

集合フェロモンを利用したチャバネアオカメムシの飛来時期の予測

金崎秀司*・奈尾雅浩

(愛媛県病害虫防除所)

Forecasting of Immigrant Time *Plautia stali* Scott by an Aggregation Pheromone.

By Shuji KANAZAKI, Masahiro NAO (Ehime Prefectural Plant Protection Office, Kaminanba, Hojo 799-2405)

はじめに

チャバネアオカメムシは、果樹の果実を吸汁加害する果樹カメムシ類で、本種が最優占種となっている地域が、全国的にみても大部分を占め、愛媛県でもカンキツ類の最重要加害種である(農林水産省果樹試験場, 1997)。

本種は、主に果樹園外の針葉樹等で増殖して果樹園内に飛来し、果実を加害するため(小田, 1980a), 果樹園への飛来時期の予測が、防除対策を立てる上で重要である(大平, 1998)。

現在、飛来時期の予測は、予察灯の誘殺数(上門ら, 1997), 針葉樹上での生息数(小田ら, 1981b)および針葉樹球果の口針鞘数(大平, 1998; 堤ら, 2000)等の調査手段より、総合的に判断し、実施されている。近年、本種の集合フェロモンが、構造決定され、人工的に合成されるようになった(杉江ら, 1996)。そして、1998~2000年の3年間、農林水産省の多角的防除技術確立事業「集合フェロモンによる果樹カメムシ類の発生予察方法の改善」で、このフェロモンを発生予察に応用する試みが全国各地で行われ、愛媛県も本事業に参画して各種調査を実施した。

本報では、集合フェロモントラップと予察灯によるチャバネアオカメムシの誘殺消長を比較するとともに、温州ミカン園への飛来状況を調査し、集合フェロモントラップによるチャバネアオカメムシのカンキツ園への飛来時期の予測の可能性について検討したので、その結果を報告する。ヒノキ樹での捕獲消長やヒノキ球果における口針鞘数

調査を実施したので、併せて報告する。

材料および方法

1. 集合フェロモンと予察灯による誘殺消長

チャバネアオカメムシの集合フェロモントラップを1999年と2000年の各8月1日から10月31日までの間、北条市米之野、上難波の2地点に設置し、約1週間間隔で成虫の誘殺消長を調査した。このうち北条市米之野の設置場所は、標高約200mのヒノキを優占種とする針葉樹林内(以下Aトラップと呼ぶ)であり、上難波は標高約10mの平坦で周囲は民家、かんきつ園、水田等がある2階建ビルの屋上(以下Bトラップと呼ぶ)とした。なお、両トラップの設置場所は、直線距離で約6.5km離れている(第1図)。

誘引源の集合フェロモンはチャバネアオカメムシ予察用フェロモン製剤(サンケイ化学(株)製)を用い、1トラップに1個を入れ、約1カ月おきに



第1図 トラップ等設置・調査場所の位置関係

凡例…▼: 集合フェロモントラップ, ▽: 予察灯, ○印内: 調査温州ミカン園

*現在: 愛媛県立果樹試験場

交換した。トラップは、コガネコール・マダラコール用誘引器（黄色・サンケイ化学(株)製）を使用し、地上1.2～1.5mの高さに吊り下げた。トラップの水盤内には、誘引虫の致死と腐敗防止のため、展着剤（アグラー）と塩化ベンザルコニウムを加用した。

予察灯は、北条市上難波の農業試験場内の60W白色電球予察灯（池田理化(株)製MT-7型）を用いた。なお、Bトラップと予察灯は、直線距離で約800m離れている。

2. ヒノキ樹における捕獲と球果の口針鞘

1999年は7月上旬、2000年は7月下旬から10月下旬までの間、原則として第2および5半旬の月2回、北条市のヒノキ林10地点で成・幼虫の寄生数を調査した。2000年の調査場所は、ヒノキ球果が極めて少なかったため、10地点のうち8地点は球果の多い場所に変更した。

調査は1地点5樹にラベルし、各樹1枝5回のビーティングを行って、捕虫網（直径50cm）へ落下した虫数を調べた。また、各調査地点でチャバネアオカメムシが捕獲された日から、調査日ごとに1地点30球果を採集し、実体顕微鏡下で球果に形成された口針鞘数を調べた。

3. 温州ミカン園への飛来時期

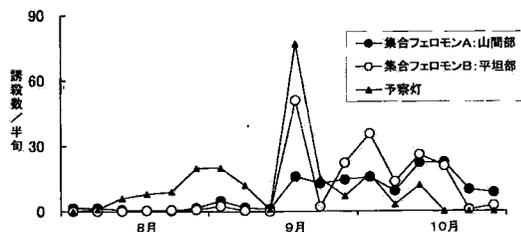
標高約200mの北条市小山田の約10haのカンキツ園において温州ミカン園を任意に10園選び、各園10樹を調査樹としてラベルし、1999年と2000年の8月中・下旬から10月下旬の間、約7日間隔で飛来数を調査した。

調査は、各樹2枝5回のビーティングを行い、捕虫網（直径50cm）へ落下した虫数を調べた。

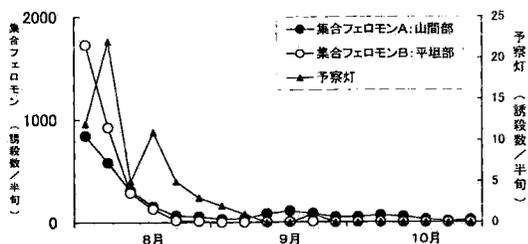
結 果

1. 集合フェロモンと予察灯による誘殺消長

集合フェロモンと予察灯での半旬別の誘殺消長を第2、3図に示した。集合フェロモンの1999年の誘殺数は、両トラップとも9月第3半旬までは少なかったが、9月第4半旬以降多くみられた。平坦部に設置したBトラップでは9月第4半旬と10月第1半旬に誘殺のピークがみられたが、標高約200mの針葉樹林内のAトラップでは、9月第4半旬以降継続して誘殺され、変動が少なかった。両トラップの調査期間中の総誘殺数は、BトラップがAトラップの約1.2倍でほぼ同じであった。



第2図 集合フェロモンと予察灯によるチャバネアオカメムシの誘殺消長(1999年)



第3図 集合フェロモンと予察灯によるチャバネアオカメムシの誘殺消長(2000年)

予察灯では、集合フェロモンの誘殺が少なかった8月第3半旬から9月第3半旬の間に多く誘殺され、8月第6半旬から9月第1半旬に小さな誘殺のピークがみられた。その後、9月第4半旬に大きな誘殺のピークがみられた後、徐々に減少し、10月第3半旬以降は、誘殺されなかった。

2000年の集合フェロモンの誘殺消長は1999年と大きく異なり、両トラップとも調査開始直後の8月第1半旬に最も多く誘殺され、その後急激に減少した。特に、Bトラップの8月第1半旬の誘殺数は1726頭に達し、1999年に比べて多くの個体が誘殺された。両トラップの調査期間中の誘殺消長は、ほぼ同様であった。平坦部のBトラップでは、8月第4半旬以降にはほとんど誘殺されなかったが、山間部のAトラップでは誘殺数は少ないものの各半旬とも誘殺された。

予察灯では、集合フェロモンと同様に8月に多く誘殺されたが、誘殺のピークは8月第2半旬であった。その後、減少したものの8月第4半旬にも多くの個体が誘殺された。それ以後は順次減少し、9月第3半旬以降はほとんど誘殺されなかった。

2. ヒノキ樹における捕獲と球果の口針鞘

ヒノキ樹におけるチャバネアオカメムシのビー

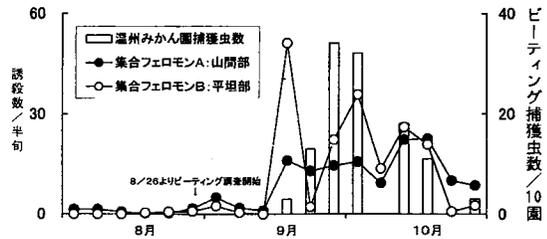
ティングによる捕獲経過とヒノキ球果の口針鞘数の推移を第1, 2表に示した。1999年はヒノキ球果が豊作年であり, 2000年は前年の調査場所を含めて全果的に凶作年であった。

1999年は, 調査開始日の7月12日から捕獲され, その後10月20日までの間, 各調査日も捕獲された。この間の捕獲数は, 最高でも10頭であり, 調査日による変動は少なかった。捕獲虫は約84%が成虫であり, 幼虫は7月26日から9月26日の間にわずかに捕獲された。口針鞘は7月26日に初めて確認され, 数は9月21日まで徐々に増加したが, それ以降の増加はほとんどみられなかった。

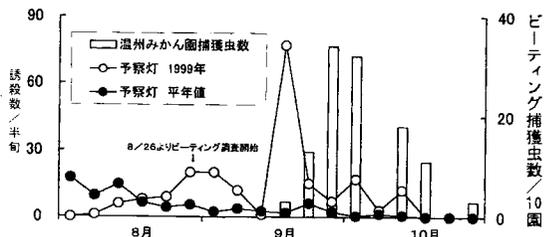
2000年は, 7月24日と8月8日に各5頭捕獲されたが, その後はほとんど捕獲されなかった。また, 口針鞘は調査開始日の7月24日からみられ, 口針鞘数は8月24日まで増加したが, それ以降の増加はほとんどみられなかった。

3. 温州ミカン園への飛来時期

1999年の温州ミカン園におけるチャバネアオカメムシのビーティングによる捕獲経過を第4, 5図に示した。温州ミカン園への飛来は, 9月17日に初めてみられ, 9月28日と10月5日に多くみられた後, 徐々に減少した。飛来が最も多かった9



第4図 チャバネアオカメムシの集合フェロモン誘殺と温州みかん園への飛来(1999年)
注) ビーティング捕獲虫数は2枝, 10樹, 10園の合計



第5図 チャバネアオカメムシの予察灯誘殺と温州みかん園への飛来(1999年)
注) ビーティング捕獲虫数は2枝, 10樹, 10園の合計

第1表 ヒノキ樹ビーティングによるチャバネアオカメムシ捕獲虫数*と口針鞘数**の推移(1999年)

	7月12日	7月26日	8月11日	8月25日	9月9日	9月21日	10月8日	10月29日	11月12日
成虫	1	3	7	3	6	9	5	7	0
幼虫	0	1	2	3	1	1	0	0	0
捕獲地点	1	3	3	4	3	6	3	4	0
口針鞘	0.0	0.0±0.03	1.4±2.43	2.6±3.13	3.4±3.25	4.1±3.03	3.7±1.97	4.8±3.32	4.2±1.61

*10地点(5樹合計/地点)の合計虫数と捕獲がみられた地点数

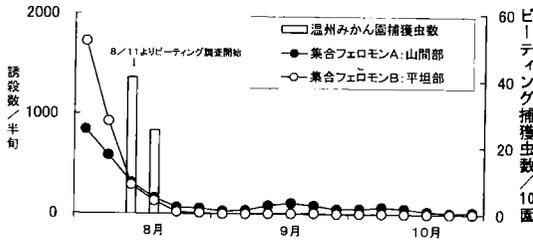
**1地点あたりの平均値(30果/地点)±S.D.

第2表 ヒノキ樹ビーティングによるチャバネアオカメムシ捕獲虫数*と口針鞘数**の推移(2000年)

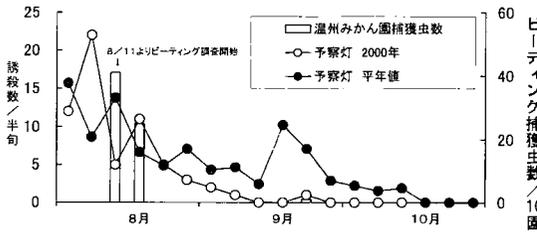
	7月24日	8月8日	8月24日	9月7日	9月20日	10月4日	10月18日
成虫	5	4	0	0	0	0	0
幼虫	0	1	1	0	0	0	0
捕獲地点	2	3	1	0	0	0	0
口針鞘	1.8±1.91	3.8±1.83	4.0±4.19	2.3±0.82	3.1±1.89	3.2±1.45	2.3±1.58

*10地点(5樹合計/地点)の合計虫数と捕獲がみられた地点数

**1地点あたりの平均値(30果/地点)±S.D.



第6図 チャバネアオカメムシの集合フェロモン誘殺と温州みかん園への飛来(2000年)
注) ビーティング捕獲虫数は2枝, 10樹, 10園の合計



第7図 チャバネアオカメムシの予察灯誘殺と温州みかん園への飛来(2000年)
注) ビーティング捕獲虫数は2枝, 10樹, 10園の合計

月28日の飛来数は各樹2枝100樹合計で34頭であった。

2000年の捕獲消長を6, 7図に示した。調査開始日の8月11日に最も多くの飛来がみられ, 8月16日にも多くみられたが, その後はほとんど飛来がみられなかった。

考 察

チャバネアオカメムシの発生量や発生時期は年次により大きく異なることが広く知られている(宮原ら, 1978)。本調査でも1999年と2000年の集合フェロモンおよび予察灯での誘殺消長や量は大きく異なった。すなわち, 1999年は8月から増加して9月に大きなピークがあったのに対し, 2000年は8月前半に大きなピークがあり, 9月以降にはほとんど誘殺されなかった。1999年は新成虫が発生の主体であったのに対し, 2000年は越冬世代成虫が発生の主体であったと考えられる。総誘殺数は, 予察灯では, 1999年が208頭, 2000年が62頭で約3.4倍, 集合フェロモンでは, 逆に, 1999年が180頭, 2000年が3131頭で約17倍の大き

な差がみられた。1999年の予察灯と集合フェロモンの誘殺消長をみると, 予察灯では集合フェロモンに比べ早い時期から誘殺が始まり, 8月から9月上旬の誘殺数は予察灯の方が明らかに多かった。その後, 予察灯では, 9月第4半旬に誘殺のピークがみられた後は, 徐々に減少し, 10月第4半旬以降は誘殺されなかった。一方, 山間部と平坦部に設置した集合フェロモンは, 両地点とも8月から9月上旬の誘殺数は少なく, この間の誘殺消長はほとんど差がみられなかった。9月中旬以降は両地点とも多く誘殺されたが, 誘殺消長はやや異なった。すなわち, 山間部に設置したAトラップでは9月第2半旬から10月第6半旬まで半旬別の誘殺数は大きな変動がみられなかったのに対し, 平坦部に設置したBトラップでは大きく変動した。トラップでの誘殺は周辺密度に大きく影響していると考えられ, 少なくとも山間部では平坦部に比べ周辺密度が安定しているのに対し, 平坦部では大きく変動していることが考えられる。この平坦部は水田地帯が広がり, チャバネアオカメムシ成虫の餌植物が少ない状況にあることから, 平坦部で誘殺された個体の多くは, 守屋(1996)の報告にもあるように生息場所を移動中の個体と考えられる。また, 予察灯で10月第4半旬以降に誘殺されなかった理由としては, 10月中旬以降の夜間気温の低下が主な原因と考えられる。この結果は, 守屋(1985)の報告と一致しており, 予察灯では気温の低い春季および秋季には, 活動の実態を十分に把握できないと考えられる。一方, 集合フェロモンでは, 10月下旬まで多くの個体が誘殺されたが, これらは気温の高い昼間に誘殺されたと考えられ, 予察灯に比べ特に気温の低い時期の活動実態を把握するのに優れていると考えられる。しかし, 集合フェロモンは, 両年次とも予察灯では比較的多く誘殺された8月下旬から9月上旬の誘殺数が少ない傾向がみられ, この点については更に検討が必要である。

温州ミカン園での捕獲は, 1999年が9月第4半旬から始まって9月下旬から10月に多くみられた。これに対して, 2000年は調査開始日の8月11日に多くみられた後に減少し, 9月以降はほとんど捕獲されず, 両年で捕獲消長が大きく異なった。この温州ミカン園での捕獲時期の早晚は, 両年の予察灯および集合フェロモンの誘殺消長とほぼ一致

する傾向がみられ、両手法とも誘殺消長から温州ミカン園への飛来時期をある程度推測できると考えられた(第4～7図)。特に、1999年は予察灯および集合フェロモンでの誘殺数が急増した時期と温州ミカン園で初めて捕獲された時期がほぼ一致した(第4,5図)。集合フェロモンでは、平坦部に設置したBトラップで増加が激しく、また誘殺数が多い半旬に温州ミカン園での飛来が多い傾向がみられた(第4,6図)。前記の様に平坦部での誘殺量は、変動が大きく、移動する個体の多少と関係していると推察され、移動個体の多い時期に温州ミカン園へも多く飛来しているものと考えられる。

予察灯や集合フェロモンで発生量や果樹園への飛来時期を、よりの確に把握するためには、周辺条件の異なる場所に数多くトラップを設置して解析する方法が望ましいと考えられる。本試験では、周辺に餌植物が多く、カメムシの密度が恒常的に安定していると考えられる針葉樹林内と、周辺部に餌植物が少ない平坦部の2箇所に設置した。特に、平坦部に設置したトラップで、針葉樹等から移動する個体を把握できたことから、こうした場所での検討を更に行う必要がある。

以上のように、集合フェロモンと予察灯の誘殺消長は類似しており、カンキツ園への飛来時期の予測に集合フェロモンを利用することができるものと考えられる。これまで、果樹カメムシ類の野外個体群のモニタリング手法として、予察灯が用いられてきたが(小田ら,1980)、予察灯の設置には、電源の確保等コストがかかり、設置場所が制限される。これに対して、集合フェロモントラップは、安価で簡易に設置できることから数多く設置することが可能であり、より精度の高い発生調査が可能と考えられる。

ヒノキ球果の口針鞘数の推移により果樹園への飛来時期を予測する方法が、大平(1998)、堤ら(2000)により提唱されている。この報告では、ヒノキ球果の口針鞘数が平均25本を上回ると新成虫が果実から離脱し、ヒノキ樹上の新成虫が急速に減少すると同時に果樹園での被害がみられ始めることを指摘している。

本調査では、1999年は7月上旬以降、ビーティングによる捕獲虫数および口針鞘数が徐々に増加し、口針鞘数が平衡状態になった9月20日前後に、

カメムシ成虫の果樹園への飛来がみられ始めた。しかし、2000年は、ビーティング調査でカメムシが捕獲される場所も少なく、口針鞘数も8月24日以降は増加がみられず、果樹園への飛来時期との関係も不明であった。この理由については明らかではないが、発生の多い世代が、両年で異なったことが一因ではないかと考えられる。大平(1998)と堤(2000)の報告でも、本手法は新世代成虫の果樹園への飛来時期の予測に適用できるとしており、1999年のような新成虫を対象とした場合には温州ミカン園への飛来時期をある程度予測することが可能と考えられた。しかし、2000年のような越冬世代が発生の主体である年には適用が難しいと考えられた。

また、1999年の1球果当たりの口針鞘数は、平衡状態になった9月20日の時点でも4個程度であり、大平(1998)や堤ら(2000)の報告の25個に比べて20%と低い数値であった。この差については明らかでなく、今後の検討課題である。また、本調査では調査地点によって、口針鞘の増加する時期や数が大きく異なっており、実用性を評価するには、調査場所も含めて更に検討が必要と考えられた。

摘 要

チャバネアオカメムシの集合フェロモントラップと予察灯による成虫の誘殺消長および温州ミカン園への飛来状況を、1999年、2000年の2カ年調査し、集合フェロモントラップと予察灯によるチャバネアオカメムシのカンキツ園への飛来時期の予測の可能性について検討した。1999年は新成虫、2000年は越冬世代成虫が発生の主体となり、両年の誘殺消長は大きく異なったが、集合フェロモントラップと予察灯での誘殺消長はほぼ同じ傾向を示した。予察灯では、10月第4半旬以降の夜間気温の低い時期には誘殺されなかったが、集合フェロモントラップでは、10月第6半旬まで多くの個体が誘殺された。

温州ミカン園で多く捕獲される時期は両年の予察灯および集合フェロモントラップでの誘殺数が多い時期とほぼ一致し、集合フェロモントラップによる飛来時期の予測の可能性が示された。

ヒノキ樹の口針鞘数は、1999年には7月上旬以降徐々に増加し、平衡状態になった9月下旬に

チャバネアオカメムシの温州ミカン園への飛来がみられた。しかし、越冬世代成虫が発生の主体となった2000年にはこうした傾向がみられなかった。

引用文献

足立 礎 (1998) : 果樹カメムシ類発生予察への集合フェロモンの利用. 植物防疫, 52 : 515~518.

上門隆洋・都外川聡明・水島真一(1997) : 予察灯データに基づいた鹿児島県の果樹カメムシ類の発生予察. 九病虫研会報, 43 : 117~121.

大平喜男 (1997) : 果樹カメムシ類の最近の動向. 九防協年報, 1997別刷 : 9~17.

小田道宏 (1980a) : チャバネアオカメムシの生態. 植物防疫, 34 : 309~314.

小田道宏・杉浦哲也・中西喜徳・上住 泰 (1980b) : 果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査 (第1報). 奈良農試研報, 11 : 53~61.

小田道宏・杉浦哲也・中西喜徳・柴田毅弐・上住泰 (1981c) : 果樹を加害するカメムシ類の生

態に関する調査 (第2報). 奈良農試研報, 12 : 120~139.

Sugie Hajime (1996) : Identification of the Aggregation Pheromone of the Brown-Winged Green Bug, *Plautia stali* Scott. Appl. Entomol. Zool. 31 : 427~431.

堤 隆文・山中正博・大平善男 (2000) : ヒノキ球果の口針鞘を指標とした果樹カメムシ類の予察法. 第44回応動昆大会講要 : 51.

農林水産省果樹試験場 (1997) : 「果樹カメムシ類異常大発生に関する緊急調査報告」実績報告書, 36pp.

守屋成一 (1985) : チャバネアオカメムシ雄成虫の誘引性. 植物防疫, 39 : 161~164.

守屋成一 (1996) : 果樹を加害するチャバネアオカメムシの個体数変動と移動. 植物防疫, 50 : 16~19.

宮原 実・山田健一 (1978) : 果実をするカメムシ類の生態と防除に関する研究 (第1報). 福岡園試研報, 16 : 13~17.