

論 文

チャドクガの死亡要因および蛹捕獲トラップ捕獲効率調査

田中 隆昌¹⁾・坂巻 祥孝²⁾・津田 勝男²⁾Studies on mortality factors of the tea tussock moth, *Arna pseudoconspersa* (Lepidoptera, Lymantriidae), and the efficiency of a pupation-site trapTANAKA Takamasa¹⁾, SAKAMAKI Yosataka²⁾ and TSUDA Katsuo²⁾¹⁾ 鹿児島大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kagoshima University, Korimoto, Kagoshima 890-0065²⁾ 鹿児島大学農学部生物生産学科 Department of Agricultural Science and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Korimoto, Kagoshima 890-0065

Received Nov 8, 2012 / Accepted Jan 30, 2013

Summary

We examined the mortality factors of the eggs and larvae and the pupation site of the tea tussock moth, *Arna pseudoconspersa* (Lepidoptera, Lymantriidae). Two parasitoid wasps, *Telenomus* sp. (Platygastridae) and *Trichogramma* sp. (Trichogrammatidae), were seen on the eggs, and the resulting mortality rates of the eggs were 24.0% and 0.1%, respectively. In the young larval stage, the number of larvae decreased by 60% in the field and 30% in the laboratory. Because no parasitoids emerged from 2nd instar larvae, the young larvae might have been affected largely by predators and weather. Few larvae died after the young larval stage, and only one parasitoid, a tachinina fly (Tachinidae), was recorded on 6th instar larvae at a rate of just 4%. Our survey on the pupation site revealed that most full-grown larvae clambered down the host trunk and chose the nearest neighboring litters on the ground as their pupation sites. Considering pupation sites, the combination of gathering litters around the trunk during the time the larvae are full grown and removing the larvae after pupation could largely decrease the moth population. We also developed a pupation-site trap by wrapping the trunk and investigated its utility. The pupation-site trap could catch moth pupae as efficiently as the method of gathering and removing litters.

Key words: Field population, survival, parasitoid enemies, litter removing, pupation-site trap**キーワード:** 野外個体群, 生存率, 捕食寄生性天敵, 落葉除去, 蛹捕獲トラップ

はじめに

チャドクガ *Arna pseudoconspersa* (Strand) は鱗翅目ドクガ科に属し、ツバキ *Camellia japonica* やサザンカ *C. sasanqua*, チャノキ *C. sinensis* の食葉性害虫であるが、同時に人間の皮膚に炎症を引き起こす毒針毛を持つ衛生害虫でもある (細谷 1956)。本種の主な防除方法として、殺虫剤をスプレーや噴霧器で散布する防除が一般的に行われている。公園や街路樹のツバキやサザンカは樹高が高いことが多く、防除を委託される園芸業者は通常、長距離散布が可能なピストルノズルと動力噴霧器を組み合わせ使用

することが多い (環境省 2007)。そのような場合には殺虫剤を使用した防除は散布による飛散 (ドリフト) が大きいため、周辺環境や人体に影響を及ぼす可能性が懸念されている (環境省 2007)。また、本種の防除に関する研究は、化学的防除に関するものが多い (南川 1956, 島村 1981, 1982)。化学的防除以外の防除法については性フェロモンの同定が行われている (岩村ら 1994) が防除資材としての有用には至っていない。また、生物的防除の研究はほとんどなく、天敵生物の報告 (南川 1952, 1954, 1956; 水田 1981) がいくつかあるのみで、防除効果や寄生率、捕食率あるいは感染率などの十分な知見がない。そのため本

種の生物的防除を実用化するにはさらなる研究が必要であると考えられる。しかし、公園樹や街路樹に発生する本種の防除において化学的防除への依存を減らすためには、従来の化学的防除以外の防除方法を探索することが急務である。多様な防除法が考案されれば、発生地事情に合わせていくつかの防除法を組み合わせた総合防除が可能となり、本種の安定的な個体群管理が実現するものと期待される。生物的防除の開発にはまず、それぞれの発育ステージでの死亡要因およびその死亡率の解明が必要である。そこで、本研究では、まずチャドクガ卵の野外での死亡要因を調査し、さらに幼虫期の野外個体群と室内個体群の生存率を比較し、同時に寄生性天敵のチャドクガへの寄生率を調査することで、野外での天敵生物やその他の死亡要因の影響を評価した。続いて、「老熟した幼虫（老齢幼虫）は地上に下り、株間または落葉の下で繭を営み、その中で蛹になる」（南川 1952）という生態に着目し、蛹期に株下の落葉落枝を除去する物理的防除法の効果を検証し、さらに、落葉落枝除去法より省力的に蛹を捕獲するため、老齢幼虫が樹幹から地上に下りる前に捕獲する「蛹捕獲トラップ」を考案し、その捕獲効率を評価した。

材料および方法

①チャドクガの死亡要因調査

調査は鹿児島市郡元地区の鹿児島大学構内の農学部周辺に植栽されているサザンカで2011年7月初旬から9月中旬に行った。この調査地にはサザンカが南北にのびる生垣（約20m）として植栽されており、東面が鹿児島大学農学部附属植物園（林園）に、西面が舗装された道路に面している。この場所は数年間殺虫剤処理をされていない。

7月第1週にサザンカ葉裏の卵塊（30卵塊）に目印を付けた。数日後、その卵塊から幼虫集団が孵化して他の葉に移動したことを確認した。幼虫集団が移動した葉には標識を施し、各集団の頭数を週1回計数し野外での生存率を算出した（以下野外区）。ただし、幼虫には集合性があるため、2、3日ごとに調査地を見回り、野外区において他卵塊由来の周辺集団が接触しないように、枝の除去を行った。本種幼虫は老齢期になると食樹から容易に脱落して、周囲を通りかかる人や調査者の上に落下するようになる。そのため、野外での調査は、周囲の人々および調査者自身の安全性を考えて老齢幼虫が増え始めた9月17日までで打ち切り、その時に生存していた幼虫は回収した。回収した幼虫は蛹化まで室内で飼育し、既に寄生している天敵による死亡率を調査した。

一方、天候や天敵の影響を受けない幼虫個体群を比較対

象とするため、30卵塊を孵化前に採集し、それらを室内で飼育した場合の生存率を調査した（以下室内飼育区）。卵塊は野外区と同様に、鹿児島大学構内の農学部周辺に植栽されている別のサザンカで、7月第1週に採取した。調査は、幼虫孵化後、週に1回行った。若齢期の飼育容器には9cmシャーレ（ポリスチレン製、直径9cm、高さ2cm）を用い、集団ごとに収容し、 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、自然日長の恒温室内で飼育した。中齢期以降は、ポリエチレン製の袋（縦38cm、横26cm、厚さ0.03mm）を飼育容器とした。餌は鹿児島大学構内のサザンカの葉を用い、2、3日に1回交換した。

これとは別に、卵期、2齢幼虫（若齢）期、4齢幼虫（中齢）期、6齢幼虫（老齢）期に卵塊または幼虫集団を野外から回収して室内飼育し、これらに寄生していた捕食寄生性天敵の種と寄生率を調べた。7月2日に卵塊を60卵塊、7月22日に2齢幼虫を30集団、8月19日に4齢幼虫を30集団、9月17日に6齢幼虫を24集団回収した。この6齢幼虫は前述の野外での生存率調査で最後に回収した幼虫を用いた。回収した卵塊は上に覆いかぶさっている鱗毛を除去し、寄生蜂の寄生率や未孵化率などの卵期における死亡要因を調査した。寄生率は寄生者の寄生数を卵粒数および2、4、6齢幼虫の各個体数で除して求めた。卵塊の寄生率は、寄生者が寄生していた卵塊数を調査した卵塊数（60卵塊）で除して求めた。飼育方法は前述の生存率調査と同様に行った。

②蛹化場所調査

本種の老齢幼虫が株間や落葉の下で蛹になる（南川 1952）ことを確認するため、蛹化場所調査を行った。調査はチャドクガが蛹化した2011年6月22、23日に鹿児島市郡元地区の鹿児島大学農学部周辺のサザンカ5樹（A、B、C、D、E）を選定して行った。調査樹A、B、Cは樹高約2mのサザンカの生垣内の3樹で、生垣の東側が鹿児島大学附属植物園（林園）に、西側が舗装された道路に面している。このため、東側には落葉落枝が多く堆積しているが、西側には落葉落枝が全くなかった。一方、調査樹D、Eは建物の横の舗装されていない駐車場に植栽された樹高約4mのサザンカであり、周囲は雑草がまばらに生えているが、清掃が行われているため落葉落枝は全くなかった。

調査は、サザンカの幹の基部から東西60×60cmの範囲を一区画とし、東側の区画にはさらに60cm×60cmの区画を付け足して幹の基部から120cmの距離まで行った（Fig. 1）。すなわち、調査地A、B、Cの道路側（西側）は60cmの範囲のみ、調査地D、Eの西側は60cmの距離で建物に接しているため60cmの範囲のみ調査を行い、東側は120cmまで調査した。落葉落枝のある各区画内の落葉落枝を回収し、厚い段ボール底を敷いた大型のポリエチレン製

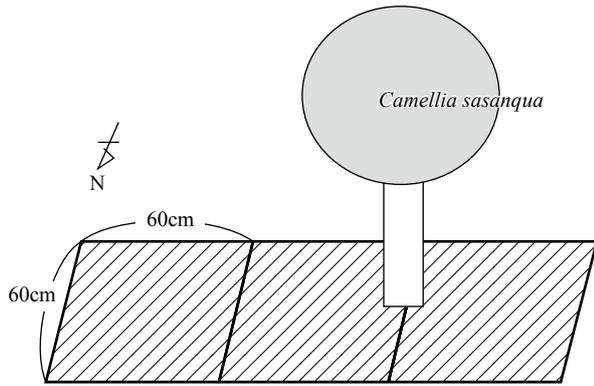


Fig. 1. Litter gathering survey area around host tree trunk
図1. 食樹株元周辺の落葉落枝回収調査範囲

の袋（羽化装置）に収容した。段ボール底は、袋を持ちあげたときに蛹がつぶれないようにするため用いた。落葉落枝が入った羽化装置は幼虫飼育同様の室内に静置し、羽化する成虫を日毎に計数した。区画ごとの羽化成虫数によって蛹化場所を推定するとともに、落葉除去による防除効果の目安とした。落葉落枝が少ない場所では、土中で蛹化する個体があると予想される。そこで、土から羽化してくる成虫も全て計数するため、各区画には底面60cm×60cmの羽化トラップを設置した。調査地 D, E は落葉落枝がなかったので、羽化トラップの調査のみを行った。逆に、調査地 A, B, C の道路側（西側）は羽化トラップを設置せずに、落葉落枝の回収のみ行った。また、樹上に引っかかっている落葉落枝も回収し、羽化装置に入れ、羽化する成虫を計数した。

③ 蛹捕獲トラップを用いた防除法

2011年7月初旬に鹿児島大学農学部内の害虫学研究室が管理する茶園でチャドクガの2齢幼虫を採集し、老齢幼虫まで死亡要因調査と同じ方法で飼育して、本調査に供試した。ただし、餌は鹿児島大学農学部附属植物園で栽培されているツバキ葉を用いた。トラップの設置および幼虫の放虫は、前述の死亡要因調査に用いた場所と同じ場所で10月14～19日に行った。死亡要因調査に用いた全ての供試虫を回収した後、今回の調査で使用する供試木をそれぞれ剪定して、隣の木同士が接しないように独立させた。その後、供試木の幹の基部約20cm内に落葉落枝を集め、その範囲以外の落葉落枝は幹の基部から約1mの範囲まで除去した。蛹捕獲トラップの材料には長方形の半透明ポリプロピレン製シート（縦30cm、横44cm、厚さ0.2mm）と0.25mmメッシュのナイロン製ネットを用いた。トラップの排水を良くするために、シート下辺の中央部分を5cm×5cm切り取り、ネットを両面テープで接着した（Fig. 2）。これをソフトク

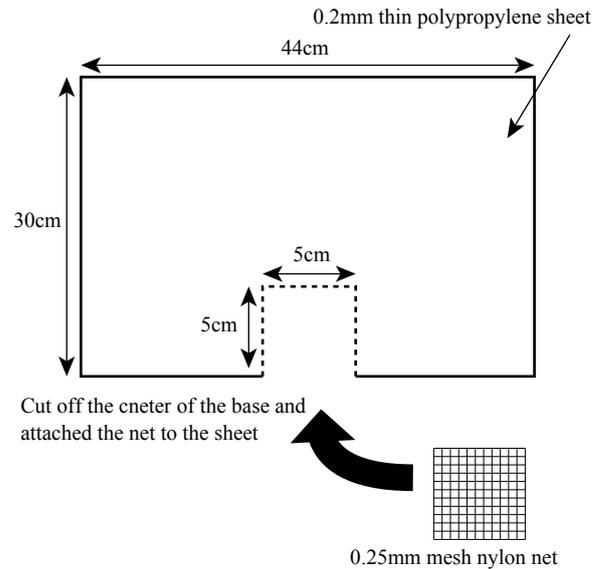


Fig. 2. Schematic diagram of the pupation-site trap
図2. 蛹捕獲トラップの模式図

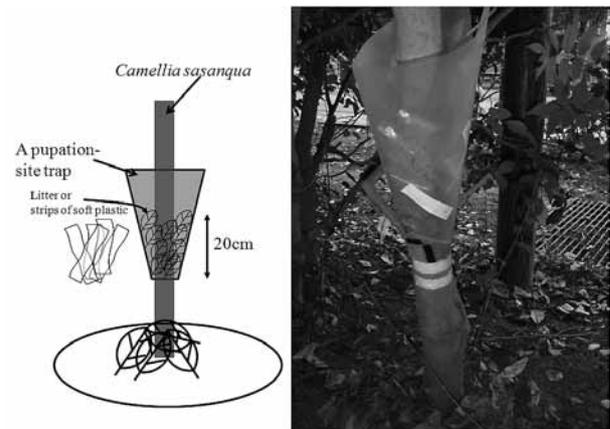


Fig. 3. A pupation-site trap wrapped around a trunk
図3. 食樹株元に巻き付けた蛹捕獲トラップ

リームのコーンのように供試木の樹幹に巻いた（Fig. 3）。その中に営繕支持素材として落葉落枝または短冊状に切ったビニール（縦19cm×横6cm）を深さ20cm程度入れ、それぞれ5反復を設置した。この短冊状のビニールはポリエチレン製の袋（縦38cm、横26cm、厚さ0.03mm）を切り、作成した。また、蛹捕獲トラップを付けずに供試木の幹の基部に落葉落枝を集めたのみの無処理区を5反復設置した。それぞれのトラップを設置した供試木に前述のチャドクガの老齢幼虫を1本あたり100頭放虫した。

放虫後7～14日目に、供試木に放飼した幼虫が樹上の各枝からいなくなったことを確認したのち、トラップ内に入れた落葉落枝、ビニールをそれぞれ回収した。また、全供試木基部に敷いた落葉落枝も回収した。回収した落葉落

枝およびビニールは、蛹化場所調査と同じ方法（羽化装置および室温）で静置した。その後、羽化してきた成虫を計数した。

結果と考察

①チャドクガの死亡要因調査

室内飼育区の30卵塊のうち13卵塊がすでに卵寄生蜂に寄生されていたため、室内飼育区のデータから取り除き、残りの17卵塊のデータのみを用いた。

野外では、若齢幼虫は7月上旬から8月4日まで、中齢幼虫は7月29日から9月1日まで出現していた（Fig. 4）。老齢幼虫は9月17日に全個体を回収したが、8月19日から出現しているのを確認した。野外区の生存率は若齢期に急激に低下したが、中齢期以降の低下は比較的緩やかであった（Fig. 4）。野外区は9月17日までに67.1%の個体が死亡した。室内飼育区は幼虫期を通して、比較的緩やかに生存率が低下し、孵化後63日目までに36.8%の個体が死亡した。野外区と室内飼育区を比較すると、若齢期の8月4日までの期間に約30%の差が認められた。しかし、中齢期以降の両区の生存率を比較すると差がほぼ一定になっていた。後述するように若齢期に捕食寄生者がみられないことから、チャドクガ幼虫は若齢期に捕食者と天候の影響による死亡が多いが、中齢期以降の幼虫はほとんど死亡しないと考えられた。

Table 1 に卵塊（卵）と2, 4, 6齢幼虫にそれぞれ寄生していた捕食寄生者の寄生率を示す。卵塊からは2種類の卵寄生蜂が得られ、それぞれを同定した結果、*Trichogramma* sp. と *Telenomus* sp. であることがわかった。*Trichogramma* sp. は1卵塊からのみ得られたが、その寄生率は0.1%と低く、*Trichogramma* sp. はチャドクガの卵の主要な死亡要因ではないということが考えられた。先行研究では、容器内のキイロタマゴバチ *Trichogramma dendrolimi* のチャドクガ卵に対する産卵行動の観察で、鱗毛で正常に覆われた卵塊にキイロタマゴバチが潜入することが困難であるという報告がある（水田 1981）。また、キイロタマゴバチのチャドクガに対する寄生率は低いとされている（南川 1954, 1956；水田 1981）。これらのことから、チャドクガの卵塊は厚い鱗毛に覆われているため、*Trichogramma* sp. は寄生を抑制され、寄生率が低くなったと考えられる。

Telenomus sp. の寄生率は卵粒あたりでは24.0%であり、チャドクガ卵の死亡要因の97.4%は *Telenomus* sp. の寄生によるものだった。これらのことから、*Telenomus* sp. はチャドクガの卵期の主要な死亡要因であると考えられた。また、卵塊あたりの寄生率は71.7%（60卵塊中43卵塊）で

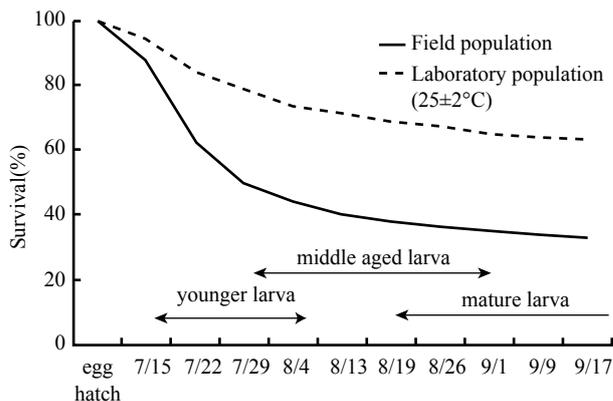


Fig. 4. Survival of the tea tussock moth larvae

Egg hatch occurred on 5–13 July. Developmental stages of larva in field were shown by arrows in the figure.

図4. チャドクガ幼虫の生存率推移

卵孵化は7月5～13日。野外での幼虫発育段階を図中に矢印で示した。

あった。このことから *Telenomus* sp. は各卵塊由来の幼虫集団それぞれの密度を下げることに貢献していたと期待される。チャドクガは若齢期に集団の個体数が少なくなると、死亡率が高くなるという報告がある（水田 1960）。また、広島県宮島でチャドクガが大発生した際、ドクガクロタマゴバチ *Telenomus euproctidis* が大発生の終息に大きく貢献したとされる（水田 1981）。これらのことから、*Telenomus* sp. はチャドクガの防除に効果のある天敵候補と考えられた。しかし、*Telenomus* sp. はチャドクガの全ての卵塊を訪れているわけではなく、訪れても卵塊中の全ての卵に寄生していないことから、*Telenomus* sp. が多く産卵する条件等を、さらに研究する必要があると考えられた。

ヤドリバエ科のハエが6齢幼虫から得られ、死亡要因の26.2%を占めていたことから、このハエは6齢幼虫の主要な死亡要因であると考えられる。しかし、寄生率は4.0%と低かった。チャドクガに対するドクガヤドリバエ *Isosturmia picta* の寄生率は約2%という報告があり（小俣 2008）、本研究の寄生率（4.0%）と同様に低い。これは、幼虫体上の毛により産卵を妨げられる（青柳 1957）ことが原因と推定されている。

本研究で得られた死亡率と天敵相は夏世代を調査したものであり、卵で越冬する越冬世代については死亡率が異なるものと考えられる。今後はこの越冬世代に関する研究を加え、年間における防除体系を組み立てていくことが必要になると考えられる。

②蛹化場所調査

Table 2に各区画から得られたチャドクガの成虫の羽化頭

表1. 野外から採集した卵, 2, 4, 6齢幼虫の死亡要因と死亡率

Table 1. Mortality factors and their rates of egg, and 2nd, 4th, and 6th instar larva collected from field

Developmental stage	n*	Mortality factor (Parasitoid)	Number of dead individuals	parasitism rate(%)
egg	5662 (60)	<i>Trichogramma</i> sp.	5	0.1
		<i>Telenomus</i> sp.	1359	24.0
		anonymous	31	—
		total	1395	—
2	2156 (30)	—	—	—
		anonymous	771	—
		total	771	—
4	1461 (30)	—	—	—
		anonymous	547	—
		total	547	—
6	1269 (24)	Tachynidae Gen. sp.	51	4.0
		anonymous	144	—
		total	195	—

*Numbers of egg mass or larval colonies of tea tussock moth in parentheses

表2. 枝上の落葉, 地上の落葉落枝あるいは地表面からのチャドクガ羽化数

Table 2. Number of emerging tussock moth from litters on branches, litters on the ground or ground surface

Tree	Amount of litter on the ground	Number of emerging moths				
		Litter on branches	Litter on the ground (cm)		Emerging trap** (cm)	
			0-60	60-120	0-60	60-120
A	abundant	0	28.5*	0	3	0
B	abundant	2	37.0*	0	0	0
C	abundant	0	41.5*	0	0	0
D	few	1	—	—	45.0*	14
E	few	0	—	—	32.0*	5

* Mean number of two samples

** Traps were set after removing litter on the ground

数を示した。落葉落枝量が多かった調査地 A, B, C では 0-60cm の範囲の区画の合計羽化頭数がそれぞれ 60, 74, 83 頭であり, 60-120cm の範囲の区画からは成虫が得られなかった。このことから, チャドクガは, 寄主植物の基部から 60cm の範囲内の落葉内で蛹化しており, その範囲内の落葉落枝を除去すれば, チャドクガを効率的に防除出来ると考えられた。しかし, 落葉落枝回収後の調査地 A に設置した羽化トラップからも成虫が 3 頭得られ, 調査地 B, D では樹上にひっかかった落葉落枝からも成虫がそれぞれ 2, 1 頭得られた。調査地 A の羽化トラップで得られた成虫は土中から羽化してきたものと考えられる。これらの結果から, 60cm の範囲の落葉落枝を除去することで大多数の防除は可能であるが, 防除を徹底するためには落葉下の表土と樹上にひっかかった落葉落枝も除去することも必要であると考えられた。

また, 落葉落枝が多かった A, B, C では 60-120cm の範囲の区画で成虫が得られなかったが, 落葉落枝がない調査

地 D, E では 60-120cm の区画でも成虫がそれぞれ 14, 5 頭得られた。寄主植物の近くに蛹化するのに適した場所 (落葉落枝など) がない場合, チャドクガはしばらく移動してから蛹化していたと考えられる。このことから, この落葉除去の方法でチャドクガを防除する場合, チャドクガが蛹化する前に寄主植物の基部に落葉落枝を集めておくなど, チャドクガの蛹化に適した場所を作っておく必要があると考えられた。

③ 蛹捕獲トラップを用いた防除法

Table 3 はトラップ内に入れた落葉落枝またはビニールとそれぞれのトラップの基部および無処理区に敷いた落葉落枝から得られた羽化成虫数を示している。供試木 1 本あたり放虫した老齢幼虫 100 頭のうち落葉落枝を入れたトラップからは平均 53.0 頭, ビニールを入れたトラップからは平均 42.4 頭, 無処理区の基部に敷いた落葉落枝からは平均 46.6 頭の羽化成虫が得られた。このことから, チャドクガ

表3. 蛹捕獲トラップの効果

Table 3. Effect of pupation-site trap

Content material in trap	n	Mean number of emerging moths*	
		From trap	From litters on the ground**
Litter	5	53.0±7.0	0
Strips of soft plastic	5	42.4±8.7	2.6±1.8
Control (without trap)	5	—	46.6±9.2

* Mean ± standardize deviation

** Number of emerging moths from litters gathered in about 20 cm from the tree

の蛹化前に蛹捕獲トラップを設置し、チャドクガの蛹化後、それらを除去することは省力的で有効な防除手段であると考えられた。チャドクガを卵期や孵化幼虫期に補殺するなどして個体数を減らした後に、この蛹捕獲トラップを設置して、残っていた幼虫を回収すれば次世代を大幅に減らすことが出来ると考えられる。

トラップに用いる材料の違いがチャドクガの幼虫の捕獲効率に与える影響を確認するため、落葉落枝を入れたトラップ、ビニールを入れたトラップと無処理区基部の落葉中からの平均羽化頭数を一元配置分散分析で比較したが、有意な差は認められなかった ($F = 2.034$, $p = 0.1735$)。また、落葉落枝を入れたトラップの基部に敷いた落葉落枝からは羽化成虫が得られなかったが、ビニールを入れたトラップの基部に敷いた落葉落枝からは2.6頭の成虫が得られた。このことから、チャドクガの幼虫はビニールを入れた蛹捕獲トラップを乗り越えることがあると考えられた。よって、捕獲率を上げるなら蛹捕獲トラップの中に用いる材料は落葉落枝を用いるのが良いと考えられるが、トラップ内に落葉を入れた場合、サザンカの葉はビニール短冊 (19×6cm) より小さいため、取りこぼしやすく、回収に労力がかかる場合がある。そこで今後は、チャドクガが乗り越えられず、かつ回収が容易な営繕支持素材の選別などの研究が必要であると考えられる。

チャドクガの幼虫は成長するに従い、毒針毛が増え (細谷 1956)、危険度が増す。このことを考えると、蛹化するまで待たねばならない落葉除去または蛹捕獲トラップによる防除では当代の幼虫による健康上の被害を阻止することが出来ないと考えられる。今後もチャドクガの防除に関して、これまでにない新しい防除方法を開発し、それらを組み合わせることで、殺虫剤のみに依存しない防除体系を模索していく必要があると考える。

謝 辞

本研究中、痒くなりながらもデータ収集を補助いただいた農学部害虫学研究室の全ての人に御礼申し上げます。

引用文献

- 青柳昌宏 (1957) ドクガ幼虫の天敵モモクロサムライコマユバチおよびドクガヤドリバエに関する観察. 衛生動物, 8, 122-126
- 細谷純子 (1956) チャドクガに関する二三の観察. 衛生動物, 7, 77-82
- 岩村定男・安田哲也・市川明生・福本毅彦・望月文昭 (1994) チャドクガの性フェロモン成分の同定 (生理活性・物質). 日本応用動物昆虫学会 (講演要旨), 38, 74
- 環境省 (2007) 自治体における街路, 公園緑地等での防除実態調査結果. 環境省 水・環境局土壌環境課農業環境管理室編, 40pp. 東京
- 小俣良介 (2008) チャドクガ. 農文協編. 茶大百科 II, pp.576-579, 農文協, 東京
- 南川仁博 (1952) チャドクガの研究 (第1報). 茶業技術研究, 6, 15-22
- 南川仁博 (1954) チャドクガの研究 (第2報). 茶業技術研究, 11, 15-20
- 南川仁博 (1956) チャドクガの研究 (第3報). 茶業研究報告, 8, 45-51
- 水田国康 (1960) 集合性の違う2種のドクガ類幼虫の飼育実験. 日本応用動物昆虫学会誌, 4, 146-151
- 水田国康 (1981) 宮島におけるチャドクガの大発生. 広島農業短期大学研究報告, 6, 429-440
- 島村 潤 (1981) ピレスロイドによるチャドクガ防除試験. 徳島県林業総合技術センター研究報告, 19, 79-81
- 島村 潤 (1982) 新薬剤によるチャドクガ防除試験. 徳島県林業総合技術センター研究報告, 20, 164-166

要 旨

チャドクガに対する殺虫剤以外の防除方法を探索するために、チャドクガ卵および幼虫の野外における齢期別の死亡要因の調査と老齢幼虫期における蛹化場所選択調査を行った。卵期のおもな死亡要因は寄生であり、ハラビロクロバチ科の *Telenomus* 属の一種が24%、タマゴバチ科の

Trichogramma 属の一種が0.1%の寄生率であった。弱齢幼虫期の個体数減少は、室内飼育では30%程度であるのに対し、野外個体群では60%となった。2齢幼虫からは寄生性天敵が羽化しなかったことから、この期間の野外個体群は捕食性天敵および天候の影響を強く受けていると推測された。その後の死亡数は少なく、捕食寄生性天敵としては、ヤドリバエ科の一種が老齢幼虫死亡率の約4%を占めただけであった。蛹化場所選択調査の結果、本種が蛹化直前に食樹の幹を伝い下りて、多くの個体が株元近くの落葉中に蛹化することが確認できた。このことから老齢幼虫期に株元に落葉を集め、蛹期に株元の落葉を除去すると、その株の大部分のチャドクガを防除できると考えられた。そこで、老齢幼虫期に寄主植物の幹に巻きつける蛹捕獲トラップを開発し、その有効性を調査したところ、蛹期に株元の落葉を除去するのと同等の捕獲効率を得られた。