

森林防疫ニュース

VOL. 17
NO. 5
(No.194)

監修 ■ 林野庁 編集発行 ■ 全国森林病虫獣害防除協会 / 東京都千代田区永田町 1-11-35 全国町村会館内 1968. 5. 1 (月刊)



チョウチンタマバエの虫えい

写真 / 井上悦甫

岡山県林業試験場

チョウチンタマバエ *Arceuthomyia nakaharai* INOUE はネズミサジの枝先に他の虫えい昆虫のものよりも整った形をした比較的大きい虫えいを作る。

虫えいは3月ごろから急に肥大し、成虫脱出期である4月下旬になれば完全なものとなり、先端がひらく。写真は成虫脱出後の虫えいで1967年11月1日、倉敷市のアカマツ林内において写したものである。秋おそくまで枝先に着いているが、後に黄変し落下する。

この虫えいは二重になっており、外部は3本の針葉が肥大した厚肉の3片よりなっているが、内部のものも3片からなり小さく、三角錐状の虫室となっている。

目次

解説

- ケヤキを加害するケヤキブチアブラムシ *Tinocallis zelkowae* (TAKAHASHI) について(1) 井上元則(別冊)
- 土壌から線虫を分離するための一方法—遠心浮遊法について 真宮 靖治... 2
- コバノヤマハノキに寄生する昆虫類 遠田 暢男... 5

観察

- 1年に2世代を経過するマツカレハについて 小久保 醇... 8
- ナラ林に発生したウスアミメキハマキについて 小沢 孝弘... 10

詳報

- 苗畑における寄生性線虫類の薬剤防除試験(第1報) スギ播種床における殺線虫剤 早坂義雄/太田庄平/伊藤巖/角田貞/舟嶋宏/沼崎啓司... 11

情報

- 被害速報(4月分) 17

■ 解 説 ■

土壌から線虫を分離するための一方法 — 遠心浮遊法について

真 宮 靖 治

林業試験場樹病研究室

はじめに

1966年11月から1年間、アメリカで勉強する機会に恵まれ、はじめの半年をジョージア州にある南東部林業試験場で、そして後半をワシントン近郊のベルツビルに位置しているアメリカ農務省の研究所ですごした。それぞれの場所では、林木に寄生する線虫の生態や加害様式の解明、森林に分布する線虫についての分類学的検討などを目的にして、研究を行なった。これらの仕事を通じて得た知識や体験のうち、とくに土壌からの線虫分離法の一つとして遠心浮遊法をここに紹介したいと思う。

土壌から線虫を分離する方法にはいろいろあり、それぞれが一長一短もっていて、どれが最上とはなかなか決められるものではない。この遠心浮遊法についてももちろんのこと、いくつかの長所をあげることができる一方、欠点もある。アメリカにおいてもこの方法がどこでも、またどんな場合でも使われているということでは決してなく、あるいは他の方法にくらべまだ使われかたが少なくかも知れない。ただ、線虫を研究しているところならどこにでも遠心分離機が見られたことから、線虫分離法としてかなりいきわたっていることはたしかである。いずれにしても、いろいろな方法についてそれらをよく理解し、また使用法にも習熟して、そしてこれらの方法を目的に応じて使いわけのことができることが大切なのである。

遠心浮遊法 (Centrifugal flotation technique) とは

遠心浮遊法は古くから原生動物の包子や、寄生虫の卵などを人間やその他の動物の“ふん”から分離するために用いられていた。また土壌中の微小動物を分離するためにも使われている。FAUST ら (1938) はある原生動物の包子を対象としてこの方法につき、浮遊液の種類や遠心分離の回転数と時間などをくわしく検討した。CAVENESS と JENSEN (1955) はこの FAUST らが確立した方法をもとにして土壌から線虫を分離するための遠心浮遊法を発展させた。その方法のおおすじはつぎのとおりである。

土壌 50cc を 3 本の遠心管に等分している (土壌約 16cc./容量60cc 遠心管 1 本)。水を加えてかきまぜたのち遠心分離を行なう (4,800 rpm で 5 分間)。上澄液をすてる。砂糖液 (砂糖 484.5g/水 1ℓ; 比重1.18) を

加えて前と同じように遠心分離を行なう。上澄液 (線虫を浮遊させている) をとりできるだけすみやかに水で希釈する。そのあと線虫を沈ませてから上澄をすて、線虫のサスペンションを時計皿にうつすとただちに顕微鏡で観察できる。

CAVENESS と JENSEN は浮遊液の比重の大小、遠心分離の回転数や時間などについても検討を加えているが、その結果砂糖液の比重は1.10~1.25、遠心力 4,500G で 3 分間遠心分離するのがもっとも効果的であることをしめした。比重が1.30をこえると 6~9 分も時間をかけなければならなくなるという。さらに比重が1.35にもなると粘度が高くなりすぎて線虫の分離は著しく阻害される。体長が4mm以上もあるような大型の線虫 (*Longidorus*, *Xiphinema* 属など) はこの方法ではあまりよく分離されない。それは、これらの線虫がその長さのゆえに土壌粒子にくっついていて沈澱しやすいためであろう。CAVENESS と JENSEN はこの方法によれば線虫の卵も分離できること、線虫の分離率の高いこと、土壌や植物材料などを短時間に処理できることなどの利点があり、とくに少量の土壌試料について線虫全部をしらべるといった目的にかなうものであるとのべている。

最初に水を加えて遠心分離することで、水よりも軽い夾雑物を取り除かれる。つぎに浮遊液を加えると、その溶液の比重と粘質性の関係で土壌粒子は沈澱しにくくなる。そこで遠心分離機によって土壌粒子は沈澱させ、浮遊液よりも比重の小さい線虫を上澄液にのこすのである。線虫の比重はほぼ1.05前後にあり、したがってこれより大きな比重をもつことが浮遊液としては必要な条件になる。さらに、浮遊液にのぞまれるのは浸透圧が低く、粘度もあまり高くないことなどである。砂糖の他には硫酸マグネシウム、硫酸亜鉛、酢酸鉛、チオ硫酸ナトリウムなどの溶液が浮遊液として使われている。

MINDERMAN (1956) は、森林の土壌から線虫を分離するために遠心分離法を検討した。そこでは硫酸マグネシウム溶液 (比重1.25) を使っており、方法も CAVENESS らのそれとは若干違っている。MILLER (1957) は CAVENESS と JENSEN の方法のうち、遠心分離したあとの浮遊液を水でうすめて線虫の沈むのをまつかわりにこの浮

遊液を直接 325メッシュのふるいをとおすことで能率をあげるようにした。

JENKINS による遠心浮遊法

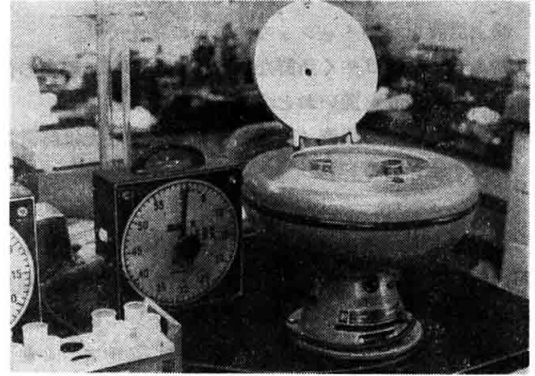
CAVENESS と JENSEN の方法では遠心管の大きさ（通常50CC）に制約されてごく少量の土壤しか使えないので得られる線虫の数も少ない。JENKINS (1964) はこの欠点を改めるため、ふるい分け法と遠心浮遊法とを組み合わせた分離方法を発展させた。アメリカで現在広くいきわたっている遠心浮遊法は基本的にはこの JENKINS による方法であり、それぞれのところではさらにいくらかずつの修正を加えて使っている。そこで、まず JENKINS の方法をのべて、そのあと筆者の経験したところからこれならと思う方法をあげて参考に供したいと思う。

(JENKINS の方法)

- (1)十分によくまぜた試料から土壤 100～500CCをとって、バケツ (10ℓ) のうえにかけてある20メッシュのふるいにおく。
- (2)ふるいにのせた土壤にいきおいよく水をかけてバケツの中に洗い流す。バケツの半分ぐらいになるまで水をそそぐ。(大きな根片や石、その他の夾雑物がこれによって取り除かれる)
- (3)バケツの中をよくかきまわしたあと、約30秒間静置する。
- (4)バケツをかたむけて上澄液を 270メッシュまたは 325メッシュのふるいにそそぐ。
- (5)ふるいの上の残渣をビーカーに洗いとる。
- (6)ふたたびバケツに水をいれて(3)～(5)の操作をくり返す。
- (7)ビーカーにあつめられた残渣(水のサスペンション)を容量50ccの遠心管2本に等量ずつわける。2本の遠心管のバランスをとる。
- (8)遠心分離機にかけ、4～5分間、約 1,750rpmで遠心分離する。
- (9)上澄液を注意深くすてさる。
- (10)各遠心管に砂糖液(砂糖 430g/水 1ℓ)を加え、沈澱物とよくかきまぜる。
- (11)遠心分離機にかけ、0.5～1分間遠心分離する。
- (12)上澄液(線虫を含む)を 325メッシュのふるいにそそぐ。ふるいの残渣を水でよく洗う。
- (13)ふるいの上の線虫はビーカーまたは時計皿にすずいであつめる。

以上の手順で得られた線虫はすぐに顕微鏡で観察することができ、一つの試料を処理するのに10分以内で行なえる。

その修正法



アメリカで広く使われている遠心分離機

前述したように現在普通に使われている遠心浮遊法はこの JENKINS を発展させた方法が基本となっていて、これに少しずつ手が増えられたかたちでいきわたっている。筆者自身これらの一つ一つをたしかめてみたわけでもないのに、そのよし悪しにふれようもない。ただここでは、アメリカ滞在中自分で実際に経験し、自分なりに使いこなした方法を紹介する。分離の目的、土壤の種類、使う機械の条件の違いなどによって方法の内容を少しずつ変えなければならぬのは当然であって、その意味でこれではなければならないといった決定した方法はないのである。

- (1)土壤試料をボールにあげ十分にまぜる。このとき、根、石、大きな夾雑物などはできるだけ取り除いておく。
- (2)土壤 100cc(注1) をとりバケツ(5～10ℓ)にいれる。
- (3)バケツの1/3ぐらいまで水をそそぎいれ、よくかきはしたあと約30秒間静置する。
- (4)バケツの上澄液を20メッシュのものを上にして 325メッシュと重ねた二つのふるいにそそぐ。
- (5) 325メッシュのふるいの残渣をビーカーに洗いとる。
- (6)ふたたびバケツに水をいれて(3)～(5)の操作をくり返す²⁾。バケツに残った土、20メッシュのふるいの残渣はすてる。
- (7)ビーカーにあつめられた残渣³⁾を容量 50ccの遠心管 4本に等量ずつわける⁴⁾。
- (8)遠心分離機にかけ、約 2,500rpm で5分間遠心分離する。
- (9)上澄液をすてさせる⁵⁾。
- (10)各遠心管に砂糖液(砂糖 500g/水 1ℓ)を加え、沈澱物とよくかきまぜる。

- (1) 3分間遠心分離する(約 2,500 rpm)。
- (2) 上澄液を 325メッシュのふるいにそそぐ(6)。
- (3) ふるいはすばやく新鮮な水でよくすすぎ、線虫の体から砂糖液を洗いおとすようにする。
- (4) ふるいの上の残渣(線虫)をピーカーまたは時計皿にすすぎとる。

いうまでもなくこの方法には遠心分離機が必要であるが、それは大型、高価なものでもなくても間に合う。写真に示したのはアメリカで広く使われている機械であるが、この方法には手頃で、使いやすい。タイマーと連動にすれば一層能率があがる。

遠心浮遊法の一つの欠点とも考えられるのは、浮遊液のとりあつかいに関してである。浮遊液=砂糖液にはすぐにカビやバクテリアが生えるのであまり保存がきかず、その都度つくらなければならないことになる。この問題を解決するため砂糖液にマラカイトグリーンを加えることを検討した。いろいろな濃度についてしらべてみたところ次表のような結果が得られた。

砂糖液に加えるマラカイトグリーンの濃度と雑菌混入の経過

濃度 ppm	4°C (冷蔵庫)			25~27°C		
	1	2	3	1	2	3
0	-	-	-	+	+	+
5	-	-	-	+	+	+
10	-	-	-	-	-	+
20	-	-	-	-	-	-

マラカイトグリーンを加えないと 25~27°C では 3日目にはもうカビが生えてきた。10ppm だと 27°C でも 2

- 注1) 土壌の種類によってはもう少し多量でも処理できる。たとえば砂質で夾雑物なども少ない場合。定量にはピーカーを使うと便利である。
- 2) 325メッシュの残渣がそれほど多くない場合には、1回目の残渣をそのままにして2回目とあわせてもよい。
- 3) 残渣の量は 200 CC をこえないように注意する。多すぎた場合はピーカーをしばらく静置して上澄をすてる。
- 4) 遠心管はプラスチック製のものがよい。あらかじめ水などを使ってバランスをとっておき、目盛線をいれておけばいちいちバランスをとらなくてもすむ。
- 5) 遠心管の底にたまった沈着物がいまいあがりたりしないよう、静かにそしてスムーズにする。遠心管のふちについた夾雑物は紙などでふきとっておく。
- 6) 小型のふるい(直径7~8cm)が使いやすい。

週間は保存でき、またこの程度の濃度なら線虫への影響もない。仕事の予定とにらみあわせ、保存の必要性を勘案して適当な量の砂糖液を調合し、これにマラカイトグリーンを加えておけばよい。冷蔵庫に保存すればかなり長期間もつようである。

遠心浮遊法によれば他の方法ではなかなか分離しにくいワセンチュウ (*Criconemoides*)、トゲワセンチュウ (*Criconema*) がとくによく分離される。これらの線虫は樹木に比較的關係深いことがしめされており、今後林地の線虫相などをしらべていくうえでは欠かせない方法であるといえることができる。

土壌から線虫を分離するための遠心浮遊法は大きくみて CAVENESS と JENSEN による方法、JENKINS の方法の二つに分けることができる。それで、いろいろな修正法もあることだが、便宜上大きくわけて“CAVENESS と JENSEN の方法”、“JENKINS の方法”とそれぞれ呼ぶことにしたらどうだろうか。

なお、最近遠心浮遊法と同様浮遊液は使うが遠心分離するかわりに沈降剤を使うという方法も発表されている (BYRD ら, 1966)。

参考文献

- BYRD, D.W., NUSBAUM, C. J. & BARKER, K.R. (1966): A rapid flotation-sieving technique for extracting nematodes from soil. *Plant Dis. Repr.* 50: 954-957.
- CAVENESS, F.E. & JENSEN, J. (1955): Modification of the centrifugal-flotation techniques for the isolation and concentration of nematodes and their eggs from soil and plant tissue. *Proc. Helm. Soc. Wash.* 22: 87-99.
- JENKINS, W.R. (1964): A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Dis. Repr.* 48: 692.
- MILLER, P. M. (1957): A method for quick separation of nematodes from soil samples. *Plant Dis. Repr.* 41: 194.
- MINDERMAN, G. (1956): New techniques for counting and isolating free living nematodes from small soil samples and from oak forest litter. *Nematologica* 1: 216-226.
- MURPHY, P.W. (1962): Extraction method for soil animals. II. Mechanical methods. *In Progress in Soil Zoology.* pp. 115-155 Butterworths, London.

■ 解 説 ■

コバノヤマハンノキに寄生する昆虫類

遠 田 暢 男

林業試験場昆虫第2研究室

1. はじめに

早成樹種のコバノヤマハンノキ *Alnus inokumai* MURAI et KUSAKA (以下コバハンと呼ぶ) に寄生する昆虫類は非常に多い。ここでは1966~1967年に関東地方各地のコバハン植栽地で害虫による被害程度と、寄生昆虫類の調査を行なったので報告する。

なお、カミキリムシ類の同定の労をわずらわせた山梨県林試の中村尚夫氏にお礼申しあげる。

2. 調査地

調査したところは福島県平, 新潟県新発田, 群馬県中之条(榛名山), 茨城県笠間, 埼玉県赤沼, 静岡県沼津(富士山麓)のコバハン植栽地(林業試験場の植栽試験地)で、林齢は2年生から6年生までである。

3. 食材性昆虫

各調査地ともことに被害の多いのはコウモリガとゴマダラカミキリで14~64%の被害がみられた。

コウモリガ *Phassus excrescens* BUTLER の加害は若幼虫時代の6~7月頃には枝梢にみられ、幼虫が成長するにしたがって樹幹の下部を加害し、1本の樹幹に1~8個の虫糞でつづった食害痕がつくられる。1~3年生の細い木では環状に食害されるので、枯死することもあり、強風で折損することもある。コバハンに穿孔しているものは幼虫の大きさから推定して1世代に2年を要するも

のと考えられる(第4図)。

ゴマダラカミキリ *Anoplophora malasiaca* THOMSON は地ぎわから根部の主支根を不規則に加害するため、初期の被害はみのがされることが多い。若幼虫は辺材部を食害しているため褐色または白色のこまかい木屑を排出し、材中深く穿入している幼虫ではやや白色の繊維状木屑を外部(地ぎわ)に排出するので、本種の被害木を発見することができる(第1図)。

夏季に枯死した枝梢を林内でよく目撃することがあるが、折損した部分の樹皮が嚙食されているだけのものはゴマダラカミキリ(他のカミキリムシ類によることもあるが少ない)成虫の後食したもので、嚙食された材部に

第1表 食材性昆虫

寄 生 昆 虫	平	新 発 田	中 之 条	沼 津	笠 間	赤 沼
コウモリガ	卍+	卍	卍-	+	卍-	卍
ゴマフボクトウ					-	
ボクトウガ			+			
コスカンバ			+			
ゴマダラカミキリ	卍+	+	+	-	卍+	卍
ハンノキカミキリ	+	+			+	
イタヤカミキリ	+		+		+	
シロスジカミキリ					-	

表中 - 少ない, + 普通, 卍多い, 卍非常に多い



第1図 ゴマダラカミキリの被害木。地ぎわから木屑を出す。



第2図 イタヤカミキリの産卵食痕



第3図 ハンノキカミキリの被害木

円形の孔か、虫糞が付着しているものはコウモリガ若幼虫の加害した食痕である。このことからコウモリガとゴマダラカミキリの被害の区別ができるとともに、発生量のめやすにもなる。

食材性昆虫による被害には第1表のような傾向がみられている。

コウモリガ若幼虫の加害と似ているものにゴマフボクトウ *Zeuzera leuconotum* BUTLER がみられる。本種の幼虫は8月ころに細い枝梢に穿孔し、一見カミキリムシ類の幼虫と似ているが、前胸硬皮板の後縁に微小な刺があり、第9腹環節背面には硬皮板があるので区別できる。

コウモリガ同様成長するにしたがって枝梢から樹幹に移動しついには根部を加害する。穿孔孔は円形で、そこから外部にやや円形の木屑を地ぎわに排出する(第6図)。

コスカシバ *Synanthedon Hector* BUTLER の被害は平の植栽地において、コウモリガやカミキリムシ類の穿孔孔や嚙食した部分に多くみられた。幼虫は枝幹の樹皮下を加害するので、樹液が流出するか、加害部がカルス状に隆起する(第5図)。

生立木に加害する食材性害虫のうち、コウモリガ、ゴマダラカミキリにつぎ被害が多いのが、イタヤカミキリとハンノキカミキリである。イタヤカミキリ *Mecynipus pubicornis* BATES の成虫は枝幹の樹皮を縦に10cm内外かみ切り、目割れに似た産卵食痕をつくり(第2図)、その内皮部に一列に3~8粒の卵を産みつける。

ハンノキカミキリ *Cagoshima sanguinolenta* THOMSON の産卵食痕も前種に似ているが、縦傷が短かく産卵数は1~3粒である。

両種とも2~5年生の樹幹では枝付近(2m内外)に被害が多くみられた(第3図)。

コバハン原産地の盛岡地方での観察によると、イタヤカミキリの産卵食痕が地上7m位のところにもみられるので、木が生長するにしたがって加害部が高くなるものとする。

いずれの幼虫も材部を不規則に食害し、外部に繊維状の木屑を排出する。

4. 食葉性昆虫

食葉性昆虫についての調査結果は第2表に示されている。

第2表 食葉性昆虫

寄 生 昆 虫	平	新 発 田	中 之 条	沼 津	笠 間	赤 沼
ハマキガ類 メイガの1種	+	-	-		-	-
クスギカレハ ミノガの1種	+	+	+		+	+
オオミズアオ ジャクガ		-				-
モンシロドクガ マイマイガ	+	+	+	+	+	+
カシワマイマイ ヒメシロモンドクガ	-	+	-	+	-	+
ミドリジミ ヒラアシハバチ	+	+	-		+	-
ハンノキハムシ トホシハムシ	+		-	-	-	-
カバノキハムシ チャイロサルハムシ	+		+	+		
ルリハムシ ムツボシツツハムシ				-	-	-
キボシルリハムシ セスジツツハムシ				-	-	-



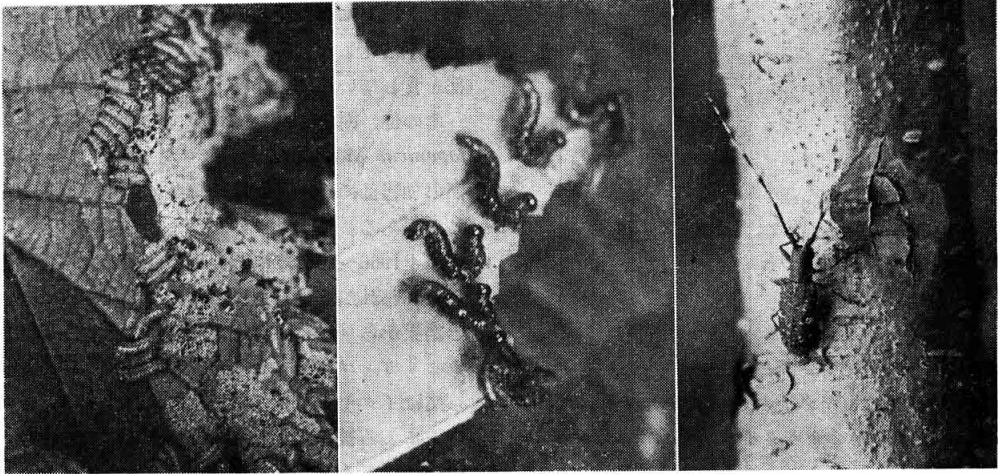
第4図 材内のコウモリガ幼虫



第5図 コスカシバの被害木



第6図 ゴマフボクトウの被害木。地ぎわから丸い虫糞を出す。



第7図 トホシハムシの幼虫

第8図 ヒラアシンハバチの幼虫

第9図 産卵中のヒメヒゲナガカミキリ

コヤツボシツツハムシ	+	+		-		+
サクラコガネ		-				
ツヤコガネ		+			+	+
ヒメコガネ				+		
ヒメスジコガネ	-					
ハンノヒメコガネ				+		
キスジコガネ	-					
ナラノチャイロコガネ				-		
ヒゲナガビロウドコガネ						
ヒメアシナガコガネ	+					
ドウガネブイブイ		-				
アオドウガネ						
コフキコガネ		-				
オトシブミ	+	+	+	+	+	+
セアカヒメオトシブミ		-				
リンゴコフキゾウムシ	-	-	-	-	-	-
クリイロクチブト		-				
ゾウムシ						

食葉性昆虫のうち、ハンノキハムシ *Agelastica coerulea* BALY, トホシハムシ *Gonioctena japonica* CHUJO et KIMOTO (第7図), ヒラアシンハバチ *Croesus japonicus* TAKEUCHI (第8図) の幼虫の食害は部分的にみられた。

各植栽地とも個体数が多いのは、ハマキガ類 (うち1種はリンゴモンハマキ *Archips breviplicanus* WALSM), ミノガ類, モンシロドクガ *Euproctis similis* FUESSLY, マイマイガ *Lymantria disper japonica* MOTSCHULSKY, ヒメシロモンドクガ *Orgyia thyellina* BUTLER, ハムシ類では上記のほかにはチャイロサルハムシ *Basilepta balyi* HAROLD, コガネムシ類ではサグラコガネ *Anomala daimiana* HAROLD, ヒメコガネ *A. rufocuprea* MOTSCHULSKY ゾウムシ類のオトシブミ *Apoderus jekelii* ROELOFS などがみられるが、いずれも被害量は少ない。

そのほか、1967年6月長野県黒姫山のコバハン植栽地

に吸収性のウンカ (種名不明) が発生し、部分的な被害がみられた。

5. 二次性昆虫

第3表は衰弱木またはすでに枯死した枝幹に寄生していたものから採集された昆虫類である。

第3表 二次性昆虫

寄 生 昆 虫	平	新 発 田	中 之 条	沼 津	笠 間	赤 沼
ハンノキキクイムシ	-		-			-
クスノオオキクイムシ	-		-			
<i>Hytothenemus</i> sp. ナガタマムシの1種						-
ルイスヒゲナガゾウムシ			卅			
シロヒゲナガゾウムシ			+			
シリジロヒゲナガゾウムシ			-			+
モンクチカクシゾウムシ			-			
マダラクチカクシゾウムシ			-			
ノギリクモゾウムシ			-			
ノギリカミキリ	-					
アカハナカミキリ	+	-				
ヨツスジハナカミキリ	+					
ウスイロトラカミキリ			+			
ニイジマトラカミキリ			+			
キスジトラカミキリ			+			
エグリトラカミキリ			-			
ホソトラカミキリ			-			
ゴマフカミキリ			-			
タテスジゴマフカミキリ			-			
ヒトオビアラゲカミキリ						-
シナノクロフカミキリ			+			-
ヒシカミキリ			-			
エゾサビカミキリ			-			
トガリシロオビサビカミキリ			-			
シロオビサビカミキリ	-		卅			-

アトモンサビカミキリ		—	卅	+
アトジロサビカミキリ		—	卅	—
ナカジロサビカミキリ		—	卅	—
クワサビカミキリ			卅	—
ヒメヒゲナガカミキリ			卅	—
セミスジカミキリ			卅	—
トゲバカミキリ	+		卅	—
アトモンマルケシカミキリ			卅	—
キッコウモンケシカミキリ			卅	—
シラオビゴマフケシカミキリ			卅	—
ハンノアオカミキリ			卅	—
シラホシカミキリ			卅	—
ニセンラホシカミキリ			卅	—

このうち、ハンノキクイムシ *Xyleborus germanus* BLANDFORD とクスノオオクイムシ *X. mutilatus* B. は衰弱木に穿孔した枯死をはやめる原因ともなる。コキクイムシの1種 *Hypothenemus* sp. は衰弱した小枝の

ピス(髓)に穿入する。カミキリムシ類の多くは、衰弱部分や枯死した枝幹に産卵する(第9図)。このほか辺材部を食している幼虫(種名不明)を多数目撃している。

その他、樹液に集まるヨツボシケンシクスイ *Librodor japonicus* MOTSCHULSKY はコウモリガ、カミキリムシ類の加害部に棲み、樹液のほかには幼虫は樹皮下を食することがある。

以上1966~1967年に関東地方各地のコバハン植栽地からわれわれが採集した昆虫類についてのべたが、これらの結果からコバハン育成上問題になる害虫は食材性のコウモリガとゴマダラカミキリであり、そのほか地域によってはイタヤカミキリ、ハンノキカミキリ、コスカツバなどによる被害、また食葉性害虫ではハムシ類、コガネムシ類による被害が問題になることも考えられる。

■ 観 察 ■

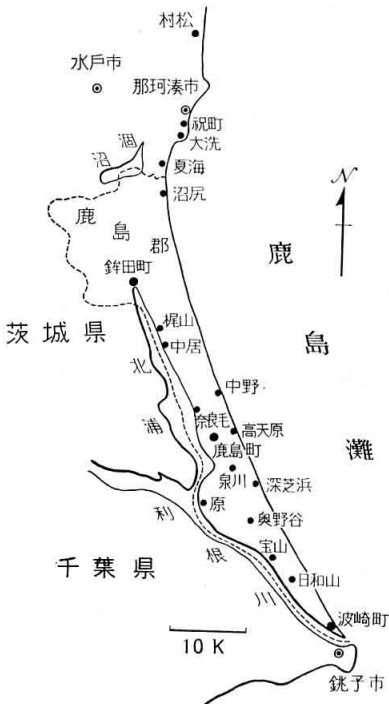
1年に2世代を経過するマツカレハについて

小 久 保 醇

東京大学農学部森林動物学教室

わが国では、マツカレハの成虫は、ふつう1年に1回

図一 1 調査地の概略



出現するが、1年に2回出現する地域もある。九州では以前から2回出現するといわれているが、これは室内飼育実験でえられた結果からであって、野外観察に基づくものではない。九州以外の地方においても、たしからしいと思われる野外観察がいくつかあるが、その前後の状

況がくわしく記録されていないので、それが恒常的なものか偶発的なものかがはっきりしない。このように、1年2世代を経過するマツカレハについてのくわしい記録は、数年前まではほとんどないといってもよかった。

1950年および1955年、茨城県の鹿島郡一帯にマツカレハが大発生し、その際行なわれた調査の結果、これらの年の秋に2世代目の個体が大量に出現したことが観察された¹⁾²⁾。当時は、このような2世代目の個体の出現は偶発的なものと考えられていたが、この考え方に疑問をもったことがその後の調査をはじめの大きな動機となった。筆者は、1958年から1959年にかけて、鹿島郡の南部におけるマツカレハの生態をくわしく調査した結果、この地域のマツカレハは毎年2世代を経過する(すなわち、成虫が2回出現する)ことを確認した³⁾。その後もさらに調査をつづけているが、この地域のマツカレハのほとんどが毎年2世代を経過することを観察している。すなわち、第1回目の成虫(越冬世代の成虫)は6月下旬から7月上旬にかけて出現し、第2回目の成虫(夏期世代の成虫)は9月下旬から10月上旬にかけて出現する。ただし、越冬を終えた幼虫には生育のおくれる個体が多少あって、これらのうちには夏期世代の出現したころにもなお中~老齢幼虫の状態のままにとどまるものが

あった。このような個体は当然1年1世代で終わるが、その比率はきわめて低いので、当地域のマツカレハ個体群の大部分は1年2世代を経過するといつてよい。

ところで、以前から、夏期世代の出現する地域では、越冬世代の成虫が1年1世代の地域にくらべて1カ月ほど早く出現するといわれてきた。すでに述べたように、この現象は鹿島郡南部においてもみとめることができた。成虫の出現が早いのは幼虫の生育が速いからであるが、このことは越冬後の気象条件ばかりでなく、越冬中の諸条件あるいはこれに伴う越冬幼虫の活動開始期の遅速にも関係があるろう。実際、当地域では、越冬を終えた幼虫の生育は速く、しかもよくそろっている。

同じ鹿島郡内でも、北部で夏期世代が出現したという記録はいまのところない。そこで、鹿島郡の北部と南部とでは、マツカレハの生育の進み方にちがいがあるとして、その程度を知るため、1960年6月、各地における幼虫の齢構成を調査してみた。その結果が表-1（調査地の概略は図-1）であるが、これによれば、北部よりも南部におけるマツカレハの生育のほうがややはやいといえよう。

表-1 マツカレハの齢構成*
(1960年6月8~11日調査)

調査地	調査数	4 齢	5 齢	6 齢	7 齢	8 齢	マユ
		%	%	%	%	%	%
祝 町	82	0	0	2.4	43.9	53.7	0
大 洗	78	0	1.3	2.6	42.3	53.8	0
夏 海	81	0	0	4.9	56.8	38.3	0
沼 尻	15	0	0	26.7	40.0	33.3	0
銚 田	167	0.6	0	1.2	45.5	52.1	0.6
梶 山	33	0	0	3.0	45.5	51.5	0
中 居	58	0	0	3.4	41.4	55.2	0
中 野	45	0	2.2	8.9	51.1	35.6	2.2
奈良毛	105	0	0	0	43.8	56.2	0
高天原	12	0	0	16.7	41.7	33.3	8.3
泉 川	16	0	0	0	31.2	68.8	0
深芝浜	3	0	0	0	0	100.0	0
原	136	0	0	0	33.1	57.4	9.5
奥野谷	8	0	0	0	25.0	75.0	0
宝山***	81	0	0	1.2	18.3	52.5	28.0
日和山	65	0	0	0	26.1	55.4	18.5

* 齢期は頭幅の大きさによって推定した。

** 夏海以北は東茨城郡に属する。調査地は北から南の順に並べてある。

*** マツの調査本数は宝山の30本をのぞきどの調査地でも10本である。

その後はこのような調査を行っていないし、南部以外の地域で夏期世代が出現したかどうかについての調査も行っていないので、はたしてどのあたりまでが夏期世代の出現が可能な地域なのか、明らかでない。しか

し、原においては、1962年に夏期世代が出現したことを確認している4)。

一方、茨城県林業試験場においても、県内のマツカレハについて広範な調査を行なっているが、その結果をみるかぎり、夏期世代について報告されたものはない5)6)7)。このことから、夏期世代の個体が出現していないものと考えてよいと思うが、たとえ出現しているとしても、人目につかないほど少ないのではないかと思われる。また、鹿島郡の北方にある那珂郡東海村の村松では、農省林業試験場によって長期にわたる調査が行なわれているが、夏期世代についての報告は、出現がきわめてまれであるという断片的な記載8)をのぞけば皆無である。

こうしてみてきた範囲内では、マツカレハの夏期世代が常時出現しているのは宝山以南の地域であるといえそうであるが、その理由を次のように考える。

一つは、越冬幼虫の春における活動開始期が早いことである。宝山地区のマツカレハ幼虫は、ほとんどすべてが樹上(マツの葉間)で越冬するが、冬期においても温暖な日にはさかんに動きまわっている(ただし摂食活動はみられない)のが観察される。これに反し、北部では林床の落葉堆積物の下やマツの樹皮の裂目などに潜入して越冬するものがかなりあるといわれているが5), このような幼虫の活動開始は樹上越冬の幼虫のそれよりもおくれるのがふつうである。この越冬習性のちがいは冬期の気温のちがいにあって考えられる。いま、鹿島郡の北部に近い水戸測候所と南部に近い銚子測候所における気象データ9)を用いて冬期の気温のちがいを推測してみると、北部と南部とでは著しいちがいがある。たとえば、月平均5°C以上の月は、北部が3~11月であるのに対し、南部ではほぼ1年にわたる。また、1年中でもっとも寒い月である1月の平均気温は、南部のほうが3°C以上も高い。越冬幼虫が活動を開始するのは、南部では3月上旬であるが、この時期の気温は北部にくらべてやはり3°Cほど高い。なお、両地域の気温のちがいは、4月には約2°C、5月には約1°Cとなって、6月以降はほとんどなくなる。山田ら(1968)*によれば、マツカレハ越冬幼虫の発育零点は5°C前後になるといふ。この点からだけみても、南部における越冬幼虫の活動開始が早いことを予想しうる。

いま一つは、マツカレハの世代数の変化する可能性があることである。すでに、1年1世代地帯のマツカレハ幼虫を若齢期から長日条件(1日14時間以上)の照明のもとで飼育すると、休眠しない個体が出現し、それら

*1968年度日本林学会大会講演

は約3カ月で1世代を完了することが知られている(10) (11) (12) (13)。そして、幼虫の休眠、不休眠が決定されるのは3齢に達するまでの時期であることが、ほぼたしかかなようである。

以上にあげたことがらを宝山地区のマツカレハにあてはめて考えると、夏期世代出現の現象を比較的好く説明しうる。すでに述べたように、越冬世代の成虫は、6月下旬から7月上旬にかけて出現する。これらの成虫による産下卵は約1週間でふ化し、それらの幼虫はさらに3週間くらいのうちに3齢にまで達する。一方、6月下旬から7月上旬にかけては1年中でもっとも日長の長い時期で、14時間30分前後であるが、これは飼育実験から幼虫の休眠を回避させるための臨界日長と考えられた14時間(14)を越えている。しかも、一般的に野外においては、昆虫の休眠におよぼす実際に有効な日長時間は自然日長よりも多少長くなると考えられている(15)。したがって、もしもこの時期にマツカレハのふ化幼虫が出現したならば、これらの幼虫は休眠を回避する条件にあるといえる。すなわち、これは夏期世代の個体が出現する条件である。日長時間は年によって変化することはないから、もし何らかの原因で越冬幼虫の活動開始がおくれたり、活動開始後、気温の低下などで幼虫の生育がおくれたりすると、成虫の出現もおくれ、次世代のふ化幼虫は夏期世代となる機会をのがしてしまう結果、夏期世代は出現しないことになる。実際、ふ化幼虫が7月下旬に出現したりすれば、この時期の日長は14時間ぎりぎりまで短くなっているのだから、夏期世代の個体の出現率はかなり低くなることが予想される。

このように考えると、夏期世代個体群の出現率が年々変化するのは当然であり、また、年によって出現しないことがあっても当然であると思われる。MUTCHMORはアワノメイガ *Ostrinia nubilalis* においては、越冬世代の出現期のはやさと夏期世代個体群の大きさとの間に高い相関関係があることを述べている(16)。

鹿島郡南部のマツカレハについては、1年2世代を経過する系統ではないかという説もあるが、たとえ1年1世代を経過するマツカレハであっても、これまで述べた

ような理由から、十分1年2世代を経過する可能性があることを考えると、ただちにそのような系統のマツカレハの存在をうんぬんすることには問題がある。しかし、石川県産のマツカレハを14時間の日長下で飼育しても非休眠個体がまったく出現しなかった例(10)もあり、どの地方のマツカレハも同じ光周反応を示すとはかぎらないので、異なる地方のマツカレハの間に、光周反応の地理的な変異があるかどうかを調査する必要がある。もちろん、アワノメイガなどにみられるように(17)、光周反応の異なる地理的な品種が形成されている可能性もある。この点についても、今後のくわしい調査、検討が必要であらう。

引用文献

- 1) 日塔正俊・小久保醇：日林誌43, 198~202, 1961.
- 2) 日塔正俊：森林防疫ニュース No. 2, 2, 1952,
- 3) 日塔正俊・小久保醇：第70回日林講, 314~316, 1960.
- 4) 小久保醇：日林誌45, 234~237, 1963.
- 5) 近藤秀明・山本雄三：第71回日林講, 297~301, 1961.
- 6) ——・——：森林防疫ニュース10, 123~126, 1961.
- 7) 近藤秀明：森林防疫ニュース15, 233~238, 1966.
- 8) 山田房男ほか：第78回日林講, 175~177, 1967.
- 9) 東京天文台：理科年表・昭和43年版, 丸善, 1967.
- 10) 日塔正俊・小久保醇：第72回日林講, 316~317, 1962.
- 11) ——・——：第74回日林講, 323~325, 1963.
- 12) 藍野祐久ほか：第72回日林講, 318~320, 1962.
- 13) ——・——：第74回日林講, 326~327, 1963.
- 14) 日塔正俊・小久保醇：第70回日林講, 317~318, 1960.
- 15) LEES, A. D. : The physiology of diapause in arthropods. Cambridge Univ. Press, pp.151,
- 16) MUTCHMOR J.A. : Can. Ent. 91, 798-806, 1959.
- 17) ア・エス・ダニレフスキー(日高, 正木訳)：昆虫の光周性, 東京大学出版会, pp. 293, 1966.

■ 観 察 ■

ナラ林に発生したウスアミメキハマキについて

小 沢 孝 弘

林業試験場木曾分場保護研究室

1967年7月1日長野県諏訪地方事務所林務課小池技師より、北佐久郡立科町のナラ30年生約50ha約15,000本に、ある種の害虫が大発生して食害中であり、また隣接

の諏訪管内にも被害が見受けられるとの連絡をうけ、数日後にこの害虫標本が被害葉とともに研究室へ送られてきた。

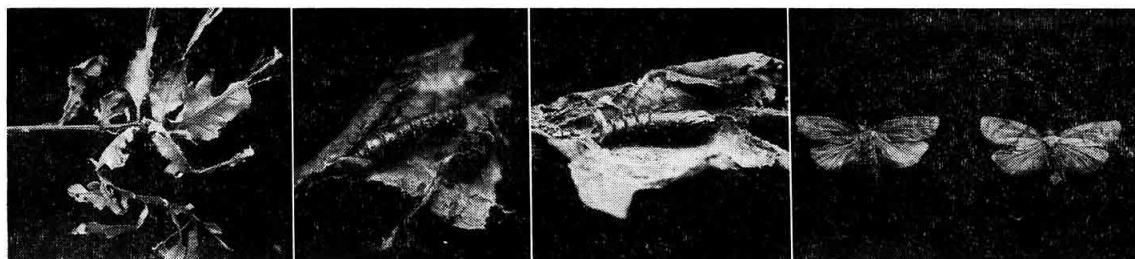


写真1 ウスアミメキハマキによるナラの被害葉 2 ナラ葉上のウスアミメキハマキ老熟幼虫 3 ナラ葉上で蛹化したウスアミメキハマキ蛹 4 ウスアミメキハマキ成虫 左♀、右♂(目盛は1mmを示す)

送付されてきた害虫は、一部に老熟幼虫がみつめられたが、大部分は蛹化しており、被害を受けたナラの葉はまるくまきこまれ、粗く食害されていた。

蛹をシャーレに入れ室内で飼育したところ、7月8日より7月15日にかけて69頭の成虫が羽化し、一部に寄生バチおよび寄生バエの羽化もみられた。それで筆者は、この成虫を図鑑により「ホソスジハマキ」であろうと見当をつけて、上記の小池技師あて、とりあえず回答しておいたが、念のため長野県立木曾東高校の宮田渡先生を通じて、川辺湛氏に同定を依頼したところ、この害虫はホソスジハマキに酷似するが「ウスアミメキハマキ」*Tortrix sinapina* BUTLERが正しく、また本種がナラに大発生した事例は非常に珍しいというご教示をいただいたので、参考までに被害写真および本種の幼、成虫写

真をそえて報告する。

なお長野県下で本種の被害の発生しているのは、いまのところ上述の北佐久地方事務所管内約50ha(激害)とこれに隣接する諏訪地方事務所管内約80ha(微害)だけであるが(いずれも白樺湖周辺)、この害虫による被害は、2~3年前より発生していたといわれている。

おわりに、本誌 Vol. 16 No. 8 (1967) の7月の被害速報に、長野県北佐久地方事務所林務課の内山技師によって、ナラを食害するホソスジハマキが報告されているが、筆者が小池技師に回答した害虫名が内山技師に伝えられ、これが報告されたものと思われる。筆者の軽率を深くおわび申し上げるとともに、本種の同定を実施下さった川辺湛氏およびお世話下さった宮田先生に厚くお礼申し上げる次第である。

■ 詳 報 ■

苗畑における寄生線虫類の薬剤防除試験

(第1報) スギ播種床における殺線虫剤施用の効果

早坂 義雄
宮城県林務課/保護SP

太田 庄平
大河原農林事務所/Ag

伊藤 巖
石巻農林事務所/Ag

角田 貞
仙台農林事務所/Ag

舟嶋 宏
迫農林事務所/Ag

沼崎 啓司
築館農林事務所/Ag

はじめに

最近、林業苗畑における病害虫のうち、植物寄生性線虫類による被害が軽視できないことが、各地の調査によってわかりつつある。

太田ら¹⁾は、さきに宮城県内民間苗畑の植物寄生性線虫の被害の実態調査をすすめるとともに、2・3の薬剤防除試験を行ってきたが、土性が異なる苗畑での殺線虫剤の効果については不明な点があった。

筆者らは、これらを検討するとともに、今までに解決をみた殺線虫剤の効果等について普及をはかるために、植物寄生性線虫の生息密度が比較的高いと観察される苗畑をえらび、この試験を行なった。

しかし、目的とした殺線虫剤の効果が、土性別にどの

ように発現するかという点について、詳細に検討することはできなかったが、昭和40年度における試験結果を取りまとめたので、とりあえずその概要を報告する。

なお、この一部を北日本病虫害研究会報に報告した。

この試験をすすめるに当たり、種々ご高配を賜った宮城県農地林務部林務課長小島 正(現土木部次長)、同林務課普及指導係長寺島 実(現主任技術主査)、宮城県立農業試験場林業部長和泉 健、同作物保護部長農学博士宮本硬一、試験設計、実施並びに結果の取りまとめに有益な助言と指導をいただいた宮城県立農業試験場林業部主任研究員太田勇吉、同作物保護部井上 敏技師の諸氏に深甚の謝意を表する。

試験圃場の提供と管理に尽力をいただいた宮城県森林

組合連合会, 角田森林組合, 東和町森林組合, 伊藤 良, 鶴岡彦信, 試験地所在の関係林業改良指導区の林業改良指導員, 供試材料の調査, 線虫の鏡検等の労をわずらわした宮城県立農業試験場林業部国井 博, 同作物保護部 桜井 忠の諸氏に厚くお礼申しあげる。

I 試験方法およびその経過の概要

1. 試験地

- ①丸森町館矢間木沼字場, 角田森林組合苗畑
- ②石巻市大街道, 鶴岡彦信苗畑
- ③大衡村四反田, 宮城県森林組合連合会苗畑
- ④東和町米谷字福平, 東和町森林組合苗畑
- ⑤高清水町四ツ壇原, 伊藤 良苗畑

(以下試験地名は角田, 石巻, 大衡, 東和, 高清水)の呼称で記載する。

2. 試験地の土壌条件

各試験地の土壌条件は第1表に示したとおりである。

第1表 試験地の土壌条件

項目 試験地	pH		磷酸 吸収力	有効 磷酸	置換性 石灰	置換性 加里	置換性 マグネシウム	表土の 土性
	H ₂ O	KCl						
角田	5.5	4.4	260	0.012	0.22	60.1	3.5	砂土
石巻	5.2	4.5	400	0.014	0.23	24.2	16.8	〃
大衡	6.0	5.3	1,740	-	0.06	50.1	13.4	黒色火山灰土
東和	6.3	5.9	920	0.013	0.22	30.9	23.5	礫質埴壤土
高清水	5.5	4.6	1,320	0.014	0.14	13.4	59.3	黒色火山灰土

注・宮城県立農業試験場林務部調査による。

3. 供試材料

供試材料は下記のとおりである。

- (1) スギ種子 (昭和39年採取, 津山産発芽効率 20%, ただし東和試験地のみ地元産種子)。
- (2) 供試薬剤
 - D-D 30%油剤
 - E D B 〃
 - D B C P 80%乳剤

4. 区制および1区の面積

(1) 区の構成

1区2m², 乱塊法3反復とし, 各処理の内容は下表に示したとおりである。

項目 No.	使用薬剤	濃度	使用量	備考
1	D D	1:1	30ℓ/10a	深さ15cm, 30cm千鳥間隔に注入後直ちにビニールで被覆した。
2	E D B	〃	〃	
3	D B C P	1:10	〃	
4	無処理	-	-	

(2) 区の配列

各試験区とも処理は下図のとおりに配列した。

3 C	1 C	2 C	4 C
4 B	2 B	1 B	3 B
1 A	3 A	4 A	2 A

5. 薬剤処理および播種月日

第2表 各試験地の処理状況

試験地	処理月日 理月日	薬剤処 理月日	第1回ガ ス抜き 日	第2回ガ ス抜き 日	第3回ガ ス抜き 日	播種 月日
石巻	29/III	1/IV	5/IV	10/IV	10/IV	
大衡	26/III	6/IV	16/IV	23/IV	23/IV	
東和	8/IV	15/IV	19/IV	27/IV	27/IV	
高清水	9/IV	15/IV	20/IV	27/IV	27/IV	

薬剤処理および播種月日は第2表に示すとおりである。

なお, スギ種子は25g/m²を2昼夜流水中に浸漬してから, まきつけを行ないワラ覆いをした。その後の管理は立枯病防除のための薬剤散布を行なわなかった以外は, すべて慣行法によった。

6. 施肥設計

各試験地の施肥設計は第3表に示

したとおりである。

第3表 各試験地の施肥設計 (単位g/m²)

項目 試験地	堆肥	硫酸	過石	溶磷	塩加	消石灰	施肥 月日	摘 要
石巻	2,000	50	70	50	30	50	5/IV	〃
大衡	2,000	70	100	50	5	60	16/IV	〃
東和	2,000	70	100	50	5	20	19/IV	〃
高清水	慣行施肥						20/IV	〃

7. 調査項目およびその方法

(1) 生育調査

各区内に50cm×50cmの調査枠2カ所を設け, その中の苗木の発芽(生育)本数と苗長を毎月1回調査した。また10月末に調査枠内の苗木を掘取り苗長, 枝数, 地上部重量, 根部重量, 根元径について測定した。

(2) 線虫の調査

土壌中の寄生性線虫生息密度の調査は, 6月, 8月, 10月の3回, 各区の生育調査枠外の2カ所からそれぞれ採土し, ベールマン法により, 線虫を分離して調査を行った。

また、根の内部に寄生した線虫については6月には、染色法（酸性フクシン1%溶液添加ラクトフェノール液使用）により、8月、10月には根を細断して、ペールマン法によって分離した線虫数の調査を行なった。

II 調査結果および考察

1. 発芽状況について

各試験地ともに、発芽し終わったと思われる5月下旬～6月上旬の発芽状況は第4表のとおりである。

第4表 試験別・処理別の発芽状況 (本/0.5m²)

試験地	処理	D-D	E D B	D B C P	無処理
角田	田	375	390	326	366
石巻	巻	243	297	368	253
大衡	衡	316	241	241	217
東和	和	558	564	538	486
高清水	水	498	547	539	595

第4表をみれば明らかなように、石巻、大衡両試験地を除いては、各試験地とも正常な発芽をしていて、しかも各処理のちがいはあまりみられない。

石巻、大衡両試験地の発芽本数が、他試験地よりも少なかった原因は両試験地の土性からみて、主に播種当初の土壤水分の不足によるものと推察される。

角田試験地は石巻試験地と同じ砂土であったが、播種当初に降雨もあり比較的乾燥の害をうけることが少なかった。

いずれにしろ試験地間には、発芽本数の差はあったけれども、各試験地内では処理間に発芽本数について有意差（5% level）がなかったことは、この試験に使用した3種の殺線虫剤による発芽障害は、土性別には全くみられなかったことを意味すると考える。

したがって、適期にまきつけ（宮城県内では4月上旬～中旬）を前提とした、まきつけ前の殺線虫剤の施用は、低地温時のガス化不全の問題さえ解決すれば、発芽障害についての問題はないものと考えてよいであろう。

スギ播種床における殺線虫剤の春処理にビニール被覆を併用して、ガス化を促進し、ガス化不全による薬害を回避しようとした試みはなされている。

また、1回床替2年生苗床におけるD-Dの春処理にビニール被覆を併用すると、3月下旬～4月上旬でも被覆区の地温（地下15cm）10℃以上を保ち、床替苗に生育異常が現われなかったという報告²⁾がある。

このように考えてくると、一般に宮城県内における春期のまきつけ適期ころの地温は5℃～8℃くらいなので、この時期に殺線虫剤を施用する場合は、ビニールで被覆することが、薬害回避と後述する殺線虫効果の促進

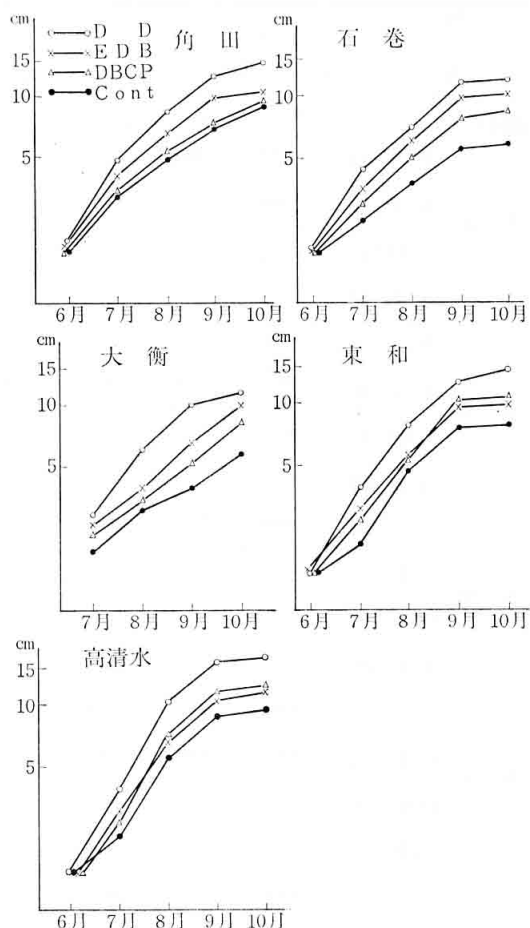
をはかるといふ、二つの観点から必要ではあるまいかと考える。

2. 苗木の生育について

各試験地における処理区別の時期別伸長経過は第1図のとおりであるが、いずれの試験地においてもD-D処理区の6～8月までの間の伸長量が他の処理区の伸長量よりも目立って多いことがわかる。

苗木の生長終期における各試験地の掘りとり調査結果は第5表のとおりで、各試験地ともにD-D処理区では無処理区に比較した場合、苗長、枝数、地上部生重量、根元径が明らかに大きな数値を示している。

第1図 処理別伸長経過図



しかし、根の生重量については石巻、大衡試験地では無処理区に比較して差がみられたが、他の3試験地では無処理区とくらべて、いずれの処理区とも大きな数値を示す傾向がみられたにとどまった。

殺線虫剤による土壌くん蒸の結果、スギ苗木の上生長

長が促進されたという報告は比較的多く2)3)4)5), またこのような原因として, これら殺線虫剤施用が土壤中における有機態窒素の無機化, あるいは有効態窒素の増加と硝化作用の抑制によるものであるとの報告6)7)8)もある。

この試験でも第5表をみれば明らかなように, 各試験地ともD-D処理区の苗木の伸長量がもっとも大きく, ついでEDB処理区となり, 統計的にはD-D>EDB≒DBCP>無処理の順に, 処理区および処理間に差がみられ, なかでもD-D処理区の苗木はいずれの試験地においても, 徒長の傾向があった。

第5表 試験地別処理別のスギ苗木の生育状況 (S40年10月末掘取り時)

種 目 処理 試験地	調査項目	T/R					
		苗長 (cm)	1本当りの 枝数 (本)	地上部 生重量 (g)	根生重量 (g)	根元径 (mm)	
角田	D-D	*** 14.4	*** 6.7	** 2.4	0.4	* 2.2	6.5
	EDB	** 10.5	** 6.0	1.8	0.5	1.9	5.8
	DBCP	9.2	5.3	1.3	0.3	1.7	4.9
	無処理	8.9	4.6	1.4	0.3	1.8	5.3
石巻	D-D	*** 12.0	*** 8.2	*** 3.7	* 0.8	*** 2.7	*** 4.8
	EDB	*** 10.0	*** 7.1	** 2.8	** 0.8	** 2.3	* 3.7
	DBCP	** 8.3	** 6.0	1.9	* 0.7	2.0	3.3
	無処理	5.8	4.5	1.2	0.4	1.6	2.9
大衡	D-D	*** 11.2	*** 6.5	*** 3.1	*** 1.0	** 2.1	4.1
	EDB	* 6.4	** 4.7	* 1.5	** 0.6	* 1.8	2.6
	DBCP	4.5	3.6	0.8	0.5	1.5	2.3
	無処理	4.4	3.2	0.8	0.4	1.4	2.7
東和	D-D	*** 14.8	*** 7.1	*** 2.5	0.4	** 2.1	5.8
	EDB	** 9.8	*** 5.1	** 1.7	0.5	1.7	4.3
	DBCP	*** 10.3	*** 5.3	* 1.6	0.4	1.7	4.3
	無処理	7.7	4.1	1.1	0.2	2.5	5.1
高清水	D-D	*** 17.0	** 7.5	** 2.8	0.5	*** 2.4	* 6.1
	EDB	11.9	* 5.7	1.9	0.4	1.9	5.0
	DBCP	12.2	5.5	1.9	0.4	1.9	4.8
	無処理	9.3	4.3	1.2	0.3	1.7	4.1

(注) * t 0.05 の有意差
 ** t 0.01 の "
 *** t 0.001 の "

第6表 殺線虫剤別苗長の t-test (10月末現在)

薬 剤	平均苗長 (cm)	(薬剤間の平均)		
D-D	13.88			
EDB	9.72	***		
DBCP	8.81	***		
無処理	7.22	***	***	**

(注) ** t 0.01 の有意差
 *** t 0.001 の "

このようにD-Dによる土壌くん蒸は, スギ苗木の地上部の伸長量の増大をうながすけれども, 苗木の品質の面ではかならずしも好影響を与えるわけではない。

すなわち, 地上部の伸長量増加に比較して根部の生長がともなわない傾向を生じ, いわゆる徒長苗となって床替時の活着率が悪かった経験もあり, 殺線虫剤としてD-Dを使用する際には, 施肥設計, 管理技術の面から検討を要する点が少なくない。

各試験地間での苗木の伸長量についてだけみれば, 第7表に示すとおり高清水>角田≒東和>大衡の順に差がみられるけれども, このようなちがいが土性, 土質の相異によって現われたものであるか, どうかということについては, 高清水試験地の施肥設計が他の試験地とちがっていたことと, さらに気象因子把あくの不備等から, 推論することはできなかった。

3. 殺線虫剤の効果について

スギ苗畑に生息する植物寄生性線虫類については, 宮城県内25カ所の苗畑を調査して, ネグサレセンチュウほか6種類を確認しているとの報告9)もある。この試験ではネグサレセンチュウを重点にして調査したが, その結果は第8表に示すとおりである。

土壌中等における寄生性線虫の生息密度の変化については, 諸種のつごうで一部の試験地についてだけ追跡を行なったにすぎないが, 殺線虫剤施用後2~3カ月間は無処理とくらべて各処理区の生息密度が低下している。

殺線虫剤を施用した場合, D-Dはそ

第7表 試験地別苗長の t-test (10月末現在)

試験地	平均苗長 (cm)				
高清水	12.6				
角田	10.8	**			
東和	10.7	**			
石巻	9.0	***	**	*	
大衡	6.6	***	***	***	***

(注) * t 0.05 の有意差
 ** t 0.01 "
 *** t 0.001 "

第8表 寄生性線虫 (Pratylenchus sp) の分離虫数

試験地	処 理	土 (頭/50g)			根 (頭/1g)		
		6 月	8 月	10 月	6 月	8 月	10 月
角 田	D - D	4	10	15	1.8	10	73
	E D B	2	28	23	3.6	9	51
	D B C P	16	20	40	1.2	13	38
	無 処 理	51	48	27	14.4	64	111
石 巻	D - D	-	-	-	3.1	16	-
	E D B	-	-	-	5.0	81	-
	D B C P	-	-	-	13.2	106	-
	無 処 理	-	-	-	9.8	142	-
大 衡	D - D	7	15	5	0.5	2	43
	E D B	12	14	5	0.7	3	20
	D B C P	37	22	12	0.8	5	46
	無 処 理	76	30	25	2.4	36	128
東 和	D - D	-	-	-	1.4	-	23
	E D B	-	-	-	1.0	-	85
	D B C P	-	-	-	2.8	-	210
	無 処 理	-	-	-	10.0	-	683
高清水	D - D	-	-	-	0.8	26	16
	E D B	-	-	-	7.3	19	29
	D B C P	-	-	-	3.2	23	55
	無 処 理	-	-	-	25.9	94	339

の毒性が温度によってあまり影響をうけないが、E D B や D B C P は低温の場合、基礎毒性が低いといわれている

る10)が、地温5°C前後の土壌くん蒸の際には、ビニール被覆によって殺線虫剤施用の効果をあげることができたという報告¹¹⁾もある。

このことから、この試験では土壌くん蒸剤の注入直後に地表面をビニールで被覆したが、このことが前述のような結果をもたらした原因であろう。

しかし、10月には各処理区間に大きな差はみられなくなるようである。

この点については、ネグサレセンチュウのように、根の組織内に卵、幼虫、成虫のすべての段階のものがみられる場合には、殺線虫剤のガスが完全に根の組織内に入らないと十分な効果をあげにくく、このためD-DやE

DBの効果の判然としない場合が少なくないという報告¹²⁾もあり、このことから前作であるスギ苗木の残留根の調査を行なう必要があると考えられる。

スギ苗木の根のネグサレセンチュウの生息密度の変化については第8表によって明らかのように、スギの発芽直後から根に侵入するようであり、薬剤施用後の期間が経過するにつれて次第に生息数を増してくる。

無処理区と比較し各薬剤処理区の10月末における根の生息数は石巻を除いて、いずれも少なくなっているが、各薬剤間にはそれほど大きな差はみられない。

III 今後の問題点について

上述してきた試験結果の概要から、今後解明しなければならぬと思われる問題点をあげれば、つぎのとおりである。

1. 殺線虫剤としてD-Dを使用した場合の施肥および管理技術について

D-D施用によるスギ苗木の徒長現象の発現が明らかなので、この場合施肥設計の際に特に窒素の施肥量と管理技術の中で「根切り」等の操作を考慮する必要があるのではないかと。

2. 土壌条件のちがいによる使用薬剤の選択について

土壌水分の多少、土壌空隙量の相異

等によって殺線虫力の差がでてくるといわれているが、土壌条件のちがいによる使用薬剤の効果的な施用法の検

討が必要となるように考えられる。

3. 前作の残留根について

特にネグサレセンチュウを対象とした場合、残留根と寄生性線虫生息密度回復との関連をつかんでおく必要があると考えられる。

4. スギ苗木の被害解析について

土壌中の生息密度あるいは根の生息密度のちがいによって、スギ苗木の被害程度およびこれから発現される苗木の様相を明らかにしておくことによって、苗木の側から被害程度を診断する手段を確立しておくことが望ましい。

5. 殺線虫剤の残効について

土壌くん蒸後の殺線虫力と生息密度との関連を明らかにしておく必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 太田勇吉・井上 敏：苗木実態調査から2・3の問題点 日林東北支部講17, p 5~6
- 2) ————：杉苗に寄生する *Pratylenchus* 属線虫の防除 1. 低地温時の土壌燻蒸処理ビニール被覆の併用の効果 日林講 73, p 93~95
- 3) 横川登代司：苗木を加害する線虫類の防除について(予報) 日林講72, p 265~266
- 4) ————：苗木を加害する線虫類の防除 ネグサレセンチュウに対する殺線虫剤の効果について(1) 日林講74, p 279~281
- 5) 野村静男・横川登代司：殺線虫剤EDBの土壌処理が、苗木の生育に及ぼす影響について(予報) 日林講75, p 371~372
- 6) 岡田正行・山田 亀：土壌線虫防除薬剤がアンモニア生成並に硝酸化成に及ぼす影響 農業及園芸 VOL. 36 No. 10, p 1,657~1,658
- 7) 鈴木達彦・渡辺 巖：農薬の土壌施用に伴う土壌肥料の問題点 農業及園芸 VOL. 36 No. 10, p 155~157
- 8) 渡辺 巖：土壌殺菌剤施用による土壌微生物相の変動 植物防疫 VOL.18 No.10, p 406~410
- 9) 太田勇吉・井上 敏：苗木実態調査から2・3の問題点 日林東北支部講17, p 5~6
- 10) 和泉清久：殺線虫剤の効果に影響する土壌の諸因子 植物防疫 VOL. 15 No. 3, p 118
- 11) 太田勇吉・井上 敏：杉苗に寄生する *Pratylenchus* 属線虫の防除 日林講73, p93~95

- 12) 一戸 稔：線虫の種類による殺線虫剤の使い分け 植物防疫 VOL. 15 No. 3, p 100~102



林業試験場人事異動

本場保護部樹病科樹病研究室長 農林技官、高井省三 農学博士は、去る3月26日付けをもって退官されました。後任は同研究室の小林享夫農林技官が任命されました。高井省三氏はカナダ政府林業試験場の樹木病理研究者として同国政府に迎えられ家族とともにカナダへ国籍を移し、このほど空路任地の QUEBEC 市へ向いました。

本場保護部鳥獣科主任研究官 農林技官松山資郎氏は3月31日付けをもって退官されました。氏は昭和23年8月から39年10月まで林野庁指導部に、同年10月16日付けをもって林業試験場へ転任されました。

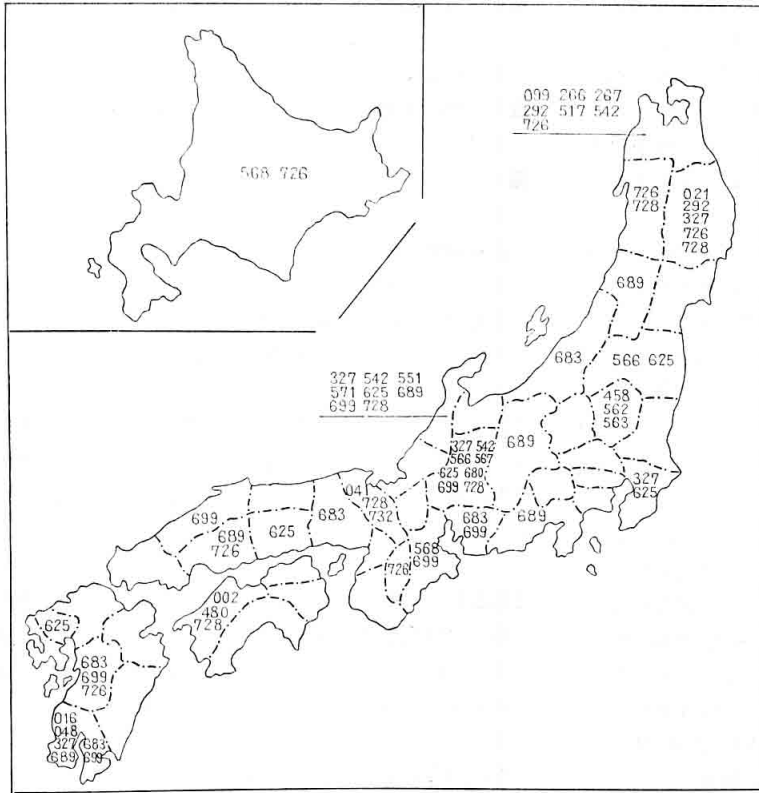
林野庁へ勤務中は、一貫して森林保護行政一筋に尽力され、この間昭和25年に誕生した森林病虫害等防除法の法制化にご活躍されるとともに、当時乏しい資料の中からご苦心して生物による森林被害の統計を作成し、のちに森林有害動物被害調査報告書を完成させ後世に生物被害の記録を残すなど、更に森林防疫ニュースの編集に、そして研究企画官(森林保護)になられてからは保護技術者の教育指導に尽され、また、林業試験場へいかれてからは有益野生鳥類の誘致増殖に関する研究を行なうなど、行政面、研究面の各分野において多くの業績を残し、このほどおしまれながら退官されました。

なお、退官されてからも引き続き山階鳥類研究所(東京都渋谷区南平台49)で鳥類の研究をつづけられます。

被害速報

4月の被害状況

(速報カード1968年4月1日～4月30日までに受理した分の集計)



左記号のほん訳表(コード表)

病 害			
002	暗色	枝葉	枯病
016	黒粒	葉	病
021	先	枯	病
041	葉	ふぞ	いれ
048	み	腐	病
099	そ	の 他	の 病 害
虫 害			
266	マツ	ツア	カシ
267	マツ	トビ	マダ
292	マツ	ノシ	ンマ
327	マツ	カレ	ハ(松毛虫)
458	ス	ギ	カ
480	ス	ギ	カ
517	シ	ラ	ホ
542	キ	イ	ロ
551	ト	ウ	ヒ
562	ヒ	バ	ノ
563	ヒ	バ	ノ
566	マツ	ノ	コ
567	マツ	ノ	コ
568	マツ	ノ	オ
571	マツ	ノ	ム
625	松	く	い
680	ガ	ガ	ン
683	ス	ギ	タ
689	マツ	バ	ノ
699	ス	ギ	ノ
獣 害			
726	ノ	ネ	ズ
728	ノ	ウ	サ
732	サ		

4月の集計にあたって

■新しい年度がはじまりました。今年もみんなが協力して山林の病虫害獣を早期発見、適期駆除で防いでいきたいものです。4月中に受理した速報カードは、175枚(民有林159枚、国有林16枚)でした。

■松くい虫は23件 1,152m³です。福島県東白川郡棚倉町(前橋局棚倉署)の部分林アカマツ3年生約5千本に発生しましたが、これは隣接国有林が2年前アカマツを伐採し、その残木を放置したこと、残った立木が寒風で衰弱したことなどによる2次被害と推定される(県棚倉林業事務所土沢恒武氏、同町津藤建一氏)一般に松くい虫による被害のそれほど激しくない東北地方では、残木放置による被害が多いように推察されるので、同地方では伐採木の早期林外搬出および林内清掃が大切です。千葉県市原市(県千葉支庁仲村昭氏)石川県能美郡根上町(県小松林業事務所前田義夫氏)両地方はいずれも海岸クロマツ壮～老齢林の被害。岐阜県は可見郡、養老郡、海津郡

など南濃方面のマツ低山地帯に団地状に枯木が出て、可見、御嵩、養老、南濃4カ町で合計約33,000m³の被害。

■マツカレハによる被害は、石川県能登半島、鹿児島県種子島、屋久島に多く、そのほか岩手県北上市、千葉県市原市、印旛郡四街道町、岐阜県海津郡海津町など、合わせて15市町約900haの被害で、各地とも10～100ha規模と、かなり広範囲に発生しています。

■マツバノタマバエによる被害は、8市町約1,300haの被害で、近年被害の最も多い広島県では、三次市、双三郡三和町、吉舎町(以上三次市住吉孝男氏)とも、前年までの若齢林被害に比べ、ことしは40～60年という老齢林に及んでいることが特徴です。

■スギタマバエによる被害は、新潟県佐渡(新穂村)5ha、愛知県奥三河地方(東加茂郡旭町、南設楽郡鳳来町、作手村)120ha、兵庫県多可郡加美町5haそのほか最も被害の多い地方は熊本県と鹿児島県です。熊本県は本渡、牛深、山鹿、人吉5市と球磨、阿蘇、鹿本3郡一円、天草郡河浦、有明両町合わせて約2万haの被害。鹿

児島県は、串木野、大口両市、伊佐、日置両郡一円合わせて被害は約 1,500ha となっています。

■スギノハダニによる被害は石川、熊本、鹿児島に多く全部で27件 1,100haの被害でした。石川県は七尾市、小松市、鹿児島郡一円、能美郡辰口町に約 300haで、辰口町ではとくに成長の遅れた幼齢林に被害が多く(県小松林業事務所前田義夫氏)、小松市では天敵のクモ類が若干見受けられ(同所山根茂雄氏)ています。また岐阜県美濃市(名古屋局岐阜署)、愛知県鳳来町、三重県尾鷲市(大阪局尾鷲署)、島根県飯石郡三刀屋町でも若干ずつスギノハダニによる被害が出ています。熊本県は芦北郡湯浦町(熊本局水俣署)、牛深市、球磨、菊池両郡一円で450haの被害。球磨村では、3月以降4月下旬までに雨天は6日あったが雨量はごく少なかった異常天候のため、例年より比較的早い時期(4月20日)に多発したのではないかと(同村森林組合松本輝夫氏)とみています。鹿児島県は鹿児島市～薩摩半島南部にかけて約 300haの発生です。

■ノネズミは17件約5千haで、春の融雪とともに、北日本からの報告が多くなっています。北海道は枝幸郡枝幸町(旭川局枝幸署)でエゾマツ8年生53haの被害木11万本のうち57%は枯死するものと思われ(同署一樹洋彦氏)るほか、上川郡下川町(同局一の橋署)でトドマツ7年生91haのうち約50%が被害をうけ、うち33%は枯死すると考えられています(同町岩沢正二郎氏)。青森県上北郡下田村ではスギ10年生(生育不良)に被害がでたためフラートルとヘビの放置の併用を指導(県上北地方農林事務所田中金三郎氏)。西津軽郡鰺ヶ沢町(青森局鰺ヶ沢署)でも被害が出ていますが、4月には現在なお1m余の積雪で全容はわかっていません。岩手県では遠野市気仙郡住田町(青森局大船渡署)、東磐井郡千厩町、秋田県では大館市(秋田局大館署)に発生。奈良県の吉野郡十津川村は、前年薬剤防除した所の密度は落ちているが、ヒノキの造林地部分で新しく繁殖しているようで60haの被害です(県林指村田武彦氏)。広島県双三郡、熊本県阿蘇郡一円でもかなり広域に被害が出ています。

■カラマツ先枯病は1件だけ。岩手県北上市、和賀郡一円で4～8年生86haの継続発生です。

■その他の病害では、マツの葉ふるい病が京都府中郡大宮町、スギの暗色枝枯病が愛媛県上浮穴郡柳谷村(昨夏の干害の影響と思われる＝同村山内要氏)、スギの黒粒葉枯病が鹿児島県川辺郡川辺町にそれぞれ発生しているほか、スギのみぞ腐れ病(推定)が奄美大島周辺の大島郡竜郷、住用、大和3カ村に合せて13ha発生。

■その他の虫害では、カラマツを加害するマツノオオキ

クイムシが北海道常呂郡訓子府町18年生 0.1ha(生育不良、やや湿地)に出てまん延のおそれ大(北見地区林業指導事務所)ということです。松のしんくい虫類が青森県西津軽郡海岸地区 345haと、岩手県北上市(マツノシンマダラメイガ)に、スギカミキリが愛媛県大州市に若干出ています。

■その他の獣害は34件 900haで、そのほとんどはノウサギです。

■コード表にない病虫害

①つちくらげ病 4月20日発見 青森県西津軽郡車力村(青森局鰺ヶ沢署)クロマツ立木27～34年生70本微害。葉が少なく赤褐色を呈している。すでに枯死しているものも見受けられる。被害は次第に輪状に外側に広がっていくようである(同署館岡担当区千葉多兵衛氏)。

②エゾホンガガンボ(推定) 4月20日発見 岐阜県美濃加茂市(名古屋局岐阜署)ヒノキ苗畑 6.9ha。虫態幼虫、密度中。スギは食害されず、ヒノキ2年生(今春床替)の地下1～3cmの直根表皮を木質部に至るまで食害、苗木は枯死寸前の状態(同市新谷稔氏)。

【訂正】○本誌16巻4号(No. 181)86ページ左(豊饒芳明氏「鹿児島県で実施している松のしんくい虫の天敵による防除について」)上から16行目、*Elasmus tssiki* YASUMATSU et KURANAGA の種名は *issikii* と訂正いたします。

○本誌16巻7号(No. 184)148ページ(鳥居賢治氏「浸透性薬剤の林木への応用」)別表の中ほど、対象害虫のタマバエ *Contorinia oregonensis* の属名は *Contarinia* と訂正いたします。

4月の被害発生状況 (速報カード1968年4月1日～4月30日までに受理した分の集計)

	松くい虫	松毛虫	マツバノ タマバエ	スギ タマバエ	スギノ ハダニ	ノネズミ	カラマツ 先枯病	その他 害病	その他 害虫	その他 害獣	その他 害
北海道						(2 144)			1 0		
青森						(1 22)		(1 0)	1 345		
岩手		1 0				(1 6)	1 86		1 48	735	
秋田						(1 0)				(2 1)	
山形			2 1								
福島	(1 1)	(—)							(1 0)		
栃木											
千葉	1 350	2 240									
新潟				1 5							
石川	1 —	6 260	1 50		10 305					2 38	
長野			1 4								
岐阜	4 —	1 2			(1 9)				(1 7)	(1 23)	
静岡			1 2								
愛知				3 120	1 43						
三重					(1 4)				1 1		
京都								1 —		13 21	
兵庫				1 5							
奈良						1 60					
島根					1 1						
岡山	14 775										
広島			3 1,200			2 16					
愛媛								1 31	0 2	(1 4)	80
佐賀	2 27										
熊本				19 20,653	(1 25)	6 4,430					
鹿児島		5 385	1 25	10 1,480	6 326			4 13			
国有林計	1 —	—	—	—	3 385	172	—	1 0	2 7	4 28	
民有林計	23 1,152	15 887	9 1,282	34 22,263	24 1,100	12 4,529	1 86	6 16	5 350	30 874	
合計	24 1,152	15 887	9 1,282	34 22,263	27 1,138	17 4,701	1 86	7 16	7 357	34 902	

注 1) 各列の左は件数(カード枚数)、右は被害数量を示す。数量の単位は、「松くい虫」(m³)をのぞき、haである。

2) 各県の上段()内は国有林、下段は民有林の被害である。

3) 報告のない都道府県は本表から省略した。