

## 農作物害虫の天敵としての蜘蛛の研究(1) : キャベツ畠における蜘蛛の日々の活動状況とハナグモを放飼した後のハナグモの定着状態に関する研究

萱嶋, 泉  
九州大学農学部

<https://doi.org/10.15017/21516>

---

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 18 (1), pp.1-24, 1960-10. 九州大学農学部  
バージョン :  
権利関係 :

## 農作物害虫の天敵としての蜘蛛の研究 (I)

キャベツ畝における蜘蛛の日々の活動状況と  
ハナグモを放飼した後のハナグモの定着状態に関する研究

壹 嶋 泉

Studies on spiders as natural enemies of crop pests (I)

Daily activities of spiders in the cabbage fields,  
establishment of spiders liberated in the fields  
and evaluation of the effectiveness of spiders  
against crop pests

Izumi Kayashima

### I. 緒 言

果樹園や水田に、どんな種類のクモがどんな程度棲息しているかという研究は、今迄に Pickett 及び Patterson (1946), Stultz (1955), Chant (1956), Dondale (1956, 1957) Nakao 及び Okuma (1958), Kobayashi (1958) 等によつて行なわれてきた。

然し蔬菜園にクモがどの程度いて、何を食べて生活しているかという研究は、私の知る範囲に於いては未だないようである。けれども此の事を調査する為には、今迄おこなわれたように、月に一度又は週に一度、実験場に行つて調べる方法では不充分であつて、少なくとも 1 日に 1 回は圃場に行き、そこに棲息しているクモの習性を熟知することが必要となつてくる。筆者は過去 4 年間このような研究をおこなつて来たが、諸種の都合で連続 1 週間或いは 10 日間位の研究しか出来なかつた。ところが幸いに昭和 34 年 9 月 1 日から、昭和 35 年 3 月 31 日まで九州大学農学部国内留学を許可され、安松京三教授の御指導のもとに調査を行なうことが出来た。すなわち福岡地方では 9 月 4 日から予備試験を開始し、9 月 11 日から 10 月 10 日までの 30 日間、高鍋地方では 11 月 10 日から 12 月 2 日までの 23 日間、35 年 1 月 5 日から 1 月 17 日までの 13 日間、蔬菜園特にキャベツ畝に於ける毎日のクモの活動状況を調査した。又天敵として最も有効であると思われるハナグモを福岡では 10 月 3 日から 10 月 23 日まで、高鍋では 11 月 20 日から 12 月 10 日までの各 21 日間放飼して、その定着性並びに害虫捕食状況を調査したのである。研究期間は決して長いとは言われないが、日々の調査で種々有益な事柄を知り得たので、ここにその大要をまとめて発表する次第である。

本文に入るに先だち、調査期間中終始懇篤な御指導並びに本文の校閲を添うした九州大学農学部教授安松京三博士に対し、茲に謹んで感謝の意を表す。又平嶋義宏助教授、日高輝展助手、大学院学生矢野宏二氏を始め、教室の各位に、更にクモに関し日頃種々御指導と御援助を賜わる八木沼健夫氏、大熊千代子姉の両氏に衷心から感謝の意を表すると共に、宮崎大学農学部教授中嶋茂博士、宮崎県教育庁学校教育課の関係諸先生並びに宮崎県立高鍋農業高等学校落合寅次郎校長に厚く感謝する次第である。

## II. 調査方法

### 1) 材料と実験圃場の設定

今回は蔬菜の中でもキャベツを選んだ。何故キャベツを選んだかと云うと、筆者の過去の実験で、他の蔬菜よりもクモの観察に便利であるためと、時期がキャベツに適していたからである。実験圃場を設定するに当つては、福岡地区では一般の農家の畝を、高鍋地区に於いては学校の圃場と一般農家の畝を使用した。そして耕作者との間に次の事項を契約した。(イ) 実験中は農薬を使用しないこと。(ロ) 実験中には収穫期の来ていないものを収穫しないこと。そこで耕作者と実際に圃場に行つて立合の上で、実験中に収穫期の到来しない畝から実験圃場を選定した。

然し福岡地区では台風により2回襲われたり、又市場の高値の為に収穫の止むなきを来したり、更に高鍋地区では越冬蔬菜であることに第1回の実験の終了後気付いたりして、実験圃場の追加を各3箇所もせねばならなくなつた(第1図参照)。

### 2) クモの調査方法

網を張るクモは、割合に定着性があるので、日々野帳にクモが棲息しているキャベツの株の番号を記入した。徘徊性のクモは絶えず移動するので、圃場に於ける個体数を確認することは仲々困難であつた。そこで1個体を2度数えぬために、クモの背面にメリケン粉を落し目標をつけつつ数えた。此の目標が翌日調査に赴いた時に、まだ着いては困るのであつて、其の為には此のメリケン粉の目標は好都合であつて、きれいに落ちていて翌日の調査に支障を来たすことがなかつた。

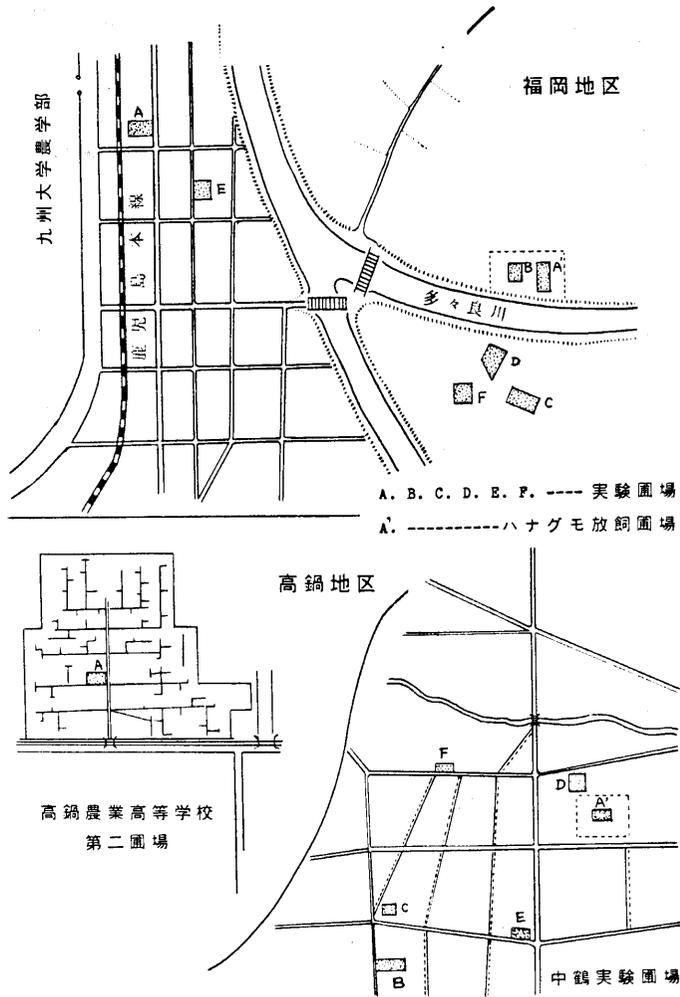
その為に徘徊性のクモ類も、その位置を野帳に記入することができた。

### 3) クモの捕食昆虫調査方法

調査に行つて、一つ一つのクモを観察する時に、偶然に昆虫を捕食しているもの、又はクモによつては食滓を残しているものがあるが、そのような食滓等によつて昆虫名を判断した。昆虫の同定に就いては、安松教授、平嶋、日高の両先生、並びに大学院学生矢野宏二氏に依頼して決定して頂いた。野帳に記入するときには、直接にキャベツを害するものをA群の中に、他の作物を害するものをB群の中に記入し、さらに益虫が居ればC群の中に記入することにした。

### 4) ハナグモの飼育と放飼の調査方法

ダンボール製の箱(高さ50cm、縦横30cm)に両面を25cm四角に切り取り、これにカンレイシャを張つて飼育箱とした。福岡地区では10箇、高鍋地区では15箇使用した。ク



第1図. 実験圃場略図.

その餌には *Drosophila melanogaster* Meigen キイロシヨウジヨウバエを使用した。これの増殖には寒天を 10 gr, メリケン粉 40 gr, 砂糖 10 gr, 水 500cc の割で培養基を作り、それにイースト菌を繁殖させたものを用いた。此の培養基の容器には紙製のコップを使用した（第2・3図参照）。

*Misumena tricuspidata* (Fabricius) ハナグモの放飼に当つては、別に実験圃場を選定した。先ず放飼に先だつて、その圃場よりも遙かに広い地域のハナグモの存否を確かめ、棲息しているときは採集してハナグモを皆無の状態にして、外から圃場内に侵入してくるのを防いで放飼した。それから毎日圃場に行つて、クモの定着状況と害虫捕食状況を調査した。



第2図. ハナグモの飼育状況.



第3図. ハナグモの食餌の猩々蠅の培養基.



第4図. ハナグモ放飼試験圃場  
(福岡地区).



第5図. ハナグモ放飼試験圃場 (高鍋地区).

### III. 調査成績

#### 1) クモの種類と日々の棲息数並びに害虫捕食状況

##### A) クモの種類

福岡と高鍋の2箇所の実験圃場で採集した種類は次の如くである。配列の順序は分類学によるものではなく、利用価の高いものから列挙することにした。

#### 福 岡 地 区

1. *Misumena tricuspidata* (Fabricius)……………ハナグモ
2. *Neoscona doenitzi* (Bösenberg et Strand) ……………ドヨウオニグモ
3. *Lycosa t-insignita* Bösenberg et Strand ……………ウズキドクグモ
4. *Agelena opulenta* L. Koch……………コクサグモ
5. *Oxyopes sertatus* L. Koch……………ササグモ
6. *Lycosa* sp. ……………ドクグモの一種
7. *Chiracanthium kompiricola* Dönitz et Strand ……………ヒナコマチグモ
8. *Theridiosoma eperioides* Bösenberg et Strand……………カラカラグモ
9. *Dolomedes herculus* Bösenberg et Strand……………スジボケハシリグモ
10. *Plexippus crassipes* Karsch ……………アシプトハエトリグモ
11. *Leucauge subblanda* Bösenberg et Strand ……………コシロカネグモ
12. *Hahnina corticicola* Bösenberg et Strand ……………ナベシマハタケグモ

#### 高 鍋 地 区

1. *Misumena tricuspidata* (Fabricius)……………ハナグモ
2. *Neoscona doenitzi* (Bösenberg et Strand) ……………ドヨウオニグモ
3. *Lycosa t-insignita* Bösenberg et Strand ……………ウズキドクグモ
4. *Leucauge subblanda* Bösenberg et Strand ……………コシロカネグモ
5. *Lycosa coelestis* L. Koch ……………ハラグロドクグモ
6. *Oxyopes sertatus* L. Koch……………ササグモ
7. *Plexippus paykulli* (Audouin) ……………チャスジハエトリグモ
8. *Tibellus tenellus* (L. Koch) ……………シャコグモ

##### B) クモの捕食害虫の種類

福岡地区と高鍋地区の2箇所の実験圃場でクモが捕食していた害虫の種類は次の如くである。

#### 福 岡 地 区

##### A 直接にキャベツを害する害虫

1. *Mamestra brassica* Linné ……………ヨトウムシ
2. *Agrotis fucosa* Butler ……………カブラヤガ

3. *Agrotis ipsilon* Hufnagel .....タマナヤガ
4. *Prodenia litura* Fabricius .....ハスモンヨトウ
5. *Mesographe forficalis* Linné .....ナノメイガ
6. *Udea testacea* Butler .....クロモンキノメイガ
7. *Oebia undalis* Fabricius .....ハイマダラノメイガ
8. *Plusia jessica* Butler .....ワイキンモンウワバ
9. *Pieris rapae crucivora* Boisduval .....モンシロチョウ
10. *Phytomyza atricornis* Meigen .....ナノハモグリバエ
11. *Brevicoryne brassicae* Linné .....ダイコンアブラムシ
12. *Nysius plebejus* Distant .....ヒメナガカメムシ
13. *Gryllulus mitratus* De Saussure .....エンマコオロギ

#### B 直接にキャベツを害さぬ害虫

1. *Cnaphalocrocis medinalis* Guénéée .....コブノメイガ
2. *Scopula modicaria* Leech .....モントビヒメシャク
3. *Adoxophyes orana* Fischer von Roslerstamm .....コカクモンヒメハマキ
4. *Hymenia recurvalis* Fabricius .....シロオビノメイガ
5. *Nephotettix bipunctatus cincticeps* Uhler .....ツマグロヨコバイ
6. *Niraparvata lungens* Linné .....トビイロウンカ
7. *Chlorita flavescens* Fabricius .....ミドリヒメヨコバイ
8. *Eutettix disciguttis* walker .....ヒシモンヨコバイ
9. *Cicadella viridis* (Linné) .....オオヨコバイ
10. *Musca domestica* Linné .....イエバエ
11. *Stomoxys calcitrans* Linné .....サシバエ
12. *Lucilia caesar* Linné .....キンバエ
13. *Paratettix histricus* Stål .....ハネナガヒシバッタ

### 高 鍋 地 区

#### A 直接にキャベツを害する害虫

1. *Phaedon brassica* Baly .....ダイコンサルハムシ
2. *Phyllotreta striolata* Fabricius .....キスジノミハムシ
3. *Oebia undalis* Fabricius .....ハイマダラノメイガ
4. *Plutella maculipennis* Curtis .....コナガ
5. *Pieris rapae crucivora* Boisduval .....モンシロチョウ
6. *Phytomyza atricornis* Meigen .....ナノハモグリバエ
7. *Hylemyia platura* Meigen .....タネバエ

B 直接にキャベツを害さぬ害虫

1. *Acrolepia manganeutis* Meyrik.....ネギコガ
2. *Illiberis pruni* Dyar.....ナシスカシクロハ
3. *Erythroneura apicalis* Nawa.....フタテンヒメヨコバイ
4. *Empoasca onukii* Matsuda.....ミドリヒメヨコバイ

C) クモの日々の棲息数並びに害虫捕食状況

調査期間中は天候に恵まれ、雨の為に調査の出来ない日はなかつた。2回台風襲われたが、雨間を利用して調査が出来たので、台風時に於ける特異なクモの行動も併せて観察する幸運をえた。高鍋地区の調査は少しく時期がおくれた為、棲息するクモも昆虫も少数であつた。然し冬期に於けるクモの生活を知る事が出来て大いに有益であつた。クモの棲息数もかなりあつて、害虫捕食率の高いものから種類毎に記述すると次のようになる。

I 福岡地区

1. *Misumena tricuspidata* (Fabricius) ハナグモ

此のクモは害虫捕食の面では、今回の調査の中で最も重要なクモであつた。何処の実験区にも台風時を除いて、常に2~4頭いて、カブラヤガ、ナノメイガ、タマナヤガ、ヨトウムシ、モンシロチョウ、ハイマダラノメイガ、ワイキンモンウワバ等の幼虫を、ナノハモグリバエ、ダイコンアブラムシではその成虫が捕食されているのを観察することが出来た。殊にカブラヤガの幼虫の如きは、体長2cm程度のものが捕食されているのを見た。タマナヤガ、ヨトウムシ等は孵化後初令幼虫が絲を出して垂れ下り、他に移動する時、丁度此のクモの前に下つて来ると、敏捷に捕食されるところを観察出来た。

ハナグモは攻撃力は余りもつていないが、辛棒強く歩脚を広げて、自分の周囲にやつて来る昆虫を待っているのので、筆者が今迄考えていたよりはずつと多くの昆虫を捕食することが判明した。これらいずれの昆虫も直接にキャベツを害する害虫であるので、此のクモが島に棲息することは非常に有益であることを知つた。

一般に福岡地区では此のクモの個体数は多く、特に川岸の菊科の植物の花に集団生活をしていることがある。

菊科の植物名は

- Aster yomena* Makino.....ヨメナ
- Erigeron linifolius* Willdenow .....アレチノギク
- Erigeron canadensis* Linné.....ヒメムカシヨモギ
- Eupatorium stoechadosmum* Hance .....フジバカマ

2. *Neoscona doenitzi* (Bösenberg et Strand) ドヨウオニグモ

キャベツの葉と葉の間に丸網を地面に垂直に張つて棲息している。然しキャベツ島にいるものは極く幼生のもので、丸網の直径は15cm以内であつた。A区で9月11日から16日までは16頭棲息していたが、17日の台風で6頭に減じ、収穫時の24日まで8頭~9頭

棲息していた。B, C区でも17日の台風までは3頭~7頭いたが、台風で1頭~2頭に減ってしまった。然し27日から10月2日にかけて、B区に3頭ずつ棲息していた。害虫も小形のもの網にかかり捕食されている。即ちキャベツの直接害虫ではナノハモグリバエ、ハイマグラノメイガの成虫、直接の害虫ではないものでは、ツマグロヨコバイ、トビイロウンカ、イエバエ、サシバエ、オオヨコバイ等であつた。

### 3. *Lycosa t-insignis* Bösenberg et Strand ウズキドクグモ

このクモは今回の調査中最も多く棲息していたもので、福岡地方では、多々良川の右岸に分布し、左岸には分布していなかつた。台風の時には他の種類のクモは島の周囲の藪に姿をかくすのであるが、このクモはキャベツ島の中央に集つて根ざわに歩脚をすくめて小さくなつていた。その為平日よりは個体数をはるかに多く、9月17日の如きB区で66頭、C区で51頭の多きに達した。このウズキドクグモは生活型が幾つもあるらしく、熟度がまちまちで卵囊を腹端にぶらさげているもの、もう幼生が親の腹部背面におんぶされているもの、さらに完全な成体に達していないもの等を今回の実験期間中に採集した。

棲息数が多いだけに捕食する昆虫も多く、直接害虫としては、モンシロチョウの幼虫と、ハスモンヨトウの幼虫を捕食していた。直接の害でないものでは、イエバエ、オオヨコバイ、ハネナガバツタ、アオバアリガタハネカクシ等の成虫を捕食していた。このクモは徘徊性が強く、攻撃力をもつているから、もつと丹念に観察すればさらに多くの害虫を捕食する重要なクモであると思つた。

### 4. *Agelena opulenta* L. Koch コクサグモ

キャベツ島に個体数は多くないけれども、何処のキャベツ島にも棲息していたし、定着性が強いので、有益なクモであると考えた。

キャベツの葉に柵状の網を張り、その一部をトンネルにしてその入口の所に生活している。中には2株のキャベツを股にかけて網を張つているものもある。

それで捕食昆虫も多数であつた。直接の害虫では、ナノハメイガ、ヨトウムシ、ワイキンモンウワバ、エンマコオロギ等を捕食し、直接の害虫でないものでは、サシバエ、キンバエ、イエバエ、ハネナガバツタ、オオヨコバイ等を捕食しているのを観察することが出来た。このクモは他の植物では葉を巻き込んだり、風通しを悪くしたり、日光を遮絶したりするので、益と害とが相半ばするものだといわれているが、キャベツに於いては有益なクモと言えると思う。それで此のクモを増殖してもつと多数にこの島に棲息させることが出来るならば、更に有効に働くクモであると考え次第である。

### 5. *Oxyopes sertatus* L. Koch ササグモ

今回の調査では、9月の下旬頃からキャベツ島に出現したクモである。出現当時は極く幼生であつたが、攻撃力が強く自ら進んで餌に飛びついて捕食する姿を屢観察した。

割合に定着性も強く、大体に於いて同じ株のキャベツに棲息していた。ナノハモグリバエやヒメナガガメムシ等のキャベツの害虫を始め、直接にキャベツを害しない害虫のミドリヒメヨコバイを多数に捕食しているのを調査することが出来た。

#### 6. *Lycosa* sp. ドクグモの一種

このクモは大体に於いて多々良川の左岸に多く棲息しているもので *Lycosa t-insignita* Bösenberg et Strand が右岸にのみ居たのを思い合わせて大変面白い分布であると思つた。けれどもこのクモは右岸にも少しは分布している。すなわちC区で9月30日に2頭、10月1日に2頭、10月2日に3頭、10月3日に1頭という割で姿を見せた。このクモも個体数が多いので、かなり多数の昆虫を捕食していたが、直接の害虫ではタマナヤガを、他の害虫ではオオヨコバイ、ミドリヒメヨコバイ、キンバエ等を捕食していた。

#### 7. *Chiracanthium kompircicola* Dönitz et Strand ヒナコマチグモ

このクモは9月13日から9月24日まで、C区に3頭同じ場所にずっと棲息していたが、25日は台風の前ぶれでかなりの風が吹いた為、2頭はどこかに飛ばされて、1頭のみ葉の裏面にいた。26日は台風15号が襲来したので、残りの1頭も居なくなつていた。それ以後キャベツ畝に姿を現わさなかつた。このクモが昆虫を捕食しているのを余り見ることが出来なかつたが、25日に直接の害虫であるナノハモグリバエを捕食しているのを辛うじて観察した。

#### 8. *Theridiosoma eperioides* Bösenberg et Strand カラカラグモ

このクモはキャベツの葉と葉の間に小形の丸網を張つて生活している。福岡地方ではかなり普通の蜘蛛であるけれども、このキャベツ畝ではC区に於いて9月21日から25日までの5日間に1頭のこのクモが同じ位置に網を張つていたに過ぎなかつた。又残念乍ら今回の実験中にこのクモがどんな昆虫を捕食しているかを調査することが出来なかつた。

#### 9. *Dolomedes herculus* Bösenberg et Strand スジボケハシリグモ

このクモは徘徊性のクモであるが、ドクグモのように常に走り廻ることはしない。日当りのよいキャベツの葉の上に、きれいに歩脚を伸ばして静坐している。然し餌を追いかける動作は敏捷である。今回の調査現場には余り棲息していなかつたが、唯C区に於いて9月22日から9月25日の4日間に1頭ずついたし、F区で10月6日に4頭、7日に3頭、8日、9日、10日の3日間に2頭ずついたが、捕食害虫を知ることは出来なかつた。

#### 10. *Plexippus crassipes* Karsch アシプトハエトリグモ

このクモは今回の調査中2回1頭ずつ見ただけである。非常に徘徊性が強いので、その行動範囲も広く、捕食昆虫も多い事と思うが、今回は捕食昆虫はわからなかつた。このクモもお十分に調査するならば、種々の害虫を捕食することを知り得ると思う。

#### 11. *Leucauge subblanda* Bösenberg et Strand コシロカネグモ

このクモは丸形の網を地面に水平に張る。キャベツの葉と葉に網を張つて棲息しているが、個体数は余り多くない。9月18日から9月25日の8日間、B区で1頭ずついたが、9月26日の台風15号でどこかにとばされてしまつた。又C区では9月25日の1日間1頭網を張つていたが、捕食昆虫を知る事が出来なかつた。

Table 1. Number of spiders found in the

| No. of observation               | 1               | 2               | 3               | 4               | 5               | 6               | 7           | 8              | 9              | 10             | 11             | 12             |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                  | Date            |                 |                 |                 |                 |                 |             |                |                |                |                |                |
| Species                          | 11 Sep. '59     | 12 Sep. '59     | 13 Sep. '59     | 14 Sep. '59     | 15 Sep. '59     | 16 Sep. '59     | 17 Sep. '59 | 18 Sep. '59    | 19 Sep. '59    | 20 Sep. '59    | 21 Sep. '59    | 22 Sep. '59    |
| <i>Misumena tricuspidata</i>     | A3<br>B1        | A3<br>B1        | A3<br>B1<br>C1  | A3<br>B4<br>C1  | A3<br>B4<br>C1  | A3<br>B4<br>C1  |             | A4<br>B6<br>C5 | A4<br>B7<br>C4 | A3<br>B8<br>C4 | A3<br>B8<br>C4 | A3<br>B8<br>C4 |
| <i>Neoscona doenitzi</i>         | A16<br>B3<br>C7 | A16<br>B3<br>C7 | A16<br>B4<br>C7 | A16<br>B4<br>C7 | A16<br>B4<br>C7 | A16<br>B4<br>C7 | A6          | A9<br>B2<br>C1 | A9<br>B2<br>C1 | A9<br>B2<br>C1 | A8<br>B2<br>C1 | A8<br>B2<br>C1 |
| <i>Lycosa t-insignita</i>        | B12<br>C10      | B10<br>C11      | B12<br>C10      | B12<br>C10      | B16<br>C12      | B18<br>C12      | B66<br>C51  | B22<br>C14     | B30<br>C11     | B17<br>C14     | B19<br>C17     | B20<br>C18     |
| <i>Agelena opulenta</i>          | A2<br>B1        | A3<br>B1        | A3<br>B1        | A3<br>B1        | A3<br>B1        |                 | A3          | A3             | A3             | A4             | A4             | A4             |
| <i>Oxyopes sertatus</i>          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |             |                |                |                |                |                |
| <i>Lycosa sp.</i>                | A17             | A15             | A8              | A10             | A8              | A7              | A21         | A14            | A10            | A14            | A16            | A15            |
| <i>Chiracanthium kompiricola</i> |                 |                 | C3              | C3              | C3              | C3              | C3          | C3             | C3             | C3             | C3             | C3             |
| <i>Theridiosma eperioides</i>    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |             |                |                |                | C1             | C1             |
| <i>Dolomedes herculus</i>        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |             |                |                |                |                | C1             |
| <i>Plexippus crassipes</i>       |                 |                 |                 |                 |                 | A1              |             |                |                |                | A1             |                |
| <i>Leucauge subblanda</i>        |                 |                 |                 |                 |                 |                 | B1          | B1             | B1             | B1             | B1             | B1             |
| <i>Hahnia corticicola</i>        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |             |                |                |                |                |                |

A, B, C, D, E, F — Cabbage fields used in the present study.



Table 2. Number of spiders found in the

| No. of observation           | 1               | 2               | 3               | 4               | 5               | 6               | 7               | 8               | 9               | 10             | 11             | 12             | 13             | 14             |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                              | Date            |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |                |                |
| Species                      | 10 Nov. '59     | 11 Nov. '59     | 12 Nov. '59     | 13 Nov. '59     | 14 Nov. '59     | 15 Nov. '59     | 16 Nov. '59     | 17 Nov. '59     | 18 Nov. '59     | 19 Nov. '59    | 20 Nov. '59    | 21 Nov. '59    | 22 Nov. '59    | 23 Nov. '59    |
| <i>Misumena tricuspidata</i> | A2<br>B1<br>C1  | A2<br>B1<br>C1  | A2<br>B1<br>C1  | A3<br>B1<br>C1  | A3<br>B1<br>C1  | A3<br>B2<br>C1  | A3<br>B2<br>C1  | A3<br>B3<br>C1  | A2<br>B2<br>C1  | A2<br>B2<br>C1 | A2<br>B3<br>C1 | A2<br>B3<br>C1 | A1<br>B3<br>C1 | B3<br>C1       |
| <i>Neoscona doenitzi</i>     | A3<br>B5<br>C4  | A3<br>B5<br>C4  | A3<br>B5<br>C4  | A3<br>B5<br>C4  | A3<br>B6<br>C4  | A3<br>B6<br>C4  | A4<br>B4<br>C4  | A3<br>B4<br>C4  | A3<br>B5<br>C4  | A2<br>B5<br>C4 | A2<br>B5<br>C2 | A2<br>B5<br>C2 | A2<br>B5<br>C5 | A2<br>B5<br>C4 |
| <i>Lycosa t-insignita</i>    | A8<br>B10<br>C1 | A8<br>B6<br>C7  | A8<br>B4<br>C3  | A6<br>B11<br>C5 | A16<br>B5<br>C3 | A12<br>B4<br>C4 | A15<br>B5<br>C7 | A10<br>B6<br>C2 | A11<br>B4<br>C2 | A8<br>B7<br>C2 | A8<br>B8<br>C6 | A8<br>B8<br>C4 | A8<br>B7<br>C4 | A5<br>B8<br>C4 |
| <i>Leucauge subblanda</i>    | A1<br>B3<br>C3  | A1<br>B3<br>C3  | A1<br>B3<br>C2  | A1<br>B3<br>C4  | A2<br>B3<br>C2  | A2<br>B3<br>C2  | A2<br>B1<br>C2  | A2<br>B1<br>C1  | A2<br>B1<br>C1  | A1<br>B1<br>C3 | A1<br>B6<br>C3 | A1<br>B5<br>C3 | A1<br>B5<br>C3 | A1<br>B5<br>C3 |
| <i>Lycosa coelestis</i>      | A1<br>B8<br>C11 | A6<br>B7<br>C13 | A3<br>B9<br>C10 | A2<br>B4<br>C7  | A2<br>B5<br>C13 | A2<br>B3<br>C10 | A1<br>B7<br>C7  | A2<br>B4<br>C5  | A3<br>B6<br>C3  | A1<br>B6<br>C9 | A1<br>B6<br>C5 | A1<br>B6<br>C5 | A1<br>B4<br>C4 | A1<br>B6<br>C8 |
| <i>Oxyopes sertatus</i>      | A5<br>B1<br>C1  | A4<br>B4<br>C4  | A4<br>B1<br>C4  | A4<br>B1<br>C3  | A4<br>B1<br>C5  | A2<br>B4<br>C2  | A2<br>B3<br>C4  | A10<br>B3<br>C3 | A3<br>B1<br>C5  | A3<br>B4<br>C5 | A3<br>B4<br>C5 | A3<br>B4<br>C5 | A3<br>B4<br>C5 | A3<br>B4<br>C4 |
| <i>Plexippus paykulli</i>    |                 |                 | B1              |                 | A1              |                 |                 |                 |                 |                | C1             |                |                |                |
| <i>Tibellus tenellus</i>     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |                |                |

A, B, C, D, E, F—Cabagge fields used in the presnt study.

12. *Hahnia corticicola* Bösenberg et Strand ナベシマハタケグモ

地面に小形の不規則の網を作るから、日中は見にくいけれども、朝露のおりている時はキラキラ光つてよくわかる。今回の実験圃場では、9月25日にC区で2頭、又同区で10月1日から10日までの10日間に1頭ずつこのクモを見受けた。然し何を捕食しているか知ることが出来なかつた。

## □ 高鍋地区

1. *Misumena tricuspidata* (Fabricius) ハナグモ

このクモは福岡地区のキャベツ島で最も有効なクモであると考えたが、高鍋地区でも非常に大切な役割をしていることが判明した。個体数は時期がおくれたために多くはなかつ



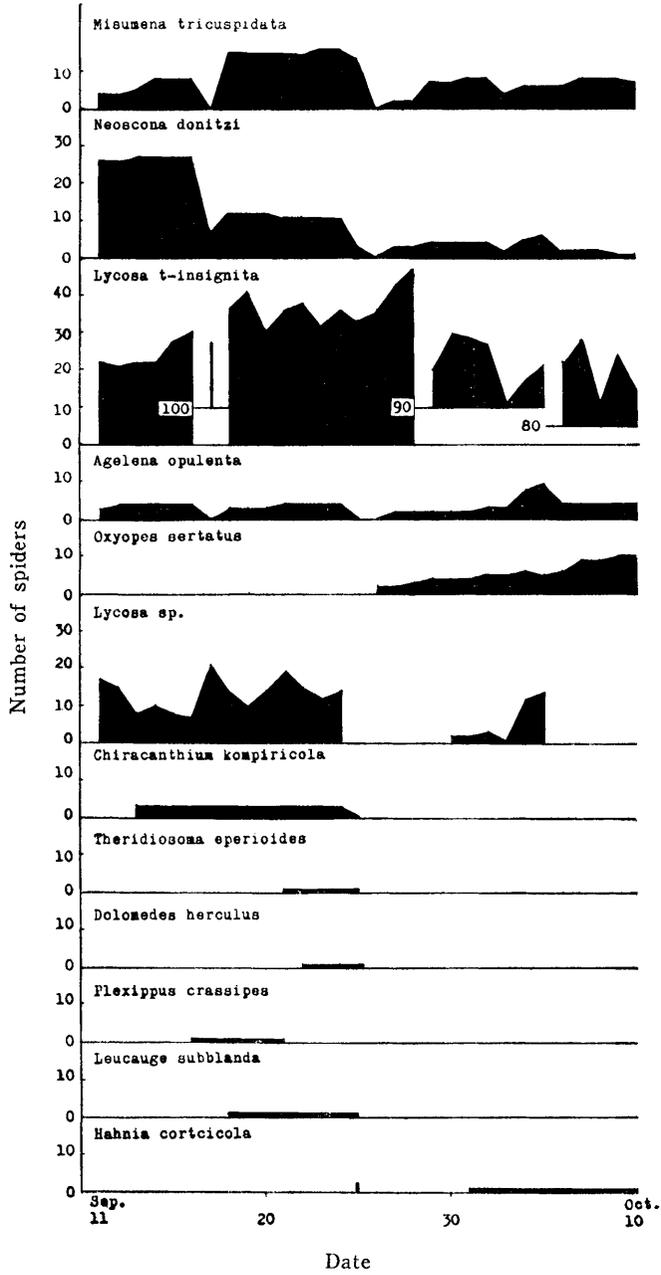


Fig. 6. Fluctuation of spider populations in the cabbage field (Fukuoka District).

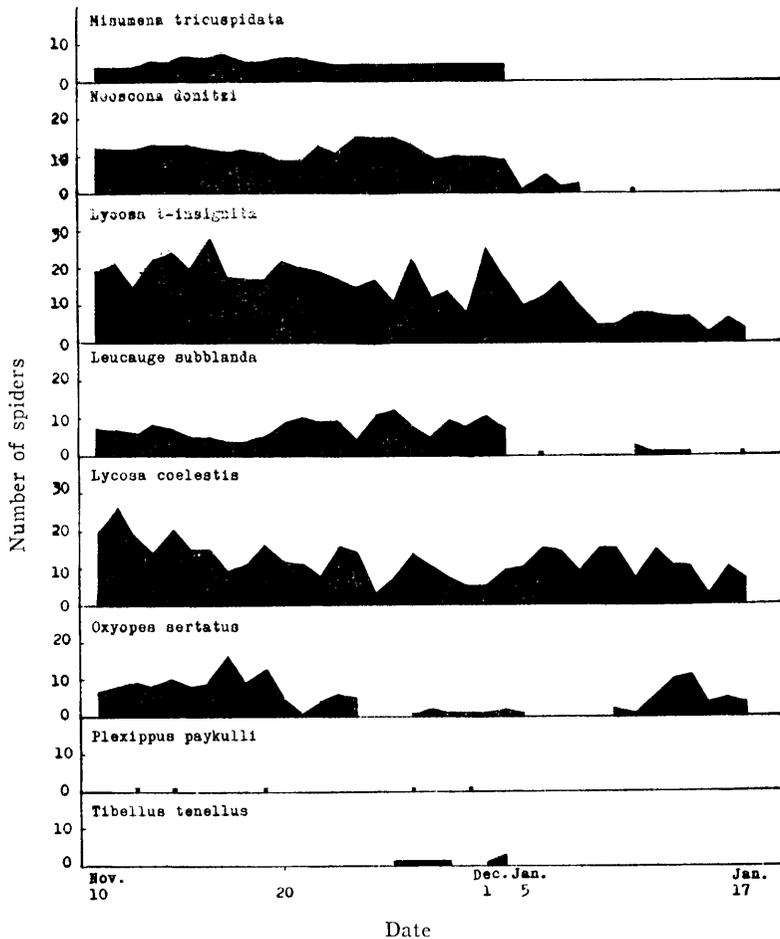


Fig. 7. Fluctuation of spider populations in the cabbage field (Takanabe District).

3. *Lycosa t-insignita* Bösenberg et Strand ウズキドクグモ

福岡地区でもそうであつたが、実験中最も多く棲息していたクモである。然し福岡地区のように 100 頭を超えることはなく、最高 27 頭で、1 月に入つても盛んに活動していた。

11 月 19 日にモンシロチョウの成虫を捕食しているのを目撃した。その他、フクテンヒメヨコバイを捕食しているのをも観察することが出来た。

4. *Leucauge subblanda* Bösenberg et Strand コシロカネグモ

このクモは福岡地区では個体数も少なく、捕食昆虫も知ることが出来なかつたけれども、高鍋地区のキャベツ畝にはかなり多く棲息していた。そうしてこのクモの網に、キャベツの直接の害虫の、タネバエの成虫が多数にかかり、これを捕食しているのを見ることが出

来た。又、フクテンヒメヨコバイ、ミドリヒメヨコバイ等が捕食されているのも観察することが出来た。

#### 5. *Lycosa coelestis* L. Koch ハラグロドクグモ

このクモは福岡地区では見られなかつた。個体数は多く、年が明けても常に実験圃場に棲息していた。捕食昆虫は11月13日と17日、20日の3日に、ネギコガを食っているのを見たに過ぎない。然し個体数が多いし他のドクグモと同様に攻撃力があるので、もつと研究する必要があるクモと考える。

#### 6. *Oxyopes sertatus* L. Koch ササグモ

このクモは福岡地区では9月下旬から次第にキャベツ畠に出現し、10月10日には10頭棲息していたもので、おそくなつて出るものらしく高鍋でも11月12日、1月の寒い天候にもかかわらず常に実験圃場にいた。11月13日はナモグリバエを、又11月20日と21日にはミドリヒメヨコバイを捕食しているのを観察した。

#### 7. *Plexippus paykulli* (Audouin) チャスジハエトリグモ

このクモは調査中5日間各1頭ずつ圃場で見たが、残念乍ら捕食昆虫を見ることが出来なかつた。

#### 8. *Tibellus tenellus* (L. Koch) シャコグモ

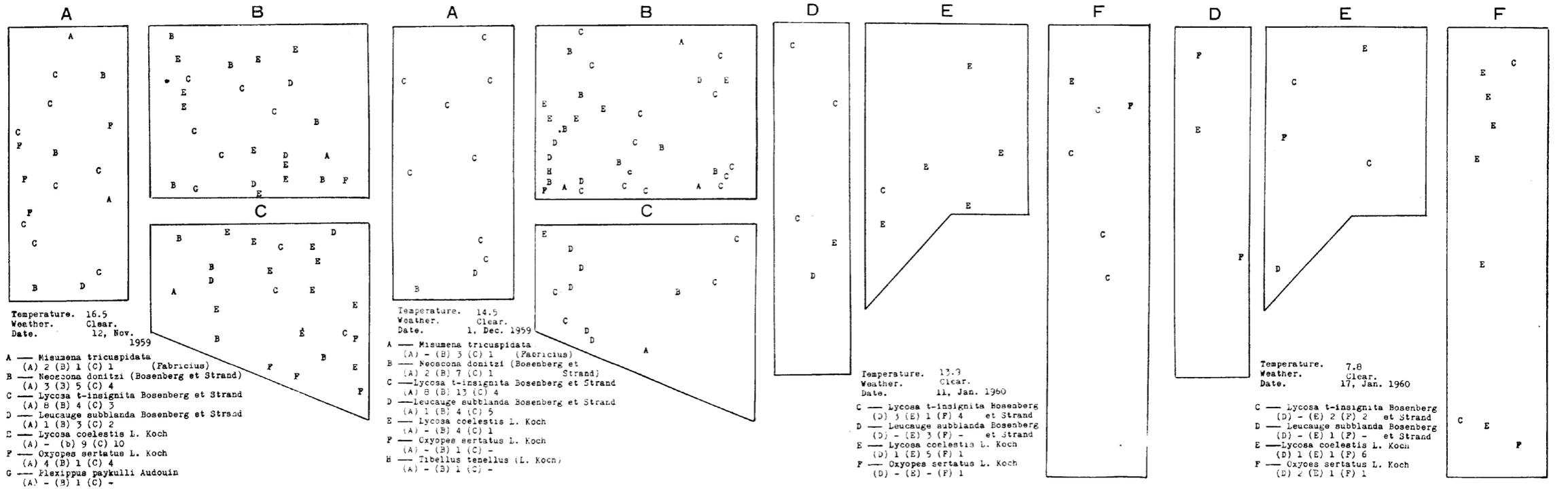
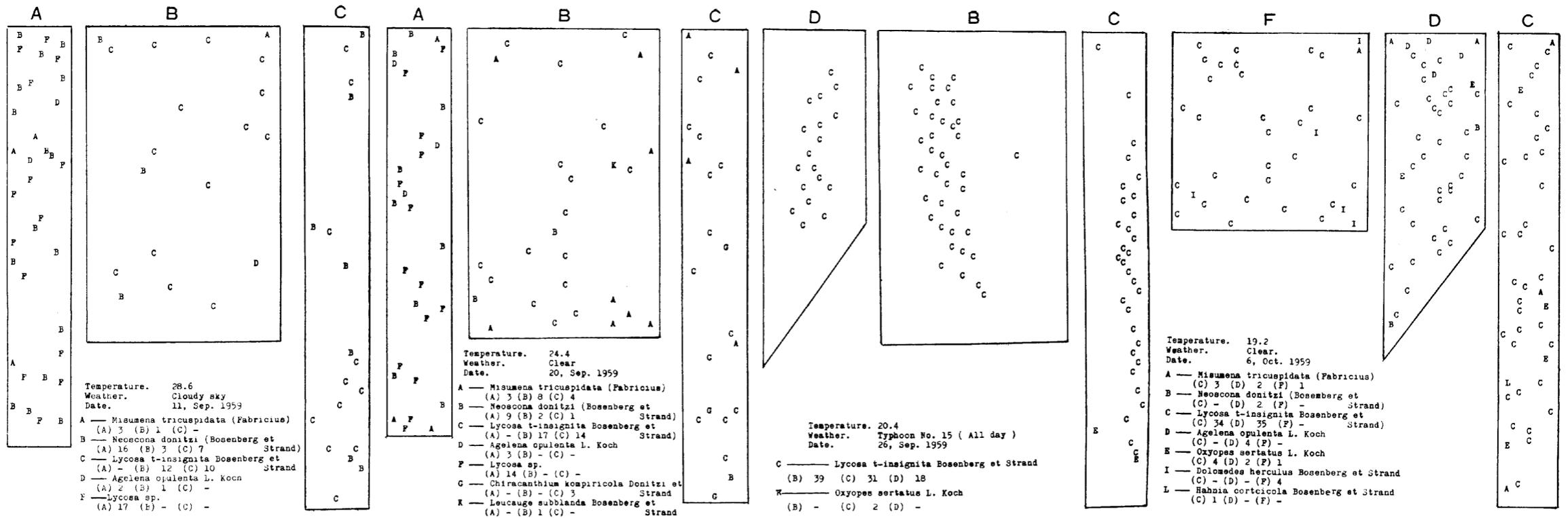
このクモも割合にキャベツ畠には少ないもので、調査中36日間の6日間だけ圃場にいるのを見た。いずれもキャベツの下葉に歩脚を四方に拡げて静止しているだけで、何にも食べてはいなかつた。

以上の2地区における調査を図表に示すと前記の通りになる。

### 2) ハナグモの飼育と放飼の実験成績

キャベツ畠の害虫の天敵としてハナグモが有効であることを知り得たので、このクモを前記の方法で飼育し、福岡地区では140頭を10月3日に、高鍋地区では100頭を11月20日に実験圃場へ1株に1頭の割合で東側の株から放飼した。この圃場は放飼に先だつて、実験圃場とその周囲10mの所を捕虫網でハナグモを完全に採集して、畠内に外部からハナグモが侵入しないように注意した。ハナグモがキャベツ畠に定着する状況は次の表の通りである。

別表のように福岡地区では、1日目には140頭の中117頭残っていたが、その位置は大分変り風下の方に移動していた。2日目にはさらに減少して86頭いた。3日目には62頭になつて4日目は10頭逃げ去り52頭であつたが、畠の全面に分布していた。その後は大体に於いて棲息密度は安定して、40頭から50頭の間を上下していた。20日目の10月23日には45頭で約32%の定着率を示した。



第 8 図. 実験圃場におけるクモの棲息状況 (調査野帳の抜萃).  
 (上段は福岡地区, 下段は高鍋地区)

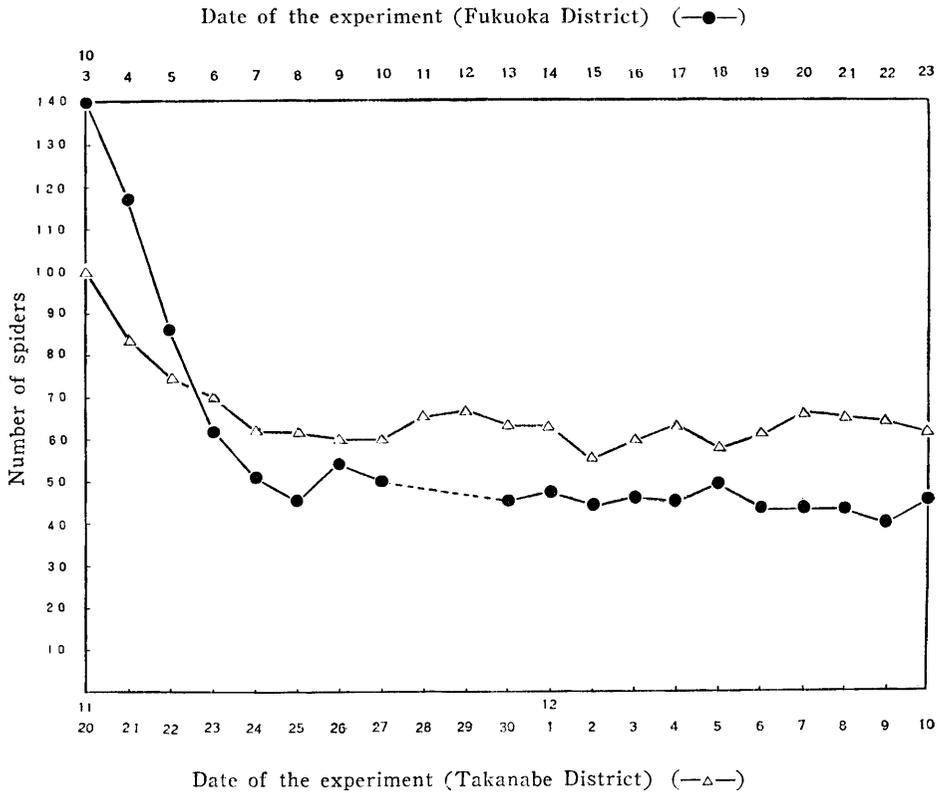


Fig. 9. Fluctuation of *Misumena tricuspidata* populations which were liberated in the cabbage fields.

又キャベツ畝に於ける分布は風下へ風下へと移動するので、その畝の主風に大いに影響されることが判明した。又定着したこのハナグモは、カブラヤガ、モンシロチョウ等の幼虫の初令のものを捕食していた。

高鍋地区の実験では、100頭のハナグモを11月20日に放飼したが、この時期から冬眠期に入るのか、活動は不活潑となり、キャベツの葉の根元の重なつているところに潜り込むようになる。元来このハナグモは葉の先端の所に静止して、第1、第2の歩脚を高くあげて触角の代りのようにして、餌の来るのを待つのであるが、このような姿勢をとるものが少なく、大部分のものは前記のような退避の行動をとつた。

そこで定着率は福岡地区より遙かによく約60%であつた。以上のような事情であつたので、放飼実験区での捕食害虫は僅かにダイコンサルハムシの成虫を1回捕食しているのを観察したに過ぎなかつた。

然しこのクモを害虫多数の時期に、キャベツ畝に大量に増殖して放飼することは確かに有益なことであることを深く認識した次第である。

Table 3. Number of insects eaten by spiders

| No. of observation               | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          | 12          |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Date                             | 11 Sep. '59 | 12 Sep. '59 | 13 Sep. '59 | 14 Sep. '59 | 15 Sep. '59 | 16 Sep. '59 | 17 Sep. '59 | 18 Sep. '59 | 19 Sep. '59 | 20 Sep. '59 | 21 Sep. '59 | 22 Sep. '59 |
| Species                          |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Misumena tricuspidata</i>     | ⊙           | ⊙           | ⊙           |             | ⊙<br>⊙      |             |             |             |             | ⊙           | ⊙           | ⊙           |
| <i>Neoscona doenitzi</i>         | △           | △           | ⊙<br>△      | ⊙<br>△      |             | ⊙<br>△      |             | ⊙           |             |             |             |             |
| <i>Lycosa t-insignita</i>        |             |             |             | ⊙           |             |             |             |             | ⊙           |             | △           | △           |
| <i>Agelena opulenta</i>          |             | △           | ⊙<br>△      | ⊙<br>△      |             | ⊙<br>△      |             |             |             |             | △           | △           |
| <i>Oxyopes sertatus</i>          |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Lycosa</i> sp.                |             |             |             |             |             |             |             | ⊙           |             |             |             |             |
| <i>Chiracanthium kompiricola</i> |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Theridiosoma eperioides</i>   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Dolomedes hercules</i>        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Plexippus crassipes</i>       |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Leucauge subblanda</i>        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Hahnia corticola</i>          |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |

⊙ Injurious insects of direct importance.      △ Injurious insects of

in the cabbage field (Fukuoka District).

| 13          | 14          | 15          | 16          | 17          | 18          | 19          | 20          | 21         | 22         | 23         | 24         | 25         | 26         | 27         | 28         | 29         | 30          |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 23 Sep. '59 | 24 Sep. '59 | 25 Sep. '59 | 26 Sep. '59 | 27 Sep. '59 | 28 Sep. '59 | 29 Sep. '59 | 30 Sep. '59 | 1 Oct. '59 | 2 Oct. '59 | 3 Oct. '59 | 4 Oct. '59 | 5 Oct. '59 | 6 Oct. '59 | 7 Oct. '59 | 8 Oct. '59 | 9 Oct. '59 | 10 Oct. '59 |
|             | △           | △           | △           |             |             |             | △           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
|             |             | ◎           |             |             |             |             |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
| ◎           | ◎           | ◎           |             |             | ◎           |             |             |            | ◎          |            |            |            | ◎          |            | ◎          |            |             |
|             |             |             |             | △           |             |             |             |            |            | ◎          | △          |            |            |            |            |            |             |
| △           |             | △           |             | ◎           | △           |             |             | △          | △          |            |            |            |            |            |            |            |             |
|             | △           |             |             | △           |             |             | ◎           |            |            |            | △          |            | ◎          |            |            |            |             |
|             |             | ◎           |             |             |             |             |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
|             |             |             |             |             |             |             |             |            |            |            |            |            |            |            |            | △          | △           |

indirect importance.

Table 4. Number of insects eaten by spiders

| No. of observation           | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          | 12          | 13          | 14          |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Date                         | 10 Nov. '59 | 11 Nov. '59 | 12 Nov. '59 | 13 Nov. '59 | 14 Nov. '59 | 15 Nov. '59 | 16 Nov. '59 | 17 Nov. '59 | 18 Nov. '59 | 19 Nov. '59 | 20 Nov. '59 | 21 Nov. '59 | 22 Nov. '59 | 23 Nov. '59 |
| Species                      |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Misumena tricuspidata</i> |             | ⊙           | ⊙           | ⊙           | ⊙           |             |             | ⊙           |             | ⊙           | ⊙           |             |             |             |
| <i>Neoscona doenitzi</i>     |             |             | ⊙<br>△      |             | △           | △           |             | ⊙           |             |             |             |             | △           |             |
| <i>Lycosa t-insignita</i>    |             |             |             |             | △           |             |             |             |             | ⊙           |             |             | △           |             |
| <i>Leucauge subblanda</i>    |             |             |             | △           | △           |             |             |             |             |             |             | △           |             |             |
| <i>Lycosa coelestis</i>      |             |             | △           |             |             |             |             | △           |             |             | △           |             |             |             |
| <i>Oxyopes sertatus</i>      |             |             |             | ⊙           |             |             |             |             |             |             |             | △           | △           |             |
| <i>Plexippus paykulli</i>    |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <i>Tibellus tenellus</i>     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |

⊙ Injurious insects of direct importance.    △ Injurious insects of

#### IV. 要 約

1. 本調査はキャベツ畝に日々どの程度に蜘蛛類が棲息し、その蜘蛛類がどのような昆虫を捕食しているかという事と、有益な蜘蛛と思われるハナグモを或る頭数キャベツ畝に放飼して、その定着性と捕食害虫の調査を行ない、これを取り纏めたものである。

2. 調査は昭和34年4月3日から10月31日までは、福岡市箱崎九大農学部附近の圃場で、昭和34年11月10日から昭和35年1月20日までは、宮崎県高鍋町高鍋農業高校圃場と中鶴部落の圃場で行なつた。

3. 調査中圃場で採集した蜘蛛類は、福岡地区で12種、高鍋地区で8種であつた。その中で共通種は5種であつた。

in the cabbage field (Takanabe District).

| 15          | 16          | 17          | 18          | 19          | 20          | 21          | 22         | 23         | 24         | 25         | 26         | 27         | 28         | 29          | 30          | 31          | 32          | 33          | 34          | 35          | 36          |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 24 Nov. '59 | 25 Nov. '59 | 26 Nov. '59 | 27 Nov. '59 | 28 Nov. '59 | 29 Nov. '59 | 30 Nov. '59 | 1 Dec. '59 | 2 Dec. '59 | 5 Jan. '60 | 6 Jan. '60 | 7 Jan. '60 | 8 Jan. '60 | 9 Jan. '60 | 10 Jan. '60 | 11 Jan. '60 | 12 Jan. '60 | 13 Jan. '60 | 14 Jan. '60 | 15 Jan. '60 | 16 Jan. '60 | 17 Jan. '60 |
|             |             | ◎           | ◎           | ◎           |             |             |            |            |            |            |            |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |
|             |             |             |             |             | ◎           |             |            |            |            |            |            |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |
|             |             | △           |             |             |             | △           |            |            |            |            |            |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |
|             | △           |             |             |             |             |             | △          |            |            |            |            |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |
|             | △           | △           |             |             |             |             |            |            |            |            |            |            |            |             |             |             |             |             |             |             |             |

indirect importance.

4. 蜘蛛類の捕食害虫は

A. 直接にキャベツを害するもの福岡地区で13種, 高鍋地区で7種.

B. 直接にキャベツを害さぬもの福岡地区で14種, 高鍋地区で4種であつた.

5. 今回の調査でかなり有効に蜘蛛が働いている事を知つた. 中でもハナグモは生活様式と食性の両面が害虫捕食に適し, 多くの害虫を捕食している事が判明した. 又さらに網を張らぬ蜘蛛であるため人工増殖も可能である事を知り得たので, 将来天敵として利用も出来るものと思われた.

6. コシロカネグモやササグモの捕食害虫については, 高鍋で究明する事が出来た. それでさらに多くの地区で1年を通して調査を行なうならば, もつと蜘蛛が重要な害虫駆除の役目を果している事を知り得ると思う.

7. ハナグモを飼育して福岡地区では140頭を、高鍋地区では100頭をキャベツ畝に放飼し、福岡地区では32%定着し、高鍋では60%が定着したが、後者は11月の下旬から12月にわたつての調査であつたので、越冬準備を開始した為に定着率が高くなつたものと思われる。

8. 今回の調査中に蜘蛛が益虫を捕食しているのを一度もみかけなかつた。

## V. 参 考 文 献

1. Chant, D. A., 1956. Predacious spiders in orchards in South-eastern England. J. Hort. Sci., **31**: 35-46.
2. Dondale, C. D., 1956. Annotated list of spiders (Araneae) from apple trees in Nova Scotia. Canadian Ent., **88**: 697-700.
3. ————, 1958. Note on population densities of spiders in Nova Scotia apple orchards. Canadian Ent., **90**: 111-113.
4. 萱嶋 泉, 1956. スギタマバエの天敵としてのササグモの研究 (I). 宮崎県森林病害虫協会資料, 第1号.
5. ————, 1957. スギタマバエの天敵としてのササグモの研究 (II). 宮崎県森林病害虫協会資料, 第2号.
6. ————, 1958. スギタマバエの天敵としてのササグモの研究 (III). 九州病害虫研究会報, **4**: 4-5.
7. ————, 1959. スギタマバエの天敵としてのササグモの研究 (IV). 九州病害虫研究会報, **5**: 71-72.
8. 小林 尚, 1956. 稲作主要害虫の天敵としてのクモ (抄録). Atypus, **10**: 10-11.
9. ————, 1958. ニカメイチュウの天敵. 植物防疫, **12**(6): 263.
10. 中尾舜一・大熊千代子, 1958. ミカン園に生棲するクモ. 日本応用昆虫学会報, **2**(3): 192-197.
11. Pickett, A. D. and Patterson, N. A., 1946. The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia (I). Sci. Agric., **26**: 590-600.
12. Stultz, H. T., 1955. The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia (VIII). Canadian Ent., **87**: 79-85.
13. 安松京三, 1953. 本邦各地に放飼されたルビーアカヤドリバチの活動状況に関する調査. 九大農芸誌, **14**(1): 17-26.
14. ————, 1957. 天敵の再認識. 農業研究, **4**(1): 54-58.
15. ————, 1956. 農業で害虫を防除する場合天敵をどう取扱えばよいか. 農業, **4**(7): 15-18.
16. ————, 1957. 天敵の再認識. 衛生害虫, **2**(5): 31-35.
17. ————, 1953. 天敵の利用. 農業朝日, **8**: 59-60.

## Summary

This paper reports general information obtained concerning the daily fluctuation of spider populations found in the cabbage fields in Fukuoka and Takanabe districts, the feeding of these on injurious crop insects, and the effect of *Misumena tricuspidata* (Fabricius) on them.

The experiments or observations were carried out from September 3 to October 31 at Fukuoka and from November 10 to February 20, 1960, at Takanabe.

A list of the species of spiders found to occur in the experimental cabbage fields is as follows:

District of Fukuoka

1. *Misumena tricuspidata* (Fabricius).
2. *Neoscona doenitzi* (Böe. et Strand).
3. *Lycosa t-insignita* Bös. et Strand.
4. *Agelena opulenta* L. Koch.
5. *Oxyopes sertatus* L. Koch.
6. *Lycosa* sp.
7. *Chiracanthium kompiricola* Dön. et Strand.
8. *Theridiosoma eperioides* Bös. et Strand.
9. *Dolomedes herculus* Bös. et Strand.
10. *Plexippus crassipes* Karsch.
11. *Leucauge subblanda* Bös. et Strand.
12. *Hahnia corticola* Bös. et Strand.

District of Takanabe

1. *Misumena tricuspidata* (Fabricius).
2. *Neoscona doenitzi* (Bös. et Strand).
3. *Lycosa t-insignita* Bös. et Strand.
4. *Leucauge subblanda* Bös. et Strand.
5. *Lycosa coelestis* L. Koch.
6. *Oxyopes sertatus* L. Koch.
7. *Plexippus paykulli* (Audouin).
8. *Tibellus tenellus* (L. Koch).

A list of the species of insects caught by the spiders is as follows:

a. Injurious insects of direct importance

District of Fukuoka

1. *Mamestra brassica* Linné.
2. *Agrotis fucosa* Butler.
3. *Agrotis ipsilon* Hufnagel.
4. *Prodenia litura* Fabricius.
5. *Mesographe forticalis* Linné.
6. *Udea testacea* Butler.
7. *Oebia undalis* Fabricius.
8. *Plusia jessica* Butler.
9. *Pieris rapae crucivora* Boisduval.
10. *Phytomyza atricornis* Meigen.
11. *Brevicoryne brassica* Linné.
12. *Nysius plebejus* Distant.
13. *Gryllulus mitratus* Saussure.

District of Takanabe

1. *Phaedon brassica* Baly.
2. *Phyllotreta striolata* Fabricius.
3. *Oebia undalis* Fabricius.
4. *Plutella maculipennis* Curtis.
5. *Pieris rapae crucivora* Boisduval.
6. *Phytomyza atricornis* Meigen.
7. *Hylemyia platura* Meigen.

b. Injurious insects of indirect importance

District of Fukuoka

1. *Cnaphalocrocis medinalis* Guénéée.
2. *Scopula modicaria* Leech.
3. *Adoxophyes orana* Fis. von Ros.
4. *Hymenia recurvalis* Fabricius.
5. *Nephotettix bipunctatus cincticeps* Uhler.
6. *Niraparvata lugens* Linné.
7. *Chlorita flavescens* Fabricius.
8. *Eutettix disciguttis* Walker.
9. *Cicadella viridis* (Linné).
10. *Musca domestica* Linné.
11. *Stomoxys calcitrans* Linné.
12. *Lucilia caesar* Linné.
13. *Paratettix histricus* Stål.

## District of Takanabe

1. *Acrolepia manganeutis* Meyrik. 2. *Illiberis pruni* Dyar. 3. *Erythroneura apicalis* Nawa. 4. *Empoasca onukii* Matsuda.

The present observations revealed that the effects of spiders on the cabbage pests were not negligible. Especially *Misumena tricuspidata* was not only very effective but also very easy to make mass production in the laboratory. Thus *Misumena tricuspidata* may be regarded as a promising spider in the control of crop pests.

Out of 140 individuals of *Misumena tricuspidata* liberated 32 per cent were established in the cabbage field at Fukuoka, while out of 100 spiders liberated 60 per cent were established at Takanabe. This higher percentage of establishment seemed to be caused by the less active season of the spiders (at the end of November and throughout December), when the spiders became more sluggish before overwintering.

During the course of experiments there was found no evidence that the spiders attacked the beneficial insects in the cabbage fields.