



Title	萩近郊柑橘園でのテントウムシ類の活動について
Author(s)	野原, 啓吾
Citation	九州大学農学部学藝雑誌 20(2) p157-168; Science bulletin of the Faculty of Agriculture, Kyushu University 20(2) p157-168
Issue Date	1963-01
URL	http://hdl.handle.net/2324/21614
Right	

This document is downloaded at: 2012-12-09T09:47:17Z

萩近郊柑橘園でのテントウムシ類の活動について*

野原 啓 吾

Observations on the activity of Coccinellid-beetles
in the citrus groves near Hagi, Honshu

Keigo Nohara

緒 論

柑橘類の大害虫として毎年多額の損害を与えていたルビロームシ、イセリヤカイガラムシ、ミカンノトゲコナジラミなどの問題は、天敵の利用によつて既に解決されて来たが、ヤノネカイガラムシだけ未だに猛威をふるつており、年々その防除費は上る一方で、その上生産費も高くなりつつある現状である。しかも、有力な天敵の発見が行なわれていない現在では、一応在来天敵の利用が問題となつて来ている。

安松教授は、過去天敵としての利用価値がないと考えられた種でも、天敵としての考え方を改め、研究をやり直し2種、3種と一緒に利用したり、農薬と組合せて使用するか、或は生物農薬として利用することを述べておられるし、また DeBach (1961) は2種以上の種の協力により防除に成功した例を報じている。そのような考えを進める基礎として、柑橘園内におけるテントウムシ類の活動、薬剤散布園と非散布園との違いを知るため、1959年4月から1960年3月まで、柑橘園内のテントウムシ類の変動および薬剤散布回数異なる7つの園について調査をおこない若干の知見を得たので、こゝに報告する。

本研究を行なうに当り終始懇篤な御指導と御教示を戴き、本稿を校閲下さつた九州大学安松京三教授、種々御助言と御援助を賜つた農林省九州農業試験場田中学校技官ならびにテントウムシ類同定の労をわずらわし有意義な助言を戴いた九州大学昆虫学教室神谷寛久氏に感謝の意を表する。

また、本調査に当つて終始御協力頂いた山口県阿武郡阿武町の小野隆章氏 対しても厚く御礼を申上げる次第である。

調 査 方 法

樹上部と地上部に大別し、常に地上部の調査から行なつた。地上部は園内を3つに区分けし、それぞれの区で直径42cmの捕虫網を2振りするのを1回とし、無作為に20回スウィーピングして捕虫網内に入つた天敵数を数えた。樹上部については、布をはつた50×40cmの調査板を使用し、1カ所で10回ピーティングし、1つの園内で4カ所の調査を行ない、調査板上に落ちた天敵数を調べた。なお、これらの天敵類は調査後直ちに放飼し、なるべく棲息数に変動のないように努めた。

調査園と薬剤散布状況

山口県萩市内に散在する30年～40年生夏橙の薬剤

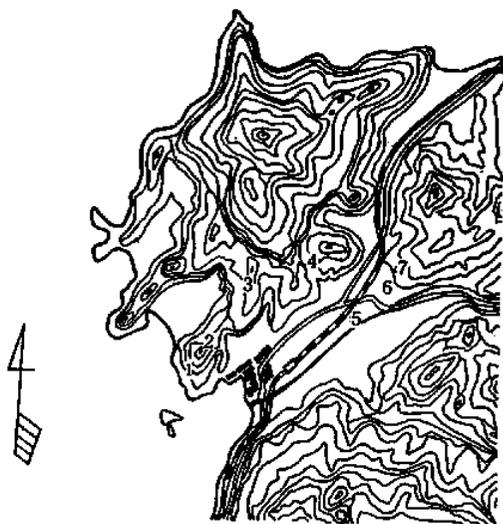


Fig. 1. Map showing the distribution of citrus groves at Hagi-district.

- 1: Grove no. 1. 2: Grove no. 2. 3: Grove no. 3.
4: Grove no. 4. 5: Grove no. 5. 6: Grove no. 6.
7: Grove no. 7.

* Contribution Ser. 2, No. 154, Entomological Laboratory, Kyushu University.

Table 1. Insecticidal applications in

Grove no.	Date of spray	Insecticides
1	13. XII. 1959	DDT ($\times 500$) + 2-4D (30 p.p.m.) + Machine oil (2.5%)
2	29. XI. 1959	DDT ($\times 500$) + Machine oil (2.0%)
3	—	Nil
4	23. XII. 1959	Machine oil (2.5%)
5	—	Nil
6	30. V. 1959	Zinc sulfate (130 gr) + Lime sulphur ($\times 80$)
	21. VI. 1959	EPN ($\times 800$)
	17. VIII. 1959	DNBP ($\times 1000$)
	30. VIII. 1959	DNBP ($\times 1000$)
	27. IX. 1959	DNBP ($\times 800$)
	25. X. 1959	DDT ($\times 500$) + Machine oil (1.5%)
27. XII. 1959	DDT ($\times 500$) + 2-4D (30 p.p.m.) + Machine oil (2.5%)	
7	30. V. 1959	Zinc sulfate (120 gr) + Lime sulphur ($\times 80$)
	9. XII. 1959	DDT ($\times 500$) + 2-4D (30 p.p.m.) + Machine oil (2.5%)

無撒布園4ヶ所についてテントウムシ類の消長を調査すると共に、山口県阿武郡阿武町の薬剤撒布頻度の異なつた7つの園について調査した。

No. 1 園

海に突出した、小高い丘にある園で、40年生夏橙樹が約30本栽培してあり、園内は薄暗くヤノネカイガラムシの被害は軽度で煤烟により樹が煤けて見える。

No. 2 園

No. 1園の裏側陸地よりにあり、ヤノネカイガラムシの被害はNo. 1よりひどく、幼木と40年生樹の混植地で煤烟の影響は見られない。

No. 3 園

山の中腹、標高40m位の所に位置し、約35年生25本が植えてあり、風当りは少なく、ヤノネカイガラムシの被害は甚大で、他の害虫は目につく程多くはない。なお、木園は1960年に共同防除施設が出来防除を始めている。

No. 4 園

標高約20~35m、斜面を利用した園で日当たり良く、後方は杉林になつており、園内には、25年生八朔と枇杷とが混植してある。ヤノネカイガラムシの被害は極めて少なく実害のない程度である。

No. 5 園

川に沿つた平坦地に作られた園で、25~30年生夏橙

seven citrus groves, 1959 to 1960.

Date of spray	Insecticides	Notes
30. V. 1960	Zinc sulfate (120 gr) + Lime sulphur (×80)	1957-1958, no spray
17. XII. 1960	DDT (×500) + 2-4D (30 p.p.m.) + Machine oil (2.5%)	
30. V. 1960	Zinc sulfate (120 gr) + Lime sulphur (×80)	1957-1958, no spray
25. X. 1960	DNBP (×600)	
12. XII. 1960	DDT (×500) + 2-4D (30 p.p.m.) + Machine oil (2.5%)	
17. I. 1960	DDT (×500) 2-4D (30 p.p.m.) + Machine oil (2.5%)	VI, 1957, parathion (×100) 1958, no spray
30. V. 1960	Zinc sulfate (120 gr) + Lime sulphur (×80)	
23. X. 1960	DNBP (×600)	
19. XII. 1960	2-4D (30 p.p.m.) + Machine oil (2.5%)	
30. V. 1960	Zinc sulfate (120 gr) + Lime sulphur (×80) DDT (×500) 2-4 + (30 p.p.m.) + Machine oil (2.5%)	?
—	Nil	no spray
6. VI. 1960	Zinc sulfate (120 gr) + Lime sulphur (×80)	1957, four appls. 1958, five appls.
1. XI. 1960	DNBP (×600)	
21. XII. 1960	DDT (×500) + 2-4D (30 p.p.m.) + Machine oil (2.5%)	
8. VI. 1960	Zinc sulfate (120 gr) + Lime sulphur (×80)	?
10. X. 1960	DNBP (×8000)	
8. XII. 1960	2-4D (30 p.p.m.) + Machine oil (2.5%)	

樹が約 70 本あり、全くの無撒布、放任園で、当地方の害虫は一通り見られるものの実害は表われていない。日当りは良く、防風垣は完備している。

No. 6 圃

平坦地の道路に而した園で、25 年生夏橙樹が約 50 本あり、圃の監理はよく、薬剤撒布の頻度は極めて高い。ヤノネカイガラムシの被害は下部では目立たないが、上部では相当にひどく葉が枯れかゝつた所もある。イセリヤカイガラムシ、アオキコナジラミ等の二次的害虫も又多く見られる。

No. 7 圃

前後左右を家と神社および森で囲まれた園で調査圃

の中では最も広く、30 年生夏橙樹が約 150 本密植してあり、下枝は少なく、日当りは悪くヤノネカイガラムシの被害は甚だ大である。

これら 7 つの圃に於ける薬剤撒布の状況は表に示す通りである。

天敵の目録と活動状況

無撒布圃 4 か所について捕食天敵昆虫類の年間発生消長を調査したところ、当地方では 3 科 25 種が見られ、これらの中には時期的に、有力な天敵として活動するものもある。それらの種名および対照捕食虫は別表の通りである。

採集出来た捕食虫の対照害虫は、野口、中尾、立

Table 2. A list of predators and prey insects observed in the groves.

Predator	Prey
Cybocephalidae タマキスイ科 <i>Cybocephalus gibbulus</i> Erichson キムネタマキスイ	<i>Unaspis yanonensis</i> , 1st stage larva, ♂
Endomycidae テントウムシダマシ科 <i>Saula japonica</i> Gorham キイロテントウムシダマシ	<i>Unaspis yanonensis</i> <i>Icerya purchasi</i> , 1st and 2nd stage larvae sooty-mould
Coccinellidae テントウムシ科 <i>Rodolia limbata</i> Motschulsky ベニヘリテントウ <i>Rodolia concolor</i> Lewis アカイロテントウ <i>Rodolia cardinalis</i> Mulsant ベダリアテントウ <i>Stethorus japonicus</i> H. Kamiya キアシクロヒメテントウ <i>Scymnus hareja</i> Weise ハレヤヒメテントウ <i>Scymnus hilaris</i> Motschulsky コクロヒメテントウ <i>Scymnus dorcatomoides</i> Weise ツマアカヒメテントウ <i>Scymnus hoffmanni</i> Weise アカスジヒメテントウ <i>Scymnus phosphorus</i> Lewis アトホシヒメテントウ <i>Cryptogonus orbiculus</i> Gyllenhal フタモンテントウ <i>Hyperaspis japonica</i> Crotch フタホシテントウ <i>Telsimia nigra</i> Weise クロテントウ <i>Harmonia axyridis</i> Pallas テントウムシ <i>Coccinella septempunctata bruckii</i> Mulsant ナナホシテントウ <i>Amlida tricolor</i> Harold アミダテントウ <i>Thea cincta</i> Fabricius キイロテントウ <i>Eocaria multri</i> Timberlake ムーアシロホシテントウ <i>Propylaea japonica</i> Thunberg ヒメカメノコテントウ <i>Synonycha grandis</i> Thunberg オオテントウ <i>Aiolocaria mirabilis</i> Motschulsky カメノコテントウ <i>Menochilus sexmaculatus</i> Fabricius ベニムツボシテントウ <i>Chilocorus rubidus</i> Hope アカホシテントウ <i>Chilocorus kuwanae</i> Silvestri ヒメアカボシテントウ	Aphids <i>Icerya purchasi</i> <i>Unaspis yanonensis</i> , Red-mite Mealy-bugs, <i>Unaspis yanonensis</i> Aphids <i>Unaspis yanonensis</i> , 1st stage larva, ♂, Aphids <i>Unaspis yanonensis</i> , 1st and 2nd larvae, ♂ <i>Unaspis yanonensis</i> , 1st and 2nd stage larvae, ♂. <i>Pulvinaria aurantii</i> , Mealy-bugs <i>Unaspis yanonensis</i> , Mealy-bugs, White-mite Aphids <i>Unaspis yanonensis</i> , 1st and 2nd stage larvae, ♂ Aphids Aphids Rust-mite? <i>Geisha distinctissima</i> , larva Aphids <i>Unaspis yanonensis</i> , Aphids Aphids Aphids Aphids All scale insects All scale insects

川, 神谷等によつて記載されているものとはほぼ同様であるが, アミダテントウについては, 捕食現場を見ることは出来なかつたものゝ, サビダニの発生消長に少しずれて発生し, 比較的少ない種とされている本種

が, サビダニ発生圃では多く, しかもサビダニの食痕が散在している所に多いことからサビダニを捕食するものと考えられる. キイロテントウムシダマシについては, 煤病圃の捕食現場を新たに見, かつ, 飼育中の

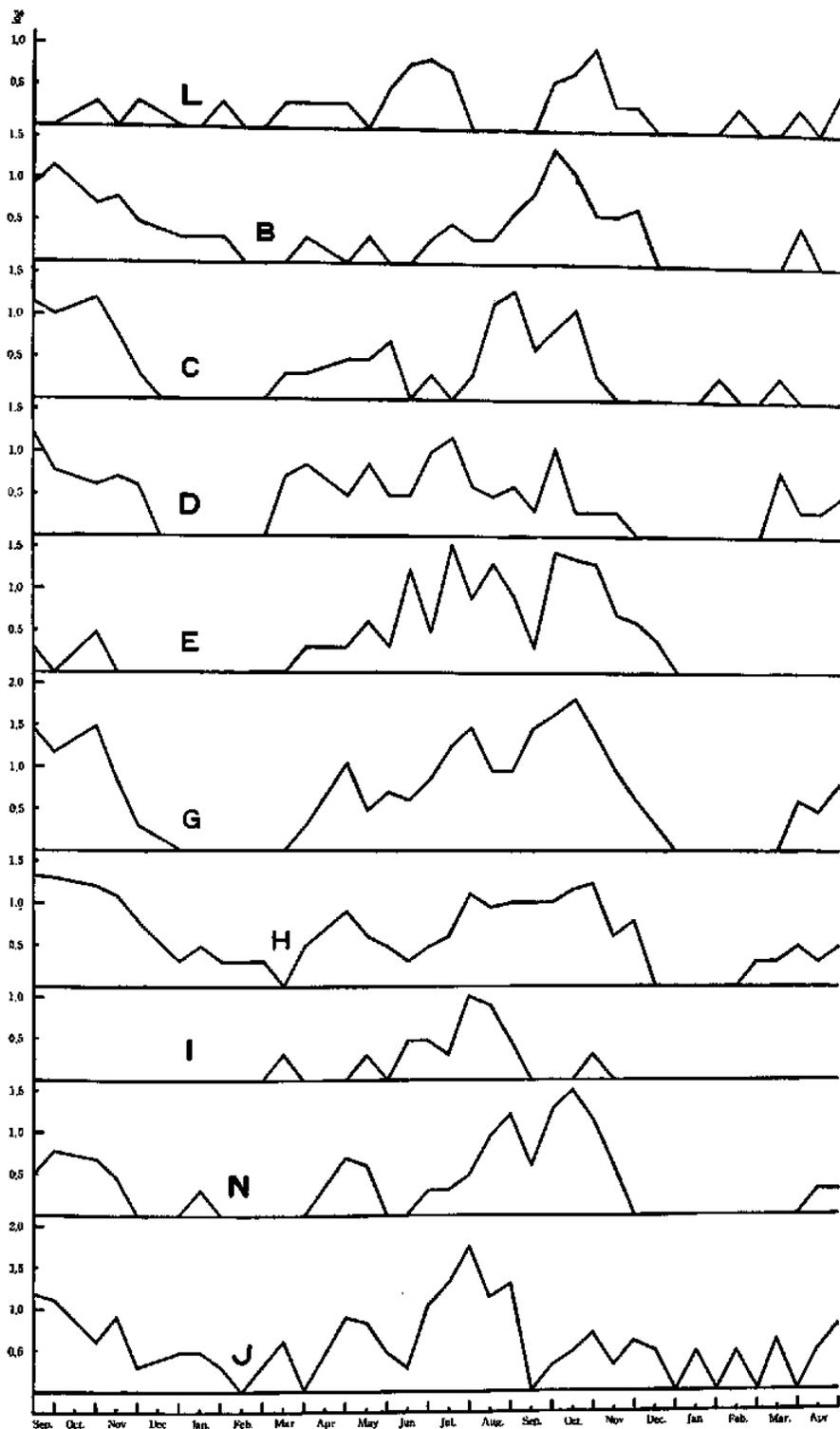


Fig. 2. Seasonal fluctuations of the populations of ten species of beneficial Coccinellidae at Hagi-district. L: *Propylaea japonica*. B: *Chilocorus kuwanae*. C: *Telsimia nigra*. D: *Hyperaspis japonica*. E: *Scymnus hilaris*. G: *Scymnus hareja*. H: *Stethorus japonica*. I: *Rodolia cardinalis*. J: *Saula japonica*. N: *Cybocephalus gibbulus*.

個体でも確認出来た。

次に当地方での有力種 10種の発生消長をグラフに示したが、この10種の中でもとくにキムネタマクスイ、キイロテントウムシダマシ、ハレヤヒメテントウ、キアシクロヒメテントウ、ヒメアカボシテントウの6種が有力種であつて個体数も多く、活動も盛んであつた。

キイロテントウムシダマシについては薬剤撒布園にはごく稀にしか見られず、無撒布園に多く、また、その分布は地域によつても異なつてゐる。本種の最盛期は6月から7月にかけてであり12月下旬頃から越冬状態に入ると考える。しかし、本種よりもヤノネカイガラムシに対しては、ヒメアカボシテントウ、ハレヤヒメテントウ、キアシクロヒメテントウの3種が、個体数も多く捕食活動も活潑で遙かに優つてゐる。これら3種の発生最高時期は、9月下旬から10月にかけての時期で、キイロテントウムシダマシより1月から1年半も遅れてピークが見られ、逆に越冬は半旬位早い傾向を示した。クロテントウやフタホシテントウ等が前者のキイロテントウムシダマシと同じような発生経過を見せ、他種は後者のヒメアカボシテ

ントウの型に属し、2つの発生型に大別出来る。また、ツマアカヒメテントウは、この両者の発生型を持ち8月と10月に同様なピークが見られ、越冬は早く、春の出現は遅れ、対照捕食虫のアブラムシ類の発生型に一致している。

調査出来た種のいずれもが年間3つの発生の山が認められ、年3回は発生するものと考えられる。しかし、どの種についても最高発生期は前述の夏から秋にかけての時期で、この時期の保護は天敵利用の立場から重要なものと考えられる。

また、本調査で個体数が最も多かつたハレヤヒメテントウはヒメアカボシテントウの棲息密度の高い園では少く、ヒメアカボシテントウが減少して来ると次第に多くなつて来る傾向が強く、ヒメアカボシテントウの発生に影響されるようであるが、ヒメアカボシテントウ自体は第二次寄生蜂(種名不詳の小蜂)の影響が強く、10月にはその被寄生率が80%以上になることもあり発生消長を変えている。

薬剤撒布と天敵の変動

天敵相は、園内の害虫相によつて異なつて来るが、

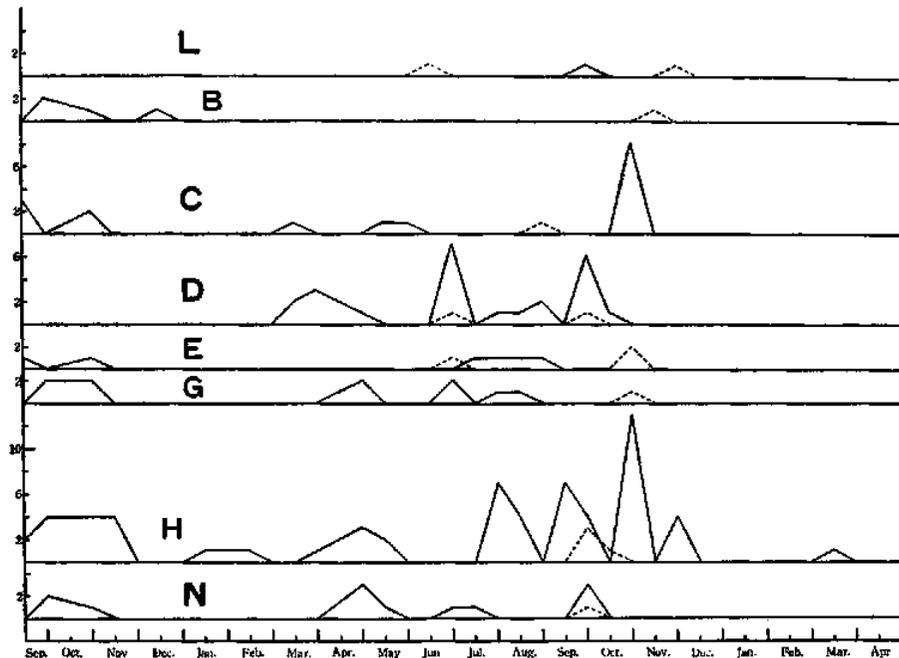


Fig. 3. Seasonal fluctuations of the populations of eight species of beneficial Coccinellidae in the Grove no. 1. Full line: Counted on the tree. Broken line: Counted on the undergrowth (grass).

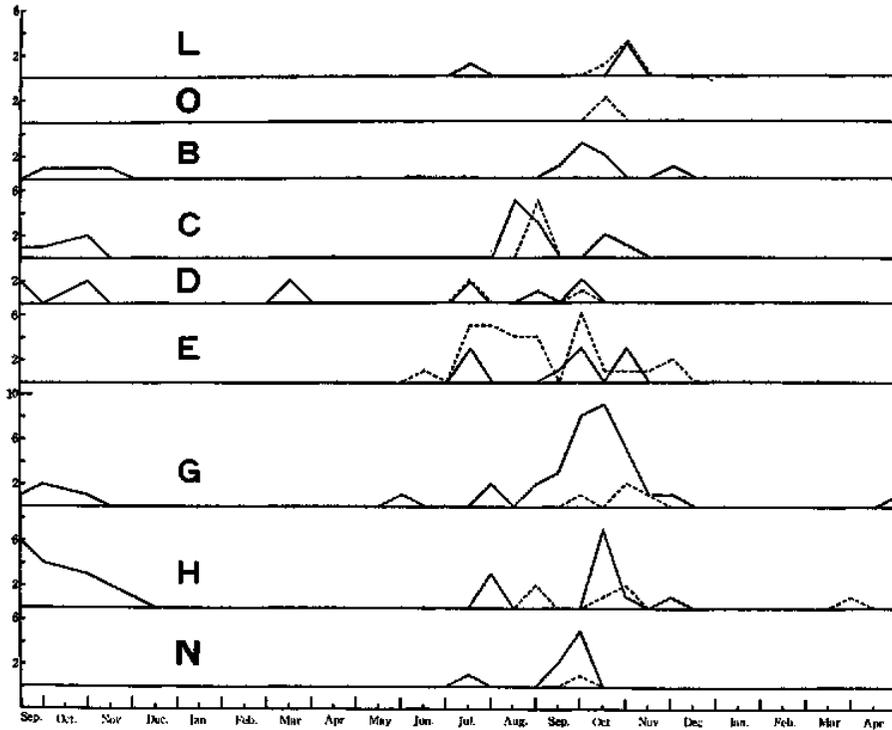


Fig. 4. Seasonal fluctuations of the populations of nine species of beneficial Coccinellidae in the Grove no. 2. O: *Chilocorus rubidus*.

自然状態ではいつれの園にも天敵は存在するものの、薬剤撒布による生物界の均衡を破ることによつて害虫相は単純化しつつも個体数は一方的に多くなることが多い。ここで薬剤撒布の頻度の異なる園について天敵の変動を見てみる。

No. 1 園は、薬剤撒布比較的に少なく、ヤノネカイガラムシの被害も軽度であるので、ヤノネカイガラムシを対照としたテントウムシ類は少ないが、ダニの発生時期にはキアシクロヒメテントウが多くなるものの、天敵の全体数としては比較的少ない。

No. 2 園は、薬剤の撒布回数、使用種類共に No. 1 と全く同様であるが、ヤノネカイガラムシの被害はひどく、キアシクロヒメテントウに次いで、ハレヤヒメテントウ、クロテントウ、ヒメアカボシテントウの個体数が増している。これはヤノネカイガラムシが多いことと共に同じ様な環境下にありながら、工場の煤煙の影響がないことがこれら天敵類に対して有利な条件になっているものと思われる。

No. 3 園では、1959 年は無撒布で、1960 年も、1 月と 5 月に機械乳剤と硫酸亜鉛加用石灰硫黄合剤という

ような比較的弱い毒性の農業を使用したのみで、キムネタマキスイ、ハレヤヒメテントウ、ヒメアカボシテントウが主体となつて活動し、ヤノネカイガラムシも暫次減少し樹勢も回復して来つつあつたが、1960 年 10 月から、共同防除施設がもうけられ、ドルマント撒布後次第に撒布回数が増して来て 1961 年には天敵は極度に減少し、逆にヤノネカイガラムシの被害は多少増加し、その後被害は一進一退の様相を呈している。

No. 4 園は害虫少なく、被害もあらわれていないので、天敵の個体数は少ないが、種数は多く、それら天敵類は本園が枇杷と八朔との混植園であることから、薬剤は事実上間隔撒布になり、しかも、害の少ない農業の使用で保護されているようである。

No. 5 園は、開園以来薬剤を使用したことのない園で、害虫相は豊かであるが、実害が見られる程になる前に減少しているようで、天敵の種数も、個体数も多く、これらの天敵が害虫を被害の出ない内に抑えているものと考えられる。キイロテントウムシダムシも多く、本種が無撒布園で多かつた裏付をしているが、冬季には園内の風当りの少ない地帯に移動し、風の少な

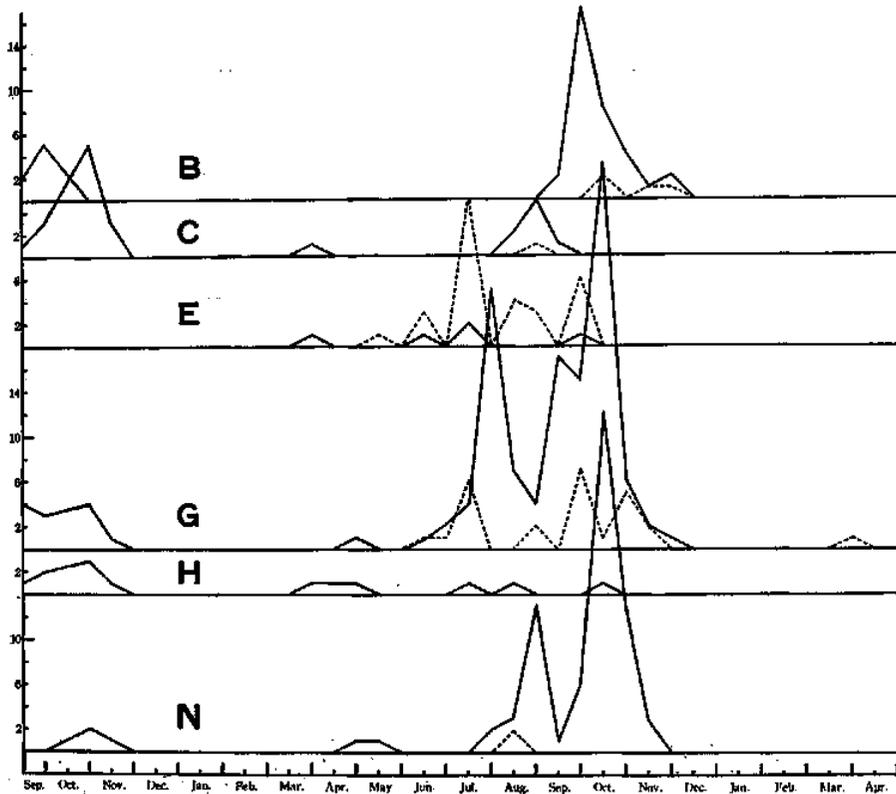


Fig. 5. Seasonal fluctuations of the populations of six species of beneficial Coccinellidae in the Grove no. 3.

い地点に集つて越冬する傾向が認められた。

No. 6 圃では、薬剤撒布は非常に多く、1959年にはヒメアカボシテントウ 1 頭のみしか見られず、1960年に薬剤撒布回数を減じたものの、急激に天敵の回復は見られず、従つて被害は増加し、無計画な防除薬剤の撒布がわざわざしている。撒布がよく行なわれた1959年には、一時的にヤノネカイガラムシは減少したが、アオキコナジラミやイセリヤカイガラムシが多くなり、今迄問題にならなかつた害虫が問題になつて来たが、その後撒布回数を減少しても天敵は薬剤の影響が比較的少ない地上部にわずかに見られる程度で、樹上部の天敵は容易に回復せずヤノネカイガラムシの防除が困難になつて来ているようである。

No. 7 圃については、ヤノネカイガラムシの被害は甚だしい上、撒布回数少なく、薬剤も毒性の弱いものを使用したので、天敵は個体数、種類数共に多いが、園自体が薄暗い環境でヤノネカイガラムシの棲息に適した条件であるし、天敵の活動は明るい部分で活潑に

働く関係上、ヤノネカイガラムシの被害は減少しないようである。

これらの圃を総合して見ると No. 1, No. 2, No. 3, No. 4 のような高地では No. 5, No. 6, No. 7 のような平地よりも早く越冬に入り、翌春の活動開始も遅れているようで、圃の環境因子もまた、天敵利用の面から考え直す必要があると思われる。

考 察

以上の調査から、比較的毒性の弱い薬剤と在来天敵との協同作業による害虫防除が実際に行ない得る可能性が高いようである。ただ単に撒布回数を増加することは翌年より急激に天敵数が減少して来ていることから、経済的にも天敵に害の少ない時期に薬剤を最少回数使用し、圃の環境を天敵の活動に容易ならしめるようにして、毒性の少ない農薬と天敵を相互利用し、安価に防除出来る方向に持つて行くべきであると考えられる。たゞ、今迄薬剤撒布の頻度が高く天敵のいない圃で

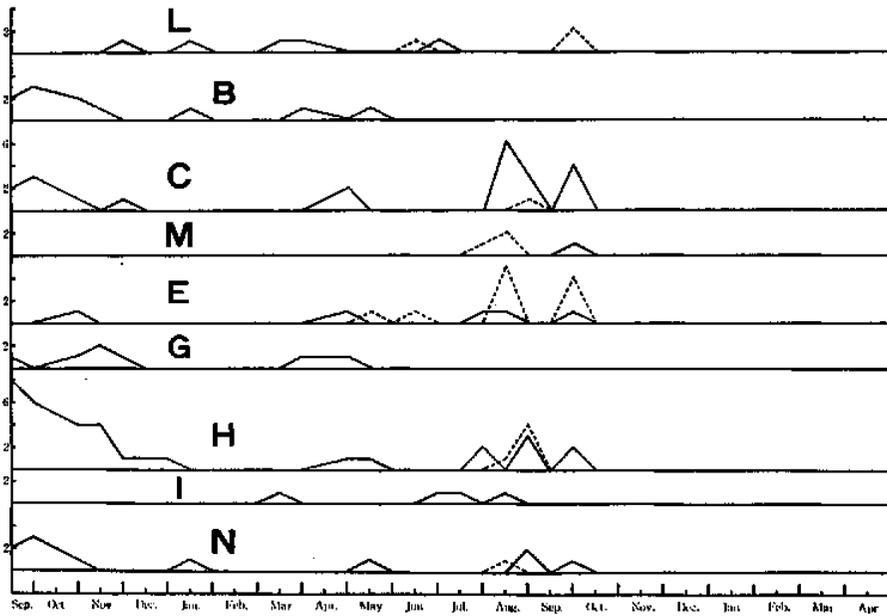


Fig. 6. Seasonal fluctuation of the populations of nine species of beneficial Coccinellidae in the Grove no. 4. M: *Cryptogonus oblicus*.

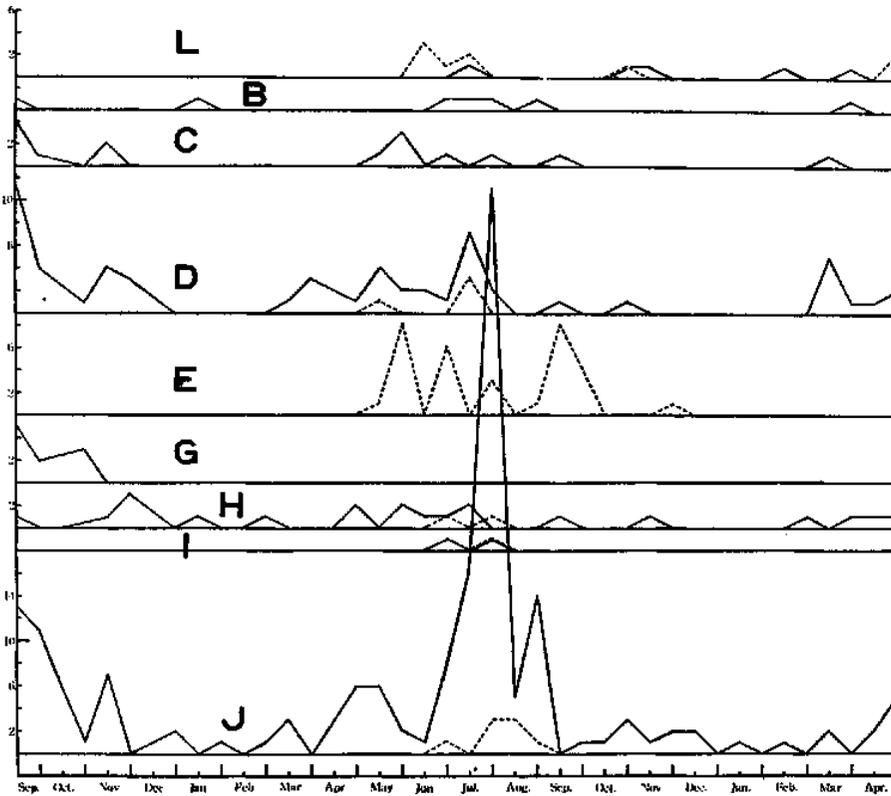


Fig. 7. Seasonal fluctuations of the populations of nine species of beneficial Coccinellidae in the Grove no. 5.

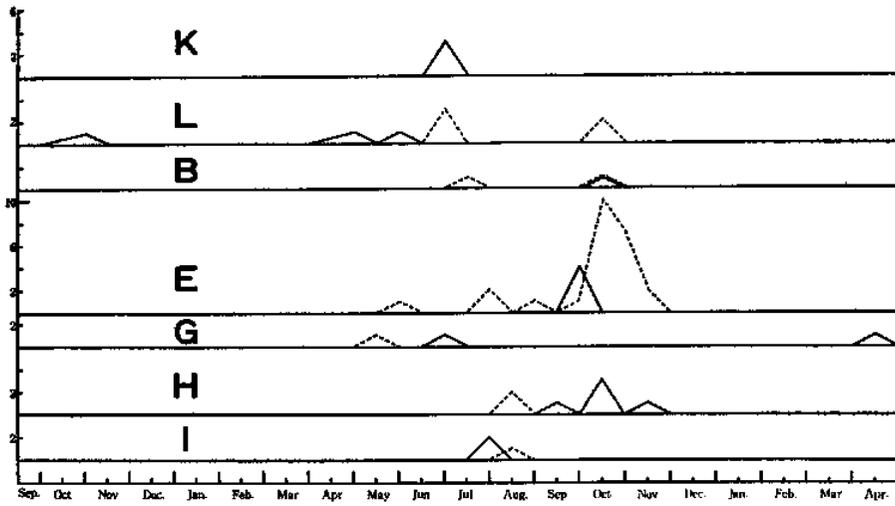


Fig. 8. Seasonal fluctuations of the populations of seven species of beneficial Coccinellidae in the Grove no. 6. K: *Harmonia axyridis*.

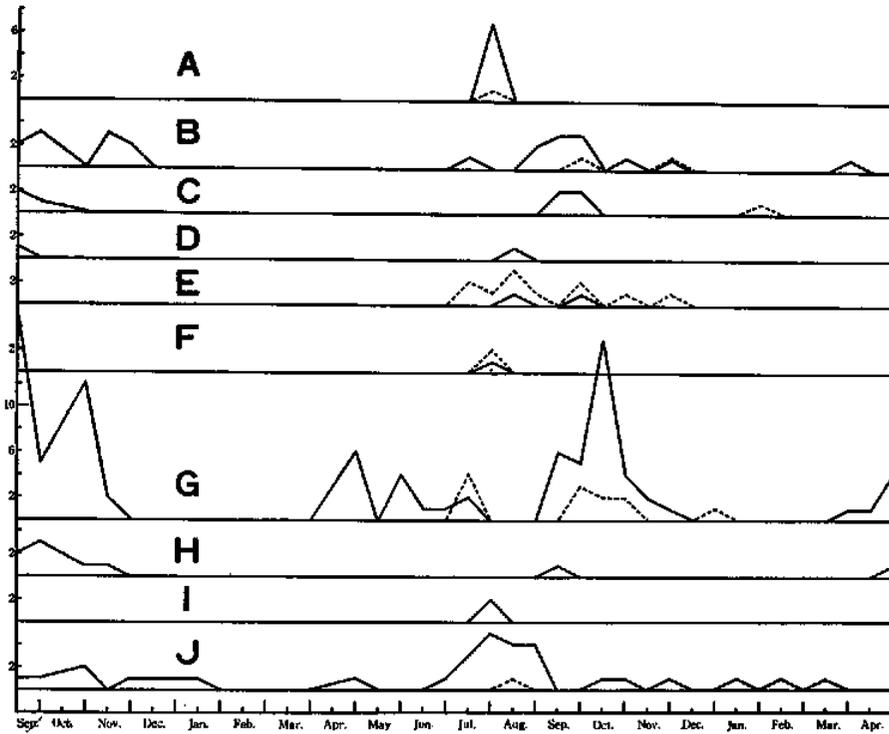


Fig. 9. Seasonal fluctuations of the populations of ten species of beneficial Coccinellidae in the Grove no. 7. A: *Eocaria murti*.

は、急激にこのような無撒布状態に持つて行くことは危険であることは勿論である。

要 約

萩地方では3科25種の捕食天敵が見られ、その中でも特に有力種は、ヒメアカボシテントウ、ハレヤヒメテントウ、クロヒメテントウ、キアシクロヒメテントウ、クロテントウ、フタホシテントウ、ヒメカメノコテントウ、ペダリアテントウ、キイロテントウムシダマシおよびキムネタマキスイの10種で、これらの種はいつれも年3回の発生を行ない、8月に最大の発生量を示すものと9月から10月にかけて発生する2つの型に大別出来る。

キイロテントウムシダマシは、無撒布園に多く、撒布園では極くわずかに見出しうるに過ぎない。無撒布園では害虫と天敵との間によく平衡が保たれていて、害虫が発生しても実害の出ない内にその数が減少している。撒布園でも、弱い毒性の薬の使用では、天敵もそれ程影響されないよう活動が鈍っている。撒布頻度が高く、また、毒性の強い薬の使用になると天敵類は減少し、害虫も一時的には少なくなるが、撒布を怠ると再び害虫は増加し、天敵数は容易にもとに回復しないで被害が高まっている。また、撒布回数が多いと二次的な害虫の発生が問題になつて来る。

文 献

- Balduf, W. A. 1935. The bionomics of entomophagous Coleoptera. 13 Coccinellidae, Lady-beetles, 138~159.
- Biliotti, E. 1956. Entomophages et maladies des insectes. Entomophaga, 1: 45~53.
- Bodenheimer, F. S. 1951. Citrus entomology in the Middle East. 663 pp.
- Clausen, C. P. 1940. Entomophagous insects. 688 pp.
- 1942. The relation of taxonomy to biological control. Jour. Econ. Ent., 35(5): 744 to 748.
- 1951. The time factor in biological control. Jour. Econ. Ent., 44: 1~9.
- 1955. Releases of recently imported insect parasites and predators in California 1952~53. Pan-Pacific Ent., 31(2): 79.
- 1956. Biological control of insect pests in Continental United States. U. S. Dept. Agri. Tech. Bull., 1139: 29.
- DeBach, P. 1947. Predators, DDT, and citrus red mite populations. Jour. Econ. Ent., 40: 598 to 599.
- DeBach, P. & Smith, H. S. 1947. Effects of parasite of change of host and parasite populations. Ecology, Brooklyn, 28: 290~298.
- DeBach, P., Fleschner, C. A. & Dietrick, E. J. 1950. Studies of the efficacy of natural enemies of citrus red mite in southern California. Jour. Econ. Ent., 43: 807~819.
- 石井 悌 1931. ヤノネカイガラムシの天敵に就て。応用動物学雑誌, 3 (5): 295~300.
- 1937. ヤノネ介殼虫の天敵に就いて。農業及園芸, 12 (1): 60~70.
- Lord, F. T. 1947. The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia: II. Oystershell scale. Canad. Ent. 79 (11, 12): 196~209.
- Lord, A. D. 1949. The influence of spray programs on the Fauna of apple orchards in Nova Scotia: III, Mites and their predators. Canad. Ent., 81 (8): 202~214.
- 宮武陸夫 1958. カイガラムシ類の天敵 *Scymnus hareja* Weise とその1近似種について。応用動物昆虫学雑誌, 2: 251~257.
- 中尾舜一 1962. 福岡市近郊一柑橘園の昆虫相。昆虫, 30 (1): 50~71.
- 野口徳三 1943. 日本産柑橘害虫天敵目録。静岡県柑橘試験場業績第9号, 30 pp.
- Pickett, A. D., Patterson, N. A., Stultz, H. T. & Lord, F. T. 1946. The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia: 1. An appraisal of the problem and a method of approach. Sci. Agri, 26 (11): 590~600.
- Simmonds, F. J. 1959. Biological control past present and future. Jour. Econ. Ent., 52 (6): 1099~1102.
- Smirnoff, W. 1958. An artificial diet for rearing Coccinellid Beetles. Canad. Ent., 90 (9): 563~565.
- Smith, H. S. 1923. Biological control work. Mthly. Bull. Cal. Dept. Agri., 12 (7): 7~12.
- Solomon, M. E. 1949. The natural control of animal populations. J. Anim. Ecol., Cambridge, 18: 1~35.
- Sweetman, H. L. 1936. The biological control of insects. 461 pp.
- 立川哲三郎 1958. カイガラムシ類を捕食する重要テントウムシ4種の食性。ニューエントモロジスト, 7 (4): 12~16.
- 1959. ヤノネカイガラムシは天敵によつて防除できるか。柑橘, 11 (6): 9~15.
- Thompson, W. R. 1951. The time factor in biological control. Canad. Ent., 83: 230~240.

28. 山根律雄 1920. 益虫の利用に就て (一)(二)(三). 病害虫雑誌, 7: 156~159, 210~213, 262~266.
29. 安松京三 1961. 第10回太平洋学術会議に出席して. 植物防疫, 15 (12): 551~552.
30. 1960. 私は日本農業界にこう望む. 果樹栽培技術の問題点, 1: 63~65.

Summary

A survey on the beneficial Coccinellid fauna was made between insecticide-sprayed citrus groves and those that received no sprays near Hagi city, Yamaguchi Prefecture, Honshu.

Among the twenty five species of beneficial predators belonging to three families (Coccinellidae, Cybocephalidae and Endomyzidae) the most important were *Saula japonica*, *Cybocephalus gibbulus*, *Rodolia cardinalis*, *Stethorus japonicus*, *Scymnus hareja*, *Scymnus hilaris*, *Hyperaspis japonica*, *Telismia nigra*, *Chilocorus kuwanae* and *Propylaea japonica*. These species have three generations in a year.

Coccinellids were far more numerous in the groves received no sprays than insecticide-sprayed ones.