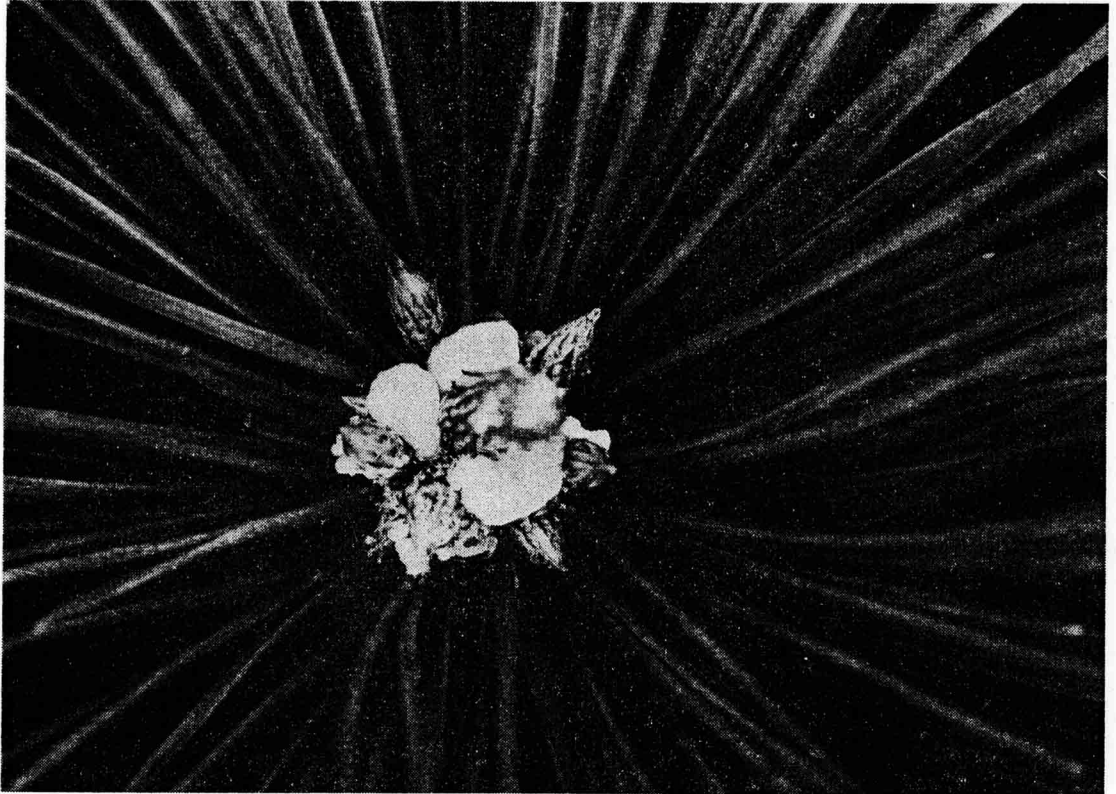


森林防疫

FOREST PROTECTION
VOL. 20 No.2 (No. 227)

■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 1971. 2. 1(月刊)



マツノメムシの樹脂袋

山崎三郎
農林省林業試験場昆虫第一研究室

マツノメムシは、アカマツ、クロマツの冬芽の害虫で、生態や形態については、小林(1967)が本誌16(4)に概略を報告しています。冬芽加害の場合は、まず冬芽の間に糸を張り袋をつくり、この中から冬芽を加害します。糸の袋には樹脂が附着し、それが次第に乾固して写真のような樹脂袋となります。一見すると冬芽全部が加害されたように見えますが、実際は1~2本がやられる程度です。

目次

昆虫の生態式について	立花 観二	2
乾材害虫ヒラタキクイムシ	野淵 輝	7
山形県におけるマツバナタマバエの防除	斉藤 諦/原田 章彦/矢野 光夫	10
ヒノキのとっくり病とその発生環境	遠藤 昭	15
熊本県におけるマツバナタマバエの生態と防除事業について	城戸 一誠	17
<質疑応答>ヒノキカワモグリガについて		20
<森林防疫ジャーナル>		20
<被害速報>12~1月の被害発生状況		21

昆虫の生態式について

立花 観 二
東京大学農学部森林動物学教室・助教授

はじめに

長期にわたる事実経過や、多くの事象の規則的な連続性、あるいは多岐にわたる法則性など、言語あるいは文章でもってその内容を説明すると、きわめて冗長あるいは難解となるものでも、図表で表示すると簡略でしかも理解しやすい場合もあるので、多くの研究報告では、図表の作成についてさまざまなくふうがなされていることは周知のとおりである。また、まったく同じ目的で数式表示法も、古くから注目されてきており、たとえば、哺乳動物の歯式(Zahnformeln)は、分類学上の基準として

上あごの門歯・犬歯・前臼歯・後臼歯
下あごの門歯・犬歯・前臼歯・後臼歯

の原式を用い

$$\begin{array}{l} \text{イヌ} \frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 2}{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}, \quad \text{ウシ} \frac{0 \cdot 0 \cdot 3 \cdot 3}{3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3} \\ \text{ヒト} \frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} \end{array}$$

などと表わしている。

同じように、魚類でも鱗条(きじょう:ひれの支持物として、ひれの外縁にむかう線条のもの)式(Flossenstrahlenformeln)を用い、たとえば、コイ:D. 24, A. 9, P. 15~17, Ab. 9~10 (D:せびれ, A:しりびれ, P:むなびれ, Ab:はらびれ)などと表わす。

また、植物学においても、花葉の花軸に対する配列の位置、各花葉の数および相互の位置関係を、一見してわかるように図示した花式図のほか、その花葉の種類や数を表わして花の構成を示す式として花式(Blütenformeln)を用いる。たとえば、

スミレ: $\downarrow K_5 C_5 A_5 G(3)$

キキョウ: $\star K_5 C_5 A_5 G(5)$

(\downarrow :左右相称花, K:がく, C:花冠, A:雄ずい群, G:雌ずい群,
G(3):子房上位, G(5):子房下位,
 \star :放射相称花)

などのように。

さて、標題の生態式(Vitaformeln)は、またBiologie-Formeln, Biolformeln, Insektenzeitschlüsselnなどと

もよばれ、和訳として「生態式」があげられている。昆虫の生活史(life history, Lebensgeschichte)あるいは生活環(life cycle, Lebenszyklus, Entwicklungszyklus), つまり昆虫の変態あるいは発育段階(ステージ)の経過を、図表あるいは数式で表わしたもので、経過表あるいは経過式といわれるものである。

JUDEICH-NITSCHKEの図表的表示

昆虫の変態経過の表示法は、J. F. JUDEICH と H. NITSCHKE (以下、J-N と略記する)によって、1895年に紹介された¹⁾。彼らの表示法は、図表によるものであって、昆虫のステージに対応してえられた記号は、それぞれのステージを連想させる形であって覚えやすいという利点がある。すなわち、それらは小点(・):卵期、横線(—):幼虫期、横線をだ円でかこんだもの(⊖):まゆの中の未蛹化幼虫期、ぬりつぶしただ円(●):蛹期、十字(+):成虫期などである。また、その昆虫の摂食による林業経営上の有害期を表わすには、太い横線(—)を用いるが、幼虫期の食害期は当該期の下部に、成虫期のそれは同じく上部におく。通常各月を3区分して、その経過を追っている(図1~3)。わが国でも、これらの表示法は採用されて現在に至っているが、上述の記号については、かならずしもJ-Nらのそれにとらわれず、図表に凡例をつけ、任意の記号を対応させており、幼虫期についても齢期のわかるものについては、1齢期(—), 2齢期(=), 3齢期(≡)などとしている(図4~6)。さらに食害期も、その食害量が比較できるようにやま型の曲線を用いることもある。

さて、J-Nの図表は理解しやすく覚えやすいうえに、昆虫の発育段階の経過を視覚的に追跡しうるなどの利点があるので、後世のO. NÜBLIN(1913)²⁾やK. ESCHERICH(1914)³⁾らも、その著書でこれを採用したり紹介したりしている。しかし、その欠点についても両者はそれぞれ

1) JUDEICH, J.F. & H. NITSCHKE; Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. 113, Verlag v. Paul Parey, Berlin, 1895.
2) NÜBLIN, O.; Leitfaden der Forstinsektenkunde. 27, Verlag v. Paul Parey, Berlin, 1905.
3) ESCHERICH, K.; Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. 1, 179, Verlag v. Paul Parey, Berlin, 1914.

れ言及しており、まず NÜBLIN は、「成虫の生存期間の長い昆虫については、産卵期間も延びることとなり、次世代の開始もまちまちとなって(例：キクイムシ科(Borkenkäfer), ゾウムシ科の属 *Pissodes* など)、混乱や誤解をひきおこすことになる」とし、ESCHERICH も、「個々の個体の発育を、この図表で追跡する場合には適用できるが、種個体群の発育段階の経過ということになると、個体差もあって、かならずしも適当とはいえない」と批判している。

RHUMBLER の数式表示

L. RHUMBLER (1918)⁴⁾ は、上述の欠点・利点などを念頭においたうえで、成虫期が短く、発育経過が比較的齊一で規則正しいものに対して、J-N の図表をさらに簡便でしかも縮小した数式表示法の適用を提案したのである。すなわち彼は、なおまだ広いスペースを必要とし、製図もはん雑で、蛹期(●)や、まゆの中の未蛹化幼虫期(⊖)などの活字もとくに発注しなくてはならないという J-N の図表の欠陥を除きたいと考えた。RHUMBLER の提案の原則的な表示形式は、完全変態の昆虫に対して、数学の分数式で表わし、それは4項よりなる。

横線の上(分子)には、初項に卵期(Eizeit)と第2項に幼虫期(Larvenzeit)、同じく下(分母)には、初項に蛹期(Puppenzeit)と第2項に成虫期(Imaginalzeit)がおかれる⁵⁾。月名を表わすには算用数字を用い、たとえば45:4月と5月, 11, 12, 12:11月, 12月, 1月と2月のようになる。この場合、(.)は、2けたの月を1けたの月と区別するために用いるものであって、1けたと1けたの間には使わない。また、とくに幼虫期の月には、J-N の図表に用いた幼虫期の記号であるマイナス(-)を、同じく成虫期の月にはプラス(+)をそれぞれ頭につける。したがって分子は差、分母は和を表わす分数式となり、その読み方は数学のそれに準ずればよい。すなわち、原則的な数式はつぎのようになる。

$$\text{昆虫の名} = \frac{\text{卵期} - \text{幼虫期}}{\text{蛹期} + \text{成虫期}} \dots\dots\dots(1)$$

かくして、たとえばスズメガ科の一種 *Kiefernswärmer* (*Sphinx pinastri*) の基礎式は、

$$Sphinx\ pinastri = \frac{67 - 89}{10, 11, 12, 12345 + 67} \dots\dots(2)$$

となる。ところで、(2)式の分母の初項はいささか冗長である。これを、われわれが読むときには、「10月から翌年の5月まで」であり、その間にある11月, 12月……などを省略するのがふつうである。とすれば、この式でも月名の初めと終りをあげておけばよいはずで、「10. 5」と縮小できることになる。また、旧い年から新しい年へうつる点、つまり越冬点を明確にするためにコンマ(,)をおくことにすれば、「10. 5」は「10, 5」となる。このようにすれば、もしコンマが分子の初項にあれば、その昆虫は卵越冬をするということ、分母の初項にあれば蛹越冬をするということになる。したがって、(2)式は、

$$S. pinastri = \frac{67 - 89}{10, 5 + 67} \dots\dots\dots(3)$$

となる。この式では、卵期と成虫期は完全に一致する。しからば、この卵期か成虫期のいずれか一方を消去できないであろうか。もし成虫期を消去すると、それを明示する(+)の記号まで消えることになるので抵抗がある。では、卵期を消去すると、その分数式は(-)ではじまることになり、そのため卵期の消去は明白で、しかも(+)のあとの成虫期で卵期を兼ねることになる。ある数式が(-)ではじまらず、卵期ではじまると、産卵開始は成虫の最初の出現よりおくれ、その成虫の生殖器の成熟には、なお若干の時間が必要であることを示す。さて、卵期の除去によって(3)式は、

$$S. pinastri = \frac{-89}{10, 5 + 67} \dots\dots\dots(4)$$

となる。(4)式で蛹期間は、幼虫期の終りから成虫期の初めの間であることは明らかなので、さらにこの蛹期を除去すると、

$$S. pinastri = \frac{-89}{+67} \dots\dots\dots(5)$$

となるが、(5)式では越冬を示すコンマが消えてしまう。コンマは、新しい年へのうつりかわりを示し、その数によって世代期間を表わすことにもなるので(後述)、この消去には賛成できない。したがって、本種の最終式は(4)式におちつくことになる。

つぎに、カレハガ科の一種 *Eichenspinner* (*Lasiocampa quercus*) は幼虫態で越冬し、その基本式は、

$$L. quercus = \frac{7 - 8, 5}{6 + 7} \dots\dots\dots(6)$$

であるが、さらに省略をすすめると、

$$L. quercus = \frac{-8, 5}{+7} \dots\dots\dots(7)$$

4) RHUMBLER, L.: Vorschlag zu einer zweckmässigen Formeldarstellung der Biologen von Insekten. Ztschr. f. angewandte Entomol. 4 (3); 335-346, 1918.

5) E. Schimiyschek は RHUMBLER の用語のほかにつぎのような語を用いている。

Eizeit; Eiablage, Eistadium
Larvenzeit; Larvenfraßzeit, Fraßzeit, Larvenstadium
Puppenzeit; Puppenstadium
Imaginalzeit; Flugzeit, Imaginalstadium

図1 ノンネマイマイ (*Lymantria monacha*) の生活史 (1年1世代) (J-N による)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1880							++	++
1881						

となり、越冬を示すコンマもあって、不都合はない。しかし、ここで留意しなくてはならないのは、どこまで省略するかは各人の思惟にまかせられるとはいえ、極度の省略化がすすむと、最後にはその数式の解釈が困難となり、誤解をまねくことになりかねない点である。

J-N の図表では、月を3旬に分けた。しかし、ステージの継続を考えると、ふつうは1カ月単位で十分である。つまり、一つの種全体の生態式を扱うとき、個々の個体にはそれぞれ差があって、旬単位では細かすぎる。しかし、現実には、飼育実験や野外観察の結果を示すのに3旬に分けられていることが多い。

RHUMBLER は、月を3旬に分け、指数 a (anterior pars mensis) : 初旬、指数 m (media pars mensis) : 中旬、指数 p (posterior pars mensis) : 下旬をそれぞれ月名に付加する⁶⁾。また、ときには週単位で示すこともあり、1~4の指数を月名に付加し、それぞれ、第1週~第4週を表わす。たとえば、

5^a: 5月初旬, 5^p: 5月下旬,
7¹: 7月第1週, 7³⁴: 7月第3・4週

などである。

J-N の図表では、その昆虫の食害期(摂食による有害期)を示す場合には、その該当期の上または下に太い横線(一)をひいたが、数式表示ではその該当期の月名を太く書くことによって示す。

(例: -679, 4)

幼虫期のある期間、未蛹化のまま、まゆの中にいる場合には、その期間をかっこ()でくくる。

(例: -6(8))

さらに、昆虫の同一ステージが1年間つづくときには、ラテン語の Annus (年) に由来する A を用い、A の前と後にはコンマをつける。したがって、数式の中のコンマの数は、その昆虫の世代期間を表わすことになる。たとえば、4年1世代であるコガネムシ科の一種 Maikäfer (*Melolontha vulgaris*) については、

図2 コガネムシ科の一種 *Melolontha vulgaris* の生活史 (4年1世代) (J-N による)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1880					+++	+++
1881												
1882												
1883								
1884												

$$Melolontha\ vulgaris = \frac{5^m 7^a - 7^a, A, A, 8^m}{8^p 10^p + 11^a, 7^m} \dots\dots\dots (8)$$

となる(図2参照)。

なお、ある昆虫が、1年に1世代以上を経過するときには、2世代目以下は、第1世代の適当な項にかぎっこ [] を用いている。たとえば、ハバチ科の一種 Gemeine Kiefern-Buschhornblattwespe (*Lophyrus pini*) については、

$$Lophyrus\ pini = \frac{4-56}{7+78 \left[\frac{78-8 \cdot 10(10,3)}{34+4} \right]} \dots\dots\dots (9)$$

となる(図3参照)。

図3 ハバチ科の一種 *Lophyrus pini* の生活史 (1年2世代) (J-N による)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1880				++
1881

以上が完全変態の昆虫についての説明であるが、不完全変態の昆虫に対しては、分数式の形をやめて、横線を取り去る。たとえば、ケラ科の一種 Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa vulgaris*) についていえば、

$$Gryllotalpa\ vulgaris = 6^m 7^m - 6^p, 5^a + 5^m 8 > \\ = \text{卵期} - \text{幼虫期} + \text{成虫期} \dots\dots (10)$$

のようになる。(10式における(>))の記号は、(NÜBLIN-RHUMBLER (1922)⁷⁾ によって用いられたもので、成虫が産卵期をすぎてもなお不定期間生存しつづけることを表わす。そのほか、彼らは、そのステージに該当する月に疑問があったり、はっきりしないときには(?)を用いるとも述べている。

7) NÜBLIN, O. & L. RHUMBLER; Forstinsektenkunde. 49, Verlag v. Paul Parey, Berlin, 1922.
8) Escherich, K.; Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. 3, 48-50, Verlag v. Paul Parey, Berlin, 1931.

6) SCHMITSCHKE は、初旬: 指数 a (Anfang), 中旬: 指数 m (Mitte), 下旬: 指数 e (Ende) としている。

数式表示のまとめ

RHUMBLER の提案した数式表示は、その後、上述のように NÜBLIN-RHUMBLER や, ESCHERICH (1931)⁹⁾ らによって論及され、その後、わずかな修正や補足はあったにしろ、ほとんど原式のまま今日に至っている。以上の RHUMBLER の提案にもとづく数式表示をまとめると以下のようなになる。

①基本式は分数で、4項よりなる。

$$\text{昆虫名} = \frac{\text{卵期}-\text{幼虫期}}{\text{蛹期}+\text{成虫期}}$$

②数式の(−)は、J-N 図表の幼虫期、(+)は同じく成虫期を表わすものとして符合し、それぞれ幼虫期と成虫期の前につける。

③数式が(−)ではじまると、卵期は成虫期と同一であるので省略したことを意味する。

$$\frac{67-89}{10,5+67} \rightarrow \frac{-89}{10,5+67}$$

④数字は、それに該当する月名である。

$$234: 2\text{月}, 3\text{月}, 4\text{月}$$

⑤(・)は、2けたの月を1けたの月と区別するため用い、1けたどうしの間では用いない。11. 12. 123: 11月, 12月, 1月, 2月, 3月

⑥月名についた指数 a, m, p (あるいは e) は、それぞれ初・中・下旬を表わす。

5^a: 5月初旬, 5^m: 5月中旬, 5^pあるいは e: 5月下旬

⑦月名についた指数 1~4 は、それぞれ第1週~第4週を表わす。

$$7^1: 7\text{月第1週}, 7^3: 7\text{月第3週}$$

$$7^{34}: 7\text{月第3}\cdot 4\text{週}$$

⑧コンマは越冬を意味し、数式中のコンマの数は、その昆虫の世代期間(年)を表わす。

⑨同一ステージで1カ年を経過するときにはAを用いる。Aの前後にはコンマをつける。

⑩太活字の月は、おもなる食害期を表わす。

$$-678, 4$$

⑪幼虫期の()は、未蛹化幼虫がまゆの中にあるものをいう。

⑫数式中の[]は、1年に1世代以上を経過するものについて用いる。

⑬不完全変態の昆虫の基礎式はつぎのように表わす。

$$\text{昆虫名} = \text{卵期}-\text{幼虫期}+\text{成虫期}$$

⑭(>)の記号は、産卵期をすぎてもなお不定期間成虫が生存するときに用い、(?)は、ステージに該当する月に疑問のあるときに用いる。

数式表示の適用例

わが国で発表された報文のなかで、昆虫の生活史を図表で表示したものの若干をえらび、上述の知識にもとづいて数式表示を適用するとつぎのようなになる。

①マツノカイロキクイムシ (*Hylurgops glabratus*)

$$= \frac{6^m 7^m - 7^p 6^a}{6^{mp} + 7^q 6^m} \quad \text{斉藤孝蔵: 森林昆虫学} \\ 38, \text{朝倉書店, 東京, 1957}$$

②スギハムシ (*Basilepta pallidulum*)

$$= \frac{6^p 8^a - 7^q A, 5^p}{5^p 6^m + 6^a 8^a} \quad \text{中原二郎ほか: 林試報} \\ 127: 99 \sim 134, 1961$$

③カブトムシ (*Xylotrupes dichotomus*)

$$= \frac{5^m 10^a - 5^p 8^m}{4^p 9^a + 5^m 9^p} \quad \text{立花観二: 東大演報} \\ 54: 169 \sim 189, 1958 \\ (\text{図}-6 \text{参照})$$

④オオミノガ (*Clania variegata*)

$$= \frac{6^m 8^p - 7^m 4^m 6^m 7^p}{5^m 8^a + 6^a 8^m} \quad \text{萩原幸弘ほか: 森林防疫} \\ \text{ニュース} 16 (4): 7 \sim 11, 1967$$

⑤チャミノガ (*Clania minuscula*)

$$= \frac{6^m 8^p - 7^m 4^m 6^m 7^p}{5^m 8^a + 6^a 8^m} \quad \text{萩原幸弘ほか: 森林防疫} \\ \text{ニュース} 16 (4): 7 \sim 11, 1967$$

⑥マツノシンマダラメイガ

$$(\text{Dioryctria splendidella}) \\ = \frac{5^{34} 6^{12} - 6^{12} 8^{34}}{8^{12} 9^{12} + 8^{12} 9^{12}} \left[\frac{8^{12} 9^{12} - 8^{34} 5^{34}}{5^{12} 6^{12} + 5^{34} 6^{12}} \right]$$

金光桂二: 東大演習林

15: 70~77, 1964

⑦マツツアカシムシ (*Evetria cristata*)

$$= \frac{4^{12} 5^{12} - 4^{34} 7^{12}}{6^{12} 7^{34} + 6^{34} 7^{34}} \left[\frac{6^{34} 7^{34} - 7^{12} 8^{34}}{8^{12} 4^{12} + 3^{34} 4^{34}} \right]$$

あるいは

$$= \frac{45-47}{67+67} \left[\frac{67-78}{89+89} \left[\frac{89-9.10}{9, 4+34} \right] \right]$$

金光桂二: 東大演習林

15: 70~77, 1964

(図-5 参照)

⑧マツツマアカシムシ (*Rhyacionia duplana simulata*)

$$= \frac{-4^{34} 10^{12}}{9^{12} 4^{12} + 3^{12} 4^{12}} \quad \text{金光桂二: 東大演習林} \\ 15: 70 \sim 77, 1964$$

⑨クスノハムグリガ

$$= \frac{4^{mp} - 4^m 5^p}{5^p 6^a + 6^{am}} \left[\frac{6^{am} - 6^m 7^p}{7^p 8^a + 7^p 8^a} \left[\frac{7^p 8^a - 7^p 9^a}{8^p 9^m + 9^{am}} \left[\frac{9^m - 9^m 2^m}{2^m 4^m + 4^{mp}} \right] \right] \right]$$

古田公人：森林防疫

18 (10): 17~20, 1969

⑩マイマイガ (*Lymantria dispar*)

$$= \frac{8, 3 - 4 7}{7 + 78}$$

齊藤孝蔵：森林昆虫学
38, 朝倉書店, 東京, 1957

⑪ハラアカマイマイ (*Lymantria fumida*)

$$= \frac{7^a 4^m - 4^m 7^a}{6^m 7^a + 6^m 7^m}$$

小山良之助ほか：日林誌
41 (1): 4~10, 1959

⑫スギドクガ (*Dasychira argentata*)

$$= \frac{5^p 6^m - 6^a 8^a}{7^p 8^m + 8^{ap}} \left[\frac{8^{ap} - 8^m 5^m}{5^{ap} + 5^p 6^m} \right]$$

村田武彦：森林防疫ニュース
14 (6): 6~7, 1965

⑬マツカレハ (*Dendrolimus spectabilis*)

$$= \frac{-9^p 10, 4^a 6^m}{6^p 7^a + 7^m 9^m}$$

齊藤孝蔵：森林昆虫学
38, 朝倉書店, 東京, 1957

あるいは

$$= \frac{6^p 7^m - 7^a 8^p}{8^p 9^p + 9^m 10^m} \left[\frac{9^p \cdot 10^m - 10^a \cdot 5^p}{5^p 6^m + 6^m 7^m} \right]$$

KOKUBO A: Res.
Popul. Ecol.
7: 23~34, 1965

⑭アメリカシロヒトリ (*Hyphantria cunea*)

$$= \frac{5^p 7^a - 6^a 7^m}{7^a 8^a + 7^p 8^m} \left[\frac{7^p 9^a - 8^a 9^m}{9^a 5^p + 5^m 6^a} \right]$$

田村正人：森林防疫ニュース
14 (6): 2~6, 1965

⑮セグロシヤチホコ (*Clostera anastomosis tristis*)

$$= \frac{6^p 7^p - 7^a 8^m}{7^m 8^p + 7^p 9^a} \left[\frac{8^a 9^p - 8^p 6^a}{6^am + 6^m 7^a} \right]$$

有沢浩ほか：蛾類通信
39: 343~347, 1965

⑯ツマアカシヤチホコ (*Clostera anachoreta*)

ニセツマアカシヤチホコ (*C. curtuloides*)

$$= \frac{5^m 6^m - 5^p 7^p}{7^a 8^a + 7^m 8^m} \left[\frac{7^p 8^p - 8^a 10^a}{9^m 5^p + 5^m 6^a} \right]$$

有沢浩ほか：蛾類通信
39: 343~347, 1965

⑰モンクロシヤチホコ (*Phalera flavescens*)

$$= \frac{7^m 8^m - 8^a 10^a}{9^m 7^p + 7^a 8^a}$$

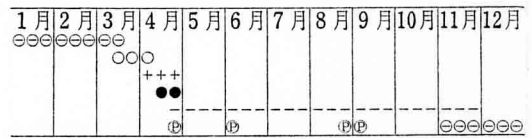
古野東洲ほか：京大演報
41: 26~40, 1970

⑱カワヤナギハバチ (*Pontania sp.*)

$$= \frac{4^{mp} - 4^p (11^a, 3^m)}{3^m 4^a + 4^a p}$$

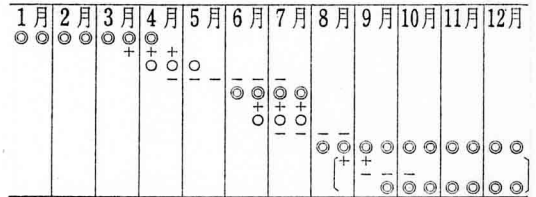
遠田暢男：林試報
182: 1~41, 1965
(図-4参照)

図4 カワヤナギハバチ (*Pontania sp.*) の生活史 (1年1世代) (遠田暢男：林試報 182: 1~41, 1965)



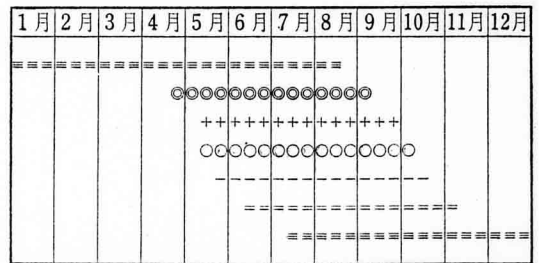
●卵, 一幼虫, ○繭内幼虫, ○蛹, +成虫
Ⓧ寄生蜂の羽化期

図5 マツツアカシムシ (*Evetria cristata*) の生活史 (1年2~3世代) (金光桂二：東大演習林 15: 70~77, 1964)



+成虫, ○卵, -一幼虫, ◎蛹

図6 カブトムシ (*Xylotropes dichotomus*) の生活史 (1年1世代) (立花観二：東大演報 54: 169~189, 1958)



+成虫, ○卵, - 1令幼虫, = 2令幼虫, ≡ 3令幼虫, ◎蛹

おわりに

筆者は、図表と数式を用いる昆虫の生活史の表示法について、それぞれの提案当時にまでさかのぼって、その

提案理由、目的および内容について検討し、それが現在の森林昆虫学の分野にどのようなかたちで定着しているかをみようとす。すなわち、現状では、確かに前者の図表による表示法が一般化されており、後者の数式表示法については、専門分野にたずさわる人のなかでも、確実に知っている人は少ないようである。しかし、この数式表示法は、ドイツにおける森林昆虫学の講義、教科書、報文、試問、討論などで、いまなおさかんに用いられており、わが国でも、すでに1948年、東京大学農学部日塔助教(当時)による「森林動物学」の講義で紹介され、その後、林業普及員の資格試験にも、数式表示法

の読み方が出題されたこともある。

筆者自身、この数式表示が図的表示にくらべてもつ利点(簡便性、口頭での伝達や理解が可能、スペースをとらぬことなど)を認めており、わが国において、さらなる普及を望みたいのであるが、しかし、それをおいても、「読める」「理解しうる」ほどの知識をもつことはいせつであると考え。その内容は決してむつかしいものでも複雑なものでもない。上述のように、いささか冗長とも思われるような記述を行ってきたのも、それをたどれば容易に理解でき、その原則が記憶されるものと考えたからである。

乾材害虫 ヒラタキクイムシ

野 淵 輝

農林省林業試験場昆虫第二研究室長・農博

南洋材の利用が増加するにつれ、乾材害虫のヒラタキクイムシ (*Lyctus brunneus* STEPHENS) の被害がラワン材の建具、家具などに激発し、利用者、加工業者の悩みとなっている。

ヒラタキクイムシの被害は世界的なものであって、各国から多くの防除試験結果が発表されている。日本においても、かなり以前から予防、駆除方法⁴⁾が示されていて、この虫の被害を防ぐのは加工業者がこれを実行するか否かにかかっていたといっても過言でなからう。

昭和43年春ごろ、東京近郊の公団住宅の床板に張られたナラ・フローリングに、この虫が大発生し、著しい被害を与えた。この結果、ナラ材は虫害が激しいという理由から、一時需要が停滞する事態が起きた。当研究室ではこれを機会にヒラタキクイムシの被害実態と分布の調査を、木材部ではナラ材に対する防虫処理試験を実施し、ほぼ所定の目的を達成することができた。

今さら、この虫の生態と防除について述べるまでもないと思えるが、多方面から非常に多くの質問を受けるので、それぞれの疑問点について今回得られた資料を加え解説する。なお、詳細については末尾の文献を参照されたい。

日本における分布の北限はどこまでか

関東以西に分布していることが知られていたが、今回の調査によって、札幌市附近、盛岡市の室内で繁殖しているのが確認された^{1) 9)}。これは南洋材利用の増加、室

内暖房の改善の結果、これまで生息できなかった寒地に分布を拡げたものと考えられる。この虫は世界各地の熱帯、温帯に分布し、日本へはかなり古く南方から侵入定着したものと推測される。

一方、ナラヒラタキクイムシ *Lyctus linearis* GOEZE が日光の薪から採集されていて、本州と北海道には両種が混棲していることが判明した。加害状況の類似したヒラタキクイムシ科の他の3種や、旧北区、新北区で重要な乾材害虫とされているシバンムシ科の甲虫も本種と混同される危険性があり、これらも含めて加害種の調査を続ける必要がある。

どのような樹種が被害を受けるか

材の利用度の多い関係からラワン、ナラ材の害虫とされているが、カン類、ケヤキ、シオジ、タブノキ、キリ、タケ類も加害される。

南洋材はどこで産卵されるか

この虫は乾材だけに産卵するので、丸太で陸揚げされている含水率の高いラワン材はまだ産卵されていない。しかし、木材業者の中にはピンホールを作るクイムシ科のザイノクイムシ族 *Xyleborini* やナガクイムシ科の穿孔虫と混同し、材の原産地でヒラタキクイムシがすでに産卵したものと解釈している人が意外に多い。このピンホール・ボーラーは含水率の高い伐採直後の丸太に成虫が穿孔し、幼虫は材中に穿孔することなく、孔

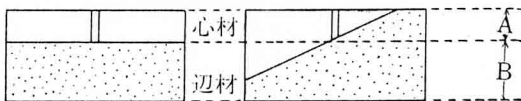
道に生えたカビを食って生育する。したがって、この虫の作った孔道は空洞で、壁面はカビのため黒ずんでいるのが特徴である。この虫は丸太が乾燥して含水率50%以下になると繁殖できなくなるし、丸太が陸揚げされる時、燻蒸殺虫処理が実施されているので日本ではピンホール・ボラーはいない。

一方、ヒラタキクイムシはピンホール・ボラーから分類学上かなり離れた異質のものであり、産卵は製材乾燥されて含水率が繊維飽和点(25~30%)以下になった材におこなわれ、最適含水率は16%とされている。卵は辺材の外部に露出した導管の中に産みつけられ、幼虫は材中を不規則に食害し、孔道に虫糞、木屑をつめている。このような産卵習性から、ヒラタキクイムシは日本で製材乾燥されたラワン材に産卵していることが容易に理解されるであろう。

心材は加害されないか

古くから心材は導管の中にゴム状の充填物があって産卵されないといわれ、たとえ激しい被害を受けた材でも心材は食い残されているのが普通であって、誰もこのような疑問を抱かなかつた。この質問が出されたのはナラ・フローリングの被害材の心材に脱出孔が発見されたためであった。しかし、このような材を剥がし、詳細に調べてみると、裏面には必ず辺材があり、心材は食い残されていて、辺材で生育した虫が単に脱出の目的で心材に孔をあけたものであった。念のため脱出孔の部分を繊維方向に対し直角に切断し、図のごとく心材と辺材の比率(A:B)を調べた。この比率は16.5mm:1.5mmのものもあったが、平均6.02mm:11.98mmで、かなり辺材部が厚かった。

第1図 脱出部における心材(A)と辺材(B)の厚さの比率



合板で表面に心材を、中板に辺材が使われた場合も、表面の心材に脱出孔が作られるので、心材を食害したかのように誤解される。

辺材はすべて食害されるか

この虫は単に辺材であればどのような材でも繁殖できるものでなく、産卵あるいは生育条件として、含水率だけでなく澱粉含有量の多い適当な導管径をもった材であることが必要である。また最近、アミノ酸含有量も寄生

に影響することが確認されている。実際に飼育してみると産卵は特定の辺材に集中し、辺材でも選定を誤ると飼育が困難である。

材の澱粉含有量はルゴール液(ヨード・ヨードカリ水溶液)を材表面に塗布し、呈色反応によって簡単に測定することができる。ナラ・フローリング被害材181本について実測したところ、黄色から黒緑色までの反応があった。これを便宜的に淡いものから順に○, -, +, Ⅱ, Ⅲの5段階に区分し、単位面積あたり脱出孔を寄生密度として現わしたものが第1表である。そして、この区分の基準として用いた材の澱粉含有率は第2表の通り

第1表 でん粉反応区分別材数とその寄生率

反応区分 脱出孔数 (50cm ² あたり)	反応区分					計
	○	-	+	Ⅱ	Ⅲ	
0	10	26	16	32	7	91
0.1~1.0			3	20	4	27
1.1~2.0			3	9	3	15
2.1~3.0			4	8	6	18
3.1~4.0				5	2	7
4.1~5.0				1	2	3
5.1~6.0			3	2		5
6.1~7.0				3	1	4
7.1~8.0				2		2
8.1~9.0				1		1
9.1~10.0				2		2
10.1~11.0				2		2
11.1~12.0				1		1
12.1~13.0				1		1
13.1~14.0						
14.1~15.0				2		2
計	10	26	29	91	25	181
寄生率%	0	0	44.8	64.8	72.0	

第2表 反応区分と澱粉含有量

区分	試料番号	澱粉含有量%
○	35-10	0.987 ± 0.035
○	35-5	0.184 ± 0.021
-	35-8	0.384 ± 0.040
+	35-6	1.167 ± 0.066
Ⅱ	35-1	4.953 ± 0.133
Ⅲ	35-2	1.363 ± 0.045

AOAC 公定法 6089 (9版 p.89 1960)

であった。第1表から澱粉反応の少ない○, -の材では全く被害が認められず, +, Ⅱ, Ⅲでは反応の多い区分ほど寄生率が増加している。さらに、号棟別に寄生率を示したのが第3表である。35号棟に被害がなかったが、この号棟は辺材使用率が少なく、また用いられた辺材の澱粉含有量も少なかった。

第3表 各号棟におけるでん粉反応区分
別材数とその寄生率

反応区分 号棟	○	-	+	卍	卍	計
32		2 (0%)	4 (25.0%)	20 (50.0%)	8 (87.5%)	34 (58.8%)
35	2 (0%)	3 (0%)	3 (0%)	2 (0%)	1 (0%)	11 (0%)
36		4 (0%)	4 (25.0%)	20 (60.0%)	5 (60.0%)	33 (48.5%)
37	4 (0%)	4 (0%)	4 (50.0%)	8 (75.0%)	1 (100.0%)	21 (42.9%)
38	2 (0%)	6 (0%)	9 (44.4%)	24 (62.5%)	4 (50.0%)	45 (46.7%)
40~42	2 (0%)	7 (0%)	5 (42.9%)	17 (94.1%)	6 (83.8%)	37 (64.9%)

なお、心材の澱粉反応は○であって、これからも心材がこの虫の寄生に適當でないといえることができる。

導管の直径はこの中に卵が産みつけられる関係から卵の短径より大きいこと(0.18mm以上)が必要であり、あまり大きいものも適當でないといわれている。

1世代の長さはどのくらいか

普通1年1世代で、成虫は3~10月ごろ脱出し、梅雨期が最も多い。世代長は暖房された室内では早く、栄養条件の悪い材では遅くなる。温度25°C、材の含水率15%で飼育すると、成虫が最小9週間、平均11~14週間後に脱出したという報告があり、また熱帯地方では1年に2世代以上繰返すといわれている。このようなことから、日本でも冬期暖かくされた室内では1年2世代繰返す可能性がある。その1例として、初夏に産卵させた材を北海道支場の暖房された研究室に放置しておいたところ、1月ごろ盛んに材から成虫が脱出した。

この虫は材がまだ寄生に適していれば同一材に再度産卵繁殖するので、初回の脱出が発見されないと1世代に数年かかったように誤認されることがある。

この質問は、成虫の脱出から逆算して、いつどこで産卵したかという探索が含まれている。しかし、この虫の防除に対して、このような探索は全く意味がないといえる。すなわち、産卵に適した辺材が無処理であれば、いつでも、どこでも産卵される危険性がある。この虫の被害を未然に防ぐためには産卵可能となる乾燥の工程直後までに防虫処理がおこなわれ、すべての工程において、産卵されることがないように細心の注意がはらわれなければならない。今回大被害を受けたナラ・フローリングの例をみても、一度に材に多数産卵したのではなく、少数の個体が製造過程のどこかで(どこでも可能性はある)、わ

ずかに産卵し、2世代以上同一材で繁殖し、棲息密度を高めた虫によって起された被害であった。とくに、フローリングは辺材を下面にして張られることが多く、このため塗料の塗られていない裏面から脱出した成虫が裏面に産卵していたので被害の発見が遅れ、また、発見されても表面から薬剤を塗布する以外に方法がなく、未然に大被害を防ぐことができなかつたといえることができる。

以上のことから、ヒラタキクイムシの被害は特定の工程にある業者に責任があるのでなく、全工程にある業者が協力して、十分な対策がなされて初めて完全に防ぎ得るものである。

天敵はどのようなものがあるか

数年にわたり被害を受けた材から、かなり高い寄生率でコマネバチ科の *monolexis atis* MIXON が脱出してくる。成虫は個体変異が多く、脱出孔はヒラタキクイムシのものより明らかに小さい。捕食虫のシロオビカクゴムシ、ムネアカアリモドキカクゴムシが知られている。

防除はどうすればよいか

1. 一般家庭における駆除法

この虫の被害を完全に防ぐのは産卵を未然に防ぐことにある。しかし、白粉の排出と脱出孔により被害が発見された場合の応急手段として質問を受けることが多い。この時点では被害はすでに終わっているのに、物理的強度を失っていたり、美観を失った材は他材に被害が移らないように取りかえ、焼却するのが賢明であろう。幸いにしてまだ使用に堪えうる程度の被害材であれば、BHC乳剤のような殺虫剤を表面に丹念に数回塗布したり、スポットなどで脱出孔から注入してやると材表面近くで蛹化した虫や脱出孔に潜んでいる成虫に効果的であり、処理後の脱出を防ぐことができる。

2. 加工工程における予防、駆除法

心材と澱粉含有量の少ない辺材だけを使用すれば被害を受けないが、現実にはこのような材だけを用いることは不可能であろう。そのためは、澱粉の多い辺材は加害されることを念頭において、産卵防止策に万全を期すべきである。工場内において、成虫が産卵のため飛び回らないように、被害材の焼却、薬剤散布をおこなうと同時に背板、廃材を早急に処理し、環境衛生を良好に保つことも必要である。

殺虫、産卵防止法として加熱法、薬剤処理法、塗装法がある。

1) 加熱法

材中の虫を完全に殺す最も良い方法であるが、処理

後、再び産卵されるので塗装法のような産卵防止法と併用しなければならない。虫は50°Cの温度に直接ふれると短時間に簡単に死滅するが、材の中の虫にこの温度をかけるため多少時間がかかる。加熱法による殺虫試験結果は多く発表されているが、その1例として、材質を傷つけることの少ない蒸気加熱法を紹介しておく。“54.9°C以上の飽和蒸気内では1時間半の処理で1吋板の虫が死に、板の厚さ1吋増すごとに1時間をくわえる。さらに、安全率を見込んで半時間増す。”しかし、実際はもう少し安全率をみるべきであろう。単に1吋材であっても結束されていれば同一処理でも効果は期待できない。

2) 薬剤処理法

DDT, BHC, クロールデン, ディルドリン, クロール・ナフタレン, クレオソート油, ナフテン酸銅, F D系薬剤, 硼酸, 硼砂, PCPなどの殺虫剤, 殺菌剤を単体あるいは組合せて使用する。処理法には加圧, 温冷浴, 浸漬, 吹付, 塗布, 拡散などがある。前2者には特殊な設備がある。浸漬, 吹付, 塗布法が簡単であるが, 薬剤が材中に十分浸透せず, 原木でおこなうと削り取られる部分だけ薬剤が浸透したことになりかねない。仕上がった製品に対して油剤浸漬処理は効果があり, DDT 1~2%, BHC 0.5~1%, ディルドリン 0.5~1%に10秒浸漬したものは4年後の中間報告において全く加害されなかったという。拡散法は含水率の高い材に薬剤の高濃度液を塗布, 浸漬法によって材表面に付着させ, この材を数週間ビニール・シートで被覆し, 木材中の水分の中に薬剤を徐々に拡散浸透させる方法である。木材の含水率が高く, 温度が高いほど短期間に薬剤を浸透させることができる。南洋材で伐採直後, この処理を実施すればピンホール・ボラーの穿入防止も可能である。

3) 塗装法

産卵は材表面に現われた導管におこなわれるので, この導管の開口部をトノコ, ニス, ラッカー, その他の塗料でふさぎ産卵を阻止させる方法である。すでに産卵された材中の虫には効果がなく, 加熱法と併用する必要がある。塗料の剥げないかぎり永久的に産卵防止効果が期待できるが, 外部に現われた全面に塗布しなければならない。

文 献

- 1) 小泉 力: ナラ・ラワン材の害虫, ヒラタキクイムシの被害, 北方林業22 (2) : 57~59, 1969
- 2) 小島俊文: ラワン材害虫, 日林誌16 (2) : 128~130, 1934
- 3) 日塔正俊: ラワン材の防虫, 木材工業6 (3) : 115~119, 1951, 12 (4) : 169~171, 1957
- 4) 日塔正俊: ラワン材の虫害を防ぐには, 林野庁研究普及課編, 1956
- 5) 野淵 輝: ヒラタキクイムシの話, 山林1021 : 1~6, 1969
- 6) 野淵 輝, 古田公人: ナラフローリングに発生したヒラタキクイムシについて, 日林講 80 : 267~268, 1969
- 7) 布村昭夫: ヒラタキクイムシの生態と防除, 北林産試月報 203 : 1~6, 1968
- 8) 布村昭夫: ナラ材の利用と保存について, 北方林業22(9) : 24~29, 1970
- 9) 布村昭夫, 大山幸夫, 斉藤光雄: 硼酸塩によるナラフローリングの防虫処理, 北林産試月報, 215 : 1~6, 1969

山形県におけるマツバノタマバエの防除

斉藤 諦 / 原田 章彦 / 矢野 光夫
山形県林業専門技術員 同 林業改良指導員 同 林業改良指導員

まえがき

私たちは昭和29年にマツバノタマバエが県内にも分布することを知り, それから11年たって, 大面積に被害が発生し防除しなければならない事態になった。予期してなかったことだけに, この虫についての調査資料は全くなく, 林試研究報告や三浦博士の論文を参考にして, ま

ず現地でも羽化調査を行なうことから始めた。地域住民の共同防除体制を確立しながら, 防除の適期をつかむのに地味な努力を続けた。共同防除を2カ年行なったが, 本県では6月中旬の春防除がもっとも有効であることがわかった。この地味な努力の成功, 失敗例などを率直に披瀝して, 大方のご批判を得たいと思う。

発 生 の 歴 史

山形県における本種の被害は、昭和29年に高木五六氏が酒田市の海岸林で発見したのが最初である。クロマツの天然更新した稚樹に3～20%の虫食い形成率がみられたと述べている。ついで翌30年山形大学農学部齊藤孝蔵博士が鶴岡市七窪の海岸砂丘地のクロマツ林 0.2haの稚樹に発見し、さらに内陸地方の中山町のアカマツ林稚樹にも発生していることを認めた。齊藤は31年に酒田市、遊佐町など海岸砂防林のクロマツ幼齡林に虫食いを観察した。この当時は、本種の分布が、朝鮮、九州、中国地方に限られると思われていたが、この考え方も訂正の必要があることが明らかになった。37年に原田が中山町岡で、アカマツ幼齡林2haに微害地を発見した。しかし被害も進展せず軽微であったから、地区の住民もさわがなかった。40年以降になると表一に示すような地域に被

表 1 年度別被害地、被害面積

年 次	樹 種	被 害 地	被害面積	備 考
昭和40年	アカマツ	天童市 山口、二子沢	115ha	激害 82ha
41	〃	天童子 舞鶴山、若山	205	中害 110ha
42	〃	山形市 山辺町、中山町	178	激害 18ha
43	〃	中山町 寒河江市	150	激害 5ha その他微害
44	クロマツ	遊佐町	225	激害
45	〃	遊佐町 酒田市、鶴岡市	600	他に国有林 500ha

害が現われ、中～激害林分が多く、ようやく地域の住民も注目しはじめた。これらの被害地に共通する点は、いずれも池沼の近くにあることである。おそらく微気象が被害の発生に結びついているものと思われる。そしてこれまでほとんど問題にならなかった日本海沿岸のクロマツ林に急激に被害が蔓延し、現在約 1,000haにおよんでいる。

被 害 の 分 布

まず松類の分布について述べるとクロマツは日本海側の海岸砂丘地に限られている。砂丘地は、海拔2m前後から60m前後、幅は海岸線からもっとも狭い所で1km、広い所で14～15kmにおよび、ほとんどが人工林で、海岸線ぞいに国有林で砂防林を造成し、ha当たり10,000本を植栽しているが、内方にゆくと民有地が多く、ha当たり3,000本植えてある。ごく一部に天然更新の林もある。

アカマツ林は内陸地方に多く、村山、米沢盆地に比較的多い。アカマツ林内には、コナラ、ミズナラ、ハウチワカエデ、ヤマウルシ、ナツハゼ、ガマズミ、ヤマツツジ、イヌツゲなどの下層植生が多く、針広の混交林になっている例が多い。人工林が主で海拔100～300m前後が多く、もっとも高いところで600mである。

マツバノタマバエの激害林分の垂直分布を表一に示した。アカマツ林の激害林分は天童市、山形市、中山町、山辺町などで、中～微害林は寒河江市、大江町、高島町などである。クロマツ林は日本海に沿って遊佐町、酒田市、鶴岡市におよぶ。

表 2 各激害林分の垂直分布

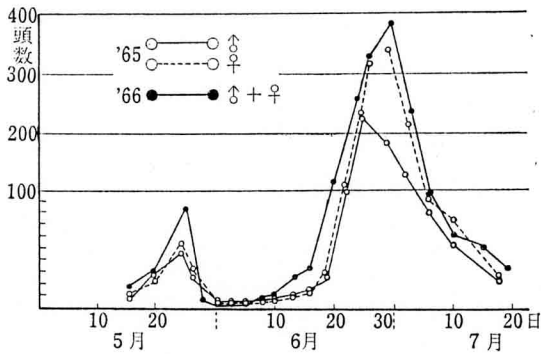
市 町 村 名	海 抜 高	備 考
上市市柵木	560～600m	激害
天童市山口、二子沢 若松	140～300	〃
天童市舞鶴山	100～220	激害～中害
中山町、山辺町	140～300	〃
山形市滝ノ平	280	〃
高島町塩森	240	微害のうち防除実施

本種の激害、中害林分の垂直分布をみると、クロマツ林で海拔5m前後から60mの庄内砂丘地のほぼ全域におよぶ。内陸地方のアカマツ林では、天童市の例で、海拔160～300mで200m前後の林に多く、山辺、中山町では140～300mである。もっとも高い海拔高のもので、上市市柵木の小倉泉行造林地が600mである。総合すると、本県のマツバノタマバエの被害分布は、海岸沿いのクロマツ林から内陸地方の天童、山形周辺におよんでいる。激害林分の垂直分布は海岸で5～60m、内陸地方で200m前後の林分に多い。

生活史¹⁾と被害解析

本種の羽化期とその数量について調べた結果は図一に示すとおりである。すなわち5月下旬に最初の小さなピークがあり、その後6月上旬に発生数が少なく6月中、下旬にピークがあり7月上旬に下降し、中旬に終る。梅雨がからつづの場合、7月の下降が緩慢で下旬まで発生が続く例がある。成虫の羽化調査を島根県で調べた三浦博士の結果と比べると、羽化期ではほぼ30日のおくれがある。この羽化期の調査は防除の重要なきめ手となった。さらに性比をみると、♂41%、♀59%でほぼ4:6の比率を示し、三浦博士の調査結果とほぼ一致していた。本種の天敵寄生蜂タマバエヤドリクロコバチの羽化ピークは、島根の調査結果と比較し30日程度おくれ、

図 1 マツバナタマバエの羽化状況



性比で♂が59.1%, ♀で40.9%となり, 島根の♂18.5%, ♀81.5%の性比と異なっていた。マツバナタマバエとタマバエヤドリクロコバチの羽化の差は本県の場合4日であった。つぎに幼虫落下期とその数量を図2に示した。10月に始まって, 12月中旬にはほぼ終る。個体数は少ないが, 秋に落下しないで針葉の中でそのまま越冬するものもある。中旬には低山帯でも5cm前後の初雪があるが, 落下幼虫は低温にも強い。

⑧混交林は単純林より被害が多い。マツ林の混交林に被害の多いことは, しばしば観察している。しかし本数密度, 林齢の同一なもので比較しなければ意味がない。斉藤はクロマツ林で単純林と広葉樹の混交林を選び, 任意に調査木15本を抽出して, 樹冠層を上中下層にわけ, 各層の標準的な所から15cmの長さの虫えい形成率を数箇所比較したが, その結果の一部を表3に示した。したがって混交林は本種の発生にかなり重要な意味をもつといえるようである。

⑨手入れのゆきとどかない密な林分は, 疎な林分より被害が多い。マツ林で激害林分は, 過密な状態にあることに気がついた。上記と同じような方法で, 過密, 疎林分を調べた結果の一部を表4に示した。除間伐のおくれ

図 2 マツバナタマバエの幼虫落下数の状況

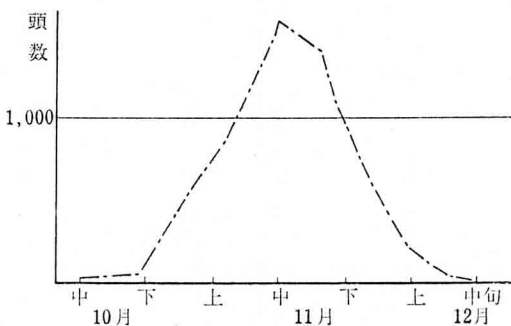


表 3 樹齢23年のクロマツ単純林, 混交林における被害

林種	クロマツ単純林			クロマツ混交林		
	上	中	下	上	中	下
No. 1	50%	50%	30%	100%	80%	60%
2	90	50	30	90	80	50
3	90	40	20	90	80	60
4	90	50	20	100	80	60
5	60	40	20	100	60	60
6	90	80	60	100	80	80
7	90	40	10	100	80	60
8	90	60	40	90	60	60
9	90	60	10	100	80	80
10	90	50	10	90	80	80
11	90	60	5	90	80	80
12	80	40	10	100	80	60
13	90	40	10	100	80	60
14	90	30	10	100	80	60
15	80	40	5	100	60	40
平均	84	48	19	96	76	63
全体の被害率 50.7%			全体の被害率 78.9%			

表 4 本数密度の異なった林分の被害

区分	1,587本/ha区			3,472本/ha区		
	上	中	下	上	中	下
No. 1	60%	40%	20%	70%	80%	40%
2	50	30	10	60	60	30
3	30	10	10	80	30	20
4	60	10	5	80	80	10
5	40	10	5	90	50	10
6	80	10	5	80	80	60
7	70	20	5	90	80	20
8	90	40	10	95	80	60
9	80	50	20	95	80	60
10	80	40	10	98	60	40
平均	64	26	10	83	68	35
全体の被害率 33%			全体の被害率 65%			

(注) 21年生クロマツ林, 本数区はそれぞれ ha あたりのもの。

た林分は, これを行なったものに比べ, 虫えい形成率が多い傾向が認められた。

⑩老齢林に被害が非常に少なく, 壮齢林に多く, さらに幼齢林に被害が多い傾向があった。これらの生活史の調査, 被害解析は, 防除のうえで, きわめて役立った。

防除例その1

昭和40年の例: 3月に天童市の郊外にある原崎沼周辺のアカマツ林が概算ではぼ80haにおよぶ被害を受けた。その対策を検討するため, 斉藤は本種の生活史について, 林試小田科長の九州における研究報告, 三浦博士の論文, また中国地方における防除例など『森林防疫ニュース』の文献を整理するとともに, 井上元則, 斉藤孝蔵博士らの著書から成虫羽化期の薬剤散布が有効であろう

という結論になった。羽化調査は、原田、矢野が担当して5月12日妙見山ほか5カ所に羽化箱を設け2日おきに7月中旬まで行なった。(この結果はすでに生態の項で述べたので省略する。)

つきにかなり広範囲に被害地が分散していて、面積も広いので、共同防除しないと効果が期待できず、その態勢を整える必要がある。4月22日地区の代表者会議、23日代表者が市長をおとずれ、防除の陳情、27日被害地を精査し、被害地図を作成した。さらに林班ごとの森林所有者名簿を作成した(総数69名筆数201筆、うち不在地主15名21筆)。地元民に共同防除と一般の人たちの注意を喚起する意味で、PRするために『毎日新聞』『山形新聞』の地方版にそれぞれ、「枯死寸前の山林20ha、天童市原崎沼マツバノタマバエ大発生」のみだして詳細を報道した。林務関係者に対しては『林務だより』No.101に本種について解説した。

原崎沼には冬期間にカモが10万羽近く飛来する。「周辺のアカマツ林が枯れたらカモも来なくなる、カモを守るためにもアカマツをぜひ防除しなければならない」という固い結束ができていた。この原崎のカモ組合の共同防除に他地区が同調したのはいうまでもない。

その後防除事業の予算措置がきまり、総事業費152,000円、うち薬剤費112,000円、人夫賃40,000円であり、市でこの事業を行なうこととした。

防除の協力体制は一応ととのったが、住民に正しい知識を普及しないと防除の効果もあがらないと考え、次の方法をとった。5月20日に公民館に関係者31名を集めた。あらかじめ生活史、防除法を説明したパンフレットを作り、被害枝、さらにシャーレに土壌表層部に幼虫の生息しているものを持参した。ここで参加者に簡単なテストをしてみた。「アカマツがまっかになっているが害虫の名前を知っていますか」「知っている」と答えたものが80%、新聞で知ったというもので、ニュースの意義がいかに重要であるかを知った。「現在むしはどこにい

ると思いますか」という問いに、「被害をこうむった枝の針葉の方にいる」と答えたものが大部分であった。全員に被害針葉をわたし、虫えいの部分を指さきでひきさき、中が空になっていることを確認してもらった。シャーレのなかに採取した土壌の中の幼虫をみせ、現在土中にいることを現物で理解させた。つきに地区を4ブロックにわけ、責任者をきめ、防除班を編成し薬剤の運搬、機具の整備、分担など詳細にきめ、表にして地区民の了解を得た。不在地主の場合、本人に連絡して人夫を雇っても参加すること、それでもできない時は負担金をとることなど申しあわせた。羽化数は5月下旬に小さなピークがあったので、これを防除期と考え私たちをやきもきさせた。田植えの最盛期であり防除もできず6月にはいった。5月30日責任者を集め防除計画をさらに具体的に検討した。この地域は、養蚕を一部で行なっているので、桑を事前に採集しておくことを徹底させるために有線放送を利用した。6月2日、3日に行なった。被害の顕著な所で、虫えい形成率を調べ、防除後にその効果を検討した結果は表5に示すとおりで、効果が認められた。防除を行なってからも羽化調査を続け、6月中、下旬にピークがくることがわかった。地区民とともに反省会を開いた。この時話しあった問題点を整理すると次のとおりである。

㊸共同防除は初めてであるが、一応の成果をあげ得たこと。

㊹松林のなかに広葉樹が混交しているものが多く、防除する時機械を背負っているため行動しにくく、散粉量も少なくなり、広葉樹を整理し活動しやすくすること。

㊺除間伐等の手入れのおくれた林分に被害が多い点から、これらの励行を指導すべきであること。

㊻防除時期をさらに検討すること。

中～微害地もあるので来年もう一度防除すること。

昭和41年の例：前年と同じように5月中旬から羽化調査を行なった。一方地元の協力体制は大部分の人が前年

表 5 防除した林分における虫えいの状況

No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	平均
因子																	
前 年 度	虫えい形成数	234本	248	228	184	219	206	291	223	285	289	274	194	251	309	291	248
	針葉数	449本	483	407	396	404	396	489	400	474	568	545	412	491	608	560	472
	虫えい形成率	52.1%	51.3	56.0	46.4	54.2	52.0	59.5	55.7	60.1	50.8	50.2	47.2	51.1	50.8	51.9	52.4
防 除 後	虫えい形成数	45本	67	59	29	58	61	71	74	54	46	34	69	64	82	89	60
	針葉数	499本	617	594	471	502	529	600	583	494	518	472	642	537	547	572	545
	虫えい形成率	9.0%	10.8	9.9	6.1	11.5	11.5	11.8	12.6	10.9	8.8	7.2	10.7	11.9	14.9	15.5	11.0

(注) 調査木の南北の上, 中, 下段の枝先端から10cmについて調査した針葉数を示す。

表 6 防除した林分における虫えいの状況

No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	平均
因子																	
前 年 度	虫えい形成数	281本	249	339	285	216	228	300	291	237	312	341	316	309	317	285	287
	針葉数	372本	385	534	390	338	407	491	489	308	499	509	513	517	482	474	447
	虫えい形成率	75.5%	64.6	63.4	73.0	63.9	56.0	61.0	59.5	76.9	62.5	66.9	61.5	59.7	65.7	60.1	64.1
防 除 後	虫えい形成数	20本	8	14	39	26	17	21	29	43	45	41	19	37	4	10	25
	針葉数	552本	386	476	492	563	548	521	551	548	499	501	480	507	365	514	502
	虫えい形成率	3.6%	2.0	2.9	7.9	4.6	3.8	4.0	5.2	7.8	9.0	8.1	3.9	7.2	1.0	1.9	4.9

防除に参加したので、容易に理解させることができた。前年の羽化調査の結果をまとめたものをパンフレットにし説明した。前年度の問題点として指摘した混交林内における広葉樹の伐採整理、除間伐の励行は、労務者の不足から実行されずに今後の課題として残された。実施の状況は前年とほぼ同じなので省略するが、防除は6月10日、11日に行なった。防除後秋に調査した結果は表6に示すとおりで、前年度よりはるかに好成績を得た。ごく軽微な被害を残してこの地区からマツバナタマバエの被害を防除することに成功した。これを整理すると次のとおりである。

(1)マツバナタマバエの生態に関する基礎的研究が、三浦博士や小田科長によってなされており、大きなさざえになった。大学、林試の基礎研究のもつ意義は大きい。

(2)基礎研究をもとにして、本県における生活史を現地でのAgが地味な観察を行ない、羽化の最盛期を現地ですかんだことが成功の大きなポイントになった。

(3)新聞、有線放送その他の報道機関を活用し、この害虫についてのPRに努めた。

(4)座談会で現物によって害虫の生活史を住民によく理解させ、防除は針葉でなくて地表面であることを理解させた。

(5)冬期間に座談会をひらき、生活史、防除法、問題点などを普及徹底させることに努めたこと。

(6)地域住民の共同防除体制を確立したこと。

(7)可能な限りきめ細かい指導を行なった。

(8)防除効果が明らかになった時点で、住民とともに問題点を整理し改善に努力したこと、等があげられる。

防除例その2

これまでの観察や被害解析の結果から下層植生が繁茂した混交林に被害が多いことがわかってきた。広葉樹の伐採整理は環境をかなり変えるだけでなく、防除の際、動力散粉機を背負って歩くのに活動しやすくなり、とくに幼齢林で顕著である。天童地区で問題点としてあげて

いながら民有林では、労力の点で実行できなかった。私たちは県行造林でこれを実行した。林齢8年のアカマツ林でha当たり4,000本下枝が枯れ上り下木の広葉樹が繁茂してきた。春に虫えい形成率60~70%を認めた。下枝、広葉樹等を伐採整理した。とくに幼齢林の場合、防除をやり易くするばかりでなく本種の生態に影響を与えることが考えられる。6月12日にBHC3%粉剤10a当たり5kgを散布した。防除面積約10haであったが、秋に虫えい形成率を調べたところ4%前後の低率であった。

防除例その3

果樹地帯の場合、本種の防除時期が他の農作業と重複し、労働力の点でどうしても防除が行なえない場合がある。秋防除した中山町の例をあげると次のとおりである。面積で13ha、防除を11月中旬とし、BHC3%粉剤650kg、機具7台、混合油30ℓ、実行委員35名を選び5班に分けて11月19日に実行した。事業費46,070円とし、うち薬剤費29,120円、賃金11,440円、燃料費2,010円、機具借上料その他3,500円である。18日初雪が降って低山帯でも2cm前後つもった。日中の日ざしではほとんどが消えたが、幼虫の落下は雪の上でも行なわれることを観察した。この防除効果を翌年秋に検討したが、80%前後の激害林分でも60%前後の虫えい形成率がみられ、秋防除は春防除ほどの効果があがらないことが明らかになった。翌々年春防除に全面的にきりかえ実行し著しい効果をあげたことはいうまでもない。

あとがき

本県におけるマツバナタマバエの防除は、成功した例が多いが、現在海岸林のクロマツに被害が大面積に発生し防除に手こずっている。現在の時点では、問題がやや複雑である。

養蚕地帯であり、出稼が多く労働力も高齢女子化してきたこと、農業の残留毒性の問題でBHCに批判がでて新しい防除薬剤を要望する声が出てきたこと、幼虫

齢林の経済価値から積極的な防除への参加が薄れていること等複雑な社会の一面を無視できない。これらの問題をどのように解決して防除するか今後の課題である。

参考文献

- (1) 齊藤 諒・原田章彦：山形県におけるマツバナノタマバエについて 第17回日本林学会東北支部大会講演集

ヒノキのとっくり病とその発生環境

遠 藤 昭
山梨県林業試験場

はじめに

ちかごろ、ヒノキの造林が急速にのびているが、このことは林業経営者が外材との競合も考えて、高質材の生産に経営目標をおきかえてきたことを示している。ただこの場合、さきに全国的に大発生した造林木の寒害、あるいは病虫害の回避を考えた適地適木が行なわれているかが問題である。たしかに、適地判定の技術が普及し、生長の面からの検討は十分なされている。しかし、これからの造林では、さらに森林保護の立場からの検討もあわせて行ない、より適切な適地判定、樹種選定が望まれる。

その意味で、ヒノキ造林で問題となるとっくり病について、筆者ら¹⁾²⁾³⁾が得た成果を中心にして、発生環境の特徴を記し、ヒノキの適地判定の参考としたい。

ヒノキのとっくり病は今から50年以上も前に、すでに発見されていた。しかし、その原因については菌害説⁴⁾や生理病説⁵⁾があり、また立地因子を主因とする意見⁶⁾⁷⁾もある。筆者らは被害林の観察から、立地条件とこの病気の発生とのあいだに高い相関があると考え、さきに山梨県内の被害林の実態を調べ、一部の林分については、土壌の理化学性も検討したので、その大要をのべる。

なお、これらの調査、資料の収集にあたって、東京営林局甲府営林署、山梨県林務部の方がたのご協力を得たことを付記し、心からお礼を申し上げる。

被害の発生状況

しらべた被害林は31林分、36haにのぼった。被害林は地域により頻度に差があったが、ほとんど県下の全域にわたってみられた。被害の軽重を別にすると、とっくり病は本県のヒノキ造林地にひろく発生しているといえよう。

被害はほとんど1ha未満の小面積に発生していたにす

ぎないが、おなじヒノキ林のなかでも、病気の発生しているところと、まったく健康なところが、かなりはっきり区分できた。このことから、発病は立地条件とかなり相関の高いことがうかがえた。

31カ所の調査林は本数被害率が1%から90%にわたっていた。そのうち、31%以上の激害林は第1表に示したように、全体の3割強にあたる10林分にのぼっていた。一方、10%以下の林も11林分を占めていた。

第1表 調査林の被害度

本数被害率(%)	林分数	百分率(%)
10以下	11	35.4
11~30	10	32.3
31以上	10	32.3

立地条件と被害

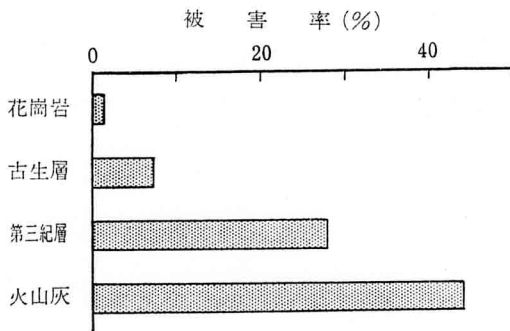
(1) 基岩

しらべた林の基岩または土壌母材料を花崗岩類、古生層、第三紀層の岩石および火山灰に区分して、平均の被害率を求めてみると、第1図のとおりである。

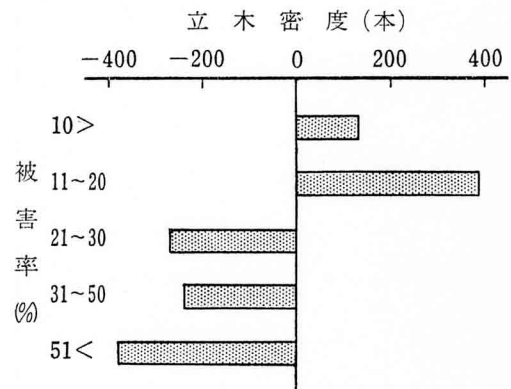
図からもはっきり読みとれるように、被害は基岩によって大きなちがいがみられた。火山灰、第三紀層の林はそれぞれ44%、28%の激しい被害率を示したが、古生層、花崗岩類はいずれも10%以下の軽害にすぎず、この二つのグループには顕著な差が認められた(5%レベルで有意)。ただし、これらのグループ内には有意差がなかった。

とっくり病は土壌の理学生、とくに含水率が高く、塩質で透水性の悪いツマリ型の土壌に発生しやすい¹⁾²⁾。第三紀層とくに凝灰岩や頁岩などは塩質な土壌を、火山灰はツマリ型の土壌をつくりやすい。これにたいして、古生層や花崗岩の土壌は礫質で、透水性や通気性のよい

第1図 基岩と被害率



第2図 立木密度と被害率



ことが知られている⁹⁾。

これまでスギの適地にヒノキを植えると、とっくり病が発生する⁷⁾ともいわれていたが、火山灰や第三紀層のようなスギの生育があまりよくないところで、激しい被害が発生している。したがって、このような林地の代替樹種はスギに限らず、アカマツ、モミ、カラマツなども考える必要がある。

(2) 林の傾斜度

被害林の傾斜度を15度以下の緩、16~30度の中、31度以上の急の三つに区分し、それぞれの平均被害率を求めると、第2表のとおりである。

第2表 林の傾斜度と被害

傾斜(度)	林分数	平均被害率(%)
15以下	14	36.5
16~30	12	27.5
31以上	5	15.0

この表から傾斜がゆるやかなほど、被害率が高くなることがわかる。とくに15度以下の林は36.5%の被害を受け、急斜地の2倍以上に達していた(5%レベルで有意)。また傾斜中の林とくらべても2倍ちかい被害が発生していた(10%レベルで有意)。

一般に傾斜のゆるやかな林は土壌水分が多く、埴質なときは土がツマリ型となりやすく、また火山灰が厚く堆積しているところがおおい⁹⁾。このような意味で、林の傾斜度と発病とのあいだに、かなり顕著な相関性がみとめられたものと考えられる。

(3) 林の関係位置

被害林は尾根筋や山腹上部にはまったくなく、山腹の中部、下部および山脚部のみにみられた。林の関係位置べつに平均被害率をしめすと第3表になる。

山腹中部の被害は12.3%にすぎず、山腹下部、山脚部のほぼ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ であった(それぞれ5%, 1%レベルで有

(注) 立木密度は、収穫表との差で示されている。

意)。しかし、山腹下部は山脚部より被害の軽い傾向がうかがえたが、有意の差がみられなかった。

第3表 林の関係位置と被害

関係位置	林分数	平均被害率
山腹中部	11	12.3%
山腹下部	9	32.4
山脚部	11	44.5

山腹下部から山脚部は崩積土が多いが、ときに火山灰が堆積した定積土や河岸段丘があらわれる。被害はこのような林地にとくに激しく、崩積土の林ではめったに発生していなかった。定積土は一般に土壌構造の発達が悪く、透水性の悪い土壌で、ときに固結層が形成されていることもある。

林況と被害

(1) 立木密度

被害林の立木密度を山梨県のヒノキ林分収穫表⁹⁾の地位中とくらべて差をとり、第2図にしめた区分により、被害林の疎密と被害の発生との関係を検討した。

この図からわかるように、被害が20%以下の林では正の値をとり、21%以上の林では負の値をとっている。すなわち、ふつうの施業林より立木密度の多い林は、被害が少なく、その反面、疎林では多発する傾向がうかがえた。

徳重¹⁰⁾はとっくり病を異常な細胞分裂によるヒノキ根際部の肥大生長であるとし、赤井¹¹⁾らは枝打ちにより、葉量とこの病気の発生との関係を追求した。立木密度が小さくなると、1本あたりの生活圏がまし、葉量も根量も大きくなる。したがって、同化量が正常な生長では消

化しきれないほど過大となり、幹の一部に異常な蓄積となって、とっくり症状があらわれとも考えられる。

いずれにせよ、坂口⁹⁾も指摘したように、立木密度の高い林は、被害が軽い傾向がうかがえるので、危険林分に対しては弱度の間伐、強度の枝打ちを考える必要があらう。

(2) 生長

被害林の平均樹高、平均胸高直径につき、立木密度のばあいと同じように、収穫表とくらべてみた。

第4表 林の生育と被害

被害率 (%)	林分数	樹高 (m)	胸高直径 (cm)
10 以下	11	- 1.5	- 1.1
11 ~ 20	5	- 0.7	- 0.7
21 ~ 30	5	0.4	4.7
31 ~ 50	4	0.7	1.1
51 以上	6	- 1.2	1.2

(注) 樹高、胸高直径は調査林と収穫表との差で示されている。

第4表でしめしたように、20%以下の軽い被害林は樹高、胸高直径とも負の値をとり、収穫表より生長が悪い。これにたいして21%以上の林では、51%以上の林の樹高を除いて、いずれも正の値をとりよい成長をしていた。肥沃林に被害が多発するりりといわれ、この調査でもその傾向がみられたが、調査林分がすくなかったため、一部を除いて有意の差ではなかった。

おわりに

ヒノキとっくり病の発生環境の特徴を述べ、その対策にもふれた。十分な資料もなくあえてこの小文を記した理由のひとつは、これからのヒノキ造林に少しでも役立つばと思ったからである。

もうひとつには、われわれの研究姿勢として、森林保護の分野に他部門の知識を導入したり、逆に他部門へ森林保護の知識を提供することが、これからの林業技術にはとくに大切であると思ったからである。

参考文献

- 1) 遠藤 昭・渡瀬 彰：ヒノキのトックリ病と土壌の理化学性. 69回日林講, 360~ 361, 1959
- 2) 遠藤 昭・渡瀬 彰：ヒノキのトックリ病と土壌の理化学性, とくに理化学性について, 70回日林講, 355 ~ 357, 1970
- 3) 遠藤 昭・渡瀬 彰：山梨県におけるヒノキのトックリ病の環境調査, 山梨林試報 No. 11, 53~58, 1962
- 4) 北島君三：樹病学及木材腐朽論, 1933
- 5) 伊藤一雄：図説樹病学講義. 1955
- 6) 坂口勝美：ヒノキ育林学. 1952
- 7) 鹿児島県林試：ヒノキのトックリ病調査. 業務成績 3. 1937
- 8) 山梨県林試：適地適木調査報告書. 1954~1960
- 9) 山梨県林試：山梨県主要樹種林分収穫表. 1960
- 10) 徳重陽山：徳利病にかかったヒノキの解剖観察 I. 林試研報No. 134, 1961
- 11) 赤井竜男・江間奉生：ヒノキとくり病木の肥大生長と葉量について, 78回日林講 220~ 221. 1967

熊本県におけるマツバノタマバエの生態と防除事業について

城 戸 一 誠
熊本県林改課 SP

はじめに

筆者は昭和36年から37年にかけて、単県事業によるマツバノタマバエの発生消長調査を担当した経験があり、少々古い資料ではあるが、この資料に基づき結果を報告し、筆者なりの分析を試みてみた。また本県で行なっている防除事業についても、あわせて報告する。ご指導と批判をいただければ幸いである。

県下の発生は、昭和25年熊本市近郊飽託郡城山村および金峰山といわれ、その後、阿蘇郡を除く全県下にまん

延したものである。統計資料によるマツバノタマバエの被害報告は、昭和35年で、熊飽、菊池、宇城の県事務所管内で79haが報告され、うち36.6haが駆除されている。昭和36~37年にかけて被害は急速に拡大し、防除も拡大されたが、現在では、球磨・芦北県事務所管内を除いて終息状態となっている。昭和35年度から44年度の10年間における被害量・駆除量は次第に下降線をたどっており、熊本県では、スギタマバエの43,539haという大量の被害の陰にかくれた存在となっている。

羽 化 調 査

(1) 羽化状況

37年4月25日、雨量計、最高・最低温度計、湿度計および5個の捕虫箱(30×30cm高さ10cm)を設置し、5月1日から6月10日まで毎日午後3時に調査した。その結果は第2表のとおり羽化最盛期は5月30日である。林試九州支場の小田(現本場)、岩崎官らの調査結果によると、5月10日が最盛期となっており、筆者の調査と相当のズレをみている。しかし、両氏らの調査は昭和25年4月中旬、城山村から土壌採集し、研究室において羽化状況を調査したものであるため羽化状況の差異は当然のことと考えられる。

(2) 気温と羽化との関係

羽化は最高気温や平均気温ではなく、最低気温に影響されることが大であるものと考えられる。第2表によると発生が始まる前には16°C以上の最低気温の日が数日続いている。すなわち5月22日に羽化が始まっているが、その前の5月17・18・19日の3日間は最低気温16°Cを示している。また次の5月25日の発生の前にも5月23日に16°Cを記録しており、5月27日、5月28日に17°C、17.5°Cを記録すれば5月30日の最大ピークを迎えているといった具合である。

(3) 成虫の活動

成虫の活動は次のような観察結果を得た。①午後5時過ぎころの林地では目もあけられないほど成虫の飛翔が認められた。これは林試九州支場の小田、岩崎両氏ら発

表の成虫の日週活動は15時40分～20時30分で最盛時間は17時～18時を裏書きするものである。②降雨の日は羽化が少ない。③夜間ライトで照らしても成虫は集まらない。

幼 虫 落 下 調 査

容器として、上径30cmのバケツを激害林20年生と5年生の林分の樹冠下に、それぞれ10個を設置し、36年10月27日から37年1月25日まで毎日調査した。その結果は、第3表のとおりである。落下幼虫数は幼齡林が壯齡林に比し2倍以上の幼虫落下数を示している。これは幼齡林の被害が著しいことと一致している。落下幼虫数の最も多い時期は11月41%、12月50%であり、そのピーク時は12月中旬である。

毎日の落下数を調査した結果によると次のようなことが考察される。①雨量が記録された日は幼虫の落下数が全体の80%以上を示している。これは降雨により被害葉が吸湿すると、虫えい内の幼虫が、虫えいの上部の割れ目から落下するものと思われる。②最低温度が低い時ほど幼虫は大量に落下する。すなわち第1回目の最低温度0.5°Cを示したのは11月25日である。これ以前に落下した幼虫は全体のわずかに13%にすぎない。ところが25日から3日後(28日)には、18.4%、12月8日(0.5°C)から4日目の13日には21.5%、12月15日(-5.0°C)、16日(-1.5°C)の2日連続の冷込み後の17日の雨では20.3%となり、これが落下の最後のピークを示している。

第1表 一虫えい内における幼虫数調

虫えい内 幼虫数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	合計	平均
被害葉数	7	88	128	156	169	146	119	78	43	25	14	11	8	4	2	0	2	0	1	0	0	1,000	
幼虫数	0	88	256	468	672	730	714	546	344	225	140	121	96	52	28	0	32	0	18	0	0	4,508	4.5

第2表 マツバナタマバエ成虫羽化状況

調査日	5										6															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
第1号	0	0	0	0	0	0	4	13	—	35	14	—	31	25	30	18	8	24	0	5	1	7	0	1	0	0
第2号	0	0	0	0	0	0	9	4	—	47	22	—	33	29	51	3	2	3	0	4	11	10	1	0	0	0
第3号	0	0	0	0	0	0	32	12	—	13	17	—	27	23	22	5	9	22	1	1	0	11	0	0	0	0
第4号	0	0	0	0	0	0	12	5	—	19	11	—	41	51	46	13	2	26	1	3	5	21	0	1	0	0
第5号	0	0	0	0	0	0	10	9	—	8	14	—	13	24	35	20	2	4	0	0	3	7	1	1	0	0
第5号計	0	0	0	0	0	0	67	43	—	124	78	—	145	152	184	59	23	79	2	13	20	56	2	3	0	0
気象条件	天候	晴	曇	雨後晴	曇	晴	晴	晴	雨後曇	晴	晴	雨	曇	晴	晴	晴	曇	曇	雨	晴	晴	曇	雨後晴	晴	雨	雨
最高温度	26.5	28.0	27.0	27.5	30.0	30.5	31.0	30.0	30.0	29.0	29.5	29.0	25.0	29.0	31.5	34.5	35.5	36.5	23.0	26.0	30.5	30.0	27.0	28.5	24.0	20.5
最低温度	9.0	16.0	16.0	16.0	9.0	9.0	12.0	16.0	14.0	11.5	11.0	17.0	17.5	12.0	12.5	13.0	14.0	20.0	18.0	17.0	13.5	15.0	14.5	16.0	15.0	11.5
湿度	88	75	66	70	38	38	70	72	53	58	90	80	62	53	46	37	39	80	100	57	42	61	100	67	94	89
雨量	0	0	12.2	0	0	0	0	17.3	0	0	0	46.2	0	0	0	0	0	0	39.0	0	0	0	4.9	0	22.3	26.6

備考：調査時間は毎日午後3時に行なった。6月10日以降は梅雨のため調査困難のため中止した。

第3表 幼虫落下調査表

調査箇所別	月別 旬別	10					11					12					1					合計
		下	上	中	下	計	上	中	下	計	上	中	下	計	上	中	下	計				
No. 1.2	落下数	0	0	67	187	254	4	709	19	732	233	17	17	267	1,253							
	%	0	0	5.3	14.9	20.2	0.3	56.6	1.5	58.4	18.6	1.4	1.4	21.6	100							
3.4	落下数	0	1	78	284	363	27	924	20	971	158	6	5	169	1,503							
	%	0	0.1	5.2	18.9	24.2	1.8	61.5	1.3	64.6	10.5	0.4	0.3	11.2	100							
5.6	落下数	8	2	98	612	712	27	1,346	6	1,379	168	0	7	175	2,274							
	%	0.4	0.1	4.3	26.9	31.3	1.2	59.6	0.3	60.6	7.3	0	0.3	7.7	100							
7.8	落下数	3	0	85	341	426	10	661	5	676	126	3	6	135	1,240							
	%	0.2	0	6.9	25.9	34.4	0.8	53.3	0.4	54.5	10.0	0.2	0.5	10.9	100							
9.10	落下数	8	1	89	567	657	68	1,145	16	1,229	183	13	11	207	2,101							
	%	0.4	0	4.2	27.0	31.3	3.3	54.5	0.8	58.5	8.7	0.6	0.5	9.8	100							
計	落下数	19	4	417	1,991	2,412	136	4,785	66	4,987	868	39	46	953	8,371							
	%	0.2	0	5.0	23.8	28.8	1.6	57.2	0.8	59.6	10.4	0.5	0.5	11.4	100							
11.12	落下数	30	13	269	1,088	1,370	86	1,841	12	1,939	255	8	1	264	3,603							
	%	0.8	0.4	7.5	30.2	38.0	2.4	51.2	0.3	53.8	7.0	0.2	0	7.4	100							
13.14	落下数	18	11	214	911	1,136	86	1,286	18	1,390	148	16	8	172	2,716							
	%	0.7	0.4	7.9	33.5	41.8	3.2	47.3	0.7	51.2	5.4	0.6	0.3	6.2	100							
15.16	落下数	55	22	290	1,133	1,445	67	1,207	12	1,286	234	6	2	242	3,028							
	%	1.9	0.7	9.6	37.2	47.7	2.2	40.0	0.4	42.5	7.7	0.2	0.1	7.9	100							
17.18	落下数	47	16	536	1,906	2,458	175	1,749	16	1,940	68	1	1	70	4,515							
	%	1.0	0.4	11.9	42.2	54.4	3.9	38.7	0.4	43.0	1.5	0	0	1.6	100							
19.20	落下数	54	28	554	1,369	1,951	115	1,424	18	1,557	220	6	7	233	3,795							
	%	1.4	0.7	14.6	36.1	51.4	3.0	37.5	0.5	41.0	5.8	0.2	0.2	6.2	100							
計	落下数	204	90	1,863	6,407	8,360	529	7,507	76	8,112	925	37	19	981	17,657							
	%	1.2	0.5	10.6	36.3	47.3	3.0	42.5	0.4	45.9	5.2	0.2	0.1	5.6	100							
合計	落下数	223	94	2,280	8,398	10,772	665	12,292	142	13,099	1,793	76	65	1,934	26,028							
	%	0.9	0.4	8.8	32.2	41.4	2.6	47.2	0.5	50.3	6.9	0.3	0.2	7.4	100							

備考：No. 1～10 は樹齢20年生下に設置。No. 11～20 は樹齢 5年生下に設置。

虫えい内の幼虫数

虫えい 1,000個について調査した結果、虫えい内の幼虫数は最少0、最多18頭の数値を得、この平均値は 4.5頭である。

6月中旬になると虫えいの肥大は顕著となり、針葉の変色は幼虫の落下時期になって容易に認めることができる。(第1表参照)

防 除

熊本県における防除時期は、春期に行なわれている。

また、散布方法は動力、手動による薬剤散布が大部分を占めており、昭和43、44年度において県有林の一部でヘリコプタによる空散が実施された。空散の散布量は、ha当たり γ -BHC 3%粉剤 40kg、地上散布の場合は γ -BHC 1%粉剤70kgを基準として実施している。最近における、BHC、DDTなどの有機塩素系農薬が大きく各方面に取りあげられているが、農地の近くでも問題なく使える農薬——殺虫力がすぐれ人畜に低毒性であり残効性があり、残留毒性が少なく、かつ安い——こんな農薬の開発を願うこと切なるものがある。

質 疑 応 答

ヒノキカワモグリガについて

【問】最近本県のスギ林において、ヒノキカワモグリガの被害が発見されました。この害虫の習性や被害状況などについてお知らせ下さい。

(群馬県S.P. 見城 卓)

【答】ヒノキカワモグリガ (*Epinotia granitalis*, BUTLER) は、鱗翅目、ハマキガ科ヒメハマキガ亜科に属しマツノメムシなどと同じ仲間の小蛾の一種です。

この虫は最初に木曾福島でヒノキから被害が見つかり、その後近畿地方でも広く見られているものですが、最近筆者も和歌山、奈良でいずれもスギ林から被害を観察し、青森県下北半島ではヒノキ林で被害をみたほか、成虫2♀♀を夜間採集で得ました。栃木県からも数年前から被害があることを聞いています。本種は広く本州全域のスギ、ヒノキに寄生しているものと思われませんが、まだその実態と被害状況、習性などについてはよくわかっていません。近年、林木生産の上で量的な面から質的な面に強く目が向けられるようになると、直接枯損に結びつかないようなこの種の昆虫も、その被害個所の汚れ

や材の不均一性などからくる経済性の面から防除の対象にあげられるようになってきています。

生態について述べると年1世代で、成虫の出現は近畿地方では5月ごろ、長野県の高山地帯では7、8月ごろといわれ、青森でも、7月2日に採集されていることから、その発生は地方によってかなり差があるようです。幼虫は夏～秋にかけて加害し、そのまま越冬した幼虫(中～老熟幼虫態)は翌春再び加害して蛹化します。山出し直後のものから成木にまで被害がみられ、枝打ち跡や枝の基部の割れ目、物理的に出来た幹の傷口部分などにとくに多く被害が見られるのも、このような幹に潜る虫の共通した現象です。そしていずれもこの部分から樹脂を漏出し、細かな褐色の糞を排出していることが被害発見の目安となります。材の内部への穿孔はありませんが、あま皮と材との間に棲息しその両方を食害し、枝の場合では軸のまわりを、傷口などではその周辺を約3～5cm² くらい食害しています。

幼虫の色は頭部と背楯板が淡褐色で、胴部背面は老熟態になるにしたがい淡赤褐色を帯び(越冬虫)、腹面は黄白色。体長は10mm内外。動作はかんまんです。枝打ち方法の配慮や不要な傷口をなるべく作らないことなどはこの被害を避ける上で注意したいことです。

(農林省林業試験場昆虫第1研究室, 山崎三郎)

森林防疫 ジャーナル

林野庁人事異動

▷昭和45年4月16日付け 林野庁造林保護課病害虫等防除班農林技官野村寿一氏は、帯広営林局経理課へご栄転。後任は秋田営林局寒河江営林署から農林技官西堀頼博氏。

▷同年9月1日付け 林野庁造林保護課病害虫等防除班農林技官菊池 章氏は、青森営林局市浦営林署長へご栄転。後任は林野庁労務課農林技官嶋 豊司氏。

▷同年11月15日付け 林野庁造林保護課課長補佐(防除班担当)農林技官小林 正氏は、岐阜県林務部経営普及課長へご栄転。後任は長野営林局造林課長農林技官栗田章氏を16日付け発令。

松くい虫駆除に大臣命令

昭和45年度冬期における、松くい虫の駆除に係る農林

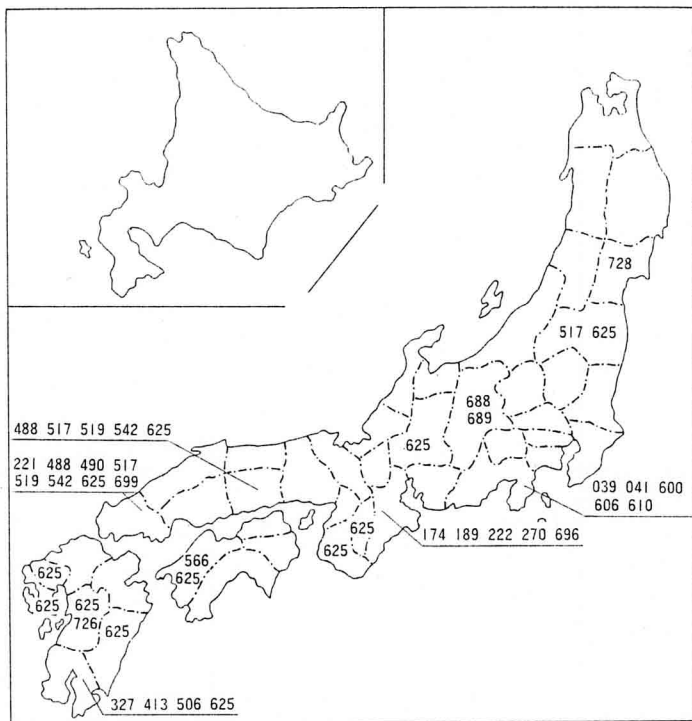
大臣命令は、昨年11月30日に農林省告示第1766号をもって公表されたが、その後2週間をたっても、不服の申出がなかったため、12月26日に秋期の場合と同様、和歌山、福岡、長崎、熊本、宮崎、鹿児島県の6県の139市町村に対し、駆除命令が発せられた。

命令による駆除の実施期間は、昭和46年1月15日から2月10日までとなっており、駆除措置としては、(1)松くい虫の被害立木は伐倒して薬剤を散布するか、または伐倒してはく皮し、虫や枝や皮は焼却してしまうこと。

(2)松くい虫の伐採跡地の根株等ははく皮して枝などと共に焼却してしまうか、または薬剤を散布すること。(3)松くい虫の附着している伐採木等ははく皮して焼却してしまうか、または薬剤を散布すること。となっており、こうした措置を行なった後申請をすれば補償金が支払われる。

【訂正】本誌19巻11号(No.224=1970. 11)17ページ所載報文「岩手営林署におけるカラマツ先枯病の現状と防除試験について」の筆者は、菊谷謙三氏でなく、中村克夫氏(青森営林局岩手営林署経営課長)とすべきものでした。関係の方がたにご迷惑をかけたことをおわびし、訂正いたします。なお同号1ページの目次の当該部分もご訂正下さるようお願いいたします。

被害速報 12~1月の被害状況 (速報カード 1970年12月16日から1971年1月1日までの分の集計)



左図記号のほん訳表

病	害	病
039	葉 枯	病
041	葉 腐	病
174	マ ツ ホ ツ ア ブ ラ ム シ	
189	マ ツ モ グ リ カ イ ガ ラ ム シ	
221	ヒ メ ナ ガ カ イ ガ ラ ム シ	
222	マ ツ カ キ カ イ ガ ラ ム シ	
270	ノ コ メ ハ マ キ ガ 科 の 1 種	
327	マ ツ カ レ	ハ
473	オ オ ク ロ カ ミ キ リ	リ
483	マ ツ ノ マ グ ラ カ ミ キ リ	リ
490	ム ナ ク ボ サ ビ カ ミ キ リ	リ
506	オ オ ゾ ウ ム シ	シ
517	シ ラ ホ シ ゾ ウ ム 属	属
519	ク ロ キ ボ シ ゾ ウ ム シ	シ
542	キ イ ロ コ キ イ ム シ	シ
566	マ ツ ノ キ ク イ ム シ	シ
600	ア オ カ ナ ブ シ	シ
606	シ ロ ス ジ コ ガ イ	イ
610	ド ウ ガ ネ ブ イ ブ	ブ
625	松 く い	虫
688	マ ツ ノ シ ン ト メ ク マ バ	バ
689	マ ツ バ ノ タ マ バ	バ
696	根 切	虫
699	ス ギ ノ ハ	ニ
	獣 害	
726	ノ ネ ズ	ミ
728	ノ ウ サ	ギ

70年12月~71年1月分の集計にあたって

1970年12月16日から71年1月15日までの1カ月間に受理した速報カードは、26種類の病虫害等につき16県から58枚(民有林45枚, 国有林13枚)でした。

■**松くい虫** 38件12,809㎡の被害。福島県双葉郡浪江町(前橋局浪江署)52㎡, 岐阜県美濃市300㎡, 奈良県橿原市(大阪局奈良署=畝傍山国有林)17㎡, 和歌山県日高郡印南町・南部町・南部川村計116㎡, 岡山市(大阪局岡山署)70㎡。山口県は2,275㎡の大量被害で、発生地は下関市・宇部市・光市, 熊毛郡上関町・平生町・田布施町・大和村, 厚狭郡山陽町・楠町, 豊浦郡豊北町です。愛媛県宇和島市80本, 佐賀県神埼郡背振村・富士町計35㎡。長崎県大村市, 東彼杵郡東彼杵町(以上熊本局長崎署)計528㎡。熊本県水俣市, 芦北郡芦北町・田浦町・津奈木町で計8,990㎡の大量被害となっています。宮崎県西都市(熊本局西都署)200本, 鹿児島県は指宿市340㎡のほか, 熊本県鹿屋署管内の嚙喰郡大崎町と肝属郡東串良町でクロマツ86㎡の被害が報告されていま

す。

■**松毛虫** 2件800haで、鹿児島県指宿市と揖宿郡頼埴町のクロマツ10~25年生生林に被害。

■**マツバナタマバエ** 4件35haの被害で、長野県須坂市・更埴市, 埴科郡戸倉町・坂城町に発生。8~9月の調査では幼虫発見はできませんでしたが、10月に入って葉の変色がめだちはじめ、里山から市街の庭園のアカマツにまで被害が見られますが、全体としては年々減少している模様です。

■**スギノハダニ** 山口県豊浦郡豊北町でスギ3年生2,500本がヒメナガカイガラムシ(推定)との共同加害を受け、12月上旬現在、部分的な枝枯れが認められます。

■**ノネズミ** 熊本県阿蘇郡小国町ヒノキ6haが激害の1件のみ。

■**法定外の病害** 静岡県引佐郡引佐町でヒノキ葉枯病と

12～1月の被害発生状況 (1970年12月16日から1971年1月15日)
までに受理した分の集計表

	松くい虫	松毛虫	マツバノ タマバエ	スギノハダ ニ	ノネズミ	法定外病害	法定外虫害	法定外獣害
宮 城	—	—	—	—	—	—	—	(5 309)
福 島	(1 52)	—	—	—	—	—	—	—
長 野	—	—	4 35	—	—	—	1 2	—
岐 阜	1 300	—	—	—	—	—	—	—
静 岡	—	—	—	—	—	1 22	140	—
三 重	—	—	—	—	—	—	3 1	—
奈 良	(1 17)	—	—	—	—	—	—	—
和 歌 山	3 116	—	—	—	—	—	—	—
岡 山	(1 70)	—	—	—	—	—	—	—
山 口	12 2,275	—	—	1 1	—	—	—	—
愛 媛	1 0	—	—	—	—	—	—	—
佐 賀	2 35	—	—	—	—	—	—	—
長 崎	(2 528)	—	—	—	—	—	—	—
熊 本	8 8,990	—	—	—	1 6	—	—	—
宮 崎	(1 0)	—	—	—	—	—	—	—
鹿 児 島	(2 86) 3 340	2 800	—	—	—	—	—	—
国 有 林 計	8 753	—	—	—	—	—	—	5 309
民 有 林 計	30 12,056	2 800	4 35	1 1	6 1	26 143	—	—
合 計	38 12,809	2 800	4 35	1 1	6 1	26 143	5 309	—

葉ふるい病の共同加害により8～10年生1.73haに被害が
でています。

■法定外の虫害 コガネムシ類(シロスジコガネ、ドウ
ガネブイブイ、アオドウガネ)が静岡県浜松市・磐田市
浜名郡湖西町・新居町、磐田郡竜洋町・浅羽町・福田町
一帯の1～30年生クロマツ140haに発生、12月3日1㎡
あたり5～20匹の幼虫が確認されました。根切虫は三重
県安芸郡豊里村ヒノキ苗畑0.1haに中害。マツノシト
メタマバエが長野県埴科郡坂城町アカマツ5～10年生2

haに発生、11月19日現在、ゴールをとおして新芽が発育
していました。マツホソアブラムシとマツカキカイガラ
ムシが三重県津市の庭園マツ16本を加害、マツモグリカ
イガラムシとマツのしんくい虫類が三重県安芸郡安濃村
クロマツ10年生0.5haに激害を与えています。

■法定外の獣害 5件309haの被害で、すべてノウサギ
によるものです。発生地は青森局中新田署管内の宮城県
加美郡小野田町・宮崎町スギ1～3年生に中害で、枯死
せず生育しています。