

スギ花粉飛散数に基づく果樹カメムシ類の発生量予測

和歌山県農林水産総合技術センター果樹試験場かき・もも研究所 **もり した まさ ひこ**
森 下 正 彦

はじめに

我が国で果樹を加害するカメムシの主要種はチャバネアオカメムシ *Plautia crossota stali* SCOTT, ツヤアオカメムシ *Glaucias subpunctatus* WALKER およびクサギカメムシ *Halyomorpha halys* (STÅL) であり (長谷川・梅谷, 1974), これら果樹カメムシ類は1970年代以降に全国的な大発生を繰り返し, 果樹生産において最も大きな被害を及ぼす害虫となっている。

果樹カメムシ類の防除は事実上薬剤に依存しているため, その発生量予測は防除における重要な課題である。我が国では, 1970年代に果樹カメムシ類の生態調査が精力的に行われた結果, 増殖源は主にスギとヒノキの球果であることが明らかになり (田中, 1979; 山田・宮原, 1980; 小田ら, 1981), スギ・ヒノキの当年球果量が多いと果樹カメムシ類の越冬個体数または翌年のカメムシ類の被害が多い傾向が認められた (小田ら, 1982; 山田・野田, 1985)。このように球果量と果樹カメムシ類の発生量との関係は認識されていたが, 広い範囲で球果着生量を正確に評価することは労力的にも困難であった。

一方, 近年スギ花粉飛散数が花粉症対策のために各地の病院で調べられ, 調査資料が蓄積されつつある (榎本ら, 1998 など)。スギ樹の花粉量と種子生産との間には正の相関があることから (斉藤・竹岡, 1987), 花粉飛散数が球果量を示す指標になりうると考えられる。そこで, 球果量の代わりにスギ花粉飛散数を利用して, 西南暖地での主要種であるチャバネアオカメムシおよびツヤアオカメムシの発生量予測を試みた。

I スギと果樹カメムシ類の生活史

スギの生殖生長とチャバネアオカメムシの生活史を図-1に示した。スギ花粉の飛散は通常2月上旬に始まり, 3月にピークを迎え, 4月下旬に終息する。受粉は花粉

の飛散時期に行われ, 球果自体は5月に急速に生長するが, 種子の生長はそれより遅れて受精後の7月に始まり, 種子乾物重は8月に急激に増加する (橋詰, 1980)。一方, 2種カメムシは4月に越冬場所から離脱し, 5~6月は局所的に存在するサクラなどの果実を摂食した後, 植栽面積が大きいスギ・ヒノキの球果で増殖する (守屋, 1995)。ただし, 2種カメムシはスギ球果そのものではなく球果内の種子を摂食するために (小田ら, 1981), スギ球果が増殖に利用されるのは種子が形成される7~10月である。チャバネアオカメムシの年間繁殖回数は, 野外採集個体の卵巣発育パターンやスギでの発消長から大部分の個体は年1回と考えられていたが (梅谷, 1976; 小田ら, 1981), 最近では通常1年間に2回世代を経過すると見られている (守屋, 1995)。ツヤアオカメムシの年間繁殖回数はよく調べられていないが, 1~2回と考えられる。

II スギ花粉飛散数

スギ花粉飛散数の観測はスギ花粉症対策の一環として全国的に行われており, 観測データは医科大学や病院, 林業試験場等のホームページで公開されている。調査方法はDurham型捕集器を設置し, 毎日午前9時に白色ワセリンを塗布したスライドガラスの交換を行う。回収したスライドガラス (6×6 cm) をゲンチアナバイオレ

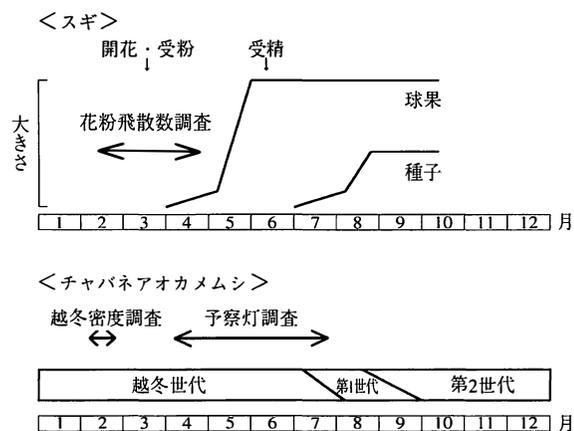


図-1 スギの生殖生長, チャバネアオカメムシの生活史 および調査時期 (森下ら, 2001を改変)

←→は調査期間を示す。

Forecasting the Population Density of Two Stink Bugs, *Plautia crossota stali* (SCOTT) and *Glaucias subpunctatus* (Walker) by Using Airborne Pollen Counts of Sugi. By Masahiko MORISHITA

(キーワード: チャバネアオカメムシ, ツヤアオカメムシ, スギ花粉飛散数, 越冬密度, 予察灯誘殺数, 発生量予測)

ットで染色した後にカバーガラスをかぶせて、生物顕微鏡下で花粉数を計測し、1~4月を集計して年間飛散数としている。

和歌山県では1986年以降、県下数か所の病院でスギ花粉飛散数が観測されており(榎本ら, 1998)、県下4か所における年次変動を図-2に示した。年間飛散数は橋本市で最も多く和歌山市で少ないなど、地域によって異なるもののよく似た年次変動を示した。

スギ雄花生産量は前年7月の降水量とは負の相関が(横山・金指, 1993)、また前年5~8月の日照時間とは正の相関があることが明らかにされ(福島・小平, 2000)、前年の気象条件からスギ雄花生産量の推定が可能となった。しかし、本年は昨年の気象条件から花粉飛散量が多くなると予想されたが、実際はそれほど多くなかったように、花粉形成に好適な気象条件の年が続いても花粉生産量は必ずしも連年多くならず、スギの樹勢も組み入れたモデルが必要なようである。

III チャバネアオカメムシの越冬密度

1993~2000年において毎年2月に和歌山県下31~62地点で、1地点につきナラ・カシ類などで構成される落葉広葉樹林の林床5m四方から落葉を50lを採取して成虫数を数えた。チャバネアオカメムシの越冬密度は、地域別に見ると県南部が北部より高い傾向が認められたが、どの地域も1996年に最も高く、よく似た年次変動を示した。

チャバネアオカメムシは広葉樹林の落葉中で越冬するが(山田・野田, 1985; 守屋, 1995)、このような越冬場所の面積は年によって大きく変化することはないので、越冬密度はチャバネアオカメムシの個体群動態を把握するうえで重要な指標として位置づけられる。一方、

ツヤアオカメムシは常緑樹の樹冠で越冬し(小田, 1991)、その調査方法も確立されていないために、チャバネアオカメムシのような越冬密度の把握は現在のところ困難である。

IV スギ花粉飛散数とカメムシ越冬密度、越冬後成虫の誘殺数との関係

花粉飛散数は1995年に非常に多く、一方、チャバネアオカメムシの越冬密度は1996年に極めて高くかつ2種カメムシの予察灯誘殺数も多くなるなど、チャバネアオカメムシの越冬密度と2種カメムシの予察灯誘殺数はスギ花粉飛散数から1年遅れでよく似た変動を示した。また1996年には6~7月に収穫されるモモやウメで果実被害が見られた(図-3)。

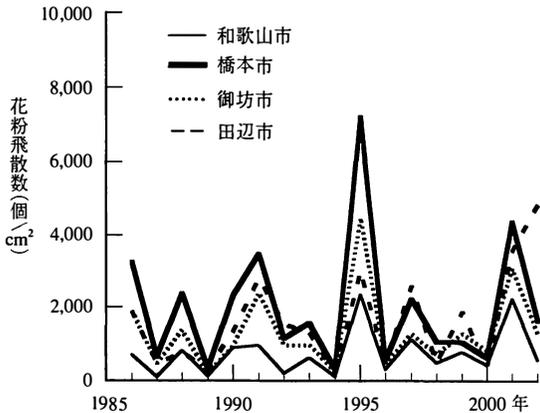


図-2 和歌山県各地におけるスギ花粉飛散数の年次変動(森下ら(2001)と榎本ら(未発表データ)による)

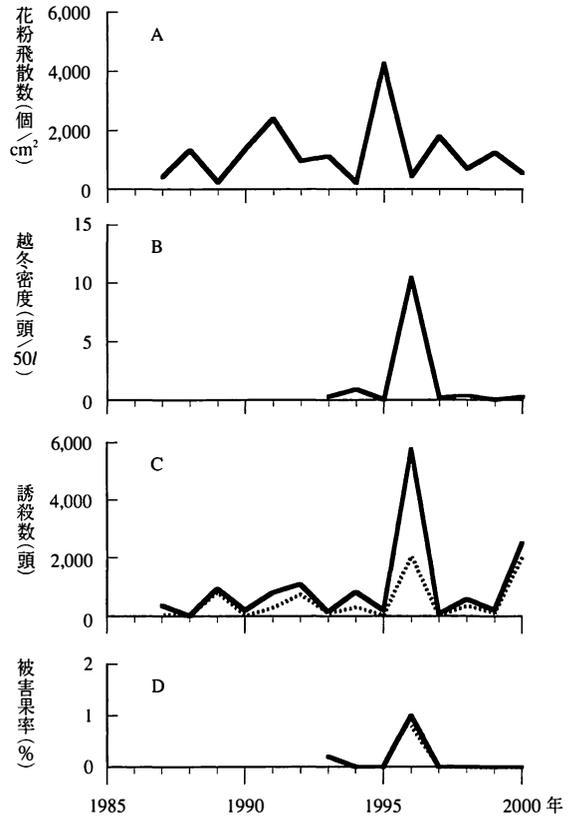


図-3 スギ花粉飛散数(A, 図-2に示した和歌山県4か所)、チャバネアオカメムシの平均越冬密度(B, 毎年2月に調べられるので、たとえば1996年は95~96年冬期を示す)、予察灯におけるチャバネアオカメムシ(—)とツヤアオカメムシ(……)の誘殺数(C, 4~7月、那賀郡粉河町)およびウメ(日高郡・西牟婁郡, —)とモモ(那賀郡, ……)の被害果率(D)の年次変動(森下ら, 2001を改変)

そこで、当該年のスギ花粉年間飛散数 (X :個/cm²) と、その年から翌年にかけてのチャバネアオカメムシ越冬密度 (Y_1 :頭/50 l)、越冬後成虫が誘殺される翌年4~7月におけるチャバネアオカメムシ (Y_2 :頭) およびツヤアオカメムシの予察灯誘殺数 (Y_3 :頭) との関係調べたところ、以下の回帰式が得られ、それぞれの相関係数も高かった (図-4)。

$$Y_1 = 0.0000047 X^{1.6233} \quad (r = 0.8492, p < 0.01, n = 8)$$

$$Y_2 = 0.05796 X^{1.2831} \quad (r = 0.7352, p < 0.01, n = 14)$$

$$Y_3 = 0.001193 X^{1.7079} \quad (r = 0.7842, p < 0.01, n = 14)$$

したがって、当該年のスギ花粉年間飛散数から、その年から翌年にかけてのチャバネアオカメムシ越冬密度、越冬後成虫が誘殺される翌年4~7月におけるチャバネアオカメムシおよびツヤアオカメムシの予察灯誘殺数の予測が可能であると考えられた。

このようにスギ花粉飛散数と果樹カメムシ類の発生量との間に密接な関係が明らかであることから、全国的に調べられている花粉飛散数のデータベースは、カメムシ対策として農業サイドからも有用であると考えている。

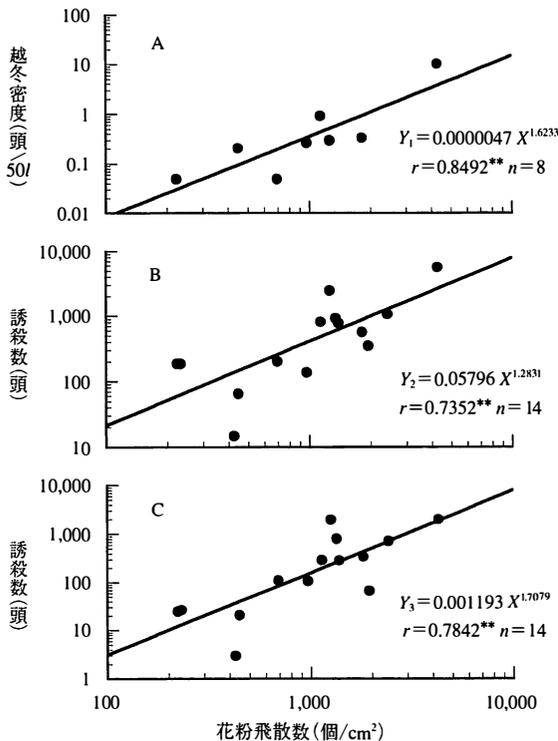


図-4 スギ花粉の年間飛散数とチャバネアオカメムシの越冬密度(A)、予察灯におけるチャバネアオカメムシの誘殺数(B)およびツヤアオカメムシの誘殺数(C)との相関図 (森下ら, 2001)

** : $p < 0.01$.

スギは全国的に植栽されているが、ヒノキは中部地方以西に多く (佐橋ら, 1995)、神戸市周辺ではスギとヒノキの花粉飛散数はほぼ同様に年次変動するという (稲守, 私信)。2種カメムシはヒノキの球果上でも増殖できることから (小田ら, 1981)、中部地方以西ではヒノキもスギと同程度に2種カメムシの増殖に関与していると考えられる。

V 本年の発生量予測

スギ花粉飛散数は、1999年までは全国的にほぼ同じように変動していたが、1999年夏の気象が東日本では干ばつ傾向、西日本では降水量が多かったために、2000年以降は東日本と西日本では異なっている。西日本では、2001年の花粉飛散数は1995年に次ぐ多さで、そのため本年 (2002年) は春~夏に果樹カメムシ類が非常に多いと予想され、十分な対策が必要である。一方、東日本では昨年よりも少ないと予想している。

VI 秋期における発生量予測

越冬後成虫が誘殺される4~7月における2種カメムシの予察灯誘殺数は前年のスギ花粉飛散数と高い相関関係が認められたが、カキやカンキツの果実被害に関係が深い9~10月の誘殺数は、当年のスギ花粉飛散数との相関があまり高くない。この原因の一つには、温暖化の影響からか、近年秋期の気温が高いことがあげられる。予察灯を調べていると、夜間の気温が高いと昆虫類全体に

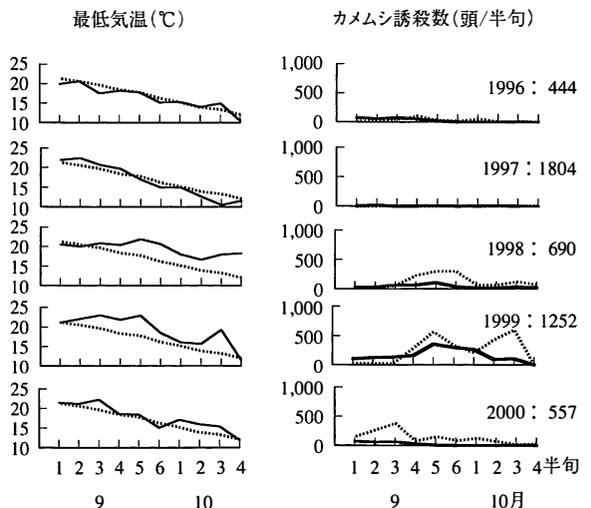


図-5 9月1半旬~10月4半旬における最低気温(—, ……は平年値) (左) および予察灯におけるチャバネアオカメムシ(—)とツヤアオカメムシ(……)の誘殺数(右)の推移、数値は西暦年と花粉飛散数を示す

誘殺数が多くなることをよく経験するが、夜間の気温が高い日が続くと当然カメムシ類の飛翔活動も活発になることが予想される。実際 1998 年と 1999 年秋期において顕著に見られるように、気温が平年より高く推移すると、その期間のカメムシ類の誘殺数が多かった (図-5)。そこで、花粉飛散数に加え、秋期の気温を組み入れて秋期のカメムシ類の誘殺数予測を行ったが、信頼性の高い予測式ができておらず、この点は今後の検討課題であると考えている。

おわりに

近年、植食性昆虫の個体群動態には天敵などの影響 (top-down 効果) よりも寄主植物が質的、量的に大きく影響する bottom-up 効果が重視され (OHGUSHI, 1995)、種子食昆虫であるカメムシの一種 *Lygaeus equestris* が草本植物の種子生産量に依存した発生密度を示すことが報告されている (SOLBRECK, 1995)。本研究においても種子食昆虫である果樹カメムシ類の発生量が寄主植物であるスギの球果量に関連して変動していることが示され、また実際に球果数が多いスギ樹でチャバネアオカメムシの幼虫密度が高いことが報告されていることから (小田ら, 1981)、カメムシ類の個体数変動において bottom-up 効果が重要な要因であるように見える。ただし、スギ・ヒノキ林における 2 種カメムシの個体群動態については、スギ・ヒノキ林における生態調査

が容易でないために断片的にしか明らかになっておらず (田中, 1979; 小田・中西, 1983)、2 種カメムシの密度がどのような生態的過程によってスギ・ヒノキの球果量に規定されているかを解明することが今後の課題と思われる。

引用文献

- 1) 榎本雅夫ら (1998) : 日本赤十字社和歌山医療センター医学雑誌 16: 101~111.
- 2) 福島成樹・小平哲夫 (2000) : 日林関東支論 51: 89~92.
- 3) 長谷川仁・梅谷献二 (1974) : 植物防疫 28: 279~286.
- 4) 橋詰隼人 (1980) : 遺伝 34(6): 4~10.
- 5) 森下正彦ら (2001) : 応動昆 45: 143~148.
- 6) 守屋成一 (1995) : 沖縄農試特報 5: 1~135.
- 7) 小田道宏ら (1981) : 奈良農試研報 12: 120~130.
- 8) ———ら (1982) : 同上 13: 66~73.
- 9) ———・中西喜徳 (1983) : 同上 14: 78~81.
- 10) ——— (1991) : カキのカメムシ類, 農業総覧・病虫害防除・資材編, 農山漁村文化協会, 東京, pp. 139~142.
- 11) OHGUSHI, T. (1995) : Adaptive behavior produces stability in herbivorous lady beetle population. In Population Dynamics: New Approaches and Synthesis (CAPPUCCINO, N. and P. PRICE eds.). Academic Press, pp. 303~319.
- 12) 佐橋紀男ら (1995) : スギ花粉のすべて. メディカル・ジャーナル社, 117 pp.
- 13) 齊藤秀樹・竹岡政治 (1987) : 日生態誌 37: 183~195.
- 14) SOLBRECK, C. (1995) : Long-term population dynamics of a seed-feeding insect in a landscape perspective. In Population Dynamics: New Approaches and Synthesis (CAPPUCCINO, N. and P. PRICE eds.). Academic Press, pp. 279~301.
- 15) 梅谷献二 (1976) : 植物防疫 30: 133~141.
- 16) 田中健治 (1979) : 関西病虫研報 21: 3~7.
- 17) 山田健一・宮原 実 (1980) : 福岡園試研報 18: 54~61.
- 18) ———・野田政春 (1985) : 福岡総農試研報 B-4: 17~24.
- 19) 横山敏孝・金指達郎 (1993) : 日林論 104: 445~446.

新しく登録された農薬 (14.6.1~6.30)

掲載は、種類名、商品名 (登録番号: 製造業者又は輸入業者) 登録年月日、有効成分および含有量、対象作物: 対象病害虫: 使用時期および回数など。ただし、除草剤については、適用雑草: 使用方法を記載。(…日…回は収穫何日前まで、何回以内散布又は摘採何日前まで何回以内の散布の略)。(登録番号 20838~20847) 新規成分にはアンダーラインを付した。

「殺虫剤」

ククメリスカブリダニ剤

ククメリスカブリダニ (アンプリセイウス ククメリス)
50,000 頭/缶

メリトップ (20851: キャッツ) 2002/6/18

なす (施設栽培): アザミウマ類: 発生初期: 放飼

チリカブリダニ剤

チリカブリダニ (ファイトセーラス パーシミス) 1,000
頭/250 ml

チリトップ (20852: キャッツ) 2002/6/18

いちご (施設栽培): ナミハダニ: 発生初期: 放飼

「殺菌剤」

非病原性フザリウム・オキシスポラム水和剤

非病原性フザリウム・オキシスポラム 101-25×10⁸ cfu/g

マルカライト (20848: エーザイ生科研) 2002/6/18

かんしょ: つる割病: 植付前: 1 回: 17 時間苗の切り口を浸漬

「殺虫殺菌剤」

DBEDC 液剤

ドデシルベンゼンスルホン酸ビスエチレンジアミン銅錯塩
(II) 0.04%

サンヨール液剤 AL (20849: 米澤化学) 2002/6/18

きゅうり: うどんこ病・べと病・オンシツコナジラミ・ワタ
アブラムシ: 収穫前日まで: 4 回, トマト: 葉かび病・灰
色かび病: 収穫前日まで: 4 回, ばら: うどんこ病・ア
ブラムシ類: 8 回, きく: 白さび病・アブラムシ類: 8 回,
ペチュニア: うどんこ病: 開花前まで: 8 回

チアメトキサム・ピロキロン粒剤

チアメトキサム 2%

ピロキロン 12%

デジタルコラトップアクトラ箱粒剤 (20850: シンジェンタ)
2002/6/18

稲 (箱育苗): ウンカ類・ツマグロヨコバイ・イネミズゾウ
ムシ・イネドロオイムシ・いもち病: 移植前 3 日~移植当
日: 1 回: 育苗箱中の苗の上から均一に散布する。