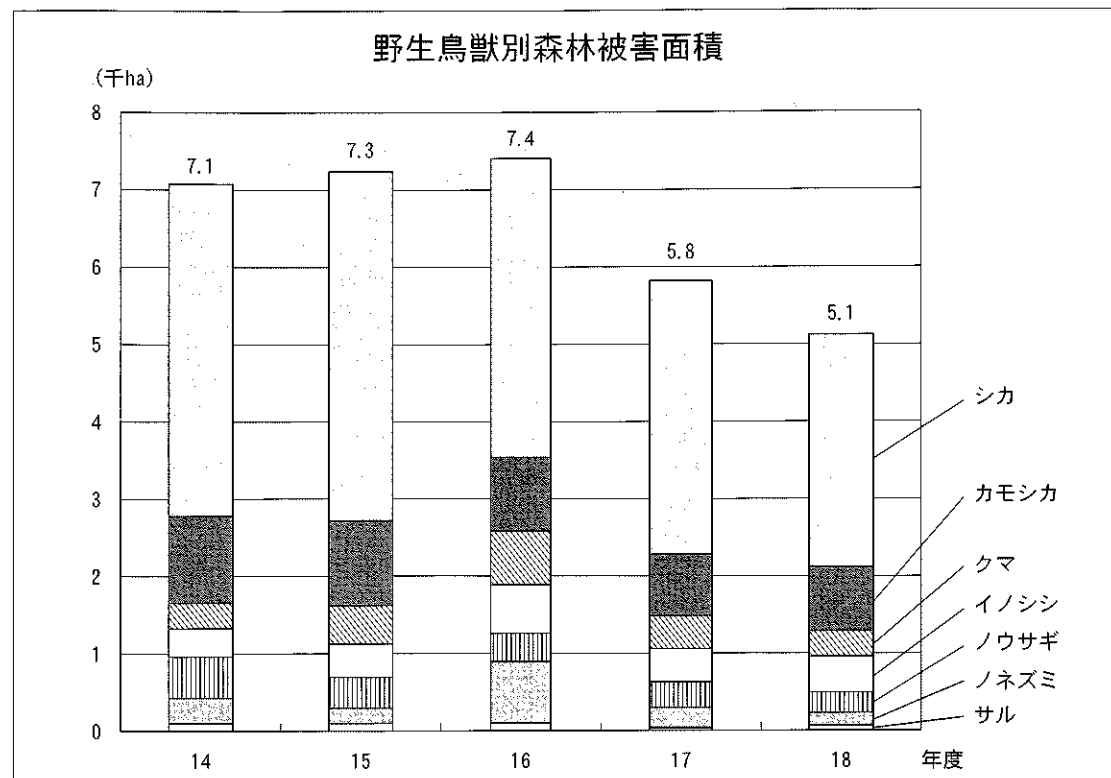
全国の松くい虫被害量（被害材積）の推移



主要な野生鳥獣による森林被害面積の推移

林野庁

1 被害状況



注 被害が発生している都道府県の国有林、民有林の合計数値。

2 年度別森林被害面積

(単位：ha)

	H14	H15	H16	H17	H18
シカ	4,305	4,544	3,852	3,546	3,031
カモシカ	1,100	1,098	953	784	832
クマ	331	476	684	424	309
イノシシ	382	452	659	428	461
ノウサギ	519	386	357	333	265
ノネズミ	334	206	787	257	188
サル	96	93	97	39	52
被害合計	7,067	7,254	7,388	5,810	5,138

- 注1 被害合計は、主な鳥獣による森林被害面積の合計数値。
- 注2 四捨五入のため、合計は必ずしも一致しない。

マダクロホシタマムシによるヒノキ枯損被害

佐藤重穂・松本剛史・奥田史郎*

1. はじめに

近年、スギ・ヒノキ人工林で、間伐率50%を越すような強度な間伐が実施されるようになってきている。これには、1950年代から1970年代に植栽された造林地が間伐適期を迎えているにもかかわらず、十分な保育施策がなされていない林分が増加したことが背景になっている。現在、日本国内の人工林面積は1032万 ha であり、このうち、間伐適期となる5～10齢級の人工林は75.3%を占める（林野庁、2005のデータによる）。一方、1980年代から続く木材価格の低迷、林業労働力不足、林業意欲の低下、不在村所有者の増加等の理由により、間伐遅れの人工林が増加している。

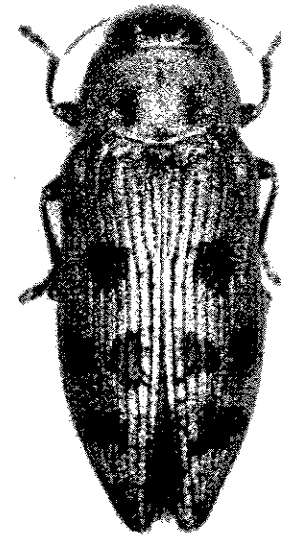
このような事態に対して、林野庁は間伐を推進し、また、地方自治体も間伐を推進する施策をとっている（林野庁、2005）。こうした状況の下、近年、間伐率50%を越すような強度な間伐が実施されるようになってきている（高知県間伐推進対策室、2003など）。ただし、強度な間伐といっても、さまざまな状況に応じて実施されている。間伐が遅れて過密状態になった人工林に対して、間伐の遅れを解消するために強度間伐を実施するもの、強度の列状間伐を行い、まとめて間伐材を搬出することで伐採・搬出の経費を削減して間伐材販売で収益をあげることを目指すもの、将来的に集約的な育林施策が見込めない林分で広葉樹の導入を促して混交林化を図るものなどが、いずれも強度

間伐の対象となっている。これらはそれぞれ異なる事情の元で行われているので、ひとくりに扱うことは難しいが、共通している点は、強度な間伐が残存木に大きな環境変化を及ぼすということである。

強度な間伐の実施後に、風害をはじめとする気象害が生じる恐れのあることは、しばしば指摘されている（澤田、2007など）。しかし、強度の間伐を実施した後に発生する恐れのある病虫害については、詳しく調べられていない。

間伐や枝打ちなどの保育作業は健全な人工林を育成するための施策の一環として行われ、一般的にはこれらの施策は病虫害を抑制すると考えられている。しかし、病虫害には、様々な種類があり、保育作業がすべての病虫害を抑制する方向に働くとは限らない。スギ・ヒノキの材質劣化害虫の中には、間伐によって密度が減少するものと増加するものがいて、被害抑制の上で正負のどちらになるかは、種類ごとの特性によって異なることが指摘されている（佐藤、2007）。しかし、間伐強度と被害との関係については、こうした材質劣化害虫も含めてほとんどの病虫害に関して、検討されていない。

マダクロホシタマムシ *Ovalisia vivata* はタマムシ科の甲虫で、スギ・ヒノキの衰弱木などを加害する二次性害虫とされるが、寄主木の枯死を生じさせることもある（越知、1981；竹谷、1994）。これまでに強度な除間伐と本種の被害との関連が指摘されている（小野・久米、1984；竹谷、1994など）ものの、枯損被害の発生する条件について、検討されていない。そこで、過去に報告された本



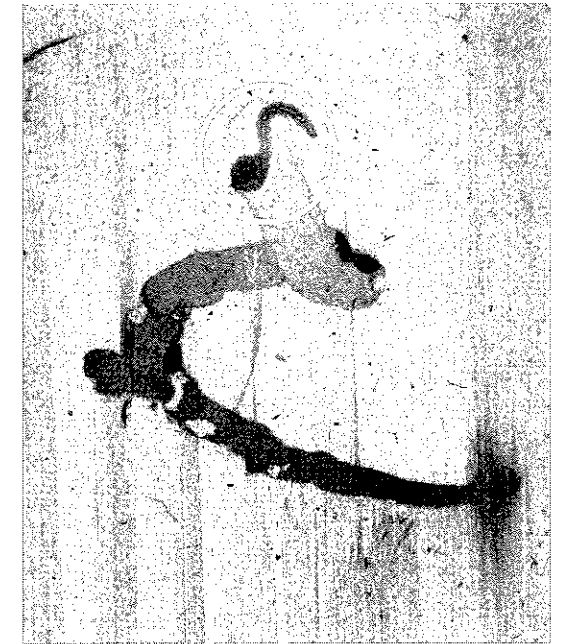
図一1 マダクロホシタマムシ成虫

種による被害に関する情報を整理してまとめて、強度な間伐と枯損被害の発生との関係について検討した。

2. マダクロホシタマムシの生態と被害の概説

マダクロホシタマムシは成虫の体長が7～13 mm の甲虫で、背面は緑色の地に黒い斑紋がある（図一1）。本州、四国、九州、屋久島、台湾に分布している。成虫は4～8月に出現し、スギやヒノキの葉と枝を後食する。おもに衰弱したスギやヒノキで、粗皮の割れ目に産卵し、幼虫は樹皮下を不規則に食い進む（図一2）。成熟した幼虫は辺材部または樹皮下に蛹室を形成して、蛹化する。幼虫で越冬するものと蛹で越冬するものがある（越知、1981；竹谷、1994）。

本種の被害に関する報告は、屋久島のヒノキ造林地における昭和初期の被害（日高、1932）が初めてで、その後、おもに九州や四国でヒノキを中心として枯損被害の報告がある（滝沢、1973；本車田・森本、1977；竹谷、1979；越知、1981；竹



図一2 マダクロホシタマムシ幼虫とその食痕
円内が幼虫。タマムシ科の幼虫の一般的な形態を示し、全体に扁平で、小さい頭部、著しく大きな胸部、細長い腹部から成る。

井、1986）。本種の幼虫が高密度で加害した寄主木は枯死するが、一方、同じ場所の生立木では幼虫が低密度であり、本種の加害量が枯死に関与する可能性が指摘されている（越知、1981）。また、本種の幼虫が加害した生立木の樹幹から樹脂が浸出し、この部分を剥皮すると被害部が認められる（越知、1981；竹井、1986）。しかし、加害する虫密度と枯死との関係や、加害部位からの樹脂の流出の有無との関係などについては、詳しく調べられていない。

本種による枯損被害については、林分の一部の伐採でできた林縁木、間伐・枝打ちを行った周囲の木、強度の除間伐・枝打ちなどによる急激な環境条件の変化によって生じた生理異常木に被害が多いことが指摘されている（越知、1981；竹井、1986；遠田ら1986）。また、6～8月の降水量の少ない乾燥した年に被害が多い（竹谷、1994）。しかし、間伐等の施策と虫の加害、および寄主木

森林総合研究所四国支所

SATO Shigeo
MATSUMOTO Takeshi
OKUDA Shiro

の枯損の三者の関係について、詳細は知られていない。なお、台風による風倒木で本種が発生した事例も報告されている（久保園，1994；Ueda and Shibata, 2005）。

3. ヒノキ枯損被害の発生要因の検討

四国地域のスギ・ヒノキ人工林の枯損被害を対象として、マスダクロホシタマムシの被害事例を収集・整理した。被害事例は、既往の文献に報告されているもの、森林総合研究所の運営する森林病虫獣害データベースに登録されたもの、および森林総合研究所四国支所に寄せられた被害相談によるものから、収集した。収集した被害事例について、被害発生林分の樹種、林齢、標高などの林分条件と、被害発生に関係すると考えられる要因をいくつかに分けて整理した。

収集できたマスダクロホシタマムシの被害事例は全体で34件であった。樹種別ではスギが1件、ヒノキが32件、スギ・ヒノキ混在が1件であった。また、県別では香川県が25件ともっとも多く、高知県が5件、徳島県と愛媛県が各2件であった。以下、スギ林の被害を除く33件を対象として、林分条件と被害に関与する要因について検討した。

林分の発育段階別では、Ⅲ齢級以下（15年生以下）の若齢造林地の被害が8件、Ⅳ齢級からⅩ齢級まで（16～50年生）の壮齢林分の被害が21件、Ⅺ齢級以上（51年生以上）の高齢級林分での被害が4件であった（図-3）。標高別では、200m未満の場所での被害が12件、200～400mの場所での被害が10件であり、標高についての記述のない報告7件を除くと、0～400mまでの低標高地における被害が全体の85%を占めた（図-4）。

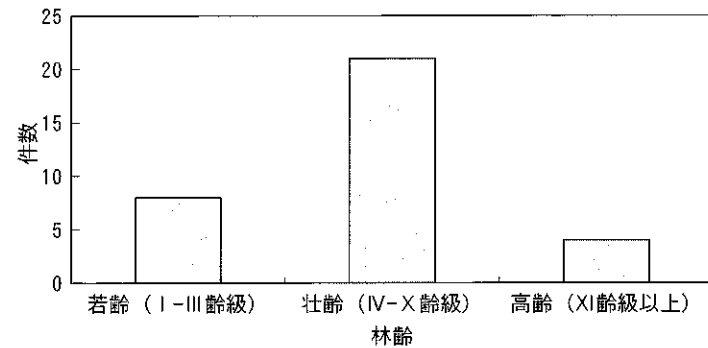


図-3 マスダクロホシタマムシによる被害が発生したヒノキ林の林齢

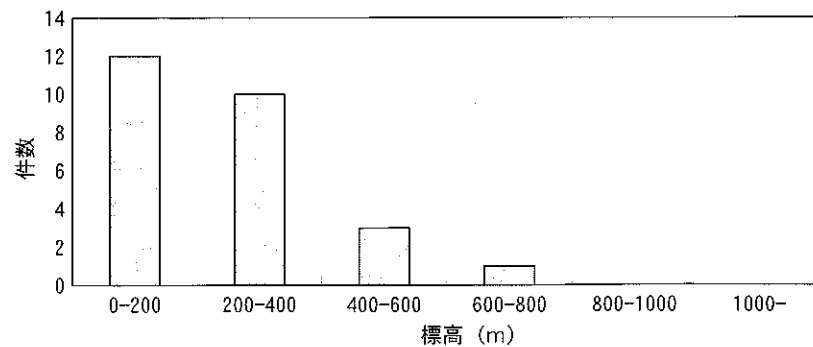


図-4 マスダクロホシタマムシによる被害が発生したヒノキ林の標高

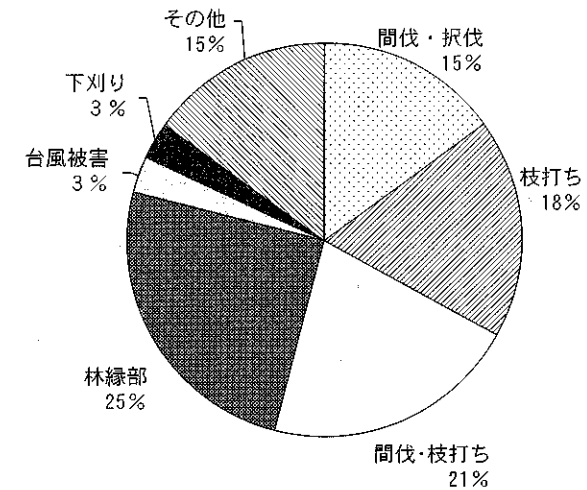


図-5 マスダクロホシタマムシによるヒノキ林の枯損被害の発生に関係する要因

被害発生に関与する要因別では、皆伐や林道開設等によって生じた林縁部の被害が8件、間伐と枝打ちの同時実施によるものが7件、強度な枝打ちによるものが6件、強度な間伐・択伐によるものが5件、台風被害に伴うものが1件、下刈りに伴うものが1件であった。これらのうち、間伐と枝打ちのいずれかあるいは両者を実施したものを合計すると54%を占め、林縁部の被害を合わせると79%を占めた（図-5）。間伐・択伐に伴う被害、および間伐と枝打ちの同時実施による被害は壮齢林と高齢級林分で報告されていた。また、枝打ちに伴う被害は、若齢造林地と壮齢林で報告されていた。

これらの結果から、本種の被害の発生は低標高地に多く、林分の発育段階にかかわらず、間伐や枝打ちを強度で行ったり、同時に実施したりしたのに伴って被害が発生することが多いと考えられる。ただし、間伐や枝打ちとの関係に関しては、間伐強度や枝打ちの程度に関する数値的な記述がないものがほとんどであり、「強度の間伐」、「異常な枝打ち」といった表現で記述されているのみで、本数間伐率や間伐前の立木密度等についての詳細がわかる事例は皆無であった。間伐強度と被害発生量との関係については、今後、解明する必

要がある。

4. おわりに

以上の結果から、マスダクロホシタマムシの被害は、特に低標高地のヒノキ林分において、強度な間伐や枝打ちを実施した場所、および隣接地の伐採などによって生じた新たな林縁木において発生しやすいと考えられる。冒頭に述べたように、今後、人工林の強度な間伐を実施する林分が増加するのに伴って、本種による残存木の枯損の発生が増加する恐れがある。間伐の実施後の経過を注視していく必要がある。

引用文献

- 遠田暢男・山根明臣・藤下章男 (1986) マスダクロホシタマムシによるヒノキ造林地の被害. 97回日林論: 489-490.
- 日高義実 (1932) 管内に於ける造林試験及び調査の概要. 後編. 315pp. 熊本営林局, 熊本市.
- 高知県間伐推進対策室 (2003) 間伐の推進: 新たな森づくりに向けた取り組み<高知県>. 林業技術735: 20-24.
- 久保園正昭 (1994) マスダクロホシタマムシの生態. 日林九支研論47: 169-170.
- 本車田勇・森本桂 (1977) ヒノキ造林地の新害虫3種. 日林九支研論30: 269-270.
- 越知鬼志夫 (1981) 四国地方におけるマスダクロホシ

タマムシの生態と被害. 森林防疫30:108-112.
 小野洋・久米修(1984)香川県におけるマダクロホシタマムシの被害例. 日林関西支講35:131-134.
 林野庁(2005)平成16年度森林・林業白書. 222+48pp. 日本林業協会, 東京.
 佐藤重穂(2007)スギ・ヒノキ人工林における間伐の実施と病虫害発生との関連性. 森林総研研究報告6:135-143.
 澤田智志(2007)長伐期施業. 森林施業研究会(編). 主張する森林施業論. 日本林業調査会, 東京. pp.141-156.
 竹井正治(1986)マダクロホシタマムシの被害につ

いて. 森林防疫35:206-207.
 竹谷昭彦(1979)九州地域の森林害虫の実態. 林業と薬剤67:1-7.
 竹谷昭彦(1994)マダクロホシタマムシ. 小林富士雄・竹谷昭彦(編). 森林昆虫総論・各論. 養賢堂, 東京. pp.193-194.
 滝沢幸雄(1973)ヒノキ病虫害に関する研究. 昭和47年度長崎県総合農林試業務報:24.
 Ueda, M. and Shibata, E. (2005) Water status of hinoki cypress, *Chamaecyparis obtusa*, attacked by secondary woodboring insects after typhoon strike. *Journal of Forest Research* 10:243-246.

地球温暖化防止に向けた森林の役割

みどりは地球を救うシリーズ No. 5
「美しい森林に託す地球の未来」
 を発行しました

我が国は、1997年に採択された京都議定書による温室効果ガス6%の削減約束のうち、3.8%を森林の二酸化炭素吸収量で確保することとし、「地球温暖化防止森林吸収源対策10カ年対策」(2002年)を策定して森林の整備・保全、木材、木質バイオマス利用の推進等、総合的に取り組んでいます。

このパンフレットは、地球温暖化の影響、温暖化防止のための森林の役割、役割を果たすための森林の取り扱いと現状について述べ、地球温暖化防止に向けた美しい森林づくりについて、みなさんの理解を深めたり、議論を進めたりすることに役立つよう作成しました。

地球や森林の未来を考えるための資料としてご利用いただけますようご購入をお待ちしています。(A4版、オールカラー表紙とも16ページ)

発行：社団法人 日本林業協会
 〒107-0052 東京都港区赤坂1-9-13 三会堂ビル3F
 TEL. 03-3586-8430, FAX. 03-3586-8434

定価1部300円(税込み、送料実費)
 (100部以上購入される場合は、送料を当方負担いたします)

禁 転 載

林業と薬剤 Forestry Chemicals (Ringyou to Yakuzai)

平成19年12月20日 発行

編集・発行/社団法人 林業薬剤協会

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-5 神田北爪ビル2階
 (事務所を移転いたしました。宜しくお願いします。)

電話 03(3851)5331 FAX 03(3851)5332 振替番号 東京00140-5-41930

印刷/株式会社 スキルプリネット 定価 525円



松枯れ防止に関するホームページ

www.greenguard.jp

樹幹注入剤で唯一
 原体・製品ともに
「普通物」、「魚毒性A類」



松枯れ防止・樹幹注入剤

グリーンガード®・エイト

Greenguard® Eight

ファイザー株式会社

〒151-8589 東京都渋谷区代々木3-22-7
 農産事業部 TEL(03)5309-7900

松を傷つけない土壌灌注タイプ

農林水産省登録
第20346号

松枯れ防止土壌灌注剤 石原アオバ液剤

三石・Ⅲ・火気厳禁
昭和シカルボン株式会社製

ネマバスター

ホスチアゼート……… 30%

毒性：劇物 魚毒性：A類相当

● 特 長 ●

- ★ まつを傷つせずマツノザイセンチュウを防除します。
- ★ 樹の周りに土壌灌注処理する簡便な薬剤です。
- ★ 浸透移行性に優れており、根系から樹体内に速やかに吸収移行し、マツノザイセンチュウの運動を阻害し、増殖を阻止します。
- ★ まつの樹脂量に影響を受けず処理ができます。
- ★ 庭園松等の強剪定された松に対しても使用できます。
- ★ 本剤の効果持続期間は1年まで確認されています。



マツノザイセンチュウの写真

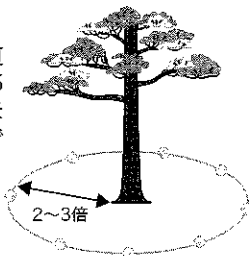


機械灌注処理

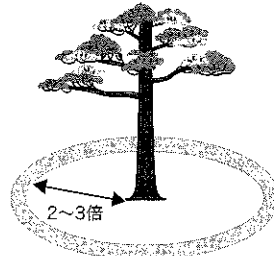


施用溝処理

土壌灌注器(2MPa、圧力：20kg/cm²目安)を用い胸高直径の約2~3倍離れた、深さ15~20cmの位置に所定薬量を1穴当たり2ℓを目安に等間隔で土壌灌注する。



- ① 胸高直径の約2~3倍離れた位置に深さ15~20cm、幅20cm程度の溝を掘り、所定薬量をジョウロ、柄杓などで均一に土壌灌注する。
- ② 灌注後、薬液が土壌に浸透した事を確認し溝を埋め戻す。



石原テレホン相談室

0120-1480-57

T&N推進部:06-6444-1454 <http://www.iskweb.co.jp/ibj/>

【製造】

ISK 石原産業株式会社

本社：大阪市西区江戸堀1丁目3番15号

【販売】

ISK 石原バイオサイエンス株式会社

本社：東京都千代田区富士見2丁目10番30号

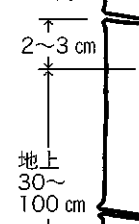
竹を枯らせませす!

ラウンドアップ ハイロード なら

農薬登録済：竹類へ使用できます。

使い方[注入処理方法]

処理適期：6~8月



- ① 節から2~3cm下に穴を開けます。
- ② 原液10mℓを穴から注入します。

- ③ 穴をガムテープ等でしっかりと蓋をします。

注意事項：処理竹から15m以内に発生した竹の子を食用に供さないこと。また、縄囲いや立て札により、竹の子が採取されないようにすること。

夏期がチャンスです!
(もっとも早く枯れます)

処理時期

夏処理(6~8月)	秋処理(9~11月)
完全落葉までの期間	完全落葉までの期間
2~5ヵ月	8~11ヵ月

完全落葉すれば、その後
処理竹の根まで枯れます。

*竹の葉が全て落ちた状態、この時期であれば伐採可能です。

農林水産省登録：適用の範囲及び使用方法

作物名	適用場所	適用雑草名	使用時期	希釈倍数	使用量	使用方法
林木、畑作物	林地、放置竹林、畑地	竹類	夏~秋期	原液	5~15mℓ/本	竹稈注入処理

竹の防除法について、詳しくは下記窓口までお問合せください。

ラウンドアップ
お客様相談窓口



0120-209374 <http://www.roundupjp.com>

ラウンドアップホームページでも同等の内容がご覧になれます。

安全、そして人と自然の調和を目指して。

幅広い適用害獣

ノウサギ、カモシカ、そしてシカに忌避効果が認められた初めての散布タイプ忌避剤です。

散布が簡単

これまでに無いゾル剤で、シカ、ノウサギの樹幹部分の皮剥ぎ被害に予防散布が行えます。

長い効果

薬液は素早く乾燥し、降雨による流亡がなく、食害を長期にわたって防止します。

安全性

有効成分のジラムは、殺菌剤として長年使用されてきた低毒性薬剤で普通物です。



野生草食獣食害忌避剤

農林水産省登録第17911号

ユニファース水和剤

造林木を野生動物の食害から守る

販売

ODS 大同商事株式会社

本社/〒105-0013 東京都港区浜松町1-10-8 野田ビル

☎03-5470-8491

製造



株式会社 日本クリーンアンドガーデン

カタログのご請求は、上記住所へどうぞ。

新しいマツノマダラカミキリの後食防止剤 林野庁補助対象薬剤

農林水産省登録第20330号

マツグリーン[®]液剤

- ①マツノマダラカミキリ成虫に低薬量で長期間優れた効果。
- ②樹木害虫にも優れた効果を発揮。
- ③新枝への浸透性に優れ、効果が安定。

農林水産省登録第20838号

普通物 **マツグリーン[®]液剤2**

- ④車の塗装や、墓石の変色・汚染がほとんどない。
- ⑤環境への影響が少ない。
- ⑥周辺作物に薬害の心配がほとんどない。

剪定・整枝後の傷口ゆ合促進用塗布剤

農林水産省登録第13411号

トップジンM[®]ペースト

作物名	適用病害名・使用目的
樹木類	切り口及び傷口のゆ合促進
きり	腐らん病
さくら	てんぐ巣病
ぶな(伐倒木)	クワイカビ類による木材腐朽



株式会社 ニッソーグリーン

本社 〒110-0005 東京都台東区上野3-1-2

☎03-5816-4351 <http://www.ns-green.com/>

松の葉ふるい病の防除に!!

ドウグリーン[®]水和剤

効果が高く、調合の手間もいらず、しかも最も薬害の少ない銅剤です。

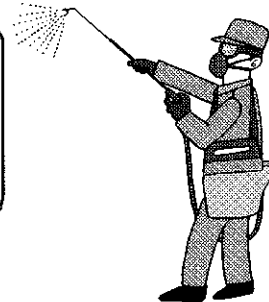


使用方法

1,000倍

新葉生育期と9月頃

10~15日おきにいていねいに散布



アグロ カネショウ株式会社
〒359-0024 埼玉県所沢市下安松852
TEL:04-2003-6900 FAX:04-2944-8251

新発売

新しいマツノマダラカミキリの後食防止剤

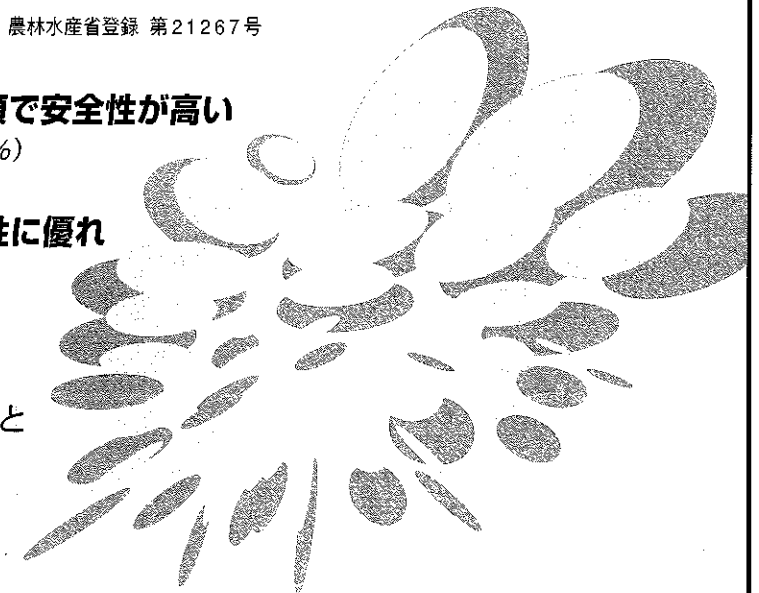
殺虫剤 **モリエート[®]SC**

農林水産省登録 第21267号

有効成分は普通物・A類で安全性が高い
(クロチアニジン水和剤 30.0%)

1,000倍使用で希釈性に優れ
使いやすい
(水ベースの液剤タイプ)

低薬量で優れた殺虫効果と
後食防止効果を示し、
松枯れを防止します。



製造：住友化学株式会社

販売：サンケイ化学株式会社 ヤシマ産業株式会社

農林水産省登録 第11912号

クローートS (粒剤)

農林水産省登録 第12991号

クローートSL (水溶剤)



すぎ、ひのきの下刈りに。

製造



株式会社 **エス・アイ・バイオテック**
〒103-0004 東京都中央区東日本橋1-1-5 日華東日本橋ビル
TEL.03(5625)5522 FAX.03(5625)5501

販売

丸善薬品産業株式会社 アグリ事業部

〒101-0044 東京都中央区鍛冶町2丁目9番12号
TEL.03(3256)5561 FAX.03(3256)5570

緑豊かな未来のために

人や環境にやさしく、大切な松をしっかりと守ります。

マツノマダラカミキリに高い効果

新発売【普通物】

エコワン3 100~200倍希釈

フロアブル
〈チアクロプリド水和剤3%〉

農林水産省登録 第20897号

1500~3000倍希釈

エコワンフロアブル

1500~3000倍希釈
〈チアクロプリド水和剤40.0%〉

農林水産省登録 第20696号

井筒屋化学産業株式会社

本社/ 熊本市花園1丁目11番30号
〒860-0072 TEL.096-352-8121(代) FAX.096-353-5083



バイエルクロップサイエンス株式会社

エンバイロサイエンス事業本部 緑化製品部
〒100-8262 東京都千代田区丸の内1-6-5 ☎03-6266-7365



Bayer Environmental Science

多目的使用(空中散布・地上散布)が出来る

スミパイン® 乳剤

樹幹注入剤 **グリーンガード・エイト**
メガトップ 液剤

伐倒木用くん蒸処理剤

キルパ®

林地用除草剤

ザイト® 微粒剤

マツノマダラカミキリ誘引剤

マダラコール®

スギノアカネトラカミキリ誘引剤

アカネコール®



サンケイ化学株式会社

〈説明書進呈〉

本社 〒891-0122 鹿児島市南栄2丁目9

東京本社 〒110-0015 東京都台東区東上野6丁目2-1

大阪営業所 〒532-0011 大阪市淀川区西中島4丁目5-1

九州北部営業所 〒841-0025 佐賀県鳥栖市曾根崎町1154-3

TEL (099)268-7588

TEL (03)3845-7951(代)

TEL (06)6305-5871

TEL (0942)81-3808

大切な日本の松を守る
ヤシマの松くい虫予防散布薬剤

○ネオニコチノイド系殺虫剤
モリエート SC (クロチアニジン懸濁剤)
マツグリーン液剤 (アセタミプリド液剤)

○有機リン系殺虫剤
ヤシマスミパイン乳剤
スミパイン MC

松くい虫駆除剤

パークサイドF、オイル (油剤)
ヤシマ NCS (くん蒸剤)

ハチの駆除剤

ハチノック L (巣退治用)
ハチノック S (携帯用)

作業性の向上に

あわけし (消泡剤)

自然との調和

Yashima
豊かな緑を次代へ

私達は、地球的視野に立ち、
つねに進取の精神をもって、
時代に挑戦します。

皆様のご要望にお応えする、
環境との調和を図る製品や
タイムリーな情報を提供し、
全国から厚い信頼をいただいております。

野生獣類から大切な植栽木を守る

ツリーセーブ
ヤシマレント

くん蒸用生分解性シート

ミクストHG、守護森
くん蒸与作シート



ヤシマ産業株式会社

本社 〒213-0002 神奈川県川崎市高津区二子6-14-10 YTTビル4階 TEL.044-833-2211 FAX.044-833-1152

工場 〒308-0007 茨城県筑西市折本540番地

TEL.0296-22-5101 FAX.0296-25-5159

低薬量と高い効果で 松をガード。

普通物で環境にやさしい天然物（有効成分）
少量の注入で効果抜群
効果が長期間持続（4年）



松枯れ防止樹幹注入剤

マツガード®

農林水産省登録：第20403号

○有効成分：ミルベメクチン…2.0% ○人畜毒性：普通物
○包装規格：60ml×10×8 180ml×20×2

マツガードは、三共（株）が開発したミルベメクチンを有効成分とする松枯れ防止樹幹注入剤です。



株式会社 三共緑化

〒113-0033 東京都文京区本郷4-23-14 三共春日ビル4F
TEL.(03)5844-2030 FAX.(03)5844-2033

®登録商標

