

# ハウス栽培マンゴーにおける放花昆虫と害虫

誌名	近畿大学農学部紀要 = Memoirs of the Faculty of Agriculture of Kinki University
ISSN	04538889
著者名	堀川,勇次 佐々木,勝昭 宇都宮,直樹 神崎,真哉 志水,恒介 香取,郁夫 桜谷,保之
発行元	近畿大学農学部
巻/号	38号
掲載ページ	p. 19-30
発行年月	2005年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## ハウス栽培マンゴーにおける訪花昆虫と害虫

堀川 勇次\* · 佐々木 勝昭\*\* · 宇都宮 直樹\*\*\* · 神崎 真哉\*\*\* ·  
志水 恒介\*\* · 香取 郁夫\* · 桜谷 保之\*

\* 近畿大学農学部農学科昆虫学研究室

\*\* 近畿大学附属農場

\*\*\* 近畿大学農学部農学科園芸学研究室

## Flower visitors and pests of mango in the hothouse

Yuji Horikawa\*, Katsuaki Sasaki\*\*, Naoki Utsunomiya\*\*\*, Shinya Kanzaki\*\*\*,  
Kohsuke Shimizu\*\*, Ikuo Kandori\* and Yasuyuki Sakuratani\*

*Faculty of Agriculture, Kinki University, Nakamachi, Nara. 631-8505, Japan*

### Synopsis

Recently, cultivation of mango under hothouse is spreading in Japan. However, flower visitors and pests of them in such conditions have not observed enough. This study examined flower visitors and pests of mango growing in the hothouse, and considered the more effective ways of pest management and pollination for mango. We conducted three kinds of investigations in the mango hothouse in Yuasa experimental farm of Kinki University.

Firstly, we investigated the flower visitors of mango. As a result, at least 40 species, 27 families, belonging to six orders of insect visitors were recorded. Above all, the most frequent visitors were dipterans. In this hothouse, we have introduced European honeybees as pollinators to increase fruit set, though not fully successful. The result indicates that using both honeybees and dipterans will bring better fruit set.

Secondly, we investigated the pests of mango which were collected by adhesive tapes arranged in the hothouse. As a result, at least 26 species, 21 families, belonging to seven orders of insects were recorded. Among them, thrips were considered to be the serious pests, and above all, *Scirtothrips dorsalis* was the most abundant. The density of thrips was much higher in the non-pesticide plot than in the pesticide plot. The damage of fruits was also higher in the former plot, indicating pesticides are inevitable by now.

Thirdly, we investigated juice-sucking moths, and recorded at least 34 species, nine families belonging to Lepidoptera. Among these, three species of Noctuidae were found to sap from intact mango fruits, by digging them on the surface with their proboscises. These moths must be excluded from mango fruits.

### 1. はじめに

マンゴー (*Mangifera indica* L.) はウルシ科に属する熱帯果樹で原産地はインドの東北部から東南アジアであるとされている。現在では、

1000以上の品種が知られている<sup>1)</sup>。わが国へは1897年に沖縄農事試験場に導入され、大正時代には鹿児島県へも導入された。最近では沖縄県や西南暖地、和歌山県においてハウス栽培が盛んになりつつある。国内に導入されている品種には、

‘Irwin’、‘Haden’、‘Sensation’、‘Keitt’、‘金煌1号’などがあるが、中でも‘Irwin (以下アーウィン)’は、果皮が鮮紅色、果肉は橙黄色で繊維がほとんど無く、芳香があり、肉質は多汁であることから消費者に受け入れられ、わが国におけるマンゴー生産量の9割以上を占める主要品種となっている<sup>2)</sup>。

マンゴーの花は小花数が数百から数千個の総状花序である。わが国での開花期は沖縄県、宮崎県で1~3月、和歌山県では4~6月にかけてである<sup>2)</sup>。

マンゴーは多くの小花を着けるが結実して果実になる割合は非常に少なく1つの花穂で数個であり、経済生産を行うにあたって問題になっている。その原因として、1つの小花に花粉を放出する雄ずいがないことから、受粉・受精が不十分であることが考えられる<sup>2)</sup>。Singh (1954) は花粉の分散に風は重要ではないと報告した<sup>3)</sup>。Free and Williams (1976) は昆虫が花を受粉させると報告した<sup>4)</sup>。Young (1942) はフロリダのマンゴー園の受粉効率を上げるために、ミツバチの巣箱を設置するよう勧めたが<sup>5)</sup>、Free and Williams (1976) はマンゴーの花はミツバチにとってあまり魅力的ではないと報告した<sup>4)</sup>。そしてMacGregor (1976) は花粉を運ぶには1haあたり6~12個のミツバチの巣箱が必要だと報告した<sup>6,7)</sup>。

現在、和歌山県にある近畿大学附属湯浅農場のマンゴーを栽培している温室では、受粉・着果率を上げるためにセイヨウミツバチを放飼しているが、着果率はあまり良くない。そこで本研究では受粉率を上げるための第一歩として訪花昆虫の種類と個体数を調べた。また訪花活動が活発な時間帯についても調べた。

マンゴーの生産に関わる昆虫は訪花昆虫だけではなく、害虫も挙げられる。世界的には半翅目ヨコバイ上科Idioscopus属、コナカイガラムシ科Rastrococcus属、総翅目アザミウマ科Scrtothrips dorsalis (チャノキイロアザミウマ)、Thrips palmi (ミナミキイロアザミウマ)、双翅目ミバエ科Anastrepha属、Bactrocera属 (ミカンコミバエなど)、鱗翅目ヤガ科Eudocima属 (ヒメアケビコノハなど) などが知られている<sup>8)</sup>。沖縄におけるマンゴーの害虫としては、鱗翅目ヤガ科ヒメアケビコノハ、キマエコノハ、シラ

ホシモクメクチバ、カバイロオオアカキリバ、オオトモエ、ドクガ科タイワンキドクガ、半翅目コナカイガラムシ科パイナップルコナカイガラムシ、ワタスジコナカイガラムシなどが知られている<sup>9)</sup>。被害は主に、半翅目ヨコバイ上科の場合、口吻を植物体の組織に刺し、植物の液を吸って花等に被害を与える。その結果、花はしぼみ落下し着果しない。半翅目コナカイガラムシ科の場合、同様に口吻を組織に刺し、植物の液を吸って葉に被害を与える。その排泄物は糖分を含み、葉に付着してスス病が発生し光合成を妨げるので、果実の産出量が減少する。総翅目は果実に表面的な傷をつけ、商品価値を下げる。双翅目ミバエ科は主に幼虫が葉、芽、蕾などを食害し、虫こぶをつくり被害を与える。吸汁性の鱗翅目成虫は果実に口吻を刺し果汁を吸う。その結果、口吻が刺された部分は腐り商品価値を失う。

世界的にはマンゴーにつく害虫の種類や発生状況については調べられているが、和歌山県ではほとんど調べられていない。そこで本研究では粘着テープ、捕虫網を使って昆虫を捕獲し、それを害虫かどうか同定し、世界や沖縄の害虫等と比較した。さらに目別個体数の季節変動を調べ、発生時期を推定した。また、農薬散布区と無農薬区を設け総翅目の捕獲個体数を調べ、果実の被害との関係をみた。

## 2. 調査方法

調査地：調査は和歌山県有田郡湯浅町にある近畿大学附属湯浅農場の温室1と温室2で行った。温室1の大きさは、縦18m×横54mで、材質は天井がガラス張り自動開閉式になっており、側面がビニール張りになっている。温室2の大きさは、縦8m×横13mで、材質は天井・側面共にガラス張りになっている。天井は自動開閉式である。温室1、温室2の窓は季節によって開ける時間が異なる。春季と秋季には朝、昼共に窓は開放し、夕方になると閉める。夏では1日中開放している。冬では朝は閉めているが、昼は花芽分化の関係で開けたり閉めたりし、夕方は閉めている。温室1に植えられているマンゴーの品種はアーウィンで108本植えられている。温室2に植えられているマンゴーの品種はアーウィン、台湾在来種、ケント、金煌でそれぞれ5本、1本、1本、1本ずつ

計8本植えられている。

**訪花昆虫調査：**2003年5月1日から5月28日までのマンゴーの開花期に捕虫網と殺虫管を持ち、午前・午後に分けて温室1で調査を行った。午前の調査は6:00～13:00まで、午後は13:00～18:00まで行い、1時間ごとに20分採集し、毎回同じコースをたどった。これを午前は7日分、午後は9日分行った。捕獲した訪花昆虫と時間はすべてノートに記録した。その後、標本作成・同定を行い、昆虫名・個体数を記録した。なお、温室1にはマンゴーの送粉を促進するためにセイヨウミツバチの巣箱を2箱入れており、セイヨウミツバチの訪花頻度については別途記録した。

**アザミウマ等の害虫調査：**10cm角の黄色と青色の粘着テープを温室1に各色8枚ずつ、温室2に2枚ずつ地面から180cmの所に設置した(図1)。

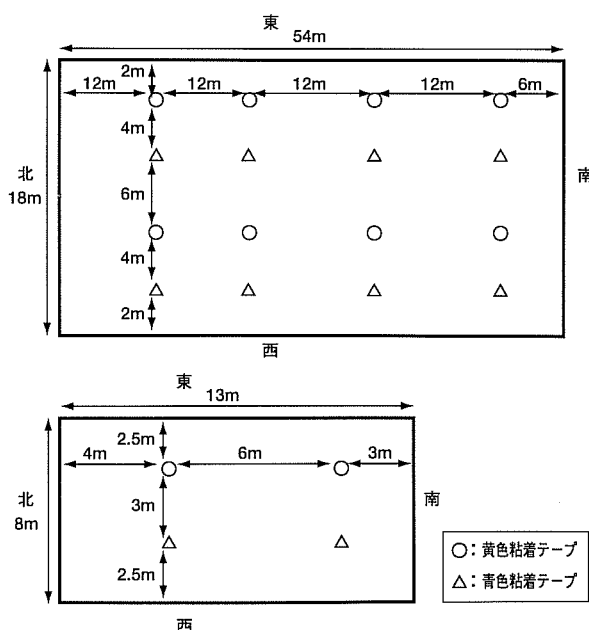


図1. 温室1(上)及び温室2(下)での粘着テープの設置場所

2003年3月6日から10月30日まで毎週粘着テープを取り替え、付着した昆虫を双眼実体顕微鏡で同定し、昆虫名・個体数を記録した。また温室1を農薬散布区、温室2を無農薬区とし、総翅(アザミウマ)目の捕獲個体数を粘着テープによって調べた。あわせて果実の被害を0～5段階で調べ、両者の関係を解析した。なお、農薬散布は4月3日、4月17日、5月16日、6月18日、10月3日、10月10日に行われた。

**吸蛾類調査：**8月13日から9月22日までの収穫期に、両温室で毎日19:00～23:00まで1時間毎に30分鱗翅目を採集した。捕獲した鱗翅目と時間はすべてノートに記録した。その後、標本作成・同定を行い、昆虫名・個体数を記録した。また、野外でバナナ、モモ、ブドウ、マンゴーを用いて、どの果物にたくさん吸蛾類が飛来するかを調査した。果物は穴のあいた布の袋に同じ量だけ(約1.5kg)入れ、10m間隔で農場内の木にくくりつけ、8月21日から8月27日までのうち5日間21:00～23:00まで1時間毎に30分調査し、果汁を吸っているところをカメラで撮り、捕獲した。捕獲した吸蛾類と時間はすべてノートに記録した。その後、標本作成・同定を行い、昆虫名・個体数を記録した。

### 3. 結果と考察

**訪花昆虫：**訪花昆虫は全部で6目27科40種以上確認された(表1)。セイヨウミツバチを除いて訪花個体数が最も多かった目は双翅目で、ハナアブ科ホソヒラタアブ36匹・ホソヒメヒラタアブ32匹、ショウジョウバエ科242匹、その他ハエ亜目(ハナバエ科、ニクバエ科、クロバエ科、イエバエ科等)291匹などとなった。次に多かった目は甲虫目で、コガネムシ科ハナムグリ18匹・シロテンハナムグリ10匹、コメツキムシ科13匹、カツオブシムシ科8匹などとなった。世界的にはその土地固有の昆虫、セイヨウミツバチ、キンバエなどがマンゴーの送粉昆虫として使われている<sup>9)</sup>。近畿大学附属湯浅農場では効率的な受粉のためにセイヨウミツバチを放飼しているが、今回の調査では双翅目がたくさん観察された。今後、双翅目とセイヨウミツバチの着果率を比較するなどの実験を行い、双翅目の送粉昆虫としての有用性について調査し、さらには両者の併用について検討する必要があると思われる。

次に、時間帯別の訪花昆虫個体数を図2に示す。双翅目は7:00に1日のうちで最も多くなり12:00に近づくほど少なくなった。また14:00に2番目のピークをむかえ、夕方になるにつれ数が少なくなった。甲虫目は午前から午後にかけて訪花数が増え、12:00をピークに数が減っていった。セイヨウミツバチの訪花個体数は午前中よりも午後のほうが多かった(図3)。

表1. 訪花昆虫の種類と個体数

目	科など	和名	学名	個体数
双翅目	ハナアブ科	ホソヒラタアブ	<i>Episyrphus balteatus</i>	36
		ホソヒメヒラタアブ	<i>Sphaerophoria macrogaster</i>	32
		コフタホシヒラタアブ	<i>Metasyrphus indistinctus</i>	4
	ムシヒキアブ科	トラフムシヒキ	<i>Astochia virgatipes</i>	1
	ショウジョウバエ科		Drosophilidae gen. spp.	242
	その他ハエ亜目			291
	その他カ亜目			8
膜翅目	スズメバチ科	コガタスズメバチ	<i>Vespa analis insularis</i>	1
		セグロアシナガバチ	<i>Polistes jadwigae jadwigae</i>	3
		フタモンアシナガバチ	<i>Polistes chinensis antennalis</i>	2
		キボシトックリバチ	<i>Eumenes fraterculus Dalla</i>	1
	ツチバチ科	ハラナガツチバチ	<i>Campsomeris schulthessi</i>	1
		ヒメハラナガツチバチ	<i>Campsomeriella annulata annulata</i>	1
	ミツバチ科	セイヨウミツバチ	<i>Apis mellifera</i>	(2468)*
		コマルハナバチ	<i>Bombus ardens ardens</i>	3
	コシブトハナバチ科	ニッポンヒゲナガハナバチ	<i>Tetralonia nipponensis</i>	1
	ハバチ科		Tenthredinidae gen. sp.	1
	ヒメバチ科		Ichneumonidae gen. spp.	2
半翅目	サシガメ科	ビロウドサシガメ	<i>Ectrychotes andreae</i>	1
	マルカメムシ科	マルカメムシ	<i>Megacopta punctatissima</i>	1
	ヘリカメムシ科	ホソハリカメムシ	<i>Cletus punctiger</i>	1
脈翅目	ヒメカゲロウ科		Hemerobiidae gen. sp.	1
甲虫目	コガネムシ科	シロテンハナムグリ	<i>Protaetia orientalis submarumorea</i>	10
		ハナムグリ	<i>Eucetonia pilifera</i>	18
	カミキリムシ科	エグリトラカミキリ	<i>Chlorophorus japonicus</i>	1
	カミキリモドキ科		Oedemeridae gen. spp.	2
	カツオブシムシ科		Dermestidae gen. spp.	8
	コメツキムシ科		Elateridae gen. spp.	13
	ハムシ科		Chrysomelidae gen. sp.	1
	テントウムシ科	ナミテントウ	<i>Harmonia axyridis</i>	1
		ナナホシテントウ	<i>Coccinella septempunctata</i>	2
鱗翅目	アゲハチョウ科	ナミアゲハ	<i>Septempunctata xuthus</i>	6
		クロアゲハ	<i>Papilio protenor demetrius</i>	1
		アオスジアゲハ	<i>Graphium sarpedon nipponum</i>	3
	ジャノメチョウ科	ヒメジャノメ	<i>Mycalesis gotama fulginia</i>	2
		サトキマダラヒカゲ	<i>Neope goschkevitschii</i>	1
	タテハチョウ科	キタテハ	<i>Polygonia c-aureum</i>	1
	シロチョウ科	モンシロチョウ	<i>Pieris (Artogeia) rapae crucivora</i>	2
	シジミチョウ科	ベニシジミ	<i>Lycaena phlaeas daimio</i>	2
		ルリシジミ	<i>Celastrina argiolus ladonides</i>	2
	小計			
双翅目				614
膜翅目				16 (2484)
半翅目				3
脈翅目				1
甲虫目				56
鱗翅目				20
合計				710 (3178)

\* ( )内の数字はセイヨウミツバチを入れた場合を示す。本種は温室内に人為的に放飼されている。

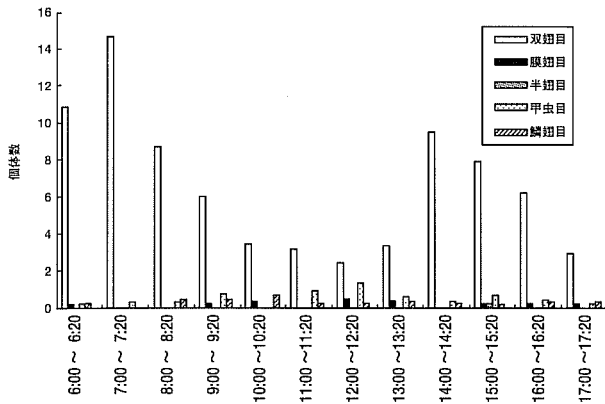


図2. 時間帯別の訪花昆虫個体数 (セイヨウミツバチを除く)

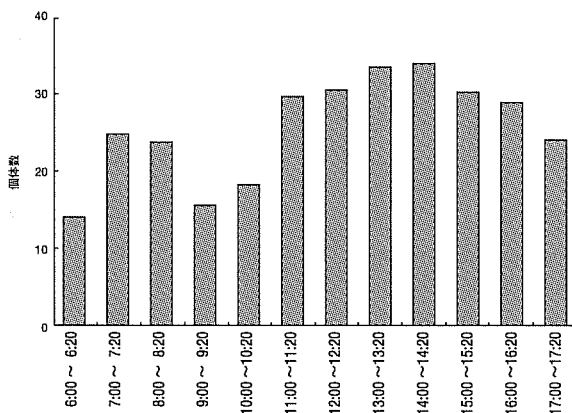


図3. セイヨウミツバチの時間帯別訪花個体数

これらのことより、昆虫の種類によって訪花が活発になる時間帯が違うということがわかった。現在、近畿大学附属湯浅農場では着果率を上げるためにセイヨウミツバチの巣箱が2箱設置されているが、時間帯によって活動に違いがあるため、例えば今回訪花数の多かった双翅目をセイヨウミツバチと組み合わせることにより、効率の良い受粉が行える可能性が示唆された。

アザミウマ等の害虫：温室1の粘着テープに付着した昆虫は全部で7目21科26種以上(表2)、温室2の粘着テープに付着した昆虫は全部で7目20科24種以上(表3)確認された。これらの昆虫の中で一般に害虫と呼ばれる昆虫は、総翅目アザミウマ科チャノキイロアザミウマ・ミカンキイロアザミウマ・ミナミキイロアザミウマ、半翅目アブラムシ科ワタアブラムシ、コナジラミ科オンシツココナジラミ、ヨコバイ科、甲虫目カミキリモドキ科であった。現在記録のある世界的なマンゴ

一の害虫<sup>8)</sup>や沖縄での害虫<sup>9)</sup>と比較すると、今回近畿大学附属湯浅農場で確認された昆虫と共通する害虫は総翅目アザミウマ科と半翅目コナジラミ科・ヨコバイ科のみであった。カイガラムシは近畿大学附属湯浅農場でも発生していたが、今回は粘着テープでのみ調査を行ったので記録されなかった。マンゴーは世界的には露地栽培が普通であるが、湯浅農場ではハウス栽培であり、気候の関係もあり、共通の害虫があまり確認できなかった。また、粘着テープだけでなく、あらゆる方法で害虫を調査すれば今回確認できなかった害虫が見つかる可能性があると思われた。

表2. 温室1において粘着テープで捕獲された昆虫の種類と個体数

目	科など	和名	学名	個体数		
				黄色	青色	合計
双翅目	ショウジョウバエ科		<i>Drosophilidae</i> gen. spp.	515	309	824
	ハナアブ科	ホソヒラタアブ	<i>Episyrphus balteatus</i>	38	10	48
		ホソヒメヒラタアブ	<i>Sphaerophoria macrogaster</i>	25	6	31
		フタホシヒラタアブ	<i>Metasyrphus indistinctus</i>	4	1	5
		その他ハエ亜目			327	406
	チョウバエ科		<i>Psychodidae</i> gen. spp.	15	6	21
	その他カ亜目			69	24	93
総翅目	アザミウマ科	チャノキイロアザミウマ	<i>Scirtothrips dorsalis</i>	2602	245	2847
		ミカンキイロアザミウマ	<i>Frankliniella occidentalis</i>	324	431	755
		ミナミキイロアザミウマ	<i>Thrips palmi</i>	58	118	176
膜翅目	ミツバチ科	セイヨウミツバチ	<i>Apis mellifera</i>	272	73	385
		ニホンミツバチ	<i>Apis cerana japonica</i>	2	1	3
	アシトコバチ科		<i>Chalcididae</i> gen. spp.	15	8	23
	その他膜翅目			489	120	609
半翅目	アブラムシ科	ワタアブラムシなど	<i>Aphididae</i> gen. spp.	389	12	401
	コナジラミ科	オンシツコナジラミ	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	368	26	394
	ヨコバイ科		<i>Deltocephalidae</i> gen. spp.	6	2	8
	カメムシ科		<i>Pentatomidae</i> gen. spp.	15	6	21
鱗翅目	ヒロズコガ科	イガ属の一種	<i>Tinea</i> spp.	12	15	27
	その他鱗翅目			26	25	51
嚙虫目	その他嚙虫目			15	14	29
甲虫目	カツオブシムシ科		<i>Dermeestidae</i> gen. spp.	58	47	105
	コメツキムシ科		<i>Elateridae</i> gen. spp.	50	42	92
	カミキリモドキ科		<i>Oedemeridae</i> gen. spp.	9	6	15
	キクイムシ科		<i>Scolytidae</i> gen. spp.	10	10	20
	ゴミムシダマシ科	キイロチビコクヌストモドキ	<i>Archaeoglenes orientalis</i>	23	15	38
小計						
双翅目				954	738	1692
総翅目				2984	794	3778
膜翅目				778	202	1020
半翅目				778	46	824
鱗翅目				12	15	27
嚙虫目				15	14	29
甲虫目				150	120	270
合計				5671	1929	7640

捕獲個体数: 単位栽培面積あたり 7.9匹/m<sup>2</sup>、1テープあたり 477.5匹

次に、粘着テープに付着した昆虫個体数を目別に、その季節変動をみた(図4,5)。温室1の黄色粘着テープでは6月上旬に半翅目が増えていた。これはアブラムシの増加によるもので、温室1では農薬によって増加を抑制したが、温室2の黄色

粘着テープでは自然に数が減少し、被害はそれほどでなかった。天敵の作用が考えられるが、詳細は不明である。温室1の黄色粘着テープでは8月から9月にかけて半翅目が増加したが、これはオンシツコナジラミの増加によるものであった。こ

表3. 温室2において粘着テープで捕獲された昆虫の種類と個体数

目	科など	和名	学名	個体数		
				黄色	青色	合計
双翅目	ショウジョウバエ科		<i>Drosophilidae</i> gen. spp.	368	328	696
	ハナアブ科	ホソヒラタアブ	<i>Episyrphus balteatus</i>	45	21	66
		ホソヒメヒラタアブ	<i>Sphaerophoria macrogaster</i>	58	42	100
		フタホシヒラタアブ	<i>Metasyrphus indistinctus</i>	3	1	4
	その他ハエ亜目			225	268	493
	チョウバエ科		<i>Psychodidae</i> gen. spp.	25	21	46
	その他カ亜目			90	93	183
総翅目	アザミウマ科	チャノキイロアザミウマ	<i>Scirtothrips dorsalis</i>	2328	201	2529
		ミカンキイロアザミウマ	<i>Frankliniella occidentalis</i>	121	471	592
		ミナミキイロアザミウマ	<i>Thrips palmi</i>	103	147	250
膜翅目	ミツバチ科	セイヨウミツバチ	<i>Apis mellifera</i>	29	8	27
	アシブトコバチ科		<i>Chalcididae</i> gen. spp.	20	3	23
	その他膜翅目			164	35	199
半翅目	アブラムシ科	ワタアブラムシなど	<i>Aphididae</i> gen. spp.	150	4	154
	コナジラミ科	オンシツコナジラミ	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	186	11	197
	ヨコバイ科		<i>Deltocephalidae</i> gen. spp.	1	0	1
鱗翅目	ヒロズコガ科	イガ属の一種	<i>Tinea</i> spp.	6	2	8
	その他鱗翅目			10	0	10
嚙虫目	その他嚙虫目			4	6	10
甲虫目	カツオブシムシ科		<i>Dermentidae</i> gen. spp.	15	26	41
	コメツキムシ科		<i>Elateridae</i> gen. spp.	22	29	51
	カミキリモドキ科		<i>Oedemeridae</i> gen. spp.	3	2	5
	キクイムシ科		<i>Scolytidae</i> gen. spp.	2	1	3
	ゴミムシダマシ科	キイロチビコクヌストモドキ	<i>Archaeoglenes orientalis</i>	14	16	30
小計						
双翅目				814	774	1588
総翅目				2552	819	3371
膜翅目				213	46	249
半翅目				337	15	352
鱗翅目				16	2	18
嚙虫目				4	6	10
甲虫目				56	74	130
合計				3992	1736	5718

捕獲個体数: 単位栽培面積あたり 55.0匹/m<sup>2</sup>、1テープあたり 1429.5匹

の時期はマンゴーの収穫時期ということもあり、果実に農薬が残留する恐れがあるため農薬が散布できず、個体数はなかなか減らなかったが、果実には目立った被害はなかった。温室2の黄色粘着テープでも8月から9月にかけてオンシツコナジ

ラムが増加してきたが、果実には目立った被害はなかった。温室1の黄色粘着テープでは8月に膜翅目が増加した。これらの大部分は寄生蜂であったが、寄主は不明である。双翅目は温室1、温室2ともほとんどがハエ亜目であった。これらは堆



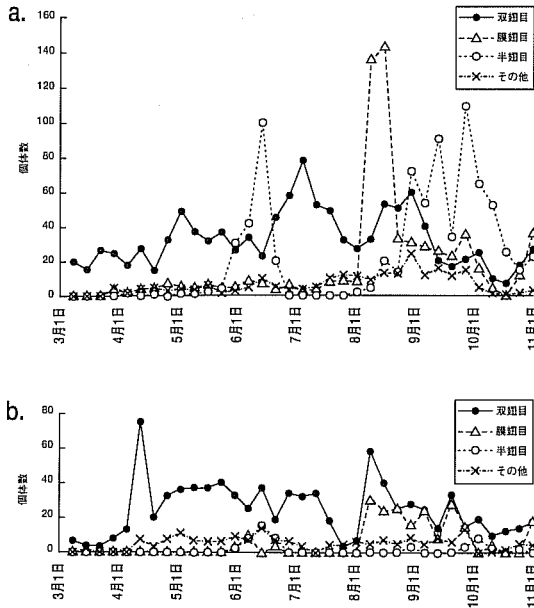


図4. 温室1における昆虫の目別捕獲個体数の季節変動（総翅目を除く）  
a:黄色粘着テープ b:青色粘着テープによる捕獲

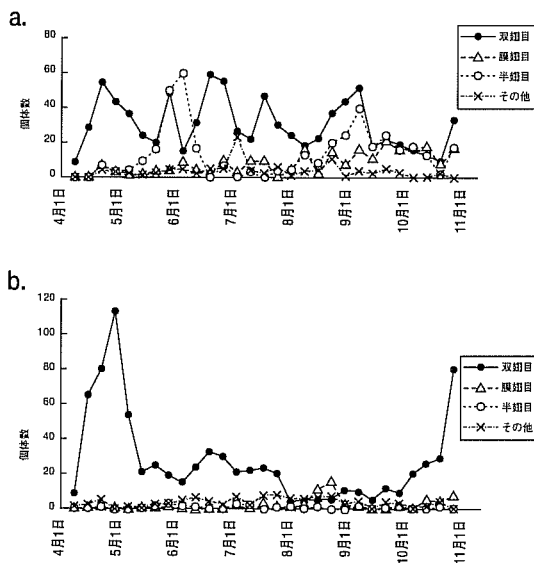


図5. 温室2における昆虫の目別捕獲個体数の季節変動（総翅目を除く）  
a:黄色粘着テープ b:青色粘着テープによる捕獲

肥から発生したものと考えられ、幼虫、成虫ともマンゴーには加害しないと考えられる。半翅目ヨコバイ科は世界的にマンゴーの大害虫とされているが粘着テープに付着した数は両温室合わせてわずか9匹であった。マンゴーの木や果実にもほとんど被害はなく、近畿大学附属湯浅農場ではヨコバイ科によるマンゴーへの被害はほとんどないと考えられる。

一般に重要害虫とされているアザミウマ科は、黄色粘着テープでは主にチャノキイロアザミウマ、青色粘着テープでは主にミカンキイロアザミウマ、ミナミキイロアザミウマが確認された。マンゴーの開花期間は約1ヶ月で、4月後半から6月初旬にかけて花が咲く。この時期にアザミウマ捕獲個体数が増え出している（図6,7）。

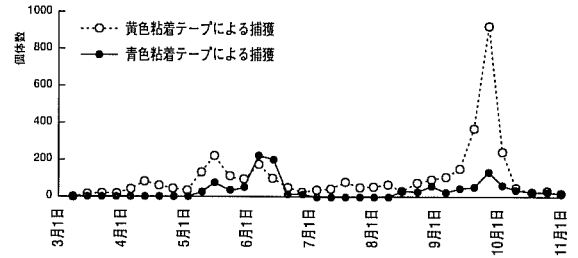


図6. 温室1における総翅（アザミウマ）目の捕獲個体数の季節変動

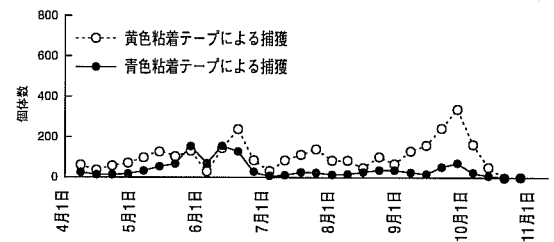


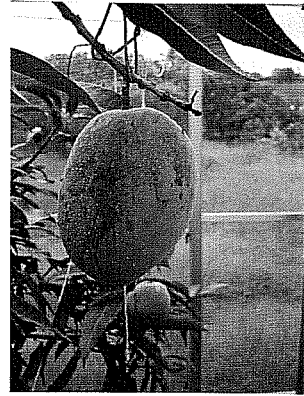
図7. 温室2における総翅（アザミウマ）目の捕獲個体数の季節変動

温室1は定期的に農薬を散布しているのでもすぐアザミウマの数は減っている。また、9月初旬から10月初旬にアザミウマの捕獲個体数が増えている。この時期はちょうど果実の収穫時期であり農薬は散布できず、花や果実を好むアザミウマが大量発生したと考えられる。また、アザミウマの個体数はチャノキイロアザミウマが圧倒的に多く、本種が最も被害を与えていると思われる。

また、アザミウマの捕獲個体数は農薬散布区・無農薬区共に同程度（表2,3）であったが、単位栽培面積あたりや1粘着テープあたりで換算すると無農薬区の方が圧倒的に多かった。そして果実への被害をみたところ、農薬散布区の果実は0~2の被害で、十分商品として出荷できる程度の被害であった。一方無農薬区ではほとんどの果実が3~5の被害を受けており、商品的にはほぼ全滅という結果になった（写真1）。



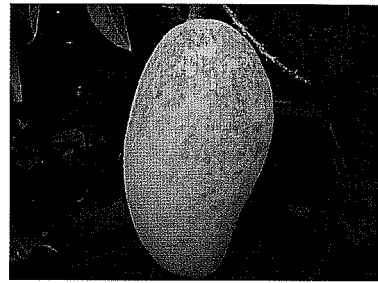
a. 被害0の果実



d. 被害3の果実



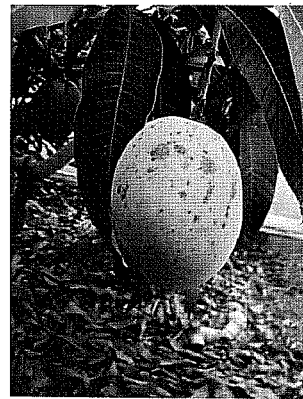
b. 被害1の果実



e. 被害4の果実



c. 被害2の果実



f. 被害5の果実

写真1. アザミウマの食害による果実の被害の程度

これらの結果より、アザミウマの発生個体数が多いほど果実への被害が深刻になると推察された。したがって、農薬散布は現在のところ不可欠であると思われた。

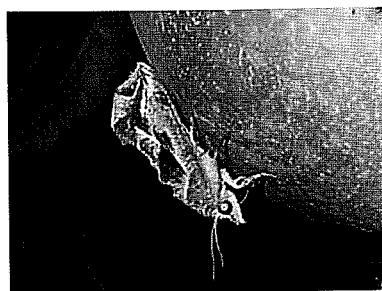
**吸蛾類：**夜間に鱗翅目は全部で9科34種以上確認された(表4)。その中で口吻を果実に突き刺し果汁を吸っているところの確認された蛾はヤガ科のヒメエグリバ、ハグルマトモエ、オオウンモンクチバであった(写真2)。ヤガ科

アケビコノハ、ムクゲコノハ、フクラスズメ、アカエグリバなども一般的に口吻を刺し果汁を吸うとされているが<sup>10)</sup>、今回は温室内ではその行動を確認することはできなかった。他の蛾は口吻が短いため腐って柔らかくなった部分からしか果汁を吸えないと推測される。したがって、果実に穴をあけて吸汁するタイプの吸蛾類は収穫前の果実に被害を与えるので、今後それらの防除法について検討する必要がある。

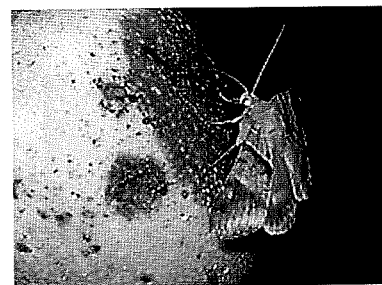
次に、温室外の農場内に設置した果物に飛来し

表4. 温室に夜訪れた鱗翅目の種類と個体数

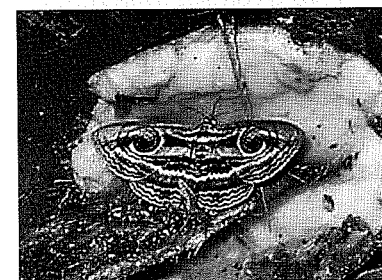
目	科など	和名	学名	個体数	
鱗翅目	ヤガ科	アケビコノハ	<i>Adris tyrannus</i>	3	
		ムクゲコノハ	<i>Lagoptera juno</i>	2	
		フクラスズメ	<i>Arcte coerula</i>	5	
		カキノトモエ	<i>Hypophya vespertilio</i>	1	
		ハグルマトモエ	<i>Spirama helicina</i>	1	
		アカエグリバ	<i>Oraesia excavata</i>	3	
		ヒメエグリバ	<i>Oraesia emarginata</i>	2	
		シラホシアシトクチバ	<i>Achaea melicerta</i>	1	
		オオウンモンクチバ	<i>Mocis undata</i>	3	
		オオアカマエツバ	<i>Simplicia nippona</i>	1	
		ニセアカマエツバ	<i>Simplicia pseudonippona</i>	2	
		カクモンキシタバ	<i>Chrysothrum amatum</i>	1	
		ハスモンヨトウ	<i>Spodoptera litura</i>	2	
		クサシロキヨトウ	<i>Acantholeucania loreyi</i>	3	
		クロモクメヨトウ	<i>Dypterygia caliginosa</i>	1	
		スジシロキヨトウ	<i>Leucania striata</i> Leech	1	
		ウラギンキヨトウ	<i>Aleria pryri</i>	1	
		フタテンヒメヨトウ	<i>Hadjina biguttula</i>	1	
		メイガ科	ツゲノメイガ	<i>Glyphodes perspectalis</i>	1
			マメノメイガ	<i>Maruca testulalis</i>	1
			ワタヘリクロノメイガ	<i>Diaphania indica</i>	1
			コブノメイガ	<i>Cuaphalocrocis medinalis</i>	5
			ホノトガリメイガ	<i>Endoricha portialis</i>	8
オオウスベニトガリメイガ	<i>Endotricha icelusalis</i>		3		
シロオビノメイガ	<i>Hymenia recurvalis</i>		1		
トラガ科	アヤナミノメイガ	<i>Eurrhparodes accessalis</i>	1		
	トビイロトラガ	<i>Sarbanissa subflava</i>	2		
スズメガ科	キロスズメ	<i>Theretra nessus</i>	1		
ヒトリガ科	ホシホウジャク	<i>Macroglossum pyrrhosticta</i>	1		
	ヨツボシホソバ	<i>Lithosia quadra</i>	1		
イラガ科	ヒロヘリアオイラガ	<i>Parasa lepida</i>	1		
シャクガ科	ヨモギエダシャク	<i>Ascotis selenaria cretacea</i>	1		
ヒロズコガ科	イガの一種	<i>Tinea spp.</i>	3		
その他			15		
計			80		



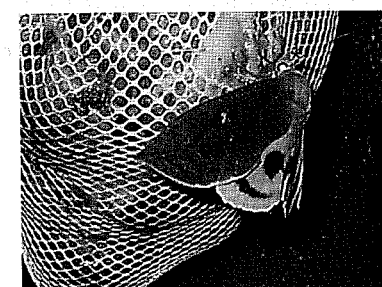
a. ヒメエグリバ



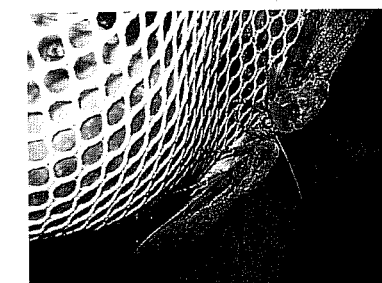
b. オオウンモンクチバ



c. ハグルマトモエ



d. アケビコノハ



e. フクラスズメ

た吸蛾類数はブドウが一番多かった。続いてマンゴー、バナナ、モモの順になった(表5)。ブドウ、マンゴーはバナナ、モモより匂いが強かったため吸蛾類を果実へと誘ったのではないかと考えられる。また、ブドウやマンゴーは様々な吸蛾類から加害を受けるということがわかった。これらのことよりマンゴーは吸蛾類にとって魅力的な果物であるように思えた(写真2)。

世界的なマンゴーの花の鱗翅目害虫としてはシャクガ科 *Pleuroprucha* 属、ハマキガ科 *Platynota* 属、メイガ科 *Pococera* 属、*Tallula* 属、ヤガ科 *Chlumetia* 属、*Oxydia* 属、果実の鱗翅目害虫にはメイガ科 *Deanolis* 属、*Noorda* 属、ヤガ科 *Eudocima* 属(ヒメアケビコノハなど)、幹や枝の鱗翅目害虫にはヤガ科 *Chlumetia* 属が知られている<sup>8)</sup>。沖縄では果実の害虫として鱗翅目ヤガ科ヒメアケビコノハ、キマエコノハ、シラホシ

写真2. マンゴー果実から吸汁する吸蛾類

表5. 設置した果実に訪れた吸蛾類の種類と個体数

目	科など	和名	学名	果実に飛来した個体数				
				バナナ	モモ	ブドウ	マンゴー	
鱗翅目	ヤガ科	アケビコノハ	<i>Adris tyrannus</i>	0	0	2	1	
		ニセアカマエアツバ	<i>Simplicia pseudoniphona</i>	0	0	1	0	
		オオアカマエアツバ	<i>Simplicia niphona</i>	0	0	0	1	
		カクモンキシタバ	<i>Chrysorithrum amatum</i>	0	0	0	1	
		カキハトモエ	<i>Hypopyra vespertilio</i>	0	0	1	0	
		フクラスズメ	<i>Arcte coerulea</i>	0	0	0	2	
		オオウンモンクチバ	<i>Mocis undata</i>	0	0	0	1	
		メイガ科	コブノメイガ	<i>Cnaphalocrocis medinalis</i>	2	0	0	0
			オオウスベニトガリメイガ	<i>Endotricha icelusalis</i>	1	0	1	1
			ホソハトガリメイガ	<i>Endotricha portialis</i>	0	1	1	1
その他			12	6	14	10		
計			15	7	20	18		

モクメクチバカバイロオオアカキリバ、オオトモエ、葉の害虫には鱗翅目ドクガ科タイワンキドクガ、コシロモンドクガ、イラガ科ヒロヘリアオイラガ、ミノガ科オオミノガがいる<sup>9)</sup>。今回、近畿大学附属湯浅農場で確認された鱗翅目と比較すると世界や沖縄では見られない鱗翅目が多く確認されたが、これらの中で果汁を吸うということが確認できたのはわずか10種であった。その他の鱗翅目は温室内にいたものを捕獲しただけで、マンゴーに危害を加えるのか加えないのか、または迷い込んだだけなのかということとはわからなかった。今後、詳細な調査や実験が必要であると思われる。

以上のことより、今回の調査で訪花昆虫・害虫共に多様な種が確認され、今後こうした種の生態や役割等を詳細に研究することで、ハウス栽培マンゴーにおける効果的な受粉や防除法が確立できると考えられた。

#### 4. 要 約

近年、日本でもマンゴーのハウス栽培が盛んになりつつあるが、その害虫や訪花昆虫についてはあまり調べられていない。そこで、本研究ではマンゴーハウスに出現する害虫、訪花昆虫を調べ、効果的な防除法と受粉法について検討した。以下3種類の調査を近畿大学附属湯浅農場の2つの温室で行った。

訪花昆虫調査では、全部で6目27科40種以上の訪花昆虫が確認された。中でも個体数が最も多

かった昆虫は双翅目であった。本農場では受粉効率を上げるためセイヨウミツバチを放飼しているが、着果率はあまり良くない。今後、さらなる着果率向上を目指しミツバチと双翅目の併用を検討する必要があると考えられた。

アザミウマ等の害虫調査では、粘着テープを温室内に設置し、付着した昆虫を調べた。その結果、7目21科26種以上が確認された。中でも重要害虫のアザミウマはチャノキイロアザミウマが最も多かった。また、アザミウマの捕獲個体密度は農薬散布区よりも無農薬区の方が圧倒的に多かった。被害果実も無農薬区では非常に多くなり、農薬散布は現在のところ不可欠であると思われる。

吸蛾類調査では、全部で9科34種以上の蛾の温室への飛来が確認された。その中で口吻を果実に突き刺し果汁を吸っているところが確認された蛾はヤガ科の3種であった。これらヤガ科による果実への被害を未然に防ぐ必要があると思われる。

#### 5. 謝 辞

本研究にあたり御指導と御鞭撻を賜りました近畿大学農学部昆虫学研究室の杉本毅教授に感謝の意を表します。また本研究をまとめるにあたって御協力と御助言を賜りました、近畿大学附属湯浅農場の関係者の皆様、昆虫学研究室の皆様、園芸学研究室の仲仙一郎氏、深水千智氏、山下香織氏の御三方に深く御礼申し上げます。

## 6. 引用文献

236pp.全国農村教育協会.

- 1) Kostermans, A.J.G.H. and Bompard, J.M. (1993) *The Mangoes*. 233pp. Academic Press. London.
- 2) 佐々木 勝昭 (2002) 施設栽培における‘アーウィン’マンゴー果実の生産と品質向上技術に関する研究。学位論文。
- 3) Singh, R.N. (1954) Studies of floral biology and subsequent development of fruit in the mango (*M. indica* L.) var. ‘Dashebri’ and ‘Langra’. *Ind. J. Hortic.* 11: 69-88.
- 4) Free, J.B. and Williams, I.H. (1976) Insect pollination of *Anacardium occidentale* L., *Mangifera indica* L., *Blighiasapida* Koenig and *Persea Americana* Mill. *Tropic. Agric.* 53: 125-139.
- 5) Young, T.W. (1942) Investigation of the unfruitfulness of the Haden mango in Florida. *Proc. Fla. State. Hortic. Soc.* 55: 106-110.
- 6) MacGregor, S.E. (1976) Mango. In *Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. Agric. Handb. No. 496*. Agric. Res. And Serv. USDA, Washington DC, pp.254-255.
- 7) Anderson, D.L., Sedgley, M., Short, J.R.T. and Allwood, A.J. (1982) Insect Pollination of Mango in Northern Australia. *Aust. J. Agric. Rer.* 33: 541-548.
- 8) Waite, G.K. (2002) Pests and Pollinators of Mango. In *Tropical Fruit Pests and Pollinators: Biology, Economic Importance, Natural Enemies and Control*. (Pena, J.E., Sharp, J.L. and Wysoki, M. ed). CABI Publishing, New York, pp.103-129.
- 9) 沖縄県農林水産部病害虫防除所営農推進課 (1996) 病害虫防除ニュース, 沖縄におけるマンゴーの害虫
- 10) 森 介計・川村 満・川沢 哲夫 (1989) 原色図鑑 夜蛾百種—吸蛾類を中心として。