

# 森林防疫

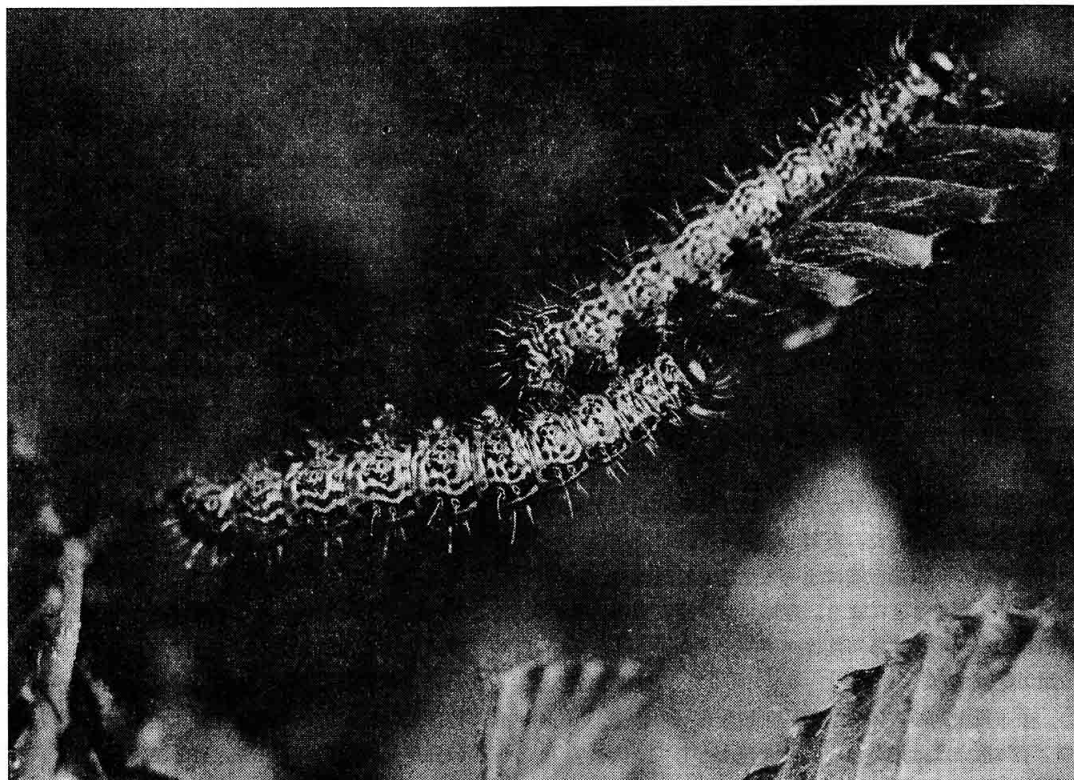
FOREST PESTS

VOL. 28 No. 5 (No. 326)

1979

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

昭和54年5月25日発行(毎月1回25日発行)第28巻第5号



オオトビモンシャチホコの幼虫

滝沢幸雄

農林水産省林業試験場東北支場昆虫研究室長

カン、コナラ、クヌギ、ブナなどブナ科樹木を加害する。里山や庭木にときどき大発生して樹木を丸坊主にする。

年1回の発生。卵塊で樹上越冬し、翌春4～5月にふ化した幼虫は、枝先に群棲して葉を食害する。幼虫を刺激すると頭胸部を反らす。6月ごろ土中で扁平な繭を作って蛹化する。成虫は10～11月に出現する。写真は終齢幼虫で体長約50mm。

## 目次

マツの枯損量とマツノマダラカミキリの密度 .....	森本 桂.....	2
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 .....	小林 一三.....	5
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— .....滝沢幸雄・五十嵐正俊・山家敏雄・庄司次男・佐保春芳.....		9
マツの材線虫病の発現機作 .....	鈴木 和夫.....	15
《森林防疫ジャーナル》 .....		19
《被害速報》昭和54年3月の森林病虫害等被害発生状況 .....		20

## マツの枯損量とマツノマダラカミキリの密度

森 本 桂  
九州大学農学部助教授・農博

### 1. はじめに

毎年西日本の低地を中心に激発するマツの枯損はマツノザイセンチュウによって起こり、その伝播者がマツノマダラカミキリであることが明らかになって以来、マツ枯損の防除対策はマツノマダラカミキリの密度低下を目的とした被害木の駆除や、健全木へマツノザイセンチュウの侵入を防ぐ殺虫剤の予防散布が主な方法となり、またこの材線虫に強い抵抗性マツの選抜育種事業が大規模に始まっている。特に、予防散布によって被害を相当に軽減できることから、事業的に予防散布が行なわれている。

この予防散布、特にヘリコプターによる散布に対して強い反対運動が起こった。反対の理由として：

1) 広範囲の殺虫剤散布によって生態系は破壊され、天敵類などを殺すことにより、逆にマツノマダラカミキリや他の害虫が増加する可能性があり、また分布上貴重な種類が絶滅する。

2) 散布殺虫剤の人体や鳥類、魚類などへの影響。

3) 予防散布は効果がない。その理由として、大被害の原因は山林の乱開発や人工林化、または公害による大気汚染で、マツノザイセンチュウに疑問をもつものや、予防散布によって大量の昆虫を殺すのに、死んだマツノマダラカミキリは少ししかみつからないことから、現行の予防散布はこのカミキリに効果がないか、または低密度のカミキリが枯損に関係することを疑問視するものである。

これらの反対理由や疑問のうちには、カミキリムシの密度と被害量の関係を十分に理解していないと思われる点もあるので、これらに関して今までの報告を筆者なりに要約してみたい。なお、同様の論議はすでに小林(1975, '76, '77)が行なっているので、併せて参照されたい。

### 2. マツノマダラカミキリ密度の意味

マツノマダラカミキリはマツノザイセンチュウの伝播者としてマツ枯損に関与し、カミキリムシと材線虫はそ

の枯損木で再生産されて次世代の被害へと連続する。従って、マツの枯損量の面からカミキリの密度をみる場合、材線虫の伝播者としての成虫期間の密度と、産卵から次世代成虫が羽化するまでのカミキリ個体群の増殖に関与する期間の密度の二つが問題となり、6月上旬から8月上旬までの期間は伝播と産卵両方の機能をもった成虫がいることになる。

密度には、面積を単位とする場合と、餌の量を単位とする場合があり、卵から成虫が羽化するまでの枯損木内で生活する期間は餌の量当たりの密度が重要になってくる。

このカミキリの成虫は行動範囲が広く、林内での調査は実行上困難なことが多いので、誘引剤や餌木を毎年同じ方法で設置して捕虫数や産卵数を比較したり、また林内を一定の方法で順回調査して個体数を相対密度として示す方法も行なわれている。

このカミキリのような開放個体群で成虫密度をある時点で林分単位にとらえようとすれば、調査時の現存数の他に調査単位時間内の羽化数、移入数、死亡数、移出数を推定する必要がある。完全駆除林か無被害林では羽化数の項を除くことができ、また間隔を短くとれば死亡数も無視してよい場合がある。

### 3. 各種調査法と今までの結果

#### (1) 予防散布による落下死亡虫

白布などを林内に張り、予防散布時に落下する昆虫を集めて現存数を調べる方法であるが、殺虫剤の残効期間中は羽化と移入虫の死亡が累積されるので、期間を長くすれば散布時の密度を過大に推定することになる。

中原ら(1965)は激害地の六甲山で、1964年6月30日にBHC散布したあと75㎡当たり6頭と120㎡当たり24頭のカミキリを得ている。これはha当たり1,625頭と2,000頭に相当する。

越智ら(1968)は、被害のほとんど無い高知県入野松原で1964年6月24日にBHCを散布したあと75㎡の白布にマダラカミキリは落下せず、白布の被害林では同26日

の散布で75㎡当たり6頭(=ha800頭)を得ている。

石津ら(1975)は豊橋市の弓張山系で事業散布後落下する昆虫を集め、マツノマダラカミキリの密度をha当たり1.4頭以上435頭以下、近似的に十数頭と推定している。

栃木県益子町での田中(1978)の調査では、幅3m、長さ1.5kmの林道でマダラカミキリ2頭の死虫をひろい、鈴木(1978)は白布上に落下しなかったことを報告している。

### (2) 後食量からの推定

林分の後食量が高い精度で推定できれば、その増加量から日当たり頭数または累積頭数が推定でき、また後食量は侵入材線虫数と、ある関係があるとすれば、カミキリの個体数と枯損の関係を知らることができる。

しかし、この方法を実行できるのは樹高の低い林に限られ、また後食量や部位に温度やカミキリの日齢が関与するので、精度を高めるには相当のデータを必要とする。

この方法は林業試験場関西支場の小林や竹谷ら、および和歌山県林業センターの井戸らによって激害の潮岬試験地で行なわれた。小林(1977)によると、この試験地(8.75アール)での推定個体数は下表のとおりである。

調査年	総のべ日・頭数	産卵前期間頭数
1973	14,134	641
1974	7,952	361
1975	2,855	130
1976	3,426	155

### (3) マーキング法による推定

開放個体群では、現存数と加入(出生+移入)および消失(死亡+移出)をマーキング法によって推定できる。方法はSEBBER(1973)や伊藤ら(1977)に詳しい。

森本ら(1974, '75, '76)および吉田ら(1978)は捕虫に餌木や誘引剤を用いているので、これらに反応する個体のみが推定できている。その雌にはすべて成熟卵があったことから、反応個体は産卵個体と思われる。マーキングや捕虫に相当の労力を必要とするが、林内成虫の動きを知るにはよい方法と思われる。

森本らは熊本県植木町にある中～激害林に、放虫点を中心に半径50mと100mの円周上に餌木を設置して回収を行ない、表一1の結果をえた。1975年は7月4日に誘引器18個を追加したので、残存率に誘引の影響がでている。この表は雄の推定値であるが、性比を1:1とすれば総数は2倍に、また誘引範囲は少なくとも4haあると思われるので、ha当たりの雌雄総数は表の数字の半分と

表一1 マーキング法によるマダラカミキリ(雄)の個体数推定値 (植木試験地, 約4ha)

調査日	現存個体数	残存率	加入数
1973. VI. 20		0.388 ± 0.178	
22	101 ± 100	1.529 ± 0.753	252
24	407 ± 179	0.979 ± 0.485	667
26	1,063 ± 671	0.621 ± 0.363	-198
28	460 ± 239		
1973. VII. 19		0.59 ± 0.12	
21	207 ± 62	1.34 ± 0.63	-78
23	196 ± 101		
1974. VII. 18		0.49 ± 0.10	
21	316 ± 211	0.60 ± 0.11	277
24	465 ± 287	0.95 ±	95
27	536		
1975. VI. 28	43 ± 26	0.89	144
VII. 1	181 ± 82	0.63	160
4	273 ± 83	0.36	286
7	384 ± 210	0.56	63
10	151 ± 47	0.83	83
13	206 ± 50	0.37	33
16	109 ± 27	0.50	8
19	62 ± 30		

推定される。

吉田らは島原市眉山で1977年7月11~17日に調査を行ない、9ha方形区に20箇所の餌木を設置して毎日回収と放虫をしている。この林分の被害木は完全に駆除されていたが、激害放置林が隣接している。餌木の誘引範囲から、表一2は10ha程度の推定値と思われるので、ha当たりの推定値は表一2の1/10程度である。

表一2 マーキング法によるマダラカミキリの個体数推定値 (島原市眉山, 約10ha)

調査日	現存個体数	残存率	加入数
1977. VII. 11		1.25	
12	103	0.99	373
13	536	0.95	-20
14	604	0.98	109
15	801	0.60	-43
16	486		

### (4) 羽化数からの推定

ある林分の枯損木から羽化するカミキリ数は、脱出孔を数えることによって容易に調査できる。羽化脱出後の成虫は、しばらくはその附近に停留する傾向があり、放

置された被害木の周囲に新しい被害が小集団で発生するが、産卵を始める頃から広範な移動を行なうようになり、また成虫の活動する夜の気温や降雨も活動に影響するので、少なくとも6月下旬以降では羽化成虫数と後食量や産卵数の対応はよくないものと思われる。

4. マツノマダラカミキリの密度とマツ枯損量の関係

カミキリは材線虫の伝播者としてマツの枯損に関係しているので、カミキリの密度が高くなると後食量が増え、従ってマツに侵入する材線虫が多くなるという一般傾向が推定される。すなわち、年単位でみればカミキリの密度の違いは材線虫の濃度別接種試験に近似している。

小林(1975)は潮岬試験地で羽化数、後食量、枯損量を調べた結果、林分内の後食量と枯損本数はおよそ比例関係にあると結論している。

森本ら(1977)は熊本県下100林分で枯損推移を調べ

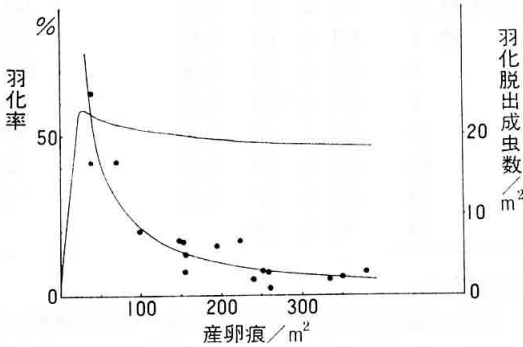


図-1 産卵痕密度と羽化率および羽化脱出成虫数(森本・岩崎,1976)

た結果、被害の増加率は初期ほど大きく、被害の進んだ林分で低下することを報告した。枯木の単位表面積当たり一定数のカミキリしか羽化しないとすれば(図-1)、カミキリの羽化数は夏型枯損量と一定の関係があると思われる。被害の進行につれて被害増加率が低下することは、枯れにくいマツが残る傾向があることを推定させ、累積被害量はSカーブをとることになる(図-2)。

図-2からも明らかなように、わずかな海拔高差が被害の増加率に大きな違いが生じているが、この調査の中心となった芦北地方の海拔高による気温のてい減率は7月の平均気温で100mにつき0.65度(岩崎ら, 1975)であることを考えると、海拔200~400m付近に枯損に影響する気温の閾値があると思われる。このことは、清原(1974)や大山(1975)らの実験と合致し、20~25度の間にある狭い温度範囲にこの閾値があると思われる。一般に夏期の高温は乾燥を伴うが、多くの材線虫接種実験では高温と乾燥の条件下ほどマツの異常・枯損率は高まり、

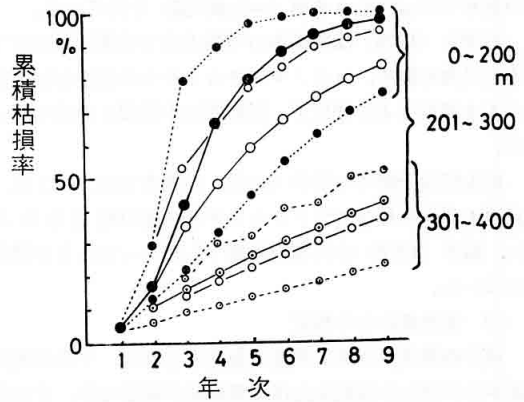


図-2 枯損本数の海拔高別累積推移(熊本県芦北; 森本ら, 1977)

また材線虫を低密度で接種した場合はその頭数が多いほどその率は高まる。

これらのことから、被害の北および内陸の周縁地域では、材線虫の密度(=伝播期のカミキリの密度)の他に6月下旬から8月上旬頃の気温と乾燥が大きき要因として存在し、材線虫によって枯れるかどうかの閾値に近い気温の地域ほどその影響が大きいと考えられる。

5. 要約

マツノマダラカミキリは、被害のほとんどない、または初期的林分では密度が低く、広範に活動する個体の侵入は一般に6月下旬頃からと推定される。

島原の例では、激害林に隣接した広い完全駆除林の密度はha当たり40頭前後と推定された。

熊本県植木の中~激害林ではha当たり50~500頭程度で、6月下旬から7月にかけて林内の成虫はかなり激しく入れ替わる。

激害林の六甲や白簪では、ha当たり1,625, 2,000, 800という頭数が記録されているが、落下虫の累積があるので散布時点の密度はこれより低いと考えられる。

調査時期との関連では、羽化初期に当たる第1回空散時は当然カミキリの密度はきわめて低く、羽化最盛期の2回散布の頃はその林分から羽化の少ない激害林や完全駆除林の密度は低く、カミキリの移動が活発になるのは6月下旬頃からと思われ、また空散林分への移入は残効期間は林縁に、薬効がなくなった頃から林内へ起こると思われる。

材線虫によるマツの異常枯損は、低密度では接種頭数が多いほど、また高温と乾燥の条件下ほどその割合が高くなっている。マツに侵入する材線虫数をカミキリの後食数とある関係があると考え、カミキリの密度が高いほど枯損量は多くなるはずである。西日本低地の温度

の高い林分では当初の数年はこの傾向が認められるが、被害の進行につれてしだいに枯れにくくなる傾向がでて、カミキリ密度との対応が悪くなっていく。北日本や内陸高地の被害分布の周縁地域では、その夏の気温と乾燥度も枯損量に大きく影響している。

引用文献

石津明右ら (1975). 豊橋市弓張山系に於ける松喰虫駆除のための空中農薬散布による死亡昆虫調査報告書. 64 pp.  
 小林一三 (1975). 森林防疫 24 (10), 206—208.  
 小林一三 (1976). 森林防疫 25 (12), 192—194.  
 小林一三 (1976). 87回日林論, 313—314.  
 小林一三 (1977). マツノマダラカミキリの密度推定法.

マツ類材線虫の防除に関する研究, 101—107 (農林水産技術会議成果報告96)  
 清原友也ら (1973). 日林九支論, 26, 191—192.  
 森本 桂ら (1974). 85回日林講, 229—230.  
 森本 桂ら (1974). 日林九支論, 27, 181—182.  
 森本 桂ら (1975). 日林九支論, 28, 201—202.  
 森本 桂ら (1976). 日林九支論, 29, 199—200.  
 森本 桂ら (1977). 88回日林論, 281—282.  
 中原二郎ら (1965). 76回日林講, 397—401.  
 越智鬼志夫ら (1968). 林試研報, 217, 1—42, 2 pls.  
 鈴木幹男 (1978). 昆虫学会38回大会要旨, 3.  
 田中 正 (1978) 22回応動昆大会要旨, 92.  
 吉田成章ら (1978). 日林九支論, 31, 255—256.  
 (1979・2・19 受理)

## 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

小林 一三

農林水産省林業試験場関西支場昆虫研究室長

昭和52年に関西地方は7月の異常な少雨と秋の高温にみまわれ、例年以上に多くの松くい虫被害が発生した。<sup>2)</sup> 次いで同53年は7月と8月の2か月にわたって前年よりもさらにひどい少雨・高温・多照が続き、マツノザイセンチュウとマツノマダラカミキリによる松枯れの発生を大きく助長するような異常気象が2か年連続した。この現象は筆者の調べた範囲では少なくとも第二次大戦後には例がなく、これが現在大発生を続けている松くい虫被害に与える影響はきわめて大きなものがある。

53年度の正確な松くい虫被害発生量は関係機関による調査結果にまたなければならぬが、筆者がこれまでに見聞したところでは、多くの場所で昨年を上まわる被害が発生している。以前からの激害地で、すでにマツの生立木が少なくなってしまうような場所はともかくとして、懸命な防除事業によって、これまでどうにか被害状態に保たれてきたマツ林、あるいは激害多発地帯からはずれているために被害であったマツ林などでは、この2年連続の異常気象によって松くい虫被害が被害から激害へと一挙に転化する恐れが十分に考えられる。このような観点から、この1、2年の松くい虫防除は特に重要な意味を持つものといえよう。今後の防除対策の参考になれ

ばと思ひ、とり急ぎ、関西地方における昭和53年の松くい虫被害発生状況の一端と、異常気象の実態をとりまとめ、なお防除との関連についても少しく論じてみた。

### 関西地方における昭和52・53年の気象

理科年表に30年間の月平均降水量などが記されている場所のうち関西支場管内にある19か所について、52年および53年の7月の降水量を平年値と比較して図—1に、また8月の月降水量についても同様に図—2にそれぞれ示す。なお7月と8月の月平均気温については、その平年値と52年および53年のそれとの較差を表—1にかかげる。昭和53年の気象月報は8月分までしか手元にないため、同年については算出できなかったが、激害型被害発生環境指標の一つとされているMB指数<sup>3)</sup>を平年と52年について参考までに表—1にのせておく。

52年の夏は7月に少雨・高温・多照となり、特に下旬には各地で雨の全く降らない日が続いた。8月には一部をのぞいて雨がよく降り、気温は平年よりもかなり低くなった。しかし、秋になってからまた高温が続き、このためMB指数は近畿・山陽地方を中心に平年よりもかなり高くなった。



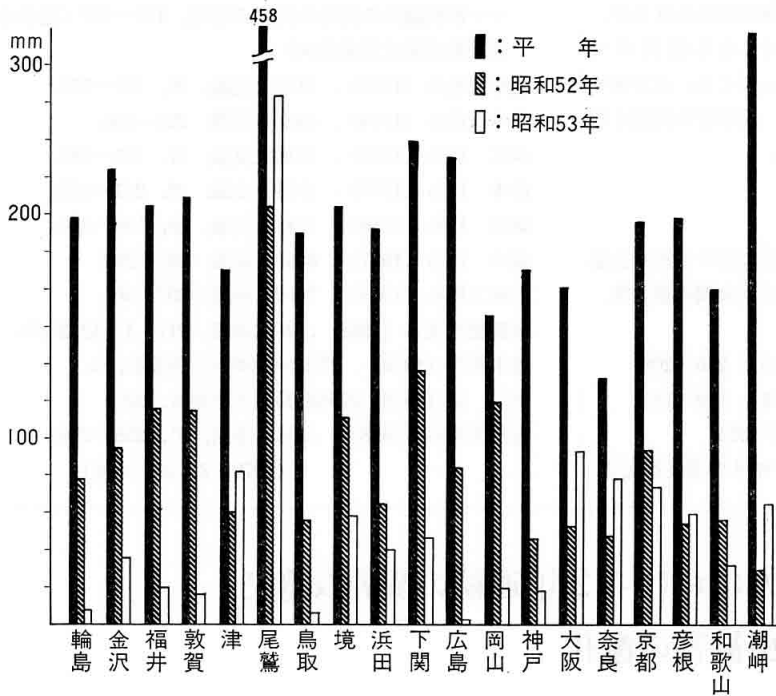


図-1 関西・中国・北陸地方における7月の降水量

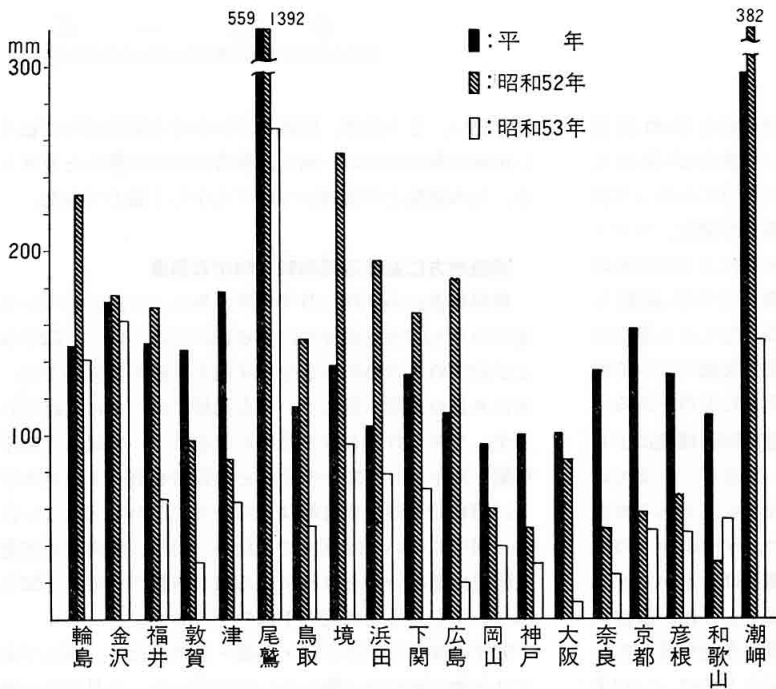


図-2 関西・中国・北陸地方における8月の降水量

京都では平年値よりもそれぞれ 8.3, 7.3も高く、前年にひきつづき、平年値を大きく上まわる場所が多くなることはほぼ確実である。

昭和53年10月までの松くい虫被害発生状況

1. 関西支場構内(京都市伏見区、幼・壮齢林)

51年度に15本、52年度に29本のマツが枯死したが、53年は10月末までにすでに40本が枯死している。樹齡が著しく異なる上に、外国産の各種のマツも雑多に存在するために、毎年の枯損率を算出することはできないが、以前よりも52年、52年よりも53年と、松枯れがいつそうひどくなったことは明らかである。構内の大きなマツはスラッシュマツやテーダマツなどが主体になって、日本産のクロマツやアカマツの壮齢木は数少なく、10年生前後の幼齢木に枯損が発生し出したのが53年の特徴といえる。また、構内ではマツ以外の樹木にも53年夏の乾燥の影響は著しく、ヒノキとツツジ類の多くは枯死し、関西支場の名物になっているメタセコイアの並木も時ならぬ落葉を起こした。

2. 三木試験地(兵庫県三木市壮齢林)

瀬戸内海岸から約15km内陸に入ったところにあり、51年度には10%に満たない枯損発生率であったが、52年度には18%に急増した。53年は9月7日に調査したところ、試験地内立木206本のうち、この時までには外見からはっきりとわかる枯死木が81本(39.3%)あった。また、外見は健全木とほとんど変

53年には少雨・高温・多照が7月と8月の2か月間続き、特に7月には各地で平年の月平均気温を2°以上も越えるという異常な暑さとなった。MB指数も大阪と

らないが樹脂流出が完全に止まっているものが28本あった。これらの大部分は枯死するであろうから、53年度の枯損発生率は50%を越えるものと予想される。海岸近く

表一 関西・中国・北陸地方における昭和52, 53年夏の気温の平年値からの較差

		平 年			昭 和 52 年			昭 和 53 年	
		7 月	8 月	MB指数	7 月	8 月	MB指数	7 月	8 月
輪	島	23.6°C	25.0°C	27.8	-3.2°C	-2.3°C	-0.9	+2.3°C	+1.0°C
金	沢	24.8	26.2	35.6	+1.2	-1.1	+3.4	+2.7	+1.3
福	井	25.2	26.2	36.7	+0.9	-1.2	+2.9	+2.6	+1.7
敦	賀	25.1	26.3	37.8	+1.0	-0.5	+4.0	+3.1	+2.0
	津	25.6	26.7	40.0	+1.2	-0.6	+4.3	+1.7	+0.8
尾	鷺	24.8	25.7	38.8	+0.3	-0.7	+2.8	+1.0	+0.9
鳥	取	25.2	26.3	36.7	+0.2	-0.9	-0.2	+2.7	+1.3
	境	25.3	26.6	38.5	+0.8	-1.6	+1.7	+3.1	+1.2
浜	田	25.0	26.2	37.0	+0.5	-1.7	+0.9	+0.5	+1.1
下	関	25.2	26.7	41.0	+0.4	-1.4	+1.5	+2.1	+0.8
広	島	25.5	26.9	40.5	+0.7	-1.1	+2.3	+2.3	+0.8
岡	山	25.8	27.0	40.6	+0.9	-0.9	+3.0	+2.3	+0.9
神	戸	25.8	27.3	44.2	+1.1	-1.1	+3.6	+1.8	+0.7
大	阪	26.8	28.0	47.4	+1.3	-0.2	+9.8	+2.0	+1.6
奈	良	25.5	26.3	38.6	+0.7	-1.0	+1.3	+1.5	+1.3
京	都	26.1	27.3	43.1	+1.3	-0.3	+4.8	+2.4	+1.6
彦	根	25.1	26.4	37.0	+1.0	-0.5	+3.0	+2.1	+1.5
和	歌	26.3	27.3	45.5	+0.9	-0.1	+3.0	+2.0	+0.8
潮	岬	25.3	26.5	45.4	+0.8	-0.5	+4.7	+0.8	+0.2

の幼齡林では激害最盛年には年間枯損率が50%を越えることはしばしばあるが、内陸部の壯齡林でこのような高率の枯損が発生することは珍らしい。

### 3. 潮岬試験地 (和歌山県串本町, 幼齡林)

本州最南端、潮岬の西岸に位置し、樹高数mのクロマツが約200本植栽されている平地林である。このマツ林ではここ数年間、マツノマダラカミキリの林分内後食量と枯損木発生量との関係が調査されている<sup>7)</sup>。51年度にはこの試験地内ではわずかに4本の枯損木が発生したのみであった。52年には林分内後食量は前年より少なくなったにもかかわらず、8本の枯損木が発生した。そして、53年は林分内後食量は52年よりも1.4倍ほどに増え、8月末までの枯死木は29本(15.3%)に急増した。このほかに樹脂流出が異常になっているものが8本あった。

### 4. 煙樹ヶ浜防潮林 (和歌山県美浜町, 老・壯齡林)

51年8月末に煙樹ヶ浜の海岸マツ林を訪れた際には人家に近いあたりでは老松が点々と枯死しているのが認められたものの、この防潮林全体としてはごくわずかな被害にとどまっていた。まだ8月だというのに枯死木はただちに伐倒駆除の処理がなされており、松くい虫防除には並々ならぬ努力が払われている様子がうかがわれた。

それから2年後、国道42号線沿いの一段と激しさをました松枯れに不安をかきたてられながら、再び煙樹ヶ浜

を訪れてみると事態は一変していた。針葉を赤褐色に変色させて大径木があちこちで集团的に枯死しており、2年前とははっきりと様相をかえて激害型被害型へと移行しつつある状態になっていた。このことは煙樹ヶ浜の先にある日ノ岬への道を通ってみるといっそうはっきりした。2年前の夏にはこのあたり一帯の急峻な斜面は輝くばかりのクロマツ幼・壯齡林の緑につつまれていた。それが53年になると、所によっては50%を越えるほどの激しい枯損発生率となり、その中にすでに色褪せた前年の枯死木が散見された。

### 5. その他

兵庫県下の瀬戸内海岸から20~30km入った山あいを通る中国自動車道沿いでは、52年度から松枯れが目立ち始め、吉川、竜野、福崎、山崎といった自動車道が河川を横切る地域で局所的に激害がみられたものの、その中間地帯にはまだ松くい虫被害のないマツ林が多く見られた。53年になると宝塚インターチェンジから山崎インターチェンジまでの83kmの自動車道沿いには激害、激害のちがいはあるものの、ほとんど連続的に松枯れが見られるような状態になってしまった。山崎を過ぎるとスギの造林地帯に入ることもあって松枯れは見られなくなるが、岡山県下の作東町から津山市の間には再びかなり激しい松枯れが現れている。

大阪府、京都府、滋賀県下を通る東名高速道路沿いの53年の枯損発生も昨年よりいっそう激しくなった。特に滋賀県下ではこれまで比較的被害が少なかっただけに、この2年間の被害の増加が目立つ。近江富士とも呼ばれる姿の美しい三上山（琵琶湖西岸）の東南斜面には51年まではほとんど松枯れは見られなかったが、53年には約1haの集団枯損が発生した。ここを調べたところ、中心部では52年度に48%、53年度には76%という激しい枯損発生率になっており、53年には被害発生面積で前年の約4倍、枯損木数で2.5倍に急増していた。このほか、鳥取県などでも53年度はひどい松枯れがおきていると聞く。

### 異常気象と松くい虫防除

松枯れが発生しやすい地帯では、あるマツ林に枯損が発生しだすと被害量は毎年ほぼ倍増し続け、林分として壊滅状態になることが多い。枯損を放置しておく場合には、ある年の夏に異常少雨・高温となって被害量が急増したところで、マツ林が破壊されるまでの年限が早まるだけといえる。しかし、人手を加えてマツ林を守ろうとする場合には、この異常気象は大きな影響を及ぼす。

ここで、100本の枯損木が発生したが防除努力によって翌年の被害発生源としての力を半減させる（50本分が完全に駆除されたとする）ことによって、毎年の被害発生量が100本に保たれているマツ林があったと仮定しよう（図-1の曲線A）。ある年の夏に異常な少雨になり、被害が平年の5割増しになったとすると、平年と同

じような防除事業をしていたのでは曲線Bのように被害量は毎年増加を続けて大発生になってしまう。この年には平年時の2倍にあたる100本分の完全駆除を行わなければ、その後の平衡状態を保つことはできない。もしも今回のように2年連続で異常気象となった場合に前年に平年どりの駆除しかやっていないならば、2年目の年には平年の5倍の駆除をしなければならない（図-3のC）。

昭和52年度に松くい虫防除特別措置法の制定に伴い薬剤の空中散布が行なわれているとはいえ、その散布面積は全体の被害発生地域のわずかな部分の部分にしかすぎないし、これを大幅に増すことは危被害の発生等の面からむずかしい。地上からの薬剤散布は作業が困難であるため局地的なものに限られる。新しい方法として健全木への殺線虫剤施用が開発されつつあるが、この施用も単木的なものに限られる。基本的な防除法である被害木の伐倒駆除（枯死木内のマツノマダラカミキリ幼虫を駆除し、翌年の被害発生源を除く）は広域に確実に実施しないと効果が顕著でなく、また多量の手手を必要とするので、今日のように広範囲で大発生した場合にはその完全な実施は不可能に近い。また、この方法が事業的に実施されるには、人手の都合でほとんどの場合冬期になるので、現在一般に行なわれている薬剤散布の殺虫効果はおのずと限定される。天敵によるマツノマダラカミキリの密度制御に期待できる見通しは今のところほとんど無い。このような状況下では、2年連続の異常気象によっていっそうの激化をみた関西地方の松くい虫被害を沈静化させることは大変な難事といわざるを得ない。

関西支場管内の森林面積514万haのうち、およそ130万haはマツ林であると聞く。この2年間に新たな被害発生地となったマツ林がかなり存在するはずであるし、その背後には未だに材線虫の本格的な侵入をみていない多くのマツ林がひかえている。この被害発生の先端地域は海岸近くの激害多発地域にくらべ、おおむね被害の発生しにくい環境下にあり、防除効果もあげやすい地帯といえる。当面は防除の重点をこの先端地域におき、被害発生地域の拡大を防止することが防除戦略上からも、また限られた防除費の有効使用の面からも望ましい。いろいろ問題はあるものの薬剤空中散布という強力な武器もある。産卵期に入ったマツノマダラカミキリは誘引することもできる。気象条件が防除する側に有利に働くこともあろう。被害分布や枯損発生状況を的確に把握するために、被害地全域にわたって毎年定期的に航空写真を撮影し、これを解析する組織体制を整備し、長期的展望に立った抜本的な対策を行政、研究陣、地域住民が一体となって樹立実行するならば、松くい虫被害を終息させること

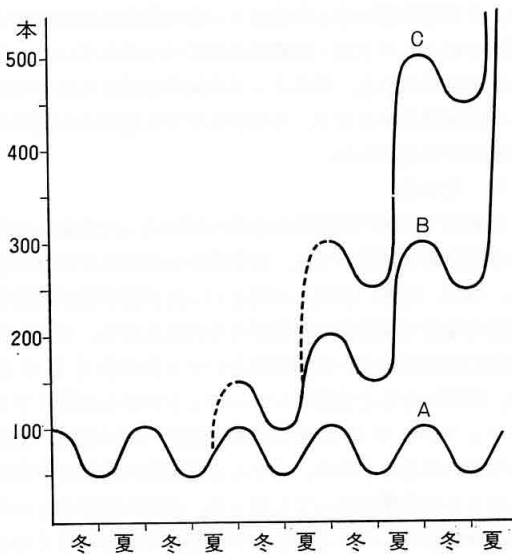


図-3 異常少雨・高温が松くい虫防除に及ぼす影響（本文参照）



は決して夢ではないであろう。

引用文献

- 1) 小林一三：マツの枯損とマツノマダラカミキリの数. 森林防疫 24 (10), 19—21, 1975.
- 2) 小林一三：関西地方における昭和52年の異常気象

と松くい虫被害. 森林防疫 27 (5), 5—8, 1978.

- 3) 竹谷昭彦・奥田素男・細田隆治：マツの激害型枯損木の発生環境—温度からの解析. 日林誌 57(6), 169—175, 1975.

(1978・12・18 受理)

## 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—

滝沢 幸雄・五十嵐 正俊・山家 敏雄・庄司 次男・佐保 春芳

農林水産省林業試験場  
東北支場昆虫研究室長

同室

同室

同樹病研究室 同樹病研究室長・農博

#### はじめに

関東地方南部以西の地方で広域にわたって猛威をふるっていたマツ類の材線虫病は、昭和50年にはついに宮城県石巻市まで北上してアカマツとクロマツの集団枯損を発生させた(庄司ら 1976)。

東北地方のマツ類穿孔性害虫については、これまでにその種構成が地域別、枯損時期別に明らかにされていた(日塔ら 1966, 木村 1966, 1969, 1974 a)が、なおマツノマダラカミキリの分布地域、生態などの調査研究も行なわれている(木村 1974 b, 木村ら 1975, 五十嵐 1976, 1977)。

本種は元来二次性の害虫で、マツが何らかの原因で異常にならないと産卵も発育もできず、つまり健全木は産卵寄生の対象とはならない。

このように加害性の弱いものであるが、しかし、これがひとたびマツノザイセンチュウと相互扶助の関係を持つようになると、本種によって運ばれたマツノザイセンチュウによってマツの異常木が急激に増え、その結果本種の産卵対象木が多くなって増殖に好都合となる。本種が枯損原因マツノザイセンチュウの伝播者として重要な役割を担うことはすでに実験的に証明されている(森本ら 1972, 遠田 1972 b)。

ここでは、東北地方のマツノマダラカミキリの分布とその生態について、盛岡での調査結果を中心に、その概要を述べてみたい。

この調査の実施には石巻営林署、宮城県、福島県、秋田県、山形県および岩手県と、これら各県林業試験場(林業センター)の方々のご協力をいただいた。深く感謝の意を表す。

#### I マツノマダラカミキリの分布

マツ類の材線虫病被害が宮城県石巻市で発見されるまでは、マツノマダラカミキリそのものが少なかったこともあって、東北地方における本種の分布については一般にはあまり関心が持たれていなかった。しかし、国立林業試験場ははじめ東北各県の調査の集積によって、少しずつわかりかけてきており、マツ枯損木内での本種幼虫の発育や成虫がこれまでに確認された地域は図—1のとおりである(日塔ら 1966, 木村 1966, 1974, 遠田ら 1972 c, 木村ら 1975, 野淵 1975, 早坂ら 1976, 1977, 庄司ら 1976, 在原 1977, 佐保ら 1977, 滝沢ら 1978)。

これによると、東北地方の分布は日本海側では秋田県天王町以南の海岸部に、太平洋側では宮城県北部以南の沿岸部にそれぞれほぼ連続的に分布している。内陸部では山形県の山形市および南陽市に、福島県では阿武隈山系と奥羽山系にはさまれた、いわゆる中通りの福島市、郡山市および須賀川市から矢祭町に至る間(福島県林試未発表)に、宮城県では古川市、大郷町、東和町および大衡村など(早坂ら 1976, 1977)、岩手県は県南部の藤沢町、一関市、平泉町、花泉町および大東町など(岩手県 未発表)からそれぞれ天然分布が確認されている。今後さらに調査が進むにつれて、このほかの地域でも分布が明らかになることが予想される。

#### II マツノマダラカミキリの生態

##### 1) 成虫の羽化脱出経過

成虫の羽化脱出の初日が最も早い地域は九州(鹿児島)で5月10日前後、関東では5月20日過ぎから、東北の盛岡ではさらにおくられて6月下旬からである。

羽化脱出の初日から終息するまでの期間は、関西や九



図-1 東北地方におけるマツノマダラカミキリの分布 (1978) ●マツノマダラカミキリの確認地

州などの脱出初日が早い地域ほど長く約70日間であるが、分布北限の石巻市および秋田市などでは短く約1か月間である(遠田 1976)。

産地別の枯損木を盛岡に運んで、網室内の羽化脱出経過を過去3か年間についてみると図-2のとおりである。

羽化脱出経過は年度により、また、枯損木の置かれた場所あるいは枯損木の大きさなどによって、かなりの差

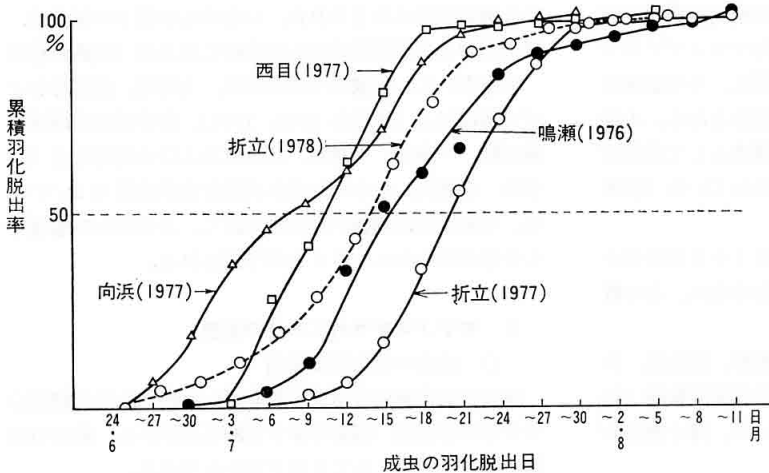


図-2 成虫羽化脱出経過の年次変動

異がみられる。

それぞれ産地ごとの羽化脱出経過をみると、盛岡(林試東北支場構内気象観測)の日平均気温が連続して発育限界温度  $11.5^{\circ}\text{C}$  以上に達するのは例年4月下旬以降で、羽化脱出初日までの有効積算温量(以下温量という)は、宮城県鳴瀬町が1976年で307.5日度、石巻市折立では1977年は273.3日度、1978年では275.4日度、秋田県西目と秋田市向浜では1977年は314.6日度と233.9日度であって、同一年であっても石巻市折立と秋田市向浜では1週間以上の遅速がみられた。また、50%羽化脱出までの温量は1976年の宮城県鳴瀬町では410.5日度、1977年の秋田県西目、秋田市向浜および石巻市折立ではそれぞれ388.5日度、372.3日度、495.4日度であった。さらに、1978年の石巻市折立は545.5日度であって、羽化初日から50%羽化日までに要した日数は13~22日間である。この結果は関東以西では約1か月間(遠田 1976)であるのに比べるとかなり短く、九州や関東の温量約600日度より低かった。このことは、寒冷地ほど休眠からの離脱が早い(遠田 1976)ことに起因するのかも知れない。

羽化初日から終息するまでの温量は592.9~757.3日度であって、羽化脱出消長は年度によってかなりの変動がみられた。

そこで、同一産地の枯損木を直射日光がよく当たる日当たり区と日が当たらない日陰区に分けて、羽化脱出経過をみたところ、図-3のように約2週間以上の差異が生じた。この結果から羽化脱出経過の遅速は枯損木の産地よりも、枯損木が置かれる場所の環境条件に支配されているものと思われ、直射日光の当たる枯損木では羽化脱出が促進されるようである(岩崎ら 1974)。したがって、これらの産地別、場所別の温量は一応の目安と考えるのが妥当であろう。

2) 成虫の性比と体重

産地がそれぞれ異なる枯損木から得られた成虫の性比は0.5前後である。成虫の体重(羽化脱出後の未摂食の生体重)は雌と雄ではとくに際立った差異はない。しかし、体重は枯損木の産地および枯損木の発生年度によって差異がみられた。

宮城県や秋田県の枯損木から得られた雌の体重は82~670mg、雄の体重は80~700mgあって、個体間のバラツキがかなりみられる。大きな個

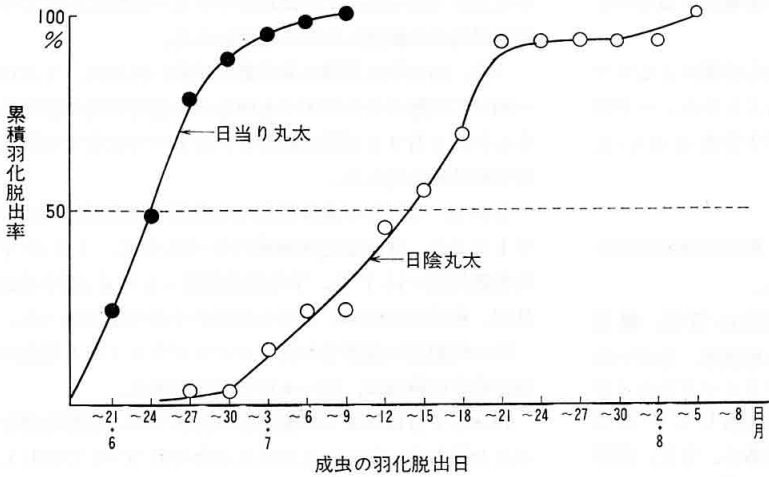


図-3 被害丸太の環境条件と成虫の羽化脱出経過

体では小さな個体の8倍以上の重量差があるものもみられ、この傾向は四国でも知られている(越智ら 1977)。

なお、枯損木から得られた成虫の体重は、室内飼育から得られたものよりも軽い傾向がみられた。この体重の大小は、産卵時期の早晚、幼虫時代の餌の質や量などの影響を受けることが、飼育試験の結果から判明している(五十嵐 1977)。

産卵された時期と成虫の大きさの関係は、産卵された時期の遅いものほど小形の成虫となる傾向がみられた。

成虫の体重(Y)と幼虫の越冬時の重さ(X)との関係を示せば、直線回帰(雌+雄:  $Y = 0.711 \times X + 39.97$ )の様相がみられた。

### 3) 成虫の生存期間

個体飼育の結果、成虫の生存期間は雌で最長201日間、最短2日間、平均82日間で、雄では最長115日間、最短2日間、平均22日間であって、雌の寿命は雄より長い傾向がみられた。この結果は関西地方での調査結果と若干異なっているが、成虫の生存期間は気温によって大きく左右されるためと考えられる(井戸ら 1975)。

したがって、東北地方の野外での生存期間も気象条件(夏の期間が短いことや風雨など)や天敵などの影響を受けることから、室内飼育の結果よりかなり短くなるものと推定される。

### 4) マツノマダラカミキリ成虫のマツノザイセンチュウ保持数

石巻市大門崎および折立のマツ類の材線虫病被害木から得られた成虫1頭当たりの線虫保持数と、線虫保持率の年次変動は表-1に示すとおりである。

被害木の場所および年度別の材線虫保持数は、最高1,500~88,000頭、最低0、平均243~12,926頭で、その保持率は30~65%であって、調査材料や調査年度によりかなりの変動とバラツキが認められた。この結果は関東地方の調査結果(遠田 1972 a)よりも少なかった。

### 5) マツノザイセンチュウ保持

成虫による鉢植えマツの摂食盛岡の自然温度下で鉢植えアカマツ(樹高70~120cm)を供試して、マツノザイセンチュウ保持成虫を摂食(供試木は全て網室内に入れ、厳重な管理と監視のもとで行なった)させた結果は表-2のとおりである。

表-1 マツノマダラカミキリ成虫のマツノザイセンチュウ保持数

調査年度	採集地	羽化脱出期間	調査頭数	1頭当たりの保持数		保持率%
				平均	最高	
1976年	石巻市* 大門崎	3.8~4.7月日	49頭	6,857	68,600	57%
1977	石巻市 折立	7.7~8.5	57	243	1,500	30
1978	石巻市 大門崎	6.25~7.11	8	12,926	66,700	63
	石巻市 折立	9.23~7.29	155	6,884	88,200	65

(注) \* 加温羽化虫

表-2 材線虫保持成虫によるマツ幼木の後食と枯損

調査年度	材料採集地	供試本数	後食頭数	健全本	半枯本	枯死本	枯死率%
1977年	石巻市 折立	22本	6頭/本	17本	1本	4本	18%
1978	石巻市 折立	26	4	1	6	19	73

1977年の罹病枯死木は18%であったのに対して、1978年は73%の高い罹病率を示した。両年の罹病率の差はマ

ツノザイセンチュウの保持数や気温の影響によるものと考えられる。

この結果から、東北地方の内陸部でも本種によるマツノザイセンチュウの伝播が可能であることから、マツ類の材線虫病による被害発生の危険性が十分あるといえる。

#### 6) 産卵

盛岡の自然温度下での産卵行動は、卵巢の成熟期間を考慮すると、7月中～下旬からである。

東北地方でのマツ枯損原因は、一般的に雪害、潮風害、山火事およびつちくらげ病による枯損木、あるいは被圧などによる自然枯死木などで、マツノマダラカミキリはこれらを産卵対象木として細々と生活しているので、本種の棲息密度は低いのが普通である。また、産卵可能な期間も短いため、材線虫病による罹病木でも枯損時期が秋期にずれ込むと、表-3のようにマツノマダラカミキリの産卵対象木にならないことがしばしばみられる。このような現象は茨城県（岸ら 1978）でも認められることから、これは寒冷地域における材線虫病発生の特徴と考えられる。

#### 7) 幼虫の発育経過

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は、図-4のような傾向を示した。

産卵から越冬時までの発育経過は、1977年は1976年よ

りも良好であった。これは1977年の夏～秋期にかけての気温が高めに経過したためと思われる。

一方、1976年は夏期に異常低温が続いたため、7月19～26日に産卵させた餌木でも明らかに発育不足の傾向がみられ、8月9日以降に産卵されたものでは全て未熟幼虫で越冬期を迎えた。

しかし、これらの越冬幼虫でも盛岡の異常低温（1977年1月2日、林試東北支場構内で $-20.4^{\circ}\text{C}$ 、1月の平均最低気温 $-11.7^{\circ}\text{C}$ 、平均最高気温 $-1.6^{\circ}\text{C}$ 、直冬日25日間、積雪量約60cm）下でも越冬が十分可能であった。

次に時期別に産卵されたマツノマダラカミキリ幼虫の越冬明けの経過は、表-4のとおりである。

1976年7月19日までに産卵された区では、新鮮な餌を与えた区も古い餌を与えた区もそれぞれすべて羽化して、2年1化になる個体は生じなかった。しかし、8月2日以降に産卵された区では明らかに2年1化の割合が多くなり、とくに8月16日以降に産卵されたものではすべて2年1化となった。

東北地方のマツ枯損木に2年1化虫の多い理由は、産卵時期のおくれが気温の低下と相まって未熟幼虫を生じさせ、この幼虫は翌春再摂食しないと老熟幼虫になることができないためであると考えられる。

さらに、宮城県石巻市の越冬幼虫を3月下旬から $28^{\circ}\text{C}$ 、 $23^{\circ}\text{C}$ 、 $18^{\circ}\text{C}$ および $15^{\circ}\text{C}$ の各温度で飼育し、蛹化、

表-3 材線虫病罹病木内の穿孔虫

1976.6

調査地	樹種	胸高 cm	樹高 m	葉色	寄生種	マツノザイセンチュウの検出
石巻市 井内山	アカマツ	35	11	赤褐色 一部緑色	マツノキクイムシ S～M. L 卅 マツノコキクイムシ M. L 卅 キイロコキクイムシ 卅 マツキボシゾウ S. L 卅	+
鹿妻山	"	18	16	赤褐色	シラホシゾウ属 S～O. L 卅 マツノキクイムシ S. L 卅 マツキボシゾウ M～O. L 卅 キイロコキクイムシ 卅	+
牧山	"	60	14	赤褐色 一部緑色	シラホシゾウ属 O. L 卅 ムナクボサビカミキリ S. L 卅 マツノキクイムシ O～L. P 卅 マツノコキクイムシ L～P 卅 キイロコキクイムシ +	卅
"	"	28	16	赤褐色	マツノキクイムシ M. L 卅	+
"	"	28	15	"	シラホシゾウ属 M～O. L	+
"	"	26	12	赤黄褐色	マツノキクイムシ M. L 卅	+

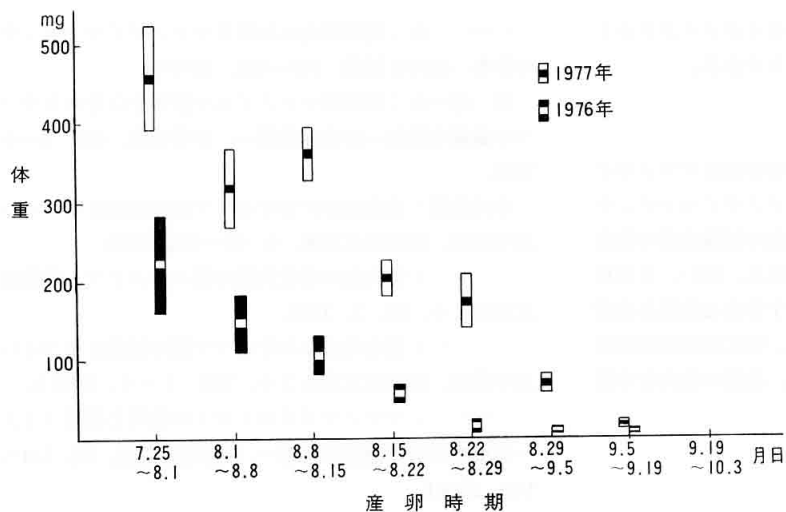


図-4 産卵された時期と越冬幼虫の大きさ

羽化までの発育速度を求めると発育限界温度は約 11.5°C となり、関東地方の結果 (遠田 1976 a) と若干相違するが、推定誤差を考慮すれば有意な差は認められない (五十嵐 1977)。

これらのことから、本種の分布地域が東北地方の一部に限定される理由は、冬期の低温によるためではなく、夏期の短さに基因する温量不足であると推論される。

8) 蛹の経過

盛岡での蛹化時期は 6 ~ 7 月である。

1976 年の室内飼育による観察では、蛹は初め全体が乳

白色をしているが、10~12 日間経過すると複眼が褐色に着色し、ついで 12~13 日目頃から大あごが着色、その後、肢と翅鞘の部分が着色してから羽化する。

蛹期の期間はその年の気温によって差異がみられ、15°C では 46 日間、20°C では 20 日間、25°C では 12 日間である (森本ら 1977) といわれる。1976 年の盛岡における蛹期の期間は 18 ~ 21 日間であった。

羽化後は 5 ~ 6 日間蛹室内にとどまって、体内の機能が十分備わった後に飛孔を噛み開いて外に脱出する。

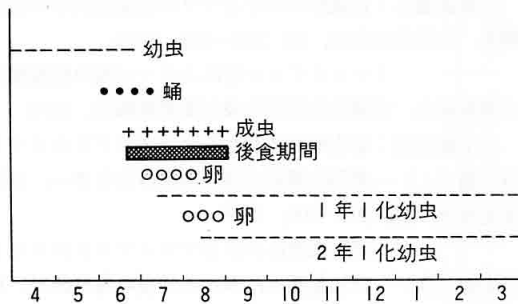


図-5 マツノマダラカミキリの生活環 (盛岡)

表-4 時期別に産卵されたマツノマダラカミキリ幼虫の越冬後の飼育結果

産卵された 期 間	カ ッ プ 飼 育(A)					カ ッ プ 飼 育(B)					餌 木 丸 太(C)				
	'77.5.30 幼虫数	羽化 数	'78.3. 幼虫数	羽化率 %	2 年 1 化率 %	'77.5.30 幼虫数	羽化 数	'78.3. 幼虫数	羽化率 %	2 年 1 化率 %	'78.3. 材入孔数	羽化 数	'78.3. 幼虫数	羽化率 %	2 年 1 化率 %
6.14~6.21	12	12		100		10	9		90		77	26		34	
21~28	11	10		91		13	11		85		52	16		31	
28~7.5	10	10		100		7	7		100		17	3		17	
7.5~12	11	10		91		11	9		82		68	5		7	
12~19	16	15		94		15	14		93		120	6		5	
19~26	17	16	1	94	6	11	11		100		100	5		5	
26~8.2	13	13		100	0	7	4	1	57	14	60	3	4	5	7
8.2~9	16	2	13	13	81	5	2	3	40	60	66	2	16	3	24
9~16	20	2	18	10	90	18	0	18	0	100	28	1	14	4	50
16~23	3	0	3	0	100	6	0	3	0	50	33	0	25	0	76
23~30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	0	8	0	89
30~9.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.6~13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(注) (A) : 新鮮な餌を与えた区 (B) : 古い餌を与えた区 (C) : 餌木丸太区



以上の結果に基づいて盛岡におけるマツノマダラカミキリの生活環を示せば図-5のとおりである。

### おわりに

東北地方のマツノマダラカミキリの分布はマツノザイセンチュウの分布より広いため、マツノザイセンチュウにとって好適な条件が備われば、現在の材線虫病の発生区域がさらに拡大することも予想される。幸い、まだ材線虫病が侵入していない地域では、十分なる監視と事前の防除体制の確立と強化が望まれる。特に材線虫病被害地からの被害丸太の搬入を防止して、被害の拡大を未然に防ぐことが大切である。

### 参考文献

在原登志男：昭和51年度松の材線虫病の分布等調査結果について。林業福島，163，10～11，1977。

早坂義雄ら：宮城県におけるマツの材線虫病等の実態調査。日林東北支誌，28，208～212，1976。

—————：マツクイムシ等によるマツ類の枯損原因の調査研究。宮城県林試昭和52年度業務報告，1978。

五十嵐正俊：東北地方におけるマツノマダラカミキリの生態（Ⅰ）—産卵時期別の越冬幼虫の大きさ—。日林東北支誌，28，202～203，1976。

—————：東北地方におけるマツノマダラカミキリの生態（Ⅱ）—自然温度下における幼虫の発育経過。林試東北支年報，18，126～133，1977。

井戸規雄ら：マツノマダラカミキリ成虫飼育による産卵と生存期間に関する2・3の知見。86回日林講，337～338，1975。

岩崎 厚ら：マツノマダラカミキリに関する研究V—産卵時期と羽化時期の関係—。日林九州支研論，27，175～176，1974。

遠田暢男：マツノザイセンチュウの媒介昆虫と保持数。日林関東支講，24，31，1972 a。

—————：マツノマダラカミキリの後食がマツの枯死に及ぼす影響。83回日林講，320～322，1972 b。

—————：マツノマダラカミキリの生活史。森林防疫，25（12），2～5，1976。

—————ら：関東以北におけるマツノザイセンチュウの分布。83回日林講，319～321，1972 c。

岸 洋一ら：激害型マツクイムシ被害をひきおこす一つの重要な原因—被害林放置—。林業技術，431，2～6 1978。

木村重義：東北地方におけるマツ類の枯損とまつくい虫の関係。林試東北支報，6，99～102，1966。

—————：穿孔虫の寄生状態の種々のタイプ。林試東北支たより，86，3，1969。

—————：東北地方におけるマツ類の枯損とまつくい虫の関係。林試東北支たより，148，1～4，1974 a。

—————：マツノマダラカミキリの発育と温度（Ⅰ）—幼虫期の低温遭遇と蛹化—。日林東北支誌，26，141～143，1974 b。

—————ら：東北地方におけるマツノマダラカミキリの分布地域と生活史。林試東北支報，16，101～108，1975。

森本 桂ら：マツノザイセンチュウ伝播者としてのマツノマダラカミキリの役割。日林誌，54，177～183，1972。

—————：マツ属の材線虫病とその防除。林業研究解説シリーズ 58，日林協，37～65，1977。

日塔正俊ら：マツ類の穿孔虫に関する研究。77回日林講，376～379，1966。

野淵 輝ら：マツノマダラカミキリの分布。森林防疫，24（10），26～27，1975。

越智鬼志夫ら：マツノマダラカミキリの生態学的研究—野外個体群における成虫の大きさ等について—。日林誌，56，399～403，1974。

佐保春芳ら：東北地方における松の材線虫病。昭和51年度青森営林局林技研集録，1～3，1957。

庄司次男ら：宮城県石巻市とその周辺におけるマツ類材線虫病の分布実態調査。森林防疫，25（4），9～12，1976。

滝沢幸雄ら：東北地方におけるマツノマダラカミキリの生態。林試東北支たより，201，1～4，1978。

(1979・3・1 受理)

## マツの材線虫病の発現機作

鈴木 和 夫

農林水産省林業試験場九州支場樹病研究室・農博

1969年マツノザイセンチュウ(以下線虫という)の発見(徳重・清原 1969<sup>14)</sup>)以来10年の歳月が流れた。線虫のマツに対する加害性が証明され(清原・徳重 1971<sup>3)</sup>、マツの枯損に対する考え方は松くい虫(穿孔虫)からマツノマダラカミキリー線虫へと転換された。しかし、未だにマツが何故枯れるのかという素朴な疑問に対して十分明快な答えが用意されていない。そこで材線虫病の発現について、いままでの実験結果をもとに検討を加えてみたい。

## 1. 丸太中での線虫の増殖

*in vitro* な条件下での線虫個体数の増加はいわゆる logistic 型の増殖をすることが知られている(堂園・吉田 1974<sup>10)</sup>)。一方、玉切りしたマツの丸太中でも温度条件さえ満たされれば線虫の増殖は保証されており、材線虫病に抵抗性であるテーダマツの丸太を用いてもクロマツ、アカマツの丸太中での増殖と何ら変るところがない(橋本・堂園 1973<sup>20)</sup>)。これらの事実はマツの丸太中で線虫の増殖が非常に容易に行なわれることを示している。さらに接種方法に検討を加え、どの程度の線虫密度で材中での線虫の増殖が保証されているのかを調べた試験結果によれば、雄と処女の雌(脱皮中の分散型4期幼虫)1対をそれぞれ別々に一定の距離において接種すると、20~30cm以内の間隔であればほぼ確実に、また50cm離れた場合でも数対用いれば、約1か月後にはマツの丸太のすべての部分から材片生重1g当たり数百というおびただしい数の線虫が再分離される(SUZUKI・KIYOHARA 1978<sup>11)</sup>)。このことは材中での線虫の増殖が非常に低い密度からでも保証されていることを示している。

## 2. 生立木中での線虫の増殖

野外における材線虫病の感染はマツノマダラカミキリによって5月から7月にかけて行なわれる。それでは感染時期の早いものが早く枯れていくのであろうか? 感染後マツ生立木中で線虫の増殖活動は着実に進行していると考える方がある(真宮 1975<sup>25)</sup>)。一方、野外に

おけるマツの枯損時期は接種時期の遅速にかかわりないことが示されている(清原・徳重 1971<sup>3)</sup>)。特殊な環境下(3. マツの反応および、7. 既往の研究成果参照)を除けば、生立木中に侵入した線虫はその後個体数を減少させていくのが普通である。そして、この現象は程度の差はあるにしても温度要因だけで説明することは困難なのである(KIYOHARA・SUZUKI 1978<sup>9)</sup>)。材中で線虫が増殖するために、その個体数が少な過ぎるという訳でないことは、すでに述べたマツの丸太を用いた接種試験結果などからも推測できる(3. マツの反応および、7. 既往の研究成果参照)。

## 3. マツの反応

材線虫病感染後のマツの病態反応について樹体の水分生理的を絞って考えてみたい。野外においてはマツ針葉の蒸散活動が著しく低下する(以下水ストレスという)時期がある。この時期までマツの生立木中で個体数を減少させ続けていた線虫は、この時期を境に活発な増殖活動を開始する。この現象は接種木の接種枝においても対照枝においても共通した全身的な現象として現われる。そして対照のマツにその後蒸散活動の回復がみられても、樹体内で線虫の活発な増殖活動が行なわれているマツでは針葉の蒸散活動は相変わらず著しく低いのである(鈴木・清原 1975<sup>9)</sup>)。

環境を制御した接種試験結果によれば、好適な温度条件下であっても、さらに材片生重1g当たり100頭以上に樹体内の線虫密度を実験的に高めてみても、水ストレスが生じない限りマツは枯れないし、樹体内の線虫個体数も増大しない。さらに、この事実に着目して野外のマツに生ずる水ストレスを人工的に緩和すると、マツは枯死を免れる(SUZUKI・KIYOHARA 1978<sup>9)</sup>)。

一方、強度な水ストレス下においては、50頭前後の線虫接種頭数(樹体内に移行する割合は接種頭数の1~2割程度)でも速やかにマツは枯死に至り(SUZUKI・KIYOHARA 1978<sup>9)</sup>)、さらに材線虫病に抵抗性といわれるテーダマツを用いてもクロマツと何ら変るところがな

く枯死してしまうのである (大山・川述 1978<sup>11)</sup>。

以上のような実験結果から、夏期に生ずるマツの水ストレスが生立木中の線虫の増殖を可能にし、マツを枯死に至らせる重要な役割を果たしているものといえる。すなわち、材線虫病における病徴の進展は線虫接種後の時間の経過に比例して進むものではなく、マツに水ストレスが生じてからの時間の経過に依存するものといえる。このことは感染木中の線虫個体数の推移に如実に現われている。

この水ストレスの発生時期は7月下旬から8月以降に、マツは環境に順応して水分生理上何か重大な影響を受けるのではないかと、線虫発見以前に漠然と推測されていた (西口・村上 1970<sup>10)</sup>) 時期と奇しくも一致している。

#### 4. 樹脂滲出量の変化

材線虫病に感染したマツの初期病徴として樹脂滲出量の低下があげられる。樹脂滲出機能を直接つかさどるのはエピセルウム細胞であるが、樹脂管は樹体の水分生理を反映するとされている (MÜNCH 1919<sup>27)</sup>)。

それでは従来材線虫病の初期病徴とした樹脂滲出量の低下とは何を意味するのであろうか？ ここで樹脂滲出量の異常値が樹体水分の異常性をどのように反映しているのかを考えると、病徴の進展に応じて二つの段階に分けて考えねばならない。すなわち、初期病徴として線虫接種後速やかに現われるものの樹体の水分生理状態を反映していない (坂上 1972<sup>7)</sup>) 樹脂滲出量の低下と、水ストレスと時を同じくして現われ樹体の水分生理状態の反映とみなし得る樹脂滲出量の低下とである。後者の場合は MÜNCH の考え方に立てば当然の現象といえよう。それでは前者の場合はどう考えればよいのか？ 枯死を免れた線虫接種木においても初期病徴としては樹脂滲出量が低下すること (鈴木・清原 1975<sup>9)</sup>)、材線虫病に抵抗性なテダマツを用いても部分的ではあるが接種後樹脂滲出量の著しい低下がみられること (橋本・堂園 1975<sup>21)</sup>)、一方、感染直後線虫の樹体内移動は速やかに行なわれること (橋本・清原 1972<sup>10)</sup>)、さらに線虫は感染初期樹脂道に偏在すること (MAMIYA・KIYOHARA 1972<sup>23)</sup>) などを考え合わせると、樹体の水分状態を反映していない樹脂滲出量の低下は、樹体内の線虫密度に呼応したエピセルウム細胞の変性または破壊に起因すると考えるのが妥当ではなかろうか。実際には初期病徴とした樹脂滲出量の低下は、同一木においても部位によってかなりバラツキが大きいのであり (鈴木・清原 1975<sup>9)</sup>) 樹脂管についても同様なことがいえる (西口 1967<sup>17)</sup>)。

樹脂滲出量の低下を病徴の進展に応じてこれら二つの段階に分けて考えなければ、両者の現象を同一視し「文献にも見あたらない珍奇な現象」(徳重 1974<sup>13)</sup>) として常識的な樹体水分生理の解釈を放棄せざるを得ないのである。樹脂滲出量の低下として現象的には同じにみえても、両者の現象は樹体の水分生理上本質的にはそのもつ意味が異なるものといえよう。

#### 5. 萎凋

マツはどの時点で萎凋するのだろうか？ マツの水分状態の目安として木部圧ポテンシャル (XWP) に的を絞って考えてみたい。病徴として現われる2~3年生針葉の変色は、早いものでは水ストレスとほぼ時を同じくして現われる場合が少なくない (鈴木 1978<sup>10)</sup>)。しかし、遅いものでは樹体内での線虫の増殖がかなり進んだ時点でも、この変化が肉眼的に認められないこともあり、その発現時期には個体差が認められる。

一方、水ストレスの生じた時点での針葉の蒸散活動は一時的な水分欠乏状態 (day time deficiency; HENCKEL 1964<sup>22)</sup>) を示す。すなわち、日中の蒸散活動は早朝に限られるが、XWP には著しい変化は認められない (SUZUKI・KIYOHARA 1978<sup>11)</sup>)。この現象は変色した2~3年生針葉にも、変色していない当年生針葉にも共通した現象として現われる。その後、樹体内では線虫が指数的な増殖活動を示すが、XWP には相変わらず何の変化も現われぬ (鈴木・清原 1976<sup>9)</sup>)。針葉の蒸散活動が低下してから2~3週間後、樹体内の線虫密度が材片生重1g当たり数百頭になった段階で、ようやくマツに水分欠乏状態 (residual deficiency; HENCKEL 1964<sup>22)</sup>) が現われる。すなわち、日の出前のXWPが著しく低下する (SUZUKI・KIYOHARA 1978<sup>11)</sup>)。この時点からが萎凋といえよう。

#### 6. 環境の影響

マツ枯損の発生環境は、線虫の運び屋としてのマツノマダラカミキリの生態を除けば、気象・立地環境として問題にされてきた (岡上 1972<sup>2)</sup>、竹谷他 1975<sup>13)</sup>、竹下他 1975<sup>12)</sup>)。そして、特定条件下の夏期の異常少雨や積算雨量が指標とされた (竹下他 1975<sup>12)</sup>)。本来耐乾性植物であるマツはかなりの早ばつにも耐えられるはずであり、これをマツの健康度すなわち衰弱の要因として直接マツの枯死に結びつけて考えることには無理がある。しかし、夏期の高湿や異常少雨はすでに述べたマツの水ストレスとは当然密接な関係にあるはずであり、これらの環境因子はマツの水分生理状態に影響を及ぼす

要因として、重要な役割を果たしているものといえる。こう考えると、夏期に生ずる水ストレスは気象・立地環境に対応したマツの反応とみなせよう。さらに、強い台風の通過した翌年からマツの枯損の異常発生が起りやすいこと(岡上 1972<sup>23</sup>)も同様に理解し得る。

一方、ある地域のマツが全滅した例は稀で、相当量のマツを残しながら被害は終息に向かうこと(竹下他 1975<sup>12</sup>)は、マクロな気象・環境因子とは別に、林分内のミクロな環境変化にも目を向けねばならない。材線虫病に比較的抵抗性な林分とみなされ、線虫の接種試験による枯死率も当初著しく低かった林分においても、その後接種試験を繰り返すことにより激害林分化し、接種試験による枯死率が著しく高まることがある。このことは林分内のミクロな環境変化も夏期にマツに水ストレスを誘発する要因となり得ることを暗示しているのではないだろうか。激害地においても相当量のマツを残しながら被害は終息に向かうという現象は、抵抗性個体が生き残ったということ以外に、孤立木化することにより、かえってマツの生育環境が安定することを示しているものと思われる。

## 7. 既往の研究成果

ここでいままでの実験結果に多少触れてみたい。線虫接種後約5週間前後でマツ針葉の蒸散活動は著しく低下し、対照木にこの現象が現われないことから、蒸散活動の低下は線虫によって引き起こされるとする説がある(真宮 1972<sup>24</sup>)。この報告の場合、1週間単位の蒸散量の測定間隔に問題があったのではなかろうか。マツに水ストレスが生ずる期間は程度の差はあるにしても1週間以内の場合が少なくない(SUZUKI・KIYOHARA 1978<sup>11</sup>)。マツ針葉の蒸散活動の低下が線虫によって引き起こされるとするならば、3. マツの反応で述べた実験結果とはあまりにも食い違う。マツ生立木中で線虫が活発な増殖活動を開始すると、その後針葉の蒸散活動は回復し得ないことはすでに述べた。

線虫接種後約3週間でマツの蒸散活動が停止するという報告がある(清原 1973<sup>9</sup>)。この接種試験の場合のように、鉢に植えられたマツ苗を用いた場合にはすでに強度の水ストレスがマツに生じている場合が少なくない。そこで、この場合の蒸散量の停止とは水ストレス下でマツを枯死に至らせる期間といえよう。すなわち、すでに述べたように、樹体内で線虫が指数的な増殖活動を示しマツを萎凋に導く期間と一致している(5. 萎凋参照)。水耕苗を用いた接種試験結果(真宮・田村 1977<sup>20</sup>)についても同様なことがうかがえる。惜しむらくはこれら二

つの実験結果にマツ針葉の蒸散量の絶対値の記載がないことである。

このように、既往の線虫接種試験に共通して感じることとは、接種試験に用いたマツ苗の生育環境を反映した水分生理状態を見逃してきたことである。経験的には鉢植え苗を用いた接種試験と野外の接種試験における枯死率の著しい違いにも現われているのであるが、これら供試苗の水分生理状態の差が、線虫接種後のマツの病徴の進展に大きな影響を及ぼしているのではないかということである。

一方、線虫の接種頭数が少なければそれだけマツを枯死させる割合は低下するという報告がある(清原他 1973<sup>9</sup>)。野外における接種試験の場合のように、接種してからマツに水ストレスが生ずるまでにかかなりの期間が経過する場合には、すでに述べたように樹体内の線虫個体数は減少の一途をたどり、この場合マツに水ストレスが生じた時点での樹体内の線虫密度が問題になろう。この密度とは、丸木を用いた線虫接種試験結果からみれば、かなり低い密度でよいことになる。

## 8. 材線虫病の発現機作

ここで材線虫病によってマツが萎凋するまでの過程を単純化して述べてみたい。マツ生立木中に侵入した線虫は樹体内を速やかに全身に分散する。そして感染初期の病徴は樹脂滲出量の低下として現われる。この時期にはマツの水分生理状態に異状は認められず、この病徴は樹体内に侵入した線虫によるエピセリウム細胞の変性または破壊に起因する反応と考えられる。生立木中に侵入した線虫個体数は、その後程度の差はあるにしても減少の一途をたどる。一方、野外のマツには夏期の環境に対応して水ストレスが生ずる。この時期を境として、樹体内で減少の一途をたどっていた線虫は活発な増殖活動を始める。この現象は樹体全身に共通した現象である。線虫が樹体内で指数的な増殖活動を開始すると、マツ針葉の蒸散活動は低下したままの状態となり、樹脂滲出量も著しく低下する。この樹脂滲出機能の低下は初期病徴とは異なり、樹体の水分生理状態を反映したものといえる。2～3年生針葉の変色はほぼこの時点で現れる。その後もマツのすべての針葉の蒸散活動は相変わらず低下したままの状態となるが、樹体の水分平衡は保たれており、XWPに著しい変化は現われない。マツに水ストレスが生じてから2～3週間後、樹体内の線虫密度が材片生重1g当たり数百頭となった時点で初めてXWPに変化が現われ、マツは萎凋する。水ストレス下のマツを用いた接種試験の場合には、線虫接種後から速やかに樹体内で線虫

は増殖活動を開始する。この場合、病徴の進展は樹体内に侵入した初期線虫個体数に支配され、接種線虫頭数が多ければそれだけ病徴の進展は速やかに現われる。

このように考えると、現実には樹体内での線虫増殖の引き金となったマツの水ストレスの程度が生立木中での線虫の増殖活動を規制し、さらに病徴の進展を、そしてマツを枯死に至らせる期間を決定するものといえよう。このことは、材線虫病に抵抗性なテダマツも強度の水ストレス下では何らの抵抗性機能も発揮し得ず枯死してしまうことから、生立木中での線虫増殖活動に及ぼすマツの水ストレスの重要性がうかがわれる。

以上論点を明らかにするために単純化して材線虫病の発現機作を考えてきた。特に、マツの水分生理状態と材線虫病の発現に的を絞ったのであるが、萎凋病として名高いニレの立枯病 (Dutch elm disease) の萎凋発現と類似する点もあって興味深い。何故マツが枯れるかについては言及しなかったが、材線虫病によるマツの萎凋枯死機作の解明は的が絞られてきたように思える。

#### 引用文献

- 1) 大山浪雄・川述公博 (1978) : 乾燥条件下におけるマツノザイセンチュウ接種に対するクロマツ, アカマツ, テダマツの抵抗性要因の違い. 日林九支研論 **31**, 53~54.
- 2) 岡上正夫 (1972) : 松くい虫によるマツ類の枯損量と気象との関係. 森林防疫 **21**, 135~144.
- 3) 清原友也・徳重陽山 (1971) : マツ生立木に対する線虫 *Bursaphelenchus* sp. の接種試験. 日林誌 **53**, 210~218.
- 4) 清原友也・堂園安生・橋本平一・小野 馨 (1973) : マツノザイセンチュウの接種密度と加害力. 日林九支研論 **26**, 191~192.
- 5) 清原友也 (1973) : マツノザイセンチュウを接種したクロマツ苗の樹脂量および蒸散量の変化. 日林九支研論 **26**, 195~196.
- 6) Kiyohara, T., Suzuki, K. (1978) : Nematode population growth and disease development in the pine wilting disease. Eur. J. For. Path. **8**, 285~292.
- 7) 坂上幸雄 (1972) : 水分欠乏を中心とした松くい虫加害対象木予知のための調査. 森林防疫 **21**, 124~125.
- 8) 鈴木和夫・清原友也 (1975) : マツノザイセンチュウ接種後のクロマツの蒸散量および樹脂滲出量の変化と材中の線虫密度. 86回日林講, 293~295.
- 9) 鈴木和夫・清原友也 (1976) : クロマツの水分状態と材線虫病発現の機作. 日林九支研論 **29**, 221~222.
- 10) 鈴木和夫 (1978) : 材線虫病の進展に伴うクロマツ針葉のクロロフィル含有量の変化. 89回日林論, 319~320.
- 11) Suzuki, K., Kiyohara, T. (1978) : Influence of water stress on development of pine wilting disease caused by *Bursaphelenchus lignicolus*. Eur. J. For. Path. **8**, 97~107.
- 12) 竹下敬司・萩原幸弘・小河誠司 (1975) : 西日本におけるマツの立枯れと環境. 福岡県林試時報 **24**, 1~45.
- 13) 竹谷昭彦・奥田素男・細田隆治 (1975) : マツの激害型枯損木の発生環境—温量からの解析—. 日林誌 **57**, 169~175.
- 14) 徳重陽山・清原友也 (1969) : マツ枯死木中に生息する線虫 *Bursaphelenchus* sp. 日林誌 **51**, 193~195.
- 15) 徳重陽山 (1974) : マツノザイセンチュウ五つの疑問に答えて. 林業技術 **385**, 1~5.
- 16) 堂園安生・吉田成章 (1974) : *Botrytis cinerea* 菌上におけるマツノザイセンチュウの増殖に対するロジスチック曲線の適用. 日林誌 **56**, 146~148.
- 17) 西口親雄 (1967) : 松の樹脂圧の測定方法. 森林防疫ニュース **16**, 94~100.
- 18) 西口親雄 (1970) : アカマツ樹脂圧の季節変動と松くい虫による枯損について—激害型林分と慢性型林分の比較—. 日林誌 **52**, 131~133.
- 19) 橋本平一・清原友也 (1972) : マツノザイセンチュウの樹体内生息と移動について. 83回日林講, 329~331.
- 20) 橋本平一・堂園安生 (1973) : マツ丸太中における材線虫の増殖. 日林九支研論 **26**, 185~186.
- 21) 橋本平一・堂園安生 (1975) : 抵抗性および感受性マツの樹体内におけるマツノザイセンチュウの移動と増殖. 86回日林講, 301~302.
- 22) HENCKEL, P. A. (1964) : Physiology of plants under drought. Ann. Rev. Plant Physiology **15**, 363~386.
- 23) Mamiya, Y., Kiyohara, T. (1972) : Description of *Bursaphelenchus lignicolus* n. sp. (Nematoda : Aphelenchoididae) from pine wood and histopathology of nematode-infested trees. Nematologica **18**, 120~124.
- 24) 真宮靖治 (1972) : マツノザイセンチュウ接種によるクロマツおよびアカマツ幼齢木の萎凋症状進行と枯死. 線虫研究会誌 **2**, 40~44.
- 25) 真宮靖治 (1975) : マツ樹体内におけるマツノザイセンチュウ個体群の消長. 森林防疫 **24**, 192~196.
- 26) 真宮靖治・田村弘忠 (1977) : マツノザイセンチュウの接種をうけたアカマツ苗の蒸散量の変化. 日林誌 **59**



59~63.  
27) MÜNCH, E.(1919): Naturwissenschaftliche Grundlagen der Kiefernharznutzung. Arb. Biol. Reichs-

anst. Land-u. Forstwirtschaft. 10, 1~140 (西口親雄  
: 日林誌 52, 159~168, 1970より)

(1978.12.25 受理)



# 森林防疫 ジャーナル

## ニホンカモシカの被害防止法について

——自然保護関係者からの提言——

「野生生物」第9巻, 第1号(昭54・1)に木内正敏氏(日本自然保護協会)の「捕獲・間引いても被害はへらない」と題する記事が掲載されている。内容にはとりたてて目新しい点はないが, カモシカによる被害が問題になっている折から以下この記事の要点を紹介する。

なお, 記事の中には林業に対する認識が不十分で, 現段階では実行困難な提言もなされていることは, 立場の相違とはいえ, いささか気になる。

「……ニホンカモシカによる被害に対し, 今年は麻酔銃による捕獲が110頭許可され, 既に11頭……が捕獲されました。……こうした間引きによる被害防止対策はカモシカの生態的な観点から効果的な手段とはいえません。カモシカは定まったホームレンジを形成して住み分けていますが, ホームレンジを持たず遊動している個体のあることが知られており, 一地域で捕獲しても, そのあいた空間に新たに新しい個体が入り込みホームレンジを形成するので, また被害が発生することになります。被害がなくなるためにはその地域全体のカモシカをほとんど捕獲しなければならず, 結局, 地域個体群としての生息密度が維持し得ず, 間引きでなく絶滅作戦になってしまうのです。」

「しかし, 自然保護関係者はカモシカの生息環境がある程度保全され, その結果増え過ぎて被害を発生させたのであれば, ある程度の個体数の調整が必要になった場合にはそれもやむを得ないと考えています。」

次に被害防止の実際について, 防護柵が改良されたことにふれ, 「昭和51年に全国の自然保護団体によって集められたカモシカ保護基金で岐阜県小坂町に設置された電気防護柵(9ha)は費用も安く, ヒノキの植林地がす

くすくと柵が不要になるまで生長し防除効果を実証しています。……しかし, 零細な私有林が多く, 30~60アールの小さな造林地が散在している林業地域では防護柵は効果はあっても経費・労力の面でかならずしも適当な方法であるとはいえないようです。」と述べている。

ポリネットによる防除法はすでに林業方面で検討され, 防除効果は認められるものの, 手間や材料費が高くて実用的でないと言われていた。これらの欠点を除くため, 野ウサギの食害防止に実用化されているポリネットをカモシカ被害防止に試みた結果, 「……予想以上に労力, 経費も少く, 実用化に大いに期待がもてるものでした。」と述べている。

そして, 「カモシカ食害防除のポリネット作戦」と称し, その長所をあげているのであるが, さらに「……次のような作業をカモシカ生息域での造林地に実施すればなお一層の防除効果が期待できると思われます。」

- (1) 植林木は大苗にする(4年生80cm苗)。大苗は生長が早く, 食害を受ける幼齢樹期が短縮され, ポリネット作業も2年で十分。
- (2) 植林時期は被害の発生する早春をさけ, 新緑期以後にする。
- (3) 密植をやめる。大苗化によって2割近く植栽本数を減らす。」

(前農林省林業試験場保護部長 伊藤一雄)

## ニホンカモシカ食害対策で 全森連と全中の共同要請

特別天然記念物ニホンカモシカによる食害は, 青森, 長野, 岐阜を中心に11県にわたり農林産物に多大な被害を及ぼしているが, その防除に対する抜本策を講ずべく, 全国森林組合連合会(会長 喜多正治)と全国農協中央会(会長 藤田三郎)で, 農林水産省, 環境庁, 文化庁, 林野庁等関係省庁に対し, 次のような要旨で共同要請を行った。

### 日本カモシカの食害対策に関する要請

昭和54年3月

全国農業協同組合中央会  
全国森林組合連合会

日本カモシカは昭和30年に特別天然記念物の指定を受けて以来, 旺盛な繁殖を続け, 指定当時の10倍にも達し,

全国でその数3万頭を数えるといわれるまでに増加した。

この結果、岐阜、長野、青森等の生息地を中心に農林産物が甚大な被害を受けることとなった。

かかる事態に対処し、農林産物食害防除の恒久対策を確立するため、その一環として下記事項の実現方につき特段の措置を講ぜられたく要請する。

記

1. 現行の「種指定」から「生息地指定」に切り替え指定生息地以外で非狩猟鳥獣扱いとすること。
2. 防護柵の設置等食害防止の抜本的対策を講ずること。
3. 被害の著しい地域の農林業者に対し、再生産確保のための適切な助成措置を講ずること。

(林政情報 昭和54年4月2日 第2号より)

農林水産省林業試験場に  
林業薬剤科と線虫研究室新設

4月6日付で国立林業試験場(本場)に、かねてから懸案の林業薬剤科と線虫研究室が新設、今後いっそうの研究推進が期待される。

これにより、同場保護部の研究組織は次のとおりになった。

保護部

樹病科—樹病研究室, 線虫研究室, 菌類研究室, きこの研究室

林業薬剤科—林業薬剤第一研究室, 林業薬剤第二研究室

昆虫科—昆虫第一研究室, 昆虫第二研究室, 天敵微生物研究室

鳥獣科—鳥獣第一研究室, 鳥獣第二研究室

萱野博久氏死去



前林野庁森林保全課課長補佐(保護班担当)萱野博久氏は昨年8月から病氣療養中のところ、本年3月12日永眠されました。享年48才。

同氏は松くい虫被害対策の一環として昭和52年制定された「松くい虫防除特別措置法」の法制化をはじめ、森林病虫害等防除における行政面で多大の貢献をされました。

なお、在官二十数年に亘る国有林野事業および林野行政における功績により「勲6等瑞宝章」を叙勲されました。

ここに、紙上をもって氏のごめい福をお祈りいたします。

被害速報

昭和54年3月の森林病虫害等被害発生状況

昭和54(1979)年3月分の被害発生状況は国有林 302ha, 民有林444ha, 計746ha, (報告枚数は国有林10枚, 民有林28枚, 計38枚)の被害です。

■マツバナタマバエ 90ha(国有林74ha, 民有林16ha)の被害です。

福島県福島市, 伊達郡保原町でマツ計10ha, 栃木県那

須郡那須町(前橋局大田原署)でマツ74ha, 長野県埴科郡坂城町でマツ6ha。

■スギタマバエ 61ha(すべて国有林)の被害です。  
鹿児島県大口市(熊本局大口署)でスギ61ha。

■野ネズミ 70ha(国有林60ha, 民有林10ha)の被害

## 昭和54年3月の森林病虫害等被害発生状況

(昭和54年3月16日～4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)

	マツバノタマバエ	スギタマバエ	野ネズミ	法定外の獣害
福島	2	10		
栃木	(1	74)		
新潟				10 51
福井				2 158
長野	1	6		9 58
岐阜			(1 45)	(2 34)
静岡			1 10	2 144
島根				1 7
愛媛			(1 15)	
熊本				(1 28)
鹿児島		(1 61)		(1 5)
国有林計	1 74	1 61	2 60	6 107
民有林計	3 16	— —	1 10	24 418
合計	4 90	1 61	3 70	30 525

注：1 各欄の左はカード枚数，右は被害数量。数量の単位はすべてhaである。

2 ( ) 害は国有林，その他は民有林。

3 報告のない県名は省略してある。

です。

岐阜県大野郡荘川村(名古屋局荘川署)でヒノキ45ha，静岡県静岡市でスギ，ヒノキ計10ha，愛媛県上浮穴郡柳谷村(高知局松山署)でヒノキ15ha。

法定外の獣害 525ha(国有林107ha，民有林418ha)の被害です。

ノウサギが新潟県両津市，佐渡郡相川町，佐和田町，金井町，新穂村，畑野町，真野町，小木町，羽茂町，赤泊村でスギ計51ha，福井県福井市，足羽郡美山町でスギ158ha，長野県南佐久郡白田町，佐久町，小海町，川上村，南牧村，南相木村，北相木村，八千穂村でカラマツ計56

ha，岐阜県大野郡久々野町(名古屋局久々野署)でヒノキ4ha，静岡県静岡市でスギ，ヒノキ計100ha，熊本県八代郡東陽村(熊本局八代署)でヒノキ28ha。鹿児島県薩摩郡鶴田町(熊本局川内署)でヒノキ5ha。

カモシカが長野県下伊那郡松川町でヒノキ2ha，岐阜県恵那郡付知町(名古屋局付知署)でヒノキ30ha，静岡県周智郡春野町(東京局気田署)，静岡市でスギ，ヒノキ，その他針葉樹計53ha。

シカが静岡県田方郡中伊豆町(東京局天城署)でスギ，ヒノキ計31ha，島根県出雲市でスギ，ヒノキ，サワラ計7ha。

協 会 記 事

森 林 防 疫 編 集 委 員 会

日 時：昭和54年4月12日（木）  
 議 題：第28巻第5～7号の編集，その他  
 出席者：御橋（林野庁），横山〔永井代理〕（林野庁），  
 綾部〔赤坂代理〕（林野庁），上田（林業試験  
 場），小林（享）（林業試験場），山根（林業試  
 験場），野淵（林業試験場），伊藤（当協会），  
 山崎（当協会），久徳（当協会）

森林防疫 第28巻第5号（通巻第326号）  
 昭和54年5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  
 定価 400円（送料共）  
 年間購読料 4,000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) 294-9711番  
 振替 東京 8-89156番

# 松を守って自然を守る!

まっくい虫生立木の予防に

## パインテックス 乳剤10

## パインテックス 乳剤40

まっくい虫被害伐倒木  
駆除に

## パインポート 油剤C

## パインポート 油剤D

マツノマダラカミキリ成虫防除に  
**サンケイスイチオン 乳剤**



# サンケイ化学株式会社 <説明書進呈>

本 社	〒890 鹿児島市都元町880	TEL (0992) 54-1161
東京事業所	〒101 東京都千代田区神田司町2-1神田中央ビル	TEL (03) 294-6981
大阪営業所	〒555 大阪市西淀川区柏里2丁目4番33号中島ビル	TEL (06) 473-2010
福岡営業所	〒810 福岡市中央区西中洲2番20号	TEL (092) 771-8988