

森林防疫

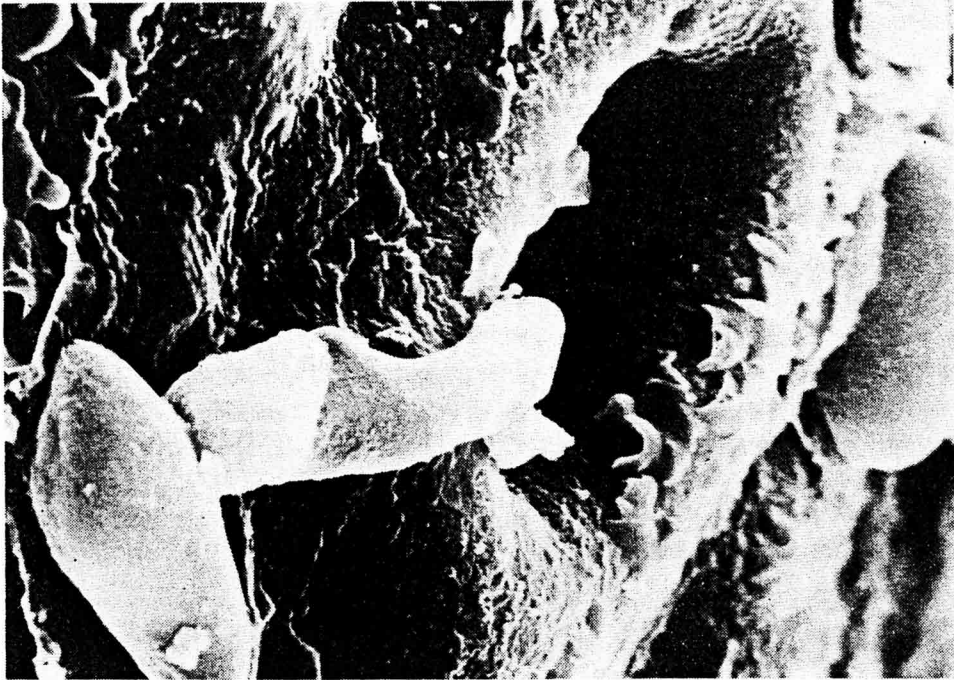
FOREST PESTS

VOL. 33 No. 7 (No. 388)

1984

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

昭和59年7月25日発行（毎月1回25日発行）第33巻第7号



スギ黒粒葉枯病菌の寄主体侵入

庄 司 次 男

農林水産省林業試験場保護課主任研究官

スギ黒粒葉枯病(病原菌 *Chloroscypha seaveri* (REHM) SEAVER) は気象条件(寒さ)を誘因として広域的に発生するスギ重要病害の一つである。本病病原菌の接種実験が困難なため、その病原性や発生生態など不明な点が多い。

この写真は1983年7月、宮城県気仙沼市で採取した本菌成熟子のう盤から子のう胞子を生葉上に落下させ、4日間湿室に保って発芽させた後、オスミウム酸、ダルトン固定液で固定、エタノールで一連の脱水を行なって金蒸着し、走査電顕(日立 S405)で観察したものである。胞子の発芽管は気孔から今まさに侵入しようとしているように見える。(×1,600)

目 次

フェロモンによるヤツバキクイムシの誘殺(Ⅱ)	吉田 成章・小泉 力・秋田 米治・福山 研二	2
秋田県に発生したマツ材線虫病について	野村 繁英	5
北海道における風雪害跡地の虫害防除対策について	石田 常正	11
解説 樹木の主要カミキリムシ(9)ーミヤマカミキリー	楨原 寛	16
《被害速報》昭和59年5月の森林病害虫等被害発生状況		17

フェロモンによるヤツバキクイムシの誘殺 (Ⅱ)

吉田成章・小泉 力

農林水産省林業試験場北海道
支場昆虫研究室長

同室主任研究官

秋田米治・福山研二

同室

同室

前報¹⁾に引き続き、1982年の調査結果の残りの部分を紹介する。

1982年7月のマーキング法による誘引率

いったんフェロモントラップで捕獲した成虫にマークをつけて放虫し、トラップに誘引された再捕獲のマーク虫数から誘引率を推定した。マーキングには5色のペイントマーカー(商品名)を使用し、胸部背面と左右の翅鞘にマークをつけ、放虫場所と放虫日を区別した。トラップと放虫点は、格子状試験区では各々8個で図-1のように、十字型試験区では4個のトラップを中心に、8個の放虫点を調査路の25m、および50mの位置に配置した(図-2)。

放虫には紙製の放虫器(マークした成虫をいったんこの中に入れ、ここから飛ばしよさせる)を用い、この放虫器の中に残った数を調べ、実際に放虫したマーク虫数をはっきりさせた。

気温が20℃前後のときは飛ばしよするものが少なく、一部は放虫器の隅にもぐり込むなどするものもでてくる。また、トラップの捕虫器の中に緩衝物なしで長く入っていたものは、個体同志がからみあううちに爪がとれてしまい、元氣よく飛ばしよはするが、物にとまることのできない個体がでてくる(このため、後には捕虫器にティッシュペーパーを入れた)。そのほかマーク材料が両翅鞘にくっついて飛ばないものや弱ったものなどがでてくることから、実放虫数をはっきりさせるためには放虫器は重要な役割を果たす。

マーキング法による放虫一再捕獲の結果を表-1に示す。格子状試験区では合計873頭のマーク虫を放し、その内28頭を再捕獲したことになり、誘引率は3.2%であった。また、十字型試験区では965頭を放虫して37頭を再捕獲し、誘引率は3.8%となった。このように、マーキング法による誘引率は前報での野外密度の推定から求めた誘引率に近似した数値を示した。このことから、今

回の試験で得た誘引率の信頼性はかなり高いものと考えられる。

表-1 マーキング法による誘引率

	放虫日	放虫時間	マーク虫数	放虫数	再捕獲数	誘引率(%)
格子状試験区	7月29日	10:00 ~10:40	80	79	4	5.1
	30日	10:40 ~11:25	400	358	11	3.1
		13:00 ~13:45	160	133	2	1.5
	31日	9:00 ~9:40	400	303	11	3.6
十字型試験区	29日	10:00 ~10:40	80	73	5	6.8
	30日	10:40 ~11:15	400	352	2	0.6
		13:00 ~13:30	160	157	3	1.9
	31日	8:45 ~9:15	400	383	27	7.0

誘引距離

フェロモントラップからの距離別誘引率を知ることが必要とされるが、ここでは単にどの地点で放した虫がどのトラップで捕獲されたかということを示すにとどめ、詳しい解析は今後の検討に待つこととする。

この調査でマークした成虫の再捕獲地点と放虫点を示したのが図-1、2である。十字型試験区ではまとめて設置した四つのトラップを一つの捕獲点とみなして示した。両試験区ともにやはり放虫点に隣接したトラップに入るものが多い。この時、もっとも離れたトラップで再捕獲されたのは、格子状試験区での110mであった。また、十字型試験区ではE調査路(7月30日ではEおよびS調査路)の放虫点からの再捕獲数が少ない。これには、

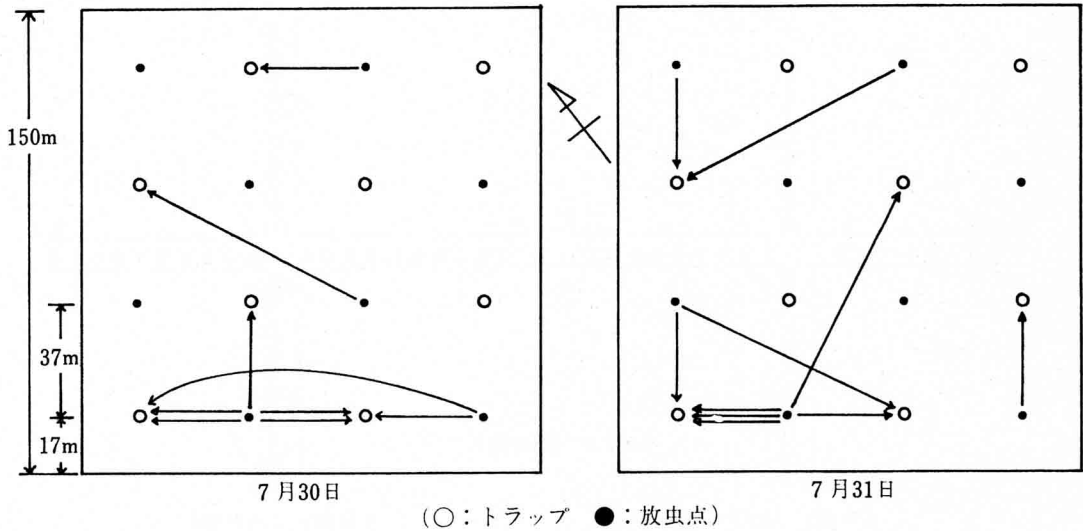


図-1 格子状試験区での再捕獲マーク虫の動き

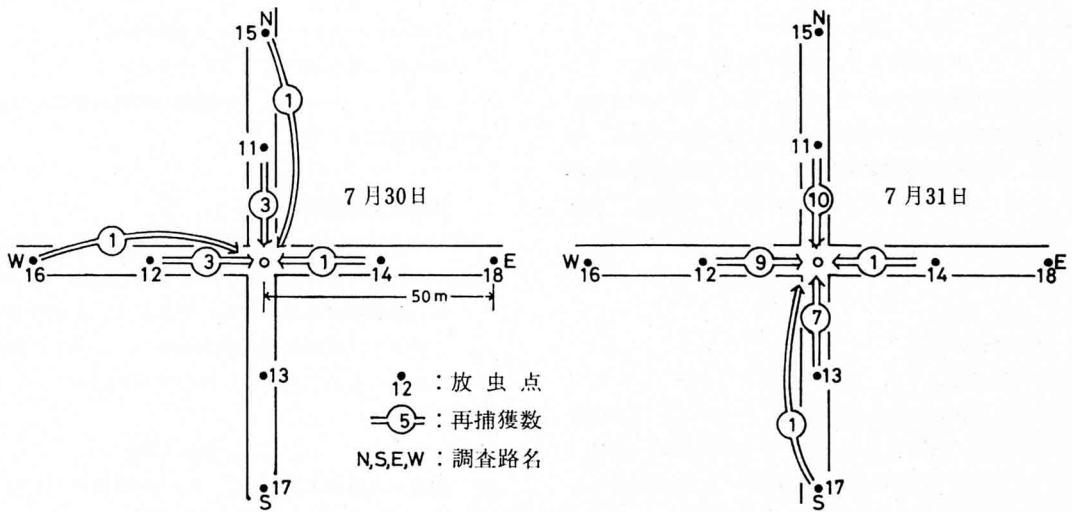


図-2 十字型試験区での再捕獲マーク虫の動き

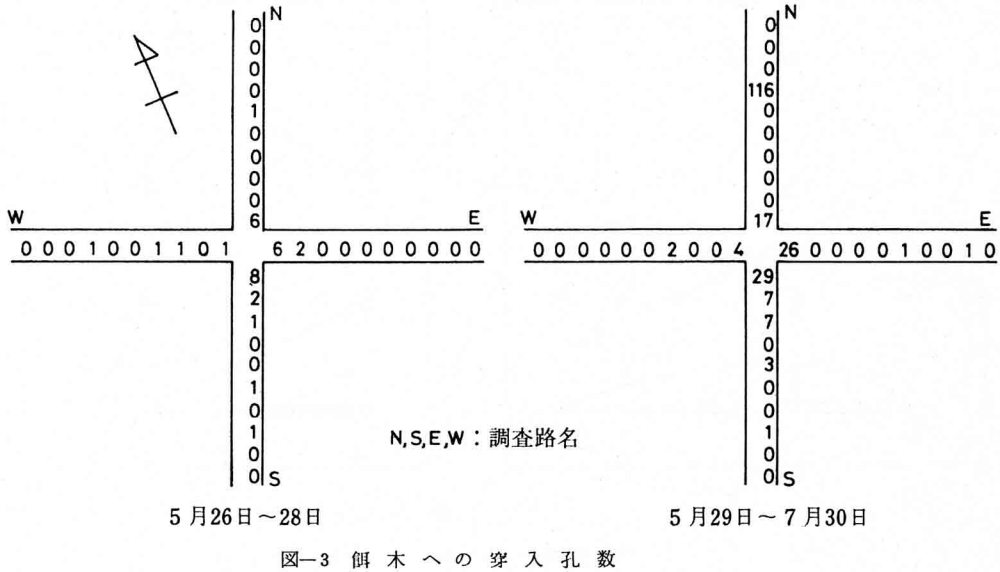
この時の風向が南東方向であったことが関係していると思われる。

餌木との競合

十字型試験区では十字に入れた調査路に沿って5mおきに直径20~30cm、長さ2mの餌木を設置した。この餌木への穿入孔数を図-3に示す。このトラップ周辺の餌木への穿入虫をトラップのとり残しと考えると、フェロモントラップで捕獲した数が、5月26日~28日に53頭、5月29日~7月30日には533頭なので、おおざっぱに半

数~1/3程度が誘引されながら、トラップで捕獲されなかったものとみられる。前報でも述べたように、使用説明では林縁から30m以上はなしてトラップを設置するよう指示されている。これはフェロモン剤に誘引された虫のうち、トラップに入らずに近くの生立木に穿入するものがあり、その危険な範囲が30mであることを示しているものと思われる。今回の餌木との関係では10~15m程度の範囲にこの影響があるようである。

このフェロモン剤の周辺の影響を除いた周囲10~15m以遠の場所の餌木の穿入孔数と、トラップの捕獲数との



比較では、フェロモン剤の方がまさっているようである。ただし、5月29日～7月30日のN路上の餌木の一つに多数の穿入孔がみられていることから、餌木の状態によって誘引力にかなりの差が出るものと考えられる。ちなみに、餌木には風倒木を使用したか、運搬の都合上必ずしも同じ状態のものばかりではなく、幹折木、根倒木、傾斜木等を混ぜて利用したので、特に状態の良いものがN路の丸太であったとも推測される。

誘引個体の性比

前報で述べたように、集合フェロモンは性フェロモンとちがって雌雄の両方を誘引するものであるが、今回誘引された個体の性比をみると雌の方が異常に多い結果となった(表-2)。BAKKEらは1977年²⁾に組成の組み合わせによる誘引効果を論じる中で、今回使用したフェロモン剤と同じ組み合わせでは性比(雄:雌)が1:1.8, 1:2.1であったと報告している。この時、対照(新しい丸太)では1:2.1, 1:0.9であった(トラップにどのようなものを用いたか不明)。また、BAKKE(1981)³⁾ではウインドートラップとドレイントラップを用いて、雄の割合が24%と18%という報告がある(対照については不明)。これらの報告と比べても今回の試験での性比は雌の方が多いことが明らかである。BAKKEらが誘引対象とした *Ips typographus* (L.) の亜種である日本のヤツバキクイムシ (*Ips typographus japoni-*

cus NIJIMA) ではフェロモンの組成を変えることによって雄の誘引率をあげることができるかもしれない。

なお、ヤツバキクイムシの雌雄の区別は外見では困難なので解剖によった。

1982年度の試験の考察

前報で述べたように、この年は十分に誘引力をもった風倒木が存在する中でフェロモン剤の試験であったことから、誘引率はそう高くないであろうことが予想された。このあと、風倒木は誘引力を失いフェロモン剤の競合相手がなくなることから、誘引率が高くなるものと期待される。

すでに述べたように、誘引個体の性比のちがいがから、雌・雄別々の誘引率を求めるとか、距離別誘引率等、さらに検討すべき点が多々あるが、まだこの試験が終了していないので、詳細な解析は今後のデータによって行なうこととし、今回は主として試験結果を紹介するにとどめた。

表-2 フェロモントラップで捕獲された成虫と丸太から脱出直後の成虫の性比

	回収日	雄	雌	比(雄=1)	備考
越冬あけ成虫	5月28日	1	52	1 : 52	十字型試験地
再寄生	7月31日	13	94	1 : 7	
第1世代成虫	8月18日	7	93	1 : 13	
"	9月30日	6	94	1 : 16	
第1世代成虫の脱出個体	8月5日	52	48	1 : 1	格子状試験地の丸太から

引用文献

- 1) 吉田成章ほか：フェロモンによるヤツバキタイムンの誘殺（I）. 森林防疫 33, 39~43, 1983.
- 2) A. БАККЕ et al. Field response to a new pheromonal compound isolated from *Ips typographus*. Die Naturwissenschaften 64 (S. 98), 135, 1977

- 3) A. БАККЕ: Inhibition of the response in *Ips typographus* to the aggregation pheromone; field evaluation of verbenone and ipsenol. Z. ang. Ent. 92, 172-177, 1981.

(1983・10・17 受理)

秋田県に発生したマツ材線虫病について

野村 繁 英

秋田県林業センター

はじめに

本県のマツ林面積は21,700ha余で、用材林のほか防風林、保健休養林などとなっているが、特に海岸保安林は2,100haに及び、県土を守る重要な機能を果たしている。

このマツ林の保護については、従来からマツバナタマバエ、しんくい虫類、つちくらげ病などの防除に努めてきたが、昭和54年、隣県にマツ材線虫病が発生、それ以降は被害材の移入防止、全県にわたるマツ枯損木調査と枯損原因の究明など、被害を未然に防ぐ諸対策を講じてきた。しかし昭和57年10月には県南部海岸沿いの象潟町に、そして翌年の5月には同町より海岸線に沿って約35km北方の本荘市に、それぞれ材線虫病が発生した。

当林業センターでは、これらの被害について鋭意諸対策をすすめてきたが、ここではその結果のあらましについて報告する。

病原線虫の同定から本報告のとりまとめに当たっては農林水産省林業試験場東北支場保護部長陳野好之博士、滝沢幸雄昆虫研究室長、および樹病研究室（当時）庄司次男主任研究官から懇切なご指導をいただき、また現地調査については象潟町、本荘市、仁賀保森林組合、由利農林事務所のご協力をいただいた。関係各位に対してここに厚く感謝を申しあげる。

被害発生地の概況

象潟町小砂川は山形県との隣接地で鳥海国定公園に含

まれる沿岸地域である。被害は、この地域の漁港周辺の林地で国道や鉄道沿いに、汀線近くから標高30mまでの範囲の樹齢5~80年のクロマツに発生した（図-1、写真-1）。

本荘市は鳥海山に発する子吉川河口に発達した都市で、象潟町と同様、海岸沿いに北上する国道7号線及び国鉄羽越線に沿っている。市の中心部に位置する鶴舞公園内の樹齢おおよそ90年のクロマツに被害は発生した。

被害発生の経過と材内線虫の検出

1) 象潟町小砂川

昭和57年9月22日、当林業センター職員が海岸クロマツ林の生育調査を実施中に、針葉が淡緑・黄変したクロマツ衰弱木4本を発見、直ちに潮風害、病虫害等の有無を調査したが、その原因を明らかにすることができなかった。

つづいて、10月4日に再調査を行なったところ、このような衰弱木は18本を数えるにいった。それでこれらのうち3本（樹齢各80年）を選んで、樹幹胸高部からハンドドリルで材片を採取し、ベルマン法による線虫分離と顕微鏡検査を行ったが、マツノザイセンチュウ（以下ザイセンチュウという）と思われる線虫は検出されなかった。

10月20日の調査では、針葉淡緑・黄変木のほか、針葉褐変（枯死）木、梢頭枯れ木および枝枯れ木などが発見



図-1 秋田県における材線虫病発生地

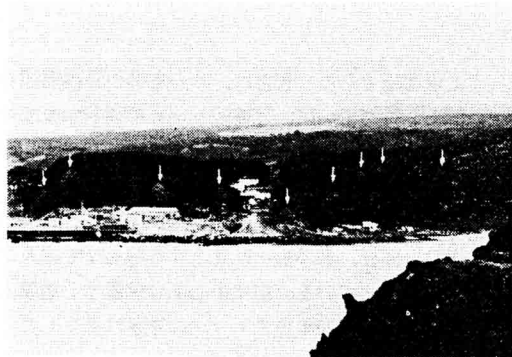


写真-1 材線虫病が発生した小砂川港周辺
—矢印が被害木—

され、その数は31本に達した。そこで樹脂浸出が停止した枯死木(写真-2)2本(樹齢62, 80年)を伐倒し、樹幹の根元部から梢頭部まで、50cm間隔に材片を採取して線虫の検出を試みたところ、図-2に示すように各部位から多数のザイセンチュウが検出された。また、針葉淡緑・黄変木22本について、胸高部から材片を採取して調べたところ、16本からザイセンチュウが検出された。さらに、枝枯れ木5本の枯枝を採取して検査したところ、これらからもザイセンチュウが検出された。

これらの枯れ枝のうち1本(付け根から50cm部位の太さ16cm)については、50cm間隔で線虫検出を行なった。結果は図-3のように、枝の先端部、特に付け根から4mの部位で多数のザイセンチュウが検出された。

以上の検出結果を再確認するために、直ちにザイセン

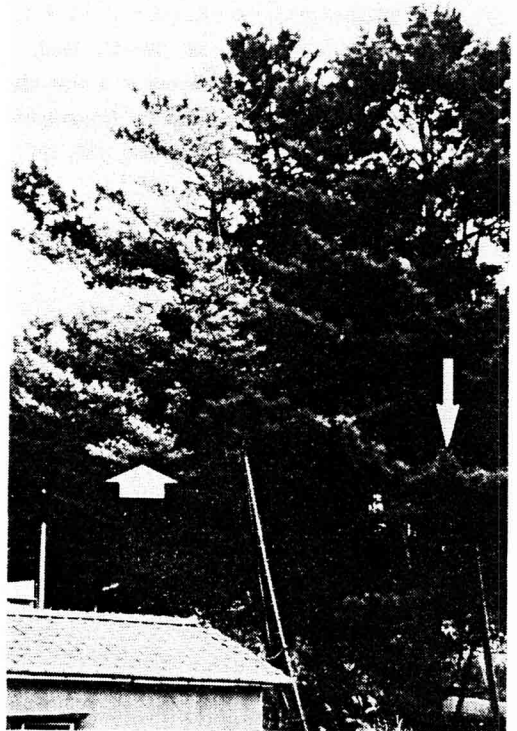


写真-2 クロマツ被害木

—太矢印は褐変枯死木・細矢印は枝枯れ症木—

チュウ検出丸太の一部を国立林業試験場東北支場に持参して同定を依頼した結果、マツノザイセンチュウと同定された。

10月30日、11月10日および15日の3回の調査によると、表-1に示すように、針葉が淡緑・黄変したものと、針葉淡緑・黄変や梢頭枯れ木から褐変枯死木へと進行したものなど病状の進展がみられた。

針葉退色などの異状が認められたものは、11月15日までに111本に達し、これらのすべての樹幹について、胸高部から材片を採取して線虫検査を実施したところ、ザイセンチュウ検出木は37本となった。

11月25、26日国立林業試験場東北支場と合同で現地の精密調査を行ない、調査木3本(樹齢30, 60, 60年、褐変枯死木)を伐倒して樹幹部から1m間隔で線虫の検出を行なったところ、いずれの部位からもザイセンチュウが検出された。また、せん孔虫類の寄生状況等も同時に調べ、マツノマダラカミキリのほか、シラホソゾウムシ属、スジマダラモモトカミキリ、サビカミキリ、クロキソゾウムシならびにキツツキの食痕も確認された。

2) 本荘市鶴舞公園

昭和58年3月、針葉の変色したクロマツ2本が発見さ

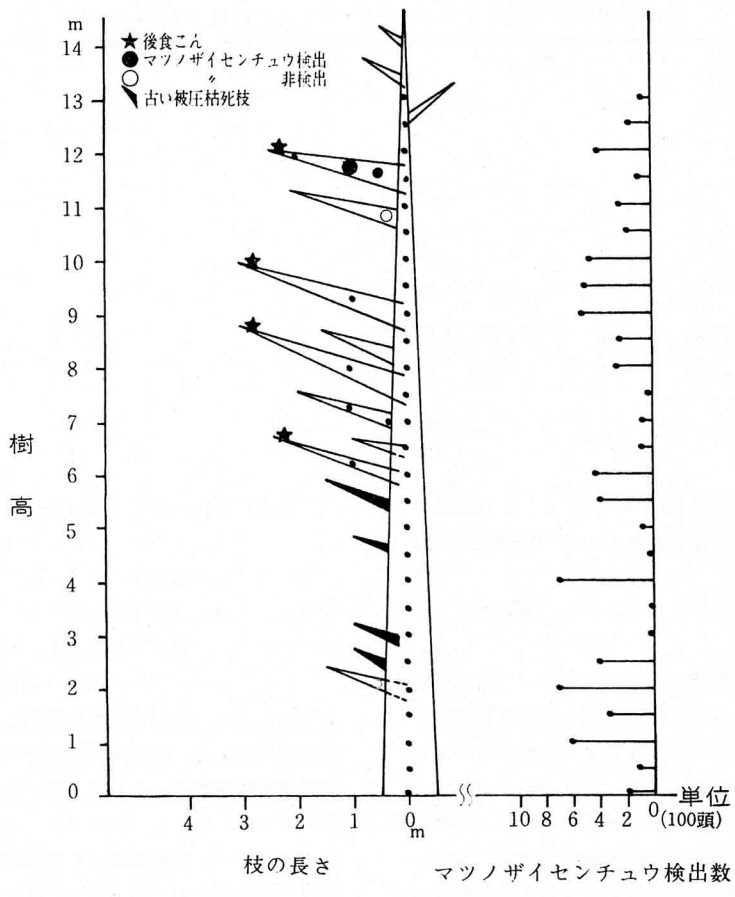


図-2 マツノザイセンチュウの検出 (乾重量 10g 当たり)

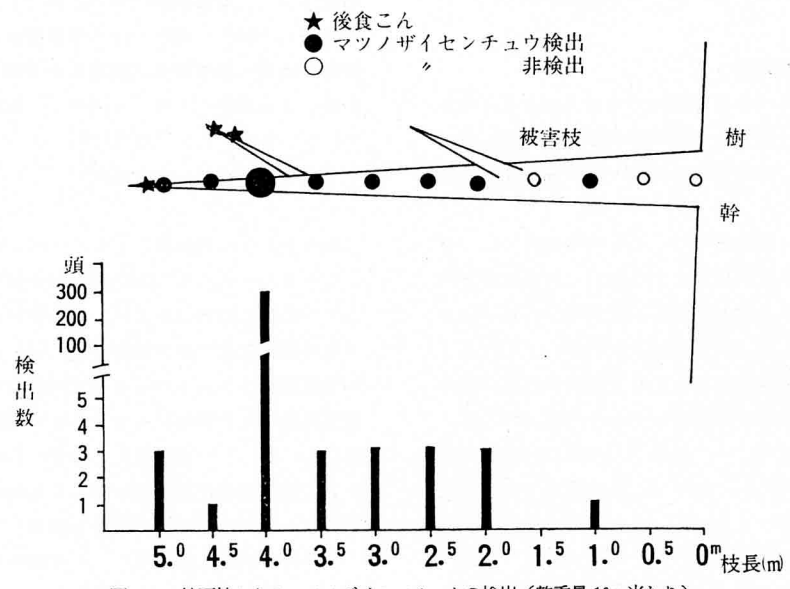


図-3 枯死枝からのマツノザイセンチュウの検出 (乾重量 10g 当たり)

表一 時期別被害木の発生とマツノザイセンチュウの検出本数 (象潟町小砂川)

調査年月日	針葉淡緑・黄変木 (A)	梢枯れ木 (B)	枝枯れ木 (C)	枯死木					合計
				(A) から 進 行	(B) から 進 行	(C) から 進 行	新 しく 生 発	計	
57. 9. 22	4								4
10. 4	18								18
10. 20	22 (16) ※	2	5 (5) ※	2 (2) ※				2	31 (23) ※
10. 30	22 (16)	2	5 (5)	18 (16)				18	47 (37)
11. 10	34 (16)	2	5 (5)	36 (16)			2	38	79 (37)
11. 15	63 (16)		5 (5)	39 (16)	2		2	43	111 (37)

注：数字はすべて累計本数 ※ マツノザイセンチュウ検出本数

れ、市役所によって伐倒、焼却されたが、この伐倒木の一部分が当林業センターに搬入された。直ちに線虫検査を行なったが検出されなかったため、材を20℃で1か月間加温した後に再度検査を行なったところ、多数のザイセンチュウが検出された。

同材料を国立林業試験場東北支場へ送付して確認を依頼し、さらに6月8、9日には同支場と合同の現地調査を実施、被害木の伐根からの材片による検査でもザイセンチュウが確認された。

その後、同公園内の被害は見られなかったが、10月にいたって、その隣接地周辺で被害が発見された。すなわち、10月には本荘市愛宕地区内のクロマツ6本の総てから、そして11月以降は井戸町地区内の枯死木8本のうち4本から、それぞれザイセンチュウが検出された。

マツ枯損動態の特徴

表一によると、小砂川被害地では11月15日までの枯死が43本で、これは被害総本数の39%にあたるが、他の61%は針葉が淡緑・黄変または枝枯れの状態で越冬している。

滝沢・庄司³⁾は「東北地方のような寒冷地帯では、感染木の約60%がその年の11月までに枯れ、12月以降翌年の4～7月にかけての枯れが40%に達する」と述べ、また「岩手県下ではこのような年越し枯れ率がさらに高まり、一部には年内に樹脂の異状が全く認められない個体が、越冬後に発病枯死する場合もある」と述べている。小砂川地区でも上述のように針葉退色や枝枯れ状態で越冬したものが多数みられ、またその後の調査ではこのような異状が現われないまま越冬し、8月にいたって枯死したものも認められ、滝沢・庄司の報告と同様な年越し枯れが観察されている。

本県におけるマツノマダラカミキリの分布

マツノマダラカミキリ（以下マダラカミキリという）については、当林業センターが早くからその分布調査を実施し、さきに本誌上に公表した²⁾。また、農林事務所が全県的にこの発生予察調査を行なっている。

これによると、さきの調査では天王町以南の14市町であったが、その後分布地域は広がって、五城目町以南の沿岸部から大曲、湯沢の両市などの県内陸部を含めた県内16市町で成虫が、そして5町では幼虫や、脱出孔が確認されるにいたった（図—4）。これらの市町は表—2に示すように、年平均気温では10℃以上、MB指数では24以上の地域に入っている。これに対して、本県における材線虫病初発地の象潟町は年平均気温12.5℃、本荘市は11.4℃、MB指数は28.6と25.9で、本虫分布地域の平均値を上回り、県内では少雪温暖地域に属している。象潟町地域は国立林業試験場東北支場との合同調査や誘引器による調査で1器、1回当たり本種が十数頭も捕獲されていることなどからみると、かなり高密度に生息するものと推定され、また本荘市でも早くから成虫が確認されていた。

加茂谷²⁾が当林業センター（河辺郡雄和町）内においてマダラカミキリの羽化脱出期を調べた結果、年度によってかなりの差はあるが、発生初日は6月24日～30日度で有効積算温量（発育限界温度11℃）が313～383日度、50%脱出期は7月1日～8日度で同温量が391～480日度、発生終息日は7月31日～8月9日度で同温量が726～820日度であった。この羽化脱出の温量から県内各マダラカミキリ生息地の羽化脱出期を求めるために、表—2の月平均気温から1日当たりの温量を換算して有効積算温量までの日数を単純に割り出すと、材線虫病初発地の象潟町ではマダラカミキリの初発生日、50%脱出日、発生終

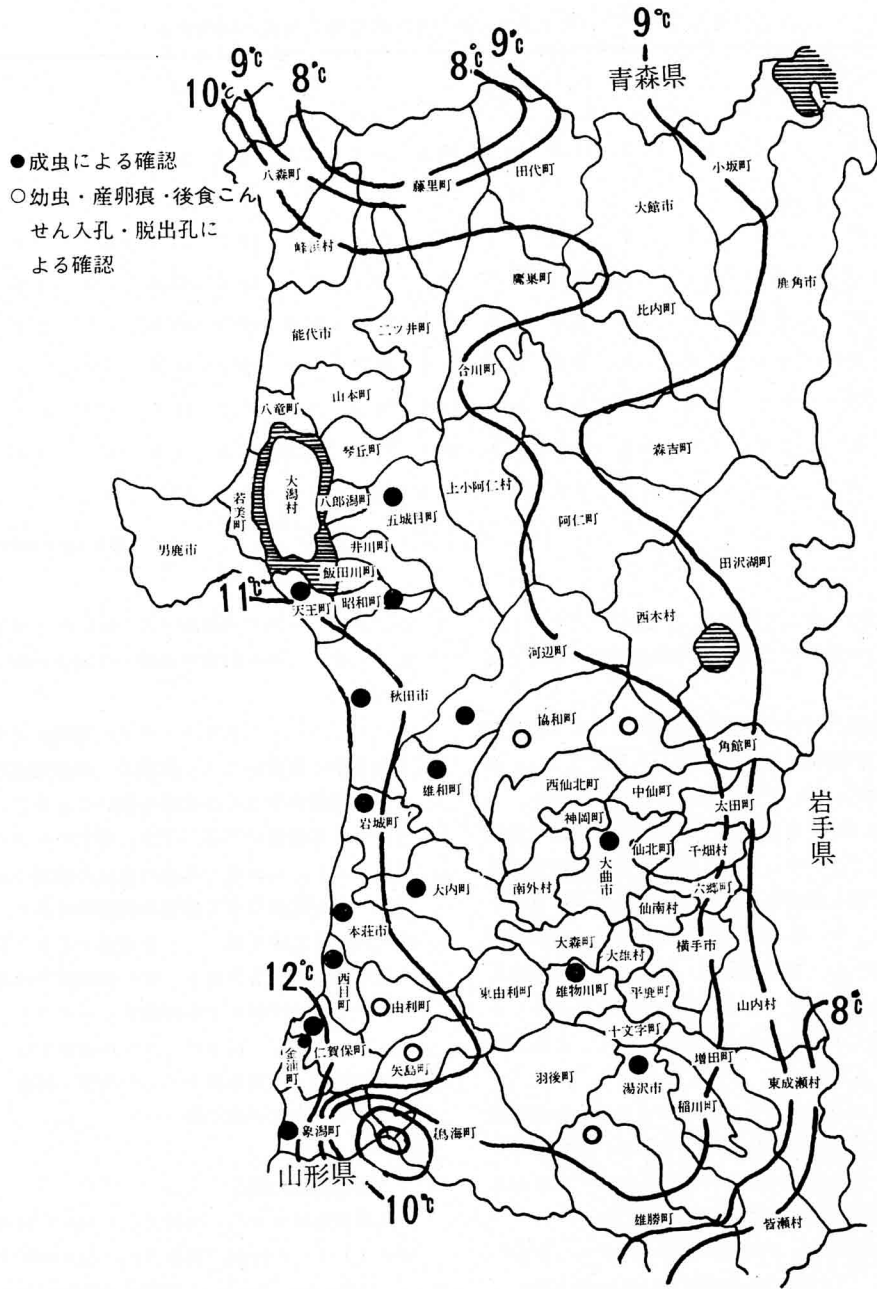


図-4 秋田県におけるマツノマダラカミキリの分布と年平均等温線

表一 2 マツノマダラカミキリ生息確認地の気温とMB指数

場所	月												年平均	MB指数
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
象 潟 町	2.0	1.7	4.2	10.0	15.0	18.9	23.2	25.2	21.1	15.2	9.6	4.1	12.5	28.6
本 荘 市	0.4	1.7	2.8	9.3	14.7	18.9	22.8	24.4	19.9	13.6	7.7	2.8	11.4	25.9
五 城 目 町	-0.9	-1.0	1.9	8.6	14.1	18.4	22.3	24.0	19.2	12.9	6.8	1.1	10.6	23.9
秋 田 市	0.0	-0.1	2.6	9.0	14.5	18.7	22.7	24.5	19.9	13.5	7.5	1.9	11.2	25.8
岩 城 町	0.3	0.2	3.0	8.6	14.4	18.2	22.2	24.1	19.5	13.3	7.9	2.4	11.1	25.9
雄 和 町	-0.9	-1.0	1.8	8.6	14.2	18.4	22.2	24.0	19.2	12.8	6.7	1.0	10.5	24.9
大 曲 市	-2.2	-2.3	0.6	8.6	14.8	19.2	22.9	24.4	19.3	12.7	6.1	-0.3	10.3	25.8
雄 物 川 町	-2.1	-2.1	0.9	8.5	14.8	19.1	22.9	24.3	19.3	12.8	6.2	0.0	10.5	25.6
湯 沢 市	-2.0	-1.9	0.8	8.6	14.9	19.1	22.8	24.2	19.4	12.9	6.4	0.1	10.4	25.5

農業気象月報10年間の平均

息日は雄和町でのそれより幾分早く、他のマダラカミキリ生息確認地では雄和町とほぼ同時期の発生であると推察される。

滝沢⁴⁾は羽化脱出成虫の産卵が可能になるまでの日数を調べ、15℃の恒温条件下では産卵がみられなかったが、20℃で37.8日、25℃では25.9日をそれぞれ要し、平均気温21.2～23.1℃の自然温度下で要した日数は平均値29.7日であったと述べている。この温量と所要日数からすると、県内で最も温暖な象潟町地域でのマダラカミキリの産卵始期は、早い時期に脱出したもので7月20日～25日ころ、7月上旬（50%脱出期）に脱出したものは8月上旬ころと推定された、また、その他のマダラカミキリ生息確認地域での産卵始期も温量からみて、それぞれほぼ同じころとみられる。

在原¹⁾は東北地方におけるマダラカミキリの有効産卵時期を予測し、秋田県沿岸部では40～50日、内陸部のマダラカミキリの生息地では約30日であるとし、これから推測すると、50%羽化脱出する7月上旬でのマダラカミキリの有効産卵期間は、本荘市周辺で9月中旬、象潟町周辺で9月下旬、その他の生息確認地では9月上旬までである。

滝沢⁵⁾によると、盛岡の自然温度下で餌木に産卵させた産卵時期別の越冬幼虫の大きさでは、8月9日以降に産卵させたものはすべて未熟幼虫で越冬期を迎え、-20℃の直冬下でも越冬が十分可能であったこと、さらに8月16日以降に産卵されたものはすべて2年1世代虫となるとしている。加茂谷²⁾が当林業センター内で行なった調査でも、8月21～31日に強制産卵させた餌木では64%

が、9月1～20日の産卵では100%の2年1世代虫がそれぞれ生じ、それ以後の産卵では幼虫の穿入孔もみられなかったという。

このように、マダラカミキリの繁殖には冬の低温よりも夏季の温量が大きく影響し、産卵期間が短いこと、産卵数が少なくふ化率も低いことなど、夏季の短かさからくる温量の不足が本虫の発生に大きく関係している。しかし、これまで本虫の生息が確認されている地域では、十分繁殖できる温量の範囲内にあり、2年1世代虫の占める比率も高いことを考慮すると、今後の県内分布地の拡大が懸念される。また海岸林では潮風害のほか、つちくらげ病による衰弱木もマダラカミキリの繁殖源となっている。以上のことから本県では、全県にわたるマツ枯損・衰弱木調査とその伐倒、焼却、およびマダラカミキリ発生予察が続けられている。

被害防除の現況

小砂川地区およびその周辺にみられた枯死木はすべて58年3月までに伐倒、焼却され、なお同年6月15日～19日には約80haにわたって薬剤地上散布が行なわれた。その後の経過は、同年8月材片採取木3本のすべてにザイセンチュウが検出され、同様10月採取木26本から14本に、また12月には採取木7本から3本にザイセンチュウが検出された。なお、衰弱木や枯死木は発見されしい、伐倒、焼却されている。

本荘市では枯死木のすべてを昭和59年3月末までに伐倒、焼却し、以後、薬剤散布を行なうとともに、厳重な警戒体制で臨んでいる。

おわりに

本県では「県松くい虫被害対策推進連絡協議会」を結成し、この組織のもとで、国、市町村、関係団体ともどもに本病の防除対策が積極的にすすめられている。また、当林業センターでは、被害木からのザイセンチュウ検出のほか、被害の早期発見や防除対策に必要な資料の蓄積、特に年越し枯れの実態とその解析に取り組み、一方ではマダラカミキリ発生予察の一部地区分担と指導、さらに薬剤散布その他について助言を行なっているが、今後とも本病の撲滅に向けて、一層の努力を続けていきたいと考えている。

引用文献

1) 在原登志男：東北地方におけるマツノマダラカミキリ有効産卵期間とマツの材線虫病。日林東北支誌 31, 158~164, (1979).

2) 加茂谷常雄・藤岡 浩・佐藤東吉：秋田県におけるマツノマダラカミキリの分布とそのアカゲラによる捕食。森林防疫 32, (2), 28~32, (1983).
 3) 滝沢幸雄・庄司次男：寒冷地帯におけるマツ枯損およびマツノマダラカミキリの生態とその特徴。森林防疫 32, (6), 96~104, (1983).
 4) 滝沢幸雄：東北地方におけるマツノマダラカミキリの生態(X)―成虫の産卵が可能になるまでの日数と温度との関係―。日林東北支誌 32, 189~190, (1980).
 5) 滝沢幸雄・五十嵐正俊・山家敏雄・庄司次男・佐保春芳：東北地方におけるマツノマダラカミキリの生態―盛岡における飼育結果を中心にして―。森林防疫 28, (5), 84~89, (1979)

(1983・9・8 受理)

北海道における風雪害跡地の虫害 防除対策について

石田 常 正

北海道庁林務部造林課

はじめに

昭和56年8月と10月に北海道を襲った風雪害は、一般民有林（道有林を除く）のカラマツ造林地に大打撃を与えた。まず最初、8月23日に台風15号が上陸し、翌24日にかけて全道的に暴風雨となり、9支庁64市町村に森林被害をもたらした。そのうち、30市町村は激甚災害の指定をうけた。

さらに、追い打ちをかけるように10月23日~24日に、上川地方北部に三十数年ぶりといわれる異常降雪があり、10市町村のカラマツ人工林に幹折れ、根返り等の被害を与えた（写真-1）。



写真-1 カラマツの雪害

1 気象状況

台風15号は本州の南海上から8月23日朝房総半島に上陸し、しだいに速度を増しながら東北地方を横断、北上した。その後、津軽海峡を渡り、23日14時30分頃福島町付近に上陸し、渡島半島を通過して寿都町の西から日本海に抜けた。台風はさらに北上し、23日21時に稚内の北西海上で温帯性低気圧に変わって間宮海峡方面に進んだ。北海道では23日昼前から24日にかけて全道的に暴風雨となり、浦河町では23日14時20分に平均風速25.7m、最大風速40.4mを観測したが、ともに8月としては測候所創立以来の記録であった。

なお、その他、釧路、留萌、網走なども8月における風の記録を今回更新したところが多かった。

2 森林被害状況

(1) 台風15号

過去、北海道における森林被害は、昭和29年9月の15号台風(洞爺丸台風)が北海道林政史上最大のものであり、今回の風害はそれに次ぐ大きな規模となった。洞爺丸台風の森林被害は、当時の北海道の年間伐採量の3か月分以上の2,560万㎡で、国有林の被害がその大半を占め、道有林、大学演習林がこれに次ぎ、一般民有林はわずかに3%に過ぎなかった。それに対し今回の被害は、一般民有林が1,353千㎡と全被害量の34%となっており、そのうちカラマツが95%と大半を占めているのが大

きな特徴となっている。

(2) 10月雪害

同年10月23日から24日にかけて、上川地方北部に降った雪は例年になく早い降雪であった。この時期はまだカラマツが落葉前であったために、湿雪が異常な重みとなって幹折れ、根返り等の被害をもたらした。この雪害は一般民有林の3～5齢級のカラマツ造林地が主体で、材

表一 15号台風および10月23～24日の降雪による森林被害総括表

(昭和57年11月30日現在)

所管別	人工林		天然林		合計	
	面積	材積	面積	材積	面積	材積
国有林	3,650	185	31,226	1,740	34,876	1,925
大学演習林	518	21	6,600	655	7,118	676
道有林	(5) 456	(1) 25	899	50	(5) 1,355	(1) 75
一般民有林	(2,665) 17,354	(254) 1,552	397	55	(2,665) 17,751	(254) 1,607
合計	(2,670) 21,978	(255) 1,783	39,122	2,500	(2,670) 61,100	(255) 4,283

注：()の数値は雪害で、内数を示す

積254千㎡に達した。被害形態としては風害は幹折れが少なかったのに比べ、雪害は幹折れ、根返りが多いのが特徴であった。

表一 2 15号台風による一般民有林の森林被害の支庁別内訳

(単位 面積：ha 材積：千㎡ 金額：千円)

支 庁	人工林								天然林				合計			被害額	
	カラマツ		トドマツ		その他		計		面積	材積			面積	材積			
	面積	材積	面積	材積	面積	材積	面積	材積		面積	材積	面積		材積			
後志	78	12	2	—	1	—	81	12	—	—	—	—	81	12	—	12	66,859
胆振	1,311	159	7	—	32	2	1,350	161	—	—	—	—	1,350	161	—	161	840,406
目高	2,048	237	10	—	27	7	2,085	239	273	35	4	39	2,358	274	4	278	1,564,078
石狩	9	1	1	—	—	—	10	1	—	—	—	—	10	1	—	1	7,524
空知	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1,362
上川	1,568	160	19	1	30	3	1,617	164	67	6	2	8	1,684	170	2	172	1,274,925
網走	644	55	—	—	—	—	644	55	—	—	—	—	644	55	—	55	410,366
釧路	314	40	—	—	—	—	314	40	27	4	—	4	341	44	—	44	300,377
十勝	8,562	625	6	1	18	—	8,586	626	30	2	2	4	8,611	628	2	630	5,264,173
合計	14,536	1,289	45	2	108	7	14,689	1,298	397	47	8	55	15,086	1,345	8	1,353	9,730,070

風雪害合わせて一般民有林のカラマツ被害は1,543千㎡となり、カラマツ総蓄積の約4%に相当し、年間伐採量の約1.5倍に当たる被害量となった(表-1, -2)。

3 被害復旧対策

道としては被害量のはげ、復旧計画などについて早急に対処するため、8月27日に林務部関係各課よりなる「森林風害対策プロジェクトチーム」を組織して復旧対策にとりかかった。

さらに、被害は国有林、道有林および民有林にわたるため、被害木処理に当たっては官民の協調が特に必要なことから、9月7日に「北海道林業経営協議会」の中に各分野からなる「森林風害対策部会」を設置し、関係者による協議、検討の上対処することとなった。

第1回部会(9月7日)において、復旧対策の基本方針として次のような検討がなされた。

(1) 森林資源の培養と有効活用のため、風雪害木の早期処理を行なう。

(2) 木材需給に影響を及ぼさないよう配慮する。

(3) 病虫害の異常発生、森林国営保険、森林災害共済の早期支払いなど、森林所有者に不安を与えないよう配慮する。

そのうち虫害防除対策については、次のような検討がなされた。

ア 国有林は奥地に被害が発生したため、風倒木の害虫駆除について、地形的にみて地上散布は実施困難な箇所が多いので、空中防除について検討する。

イ 虫害防除について、わかりやすい技術指針を作成する。

ウ 風倒木の薬剤散布は5月下旬までに行なうのが効果的である。風倒地に対して地上防除をすることは実施

困難な面があり、山土場に長期に滞荷するものを中心に予防するなど効果的な方法を考える必要がある。

エ カラマツに寄生するカラマツヤツバキクイムシについては道立林業試験場で、また天然林のエゾマツ・トドマツに寄生するヤツバキクイムシ・トドマツクイムシについては国立林業試験場北海道支場および北海道大学で調査研究を実施する。

オ キクイムシの発生予察調査については国有林、道有林および民有林が同一方法によって実施する。

(4) 風雪害跡地の処理に当たって、豪雪災に準じた予算措置を国等に要請する。

以上の検討事項について、それぞれ関係機関により復旧計画の樹立、実施体制の整備に入った。

その後、57年度末まで4回の部会が開かれ、被害木処理計画、森林国営保険の損害てん補、虫害防除対策等が検討協議された。

4 一般民有林の虫害対策

一般民有林における風雪害の大半がカラマツ造林地であるため、対象となるせん孔虫はカラマツヤツバキクイムシである。洞爺丸台風時にはカラマツの風害はほとんどなかったことから、風害地のせん孔虫防除には経験が乏しく、被害地の市町村、森林組合、森林所有者等はカラマツヤツバキクイムシの生態、防除方法等についての知識はほとんど持ち合わせていないのが現状であった。このようなことから道は、防除基準を作成して関係方面に周知させるとともに、特に被害の著しかった十勝、上川支庁管内においては、関係者に対してキクイムシの生態、防除方法等についての現地研修会を開催、虫害防除に対する指導に努めた(表-3)。

表-3 虫害防除指導基準

(1) 風雪害被害木害虫寄生順位

順位	被害木の形態	害虫寄生の状況
1	幹折れ木	春の繁殖期には幹折れ木に集中して寄生し、幹折れ木の多い林分では害虫の発生密度が急激に増加する 夏の繁殖期には主として幹折れ木の根付部分に寄生繁殖する。夏には幹折れ木の樹冠部は乾燥しほとんど寄生しなくなる
2	根返り木	春には、ほとんど寄生繁殖はしないが、夏には新成虫が寄生繁殖するおそれがある
3	幹曲り木 (倒伏木)	春および夏とも害虫の寄生繁殖することはほとんどない

(2) 風雪害被害林分防除順位

順位	被害林分の形態 (被害率30%以上のもの)	防除の 必要性	搬 出	防 除	
				防 除 指 針	防 除 方 法
1	(多) 幹折れ (中) 根返り (少) 幹曲り	要	1～3の被害林分は幹折れおよび伐採木を6月中に搬出する	(1) 6月中に搬出できない伐採木および害虫寄生木は、土場積して薬剤散布またははく皮・集積・焼却で防除する なお、防除を実施するに当たっては、周囲の状況、害虫の発生度合等を勘案する	(1) 薬剤散布 MEP10%+ED B10%乳剤20倍液を、丸太1㎡当たり10ℓを「噴霧器」等で散布する 散布に当たっては、河川、湖沼等の汚濁防止等、環境保全に配慮し集積場所の選定には十分留意すること
2	根返り 幹折れ 幹曲り	要			
3	幹曲り 根返り 幹折れ	要			
4	根返り — 幹曲り	不要	4～5の被害林分の伐採は9月以降か58年度に処理してもよい	(2) 9月以降薬剤散布等の防除は必要としない	(2) はく皮・集積・焼却法 害虫寄生木の樹皮をはく皮し、集積して焼却する
5	幹曲り — 根返り	不要			
6	幹曲り (倒伏) — —	不要	6～7の被害林分は被害木を伐採しないでそのまま放置しても害虫の異常発生はない	(3) 径級8cm以下のものは防除を必要としない (4) 林分被害率が30%未満の林分は57年度の防除対象としなくてもよい	
7	幹曲り — —	不要			

5 昭和57年度における被害の発生と防除

(1) 被害発生状況

昭和57年度は春先から比較的

気温が高く、5月上旬には越冬成虫のせん入が始まり、全道的に2回の成虫発生がみられた。風雪害木の寄生順位では幹折れ木、根返り木の順で寄生繁殖が行なわれるものと予想されていたが、根返り木に優先してせん入した。

いずれにせよ餌木となる風雪害木が豊富にあるため、これらに集中的にせん入して、健全木への被害はほとんどなかった(表-4, 5, 6)。

(2) 防除対策

風雪害木の処理に当たっては、健全木への蔓延を考慮し

て、寄生木およびその恐れのあるものについては、新成虫が脱出する以前に林外へ搬出するよう指導するとともに、その推進を図った。しかし、このように大量の風雪害木が出たことで、林外搬出は林産業の不況と重なり、長期間山土場に置かざるを得ない状況下であり、そのため風雪害木については薬剤による防除を実施した。

表-4 ヤツバキクイムシの発生時期

発 生 時 期	報 告 件 数	比 率	
			月
5	上	2	1
	中	24	16
	下	91	59
6	上	19	12
	中	—	—
7	上	5	3
	中	13	8
	下	1	1
計	155	100	

表-5 ヤツバキクイムシの発生状況

寄 生 木 の 状 態	件数	比率
土場積みの丸太	6	4
林内に(または放置)小積みした丸太	25	16
幹折れの樹冠部	34	22
” 根つき部	3	2
根返り木	50	32
幹曲り木	32	21
正常木	5	3
計	155	100

表-6 試験地におけるヤツバキクイムシの穿入活動の消長

試 験 第	穿 入 月 日 (確認日)	第 1 回 目 ビ ー ク	第 2 回 目 ビ ー ク ()は推定
鶴 川	5/6	5/17	(8/1)
津 別	5/11	5/29	(8/10)
足 寄	5/12	6/9	(8/11)
美 瑛	5/13	6/24	(8/20)
下 川	5/19	6/16	(8/25)

6 昭和58年度のキクイムシの発生と防除

(1) キクイムシの発生

57年度に羽化脱出し、生き残ったカラマツヤツバキクイムシ成虫の多くは林内に残置された風雪害木または周辺の土中等で越冬しているところから、58年度には害虫の生息密度が更に高くなることは間違いないものと考えられた。このような状況のなかで58年度は、特に4月の気温が高く、前年よりもさらに約1週間も早く越冬虫の風雪害木へのせん入がみられた。しかし、5月中旬以降、全道的に低温が続いたため、せん入した成虫がヤニにまかれたり、上川北部では一部幼虫のまま死亡していることなどが観察されており、繁殖がやや抑制されたものと考えられる。

ア 害虫寄生予想

被害木の形態	57年度の発生状況	58年度の発生予想
幹折れ木	折損部にせん入したが根付部分にはほとんどせん入しなかった	折損部はすでに乾燥しているのでせん入しない根付部分はせん入の恐れがある
根返り木	他の被害形態のものに比べて最も多くせん入した	せん入の危険性が極めて高い
幹曲り木	一部幹曲り木にせん入したが全体的に少なかった	せん入の危険性が高い

イ 立木被害の危険性の高いところ

①5月の平均気温10℃以上、6月の平均気温14℃以上の地域。②昭和57年度において、すでにキクイムシが発生して風雪害木の伐採、搬出が8月以降に行なわれたところおよび林内に放置されているところ。③風雪害木の搬出跡地で多数の衰弱木が残存しているところ。

ウ 防除対象および防除時期

①前年に成虫がせん入し、越冬した被害木。その駆除時期は成虫が越冬場所より脱出する前の4月下旬～5月上旬に薬剤を散布する。②春先に越冬成虫がせん入した風雪害木で、長期間にわたり林内等に残置されるもの。その駆除時期は新成虫の脱出する前の5月下旬～6月下旬に薬剤を散布する。③58年7、8月以降新成虫がせん入した風雪害木。その駆除時期は翌年の越冬密度を抑制するため、8月上旬～9月上旬に薬剤を散布する。

しかし、本年度の防除は結果的に春先の脱出およびせん入が予想以上に早かったこともあって、①の防除は実施できなかった。また、5月中旬以降長期間の低温続きのため、③の防除は必要ないと判断し、その一部を実施したのみで、57年度同様②の防除に主体をおいて実施した(表一7)。

(2) 防除

過去における風雪跡地などのキクイムシの発生をみると、風雪害の発生後3年目に生立木被害が多発する傾向があるところから、58年度には健全木に害虫がせん入する危険が予想されたので、57年度に引き続き防除体制の強化を図り、健全木への被害を最小限に食い止めるよう指導に努めた。

なお、57年度の被害木の寄生状況からみて、58年度には次の防除方針により防除指導を行った。

表一7 カラマツヤツバキクイムシ防除実績

年度別 支庁別		57年	58年
		m ³ (50) 1,718	m ³ 535
胆	振	9,210	18,597
上	川	669	2,015
網	走	(84)	(31)
釧	路	3,542	31
十	勝	(84)	(132)
		3,542	5,902
計		(134) 15,139	(163) 27,080

注：()は、はく皮・集積・焼却で内数、防除実績には自主防除を含む

7 調査研究

カラマツヤツバキクイムシの生態等に関する既往の文献は断片的で、極めて少なく、風雪害跡地での発生機構はほとんど解明されていなかったため、今回の風雪害は調査研究にとっては絶好の機会であった。そこで道とし

ては調査研究費を予算化し、昭和57年～59年の3か年計画で、道立林業試験場においてカラマツヤツバキクイムシの防除技術の確立に関する調査研究を全道5か所（鶴川、美瑛、下川、津別、足寄）に試験地を設定して実施することになった。その内容はおおむね次のとおりである。

- (1) カラマツヤツバキクイムシの生態に関する調査
- (2) 本種の増殖率に関する調査
- (3) 本種の天敵の種類および寄生率の調査
- (4) 本種の被害発生および伝播機構の解明
- (5) 薬剤防除試験
ア 濃度別防除試験（殺虫効果）
イ 残留毒性の試験

これらの結果については、後日道立林業試験場等から報告が行われることになっているが、この調査で解明された部分については、その都度防除指針等を修正するな

どして効果的な防除事業の推進を図っている。

おわりに

今回の風雪害に伴う一般民有林の虫害対策について述べたが、過去の風害例では被害木処理が遅れたり、防除が不十分なため、風害木を上廻るクイムシによる立木被害が出るのが記録されている。幸い、今回は被害木処理が順調に行なわれたことや、防除予算についても国からの特別な措置があったため、おおよそ適切な防除が実施されたものと考えられる。なお、一部の雪害跡地を除き、クイムシは終息の徴候がみられるところから、健全木への蔓延はほぼ心配がないであろう。

最後に、今回の風雪害地の害虫防除指針等の策定にあたり、ご意見のいただいた多くの方々のご協力に対して深く謝意を表する。
(1983・10・13 受理)

解説 樹木の主要カミキリムシ (9)

ミヤマカミキリ

榎原 寛

農林水産省林業試験場保護部昆虫第二研究室

ミヤマカミキリは日本で最も大形のカミキリムシの一つであり、暖帯林帯の広葉樹生立木を加害、枯死させる。

学名は *Massicus raddei* (BLESSIG) で、*Massicus* はワインで有名なカンパニア地方の山の名前に由来し、*raddei* はラッデ氏の名にちなんでいる。

成虫の体長は34～57mm、体は黒～黒褐色で、背面には黄灰色の微毛を密布するがとれやすく、材内から脱出して長く経過した個体ほど黒く見える。触角は雄で体長の約1.5倍、雌では約0.9倍で、触角の第3、4節の先端部はこぶ状にふくらむ。

成虫は6月下旬から出現し、8月まで見られる。夜間活動するため昼間見るとは稀であるが、クヌギなどの樹液を食すため、カブトムシやクワガタムシの採集時に見かけることが多く、また燈火にもよく飛来する。産卵

は7月頃行なわれ、樹皮の狭いすき間、枝のつけ根のしわ状になった樹皮、傷ついた部分など、産卵管のさし込めるような部位であればどこにでも産卵するため、凹凸の多い木ほど被害を受けやすい。産卵に際しては卵1個を産みつけると、続いて産卵管から乳黄白色、にかわ状の液を出して卵を固着させる。卵期間は7～10日で、ふ化幼虫は樹皮に侵入、樹皮と辺材部を不整形に食害し、また樹皮下を食害すると共に若齢時から材入孔を作り、老熟期には20～25cmに達する。材入孔は最初上方に向かって作られ、再び曲がって下方に進められることが多い。幼虫は材入孔と樹皮下を歩き来し、樹皮下を食べるといわれている。1年目の冬を3～4齢で、2年目の冬は4～5齢で越し、3年目は5齢で食害を続け、3年目の11月頃に材入孔の末端部付近に約10cm、幅約1.5×2.5cm、長球形の蛹室を作り、入口に粗い繊維状の木くずを

つめ、この内側に曲がった石灰質状、白色の固いふたを作る。3年目の冬は頭を入口に向けたまま越し、4年目の5月下旬、そのままの形で蛹になる。羽化成虫は木くずをくずしながら、材入孔から樹皮下に出て樹皮に穴をあけ脱出する。卵は長さ4.2~4.4mm、幅1.5~2.1mm。終齢幼虫は50mm以上。

加害樹種はサワシバ、アカガシ、アラカシ、ウバメガシ、ミズナラ、コナラ、カシワ、アベマキ、クヌギ、クリ、シナグリ、ツブラジイ、スダジイ、マテバジイ、ケヤキ、クワ類、コウゾ、イチジク、セイヨウリンゴ、キリなどで、特にシイ類とカシ類が多い。分布は北海道、本州、四国、九州、佐渡、対馬、宍岐、屋久島、朝鮮半島、東シベリア、中国北~中部。

ミヤマカミキリの仲間は一般に熱帯地域に多く、生立木を加害するものが多く知られている。カミキリムシは国外から侵入、定着するものは非常に少ないが、ミヤマカミキリの仲間て侵入・定着したと思われる種があるので次に紹介しておく。それはトゲムネミヤマカミキリといい、体長32~53mmで、長崎県島原半島にのみ見られ、成虫は8月に出現する。加害するのはサクラの老齢木で、相当数のサクラが枯死したといわれている。国外の分布は台湾、中国南部、海南島で、おそらく台湾か中国

南部から侵入、定着したと思われる。学名は *Trirachys orientalis* HOPE で *Trirachys* は三つの背面のとげ、*orientalis* は東洋の意である。

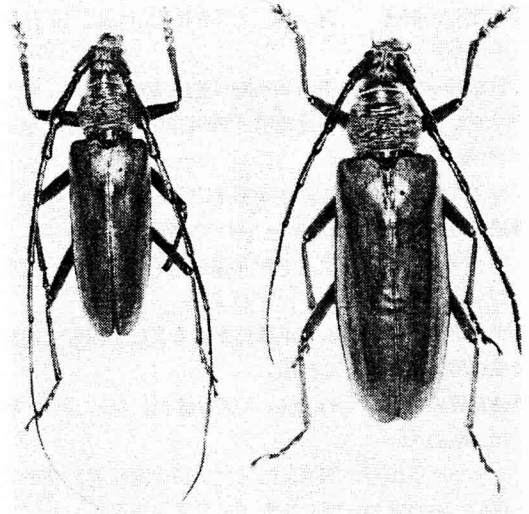


写真-1 ミヤマカミキリ
左:雄 右:雌

被害速報

昭和59年5月の森林病虫害等被害発生状況

昭和59年5月分の被害発生状況は国有林399ha、民有林461ha(報告枚数は国有林38枚、民有林10枚)となっている。

ノネズミ	686.30ha(国有林265.38ha, 民有林420.92ha)
北海道旭川市(旭川支局旭川署)	カラマツ 1.68ha
	その他針葉樹 0.23ha
同天塩郡天塩町(旭川支局天塩署)	トドマツ 5.38ha
同白老郡白老町(北海道局白老署)	トドマツ 7.23ha
同石狩郡石狩町(北海道局札幌署)	ヤチダモ 8.72ha
	その他広葉樹 0.98ha
同石狩郡当別町(")	トドマツ 10.40ha
同厚田郡厚田村(")	" 20.34ha
同松前郡福島町(函館支局木古内署)	スギ 20.25ha
同上磯郡知内町(")	" 42.63ha
同茅部郡森町(函館支局森署)	スギ 11.65ha
	カラマツ 40.74ha

同爾志郡乙部町(函館支局乙部署)	スギ 19.42ha
同有珠郡壮瞥町(函館支局室蘭署)	トドマツ 18.94ha
岩手県遠野市(青森局遠野署)	スギ 10.40ha
秋田県雄勝郡東成瀬村(秋田局増田署)	スギ 11.14ha
山形県寒河江市(秋田局寒河江署)	キリ 0.11ha
福島県喜多方市	キリ 1.20ha
同耶麻郡西会津町	" 287.60ha
同山都町	" 22.91ha
同高郷村	" 9.90ha
同熱塩加納村	" 36.90ha
同北塩原村	" 6.00ha
岐阜県大野郡清見村(名古屋局高山署)	スギ 1.10ha
	ヒノキ 32.79ha
同郡上郡八幡町	スギ・ヒノキ 0.15ha
同明方村	" 49.26ha
愛知県北設楽郡設楽町(名古屋局新城署)	
	ヒノキ 1.25ha

ナラ 3.32ha
 京都府京都市 スギ 4.00ha
 ヒノキ 3.00ha

カラマツ先枯病 29.28ha (すべて民有林) 宮城県
 本吉郡本吉町で29.28ha

法定外の病害 26.01ha (国有林 25.96ha, 国有林
 0.05ha)

枝枯病が北海道上川郡和寒町(旭川支局士別署)でト
 ドマツ7.50ha及び同郡比布町(旭川支局旭川署)でトド
 マツ18.46ha

つちくらげ病が群馬県吾妻郡中之条町でマツ0.05ha

法定外の虫害 52.02ha (すべて国有林)

エゾマツオオアブラムシが北海道上川郡上川町(旭川
 支局上川署)でアカエゾマツ43.77ha。

アカアシノミゾウムシが群馬県碓氷郡松井田町(前橋
 局前橋署)でケヤキ8.55ha。

法定外の獣害 62.46ha (国有林 51.70ha, 民有林
 10.76ha)

ノウサギが山形県寒河江市(秋田局寒河江署)でキリ
 0.10ha, 岐阜県加茂郡七宗町(名古屋局下呂署)でヒノ
 キ0.39ha及び同県大野郡清見村(名古屋局高山署)でヒ
 ノキ13.02ha, 高知県安芸郡馬路村(高知局魚梁瀬署)
 でスギ2.48ha, 岐阜県郡上郡八幡町でスギ・ヒノキ3.76
 ha。

カモシカが岐阜県恵那郡上矢作町(名古屋局中津川署)
 でヒノキ4.60ha及び同郡川上村(長野局坂下署)でヒノ
 キ5.12ha, 京都府京都市でスギ5.00ha, 奈良県吉野郡下
 北山村(大阪局奈良署)でヒノキ9.93ha及び同郡川上村
 (大阪局奈良署)でスギ3.67ha。

シカが栃木県上郡賀郡足尾町(前橋局大間々署)でス
 ギ2.21ha, ヒノキ10.18ha, 京都府京都市でヒノキ2.00
 ha。

昭和59年5月の森林病虫害等被害発生状況

(昭和59年5月16日～6月15日までに受理
 した森林病虫害等発生月報の集計である)

	野ネズミ	カラマツ 先枯病	法定外 の病害	法定外 の虫害	法定外 の獣害
北海道	(14 209)		(2 26)	(1 44)	
岩手	(1 10)				
宮城		1 29			
秋田	(1 11)				
山形	(1 0)				(1 0)
福島	6 365				
栃木					(1 12)
群馬			1 0	(1 9)	
岐阜	(2 34) 2 49				(4 23) 1 4
愛知	(2 5)				
京都	2 7				1 7
奈良					(2 14)
高知					(1 2)
国有林計	21 269		2 26	2 53	9 51
民有林計	10 421	1 29	1 0		2 11
合計	31 690	1 29	3 26	2 53	11 62

注) 1. 各欄の左はカード件数, 右は被害数量。数量の単位はす
 べてhaである。

2. ()書は国有林, その他は民有林である。

3. 報告のない都道府県は省略してある。

森林防疫 第33巻第7号(通巻第388号)

昭和59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 ☎(03)432-1321

定価 600円(送料共)

年間購読料 6,000円(送料共)

発行所

〒101 東京都千代田区内神田1-1-12(コープビル)

全国森林病虫害防除協会

電話 東京(03)294-9711番

振替 東京 8-89156番