数種食餌によるチャバネアオカメムシ (*Plautia stali* SCOTT) の飼育^{1),2)}

小滝豊美・畑 公夫・軍司守俊³⁾・八木繁実

東京農工大学農学部害虫学研究室

Rearing of the Brown-Winged Green Bug, *Plautia stali* SCOTT (Hemiptera : Pentatomidae) on Several Diets. Toyomi KOTAKI, Kimio HATA, Moritoshi GUNJI and Shigemi YAGI (Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, Fuchu, Tokyo 183, Japan). *Jap. J. appl. Ent. Zool.* **27** : 63-68 (1983)

The brown-winged green bug, *Plautia stali* SCOTT, was reared on fresh vegetables, berries, cones, seeds and artificial diets. Among the natural diets tested raw peanut diet was found to be most suitable for the purpose of easy, large-scale and successive rearing. The bug could also be reared on dry soybeans for three generations. Moreover, more than 30% of second-instar nymphs emerged on two artificial diets of which the main ingredients were raw peanuts and solid mouse food.

緒 言

ある種の昆虫を実験室内で簡易にかつ大量に累代飼育することは生理・生態学的研究にとってきわめて重要である。このことは果樹を加害するカメムシ類についても同じである。カメムシ類の飼育に関する総説として、SWEET (1960), 小林 (1976) および清水 (1976) の報告があるが、現在のところ真に簡易・大量・累代の三つの条件を満たす飼育法が確立されているとはいいがたい。チャバネアオカメムシ (*Plautia stali* SCOTT) の飼育に関しては梅谷・杉江 (1977), MAU and MITCHELL (1978), 萩原・柳 (1980), 喜田 (1980), 小田ら (1980 a, b, 1981 a, b, c), 内田 (1980), 山田 (1980, 1981), 喜田・高橋 (1981), 山内 (1981), 小田・井上 (1982), 高橋 (1982) の報告がある。これらの報告ではチャバネアオカメムシを乾燥ダイズ・インゲン莢果・生ピーナツ・ヒノキやサワラの毬果または種子などさまざまな食餌で飼育している。しかし幼虫・成虫を通じて飼育・観察した報告はあまり多くない。

本研究ではチャバネアオカメムシを簡易にかつ大量に累代飼育することを目的として、野外で寄生が知られている植物の果実・毬果・市販の種子・新鮮植物で飼育を行い、その結果に基づいて各飼料がどの程度三つの目的に適合しているかを考察した。さらにその結果をもとに

人工飼料を作成し飼育を行った。

本文に入るに先立ち、本稿のご校閲をいただいた農林水産省果樹試験場虫害研究室長・大竹昭郎博士に厚くお礼申しあげる。

材料および方法

1. 野外で寄生の知られている植物の果実・毬果による飼育

1980年東京都小金井市内で採集した成虫を直径 9 cm のフラットシャーレに雌雄一対ずつ収容し、乾燥ダイズと水とを与え、得られた卵を実験に供試した。卵は 14 個ずつ直径 9 cm のフラットシャーレに収容し、孵化した幼虫に食餌と水とを与えて 25°C・15 時間明：9 時間暗の条件で飼育した。以下の実験も同じ飼育条件である。サワラの 9~10 月区では 1979 年に東京都小金井市内で採集した成虫に由来する卵を用いた。

食餌は 3 日ごとにそのつど採集してきたものと交換した。ただしサクラ・クワは実験の後半には落果し採集できなくなる可能性があったので、あらかじめ冷凍保存したものを解凍して与えた。

2. 市販の種子・新鮮植物による飼育

1980年東京都国分寺市内で採集した成虫を直径 9 cm の腰高シャーレに収容し、乾燥ダイズ・ヒノキの葉を与えて得られた卵およびこの卵に由来し、乾燥ダイズと与

1) 本研究の要旨は日本応用動物昆虫学会第 26 回大会 (1982 年 4 月, 名古屋) で発表した。

2) 本研究に要した経費は文部省科学研究費 (No. 56560045) によった。

3) 現在：宇都宮大学大学院農学研究科

1982 年 8 月 24 日受領 (Received August 24, 1982)

え循環交配によって累代飼育した集団（ストックカルチャー）の卵を実験に供試した。ここでは野外虫の産下した卵を第1世代とよび、その子孫を第2・3世代とする。

卵は14個ずつペーパータオルを敷いた直径9cm・高さ4.5cmの透明プラスチック容器に食餌・水とともに収容した。

実験に供試した食餌には市販され入手の容易なものをを用いた。種子による飼育には乾燥ダイズ（以下ダイズと略す）・生ピーナツ（以下ピーナツと略す）・ヒマワリ・アサ・クルミ・クローバー・レンゲ・ソバ・トウモロコシ・ゴマ・ヒエ・インゲンを用いた。ゴマ・クローバーなど小さな種子は小林（1976）の方法に準じて粘着テープにはりつけ、隙間を小麦粉でうずめた飼料テープを作り、その他の種子はアルミホイルで作ったカップに入れて与えた。若齢幼虫は外種皮のついたままのヒマワリの種子は摂食できないと思われるのでからを除いて与えた。

新鮮植物としてニンジン・ジャガイモ・サツマイモ・オクラを適当な大きさに切って与えた。

食餌の交換は原則的に3日ごとに行ったが、変性が著しく、かびが生えた場合には随時交換した。

ダイズを与えた区では累代飼育を行った。第1世代には、ダイズと同時にヒノキの葉を与えた。また第1・2世代と第3世代とは与えるダイズの品種は異なっているが、市販品のため品種は不明である。

毎日調査を行い、生存数・脱皮数・羽化体重等を測定した。ダイズ・ピーナツ・ヒマワリ・アサ・クルミによる飼育で羽化した成虫は雌雄一対とし、幼虫と同様の方法で飼育して産卵数・産下された卵のふ化率・寿命等を調査した。

3. 人工飼料による飼育

1981年東京都国分寺市内で採集した成虫に由来し、ピーナツを与えたストックカルチャーから得られた卵および一部に1981年福岡県で採集した成虫の産下した卵を2と同じ容器に収容し供試した。

人工飼料は第4表に掲げる材料を粉碎し、水を加え、オートクレーブで105°C・10分間の滅菌をして作成し、使用までは冷蔵保存した。与える量をはば一定とするため直径2.8cm・高さ1cmの昆虫組織培養用のガラスリング（MITSUHASHI and MARAMOROSCH, 1964）に約8gずつ飼料をつめ、70%エタノールで殺菌されたパラフィルム®でリングの表面をおおって供試した。飼料は変性しやすいので2日ごとに交換した。

ダイズ・ピーナツ・ヒマワリの飼料では水を与える区

と与えない区を設け、他の飼料ではすべて水を与えた。

羽化した個体には同じ飼料と水とを与えて飼育し産卵の有無を調査した。

結 果

1. 野外で寄生の知られている植物の果実・毬果による飼育

サクラ・クワの果実・サワラの9～10月区で羽化個体が得られたが、他の食餌では幼虫は最長でも24日間生存しただけであった。とくにサワラでの場合、5～6月区では羽化個体がまったく見られなかったが、9～10月区では92.3%という高い羽化率を示した（第1表）。

2. 市販の種子・新鮮植物による飼育

市販の種子・新鮮植物による飼育で羽化個体が得られたのはダイズ・ピーナツ・ヒマワリ・アサ・クルミ・クローバー・レンゲ・ソバ・トウモロコシを与えた場合であった。このなかでトウモロコシでは2齢幼虫64頭中4頭のみが3齢になり、そのうち2頭が成虫化した。ゴマ・ヒエ・ニンジン・インゲン・ジャガイモを与えた区ではいずれもほとんどの個体が2齢中に死亡した。前3者では摂食が観察されたが、後2者では摂食はほとんど見られなかった。サツマイモ・オクラを与えた区ではかなりの数が3齢へ脱皮したが、1日で食餌にかびが生えて変性してしまうため、実用的でないとして、その後は実験を中止した。

羽化個体の現れた食餌のうちトウモロコシ以外の食餌による幼虫の飼育の結果と、ダイズ・ピーナツ・ヒマワリ・アサ・クルミを与えた区の成虫の飼育の結果をそれぞれ第2表・第3表に示した。

食餌別の幼虫の飼育で幼虫期間を比較すると雄・雌ともにヒマワリが最短で、それぞれ20.1日・19.5日であり、ついでピーナツ・ダイズ第2世代の順であった。

第1表 野外で寄生が知られている植物の果実・毬果による幼虫の飼育

供試した食餌	供試虫数	羽化率 ^{a)} (%)	幼虫の最長 生存日数 ^{b)}
サ ク ラ	67	74.5	—
ク ワ	66	66.7	—
モ モ	66	0.0	24
ウ メ	74	0.0	15
サ ワ ラ	5～6月	70	0.0
	9～10月	65	92.3
ス ギ	71	0.0	12

a) 2齢脱皮個体の羽化率。

b) ふ化よりの日数。

第2表 市販の種子による飼育 I

供試した食餌	世代 ^{a)}	供試虫数	幼虫期間 ^{b)} 平均±標準偏差(日)	羽化体重 平均±標準偏差 (mg)	羽化率 ^{c)} (%)	性比 ^{d)} (♂/♀)
ダイズ	1	67	♂ 23.2±1.3 ♀ 22.5±1.6	63.0±7.0 76.2±4.5	83.6	29/27
	2	68	♂ 22.2±1.5 ♀ 22.3±1.5	68.2±5.1 78.0±5.6	82.4	30/26
	3	75	♂ 23.6±0.8 ♀ 23.6±0.7	71.4±6.2 76.3±5.5	81.3	30/31
ピーナツ	2	65	♂ 21.3±0.7 ♀ 20.6±1.1	77.2±7.7 86.4±6.5	90.8	30/29
ヒマワリ	2	61	♂ 20.1±9.6* ^{e)} ♀ 19.5±0.7	70.1±5.2 87.6±6.6† ^{e)}	88.5	29/25
アサ	3	75	♂ 26.8±2.2 ♀ 26.5±2.0	77.5±8.3* 83.7±10.3†	64.0	22/26
クルミ	3	75	♂ 24.5±1.6 ♀ 24.2±1.6	74.6±6.3* 79.2±7.5	81.3	35/26
クローバー	3	75	♂ 27.9±2.5 ♀ 27.7±2.4	59.8±7.7 68.0±6.1	76.0	33/24
レンゲ	3	75	♂ 28.6±1.8 ♀ 29.3±2.2	61.2±7.6 65.4±6.6	60.0	26/19
ソバ	3	75	♂ 28.8±2.4 ♀ 29.4±2.7	52.6±5.8 58.3±6.6	53.3	16/14

a) ダイズを与えた区で累積世代数, その他では飼育実験に供試したストックカルチャーの世代数, いずれの場合も, 野外虫の産んだ卵を第1世代とする。

b) 2 齢脱皮から羽化までに要する日数。

c) 2 齢脱皮個体の羽化率。

d) 実際に羽化した数。

e) *: ピーナツの雄とのあいだで有意差 (t 検定, 危険率 1%) のなかった区, †: ピーナツの雌とのあいだで有意差のなかった区。

第3表 市販の種子による飼育 II

供試した食餌	産卵前期間 ^{a)} 平均±標準偏差 (日)	産卵個体率 (%)	1 ♀あたり産卵数 平均±標準偏差	産下された卵の ふ化率 (%)	寿命 ^{a)} 平均±標準偏差(日)
ダイズ (第1世代)	15.3±3.3	94.4	120.4±89.9	—	♂ 62.4±29.7 ♀ 48.0±28.6
(第2世代)	17.7±3.6	95.0	73.5±90.7	70.9	♂ 88.3±37.3 ♀ 53.9±26.1
(第3世代)	18.0±2.6	96.7	99.3±73.9	62.1	♂ 83.2±31.4 ♀ 60.0±26.5
ピーナツ	10.7±1.6	95.8	199.9±171.1	82.1	♂ 123.0±39.5 ♀ 95.8±31.8
ヒマワリ	14.2±2.9	82.6	173.9±186.8	64.1	♂ 82.8±51.9 ♀ 90.3±41.0
アサ	13.6±4.3† ^{b)}	72.2	69.2±88.7	55.9	♂ 92.1±38.4 ♀ 77.2±37.8
クルミ	17.1±3.1	68.4	74.0±60.8	77.8	♂ 131.5±22.9 ♀ 92.9±39.4

a) 羽化よりの日数。

b) 第2表脚注^{c)} 参照。

羽化体重は, 雄ではピーナツ・アサ・クルミの順に, 雌ではヒマワリ・ピーナツ・アサの順に軽くなった。

羽化率はピーナツが最高で 90.8% を示し, ヒマワリも 88.5% という高い羽化率であった。その他ダイズ各代・クルミで 80% 台の羽化率が認められた。これらの食餌のうちクルミ以外の食餌を与えた区での性比はほぼ 1:1 であった。

産卵前期間はピーナツを与えた区がとくに短く, 産卵個体率はダイズ・ピーナツで高い値を示した。1 雌あたりの産卵数はばらつきが非常に大きい, ピーナツが最高で, 次いでヒマワリ・ダイズ第1世代の順であり, またピーナツ・ヒマワリを与えた区は他の区に比べ長期間の産卵が観察された (第1図)。産下された卵のふ化率はピーナツが最高で 82.1% であった。

第1図 1雌あたりの累積産卵曲線。グラフは各区で最初の産卵が認められた日から最後の産卵までを示す。○：ピーナツ，▲：ヒマワリ，●：ダイズ第一世代，●-●：ダイズ第2世代，●-●-●：ダイズ第3世代。

寿命は雄でクルミ・ピーナツ・ダイズ第2世代，雌ではピーナツ・クルミ・ヒマワリの順に短くなった。

ダイズを食餌とする累代飼育では，幼虫期間は雄・雌とも第2世代が最も短く，羽化体重は雄では第3世代，雌では第2世代が最も重い値を示した。羽化率は世代と

ともに低くなり，産卵前期間は長くなる一方，産卵個体率はしだいに高くなる傾向を示した。

3. 人工飼料による飼育

人工飼料による飼育は市販の種子による飼育にくらべて幼虫期間は長く，羽化体重・羽化率はそれぞれ軽く，低い値を示したが，すべての人工飼料で羽化個体が観察された。とくにピーナツとネズミ用固型飼料を含む人工飼料およびピーナツを33%含む人工飼料を与えた区では他の人工飼料にくらべそれぞれ32.0%・31.5%という高い羽化率を示した。これらの飼料では幼虫期間は短く，羽化体重もやや重い傾向が見られた。

ダイズおよびヒマワリの外種皮を除いた飼料では水を与えたほうが羽化率が高くなった。しかしピーナツでは水を与えないほうが若干高い羽化率を示した。ダイズ・ピーナツと水とを与えた区では中齢幼虫の死亡が水を与えない区より減少する傾向が見られた。ヒマワリでは中齢幼虫の死亡に関して水の有無による差はほとんどなかったが，終齢期の死亡は水を与えた区のほうが少なかった。

第4表 人工飼料による飼育

人工飼料の組成 ^{a)}	世代 ^{b)}	供試虫数	幼虫期間 ^{c)} 平均±標準偏差(日)	羽化体重 平均±標準偏差(mg)	羽化率 ^{d)} (%)	性比 ^{e)} (♂/♀)	産卵 ^{f)}
ダイズ(17)	2	34	— ♀27.5	— 68.0	2.9	0/1	+
ダイズ(17)+水 ^{g)}	3	45	♂31.2±2.1 ♀32.1±5.8	61.8±3.2 66.3±6.5	22.4	4/7	
ピーナツ(17)	2 福岡 ^{h)}	32	♂34.1±5.5 ♀28.6±2.4	57.4±4.4 68.2±2.0	15.6	2/3	
ピーナツ(17)+水	3	48	♂31.6±1.2 ♀32.2±2.2	65.6±10.8 62.7±7.7	12.5	3/3	+
ヒマワリ(外種皮を除く) (17)	4	39	♂31.0 ♀30.0±0.0	78.2 60.2±18.4	7.7	1/2	
ヒマワリ(外種皮を除く) (17)+水	4	53	♂26.5±1.5 ♀29.0±2.4	58.4±8.1 57.1±15.4	11.3	2/4	
ヒマワリ(17)+水	4	37	— ♀23.5	— 66.6	2.7	0/1	
ダイズ(8.5)・ピーナツ (8.5)+水	3	42	— ♀30.7±3.0	— 60.0±9.3	11.9	0/5	
ピーナツ(33)+水	4	54	♂27.5±3.1 ♀25.7±1.4	61.9±12.6 69.4±6.8	31.5	10/7	+
ピーナツ(17)・ネズミ用 固型飼料(11) ⁱ⁾ +水	3	50	♂29.4±5.5 ♀29.3±2.7	65.3±15.7 64.6±15.5	32.0	5/11	+
ピーナツ(17)・小麦 胚芽(11)+水	4	44	♂24.5±1.5 —	68.8±6.2 —	4.5	2/0	
ダイズ生粉末(10)・草食 動物用飼料(10) ^{j)} L-ア スコルビン酸(0.3)+水	2	39	♂34.8 ♀33.0±5.2	71.2 61.6±3.0	15.4	1/5	+

a) 各飼料は1.7%の寒天を含む。ただしダイズ生粉末・草食動物用飼料を主体とする飼料は1.5%の寒天を含む。括弧内は主成分の重量%。

b)~e) 第2表参照。f) +：羽化成虫で産卵の観察された区。

g) +水は水を与えたことを示す。

h) 供試虫の一部に福岡県で採集した成虫の産下した卵を含む。

i) オリエンタル酵母株式会社製 EF 飼料®。

j) オリエンタル酵母株式会社製 RC4 飼料®。

ヒマワリの飼料では外種皮を除いたほうが高い羽化率を示した。

羽化した成虫に幼虫期と同じ飼料を水とを与え飼育した結果、産卵が認められた飼料はダイズ（水なし）、17%・33%のピーナツ、ピーナツとネズミ用固型飼料、およびダイズ生粉末を主体とする飼料であった（第4表）。

考 察

サワラの毬果による飼育の結果は小田(1981b)がスギの毬果枝に袋をかけて行った時期別飼育と同様の傾向を示した。すなわち、サワラの毬果はその採集する時期により飼料としての効果が極端に異なることがわかった。山田(1980, 1981)もヒノキ毬果による時期別飼育で羽化率は7月下旬から8月上・中・下旬としだいに低くなり、羽化までに要する日数も長くすることを報告している。これらの結果は毬果の発育段階がチャバネアオカメムシの発育に影響を与えることを示唆している。サクラ・クワの果実でも同様のことが考えられ、とくにこれらの植物では果実のついている期間が短いので質的に均一の果実を大量に集め、保存しておくことはむずかしいと思われる。以上の結果から、野外で寄生が知られているこれらの植物をそのままこのカメムシの飼料として利用することは困難であると考えられる。

市販の種子による飼育の結果では、ピーナツあるいはヒマワリが好成績を示した。すなわちダイズは羽化率が高いものの産卵数が少なく寿命が短いこと、アサ・クローバー・レンゲ・ソバは羽化率が低いこと、クルミは産卵数が少ないことから簡易・大量・累代飼育のための食餌としては適していないと考えられる。幼虫期の発育に関してピーナツとヒマワリではほとんど差がないが、産卵前期間はピーナツ 10.7 日に対してヒマワリ 14.2 日、産卵個体率 95.8% 対 82.6% 等、成虫期に調査したすべての項目でピーナツのほうが好成績を示した。さらにヒマワリの場合、若齢幼虫には外種皮を除いて与える必要があることを考えあわせると、試みた食餌のなかではピーナツが最も本研究の目的にかなっていると結論できる。

ダイズによる累代飼育では世代を重ねるにしたがって羽化率が少しずつ低下し、産卵前期間が長くなる傾向を示したが、第3表に掲げた他の項目では明確な傾向は認められなかった。この飼育では第1世代でヒノキの葉を与えており、また第1・2世代と第3世代とでは与えたダイズの品種が異なるので世代間で厳密な比較はしがたい。小田・井上(1982)によればインゲン莢果による飼育では、品種によって羽化個体の見られない場合もある。

このことは各世代の餌条件をそろえることが重要であることを示している。しかし、本研究の結果からダイズによる累代飼育によっても発育が極端に悪くなることはないものと思われる。ピーナツを用いても第5世代の成虫が得られているので（小滝ら、未発表）、ピーナツによる累代飼育も可能であるものと考えられる。

ダイズ・ピーナツ・ヒマワリ・クルミのいずれで幼虫を飼育した場合にも、羽化率 80% をこえる高率であったが、成虫期の飼育結果ではかなり大きな差が見られた。チャバネアオカメムシのように成虫の寿命が長いものでは、栄養条件により成虫の生理状態が大きく影響されることが考えられる。したがって食餌の評価を行うにあたりこの点には十分注意を払い、幼虫期のみでなく、このカメムシの一生を通じて観察を行うことが必要であろう。

カメムシ類を人工飼料によってふ化幼虫から成虫まで飼育した例として、ナガカメムシの一種 *Oncopeltus fasciatus* および *Euschistus variolarius* (SCHEEL et al., 1957)、2種のメクラカメムシ *Lygus hesperus*, *L. lineolaris* (VANDERZANT, 1967), *L. hesperus* (STRONG and KRUITWAGEN, 1969; DEBOLT, 1982), ホソヘリカメムシ (*Riptortus clavatus*) (釜野, 1980) についての報告がある。

チャバネアオカメムシについて本研究ではじめて2種の人工飼料で 30% をこえる羽化率が得られた。したがって基本的には今後この方法での累代飼育が十分可能であるものと考えられる。

摘 要

1) チャバネアオカメムシを実験室内で簡易・大量・累代飼育することを目的として果実・毬果・種子・新鮮植物・人工飼料による飼育を行った。

2) 果実・毬果・新鮮植物は均質な食餌が得難く、食餌によっては羽化個体が現れない場合があり、変性しやすいなどの点から本研究の目的に適合しないと結論された。

3) 種子による飼育では生ピーナツを与えた区が最もすぐれており、幼虫期間が短く、羽化体重は重く、高い羽化率、長寿命で産卵数も多かった。

4) ダイズによる第3世代までの累代飼育では羽化率等が極端に悪くなることはなかった。

5) 生ピーナツおよび生ピーナツにネズミの固型飼料を加え作成した人工飼料による飼育で 30% をこえる羽化率が得られた。

引 用 文 献

- DEBOLT, J.W. (1982) Meridic diet for rearing successive generations of *Lygus hesperus*. Ann. ent. Soc. Am. **75**: 119—122.
- 萩原保身・柳 武 (1980) 果樹を加害するカメムシ類の生態と防除Ⅳ. チャバネアオカメムシの卵, 幼虫の発育速度. 農水省落葉果樹に関する試験研究打ち合わせ会議病虫害部会(虫害)資料: 291—292.
- 釜野静也 (1980) ホソヘリカメムシの人工飼料. 応動昆 **24**: 184—188.
- 喜田和男 (1980) 果樹を加害するカメムシ類の生態と防除に関する試験(2) 野外飼育による主要種(3種類)の発生経過. 農水省落葉果樹に関する試験研究打ち合わせ会議病虫害部会(虫害)資料: 315—317.
- 喜田和男・高橋昌平 (1981) 果樹を加害するカメムシ類の生態と防除に関する試験(2) チャバネアオカメムシ卵, 幼虫の発育と温度. 農水省落葉果樹に関する試験研究打ち合わせ会議病虫害部会(虫害)資料: 359—361.
- 小林 尚 (1976) 昆虫の大量飼育法 8. カメムシ. 農薬 **23**(3): 44—48.
- MAU, R.F.L. and W.C. MITCHELL (1978) Development and reproduction of the oriental stink bug, *Plautia stali*. Ann. ent. Soc. Am. **71**: 756—757.
- MITSUHASHI, J. and K. MARAMOROSCH (1964) Leafhopper tissue culture: embryonic, nymphal, and imaginal tissues from aseptic insects. Contrib. Boyce Thompson Inst. **22**: 435—460.
- 小田道宏・中西喜徳・杉浦哲也 (1980 a) 果樹カメムシ類の生態に関する調査Ⅷ. チャバネアオカメムシの飼育による発生経過. 農水省落葉果樹に関する試験研究打ち合わせ会議病虫害部会(虫害)資料: 344—345.
- 小田道宏・中西喜徳・杉浦哲也 (1980 b) 果樹カメムシ類の生態に関する調査Ⅸ. スギ・ヒノキでのチャバネアオカメムシ幼虫発育期間. 農水省落葉果樹に関する試験研究打ち合わせ会議病虫害部会(虫害)資料: 346—347.
- 小田道宏・中西喜徳・杉浦哲也 (1981 a) 果樹カメムシ類の生態に関する調査Ⅹ. チャバネアオカメムシとクサキカメムシの交尾習性及び飼育. 農水省落葉果樹に関する試験研究打ち合わせ会議病虫害部会(虫害)資料: 386—387.
- 小田道宏・杉浦哲也・中西喜徳・柴田叡弼・上信 泰 (1981 b) 果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査(第2報) チャバネアオカメムシのスギ及びヒノキでの発生生態. 奈良農試研報 **12**: 120—130.
- 小田道宏・中西喜徳・上信 泰 (1981 c) 果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査(第3報) チャバネアオカメムシとクサキカメムシの発育及び飼育での発生経過. 奈良農試研報 **12**: 131—140.
- 小田道宏・井上雅央 (1982) 果樹カメムシ類の生態に関する調査Ⅷ. チャバネアオカメムシのインゲン・ササゲ実果飼育での品種間の発育. 農水省落葉果樹に関する試験研究打ち合わせ会議病虫害部会(虫害)資料: 366.
- SCHEEL, C.A., S.D. BECK and J.T. MEDLER (1957) Nutrition of plant-sucking hemiptera. Science **125**: 444—445.
- 清水喜一 (1976) カメムシ類の人工飼育における諸問題. 植物防疫 **30**: 142—146.
- STRONG, F.E. and E. KRUITWAGEN (1969) Feeding and nutrition of *Lygus hesperus*. III. Limited growth and development on a meridic diet. Ann. ent. Soc. Am. **62**: 148—155.
- SWEET, M.H. (1960) The seed bug: a contribution to the feeding habits of the lygaeidae (Hemiptera: Heteroptera). Ann. ent. Soc. Am. **53**: 317—321.
- 高橋達夫 (1982) 果樹を加害するカメムシ類の発生生態と防除に関する試験Ⅰ. チャバネアオカメムシの寄生植物と発生経過. 農水省落葉果樹に関する試験研究打ち合わせ会議病虫害部会(虫害)資料: 339—343.
- 内田正人 (1980) 果樹を加害するカメムシ類の生態と防除に関する試験Ⅲ. 室内飼育による2種カメムシの発育経過. 農水省落葉果樹に関する試験研究打ち合わせ会議病虫害部会(虫害)資料: 369—370.
- 梅谷猷二・杉江 元 (1977) チャバネアオカメムシの発育速度と産卵ひん度. 応動昆21回大会(講要).
- VANDERZANT, E.S. (1967) Rearing *Lygus* bugs on artificial diets. J. econ. Ent. **60**: 813—816.
- 山田健一 (1980) 果樹を加害するカメムシ類の生態と防除に関する研究Ⅷ. チャバネアオカメムシの時期別羽化率と幼虫期間. 農水省落葉果樹に関する試験研究打ち合わせ会議病虫害部会(虫害)資料: 405.
- 山田健一 (1981) 果樹カメムシ類の発生予察法の確立に関する特殊調査Ⅴ. ヒノキ毬果によるチャバネアオカメムシの時期別飼育試験. 農水省落葉果樹に関する試験研究打ち合わせ会議病虫害部会(虫害)資料: 426—427.
- 山内寅好 (1981) 果樹を加害するカメムシ類の発生生態と防除に関する試験Ⅲ. 各種餌でのチャバネアオカメムシ幼虫の成育. 農水省落葉果樹に関する試験研究打ち合わせ会議病虫害部会(虫害)資料: 348.