

# リンゴモンハマキ性フェロモントラップの発生予察への利用に関する研究(1):

誌名	日本応用動物昆虫学会誌
ISSN	00214914
著者	佐藤, 力郎 柳沼, 薫 杉江, 元
巻/号	31巻2号
掲載ページ	p. 103-109
発行年月	1987年5月

## リンゴモンハマキ性フェロモントラップの 発生予察への利用に関する研究

### I. トラップの高さと誘殺数ならびにほ場密度と誘殺数の関係

佐藤力郎\*・柳沼 薫\*<sup>1)</sup>・杉江 元\*\*<sup>2)</sup>

\* 福島県果樹試験場

\*\* 果樹試験場

Use of Pheromones for Monitoring of the Asiatic Leafroller, *Archippus breviplicanus* (Lepidoptera: Tortricidae). I. Effect of Trap Height, Flight Activity and Population Density on Male Catches. Rikio SATO, Kaoru YAGINUMA<sup>3)</sup> (Fukushima Prefectural Fruit Tree Experiment Station, Hirano, Iizaka, Fukushima 960-02, Japan) and Hajime SUGIE<sup>4)</sup> (Fruit Tree Research Station, Hiratsuka, Kanagawa 254, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* **31**: 103-109 (1987)

The optimum height of the sex pheromone trap for the male Asiatic leafroller was found to be about 2.4 m in standard apple and pear orchards, and about 1 m in open fields near the orchard. When marked males were released in the orchard, the average distance of male flight during one night was 41-110 m, and the average recovery was 15-30%. The number of male catches with pheromone traps was well related to the pupa-shell densities found in the orchard in the first and second generations. On the other hand in the overwintered generation, the number of male catches was much larger than the levels expected from the pupa-shell densities in the orchard, which may be due to possible immigration from distant orchards.

### はじめに

リンゴモンハマキ (*Archippus breviplicanus* WALSINGHAM) はリンゴやナシなどの落葉果樹の重要な害虫である。本種の性フェロモンは (Z)-11-tetradecenyl acetate と (E)-11-tetradecenyl acetate の 3:7 の混合物であり、この混合物 1 mg を含浸させたプラスチックカプセルの雄蛾に対する誘引力は処女雌と同等であることが明らかにされている (SUGIE et al., 1977)。この性フェロモンを誘引源としたトラップでリンゴモンハマキの雄蛾を捕獲し、その消長を発生予察に利用することが期待されている。

今回リンゴモンハマキについて、フェロモントラップを設置する高さや誘殺数の関係、雄蛾の行動範囲およびフェロモントラップへの誘殺数とほ場密度との関係などを検討したので、その結果を報告する。

本文に入るに先立ち、終始ご助言を賜った農業環境技

術研究所の玉木佳男博士および福島県果樹試験場の熊倉正昭博士、ならびに調査に協力いただいた同試験場の菅野和彦氏に厚く御礼申し上げる。また本稿を取りまとめるにあたって貴重な意見と助言をいただいた農業環境技術研究所の野口 浩氏、宮井俊一氏および川崎建次郎氏に感謝の意を表す。さらに試験に供試した性フェロモン、トラップおよび粘着板を提供していただいた武田薬品工業株式会社に厚くお礼申し上げる。

### 材料および方法

#### 1. 供試性フェロモン

1976年から1979年にかけての試験においては、(Z)-11-tetradecenyl acetate および (E)-11-tetradecenyl acetate (いずれも武田薬品工業(株)製、純度95%以上)の3:7の混合物をプラスチックカプセル(内径8 mm, 内面長さ17.8 mm, 安元化成(株)製)に1 mg ずつ含浸させたも

1) 現在 福島県伊達農業改良普及所

2) 現在 農業環境技術研究所

3) Present address: Date Agricultural Extension Station, Hobara, Fukushima 960-02, Japan.

4) Present address: National Institute of Agro-Environmental Sciences, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan.

1986年6月16日受領 (Received June 16, 1986)

のを誘引用製剤として使用した。1983年以降の試験においては、大塚製薬(株)製の発生予察用の性フェロモン製剤(プラスチックカプセルに1 mg 含浸)を使用した。

## 2. 供試トラップ

一連の試験には武田薬品工業(株)製の粘着トラップ(I) (SATO et al., 1980), 同社製の粘着板にビニール被覆のボール紙で三角型の屋根をかけたトラップ(II)およびトタン製の径15 cm, 長さ30 cmの円筒に同社製の粘着板をそう入したトラップ(III)を使用した。誘引用製剤は粘着板の中央に付着させた。なおIとIIのトラップの捕獲効率はほぼ同等と考えられるが、IIIはそれよりもやや劣ると思われる。

## 3. 供試虫およびマーキング法

室内において、25°C, 16L-8Dの条件下でTAMAKI(1966)の方法に準じて飼育したものを供試した。蛹期に雌雄を分け、雄だけを30×20×24 cmのプラスチック容器に収容し、野外条件下に慣らすために直接風雨があたらない場所に置いた。放飼試験に使用する成虫は羽化後1日以内に炭酸ガスで麻酔し、5°Cの低温室内で前翅にマークを施した。マーキングにはマジックインキ®原液を使用し、キャピラリーチューブで左、右または両方の前翅の中央部分に直径3 mm前後のマークを付けた。赤、青および緑色の3色を組み合わせることによって、トラップに捕獲された状態のまま15通りのマークを容易に識別できた。マーク個体はさらに1~2日間野外条件下に置いた後に放飼した。

## 4. 試験ほ場

トラップの高さと誘殺数の関係について、福島県福島市内の以下の果樹園で試験した。A園：リンゴ園に囲まれた裸地、B園：リンゴの若木園で樹高3 m, C園：リンゴの標準的成木園で樹高4 m, D園：リンゴの枝が混んだ成木園で樹高5 m, EおよびF園：標準的なナシ園で棚面および新梢先端の高さはそれぞれ1.5 m, および2.4 m。

## 5. ほ場密度の推定

ほ場でのリンゴモンハマキの発生密度を知るため、各世代の誘殺がほぼ終了する時期に各ほ場からランダムに6~20樹を選び、ナシでは1主枝について、リンゴでは1亜主枝について葉上に残る蛹殻数(一部蛹を含む)を調べた。

## 6. 誘殺数におよぼす気温の影響

性フェロモントラップでの誘殺数に及ぼす気温の影響を明らかにするために、毎日の誘殺数と誘殺ピーク時刻の気温との関係を検討した。

1983年から1985年にかけて、福島市飯坂町の福島県果樹試験場ほ場(面積は約6.5 ha)の中央から南東に200 m離れたリンゴ園の地上1.5 mの高さの枝にフェロモントラップ(I)を設置し、5月上旬から10月下旬までほぼ毎日誘殺数を調査した。越冬世代、第1世代および第2世代の誘引時刻はそれぞれ20時、3時および3時にピークとなる(佐藤ら, 1987)のでその時間帯の気温はトラップ地点から北に100 m離れた地点に設置されている自動気象観測装置(飯尾電気(株)製)の平均値(1分間隔測定)を用いた。

## 結果および考察

### 1. トラップの高さと誘殺数

1976年9月、1977年9月および1984年7月に樹種、樹高および樹冠などが異なるほ場条件下の所定の高さにトラップ(I)を設置し、トラップの高さが誘引効果におよぼす影響を検討した。A, B, CおよびE園では長さ5~7 mの1本の棒に数個のトラップを配置し、DおよびF園では高さ別にそれぞれ1個のトラップを約15 m間隔に配置した。各トラップでの誘殺数を数日ごとに調査し、DおよびF園ではそのつどトラップの位置をランダムに交換した。

同一地点に複数のトラップを高さを変えて設置した場合、裸地(A)では最下部のトラップでの誘殺数が多かったが、最下部の高さが5 mを超す場合には、誘殺数は減る傾向が見られた(第1表)。リンゴの若木園(B)では0.5~3 mの高さまでのトラップのほうがそれ以上の高さのトラップよりも誘殺数が多い傾向が見られたが、0.5~3 mの高さのトラップ間では誘殺数に差は見られなかった(第2表)。標準的なリンゴ園(C)およびナシ園(E)では、他の高さに比べて2.4 mでのトラップによる誘殺数が多かった(第3表)。

異なる地点の所定の高さに一つずつトラップを設置し

第1表 リンゴモンハマキのフェロモントラップの高さが誘引効果に及ぼす影響(1976, 福島市飯坂町A園)

試験 (期間)	高さ別誘殺数 <sup>a),b)</sup>			
	1.0	3.0	5.0	7.0
I (9月 7~8日)	28	4	0	0
II ( 9~10 )	—	23	3	0
III ( 11~12 )	—	—	12	2
IV ( 13~15 )	—	—	—	8

<sup>a)</sup> リンゴ園に囲まれた裸地で、1本の棒の一~四つの高さに設置されたトラップでの誘殺数。反復はなし。

<sup>b)</sup> 一印はトラップを設置していない。

第2表 リンゴモンハマキのフェロモントラップの高さが誘引効果に及ぼす影響 (1976年9月, 福島市飯坂町B園)

試験 (期間)	高さ別誘殺数 <sup>a),b)</sup>					
	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
I (17~18日)	14	19	18	12	4	1
II (19~20)	—	24	23	11	5	1
III (21~22)	—	—	18	13	6	2
IV (23~24)	—	—	—	9	8	4
V (25~26)	—	—	—	—	6	5
VI (27~28)	—	—	—	—	—	4

<sup>a)</sup> リンゴ若木園で、1本の棒の1~6つの高さに設置されたトラップでの誘殺数。反復はなし。

<sup>b)</sup> 一印はトラップを設置していない。

第3表 リンゴモンハマキのフェロモントラップの高さが誘引効果に及ぼす影響 (1977, 1984)

試験園		トラップの高さ別誘殺数			
		0.6	1.2	2.4	4.8 (m)
リンゴ	C	6.5 b	12.0 b	61.5 a	3.0 b
	D	11.2 a	15.0 a	14.0 a	25.4 a
ナシ	E	2.8 bc	7.3 b	47.5 a	1.5 c
	F	10.8 b	11.0 b	55.3 a	20.5 b

CおよびE園では1本の棒の四つの高さに、DおよびF園では異なる地点のそれぞれの高さに一つずつのトラップを配置した。調査期間はC, E, F園: 1984年7月18~31日, D園: 1977年9月14~24日。数値は3ないし4回の調査の平均値。同一符号を付した同じ行の平均値間には5%水準で有意差なし( $\sqrt{x}+0.5$ に変換後, ダンカンの多重検定)。

た場合、枝の混んだリンゴ園(D)では高い位置ほど誘殺数が多い傾向が見られたが、標準的なナシ園(F)では2.4mの高さでの誘殺数が最も多く、次いで4.8mが多かった(第3表)。

フェロモントラップでのリンゴモンハマキの誘殺数は、トラップの高さによって著しく異なった。同時にいくつかのトラップを設置した場合、裸地では1.0mの高さで、標準的なナシ園では棚上の新梢先端の高さ(2.4m)で、そして標準的なリンゴ園では樹冠分布量の多い高さ(2.4m)での誘殺数が多かった(第1, 第3表)。このこ

とは、雌蛾のいる場所や、障害物の上面を雄蛾が飛翔することを示していると思われる。また、性フェロモンのプルームの広がり方も、樹冠の分布や枝の混み具合などに強く影響されると考えられ、誘引効果の優れた位置はほ場の状況によって異なると思われる。

フェロモントラップを利用して発生消長を調査する場合、それぞれのほ場条件に応じて誘引効率の高い場所にトラップを設置するほうが検出力は高まる。しかしフェロモントラップを発生予察に利用する場合の最大の長所は簡便性であり、誘引効率を重要視して簡便性が失われるのでは意味がない。後述するようにリンゴモンハマキ雄蛾の行動範囲はかなり広く、必ずしも調査対象の園内にトラップを設置する必要はない。果樹園内の空き地または果樹園に隣接する裸地、水田および草丈の低い畑地などから、風通しが良くしかも調査が容易な地点を選び、トラップを地上1m前後の高さに設置するのが実用的と考えられる。

## 2. 雄蛾の行動範囲

リンゴモンハマキ雄蛾の行動範囲を明らかにするために、マーク虫の放飼・再捕試験を行った。

1977年の第1および第2世代成虫発生期に、周囲を水田に囲まれたナシ園(I)の園内に3個、さらに園外の8方向の50, 100および200m地点にそれぞれ1個ずつ、合計27個のトラップ(I)を設置した。7月下旬と9月中旬に園内外の所定の地点からマーク虫を放飼し、翌日ならびに数日後に各トラップでのマーク虫の捕獲数を調べた。なおこのほ場の中央地点から200m以内および南東から南西の方向1,500m以内は水田であったが、西から東にかけては210~300m地点にリンゴおよびナシ園が水田の中に散在していた。

園内からマーク虫を放飼した場合、全トラップでの放飼当夜および最終的な再捕率はそれぞれ29.0および33.0%であり、放飼当夜に再捕される場合が多かった(第4表)。園外200m地点から放飼した場合でも、再捕率は園内から放飼した場合の約半分程度になるものの、同じ傾向が見られた。またいずれの地点から放飼した場

第4表 水田に囲まれたほ場および周囲に配置されたフェロモントラップ群での放飼虫の再捕率と再捕までの移動距離 (1977年7月および9月: 福島市大笹生)

放飼地点	放飼数	再捕率 (%)		再捕個体の内わけ (%)				再捕までの移動距離(m)	
		当夜	累積	園内	園外 50 m	園外 100 m	園外 200 m	当夜	全期間
園内	582	29.0	33.0	50.9	34.3	11.8	3.0	40.7	43.5
園外 100 m	210	24.8	29.0	7.7	26.9	30.8	34.6	92.8	93.5
園外 200 m	380	12.6	16.1	6.3	8.3	8.3	77.1	110.3	114.1

合でも、放飼地点に近いトラップに捕獲される傾向が顕著であった。再捕された雄蛾の移動距離は園内、園外100 m 地点および園外200 m 地点から放飼した場合、それぞれ40.7, 92.8 および110.3 m であった。また、園内から放飼した場合、3% が園外200 m 地点で、園外200 m 地点から放飼した場合、園内で6% が再捕された(第4表)。

リンゴモンハマキ雄蛾の行動範囲は比較的大きく、一晚で200 m 以上も飛翔可能であることが示された。ヤガ科のハスモンヨトウでは5 km 以上(小山・若村, 1976), タバコガの一種(*Heliothis virescens*)では8 km 以上(HARTSTACK and WITZ, 1981)も一晚で飛翔することが可能であり、非常に大きな行動範囲をもっているが、一方、ハマキガ科のチャノココクモンハマキでは生息場所の茶園外には出て行かず、行動範囲が狭い(川崎・玉木, 1980)ことが知られている。リンゴモンハマキ雄蛾の行動範囲はこれらの中間にあたり、フェロモンを放出している雌蛾を探して、果樹園外にも飛び出していると考えられる。

### 3. ほ場密度とフェロモントラップでの誘殺数

#### 試験 I

フェロモントラップでの誘殺数とトラップを設置したほ場での発生密度との関係を検討するために、1977年の越冬世代成虫発生期には五つのほ場(G~K)に、第1世代および第2世代成虫発生期にはK園にトラップ(I)を10 a に1個の割合で1~4個設置し、雄蛾の誘殺数を調

第5表 リンゴモンハマキの発生密度とフェロモントラップでの誘殺数(1977)

世代	試験ほ場 <sup>a)</sup>	誘殺数/トラップ(A) <sup>b)</sup>	蛹殻数/10 a (B) <sup>c)</sup>	A/B	ほ場周辺の環境
越冬	G	200.5 (4)	0	∞	集団果樹地帯
	H	404.5 (2)	0	∞	集団果樹地帯
	I	54.3 (3)	0	∞	水田地帯の孤立園
	J	207.3 (4)	0	∞	果樹地帯(場内)
	K	412 (1)	4.5	92	果樹地帯(場内)
第1	K	83 (1)	45	1.8	果樹地帯(場内)
第2	K	135 (1)	81	1.7	果樹地帯(場内)

<sup>a)</sup> 試験ほ場は以下のとおり；G, I：福島市大笹生のナシ園, H：福島市庭坂のナシ園, J, K：福島市飯坂町平野のリンゴ園およびナシ園。

<sup>b)</sup> トラップは10 a に1個の割合に設置した。越冬世代：5月19日~6月14日, 第1世代：6月15日~8月14日, 第2世代：8月15日~9月20日。( )内の数値はトラップ数を示す。

<sup>c)</sup> 6月13~15日, 8月15日および9月21日にそれぞれ世代別に行った調査に基づく10 a 当りの雄の推定値。

査した。

越冬世代のトラップ当りの総誘殺数は、水田に囲まれたナシ園(I)では54.3頭と少なかったが、他の4園では200頭以上であり、果樹地帯のH園およびK園では400頭以上であった(第5表)。各ほ場でのリンゴモンハマキの蛹殻密度はきわめて少なく、トラップを設置したほ場での雄蛾の発生数とトラップでの誘殺数とを関連づけることはできなかった。またK園での第1世代の蛹殻密度は越冬世代の場合よりも明らかに多かったが、トラップでの誘殺数は越冬世代の場合の2割と、きわめて少なかった。同ほ場での第2世代の蛹殻密度および誘殺数は第1世代の場合のそれぞれ1.8倍および1.6倍であり、第1および第2世代についてはほ場での雄蛾の発生数が多いほどトラップでの誘殺数が多い傾向がうかがわれた(第5表)。

#### 試験 II

試験Iではトラップを設置したほ場以外から雄蛾が多数飛来すると考えられ、数十a程度の試験では誘殺数と発生密度を関連づけられないと思われた。そこで試験ほ場の面積を拡大して、園外からの飛来の影響を少なくした条件下で検討した。1977年の第1世代、第2世代および1978年の越冬世代の成虫発生期に、集団果樹地帯にあるナシ園(G)およびその周辺ほ場において10 a に1個の割合で6×6の格子状に36個を、さらに対照としてトラップ群の中央地点から東方および北方に約200 m離れた2地点にそれぞれ1個ずつトラップ(1977年の9月22日まではIIを、それ以降はIIIを使用)を設置し、各トラップでの誘殺数を調査した。また各世代の誘殺がほぼ終了する時期にトラップ群の中央部分40~90 aを2.5 a ずつの区画に等分し、1区画当たり2垂主枝についてリンゴモンハマキの蛹殻数(一部蛹を含む)を調査した。

格子状に設置されたトラップ群内での蛹殻密度は1977年の第1, 第2および1978年の越冬世代では10 a あたりそれぞれ20, 40および2.5頭と推定された。トラップ群の外側から第1, 第2, 第3周および対照のトラップ群での誘殺数は第6表のとおりである。各トラップ間での誘殺数の変動は大きく、対照のトラップでの誘殺数と比較して、最小および最大値はそれぞれ0.02および3倍に相当した。中央40 a での蛹殻数と対照を除く全トラップでの平均誘殺数との比を求めると、第1, 第2および越冬世代ではそれぞれ1.3, 0.55および45と、試験Iの場合よりもやや小さかったが、やはり越冬世代での値が著しく大きかった。

第6表 格子状に36個のトラップが配置されたナシ園における各トラップ群での誘殺数と蛹殻密度(1977, 1978 福島市庭坂)

世代	各トラップ群での誘殺数 <sup>a)</sup>					蛹殻密度 <sup>b)</sup> /10 a (B)	A/B
	全トラップ (A)	1 周目	2 周目	3 周目	対 照		
第 1	25.7 (5~132)	27.4 (6~132)	18.8 (5~34)	37.5 (20~78)	45	20	1.3
第 2	21.8 (2~100)	27.0 (9~100)	17.5 (3~50)	8.5 (2~14)	101.5	40	0.55
越冬	112.6 (10~255)	141.3 (46~255)	75.6 (10~120)	80.0 (54~103)	276	2.5	45

a) 6×6の格子状に配置された36個のトラップとトラップ群の外側から1周目, 2周目, 3周目のそれぞれ20, 12, 4トラップおよびトラップ群の中央から200m離れた地点においた対照トラップでの世代ごとの平均誘殺数。( )内の数値は最小値と最大値。第1世代: 1977年7月19~8月9日, 第2世代: 同年8月10~9月27日, 越冬世代: 1978年5月18日~6月14日。

b) それぞれ1977年8月10日, 同年9月30日および1978年6月14~15日に調査。

第7表 水田に囲まれたほ場および周囲に配置されたフェロモントラップ群での誘殺数と蛹殻密度(1977, 福島市大笹生)

世代	各トラップ群での誘殺数 <sup>a)</sup>					蛹殻密度 <sup>b)</sup> /10 a
	全トラップ	園内	50 m	100 m	200 m	
第 1	10.4 (1~32)	7.7 (7~8)	5.3 (2~16)	7.0 (1~13)	20.4 (10~32)	0
第 2	25.3 (2~157)	10.7 (2~16)	6.5 (4~10)	19.0 (3~95)	56.8 (10~157)	0

a) ナシ園内に3個およびその周囲の8方向の各距離ごとに配置されたトラップでの平均誘殺数。( )内の数値は最小値と最大値。第1世代: 7月19日~8月8日, 第2世代: 8月8日~9月27日。

b) それぞれ8月9日および9月30日に調査。

### 試験 III

園外からの飛来の影響が少ないと思われる周囲を水田に囲まれたナシ園(I)において, トラップでの誘殺数とほ場密度との関係を検討した。この場合, ナシ園外の水田にもトラップを設置したが, その配置は雄蛾の行動範囲について試験したときと同じであった。

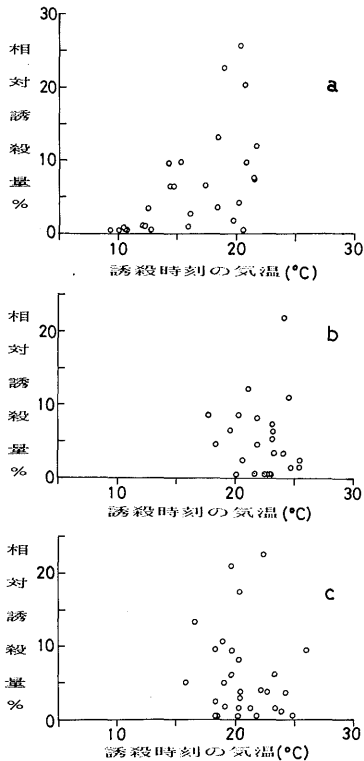
第1および第2世代とも蛹殻は発見されなかったもので, 園内での雄蛾の発生数はきわめて少ないと考えられる。園外に設置したトラップでの誘殺数を園中央からの距離別に比較すると, 第1および第2世代ともいちばん外側のトラップ群での誘殺数が最も多く(第7表), しかも他の果樹園に面した西から東にかけてのトラップでの誘殺数( $\bar{x}=82.8$ )は, 水田に面した南東から南西までのトラップでの誘殺数( $\bar{x}=13.3$ )よりも明らかに多かった。園内に設置したトラップでの誘殺数は第1, 第2世代とも園外50~100mに設置したトラップ群での誘殺数とほぼ同じであった(第7表)。

発生がほとんど認められないナシ園や, 水田上でもリンゴモンハマキの雄蛾がフェロモントラップに多数誘殺された(第7表)。これはマーク虫の再捕試験(第4表)から明らかのように本種の雄蛾は大きな飛翔力をもって

おり, 他園から飛来したものが誘殺されたものと思われる。したがってフェロモントラップでの誘殺数は, 設置した園での発生密度とともに周囲での発生数にも強く影響されると考えられる。

そこでトラップを設置したほ場での蛹殻密度と誘殺数を比較したところ, 第1および第2世代では10a当りの推定密度に対して0.6~1.8倍の誘殺数が得られ(第5, 6表), 密度と誘殺数がほぼ一致する傾向がみられた。ところが, 越冬世代では密度に比べて異常に誘殺数が多かった。フェロモントラップによる誘殺数はトラップの有効範囲や雄蛾の生存期間中の行動範囲および雌密度などによって変わってくると考えられる。フェロモントラップの有効範囲の最大距離は風速, 植栽条件, フェロモンの蒸発速度および雄蛾のフェロモン検出限界などによって決定される(玉木・中村, 1976)。リンゴモンハマキの場合, 越冬世代における誘殺時刻の気温は他の世代よりも低かったので, フェロモンの蒸発速度は他の世代よりもむしろ少なかったはずである。また風速や植栽条件には世代による差異はほとんどなかった。したがってトラップの有効範囲を決定する要因としては雄蛾のフェロモン検出限界が変化して, 結果としてトラップの有効範

囲が拡大したという可能性が考えられる。野口(私信)によれば、チャノコカクモンハマキおよびチャハマキのフェロモンに対する反応性は温度によって異なり、前者は25°C以上の高温よりも20°Cの温度のほうが高く、後者はその逆であることを示し、温度によって性フェロモンに対する反応性が変化することを明らかにしている。ところがリンゴモンハマキの場合、トラップでの毎日の誘殺数と誘殺時刻の気温との関連性を1983年から1985年について検討したところ、13°C以下では誘殺数が少なくなる傾向が認められるものの、特定の温度域で誘殺数が多くなることはなかった(第1図)。また、各世代の発生時期におけるマーク虫の再捕率に大きな差がない(佐藤ら, 1987)ことから、気温の差異によってフェロモ



第1図 誘殺ピーク時刻の気温と誘殺量(1983~1985). a: 越冬世代(5月中旬~6月上旬), b: 第1世代(7月中旬~8月上旬), c: 第2世代(8月下旬~9月中旬); 誘殺ピーク時刻はそれぞれ20, 3および3時. 相対誘殺量はそれぞれの年次の世代別の総誘殺数に対する日別誘殺数の割合を示す. 累積誘殺数が総誘殺数の10%に達してから90%に達するまでの期間について図示した. 1984年の越冬世代は発生時期が異常に遅れたため, また1985年の第1および第2世代は誘殺数が少なかったために, 除外した.

ンに対する反応性が変わると考えるのは困難であろう。

むしろチャノコカクモンハマキでは越冬世代の成虫の生存期間が他の世代よりも2~3倍長いことが知られているが(南川, 1950), このようなことはリンゴモンハマキにもあてはまると考えられ, そのことが重要と思われる。このため越冬世代の場合, トラップ地点から遠くで発生した雄蛾も, トラップの有効範囲にはいる可能性が高まり, その結果トラップでの誘殺数が他の世代よりも多くなったのであろう。

フェロモントラップでの誘殺率は雌との競合によって低下しうることが知られている(Howell, 1974; 中村・玉木, 1983)が, 今回の一連の試験では第1および第2世代の蛹殻密度は越冬世代よりも著しく高く, このために第1および第2世代の誘引率が低下したことも考えられる。しかし, ナシヒメシンクイではトラップと雌との競合の影響が少ない(Rothschild et al., 1984)とされており, リンゴモンハマキの場合に雌との競合がどの程度誘殺数に影響しているか明らかではない。

なお, リンゴモンハマキの寄主として果樹以外にもクワ, ハンノキ, ヨモギおよびダイズなどが知られている(児玉, 1960)が, 今回の一連の試験では, ほ場やその周辺において他の寄主食物での発生を確認できなかった。したがって果樹園以外に発生源を求めることも困難であった。

## 摘 要

1) リンゴモンハマキのフェロモントラップの高さと誘殺数の関係を検討したところ, 裸地では1.0 mの高さで, ナシ園では高さ2.4 mで(棚上の新梢先端の高さ), そして標準的なリンゴ園でも高さ2.4 m(樹冠分布量が多い高さ)での誘殺数が多かった。

2) 水田に囲まれたナシ園および周辺からマーク虫を放飼し, 園内および水田に配置されたトラップでの再捕率と再捕までの飛翔距離を調べた。再捕率は園内から放飼した場合30%程度であった。この場合, 放飼当夜に, 放飼地点に近いトラップで捕獲される場合が多かった。再捕までの一晩の飛翔距離は, 園内および園外200 m地点から放飼した場合, それぞれ41 mおよび110 mであり, 本種の雄蛾がかなりの飛翔力をもつことが明らかとなった。

3) ほ場での蛹殻密度とトラップでの誘殺数の関係を検討したところ, 第1および第2世代では誘殺数は蛹殻密度の0.6~1.8倍であったが, 越冬世代では45倍以上と著しく多かった。この原因の一つとして, 越冬世代の

成虫の生存日数が他の世代よりも長いことが影響していると考えられる。

引用文献

- HARTSTACK, A.W. and J.A. WITZ (1981) Estimating field populations of tobacco budworm moths from pheromone trap catches. *Environ. Entomol.* **10**: 908—914.
- HOWELL, J.F. (1974) The competitive effect of field populations of codling moth on sex attractant trap efficiency. *Environ. Entomol.* **3**: 803—807.
- 川崎建次郎・玉木佳男 (1980) チャノココクモンハマキ性フェロモントラップの設置場所と誘殺数. *応動昆* **24**: 253—255.
- 児玉 行 (1960) 邦産 *Archips* 属の幼虫について. 大阪府大農昆虫出版 第5号: 9—27.
- 南川仁博 (1950) コカクモンハマキの生態学的研究. 茶業技術研究 **3**: 36—47.
- 中村和雄・玉木佳男 (1983) 性フェロモンと害虫防除: 実験と効用. 東京: 古今書院, pp. 54—106.
- 小山光男・若村定男 (1976) ハスモンヨトウの性フェロモントラップに関する研究. 誘殺に及ぼす野外密度の影響. *応動昆* **20**: 151—156.
- ROTHSCHILD, G.H.L., R.A. VICKERS and R. MORTON (1984) Monitoring the oriental fruit moth, *Cydia molesta* (BUSCK) (Lepidoptera: Tortricidae), with pheromone traps and bait pails in peach orchards in south-eastern Australia. *Prot. Ecol.* **6**: 115—136.
- 佐藤力郎・柳沼 薫・杉江 元 (1987) リンゴモンハマキ性フェロモントラップの発生予察への利用に関する研究 II. 予察灯とフェロモントラップの比較. *応動昆* **31**: 110—115.
- SATO, Y., S. TAKAHASHI, M. SAKAI and T. KODAMA (1980) Attractiveness of the synthetic sex pheromone to the males of the armyworm, *Leucania separata* WALKER and the loyey leafworm, *Leucania loreyi* DUPONCHEL (Lepidoptera: Noctuidae). *Appl. Ent. Zool.* **15**: 334—340.
- SUGIE, H., K. YAGINUMA and Y. TAMAKI (1977) Sex pheromone for the Asiatic leafroller, *Archipus breviplicanus* WALSINGHAM (Lepidoptera: Tortricidae): Isolation and identification. *Appl. Ent. Zool.* **12**: 69—74.
- TAMAKI, Y. (1966) Mass rearing of the smaller tea tortrix, *Adoxophyes orana* FISCHER VON RÖSLERSTAMM, on a simplified artificial diet for successive generations (Lepidoptera: Tortricidae). *Appl. Ent. Zool.* **1**: 120—124.
- 玉木佳男・中村和雄 (1976) 性フェロモンによる害虫防除への道, その現状と問題点. *農業技術* **31**: 310—315; 335—360.