

ゴキブリの生活史・餌と冬<sup>1)</sup>辻 英 明<sup>2)</sup>

Life-history, Overwintering, and Food Preference of Cockroaches

Hideakira TSUJI

## 1. ゴキブリの生活史と休眠

屋内のゴキブリは、その姿こそ人々にとって馴染みの昆虫であるが、その割には彼らの生活には不明の点が多い。それは、ゴキブリが主として夜間活動し、彼らの自然状態での継続観察が容易でないためである。さらに、屋内における人為的環境の変動が彼らに大きい影響を与えることが予想できる。それらを前提に、飼育実験や少ない屋外観察によって推定される生活史関連事項を述べたい。

温帯性屋内ゴキブリ (*Periplaneta* 属) の生活史

我が国の代表的な大型ゴキブリのヤマトゴキブリとクロゴキブリは、屋外での越冬に適した性質が認識され (田原・小林 1971, Tsuji and Mizuno 1973, Takagi 1978, 辻・種池 1991), 温帯性のゴキブリであることが明白になった。その生涯 (産卵されてから成虫になり死ぬまで) は、長い発育期間のため1回ないし2回の越冬を含み、1年半から2年 (足かけ3年) におよぶ。

雌成虫は卵鞘 (卵が10数個~20数個入ったケース) を産み、それから1~2ヶ月 (温度次第で) してから幼虫がふ化してくる。雌成虫は、数日以上の間隔で2~3ヶ月にわたり、いくつもの卵鞘を産み続けるから、幼虫のふ化時期も3ヶ月以上に広がることになり、同時に大小さまざまなサイズの幼虫が存在しやすくなる。

## 生活史のまとめ役「休眠」

さまざまな発育段階のゴキブリが揃って成虫に

なるためには、発育の先行している個体が発育を一時的に止め、後発組を待っていてくれればよいが、上記2種ゴキブリには、まさにその仕掛けがある。すなわち、大型幼虫は冬によって発育が止まるのではなく、秋またはそれ以前に先行組から順に発育を休止し、むしろ冬の寒さを利用して休止を完了し (当然耐寒性もある), 初夏になると一斉に成虫になる。

このように発育を季節に合わせる休眠現象は多くの温帯性昆虫で示され、昼の長さ (日長) や温度その他の変化を感じて昆虫が反応していることも常識となっていたが (Andrewartha 1952, Lees 1955), ゴキブリで越冬に適した休眠が報告されたのはヤマトゴキブリが初めてであった (Tsuji and Mizuno 1972, 1973)。

## ヤマトゴキブリの生活史

初夏に羽化した成虫は長期間生存し何回か卵鞘を産むが、次年まで生存する個体はほとんどない (緒方・田中・安富1989)。卵鞘からは1ヶ月前後で幼虫がふ化するが、幼虫の発育は遅く、しかも途中で発育を休止して冬を待つ性質 (休眠性) のため、通常年内に成虫にはならない。成虫になるのは1回または2回越冬を経験した個体である。

田原・小林 (1971) は、本種が新潟県柏崎市の屋外で幼虫だけで越冬していることを確認した。それらの幼虫の大きさ (頭の幅) を調べた結果、大別して終齢幼虫群と2齢以上の若~中齢幼虫群が認められた (図1, Tsuji and Tabaru 1974)。これが自然状態における本種の春の成長再開の出発点である。この間、本種のすべての発育ステージに耐寒性があることも判った (Tsuji and Mizuno 1973)。しかし1齢幼虫と成虫が冬の屋外で

<sup>1)</sup> 本稿は本学会の20周年記念大会 (1999年11月26日) で講演した

<sup>2)</sup> 環境生物研究会

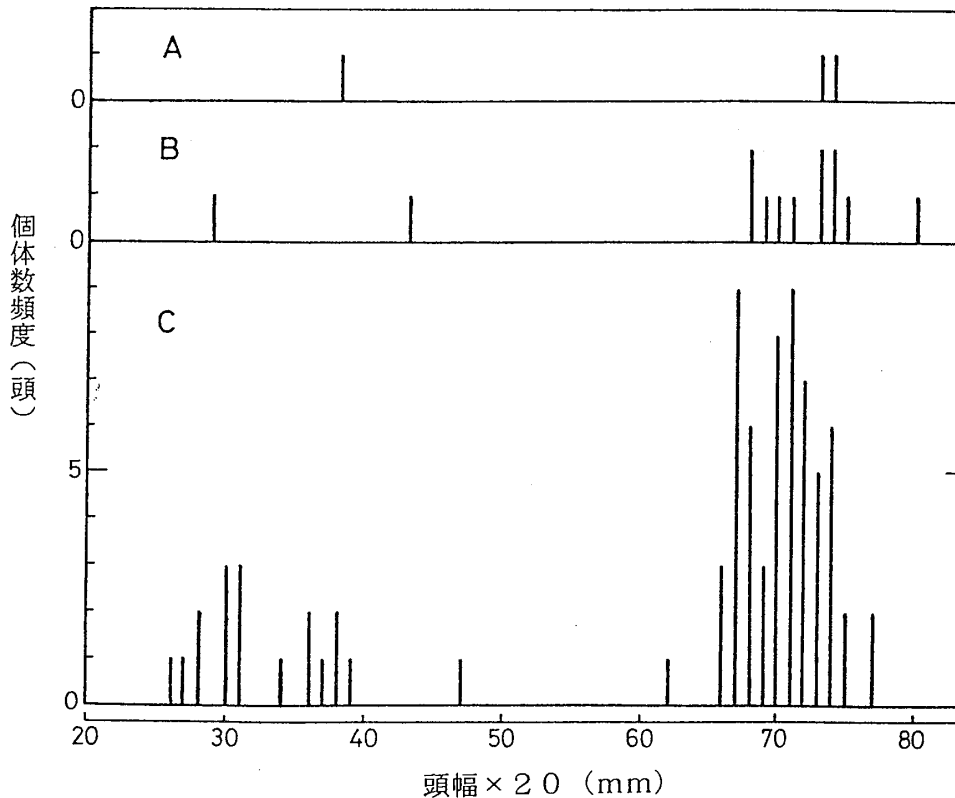


図1 新潟県で採取した越冬中のヤマトゴキブリ幼虫の頭幅測定結果  
 A：1973年1月24日，柏崎市のハンノキ樹皮下で採取  
 B：1973年1月11日，板倉町の小屋の板壁下で採取  
 C：1973年1月24日，柏崎市のスギ樹皮下で採取  
 (Tsuji and Tabaru 1974)

は見られなかった理由は休眠である。

たとえば，ふ化幼虫から高温長日条件で経過した場合でも，若い幼虫時代は速やかに育つにもかかわらず，終齢幼虫になると50%が発育を停止した (Tsuji and Mizuno 1972)。また，温帯性昆虫に対して通常休眠導入的に働く短日条件が，本種の大型幼虫に対しても同様に休眠導入的に働くことが岩崎 (未発表・投稿中) により示された。

興味あることに，若中齢で一度越冬した個体が再度大型幼虫で越冬する場合は短日条件に一層強く依存して休眠し，その休眠は浅くて短日条件で保たれることも判ってきた (岩崎，投稿中)。発育を停止した終齢幼虫を長期間冷蔵してから高温に戻すと成虫になり，冬の間発育休止が解除されることも判っている (Tsuji and Mizuno 1973)。いずれも大型幼虫 (終齢) での越冬に都合の良い反応と言える。

2 齢～中齢幼虫群も，たまたま冬の寒さで発育

を休止させられるわけではない。たとえば，冬になる前 (秋) の条件，すなわち短日の中間温度で1 齢を経過すると2 齢になってから発育の一時停止が起こり (Tsuji and Mizuno 1972)，必然的にその状態で冬を迎えることになる。この幼虫も長期間冷蔵の後で発育を再開し (Tsuji and Mizuno 1973) 越冬に適応していることが示された。

しかし，屋外で実際に越冬していた若齢～中齢幼虫の半数近くは2 齢ではあったが全てではなく，より発育の進んだ幼虫も見られる (図1)。辻・種池 (1993) は2 齢と終齢しか存在しないような単純な完璧性の期待はかえって不自然と考えている。この説明不足は，高温短日 (晩夏～初秋) 条件下ではより進んだ段階 (主に3・4・5 齢で明瞭に，それ以上は不詳) で発育が休止する事実の判明 (岩崎，投稿中) によって大きく解消した。これは最近における日本のゴキブリ学の収穫である。

このように、発育期間の長い本種が、発育段階や越冬経験に応じて高温長日条件での強制休眠 (obligatory diapause, 環境条件に関係なく入る休眠) とともに、高温短日や中間温度短日の条件に依存する随意休眠 (facultative diapause, 環境変化に反応して入る休眠) など多様な休眠導入様式を利用していることは明らかである。多様な休眠越冬に関連して、本種の周年経過を模式的に図2に示す。

いずれにせよ、最も直接的に羽化時期を初夏に揃えさせるのは大型 (終齢) 幼虫による越冬休眠である。若いステージでの休眠は、まずある程度のサイズの幼虫で第1回の越冬した個体のうち、次の年に羽化する個体以外はなるべく終齢段階で第2回の越冬を行うように適応したものであろう。発育休止している若い幼虫は、発育休止していない同じ齢の幼虫に比べて耐寒性を高めることが予想されるが、まだ実験的証明はない。ただし、どの齢も他種に比べて強いことは判っている (Tsuji and Mizuno 1973)。

### クロゴキブリの生活史

ヤマトゴキブリの休眠性が明らかになった後でも、クロゴキブリこそ亜熱帯ないし暖地性として、休眠性はないものと思われた。しかし、結局のところ休眠などヤマトゴキブリと類似部分の多い生活史をもっていることが判った (図3)。

この間の事情 (辻 1988, 1989, 辻・種池 1991) の中には、終齢で強制休眠する場合でも、それと知らずに累代飼育した結果、飼育個体群が遺伝的にその条件下では休眠しない系統に変わっていたいきさつがある (図4, 5)。その後の知見としては、イ) 2 齢幼虫は短日条件下のみならず、長日条件でも 20℃ 飼育で休眠すること、ロ) 少なくとも 1 齢期の末期以前から休眠条件に置かれていなければ 2 齢期の休眠は誘導されないこと (図6), ハ) 2 齢の休眠は浅く、高温に遭うと破られること (つまり冬に向かってのみ保たれること) のほか、9 月前後に産まれた卵やそれから生じた幼虫の第1次、第2次の越冬ステージとの関係などがある (辻・種池 1993)。すなわち、無加温の倉庫内で 9 月中旬以後に生まれた卵はそのまま越冬し次年の 5 ~ 6 月にふ化し、11 月までに

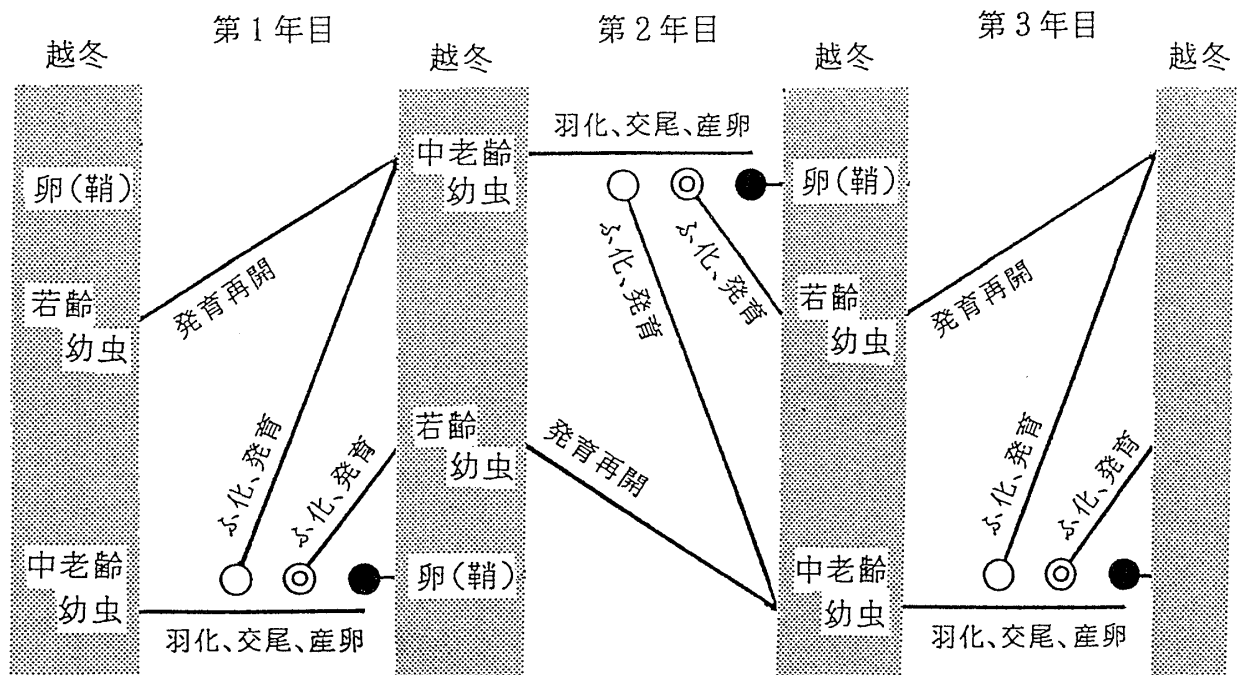


図2 ヤマトゴキブリの推定周年経過を示す模式図 (辻・種池 1990)

- 早期産下卵からの経過
- ◐ 中期産下卵からの経過
- 後期産下卵からの経過

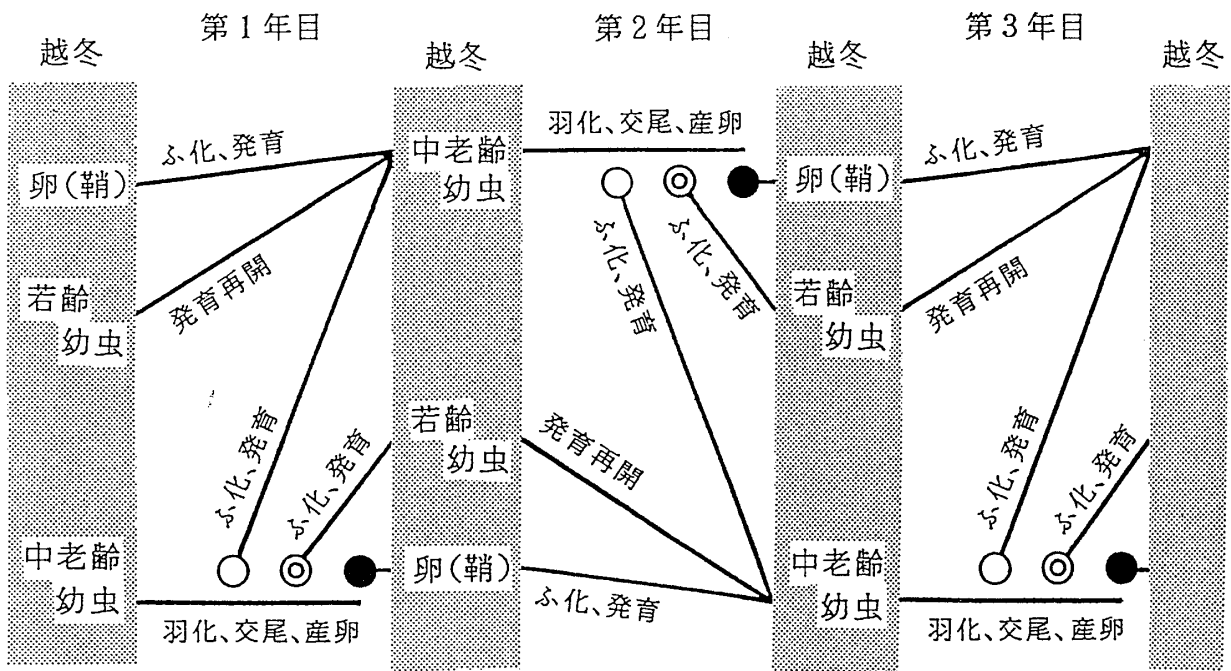


図3 クロゴキブリの推定周年経過を示す模式図 (辻・種池 1990)

- 早期産下卵からの経過
- ◎ 中期産下卵からの経過
- 後期産下卵からの経過

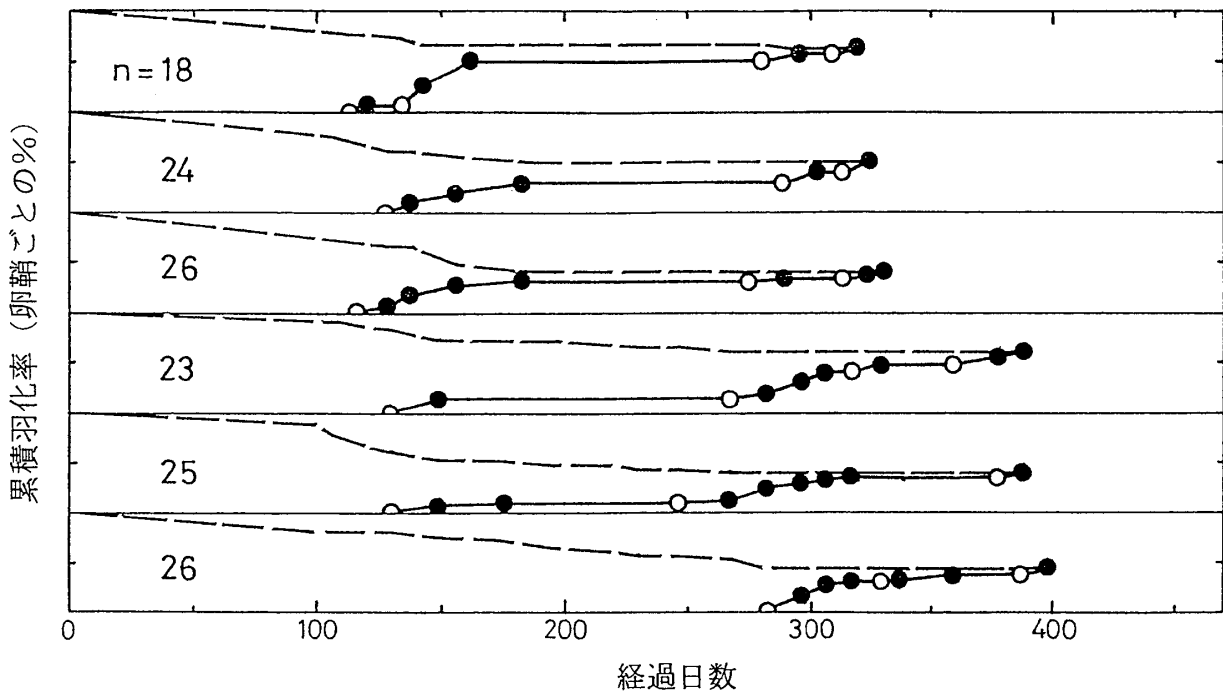


図4 高温長日条件下で累代飼育したクロゴキブリの25℃14時間照明条件下の累積羽化曲線 (6個の卵鞘から生まれた6群)

●: 新成虫がみられた観察日 ○: 新成虫のみられなかった観察日

n: 最初の幼虫数 波線: 幼虫時代の死亡による減少 (辻 1988)

この系統は27℃長日条件ではほとんどが100~150日で羽化し、老齢幼虫の休眠はないものとされていた (Tsujii 1975)

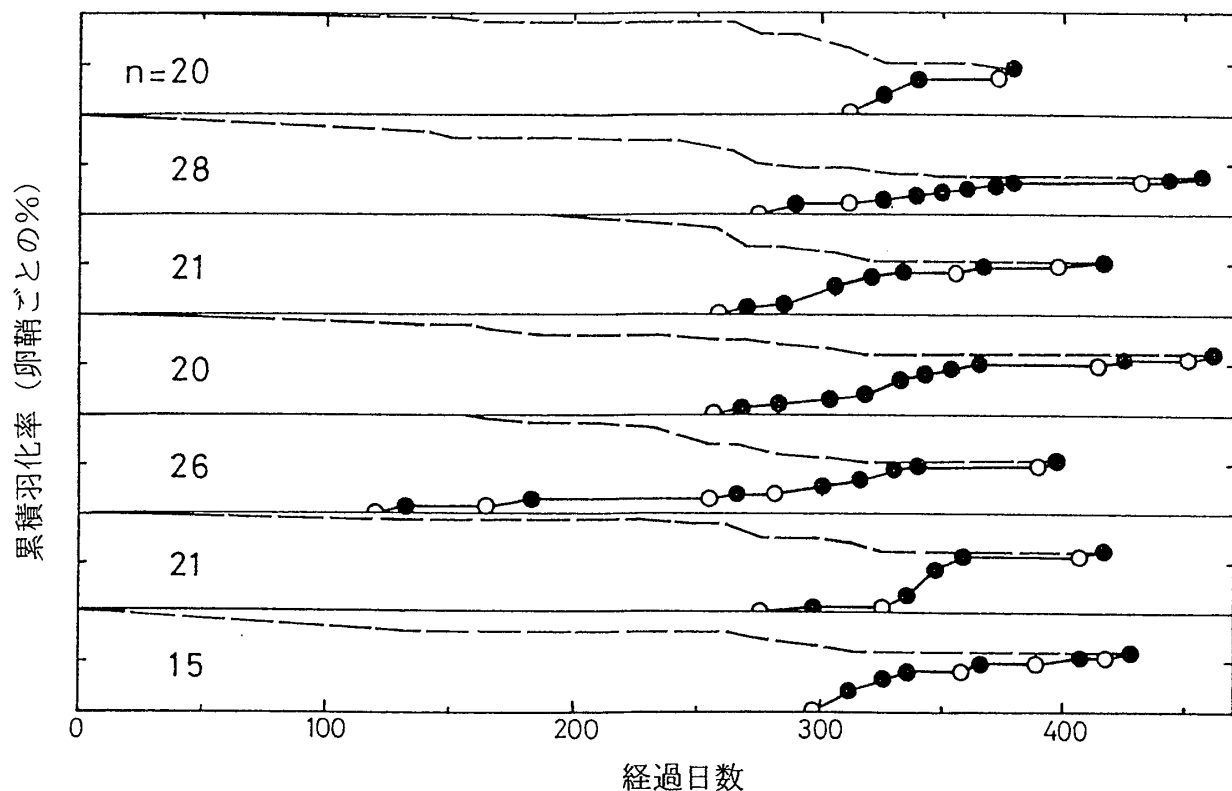


図5 新たに採集されたクロゴキブリの累積羽化曲線（7個の卵鞘の7群）  
 (図4と同時に同条件下での経過)  
 ほとんどが老齡幼虫で休眠し、羽化が遅れる(辻 1988)

大部分が亜終齡と終齡（7齡と8齡）となって再び越冬したが、9月前半に生まれた卵は年内にふ化し若齡で越冬、翌年は8齡で越冬したがかなりの羽化も認められた（ただし、この倉庫はトタン屋根のため夏季は極端に高温になったのが羽化の原因かも知れない）(図7)。

ヤマトゴキブリと異なる点は、卵（卵鞘）での越冬能力があり（藤田 1956, Tsuji and Mizuno 1973, Takagi 1978）、卵（卵鞘）での休眠も推定されることや、屋外同様の無人小屋や屋外ベランダなどでも成虫の越冬が認められることである（辻・種池 1993）。

中間温度では短日・長日両条件下とも2齡幼虫での發育休止があることは判っているが、ヤマトゴキブリ同様、高温・短日条件下では2齡を越えて3齡以上の幼虫で發育休止する可能性がないとは言えない。さらには、大型幼虫の休眠導入にも短日条件が必要なケース（例えば1度若齡で越冬した幼虫などの場合）も想定した実験も今後必要であろう。

#### 熱帯・亜熱帯ゴキブリの生活史

チャバネゴキブリは、国内での大発生や製品への混入汚染被害の多いにもかかわらず、寒さに弱く（山口 1963, Tsuji and Mizuno 1972, 1973）、越冬休眠のような典型的な休眠現象は見いだされていない（20℃、15℃条件下での發育抑制、産卵停止、15℃順化中の卵の死亡はある）。チャバネゴキブリの原産地とされるアフリカ東北部では越冬休眠を必要とせず、人為的な加温環境に依存して世界各地に定着したものと思われる。本種の成長は高温条件下であれば速やかで、年間複数世代の発生があり、これが大発生の原因である。一方、寒ければ死に絶えることになる。本種の成虫は高温時に2～3ヶ月生存し（死亡しない程度の低温ではさらに長期間生存する）、卵鞘を5～6回産む能力がある（Ueda et al 1969, Tsuji and Mizuno 1972,）。しかし、雌成虫は卵鞘を尾端から突出させたまま20日ほど保持し、その離脱落下と同時に幼虫のふ化が起こる点で、ヤマトゴキブリ、クロゴキブリ、ワモンゴキブリの

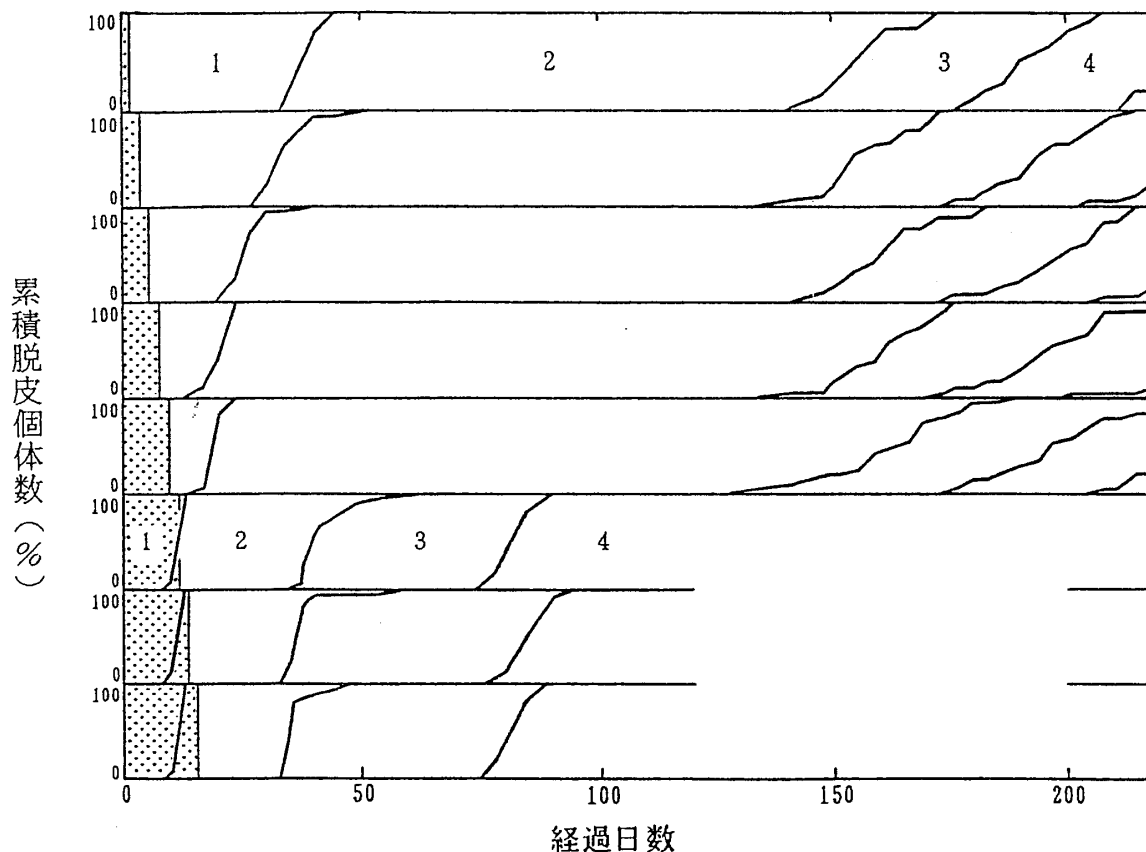


図6 発育初期を26℃ 1日14時間照明条件下で経過し、後20℃暗黒で経過したクロゴキブリ幼虫の累積脱皮曲線  
ドット部分は26℃期間を、数字は幼虫の齢期を示す (辻・種池 1993)

*Periplaneta*属と大きく異なる。

ワモンゴキブリも熱帯性種で、日本では本邦南西諸島、高温に保たれる工場施設や飲食店などに見られる発育速度の遅い大型種であるから、チャバネゴキブリのような急激な増殖はみられないが、やはり休眠現象はない。そのため高温条件下では順調に世代を繰り返す、定着できる条件が与えられると意外な大発生をする (Pinto 1987)。しかし寒ければ死ぬことはチャバネゴキブリと同様である。

### 生活史の研究

1960年代中期、筆者が入社した企業の研究室には試験昆虫のための飼育室があったものの、冬に温度を保つだけのもので、日長条件は窓からの光による自然日長のままで、多様な昆虫の飼育だけでも無理があった。

そこで従来の休眠昆虫の知見を参考にして、休眠させない条件として高温長日室 (27℃, 16時間

照明: 8時間暗黒=16L:8D)、休眠させる条件として中間温度短日室 (20℃, 8L:16D)、非休眠個体の発育抑制保存のための15℃暗黒室、休眠個体の保存と休眠覚醒のための冷蔵室 (5.5℃, 暗黒) を辛うじて用意した。

昆虫材料の維持管理だけのこのような設備でも、通常企業内での理解を得ることは非常に困難で、これだけの設備を与えられただけでも、当時の社風や上司が設備に関し非常に先進的であったことを示す。しかし、飼育室内の条件や飼育実験は、あくまでも薬剤試験昆虫のスムーズな維持生産が目的であった。

今後、高温短日、中間温度長日などの条件を含めたより基礎的な研究を期待したいが、長期にわたるゴキブリの生活環に関わる研究は、在学期間の短い学生の研究対象としては困難で、継続的な観察の可能な研究機関や研究者が必要である。参考までにゴキブリ2種の休眠導入条件検討の現況を表1と表2に示す。

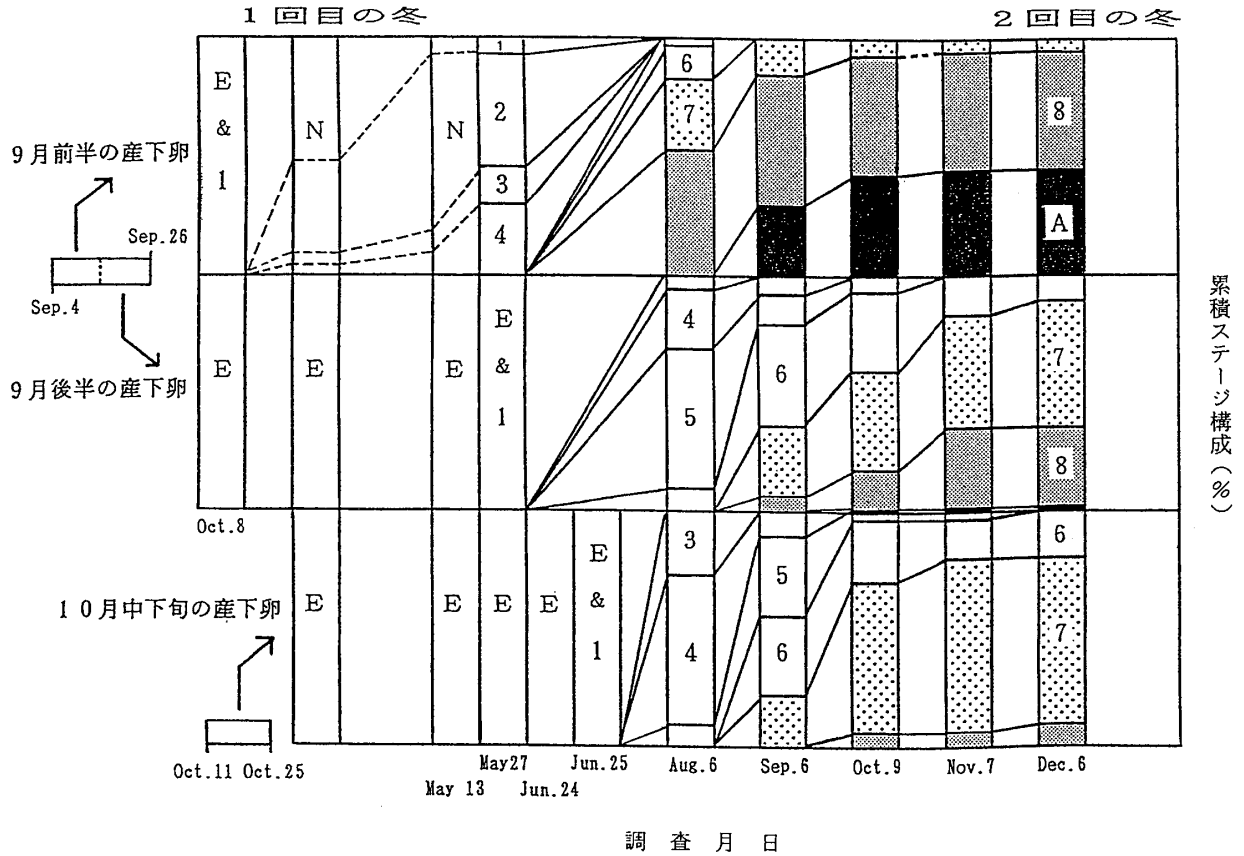


図7 無加温の倉庫内で9~10月に生まれたクロゴキブリの卵と、ふ化した幼虫の发育経過  
 E: 卵 N: 幼虫 A: 成虫 数字: 幼虫の齢期 (辻・種池 1993)

表1 野生(屋外)ヤマトゴキブリの休眠条件の検討状況

	連続長日	发育後半の短日	連続短日
連続高温	50%老齡(終齡)幼虫休眠* 50%非休眠 (Tsuji and Mizuno 1972)	老齡幼虫休眠** (岩崎, 投稿中)	3~5齡幼虫休眠*** (岩崎, 投稿中) (6~8齡は未詳)
中間温度	未検討	未検討	2齡幼虫休眠 (Tsuji and Mizuno 1972)

\* 連続長日で累代飼育した場合には、クロゴキブリの累代飼育系と同様のこと(非休眠選択)が予想される

\*\* 1度若中齡で越冬した個体は次年の老齡休眠が浅く、長日に移すと发育の再開が起こる。

\*\*\*長日に移すと发育が再開する

## 2. ゴキブリの餌 食物に対する反応

強制的に1種の食べ物だけ与えられた場合、ゴキブリはたいいていの食物を食べるが、彼らの好物としては、パン、ふかしたジャガイモ、米糠、ヒエ、バナナ、タマネギなどが知られている。

ゴキブリは香りや水分に誘引され、現物に触れて味に反応して食べたり水を飲んだりするが、そ

の反応の強さは空腹や乾きの程度(絶食や絶水の期間)に依存する。ただし、誘引距離はそれほど長くなく、数センチから十センチ単位が殺到できる距離である。より遠方からは香気の流れに沿って移動すると思われる。

一方、ゴキブリの発生量は餌の量に大きく影響されることも明らかである(大野・辻 1972)。

表2 野生（屋外）クロゴキブリの休眠条件の検討状況

	連続長日	発育後半の短日	連続短日	中間温度では暗黒
連続高温	老齢（終齢）幼虫* (辻 1988, Tsuji and Taneike 1990)	未検討	未検討	
途中から 中間温度	未検討	未検討	未検討	2 齢幼虫** (1 齢期からの中間温度で) (辻・種池 1991, 1993)
中間温度	2 齢幼虫 (辻・種池 1993)	未検討	2 齢幼虫 (Tsuji and Mizuno 1973)	

\* 連続長日で累代飼育した系統では非休眠個体が大部分か、より多い (Tsuji and Mizuno 1972, 辻 1988)

\*\* 2 齢期からの中間温度飼育では 2 齢休眠は起こらず、少なくとも 2, 3 齢は非休眠で発育が進行した  
2 齢の休眠は浅く、温度の上昇で発育を再開しやすい

### 誘引成分と摂食誘発成分

ゴキブリが食物に接近する際、誘引物質や味覚物質が大きな働きを示す (Tsuji 1965)。たとえば、天然の脂肪酸やその誘導体はゴキブリに対して誘引性と摂食誘起作用があり、糖類や糖アルコールが摂食誘起作用を示す (Tsuji 1966, Tsuji and Ono 1970, Tsuji and Taneike 1989)。

食物の化学成分としては、いろいろな脂肪酸やアルコール、両者の結合したエステルと称する化合物類、などのうち適当に揮発性のあるものが香り成分として誘引性を示す。これらの中には摂食行動を起こさせる「味の成分」も含まれている。糖類の味も好まれ、一定の化学構造に反応している (Tsuji and Taneike 1989)。糖類は純品の場合むしろ誘引成分ではなく、触れて感じる味の成分だが、市販の砂糖には香り成分を含むグレードのものもある。これらの香りと味の両者が一体となった時、優れた相乗作用によって、食物に対するゴキブリの集合と摂食が見られる (Tsuji 1965)。

これらの成分に対するゴキブリの反応には、複数種のゴキブリに共通のものが多いが、種特異性もみられる。すなわち、ろ紙に処理した微量のオレイルアルコールに対し、チャバネゴキブリは強い誘引および摂食反応を示したが、クロゴキブリやワモンゴキブリの誘引反応は弱く、摂食反応を示さなかった。またろ紙に処理したマンニトールに対し、チャバネゴキブリは強い反応を示したが、クロゴキブリは反応せず、ワモンゴキブリの

反応も弱かった。ガラクトースに対してはチャバネゴキブリは反応せず、クロゴキブリは強い摂食反応を示した。

### 食物成分に対する遺伝的忌避行動

チャバネゴキブリは、もともとグルコース（ブドウ糖）に対して摂食反応は弱い (Tsuji 1966) が、グルコース（ブドウ糖）を多量に含むベイトで防除を続けた結果、この糖を嫌う系統のチャバネゴキブリが生き残って殖え、防除困難になった例が報告されている (Silverman and Bieman 1993)。

### 食べ飽き現象

一定期間米糠を食べたチャバネゴキブリが乾燥肉や乾燥果実を好むようになり、乾燥肉を食べた後は乾燥果実や米糠を好み、同様に乾燥果実を食べた後は乾燥肉や米糠を好むなどの嗜好の変化が認められている (Tsuji 1995)。

### 糞を喰う性質など

ヒドラメチルノン剤を食べたチャバネゴキブリの糞を他個体が食べて死ぬことが知られている。たとえば、成虫などが隠れ場所に戻って排泄する糞を小型幼虫が食べて死亡する。飢えた場合、死体を喰う性質もあるが、食毒剤に関連しては糞食ほどの効果は期待されない。

### ゴキブリ用ベイト剤

近年、防除業者による業務用のベイト剤の利用



が顕著になっている。これはベイト剤がゴキブリの生態や行動に適合し、安全性、無臭性、残効性などの利点を持つからである。

ベイト剤に使う殺虫成分の性質としてもっとも重要なことは、ゴキブリがなるべく忌避しないことである。ホウ酸やヒドラメチルノンが遅効性であってもよく用いられる理由がそれである。しかしホウ酸でも高濃度であればベイトの食べられ方は減少する。

個々の誘引成分と摂食促進成分の基本的な知見も重要であるが、別途に実際の混合製剤の効力評価が必須である。たとえば、糖類を味付けに用いるか、あるいは50%前後の基材として用いるかによって、ゴキブリの好みの順位は異なったものとなる。また、それぞれ有効な成分を用いたベイト剤であっても、最終製品を並べて比較すると、対象とするゴキブリの反応に明らかな差が認められ、実地での効果に大きな影響を示す。

#### 問題点、特に抵抗性ゴキブリ

ベイト剤を食べない個体や、食べても死なない個体の子孫は抵抗性個体群を形成する。摂食割合の低下、すなわち摂食に関する行動的抵抗性はベイト剤特有の抵抗性の現れ方とも言える。その原因は、食物基材を忌避する個体の増加（ヒドラメチルノン剤のグルコースについて、Silverman

and Bieman 1993）、含有殺虫剤に対する忌避性の増大（クロルピリホス剤について Ross 1998）の両方がある。ホウ酸剤で実験的にセレクションした結果の摂食低下に関しては、それぞれの要因がどのように影響しているのかはまだ不明である（Ross 1996, Negus and Ross 1997）。

これらの事実は、ベイト剤においても、食物基材など今後多様な工夫が必要とされることを示している。また、ブドウ糖に対する忌避によりベイトの摂食率が低下しても（図8）、フィプロニルの様に極低薬量で速効的に有効な殺虫成分を用いれば（図9）、殺虫率が向上する実験結果も報告されている（図10, Silverman and Liang 1999）。

### 3. ゴキブリと冬 寒さに強いゴキブリ

データのなかった昔は、クロゴキブリもヤマトゴキブリも大方は家の中の暖かい物陰に隠れて冬を越すと考えられていた（鈴木・緒方 1961）。しかし、ヤマトゴキブリが野外で越冬しているのが報告され（田原・小林 1971）、ヤマトゴキブリとクロゴキブリの耐寒性やそれに関連した越冬休眠が報告されてからは（Tsuji and Mizuno 1972, 1973, 辻 1988, 辻・種池 1991, 1993）、これら2種ともむしろ屋外の生活や越冬に適した野外種であることが明白になった。

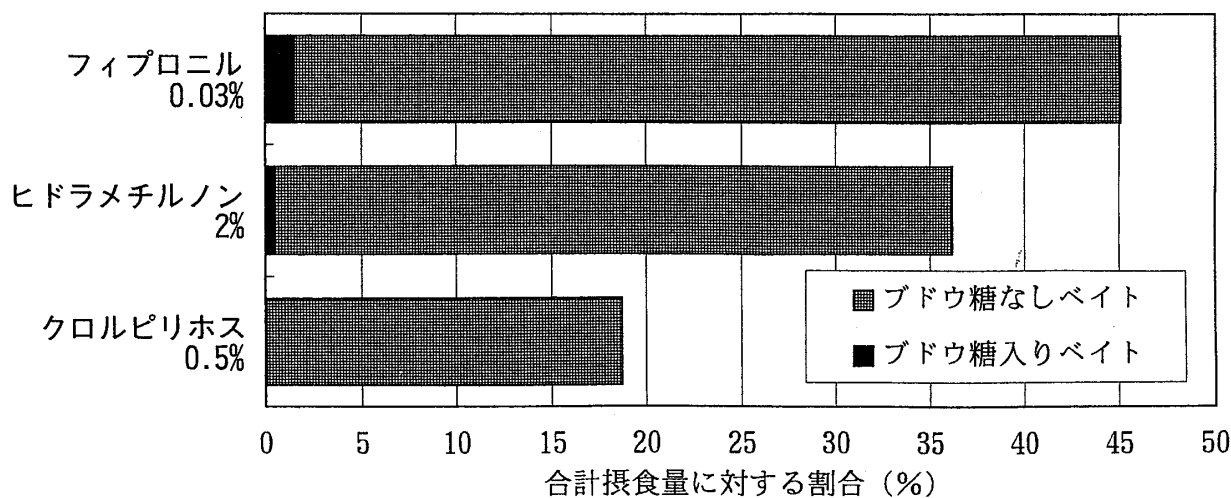


図8 ブドウ糖嫌いのゴキブリが食べた6種ベイトの割合（6種同時に与えられ、摂食量全体を100%として）  
Silverman and Liang (1999)

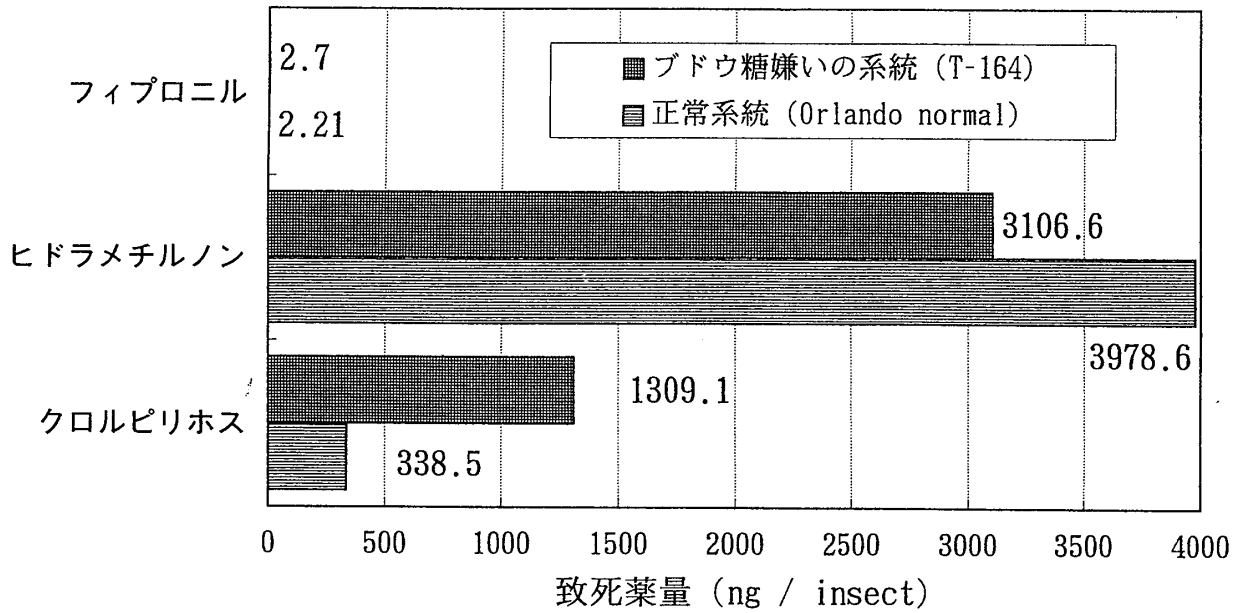


図9 2系統ゴキブリに対する有効成分の50%致死薬量 (雄成虫への局所施用)

Silverman and Liang (1999)

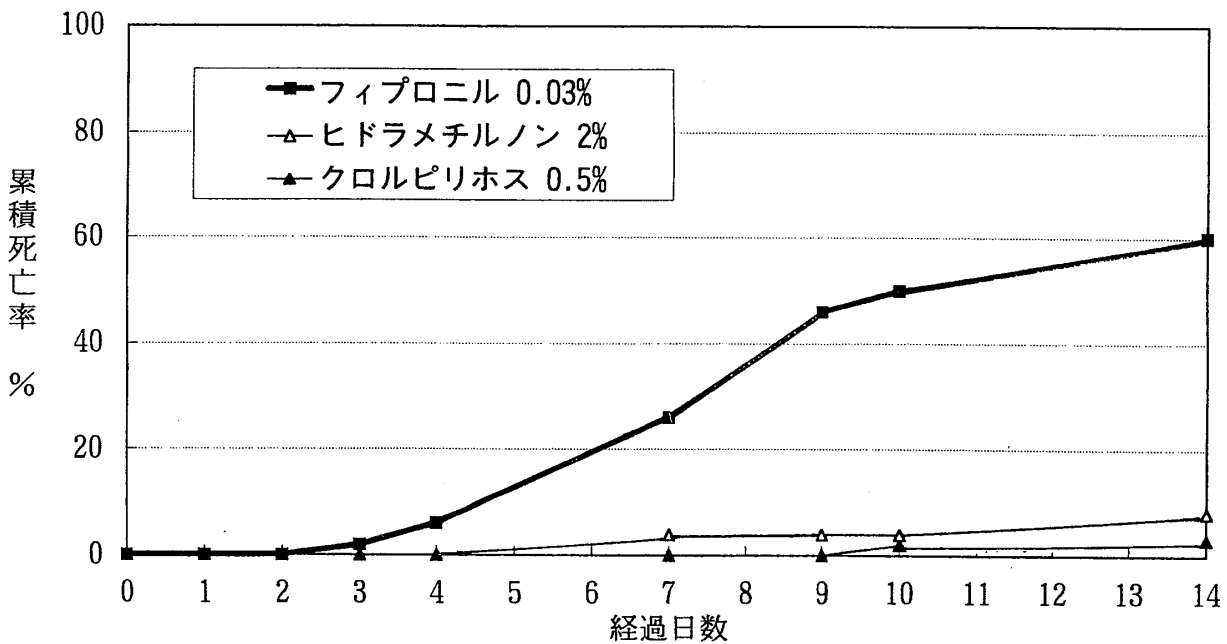


図10 ブドウ糖嫌いのゴキブリに対するブドウ糖入りベイトの効果 (無毒の餌と共存させてゴキブリの死亡を観察)

Silverman and Liang (1999)

これらの種類は、温度が高くても越冬準備のため発育を止める性質がある。すなわち、冬になるずっと以前から休眠によって発育を止め、成虫の羽化時期を初夏に揃えるように、冬の寒さを利用して発育を再開する種類である (生活史の章参

照)。これらの種類は越冬時に耐寒性があるのは当然とも言える (図11)。

#### 寒さに弱いゴキブリ

一方、チャバネゴキブリやワモンゴキブリは暖

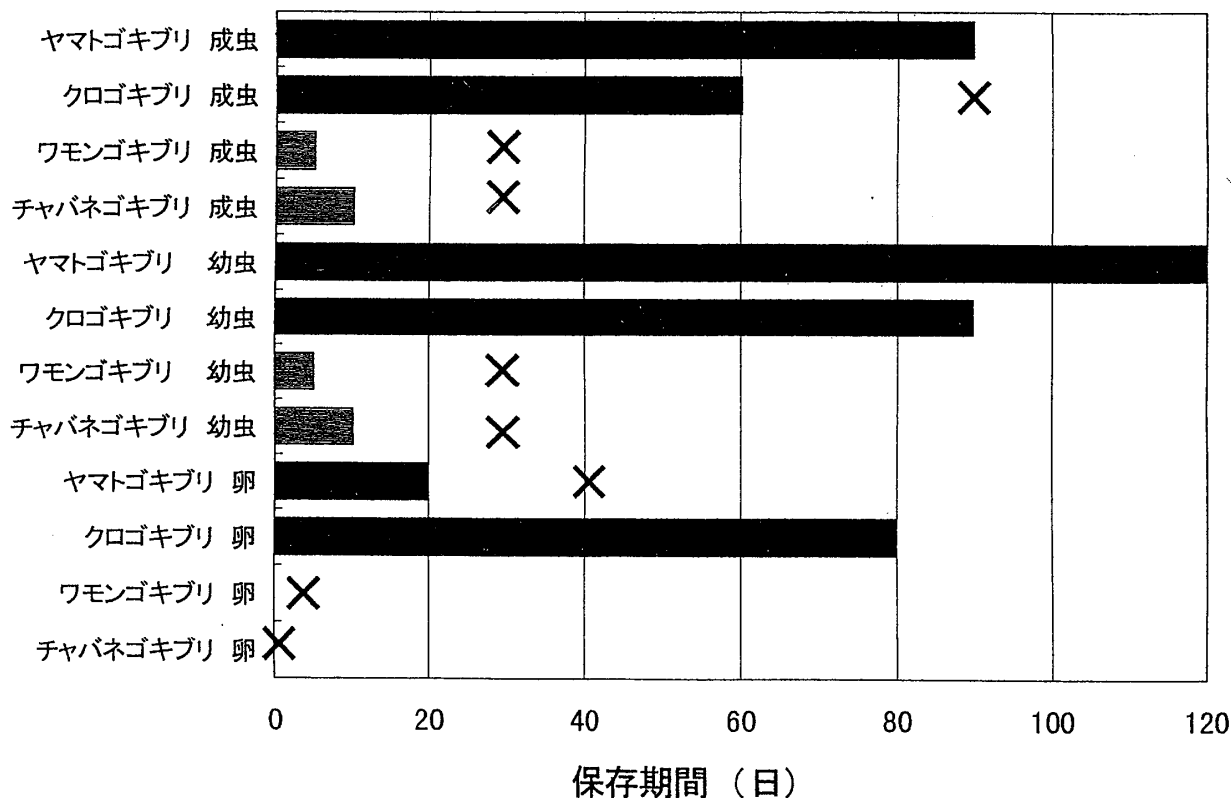


図11 冷蔵庫 (5.5°C) に保存したゴキブリの生存確認期間  
(大部分はあらかじめ15°Cで順化した後冷蔵したデータ)

棒グラフ：1頭でも生存していた期間 ×：観察日に全滅していた日  
ワモンゴキブリとチャバネゴキブリの卵は、15°C順化40日で死亡  
(Tsuji and Mizuno 1973より作成 辻原図)

地性～熱帯性のゴキブリであり、寒さに弱いゴキブリである (図11)。これらの種類は温帯以北では暖房効果がないと越冬できず、都会のビル、飲食店の厨房、地下商店街、加温される工場など、発熱環境が越冬ポイントである。

これらは温度さえ高ければ (もちろん餌と水が必要) 発育を続け世代を繰り返すので、発育の遅いワモンゴキブリでも越冬できる場所では意外に大発生となる。チャバネゴキブリは発育速度が速いので大発生しやすく、飲食店や食品施設の大害虫となっている。

#### 寒さに弱いゴキブリの冬の生息実態

チャバネゴキブリは中部日本の木造家屋や屋外では越冬できない (山口 1963)。これはどの発育段階でも5.5°C条件下で40日間生存できないからである (Tsuji and Mizuno 1973)。15°C条件下で

は幼虫の発育も成虫による卵 (卵鞘) の産出も停止し、20°Cでさえ産卵と卵のふ化ができない (Tsuji and Mizuno 1972)。これは、屋内においても人工的な加温が行われなければ、本種の繁殖ができないことを示している。

それにもかかわらず、全国各地の飲食店や食品工場などで、冬でもチャバネゴキブリが少なからず見られ、年間を通じてその防除対策に苦心させられる。それだけ施設内において加温条件が普及しているのである。

厳冬期のある施設で、本種の生息調査を粘着トラップを用いて行ったところ (高橋・辻 1996)、冬季屋外気温が5°C以下であっても、1齢幼虫から雄雌成虫 (卵鞘保持個体を含む) まで各段階のチャバネゴキブリが捕獲され、捕獲数の多いトラップの設置面の温度は9°C～20°Cの範囲内にあった。すなわち、繁殖はできなくとも成虫や幼虫の生存

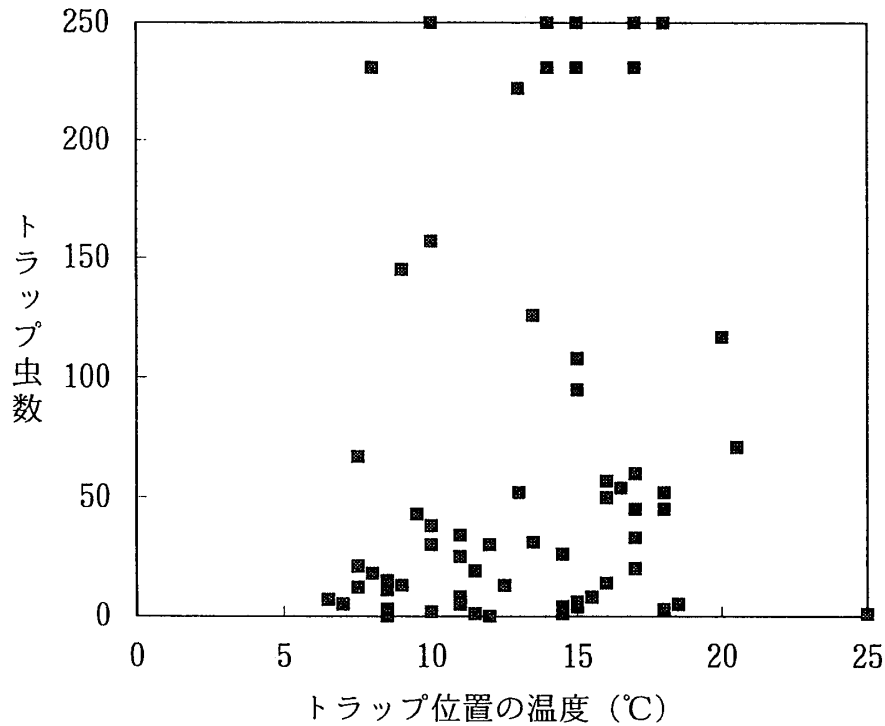


図12 ある施設で冬に仕掛けたトラップの位置の温度と捕獲されたチャバネゴキブリの数との関係 (高橋・辻 1996)

表3 図12でトラップ位置の温度とトラップ虫数とが単純に比例しない場所の条件

A. 温度が低いのにゴキブリが多い場所

階	場所	温度	虫数	付近の熱源	(温度-距離) °C - cm	50cm以内の 餌 水	トラップ番号
1	木箱	9	145	保温タンク	(26 - 30)	多い 多い	11
	鉄棒	10	157	タンク配管	(暖か- 20)	多い 多い	14
	コ台	8	231	保温タンク	(11 - 10)	多い 多い	16
	床	7.5	67	保温タンク	(暖か- 15)	多い 多い	17
	床	10	250	モーター	(17 - 15)	多い 多い	19

B. 温度が高いのにゴキブリが少ない場所

階	場所	温度	虫数	付近の状況	50cm以内の 餌 水	トラップ番号
1	モーター	25	1	付近が極めて高温	あり あり	42
	タンク	14.5	26	タンク上乾燥・床も乾燥	なし なし	37
	鉄棒	18	3	30cm先配管が>40°C	なし なし	41
	鉄棒	17	20	15cm下の床は乾燥	なし なし	48
	床	14.5	3	床が乾燥	なし なし	49
2	床	16	14	床が乾燥	なし なし	57
3	床	14.5	1	床が乾燥 (制御室)	なし なし	62
	床	15	4	床が乾燥	なし なし	63
	床	15	6	床が乾燥	なし なし	64
	床	18.5	4	床が乾燥	なし なし	66
	床	15.5	8	床が乾燥	なし なし	70

高橋・辻 (1996)

と摂食のできる温度の範囲にあったと言える (図 12)。

しかし、温度がこの範囲にあっても、近くに餌や水のない場所では捕獲数は少なく、チャバネゴキブリが冬でも餌や水に依存していることも示された (表 3)。すなわち、チャバネゴキブリは冬でも暖かい場所で活動を続けているのである。同様のことはワモンゴキブリやトビイロゴキブリでも言えよう。

## 謝 辞

本稿作成にあたり、投稿中のヤマトゴキブリに関する研究論文を開示して下さった岩崎素子さんに厚く御礼申し上げる。その内容の早期の印刷をお待ちしたい。

## 引用文献

- Andrewartha, H. (1952) *Biol. Rev.*, 27: 50-107.
- 藤田 裕 (1956) 衛生動物, 7: 114.
- 藤田 裕 (1956) 京都府医大雑誌, 65 (App 1): 1270-1281.
- 岩崎素子 (投稿中) ヤマトゴキブリの発育に及ぼす日長の効果.
- Lees, A. D. (1955) *The physiology of diapause in arthropods*. 151pp. Cambridge Univ. Press.
- Negus, T. F. and M. H. Ross (1997) *Entomol. Exp. Appl.* 82: 247-253.
- 緒方一喜・田中生夫・安富和男 (1989) ゴキブリと駆除. 日本環境衛生センター, 川崎, 197pp.
- 大野茂紀・辻 英明 (1972) 衛生動物 23: 77-81.
- Pinto L. (1987) *Battling American roaches*. *Pest Control*, August: 40, 41, 44, 48.
- Ross, M. H. and J. Silverman (1995) *J. Insect Behav.* 8: 825-834.
- Ross, M. H. (1996) *Proceedings 2nd International Conf. on Insect Pest in Urb. Env.*
- Ross, M. H. (1997) *J. Econ. Entomol.* 90 (6): 1595-1597.
- Ross, M. H. (1997b) *J. Econ. Entomol.* 90 (6): 1482-1485.
- Ross, M. H. (1998) *J. Econ. Entomol.* 91 (1): 150-152.
- Silverman, J. and D. N. Bieman (1993) *J. Insect Physiol.* 39: 925-933.
- Silverman, J. and D. Liang (1999) *J. Econ. Entomol.* 92 (4): 886-889.
- Silverman, J. and M. H. Ross (1994) *Environ. Entomol.* 23: 425-430.
- 鈴木猛・緒方一喜 (1961) ゴキブリとその駆除. 日本厚生通信社, 東京, 123pp.
- 田原雄一郎・小林 典 (1971) 衛生動物, 22: 76-77.
- 田原雄一郎・大野茂紀・辻 英明 (1974) 衛生動物, 25: 147-152.
- 高木正洋 (1974) 衛生動物, 22: 76-77.
- Takagi, M. (1978) *Mie Medical Journal*, 18: 9-19.
- 高橋朋也・辻 英明 (1996) 第12回日本ペストロジ学会大会, セミナー講演 5. 大会講演要旨集 P.32.
- Tsuji, H. (1965) *Jpn. J. Sanit. Zool.*, 16: 255-262.
- Tsuji, H. (1966) *Jpn. J. Sanit. Zool.*, 17: 89-97.
- Tsuji, H. (1975) *Jpn. J. Sanit. Zool.*, 26: 1-6.
- 辻 英明 (1988) 採集と飼育, 50: 446-449.
- 辻 英明 (1989) ゴキブリの都市適応 (W.H ロビンソン, 辻英明著 都会におけるゴキブリの生態と防除, 環境生物研究会, 京都 34pp) 1-14.
- 辻 英明 (1995) 衛生動物 46: 339-344.
- Tsuji, H. and T. Mizuno (1972) *Jpn. J. Sanit. Zool.*, 23: 101-111.
- Tsuji, H. and T. Mizuno (1973) *J. Sanit. Zool.* 23: 185-195.
- Tsuji, H. and S. Ono (1969) *Jpn. J. Sanit. Zool.*, 20: 240-247.
- Tsuji, H. and S. Ono. (1970) *Jpn. J. Sanit. Zool.*, 21: 149-156.
- Tsuji, H. and S. Ono (1970) *Jpn. J. Sanit. Zool.*, 21: 36-40.
- Tsuji, H. and Y. Tabaru (1974) *Jpn. J. Sanit. Zool.*, 24: 215-218.
- Tsuji, H. and Y. Taneike (1989) *Jpn. J. Environ. Entomol. Zool.*, 1: 29-30.
- 辻 英明・種池与一郎 (1990) 環動昆 2: 42-43.
- Tsuji H. and Y. Taneike (1990) *Jpn. J. Environ. Entomol. Zool.*, 2: 84-87.
- 辻 英明・種池与一郎 (1991) 環動昆, 3: 7-14.
- 辻 英明・種池与一郎 (1993) ゴキブリ類の生活史と休眠 (和田義人・辻英明 編著 衛生害虫の発育休止と移動, 環境生物研究会, 京都 74pp) 51-60.
- Ueda, S., M. Izutsu, and S. Ishii (1969) *Jpn. Appl. Ent. Zool.*, 13: 70-77.
- 山口 (1963) 衛生動物, 14: 97-98.

キーワード: ヤマトゴキブリ; クロゴキブリ; ワモンゴキブリ; チャバネゴキブリ; 生活史; 越冬; 休眠; 食物嗜好

Keywords: *Periplaneta japonica*; *P. fuliginosa*; *P. americana*; *Blattella germanica*; Life-history; Overwintering; Diapause; Food Preference