

森林防疫

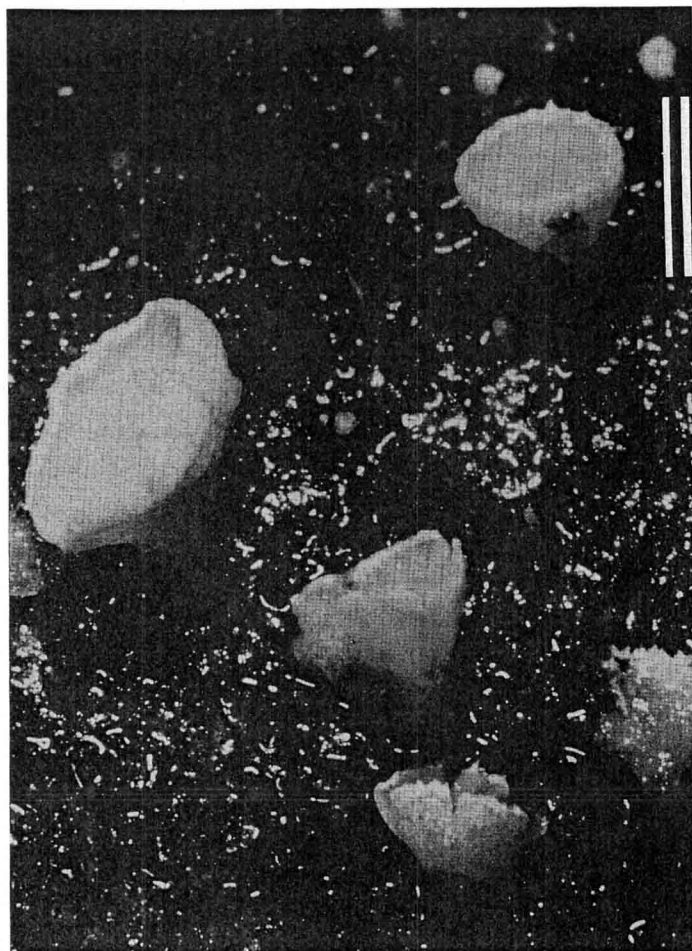
FOREST PESTS

VOL.44 No.9 (No. 522)

1995

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成7年9月25日発行(毎月1回25日発行)第44巻第9号



トドマツがんしゅ病菌の子のう盤

坂本 泰明*

農林水産省森林総合研究所北海道支所樹病研究室

トドマツがんしゅ病は北海道全域の幼齢造林地に発生するが、病原菌 *Lachnellula calyciformis* (Willd. ex Fr.) Dharneの病原性は比較的弱く、多雪による幹や枝の損傷、凍・霜害などによる樹勢の低下が発生要因となる。病幹部は陥没し、赤褐色の紡錘形のがんしゅとなり、皿状の子のう盤(0.5~5.0mm)が多数形成される。

日高営林署管内にて1994年6月15日採取(スケール=1mm)。

*Yasuaki SAKAMOTO

目次

長崎県におけるヒノキ根株腐朽被害	久林 高市	162
新潟県中魚沼地方のブナ林に発生したタマバエの被害	倉島 郁	167
針葉樹のペスタロチア病(IV)発病に及ぼす施肥条件	周藤 靖雄	174
防除活動優良事例コンクールの発表		177
《新刊紹介：森の敵，森の味方—ウイルスが森を救う—》	田畑 勝洋	178
《林野庁だより、都道府県だより—愛媛県・茨城県—》		179,180

長崎県におけるヒノキ根株腐朽被害について

久林 高市*
長崎県総合農林試験場
林業部

1. はじめに

近年、ヒノキ林の間伐や主伐が進むにつれて、各地で根株腐朽被害が認められている。この被害を受けると主に根株付近の心材部がおかされ、さらに樹幹心材部が地上高1~2mまで腐朽することもあるため、一番丸太が採れなくなり、森林所有者は大きな経済的損失を被る。そのため、この被害が重要な問題となってきている。

ヒノキの根株腐朽被害は、九州南部で被害が報告されているキゾメタケ (*Tinctoporellus epimiltinus*) を病原菌とするきぞめたけ病が知られている^{2),3)}。しかし、本県における腐朽被害は必ずしもキゾメタケによる被害ばかりではないことが予想されている^{6),9)}。

今回、本県の離島地域を除く本土地域を対象として、ヒノキの根株腐朽被害の実態や環境条件との関係などについて調査したので、その概要を紹介する。

2. 調査方法

林齢13~60年生のヒノキの間伐林と皆伐地110か所において、円形または方形の調査区を、地形などの環境条件が調査区によって大きく異ならないように配慮して設定した。根株腐朽被害は立木の外観から判別することができないため、調査区内の全伐根株を調査対象とし、腐朽被害の有無を調査した。さらに地況・林況・気象についても調査を行った。

なお、今回は病原菌別の腐朽型の分類はおこなわず、根株腐朽であることだけを確認したうえで、いわゆる「根株腐朽被害」として一括して調査を行った。

1) 調査区の被害程度区分

環境条件と調査区の被害程度との関係を検討するため、被害本数率(被害木本数/調査木本数、以下同じ)により、各調査区を「少」:被害本数率1~10%、「中」:被害本数率11~30%、「多」:被害本数率31%以上、に3区分した。また、この区分に基づき調査区の被害程度別出現率(被害程度別調査区数/全調査区数)を算出して環境条件との関係を検討した。

2) 地況・林況・気象等調査

それぞれの調査項目は林齢のほか、地況:局所地形、斜面傾斜角度、斜面方位;林況:樹高、胸高直径、前生樹、立木密度;気象:年降水量(平年値)とし、年降水量は西村の報告⁸⁾に基づいて推定した。また、皆伐地における樹高と胸高直径は隣接林分や当該調査区内及び付近の残存木・伐倒木などから推定した。

3. 被害実態

1) 伐根株断面にみられる被害状況

今回調査した根株腐朽被害には次のような特徴がみられた。

a:変色は心材部が灰黄褐色~灰褐色をおび、その辺縁部が不整形となっている(写真-1)。また変色部は心材部のほぼ全体を覆っている場合や点在している場合などがあつた。なかには、キバチ類によると思われる逆くさび形の変色が併せて見られる場合もあつた。

b:腐朽は心材部に淡黄色~灰褐色で小さな不整形の腐朽部が点在しているもの(写真-2)、腐朽が進展・拡大し互いに連結して、円形・三日月形など様々な形となり腐朽部の材が繊維状になっているもの(写真-3)、さらに腐朽部の繊維状の材組織が消失して根株が空洞状になったもの(写真-4)、また、腐朽部に虫糞様の黄褐~赤褐色の物質が詰まっているもの(写真-5)など様々なタイプがみられた。虫糞様物質が詰まっている場合には、その根株や根の心材腐朽部でシロアリが観察されることがあつた。

c:腐朽している場合は、伐根株断面に変色も認められる場合が多かつた。

d:腐朽部の周囲に赤橙色の帯線が認められる被害木もみられた(写真-6)。赤橙色の帯線の形成は、キゾメタケによる腐朽被害の特徴の一つとされている³⁾。しかし、キゾメタケ以外の菌が分離されることもあり、また、類似の菌による被害の可能性も否定できないので、帯線だけで病原菌を特定することは困難と考えられた。

e:腐朽の経過は感染、占領、破壊の3段階に分けられている¹⁾が、今回の調査でいう微害は、初期変色を呈す

* Takashi KUBAYASHI

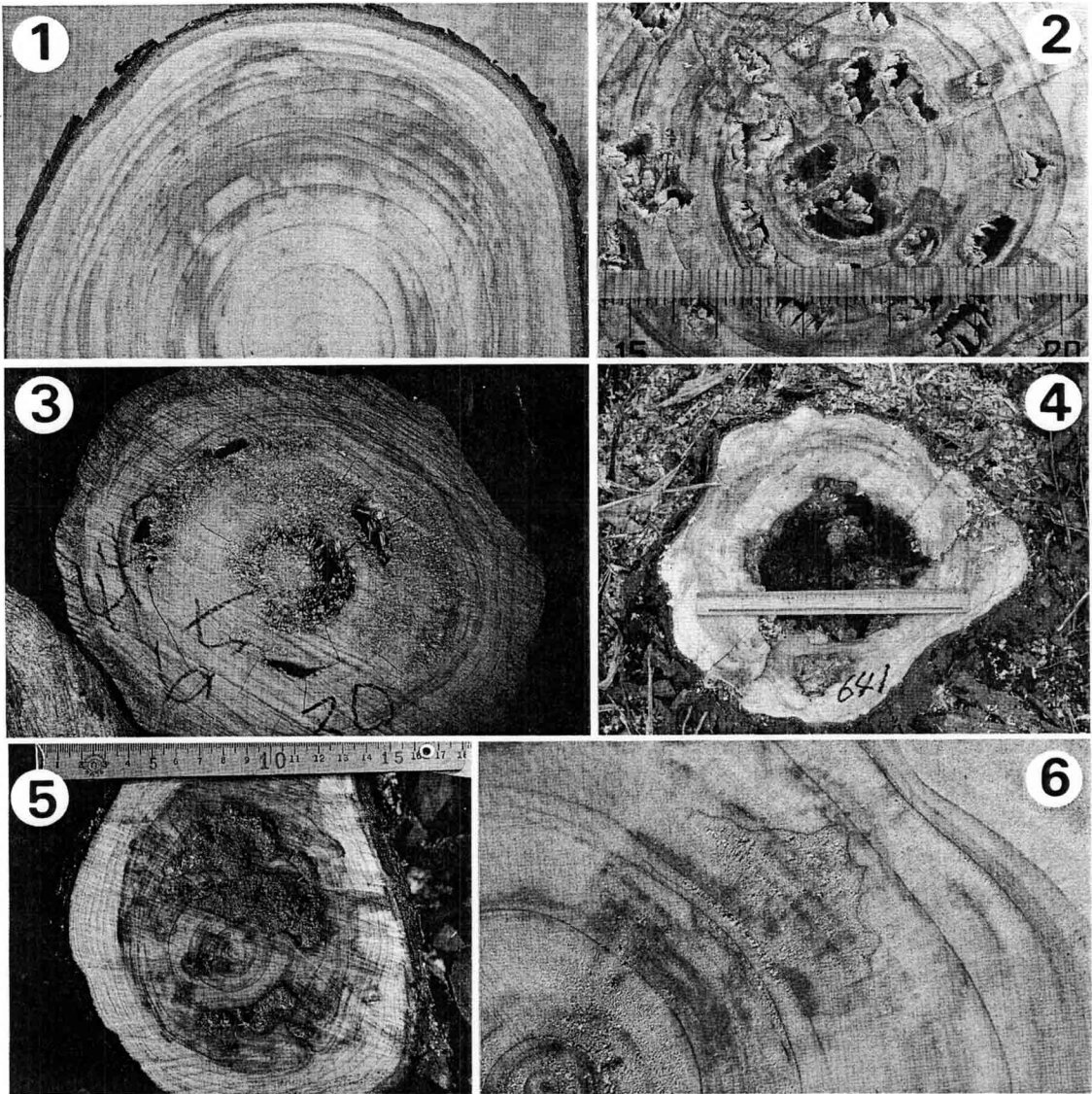


写真-1. 灰黄褐色の変色, - 2. 小孔の散在する腐朽被害,
 - 3. 材組織が繊維状に残る腐朽被害, - 4. 空洞の出来た腐朽材,
 - 5. 虫糞も混じる腐朽, - 6. 腐朽部に形成された赤橙色の帯線

る占領期にあたり、中害や激害は、細胞破壊により組織が繊維状になって空洞化する破壊期の初～中～後期にあたと考えられる。

f: 根株腐朽被害に関与する菌は、ヒノキ樹体の地下部、主に根系から侵入すると考えられる。実際に根を掘り取ってみると、根の上に菌の侵入門戸になったと考えられる傷がしばしば認められた。このような傷の形成原因は、昆虫類(幼虫)による食害、一時的な停滞水による根腐れ、風による樹体の揺れによっておこる根の切断な

どとされており、今後さらに詳しい調査が必要と思われる。

2) 被害分布

110か所の調査区のうち、73か所が被害区、37か所が無被害区であった。今回の調査で被害を確認した地域は、本土地域のほぼ全域であった。なお、離島地域については今回調査していないが、過去に被害報告があるので被害程度は不明であるものの、根株腐朽被害は県内全域に分布していると思われる。

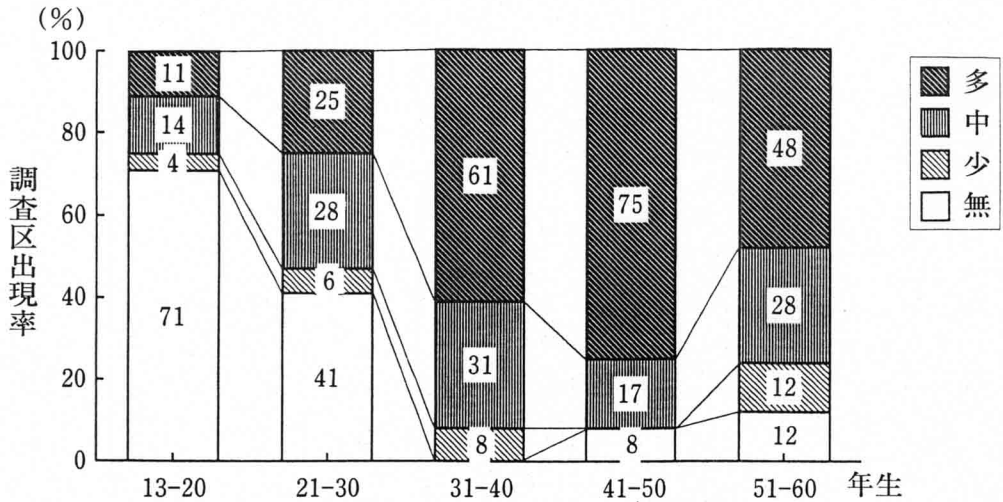


図-1 林齢別にみた調査区の被害程度別出現率

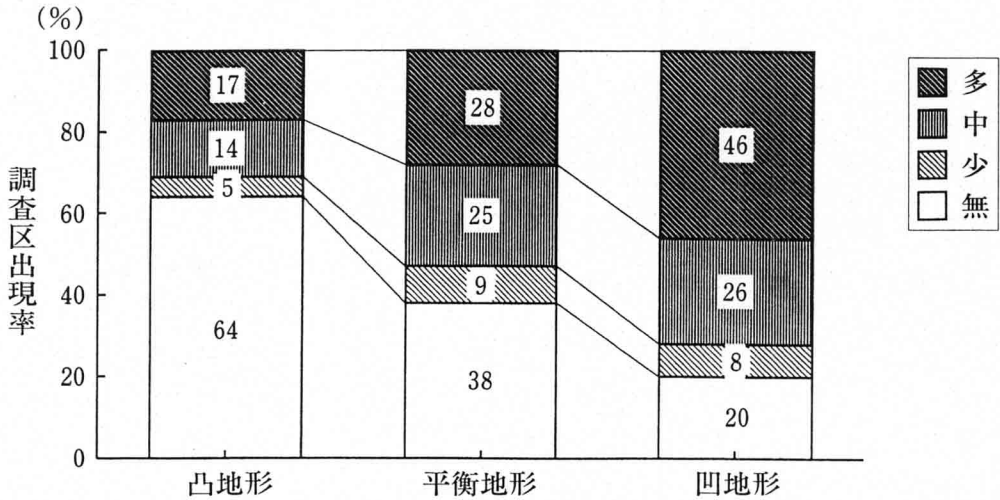


図-2 山腹の局所地形別にみた調査区の被害程度別出現率

3) 林齢と被害程度

林齢ごとに調査区の被害程度別出現率を図-1に示す。「多」の調査区はすでに13~20年生でみられ、その出現率は林齢が増加するに従って高くなる傾向を示している。また、「少」や「中」も13~20年生でみられ、その出現率は31~40年生で最も高くなっている。

このことから、腐朽被害は林齢が増加するに従って被害木は増加していく場合が多いことが推察された。また、13~20年生でも激害が発生していることから、10年生程度ですでに発病している場合があると考えられる。

4) 環境条件と被害程度

a: 山腹の局所地形

山腹の局所地形別に調査区の被害程度別出現率を図-2に示す。「中」や「多」の出現率は凸地形→平衡地形→凹地形の順に高くなっており、「多」でその傾向が著しい。このことから、凹地形では他よりも被害発生頻度が高いことが推察される。

b: 斜面傾斜角度

斜面傾斜角度別に調査区の被害程度別出現率を図-3に示す。「多」の出現率は斜面傾斜角度が大きくなるに従って低下し、30度を越えると「多」はなくなる。

このことから、一般的に緩傾斜地で被害が激しく、急傾斜地(31度以上)では、被害は軽微になる傾向があると考えられる。

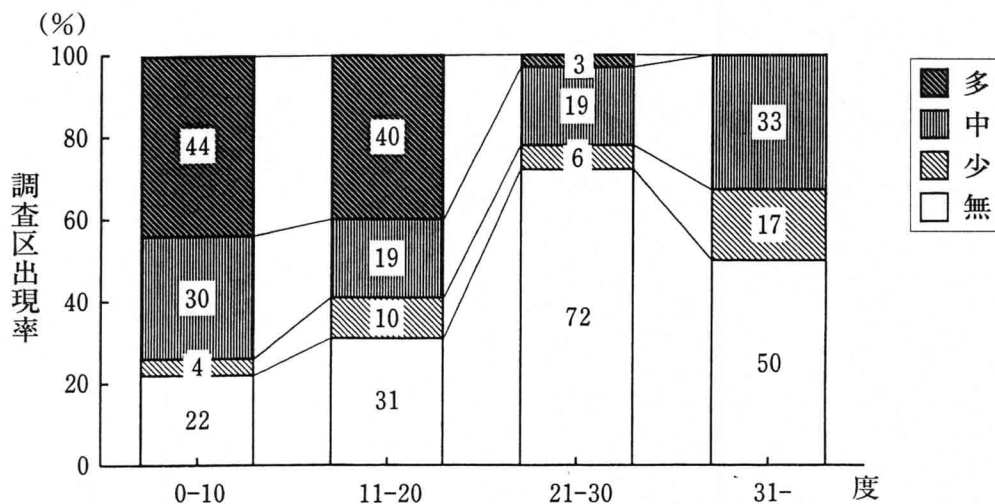


図-3 斜面傾斜角度別にみた調査区の被害程度別出現率

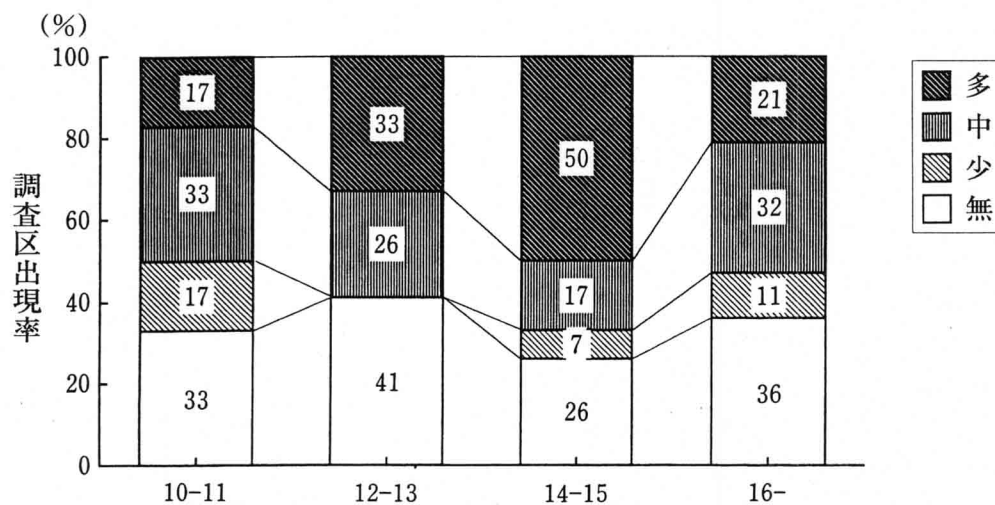


図-4 地位指数別にみた調査区の被害程度別出現率

c: 地位指数

地位指数別に調査区の被害程度別出現率を図-4に示す。地位指数14~15までは「多」の出現率はしだいに高くなり、50%に達している。しかし、地位指数「16~」では「多」の出現率は急激に低下している。これは地位指数「16~」の平均林齢(表-1)だけが他に比べて極端に若く、他の地位指数の林分とは被害の進展状況に大きな差異がみられるためと思われる、今回の調査だけでは地位指数「16~」について言及できないと考えられる。

これらのことから地位指数14~15までに限ってみると、地位指数が大きいくほど被害が激しい傾向があると思われる。

d: 年降水量

年降水量別に調査区の被害程度別出現率を図-5に示す。被害があった調査区全体でみると、年降水量と被害程度とは明確な関係はみられない。しかし、「多」の出現率は、年降水量が増加するにつれて全体的に高くなっており、年降水量が多い林分で被害木本数も多くなっている。ただし、この傾向には各調査地の他のさまざまな要因の関与も予想されるので、今後十分な検討が必要と思われる。

少なくとも、前述の山腹の局所地形において集水地形の凹地形で被害が他の地形より激しい傾向を示していることからみても、被害発生に水分が何らかのかたちで関

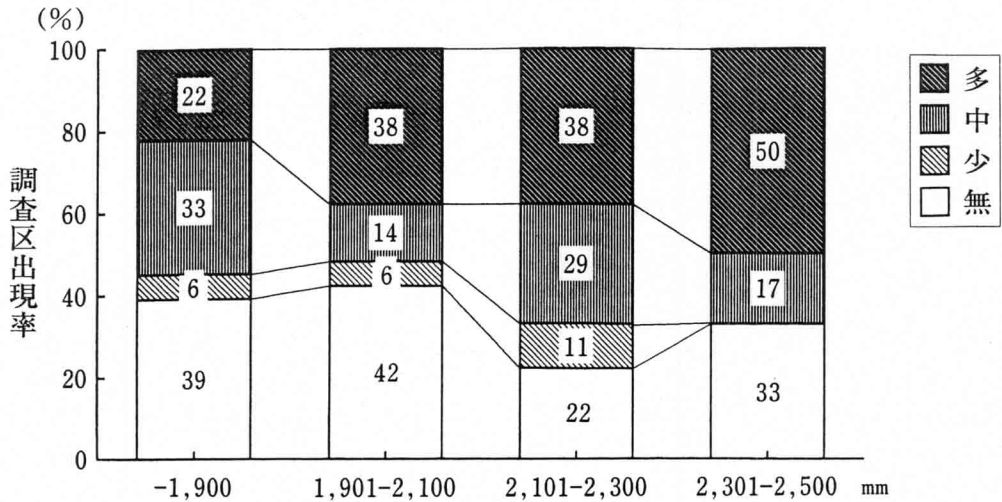


図-5 年降水量別にみた調査区の被害程度別出現率

表-1 地位指数区分と平均林齢

地位指数	林齢の範囲	平均林齢
10~11	17~56年生	42年生
12~13	13~55	32
14~15	15~60	39
16~	15~30	22

係していることが推察される。

e:その他

斜面方位や立木密度と被害程度との間には明確な関係はみられなかった。前生樹は全調査区の約90%が広葉樹であり比較検討できなかった。

橋本ら^{10),11)}は激害地を調査し、「被害は集中的または散発的に現れるが、地形が平坦か緩傾斜面に激しい被害が集中しており、土壌条件としては湿性の場所に被害量が多くなる傾向がうかがわれる」と報告している。今回の調査でも局所地形が凹地形のところ激害林が多い傾向がみられており、ほぼ同一の結果となった。また、河辺ら^{4),5)}も激害林を調査し、「激害地の土壌母材が重粘で保水力に富むうえ地形がなだらかなため、ヒノキが根腐れを生じやすい立地条件であって腐朽と地形・地質との相関がうかがえる」としている。今後、土壌条件との関係についても調査していく必要がある。

4. おわりに

今回の調査で、被害の実態やいくつかの環境条件との関係についてその概況を把握することができた。

伐採が進むにつれて、今後この被害はさらに大きな問題になると思われる。今回の実態調査を足がかりとして、被害の回避や軽減策を検討していくため、さらに調査を進める必要があると考える。

なお、ヒノキ根株腐朽被害で病原菌が明らかにされているのは、きぞめたけ病だけである。前述のとおり、実際の腐朽被害では複数の被害パターンがみられており、キゾメタケ以外の病原菌による被害の可能性は高いと考えられる。しかし、現在のところ腐朽部から関与菌は分離できても、その菌の子実体の確認がきわめて困難であるため、調査を進めるうえで一つの障害となっている。また、立木の外観からは、被害の有無や程度が判別できないことも大きな障害となっている。そのため、これらの問題を解決することが、今後の大きな課題である。

参考文献

- 1) 伊藤一雄：樹病学体系Ⅲ，農林出版，pp.393. (1974).
- 2) 勝 善綱・牧之内文夫：ヒノキ心材根株腐実態調査，日林九支研論集 23：225~226，(1969).
- 3) 勝 善綱：ヒノキの根株心腐病について，森林防疫 20(6)：15~20，(1971).
- 4) 河辺祐嗣ほか：長崎県下に発生したヒノキ根株腐朽病，日林九支研論集 36：231~232，(1983).
- 5) ———：ヒノキ根株腐朽病(2)，日林九支研論集 37：187~188，(1984).
- 6) 河辺祐嗣ほか：ヒノキの根株腐朽被害について(Ⅲ)，日林九支研論集 40：207~208，(1987).

- 7) 小林享夫編：庭木・花木・林木の病害。p.163, 養賢堂, 東京, (1988).
- 8) 西村五月：長崎地方における気温への海洋の影響および気温の分布推定。長崎県総合農林試研報 11：1～22 (1980).
- 9) 橋本平一・脇 孝介：九州におけるヒノキ林地病害の実態, 森林立地 14：20～26, (1972).
- 10) 橋本平一ほか：ヒノキの根株腐病発生分布と立地条件, 林試九支年報 15：20, (1972).
- 11) 橋本平一ほか：長崎県に発生したヒノキ根株腐病 3例, 林試九支年報 25：45 (1982). (1994・9・5 受理)

新潟県中魚沼地方のブナ林に発生した タマバエの被害(II)

倉島 郁*

新潟県糸魚川林業事務所

I. はじめに

ブナ林は材の生産だけでなく、近年、公益的機能や自然保護の面から話題にされている重要な森林である。特に広葉樹に対する価値の見直しで、現在本県ではブナ林を中心に施業が進みつつある。これからは資源量と保全の面から、自然林の伐採は極めて少くなるものと考えられ、二次林での用材生産や森林レクリエーションのための施業の推進がますます重要になるものと思われる。

県内のブナ林の分布は、図-1のとおり自然林は県境付近の奥地だけで、大半は旧薪炭林の里山二次林である。当地方においてもブナの優占度の高い二次林が広く分布しており、そこに1990年にタマバエによる被害が大発生し問題となった。

これまで広葉樹の病虫害被害についての調査研究は、針葉樹に比べ極めて少ない現状である。なかでも本被害はいままで大発生の記録がなく、調査がほとんど行われていなかった。また、被害はブナ林そのものを劣化させる可能性も考えられ、これからのブナ林施業の推進に与える影響も大きいと思われた。このため、被害の分布状況の把握と被害発生のしくみについて調査・検討したので報告する。

本稿の取りまとめに当ってご指導いただいた、森林総合研究所森林生物部後藤忠男主任研究官ならびに新潟県林業試験場布川耕市・箕口秀夫主任研究員にこの場を借りて厚くお礼申し上げる。

II. 1990年の被害の状況と特徴¹⁾

1. 被害の分布

被害範囲は中魚沼地方の4市町村に集中していた。5

月下旬すでに葉の一部が褐変し、遠望でも被害が確認できたほどだった。

被害のほとんどは河川周辺で発生し、信濃川流域の津南町は標高400m、中里村と十日町市は300m、澁海川の流下する川西町は200mをおおむね上限としていた。また、信濃川左岸側の東から南向斜面の林分に被害が集中していた(図-2, 3)。

2. 虫えいの種類

被害地からは、①ブナハカイガラフシ、②ブナハウラカイガラフシ、③ブナハマルタマフシ④ブナハベリタマフシ、⑤ブナハウラコブフシ、⑥ブナハウラコメツフシ、⑦ブナハコツノフシの7種類の虫えいを確認した(表-1)。

被害の大半は①、②、③の3種類で、これらが同時に寄生していた。④～⑦の出現率は低かった。

3. 虫えいの形成数と生存率

葉1枚当りの虫えい形成数は、①で40個、②で160個、そして③では15個ほどだった。

虫えい内の1991年1月での生存率は、①で60%、②で50%、そして③では90%ほどで、そのほとんどが蛹の状態であった(写真-12, 13)。

III. 1991年の被害と羽化発生調査

1. 調査の概要

定点調査地での経時変化と中魚沼地方の被害地全域での被害再発生の有無等について調査した。

定点は被害が集中した地域の一つである中魚沼津南町大字上郷上田のブナ純林状の35年生二次林とした。標高は320mで信濃川の左岸側に位置する(図-3)。気象条件は年平均気温10.0℃、年降水量1,994mm、暖かさの指数81.8md、最深積雪329cmであった(表-2)。

* Kaoru KURASHIMA (Iは文献1)

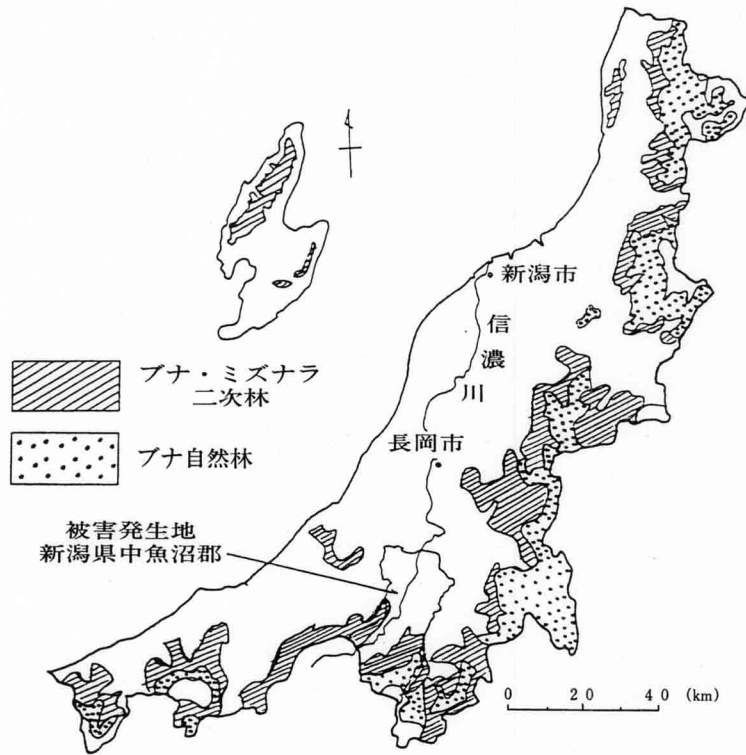


図-1 新潟県におけるブナ自然林及びブナ・ミズナラ二次林の分布

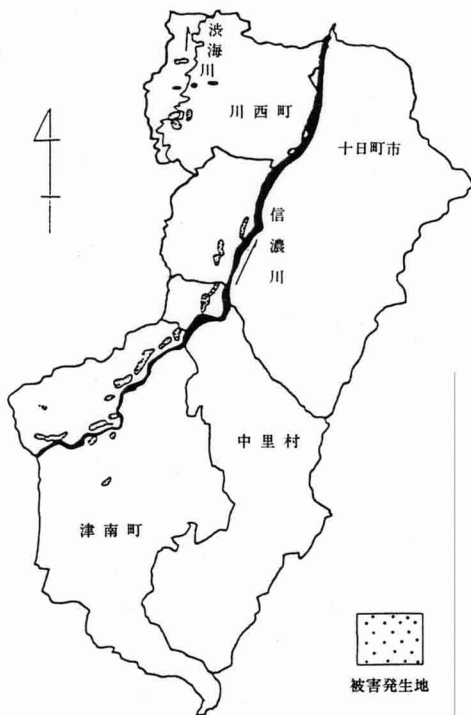


図-2 中魚沼郡内の被害発生地の位置(1990年)

ブナ林内の消雪状況と葉の展開具合の経時変化を、1991年4月10日から5月24日まで写真記録した。撮影地点は遠景1カ所とし、葉の展開具合は林内で近接撮影も行った。調査間隔は3日程度とした。

定点とした林分に、60cm×40cmのテトロンゴース製で袋状の網室(以下ネットという。)を4月12日に設置した(写真-11)。その中にこの地区で最も寄生数の多かった、ブナハカイガラフシとブナハウラカイガラフシの形成された葉のみを入れ埋雪した。

ネット内のタマバエ成虫(以下成虫という。)羽化日と発生数を記録し、ネット外で発生していた成虫についても調査した。

定点の他に被害地全域で、林分全体の被害の有無について目視により確認するとともに、確認した虫えいを種類ごとに写真記録した。

2. 調査結果

(1) 消雪と葉の展開

積雪は定点を設置した林分では4月17日には全面的に消雪した。これは最寄気象観測所データの4月15日にはほぼ一致する(表-2)。

ブナの開舒は4月20日に確認した。

(2) 成虫捕獲調査

表-1 確認した虫えいの一覧

1990年	1991年
①ブナハカイガラムシ ブナハカイガラタマバエ <i>Oligotrophus faggalli</i> MONZEN	①ブナハカイガラムシ
②ブナハウラカイガラフシ タマバエの一種 学名未決定	②ブナハウラカイガラフシ
③ブナハマルタマフシ ブナハマルタマバエ 学名未決定	③ブナハマルタマフシ
④ブナハベリタマフシ タマバエの一種 学名未決定	④ブナハベリタマフシ
⑤ブナハウラコブフシ ブナハウラコブタマバエ <i>Janetiella infrafori</i> MONZEN	⑤ブナハウラコブフシ
⑥ブナハウラコメツブフシ ブナハウラコメツブタマバエ 学名未決定	⑥ブナハウラコメツブフシ
⑦ブナハコツノフシ タマバエの一種 学名未決定	⑦ブナハコツノフシ
	⑧ブナハスジトガリタマフシ ブナハスジトガリタマバエ <i>Mikiola fagi</i> (HARTIG)
	⑨ブナハマゲタマフシ タマバエの一種 学名未決定
	⑩ブナハツノフシ タマバエの一種 学名未決定
	⑪ブナハベリホソフシ タマバエの一種 学名未決定

上段 虫えいの和名

下段 虫えいの形成者の和名、学名

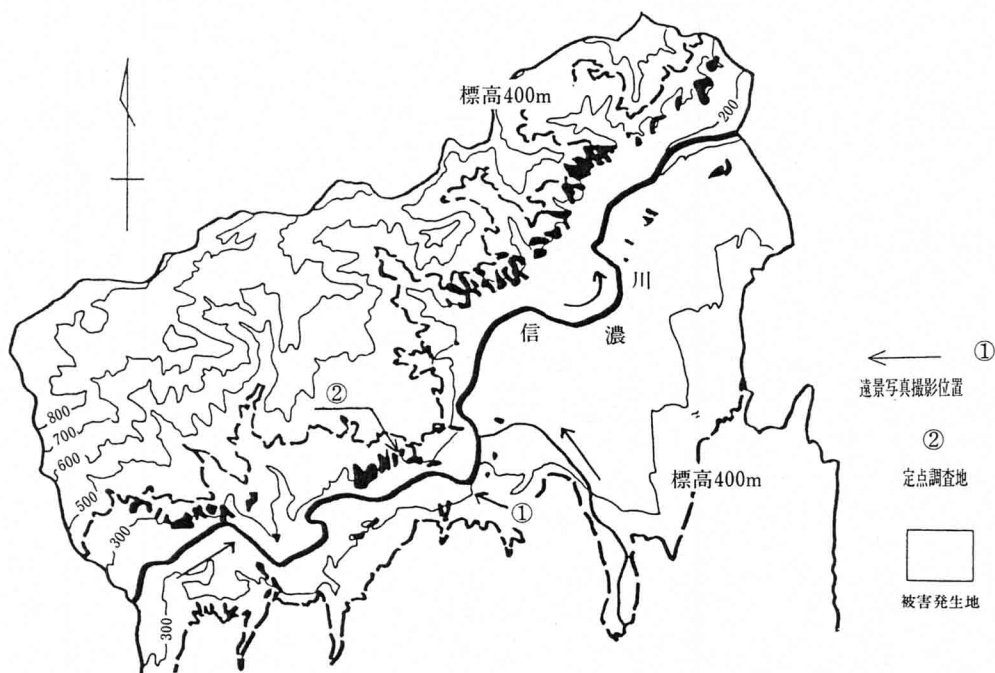


図-3 津南町の被害発生地(1990年)

4月10日に成虫は羽化していたが、これは根まわりの
 消雪が林分全体に先行するためと考えられる。その後、
 5月2日まで消雪面積の拡大に伴う集中的な羽化はなく、
 各調査日に少数の成虫を確認しただけだった。

5月7日にネット内の成虫捕獲数がピークとなり、10
 日にも多数の成虫を捕獲した。ネット外においても多数
 の成虫の発生を確認した(図-5、写真-14)。

(3) 虫えい寄生状況調査

確認した虫えいは11種類だった(表-1、写真-1

~10)。形成割合、形成数とも1990年同様、①ブナハカ
 イガラフシ、②ブナハウラカイガラフシ、③ブナハマ
 ルタマフシの3種類が多数を占めた。

新たに確認したのは⑧ブナハスジトガリタマフシ、⑨
 ブナハマゲタマフシ、⑩ブナハツノフシ、⑪ブナハベリ
 ホソフシの4種類である。いずれも虫えいが落葉に先立
 ち落下する種類であることから、1990年の被害時には見
 落としたものと思われる。

1991年は前年のように面的な被害発生はなかった。た

表-2 気象の推移

項目	10年間の平均 (1980~89年)	10年間の中央値	1990年	1991年	標準誤差 n=12
1月の平均気温	-1.8	-1.3	-2.0	-1.2	± 0.5073
2月 "	-2.2	-2.4	1.7	-1.8	± 0.4698
3月 "	1.1	1.5	3.1	1.8	± 0.4534
4月 "	7.5	7.3	9.1	8.8	± 0.5123
5月 "	14.0	14.1	14.0	14.3	± 0.3563
暖かさの指数(md)	81.8	81.8	92.0	85.7	± 1.2495
寒さの指数 (md)	-22.0	-22.4	-17.5	-21.6	± 1.3020
最深積雪cm	329	321	291	267	± 29.1837
同上記録日	2/11	2/14	1/28	2/9	± 3.8541
総降雪量	1,587	1,557	1,060	1,178	± 140.2939
消雪日	4/28	4/28	4/3	4/15	± 3.9918

日本気象協会新潟センター：新潟県気象月報より

表-3 積算温度・PTUS・5℃以上の日数の年別比較表(1月からの積算数値)

項目 月	1990年				1991年				
	0℃<	5℃<	PTUS ^{a)}	5℃以上の日数	0℃<	5℃<	PTUS	5℃以上の日数	
3	上	92.9	10.3	-	6	36.6	-	-	-
	中	117.9	11.3	-	7	49.9	0.9	-	1
	下	168.5	23.4	-	12	93.6	3.9	-	7
4	上	244.9	56.7	3.3	20	150.7	24.5	0.9	13
	中	333.0	95.7	8.3	29	242.3	67.1	6.4	22
	下	440.3	153.0	16.1	39	357.0	131.8	15.2	32
5	上	566.6	229.3	26.7	49	456.9	183.8	22.1	41
	中	716.3	329.0	40.8	59	608.4	285.3	36.5	51
	下	873.6	431.3	55.5	70	800.7	422.6	56.3	62
6	上	1,061.4	569.1	75.6	80	988.1	560.0	76.4	72
	中	1,266.1	723.8	98.4	90	1,183.8	705.7	97.9	82
	下	1,462.5	870.2	122.0	100	1,395.9	867.8	124.1	92
11	下	4,194.9	2,844.9	-	-	3,935.6	2,656.8	-	-
	下	4,294.3	2,866.3	-	-	4,027.1	2,669.3	-	-

日本気象協会新潟センター：新潟県気象月報より a)：表-2脚注参照

表-4 芽の展開に必要な積算温度・日数²⁾

展開程度	有効積算温度		PTUS	5℃以上の日数
	0℃以上	5℃以上		
開舒	150~230℃	25~50℃	3~5	20~30日
全開	300~800℃	100~600℃	10~70	40~70日

PTUS=Photo-Thermal Units Summation
=(旬平均気温-5℃)×(旬平均日長)×(旬日数)×1/100

だ同じ林分でも中低木層に単木的に被害が発生したのみだった。

IV. 考察

2年にわたる調査の結果等から被害発生のしくみを検討すると、

① 成虫の寿命は1~2日と短いので、成虫が産卵する

には寄主であるブナの開舒と羽化時期が一致しなければならない³⁾。

② 1991年はブナ林冠部の開舒は成虫の羽化より先行しており、ピーク時には葉はすでに全開して成虫が産卵できる状態の葉ではなかった。

③ 林冠部が展開すると、林内の気温、照度は林外に比べて著しく低下するため、中低木層の展開は林冠部よりかなり遅れ²⁾林床部の温度も上がらない。成虫の羽化はよりずれ込むため林冠部に加害できず、そのため通常は面的な被害は起きにくいのではないかと考えられる。

④ これに対し、1990年はブナ林冠部の開舒が4月12日頃と推定される(表-3, 4)²⁾。また、気温が20度前後に上昇した晴天日に成虫が一斉に羽化する⁶⁾ことと消雪日と気温の推移(図-4)から、ブナ林冠部の開舒と成

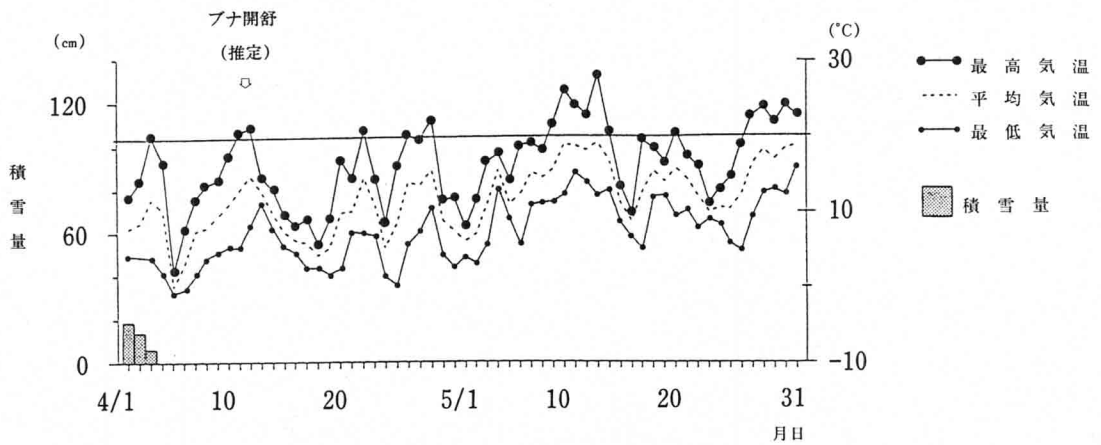


図-4 気温・積雪量の推移(1990年)

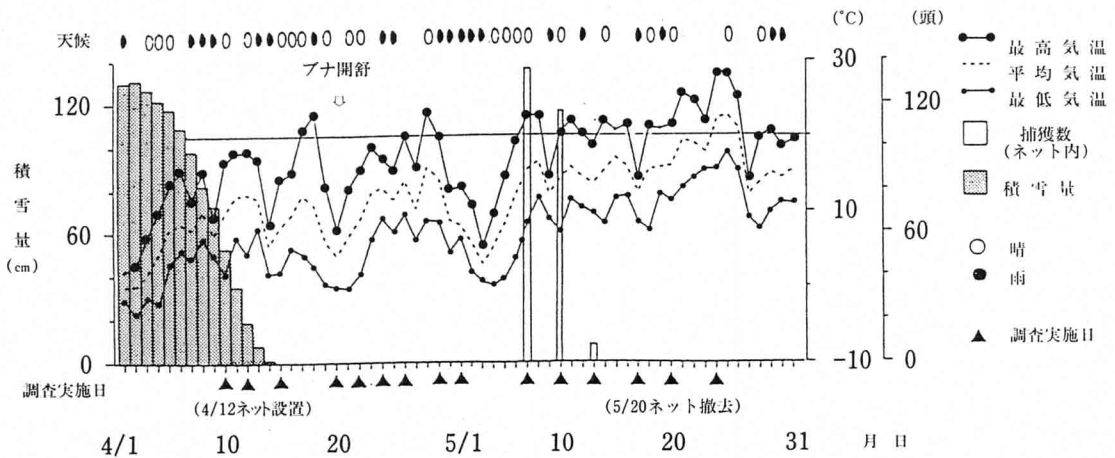


図-5 気象条件と成虫捕獲数の推移(1991年)

虫の羽化時期が一致して面的に被害が発生したのではないかと考えられる。

これらのことから、被害の発生にはブナの開舒、特に林冠部の開舒と成虫の羽化時期が密接な要因として関連する可能性が高いということが今回の調査等から考察される。

V. おわりに

わが国でブナに虫えいを形成する成虫は23種類が知られており^{5,7)}、虫えいも26種類記録されている⁸⁾。現在学名あるいは和名がついている成虫は26種類の虫えい中わずかに9種類だけである。また、被害についても、岐阜県^{3,4)}並びに今回の報告があるだけで不明部分が多い

現状である。また、防除についても単木的に実施する方法があるだけである。

今後の防除方法等の対策を考え、ブナ林施業技術確立の一助とするためにはまず、成虫の生態を把握し、虫えいの形成者である成虫を特定することが必要である。そのためには、同じ場所で継続して虫えい数の変動等を調査するとともに、虫えいの分布調査を実施する必要がある。また、林分の生育や材積成長等への影響についても、被害評価の観点から調査をする必要がある。

今回のタマバエの被害をはじめとし、過去に大発生したブナアオシャチホコなど食葉性害虫や材質劣化害虫の被害など、ブナをはじめとする広葉樹の病虫害被害についてあまり解明されておらず、今後さらに調査研究を進

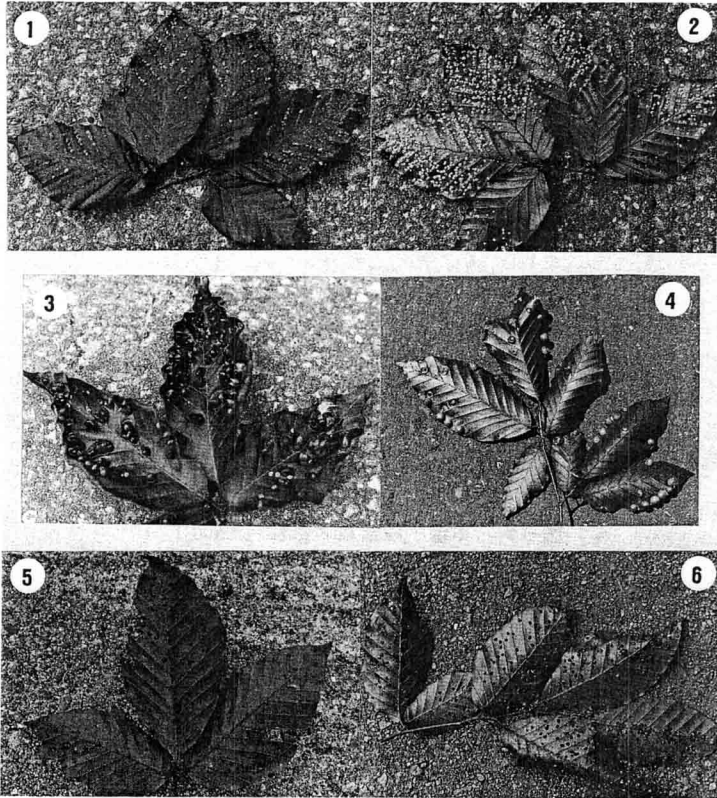


写真-1 虫えいの寄生状況

- ①ブナハカイガラムシ ②ブナハウラカイガラフシ
- ③ブナハマルタマフシ・ブナハカイガラフシ ④ブナハベリタマフシ
- ⑤ブナハウラコブフシ・ブナハウラカイガラフシ
- ⑥ブナハウラコメツブフシ・ブナハウラカイガラフシ

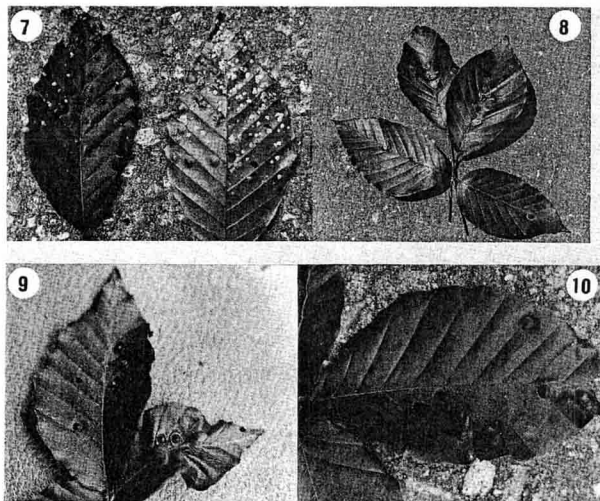


写真-2 虫えいの寄生状況

- ⑦ブナハコツノフシ・ブナハベリホソフシ・ブナハカイガラフシ・ブナハウラカイガラフシ
- ⑧ブナハスジトガリタマフシ ⑨ブナハマゲタマフシ・ブナハマルタマフシ
- ⑩ブナハツノフシ・ブナハマルタマフシ

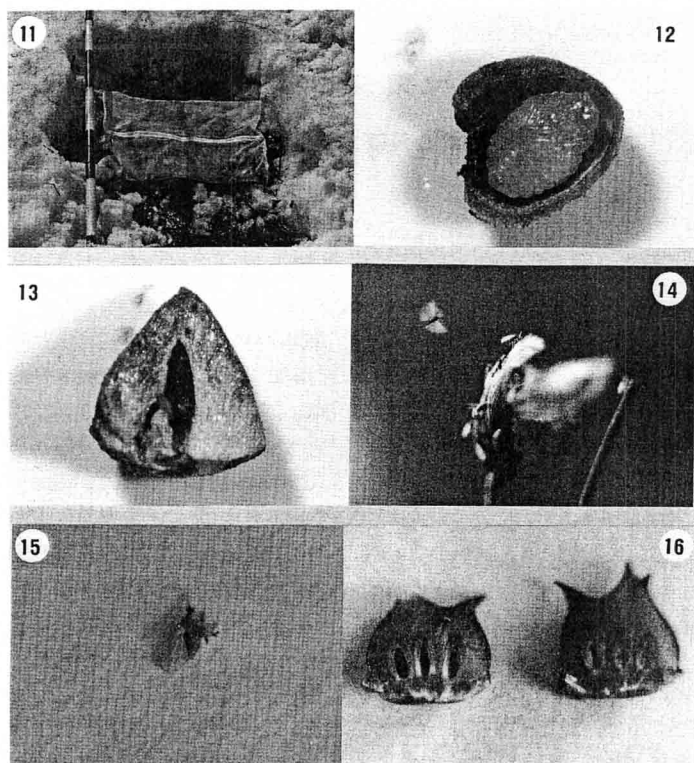


写真-3

- ①調査地に設置した成虫捕獲用のネット(60cm×40cm 1991年4月12日)
 ②ブナハカイガラフシ内の越冬幼虫(長さ1.5mm)
 ③ブナハマルタマフシ内の越冬蛹(長さ2mm) ④展開しはじめた葉に加害するタマバエ幼虫
 ⑤タマバエ成虫(室内で羽化したもの) ⑥ブナハマルタマフシ内の幼虫(1991年5月14日)

めていく必要がある。

引用文献

- 1) 倉島 郁:新潟県中魚沼地方のブナ林に生じたタマバエ被害について, 森林防疫40: 225~228, 1991.
- 2) 丸山幸平:高木層の主要樹種間および階層間のフェノロジーの比較, ブナ林の生態学的研究(33), 新潟大演報12: 19~41, 1979.
- 3) 野平照雄:大橋章博:岐阜県に発生したブナカイガラタマバエについて, 発生経緯および発生地域(I), 102回日林論 269~272, 1991.
- 4) 野平照雄:大橋章博:岐阜県に発生したブナカ

イガラタマバエについて, 2年目の発生状況(II), 103回日林論 535~536, 1992.

- 5) 滝沢幸雄:東北地方のブナおよびイヌブナに寄生するタマバエの虫えい, 日林東北支誌 35: 126~129, 1983.
- 6) 滝沢幸雄:東北地方におけるブナカイガラタマバエの生活史, 日林関東支研論44: 125~126, 1993.
- 7) 津田 清:九州地方のブナ, *Fagus crenata* Blumeとイヌブナ, *Fagus japonica* Maxim.に形成されるタマバエのゴール, SATSUMA31(88): 117~128, 1982.
- 8) 湯川淳一:ブナとイヌブナに虫えいを作るタマバエ類, 森林防疫40: 198~205, 1991.

針葉樹のペスタロチア病(IV)

発病に及ぼす施肥条件

周藤 靖雄*

島根県林業技術
センター次長

1. はじめに

針葉樹ペスタロチア病の薬剤防除については前報⁵⁾に記したが、耕種の防除法として苗木に施す肥料の調整による防除が考えられる。そこで、1988～1990年本病の発病に及ぼす各種施肥要素と施肥量の影響を検討した。結果の詳細については既報³⁾を参照されたい。

2. 試験方法

試験は島根県八束郡宍道町の島根県林業技術センター構内で実施した。供試苗木はヒノキとスギの1回代替2年生苗である。苗木は1/2000aのワグネルポットに3本ずつ植え付け、各処理区に5鉢、計15苗木を用いた。

各鉢には花こう岩深層風化土壌の「真砂土」で、土性は砂土、酸度pH5.3であり、消石灰を1鉢当たり5g施用した。

施肥はすべて基肥として施用した。供試肥料と施用量は表-1に示したが、主要3要素である窒素、リン酸およびカリの施肥量は1苗木当たりの生産目標(生重量)をヒノキでは50g、スギでは80gとして算出した。油かすを加用した場合は、その各成分含量を各化学肥料の成分含量から減量した。微量元素の施肥量は宮崎¹⁾の示した標

準量に従い、珪酸ナトリウムについては佐藤²⁾に従った。

病原菌を7月下旬または8月下旬に接種した。接種直前、苗木の枝葉を目の細かいサンドペーパーで擦って傷をつけた。供試菌は *Pestalotiopsis glandicola* (Castagne) Steyaertで、培地上に形成された分生子の懸濁液を作り、これを枝葉に噴霧した。その直後にポリエチレンシートで植木鉢全体を覆い、2日間湿気を保った。病原菌の接種方法の詳細は前報⁴⁾を参照されたい。

結果は病原菌接種15日または20日後に行い、病斑数を数え、つぎの発病指数を与えた。0：発病を認めない、0.5：病斑数5個以下、1：6～10個、2：11～20個、3：21～30個、4：31個以上。

各試験区の発病指数はつぎの式で求めた。

$$\frac{0n_0 + 0.5n_{0.5} + 1n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4}{N}$$

$n_0, n_{0.5}, n_1, n_2, n_3, n_4$ ：それぞれ発病指数0, 0.5, 1, 2, 3, 4の苗木数；N：全苗木数。

3. 試験結果

まず、窒素、リン酸・カリの施肥量の影響についてヒノキを用いて試験を行った。窒素(N)、リン酸(P)、カリ

表-1 供試肥料とその施用量

要素	肥料名	1苗木当たり施用量(g)	
		ヒノキ	スギ
窒素(N)	硫黄	2.3	3.7
リン酸(P)	過リン酸石灰	3.1	4.7
カリ(K)	塩化カリ	0.5	0.8
マグネシウム(Mg)	硫酸マグネシウム ^{a)}	1.7	1.7
マンガン(Mn)	硫酸マンガン ^{a)}	0.3	0.3
鉄(Fe)	硫酸第一鉄 ^{a)}	0.06	0.06
珪素(Si)	珪酸ナトリウム ^{a)}	3.3	3.3
油かす	油かす ^{b)}	1.7	1.7

^{a)}化学実験用薬剤を水溶して散布。

^{b)}成分量-窒素5.3%、リン酸2.3%、カリ1.0%。

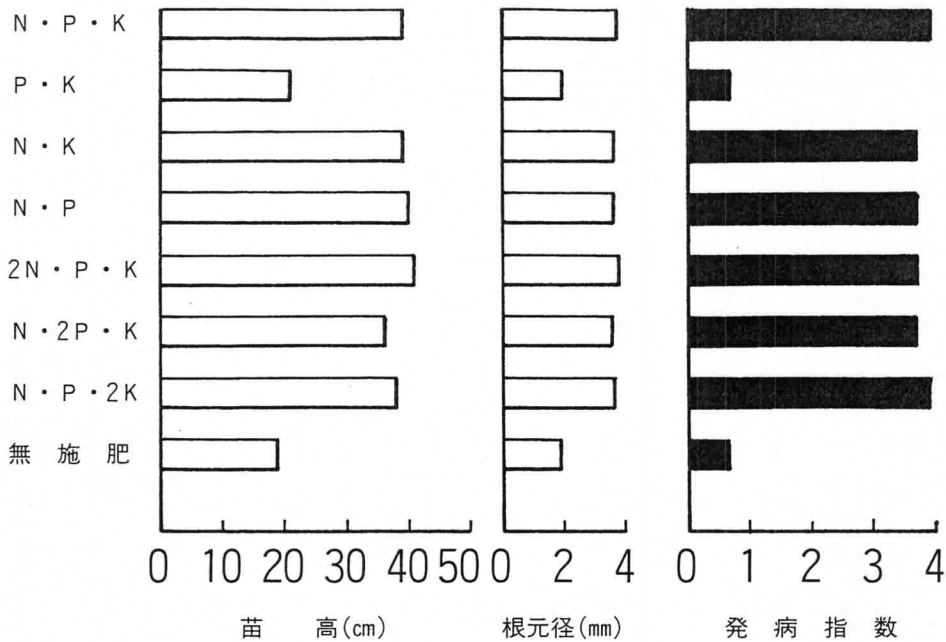


図-1 発病に及ぼす窒素、リン酸およびカリの影響(ヒノキ)

(K)の標準量、2倍量および無施肥を組み合わせた8処理区を設定した。窒素無施用の2区(P・K区と無施肥区)では発病程度がきわめて軽微であった。しかし、その他の区ではきわめて激しく発病した。接種時の苗木の成長については、窒素無施用の2区では苗高と根元径がきわめて小さく、また葉色が黄緑であった。その他の区では成長に差を認めなかった(図-1)。

ついで、窒素の施肥量、微量元素の加用および油かすとの混用についてヒノキとスギを用いて試験を行った。窒素・リン酸・カリの標準施肥量を基準として、窒素を標準の1/2、1/3に減量した区、窒素を無施用にした区、マグネシウム(Mg)、マンガン(Mn)、鉄(Fe)、珪素(Si)などの微量元素を加用した区、化学肥料と油かすを混用した区および無施肥区の10処理区を設定した。ヒノキでは発病程度が窒素減量の2区(1/2 N・P・K区と1/3 N・P・K区)では軽微、窒素無施用の2区(P・K区と無施肥区)ではきわめて軽微であった。スギでも窒素無施用の2区(P・K区と無施肥区)ではきわめて軽微であった。しかし、ヒノキ、スギともその他の区ではきわめて激しく発病した。接種時の苗木の成長については、ヒノキでは窒素を減量または無施肥にすると、苗高と根元径がきわめて小さく、また葉色が黄緑になる場合が多かった。その他の区では成長に差を認めなかった(図-

2)。

本試験によって、針葉樹ベスタロチア病の発病には窒素の施肥量が大きな影響を及ぼすことがわかった。すなわち、窒素を標準量より減量または無施用にすると、発病程度がきわめて軽微になった。一方、苗木の成長は窒素を減量または無施用にすることによって著しく劣り、それら苗木の床替または山出しは不可能と考える。

佐藤ら²⁾はカラマツ先枯病(*Botryosphaeria laricina* (Sawada) Shang)の発病は、天然栄養供給量の少ない下層土を用いた鉢試験では、無窒素、無リン酸および無施肥の区では成長は不良であったが発病が軽微であったと報告している。無リン酸の場合を除いて、本試験の場合と同様である。なお、佐藤らはこの発病軽減の理由として、枝梢の組織の木質化が進んでいたため病原菌の侵入を困難にして感染を回避したと考察している。本病の場合、窒素の減量が発病を軽減した機作については興味を持たれる。リン酸とカリ、4種類の微量元素、また有機質肥料(油かす)の施用と本病の発病との間には関係を見いだせなかった。

4. おわりに

針葉樹ベスタロチア病の発病を軽減するための実用的な施肥方法は見いだせなかった。本病の実際の防除は前

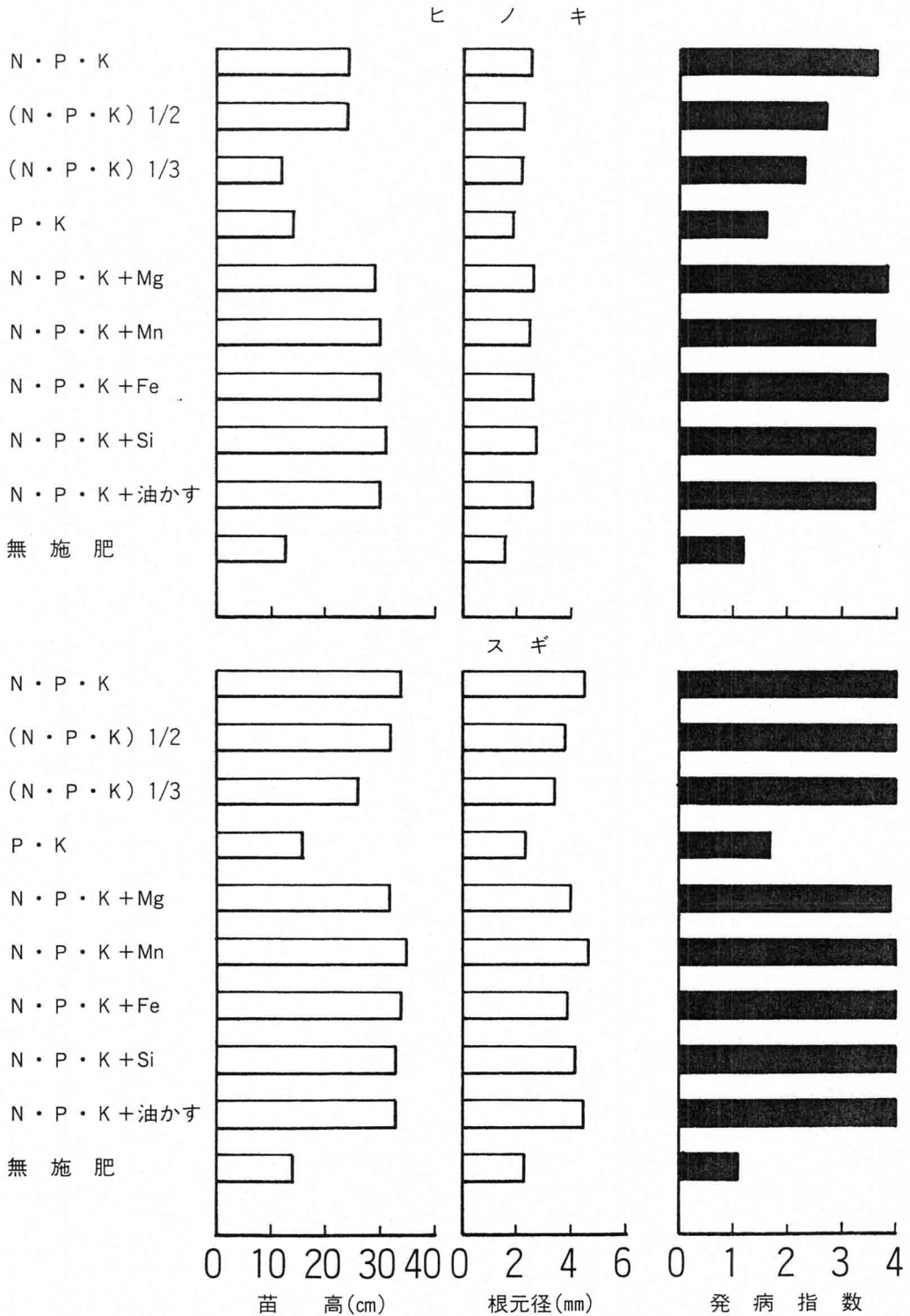


図-2 発病に及ぼす窒素, リン酸, カリおよび微量元素の影響

報⁵⁾した薬剤散布法に委ねるべきであろう。しかし、窒素の無施肥や減量によって苗木の成長が不良になるとはいえ、発病を軽減させる事実は注目に値する。

引用文献

- 1) 宮崎 榊：図説苗木育苗法, pp.257~261, 高陽書院, 東京, 1957
- 2) 佐藤邦彦・横沢良憲・庄司次男・小島忠三郎：カラマツ先枯病に関する研究II, 林試研報236:

27~91, 1971

- 3) 周藤靖雄：針葉樹ペスタロチア病の発病に及ぼす施肥条件, 島根林技研報 42: 1~8, 1991
- 4) ————：針葉樹のペスタロチア病(II), 発生生態—とくに傷と発病との関係, 森林防疫 44: 109~112, 1995
- 5) ————：金森弘樹：針葉樹のペスタロチア病(III), 薬剤防除, 森林防疫 44: 129~133, 1995 (1994・6・9 受理)

防除活動優良事例コンクールの発表

平成7年6月27日
全国森林病虫獣害防除協会

各都道府県より推薦のあった森林病虫害等防除活動に尽力した団体・個人の中から、審査基準に従い、慎重かつ厳正に審議した結果、次の5団体1個人を受賞者とすることに決定した。

一 席 (林野庁長官賞, 全国森林病虫獣害防除協会会長賞)
三保地区名勝保存会(静岡県)

二 席 (全国森林病虫獣害防除協会会長賞)
川東森林組合(長野県)
佐藤護郎(山形県)

奨励賞 (全国森林病虫獣害防除協会会長賞)
宇治町赤松を守る会(岡山県)
国東半島松くい虫防除協会(大分県)
吹上浜松林保全対策連絡協議会(鹿児島県)

〈選考経過〉

三保地区名勝保存会は、美しい松林と海岸を永く残すため、地区住民約1万人を会員に昭和58年の設立以来、年1回の一斉清掃のほか毎月1回雑木の除去、下草刈等を実施し、地域住民一体となって重要な観光資源である松林の総合的保護に大きく貢献している。

川東森林組合は昭和52年合併で発足して以来、被害木の早期発見・早期駆除に町・関係団体・森林所有者等と一体となって取り組み、県内他地区と比較して松くい虫被害の拡大防止に顕著な実績を挙げ、今後も防除活動の牽引役として期待されている。

佐藤護郎氏は酒田森林組合に奉職後海岸沿いの松林保全に気を配り、特に松くい虫についてはその侵入前から「被害地区」の視察等で防除対策に取り組み、侵入は防げなかったものの伐倒駆除、大規模な薬剤散布等で隣接地に比し格段の防除実績を挙げている。

宇治町赤松を守る会は、平成4年設立と設立間もないながら、会員105人が土・日・祝日を利用して松くい虫被害木の伐倒駆除を行うとともに、平成6年には簡易炭焼窯を導入して被害木・衰弱木の有効活用を進め、さらに伐倒駆除の講習会開催、被害発生メカニズム等を説明

し、高梁市内他地区へ自主防除を呼びかけるなど、その活動には眼を見張るものがある。

国東半島松くい虫防除協会は、県内の企業、関係市町村、団体及び地域住民が相集い昭和54年に設立されて以来、学校・公園等で地上散布、伐倒駆除等を実施するとともに、チラシ・パンフレットの作成、講習会等による啓蒙活動で松

林保全に大きな成果を挙げている。

吹上浜松林保全対策連絡協議会は、営林署、県・市町村、森林組合等関係16団体で平成5年に設立されたばかりであるが、各支部ごとにボランティアによる吹上浜クリーン作戦の実施、木材破砕機の導入等による駆除のほか、被害跡地復旧のための植樹祭等多彩な活動を続けている。

新 刊 紹 介

森の敵、森の味方—ウイルスが森を救う—

片桐一正(前東京大学農学部教授)

A5判 253ページ

定価 2,060円(消費税こみ)

1995年8月1日発行

発行所 株地人書

〒162 東京都新宿区中町15

電話 03-3235-4422 FAX03-3235-8984

振替 00160-6-1532番

今から40年前、東京都民の憩いの森といわれている高尾山のモミ林にハラアカマイマイが大発生した。強大なモミの樹冠から大量の糞がバラバラと落ちてくる光景もそうであったが、繰り返し、繰り返し大発生したハラアカマイマイの食害にも消滅しないで残るモミ林の巨大な強さと森林の持つ不思議な力は、当時大学院生であった著者にとって畏敬の念にも似た衝撃的な驚きであった。

以来、著者は森林の持つ不思議な力に魅せられ、自然の生物界の研究に駆り立てられていったという。そして、それは森林昆虫とその大発生時に流行するウイルス病等に関する長年の研究の始まりだったのである。それはまた、個体群の質を無視するあいまいな個体群生態学に疑問を感じ、エコパソロジー(個体群病理学)という独自の分野を開拓するきっかけともなったのである。

森林昆虫の大発生とその微生物天敵の働きの研究は読者に多大な感銘を与えるが、その研究を通して森林を「巨大なバイオマスを持った、多様な生物間の緊密な相互作用系を維持する一つの生物体」として捉え直し、樹木は骨格、森林に生息する動物群を物質循環を担う血液とし、土着天敵類はその循環を調節するホルモン、リンパ液であるとしたユニークな発想に立脚した森林保護の思想は新鮮な響きを感じさせ、きわめて興味深い。

また著者は、現場的な観察を軽視あるいは無視してはならない「臨床の森林学」こそがこれからの科学者にとって重要であると訴えている。

本書は第1章に森林をとらえなおす、第2章に森林のホルモン、リンパ液、第3章にウイルスが救った森林、第4章に森林を守る微生物天敵、第5章に微生物天敵とエコパソロジー、第6章に天敵微生物の実用化、第7章に森林保護の思想、第8章には臨床森林学の勧めといった構成になっており、これから森林保護学を学ぼうとする学生や21世紀に向けて活躍する研究者のみならず、環境行政・森林林業関係者、森林保護に関心のある多くの方々にとって必携・必読の書である。

(森林総合研究所森林生物部生物管理科長 田畑 勝洋)

片桐一正著

森の敵 ウイルスが森林を救う 森の味方

地人書館

森林には大小様々な生物が相互に調和を保ちながら息づいている。そしてその調和がいったん崩れるとある種の生物が時として大発生することがある。

林野庁だより

松くい虫被害量

(林野庁, 平成7年9月)

区分	年度	5 2	5 4	5 7	6 2	2	3	4	5	6
		千㎡	千㎡	千㎡	千㎡	千㎡	千㎡	千㎡	千㎡	千㎡
民	北海道	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	森手	—	0.5	0.6	10.0	8.5	8.0	9.5	9.4	10.0
	宮城	0.7	1.8	5.2	14.3	18.6	18.3	18.4	17.7	21.2
	秋田	—	—	0.1	0.2	1.8	3.5	8.5	10.1	12.9
	山形	—	0.0	1.5	7.6	9.2	10.1	11.1	11.8	18.2
	福島	1.1	2.8	16.7	63.5	63.7	63.0	62.6	59.3	66.6
	茨城	26.5	712.5	123.3	22.9	12.9	6.9	5.8	4.2	5.8
	栃木	0.5	46.9	60.3	54.5	36.0	32.6	30.1	24.8	26.2
	群馬	—	0.4	2.0	18.9	18.3	16.4	18.5	14.1	15.3
	埼玉	—	1.2	13.2	29.9	16.3	11.6	8.0	5.3	4.3
有	千葉	12.8	19.0	60.9	21.7	13.2	15.4	14.3	10.7	12.7
	東京	0.3	0.7	3.6	4.8	3.0	5.0	5.1	5.1	6.2
	神奈川	6.0	7.3	3.4	2.5	2.0	2.1	2.3	2.0	1.5
	新潟	—	4.9	15.3	36.7	32.8	32.0	33.4	33.4	30.9
	富山	0.5	0.5	0.6	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
	石川	6.1	17.7	15.8	35.0	30.0	25.6	28.9	23.0	29.2
	福山	—	5.2	7.0	27.1	15.7	17.0	18.3	14.1	16.5
	山梨	—	0.6	1.3	23.1	14.3	13.1	13.1	13.8	15.7
	長野	—	—	0.8	9.2	6.4	12.2	24.7	39.3	45.8
	岐阜	3.9	13.4	29.3	30.0	29.7	30.8	31.8	25.5	28.1
林	静岡	19.6	75.2	116.2	47.3	32.5	40.0	40.5	34.0	25.2
	愛知	19.3	84.1	55.4	40.3	32.2	31.6	31.3	25.1	19.9
	三重	18.7	32.0	57.0	41.8	29.5	27.3	28.8	18.2	16.4
	滋賀	3.4	6.8	8.5	11.1	7.1	8.1	10.4	10.0	12.2
	京都	11.1	45.2	38.0	34.9	21.4	26.5	27.1	24.7	27.1
	大阪	27.9	39.0	20.0	9.0	5.7	6.2	6.9	6.1	7.2
	兵庫	67.5	120.7	75.3	37.7	31.7	53.0	56.7	39.7	42.6
	奈良	13.1	53.3	32.0	9.5	4.9	7.2	9.3	8.4	8.2
	和歌山	37.4	48.7	18.5	3.3	2.3	3.1	4.4	3.9	5.0
	鳥取	5.8	120.7	68.2	47.5	31.7	27.1	26.2	25.0	27.9
民有林	島根	7.0	37.1	81.5	84.7	61.4	70.5	66.4	59.2	82.8
	岡山	112.9	157.9	39.6	26.1	44.8	110.5	65.3	38.4	43.9
	広島	16.2	85.8	58.3	64.8	75.4	84.6	75.0	71.4	92.7
	山口	55.7	68.9	45.1	37.5	42.5	50.2	60.5	58.1	67.1
	徳島	5.4	22.3	32.4	18.8	9.7	10.7	13.3	12.3	14.4
	香川	19.7	111.4	66.4	39.5	23.2	37.2	36.7	33.4	39.6
	愛媛	42.1	63.1	62.5	18.0	11.3	12.0	11.6	9.8	10.5
	高知	11.0	9.7	10.0	8.3	6.2	10.2	8.6	4.1	2.5
	福井	22.3	67.2	14.6	5.4	5.0	5.2	4.8	4.1	3.9
	佐賀	6.8	3.9	1.2	1.0	1.4	1.9	2.6	1.4	1.7
国有林	長崎	26.3	18.7	6.9	6.7	7.3	7.6	8.0	5.0	6.1
	熊本	22.8	15.4	7.0	4.8	5.8	4.5	4.4	3.3	2.7
	大分	46.7	52.3	31.4	21.3	17.0	17.4	17.9	16.1	19.9
	宮崎	20.2	28.0	13.7	10.1	6.6	14.5	14.2	13.3	12.5
	鹿児島	53.8	66.0	30.1	11.3	11.6	13.0	17.8	10.8	10.9
	沖縄	0.8	0.5	16.9	2.9	6.3	14.1	16.5	42.0	40.1
	民有林	751.9	2,284.3	1,367.6	1,055.6	869.0	1,017.9	1,009.8	901.6	1,010.3
	国有林	57.3	148.5	98.9	84.8	77.6	135.9	116.3	97.5	106.2
	合計	809.2	2,432.8	1,466.5	1,140.4	946.6	1,153.8	1,126.1	999.1	1,116.5
	備考	昭和52年4月「松くい虫防除特別措置法」を制定	松くい虫被害量のピーク	昭和57年3月「松くい虫被害対策特別措置法」に改正	昭和62年3月同法を改正・延長			平成4年3月同法を改正・延長		

(林野庁森林保護対策室)

- 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、営林(支)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。
- 4.「松くい虫」とは、松の枯死の原因となる線虫類を運ぶ松くい虫をいう。

都道府県だより

①茨城県における松くい虫被害対策

本県の民有林における松林面積は、約19千haで全体の13%に当たります。その分布状況は、180kmに及ぶ海岸沿線をはじめ県中央部から県南西部の平地林地帯に多く、土砂の流出防止、防風、飛砂防備等の県土保全機能の高度発揮のほか、県民の憩いの場としても古くから利用され、県民生活にとって重要な役割を果たしてきました。

本県における松くい虫による被害は、昭和46年12月に初めてその被害が確認された後年々増加し、昭和53年度には約74万2千 m^2 とピークを迎え、全国被害量のピーク時である翌54年度にも約71万2千 m^2 の被害が発生しました。

10万 m^2 を超える甚大な被害は昭和57年度まで続き、この間被害量全国第一位のありがたくない座に居続けることとなりました。

これらの被害に対しては、国庫補助事業及び県単独事業により伐倒駆除、薬剤防除等の総合的な被害対策を実施し、被害の沈静化に努めてきました。その結果、平成5年度における被害量は4,162 m^2 とピーク時のおよそ0.6%以下にまで減少し、全県的にはほぼ微害といえる水準に達しました。

平成6年度の防除事業については、国庫補助による特別防除1,280ha、地上散布552ha、特別・補完などの伐倒駆除950 m^2 に加え、県単独事業として伐倒駆除174 m^2 を実施したところですが、高温・少雨の影響により前年度を上回る5,793 m^2 の被害が発生し、被害対策は未だ予断を許さない状況にあります。

一方で、被害終息のための重要な手段である樹種転換については、満足のいく成果が得られていないのが現状で、真に重要な松林への被害を食い止めるため、森林所有者の理解と協力を得るべく一層の啓蒙普及を図っていかねばならないと痛感しております。

昭和53、54年度の被害量が余りにも記録的だったため、茨城県には松林が無いと思われている方もあるようです。確かに昔に比べると松林はずいぶん減少しましたが、だからこそ残されている松林がますます重要になって

きています。「茨城県には松林が無い」と言われたいよう、今後とも防除等による松林の保全に全力を注いでいきたいと考えております。

(茨城県農林水産部林業課)

②愛媛県における松くい虫被害自主防除活動事例について

愛媛県の民有林のアカマツ、クロマツ等松林面積は約27千haで民有林面積の約7%を占め、貴重な松材資源として、また防災、防風や、名勝地の形成になくなくてはならない重要な役割を果たしています。この愛媛の松林においても、昭和40年代後半から松くい虫被害が拡大しましたが、総合的な防除対策により、被害材積は減少し、平成6年度の松くい虫被害材積は、5,855 m^3 となっております。これは被害の最も大きかった、昭和55年度(86,000 m^3)の6.8%です。

防除を実施している地域のうち、「志島ヶ原」(今治市桜井)は、瀬戸内海に面した、県下でも有数の白砂青松の優美な景観をかもし出す国指定の名勝地(昭和16年指定)で、菅原道真ゆかりの綱敷天満宮の境内地でもあります。ここには、約10haの敷地に約3,000本の松が生い茂り、夏は海水浴場として、また早春は隣接地にある梅林などととも地域住民の憩いの場所となっております。

この地の自主防除活動は、松くい虫被害を受けはじめた昭和50年に、地域住民がいち早く松林保全の必要性を訴え、集められた寄付金を基に貴重な松林等を組織的に保護するために、社団法人志島ヶ原保護協会(会員数約200名)が設立されたことに始まります。

保護活動は、毎年3回程度の松くい虫防除薬剤の地上散布を中心に被害木の伐倒焼却、除草、抵抗性松苗木などの植栽、枝打ち、施肥等の作業を、地域住民、消防団、緑の少年団などボランティアの協力を得て行うものと、少人数の会員による清掃活動や見回りを行うものを組み合わせ、補助事業を活用しながら、熱心に、かつきめ細かく継続されています。

その結果、松林は良く保存されており、老松(樹齢約200年)に混じって、松の緑が絶え



志島ヶ原の全景

ることのないようにとの願いの込められた稚樹も育っています。また、新聞紙上で紹介されたり、日本の白砂青松100選(社)日本の松の緑を守る会選定、昭和62)に選ばれるなど、周囲の評価もますます高くなっています。

県では、志島ヶ原のような事例にならない、



松林内の状況

松くい虫被害の防除に対する地域住民の理解と協力や自主防除意識の高揚を図りつつ、松くい虫被害対策に取り組んでいます。

(愛媛県森林整備課保護緑化係)

森林防疫 第44巻第9号 (通巻第522号)

平成7年9月25日 発行 (毎月1回25日発行)

編集・発行人 佐藤清吉

印刷所 松尾印刷株式会社

東京都港区虎の門 5-8-12 ☎(03)3432-1321

定価 620円 (送料共)

年間購読料 6,200円 (送料共, 消費税186円別)

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 03-3294-9719, FAX 03-3293-4726

振替 00180-9-89156