がってハマキコウラコマユバチの寄主認識には、産卵時に注入される蜂の毒液が重要な役割を果たしていると考えられる。寄生蜂における寄主認識に関与している物質としては他に、デュッフル腺分泌物 (GREANY and OATMAN, 1972; JACKSON, 1969), 輸卵管由来の物質 (GUILLOT and VINSON, 1972) などが知られている。本寄生蜂でも毒液以外にも寄主認識に関与している物質が存在する可能性もあり、識別要因の解明には今後さらに詳細な研究が必要とされよう。

引用文献

- GREANY, P.D. and E.R. OATMAN (1972) Ann. Entomol. Soc. Am. **65** : 377—383.
 GUILLOT, F.S. and S.B. VINSON (1972) Nature **235** : 169—

170.

- JACKSON, D.J. (1969) Zool. J. Linn. Soc. **48** : 59—81.
 KAINOH, Y. and Y. TAMAKI (1982) Appl. Ent. Zool. **17** : 194—206.
 KAINOH, Y., T. HIYORI and Y. TAMAKI (1982) Appl. Ent. Zool. **17** : 102—110.
 KAWAKAMI, T. (1985) Appl. Ent. Zool. **20** : 380—386.
 KAWAKAMI, T. and Y. KAINOH (1985) Appl. Ent. Zool. **20** : 362—364.
 MITSUHASHI, J. and K. MARAMOROSCH (1964) Contrib. Boyce Thompson Inst. **22** : 435—460.
 NIJHOUT, H.F. (1979) J. Insect Physiol. **25** : 277—281.
 SALT, G. (1961) Symposia Soc. Exp. Biol. **15** : 96—119.

ロウカイガラムシ類の地理的分布と生態

——アンケート法による調査——

III. 近年の増減傾向

大 串 龍 一
 金沢大学理学部

Geographical and Ecological Informations on Three Species of *Ceroplastes* Scales Obtained by Questionnaires. III. Population Trends in Recent Years. Ryoh-ichi OHGUSHI (Department of Biology, Faculty of Science, Kanazawa University, Kanazawa, Ishikawa 920, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* **31** : 82—85 (1987)

筆者は1976年から1977年にかけて、全国の農作物病害虫防除関係者を対象としたアンケートによって、果樹や庭木の害虫であるロウカイガラムシ類3種、ルビーロウムシ *Ceroplastes rubens* MASKELL (以下ルビーと略記)、ツノロウムシ *C. ceriferus* FABRICIUS (以下ツノ)、カメノコロウムシ *C. japonicus* GREEN (以下カメノコ) の分布と生態に関する情報を集めた。ここに前報 (大串, 1986 a, b) にひきつづき、近年各地で都市化等と関連して問題となっているこれらのロウカイガラムシの発生状況に関する資料をまとめて報告する。

本文に入るに先立ち、アンケート調査に協力して下さった病害虫防除関係者の方々にあつくお礼申し上げる。

調査方法

調査方法の概要は第1報 (大串, 1986 a) にのべた。本報では近年の増減傾向および多発についての回答をまとめる。

これらの調査項目は現在の状況を問う他の項目とちがって、回答者の経験や判断によって多様な回答があることが予想された。また細部まで規定した質問をすれば、回答者の貴重な現場の経験から生じた印象や記憶を、限定された枠に無理にはめこむ結果となる心配もあった。そこで内容的にはややあいまいな点は生じるが、次のような設問をした。

『これらのロウムシは、最近20年間に増加あるいは減少しましたか。また、とくに多発した年がありましたか。なお継続して見ておられる期間が短い方は、観察された期間(10年前後、あるいは4～5年等)のうちでの変化を記入し、期間を書きそえて下さい。

(イ) 最近の増減(該当するところを○でかこんで下さい)
 ルビーロウムシ：増えた 減った 変化していない わからない

(以下、ツノロウムシ、カメノコロウムシも同じ)

(ロ) 上記の増加、あるいは減少がみられた場合、その原因と考えられることがあったら記入して下さい

(ハ) これらのロウムシがとくに多発した年がありましたら、ロウムシの種類、多発年(数年にわたる場合はその期間)、地域、多発した寄主植物の種類について記して下さい。』

1) 本研究は文部省科学研究費(昭和51年度一般研究 C. No. 154212)によって行った。
 日本応用動物昆虫学会誌(応動昆)第31巻 第1号: 82—85 (1987)
 1986年6月23日受領 (Received June 23, 1986)

第1表 ロウカイガラムシ3種の近年の増減傾向(回答例数で示す。()内は百分比)

	増 加	減 少	変化なし	不 明	計
ルビーロウムシ	56 (26.7)	67 (31.9)	56 (26.7)	31 (14.8)	210 (100)
ツノロウムシ	116 (42.6)	35 (12.9)	81 (30.0)	40 (14.7)	272 (100)
カメノコロウムシ	44 (21.3)	30 (14.5)	78 (37.7)	55 (26.6)	207 (100)

第2表 1967～1976年の10年間に認められた多発例(回答例数で示す)

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	計
多発の報告があった年(数年間にわたる多発)											
ルビーロウムシ	0	1	4	5	6	7	7	6	6	6	48
ツノロウムシ	4	1	3	8	9	13	15	14	14	8	89
カメノコロウムシ	1	1	1	1	1	1	3	4	7	3	23
とくに明確に多発の報告があった年(特定の1年の多発)											
ルビーロウムシ	0	0	1	0	0	1	1	2	5	6	16
ツノロウムシ	3	1	1	2	1	5	5	4	7	5	34
カメノコロウムシ	0	0	0	0	0	0	1	1	4	1	7

結 果

1. 増加または減少の傾向

これら3種の近年の増減傾向に関する回答を集計すると、第1表のようになる。

これからみると、ロウカイガラムシの近年の増減傾向は、種によっていくらか違っているようにみえる。

ルビーは増加地点と減少地点がそれぞれ30%前後あり、局地的には増加、減少が認められながら全体としてはあまり変わらないことが推測できる。

ツノは増加地点が40%強に対して減少地点は10%強となり、全国的に近年ツノが増えたといわれていることと対応している。

カメノコは増加、減少がそれぞれ21、14%と他種にくらべて変化が認められたところが少なく、全体として安定した状態を保っているようにみられる。

なお、これらの傾向について、全国を東北から九州まで9地域に分けて検討してみたが、地域による差は認められなかった。

2. 多発年について

長期的な増減傾向とは別に、ある特定の時期に目立って発生量が多く感じられたことがあったかどうかについての回答を第2表にまとめた。この設問に対する回答の正確さを判断することは非常にむずかしいが、とりあえず回答資料をまとめておく。

特定の時期を指定して多発を見たとき記された回答を集計したのが第2表の上半分であり、そのなかでも明確にある1年について多発を認めたという記録をまとめたのが、第2表の下半分である。

この設問では過去20年間について問い、回答中の最も古い記録は1951年であるが、1965年以前の記録は非常に少なくて集計する意味があまりないように感じられたので、ここでは

1967年以降についてまとめた。

これをみると近年になるほど、どの種も多発地点が増えていく。しかしこれが実際に近年になるほど多発が増えたのか、あるいは回答者の記憶が近年ほど鮮明なためにこうなったのか明らかではない。累積多発地点数はツノがとくに多く、ルビーがそれに次ぎ、カメノコは最も少ない。これは前節の増加傾向と一致している。

多発した寄主植物は次のようである。ルビーは6樹種27例でミカンが圧倒的に多く、カキ、モチノキでも数例見られた。ツノは15樹種89例でカキとミカンがとくに多く、モチノキ、ツバキ、サザンカ等がこれに次ぐ。カメノコは10樹種15例で特定の樹種に集中して多発することは見られなかった。

3. 増減の要因について

増加または減少の要因についての設問にもかなり回答があった。これは、回答されたものが個体群変動の真の要因か否かということとは別に、現場の防除関係者がそれらを増減の要因と感じたことが、実際の防除の上からみて重要であり、十分検討する価値がある。

この回答を整理して第3表に示す。増える要因と減る要因は表裏の関係をなすことが多いので、ここではひとつにまとめた。

これをみると、農薬の散布と環境の変化(とくに都市化に伴う変化)が最も多く、天敵の影響がこれに次ぐ。その他の要因は少ない。

種類別にみると、ルビーでは天敵(ルビーアカヤドリコバチ)が変動の主因とされ、ついで農薬散布の変化があげられている。ツノでは農薬の変化が発生量を変える主因であるとの見方が多く、また、都市化による環境変化を重視する回答が他種にくらべて多い。天敵は3位となるが、本種の天敵としてスズメ、ムクドリをあげたものが若干あり注目される。カメノコは害虫としては重視されないうためか、あるいは増減が目立たないためか、発生量変動要因についての回答が少ない。あげられたのは農薬散布の変化が環境の変化である。

第3表 ロウカイガラムシ3種の野外における発生量の変動に影響すると考えられた要因（回答例数で示す）

	天敵	農薬使用	環境変化（おもに都市化）	栽培法の変化	その他
ルビーロウムシ	43	35	10	3	
ツノロウムシ	12	40	24	1	2
カメノコロウムシ	4	10	9	1	

考 察

近年、環境の変化に伴いロウカイガラムシ類がとくに都市部などで増えているといわれる（河合，1975，1976）。しかしその実態を知ることはむずかしい。

野外における動物の発生量の長期変動は、農林水産業の分野で特定の種類について調べられている。近年はそれ以外の動物の野外個体群について長期的な研究により、信頼性の高い資料が増えてきた。これらは一定の方法で、野外個体群の生息密度あるいは生息量を直接に継続調査することにより得られた。

ロウカイガラムシ類ではこのような長期的な調査がなく、その上、筆者が前報（大串，1986 b）でも示したように多様な環境にひろく生息し、多種類の植物に寄生するために全体としての発生量とその変動を知ることは困難である。

しかしながら、ロウカイガラムシ類は農作物や庭園樹の害虫であるばかりでなく、河合（1975）も強調するようにわが国の環境の変化を知るための、すぐれた指標生物でもある。何らかの方法でその生息量の変動を推測できれば、過去の自然環境の変化を知り、さらに将来の環境を予測する上に有用な資料となるだろう。

ここに従来の研究とは別の方向から、ロウカイガラムシ類の増減の傾向をとらえることを試みた。それは害虫につねに深い注意を払っている現場の農業技術者が、それぞれの多年にわたる経験を通してこの増減をどう見ているかを調べることである。これは研究者自身による生息密度調査とはちがった見方で、この現象を解明しようとする。アンケート法はそのひとつの試みであり、資料の信頼性について他の調査結果と比較することは困難ではあるが、他の方法では容易に把握できない現象については、これも重要な資料となる。

この場合、アンケート法の欠点について注意する必要がある。とくに発生量には回答者の主観が入りやすく、また、長年月にわたって同一地区で観察を続けることも容易ではない。そのため回答にかたよりを生じ、それが調査時点よりさかのぼるほど大きくなる可能性がある。今回のように過去20年間の長期間について回答を求めるのは無理であった。過去10年くらいの資料が、ある程度信頼できるだろう。これは第2表に示した多発の記録が、10年以上さかのぼるとにわかには回答数がへり、かつ不正確になって他の公刊の記録から知られる多発の資料と合わなくなることからも推測できる。

ある程度信頼できると思われる1967～1976年の10年間の増減傾向をみると、3種のロウカイガラムシでそれぞれの特徴が

みられる。ルビーは個々の調査点では増加あるいは減少がかなりあるのに、全体としては毎年同じように発生している。ツノは多くの地点で増え、全体としても増加の傾向がある。カメノコは個々の調査点でも全体としても増減が少なく安定しているようにみえる（資料によってはわずかに増加傾向があるようにもみえる）。このような結果からみると、近年よくいわれるロウカイガラムシの増加というのは、主としてツノロウムシの増加のことである。そうしてルビーと他の2種の間に見られる増減傾向の違いは、増減機構の違いを反映するように思われる。

多発年については、今回の調査中最も不確かな結果しか得られなかった。一見印象に残りやすいように思われる害虫の多発が、案外記憶されにくいことがわかる。今後、過去の病虫害発生の聞きとり調査に関して注意すべき点である。しかしこの結果からみて、広い地域にわたる大発生はなかったといえる。

変動要因についてのアンケート調査は、研究者による野外個体群の研究とは別に、現場の防除担当者が何を重要な要因と考えたかを示す上で意味がある。長い間、現場の害虫発生と対応してきた経験の中で生まれた直感は、小地域個体群についての精密な調査研究とは別の形で問題点を見通すこともある。

この回答をまとめると、ロウカイガラムシの発生量の変動要因として指摘されたものが、ルビーでは天敵と農薬散布であり、ツノ、カメノコでは農薬散布と環境変化である。変動要因にみられるルビーとツノ、カメノコの違いは、発生の増減傾向にみられた各種の違いと対応していることは注意をひく。

双方に共通の農薬の問題は重要なので別に検討することとして、ここでは天敵と環境変化の問題を考えてみる。

天敵がロウカイガラムシ類の個体群制御に大きな役割をもつことは、わが国ではルビーアカヤドリコバチの放飼効果にかんする安松（1953）の報告以来有名であり、外国でも BÉNESSY and BILIORI（1963）や韓・李（1964）などによってのべられた。現在でもこの役割は広く認められている。それにもかかわらずルビーに対して農薬を使っているところもかなりあるのは、天敵だけで防除できるとは見られていないか、あるいは現在の果樹園等の防除体系のなかに天敵を組み込むことの困難さを示しているようである。

一方、環境要因の変化というのは、栽培法の変化のような圃場管理の問題ではなく、主として都市化あるいはそれに伴う変化をさしている。この問題は近年、とくに大きく取り上げられるようになった。

都市化というと漠然としているが、喜多村・渡部（1974）はロウカイガラムシ類の発生しやすい場所について、日当たり、土

ばかり、排気ガスの3条件を検討し、とくにカメノコがこれらの生存に不利とみられる環境の悪化に強い耐性をもつことをのべた。

河合(1976)は都市化とカイガラムシの増減の関係を検討し、自然植生の減少、植物の孤立化、地下水位低下、大気乾燥化と汚染、樹勢の衰弱、植物への粉じんの付着、人工照明、天敵の減少などさまざまな要因が個体群に影響を及ぼしていると考えた。

大串・西野(1975)はこのロウカイガラムシ3種の個体群動態の比較から、ルビーにくらべて、ツノ、カメノコは降雨、乾燥などの影響を受けやすく、条件によっては急速に増加しうることを明らかにした。都市化に関連した諸条件の変化が、このようなツノ、カメノコの増加を促進した可能性があり、今後、実際にこれらの要因の作用について研究する必要があるだろう。

摘 要

ロウカイガラムシ3種の発生状況についてのアンケート調査の結果、次のことが知られた。

- 1) 近年、全国的にツノロウムシが増加の傾向にある。
- 2) ルビーロウムシは小地域ごとに増減が著しいが、全国的にはあまり変化がない。カメノコロウムシは小地域的にも全国的にも安定しているか、わずかに増える傾向があるように思われる。

ミナミキイロアザミウマ個体群の生態学的研究

XIV. 密度と交尾率

河 合 章

野菜試験場久留米支場

Studies on the Population Ecology of *Thrips palmi* KARNY. XIV. Relationship between the Density and Rate of Copulation. Akira KAWAI (Kurume Branch, Vegetable and Ornamental Crops Research Station, Kurume, Fukuoka 830, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* 31: 85—87 (1987)

Abstract: To analyse the relationship between the density of *Thrips palmi* and the rate of copulation, 4 plots with different densities of *T. palmi* were set up in plastic houses in which cucumber was cultivated. Each density level was maintained by spraying insecticides. In plots with low densities, the rate of copulation was also low, and the relationship could be expressed as $y=1-e^{-20.93x}$ (y : rate of copulation, x : number of adult females per leaf).

日本応用動物昆虫学会誌(応動昆)第31巻 第1号: 85—87 (1987)
1986年7月28日受領 (Received July 28, 1986)

れる。

3) 現場の技術者の見るところでは、ツノロウムシの増減には農業散布と都市化に伴う環境変化の影響が大きく、ルビーロウムシでは天敵と農業散布の影響があると考えられている。

4) ここに取り上げた増減傾向は、主として1967～1976年のものである。

引用文献

- BÉNESSY, C. and E. BILLOTTI (1963) *Entomophaga* 8(3): 213—217.
- 韓 教弼・李 義淳(1964) 植物保護 3: 31—39.
- 河合省三(1975) 環境と生物指標 1. 陸上編. (日本生態学会環境問題専門委員会 編), 東京: 共立出版, pp. 284—291.
- 河合省三(1976) 遺伝 1976年8月号: 18—24.
- 喜多村 昭・渡部憲昭(1974) 第23回日林会中部支部大会 pp. 79—83 [講要].
- 大串龍一(1986a) 応動昆 30: 59—62.
- 大串龍一(1986b) 応動昆 30: 147—149.
- 大串龍一・西野敏勝(1975) 金沢大理植物園年報 7/8: 1—21.
- 安松京三(1953) 九大・農・学芸雑誌 14: 17—26.

The low density effect strongly influenced the population fluctuations of *T. palmi*.

ミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi* KARNY は産雄単為生殖を行い、未交尾雌成虫の産下した卵はすべてが雄となる。一方、交尾雌成虫の産下した卵からは雌雄ともに現われ、雌の比率が高い(葭原・河合, 1982)。西野ら(1983)によれば、誘引粘着トラップへの誘殺数は高密度時には雌雄ほぼ等しいが、低密度時には雄の割合が高くなる。低密度時には異性の発見が困難で、交尾率が低下することが推測される。

そこで、施設栽培キュウリに密度を変えて本種を接種し、それぞれの密度における性比を調べ、密度と交尾率の関係を明らかにした。

本文に入るに先立ち、本稿をご校閲いただいた九州農業試験場虫害第一研究室の北村寅彬博士に厚くお礼申し上げる。

材料および方法

野菜試験場久留米支場内の2棟のビニルハウス(A: 奥行20 m, 間口5.4 m, B: 奥行25 m, 間口5.4 m)のそれぞれを白