

# モモシンクイガ (*Carposina niponensis* WALSINGHAM) の生態と防除に関する研究

Hiroshi Narita

## 目 次

|                        |    |                     |    |
|------------------------|----|---------------------|----|
| 第1編 緒 言                | 32 | 第2章 産 卵             | 47 |
| 第2編 総 論                | 33 | 第1節 樹種別産卵位置         | 47 |
| 第1章 分類学上の位置と学名の変遷      | 33 | 1. リンゴの産卵位置         | 47 |
| 第1節 分類学上の位置            | 33 | (1) 生育初期果実の産卵位置     |    |
| 第2節 学名の変遷              | 33 | (2) 生育中期果実の産卵位置     |    |
| 第2章 和名の変遷              | 33 | (3) 同一園における産卵位置の年変異 |    |
| 第1節 文献による和名数と使用年代      | 33 | 調査方法, 結果, 考察        |    |
| 第2節 初記載者の改名経過          | 35 | 2. 日本ナシの産卵位置        | 52 |
| 第3節 リンゴ害虫として使用された和名    | 35 | (1) 生育初期果実の産卵位置     |    |
| 第4節 モモ害虫として使用された和名     | 36 | (2) 生育中期果実の産卵位置     |    |
| 第5節 ナシ害虫として使用された和名     | 36 | 調査方法, 結果, 考察        |    |
| 第6節 海外で使用された和名         | 36 | 3. モモの産卵位置          | 54 |
| 第7節 図鑑, 名鑑, 図書に使用された和名 | 36 | (1) 果実の産卵位置         |    |
| 第8節 考 察                | 37 | (2) 果面の産卵位置         |    |
| 第9節 摘 要                | 37 | (3) 縫合線の産卵位置        |    |
| 第3章 外国語名               | 38 | 調査方法, 結果, 考察        |    |
| 第4章 分 布                | 38 | 4. マルメロの産卵位置        | 58 |
| 第5章 寄主植物               | 38 | 調査方法, 結果, 考察        |    |
| 第1節 寄主植物の種類            | 38 | 5. ウメの産卵位置          | 60 |
| 第2節 日本における主要果樹の被害発見期   | 39 | 調査方法, 結果, 考察        |    |
| 第3節 考 察                | 40 | 6. ズミの産卵位置          | 61 |
| 第4節 摘 要                | 40 | 調査方法, 結果, 考察        |    |
| 第3編 生 態                | 40 | 7. 総合考察             | 62 |
| 第1章 成 虫                | 40 | 8. 摘 要              | 63 |
| 第1節 休眠時期の違いによる         |    | 第3章 幼 虫             | 64 |
| 越冬世代成虫の羽化時期            | 40 | 第1節 幼虫の令期とその識別法     | 64 |
| 1. 前年の世代別休眠時期の         |    | 1. 25°C定温個体飼育による    |    |
| 違いによる羽化時期              |    | 幼虫の脱皮回数             |    |
| 2. 前年の月別休眠時期の          |    | 2. 頭幅による令期の識別       |    |
| 違いによる羽化時期              |    | 3. 体色による令期の識別       |    |
| 試験方法, 結果, 考察, 摘要       |    | 4. 体長・体幅による令期の識別    |    |
| 第2節 羽化時刻               | 44 | 試験方法, 結果, 考察, 摘要    |    |
| 1. 世代別羽化時刻             |    | 第2節 寄主植物の違いによる幼虫の   |    |
| 2. 雌雄別羽化時刻             |    | 脱皮回数と令期別発育所要日数      | 68 |
| 試験方法, 結果, 考察, 摘要       |    | 試験方法, 結果, 考察, 摘要    |    |

第3節

リンゴ果実における

幼虫令期別食入深度……………70

調査方法、結果、考察、摘要

第4章

菌……………72

第1節

土壌と土壌水分の違いによる

菌別潜土分布と菌別営菌率……………72

1.

土壌と土壌水分の違いによる

菌別潜土分布

2.

土壌水分の違いによる菌別営菌率

試験方法、結果、考察、摘要

第2節

地表の物体が営菌場所の選択に

およぼす影響と営菌方法……………76

1.

地表面の小石が営菌に

およぼす影響

2.

地表面の小枝が営菌に

およぼす影響

3.

地表面の枯葉が営菌に

およぼす影響

4.

地表面の小穴が営菌に

およぼす影響

5.

営菌方法

試験方法、結果、考察、摘要

第4編

防除法……………80

第1章

地表面施用剤による防除法……………80

第1節

地表面施用剤の選抜……………80

1.

非休眠幼虫、休眠幼虫

2.

越冬幼虫

3.

羽化抑制

4.

成虫に対するガス効果

試験方法、結果、考察

第2節

ダイアジノン粒剤3%の地表面施用に

よる殺虫試験と実用化試験……………84

1.

殺虫試験……………84

試験方法、結果

2.

実用化試験……………87

(1)

地表面施用の時期と

回数の差による防除効果

(2)

連続3、4回地表面施用による防除

試験方法、結果

3.

考 察……………89

第3節

ダイアジノン粒剤3%の

製剤別適正施用量……………90

1.

造粒ねり込み粒剤

2.

珪石コーティング粒剤

試験方法、結果

3.

考 察……………91

第4節

サリチオン微粒剤F3%、PAP微粒

剤F3%の地表面施用による殺虫試験

と実用化試験……………92

1.

殺虫試験……………92

試験方法、結果

2.

実用化試験……………95

試験方法、結果

3.

考 察……………98

第5節

イソキサチオン微粒剤F3%の地表面

施用による殺虫試験と実用化試験…………98

1.

殺虫試験……………98

試験方法、結果

2.

実用化試験……………101

試験方法、結果

3.

考 察……………103

第6節

総合考察……………103

第7節

摘 要……………105

第5編

総 括……………106

第6編

文 献……………109

第7編

Summary……………121

第1編

緒 言

モモンクイガは1888年に日本のモモの害虫として発

見されたのが初記録で、約90年の研究史がある。現在で

はリンゴ、ナシ、モモなど主要落葉果樹の果実を害する

重要害虫として注目されているが、潜在的な習性を有し

その一生は土壌と果実の中で経過する時期が長いので、

特に、防除が難しい害虫とされている。日本独特の果実

の袋掛け栽培法は、これらシンクイムシ類の防除のため

に行われたのが始まりであったが、近年、社会情勢の変

動により、農村での就農労力の不足による果樹栽培法の

省力化、果実販売価格が低迷していることによる生産費

の低減、消費拡大のための味の向上化などの要望が強

く、果樹は無袋栽培へ移行することを余儀なくされつつ

ある。リンゴの有袋栽培に要する生産費は、労力費を主

体にして全生産費の約30%を占めることから、これを無

袋化することにより労力削減、生産費低減への貢献度は

大きく、且つ、無袋化によって糖度、酸度の含有量が高

くなり、味が著しく向上する利点もある。この無袋栽培

の推進を阻害する要因の一つとして、モモンクイガが

あげられる。

筆者はリンゴの無袋栽培における本書虫の安定した、

しかも、効果の高い防除法を確立するため、1950年から生態の研究に着手した。旧制東京農科大学農学部においては主として幼虫の生活環に関する研究を行い、卒業論文「苹果的害虫としてのモモンクイガの研究」(1952年)にまとめ、同大学大学院においては産卵習性に関する研究を行い、修士論文「モモンクイガの生態に関する研究」(1954年)にまとめた。その後、1955年から1956年には旧農林省東北農業試験場園芸部虫害研究室において、1957年から現在まで秋田県果樹試験場において、リンゴ害虫としての生態と防除法に関する研究を継続した。その結果、リンゴの無袋栽培における本害虫の防除法として、「地表面施用剤による防除法」を概ね確立することが出来た。ここに、これまでの主な研究結果をとりまとめた。

この研究を継続するに当たり、御指導、御鞭撻下さった旧農林省果樹試験場盛岡支場虫害研究室長故豊島在寛氏、東京農業大学教授澤田玄正博士、故八木誠政博士、前秋田県果樹試験場長今 喜代治博士の各位に感謝の意を表す。また、本論文の統計方法について御指導下さった東京農業大学教授川谷彦彰博士、一部の研究に御協力下さった秋田県果樹試験場主任専門研究員高橋佑治氏\*、同元技師佐藤修司氏\*\*、試験園の提供、文献紹介、研究資材の開発研究、提供などに御協力下さった各位に謝意を表す。

## 第2編 総 論

### 第1章 分類学上の位置と学名の変遷

#### 第1節 分類学上の位置

Lepidoptera            鱗翅目  
Heteroneura           異翅亜目  
Carposinidae           シンクイガ科  
Carposina niponensis WALSINGHAM

#### 第2節 学名の変遷

本害虫の学名はこれまで3報告がある。学術的な発表は、1888~1889年に佐々木が日本のモモの害虫として研究した結果を、1889年にアメリカの *Insect life* 誌(335)が「Japanese peach fruit-worm」として紹介したのが初めてであった。これには、*Carpocapsa* 1 sp.として *Codling moth*(*Laspeyresia pomonella* L.)によく似た害虫と記載された。そして、佐々木は1905年の著書果樹害虫篇(238)、1910年の園芸害虫篇(240)に *Carpocapsa perisicana* SASAKI を使用した。これより先、松村は

1897年の著書害虫駆除全書(143)、1898年の日本昆虫学(144)、1899年の日本害虫篇(145)などに同じ学名を使用した。しかし、松村は佐々木の標本を再検討した結果、本害虫は *Carposina* に属するものとして、1900年にドイツの *Entomologische Nachrichten* 誌(146)に他の鱗翅目7新種と一緒に発表し、*Carposina sasakii* n. sp. と記載した。この *sasakii* はその後一色によって1922年の日本産葉捲蛾目録(90)、1932年の日本昆虫図鑑(91)、松村によって1931年の日本昆虫大図鑑(150)、1932年の大日本害虫図説(151)に使用され、1950年頃まで多くの研究者に用いられた。松村の発表したこのドイツの雑誌には「Juli, 1900」だけで、発行年月日が付されていないかった。

一方、Walsinghamは、松村の発表誌と同年に発行した *Annals and Magazine of Natural History* 誌(341)に、日本産の本害虫を *Carposina niponensis* sp. n. と発表した。この雑誌には「VII. 15, 1900」と発行年月日が付されてあった。一色は1950年に発行した日本昆虫図鑑(92)に、日本で初めて *Carposina niponensis* WALSINGHAM を採用し、その理由を1957年の原色日本蛾類図鑑上(93)に「命名規約の定める処に従い、不本意ながら発行年月日の明記された *niponensis* を生かさざるを得ない」と記述した。これ以降、1951年に素木の編集した農林省農業改良局研究部編病害虫名鑑(202)1954年に井上の日本産蝶蛾目録(86)などに *niponensis* が使用され、*sasakii* にかわって日本の研究者に広く用いられるようになった。

また、中華人民共和国のLeeら(141)、Tungら(301)、中国農業科学院果樹研究所(287)などは *niponensis* を使用したが、1977年にアメリカで発行した中国の害虫リスト(195)には *niponensis* と *sasakii* の両名を並記した。そして、ソビエト連邦のTikhonov(286)は *sasakii* を使用した。

### 第2章 和名の変遷

本害虫の和名は数が多いので、研究上、普及上の混乱防止のためにも和名を統一する必要があると考える。そのためには、和名の歴史的変遷を知る必要があるので、和名に関する331篇の文献を整理し、その変遷経過を明らかにした。その結果、本害虫の和名は「モモンクイガ」に統一するのが正しいとの見解に達した。

#### 第1節 文献による和名数と使用年代

本害虫に関する参考文献358篇(第6編参照)の内、タ

\*現鹿角分場長。 \*\*現秋田県鷹巣農業改良普及所々長補佐

第1表 文献によるモモシクイガの和名と年代別集計表

| No | 代表名と名                                                                                                 | 年            |              |              |              |              |              |              |              |              |               | 計             |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--|
|    |                                                                                                       | 1889<br>1900 | 1901<br>1910 | 1911<br>1920 | 1921<br>1930 | 1931<br>1940 | 1941<br>1950 | 1951<br>1960 | 1961<br>1970 | 1971<br>1977 | 文献数           | 延使用者<br>数     |  |
| 1  | (1) 桃の小果蠹虫<br>(2) 桃ノ小果蠹虫<br>(3) 桃小果蠹虫                                                                 | 2<br>(1)     | 2<br>(2)     |              |              |              |              |              |              |              | 4<br>(1.2)    | 3<br>(1.4)    |  |
| 2  | (4) 桃の赤虫<br>(5) もものあかむし<br>(6) 桃赤虫<br>(7) 桃果の赤虫<br>(8) 桃果の赤虫蛾<br>(9) 桃の赤実虫                            |              | 3<br>(3)     |              | 15<br>(8)    | 2<br>(2)     |              |              |              |              | 20<br>(6.1)   | 13<br>(6.2)   |  |
| 3  | (10) 赤 虫<br>(11) アカムシ                                                                                 |              | 1<br>(1)     | 1<br>(1)     |              |              |              |              |              |              | 2<br>(0.6)    | 2<br>(1.0)    |  |
| 4  | (12) モモヒメシクイガ<br>(13) ももひめしんくひが<br>(14) ももひめしんくいが<br>(15) モモヒメシクヒガ<br>(16) モモヒメシクヒ蛾<br>(17) モモヒメシクイ蛾  |              |              | 3<br>(2)     |              |              | 4<br>(2)     | 6<br>(4)     | 6<br>(6)     | 1<br>(1)     | 20<br>(6.1)   | 15<br>(7.2)   |  |
| 5  | (18) モモヒメシクイムシ<br>(19) モモヒメシクヒムシ<br>(20) 桃姫心喰虫                                                        |              |              |              | 3<br>(3)     | 11<br>(8)    | 4<br>(4)     | 3<br>(3)     | 1<br>(1)     |              | 22<br>(6.7)   | 19<br>(8.9)   |  |
| 6  | (21) モモヒメシクイ<br>(22) モモヒメシクヒ<br>(23) ももひめしんくひ                                                         | 1<br>(1)     |              | 2<br>(2)     |              | 1<br>(1)     | 2<br>(2)     | 3<br>(3)     |              |              | 9<br>(2.7)    | 9<br>(4.3)    |  |
| 7  | (24) モモノヒメシクイ<br>(25) モモノヒメシクヒ<br>(26) もものひめしんくひ<br>(27) 桃のひめしんくひ<br>(28) 桃の姫心喰                       |              | 1<br>(1)     | 1<br>(1)     | 4<br>(3)     | 1<br>(1)     | 2<br>(2)     | 4<br>(3)     | 1<br>(1)     |              | 14<br>(4.2)   | 12<br>(5.7)   |  |
| 8  | (29) モモノヒメシクイムシ<br>(30) モモノヒメシクヒムシ<br>(31) 桃の姫心喰虫                                                     |              |              |              | 3<br>(2)     | 1<br>(1)     | 1<br>(1)     | 4<br>(3)     |              |              | 9<br>(2.7)    | 7<br>(3.3)    |  |
| 9  | (32) モモシクイガ<br>(33) モモシクヒガ<br>(34) ももしんくいが<br>(35) ももしんくひが<br>(36) モモシクヒ蛾<br>(37) モモシクイ蛾<br>(38) 桃心喰蛾 |              | 1<br>(1)     | 2<br>(2)     | 5<br>(5)     | 22<br>(10)   | 22<br>(17)   | 88<br>(38)   | 45<br>(24)   | 19<br>(10)   | 204<br>(61.6) | 107<br>(50.0) |  |
| 10 | (39) モモシクイムシ<br>(40) モモシクイ虫<br>(41) 桃シクヒムシ<br>(42) 桃芯喰虫<br>(43) 桃心喰虫                                  |              |              |              | 1<br>(1)     |              | 2<br>(2)     | 7<br>(6)     | 2<br>(2)     |              | 12<br>(3.6)   | 11<br>(5.2)   |  |
| 11 | (44) 桃の心喰虫                                                                                            |              |              |              | 1<br>(1)     |              |              |              |              |              | 1<br>(0.3)    | 1<br>(0.5)    |  |
| 12 | (45) モモシクイ<br>(46) モモシクヒ                                                                              |              |              |              |              | 1<br>(1)     |              | 4<br>(3)     | 1<br>(1)     |              | 6<br>(1.8)    | 5<br>(2.4)    |  |
| 13 | (47) その他<br>(48) 心喰虫<br>(49) 心喰蛾<br>(50) シクイムシ<br>(51) リンゴ心喰虫<br>(51) ハリトオン                           |              |              |              |              |              | 2<br>(2)     | 4<br>(4)     | 2<br>(2)     |              | 8<br>(2.4)    | 8<br>(3.8)    |  |
| 計  |                                                                                                       | 3<br>(2)     | 8<br>(8)     | 9<br>(8)     | 32<br>(23)   | 39<br>(24)   | 39<br>(32)   | 123<br>(67)  | 58<br>(39)   | 20<br>(11)   | 331<br>(100)  | 212<br>実数116  |  |

年代欄( ): 使用者数 計欄( ): %

イトルまたは文中に和名を使用した 331 篇について、和名数を年代別にまとめたものを第 1 表に示した。この結果、文字の違いを含めた和名数は 51 種あり、これを大別した代表名は 12 種であった。また、その延使用者数は 212 名、使用者実数は 116 名で、2 種以上の和名使用者は 19 名であった。

最も多く使用された和名（以下代表名を使用）は「モモンクイガ」で、文献数が 204 篇、和名使用率が約 62%、延使用者数が 107 名、延使用者率が約 50% であった。これに比べて他の和名は著しく少なく、「モモヒメシンクイムシ」は文献数が 22 篇、和名使用率が約 7%、延使用者数が 19 名、延使用者率が約 9% であった。以下、「モモヒメシンクイガ」と「桃の赤虫」は同数でそれぞれ 20 篇、約 6%、延使用者数が 13~15 名、約 6~7% で、「モモノヒメシンクイ」が 14 篇、約 4%、延使用者数が 12 名、約 6% で、「モモンクイムシ」が 12 篇、約 4%、延使用者数が 11 名、約 5% の順で、延使用者率が 5% 以下のものは「モモヒメシンクイ」、「モモノヒメシンクイムシ」、「モモンクイ」、「桃の小果蠹虫」、「赤虫」、「桃の心喰虫」、「その他」などであった。

これらの和名を使用年代別にみれば、「モモンクイガ」は研究初期の 1910 年頃から現在までの長期間にわたって使用され、特に、1951 年頃から多くみられた。これは松村(150、151)、一色(91、92)、素木(202)らが、図鑑、名鑑などに本和名を使用した影響によるものと考えられる。これに比べ、「モモヒメシンクイガ」、「モモヒメシンクイムシ」、「モモヒメシンクイ」、「モモノヒメシンクイ」、「モモノヒメシンクイムシ」など「ヒメ」のついた和名は、研究開始期の 1900 年頃から 1970 年頃まで計 73 篇あったが、それ以降では 1 篇よりなかった。また、「モモンクイムシ」、「桃の心喰虫」、「モモンクイ」、「その他」などは 1921 年頃から 1970 年頃まで計 27 篇あり、「桃の小果蠹虫」、「桃の赤虫」、「赤虫」などは 1900 年頃から 1940 年頃の研究中期前頃に計 26 篇あった。

## 第 2 節 初記載者の改名経過

本害虫の和名を初めて使用したのは松村で、1897 年の著書害虫駆除全書(143)に「桃の小果蠹虫」と記載した。そして、1898 年の日本昆虫学(144)に「ももひめしんくひ」、1899 年の日本害虫篇(145)に「もものひめしんくひ」と著書ごとに和名を変更した。しかし、*Carposina* の学名を発表した(第 2 編、第 1 章参照)後の 1910 年に

大日本害虫全書前編(147)を著し、「ももしんくひが」と 4 度改名し、以後の 4 著書(148、149、150、151)にこの和名を継続して使用した。

一方、学術的初報告者である佐々木は、1904 年の大日本農会報(237)に「桃果の赤虫」、1905 年の著書果樹害虫篇(238)に「桃果ノ赤虫蛾(タウカノアカムシテフ)」、1906 年の大日本農会報(239)に「赤虫」、1910 年の著書園芸害虫篇(240)に「桃の赤虫」と 4 和名を使用した。しかし、松村が「ももしんくひが」と改めてから、1921 年の著書駒場叢書果樹害虫篇(241)に「桃果ノ赤虫蛾(モモンクヒガ)」とふり仮名を使用した。その後、本害虫に関する佐々木の報告や著書は見あたらない。

以上のように、和名の初記載者である松村は、初め「桃の小果蠹虫」を、その後 2 和名を使用したが、学名発表後から「ももしんくひが」を継続使用した。また、学術的な初報告者である佐々木も、初め「桃果の赤虫」など 4 和名を使用したが、松村の発表後「モモンクヒガ」のふり仮名を使用した。

## 第 3 節 リンゴ害虫として使用された和名

北海道では松村の発表後、リンゴ害虫としての研究がすすめられ、1913 年に岡本(215)が「ももひめしんくひが」を使用した。1916 年に「モモンクヒガ」(216)に改めた。その後、1936 年から 1967 年にかけて、遠藤ら(41、42)、北海道農試(81、82、83)、伊藤(101、102)、川村ら(113、114)、桑山(140)、宮下ら(155~161)、奥(227)、島(252~258)、吉田(356)らはいずれも「モモンクヒガ」、「モモンクイガ」を使用した。

東北地方では、青森県を主体に 1916 年頃から研究が始められ、西谷は 1916 年から 1918 年にかけて「モモノヒメシンクヒガ」(197、198)、「アカミムシ」(199)などを使用した。しかし、1930 年頃から豊島による本格的なリンゴ害虫としての研究が行われるに至ってから、「モモンクヒガ」、「モモンクイガ」が使用された。即ち阿部ら(1、2)、秋田農試(5~7)、赤平(3)、赤石ら(4)、青森苹果試(8~15)、青森りんご試(36)、青森南部農試(26~29)、江渡ら(44~48)、福島園試(56、57)、福島正三(58~73)、福島住雄(74)、本間(84)、井藤(96~100)、岩手農試中野果樹試験地(106~108)、加藤ら(112)、木村ら(116~123)、小林(128~132)、成田ら(177~194)、東北農試園芸部(206~210)、斎藤(235)、真田ら(236)、佐藤信雄ら(243~247)、佐藤秀三郎ら(248、249)、菅原ら(264~269)、鈴木ら(270)、関口(272~275)、高橋ら

(281)、津川ら(288~300)、豊島ら(307~330)、山形園試(243)などであった。

また、新潟県では田野(282)、富山県では清水(259)、千葉(285)、富山農試出町分場(331、332)、長野県では後沢(236~340)、広瀬(78~80)らも「モモンクイガ」を使用した。しかし、長野農試(168)、伊藤ら(103)が「モモンクイ虫」、関谷が「モモヒメシンクイ」を使用し、今(134)は「ハリトオン」を使用した。

以上のように、リンゴ害虫としての和名は210文献のうち202篇、約96%が「モモンクヒガ」、「モモンクイガ」を使用した。

#### 第4節 モモ害虫として使用された和名

佐々木がモモの害虫として研究発表後、岡山県において岡山農試の松本らが防除法について研究し、1921年から1950年にかけて「桃赤虫」(218~222)、「桃の赤虫」(225、226)、「桃姫心喰虫」(152、153)、「桃の姫心喰虫」(223、224)など漢字の和名を使用し、1963年に岩田(105)は「モモノヒメシンクイ」を使用した。また、栃木県では海老原ら(39、40)が「モモノヒメシンクイ」を、島根県では野津ら(211、212)が「桃の赤虫」を、山梨県では笹本(242)が「モモヒメシンクイムシ」を、佐賀県では佐賀農試(233)が「桃心喰虫」を、神奈川県では渡辺(342)が「モモヒメシンクイ」を使用した。

以上のように、モモの害虫としての和名は19文献の内「赤虫」のつく和名が9篇、「ヒメ」のつく和名も9篇であった。

#### 第5節 ナシ害虫として使用された和名

ナシ害虫としての研究は主として静岡県で矢後らによって行われた。木下は1922年に「桃の赤実虫」(124)、1936年に「桃姫心喰虫」(125)を使用した。その後、1923年から1937年にかけて、数井\*(115)が「モモヒメシンクヒ」を、矢後ら(343~345)、古郡ら(76)、中野(171、172)、梨害虫研究所(262)、梅原(333)らは「モモノヒメシンクヒ」、「桃姫心喰虫」を使用した。しかし、矢後は1935年以降「モモンクヒガ」(348)に改め、その後同名を継続使用(349~351)した。

以上のように、ナシ害虫としての和名は15文献中「ヒメ」のつく和名が10篇、約67%あったが、1935年以降は「モモンクヒガ」を継続使用した。

#### 第6節 海外で使用された和名

海外では1922年から1940年にかけて、朝鮮半島、関東州などにおいて、日本人研究者による果樹害虫としての

研究報告がある。朝鮮半島では中山ら(173~176)、村松(166)、町田(142)が「モモンクヒガ」を、関東州では荒川(37)が「桃シンクイムシ」を、近藤ら(135、136)が「モモノヒメシンクヒムシ」を使用した。

以上のように、朝鮮半島では「モモンクヒガ」が使用されたが、関東州では「ヒメ」のつく和名とつかない和名が使用された。

#### 第7節 図鑑、名鑑、図書に使用された和名

松村の日本昆虫大図鑑(150)、大日本害虫図説(151)に「もしんくひが」が使用された後、一色は1922年に日本産葉捲蛾目録(90)、1932年と1950年の日本昆虫図鑑(91、92)などでも「もしんくひが」、「モモンクイガ」を、素木も1951年に編集した病害虫名鑑(202)で「モモンクイガ」を使用した。これらの影響は大きく、1950年以降の研究報告に同名の和名を使用するものが多くなった。しかし、その後、井上が1954年の日本産蝶蛾目録(86)で「モモノヒメシンクイ」を、一色が1957年の原色蛾類図鑑上(93)で「ももひめしんくいが」、1959年の日本幼虫図鑑(94)で「モモヒメシンクイ」を使用した。この一色の和名を改めた理由は明らかにされなかった。また、岡野は1959年の原色昆虫図鑑(217)で「モモノヒメシンクイ」を、安松らは1964年の日本産害虫の天敵目録(353)で、農林省病害虫名鑑刊行委員会は1965年の農林病害虫名鑑(201)で、保田は1973年の原色日本蛾類幼虫図鑑(352)で「モモヒメシンクイガ」を使用した。以上のように、図鑑、名鑑、目録などで使用された和名は1954年以前は「モモンクヒガ」、「モモンクイガ」であったが、それ以降は「モモノヒメシンクイ」、「モモヒメシンクイ」、「モモヒメシンクイガ」など3和名が使用されている。

その他、主な図書では、江崎ら(43)、石原(87)、石井ら(88、89)、石山(95)、岩田(104)、北島ら(126)、小林(127)、駒井(133)、永沢(169、170)、野村(200)、須田(263)、田杉(284)、筒井(302~304)、横浜植物防疫所(354、355)、全購連(357、358)など著者15名、21篇は「モモンクイガ」を使用した。また、原(77)、永野(168)、小貫(228)、大崎(229、230)、高橋奨(277~280)など著者5名、9篇は「もものひめしんくひ」、「モモノヒメシンクイ」を、福田照(49)、梶浦(110、111)、宮原(165)など著者3名、4篇は「モモノヒメシンクイムシ」を使用した。さらに、黒上(137)、田中(283)などは「モモンクイムシ」、「桃心喰虫」を、松岡(154)は「ももの

\*数井：矢後の旧姓

あかむし」を、織田ら(213、214)は「桃姫心喰虫」を、鈴木(271)は「桃小果とう虫」を使用した。福田仁郎は「モモヒメシクイ」(50、51)、「モモヒメシクイムシ」(52)、「モモシクイガ」(53~55)の3和名を、日本特殊農薬(196)はリンゴ害虫として「モモシクイガ」、モモ害虫として「モモヒメシクイガ」の2和名を、桑名は「桃ノ赤虫」(138)、「ももひめしんくひ」(139)の2和名を、富樫は「桃の心喰虫」(305)、「桃の姫心喰虫」(306)の2和名を使用した。

#### 第8節 考 察

本害虫のように、落葉果樹の重要害虫であり、長期間にわたり日本に研究の主体があった昆虫では、研究上、普及上の混乱を防止するために和名統一の必要性が高いものとする。この統一には、和名の変遷経過からみて初記載者と学術的な初発表者の改名経過を注視する必要がある。

和名の初記載者である松村は、1897年に「桃の小果蠹虫」(143)を使用した。1898年、1899年に「ももひめしんくひ」(144)、「もものひめしんくひ」(145)に改め、学名発表後の1910年に「ももしんくひが」に改名し、それ以後の全著書に同名を継続使用した。また、学術的な初発表者である佐々木は初め1904年に「桃果の赤虫」(237)を、その後、3和名を使用した。松村が「ももしんくひが」に改名した後の1921年に「モモシクイガ」のふり仮名を使用した。この両者の和名を改正した意志は尊重しなければならないと考える。

松村の改名した「ももしんくひが」は、一色によって1932年と1950年の日本昆虫図鑑(91、92)、さらに、素木によって1951年編集の病虫害名鑑(202)などに「ももしんくひが」、「モモシクイガ」として継承され、これが1950年以降の研究報告に同名が使用されるようになった大きな原因となった。本害虫の和名に関する331篇の文献中、「モモシクイガ」、「モモシクイガ」を和名として使用したものは約62%で、他の和名は約7%以下の少数に過ぎなかった。また、その使用期間も研究初期から現在に至るまでの長期間にわたっている。これは和名を扱った文献の内、リンゴ害虫関係が210篇の大多数を占め、その約96%が同名を使用していることによるものであり、リンゴ害虫の研究者に松村、一色、素木らが図鑑、名鑑に使用した和名が大きく影響したことは見逃せない。

これに比べ、モモ害虫関係の文献には「赤虫」、「ヒメ」のつく和名が多く使用されたが、これらの研究発表年代は1921年から1950年頃までで、先述の図鑑、名鑑の

影響を受けなかったことによるものと推測される。このように、一般的にリンゴ害虫には「モモシクイガ」がモモ害虫には「ヒメ」のつく和名が使用されてきたが、日本特殊農薬が1966年に発行した日本有用植物病害虫名彙(196)に、リンゴ害虫は「モモシクイガ」、モモ害虫は「モモヒメシクイガ」の和名を使い分けたのは、このことを考慮に入れたものとする。

また、ナシ害虫関係の文献では、初期に「ヒメ」のつく和名が数種使用されたが、矢後らは1935年以降「モモシクイガ」に改名して今日に至っている。

以上のように、本害虫の和名変遷経過から、代表名「モモシクイガ」はその使用文献数、使用者数が著しく多く、研究初期から現在に至るまで長期間に使用された。

最近、本害虫の和名を「モモヒメシクイガ」に統一しようとする動向がみられるが、この和名は1913年に北海道の岡本が「ももひめしんくひが」(215)として使用したのが始まりである。しかも、岡本は1916年に「モモシクイガ」に改名した経過がある。和名には命名規約はないが、筆者は和名の初記載者である松村が改名した意志と学術的な初発表者である佐々木が同名のふり仮名を使用した経過を尊重し、「モモシクイガ」に統一するのが正しいと考える。このことは、和名の変遷経過で明らかにしたように、この和名の使用文献数、使用者数が著しく多かったことから、これまでの文献取扱いや今後の研究、普及上の混乱を防止するに役立つものとする。

#### 第9節 摘 要

1. 本害虫の和名に関する331篇の文献を整理し、和名の変遷経過を明らかにした。
2. 使用された和名は51種あり、これを代表名12に整理した。この内、「モモシクイガ」の和名を使用した文献は約62%、延使用者は約50%で最も多く、使用期間も研究初期から現在に至るまで長期間にわたった。
3. 和名の初記載者は松村で、「桃の小果蠹虫」を使用した。松村はその後2和名を使用した。学名発表後「ももしんくひが」に改め、以後継続使用した。
4. 本害虫の学術的な初発表者である佐々木は先に4和名を使用した。松村が改名後「モモシクイガ」のふり仮名を使用した。
5. 和名の初記載者が改名した意志と学術的な初発表者が同名のふり仮名を使用した経過を尊重し、本害虫の和名は「モモシクイガ」に統一するのが適するものとする。

## 第3章 外国語名

|     |                                              |
|-----|----------------------------------------------|
| 英名  | peach fruit moth (95, 193, 196,<br>201, 202) |
| 独名  | Apfelwicker-Art (196)                        |
| 仏名  | Carpocapse du pêcheur (196)                  |
| 中国名 | 桃小食心虫 (95, 251, 287)                         |
| 朝鮮名 | 봉숭머레 (142)                                   |

また、中華人民共和国では英名を "small peach fruit borer" または "small peach borer" を使用している(195)。

## 第4章 分布

1. 日本（北海道、本州、四国、九州）
2. 朝鮮半島（12道）
3. 中華人民共和国（北緯約28°以北 東経102°以東）
4. ソビエト連邦（シベリヤ）

日本において分布が記録された県と代表文献は、北海道(215)、青森県(307)、岩手県(96)、秋田県(1)、山形県(236)、福島県(270)、新潟県(282)、富山県(259)、長野県(78)、山梨県(242)、栃木県(39)、島根県(211)、静岡県(115)、神奈川県(342)、岡山県(218)などがある。その他果樹病害虫発生予察情報、諸会議の報告などで、宮城県、群馬県、石川県、茨城県、埼玉県などに分布が確認されている。また、筆者は1952年から1954年にかけて千葉県船橋市、東京都世田谷区、練馬区、町田市などのモモに寄生しているのを確認した。四国地方の分布は松村(148)、豊島(308)らにより、九州地方では両者のほか、佐賀県(233)で記録されている。

朝鮮半島では村松(166)、中山ら(173)によって、京畿道、中清南道、中清北道、全羅南道、全羅北道、黄海南道、黄海北道、平安南道、平安北道、江原道、咸鏡南道、咸鏡北道などの12道で分布が記録されている。

中華人民共和国では、南は安徽省、西は青海省までの北緯31°以北、東経102°以東に分布(404)するとされているが、筆者は、この内河南省、湖北省、回族自治区、甘粛省、四川省などの分布記録を入手していない。また、安徽省の南の浙江省に分布する記録(406)もある。

ソビエト連邦ではSoviet Far Eastと記録されているが、その詳細な地域は不明である。

これらのことから、本害虫の分布は北緯約28°以北からシベリヤまで、東経約102°から約145°までの範囲にあるものと推察される。しかし、樺太、沖縄県では記録されていない。

一方、北緯約30°から50°、西経約70°から100°の東部

アメリカと南カナダに、東洋のものと雌交尾器にわずかな違いがある *Carposina* が分布しており、ミズキ、スグリに寄生して果樹に被害がないことから、*Carposina niponensis ottawana* KERFOTTA と命名され、亜種として扱われていることが報告(408)されている。

## 第5章 寄主植物

本害虫は佐々木(335)によってモモの害虫として報告されたのが初めであるが、その後、多くの研究者によって寄主植物が報告された。文献にみられる寄主植物について、新しい知見を加えてこれまでの報告を総括した。

## 第1節 寄主植物の種類

本害虫の寄主植物に関する主な文献に筆者が確認した寄主植物を加えて第2表に示した。

日本においては豊島(308)の報告したバラ科の9種が最も多く、諸報告に多く引用されてきた。豊島は青森県におけるマルメロにはナシヒメシンクイガが寄生するがモモンクイガは寄生しないと示した。しかし、筆者は1953年から1954年にかけて弘前市周辺で、1957年から現在にかけて秋田県平鹿郡、横手市、湯沢市などでマルメロへの産卵、幼虫食入を確認した。また、ナシについては梨、なし、ナシ、pearなどと報告したものが多いが、数井(矢後氏の前姓)、近藤らは日本ナシ、西洋ナシ、支那(中国)ナシに区分して報告した。これらは種が異なるので区分するのが妥当と考える。したがって、ナシは3種に分け、区分できない報告は●印で表示した。そして、秋田県では西洋ナシのバートレットに被害が多いので、新しく記録した。以上から、日本における寄主植物の種類は1科11種である。

ソビエト連邦のシベリアにおいては Tikhonov (286) によってバラ科の4種が報告された。

中国大陸では、近藤(135)がクロウメモドキ科のナツメを報告したが、その後、江蘇省の植保手冊(251)にも記録された。また、1977年にアメリカで発行した中華人民共和国の害虫リスト(195)に、これまで未記録のDate (シユロ科ナツメヤシ) が報告された。さらに、日本で未記録の中国ナシ、アmendウ、サンザシなどが記録された。以上から、中国大陸における寄主植物の種類は3科15種で最も多い。

朝鮮半島では、中山(175)、村松(166)らによって、中国大陸と同じくナツメ、アmendウ、サンザシなど日本未記録種が報告され、2科12種が記録されている。

以上のことから、本害虫の寄主植物は3科16種が記録され、寄生は果実に限られる特徴がある。

第2表 文献によるモモンクイガの寄主植物

| 科                               | 種     | 記録地   | 中 国 大 陸  |       |      |               |     | 朝鮮半島 |     | 日 本 |     |     |        |     |
|---------------------------------|-------|-------|----------|-------|------|---------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|
|                                 |       | 文献No. | 286      | 287   | 251  | 195           | 135 | 175  | 166 | 238 | 147 | 152 | 115    | 308 |
|                                 |       | 報告者   | Tikhonov | 中国科学院 | 植保手册 | N.A.S. W.D.C. | 近藤  | 中山   | 村松  | 佐々木 | 松村  | 松本  | 数井(矢後) | 豊島  |
| バ<br>ラ                          | リンゴ   | ○     | ○        | ○     | ○    | ○             | ○   | ○    | ○   |     | ○   |     | ○      | ○   |
|                                 | 日本ナシ  |       |          |       |      |               | ○   |      |     |     |     |     | ○      | ○   |
|                                 | 西洋ナシ  | ●     | ●        | ●     |      |               |     | ●    | ●   |     |     | ●   | ○      | ●   |
|                                 | 中国ナシ  |       |          |       |      |               | ○   |      |     |     |     |     |        | ○   |
|                                 | モモ    |       |          | ○     | ○    |               | ○   | ○    | ○   | ○   | ○   | ○   | ○      | ○   |
|                                 | スモモ   | ○     | ○        | ○     |      |               |     | ○    | ○   |     |     |     |        | ○   |
|                                 | ズバイモモ |       |          |       |      |               | ○   | ○    |     |     |     |     |        | ○   |
|                                 | アメンドウ |       |          |       |      |               | ○   | ○    |     |     |     |     |        | ○   |
|                                 | アンズ   | ○     | ○        | ○     |      |               | ○   | ○    | ○   |     |     |     |        | ○   |
|                                 | ウメ    |       | ○        |       |      |               | ○   | ○    |     |     |     |     |        | ○   |
| ク<br>ロ<br>ウ<br>メ<br>モ<br>ド<br>キ | マルメロ  |       |          |       |      |               | ○   | ○    | ○   |     |     |     |        | ○   |
|                                 | カイドウ  |       | ○        | ○     |      |               | ○   |      |     |     |     |     |        | ○   |
|                                 | ズミ    |       |          |       |      |               | ○   |      | ○   |     |     |     |        | ○   |
|                                 | サンザシ  |       | ○        | ○     |      |               | ○   | ○    |     |     |     |     |        | ○   |
| シユロ                             | ナツメ   |       |          | ○     |      |               | ○   | ○    | ○   |     |     |     |        |     |
| ナツメヤシ                           |       |       |          |       | ○    |               |     |      |     |     |     |     |        |     |
| 計 3科17種                         |       |       | 4        | 7     | 8    | 2             | 13  | 11   | 8   | 1   | 2   | 2   | 4      | 9   |
| 国 別 計                           |       |       | 4        | 15    |      |               |     | 12   |     | 11  |     |     |        |     |

● 梨、ナシ、Pearと記載したもの 数井：後に矢後と改姓

## 第2節 日本における主要果樹の被害発見期

## 1. モモ

佐々木の初発表(335)以前の文献では、モモの害虫としてモモゴマダラノメイガ(*Dichrocis punctuiferalis* GU'ENE'E)が記録されているが、本害虫の記録は認められない(382)。松村は佐々木の発表後の1897年から1910年までの4著書に寄主植物はモモだけ記録した。その後松本(152)は岡山県のモモについて、1912年頃から一部に被害が発生し、1917年頃から被害が甚大になったと報告した。また、島根県では野津ら(211)が1919年頃モモに大害があったことを報告した。

## 2. リンゴ

北海道におけるリンゴの被害は、岡本(216)の報告によると1913年以前に故藤井莊三郎(75)が確認し、卒業論

文(未発表)に記されているとしている。この卒業論文の所在を調べた所、北海道大学図書館に蔵されていることが明らかになったが、損傷著しくコピーが困難とのことで、その詳細を知ることができないでいる。岡本の発表の翌年の1917年、松村はその著書応用昆虫学(148)で、寄生植物にモモと並べてリンゴを初めて記録した。

青森県におけるリンゴの被害記録は1920年に豊島(308)が確認したのが初めであるとされてきた。しかし、西谷は1916年に昆虫世界(197)、1917年に青森県農会報66(19)にsasakiiの学名で記録しており、この報告は豊島より3～4年早かった。西谷の1917年の記録は、1953年の青森県りんご史資料14(19)に収録されている。その後、昭和初期から青森県全般のリンゴに被害が目立つようになり(308)、現在では全国的にリンゴの重要害虫となった。

### 3. 日本ナシ

矢後ら(350)によると、静岡県における日本ナシへの被害は1919年頃から1920年頃にかけて出現し、次第に分散拡大したと報告し、松本ら(152)は岡山県において、1924年にはすでに発生していたと報告した。

#### 第3節 考察

モモの被害は1888年に佐々木(335)によって初記録されたが、それ以前の被害記録はみられない。それまで、日本在来の野生果実に寄生していたものがモモの栽培種に移動寄生したものか、中国大陸、朝鮮半島などから日本に侵入したものか、解明する手がかりがみあたらない。その後、岡山県(335)では1912年頃から栽培種に被害がみられ、1917年頃から多くなり、鳥根県(211)では1919年頃から大害があったと報告された。

リンゴの被害は、北海道では藤井(75)が1913年以前に確認したと報告された。青森県ではこれまで豊島(308)が1920年に確認したのが初報告とされていたが、文献によると、西谷(66, 197)が1916~1917年にすでに報告していることが判明した。被害が多くなったのは、北海道が1916年以降(216)、青森県が1927年以降(308)と報告された。また、日本ナシの被害は静岡県で1919~1920年頃(350)と報告された。

佐々木がモモで初報告してから岡山県のモモの初記録まで約24年、被害が多くなるまで約29年、鳥根県のモモの大害まで約31年を要したことになる。また、北海道のリンゴの初記録まで約25年、被害が多くなるまで約28年、青森県の初記録まで約28年、被害が多くなるまで約39年、静岡県の日本ナシの初記録まで約31年を要した。そしてこれら果樹栽培種の被害は、1912~1919年頃に初記録されている。リンゴ、日本ナシなどの被害記録地では、それ以前に、モモに寄生が確認されているので、モモから移動したものと考えられている。他の寄主植物については寄生経過の報告がみられないので不明であった。

本害虫は主要落葉果樹の果実を直接害するため、寄主植物の確認は防除上から重要なことと考える。しかし、日本における本害虫の寄主植物栽培地で、未だ、本害虫の分布、被害を確認していない県もある。また、中国大陸、シベリアにおける被害の実態も不明な点が多い現状で、残された問題が多い。日本における寄主植物に関する報告は1888年から1936年頃にかけて多々みられたが、現在に至るまでの耕種概況、栽培層の変遷はかなり大きいものと推定されるので、山野に自生する植物を含めて寄主植物の再検討を行う必要があるものと考ええる。

### 第4節 摘要

1. 文献と知見により本害虫の寄主植物を整理した。
2. 日本における寄主植物はバラ科の11種、シベリアではバラ科の4種、中国大陸ではバラ科、クロウメモドキ科、シユロ科の15種、朝鮮半島ではバラ科、クロウメモドキ科の12種で、総括すると3科16種であった。
3. 日本のモモに寄生した初記録は1888年であったが岡山県では1912年が初記録で1917年頃から発生多くなり、鳥根県では1919年頃から発生が多くなった。
4. リンゴでは、北海道が1913年以前に初記録され、1916年頃から発生が多くなり、青森県では1916年が初記録で1927年頃から発生が多くなった。
5. 日本ナシでは、静岡県が1919年頃から発生が多くなった。

## 第3編 生態

### 第1章 成虫

#### 第1節 休眠時期の違いによる越冬世代成虫の羽化時期

本害虫は、これまで、前年の休眠時期の早晩は越冬世代成虫羽化時期の早晩に関係がないとする報告と関係があるとする報告があり、既往業績が一致していなかった。これを明らかにするため、1955年、1956年の2年間は青森県で、1958年、1961年の2年間は秋田県で検討した。

##### 1. 試験方法

##### (1) 前年の世代別休眠時期の違いによる羽化時期

1955年、1956年は旧東北農業試験場園芸部虫害研究室で、1958年は秋田県果樹試験場で調査した。前年に試験場周辺の現地圃場からモモンクイガの被害果をリンゴ木箱で約2箱採集し、世代別にそれぞれ別の金網張り野外網室(1.8㎡)の地面におき、幼虫を脱出させてそのまま翌春まで越冬させた。被害果の採集時期は、越冬世代が7月5日頃から7月10日頃まで、第1世代が9月5日頃から9月10日頃までの間に限定した。そして、翌春の5月から7月にかけて、毎日9:00~10:00時に羽化数を記録し、半旬集計による羽化時期、雌雄差を調査した。

##### (2) 前年の月別休眠時期の違いによる羽化時期

1961年に秋田県果樹試験場で調査した。前年の7月、8月、9月のそれぞれ1半旬に、試験場隣接園から被害果をリンゴ木箱約1箱採集し、月別にそれぞれ別の金網張り野外網室(1.8㎡)の地面において幼虫を脱出させた。被害果はそれぞれ月末に網室から搬出し、幼虫の脱

出期間を約1カ月に限定した。そして、翌春の5月から6月にかけて、毎日10:00時に羽化数を記録した。

## 2. 結 果

### (1) 前年の世代別休眠時期の違いによる羽化時期

1955年は前年の休眠時期が越冬、第1世代の個体群とも、羽化開始日は6月7日、羽化最盛日は6月10～11日、50%羽化日は6月13～14日、90%羽化日は6月18～19日、羽化終了日は6月21～22日、羽化期間が15～16日間であった。そして、平均羽化日は越冬世代休眠の個体群が、6月13.86日 $\pm$ 0.267、第1世代休眠の個体群が6月13.40日 $\pm$ 0.251であった(第3表)。

1956年も越冬、第1世代休眠個体群の羽化時期に差がみられず、羽化開始日は5月23～24日、羽化最盛日は5月30日、50%羽化日は5月31～6月2日、90%羽化日は

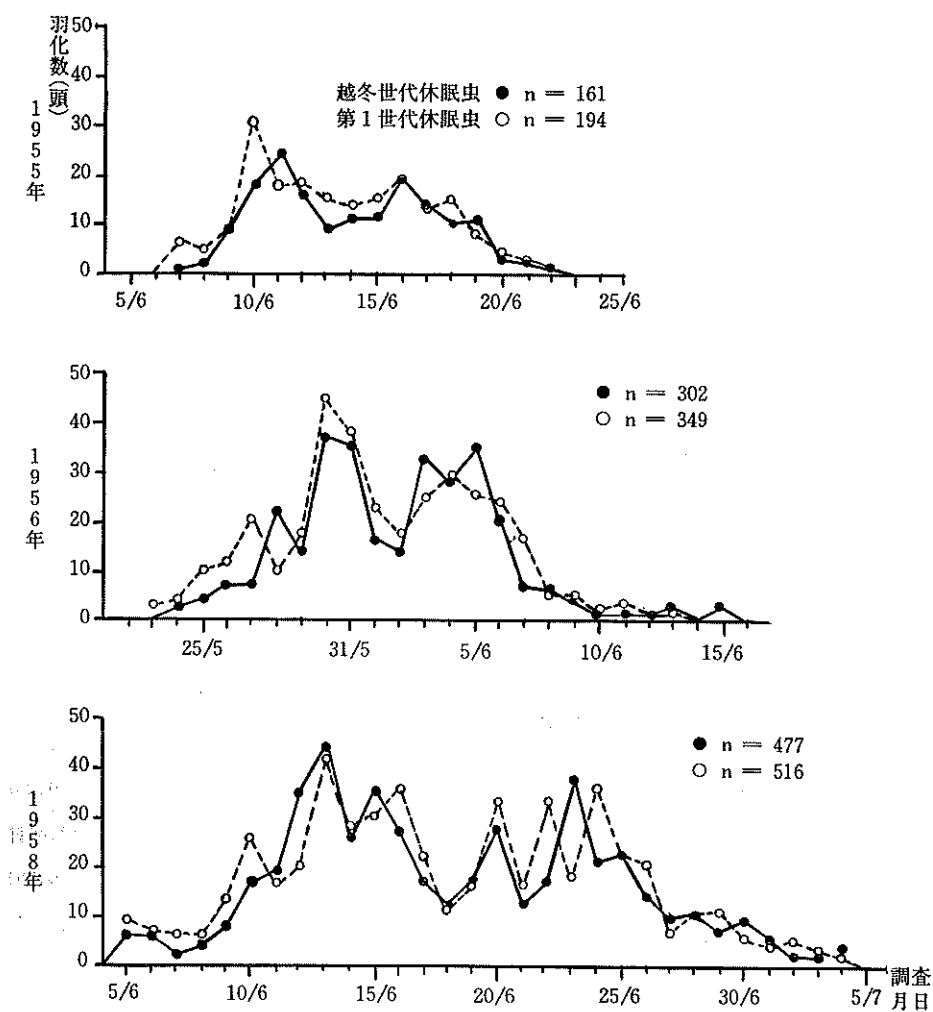
6月7日、羽化終了日は6月15日、羽化期間は23～24日間であった。そして、平均羽化日は越冬世代休眠個体群が6月1.88日 $\pm$ 0.231、第1世代休眠個体群が6月1.33日 $\pm$ 0.233であった。

1958年も羽化開始日は6月5日、羽化最盛日は6月13日、50%羽化日は6月17～18日、90%羽化日は6月26～27日、羽化終了日は7月4日、羽化期間は30日間であった。そして、平均羽化日は越冬世代休眠個体群が6月18.10日 $\pm$ 0.290、第1世代休眠個体群が6月18.10日 $\pm$ 0.286で、ほとんど同じ時期であった。

これら3年間の世代別休眠時期の違いによる越冬世代成虫の羽化消長(第1図)はほとんど類似した曲線を示し、差が認められなかった。

第3表 前年の世代別休眠時期の違いによる越冬世代成虫の羽化時期

| 項目<br>年度 | 前年度の<br>休眠時期 | 羽化数 | 羽 化<br>開始日  | 羽 化<br>最盛日  | 50 %<br>羽化日 | 90 %<br>羽化日 | 羽 化<br>終了日  | 羽 化<br>期 間 | 平均羽化日<br>(標準誤差)         |
|----------|--------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------------------|
| 1955     | 越冬世代         | 161 | 月.日<br>6. 7 | 月.日<br>6.11 | 月.日<br>6.14 | 月.日<br>6.19 | 月.日<br>6.22 | 日間<br>16   | 6月13.86日<br>$\pm$ 0.267 |
|          | 第1世代         | 194 | 6. 7        | 6.10        | 6.13        | 6.18        | 6.21        | 15         | 6月13.40日<br>$\pm$ 0.251 |
| 1956     | 越冬世代         | 302 | 5.24        | 5.30        | 6. 2        | 6. 7        | 6.15        | 23         | 6月1.88日<br>$\pm$ 0.231  |
|          | 第1世代         | 349 | 5.23        | 5.30        | 5.31        | 6. 7        | 6.15        | 24         | 6月1.33日<br>$\pm$ 0.233  |
| 1958     | 越冬世代         | 477 | 6. 5        | 6.13        | 6.18        | 6.27        | 7. 4        | 30         | 6月18.10日<br>$\pm$ 0.290 |
|          | 第1世代         | 516 | 6. 5        | 6.13        | 6.17        | 6.26        | 7. 4        | 30         | 6月18.10日<br>$\pm$ 0.286 |

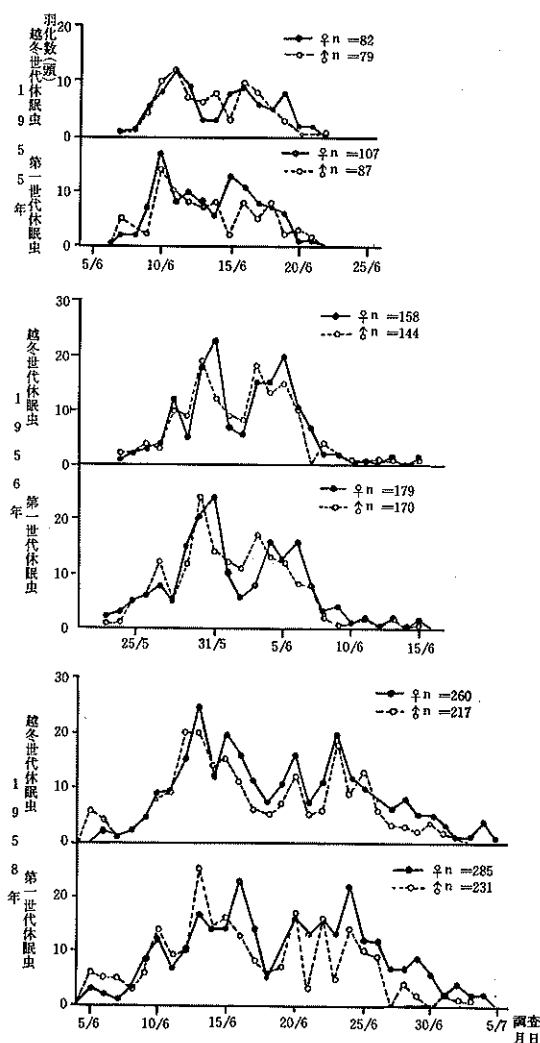


第1図 前年の世代別休眠時期の違いによる越冬世代成虫の羽化時期

また、前年の越冬、第1世代休眠個体群の雌雄別羽化時期、羽化消長も類似した曲線がみられた(第2図)。

1955年では、前年越冬世代休眠個体群の平均羽化日は雌が6月14.03日 $\pm$ 0.394、雄が6月13.67日 $\pm$ 0.360で、第1世代休眠個体群の平均羽化日は雌が6月13.52日 $\pm$ 0.324、雄が6月13.25日 $\pm$ 0.396で、ほとんど差がなかった(第4表)。

1956年では、越冬世代休眠個体群の平均羽化日は雌が6月2.06日 $\pm$ 0.322、雄が6月1.67日 $\pm$ 0.331で、第1世代休眠個体群の平均羽化日は雌が6月1.49日 $\pm$ 0.335、雄が6月1.25日 $\pm$ 0.323で、ほとんど差がなかった。



第2図 前年の世代別休眠時期の違いによる越冬世代成虫雌雄の羽化時期

1958年では、越冬世代休眠個体群の平均羽化日は雌が6月18.78日 $\pm$ 0.389、雄が6月17.3日 $\pm$ 0.43で、第1世代休眠個体群の平均羽化日は雌が6月19.21日 $\pm$ 0.385、雄が6月16.7日 $\pm$ 0.41で、ほとんど差がなかった。

そして、3年間の羽化消長にも差が認められなかった。

第4表 前年の世代別休眠時期の違いによる越冬世代成虫雌雄の平均羽化日

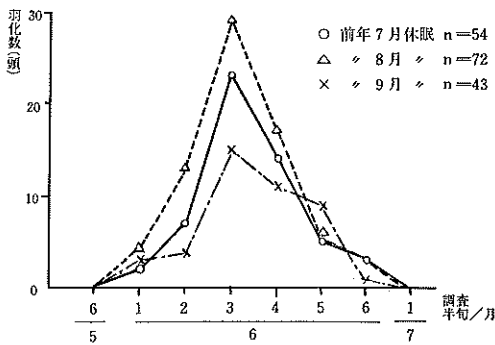
| 調査年  | 前年度の休眠時期 | ♀ ♂ | 調査羽化数 | 平均羽化日                |
|------|----------|-----|-------|----------------------|
| 1955 | 越冬世代     | ♀   | 82頭   | 6月14.03日 $\pm$ 0.394 |
|      |          | ♂   | 79    | 6月13.67日 $\pm$ 0.360 |
|      | 第1世代     | ♀   | 107   | 6月13.52日 $\pm$ 0.324 |
|      |          | ♂   | 87    | 6月13.25日 $\pm$ 0.396 |
| 1956 | 越冬世代     | ♀   | 158   | 6月2.06日 $\pm$ 0.322  |
|      |          | ♂   | 144   | 6月1.67日 $\pm$ 0.331  |
|      | 第1世代     | ♀   | 179   | 6月1.49日 $\pm$ 0.335  |
|      |          | ♂   | 170   | 6月1.25日 $\pm$ 0.323  |
| 1958 | 越冬世代     | ♀   | 260   | 6月18.78日 $\pm$ 0.389 |
|      |          | ♂   | 217   | 6月17.3日 $\pm$ 0.43   |
|      | 第1世代     | ♀   | 285   | 6月19.21日 $\pm$ 0.385 |
|      |          | ♂   | 231   | 6月16.7日 $\pm$ 0.41   |

## (2) 前年の月別休眠時期の違いによる羽化時期

前年の7、8、9月にそれぞれ休眠させた個体群の羽化時期は、いずれも羽化開始期が6月1半旬、最盛期が6月3半旬、羽化終了期が6月6半旬であった。平均羽化日は7月休眠個体群が6月3.41半旬 $\pm$ 0.153、8月休眠個体群が6月3.23半旬 $\pm$ 0.135、9月休眠個体群が6月3.51半旬 $\pm$ 0.183でこれらの間に差がなかった(第5表)。また、羽化消長もほとんど類似した曲線を示し、差が認められなかった(第3図)。

第5表 前年の月別休眠時期の違いによる越冬世代成虫の平均羽化日 (1961年)

| 前年の休眠月 | 調査羽化数 | 平均羽化日                |
|--------|-------|----------------------|
| 7 月    | 54 頭  | 6月3.41半旬 $\pm$ 0.153 |
| 8      | 72    | 6月3.23半旬 $\pm$ 0.135 |
| 9      | 43    | 6月3.51半旬 $\pm$ 0.183 |



第3図 前年の月別休眠時期の違いによる  
越冬世代成虫の羽化消長 (1961年)

### 3. 考 察

宮下ら(159)は北海道におけるモモンタイガの越冬世代成虫羽化期について、前年の休眠時期の早晚と関係なくほぼ同じ時期に羽化すると報告した。しかし、津川ら(300)は20°C定温での室内実験において、8月20日以前に休眠した幼虫はそれ以後に休眠した幼虫より次年の夏繭形成期が約10日おくれ、その後の消長も並行しておくることから、羽化消長もおくれることを報告した。一方、福島(66)、Toshimaら(328)は本害虫の休眠あけの生理について、5~15°Cの温度に2~3か月接触させる必要があり、0°C以下や20°C以上の温度を必要としない。そして、東北地方の自然状態における休眠完了に必要な温度は、1~2月までに十分与えられ、その後は気温の上昇によって休眠あけすると報告した。このような休眠あけの生理では、前年の休眠時期の早晚の違いは休眠あけ期に影響しないものと考えられる。

津川らは休眠あけ期に差が生ずる前年度休眠時期の限界を8月20日頃とした。本害虫の卵期間は7、8月では6~8日、生育中の果実内幼虫発育期間が約27日(308)であることから、産卵から幼虫の果実脱出までに要する日数は約35日と推定される。これらに基づき、本調査で8月20日以前に休眠したものに該当する個体群は、世代別休眠時期の違いによる調査での越冬世代で休眠した個体群と月別休眠時期の違いによる調査での7月で休眠した個体群である。8月20日以降に休眠したものに該当するのは、第1世代で休眠した個体群と9月で休眠した個体群である。野外網室での調査結果では、年による発育有効積算温度の違いによって羽化時期に年差がみられたものの、前年の世代別や月別などの休眠時期の早晚は、越冬世代成虫の羽化時期に全く影響せず、ほとんど同じ時期に羽化し、その消長曲線も類似した。また雌雄による

羽化時期にも差がみられなかった。この結果は宮下ら、福島、Toshimaらの報告と一致した。

### 4. 摘 要

(1) モモンタイガの前年における休眠時期の早晚が越冬世代成虫の羽化時期の早晚に影響するかどうかを明らかにするため、1955、1956年に青森県で、1958年に秋田県で、野外網室を用いて調査した。

(2) その結果、前年越冬、第1世代別に休眠させた個体群の越冬世代成虫羽化時期は、休眠時期の早晚に関係なく、同じ時期に類似した羽化消長曲線を示し、雌雄による差も認められなかった。

(3) 前年の7、8、9月にそれぞれ休眠させた結果でも、越冬世代成虫の羽化時期は休眠時期の早晚に関係なく、同じ時期に類似した羽化消長曲線が認められた。

### 第2節 羽化時刻

本害虫の羽化時刻に関する報告は2つあるが、調査時期が記載されていないので、いずれの世代のものか不明である。羽化時刻を明らかにするため、1955年に青森県において世代別羽化時刻を、1966年に秋田県において越冬世代の雌雄別羽化時刻を調査した。

#### 1. 試験方法

##### (1) 世代別羽化時刻

1955年に旧東北農業試験場園芸部虫害研究室において調査した。越冬世代成虫の調査は前年9月に場内圃場から採集した被害果を野外網室(1.8m<sup>2</sup>)に入れて冬繭を作らせ、7月1日から3日間に休眠あけして地表に出現した幼虫を9~19時の間、約2時間毎に採集した。この幼虫を、湿した砂を7分目程度入れた腰高シャーレ(15cm)に投入して夏繭を作らせた。そして、7月10日から11日にこれらから夏繭50頭をランダムに抽出し、同じように作った腰高シャーレの砂の表面に浅く埋め、金網蓋をして室内に静置した。調査は7月16日から19日の羽化期間中、1時間々隔に羽化成虫数を記録して腰高シャーレから除外した。第1世代成虫の調査は7月中旬頃に場内圃場から採集した被害果を室内の幼虫脱出器に入れて得た幼虫を用い、7月30日から3日間に脱出した幼虫を前調査と同じ方法で腰高シャーレに毎日投入して夏繭を作らせた。そして、8月9日と10日に、これらからランダムに夏繭50頭を抽出し、後は前調査と同じ方法で調査した。羽化期間は8月11日から15日までであった。

##### (2) 雌雄別羽化時刻

1966年に、秋田県果樹試験場において調査した。前年9月に試験場隣接園から採集した被害果を室内の幼虫脱出器に入れて得た幼虫を用い、湿したノコグズを7分目

程度入れた腰高シャーレ (12cm) に投入して冬繭を作らせた。この冬繭約2000頭を10月下旬に野外の土壌に表面から約2~3cmの深さに埋めて越冬させ、4月初めに腰高シャーレ (12cm) に繭を収納して室内におき、越冬幼虫を脱出させた。そして、5月21日から5日間に越冬幼虫150頭を選び、湿したノコズを7分目程度入れたガラスポット (18×12cm) に投入して夏繭を作らせ、室内に静置した。調査は6月7日から10日までの羽化期間中1時間ごとに羽化成虫を雌雄別に記録してガラスポットから除外した。

## 2. 結 果

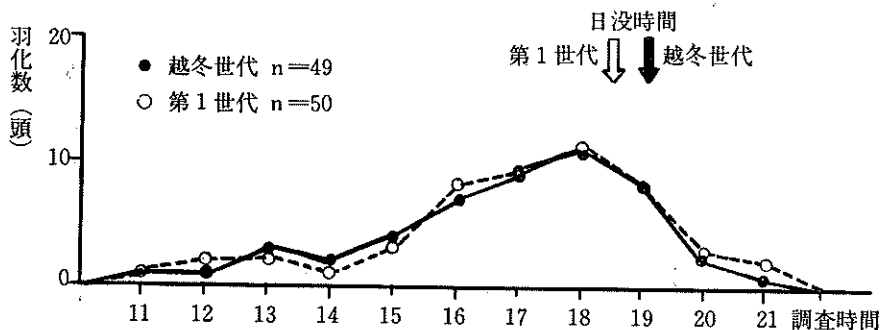
### (1) 世代別羽化時刻

羽化率は越冬世代が98.0%、第1世代が100%とともに高く、羽化日数は越冬世代が4日間、第1世代が5日間であった (第6表)。

羽化は越冬、第1世代成虫とも、羽化開始時刻が10時から11時の間に始まり、ピークが18時、終了時が21時であった (第4図)。21時から翌日の10時までの間は羽化がみられず、11時から15時までは少なく、16時からピークの18時にかけて多くなった。日没時刻は越冬世代成虫

第6表 成虫の世代別羽化時刻 (1955年)

| 成虫   | 項目 | 供試数 | 羽化数 | 羽化率   | 羽化開始日 | 羽化終了日 | 羽化日数 | 平均羽化時刻       |
|------|----|-----|-----|-------|-------|-------|------|--------------|
| 越冬世代 |    | 50頭 | 49頭 | 98.0% | 7.16日 | 7.19日 | 4日間  | 16.86時±0.310 |
| 第1世代 |    | 50  | 50  | 100   | 8.11  | 8.15  | 5    | 17.06時±0.319 |



第4図 成虫の世代別羽化時刻

の羽化期間が19.05時頃、第1世代成虫が18.31時頃であったが、ピークは越冬世代成虫が日没前約1時間、第1世代成虫が日没前約30分であった。そして、日没後は羽化数が急激に減少した。羽化時間は11時間で、羽化開始時刻からピークまでは8時間、ピークから羽化終了時刻まで3時間、平均羽化時刻は越冬世代成虫が16.86時±

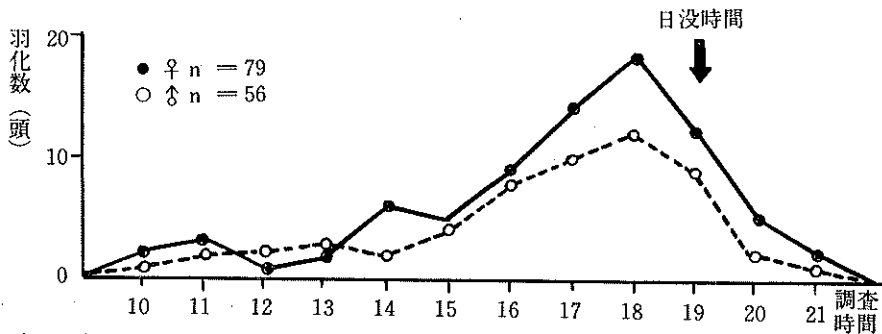
0.310、第1世代成虫が17.06時±0.319で、世代別による羽化時刻の分布に差が認められなかった。

### (2) 雌雄別羽化時刻

羽化数は雌が79頭、雄が56頭で、合計の羽化率は90%。羽化日数は雌雄とも6月7日から10日までの4日間であった (第7表)。

第7表 雌雄の違いによる羽化時刻 (1966年)

| 雌雄 | 項目 | 供試数  | 羽化数 | 羽化率   | 羽化開始日 | 羽化終了日 | 羽化日数 | 平均羽化時刻       |
|----|----|------|-----|-------|-------|-------|------|--------------|
| 雌  |    | 150頭 | 79頭 | 90.0% | 6.7日  | 6.10日 | 4日間  | 16.78時±0.281 |
| 雄  |    |      | 56  |       | 6.7   | 6.10  |      | 16.59時±0.329 |



第5図 雌雄別羽化時刻 (1966年)

羽化は雌雄とも、開始時刻が9時から10時の間に始まりピークが18時、終了時が21時であった(第5図)。21時から翌日の9時までの間は羽化がみられず、10時から15時までは少なく、16時からピークの18時にかけて多くなった。ピークは日没前1時間にあり、日没後は急激に減少した。羽化時間は雌雄とも12時間で、羽化開始時刻からピークまでは9時間、ピークから羽化終了時刻まで3時間、平均羽化時刻は雌が16.78時±0.281で、雄が16.59時±0.329で、雌雄による羽化時刻の分布に差が認められなかった。

### 3. 考 察

モモンクイガの羽化時刻について、豊島(308)は青森県において調査し、羽化時間は8時から20時までの12時間を要し、17時をピークにして16時から18時に羽化数が最も多いと報告した。また、矢後ら(350)は静岡県において調査し、羽化時間は15時から22時までの7時間を要し、16時から18時にかけて羽化数が多いと報告した。しかし、これらの報告には調査時期が記録されていないため、いずれの世代の羽化が明らかでない。

筆者の調査結果では、羽化の開始時刻は9時から11時までの間にあり、16時から18時にかけて羽化数が多く、21時に終了し、羽化時間は11時間から12時間であった。そして、越冬世代成虫、第1世代成虫の世代別や雌雄別などの羽化時刻に有意な差は認められなかった。これらの羽化は初め緩やかに上昇したが、羽化開始後5時間から6時間にかけて急激に上昇し、7時間から8時間後でピークに達し、その後は急激に減少する消長曲線を示した。そして、ピークは日没時刻前30分から1時間であった。

これらの調査では1時間ごとにそれぞれ0分頃に羽化数を調査したが、越冬世代成虫と雌雄別調査時期の日没時刻は19.05分頃で、ほぼ調査時刻と重なり、羽化のピ

ークは日没時刻の約1時間前にみられた。しかし、第1世代成虫の調査時期の日没時刻は18.31時で、この1時間間隔の調査時刻の中間にあたり、ピークは日没時刻の約30分前にみられた。ピーク時刻が日没時刻前約30分から1時間の差は、日没時刻に関係なく毎回0分時に調査したために生じたもので、日没時刻を基準に調査した場合は差が認められない範囲のものと考えられる。これらの結果は豊島の報告より羽化開始時刻で1~2時間、ピークで1時間、終了時間で1時間遅かったが、羽化数の多い時刻は一致した。また、矢後らの報告より羽化開始時刻で約5~6時間遅く、終了時刻で1時間早かったが、羽化数の多い時刻は一致した。成虫の活動時刻について、豊島(308)、福島(58)らが19時から2時までの間、ピークは20~22時と報告したが、筆者の調査結果のピーク時刻18時は両報告の活動開始時刻の直前にあたり、羽化終了時刻の21時は成虫の活動最盛時刻にあたる。このことは、本害虫は羽化後直ちに活動始めることを示唆するものとする。

岩佐(372)はニカメイチュウの羽化時刻について、15時頃から始まり、20時前後をピークにして23時頃で終了する。田村(395)はダイズサヤマバエについて、17時頃から始まり、18時頃をピークにして22時頃で終了し、日の出前にも少数が羽化する。岡田(385)はダイズシンクイガについて、8時頃から12時頃まで最も多く羽化し、午後でも日中は羽化するが日没後は羽化しない。静岡農試(392)はナシヒメシンクイについて、羽化は5時から15時頃に行われるが、日の出時刻から1~3時間後の5時から7時頃が多く、ピークは5時頃にあると報告した。また、奥代ら(386)はナシオオシンクイについて越冬世代成虫と第1世代成虫の羽化時刻は異なるが、越冬世代成虫は6時から23時にかけて羽化し、ピークは8時から9時と17時から18時にかけての2峰あり、後者は日没前1~2時

間にあると報告した。これらの報告では、羽化時刻は日の出、日没などに関係があり、照度が大きく影響することが伺われる。本害虫の羽化も16時から20時頃が盛んで、日没前約30分から1時間の18時頃にピークがあり、日没後は急激に減少することなどから、日没前後の照度の影響を大きく受けているものと考えられる。そして、ピーク時刻と日没時刻の関係では、田村の報告したダイズサヤタマバエ、奥代らの報告したナンオオシシキイ越冬世代成虫の第2回目のピークに類似したものとする。

また、田村はダイズサヤタマバエの雄の羽化最盛時が18時頃で、雌はこれより約1時間遅いことを報告し、岩佐はニカメイチュウで、奥代らはナンオオシシキイで雌雄による羽化時刻に差がないことを報告した。本害虫も雌雄による羽化時刻に有意な差がなく、ニカメイチュウやナンオオシシキイと同じ傾向が認められた。

#### 4. 摘 要

(1) 成虫の羽化時刻を明らかにするため、1955年に世代別を、1966年に越冬世代成虫の雌雄別羽化時刻を調査した。

(2) 越冬世代と第1世代成虫の世代別、雌雄別の羽化時刻に差は認められなかった。

(3) 羽化は9時から11時の間に始まり、18時をピークに21時で終了し、羽化時間は11時間から12時間であった。

(4) 羽化消長曲線は初め緩やかに上昇するが、羽化開始後5～6時間から急激に上昇し、ピークは羽化開始後7～8時間の日没前約30分から1時間にあり、日没後は急激に降下した。このことから、羽化は照度の影響を大きく受けるものと考えられる。

### 第2章 産 卵

#### 第1節 樹種別産卵位置

モモンクイガの産卵習性を解明するため、寄主植物の違いによる産卵位置を明らかにすることが重要である。寄主植物の種類は3科16種が知られているが(第2編、第5章参照)、産卵位置についてはリンゴ、日本ナシ、モモなどに関する報告が多く、その他の樹種についての報告は少ない。しかも、報告の結果は一致しておらず、未解明の問題が残されている。そのため、筆者は1951年から1975年の間に、リンゴ、日本ナシ、モモ、マルメロ、ウメ、ズミなど6樹種について、圃場における果実の産卵位置を調査し、本害虫の産卵選択について新しい知見を得た。

##### 1. リンゴの産卵位置

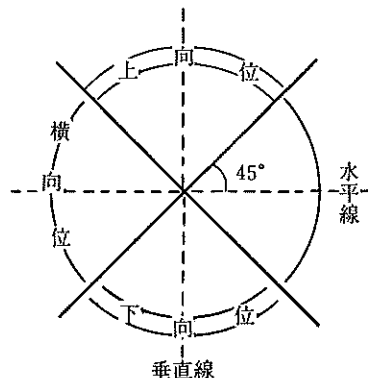
リンゴの結果当初は一律に萼部が上向し、果面全体に

毛茸が密生している。果実は生育するにつれて果面の毛茸を振り落とし、萼周辺だけに残す。そして、先に梗部が、次いで萼部が次第に凹んで梗部、萼部を形成し、生長するにつれてその重量で萼部が次第に下向きになる。本害虫の越冬世代成虫産卵期である6月上旬頃から7月中旬頃がこの萼の下向きになる時期にあたり、結果姿勢は上向、横向、下向と多様である。果実がさらに生育すると萼部はさらに深く凹み、果実の重量も増加して萼部は一律に下向きになる。第1世代成虫の産卵期である7月末から8月下旬頃はこの時期にあたる。これらのことから産卵位置の調査は、本害虫の越冬世代成虫産卵期の萼の方向が多様な果実の生育初期と、第1世代成虫産卵期の萼が一律に下向きになった果実の生育中期に分けて行った。また、越冬、第1世代成虫を通じた産卵位置を7年間継続調査した。

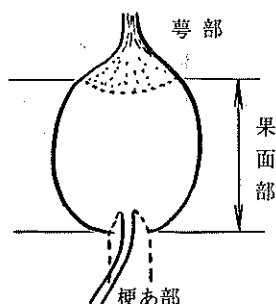
##### (1) 調査方法

###### ア. 生育初期果実の産卵位置

1951、1952年の両年に、青森県弘前市川原町木村誠氏の果樹園約50aの中心部にあった約50年生の紅玉10樹を用いた。両年とも調査期間は7月1日から7月15日まで5日間隔に4回調査した。産卵果の結果姿勢は第6図のように、垂直線、水平線から角度45°線を想定して上向位、横向位、下向位に3区分し、果実の梗元と萼の中央点を結んだ線がこのいずれの範囲に入るかによって識別した。産卵は1回に300果をランダムに選んでその有無をルーペで調査し、産卵が認められた果実は結果姿勢別に採集し、さらに、ルーペを用いて産卵位置、産卵数、産卵果数を記録した。また、産卵位置は第7図のように梗部、果面部、萼部(毛茸密生部を含む)に3区分し毎回10～12時に調査した。統計分析は $\sqrt{x} + \sqrt{x+1}$ の式で変換した数値で行った(第2章共通)。



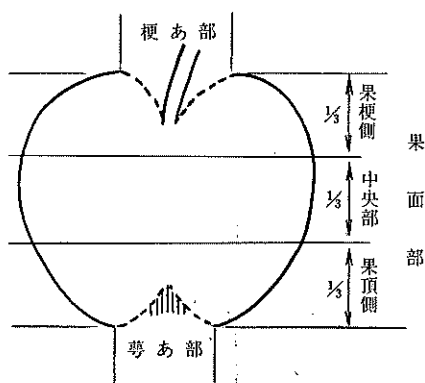
第6図 果実の結果姿勢区分図



第7図 リンゴ果実生育初期の  
産卵位置区分図

#### イ. 生育中期果実の産卵位置

1952年に、青森県弘前市樹木町故森山多美氏リンゴ園内の30年生紅玉2樹を用い、8月1日から9月15日の間3日間隔に16回調査した。供試園は6月25日まで全果実に新聞紙袋を掛け終え、7月27日に供試樹の1樹からランダムに50果、計100果を選んで除袋、マーキングし、産下卵は調査後に針で除外し、同じ果実で調査を継続した。供試果が落果した時は隣接果を用い、常に100果を露出させた。調査はキャタツを用い、樹上で産卵位置、産卵数、産卵果数をルーペを用いて記録した。また、調査期間中は供試樹に殺虫剤を散布しなかった。産卵位置は第8図のように、果実を梗あ部、果面部、萼あ部に3区分し、調査は毎回12~14時に行った。



第8図 リンゴ、日本ナシ果実生育中期の  
産卵位置区分図

#### ウ. 同一園における産卵位置の年変異

1959年から1965年までの7年間、秋田県平鹿郡平鹿町醍醐小原賢治氏リンゴ園10aから1947年植え紅玉5樹を用い、毎年6月初旬から中旬ごとに産卵終了期まで、ランダムに2樹を用いた。供試樹には6月初めまで新聞紙袋を掛け終え、6月5日に1樹からランダムに100果を選んで除袋、マーキングし、産卵果は採集して隣接果を除袋、マーキングし、常に200果の供試果数を露出させた。果実の生育段階は、結果姿勢が約80%程度下向きになった6月末日を境に、生育初期と中期に区分した。産卵位置の区分は前2調査(ア、イ)と同じくし、集録は産卵果を梗あ部だけ産卵した果実、梗あ部と萼あ部に産卵した果実、萼あ部だけ産卵した果実に3区分した。

#### (2) 結 果

##### ア. 生育初期果実の産卵位置

1951年は(第8表)産卵果数が436果、産卵数が1064個であったが、産卵率は萼部が65.6~72.2%、平均68.4%で最も多く、梗あ部が27.8~34.4%、平均31.6%でこれに次ぎ、果面部には全く産卵がみられなかった。 $\sqrt{x} + \sqrt{x+1}$ 変換値による2元配置の分散分析によると、産卵位置間には0.1%水準で有意な差があったが、結果姿勢間には差がなかった。

1952年は(第9表)産卵果数が215果、産卵数が539個であったが、産卵率は萼部が73.2~76.7%、平均75.1%で最も多く、梗あ部が23.3~26.8%、平均24.9%でこれに次ぎ、果面部には全く産卵がみられなかった。 $\sqrt{x} + \sqrt{x+1}$ 変換値による2元配置の分散分析によると、産卵位置間には0.1%水準で有意な差があったが、結果姿勢間には差がなかった。

以上のように、両年の産卵は全く同じ傾向で、産卵位置は萼部が68.4~75.1%で最も多く、梗あ部が24.9~31.6%でこれに次ぎ、果面部には全く産卵がみられなかった。そして、産卵位置間には有意な差がみられたが、結果姿勢間には差が認められなかった。また、両年とも産卵果は横方位が約半数を占め、上向、下向位がこれに次いだ。これは調査期間中の結果姿勢が横方位の最も多い時期にあったためであった。

第8表 リンゴ生育初期果実における  
結果姿勢別産卵位置Ⅰ (1951年)

| 結果姿勢 | 調査果数  | 産卵果数 | 産卵位置   |             |        |             |             |
|------|-------|------|--------|-------------|--------|-------------|-------------|
|      |       |      | 項目     | 梗あ部         | 果面部    | 萼部          | 計           |
| 下向位  | 1,200 | 114  | 数<br>% | 91<br>30.1  | 0<br>0 | 211<br>69.9 | 302<br>100% |
| 横向位  |       | 215  | 数<br>% | 173<br>34.4 | 0<br>0 | 330<br>65.6 | 503<br>100  |
| 上向位  |       | 107  | 数<br>% | 72<br>27.8  | 0<br>0 | 187<br>72.2 | 259<br>100  |
| 計    |       | 436  | 数<br>% | 336<br>31.6 | 0<br>0 | 728<br>68.4 | 1064<br>100 |

数：産卵数 %：産卵率

分散分析 ( $\sqrt{x} + \sqrt{x+1}$  変換)

| SV               | $\phi$ | MS          | 有意水準  | 記号  |
|------------------|--------|-------------|-------|-----|
| 全 体              | 8      |             | 0.1%  | *** |
| 産卵位置             | 2      | 696.2217*** | 1 %   | **  |
| 結果姿勢             | 2      | 31.0149 +   | 5 %   | *   |
| 誤 差              | 4      | 7.7653      | 10%   | +   |
| 平均分離             |        |             | 25%   | +   |
| 果面部 梗あ部 萼部       |        |             | 25%以上 | ns  |
| 1.00 20.83 30.95 |        |             |       |     |

同一線下に含まれる任意の2つの  
平均値間には有意差がない。

hsd (5%)

## イ. 生育中期果実の産卵位置

産卵果数は172果で、産卵数は1738果であった(第10表)。産卵は萼あ部と梗あ部に限られ、産卵率は萼あ部が94%で最も多く、梗あ部が6%でこれに次ぎ、果面部には全く産卵しなかった。 $\sqrt{x} + \sqrt{x+1}$ 変換値による2元配置の分散分析の結果、産卵位置間には1%水準で有意な差がみられた。

## ウ. 同一園における産卵位置の年変異

生育初期果実の年間産卵果数は9~96果、7年間の平均産卵果数は44.00果であった。この内、萼部だけに産卵した産卵果率は74.3~100%、平均81.5%で最も多く、梗あ部、萼部の両部への産卵は0~23.0%平均15.3%でこれに次ぎ、梗あ部だけへの産卵は0~6.3%、平均3.2%で最も少なく、萼部産卵の合計は96.8%であった。

第9表 リンゴ生育初期果実における  
結果姿勢別産卵位置Ⅱ (1952年)

| 結果姿勢 | 調査果数  | 産卵果数 | 産卵位置   |             |        |             |             |
|------|-------|------|--------|-------------|--------|-------------|-------------|
|      |       |      | 項目     | 梗あ部         | 果面部    | 萼部          | 計           |
| 下向位  | 1,200 | 62   | 数<br>% | 41<br>26.8  | 0<br>0 | 112<br>73.2 | 153<br>100% |
| 横向位  |       | 110  | 数<br>% | 63<br>24.5  | 0<br>0 | 194<br>75.5 | 257<br>100  |
| 上向位  |       | 43   | 数<br>% | 30<br>23.3  | 0<br>0 | 99<br>76.7  | 129<br>100  |
| 計    |       | 215  | 数<br>% | 134<br>24.9 | 0<br>0 | 405<br>75.1 | 539<br>100  |

分散分析 ( $\sqrt{x} + \sqrt{x+1}$  変換)

| SV   | $\phi$ | MS         | 平均分離 |       |       |
|------|--------|------------|------|-------|-------|
| 全 体  | 8      |            | 果面部  | 梗あ部   | 萼部    |
| 産卵位置 | 2      | 365.192*** | 1.00 | 13.29 | 23.02 |
| 結果姿勢 | 2      | 14.9458 +  |      |       |       |
| 誤 差  | 4      | 4.6836     |      |       |       |

第10表 リンゴ生育中期果実における産卵位置  
(1952年)

| 調査月日 | 調査果数 | 産卵果数 | 産卵位置 |     |      |      |
|------|------|------|------|-----|------|------|
|      |      |      | 梗あ部  | 果面部 | 萼あ部  | 計    |
| 月 日  | 果    | 果    |      |     | 個    | 個    |
| 8 1  | 100  | 1    | 0    | 0   | 2    | 2    |
| 4    | 100  | 6    | 3    | 0   | 45   | 48   |
| 7    | 100  | 8    | 7    | 0   | 70   | 77   |
| 10   | 100  | 18   | 5    | 0   | 172  | 177  |
| 13   | 100  | 29   | 23   | 0   | 302  | 325  |
| 16   | 100  | 29   | 21   | 0   | 328  | 349  |
| 19   | 100  | 24   | 24   | 0   | 218  | 242  |
| 22   | 100  | 13   | 8    | 0   | 123  | 131  |
| 25   | 100  | 14   | 10   | 0   | 144  | 154  |
| 28   | 100  | 11   | 0    | 0   | 101  | 101  |
| 31   | 100  | 10   | 0    | 0   | 74   | 74   |
| 9 3  | 100  | 6    | 4    | 0   | 40   | 44   |
| 6    | 100  | 3    | 0    | 0   | 14   | 14   |
| 計    | 1300 | 172  | 105  | 0   | 1633 | 1738 |
| %    |      |      | 6.0  | 0   | 94.0 | 100  |

分散分析 ( $\sqrt{x} + \sqrt{x+1}$  変換)

| SV   | $\phi$ | MS          | 平均分離 |      |       |
|------|--------|-------------|------|------|-------|
| 全 体  | 38     |             | 果面部  | 梗あ部  | 萼あ部   |
| 産卵位置 | 2      | 1360.2776** | 1.00 | 4.87 | 20.33 |
| 調査月日 | 12     | 55.0161 +   |      |      |       |
| 差    | 24     | 27.3784     |      |      |       |

そして、梗あ部だけに産卵した果実は、1960年から1962年にかけて産卵果数が74~96果と多い年だけにみられ、産卵果数が少なかった年にはみられなかった（第11表）。

生育中期果の年間産卵果数は0~1007果、7年間の平均産卵果数は206.43果であった。この内、萼あ部だけに産卵した産卵果率は1963年の産卵皆無を除いて、81.3~100%、平均85.8%で最も多く、梗あ部と萼あ部の両

部への産卵は0~18.7%、平均14.2%でこれに次ぎ、梗あ部だけへの産卵は7年間全くみられなかった。 $\sqrt{x} + \sqrt{x+1}$ 変換値による3元配置の分散分析の結果、産卵位置間には1%水準で、年間には5%水準で有意な差がみられたが、生育期間、生育期と産卵位置の相互作用、生育期と年の相互作用、産卵位置と年の相互作用などには差が認められなかった。

第11表 同一園における産卵果数と産卵位置の年変異

| 年度   | 調査果数 | 産卵位置<br>項目 | 生育初期果実産卵果    |             |              | 生育中期果実産卵果     |               |          |
|------|------|------------|--------------|-------------|--------------|---------------|---------------|----------|
|      |      |            | 産卵果数         | 梗あ部だけ産卵果    | 梗あ萼部産卵果      | 萼部だけ産卵果       | 産卵果数          | 梗あ部だけ産卵果 |
| 1959 | 4800 | 数%         | 9<br>100     | 0<br>0      | 1<br>11.1    | 8<br>88.9     | 106<br>100    | 0<br>0   |
| 1960 | 4800 | 数%         | 89<br>100    | 2<br>2.2    | 15<br>16.9   | 72<br>80.9    | 1007<br>100   | 0<br>0   |
| 1961 | 4800 | 数%         | 74<br>100    | 2<br>2.7    | 17<br>23.0   | 55<br>74.3    | 96<br>100     | 0<br>0   |
| 1962 | 4800 | 数%         | 96<br>100    | 6<br>6.3    | 12<br>12.5   | 78<br>81.2    | 9<br>100      | 0<br>0   |
| 1963 | 4800 | 数%         | 11<br>100    | 0<br>0      | 2<br>18.2    | 9<br>81.8     | 0<br>0        | 0<br>0   |
| 1964 | 4800 | 数%         | 19<br>100    | 0<br>0      | 0<br>0       | 19<br>100     | 215<br>100    | 0<br>0   |
| 1965 | 4800 | 数%         | 10<br>100    | 0<br>0      | 0<br>0       | 10<br>100     | 12<br>100     | 0<br>0   |
| 平均   | 4800 | 数%         | 44.00<br>100 | 1.43<br>3.2 | 6.71<br>15.3 | 35.86<br>81.5 | 206.43<br>100 | 0<br>0   |

分散分析 ( $\sqrt{x} + \sqrt{x+1}$  変換)

| SV         | $\phi$ | MS         |
|------------|--------|------------|
| 全 体        | 41     |            |
| 生 育 期      | 1      | 111.4594   |
| 産 卵 位 置    | 2      | 714.1926** |
| 年          | 6      | 185.4713*  |
| 生 育 期~産卵位置 | 2      | 92.7329    |
| 生 育 期~年    | 6      | 108.0582   |
| 産卵位置~年     | 12     | 61.8176    |
| 誤 差        | 12     | 40.8220    |

平均分離

| 梗あ部だけ産卵果 | 梗あ萼部産卵果 | 萼あだけ産卵果 |
|----------|---------|---------|
| 1.43     | 6.71    | 35.86   |