

夏柑園内におけるクモ類と農薬散布がそれらに及ぼす影響について

野原, 啓吾
九州大学農学部昆虫学教室

安松, 京三
九州大学農学部昆虫学教室

<https://doi.org/10.15017/23014>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 23 (3), pp.151-167, 1968-03. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：

夏柑園内におけるクモ類と農薬散布がそれらに 及ぼす影響について*

野原 啓吾・安松 京三

Observations on the activity of spiders and the effect of
insecticides on their populations in the citrus
groves around Hagi City, Honshu, Japan

Keigo Nohara and Keizo Yasumatsu

緒 論

クモ類は昆虫類を捕食することから、天敵として重要な意味をもち、その利用が考えられるが、実際に利用するにあたって、必要なクモ類の生態、農薬の影響などクモ類の応用的見地からの研究が少なく未知の点が多いため。

農薬のクモの棲息密度への影響については、わが国では小林(1957)の水田における調査があるが、果樹園内における研究は、Chant(1956)およびDondale(1956, 1958), Specht and Dondale(1960), Legner and Oatman(1964)のリンゴ園のクモとPutman and Herne(1966), Putman(1967)の桃園における報告があり、柑橘園における報告は、中尾(1958)の報告があるのみである。この他にクモ類の働きについての石野田(1956), 萱嶋(1943)らの断片的な報告が見られるにすぎない。

そこで筆者らは、山口県萩地方の夏柑園内におけるクモ類の年間変動調査と共に、農薬散布頻度の異なる園、ならびに薬剤無散布の園について1960～1961年にかけて調査を行なったので、ここにその結果を報告する。

本稿を草するにあたり、クモ類の同定の労をわずらわした九州大学昆虫学教室大熊千代子女史に対して感謝の意を表す。また、本調査にあたり終始御協力いただいた山口県阿武郡阿武町奈古の小野隆章氏に対しても深く御礼を申し上げる。

調査方法

夏柑園に於て、樹上部と地上部に別けて、最初に地

上部、すなわち、樹下の草地の調査から行なつた。地上部の調査は、1つの園を3つに区分して、直径42cmの捕虫網で2振りするのを1回として、1区20回の掬取網法をもちいておこない、樹上部の調査については、1つの園内4カ所で、50×40cmの調査布をはつた叩網を使用して、1カ所10回のビーテングをおこなつた。なお、この調査は2週間間隔で行ない、採集に当つてはクモ類を1匹も逃がさないように注意して適確に採集した。とくに、逃げやすい叩網法の場合では、2人で両端から、小さいものは吸虫管で、大きいものはピンセットで採集、アルコール漬として保存調査した。

調査園と薬剤散布状況

40年生無散布夏柑園において、クモ類の発生消長を見ると共に、山口県阿武郡阿武町奈古に点在する薬剤散布頻度の異なる3つの園についても、クモ類の発生消長を調査した。

No. 1 園

小高い山の中腹で、標高40米位の所の南に面して開かれた園内には、約35年生夏柑樹が25本栽培されており、周囲は10米の高さの杉の防風垣で仕切られている園で、周囲は夏柑園で所々に山林、原野が見られる。この地域は、1960年10月から共同防除施設が出来、共同防除がはじめられている。

No. 2 園

川に沿つた平坦地に存在する園で、約30年生夏柑樹が52本あり、薬剤無散布園で、年2～3回の肥料を施している。園の東側のみは夏柑園が続き、北側に幅のせまい夏柑園があつて、人家があり、西側は畑作、南側は川に面し、周囲はマキの防風垣で完全にかこまれた日当りのよい園である。

* Contribution Ser. 2, No. 272, Entomological Laboratory, Kyushu University.

Table 1. 3カ所の夏柑園における3カ年の殺虫剤散布状況. Insecticidal applications in three citrus groves. (1959 to 1960)

Grove no.	Date of spray	Insecticides	Date of spray	Insecticides	Notes
1	—	Nil	17. I. 1960 30. V. 1960 23. X. 1960 19. XII. 1960	DDT(×500)+2-4D(30p.p.m.) +Machine oil (2.5%) p. Zinc sulfate (120gr.)+Lime sulphur (×80) DNBP (×600) Machine oil (2.5%)+2-4D (30 p.p.m.)	VI. 1957 Parachion (×1000) 1958 No spray
2	—	Nil	—	Nil	No spray
3	30. V. 1959 21. VI. 1959 17. VIII. 1959 30. VIII. 1959 27. IX. 1959 25. X. 1959 27. XII. 1959	Zinc sulfate (130 gr.) +Lime sulphur (×80) EPN (×800) DNBP (×1000) DNBP (×800) DNBP (×800) DDT (×500)+ Machine oil (1.5%) DDT(×500)+2-4D(30p.p.m.) +Machine oil (2.5%)	6. VI. 1960 1. XI. 1960 21. XII. 1960	Zinc sulfate (120gr.) +Lime sulphur (×80) DNBP (×600) DDT(×500)+2-4D(30p.p.m.) +Machine oil (2.5%)	1957 Four applica- 1958 tions Five applica- tions

No. 3 園

平坦地の県道沿いにある園で、25年生夏柑樹が44本あり、この園の周囲は、巾の狭い畑をおいて、人家があり、園の管理状態はよく、薬剤散布の頻度は極めて高い。

これらの3つの園における薬剤散布状況は表1に示す通りである。

夏柑園内におけるクモ類目録

Family Dictynidae ハグモ科

1. *Dictyna foliicola* Bösenberg et Strand ヒナハグモ
2. *Lathys annulata* Bösenberg et Strand カレハグモ

Family Uloboridae ウズグモ科

3. *Uloborus varians* Bösenberg et Strand ウズグモ
4. *Uloborus* sp.
5. *Miagrammopes orientalis* Bösenberg et Strand マネキグモ

Family Theridiidae ヒメグモ科

6. *Enoplognatha* sp.
7. *Euryopis mustelina* Simon カニヒメグモ
8. *Theridion tepidariorum* C. Koch オオヒメグモ
9. *Theridion kompirense* Bösenberg et Strand コンピラヒメグモ
10. *Theridion japonicum* Bösenberg et Strand ヒ

メグモ

11. *Theridion chikunii* Yaginuma バラギヒメグモ
12. *Theridion octomaculatum* Bösenberg et Strand ヤホンヒメグモ
13. *Oronota pilula* (Karsch) ツクネグモ
14. *Anelosimus crasipes* Bösenberg et Strand アシプトヒメグモ
Family Theridiosomatidae カラカラグモ科
15. *Ogulnius pullus* Bösenberg et Strand ヤマジグモ

Family Micryphantidae コサラグモ科

16. *Oedothis insecticeps* Bösenberg et Strand セスジアカムネグモ
17. *Oedothis* sp.

Family Argiopidae コガネグモ科

18. *Araneus ejusmodi* Bösenberg et Strand スサオニグモ
19. *Araneus* sp.
20. *Araneus* sp.
21. *Neoscona scylloides* Bösenberg et Strand サツマノミダマシ
22. *Neoscona* sp.
23. *Neoscona* sp.
24. *Zilla* sp.
25. *Zilla* sp.
26. *Argiope* sp.
27. *Cyclosa argenteo-alfa* Bösenberg et Strand

- ギンメッキゴミグモ
28. *Cyclosa* sp.
29. *Nephila clavata* L. Koch ジョロウグモ
Family Tetragnathidae アシナガグモ科
30. *Leucauge subgemma* Bösenberg et Strand キ
ララシロカネグモ
31. *Leucauge magnifica* Yaginuma オオシロカネ
グモ
32. *Leucauge* sp.
33. *Tetragnatha squamata* (Karsch) ウロコアシ
ナガグモ
34. *Tetragnatha* sp.
Family Pisauridae キシダグモ科
35. *Dolomedes sulfureus* L. Koch ユオウイロハシ
リグモ
36. *Dolomedes raptor* Bösenberg et Strand アオ
グロハシリグモ
37. *Dolomedes* sp.
38. *Pisaura strandi* Kishida ヤマジキシダグモ
Family Lycosidae ドクグモ科
39. *Pardosa T-insignita* Bösenberg et Strand ウ
ズキドクグモ
40. *Pardosa laura* Karsch ハリゲドクグモ
Family Oxyopidae ササグモ科
41. *Oxyopes sertatus* L. Koch ササグモ
Family Agelenidae タナグモ科
42. *Agelena* sp.
Family Thomisidae カニグモ科
43. *Misumenops tricuspidata* (Fabricius) ハナグモ
44. *Thomisus labefactus* Karsch アズチグモ
45. *Xysticus croceus* Fox ヤミイロカニグモ
46. *Philodromus subaureolus* Bösenberg et Strand
アサヒエビグモ
47. *Philodromus spinatarsis* Simon キハダエビグモ
48. *Philodromus* sp.
Family Salticidae ハエトリグモ科
49. *Hasarius adansoni* (Audouin) アダンソンハエ
トリ
50. *Hasarius doenitzi* Karsch デーニッツハエトリ
51. *Carrhotus detrius* Bösenberg et Strand ネコ
ハエトリ
52. *Rhene atrata* (Karsch) カラスハエトリ
53. *Myrmarachne japonica* (Karsch) アリグモ
54. *Evarcha albaria* (L. Koch) ママジロハエトリ
Family Clubionidae フクログモ科

55. *Chiracanthium lascivum* Karsch ヤマトコマチ
グモ
56. *Chiracanthium* sp.
57. *Clubiona vigil* Karsch ムナアカフクログモ
58. *Clubiona* sp
59. *Trachelas japonica* Bösenberg et Strand ネコ
グモ
Family Ctenidae シボグモ科
60. *Anahita fauna* Karsch シボグモ
Family Gnaphosidae ワシグモ科
61. *Drassodes* sp.
5 unknown species

萩地方の夏柑園で採集されたクモ類は、上記の通りで、16科40属61種、不明5種の計66種が認められた。これは、中尾(1958)の報告の15科37属53種と一見大差ないようであるが、その内容では大きな相違が見られ、種名で確実に共通種とみられるものは、11種類に過ぎず、大半は異なつた種類である。科で比較してみると、Theridiosomatidae, Ctenidae および Gnaphosidae の3科が新たにとれ、逆に、Linyhiidae および Mimetidae の2科が採集されていない。属では、採集された属の中の1/3に当る、*Dictyna*, *Oronota*, *Anelosimus*, *Ogulnius*, *Zilla*, *Pisaura*, *Pardosa*, *Evarcha*, *Trachelas*, *Anahita* および *Drassodes* の11属が新たに採集され、逆に *Linyhia*, *Mimetus*, *Chorizopes*, *Oxytate*, *Tmarus*, *Plexippus* および *Silerella* の7属が採集出来なかつたが、このように構成種の殆んどが萩地方と福岡地方とでは異なつている。これは、Putman(1967)もいつているように、地域的な差によるものと共に、柑橘園のクモ類は年により、または園の環境などによつてこのような差が生じたものと考えられる。

クモ類の年間発生消長

夏柑園でのクモ類の総個体数を半月ごとに記録してみると、ある時期をのぞいて、地上部の方が、はるかに個体数が多く見られる。樹上部では4月～5月に小さな発生の山ががり、6月から7月にかけて発生個体数が多く、ついで10月から11月にかけて第2回目の大きな発生の山が見られる。地上部では、一般に樹上部に個体数の少ない5月～6月、7月～8月、9月～10月、11月～12月というように、4つ位の発生の山がみられ、とくに9月～10月に最大の発生の山が見られている。Dondale(1956, 1958) および Hukusima

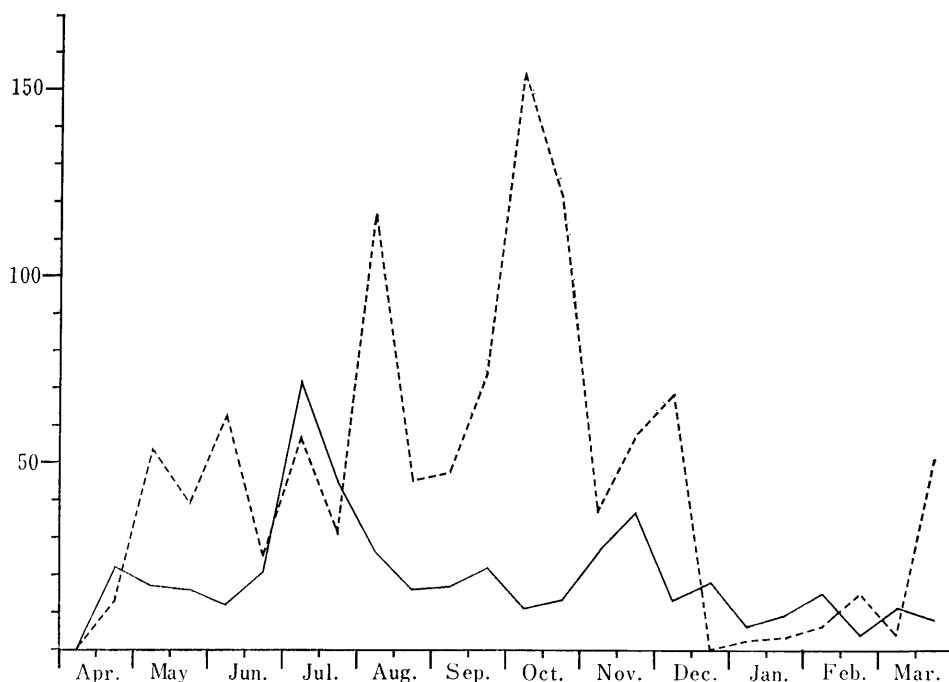


Fig. 1. Seasonal fluctuations of the total spider populations in the Hagi-district. Full line: Counted on the tree. Broken line: Counted on the undergrowth (grass).

(1961)は6月と8月末から9月にかけて、Putman (1967)は7月～8月中旬と8月下旬～9月にかけての発生を報告しているが、これはまた、中尾 (1958)の報告とも一致する現象で、この頃に幼生の発生があるためと考えられる。Dondaleらの報告は、樹上部のみの調査であるが、地上部では、その傾向はさらに強く見られている。筆者らの調査では、樹上部で、中尾の報告に見られない6月～7月にかけての大きな発生の山と、4月～5月にかけての小さな山が見られているが、これらは Dondale らとの報告に全く一致している。しかし、この調査は1年間の調査結果に過ぎないので、Putman が年によつては、6月中旬にも発生の山がみられることもあるといっていることや、種類によつて発生の時期がづれるということなどから考えて、それが単に、この年のみの特異な現象とも考えることもできるが、おそらく、構成種の相違によつて発生の型も異なつてきたものと考えられる。また筆者らは3つの園について調査したため、1園での調査結果との異なりが見られたものとも思われる。

地上部と樹上部の間では、地上部の多い時には樹上部に少なく、樹上部に多い時には、地上部の個体数が減じていることから、園内のクモ類がその時の環境条

件により、移動し、彼らの生活に適した場所を常に求めているための現象と考えられる。すなわち、6月～7月にかけては、梅雨期の多量の雨のために、樹上部に移動し、その時期が過ぎると再び地上部にもどつて行くものと推測される。また、12月～2月にかけては地上部、樹上部ともにその数が激減しているのは、越冬のために移動潜伏したものと考えられる。とくに、地上部においては、雨期とこの越冬期のみが樹上部より個体数が少ないのは、気象条件の悪化による影響で樹上部に移動し、また、越冬の場所が、小林 (1952)も述べているように、樹皮下、樹のくぼみ、あるいは落葉の下という所にあるため、どうしても樹上部の方が、個体数が多くなつてくるのであろう。

66種類のうちで個体数の多い優勢種、樹上部の22種、地上部の14種について、種ごとの年間発生をみると、両者とも6月～8月の春から夏にかけての発生と、9月～12月の秋から冬にかけての発生が見られるもの、更に、この両季に発生の山をみる型との3つに大別されるが、*Philodromus subaureolus* と *Clubiona vigil* の2種は年間をとおしての発生がみられる。また、*Xysticus* sp. は、地上部では年間平均してみられるが、雨期のみはみられず、逆に樹上部

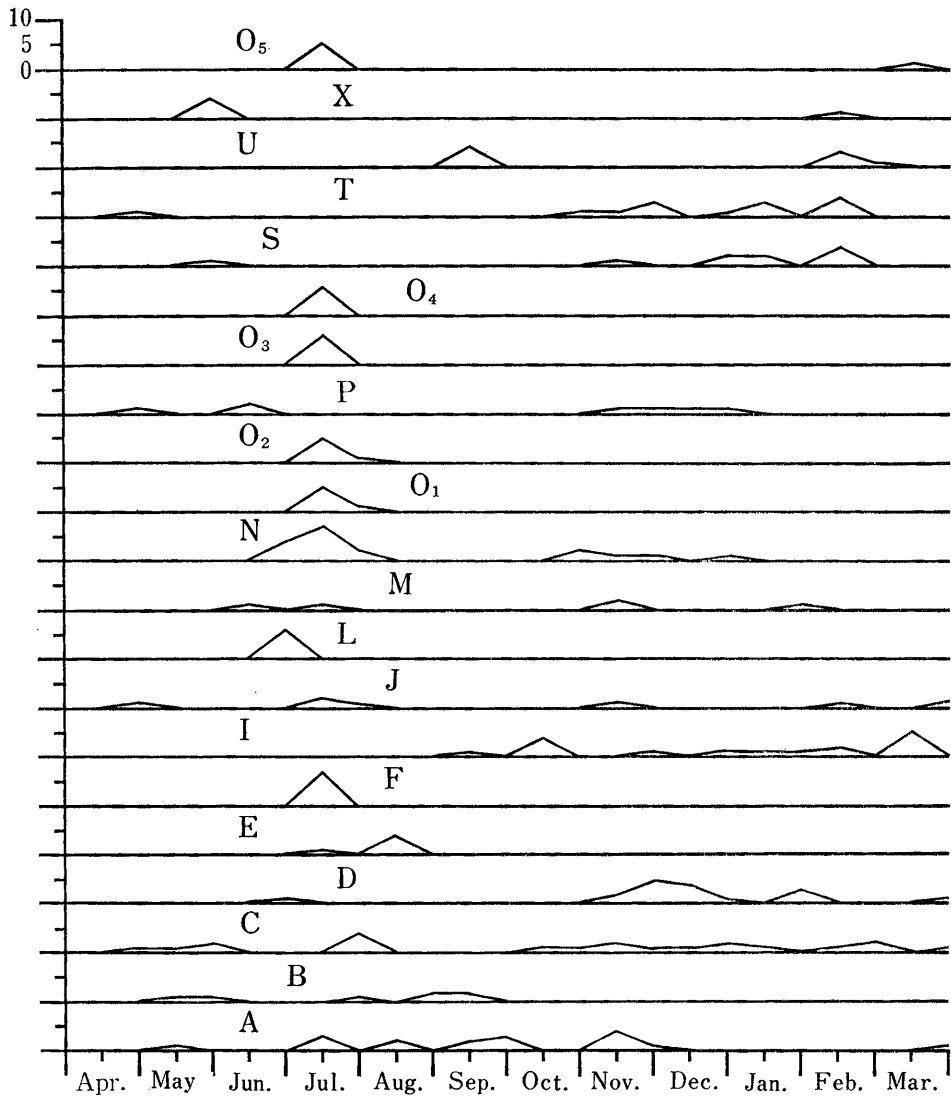


Fig. 2. Seasonal fluctuations of the populations of twenty-two species of spiders on the tree. A: *Carrhotus detritus*. B: *Oxyopes sertatus*. C: *Araneus ejusmodi*. D: Micryphantidae sp. E: *Miagrammopes orientalis*. F: *Clubiona* sp. G: *Xysticus croceus*. H: *Chiracanthium* sp. I: *Philodromus subaureolus*. J: *Clubiona vigil*. L: *Pardosa T-insignita*. M: *Dictyna follicola*. N: *Oedothorax insecticeps*. O₁, O₂, O₃, O₄, and O₅: Unknown species. P: Micryphantidae sp. S: *Neoscona* sp. T: *Lathys annulata*. U: *Araneus* sp. X: *Leucauge magnifica*.

で雨期のみにもみられるような傾向を示し、極度に雨をきらつて移動をおこす種類と考えられ、*Neoscona* sp. は、樹上部に常に多く見られるにも拘らず、11月のみは、地上部のみで見られる。*Oxyopes sertatus*, Micryphantidae sp. は樹上部、地上部ともに多い種であるが、*Thomisus labefactus* のように地上部のみでみら

れる個体や *Agelena* sp., *Anapita fauna* のように樹上部で多く、樹上部でごくまれな種や、*Carrhotus detritus* のように樹上部に多く、地上部にまれな個体など、種によりそれぞれの発生型に異なりがみられるが、優勢種は地上部でも樹上部でも、多く見られるのが普通のようなものである。一般に、大きな発生量の山を見る

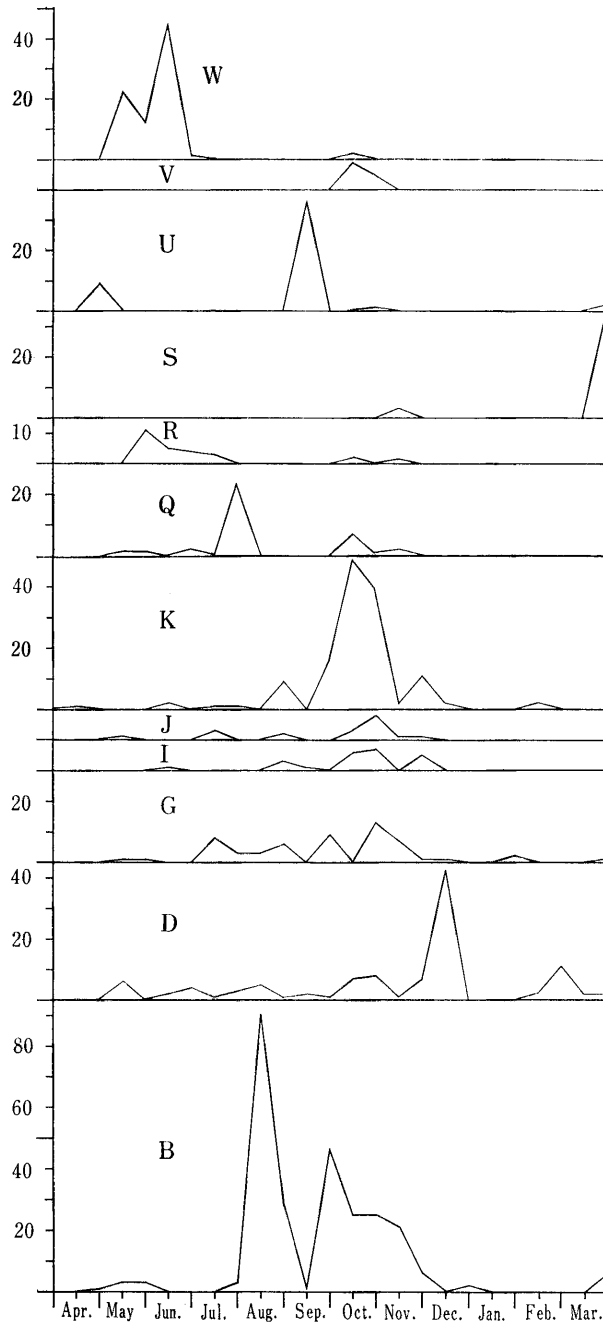


Fig. 3. Seasonal fluctuations of the populations of twelve species of spiders on the undergrowth (grass).

K: *Anahita fauna*. Q: *Thomisus labefactus*. R: *Theridion tepidariorum*. V: *Leucauge* sp. W: *Agelena* sp.

ときは、幼生の発生期にあたるようであるが、とくに、初秋から冬にかけて、幼生が一度に多量採れることが多い。これは、幼生が出て分散に時間がかか

り、すぐに分散せず、徐々に分散し、春先きの成虫の採集がみられる時期は分散した後のようで、一度に多くの個体数がとれることはなかつた。*Oxyopes*

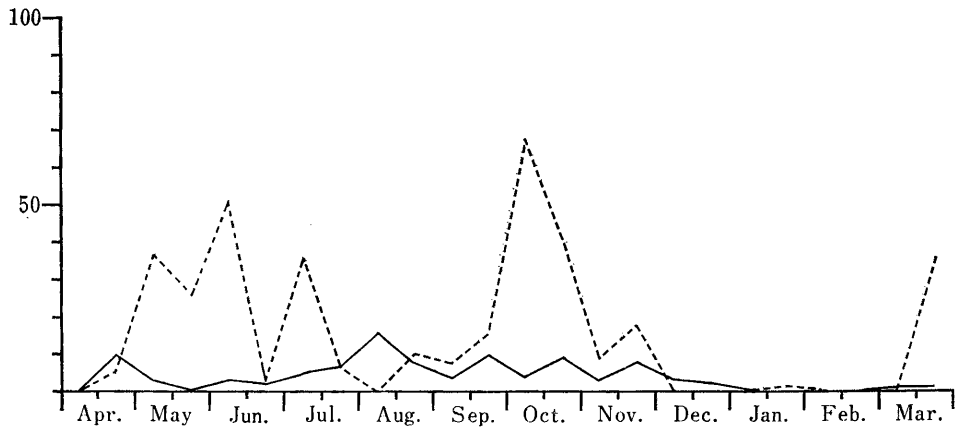


Fig. 4. Seasonal fluctuations of the populations of total spiders in the Grove No. 1.

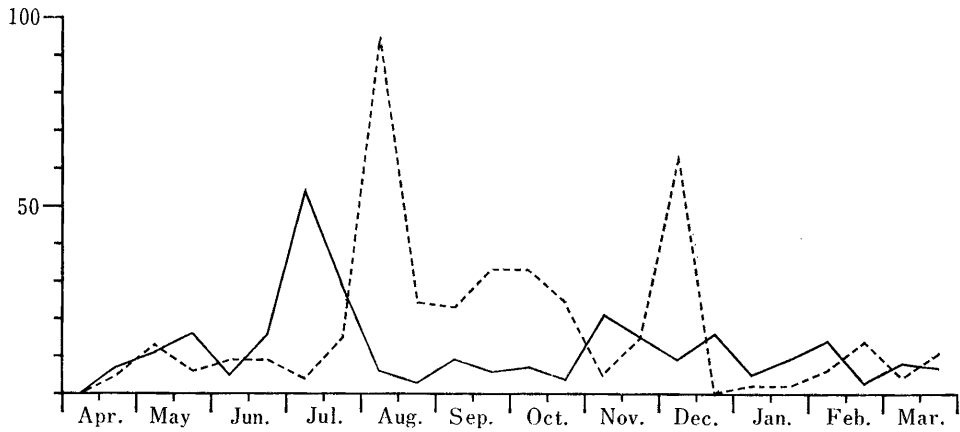


Fig. 5. Seasonal fluctuations of the populations of total spiders in the Grove No. 2.

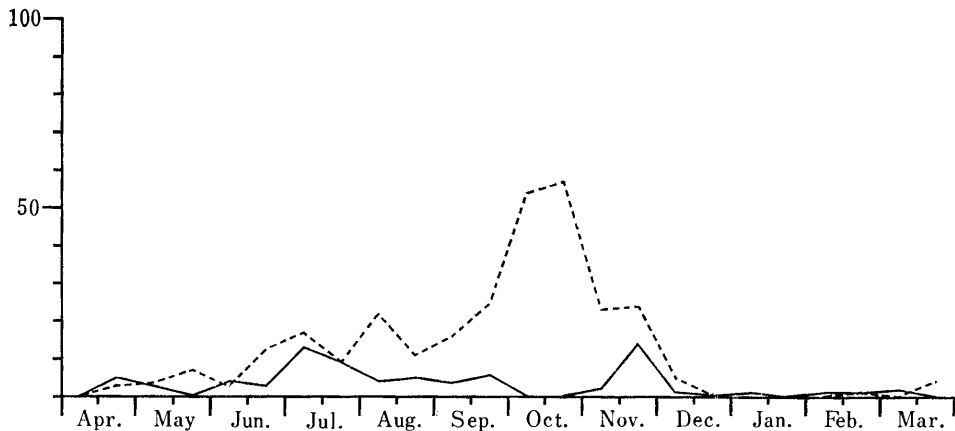


Fig. 6. Seasonal fluctuations of the populations of total spiders in the Grove No. 3.

sertatus では8月と10月の2回に大きな発生の山がみられるが、これは幼生が始んどで、なんらかの原因

で一時産卵を中止したのか、個体により産卵の時が異なることが原因か、あるいは本種は年2回発生するの

ではないかとも思われる。Chant (1956) は, Theridiidae や Linyphiidae が多く, 全体の80%をしめるといつているが, 筆者らの調査では, 地上部で Argiopidae, Theridiidae および Oxyopidae が多く, 樹上部では, Salticidae, Thomisidae, Argiopidae が多く, ついで Theridiidae, Clubionidae の順であつた。また, Chant は, Tetragnathidae が樹上部のみで採集されたと言っているが, 個体数は樹上部の方が多かったものの地上部にも採集されたが, これは地域的な

違いと同時にリンゴと柑橘という園の環境の異なるのためと思われる。

しかし, *Thomisus labefactus* は地上部のみで見られた種であり, その他, 地上部に多く樹上部にまれな種や, その逆の種もあり, 種によつて棲息する場所の異なりは見られるようである。

薬剤散布とクモ類との関係

調査を行なつた3つの園内におけるクモの種類は,

Table 2. No. 1 夏柑園で観察されたクモ類目録. A list of spiders observed in No. 1 citrus grove.

On the trees	On the undergrowth
Family Dictynidae <i>Lathys annulata</i>	Family Dictynidae <i>Dictyna foliicola</i> <i>Lathys annulata</i>
Family Theridiidae <i>Euryopis mustelina</i> <i>Theridion tepidariorum</i> <i>Anelosimus crasipes</i>	Family Uloboridae <i>Uloborus varians</i> <i>Uloborus</i> sp.
Family Micryphantidae <i>Oedothorax insecticeps</i> <i>Oedothorax</i> sp.	Family Theridiidae <i>Euryopis mustelina</i> <i>Theridion tepidariorum</i> <i>Anelosimus crasipes</i>
Family Argiopidae <i>Araneus</i> sp. <i>Araneus</i> sp. <i>Neoscona scylloides</i> <i>Cyclosa</i> sp.	Family Micryphantidae <i>Oedothorax insecticeps</i> <i>Oedothorax</i> sp. sp. sp.
Family Tetragnathidae <i>Leucauge subgemmea</i>	Family Argiopidae <i>Araneus ejusmodi</i> <i>Araneus</i> sp. <i>Nescona</i> sp. <i>Nescona</i> sp. <i>Zilla</i> sp. <i>Cyclosa</i> sp. <i>Nephila clavata</i>
Family Oxyopidae <i>Oxyopes sertatus</i>	Family Tetragnathidae <i>Leucauge magnifica</i> <i>Leucauge</i> sp.
Family Agelenidae <i>Agelena</i> sp.	Family Pisauridae <i>Pisaura strandi</i>
Family Thomisidae <i>Misumenops tricuspidata</i> <i>Xysticus croceus</i> <i>Philodromus subaureolus</i> <i>Philodromus</i> sp.	Family Lycosidae <i>Pardosa laura</i>
Family Salticidae <i>Carrhotus detritus</i> <i>Rhene atrata</i> <i>Myrmarachne japonica</i> sp.	Family Oxyopidae <i>Oxyopes sertatus</i>
Family Clubionidae <i>Chiracanthium</i> sp. <i>Chiracanthium</i> sp. <i>Clubiona vigil</i> <i>Clubiona</i> sp. <i>Clubiona</i> sp.	Family Agelenidae <i>Agelena</i> sp.
Unknown species 2 spp.	Family Thomisidae <i>Thomisus lobefactus</i> <i>Xysticus croceus</i> <i>Philodromus subaureolus</i>
	Family Salticidae <i>Hasarius doentzi</i> <i>Carrhotus detritus</i> <i>Rhene atrata</i>
	Family Clubionidae <i>Chiracanthium</i> sp. <i>Chiracanthium</i> sp. <i>Clubiona vigil</i> <i>Clubiona</i> sp. sp.
	Family Ctenidae <i>Anahita fauna</i>
	Unknown species 2 spp.

Table 3. No. 2 夏柑園で観察されたクモ類目録. A list of spiders observed in No. 2 citrus grove.

On the trees	On the undergrowth
Family Dictynidae <i>Dictyna foliicola</i> <i>Lathys annulata</i>	Family Dictynidae <i>Dictyna foliicola</i>
Family Uloboridae <i>Miagrammopes orientalis</i>	Family Uloboridae <i>Uloborus varians</i> <i>Miagrammopes orientalis</i>
Family Theridiidae <i>Theridion octomaculatum</i> <i>Theridion tepidarium</i> <i>Theridion chikunii</i> <i>Theridion</i> sp.	Family Theridiidae <i>Enoplognatha</i> sp. <i>Theridion tepidarium</i> <i>Theridion octomaculatum</i> <i>Theridion</i> sp.
Family Theridiosomatidae <i>Ogulnius pullus</i>	Family Micryphantidae <i>Oedothorax insecticeps</i> <i>Oedothorax</i> sp.
Family Micryphantidae <i>Oedothorax insecticeps</i> <i>Oedothorax</i> sp. sp. sp.	Family Argiopidae <i>Araneus ejusmodi</i> <i>Araneus</i> sp. <i>Nephila clavata</i>
Family Argiopidae <i>Araneus ejusmodi</i> <i>Araneus</i> sp. <i>Neoscona</i> sp. <i>Neoscona</i> sp. <i>Zilla</i> sp. <i>Cyclosa</i> sp. <i>Nephila clavata</i> sp.	Family Tetragnathidae <i>Leucauge magnifica</i> <i>Leucauge</i> sp.
Family Tetragnathidae <i>Leucauge magnifica</i> <i>Tetragnatha</i> sp.	Family Pisauridae <i>Dolomedes raptor</i> <i>Dolomedes</i> sp. <i>Pisaura strandi</i>
Family Pisauridae <i>Dolomedes sulfureus</i> <i>Dolomedes</i> sp.	Family Lycosidae <i>Pardosa T-insignita</i>
Family Lycosidae <i>Pardosa T-insignita</i>	Family Oxyopidae <i>Oxyopes sertatus</i>
Family Oxyopidae <i>Oxyopes sertatus</i>	Family Agelenidae <i>Agelena</i> sp.
Family Thomisidae <i>Thomisus labefactus</i> <i>Xysticus croceus</i> <i>Philodromus subaureolus</i> <i>Philodromus spinirtarsis</i>	Family Thomisidae <i>Thomisus labefactus</i> <i>Xysticus croceus</i> <i>Philodromus subaureolus</i>
Family Salticidae <i>Hasarius doenitzi</i> <i>Carrhotus detritus</i> <i>Rhene atrata</i> <i>Myrmarachne japonica</i> <i>Evarcha albaria</i> sp.	Family Salticidae <i>Hasarius doenitzi</i> <i>Carrhotus detritus</i> <i>Evarcha albaria</i>
Family Salticidae <i>Hasarius doenitzi</i> <i>Carrhotus detritus</i> <i>Rhene atrata</i> <i>Myrmarachne japonica</i> <i>Evarcha albaria</i> sp.	Family Clubionidae <i>Chiracanthium lascivum</i> <i>Chiracanthium</i> sp. <i>Clubiona vigil</i> <i>Clubiona</i> sp.
Family Clubionidae <i>Chiracanthium</i> sp. <i>Clubiona vigil</i> <i>Clubiona</i> sp. sp.	Family Ctenidae <i>Anahita fauna</i>
Family Ctenidae <i>Tracheles japonica</i> <i>Anahita fauna</i>	Unknown species 1 sp.
Unknown species 7 spp.	

別表の通りそれぞれの園において、相違がみられる。地上部では薬剤の影響が直接葉のかかる樹上部に比し、少ないためか No. 1 園で、14 科 38 種、No. 2 園で 14 科 35 種、No. 3 園では 14 科 33 種と、ほとんど同じような種の構成がみられているが、薬剤の影響が直

接作用している樹上部では大差がみられ、No. 1 園では 10 科 29 種、No. 2 園では 14 科 50 種、No. 3 園では 7 科 31 種と無散布園では多くの種類がみられる。ここで興味深いことには、農業散布園では、樹上部より地上部の方がクモ類の種類数が多いのに対して、無

Table 4. No. 3 夏柑園で観察されたクモ類目録. A list of spiders observed in No. 3 citrus grove.

On the trees	On the undergrowth
Family Theridiidae <i>Theridion tepidariorum</i> <i>Theridion kompirense</i> <i>Theridion japonicum</i> <i>Theridion</i> sp. <i>Anelosimus crasipes</i>	Family Uloboridae <i>Uloborus varians</i>
Family Micryphantidae <i>Oedothorax insecticeps</i> <i>Oedothorax</i> sp. sp. sp.	Family Theridiidae <i>Theridion tepidariorum</i> <i>Theridion octomaculatum</i> <i>Oronota pilula</i> sp.
Family Argiopidae <i>Araneus ejusmodi</i> <i>Araneus</i> sp. <i>Neoscona</i> sp. <i>Neoscona</i> sp. <i>Cyclosa</i> sp.	Family Micryphantidae <i>Oedothorax insecticeps</i> <i>Oedothorax</i> sp. sp. sp.
Family Oxyopidae <i>Oxyopes sertatus</i>	Family Argiopidae <i>Araneus ejusmodi</i> <i>Araneus</i> sp. <i>Nephila clavata</i>
Family Thomisidae <i>Thomisus labefactus</i> <i>Xysticus croceus</i> <i>Philodromus subaureolus</i>	Family Tetragnathidae <i>Leucauge</i> sp. <i>Tetragnatha squamata</i>
Family Salticidae <i>Hasarius doenitzi</i> <i>Carrhotus detritus</i> <i>Rhene atrata</i> <i>Myrmarachne japonica</i> <i>Evarcha albaria</i> sp.	Family Pisauridae <i>Pisaura strandi</i>
Family Clubionidae <i>Chiracanthium</i> sp. <i>Clubiona vigil</i> <i>Clubiona</i> sp. <i>Clubiona</i> sp. <i>Trachelas japonica</i>	Family Lycosidae <i>Pardosa T-insignita</i> <i>Pardosa laura</i>
Unknown species 2 spp.	Family Oxyopidae <i>Oxyopes sertatus</i>
	Family Agelenidae <i>Agelena</i> sp.
	Family Thomisidae <i>Thomisus labefactus</i> <i>Xysticus croceus</i> <i>Philodromus subaureolus</i>
	Family Salticidae <i>Hasarius doenitzi</i> <i>Evarcha albaria</i>
	Family Clubionidae <i>Chiracanthium</i> sp. <i>Clubiona vigil</i> <i>Clubiona</i> sp. sp.
	Family Ctenidae <i>Anahita fauna</i>
	Family Gnaphosidae <i>Drassodes</i> sp.
	Unknown species 2 spp.

散布園では地上部より樹上部の方が棲息種類数がかかるに多く、農薬の影響がはつきりと現われている。次に、個体数の変動について、クモ類の総個体数を半旬ごとに調査したもので、地上部では大きな差は見られないが、No. 2 の無散布園では、年間を通して、クモ類の個体数が多く見られる。ただ No. 1 園で薬剤散布回数少なかった5～6月に発生した山を見ているのが、無散布園より多いのみで、他の時期の発生は個体数が少ないのみで、無散布園と多少発生はあつても、同じ傾向がみられる。薬剤散布園の No. 1, No. 3 では9～10月に発生した山がみられるのに対し、No. 2 園では、その時期には横ばいで、多少おくれた

11～12月に山がでている。これらは園の下草にも関係もあるものと思われるが、6月初めから10月終りまで薬剤を使用していないため、個体数が増加し、10月末より11月始めにかけての薬剤散布により、減少したためと思われ、そこに無散布園のクモの発生と多少のずれが生じたものと推測できる。また、No. 3 園では、前年の薬剤散布の回数が多く、春先の発生にひびいているものとみられるが、それにしても地上部における薬剤の影響は、園内に棲息しているクモ類の種類数と同様それほど大きな影響はないものと見られる。

しかし、これが樹上部になると、明らかに No. 2 園では他の2つの園に比し、年間を通して発生個体数

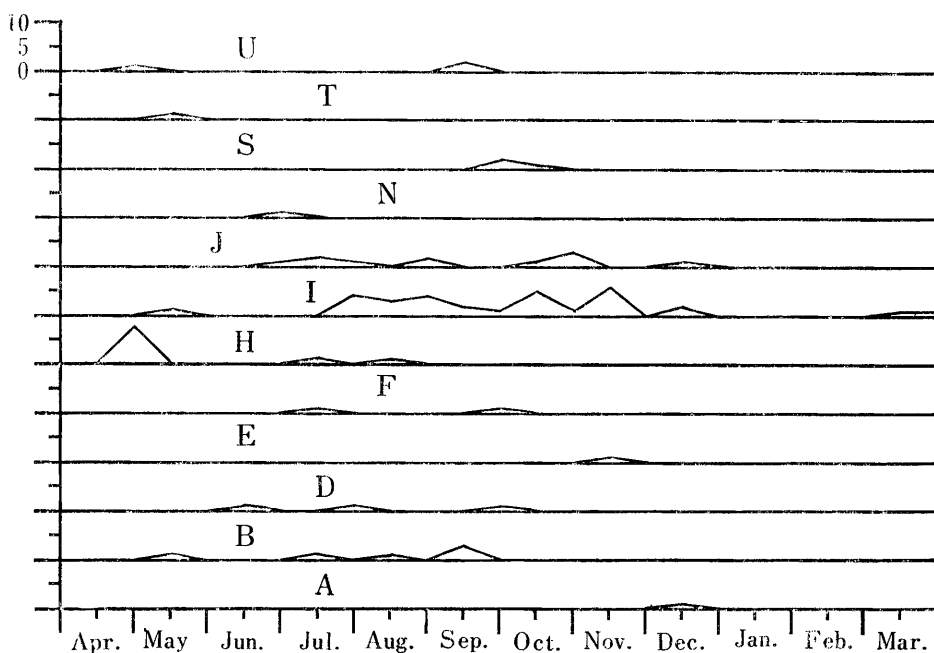


Fig. 7. Seasonal fluctuations of the populations of twelve species of spiders on the tree in the Grove No. 1.

が多く、葉剤の影響が樹上部では大きいものと思われる。No. 1 園と No. 3 園では、共に個体数が少ないが、それでも No. 1 園では、前年は無散布で、しかも周囲が柑橘園であつたり山林、原野があつたりする山腹にあり、1月と5月に軽い毒性の機械油乳剤と硫酸亜鉛加用石灰硫黄合剤の散布などで影響も少なく、また、園の周辺地域からの移入も考えられたが、この年の10月から共同防除地帯地区となり、同時に広範囲にわたつて葉剤散布するようになったため、移入してくる個体数も少なくなつた。その後、個体数は減少し、個体数を増すことができないようであり、更に、この共同防除をつづけて行けば、個体数はいつそう減少してくるのではないかと予測される。事実、その後ときおりスーピングしてみても、クモ類の個体数は激減している。No. 3 園では、単独園ではあるが、前年まで葉剤散布の回数が非常に多く、1960年より散布回数を減じたものの、クモ類の個体数はなかなか回復してこないが、一応前半と後半に2つの山が見られ、共同防除地帯よりは良いように思われる。

農薬の影響を、個体数の多かつた優勢種ごとに、地上、および樹上部ごとにみると、地上部では各種類とも比較的、無散布園と散布園との間に、発生個体数の差が、みられないが、葉剤散布園では、*Micrypha-*

ntidae sp. が激減しているのに反し、*Xysticus croceus* は個体数の減少がみられない。それと共に葉剤散布の如何にかかわらず *Anahita fauna* の発生にも変化が少なく、*X. croceus*、*A. fauna* の2種は、葉剤の影響が地上部では少なく、*Micryphantidae* sp. ではその影響が大であるとみられる。*Oxyopes sertatus* については、葉剤の影響は受けるけれども、移動力が大きいものと思われる。これは No. 3 が農薬散布後、回復して個体数が増加しているのに対し、No. 1 では、共同防除地帯で移入が少なくなつたため個体数も少ないものと思われる。

樹上部では、最も明確に葉剤の影響がみられ、No. 2 園では個体数も多く、しかも年間を通して発生しているのに反して、No. 1、No. 3 園では、種類数、個体数ともに少なく、*Dictyna foliicola*、*Pardosa T-insignita*、*Leucauge magnifica* などの種が見られないようになってきているが、*Philadromus subaureolus* は、年間を通してみられ、農薬に対して、最も抵抗力があるのではないかとと思われる。また、No. 1 園は、No. 3 園に比し、個体数も前半多くなつてきているが、10月から共同防除地帯となり、同時に広範囲にわたり、防除を行なうようになった時期から、顕著に減少している。No. 3 園では前年迄の無計画な頻度の高い葉

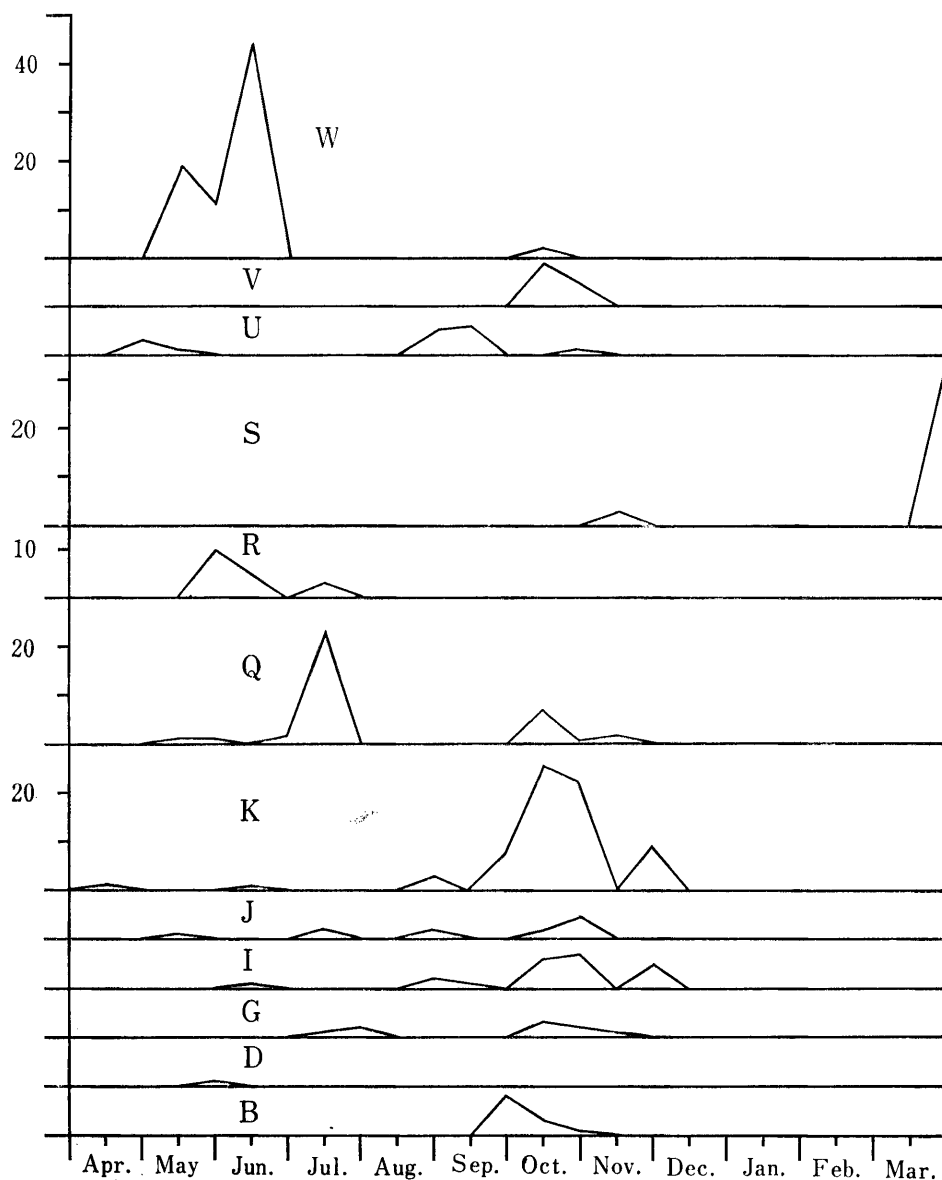


Fig. 8. Seasonal fluctuations of the populations of twelve species of spiders on the undergrowth (grass) in the Grove No. 1.

剤散布のため樹上のクモの種類、個体数とも減少し、容易に回復を見ていないようである。これまで述べたものの中で、*Oxyopes sertatus* は、No. 1 と No. 3 園で、地上部と樹上部で全く逆の発生が見られるが、これは No. 3 園では前年迄の薬剤散布が直接影響していて、園内での棲息数が減少し、他から移入した個体もまだ樹上部にまで移動していないためではないかと思われる。このような散布園でのクモ類につい

て Chant (1956) は、Theridiidae のみしか棲息しないと述べているが、筆者等の調査では、7科のクモが棲息し、とくに Salticidae, Clubionidae および Argiopidae が多く認められた。この相違は構成種あるいは優勢種、園内の樹種、環境、および地域的な差によるものと見られる。ただ、地上部と樹上部とでは、散布された薬剤のクモ類に及ぼす影響は異なり、種によつて多少の違いはあるが、直接薬剤のかかる樹

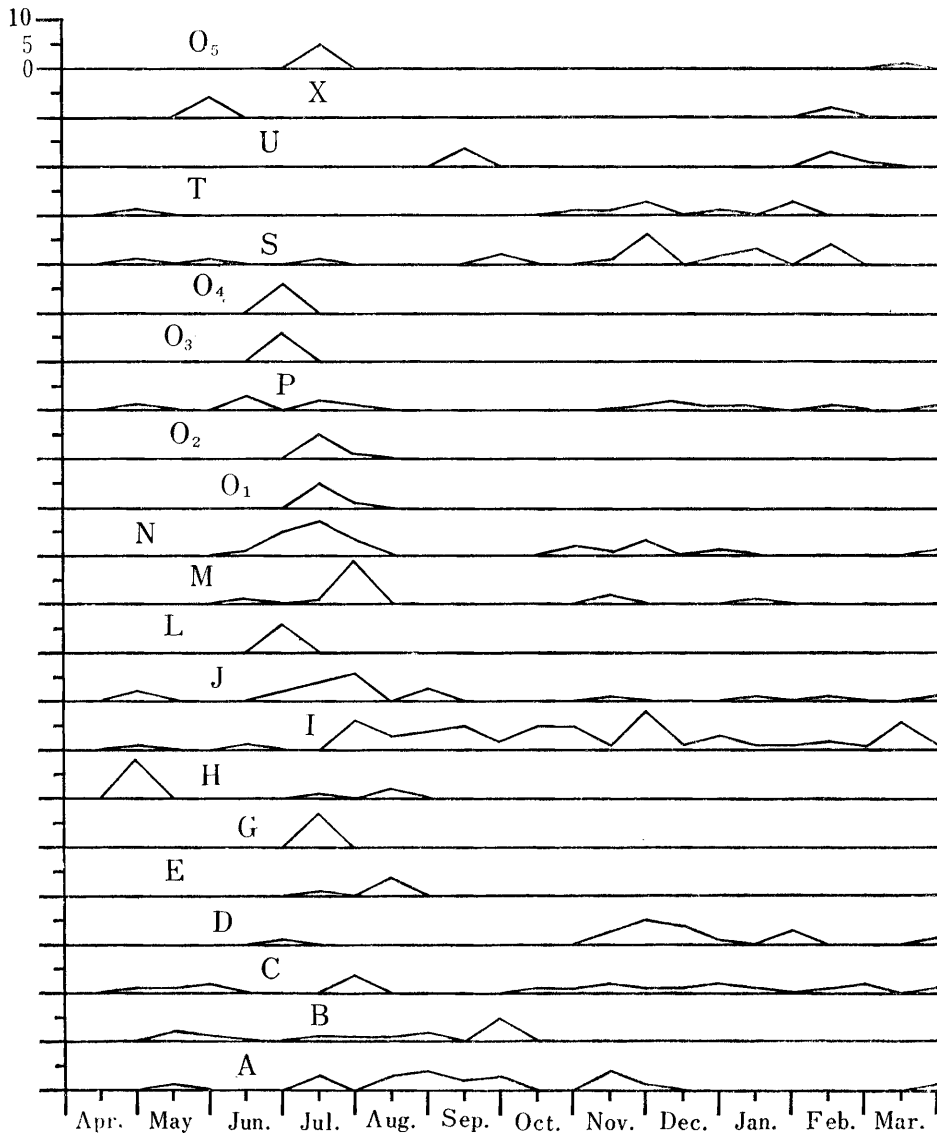


Fig. 9. Seasonal fluctuations of the populations of twenty-one species of spiders on the tree in the Grove No. 2.

上部の方が、害がひどいようである。種類により、時期によつても、農薬の影響は、異なると見なされる。

考 察

クモ類の中には、大熊(1952)の報告にあるように、クモそのものが直接柑橘を加害する種もあるが、テントウムシの幼、成虫や寄生蜂、シヨクガバエなどの天敵類と害虫類を無差別に捕食していることの害も考えなければならぬ。しかし、クモ類が昆虫類の

捕食天敵として自然界で働いていることは、Putman and Herne (1966) は40種以上の昆虫と植食性ダニを捕食することの報告、また、Klein (1936), Chant (1957), Putman (1967), Dondale (1956, 1958)も同様園内の害虫、ハダニ類を捕食して害虫類の棲息密度を低下せしめるのに大いに役立つていることの報告、堂嶋(1956)のスギタマバエの報告からも判るように、害虫の増加抑圧に大きな役割を果していることは事実であり、応用昆虫学上重要なものとして利用すべきである。ただ、柑橘園で問題となるヤノネカイガラムシ

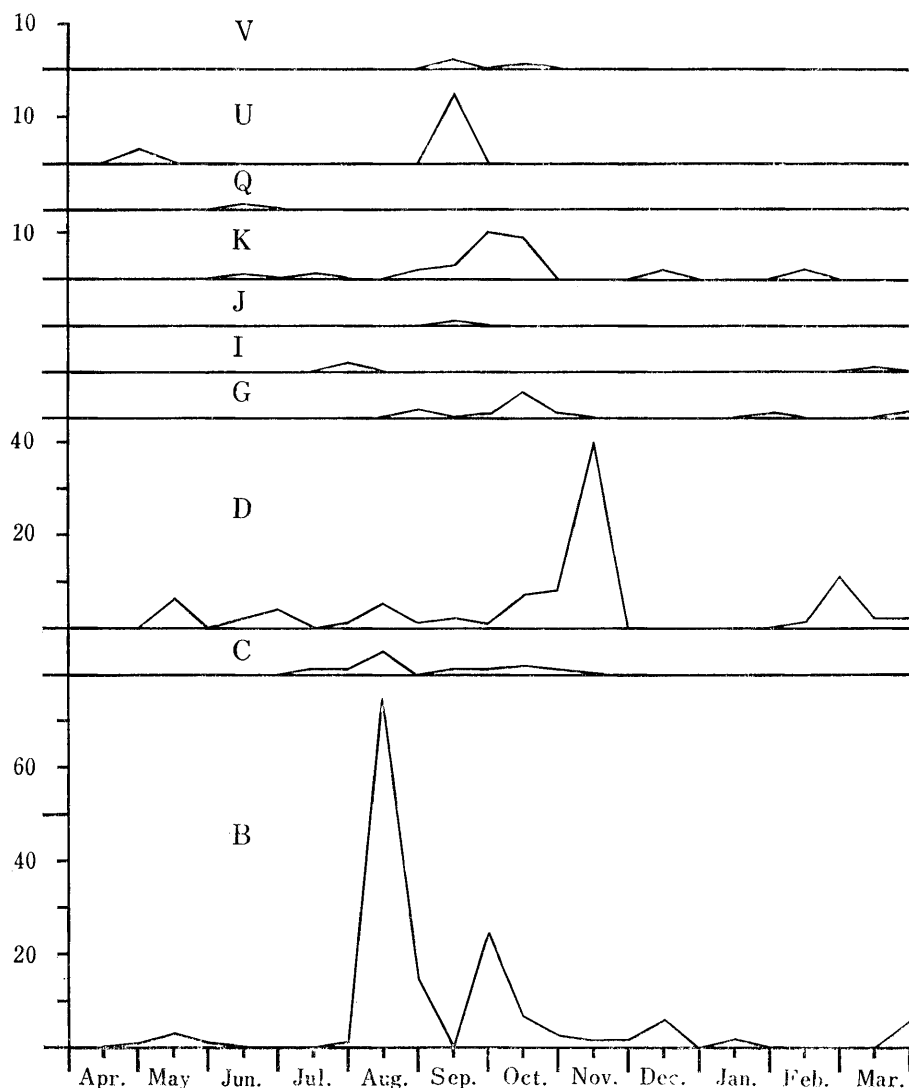


Fig. 10. Seasonal fluctuations of the populations of ten species of spiders on the undergrowth (grass) in the Grove No. 2.

などのように、固着して動かない害虫に対しては、有効に働かないとはいいいながら、同じカイガラムシでも Putman (1937) は *Pulvinaria vitis* の nymphs のように多少とも動くカイガラムシの類は捕食していると求べている例もある。それぞれ、水田におけると全く同様に害虫全部に対して有力であるとは思われないが、現に *Thomisus labefactus* は、近時問題になりつつある訪花性昆虫のスリップス類を捕食しているのを観察できたし、ハマキ、ハモグリなどに対しての報告もあり、さらに No. 2 圃で、無散布にもかかわらず、ハダニの発生が少ないのは、Chant (1957),

Putman (1937) などがハダニ捕食クモ類として上げているように、クモ類がこれらにも有力に働いたことを示している。すなわち、*Theridion*, *Araneus*, *Cycloso* および *Pardosa* の属のクモ類が多く採集され、これらがハダニの増加を、おさえているのではないかと考えられる。このようなことから考えて、クモ類を過少評価せず天敵として利用して行くことによつて、今後の害虫防除のあり方が進んでゆくであろう。これらのクモ類は、萩地方の調査では 16 科 40 属 66 種となっているが、中尾の福岡地方での報告と種類数では、ほぼ同じであるが、それを構成しているクモの種類

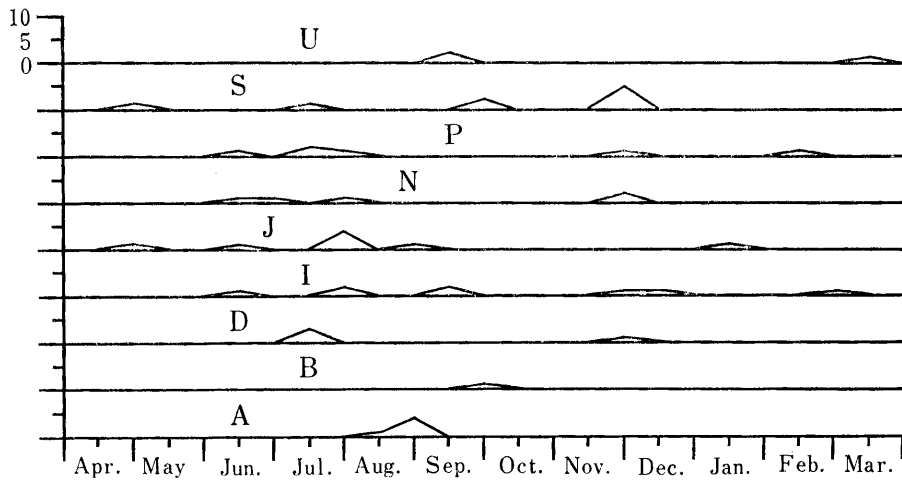


Fig. 11. Seasonal fluctuations of the populations of nine species of spiders on the tree in the Grove No. 3.

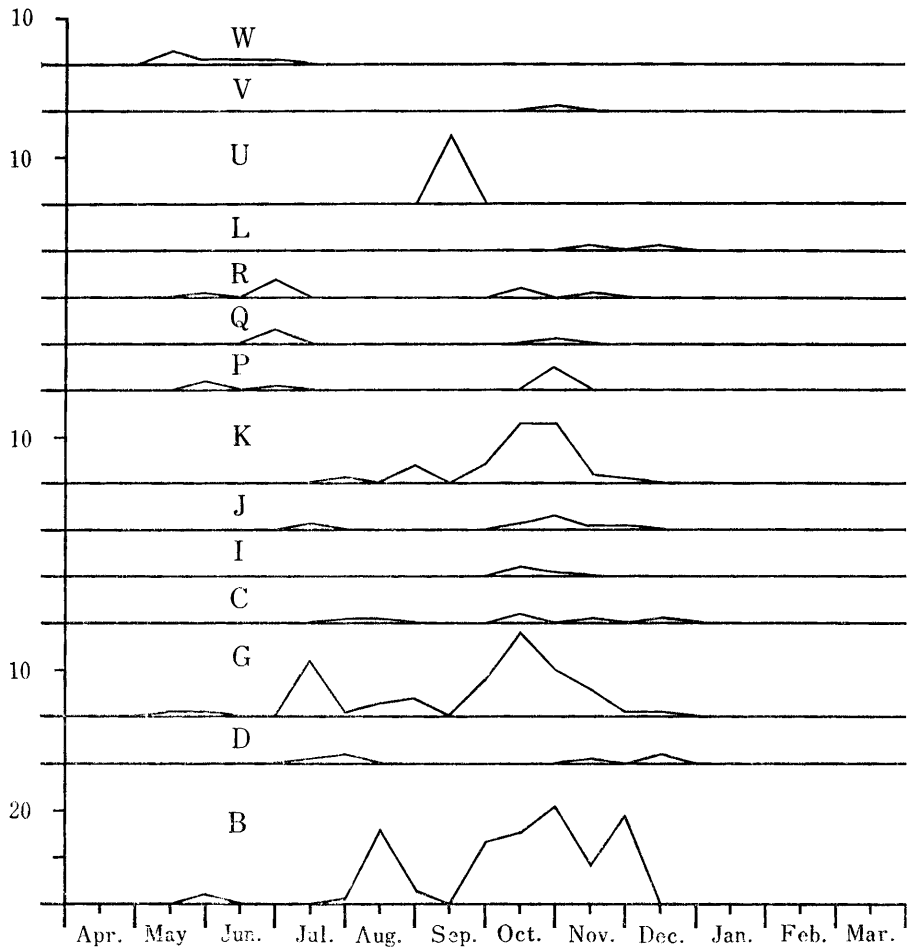


Fig. 12. Seasonal fluctuations of the populations of fourteen species of spiders on the undergrowth (grass) in the Grove No. 3.

は、大半が異なつた種であつたことなどから、柑橘園内で生活するクモ類は地域により、環境の相違によつて更に多いものと考えられるので、それらを活用して行くことは、当然、今後考えられねばならない。

野原(1963)が報告したテントウムシ類に比して、クモ類に対する農薬の影響はより少ないようではあるが、農薬散布を行なつた場合、地上部においてはその影響は、それ程顕著ではないが、樹上部では、極度にクモ類の棲息密度は減少し、容易に回復に向かわない。さらに、散布した園では樹上部より地上部の方が棲息種類数が多かつたのに対して、無散布園では、樹上部の方が地上部より種類数が多く、農薬の影響が明らかに及んでいないものと思われる。とくに、共同防除地区では移動力の大きいといわれるクモ類でも、移入数が少なく、回復は、なお一層遅れるようであり、種数について、同じ散布園の No. 1 園と No. 3 園について比較してみると、樹上部と地上部の棲息種類数が、No. 1 園では No. 3 園のそれより、差が大きい結果が見られる。このように、農薬の及ぼす影響は極めて大きく、今後の省力化栽培と安価な害虫防除体系を実現するためには、これらクモ類の利用をも含めた総合防除の方向が望ましいことであり、天敵類保護を考えない無計画な薬剤散布には一考の必要がある。また Putman の報告では、他から移入してくるクモ類は多く、近くに薬剤散布することによつて、それらの移入が少なくない、害虫抑圧の力も弱くなると述べているが、同様な傾向が見られることから、害虫の発生量、環境の相違の大きい多くの園で、同時に害虫を防除する共同防除のあり方も問題になるものと思われる。

要 約

山口県萩市近郊における夏柑園内のクモ類の調査を行ない、16科40属66種のクモ類が見られた。これらは6~8月と9~11月にかけて発生の山がみられるものと、この両期に発生する3つの型が見られたが、この発生の山は幼生が殆んどを占めている。一般に、秋から冬にかけて幼生が多く、この時期に発生するものと思われるが、種によつては、6~8月に発生するものがあるようである。園内では、樹上部より地上部の方が種数、個体数共に多く、農薬の影響も樹上部では害が多く、地上部ではそれ程害が見られなかつたが、農薬散布と無散布とでは、種類数も個体数も大きな差が見られ、農薬散布の害が顕著にみられた。また、農薬散布園では樹上部より地上部の方が、種類が多かつ

たのに反し、無散布園では地上部より樹上部の方が種類数が多かつた。*Oxyopes sertatus*, *Pardosa T-insignita* および *Dictyna foliicola* の3種は農薬に弱く、*Xysticus croceus*, *Philodromus subaureolus* および *Anahita fauna* の3種は、比較的農薬に強いようである。

参 考 文 献

- Barnes, B. M. & R. D. Barnes, 1954. The ecology of the spiders of maritime drift limes. *Ecology* 35: 25-35.
- Chant, D. A., 1956. Predacious spiders in orchards in south-eastern England. *Jour. Hort. Sci.* 31: 35-46.
- Cock, S. A., 1931. The webbing spider of citrus trees. *J. Dept. Agr. Victoria* 29: 83-85.
- Dondale, C. D., 1956. Annotated list of spiders (Araneae) from apple trees in Nova Scotia. *Canad. Ent.* 88: 697-700.
- Dondale, C. D., 1958. Notes on population densities of spiders (Araneae) in Nova Scotia apple orchards. *Canad. Ent.* 90: 111-113.
- Hikusima, S., 1961. Studies on the insect association in crop field. XXI. Notes on spiders in apple orchards. *Jap. J. appl. Ent. Zool.* 5: 270-272.
- 石野田辰夫, 1956. 柑橘園に棲息するクモ(クモグサ). *Atypus* 10: 7-8.
- 堂嶋 泉, 1956. スギタマバエの天敵としての蜘蛛に就いて, 第1, 第2報.
- Klein, H. Z., 1935. Contribution to the knowledge of the red spiders in Palestine. I. The Oriental red spider, *Anychus orientalis* Zacher. *Bull. Agric. Res. Sta. Rehovoth* 21: 3-36.
- 小林 尚, 1956. 殺虫剤散布による水田昆虫相の変動 *農業時代* 16: 5-8.
- 小林忠夫, 1952. 冬の蜘蛛. *Atypus* 1: 8-12.
- Legner, E. F. & E. R. Oatman, 1964. Spiders on apple in Wisconsin and their abundance in a natural and two artificial environments. *Canad. Ent.* 96: 1202-1207.
- 中尾舜一・大熊千代子, 1958. ミカン園に生息するクモ 広動昆 2: 192-197.
- 野原啓吾, 1963. 萩近郊柑橘園でのテントウムシ類の活動について. *九大農芸雑誌* 20: 157-168.
- 大熊千代子, 1952. 柑橘を害するキスマミアグモ 柑橘 4(11): 1-2.
- Pickett, A. D., 1949. A critique on insect chemical control methods. *Canad. Ent.* 81: 67-76.
- Putman, W. L., 1967. Prevalence of spiders and their importance as predators in Ontario peach orchards. *Canad. Ent.* 99: 160-170.
- Specht, H. B. & C. D. Dondale, 1960. Spider populations in New Jersey apple orchards. *J.*

- Econ. Ent. 53 : 810-814.
- Solomon, M. E., 1949. The natural control of animal populations. J. Anim. Ecol. 18 : 1-35.
- 徳島農業試験場, 1957. 殺虫剤散布による水田昆虫相の変動に関する研究. 徳島試 1956 年成績.
- 徳島農業試験場, 1960. 殺虫剤散布による水田昆虫相の特殊調査. 徳島試 1959 年成績.
- 八木沼健夫, 1960. 原色日本蛛蜘蛛類大図鑑 186 pp.

Summary

Observations on the beneficial spider fauna were made between the insecticide-sprayed citrus groves and those receiving no insecticides around Hagi City, Yamaguchi Prefecture, West Honshu.

Among the 66 spider species which are belonging to 16 families (Dictynidae, Uloboridae, Theridiidae, Theridiosomatidae, Micryphantidae, Agriopidae, Tetragnathidae, Pisauridae, Lycosidae, Oxyopidae, Agelenidae, Thomisidae, Salticidae, Clubionidae, Ctenidae and Gnaphosidae), *Carrhotus detritus*, *Oxyopes sertatus*, *Araneus ejusmodi*, *Xysticus croceus*, *Philodromus subaureolus* and *Anahita fauna* were more abundant.

These species were richest in population from June to August or from September to November, but some species were most abundant in both seasons.

Spiders were more numerous in the citrus groves receiving no sprays than in the insecticide-sprayed ones.

Number of spider species was more abundant on the trees than on the undergrowth in the citrus groves with no sprays. On the contrary, in the citrus groves receiving insecticide-sprays the spiders were more numerous on the undergrowth than on the trees. This fact indicates that the effect of insecticides is much heavier on the spider population on the citrus trees than that on the undergrowth in the citrus groves.