

シイタケの害虫、ニホンホソオオキノコムシと
セモンホソオオキノコムシの生活環
および発音行動に関する研究

1996年

提手合 出 先
岩連 大農 学 学 院
大 谷 英 児

①

シイタケの害虫、ニホンホソオオキノコムシと

セモンホソオオキノコムシの生活環

および発音行動に関する研究

1996年

大谷英児

目 次

序論	1
第Ⅰ章 セモンホソオオキノコムシの大量継代飼育	5
材料と方法	7
結果	12
考察	18
摘要	20
第Ⅱ章 ニホンホソオオキノコムシとセモンホソオオキノコムシの飛来消長	21
材料と方法	23
結果	25
考察	30
摘要	32
第Ⅲ章 ニホンホソオオキノコムシとセモンホソオオキノコムシの活動適温	33
材料と方法	34
結果	36
考察	39
摘要	40

第Ⅳ章 ニホンホソオオキノコムシとセモンホソオオキノコムシの野外飼育	41
材料と方法	42
結果	43
考察	47
摘要	49
第Ⅴ章 ニホンホソオオキノコムシとセモンホソオオキノコムシの越冬越夏場所	51
材料と方法	53
結果	54
考察	59
摘要	61
第Ⅵ章 ニホンホソオオキノコムシとセモンホソオオキノコムシの発音	62
材料と方法	64
結果	65
考察	71
摘要	80
第Ⅶ章 総合考察	81
生活環	81
害虫化の過程	84
無農薬防除	87
謝辞	90
引用文献	91

序 論

Chujo (1969) および黒沢ら (1985) によれば、ニホンホソオオキノコムシ (*Dacne japonica* Crotch) の分布は北海道、本州、四国、九州、セモンホソオオキノコムシ (*Dacne picta* Crotch) の分布は北海道、本州、四国、九州、対馬、伊豆諸島、琉球 (トカラ列島)、アムールにまたがる。また、Chujo (1969) によれば、前者はシイタケ (*Lentinus edodes*)、ヒラタケ (*Pleurotus ostreatus*)、エブリコ (*Laricifomes officinalis*) から、後者は、カイガラタケ (*Lenzites betulina*)、エノキタケ (*Flammulina velutipes*)、ノウタケ (*Calvatia craniiformis*)、ムラサキチドメ (*Calvatia lilaceina*)、ハナビラタケの一種 (*Sparassis* sp.)、ニンギョウタケの一種 (*Albatrellus* sp.)、コルクタケ (*Fomes torulosis*) から採集されている。

本科の代表種であるオオキノコムシ (*Encaustes cruenta* Lewis) が体長16~36mmという大型甲虫であるため両種もまたオオキノコムシと呼ばれているが、ニホンホソオオキノコムシは体長3.0~4.5mm、セモンホソオオキノコムシは体長2.8~3.3mmであり、ともに微小種である。また両種とも黒地に朱色の斑紋を具えた美麗種である。さらに森林では寄主であるキノコが不安定な資源であるため、容易に採集できない希少種である。これらのことから、両種とも以前は収集家にとっての珍種であった。

ところが近年、ニホンホソオオキノコムシ (中根、1958; 松本、1962; Chujo, 1969; 有田、1975; 野淵、1975; 川中ら、1985; 古川・野淵、1986; 河合、1986; 坪井、1986)、次いでセモンホソオオキノコムシ (Boyle, 1963; 古川・野淵、1986; Lawrence, 1988; Savary, 1995) が害虫化した。これらの時期は、不時栽培の急速な普及に伴う生シイタケ生産量の急増の時期と一致していた。

日本におけるシイタケ栽培は、江戸時代中期に伊豆や大分においてシデを原木とした鉋目式栽培から始まった (中村、1977)。しかし、これは天然胞子に依存する方法であり、植菌を伴う正確な意味での栽培は明治以降に開始された。さらに、ほぼ現在の方法で生シイタケの生産が急上昇したのは1955年頃以降である (中村、

1983)。1965年頃から原木の不足が問題となり、これを解決するために鋸屑を利用した菌床栽培が考案された(古川、1992a)。近年特にシイタケ栽培の盛んな東南アジアでは、大企業の経営による菌床栽培がほとんどであるが(古川、1992b)、経営規模が小さく、品質を重視する日本では、主流は依然原木栽培であり、菌床栽培による生シイタケ生産量は1992年現在、全体の13%を占めるに過ぎない(農村文化社、1993)。同じく1965年頃から、夏期の7月から8月に発生が可能な高温性品種の開発と、クーラー・浸水槽などの大機具、施設の導入がなされた結果、夏期の生産が可能となった(古塚、1992)。

このように、ニホンホソオオキノコムシが害虫として報告され始めた(中根、1958) 1950年代後半は、生シイタケの生産が急増し始めた時期であり、セモンホソオオキノコムシが乾燥シイタケで問題となり始めた(Boyle, 1963) 1960年代後半は、不時栽培が盛んになった時期である。

上述のように両種とも微小な甲虫であるが、ひとつのシイタケを数頭で摂食し(坪井、1986)これに多数の産卵痕を残すため、シイタケの商品価値は著しく損なわれる。さらに成虫は日中は子実体の裏に潜んでおり、収穫時にこれを除去しなければならないことが生産者の労働強化をもたらしている。また、貯蔵中の乾燥シイタケに成虫が侵入すると、主に幼虫による食害のため乾燥シイタケは壊滅的な被害を受ける。Boyle (1963) はハワイにおいて日本から輸入した乾燥シイタケでセモンホソオオキノコムシを発見した。最近ではオーストラリア (Lawrence, 1988) と北米 (Savary, 1995) においても、アジアからの乾燥シイタケで本種が相次いで発見されている。そこで両種の防除法の開発が急務である。

キノコ類には強い自然食品のイメージがあること、またその特異な形状とこわれやすい構造のため洗剤を用いて洗うことが困難であること等から、栽培キノコの害虫防除には殺虫剤が使えない。そこで、両種の被害を抑えるには様々な方法を組み合わせたいわゆる総合防除が必要となる。

現在用いられている害虫防除法として、Peters (1988) は以下の方法をあげている。

生物的方法：天敵・抵抗性品種の導入

化学的方法：殺虫剤・成長調整物質・誘引剤・忌避剤・不妊化剤

自滅的方法：不妊化虫放虫法・遺伝的操作（条件致死遺伝子・転座染色体の導入）

物理的方法：防虫網等バリアによる侵入阻止・エネルギー（光・音・温度・湿度）
を操作する方法・トラップによる捕獲・破壊（磨砕）

耕種的方法：輪作・衛生管理・栽培時期の変更・作物の抵抗力の維持管理（施肥・
剪定）・土壌、水の管理（耕作・灌漑）

行政的方法：植物検疫・侵入阻止・根絶

これら様々な防除法の何れを採択するかは、当該害虫の生態に大きく依存している。ところが、両種の生態についての研究はほとんどない。

ニホンホソオオキノコムシについては、ほだ場での観察例や短期間の飼育等断片的な報告がいくつかあるのみである（松本、1962； 有田、1975； 坪井、1986； 古川・野淵、1986）。セモンホソオオキノコムシについては、野生の成虫がケヤキの樹皮下で越冬していた（Lewis、1887； 林・中村、1952； 養老、1958）との報告のみである。

そのため、筆者はまず室内実験の供試虫確保のため、休眠が無く飼育の容易であったセモンホソオオキノコムシの飼育方法を確立するとともに、両種の害虫としてのフィールドであるシイタケ栽培ほだ場での飛来消長を調査した。さらに、飛来消長からは不明な繁殖生態を中心とした生活環を野外飼育により解明するとともに、成虫の越冬・越夏場所を調査した。また、飛来消長の結果を補足するため室内実験による活動適温の調査を行った。

さらに、本科、本属において、古くから報告されている発音器官状の構造（Gorham, 1896； Arrow, 1924； Chujo, 1969）が両種にも存在するか、また存在するとすればそれらはどのような機能を持つかを研究した。

これらの一連の研究により、両種のシイタケ栽培ほだ場における年間を通じての生活環と、セモンホソオオキノコムシの大量継代飼育における繁殖生理が解明された。

さらに、両種とも越冬中に昆虫寄生性糸状菌により感染死することが判明した。

また、これまでその形状から発音機能を持つとされてきた両種の雄にみられる構造が、威嚇や配偶行動に関連した発音器官であることが実験的に証明された。

天敵微生物による防除として、最近では細菌の *Bacillus thuringiensis* (Morris, 1982) を用いたハマキガの防除、糸状菌の *Beauveria bassiana* (Gottwald and Tedders, 1983) を用いたゾウムシの防除が効果を上げている。

音を用いた方法としては、蚊を誘引するトラップの例がある。マレーシアでフィラリアのベクターである *Mansonia* の雄は、雌の羽音の周波数である 350Hz の音を発するトラップに誘引された (Ogawa, 1988)。蚊における同様のトラップについてはこの他にも多くの報告がある (Khan and Offenhauser, 1949; Belton, 1967; Ikeshoji *et al.*, 1985; Ikeshoji, 1986; Kanda *et al.*, 1987)。

そこで、両種の総合防除に、昆虫寄生性糸状菌の接種による微生物的防除と、音声交信への介入による物理的防除が組み込めないか、両種の生活環を踏まえて、その可能性を考察した。

第 I 章 セモンホソオオキノコムシの大量継代飼育

シイタケは本来、春（4月）と秋（10月）の年2回子実体を発生するキノコであった。しかし、1950年頃から始まったビニール・ハウス栽培は11月から3月の冬期の生産を可能とした。また、1965年頃以降、夏期の7月から9月に発生が可能な高温性品種の開発とクーラー・浸水槽などの大機具、施設の導入がなされた結果、夏期の生産が可能となった。さらにその後、中高温性品種の開発がなされた結果、これまで、端境期とされた5月から6月の発生が可能となり、生シイタケの周年栽培体系が完成した（古塚、1992）。

セモンホソオオキノコムシは、この生シイタケの周年栽培化の時期に合致して害虫として報告された。Boyle（1963）はハワイのオアフ島とマウイ島で本種の成虫を発見した。彼は本種が、日本から輸入された乾燥シイタケの害虫としてすでに当地で発見されていたニホンホソオオキノコムシと同属であったことから、本種も同様に侵入したものと考えた。最近ではオーストラリア（Lawrence, 1988）とアメリカ本土（Savary, 1995）でも発見されている。特にアメリカでは、中国から輸入され倉庫に貯蔵中の乾燥シイタケが大損害を受け、侵入害虫として注目されつつある。

一方、日本ではむしろ夏期栽培の生シイタケの害虫として問題となっている。成虫は体長が2.8mmから3.3mmと微小であるが、ひとつのシイタケを多数頭で摂食し、シイタケの表面におびただしい数の産卵痕を残すため、加害を受けたシイタケの商品価値は著しく損なわれる。また、成虫の多くは、日中はシイタケの裏のヒダの部分に潜んでいるため、収穫時にはこれをいちいち除去しなければならず、生産者の労働を強化している。

そこで本種の防除が急務であるが、本種については先の海外での侵入報告の他、その生態についてはほとんど何も知られていない。Lewis（1887）、林・中村（1952）、養老（1958）らにより、成虫がケヤキの樹皮下で越冬しているのが観察されているだけである。害虫防除のためには、当該害虫の習性を熟知していなければならないが、それには、野外での生態調査のみならず、室内実験による個体の

材料と方法

1. 供試虫および飼育・調査条件

1986年8月上旬に茨城県土浦市のシイタケ栽培ほだ場から成虫を採集し、この成虫の次世代を大量継代飼育の第1世代とした。セルロース・パウダーへの移動割合の調査および卵期間と蛹期間の調査には、1988年8月中旬に同じ場所から成虫を採集し、その大量継代飼育の第5世代を供試した。飼育・調査は25℃、14L・10Dで行った。

2. 大量継代飼育

(1) 採卵および成虫の分離

ろ紙を敷いた直径150mm、高さ60mmのプラスチック製丸型シール容器に、乾燥シイタケ約50gを割り入れ、シイタケの表面全体が湿る程度に霧吹きで水分を与えた。ここに羽化直後の雌雄成虫100対（第1世代）を接種し蓋をして産卵させた。蓋には直径70mmの穴をあけ、網目が0.8×0.8mmの金網を貼り、乾燥を防ぐためパラフィルムでおおった（図1A）。成虫は3-4日産卵させた後に、直径300mm、網目2×2mmのフルイで分離し、次の産卵用の容器に移した。この操作を十分な次世代成虫が得られるまで（（4）参照）繰り返した。成虫が分離され、産卵済みの乾燥シイタケのみの入った容器のパラフィルムは、容器内が過湿にならないよう除去した。

(2) 蛹化準備

本種は通常、シイタケの内部で蛹化・羽化し、クチクラが硬化するまで脱出しない。そこで、成虫の羽化日を知るため、蛹を傷つけずに簡易に取り出す工夫が必要である。そのため、セルロース・パウダー内で蛹化させる方法を試みた。成虫分離後およそ25日目に、容器の内容物を260×200×100mmのプラスチック製角型シール容器の底の片側半分に移し、残りの半分にはペーパータオルを敷いた上に、セルロース・パウダーを10mmの厚さに盛り、霧吹きで十分に水分を与えた。蓋には上記同様に金網を貼った直径70mmの穴を2個設けたが、セルロース・パウダー

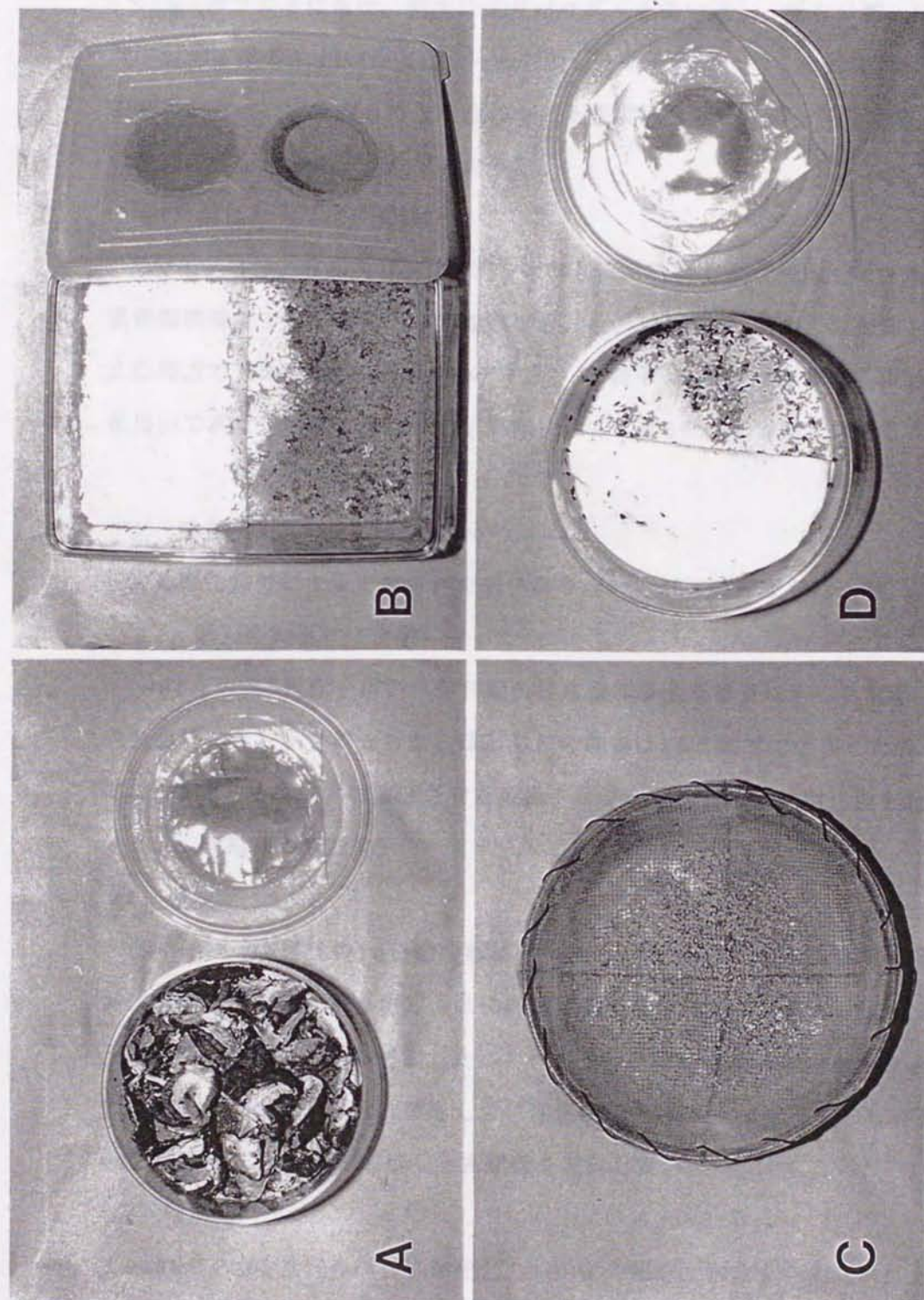


Fig. 1. Mass rearing method of *Dacne picta*. A. Container for oviposition. B. Container for pupation (larvae move into cellulose powder). C. Sieve for the collection of pupae (pupae washed out of cellulose powder). D. Emergence of adults.

の乾燥を防ぐため、この上面にあたる側の穴をパラフィルムでおおった（図1B）。

（3）蛹化および蛹分離

蛹化準備後およそ7日目に、容器内のセルロース・パウダーを直径300mm、網目1×1mmのフルイにあけ、流水によりパウダーを洗い流し、蛹を分離・回収した

（図1C）。産卵に用いた丸型シール容器にろ紙を敷き、ここに蛹を入れ、上を別のろ紙でおおった。霧吹きでろ紙全体が湿る程度に水分を与え、乾燥を防ぐため、蓋の金網部分をパラフィルムでおおった。

（4）羽化および世代交代

蛹分離後毎日、容器内の羽化状況を観察し（図1D）、羽化成虫を吸虫管で回収し、実体顕微鏡下で交尾器によって雌雄を分けた。羽化数が1日当たり雌雄100対を超えた時点で、第1世代の採卵（2の（1））を終了し、この第2世代成虫雌雄100対を用いて次世代の飼育を行った。同様にして、第8世代まで継代飼育した。

3. 調査

大量継代飼育によって得られた個体群を用い、以下の調査を行った。

（1）齢別の次世代成虫数

1986年の第8世代を用い、何日齢の雌に産卵させた場合にもっとも多く次世代成虫が得られるかを調査した。ほとんどの成虫は29日齢まで生存したので、この期間について、3・4日ずつ産卵させた乾燥シイタケからの次世代羽化数を記録した。

（2）卵期間と蛹期間

1) 卵期間

1988年の第5世代の10日齢の雌雄30対を用い、生シイタケに24時間産卵させ、実体顕微鏡下で卵を取り出し、この時点で発生の中間期（産下後12時間目）であった胚盤葉期の卵を100個選別した。これらを水分を与えたる紙を敷いた直径60mmのガラス・シャーレに入れ蓋をして、湿度80%のデシケーター内に保存した。産下後24時間目ごとに卵を観察し、ふ化数を記録した。

2) 蛹期間

1988年の第5世代の同日に蛹化した100頭の蛹を、水分を与えたる紙を敷いた直

径60mmのガラス・シャーレに入れ蓋をして、湿度80%のデシケーター内に保存した。これを毎日観察し、羽化数を記録した。

(3) セルロース・パウダーへの移動割合

大量飼育の蛹化時に老熟幼虫が乾燥シイタケからセルロース・パウダーに移動する割合を知るため、1988年の第5世代の10日齢の成虫を用い、2の(1) - (3)の操作を通常どおり行い、(3)の時点でセルロース・パウダー内の蛹数と乾燥シイタケ内の蛹数を調査した。

(4) 成虫の次世代生産能力の変化

飼育虫の次世代生産能力が大量継代飼育の過程で低下するかどうかを、1986年の第4世代と第8世代を用いて少数頭飼育を行い、以下の項目について比較した。

1) 生シイタケ飼育による雌成虫の寿命、総産卵数、1日当たり産卵数、齢別産卵数

本種の雌成虫はシイタケの内部に産卵するため、産卵数を知るには、シイタケを分解しなければならない。そこで本調査には分解の容易な生シイタケを用いた。直径60mmのガラスシャーレに20×20×2mmのシート状に切った生シイタケを1個入れ、ここに羽化直後の雌1頭と雄2頭を入れ飼育した。生シイタケは2日に一度新鮮なものと交換し、産卵済みの生シイタケは実体顕微鏡下で分解し、産卵数を記録した。雌成虫が死亡するまでこれを続けた。雄成虫が先に死亡した場合は、同日齢の雄成虫と交換した。

2) 乾燥シイタケ飼育による生育日数、雌成虫の寿命、雌1頭当たりの次世代成虫数

直径60mmのガラスシャーレに乾燥シイタケ0.5gを入れ、羽化直後の雌5頭、雄10頭を入れ飼育した。2日に一度乾燥シイタケを交換し、産卵済みのシイタケは25mlのバイアルに保存した。幼虫がバイアル内の乾燥シイタケを食い尽くす前に新しい乾燥シイタケを補給した。蛹化が近づくと幼虫はシイタケ内部に穿入したままになるので、これを目安に数日後にシイタケを分解し蛹を取り出した。取り出した蛹はバイアルに戻し、羽化数・羽化日を記録した。羽化日はバイアルごとに半数が羽化した日とした。雌成虫5頭すべてが死亡するまで飼育を続け、個々の死亡日

を記録した。雄成虫が先に死亡した場合は、同日齢の雄成虫と交換した。バイアルごとの羽化数をそれらの個体が産卵された時点での雌成虫数で割り、雌1頭当たりの次世代成虫数とした。乾燥シイタケの腐敗およびカビの発生を避けるため、全期間にわたり水分は与えなかった。

結 果

1. 雌成虫の齢別産卵数と齢別の次世代成虫数

(1) 齢別産卵数

齢別の産卵数は1986年の第4世代と第8世代で調べたが、第8世代の結果を図2に示した。雌成虫は羽化後7日齢まではまったく産卵しなかったが、8-9、10-11、12-13、14-15日齢では雌1頭1日当たり、それぞれ 17.7 ± 4.7 （平均 \pm SD、以下同様）、 16.0 ± 6.0 、 17.0 ± 6.5 、 17.0 ± 5.8 卵を産下して最大のピークを示した。16-17日齢でいったん激減したのち、26-27日齢で 10.2 ± 4.2 卵のピークを示し、徐々に減少しながら、36-37日齢には最低を示した。38-39日齢から110日齢頃までは5-15卵の間で増減を繰り返し、以後は徐々に減少した。雌成虫の産卵停止日齢は90-91、98-99、142-143日齢であった。

(2) 齢別の次世代成虫数

大量飼育の場合、羽化後7日齢までに与えた乾燥シイタケからは、次世代の成虫は羽化しなかった（図3）。8-12、13-14、15-17日齢で与えた乾燥シイタケからそれぞれ1日当たり458.4、543.0、298.3頭の次世代成虫が羽化し、これら10日間の産卵で、全次世代成虫数の75.9%が得られた。18-29日齢で与えた乾燥シイタケからの次世代成虫数は少なかったが、23-25日齢のそれから、1日当たり245.7頭が羽化した。これら全期間に羽化した次世代成虫数の合計は5627頭であったが、これを羽化のみられた8-29日齢の22日間で割ると、1日平均255.8頭であった。29日齢時点で産卵成虫の死亡はみられなかった。なお、大量継代飼育全世代について、世代交代時（次世代成虫が雌雄100対得られたとき）に産卵成虫は約47日齢であったが、これらのほとんどは生存し産卵した。

少数頭飼育の齢別の次世代成虫数は1986年の第4世代と第8世代で調べたが、両世代の間で違いがなかったため、第8世代の結果を図3に示した。この場合も、大量飼育とはほぼ同様の結果が得られた。すなわち、羽化後、8-9、10-11、12-13日齢に産卵させた乾燥シイタケからの羽化数は、雌1頭1日当たりそれぞれ、 7.8 ± 2.1 、 12.0 ± 3.6 、 10.6 ± 1.6 頭でピークを示し、26-27日齢のそれが 9.5 ± 5.0 頭であっ

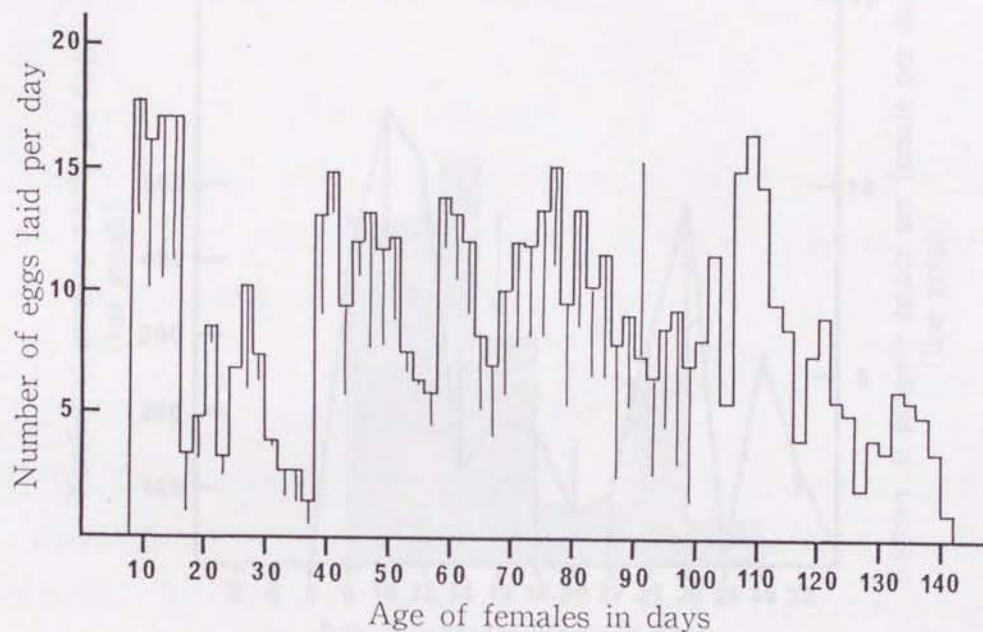


Fig. 2. Age-specific fecundity of *Dacne picta*. One female was mated with 2 males and allowed to feed and oviposit on fresh Shiitake mushrooms ($20 \times 20 \times 2$ mm). The mushrooms were replaced by new ones every 2 days. Means are of 3 females. Vertical lines are 1 S.D.

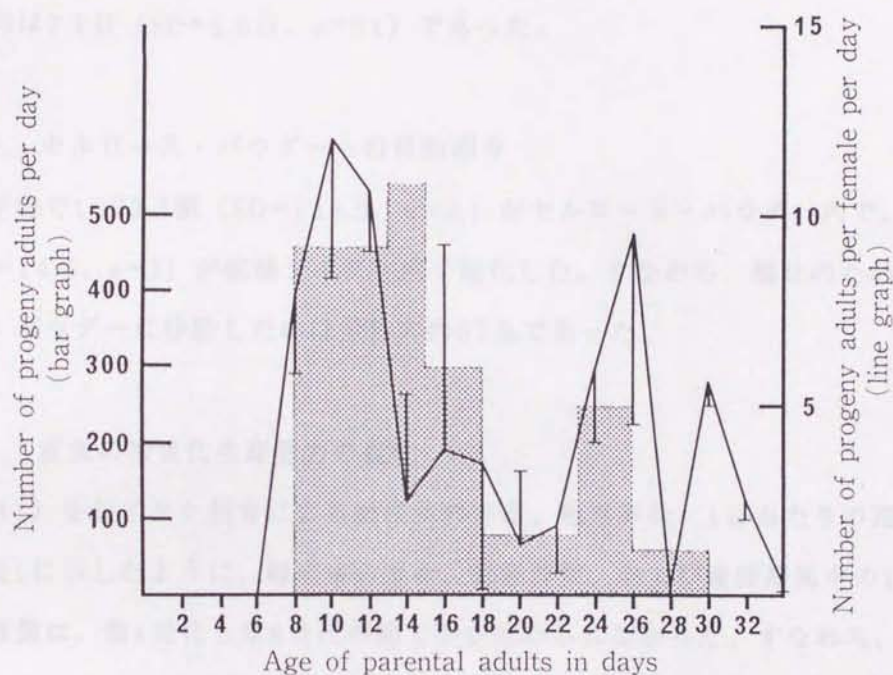


Fig. 3. Number of progeny adults produced by *Dacne picta* parents of different ages. Bar graph represents the result of mass rearing; 100 pairs of adults were allowed to feed and oviposit on moistened dried Shiitake mushrooms (50 g, before moistening, $n=1$). Line graph represents that of rearing. Five females were mated with 10 males and allowed to feed and oviposit on dried Shiitake mushrooms (0.5 g). The mushrooms were replaced by new ones every 2 days. Means are of 3 cultures. Vertical lines are 1 S.D.

た。しかし、雌成虫は22・23日齢から36・37日齢の間に死亡した。

2. 卵期間と蛹期間

100卵のうち1卵が死亡した。残る99卵のうち2卵が産下後2日目に、4卵が4日目に、あとの93卵は3日目にふ化し、卵期間の平均は3.0日 (SD=0.2日、n=99) であった。蛹期間は最小が5日、最大が12日で、半数を超える48頭が7日目に羽化し、平均は7.1日 (SD=1.5日、n=91) であった。

3. セルロース・パウダーへの移動割合

平均で1073.3頭 (SD=133.9、n=3) がセルロース・パウダー内で、34.3頭 (SD=14.6、n=3) が乾燥シイタケ内で蛹化した。すなわち、蛹化のためにセルロース・パウダーに移動したのは全体の約97%であった。

4. 成虫の次世代生産能力の変化

(1) 生シイタケ飼育による雌成虫の寿命、総産卵数、1日当たりの産卵数

表1に示したように、雌成虫の寿命、総産卵数、および産卵期間中の1日当たりの産卵数は、第4世代と第8世代の間で差が認められなかった。すなわち、いずれの場合も雌成虫は約130日間生存し、その間に1000個近い卵を産下した。これは産卵期間中では、1日当たり約8個であった。

(2) 乾燥シイタケ飼育による雌成虫の寿命、雌1頭当たりの次世代成虫数、次世代の生育日数

表2に示したように、雌成虫の寿命、雌1頭当たりの次世代成虫数、および産卵から羽化までの日数は第4世代と第8世代の間で差が認められなかった。すなわち、何れの場合も雌成虫は約30日間生存し、その間に雌成虫1頭当たり130頭近い次世代成虫を生産した。また次世代の卵から羽化までの生育日数は約40日であった。

Table 1. Influence of successive rearings on the longevity and fertility of *Dacne picta* adults fed on fresh Shiitake mushrooms

Generation	Longevity (days)	Number of eggs laid per female	
		Total	Per day
4th	130 ± 18	982 ± 84	7.8 ± 0.9
8th	128 ± 19	961 ± 242	7.5 ± 1.6

One female was mated with 2 males in each culture and allowed to feed and oviposit on fresh Shiitake mushrooms. Mean ± S.D., $n = 3$.

Table 2. Influence of successive rearings on the longevity and reproduction of *Dacne picta* female adults fed on dried Shiitake mushrooms

Generation	Longevity (days)	Days from oviposition to emergence of progeny ^a	Total number of progeny adults per female
4th	31.3 ± 6.6	39.3 ± 0.5	128.5 ± 8.5
8th	30.7 ± 6.2	38.2 ± 0.5	126.5 ± 23.5

Five females were mated with 10 males in each culture and allowed to feed and oviposit on dried Shiitake mushrooms. Mean ± S.D., $n = 3$, $^{a}n = 48$.

考 察

本種はその食性から生シイタケ、乾燥シイタケどちらを用いても飼育可能であるが、生シイタケは①1年間を通じて均一なものが入手しにくい、②長期間にわたる保存が困難、③使用中に腐敗しやすい等の理由から実用的でない。一方、少数頭飼育でみられたように、水分を与えない乾燥シイタケに比べ生シイタケでは成虫の寿命が大幅に延び、その結果として多くの卵が得られたが、大量飼育でみられたように、乾燥シイタケでも水分を与えれば成虫の寿命はかなり延びた。そこで、本種の飼育には乾燥シイタケを用いた方が良いと考えられた。

同じ成虫を長期間用いることは、雑菌、ダニ等の発生の原因となる。そこで採卵には、産卵の開始する羽化後8日目から最初の産卵ピークが終わる羽化後15日齢ごろまでの成虫を用いる。このことにより効率的な成虫の生産が可能である。

乾燥シイタケによる大量飼育、少数頭飼育とも、7日齢までの成虫を共存させたシイタケからは次世代成虫が得られなかった。一方、生シイタケによる少数頭飼育では、7日齢までは産卵がみられなかった。これらのことから、本期間は産卵前期間であったといえる。

乾燥シイタケによる飼育では、25℃で卵から羽化までが約40日であり、そのうち卵期間が約3日、蛹期間が約7日であったことから、幼虫期間はおよそ30日であった。

蛹化準備にセルロース・パウダーを用いることは、通常はシイタケ内部で蛹化する本種を傷つけることなく容易に回収するのに有効であった。セルロース・パウダーは人工飼料の材料として用いられることはあっても、このように、適当な湿度をもった蛹化場所として昆虫の飼育に利用された例はない。コガネムシの蛹化に滅菌土壌が使用されているが(湯嶋ら、1991)、その簡易な代替品としてセルロース・パウダーは有効であろう。

大量継代飼育において、第4世代と第8世代との間に成虫の次世代生産能力に差がなかったことから、少なくとも第8世代までは、この飼育方法が有効であると考えられる。ここで1世代のサイクルは産卵前期間を含めて約47日であるから、8世代

で376日間、すなわちおよそ1年間はこの継代飼育が有効であると考えられる。このことから、毎年1回本種の野生虫を導入すれば、何年にもわたり継続的な本種の供給が可能となる。

Singh and Moore(1985) は飼育昆虫の品質検査を、Production and process tests とPerformance tests に大別し、前者を産卵数・羽化数・生育日数・飼料・雑菌・飼育環境等の検査、後者を野外放虫における回収率、交尾・飛翔・定位等の行動、酵素の生理的形質等の検査としているが、今回の調査は前者に相当する。

シイタケは他のキノコ類同様、その特異な形状と壊れやすい構造のため、洗剤を用いて洗うことが困難であること、さらに、自然食品のイメージが強いことから、本種の防除には殺虫剤を用いない無農薬防除法が望まれる。これらの研究には、飛翔・歩行による配偶者あるいはシイタケへの定位等行動の研究が不可欠であり、今後後者のPerformance testsが必要である。

摘 要

セモンホソオオキノコムシの雌成虫は生シイタケで飼育するとおよそ130日間生存し、羽化後7日間の産卵前期間の後1000個近い卵を産んだ。特に羽化後8日目から15日目の間は、1日平均16~18卵を産んだ。そこで、餌として常時供給が可能な乾燥シイタケを用いて大量飼育を試みた。羽化後8日目の雌雄100対に50gの乾燥シイタケを加湿し与え、25℃、長日の条件で飼育したところ、およそ40日後から22日間にわたり1日平均約260頭の次世代成虫を生産することができた。すなわちこの40日間は本種の生育期間であるが、その内訳は卵期間3日間、幼虫期間約30日間、蛹期間7日間であった。この方法で継代飼育したところ、第4世代と第8世代の間で、雌成虫の寿命、産卵数、卵から羽化までの生育日数、次世代成虫数とも有意差は認められなかった。1世代のサイクルが47日（生育日数40日+産卵前期間7日）であるから、1年間（47日×8世代=376日）は継代飼育による供試虫の質の低下は問題にならず、年1回野生虫を導入することによって本種の継続的な生産が可能となった。

第Ⅱ章 ニホンホソオオキノコムシとセモンホソオオキノコムシ の飛来消長

序章で述べたように両種の防除法の開発が急務であるが、そのために必要な情報のひとつである両種の生態についてはほとんど不明であった。

これまでの断片的な報告は以下のとおりである。ニホンホソオオキノコムシについて、松本（1962）は年の発生回数は不明だが4月から5月にかけて発生するシイタケに集まると述べている。有田（1975）は、①4月下旬に成虫と産卵された生シイタケを採集した、②これを飼育したところ、6月上旬に成虫が羽化した、③この成虫は7月中旬に交尾したが、産卵しなかった、と報告した。坪井（1986）は、①成虫が9-10月に発生し、多数が集合して食害する、②幼虫または成虫で越冬し、3月下旬頃から活動を始める、と述べている。さらに古川・野淵（1986）は、森林内での採集記録から、春と秋の年2回発生するとしている。何れの著者も観察場所を明記してはいない。セモンホソオオキノコムシのほだ場での発生報告はないが、森林では春から秋にかけて採集されている（Chujo, 1969）。また、Lewis（1887）、林・中村（1952）、養老（1958）は野生のセモンホソオオキノコムシ成虫がケヤキの樹皮下で越冬しているのを観察している。

そこで、まず両種の生活環を詳細に調査することから始めた。

昆虫は年間に一定回数の世代を重ねる。1年内の世代の経過にともなって個体数は増減するが、これを季節的変動という。発生回数の多いものでは、産卵期間が发育期間に対して比較的短い場合には年内にいくつかの発生回数に応じた個体数変動曲線の山を表わす。しかし多くの場合、アブラムシやウンカなどにみられるように各世代の個体数の山が互いに重なり合ってしまい、夏を中心とした、いわゆる1山型の個体数変動曲線を形作るのが普通である。高温に対して抵抗性の弱い昆虫の場合には、夏期に個体数が減少して、この1山型が春秋の2期に両断されて2山型を形作っている。シナハマダラカでは暑い地方では2山型、寒冷地では1山型を成している（安松ら、1972）。発生回数の比較的少ないものでは、その世代の数に応じた個体数変動曲線の山が1年内にみられるのが普通であるが、テントウムシ科の

Coccinella や *Hippodamia* では、地方により成虫が夏眠し、山が分断されることもある (Hagen, 1962)。このように世代数がそのまま発生回数に対応しない例も多いため、昆虫の生活環は野外での発生活長の観察と飼育実験の結果を総合することにより解析されねばならない (高橋、1982)。

そこでこの章では、これまで断片的な情報しかなかった、シイタケ栽培ほだ場における両種の発生活長について述べる。発生個体数を計測する方法としては、目視によるもの (篠田・吉田、1985)、捕虫網によるスウィーピング (安藤、1986)、ライト・トラップ (瀬戸口・大内、1982; 西垣ら、1986)、フェロモン・トラップ (伊賀、1985; 平井ら、1985)、ベイト・トラップ (安田、1984; 望月、1985) などがある。両種ともシイタケの匂いに誘引されることが知られていたもので、簡便でありかつ多くのサンプルが得られるシイタケのベイト・トラップを用い、それぞれの種について、越冬期間を除く全期間について、飛来捕殺数を調査した。

材料と方法

1987年5月9日から12月24日までと1989年3月20日から12月11日まで、茨城県土浦市内のアカマツ・クヌギ・コナラの2次林を利用したシイタケ栽培ほだ場で、飛来成虫捕殺用のシイタケのベイト・トラップを用いて、成虫の飛来消長を調査した。

黒色ロート型プラスチック製トラップ（図4）を、ほだ場中央に三角形を描くよう10m間隔で3基設置した。トラップは樹間に地上150cmの高さで渡したひもの中央に吊した。衝突板の中央にテトロン・ゴースに包んだ生シイタケ約20gを吊した。衝突板下の容器には、水を入れ、落下成虫が水没しやすいように洗剤を、また捕殺された成虫の腐敗を防ぐために食塩を添加した。1989年のみ対照として、ベイトのないトラップを1基設置した。週1回成虫を回収し、ベイトを取り替えた。回収した成虫はすべて実体顕微鏡下で解剖し雌雄を判別した。雌については成熟卵の有無を調査した。

1987年4月9日から5月8日まで、中央に生シイタケを置いた粘着板（300×300mm）をほだ場中央のほだ木にガンタッカーで固定し、ほぼ1週間ごとに回収して、プラスチック製トラップと同様の調査を行った。

調査期間中の気象データは、調査地の西北西約5kmにある高層気象台気象表を用いた。



Fig. 4. A fresh shiitake bait trap hanging in the middle of the mushroom cultivating field. Mushrooms were wrapped up in a white bag.

結 果

1. ニホンホソオオキノコムシ

(1) 1987年

初飛来は6月17-23日で、捕殺数は3トラップ合計で雌5、雄3、性別不明3頭であった(図5)。7月1-7日の第1回目のピーク(雌71、雄95頭)の後、10月中旬まで少数で推移し、10月28日-11月2日に第2回目のピーク(雌60、雄25頭)があった。全調査期間中のトラップごとの総捕殺数(表3)は、トラップによるバラツキが大きく、トラップ2は特に少なかった。また、10月15日から11月17日に捕殺された雌の卵巣には成熟卵がみられた。

(2) 1989年

初飛来は3月28日-4月3日の雄1頭で、その後5月29日までに、雌3、雄3頭が飛来した(図5)。その後、1987年と同様に7月を中心に山がみられ、ピークは7月18-24日の雌198、雄225頭であった。10月にも飛来が認められたが、ピークとなるほどではなかった。全調査期間中のトラップごとの総捕殺数(表3)は、トラップ3で若干少なかった。生シイタケのないトラップには7月中旬のピーク時に雌が2頭飛来したのみであった。3月下旬から4月の初飛来時と9月下旬から10月の第2回目の飛来時に、雌は成熟卵を持っていた。

2. セモンホソオオキノコムシ

(1) 1987年

初飛来は5月28日-6月1日で、雌雄各1頭であった(図5)。飛来は10月下旬まで継続してみられたが、大量に飛来したのは7月下旬から8月上旬にかけてであった。ピークは7月22-27日(雌71、雄74頭)と8月4-10日(雌153、雄151頭)に二分し、その間の7月28日-8月3日の週は激減(雌21、雄19頭)した。全調査期間中のトラップごとの総捕殺数(表4)には、バラツキがみられた。全調査期間を通じて、雌は成熟卵を持っていた。一方、5月4-8日にかけて設置した粘着板には雌雄各18頭が捕獲された。

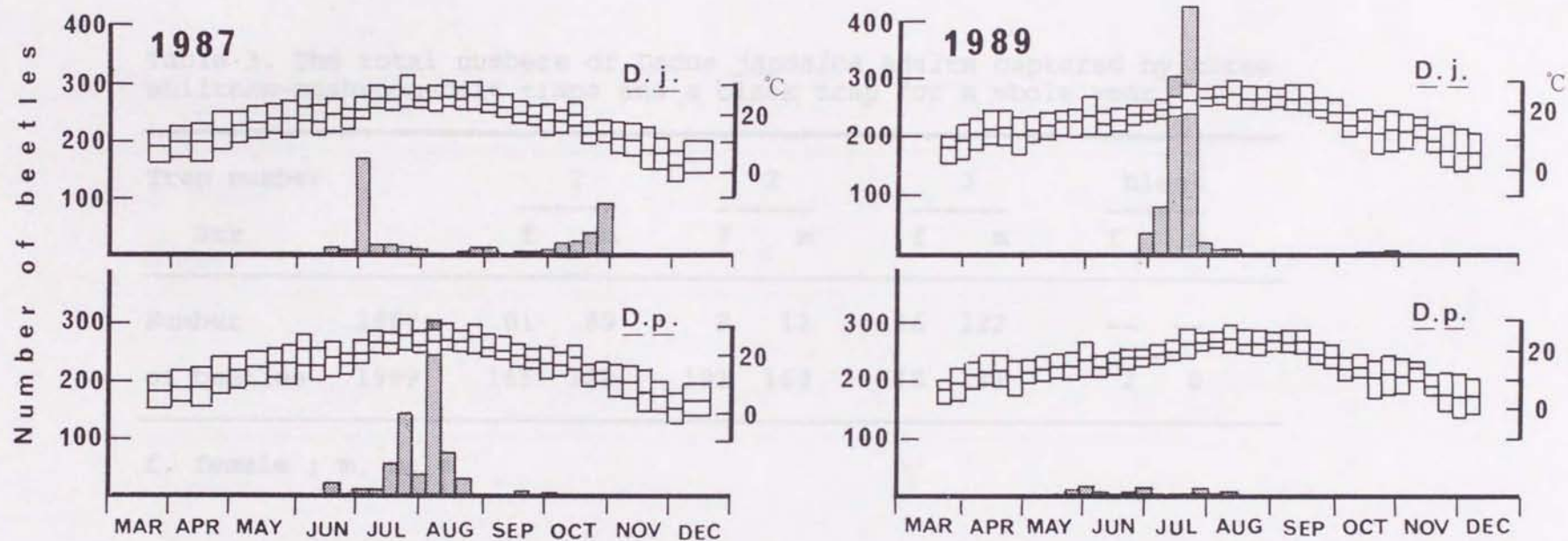


Fig. 5. Seasonal flight prevalence of *Dacne japonica* and *D. picta* to the fresh shiitake mushroom traps and the temperatures meanwhile. Screen bars represent the total number of the beetles captured in traps for 1 week. Blank bars represent the mean temperatures for 1 week ; Top lines, Maximum temperatures ; Middle lines, Mean temperatures ; Bottom lines, Minimum temperatures.

Table 3. The total numbers of *Dacne japonica* adults captured by three shiitake-mushroom-bait traps and a blank trap for a whole year

Trap number		1		2		3		blank	
Sex		f	m	f	m	f	m	f	m
Number	1987	81	89	9	12	116	122	--	--
of beetles	1989	165	128	182	163	118	139	2	0

f, female ; m, male

Table 4. The total numbers of *Dacne picta* adults captured by three shiitake-mushroom-bait traps and a blank trap for a whole year

Trap number		1		2		3		blank	
Sex		-----		-----		-----		-----	
		f	m	f	m	f	m	f	m
Number	1987	145	137	31	38	211	187	--	--
of beetles	1989	16	15	17	18	15	6	0	0

f, female ; m, male

(2) 1989年

初飛来は5月9-15日で雌1頭であった(図5)。飛来は10月下旬までみられたが、1987年のような大量飛来は認められなかった。全期間中のトラップごとの総飛来数(表4)は、トラップ間で顕著な差はみられなかった。生シイタケを入れていないトラップには成虫はまったく飛来しなかった。全調査期間を通じて、雌は成熟卵を持っていた。

1989年4月上旬に調査された10個のトラップのうち、1個のトラップには成熟卵を持っていた。2月の調査結果のピークは3月1日であったと考えられる。しかし、この調査結果のピーク時の雌は成熟卵を持っていなかったことから、1987年でも最初に調査された10月下旬の調査結果のピーク時の雌が成熟卵を持っていた可能性は低い。これら調査結果のピークを形成した個体群は成熟卵を持っていた可能性は低いと考えられる。

1989年の調査結果を平均気温と対比すると、越冬成虫は平均気温が10℃を越える1月上旬に生シイタケに飛来し産卵する。そして平均気温が15℃を越える2月上旬には羽化した雌に成虫の大量飛来が起る。平均気温が20℃を越える7月下旬から8月には飛来はみられないが、20℃を越える8月下旬から9月上旬の飛来が起る。そして平均気温が15℃を下回る11月上旬に産卵期に入る。

以上のことは、本種が越冬または産卵で越冬し、3月下旬から4月上旬に産卵し、羽化した雌が産卵する(1986)の報告、さらに、産卵が産卵後の1週間以内とする(1985)の報告に一致する。

トラップ間に調査員のバラツキがあったことは、本種の第1世代の羽化後の羽化したことを示唆する。また、生シイタケのトラップでは産卵がほとんど確認されなかったことは、本種が生シイタケのみに産卵されてこれに産卵することを示唆する。

2. 産卵後の調査結果

1989年は調査員が少なく、調査結果が正確に得られなかった。

1989年の調査結果、本種は7月上旬から8月上旬に産卵し、10月上旬の飛来調査を示すことができた。産卵期は8月上旬であったが、産卵期で5月上旬には産卵された

考 察

1. ニホンホソオオキノコムシ

1987年はトラップの設置が遅かったので、この年の最初に捕殺された個体群が真の初飛来の個体群であるかは疑わしい。そこで、1989年の3月中旬に設置したトラップに3月末から4月上旬に捕殺されたものが初飛来個体群と考えられる。この時の雌は成熟卵を持っていたので、7月の第1回目のピークは第1世代であると考えられる。しかし、この第1回目のピーク時の雌は成熟卵を持っていなかったことから、1987年で特に顕著にみられた10月下旬の第2回目のピークの個体群が第2世代であるかは疑わしい。これら第2回目のピークを形成した個体群は産卵ののち、あるいは成熟卵を持ったまま、越冬に入ると思われた。

飛来消長を平均気温と対応させると、越冬成虫は平均気温が10℃を超える4月上旬に生シイタケに飛来し産卵する。そして平均気温が20℃を超える6月下旬には羽化した第1世代成虫の大量飛来が始まる。平均気温が26℃を超える7月下旬から9月には飛来はみられないが、20℃を下回る9月下旬から第2回目の飛来が始まる。そして平均気温が12℃以下になる11月下旬には越冬に入る。

以上のことは、本種が幼虫または成虫で越冬し、3月下旬頃からシイタケに現われ産卵したとする坪井（1986）の報告、さらに、成虫が春と秋の年2回採集されるとする古川・野淵（1986）の報告に一致する。

トラップ間に捕殺数のバラツキがあったことは、本種の第1世代の羽化場所が局在したことを示唆する。また、生シイタケのないトラップでは本種がほとんど捕獲されなかったことは、本種がシイタケの匂いに誘引されてこれに定位することを意味する。

2. セモンホソオオキノコムシ

1989年は捕殺個体数が少なく、明確な飛来消長について議論できなかった。1987年の結果から、本種は7月中旬から8月中旬にかけ、1山型の飛来消長を示すことがわかった。初飛来は5月中下旬であったが、粘着板で5月上旬には捕獲された

ことから、越冬成虫は5月上旬には飛べないまでも歩行によってシイタケに到達でき、産卵するものと考えられる。そこで、夏にピークを形成する個体群は越冬成虫が5月に産下した卵からの第1世代成虫であると考えられる。第1世代も成熟卵を持っていたが、第2世代の飛来ピークは認められなかった。越冬成虫が第1世代か第2世代かは不明であった。

飛来消長を平均気温と対応させると、越冬成虫は平均気温が17℃を超える5月中旬に生シイタケに飛来し産卵する。そして平均気温が26℃を超える7月下旬から8月上旬にかけて、羽化した第1世代成虫が大量飛来する。しかし平均気温が22℃以下になる9月にはほとんど飛来しなくなる。そして平均気温が17℃を下回る10月中旬には越冬に入る。

なお、1987年のピーク中央の週に激減がみられたのは、この週に平均気温が22℃を下回る低温日が3日あったためと考えられた。

この飛来消長のパターンは、本種が森林内で春から秋にかけてまんべんなく採集されていること (Chujo, 1969) に一致する。

トラップ間に捕殺数のバラツキがあったことは、本種の第1世代の羽化場所が局在したことを示唆する。また、生シイタケのないトラップでは本種はまったく捕獲されなかったことは、本種がニホンホソオオキノコムシ同様にシイタケの匂いに誘引されてこれに定位することを意味する。

摘 要

1987年5月9日から12月24日までと1989年3月20日から12月11日まで、茨城県土浦市内のアカマツ・クヌギ・コナラの二次林を利用したシイタケ栽培ほだ場で、シイタケのベイト・トラップを用いて、ニホンホソオオキノコムシとセモンホソオオキノコムシ成虫の飛来消長を調査した。その結果、以下の飛来消長が明らかとなった。

1. ニホンホソオオキノコムシ

初飛来は3月下旬から4月上旬であった。7月に大量飛来の第1回目のピークがあったが、このピークは同下旬には終息し、8月と9月にはほとんど飛来しなかった。10月下旬から11月上旬にかけて第2回目のピークがあった。全調査期間中のトラップごとの総捕殺数は、トラップによるバラツキが大きかった。生シイタケのないトラップには、ピーク時でもほとんど飛来しなかった。初飛来時であった3月下旬から4月と、第2回目の飛来ピーク時であった9月下旬から10月に、雌は成熟卵を持っていた。

2. セモンホソオオキノコムシ

初飛来は5月中旬から6月上旬であった。飛来は10月下旬まで継続してみられたが、大量に飛来したのは7月下旬から8月上旬にかけてであった。全調査期間中のトラップごとの総捕殺数には、バラツキがみられた。生シイタケを入れていないトラップには成虫はまったく飛来しなかった。全調査期間を通じて、雌は成熟卵を持っていた。一方、ほだ木の上に設置した粘着板には5月上旬に雌雄成虫が捕獲された。

第Ⅲ章 ニホンホソオオキノコムシとセモンホソオオキノコムシ の活動適温

野外での飛来消長を詳細に分析するためには、両種の温度変化にともなう行動の変化を知ることが重要である。すなわち、何度から活動を始め、活動の最適温度はどれくらいか、そして何度から活動が鈍るのか、を知る必要がある。

さらに、ニホンホソオオキノコムシは成虫あるいは幼虫で（坪井、1986）、セモンホソオオキノコムシは成虫で（Lewis, 1887；林・中村、1952；養老、1958）越冬するとされているが、一般に、昆虫がいつ越冬に入り、いつ越冬から覚めるのかも温度に依存している（Crowson, 1981）。

昆虫は変温動物であるため、中枢神経系それ自体が外気温の影響を直接受け、各神経節の自発的応答は外気温にともなって変化する。たとえば、*Periplaneta*の中枢神経系のユニットは温度反応を異にする4つのカテゴリーに区別できる（Kerkut and Taylor, 1958）。すなわち、出力が温度に比例するもの、同じく比例するが、温度変化を与えた直後にphasicな出力のピークが現われるもの、より低温に敏感な低温受容器ともいえるもの、そして、温度の影響をまったく受けないもの、である。この結果、個体としての昆虫の反応は、受容器からの入力に影響する外気温と、中枢神経系からの出力を修飾する体温とによって決定される。

このような機構によって、昆虫は、外気温の微小な変化にも反応する。*Climex* (Heteroptera) は、1℃以内の変化に反応するし、ミチバチは訓練すれば、2℃の温度差を区別できる（Chapman, 1982）。甲虫における詳細なデータはないが、*Elatrid* や *Scarabaeid* の幼虫は、かなり微妙な温度変化を区別するらしい（Herter, 1953）。

そこで、ニホンホソオオキノコムシとセモンホソオオキノコムシについて、歩行を中心とした行動を詳細に検討するため、寒冷麻痺を示す低温から、死亡にいたる高温までの広範囲の温度域における両種の行動を観察した。

材料と方法

成虫の行動を図6に示す装置（一瀬ら、1980）を用いて観察した。ビーカー内の水温を変化させることによって、バイアル内の気温を約3分間に1℃ずつ変化させて、その間のバイアル内の成虫行動の変化を観察した。

ニホンホソオオキノコムシは、野外調査地から採集し25℃、14L-10Dの日長条件下の恒温室内で飼育し得られた成虫を供試した。10日齢の雌雄を2対、同じバイアルに入れた。

セモンホソオオキノコムシは25℃、14L-10Dの日長条件で継代飼育した成虫を用いた。10日齢の雌雄を5対、同じバイアルに入れた。

両種とも雄の前胸背板を銀色のペイントでマークし、雌雄の行動の違いを比較した。



Fig. 6. An apparatus in which temperature depending behaviors of the adult bees were observed. A, Vial; B, Filter paper; C, Cork; D, Thermometer; E, Stirring stick (after Ichinose et al., 1980).

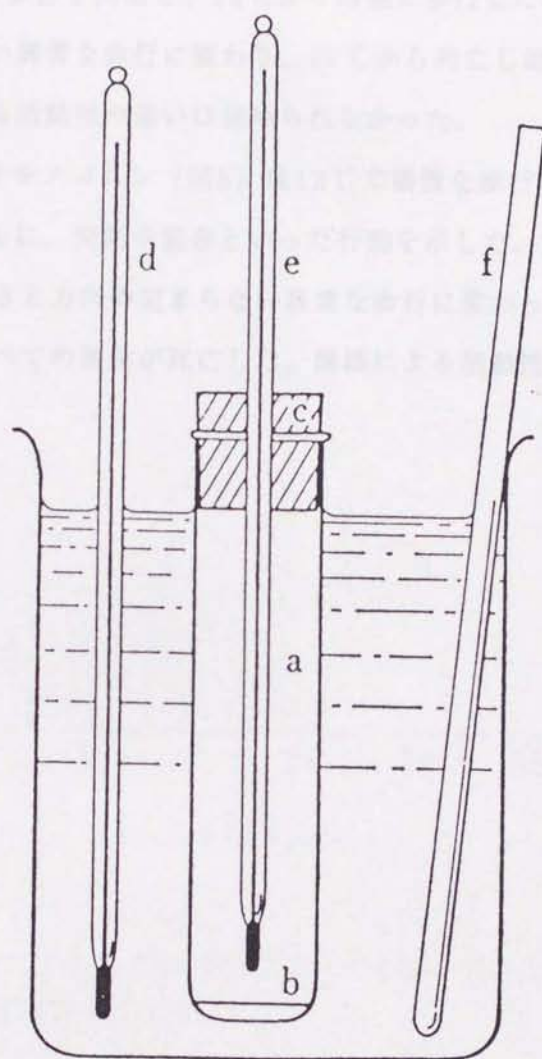


Fig. 6. An apparatus in which temperature depending behaviors of the adults beetles were observed. a, Vial ; b, Filter paper ; c, Cork ; d, e, Thermometers ; f, Stirring stick (after Ichinose et al, 1980).

結 果

ニホンホソオオキノコムシ (図7) は4℃という低温でも緩慢ながら歩行が可能で、8℃からは正常な歩行を開始し、18℃から活発に歩行した。しかし26℃を超えると方向の定まらない異常な歩行に変わり、37℃から死亡し始め、41℃ですべて死亡した。雌雄による活動性の違いは認められなかった。

セモンホソオオキノコムシ (図8) は12℃で緩慢な歩行を開始し、17℃から正常に歩行するとともに、交尾や集合といった行動を示した。22℃から活発に歩行したが、34℃を超えると方向の定まらない異常な歩行に変わった。40℃から死亡が始まり、43℃ですべての個体が死亡した。雌雄による活動性の違いは認められなかった。

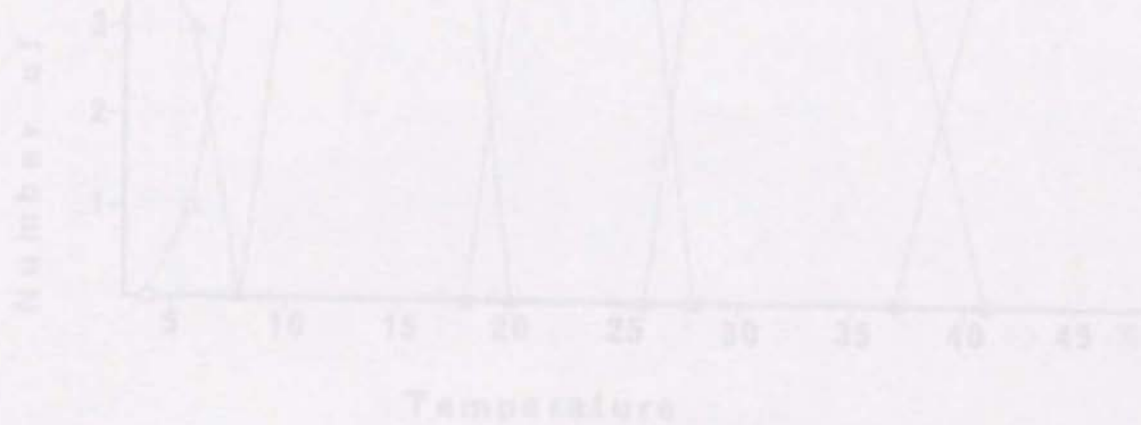


Fig. 7. Temperature depending behavioral changes of *Dacnusa japonica* adults

○, Slight movement; □, Slow walking; △, Walking; ◇, Quick walking; ☆, Hatched random walking; ★, Dead.

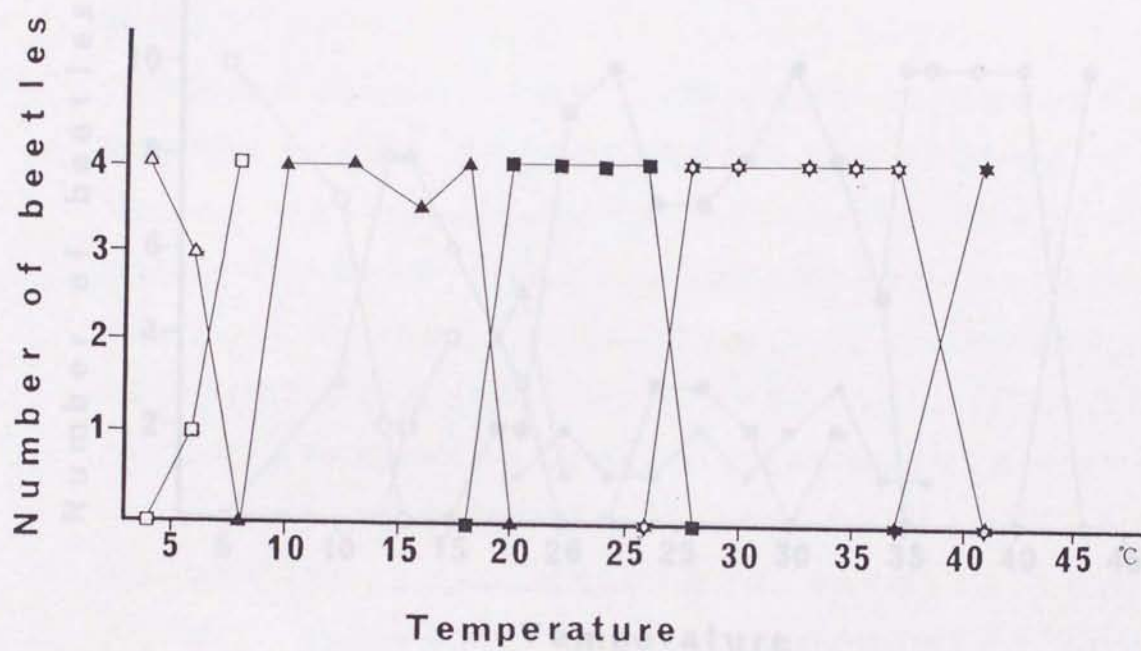


Fig. 7. Temperature depending behavioral changes of *Dacne japonica* adults

△, Slight movement; □, Slow walking; ▲, Walking; ■, Quick walking; ☆, Excited random walking; ★, Dead.

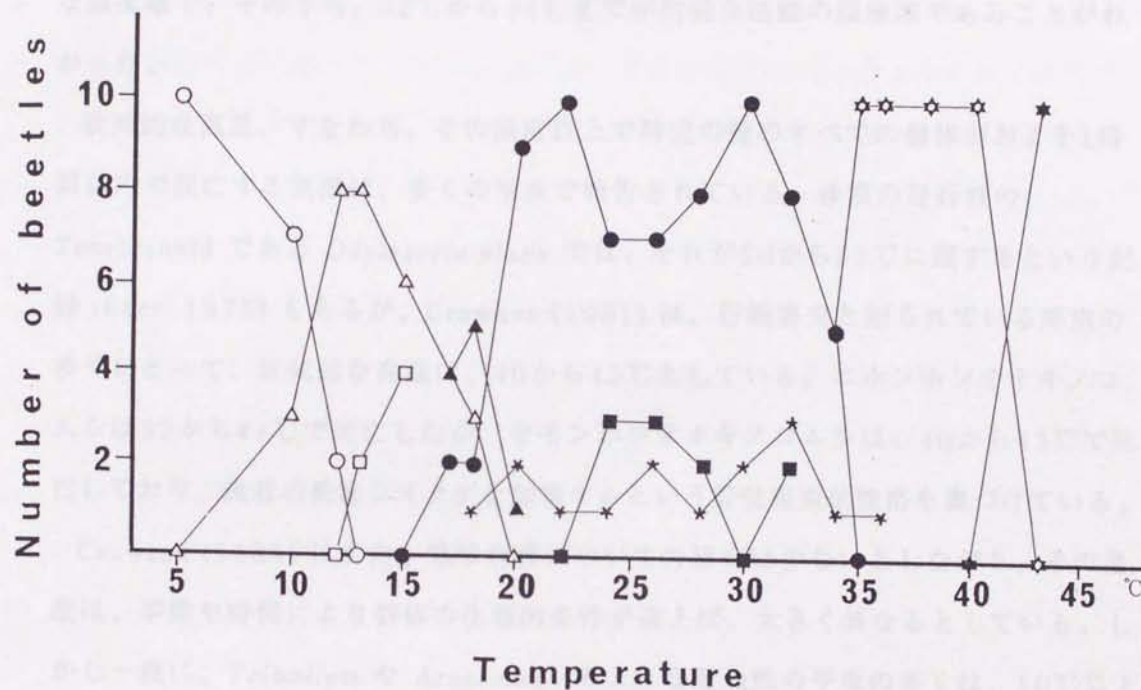


Fig. 8. Temperature depending behavioral changes of *Dacne picta* adults

Legend: ○, Paralyzed; △, Slight movement; □, Slow walking; ●, Aggregation (including pairs in copula (★)); ▲, Walking; ■, Quick walking; ☆, Excited random walking; ★, Dead.

考 察

ニホンホソオオキノコムシにとっては、8℃から26℃までが正常な活動が可能な温度域で、そのうち、18℃から26℃までが活発な活動の温度域であることがわかった。

セモンホソオオキノコムシにとっては、17℃から34℃までが正常な活動が可能な温度域で、そのうち、22℃から34℃までが活発な活動の温度域であることがわかった。

致死的な高温、すなわち、その温度以上で特定の種のすべての個体がおよそ1時間以内で死亡する気温は、多くの甲虫で報告されている。砂漠の昼行性の Tenebrionid である *Onymacris plana* では、それが50から51℃に達するという記録 (Roer, 1975) もあるが、Crowson (1981) は、貯穀害虫と知られている甲虫の多くにとって、致死的な高温は、40から45℃としている。ニホンホソオオキノコムシは37から41℃で死亡したが、セモンホソオオキノコムシは、40から43℃で死亡しており、後者の乾燥シイタケを加害するという貯穀害虫的性格を裏づけている。

Crowson (1981) はまた、寒冷麻痺についての研究は少ないとしながら、その温度は、季節や時間により個体の生理的条件が違えば、大きく異なるとしている。しかし一般に、*Tribolium* や *Araeceras* のような暖地性の甲虫の多くは、10℃以下になると麻痺状態になるという。このことから、12℃以下で麻痺したセモンホソオオキノコムシは暖地性であるといえる。

一方、寒冷地性の Carabidae や Staphylinidae は、雪の下でも正常に活動し、なかには Omaliinae の一種のように、成虫の主な活動期が冬期のものもある (Crowson, 1981)。ニホンホソオオキノコムシは4から8℃でも歩行が可能であったが、これは関東以西の平地では冬期の気温である。

これらのことから、ニホンホソオオキノコムシは、関東地方では、かなり寒冷な時期でも活動が可能だが、盛夏には活動が鈍ることが推測される。一方、セモンホソオオキノコムシは逆に、寒さには弱いですが、盛夏にも十分活動できると想像される。

摘 要

ニホンホソオオキノコムシとセモンホソオオキノコムシについて、歩行を中心とした行動を詳細に検討するため、寒冷麻痺を示す低温から、死亡にいたる高温までの広範囲の温度域における行動を観察した。

ニホンホソオオキノコムシは4℃から徐々に歩行を開始した。本種にとって、8℃から26℃までが正常な活動が可能な温度域で、そのうち18℃から26℃までが活発な活動の温度域であった。26℃を超えると方向の定まらない異常な歩行に変わり、37℃から死亡し始め、41℃ですべて死亡した。雌雄による活動性の違いは認められなかった。

セモンホソオオキノコムシは12℃から徐々に歩行を開始した。本種にとって、17℃から34℃までが正常な活動が可能な温度域で、そのうち22℃から34℃までが活発な活動の温度域であった。34℃を超えると方向の定まらない異常な歩行に変わり、40℃から死亡が始まり、43℃ですべての個体が死亡した。雌雄による活動性の違いは認められなかった。