

森林防疫

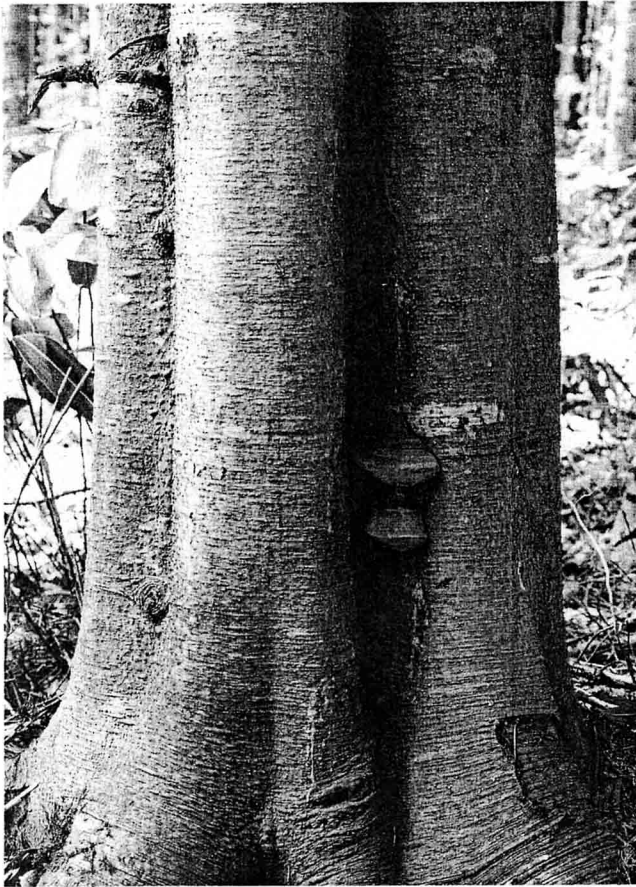
FOREST PESTS

VOL.37 No.2 (No. 431)

1988

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

昭和63年2月25日発行(毎月1回25日発行)第37巻第2号



トドマツ溝腐病

佐々木克彦*

農林水産省林業試験場

北海道支場主任研究官

本病は北海道でトドマツの最も重要な腐朽病の一つである。病原菌モミサルノコシカケ〔*Phellinus hartigii* (ALLESCHER et SCHNABL) IMAZEKI〕は枯死枝、傷害部あるいは凍裂跡から侵入、主として軸方向に進展し、患部は大きな溝状となる。

最初は形成層および辺材部が侵され、やがて腐朽は心材部にも及ぶ。腐朽末期、侵入部に馬蹄形の子実体が形成される。腐朽材は繊維状白色腐朽を示すが、材面は菌糸が分泌する色素により黄褐色を呈し、また黒褐色の帯線を形成する。

写真の患部は陥没が著しく、高さ約5mにも及んでいることから、本病は凍裂跡から進行したものと推察される。

1986年5月13日、北海道営林局岩見沢営林署管内で撮影。

* Katsuhiko SASAKI

目次

トドマツてんぐ巢病と下刈りとの関係.....	高橋郁雄・佐保春芳	2
和歌山県煙樹ヶ浜における松くい虫被害とその防除.....	萩原 進	5
メジロによる越冬期のチャミノガとオオミノガの捕食について.....	池田 浩一	9
屋久島のスギカミキリとその被害実態.....	榎原 寛	13
マツノザイセンチュウの少数接種とマツ苗木の発病.....	峰尾 一彦	15

トドマツてんぐ巣病と下刈りとの関係

高橋 郁雄*・佐保 春芳**

東京大学北海道演習林

農林水産省林業試験場

樹病科長・農博

はじめに

従来、林業上あまり重要視されていなかったトドマツてんぐ巣病は、ごく若い植栽木には大きな影響を及ぼし、成林が期待できないほどの被害となる例が東京大学北海道演習林（富良野市山部町）にあった。この病害の激化と下刈りが密接に関係があると思われるので、ここに報告して注意を喚起し、なお、下刈り時期をずらして、本病防除の目的を達成するようにしたい。

トドマツてんぐ巣病

トドマツには *Melampsorella caryophyllacearum* Schroet. の寄生によりてんぐ巣症状を呈する病害がある（伊藤 1974, 伊藤（誠） 1938, 伊藤・浜 1964, 亀井 1959, 高橋（郁） 1979）。ヨーロッパでも本病はモミ属樹木の病害として知られている（Gäumann 1959, Gjaerum 1974）。さらに北米大陸でも重要病害の一つとして報告されている（Ziller 1970, 1974）。

写真①および②に示すようなてんぐ巣症状は天然木に多く、若い造林地に発生した場合には少し異なり、写真③～⑤のようになる。すなわち、紡錘形のこぶを作り、そのこぶから少数の針葉を出芽する例が多く、その針葉上にさび胞子を形成する。

若い植栽木の場合はこぶの段階で枯れてしまい、てんぐ巣症状にならない例も数多く認められた。これらの若いこぶは、一部は生き残り、何年もかけて徐々にてんぐ巣症状になる部分も認められた。従って、天然生木等で見い出される大きなてんぐ巣は、実は何年もかかって形成され、さらに枯れてしまった多数の初期患部があったと推定される。

生成されたさび胞子は付近に生育するハコベやミミナグサ類に感染し、その葉裏に夏・冬胞子を作り、そのま

ま越冬、翌春冬胞子から担胞子を作り、トドマツの新梢に感染する。接種試験もすでに行われて、モミとハコベ類との関係は明らかにされている（浜 1984）。

接種試験追加

上記トドマツてんぐ巣病被害地では、エゾフスマ（別名シラオイハコベ）*Stellaria fenzi* Regel が林床に多数繁茂し、かつ夏胞子も葉裏に認められたので、接種試験が実施された。被接種材料のエゾフスマはさび胞子形成前の1982年6月2日に掘り取り、鉢植えされた。接種用のさび胞子は同年6月21日、同演習林内標高930mの地点で1974年植栽のトドマツ罹病木から採集された。胞子はエゾフスマの葉裏に接種され、5日間はビニール袋をかぶせて湿度を保つようにした。接種後27日目の7月20日に夏胞子堆の出現が観察された（写真⑦）。

採集記録上ではエゾフスマは記載されているが、接種試験はこれまで行われていなかった。

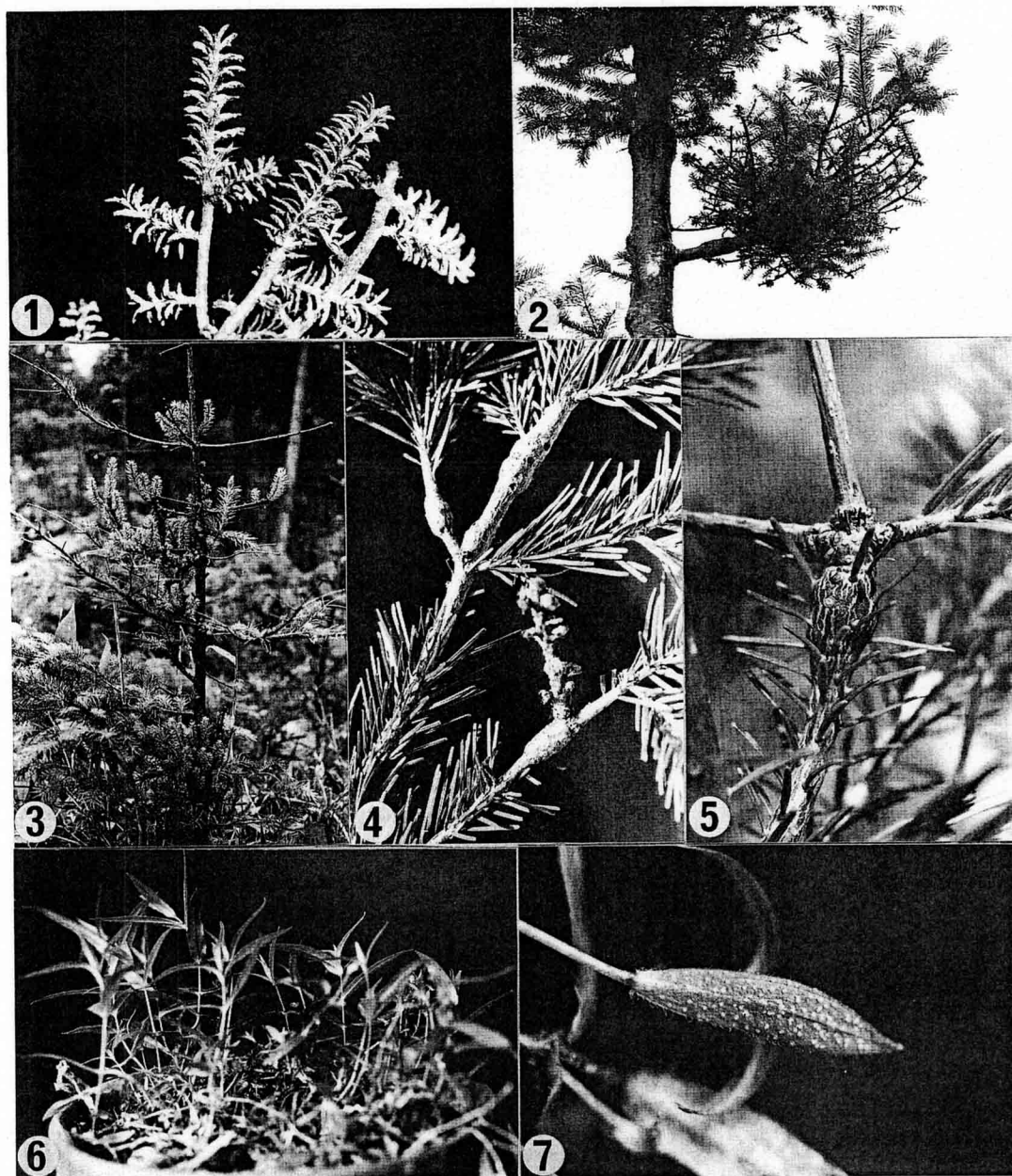
試験地における病害推移記録

前期標高930m地点の1974年植栽トドマツ100本が継続的に観察された。この近くにある約20年生のトドマツ林では、27%の罹病木が観察されているが、その症状はどれも軽いものであった。1974年植えの地区も、4年間は全植栽木が健全であったが、1979年になって約40%の罹病率を見、さらに1982年には95%に近い罹病率を記録した（表-1）。

下刈りは1974年以降毎年行われ、1980年まで継続された。植栽前はササにおおわれた林床であったが、植栽とそれに続く下刈りによってササが急速に減少し、地表を中間宿主のエゾフスマがおおうほど大量に生育する状況が続いた。下刈りを止めた1981年以降は全く逆にエゾフスマは急速に減り、ササが地表を独占するような林床植生に一変した。これに伴ってトドマツへのさび病菌の新感染は激減した。この状況はストローブマツ葉さび病と

* Ikuo TAKAHASHI

** Haruyoshi SAHO



写真説明

- ① さび胞子を生成中の若いトドマツの枝
- ② てんぐ巣症状を示す比較的大いトドマツの枝
- ③ 試験地で認められた重度の罹病木 (14年生)
- ④ 罹病してこぶを作った枝
- ⑤ ごく初期の症状を示す患部
- ⑥ 接種実験によって、大量の夏胞子を生成しているエゾフスマ
- ⑦ 同拡大

ヨツバヒヨドリバナの関係と同じである (佐保 1962)。

罹病率が上がるとともに、各個体に発生する初期てんぐ巣病症状部の数も増加し、最大20個を数えた苗木も3本

あった。このために、地表から1 mほどの高さまで集中して発生した患部によって、健全な樹形を保つことができず、生育は極めて悪くなっている。1986年には林床は

表-1 年度別トドマツてんぐ巢病罹病状況の推移

年度	本数	罹病木	健全木	現在数に に対する 罹病率	1本当たりのてんぐ巢症状部の数 (個)				
					1	2~5	6~10	11~15	16~
1975	100本	0本	100本	0.0%	0	0	0	0	0
1976	99	0	99	0.0	0	0	0	0	0
1977	97	0	92	0.0	0	0	0	0	0
1978	92	0	92	0.0	0	0	0	0	0
1979	92	36	52	39.1	31	5	0	0	0
1981	73	69	4	94.5	31	18	11	8	1
1982	67	63	4	94.0	12	28	11	9	3

注)1979年以降に枯死した苗木が多い。その一部はてんぐ巢病によって大部分の新梢が侵されて枯死した苗木である。また1981年以降は下刈りが停止されているために、ササ等に被圧されて枯死した苗木もある。

完全にササに移り変わり、エゾフスマを見ることはできない。苗木は枯死しないが、生育は不良である。ごく少数だが無病の苗木があり、これらは抵抗性個体と考えてよいであろう。樹高は罹病苗木よりも高く、2~2.5mになっている。この状況下では、今後は新感染はほぼなくなるものと判断される。

上述の罹病状況の推移から、下刈りの時期を選べばトドマツへの新感染を遮断して被害を減少させることができる。病原菌の生活史から見てエゾフスマ→トドマツの時期であるが、この時点で下刈りをして冬孢子堆が完全に死滅するとは考えにくいので、やはり夏にエゾフスマを刈り払うことがよいであろう。ただし1回の下刈りで目的を達することは困難で、2~3年にわたって注意深く実行する必要がある。さらにさび孢子形成の前にトドマツの病枝を切り取ることも効果がある。

むすび

トドマツてんぐ巢病はあまり重視されていない病害で、天然林内に点在する患部を見るに過ぎない。しかし、幼齢造林地では無視できない病害であることが明らかになった。ササを目的とした丁寧な下刈りによって、中間宿主植物の生育量を増加させることになり、引き続き病害の激化を招いた例があった。これを見ても、下刈りは植栽直後は必要であるが、トドマツの場合ではてんぐ巢病の初期症状が発見されたら、全刈りを止めて、苗木周囲だけを、しかも、エゾフスマを含めて刈り払うことが、被害を激化させない方法である。しかし、エゾフスマを根元から刈り払うことは実際上、困難であると考えられる。

次は、もし可能ならば早目に下刈りを停止することで

ある。この判断時期の決定は困難であるが、自然の植生推移により、エゾフスマがササに変わって行くのは事実である。省力化が叫ばれている時であるから、病原菌の生活史を知った上で、下刈り作業を病害防除の面にも向けるようにして目的を達成したい。

参考文献

- Gäumann, E. (1959) : Die Rostpilze Mitteleuropas, Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz XII, Kommissionsv. Buchd. Böhler, Bern, 1407p.
- Gjaerum, H. (1974) : Nordens Rustsopper, Universtetet i Oslo, 321p.
- 浜 武人 (1984) : Witches' broom of *Abies homolepis* in Japan. 鳥取菌草研報 22 : 242~243.
- 伊藤一雄 (1974) : 樹病学大系 III, 農林出版, 東京, 405p.
- ・浜 武人 (1964) : Witches' broom of some conifers in Japan. 林試研報 171, 109~128.
- 伊藤誠哉 (1938) : 日本菌類誌 II(2), 養賢堂, 東京, 245p.
- 亀井専次 (1959) : トドマツの樹病と木材腐朽, 北方林業叢書 12, 北方林業会, 札幌, 77~160.
- 佐保春芳 (1962) : ストローブマツ葉さび病に関する研究 VI, 中間宿主植物の4年間の生育状況とストローブマツの罹病状況の変化, 72回日林大会講 283~284.
- 高橋郁雄 (1979) : 北海道中央部における針葉樹の菌

類相と病害に関する研究 一主として子のう菌類、
不完全菌類、及びさび菌類について一 東大演報
691~143.

Canada. Canadian Forestry Service Publ. No.
1329, Victoria, 272p.

(1987. 4. 16 受理)

Ziller, W. G. (1974) : The tree rusts of western

和歌山県煙樹ヶ浜における 松くい虫被害とその防除

萩原 進*
和歌山県林業センター

1 はじめに

和歌山県は600kmに及ぶ海岸線を有しており、ここにはかつて天然もしくは人工のマツ林が存在し、それらは保安林としてのみではなく、景観を守るうえでも重要な役割を果たしてきた。しかし、昭和30年代から広がり始めた松くい虫被害によってそのほとんどが姿を消し、常緑広葉樹の中に若齢木がわずかに散在している現状である。

煙樹ヶ浜は本県のほぼ中央、安珍清姫の物語で知られる日高川河口に位置し、前に太平洋、後に日高平野を隔てて白馬山系を有する美しいマツ林である(図-1)。

煙樹ヶ浜という名の由来は明確でないが、一説には大正時代にこの地を訪れた画家が、大波のしぶきが煙霞のごとくマツ林を越すのを見て名付けたといわれている。マツ林の起源は古く、江戸時代に初代紀州藩主徳川頼宣が元和5年(1619)に「御止山」として伐採を禁止し、制定植林を奨励したという記録があり、このマツ林はさらに以前から存在していたものと考えられる。

マツ林に対する住民の情愛は深く、江戸時代から積極的に植林を行ったのみならず、藩命による伐採さえも地元住民の請願でくいとめたという記録がいくつか残されている。この精神は現在まで代々住民の間に引き継がれ、数々の伐採反対運動や植林、保育活動により、マツ林は今日まで守られてきた。しかし、このマツ林にも例外なく、松くい虫の被害が広がり、その防除にも多大な労力と情熱が注がれている。

ここでは、先般日本の「白砂青松100選」〔(社)日本の松の緑を守る会選定〕に和歌山県で唯一選ばれた煙樹ヶ浜の概略を記し、住民のマツ林を守る姿を紹介したい。本稿を草するにあたり、資料についてご教示いただいた美浜町役場産業課西岡照光主事ならびに日高県事務所林務課児嶋幾夫専門技術員に対し、深く謝意を表す。

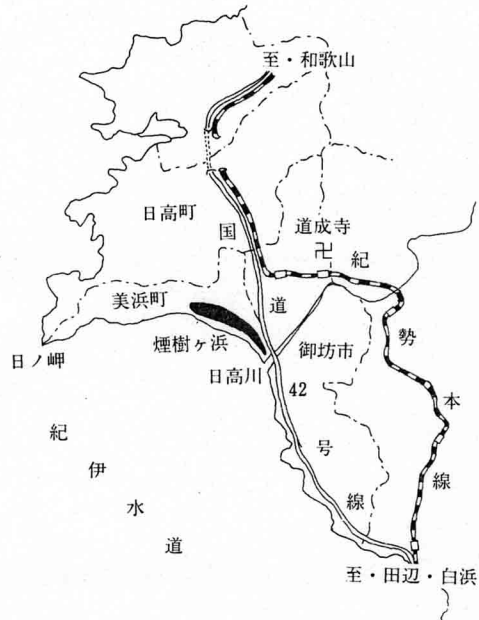


図-1 煙樹ヶ浜位置図

* Susumu HAGIHARA

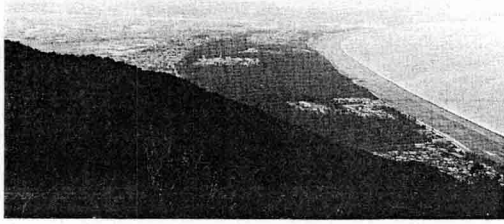


写真-1 煙樹ヶ浜の遠望



写真-2 煙樹ヶ浜キャンプ場付近の林相



写真-3 煙樹ヶ浜の林内を通る町道

2 煙樹ヶ浜のマツ林と松くい虫被害

煙樹ヶ浜のマツ林は長さ約4.5km, 最大幅500m, 面積約76haで、風下に位置するおよそ1,300戸の民家と、400haに及ぶ農耕地を潮害から守る潮害防備保安林に指定されているほか、健康保安林、風致保安林、煙樹海岸県立自然公園その他にも指定され、年間5,000人のキャンプ客をはじめ、40万人以上の観光客が当地を訪れており、その重要性は広く一般に認められている（写真-1、2）。

マツの樹齢は200～250年のものもあるが、全体的には50～70年生が主で、成立本数は6万本を数える。林内には中学校、病院、町役場等の公共施設のほか一般住宅が散在し、これらをつなぐ県道や町道が縦横に走り（写真-3）、名実共に生活に密着しているため、マツを大切にすする住民の意識は想像をはるかに超えるものがある。

林層はクロマツとアカマツを主林木とし、ヤマモモ、ウバメガシ、ヒメユズリハ、トベラ等が茂って二段林を形成し（写真-4）、沿岸部は15年生前後の小径木が帯状に続いている。

このマツ林の松くい虫の侵入時期は明らかでないが、

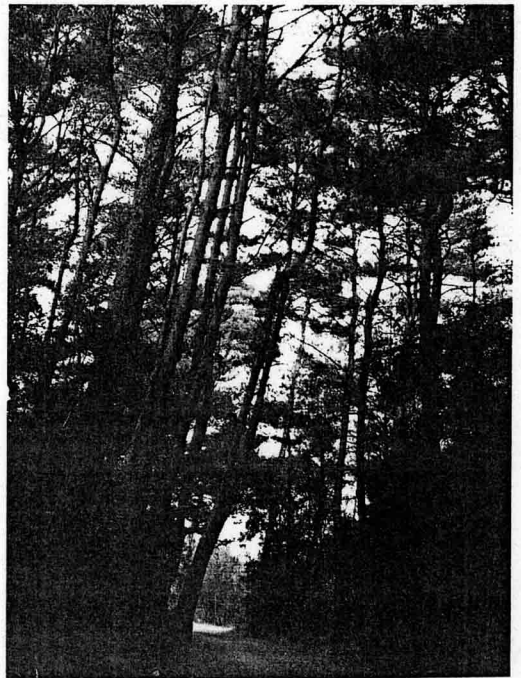


写真-4 煙樹ヶ浜マツ林の平均的林相

表-1 煙樹ヶ浜における松くい虫被害の推移

区分 年度	美浜町全域 被害量(m)	煙樹ヶ浜	
		被害量(m)	被害本数(本)
昭和43	200	130	174
44	180	180	310
45	150	150	250
46	140	115	162
47	250	160	129
48	390	160	338
49	340	160	411
50	480	150	447
51	479	200	367
52	598	344	627
53	950	367	658
54	2,330	317	513
55	2,067	440	741
56	2,869	337	684
57	2,630	445	741
58	1,500	239	513
59	570	70	165
60	170	41	103

「昭和36年9月の第二室戸台風により、3,000本に及ぶ風倒木を生じ、その後衰弱木、枯損木が発生し、松くい虫の被害が甚大となり……」とあり、この時全国でも珍しいヘリコプターによる空中消毒が行われた記録のあることから、この頃すでに松くい虫被害のあったことがかわれる。

その後被害は減少し、年被害材積50～150m³の数値で推移していたものと思われるが、昭和50年頃、南から押し寄せた激害型枯損の被害が当地にも波及し、美浜町全体の被害量はこの頃から急増した。さらに同54年には2年続きの異常気象の影響も重なって被害はより甚大になった。これに伴って、このマツ林もその影響を受け、同51年頃から被害が増加し、関係機関および住民の必死の努力にもかかわらず、老木や林縁部のマツを中心に枯死木が発生し続け、同55～57年には小径木も含めて年間700本前後が被害を受けた。しかし、林内および周辺に発生した被害木の徹底駆除ならびに予防を継続して行った

こと、さらには周辺のマツ林が潰滅状態になり、当林分への被害拡大の可能性が少なくなったことにより、現在では50m²以下の被害量にとどまっている(表-1)。

3 松くい虫駆除との取り組み

このマツ林は江戸時代のから住民と密接な係りを持って育まれてきたため、枯死木は直ちに伐倒されて用材や燃料に、また枯枝や落葉も燃料や肥料として利用される等、林内は常に健全に保たれてきた。燃料や肥料として活用されなくなった今日でもこの精神は受け継がれ、国庫補助の松くい虫防除事業に加え、町単独の事業や一般住民の奉仕活動等により、このマツ林は守られてきている。

これまでに行われてきた松くい虫防除方法の概要は次のとおりである。

(1) 伐倒駆除

林内の被害木は当年度内に全て伐倒、太い部分はチップ等に利用し、他の部分は浜や空き地に搬出後焼却あるいは殺虫剤の散布による徹底駆除を行っている。殺虫剤として、昭和46年まではBHC乳剤を使用していたが、同47年以降はMEP乳剤あるいは同油剤を使用している。

(2) 予防薬剤散布

マツノザイセンチュウによる枯損が明らかにされる昭和46年までは、幹や枝に対して地上散布が行われるのみであったが、同47年には樹冠への散布が重要視され始め、同49年から空中散布が開始され、これが予防薬剤散布の中心となっている。

なお、昭和43年以降の予防薬剤散布面積の推移は表-2のとおりである。

(3) 薬剤の単木処理

マツノザイセンチュウに対する樹幹注入剤が開発された昭和57年から、林内の主要なマツおよび予防薬剤散布が困難なマツにこれを処理している。処理状況は、同61年度までにマツ355本に対して、酒石酸モランテル(グリーンガード)1,025本が注入された。

また、昭和55、56の両年度には、試験的にエチルチオメトン粒剤(ダイシストン粒剤)を根圏土壤に施用した*。

(4) 誘引剤の利用

風下にある被害林分からのマツノマダラカミキリの侵入を防ぐため、昭和56、58の両年、試験的に約20基の誘引器を設置した。誘引剤はオイゲノール安息香酸剤(ホ

* 本薬剤は松くい虫防除用として農薬登録がされていないため、一般には使用できない。

表一 2 煙樹ヶ浜における予防薬剤散布面積推移状況
単位：ha

区分 年度	美浜町全域		煙樹ヶ浜	
	空中散布	地上散布	空中散布	地上散布
昭和 43		98.8		98.8
44		100		100
45		100		100
46		70		70
47		70		70
48		86		86
49	73	19	73	19
50	73	19	73	19
51	73	34.3	73	22.8
52	189	22.9	93	22.9
53	189	22.2	73	22.2
54	189	30	73	28
55	189	35	73	33
56	189	35	73	33
57	116	13	73	13
58	91	13	73	13
59	73	12	73	12
60	73	12	73	12

ドロン) α -ピネン剤 (マグラコール) を用いた。

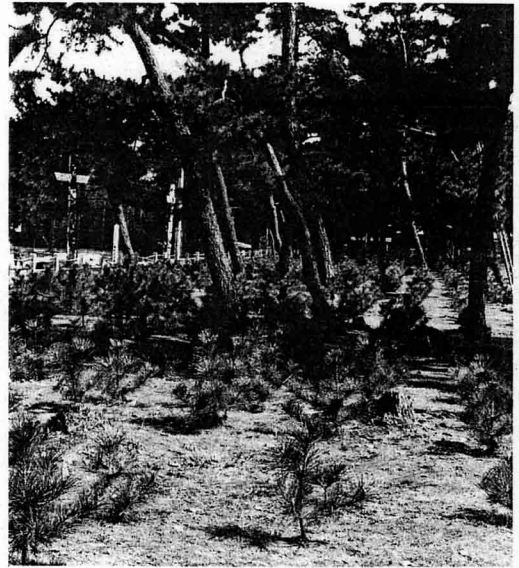
(5) マツ抵抗性品種の導入

昭和46年以降、保安林改良事業を中心として、クロマツ、アカマツの植栽を行っており、これは同61年までに約26ha (26,000本) に及んでいる (写真一5)。近年、これら両種に加えて、テーダマツやリキダマツとテーダマツの交配種等、松くい虫に対する抵抗性品種の植栽も行われている。

(6) 施肥

マツの樹勢回復を目的として、昭和59年から毎年3ha程度を対象に、森林化成肥料を土中にすき込んでいる。

このように、当マツ林にはいろいろな面から松くい虫防除の措置が講じられているが、町単独の事業が多いのは特筆すべきことである。また、キャンプ場周辺や林内道路の整備、さらに昭和50年からは林内保護柵の新設、改修も行われており、同61年で延長3,000mに及ぶなど、マツ林保全に対する熱意は並々ならぬものがある。



写真一5 煙樹ヶ浜の林内植栽状況

4 おわりに

以上、煙樹ヶ浜における松くい虫被害とその防除について概要を述べた。

ここに紹介した被害量の推移を見た限りではその防除効果は明確ではないかも知れない。しかし、本県のように放置すれば約3年でマツ林が壊滅していくという、さまざまな松くい虫被害を数多く見てきた地域住民や筆者にとって、当マツ林の現存する姿は正に脅威であり、立派な成功例であると考えている。

マツノザイセンチュウによるマツ枯損は確かに恐ろしい伝染病であり、放置すれば過去に嘗々と築きあげてきた郷土の貴重な財産が、またたく間に消滅していくことをわれわれは知らされてきた。しかし、マツ枯損のメカニズムが解明され、その防除技術が確立された現在、地域住民と関係機関に「どうしても守り抜こう」という意志と行動がある限り、そのマツ林は十分な緑を保ち、美しい景観や公益的機能を維持し続け得ることを、このマツ林は物語っているように思われる。

引用文献

- 1) 林野庁：保安林物語、78～79、第一プランニングセンター、東京。
- 2) 小林一三：関西地方における2年連続の異常気象と松くい虫被害の激化、森林防疫 28 (5)、80～84、1979。

(1987. 4. 2 受理)

メジロによる越冬期のチャミノガと オオミノガの捕食について

池田 浩一*
福岡県林業試験場

1 はじめに

わが国で樹木を加害するミノムシ類は5種類が知られており(滝沢 1985), 特に, チャミノガとオオミノガは食性がきわめて広く, 果樹, 茶, 街路樹および庭木の主要害虫とされている(萩原ら 1967)。

このようなミノムシ類(以下ミノムシと総称)を捕食する鳥類について, これまでにいくつかの報告がある。すなわち, 鳥類の胃内容物を分析して, 小島(1929)はシジュウカラとヒガラから, 葛(1942)はオナガから, また池田(1956)はコジュケイからそれぞれミノムシを検出している。また, 野外観察によって犬飼ら(1952)はカラス類が, また浜田(1975)はイカルがミノムシを捕食していることをそれぞれ報告している。さらに, 清棲(1978)は鳥類の食性の記載で, コジュケイ, キジ, ヒヨドリ, トラツグミ, クロツグミ, センダイムシクイ, シジュウカラおよびメジロの項にそれぞれミノムシを掲げている。しかし, 鳥類による捕食がミノムシ個体群の変動に及ぼす影響については, 菅原ら(1963)と滝沢(1985)が各々ニトベミノガやオオミノガの越冬期間中の主要死亡要因として鳥類による捕食の可能性を示唆しているにすぎず, まだ十分に解明されていない。それによって両者の関係を明らかにすることは, ミノムシ個体群の変動要因を解明すると同時に, ミノムシの防除法を確立するためにもきわめて重要な問題であると考えられる。

筆者は越冬中のチャミノガとオオミノガのメジロによる捕食を観察し, 捕食行動や捕食量などについて若干の知見を得たので報告する。

本報告をまとめるに当たり有益なご助言と原稿の校閲をいただいた農林水産省林業試験場阿部 學室長, 同東北支場滝沢幸雄室長および福岡県林業試験場小河誠司専門研究員の方々に厚くお礼を申しあげる。

2 材料および試験方法

佐賀県鳥栖市郊外の住宅に囲まれた茶畑に植栽されている, 樹高約4 mのウメに付着するオオミノガとチャミノガの越冬態幼虫を捕食するメジロを観察した。ウメの北側は高さ1.6mのブロック塀, 西側は住宅に隣接し, 東と南側には茶畑が広がっている(図-1)。

観察はメジロによる捕食を確認した1986年1月10日から開始し, 原則として毎日早朝の飛来羽数, ウメ樹上での行動・行動時間, 捕食数および採餌行動数を観察記録したが, 観察時間内にメジロが飛来しなかった日もあ

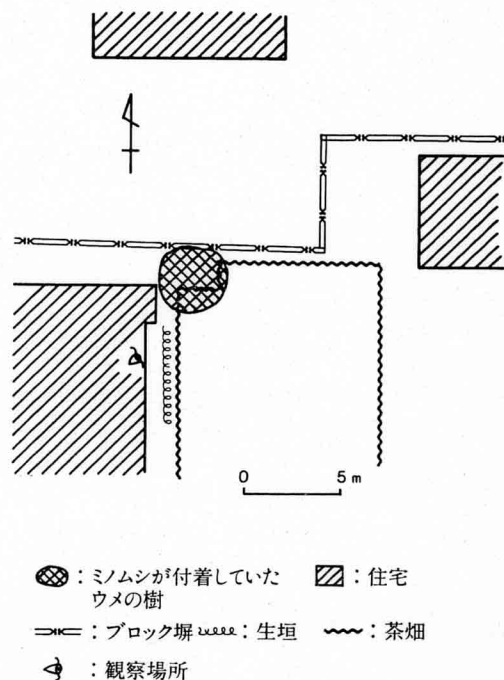


図-1 観察地の概要

* Koichi IKEDA

(29)

った。なお、捕食数とはメジロがミノの中の幼虫を摂食した数を、また探餌行動数とはメジロが捕食行動を示したミノの数である。

1月12日、19日および2月2日には終日観察を行い、各日のウメの樹への飛来状況とウメの樹周辺に出現したメジロ以外の鳥類を記録した。なお、鳥類の記録は毎日の調査でも随時行った。

観察の結果、2月上旬になるとメジロはウメの樹に飛来してもミノムシにあまり興味を示さない日が多くなったので、2月9日にウメに付着しているすべてのミノムシを樹高1 m ごとに採取し、ミノを切開して中の状況を調べた。

3 調査結果

(1) 捕食行動

メジロは4～7羽の群れで、チャノキまたは住宅の生垣(サザンカとハマヒサカキ)伝いにウメを訪れた。そして、ミノムシが付着している枝にとまると、ミノムシの下方からミノの下端口へ花蜜を吸う要領でくちばしを2～3回挿入し、中の幼虫をつまみ出した。

オオミノガの捕食は1回しか観察できなかったが、この行動はチャミノガを捕食する行動と同じであった。しかし、チャミノガの場合はつまみ出した幼虫をその場で直ちにのみ込んだのに対して、オオミノガの場合はつまみ出した幼虫を水平の枝まで運び、幼虫を枝にたたきつけ、足でおさえて摂食した。

すでに捕食されて、空になったミノに対しても捕食行動が見られたことから、メジロはミノの外見から中の幼虫の存否を識別できないように思われた。

(2) 捕食数、探餌行動数および行動時間の変化

観察開始時にはすでにメジロがウメ樹で行動していたり、群れの中で完全に追跡しえた羽数が日により異なった(ほとんどの場合1羽しか追跡しえなかった)ため、捕食数と探餌行動数は1羽10分間あたりに換算した。行動時間はウメに飛来してから飛び去るまでの時間を示す(図-2)。なお、オオミノガに対する捕食は1回しか観察されなかったため、図から除外した。

まず、捕食数は1月15日までは6～9個/羽/10分の値で変動したが、その後は急激に減少し、1月25日以降は時折捕食が見られる程度となった。1回の飛来当たり1羽のメジロが捕食したチャミノガの幼虫数は、捕食数が高い値を示した1月12日と15日でも各々3頭、4頭であった。

次に、探餌行動数は捕食数が高い値を示した1月15日までは捕食数とほぼ平行した変動を示したが、捕食数が

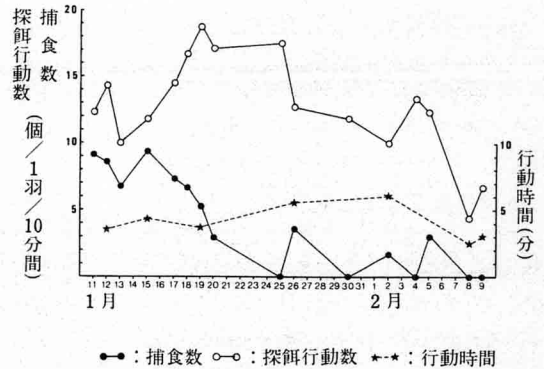


図-2 捕食数、探餌行動数、行動時間の変化

減少しはじめると、探餌行動数は逆に増加した。その後、捕食が時折見られる程度になると探餌行動数は緩やかに減少し、2月8日には急減した。

行動時間は測定できたのが7回と少ないが、観察開始から1月19日までは3～4分台で、1月26日から2月2日までは5～6分台に増加した。しかし、2月8日と9日には再び2～3分台に減少した。

(3) 1日の飛来状況および周辺で観察された鳥類

終日観察を行った3日間ともメジロは午前、午後各1回ずつ飛来したが、その時刻は多少ずれていた。飛来した群れ羽数は5～7羽と異なり、同一群の飛来なのかどうかは明らかにできなかった。

また、周辺で観察された鳥類は次の15種である。

キジバト、キセキレイ、ヒヨドリ、モズ、ジョウビタキ、シロハラ、ツグミ、ウグイス、シジュウカラ、メジロ、ホオジロ、アオジ、イカル、スズメ、カササギ

この中で、観察中にミノムシの捕食を確認したのはメジロのみであった。

(4) ミノの切開調査

本調査に用いたミノは、そのほとんどがウメの剪定後の新梢に付着したものである。一部は古い枝にも付着していたが、その中には明らかに前年のものと判断されるミノ(蛹殻の存在、ミノについてのコケの状況などから)があったので、これらは調査から除外した。

外傷の有無などを観察後、ミノを切開して、生存(生きた虫体が存在していたもの)、死体(死体の状況によって虫体の一部か全部かに細区分)、および空ミノ(ミノ内に虫体の一部も存在しないもの)に区分した。なお、いくつかの死体には白色の寄生菌が見られたが、それらの同定は行わなかった。また、ウメの地上1 m以下の部分

表-1 ミノの切開調査の結果

種名*	樹高	調査ミノ数	生存	死体		
				虫体全部	虫体一部	空ミノ
E.m.	0-1m	0	0	0	0	0
	1-2	97	3(3.1)	4(4.1)	11(11.3)	79(81.4)
	2-3	46	1(2.2)	2(4.3)	6(13.0)	37(80.4)
	3m<	76	0	3(3.9)	9(11.8)	64(84.2)
	計	219	4(1.8)	9(4.1)	26(11.9)	180(82.2)
E.j.	0-1m	0	0	0	0	0
	1-2	16	5(31.3)	3(18.8)	1(6.3)	7(43.8)
	2-3	20	3(15.0)	6(30.0)	2(10.0)	9(45.0)
	3m<	26	12(46.2)	2(7.7)	3(11.5)	9(34.6)
	計	62	20(32.3)	11(17.7)	6(9.7)	25(40.3)

※：E.mはチャミノガ，E.J.はオオミノガを示す
() 内は調査ミノ数に対する百分率(%)

(主幹のみで枝はなかった)にはミノムシは付着していなかった。

調査したミノ数はチャミノガが219個，オオミノガが62個で，すべてのミノには外傷が認められなかった。

生存が認められたミノはチャミノガでは1.8%，オオミノガでは32.3%で，前者が著しく少なかった(表-1)。これに対して，空ミノはチャミノガで82.2%，オオミノガでは40.3%と，逆に前者が著しく高かった。死体のうち，虫体の一部が認められたミノはチャミノガ，オオミノガともほぼ同じ値(各々11.9%，9.7%)であったが，虫体の全部が認められたミノはチャミノガでは4.1%，オオミノガでは17.7%と後者の方が高い値を示した。

虫体の一部が認められたものの多くは，幼虫の下側がちぎられたように欠如していたり，体液を吸い取られたような状態であった。オオミノガの3例では，ミノに幼虫の体液と思われる汚れが認められた。

ミノの中の状況を樹高別に見ると，チャミノガでは樹高の違いによる顕著な差は認められなかった。一方，オオミノガでは死体のうち，虫体全部の割合は3m以上の樹高で低かったが，虫体一部では逆に3m以上で高いというように，樹高の違いによる差が見られた。

生存幼虫の生体重量はオオミノガの方が明らかに大きかった(表-2)。

4 考察

ミノの切開調査の結果，チャミノガで82.2%，そしてオオミノガでは40.3%もの空ミノが見られた(表-1)。

表-2 生存幼虫の生体重量

	調査数	生体重±標準偏差(g)
チャミノガ ♂	3	0.041±0.007
〃 ♀	1	0.073
オオミノガ ♂	13	0.375±0.029
〃 ♀	7	1.226±0.205

空ミノについては古くから知られている(長野 1917)が，最近，菅原ら(1963)や滝沢(1985)は，これは鳥類による捕食が原因ではないかと報告している。今回の観察では，メジロはミノムシの虫体すべてをミノからつまみ出して捕食したこと，およびメジロに捕食されたいくつかのチャミノガのミノは空であったことなどから，今回見られた空ミノは主にメジロによる捕食が原因と考えられる。しかし，調査木周辺にはメジロ以外の鳥類も生息しており，空ミノの一部はそれらが捕食した可能性もある。

菅原ら(1963)は鳥類(鳥種は不明)による捕食と考えられるニトベミノガの空ミノは，すべて外部から破損されていたと報告しているが，今回見られた空ミノには外傷は全くなかった。このような空ミノはメジロあるいはメジロに類したくちばしと捕食型を持つ鳥類による捕食痕であろう。

オオミノガのミノには幼虫の体液と思われる汚れが付着していた。浜田(1975)によるとイカルによるオオミノガの捕食は，ミノをくちばしで上の方から順々に下の方へはさんでいって，しぼり出した体液を飲むという。

筆者(未発表)はシメがオオミノガをイカルと同じように捕食するのを観察している。それで、このような汚れのあるミノは、イカルやシメのような鳥に捕食された可能性を示唆している。

幼虫の一部が存在していたものの中には、幼虫の下半分がちぎられたような形になっていた例が多かった。その原因は不明であるが、これらの中には鳥類によって捕食されたものもあるのではないだろうか。

鳥類以外による幼虫の死亡要因については今回明らかにしていないが、その割合は比較的少なかったと考えられる。

以上のことから、今回の観察地における越冬期のチャミノガとオオミノガの主な死亡要因はメジロを主とした鳥類の捕食であった。鳥類による多量捕食の結果、幼虫の生存率はオオミノガで32.3%、チャミノガではわずかに1.8%に低下し、ミノムシの密度制御要因として鳥類は重要な役割を果たしていると考えられる。特に、チャミノガの加害はふ化から越冬前に比べて、越冬後の幼虫による方が激しい(長野 1917)ことを考慮すると、越冬期の鳥類による捕食はきわめて重要であると判断される。

今回の空ミノの発生率はチャミノガとオオミノガで大きく異なっていた。滝沢(1985)によると、越冬に際してチャミノガはミノ上端の伸縮部を枝にしっかりと固着させ、オオミノガのようにぶら下がらないため、メジロはミノが固着されているチャミノガの方が捕食しやすく、そのために捕食数が増えたのではないかと。一方、オオミノガの幼虫はかなり大きかったが、この大きさの違いも影響したのかもしれない。さらに、ミノの下端口は閉じられているが、この閉じ方(例えば強さなど)が両種で異なるために捕食差が生じた可能性もまた考えられる。

次に捕食数、探餌行動数および行動時間の変化から、ウメでのメジロの行動時間は、探餌行動数が増加していた時間ではなく、減少していた時期に増加した。この時期のメジロは盛んにウメの粗皮をのぞきまわらなくなり、これが行動時間を増加させたようである。これらのことからメジロによるチャミノガの捕食行動は次のように推測される。すなわち、空ミノが増加してもメジロはミノムシへの探餌行動を盛んに行うが、しかし得られる成果が十分でないため、ミノムシへの探餌行動が減少するとともに、ミノムシに代わる餌の探索が同時に行われ、ついにはミノムシにほとんど関心を示さなくなる。

終日観察の結果、メジロがウメ樹を訪れたのは1日2回で、またウメでの行動時間は4~5分であったことか

ら、今回のメジロはミノムシを集中的に利用したのではなく、行動域内にある一つの餌場、餌メニューの一つとして利用したものと考えられる。

引用文献

- 1) 萩原幸弘・山内正敏(1967). ミノガ類による林木の被害と薬剤防除試験. 森林防疫ニュース 16(4): 77~81.
- 2) 浜田善利(1975). ミノムシの天敵. 遺伝 29(8): 79.
- 3) 池田真次郎(1956). 日本産鳥類の食性について. 鳥獣調査報告 15: 1~95.
- 4) 犬飼哲夫・神野次郎・芳賀良一(1952). 北海道に於けるカラスの被害とその防除の研究〔I〕. 北大農邦紀要 1(2): 194~198.
- 5) 清棲幸保(1978). 日本鳥類大図鑑 I~III (増補改訂版). 講談社, 東京.
- 6) 小島俊文(1929). 森林保護上より見たる鳥類の食性. 東大演報 8: 23~94.
- 7) 葛 清一(1942). をながノ食性ニ関スル調査成績. 鳥獣調査報告 10: 129~242.
- 8) 長野菊次郎(1917). チャミノガの生活に就て(三). 昆虫世界 21(237): 179~183.
- 9) 菅原寛夫・本間健平 氏家 武・降幡広一(1963). リンゴ害虫ニトベミノガ *Mahasena nitobei* Matsumura に関する研究. 園試報告 C1: 123~147.
- 10) 滝沢幸雄(1985). 樹木を加害するミノガ類(1). 林業と薬剤 90: 1~17.

(1987. 5. 7 受理)

屋久島のスギカミキリとその被害実態

楨原 寛*

農林水産省林業試験場昆虫第二研究室・主任研究官

スギ・ヒノキ穿孔性害虫として被害の最も多いスギカミキリの分布は本州、四国および九州北部とされている。しかし、九州南方海上にある屋久島のヤクスギ材からスギカミキリと思われる食痕が発見されている¹⁾。

屋久島は天然のヤクスギが古くからあるため、スギ・ヒノキ穿孔虫の原産地とでもいうべき所である。例えば、スギザイノタマバエとサツマスギノアカネトラカミキリがあり、これらのうちスギザイノタマバエは現在九州本土で問題になっているが、元来九州本土には分布していたものではなく、屋久島からヤクスギとともに九州に持ち込まれたものといわれている。サツマスギノアカネトラカミキリは九州本土では鹿児島市からしか知られていないが、タマバエと同様に屋久島からの移入種といわれている²⁾。このほか、ヒノキカワモグリガも屋久島には多

産している。しかし、スギやヒノキの穿孔性害虫ではこれまでスギカミキリの棲息だけが確認されていなかった。今回、筆者は屋久島産スギカミキリ成虫の標本を入手し、その分布を確認するとともに被害実態を調べたので、その概要を報告する。

写真-1、左に示すスギカミキリ成虫は1984年4月8日、屋久島宮之浦でサンケイ化学鹿児島本社の竹村 薫氏によって採集されたものである。この標本は上翅に小さいながら四つの黄褐色紋があり、触角や脚は他の地域産の個体と比較するとやや長いが、スギカミキリと同定してよいと思われる。現在まで筆者の確認できた屋久島のものはこの1個体だけで、他に採集記録はない。

被害実態調査は1987年3月27~31日安房のヤクスギの土場・製材所、安房林道、黒味林道で被害の分布・程度・特徴を調べた。その結果は次のとおりであった。

被害分布：安房林道沿い標高800~1,400mの地域お

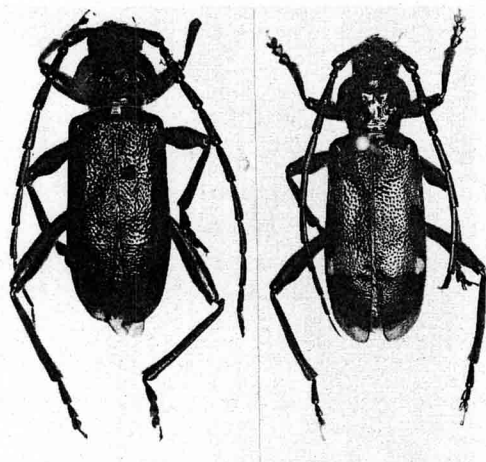


写真-1 屋久島産スギカミキリ♂(左、体長17mm)と福岡県黒木産スギカミキリ♂(右、体長18mm)

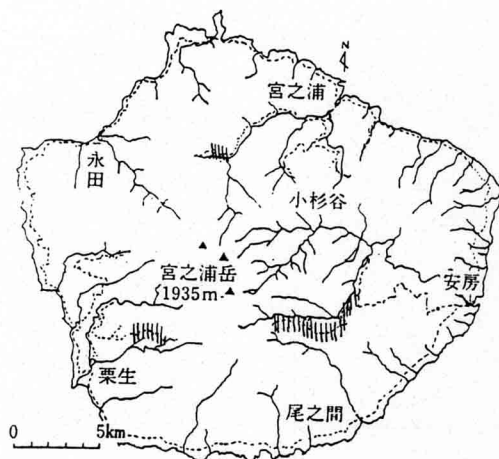


図-1 スギカミキリの被害地(縦線部)

* Hiroshi MAKIHARA

よび黒味林道沿いの標高1,000~1,200mのヤクスギに被害痕が見られた。また宮之浦林道から搬出、安房の製材所に集積されたヤクスギにも脱出孔が見られた。造林木については標高1,200m付近から海岸近くまで調べたが、被害は認められなかった。これらのことから、屋久島におけるスギカミキリの分布は天然ヤクスギの分布と一致し、比較的高所に棲息しているものと推定される(図-1)。

被害程度：安房林道では胸高直径30~280cmまでのヤクスギ100本の被害程度を調べた。その結果無被害木は3本、粗皮に横スジの現われたもの56本、さらにハチカミ症状になったものは36本、脱出孔を持ったものは5本であった。加害を受けている木は97%と高かったが、被害程度は軽微な木が多いようである。黒味林道の胸高直径50~150cmのヤクスギ50本はすべて横スジ以上の被害が認められたが、特に激しい被害を受けたものは発見できなかった。

屋久島での被害の特徴として、ふ化幼虫が粗皮に形成した幼虫孔は、年とともに横スジとして粗皮表面に現われてくるが(写真-2)、この横スジは非常に長く、50cm以上が普通で、2 m以上の長いものもあった。また、食害痕への巻き込みが小さく(写真-3,下)、ハチカミ症状も軽微(写真-4)であった。一方、食痕付近の材の変色は少なく、腐朽は見られなかった。

今回の調査で屋久島におけるスギカミキリの生息の確認とその被害状況を知ることができた。これまで屋久島でスギカミキリが見つからなかった理由は、成虫の出現時期に採集や調査がほとんど行われなかったことや、ヤクスギが大きいために成虫を発見しにくく、またヤクスギ自体生長が遅いのでハチカミ症状が軽微で腐朽しない



写真-2 ヤクスギ樹皮に残された横スジ食痕

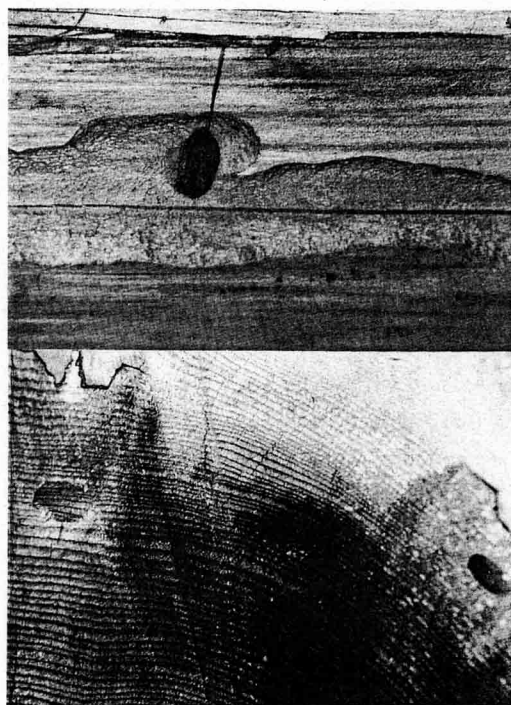


写真-3 スギカミキリの材入孔(上)と古い蛹とまきこみ(下)



写真-4 ヤクスギのハチカミ

ため、被害が発見されなかったことなどによると思われる。

今回の調査は短期間であったため全地域を見ることはできなかったが、造林木に全く被害がないものかどうかは今後の調査に待たなければならない。九州本土を南下の傾向にあるスギカミキリについて、九州は雨量が多いから、被害地がさほど広がることはないといわれている。しかし、ヤクスギの分布している標高550~1,650m, 最高1,850mの地域の年間降雨量は5,000mm以上で、このような多雨地に適応したスギカミキリが九州本土に侵入すると、かなりの被害を発生させることが予想される。幸い屋久島のスギカミキリの密度はあまり高くないようであるが、本種の寄生した被害木の他地域への移動には

十分注意をはらう必要がある。

なお本文をまとめるにあたり、屋久島のスギカミキリ成虫を恵与された竹村 薫氏、調査に際して多大な便宜をいただいた下屋久営林署黒木親敏署長、川畑大陸経営課長ならびに鹿児島県熊毛支庁農林水産課田實秀信の諸氏に深く謝意を表す。

引用文献

- 1) 福山研二 (1986) : 屋久杉に残されていたスギカミキリの食痕. 森林防疫 35 : 107~108.
- 2) 谷口 明・古城元夫 (1985) : サツマスギノアカネトラカミキリの分布・被害・生態. 森林防疫 34 : 183~186.

(1987. 5. 13 受理)

マツノザイセンチュウの少数接種と マツ苗木の発病

峰 尾 一 彦*

農林水産省林業試験場関西支場主任研究官

まえがき

マツ材線虫病に関するマツノザイセンチュウ (以下線虫と略) 接種実験の多くは、これまで千あるいは万単位の濃縮した線虫浮遊液を、人為的に付けた傷に塗布する方法によって行われてきた。これらの場合、人工培地で増殖させた線虫を用いるため、浮遊液中には成虫のほか2~4 齢幼虫が含まれている。幼虫を齢期別に分離することは難しいために、線虫の齢によってマツに対する加害性に相違があるか否かを調べることができなかった。また、マツの発病、枯死を起こすのに必要な最少線虫数についても明らかにされていなかった。

そこで、当関西支場構内の3年生および8年生クロマツへ耐久型幼虫1,000頭を接種し、24時間後マツの樹体に侵入した頭数を調査した結果、実際に樹体から分離された頭数は予想以上に低いことが認められた¹⁾。

今回は、培養線虫雌雄5対および耐久型幼虫10頭の接種試験を行い、枯死木および樹脂異常木の発生と線虫の

増殖状況を調査したので、その概要を報告する。なお、本稿のご校閲をいただいた当関西支場樹病研究室長田村弘忠博士に厚くお礼を申しあげる。

培養線虫雌雄5対の接種試験

(1) 材料と方法

鉢植えの4年生クロマツを供試した。供試木地際10cmの幹部に長さ約2cmの傷をつけ、傷口へ水滴を落とし、その中に培養線虫の雌雄各5頭を接種した。傷口は樹皮部で覆い、バラフィルムで包んだ。一方、傷口からの樹脂滲出を抑えるために、熱した三角刀で傷口を焼いた後、水滴を落として線虫を接種する区を設けた。供試本数は各10本とした。接種後、供試木は25℃~30℃のガラス室内に置き、4~5日毎に灌水を行った。

(2) 結果

1か月後における供試木の症状と接種部上部20cmからの線虫検出状況は表-1のとおりである。すなわち萎凋、枯死木の発生状況は、生傷への接種区と火傷を加えた接種区との間に大きな差はなかった。また萎凋、枯死

* Kazuhiko MINEO

表-1 培養線虫接種1か月後のマツ異常木の発生と線虫検出状況(10頭接種)

処理区分	供試本数	症状別本数	樹脂滲出状況	線虫検出頭数 (1g当たり)
生傷接種区	10	(枯死) 2	—	6,457~8,447
		(萎凋) 2	—	45~14,813
		(健全) 6	++~+	0~101
火傷接種区	10	(枯死) 3	—	1,701~3,080
		(萎凋) 2	—	1,651~6,050
		(健全) 5	++~+	2~10
無接種区 (生傷) (火傷)	3	(健全) 3	++	0
	3	(健全) 3	++	0

表-2 耐久型幼虫接種後7日毎の異常木の発生と接種部・隣接部からの線虫検出状況(10頭接種)

区分		7日後	14日後	21日後	28日後
異常木/調査本数		0/5	0/5	2/5	3/5
線虫検出状況	隣接部	0	0	26 3-7 (3-7)	80.6 3-253 (3-282)
	接種部	4.2 0-7	17.6 0-54 (6-20)	9.2 3-13 (3-60)	21.2 0-123 (3-147)

注) 上段数字は成虫の平均数 下段は検出数の範囲 () は幼虫数

木からの線虫検出数は多く、著しい増殖が認められた。なお、外見上は健全で、樹脂滲出が正常であった供試木の場合も、生傷への接種区の1本を除き、他のすべてから線虫が検出された。

耐久型幼虫10頭の接種試験

(1) 材料と方法

鉢植えの3年生クロマツを供試した。接種に用いた耐久型幼虫は、昭和61年6月に羽化したマツノマダラカミキリから分離したものである。7月2日、培養線虫で行った生傷接種の方法と同じように、供試木の地際10cmの幹部に傷をつけて水滴を落とし、耐久型幼虫10頭を接種した。接種後供試木は野外に置き、乾燥を防ぐため鉢の下部半分を土中に埋めた。

接種後の線虫増殖状況を追跡するため7日ごとにつごう4回、接種木5本ずつを地際で切り取り、接種部(10cm)と上部隣接部(10cm)に分けて線虫数を調査した。また接種1か月後に接種部を含めて10cmごとの幹部、2年枝および1年枝のそれぞれについて線虫数を調べた。

(2) 結果

接種後7日ごとに行った接種部および隣接部からの線虫検出状況は表-2のとおりである。この表から知られるように、分離された線虫数はマツ個体ごとにばらつきがあったが、接種後日数が経過するにしたがって、検出数が増加する傾向が認められた。樹体内でふ化した二期幼虫は、接種14日目の調査時で5本のうちの3本から検出され、21日目および28日目の調査時ではすべての調査木から分離された。なお、樹脂滲出異常(停止)は21日目の調査時から認められた。

1か月後、供試木の地上各部からの線虫検出状況は表-3のとおりで、調査した5本のうちの3本は樹脂滲出異常木で、また5本のうち4本からは接種頭数の20~100倍の線虫(幼虫を含む)が検出された。また、地上各部ごとの線虫検出数は個体によって差があるが、樹体内へ広く分散していることが認められた。

考察

マツに材線虫病をひきおこすマツノザイセンチュウの

表一 3 耐久型幼虫接種後 1 か月後の地上各部からの線虫検出状況 (10頭接種)

調査木 No.	1	2	3	4	5
樹脂滲出状況	+	+	-	-	-
幹部高さ (cm)					
31~	7	90	17	73	24
21~30	16	23	16	57	64
11~20	13	13	40	12	286
接種部 (10)	0	0	72	112	713
枝部 1年枝	0	70	3	57	6
2年枝	0	13	23	0	0
計	36	223	171	311	1,093

最小線虫数を知るため、その10頭をクロマツ苗へ接種した結果、培養線虫雌雄 5 対および耐久型幼虫10頭のいずれの場合も、接種 1 か月後には供試木の約半数が萎凋・枯死し、また、これら萎凋・枯死木では、線虫が明らかに増殖していた。なお、耐久型幼虫の接種木については、1 か月以後の調査を行わなかったが、接種 1 か月目の樹脂異常木の発生と線虫検出状況から、雌雄 5 対の接種の場合と同程度の枯死木が発生するものと推測された。

本実験の結果から、3~4年生クロマツにおいては、10頭という少数の線虫でも樹体に侵入すれば、マツを萎凋・枯死させる場合があることが明らかになった。

参考文献

- 1) 峰尾一彦：日林関西支講 36, 247~249, 1985.
- 2) 峰尾一彦：日林関西支講 37, 204~206, 1986.
(1987. 4. 30 受理)

森林防疫 第37巻第2号 (通巻第431号)

昭和63年2月25日 発行 (毎月1回25日発行)

編集・発行人 堀 格 太郎

印刷所 松尾印刷株式会社

東京都港区虎の門 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)

全国森林病虫獣害防除協会

電話 東京 (03) 294-9719番

振替 東京 8-89156番

現地からの投稿はいきいきした「森林防疫」を作ります

観察記録 ■ 防除事業記録 ■ 質問 ■ そのほか

枚数自由 ■ 写真もあつたらそえて ■ 採用の分には規定の謝礼をさしあげます

投稿お願い

○必ず原稿用紙を用いて下さい。

○題名 (勤務先・氏名を含む) に英文を希望される場合は、和文の下段へ記入下さい。

○別刷は有料で最低100部からうけたまわります。

表紙の写真

原則として1枚もの ■ キャビネ ■ モノクロ ■ 採用写真には規定の謝礼をさしあげます

送り先 ■ 東京都千代田区内神田 1-1-12, コープビル 8階 (郵便番号 101) / 全国森林病虫獣害防除協会

「森林防疫」編集事務局あて ■ しめきり／とくに定めておりません