

サゴムシ

三橋 淳

東京農業大学 〒156-8502 東京都世田谷区桜丘 1-1-1

1. サゴムシとは

サゴムシとはヤシオサゾウムシ類で、サゴヤシの髓に食入している昆虫のことである。サゴヤシにはこのほかサイカブトムシ(タイワンカブトムシ)*Oryctes rhinoceros*, クロツヤムシ(Passalidae)なども発生するが、これらはサゴムシとは云わない。英語では sago grub, sago worm, sago weevil などと呼ばれている。ゾウムシとは甲虫の仲間で、口吻が象の鼻のように長く伸びその先端に口器がついている昆虫で、漢字では象鼻虫と書く。ヤシオサゾウムシの幼虫は、サゴヤシだけではなく、ほとんどのヤシ類、その他多くの植物を摂食するが、英語では palm weevil と呼ばれる。サゴムシは palm weevil の一部ということになる。ヤシオサゾウムシ幼虫はサゴヤシのない所でも、多くの地域で貴重な食材として珍重されている。サゴヤシに寄生するヤシオサゾウムシ類は1種類ではなく、パプアニューギニアなどでは主としてヤシオオオサゾウムシ *Rhynchophorus ferrugineus* (= *R. signaticollis*) であるが(写真1), 熱帯・亜熱帯アジアでは、その他 *R. bilineatus*, *R. vulneratus* (= *R. schach*, *R. pascha*) などが知られている。ニューギニア島に産するヤシオオオサゾウムシを特に *R. ferrugineus papuanus* と亜種として扱う人もいる。ヤシオオオサゾウムシの分布は、中東から東洋区にかけてであり、記録がある国にはイラク、インド、バングラデッシュ、スリランカ、ミャンマー、カンボジア、タイ、マレーシア、インドネシア、パプアニューギニア、ニューカレドニア、オーストラリア、ラオス、ベトナム、中国南部、フィリピン、台湾、日本南部などがあり、ヤシ類の重要害虫となっている(Wattanapongsiri, 1966; Rahalkar et al., 1985)。それ以外の国でも、これら

の地域にあって、ヤシがあるところには分布しているものと思われる。また、比較的近年になって(1993)スペイングラナダ州都市部に侵入し、カナリーヤシに被害が出たと云う報告がある。そのほか、アフリカ北部では、エジプトで1999年、ヨルダンで1999年に発生が確認されており、アフリカ、ヨーロッパ方面に分布を広げている(European and Mediterranean Plant Protection Organization, 2005)。中南米やアフリカにはサゴヤシは無いが、その他のヤシ類に付くヤシオサゾウムシがおり、前者は *R. palmarum*, 後者は *R. phoenicis* で、いずれも同じような生活環を持っている。

2. 生活環

ヤシのオサゾウムシ類の生活史についてはこれまでに少なからぬ報告がある(Corbett, 1932; Kalshoven, 1950; Hagley, 1965; Wattanapongsiri, 1966; Wood, 1968; Anonymous, 1972; Da Costa et al., 1973; Rahalkar et al., 1985; Sadakathulla, 1991)。

ヤシオオオサゾウムシの成虫は、サゴの木に傷があるとそこに産卵する。樹皮が無傷であれば、硬い樹皮を通して産卵することはできない。サゴの木は傷つけられるとヤシオオオサゾウムシ成虫を誘引する揮発性物質を放出する。それは障害を受けてから4-6日後に最高に達する(Hallett et al., 1993)。成虫はその臭いに誘引されて傷口に集まり産卵する。ヤシオオオサゾウムシ成虫が健全木に産卵することは無いと云われているが健全木をアタックしたと云う報告もある(Hagley, 1965; Wattanapongsiri, 1966)。ヤシの樹冠部はしばしばサイカブトムシにより食害を受け、成長点が損なわれるが、それだけで枯死することは少ない(木村, 1979)。しかし、その食

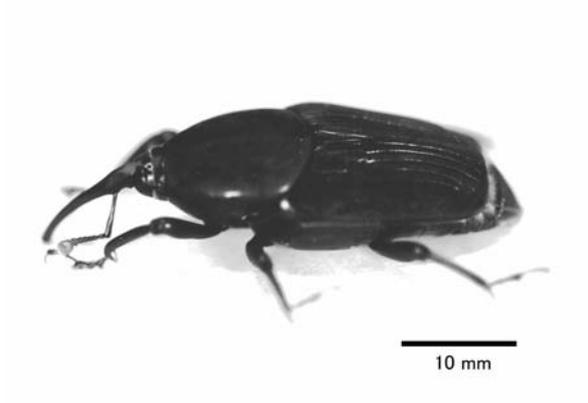


写真 1. ヤシオオオサゾウムシ *Rhynchophorus ferrugineus* 成虫



写真 4. ヤシオオオサゾウムシの繭

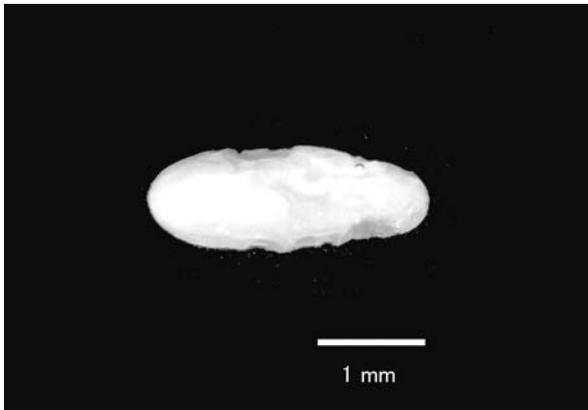


写真 2. ヤシオオオサゾウムシの卵

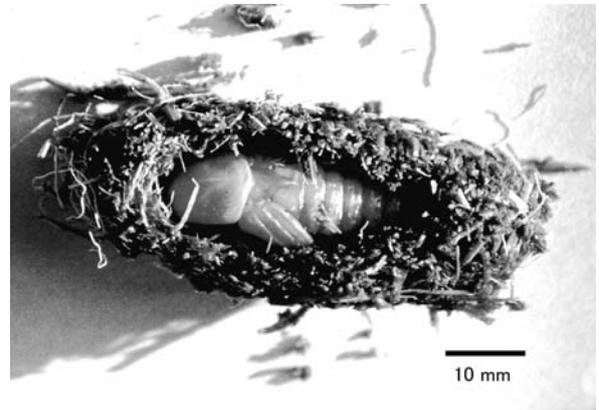


写真 5. ヤシオオオサゾウムシの蛹 (繭の一部を切除して中の蛹を示す)

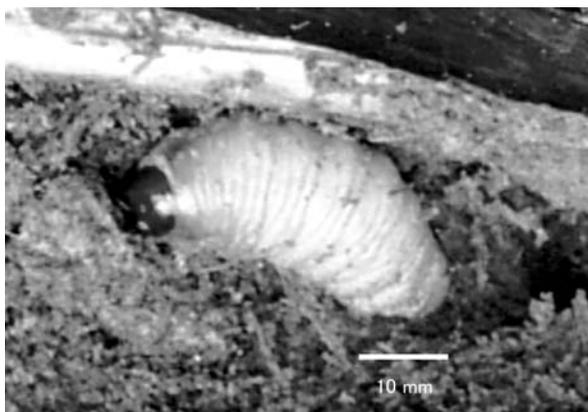


写真 3. ヤシオオオサゾウムシ老熟幼虫

害部から発散する揮発性物質はヤシオオサゾウムシ成虫を誘引し、産卵を促す。葉柄の切り口にも産卵することがあるので、葉柄をむやみに切断することは危険である。産卵に際し、成虫は口吻を使ってヤシの組織に深さ5mmくらいの穴を開け、卵を1個産む。産卵後、穴の入り口はピンク色の分泌物で塞がれる(Corbett, 1932)。ヤシオオサゾウムシ成虫は強い負の走光性を持っているが、夜間は行動せずサゴヤシの切り口付近の切りくずなどの中に潜んでいる。活動は昼間、特に午前中活発で、飛び回ったり、産卵したりする。午前と午後に活動時間があるという人もいる(Hagley, 1965)。

ヤシオオサゾウムシの卵は、長さ2.5mm幅1.1mmくらいの白色長楕円体である(写真2)。卵期間は3-4日である。孵化直前には、卵殻を通して、口器の茶色い部分や、体節が認められる。

孵化した幼虫はサゴヤシの髓に食入する。食入された髓は褐変し、発酵する。サゴヤシはサイカブトムシによる食害だけでは枯死することは少ないが、そこにヤシオオサゾウムシが産卵し、孵化した幼虫が髓に入り、トンネルを掘りながら、髓を下方へ食い進んでいくと、枯死をまぬかれない。幼虫が髓を食い進んでいる時は、耳を幹につけると組織を齧る音が聞こえるという。幼虫は汁の多い組織を好んで食べ、繊維は食い進んできたトンネルを塞ぐように後方に押しやられる(Corbett, 1932)。幼虫は30-80日かけて成熟する。その間に6-10回の脱皮を行う(Rahalkar et al., 1985)。幼虫は強力な大顎を持ち、頭部は厚いキチンで覆われている。大顎の先端は尖っていて、噛み付かれると痛く、場所によっては出血する。褐色の頭部とやや薄い褐色の前胸背面以外は、柔軟性に富む黄色味を帯びた白色の厚い膜質の皮膚に覆われており、13体節からなるが脚はなく、体を伸縮し、くねらせて活発に動き回る。脂肪組織が発達しているため、掴むとブヨブヨした感じがする。老熟した幼虫は体長70mm、幅は最も太いところで20mmくらいにもなる(写真3)。

老熟した幼虫はサゴヤシの繊維を噛んで折り曲げ、綴り合わせて、繭を作る。繭の内側は黒

っぽい分泌物で塗られ、スムーズである。形は長楕円体で、長さ50-90mm、幅20-40mmである(写真4)。繭ができてても幼虫はすぐに蛹にならない。幼虫は3-4日じっとしていて、その間に体が縮んで来る。さらに3-7日の前蛹期間を経てから、脱皮して蛹になる。蛹は長さがおおよそ50mmで、幼虫に比べると小さくなっている。羽化した時に触角、脚、口吻などになる部分が、外から認められる(写真5)。全体は薄い褐色である。蛹の期間は12-33日間で、羽化した成虫はさらに4-17日間繭内に留まり、性的に成熟してから繭の一端を押し広げて出てくる。

成虫は体長約40mmで、さらに小さくなっている。ニューギニア島産のものは全身光沢のある黒色のものが多いが(写真1)、他の場所では濃赤褐色のものも多く、red palm weevilと呼ばれている。雄は雌に比べやや小形である。強力な脚を持ち、その先端には鋭い爪がついているので、つかまられると痛い。また発達した膜状の後翅を持ち、よく飛ぶことができる。成虫の寿命は長く、雌で76日、雄では133日生存した記録がある(Sadakathulla, 1991)。成虫は多数回交尾を行い、1回の交尾時間は6-11分とされている(Hagley, 1965)。雌は交尾後、1-7日で産卵を始め、1雌の総産卵数は平均275個といわれている。したがって繁殖力は旺盛で、環境抵抗がない場合は、4世代の間に1対の雌雄から5,300万頭に増える計算になる。また1本のヤシの幹から、100頭近くの幼虫が採集されることもある(Sadakathulla, 1991)。

3. 採集法

主として食用にされるのは幼虫なので、幼虫の採集法を述べる。サゴヤシから髓を削り取った後には、樹幹の上部の一部、切り株、などが放置される。それにヤシオオサゾウムシが産卵するので、伐倒2-4ヵ月後に、斧やブッシュナイフで切り崩すと、幼虫が得られる。これはサゴ澱粉採取の副産物であるが、ヤシオオサゾウムシを得る目的で、健全木を伐倒して放置したり、澱粉を取る目的で伐倒したが、あまり澱粉が蓄積していなかったような時は澱粉採取



写真 6. 山刀でサゴヤシの幹を切り崩す



写真 7. 髄の中に潜んでいたヤシオオサゾウムシ幼虫群



写真 8. ヤシオオサゾウムシ幼虫をペロリと呑みこむ少年

をあきらめ、ヤシオオサゾウムシを発生させるためにそのまま放置することも行われている。このような時には放置したサゴの伐倒木に対し所有権が設定されることが多い。これは原始的養殖ともいえるもので、このようなことは、ヤシオオサゾウムシに限らず、ヤシオサゾウムシを食しているところではしばしば行われている。例えば、南米のインディアンでベネズエラとブラジルの国境付近にすむヤノマモ(Yanomamo)族(Chagnon, 1968)、パラグアイのグアヤキ(Guayaki)族(Clastres, 1972)はヤシの木を地上1m位のところで切り、切り株をヤシオサゾウムシの養殖に当てると同時に、切り倒した幹も3-4mの長さに玉切りにしてゾウムシの餌にしている。コロンビアのバリ(Bari)族(Beckerman, 1977)もヤシオサゾウムシ増殖用に、ヤシの木を伐倒して放置する。2-3ヵ月後には、1本の木から数100gの幼虫が採れる。インドネシアの住民(Dresner, 1993)、パプアニューギニアの原住民(鈴木, 1991; Mercer, 1994; 三橋・佐藤, 1994; Toyoda et al., 2005)なども同様なことを行っている。アフリカではカメルーンで、ラフィアヤシをつかって*R. phoenicis*の増殖が行われている(Balinga et al., 2004)。

幼虫採集の作業は先ず樹皮のはぎ取りから始まる。露出した髓を崩していくと(写真6)、褐色に変色した部分が出てきて、その近辺から多くの幼虫を採集することができる(写真7)。時には早期に産卵されたヤシオオサゾウムシの繭が見つかることもある。繭は樹皮下の浅いところに作られていることが多い。

成虫も食べられているが、成虫をまとめて多量に得ることは難しい。放置されたサゴヤシに飛来するものを採集するか、澱粉絞りがすの堆積の中に潜んでいてるものを探し出して捕らえる。後述する集合フェロモンを使って成虫を効率よく集めることも可能であろう。

4. 人工飼育

ヤシオオサゾウムシは多食性である(後出)にもかかわらず、人工的な餌で飼育することは容易ではない。ヤシオオサゾウムシをサゴ澱粉

の絞りがすのような廃棄物で飼育できれば、サゴヤシをやたらに伐倒しなくてもヤシオオサゾウムシが入手でき、環境的にも、経済的にも好ましいと思われる。これまでのところ、サトウキビで飼育できることが分かっている。しかし、サトウキビは有用植物であるので、大量飼育に用いるには問題があろう。サトウキビの絞りがすを主体とし、それにいくつかの栄養素を加えた飼料も開発されている(Rahalker et al., 1985)。変わった代替餌としては、リンゴが知られている(Oehlschlager et al., 1992)。リンゴはヤシやサトウキビのない温帯でも容易に入手できるから、そのようなところで飼育するときは有用である。実際ヤシオオサゾウムシは幼虫も成虫もよくリンゴを食べるし、リンゴに産卵もする。しかし、幼虫が老熟してもなかなか蛹にならない。その原因の一つは繭を作る繊維がないからだと思われる。ヤシオオサゾウムシが作った古い繭を与えると、リンゴで育った幼虫も繭の中に入って蛹になり、羽化して成虫になることができる(三橋・佐藤, 1994)。

5. 食べ方

1) 生食

サゴヤシのある地域の住民は、しばしばヤシオオサゾウムシ幼虫を生きているまま呑み込む。放置してあったサゴヤシを切り崩す現場に居合わせた子供たちは、幼虫が出てくると先を争って飛びつき、あっという間に口に放り込んで、呑み込んでしまう(写真8)。これでは味も感じないと思うが、喉を通るとき、あるいは食道をピクピクしながら落ちていく時の感触が好きなのかもしれない。大人でも大体丸呑みで、口の中でもて遊んだりはしない。生きている幼虫を食べるコツは、先ず頭を噛み潰してから飲み込むことで、もたもたしていると、唇や舌に噛み付かれ、ひどい目に会う。それにしても、丸呑みした場合、胃壁に噛み付かれたりしないものかと心配になるが、幼虫を飲み込んだ後、胃が痛いと言った例を見たことがない。ヤシオオサゾウムシは新鮮なサゴヤシの髓を食べたものは、腸内もきれいで、衛生的に問題



写真 9. ヤシオオオサゾウムシ幼虫のサテー



写真 12. ヤシオオオサゾウムシ幼虫のシチュー



写真 10. 南米のヤシオサゾウムシ *Rhynchophorus palmarum* 幼虫の串焼き



写真 13. 食卓に上がったヤシオオオサゾウムシのシチュー。葉っぱはアイビカ、丸いものはキノコ。



写真 11. ヤシオオオサゾウムシ幼虫と野菜の油炒め



写真 14. 青空市場で売られていたヤシオオオサゾウムシ幼虫

はないが、腐敗した髓を食べたものは、腸内にいろいろな微生物がいるので、生で食べるのは危険である。

2) サテー

レシピには次のようなものがある。用意する食材: ヤシオオオサゾウムシ幼虫36頭, 水, ピーナツソース(ローストしたてのピーナツ150gを砕いたものまたはピーナツバター150g, 4-6個のbirdeye chilliesみじん切り, ニンニク1片を潰したの, レモングラスのみじん切り1茎分, ライムジュース1テーブルスプーン, 醤油2テーブルスプーン, ココナツミルク200ml, 塩)。先ず幼虫を10分間蒸す。堅い頭がいやな人は頭を除去する。ピーナツソースの材料を混ぜ熱する。ただし沸騰させてはいけない。幼虫を串に刺し(1串6頭), 半量のソースで覆い, 炭火で約5分間焼く。ひっくり返して残りのソースを載せ, さらに5分間焼く(写真9)。白飯と一緒に食べる(May, 1984)。

3) 串焼き

サテーと同じようなものであるが、ピーナツソースではなく、醤油、その他のタレの付け焼きである。竹の串などに刺した幼虫にタレをつけながら炭火で炙る(写真10)。

4) 蒸し焼き

ニューギニアの高地の原住民などが行う調理法である。地面に掘った穴に、焚き火で熱した石を投げ入れ、その上にヤシオオオサゾウムシ幼虫を芋などの野菜、豚肉などと一緒にバナナの葉で包んで置き、土をかけて蒸し焼きにする。これはしばしばお祭りなどの時に行われる(Mayer-Rochow, 1973)。

5) 油炒め

よく洗ったヤシオオオサゾウムシ幼虫をキノコ、タマネギ、レタスなどと油で炒めて作る。味付けは、醤油、塩、胡椒、唐辛子などで、好みに応じて行う(写真11)。あるいは、幼虫を沸騰水に投じ、軽く茹でる。次にバターで炒め、ニンニクとトウガラシを加える。ブランデーを少々振り掛けると味が良くなる(Mercer, 1994)。

6) シチュウ

作り方はその土地土地によって異なるが、以

下はパプアニューギニアで行われている作り方である。まず、ココナツのコブラを絞ってココナツミルクを作る。これに塩、タマネギ、味の素を入れて煮立て、沸騰したならばアイビカ(aibika; *Hibiscus manihot*)と云うハイビスカスに近縁な植物の葉を入れる。アイビカはハウレンソウのようで茎が赤く、手の掌状の葉で、現地ではごく普通の野菜としてマーケットで売っている。次にヤシオオオサゾウムシ幼虫を入れるが、幼虫はあらかじめよく洗っておいた物を、背中をつまんで左右に引き裂き、内臓を露出させて沸騰している鍋に落とす(写真12)。背中を引き裂くと、体液(血液)が滴り落ちるが、沸騰水の中でたちまち凝固してしまう。それほど体液のタンパク質濃度は高い。体の部分もたちまち凝固し、掻き卵のようになる。背中を引き裂いた所からはみ出した脂肪体は凝固した卵の白身のようになる。次にキノコを入れる。このキノコはサゴヤシの澱粉の搾り滓を積み上げてあるところに自生しているもので、菌柄の長さ80-90mm、菌傘の半径50-60mmのフクロタケの1種で、それ自体美味である。キノコを入れた後さらに数分煮立てて火を止め、皿に盛って供する(写真13)。ヤシオオオサゾウムシ幼虫は掻き卵を食べているような感じで、皮膚が硬く口に残るが、良く噛むと硬めのキノコを噛んでいるようなコリコリした歯ざわりがする(三橋・佐藤, 1994)。

7) 干しサゴムシ

ヤシオオオサゾウムシ幼虫を天日で干して乾燥し、保存食としたもの。そのまま食べる。ヤシオオオサゾウムシ幼虫ではないが、南米では *R. palmarum* 幼虫を紐に吊るして乾燥し、保存食にしているところもある(Balick, 1988)。

8) 成虫の食べ方

硬いキチン質の皮膚で覆われた成虫も食べられる。その場合は、前翅(翅鞘)と脚を取って焼いて食べる。

9) ヤシオオオサゾウムシ以外のヤシオサゾウムシの食べ方

アフリカではヤシオオオサゾウムシと同属のヤシオサゾウムシ *R. phoenicis* を食用にしている所があるが、アンゴラやナイジェリアでは幼虫を

フライにして食べ (Oliveira et al., 1976), またその他の国では炙ったり, 茹でたりして食べている (Brues, 1946). カメルーンでは, 調理する前に幼虫を多量の水で洗うが, その際, 先を尖らせた竹で腹部を刺して, 脂肪を多く含む乳白色の体液を水中に流し出す. その後, 幼虫はシチューにしたり, 塩・胡椒で油炒めにしたり, 串刺しにしたり, カボチャの種のペーストに加えたりする. このペーストを作るには, 先ず幼虫に紐を通して吊り下げて乾燥させ, 煙で燻した後, 水洗してからカボチャ種子のペーストに入れる. さらに凝った料理としては, ココナツの中程度に硬くなった実を取り, その尖った部分をキャップになるように切り取り, 殻を壊さないように中のミルクや果肉を取り出して, その後に幼虫を半分にしたものをタマネギと塩, 香辛料などと一緒に詰め込み, 切り取ったキャップでしっかり蓋をし, 鍋の中に垂直に立てて, 周りにバナナの葉を詰めて倒れないようにし, 蓋の隙間から水が入らないようにして長時間煮てからその実をスライスして食べると云う料理がある (Grimaldi and Bikia, 1985).

6. 商品としてのサゴムシ

ヤシオオサゾウムシ幼虫を食べている所では, ヤシオオサゾウムシ幼虫は美味なもの, あるいはご馳走と位置づけられているところが多い. そこで需要が生ずる. 人々はヤシオオサゾウムシ幼虫を自家用に採集するだけでなく, マーケットや露天に出して販売する. 価格は他の食品に比べて高いことが多い. 例えば, パプアニューギニアのウエワクでは, 1993年に, 40-50頭入りの袋が約220円で売られていた(三橋・佐藤, 1994). 1頭4-5円と云うところである(写真14).

7. 栄養価

これまで調べられているヤシオサゾウムシ類の粗成分は第1表のとおりである. ヤシオサゾウムシ幼虫は, どの種も水分以外では, 脂肪含量が最も多いことが分かる. その含量はアヒルの肝臓, ブタのソーセージ, ウシの肝臓に匹敵す

ると云う (Dufour, 1987). これが食べたときの淡い甘みの基であろうと思われる. スリナムではヤシオサゾウムシ幼虫の脂肪からバターを作ると云う (Stedman, 1796).

次いで多いのが炭水化物であるが, これは分析するとき腸の内容物を取り除いていないので, 腸内に充満しているサゴの髓組織によることが考えられる.

タンパク質含量も多い. そのタンパク質を構成しているアミノ酸の組成は, 全抽出アミノ酸に対する%で, アルギニン6.6, アラニン6.8, アスパラギン酸9.1, グルタミン酸14.3, グリシン4.8, ヒスチジン2.9, イソロイシン5.3, ロイシン9.0, リシン8.0, メチオニン2.0, フェニールアラニン4.7, プロリン5.6, セリン4.8, スレオニン4.9, チロシン5.1, で, アスパラギン, グルタミン, シスチン, バリンは検出されなかった. トリプトファンは飼料調整の過程で加水分解しているので, 不明であるが, 体液の遊離アミノ酸には少量含まれている. 重要な必須アミノ酸のうち, スレオニンはかなり含まれているが, シスチン, トリプトファンの含量が少ないので, タンパク質としてはあまり良質とはいえない(三橋・佐藤, 1994).

その他ミネラルでは亜鉛, 鉄 (Oliveira et al., 1976)が多いという報告がある. ビタミンではB群のチアミン, リボフラビン (Oliveira et al., 1976)が多いという報告がある.

8. 救荒食としてのサゴムシ

太平洋戦争時, 日本軍兵士がニューギニア島で, サゴムシを食べて飢えをしのいだことが知られている.

最後の食料分配を受け, 自給自足でジャングルの中で逃避行を行った日本兵は, 深刻な食糧不足に見舞われ, 病死者, 餓死者を多数出した. 自給自足といってもサゴヤシを伐倒して澱粉を得るとか, タロイモ, サツマイモ, キャッサバを原住民にもらったり, 自分で栽培して飢えをしのいだり, 動物タンパク質の欠乏は深刻だった. そんな時, 原住民に「これを食べないから戦争に負けるのだ」とサゴムシをすすめられ,

第1表 ヤシオオサゾウムシ類幼虫の粗組成 (g/100g)

種名	産地	水分	炭水化物	タンパク質	脂肪	灰分 (mg)	ビタミン (mg)	文献
<i>R. ferrugineus</i>	Papua New Guinea	73.4	8.2	6.7	11.0	700		三橋・佐藤, 1994
同上	同上		9.0	6.1	13.1	Fe:4.3;Ca:461	B:2.29	May, 1984
<i>R. vulneratus</i>	West Papua	71.1	4.2	9.8	14.1			Ohtsuka et al., 1984
<i>R. phoenicis</i>	Angola	10.8	24.8	20.34	41.73	2.37		Oliveira et al., 1976
<i>R. sp.</i>	Amazon	13.7		24.3	55.0	1		Dufour, 1987

初めは気味悪く誰も手を出さなかったが、勇気を出して口にしたところ、思いもかけず美味で、栄養価に富むことを悟ったので、以後は奪い合うようにして食べたと云う(奥村,1993)。

衛生兵として、1943年から1945年にかけて、現パプアニューギニア北岸沿いに転戦、ジャングルの中を自給自足で行軍した鈴木芳久氏(1997)は次のように述べている。

毎日の日課は食べられるものを探して歩くことで、最後に支給された米と塩のほかは、パイヤ、パンの木の実、サゴ澱粉が主食で、動物食としては川にいるエビ、小魚、ネズミ、トカゲ、カエルなどであった。澱粉を取るために、サゴヤシの幹を切り崩していくと丸々と太ったサゴムシが出てきた。原住民はこれをサクサクピナタン saksak binatang と呼んでいる(サクサクはサゴ澱粉、ピナタンは虫を意味する)。澱粉を食べている虫だから食べられると思い、食べてみたところ、ちょっと油濃くて旨かった。虫を口に入れて、硬い頭を噛むと、口の中にくねくねと踊るのであった。それをそのまま噛んで食べた。その後は自然開花して倒れたサゴヤシや、原住民が以前に倒して澱粉をとった後のサゴヤシにいるサゴムシを採った。1回に10匹くらい見つけ、その場で全部食べてしまった。

9. お祭りとサゴムシ

インドネシアのパプア州の Asmat 海岸地帯では、多量のヤシオオサゾウムシの幼虫が消費される儀式が原住民によって行われていた(Ponzetta and Paoletti, 1997)。儀式における幼虫の交換は友情を結んだものと認められ、和解の祝宴に於いてなくてはならない役割を演じていた。儀式によって神聖化された幼虫は強い力を吹き込まれているので、子供や、病人や、老人や妊

婦は食べるができない。もし食べると、その力に耐えられず、死ぬこともあると信じられた。男でも、その妻が最近子供を産んだような時には、その幼虫を食べると子供に悪いことが起こるのではないかという恐れから食べるのを控えるといわれている。

イムイまたはイムブイ(imuiまたは imbui)、アン(an)、フィラウイ(firauwi)と呼ばれる三つの異なった祝宴で、ゾウムシ幼虫が使われた。祝宴に先立ち、何百本ものサゴヤシが切り倒され、6週間放置されて多量のヤシオオサゾウムシ幼虫が育てられる。イムイの場合、2人の男あるいは2人の女の間で、幼虫の交換が行われ、ある絆が作られる。これにより二人はパートナーとなり、特別な友情で結びつけられ、それは終生続くことされる。アンの祝宴は、家族間あるいは集落間で、以前に首狩によって失われた平和で友好的な関係を再構築する。フィラウイはバス・スワングス(basu suangkus)とも呼ばれ、戦いで殺された男の仇討ちを象徴する儀式である。Schneebaum (1980)によるとそのお祭りは次のように行われる。バス・スワングスとは戦いで殺された男を表すように彫刻された丸太のことである。この祭りは何ヶ月もかけて準備をして行われる。この祭りが行われることが告げられると、独身男性は直ちにジャイ(djai)と呼ばれる独身男性の家に集まりそこで寝泊まりする。サゴヤシは切り倒され、ゾウムシが産卵しやすいように穴が開けられ、放置される。この祭りのために3000本ものサゴヤシが切り倒される。バス・スワングスを彫刻するためチ(ti)という木が選ばれ切り倒される。祭りが告げられてから4ヶ月くらいたってやっと儀式が始まり、それは数日続く。その間あだ討ちすべき死者を持つ家族は、バス・スワングスの彫刻を彫刻者に頼み、

彫刻者は、祭りが始まるまでにその大部分を作り上げる。儀式が始まると、女たちは列を作ってドラムのビートに合わせて踊りながらジャイの中に入ってくる。そして持ってきた幼虫を家の2カ所の土間に積み上げる。ジャイの中に2本のバス・スワングスと2本の彫刻してない丸太が四角に配置される。彫刻はその依頼主によって最後の仕上げをされる。最後に刻まれる部分は男根である。男たちも列を作ってドラムに合わせて踊りながら家に入ってきて、その木の枠の中に幼虫の入った容器から幼虫をぶちまける。その幼虫は家族の中の位に従って配分される。又死者の家族は、仇討ちをしてくれる人を雇う。そして、大部分の幼虫を死者の仇討ちをする人に与える。しかし、彼らは仇討ちを達成するまでは幼虫を食べない。かつては、本当に仇討ちで人を殺したようであるが、現在では人の代わりに豚を殺す。アスマット海岸では、幼虫はまた楯の様式化された装飾としても使われる。さらにそれはいろいろな美術品で飾られる。例えば儀式で用いられる容器があるが、それは以前は人の脳を持ち運ぶときに使われたものであるが、現代では脳の代わりにゾウムシの幼虫が用いられている。

大量のヤシオオサゾウムシ幼虫を集めてお祭りをするのは、パプア・ニューギニア南西のボサビ山周辺に住むオナバスル族も行っている。年に1度6月か7月に、幼虫を数十キログラムも集め、バナナの葉で包んで、長さ数メートルに及ぶ巨大なソーセージのようなものを作り、このお祭りのために建てられたロングハウスで蒸し焼きにする。それらは幼虫を提供した人、その人と婚姻関係がある人、家族などに配分され、お祭りのドンちゃん騒ぎは夜遅くまで続けられる(Meyer-Rochow, 1973)。

10. 寄主植物

ヤシオオオサゾウムシの寄主としては、次の植物が報告されている。[]内は英名。

Agave americana [Aloe] (Sadakathulla,1991; Wattanapongsiri, 1966), *Ananas sativa* [pine apple] (Wattanapongsiri, 1966), *Areca catechu* [betel nut]

(Wattanapongsiri, 1966), *Arenga pinnata* [sugar palm] (Sadakathulla,1991; Wattanapongsiri, 1966), *Borassus blabellifer* [toddy palm] (Sadakathulla,1991; Wattanapongsiri, 1966), *Carica papaya* [papaya] (Wattanapongsiri, 1966), *Caryota maxima* [pugahan] (Wattanapongsiri, 1966), *Caryota cumingii* (Wattanapongsiri, 1966), *Cocos mecifera* [coconut palm] (Hallet et al., 1993; Kalshoven, 1950; Rahalkar et al., 1985; Sadakathulla,1991; Wattanapongsiri, 1966), *Corypha elata* [buri palm] (Wattanapongsiri, 1966), *Corypha gebanga* [gebong palm] (Kalshoven, 1950; Wattanapongsiri, 1966), *Corypha umberaculifera* [talipot palm] (Rahalkar et al., 1985; Sadakathulla,1991), *Elaeis guineensis* [oil palm] (Hallet et al., 1993; Kalshoven, 1950; Wattanapongsiri, 1966), *Livistonia chinensis* [serdang palm] (Sadakathulla,1991), *Metroxylon sagu* [sago palm] (Hallet et al., 1993; Kalshoven, 1950; Rahalkar et al., 1985; Sadakathulla,1991; Wattanapongsiri, 1966その他多数), *Musa sapientum* [banana] (Wattanapongsiri, 1966), *Nipa* sp. [nip palm] (Wattanapongsiri, 1966), *Oncosperma filamentosum* [nibong palm] (Sadakathulla,1991), *Oreodoxa regia* [royal palm] (Wattanapongsiri, 1966), *Phoenix dactilifera* [date palm] (Kalshoven, 1950; Rahalkar et al., 1985; Sadakathulla,1991; Wattanapongsiri, 1966), *Phoenix sylvestri* [wild palm] (Wattanapongsiri, 1966), *Saccharum officinarum* [sugar cane] (Rahalkar et al., 1985), *Theobroma cacao* [cacao] (Wattanapongsiri, 1966)

ヤシオオオサゾウムシは、上のヤシ類の中では、サゴヤシを最も好む。ついでニボン、ココナッツ、油、砂糖ヤシの順に嗜好する(Corbett, 1932)。

11. 防除法

ヤシオオオサゾウムシは、食料として好まれているし、場所によっては重要なタンパク質源であるが、サゴヤシを栽培する場合は、重要な害虫である。その危険性は幼虫1頭の食入でも、大木が枯死することもあるといわれていることから理解できよう。そこで、その寄生の予防法、

防除法が求められる。

何より重要なのは、成虫の産卵を防ぐことである。そのためには、ヤシに成虫が産卵できるような傷を作らないことである。そのような傷は、他の昆虫特にサイカブトムシの食害によって起こるし、落雷によっても起こるし、また人為的に起こることもある。これを防ぐには、特にサイカブトムシを防除することが重要である。落雷は防ぎようがないので、落雷にあったヤシは早期に処分するしかないのかもしれない。人為的なものは、注意すればなくすことができよう。樹幹にステップを刻んだり、葉柄を引き剥がしたり、切断したりすることは危険である。もし、傷つけてしまったときは、内部組織の露出部にタールを塗っておく必要がある。これは1週間隔で2回塗るのが良いとされている(Corbett, 1932)。

総合的害虫管理として、天敵昆虫による防除の成功例は見あたらないので、有効な天敵昆虫は見つかっていないものと思われる。生物的防除としては、昆虫寄生性線虫の *Heterorhabditis megidis* と *H. bacteriophora* が室内試験では効果があることが確認されている。しかし、その施用方法は確立されていない。すなわち、どうやってゾウムシの幼虫がいる髓部に線虫を入れるかという技術的問題がある。ちなみにこれらの線虫は、他の害虫防除のために市販されている(Cabello, 2002)。

フェロモンとしては、数種のヤシオサゾウムシから集合フェロモンの存在が明らかにされている。サゴヤシを加害する *R. ferrugineus* と *R. vulneratus* では、雄成虫が生産するフェロモンが分離されている。前者のフェロモンには 4-methyl-5-nonanol (ferrugineol と名づけられた) と 4-methyl-5-nonanone (ferrugineone と名づけられた) の2種がある。両方とも雄、雌両性の成虫を誘引するが、ferrugineolの方が誘引力が強い。*R. vulneratus* から同じ2種類のフェロモンが分離されたが、ferrugineolが誘引効果があるのに対し、ferrugineoneは触角に電氣的刺激を引き起こすが、野外誘引試験では効果がなかった。Ferrugineolとferrugineoneを10:1に混合すると誘引力は強くな

ると云う(Hallet et al., 1993)。その他、熱帯アメリカ産の *R. palmarum* でも、雄が生産する集合フェロモン(2E)-6-methyl-2-hepten-4-ol (rhynchophorol と名づけられた)が分離され、それは両性の成虫を誘引した(Rochat et al., 1991; Oehlschlager et al., 1992)。また、アフリカ産 *R. phoenicis* では、やはり雄が生産する集合フェロモン 3-methyl-4-octanol が分離されている(Gries et al., 1993)。これらのフェロモンはいずれも、単独で用いるより、ヤシとかサトウキビなどの寄主植物の断片に付けて用いると、誘引効果が増強されるので、植物が発散する物質との相乗作用があると考えられる。さらにその植物組織に殺虫剤をしみこませれば、毒餌トラップとしての利用も可能であろう。

ヤシオサゾウムシの加害体は幼虫であり、幼虫は髓の中深くに潜入して食害するので、薬剤による防除は困難である。殺虫剤を散布しても、薬剤は幼虫がいるところまで到達しないし、浸透性の薬剤も、大きくなった木では効果がないであろう。樹幹注入も効果が低いといわれている。最も効果があるのは、前述のように、成虫の産卵を回避するためにヤシを傷つけないことである。また、枯れたヤシ、伐倒したヤシ、澱粉をとった後の幹、葉、絞りかす、などは焼却するのが良い。焼却出来ないときはベノミルなどの殺虫剤を散布する。ヤシオサゾウムシを効率よく殺す方法としては、成虫の誘殺がある。伐倒したヤシの幹などを誘引木として積んでおき、成虫を誘引して産卵させる。その後2-3ヶ月くらいで、成虫が羽化する前に幼虫を取り出して食用にする。これは一石二鳥の方法といえよう。幼虫を採集する必要がある場合には、誘引木にあらかじめベノミルなどの殺虫剤を散布しておくといよい。誘引木の誘引力は1週間たつと弱くなっていく(Morin et al., 1986)。そのときはヤシの髓の搾汁液を散布すれば再び使えるようになる。幼虫は時々坑道から出るともいわれているが、そのようなときを狙って薬剤を散布するのは難しいと思う。卵は植物組織中に産みこまれ、産卵口は成虫の分泌物で塞がれるので孵化幼虫を狙って薬剤散布することも効果がない。

引用文献

- Anonymous (1972) The coconut palm. Ministry Agr. Fish., Malaysia, Agr. Leaflet No. 41, pp.37.
- Balick, M.J. (1988) *Jessinia* and *Oenocarpus* neotropical oil palms worthy of domestications. FAO Plant Protection Paper No.88, pp.191.
- Balinga, M.P., Mapunzu, P.M., Moussa, J.-B. and N'gasse, G. (2004) Contribution des insectes de la forêt à la sécurité alimentaire. L'exemple des chenilles d'Afrique Centrale. Produits forestiers non ligneux, Document de Travail No.1, FAO, Rome, pp.107.
- Beckerman, S. (1977) The use of palms by the Bali Indians of the Maracaibo Basin. *Principes* 21, 143-154.
- Brues, C.T. (1946) *Insects, Food and Ecology* (Formally titled, *Insects Dietary*). Dover Publ., New York, pp.466.
- Cabello, T. (2002) RPW in Spain. <http://www.redpalmweevil.com/RPWReport/Spain.htm>.
- Chagnon, N.A. (1968) *Yanomamö. The fierce people*. Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York, pp.142.
- Clastres, P. (1972) The Guayaki. Bicchieri, M.G. ed., *Hunters and Gatherers Today*, Holt, Rhinehart and Winston, Inc., New York, 138-174.(DeFoliart, 1990より引用)
- Corbett, G.H. (1932) *Insects of coconuts in Malaya*. Dept. Agr. General, Ser. No.10, Caxton Press, Kuala Lumpur, pp. 106.
- Da Costa, J.M., Barreto, A.C. and Filho, J.L. (1973) *Pragas das palmaceas*. Instituto de Pesquisas Agropecuarias do Leste, Circular No.32, pp.4-5,9.
- DeFoliart, G. (1990) Hypothesizing about palm weevil and palm rhinoceros beetle larvae as traditional cuisine, tropical waste recycling, and pest and disease control on coconut and other palms - Can they be integratd? *The Food Insect Newsletter* 3(2), 1,3,4,6.
- Dresner, E. (1993) Palm weevil culture has economic potential in Indonesia. *The Food Insect Newsletter* 4(1), 3-4.
- Dufour, D.L. (1987) Insects as food: A case study from the north Amazon. *Am. Anthropol.* 89, 383-397.
- European and Mediterranean Plant Protection Organization (2005) *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae), Red palm weevil. http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/insects/rhycfe.htm.
- Gries, G., Gries, R., Perez, A.L., Oehlschlager, A.C., Gonzales, L.M., Pierce, H.D. Jr., Kouda-Bonafos, M., Zebeyou, M. and Nanou, N. (1993) Aggregation pheromone of the African palm weevil, *Rhynchophorus phoenicis* F. *Naturwiss.* 80, 90-91.
- Grimaldi, L.J. and Bikia, A. (1985) Le grand livre de la cuisine camerounaise. pp. 136.(DeFoliart, 1990より引用)
- Hagley, E.A.C. (1965) On the life history and habits of the palm weevil *Rhynchophorus palmarum*. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 58, 22-28.
- Hallett, R.H., Gries, G., Gries, R. and Borden, J.H. Czyzewska, E., Oehlschlager, A.S., Pierce, H.D., Angerilli, N.P.D. and Rauf, A. (1993) Aggregation pheromones of two Asian palm weevils, *Rhynchophorus ferrugineus* and *R. vulneratus*. *Naturwiss.* 80, 328-331.
- Kalshoven, L.G.E. (1950) (Revised and translated by Van der Laan, P.A., 1981) *Pests of crops in Indonesia*. Jakarta, P.T., Ichtar Baru-Can Hoeve, pp.701.
- 木村登 (1997) サゴヤシの害虫及び有害動物, 熱帯農業, 23, 142-148.
- May, R.J. (1984) *Kai Kai Ani Ani, a guide to bush foods markets and culinary arts of Papua New Guinea*. Roberts Brown and Associates, Bathurst, pp.192.
- Mercer, C.W.L. (1994) Sago grub production in Labu swamp near Lae - Papua New Guinea. *Klinkii* 5(2), 30-34.
- Meyer-Rochow, V.B. (1973) Edible insects in three different ethnic groups of Papua and New Guinea. *Am. J. Clin. Nutr.* 26, 673-677.

- 三橋淳・佐藤仁彦, (1994) パプアニューギニアにおいて食用にされているサゴヤシのオサゾウムシに関する調査研究, *Sago Palm* 2, 13-20.
- Morin, J.-P., Lucchini, F., de Araujo, J.C.A., Ferreira, J.M.S., Fraga, L.S. (1986) Le contrôle de *Rhynchophorus palmarum* par piégeage à l'aide de morceaux de palmier. *Oléagineux* 41, (2), 57-62.
- Oehlschlager, A.C., Pierce Jr., H.D., Morgan, B., Wimalarantne, P.D.C., Slessor, K.N. and King, G.G.S., Gries, G., Gries, R., Borden, J.H., Jiron, L.F., Chinchilla, C.M. and Mexzan, R.G. (1992) Chirality and field activity of *Rhynchophorus*, the aggregation pheromone of the American palm weevil. *Naturwiss.* 79, 134-135.
- Ohtsuka, R., Kawabe, T., Inaoka, T., Suzuki, T., Hongo, T., Akimichi, T. and Sugahara, T. (1984) Composition of local and purchased foods consumed by the Gidra in lowland Papua. *Ecol. Food. Nutr.* 15, 159-169.
- 奥村正二 (1993) 戦場パプアニューギニア 中央公論社, 東京, pp.240.
- Oliveira, J.F.S., Passos de Cavalho, J., Bruno de Sousa, R.F.X. and Simao, M.M. (1976) The nutritional value of four species of insect consumed in Angola. *Ecol. Food. Nutr.* 5, 91-97.
- Ponzetta, M. T. and Paoletti, M.G. (1997) Insects as food of the Irian Jaya populations. *Ecol. Food Nutr.* 36, 321-346.
- Rahalkar, G.W., Harwalkar, M.R., Dananavare, H.D., Tamhankar, A.J. and Shantkram, K. (1985) *Rhynchophorus ferrugineus*. Singh, P. and Moore, R.F. eds., *Handbook of Insect Rearing Vol.1*, Elsevier Science, Amsterdam, 279-286.
- Rochat, D., Malosse, C., Lettere, M., Ducrot, P.-H., Zagatti, P., Renou, M. and Descoins, C. (1991) Male-produced aggregation pheromone of the American palm weevil, *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera, Curculionidae): Collection, identification, electrophysiological activity, and laboratory bioassay. *J. Chem. Ecol.* 17, 2127-2141.
- Sadakathulla, S. (1991) Management of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* F. in coconut plantations. *Planter* 67, 415-419.
- Schneebaum, T. (1980) A Basu Suangkus feast. Trenkenschuh, F., ed. *An Asmat-Stetch Book*, Asmat Museum of Culture and Progress, Agats (Irian Jaya) Vo. 7, pp.68-79.
- Stedman, J.G. (1796) Narrative of a five year's expedition against the revolted Negroes of Surinam, in Guiana, on the wild coast of South America from the year 1771 to 1777. Vol.II, London, pp.22-23. (DeFoliart, 1990より引用)
- 鈴木継実 (1991) パプアニューギニアの食生活 中央公論社, 東京, pp.239.
- 鈴木芳久 (1997) 戦地でのサクサク・バナタンの食の思い出, 三橋淳編著, 虫を食べる人びと, 平凡社, 東京, 160-164/pp.298.
- Toyoda, Y., Todo, R. and Toyohara, H. (2005) Sago as food in the Sepik area, Papua New Guinea. *Sago Palm* 13, 1-11.
- Wattanapongsiri, A. (1966) A revision of the genera *Rhynchophorus* and *Dynamis* (Coleoptera, Curculionidae). *Dept. Agr. Sci. Bull.* Vol.1, No.1, Dept. Agr., Bangkok, Thailand, pp.328.
- Wood, B.J. (1968) Pests of oil palms in Malaysia and their control. *The Incorporated Society of Planters*, Kuala Lumpur, pp. 204.