

# オオセンチコガネ(ミドリセンチコガネ)の生態研究

ミドリセンチコガネ研究会

代表 保 賀 昭 雄

## 序 調査概要

### はじめに

京都府と滋賀県の境界に位置する音羽山(標高593m)には、オオセンチコガネ(*Geotrupes auratus* Mot.)の地方型であるミドリセンチコガネ(*G. auratus viridiaurea*)が分布しています。

音羽山は都市の近郊にありながら、比較的急峻な山間部の森林を思わせる山です。現存する植生のほとんどは、アカマツ林と落葉広葉樹林などの二次林によって占められ、次いで杉、檜などの植林が見られます。(写真1)

オオセンチコガネ(原形)の体色は、金赤色～金緑色に近い金属光沢をともなった色彩をしているのですが、ミドリセンチコガネは緑色の金属光沢が、著しく強く、美しい昆虫で特異な分布をしています。

この昆虫の成虫と幼虫は、陸棲哺乳類の糞を食べて生活しています。したがってこの昆虫の生態は、野生哺乳類の種類や生存個体数、およびその消長と密接な関係にあります。

音羽山周辺は、都市化や開発が進み、その上狩猟区も加わり、これらの動物の生存環境は、悪化の一途をたどっています。この研究では、未だ生活史の全貌が明らかになっていないミドリセンチコガネの生態学的研究を行い、この珍しい昆虫と野生哺乳類との関係を明らかにし、保護の手段を探究することを目的としました。

### 1. 1986年度の調査ならびに活動

1986年6月より1987年5月31日迄の間の活動日数は、のべ46日となります。その間に、以下の調査研究と活動を行いました。

音羽山周辺部では野外試験として、ホルスタイン種の牛糞を誘引源としたトラップ(図1)を設置し、飛来誘引された個体数を調べました。また牛糞に飛来するミドリセンチコガネやセンチコガネが、どのようにして糞に定位するかを、気温、地温、風向、風速などの微気象

とともに調べました。また音羽山以外の地域においても、ミドリセンチコガネの分布状況を知るため調査を行いました。

飼育条件下では、ミドリセンチコガネとセンチコガネの、産卵から羽化までの経過、および形態、習性について飼育試験を行いました。

哺乳類の調査としては、野外調査時の踏査のほかに、生息動物の情報を得るため、不定期にアンケート調査を行いました。

またその他の活動として、日本動物行動学会において研究成果の発表を行いました。

## 2. ミドリセンチコガネとセンチコガネの生活を調べる

### (1). 分布と分類

日本のセンチコガネ科は2亜科2属4種に分類されていて、センチコガネ属は、オオセンチコガネ、センチコガネ、オオシマセンチコガネの3種が分布しています。

オオセンチコガネの体長は約13ミリ～22ミリで、背面・腹面とも金属光沢を帯びた美しい体色をしています。地域により成虫の体色・色調に変異が認められるため、地方型（集団）としての名前がつけられています。近畿地方には、センチコガネのほかにオオセンチコガネが分布していて、オオセンチコガネは原型の他に、ミドリセンチコガネとルリセンチコガネと呼ばれる異なった型が分布しています。各々の分布地と体色の色調について述べると、次のようにまとめることができます。(図2)

#### オオセンチコガネ (*Geotrupes auratus auratus*) (写真2)

背面は赤紫色～赤銅色～銅緑色の金属光沢をもち、腹面は緑色がかった赤紫色～明るい金緑色をしていて、各地に広く分布しています。京都では、西山方面と呼ばれる愛宕山、保津峡、嵐山、高尾、周山、小野谷口で、また北山と呼ばれる、芹生峠、旧花背峠、大見尾根、百井、比叡山方面で分布が確認されています。

#### ミドリセンチコガネ (*G. auratus viridiaurea*) (写真3)

背面は銅緑色～金緑色～緑色～緑藍色の金属光沢をおび、腹面は赤紫色～緑色～藍色～紫色の金属光沢をもち、音羽山をはじめ、醍醐、宇治、膳所、石山、鷲峰山、信楽、金勝山、鈴鹿山系へと連続した分布をしています。

#### ルリセンチコガネ (*G. auratus ruri*)

背面は藍緑色～藍色～紫色の金属光沢をしていて、腹面も紫藍色～紫色をしています。奈良県下に広く分布していて、三重県下や和歌山県下の山地帯にも広く分布することが確認されています。

### センチコガネ (*G. Laevistriatus*) (写真4)

体長は16ミリ～22ミリで、一見オオセンチコガネによく似た外観をしています。各地に広く分布し、体色は、オオセンチコガネのように明瞭な変異はあまり見られず、黒っぽい地色に紫・紫銅・暗青藍・金銅色などの金属光沢を帯びています。

#### (2) 成虫の出現期

ミドリセンチコガネの消長パターンを調べた結果、5月初旬から6月下旬頃までは個体数は少ないのですが、雌雄の成虫の出現を確認しました。そしてこの時期の成虫が前年からの越冬成虫であることが、頭部背面や前けい節のすり減った具合を調べることにより知ることができました。6月中旬頃には、ごく稀にしか捕獲できなくなります。しかし8月上中旬になると、ミドリセンチコガネは殆ど無傷の新成虫と考えられる個体が出現します。9月になると新成虫の数は急増し、9月中旬頃にはピークに達します。そして飛翔活動も活発になり、糞への飛来も頻繁に見られるようになります。10月上中旬頃になると、ミドリセンチコガネの個体数はしだいに減少していき、10月下旬には殆ど捕獲できなくなります。これは気温の低下にともない成虫の活動性が低くなり、地中に潜り越冬する個体が増加し始めることが原因であると考えられました。

またセンチコガネが出現する時期は、ミドリセンチコガネと少し異なった消長パターンであることもわかってきました。初春から初夏にかけて活動する個体は、ミドリセンチコガネよりもたくさん活動していることがわかりました。ミドリセンチコガネの成虫の捕獲数が激減する5月下旬から6月中旬の間は、センチコガネが優占種となります。それ以後は、捕獲数も減少していくのですが、9月下旬になると糞に飛来する成虫の数は雌雄ともに急増します。そして10月中旬以降のミドリセンチコガネが減少し始める頃に、センチコガネの発生はピークとなります。牛糞を使った誘引トラップには、霜が降りる11月中旬頃までセンチコガネの飛来が見られました。

#### (3) 糞への飛来

飛翔中の個体や誘引用の牛糞に飛んでくるミドリセンチコガネやセンチコガネを、多数観察しました。ミドリセンチコガネは、きらきらと緑色に光り輝いて見えるので容易に発見することが出来ます。牛糞の横に風向計を置いて観察すると、ミドリセンチコガネとセンチコガネはすべての個体が風下の方向から飛来しました。飛んでくる虫は、地上50センチから1メートルの高さを飛ぶことが多く見られます。そして、そのスピードは一直線に飛ぶときは速く、蛇行しながら飛んだり円を描いて飛ぶときにはそれ程速くはありません

でした。

彼らがなぜ、灌木帯の混みいった樹々の間をすり抜けるように飛ぶことが出来るのか、とても不思議でした。風向計を使った試験などと合わせて考えると、糞に飛来するミドリセンチコガネは、たえず風に向かって飛んでくることがわかりました。そして風に運ばれてくる糞の匂いをたどり、吹いてくる風の流れに乗って飛ぶことが、樹々やしゃへい物にぶつかることなく飛べる、素晴らしい飛行方法であると考えることができました。

糞に定位しようとするミドリセンチコガネやセンチコガネは、糞の5メートルほど手前に到達すると、地上15センチ程の高さをホバリングしていると思えるほどゆっくりと飛びました。また突然風向きが変わったときなどは、匂いの道が途絶えたのか飛び去ってしまうこともありました。

#### (4) 着陸と糞への定位

糞の近くまで飛んできたミドリセンチコガネとセンチコガネの多くは、それまでよりも一層飛行高度を下げ、糞のところにできる限り近く降りようとしているようでした。糞の真上に降下する個体や、すぐそばに降りる個体が多く、糞から着地点までの距離を計ると5センチ、10センチ、20センチ、30センチ程度と、糞の風下側50センチ以内に着陸する個体を多数観察しました。(図3)通常は糞のすぐそばまで飛んでくるのですが、糞から遠く離れたところに着陸した例では、約3～8メートルほどのところに降りるのを観察しました。これらの個体は、急に風の吹く方向が変わったので、それ以上糞に近寄れなかったのではないかと考えられました。

ミドリセンチコガネとセンチコガネが地面に降りてから、どのようにして糞に到達するかを調べました。着地してから糞までの軌跡を調べ、風向を基準として整理すると、例外なく風下から糞へ向かって歩いていることがわかりました。糞に向かって歩いているときには、触角を真っすぐに伸ばし、その先端部の3つに分かれた部分(球桿部<sup>きゅうかんぶ</sup>)を、できる限り大きく広げて歩きます。また風向計が大きく振れたときなどは、流れてくる匂いの道を確認めるように、頭を左右に振ったり、立ち止まったり、確認しながら歩いていると考えられました。完全に風向きが変わったときは、糞のある場所が、もうあと2～3メートルであっても、糞のところへ歩いてゆくことが出来ず、あきらめて立ち去ることもあるようでした。

糞に到達したミドリセンチコガネやセンチコガネは、地面と糞との境目に頭部を差し込み、糞の下に潜り込みます。そして糞の下側から食べたり、糞の真下に自分で坑道を掘り、

一旦自分の食料としての糞を地中に詰め込んで確保した上、ゆっくり食べるようでした。

### (5) ダニとの共生

春から秋にかけて、糞へ飛来するミドリセンチコガネやセンチコガネの成虫の体表をよく見ると、少し黄色みや赤みを帯びた、体長1ミリにみえないダニが、多数付着していました。(写真5)ダニのほとんどは、腹部側の体節や脚の付け根にしがみついていた。ダニがミドリセンチコガネやセンチコガネの体液を吸うことがあるとしても、たくさんダニが付いているから死んでしまうということはなさそうでした。これらのダニの種名を、松山東雲短大の石川和夫先生に同定して頂いた結果、ヤリダニ科とハエダニ科に属する2科4属5種であることがわかりました。そしてこれらのダニは、本来線虫やトビムシ、昆虫の卵、微小動物などを捕食する自由生活性の種類であることがわかりました。

牛糞を地表に置くと、ほんのしばらくの間に、ハエ類やミドリセンチコガネ、センチコガネが飛んできます。糞に飛来したハエ類の雌は、糞表面の皺や割れ目に卵やウジを産み付けます。糞に飛来したミドリセンチコガネやセンチコガネを見ていると、ダニ達はそれまでしがみついていたコガネムシの身体を離れ、糞の上に降りて盛んに歩きまわり、クロバエ等の卵にたかり捕食しました。またニクバエの幼虫にたかった場合も観察したのですが、ウジがすぐに糞の中に潜り込むことから捕食しにくそうでした。(図4)

ダニが、陸棲哺乳類の糞を探しだし、それに歩いて到達することは、容易なことではありません。そしてその糞が、彼らの食料になる産みたてのハエ類の卵や、柔らかな一令幼虫が産み付けられている新しい糞でなければなりません。そこでダニ達は、糞の匂いに敏感なミドリセンチコガネやセンチコガネに付着することによって、自分達が餌のある場所に移動するための、飛行機のような乗り物として利用していると考えられました。

糞に卵を産み付けるコガネムシ達にとっても、ダニがいつもいてくれることは、産卵のための糞からハエ類の卵や幼虫、線虫、トビムシをとり除いてくれるので、有意義なことであると考えられました。ダニ達が、いつ頃から糞虫達と共に生活し、移動するようになったかは今もわかりません。

## 3 飼 育

### (1) 生活史の解明状況について

1982年から1986年に行った飼育による調査により、ミドリセンチコガネとセンチコガネの産卵時期、産卵の様子とその条件、幼虫の形態や摂食行動について詳細な記録を取ることができました。

1983年には、ミドリセンチコガネの幼虫が入っている11個の糞の塊を得ました。翌年の1984年には、ミドリセンチコガネの合計29個の糞の塊の中から卵を4個、2令幼虫を12匹、3令幼虫を13匹得ることができました。幼虫の一部は、1986年7月19日の観察時迄は生存していたのですが、その後蛹化せずに死亡してしまいました。

### (2) ミドリセンチコガネの飼育試験

1985年の秋にもミドリセンチコガネ（オオセンチコガネ）の成虫を採集し、飼育下で越冬させました。

新たに幼虫を得ようと飼育をしたのですが、1986年の初夏の頃に、幼虫を見ることができませんでした。そこで1986年8月16日から8月30日の2週間にわたり、ミドリセンチコガネ捕獲のための生けどりトラップを音羽山の稜線部に設置しました。

採卵用の成虫は、京都大学理学部において飼育を継続しました。飼育下では、越冬に入る直前までホルスタイン種の牛糞を餌として与え続けました。

3月になると、暖かい日には越冬後の成虫は活発な活動を始めます。雌雄が共に見られることから、交尾は3月から6月の間に行われていると考える事ができました。

また4月になって与えた牛糞は、盛んに地中へ運び込まれたことから、産卵が始まったことが予測されました。ミドリセンチコガネの飼育と観察は、現在も継続して行っています。

### (3) センチコガネの飼育試験

1985年10月19日には、滋賀県大津市大津市営放牧場において、ミドリセンチコガネとよく似た生活をする同じ属のセンチコガネ (*G. laevistriatus*) を採集しました。飼育は京都大学理学部の敷地内に設置したケージ内で行いました。採集したセンチコガネはケージ内に置いた飼育容器に放虫し、餌としてホルスタイン種の牛糞を与え続けました。センチコガネ用の2個の飼育容器のうち1個を、1986年7月19日に調べたところ、地表部より約15センチの深さからソーセージ型をした、13個の糞の塊を発見しました。糞の塊の大きさは、短径15~22ミリ長径30ミリ内外、長さは43ミリ~78ミリありました。(写真6)13個の糞の塊のうち9個を割って調べたところ、2令および3令と考えられる頭幅をした幼虫(体重0.95グラム~1.19グラム、頭幅4.3~5.1ミリ)9匹を得ました。(写真7, 8)残りの4個の糞の塊は、幼虫の有無を確かめずにそのまま保管しました。飼育ケージで発見した幼虫と糞の塊は、京都大学農学部昆虫学研究室にある25℃の恒温室内で飼育しました。恒温室内での飼育方法は、直径12センチ深さ10センチのポリカップの中に土を入れ、そのなかに糞塊を入れて保管管理

しました。10月9日に飼育虫を観察したところ、カップ内部の土の上でセンチコガネの成虫が活動しているのを発見しました。

13個のカップ全てを調べた結果、11個のカップから生きている成虫1匹、死亡している成虫8匹、前蛹（老熟幼虫）1匹、蛹1匹を確認しました。残りの2個のカップの糞塊にも産卵していたとすると、成虫が得られなかったこれら2個のカップは死亡したものであると考えられました。

これまでの成果や今回の飼育結果から、センチコガネは10月初旬頃から新成虫が羽化し、11月頃には越冬に入ること。越冬後も成虫は雌雄ともに見られること。幼虫の発育状況や卵の確認時期から考えて、産卵は4月下旬頃に始まり、そのピークは6月下旬頃まで続くことが予想されました。また卵からフ化した幼虫は、親虫が準備してくれたソーセージ型をした糞の塊を食べて成長を続け、3回の脱皮の後、10月頃から蛹になると考えられました。

センチコガネの生活史はこれまで解明されておらず、今回初めて飼育と観察に成功しました。

#### (4) 形態に関する研究

飼育による調査で得たミドリセンチコガネの1令～3令の幼虫、ならびにセンチコガネの1令～3令の幼虫、前蛹（老熟幼虫）は、当時、進化生物学研究所におられ、幼虫の形態と分類に詳しい、三宅義一先生にご助力いただき、現在記載、発表の準備の過程にあります。

### 4. 哺乳類の分布に関する調査

#### (1) 調査方法

1986年6月から1987年1月28日までの間、音羽山山塊に生息する中型哺乳類の分布調査と、その生息数の推定のために現地調査、アンケートによる聞き込み調査を行いました。聞き込み調査に使用したアンケート用紙には、調査年月日、解答者の氏名、年齢、住所、職業、狩猟経験を記入するとともに、各種について分布域並びに目撃・捕獲の別と場所、頭数・子連れであったか否か、その他季節・いつ頃からいたかあるいはいなくなったかを書き込めるようにしました。現地調査では、主としてフィールドサイン（生活痕）の発見に努力しました。現地調査の記録は、フィールドノート、写真によりデータを記録保存しています。

現地調査とアンケート調査により動物の生息が確認された場合には、国土地理院発行の

2万5千分の1の地図上に確認地点の位置と確認日を記入しました。アンケート用紙は、音羽山周辺部地域の居住者や、林業、農業に従事されている方をはじめ森林組合、営林署職員の方などの御協力を得、切手、封筒を添えおよそ150名に配付しました。

## (2) 調査結果の概要

野生哺乳類の生息状況を知るため、アンケート用紙を配付しました。配布は、音羽山周辺部をはじめ、ミドリセンチコガネの分布が確認されている音羽山以南の地域においても行いました。アンケート用紙の回収率は低く、約150枚を配布したのですが、わずかに35名の回答しか得られませんでした。このことの原因として、野生哺乳類が狩猟の対象とされていること、特にイノシシやシカの肉は、昨今のグルメブームも加わり、高価な価格で取り引きされていることと深い関係があると考えられました。

ハンターの間では、イノシシの価格が一头30万円とさえ言われており、捕獲されたイノシシは、腹わたが抜き取られ、皮と頭骨が着いたままの状態、10貫目(37.5キログラム)あたり16万円の価格で取り引きされている事を知りました。ちなみに、イノシシとシカ、クマの肉を販売することで知られている改進黨肉店(京都市上京区寺町今出川)松岡啓史氏に問い合わせたところ、イノシシの肉は珍重がられており100グラム当たり800円から1,500円で小売りしていること。肉を取った後の骨も、豚の骨とともにスープを取るための材料として、1キロ100円で販売していること。また、猪の牙は扇子の骨を磨く道具として売られており、大きくてきれいなものは1本が8,000円で、小さい牙や不完全なものは、3,000円から4,000円の値段で取り引きされている事が解りました。

シカの肉にも高価な値段がついており、昨今のグルメブームの為需要も多く、刺し身用では100グラムが1,000円で売られていました。

これらのことから、水のみ場やヌタ場、採食場等の場所を明らかにしたくないという利害関係があると考えられました。

本年度の現地調査とアンケート調査で得られた総ての情報は、国土地理院発行の2万5千分の1の地勢図上に記録をしました。しかし公表することが、狩猟地の案内になる恐れがあるので、現段階では発表を見合わせることにしました。

そこで今回は、これまでの調査で生息を確認している動物の種類と、その方法についてのみ示しました。



## 音羽山周辺部に生息する哺乳類

| 種 名   | 確 認 方 法             |
|-------|---------------------|
| タヌキ   | 糞、聞き込み（死体）          |
| キツネ   | 糞、聞き込み              |
| テン（？） | 糞                   |
| イタチ   | 糞                   |
| イノシシ  | ハンターによる捕獲を確認、食痕     |
| ニホンジカ | 糞、足跡の採取、聞き込み、食痕     |
| ニホンザル | 聞き込み                |
| リス    | 目撃、聞き込み             |
| ノウサギ  | 目撃（キュウシュウノウサギ）、糞、食痕 |
| ジネズミ  | トラップへの落ち込み          |
| ノイヌ   | 聞き込み                |
| ノネコ   | 目撃                  |

## 5. 総 括

本年度の調査結果からも明らかなおおり、ミドリセンチコガネやセンチコガネは、哺乳類の排せつ物である糞を食べて成虫になります。また成虫も排せつ後間もない哺乳類の糞に飛来し、それを食べてしまいます。

ミドリセンチコガネやセンチコガネの分布とその密度を調べることは、彼らにとって重要な食べ物である糞を供給する野生哺乳類の生息場所を知る手掛かりになることを示唆しています。野生哺乳類の密度や自然環境の豊かさを知るための、指標昆虫としても各地で取り上げることも意義があると考えられました。紙面の関係上、今回の調査報告では、ミドリセンチコガネとセンチコガネの成虫の活動を主に述べることになりました。調査で得られたデータや調査日程の詳細は、現在継続中の調査結果と合わせて発表したいと考えています。

## 引用文献

1. 中根猛彦, 1963. 原色昆虫大図鑑: 北隆館
2. 水野辰司, 1964. 日本産センチコガネ類の地理的変異. 遺伝18(9): 24-27
3. 益本仁雄, 1967. 日本産コガネムシ類解説II. 昆虫と自然2(2): 31-33
4. 塚本珪一, 1970. 食糞性コガネムシ群についての考察I. 平安高等学校
5. ミドリセンチコガネ生態研究会, 1981. ミドリセンチコガネ生態調査報告書
6. ミドリセンチコガネ研究会, 1983. ミドリセンチコガネ生態調査報告書
7. ミドリセンチコガネ研究会, 1985. ミドリセンチコガネ生態調査報告書
8. 保賀昭雄, 1986. 近畿地方におけるオオセンチコガネの分布の概要と色彩の変異について. LAMELLICORNIA(2): 11-15.
9. 保賀昭雄, 1987. オオセンチコガネとセンチコガネの生活. インセクタリウム 24(7): 18-22

## 謝 辞

この調査にあたり、多くの方々からご指導とご助力をいただきました。折々に適切な指示をしてくださった石井象二郎氏、日高敏隆氏、幼虫の形態について専門的検討を加えてくださっている三宅義一氏、ダニの分類をしてくださった石川和男氏に、厚く御礼申し上げます。最後になりましたが、自然環境保護のためTaKaRaハーモニストファンドを設定され、研究助成を与えられた宝酒造株式会社に深く感謝いたします。

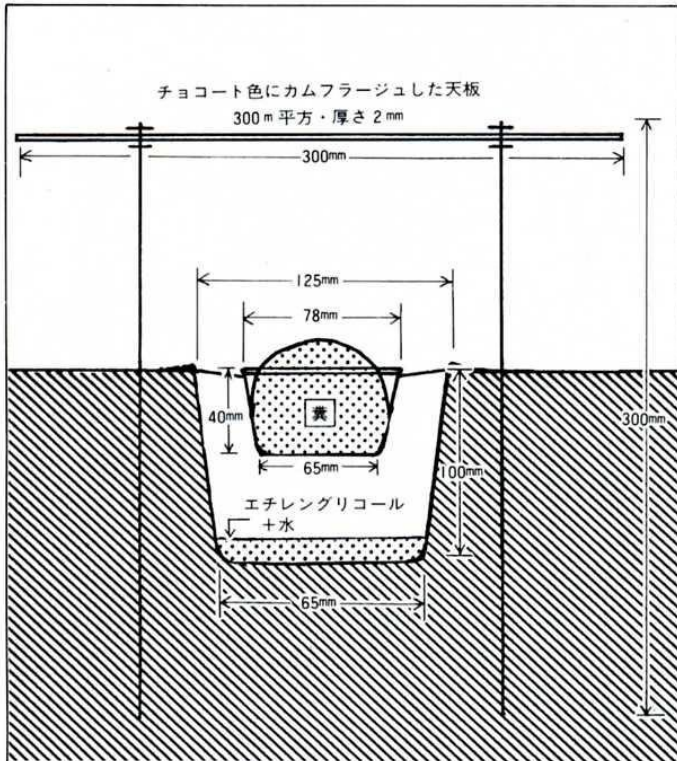


図1 エチレングリコールトラップ

糞に集まる昆虫を調査するため、図のようなトラップを考案し設置した。トラップの中には、採集した昆虫の逃亡と、その昆虫が腐るのを防ぐため、無味無臭で粘性の高いエチレングリコールを水と1:1で混合したものを約100ml入れた。



図2 近畿地方のオオセンチコガネ分布図

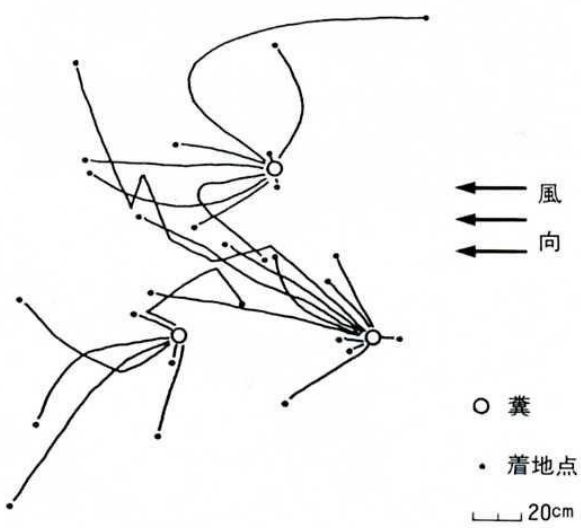


図3 風向きと糞への定位

飛んで来た虫は必ず風下から糞のある地点に向かう

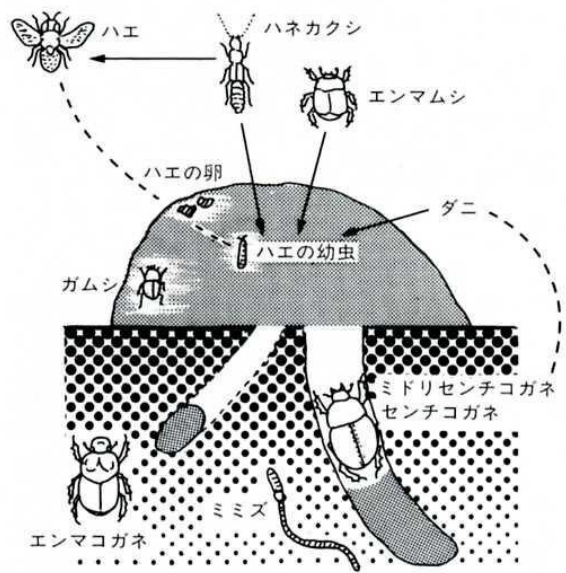


図4 糞をめぐる食物連鎖



写真1 音羽山方面の植生は赤松のまじる二次林である。針葉樹の植林が随所に見られる。



写真2 オオセンチコガネ



写真3



写真4 センチコガネ



写真5



写真6 センチコガネの糞のソーセージ中に幼中が見える。



写真7 糞のソーセージの断面から頭部を出すセンチコガネ



写真8