

りこまれてある若木園では grasshopper の発生が増加するといわれる。これは土が産卵又は生育に適した状態になっているためか、又は自然抑制因子が減少しているためと考えられる。その他の grasshopper も葉を食害するが、通常発生数は少なく、又食害も少ない。

long-horned grasshoppers (Tettigoniidae 科) もしばしばオイルパームを食害するが、大きな被害は与えない。

- 防 除：Grasshopper の卵及び幼虫は Metarrhizium 及びその他の菌による病気に侵されることがある。捕食天敵としては小動物、鳥、甲虫等、寄生天敵としては、はえ、小形のハチがみられる。被害が大きくなり、人為的な防除が必要になった場合、硫酸鉛がエーカー (0.4 ha) 当たり 4 lbs. (1.8 kg) の割合で使用されることがあるが、効果は様々である。この薬剤により若木園の被覆作物の葉がひどい葉焼けを起こし、そのため後で又再び被害が出ることもある。

アルドリン又はデルドリンを 1 エーカー (0.4 ha) 当たり 2 ~ 4 oz (57 ~ 113 g) 散布するとかなりの殺虫効果がある。Bran baits (ぬか餅) もある程度効果あり、メイズ又は米の粉 2, 米ぬか 2, おがくず 1 に 1 分の硫酸鉛あるいは 0.25 分のアルドリンを材料の 2 倍量の水を加えてつくる。

4-3-1-2 Crickets (こおろぎ)

○科： Gryllidae

○A：加害種： Brachytrupes spp.

Acheta spp.

Gryllus spp.

そ の 他

○発生状況：仮苗床、地苗床でよく被害をうける。それほど頻繁におこるわけではないが、一担おこると被害は大きく、苗を殺す。ポリ袋育苗における被害の記録はないが、被害を受ける可能性はある。マレーシアにおいて稀に問題となっている。

○加 害：この虫は土中に生息し、若木の地表のすぐ下の部分、特に葉茎を食害し、これがパームの死につながる。この虫は夜行性で、やや走光性をもつ。

○形態及び生態：成虫はどちらかといえば、体の厚い暗色をした昆虫である。翅は腹部に平たくたたまれ重なりあっている。長い般角をもつ。一世代の正確な期間は不明。

○防 除：イナゴやバッタと同じような自然界の抑制因子が働く。じがぼち (digger

wasps)により卵を産みつけられることもある。

苗床表面にデルドリン又はヘプタクロールを1エーカー(0.4 ha)当たり 1 lb. (0.45 kg) 散布してその後水を散布してしみこませると効果がある。水を多く散水することにより、虫を土中より追い出す方法もある。Grasshopper と同じくぬか餅も効果がある。

○B: 加害種: *Nisitra vittata* De Haan.

○発 況: このこおろぎは広い範囲の植物を食害する。マレーシアでは現在までのところ、オイルパーム上にみられたのはサバ州においてだけであるが、ある条件下では大きな被害をもたらしている。しかし主として大発生することはない。

○加 害: この虫は葉から表皮(epidermis)をけずりとるので、被害を受けた部分は褐変し、葉肉がなくなる状態が起こる。

○形態及び生態: このこおろぎは体長20mm程度になる。触角は体長の2倍以上ある。成虫は暗いチョコレート様の褐色をしており、黄色のすじが横についている。足はオレンジ色がかっている。

○防 除: 防除法が考えられたことはないが、もし限定された区域内で駆除が必要なら、アルドリン又はデルドリンをgrasshopperと同じような要領で散布するとかなり役せると思われる。

○C: Stink locusts

○種: *Zonoceros variegatus*

○加 害: 西アフリカにおいて、高くなりすぎた被覆作物を刈り倒した後などに若木、成木に加害する。

4-3-1-3 Mole crickets (けら).

○科: Gryllotalpidae

○加 害 種: ○ *Gryllotalpa africana* Beauvois
○ *Gryllotalpa hirsuta* Burm.

○発生及び加害: Gryllidae 科のこおろぎに準ずる。マレーシアにおいて稀に問題となっている。

○形態及び生態: この虫はショベルのような前足をもつところから mole の名がついている。地面下に住み、たぶん種々の有機物及び虫を食べて生きていると思われる。この虫が若いパームの根又は茎にぶち当たった場合、これを食害することがある。従って地飯苗床ではしばしば問題となる。この虫が地表のすぐ下を通る時は土を盛り上げる。

世代についての正確な資料はない。

- 防 除：こおろぎと同じく自然抑制因子が働く。
人為的防除もこおろぎに準ずる。

4-3-2 Dermaptera (Earwig)……ハサミムシ

4-3-2-1 種：○ *Chelisoches moris* F.……大きな黒い種

○その他数種

- 発生・形態及び生態：Earwigは前翅が短い皮質のケース (short leathery cases) のような感じに変化し、その下にたたまれた膜状の後翅をもつ細長い昆虫である。ほとんど常にこの虫は尾部に1対のハサミをもつ。かみきることのできる口器 (そしゃく口器 (biting mouthparts)) をもち、数多くの食物を食べる。成熟した果房、葉鼓、spear rot等によって崩壊しつつある組織等に生息する。数種がみられる。

この虫が以上のような場所に集積するゴミを食べているのか、そのゴミに集まってくる種々の昆虫を捕食しているのか、又はその両方なのかははっきりしない。いずれにしてもオイルパームには無害と思われる。パーム上の新鮮な雄花序又はパーム上及び花粉採集のために切り取られて地表に捨てられてある腐りつつある雄花序にも多くみられる。

4-3-3 Isoptera (Termites)……白あり

白ありは熱帯に多い。ありとは決して種として近いわけではないが、ありに非常によく似た社会生態 (social system) をもち、複雑につくられた巣にすみ、外観も似ている。普通は枯死した木を食害するが、ある種は生きている木を食害する。オイルパームもしばしば被害を受ける。

4-3-3-1 科：Rhinotermitidae

- 加 害 種：*Coptotermes curvignathus* Holmgi

(*C. gestroi* — 古い名称)

- 分 布：マレーシアより加害の報告がある。

- 発 生：白ありは薬品により防除が行なわれるようになるまでは、マレーシアにおいてはゴム、ココナツその他のプランテーション作物にとって重大な害虫であった。オイルパームの被害もしばしば報告されていた。被害を受けるとひどい結果となる。白ありは土中の腐敗しつつある木材に巣をつくり、土中に

トンネルをつくり、地表面にも覆われた通路をつくる。地表上の通路は土と半分消化された粒の混合されたものでつくられる。

トンネルに沿って一定間隔に又は通路のつきあたりに補助の巣をつくることもある。このトンネルは古い木の切り株、木、時としてオイルパームも含めた生きている木等の種々の食物源につづく。

オイルパームが被害を受けると枯死することもあり、同地域で数本のパームが侵される。泥炭土壌では白ありの発生が多いが、これは古い木が地表下に沈みやすく格好の巣を提供するためと思われる。

- 加害：白ありは幹組織を通じてトンネルをつくり、パームを弱らせ、最終的には倒す。後には萎凋や奇形という形であらわれる。白ありの被害はしばしば Basal stem rot と共にみられる。これがこの病気が白ありの侵入を容易にしているものと考えられる理由である。しばしば白ありは、パーム表面に土によって覆われた通路及び巣をつくる。しかしこのような症状のように、白ありの被害は常に目に見えるわけでなく、被害が相当ひどくなるまでわからないことも多い。

- 形態及び生態：この種の白ありは典型的な巣をつくる。兵隊ありは淡いオレンジ色を呈し、卵型の頭に突起したあごをもち、分泌腺を上部表面にもってそこより白い大粒の乳液のような液を出す。

女王ありはそれほど大きくなく、またしばしば新しい女王とかわられるのでみづかりにくい。1世代の期間ははっきりしないが生殖あり { reproductive caste (女王あり) } は数ヶ月で成熟すると考えられ、長期間生存する。働きあり、兵隊ありはそれより短期間で成熟する。

- 防除：白ありは鳥、ありくい、ありくいあり等幅広い天敵をもつ。時々出現する翅をもつ白ありの群は鳥や小動物の格好の餌となる。女王ありをつかまえてもすぐ別な女王ありをたてて産卵させるので巣を壊すことにはならない。C. curvignathus は元來地中下の木材に住むのでパームを植えつけるにあたり、きれいに木材を除くと白あり予防としては完全である。これは現実的ではないが、特に泥炭土壌のような被害の大きいところでは考えられもよい。もし被害が出たら、枯死した木、ひどく被害を受けたパームはきれいに取り除き殺虫剤処理をする。アルドリッ、デルドリッ、ヘプタクロール等は非常に効果的であり、長期間効く。部分防除としては被害を受けているパームに極めて濃い濃度の薬を塗し、長期間保護すると共に、この薬を白ありが巣にもち帰ることにより、白ありの巣を全滅させて被害をなくす方法もある。

同様に薬は土壌表面に散布もできるし、粒剤として全面にまいてもよい。ま

た適当な量を被害を受けているパームの基部周辺にまくということもできる。この場合もちろんのことながら、部分防除よりうすい濃度で使用する。液又は粒剤で処理する場合、幹の周りに掘った穴に注入すればよく土中に浸透すると考えられる。

表-10: 白あり駆除のための殺虫剤の施用基準

薬名	部分防除 (パーム毎)	水溶液散布 (50 gallons/エーカー) (227 l/0.4ha)	粒状 (成分量/エーカー(0.4ha))
アルドリル(泥炭土壌又は海岸粘土質土壌)	0.5~1㍑	0.05~0.1㍑	1~2 lbs. (0.45~0.9kg)
デルドリル	0.5~1㍑	0.05~0.1㍑	1~2 lbs. (0.45~0.9kg)
Chlordane (クローデン)	0.5~1㍑	0.05~0.1㍑	1~2 lbs. (0.45~0.9kg)
ヘプタクロール	1㍑	0.1㍑	2 lbs. (0.9kg)
Telodrin (テロドリル)	0.5㍑	0.05㍑	1 lb. (0.45kg)

* (Pests of oil palms in Malaysia and their control P.73)

4-3-3-2

○科 : Rhinotermitidae

○種: *Coptotermes travians* (Haviland)

○科 : Termitidae

○種: *Macrotermes gilvus* (Hagen)

Nasutitermes havilandi (Desneux)

N. matangensis (Holmgr.) その他

○発 生: *C. curvignathus* 以外の白ありも時々オイルパーム上にみられる。これらは覆われた通路及び補助の巣によってすぐ目につく。

○加 害: これらの種は、葉の基部、古い雄花序、腐敗しつつある果房等の死んだ組織だけを食用とし、生きている組織に侵入するようにはみえない。

○形態及び生態: もし人為的防虫が必要なら *C. curvignathus* に準ずる。

4-3-4 Hemiptera(bugs) -- 半翅類

Bug は穴をあけて汁液を吸うための、長い針状の口器を有する。通常二対の翅をもつが (Phytophthires の数種のようにほとんど全段階翅をもたないものもある)、ある種の雄では一対しかもたないものもある。

二つに大きく分けられる。

a. Heteroptera(Non-uniform wings)

前翅が前部の堅い部分と後部の膜状の部分 (rear membranous parts) に分けられる。

b. Homoptera(Uniform wings)

前翅の構造が均一であるもの。

Heteroptera はオイルパーム害虫としては少なく、Coreid bug(*Leptoglossus australis* F.) 等が時々みられる程度である。捕食天敵は *Sycanus dichotomus* を始めとして多い。

Homoptera はオイルパームを広く加害する。経済的に問題となることは非常に稀であるが、よくみられ、時として中程度の問題となる。

4-3-4-1 Plant hoppers

○超科 : Fulgoroidea

○科 : Derbidae

○種 : *Proutista moesta* Westw.

○科 : Ricaniidae

○種 : *Ricania speculum* Wlk.

○発 生 : *Proutista* 及び *Ricania* 両方とも若木の葉にほとんど常にみられ、成樹でもよくみられる。

○加 害 : 両種とも若木の葉に口吻を突き刺し、汁液を吸う。このこと自体パームの健康にある程度の影響がある。しかしこれは偶の周囲の葉の組織の傷害、菌の侵入も含めて、Plant lice によってもたらされる影響と同じく付加的な影響をもつ。

この虫が多い地域では、葉にしばしば褐色又は黄色の小さな斑点がみられるが、これが直接虫の害と関係があるという証拠はない。

○形態及び生態 : *Proutista* の成虫は青みがかった色をして、休んでいる時は翅をV字型に立てている。翅を広げた時の幅は約7mmである。幼虫は新しく開かれた圏内に多くある崩壊しつつある木及び過熟の果房のような腐植しつつある有機物の中に生息する。

Ricania の成虫は褐色がかった黒色をしており、休んでいる時は翅に似てい

る。翅を広げた時の幅は約10mmである。成虫は卵を葉柄の傷口に挿入する。幼虫の生態は不明。

○防除：Plant hopperの未熟な段階は疑いもなく、天敵の攻撃の対象となる。薬剤による防除が要求されることはほとんどないが、ほとんどの殺虫剤が有効である。

4-3-4-2 Plant lice(Phytophthires)

Plant liceにはあぶら虫(aphids), こなじらみ(white flies), こなかいがら虫(mealy bugs), 介殼虫(scale insects)等が含まれる。これらに属する多くの種類は多くの作物の主要害虫となっている。例えばあぶら虫は温帯においては、しばしば野菜の最重要害虫となり、介殼虫は柑類において亜熱帯地域で重要である。

これら全てのPlant liceは吸取器(sucking mouth parts)をもち、Armoured scalesを除いては、全ての虫が汁液を吸うために口器を導管にさしこむ。樹液(plant sap)はこれらの虫に対する必要な養分を非常に小さい割合でしか含んでいないため、虫は大量の樹液を自らの消化管に送りこまねばならない。消化管を通った樹液はHoneydewと呼ばれる甘いねばついた物質となって、虫の体外へ出される。この甘い物質はあり、膜翅類の寄生昆虫を含む多くの昆虫にとり貴重な食物となる。又この物質はsooty mouldと呼ばれる黒い菌の格好の繁殖の場ともなる。しばしば数匹のPlant liceが小葉1枚を覆うに充分な程のHoneydewを出し、これに発生したsooty mouldが不透明な層を葉表面につくり、光線をさえぎるため、光合成が阻害されることがある。

Plant liceによる樹液の摂取は直接に植物体の養分を奪うだけでなく、その他の影響も与える。虫が発達しつつある葉芽を害した時与えられた傷はかなりの萎縮及び奇形の原因となる。加えて虫が植物組織に傷をつける時、有毒物質(phytotoxaemias)を出すことがあり、これは部分的な被害を与え、黄点又は壊死の発生をみる。ある植物におけるphytotoxemiaの障害は拡散して、植物全体に障害を与えることが知られているが、オイルパームにおいては今までのところそのような障害の記録はない。植物組織の傷は病原体を植物体内へ侵入させる可能性もある。多くのPlant liceは病原体、特にバイラスの実際の保菌及び媒介者となる。しばしばこのような媒介者によってもたらされる病気もあるのではないかと疑われるような症状もみられてはいるが、今までのところこれら媒介者によりオイルパームにもたらされたと証明されたものはない。Plant liceは一般に葉、幹、芽、果実等地上部を害する。しかし特定のあぶら虫やこなかいがら虫は根に発生して、しばしば被害をうけた植物の健康に重大な影響を与えることもある。稀にこなかいがら虫がオイルパームの根に発生したという報告がマレーシアでなされている。

○ Plant lice の被害と防除：

a. 生物防除

オイルパームを加害する種の多様性にもかかわらず、Plant lice
ることは稀である。これは主に天敵昆虫による集中的なコントロールによるものである。
広い種類の捕食及び寄生天敵がいる

1. 捕食天敵 (Predators)

○各種 lady-bird beetles (Coccinellidae) — 幼虫 (larvae) 及び成虫共捕食者となる。

○ Green lace wing family (Chrysopidae) — 幼虫が捕食者となる。

○ Hover flies (Diptera: Syrphidae) — 幼虫 (grubs) が捕食者となる。

2. 寄生天敵 (Parasite)

○ハチ (ichneumon or chalcid family)

3. ある種の flies (ハエ)

4. 菌類…多くの Plant lice は菌に侵されやすい。

ハチ (wasps) は生育した宿主の体を空にした上で、外皮に小さな穴をあけて、外へ出て行く。

b. ありの役割

これらの多くの Plant lice によって生産される甘い物質はありにとって非常に魅力のあるものである。そしてありの多くの種はこの物質を得るために Plant lice を飼育する。ありはこの甘い物質 (honeydew) の生産者である Plant lice を天敵昆虫より護ることにより種々の Plant lice の大きな群落の存在を可能にする。このような群落の駆除はありを駆除することから始まる。

デルドリン粒剤 (10% 粒剤) をエーカー (0.4 ha) 当たり 20 lbs. (9 kg) 施用することにより土中に住むありは駆除できる。デルドリン 1% 液又は 10% 粉剤を葉の上にあるありの巣の周囲に塗しても効果がある。

c. 薬剤防除

全ての Plant lice に対して大体同じような薬剤防除で効果が上げられるが、あぶら虫は他の害虫より容易に駆除できる。オイルパームの Plant lice に対する薬剤防除試験は非常に少ないが、以下のような防除が考えられる。

1. White mineral oil emulsion (機油乳剤) の 1~2% 液を大量に散布することにより、捕食及び寄生天敵には最少の被害しか与えず十分な効果をあげることができる。White oil はしばしば薬剤に強い抵抗性を示す特定の介殼虫等を駆除するため他の殺虫剤 (特に有機磷剤) と併用される。

2. 有機磷系の殺虫剤はよく効き、又そのうちの多くのものがもつ浸透性は Plant lice のように樹液を食物としている害虫には効果絶大である。

ジメトエート	—	0.04%…あぶら虫, こな介殼虫, Soft scale (柔らかい殼をもった介殼虫)
	—	0.08%…Armoured scale (堅い殼をもった介殼虫)
Menazon (メナゾン)	—	0.06~0.08%…あぶら虫
Phosphamidon (フォスナファミドン)	—	0.02%…あぶら虫
マラソン	—	0.03%~0.08%…あぶら虫
	—	0.08%~0.15%…こな介殼虫

3. 有機塩素剤も使用されるが一般的ではない。

4. その他の接触性殺虫剤

Nicotine (ニコチン)	—	0.08%…あぶら虫, こな介殼虫
	—	0.12%…介殼虫

5. 枝についているこな介殼虫は土表面に粒剤又は水溶液散布することにより駆除できる。アルドリッン又はデルドリッン 0.5~1 lb. (0.227kg~0.454kg)/エーカー (0.4 ha) の施用が必要である。

以下にあげるのはそれぞれの Plant lice についての説明である。

○A: Jumping plant lice (Psyllids)

○科 : Psyllidae

○発 生: しばしば成樹の古い葉の上に小さな群としてみられる。現在のところ大きな問題にはなっていない。

○形態及び生態: あぶら虫と同じ程度の大きさで小さいせみのような形をしている。非常に行動的である。成虫は翅をもち、跳躍及び短距離を飛ぶことができる。成熟した段階の幼虫 (mature nymphs) が最もよく目につく。

○B: White flies (コナジラミ類)

○科 : Aleyrodidae

○加 害 種: Aleurocanthus gasteri Corbett 他

○発 生: White fly の小さな集団がしばしば特に成樹の古い葉の上のみられる。経営上の問題にはならない。

○形態及び生態: 雌雄とも成虫は粉状のろう (mealy wax) に覆われた翅をもった小さな昆虫である。成虫は一群の卵を葉の上に産む。孵化した幼虫は当初動き回り、特定の場所に落ち着いたら残りの幼虫期間はそこで過ごす。動かない幼虫はおびただしい量の樹液と分泌した甘い物質を食べる。幼虫は

群となって生活する傾向があり、多くの種は白いうろのふさかざり(white waxy fringe)をもち、介殼虫に似ている。ある種においてはこのふさの繊維は非常に長い。

○C : Aphids (Black flies, Green flies etc.) …あぶら虫

○科 : Aphididae

○加害種 : ○ *Cerataphis lataniae* Boisd.

○ *Oregma nipae* v. de Goot

○ *Hysteroneura setariae* (Thomas)

○その他

○発生 : あぶら虫はオイルパーム上には通常みられる。しかし目につく程の被害を与えるに十分な発生量をみることは稀である。

苗床で稀に発生する。

○加害 : あぶら虫は葉上において加害し、苗床や若木園においては明らかなねじれや葉芽のゆがみの原因となることがある。

○形態及び生態 : あぶら虫は一般的に腹部に二本の吸管 (two rods or siphons) をもった小さな軟らかい体をした昆虫である。温帯においてはあぶら虫は各世代がそれぞれ違う宿主にすみ、交互に有翅と無翅を経て、有性又は無性に生殖を行なうという非常に複雑な生活周期をおくる。有性生殖の場合卵を産むが、無性生殖の場合胎生となり、急激な増殖が可能となる。熱帯における生活周期は普通より単純である。無性生殖により増え様も卵もみられない。熱帯のあぶら虫はほとんど無翅であるが、稀に生活環境が悪くなると有翅のものが出てくる。この有翅のものは宿主をかえるので広く蔓延することになる。*Oregma* sp. 及び *Cerataphis lataniae* はしばしば成樹の古い葉にみられ、ろう状の突起のようなふさかざりが目立つ。*Hysteroneura setariae* は緑色で苗床においてよくみられる。マレーシアにも近年はいつてきている。その他の観葉植物にみられる "Greenfly" 又は "Black fly" に似たあぶら虫も時々オイルパーム上にみられる。

○D : Mealybug (こな介殼虫)

○科 : Pseudococcidae

○加害種 : *Dysmicoccus brevipes* (Ckll.)

Pseudococcus spp.

Geococcus sp.

その他

○発 生：こな介殼虫はオイルパーム上にはごく一般的にみられる。しかし重要な害虫ではない。上にあけられたものは主としてマレーシアでみられる加害種である。Planococcus(Pseudococcus) citri はザイールにおいて苗床の根を地表のすぐ下で加害していると報告されている。その他世界中に多くの種がみられる。

○加 害：こな介殼虫は展開した葉、葉芽(spear)及び果実上にみられる。新しく植え付けられた園場においてありによって保護された集団(ant-attended colony)がオイルパーム上にしばしばみられ、この虫が葉芽にみられる時は、新しく展開する葉が著しく衰弱したり、ゆがんだりすることもある。虫は果実上におびただしくみられることがあるが、この虫がオイルの品質及び生産量にどのような影響を与えるのかは判明していない。しかしたぶん非常に軽い影響にとどまるであろう。こな介殼虫が苗床及び新しく植えられた園場で根についたという報告もあり、これは根を変形させ、パームを全体的に衰弱させる。

○形態及び生態：雌は体節のはっきり区分された円形の形をしている。体は軟らかく、ろう質で覆われており、体の周囲に種によって様々な長さではあるが、ろう質の繊維(waxy filaments)をつけている。葉の上では時々ありによってつくられた壁で囲まれた小さな補助的な巣の中に孤立したこな介殼虫をみることがある。幼虫は雌を小さくした感じのものである。雄は退化した口器をもつ非常に虚弱的な飛ぶ昆虫で雌をさがし、交尾する機能しかもたない。

○E: Soft scales …かいがら虫類

○科 : Coccidae(Lecaniidae)

○加 害 種: Paralecanium spp. 他

○発 生：この虫は全ての年齢のオイルパームの葉上に存在し、通常孤立した個体としてみられる。

○形態及び生態：科としては半球状や完全な球状になる種も含んでいるが、オイルパーム上にみられる soft scale は円形か、卵形で、中高か又は非常に平たいものである。一般に足が発達し、若い世代のうちは動き回る。しかしある種の成虫は葉上の特定の場所に落ちていて動かなくなる。雌は体の下に産卵し、若い自動できる虫が孵化するまでその場にとどまる。孵化したらまた新しい場所を求めて動く。多くの種は雄を欠き、無性生殖を行なう。発生した雌はこな介殼虫の雌に似ている。

○F: Armoured scales (Hard scales)

○科 : Diaspididae

○加害種 : *Aspidiotus* spp.

Pinnaspis spp.

Ischnaspis spp.

その他

○発 生 : 普通オイルパームの葉及び果房上にみられる。通常経営的な問題にはならない。

○加 害 : *Hard scale* が口器を挿入した場所は黄変した斑点となり、大きな被害を受けると葉が生長しきらずに枯死することがある。果房上に大発生することもあり、果房の質の低下を招く。他の *Plant lice* と違いこの虫は植物組織内の個々の細胞を食べる。従って彼等は樹液を消費しないため honeydew は出さない。にもかかわらず honeydew 生産者である他の *Plant lice* の世話をみているありは付随的にこの *Armoured scale* の天敵も追い払うため、相当大規模の群落がありと結びついて存在する。

世界の一部ではココナツ上において *Aspidiotus destructor* (マレーシアではオイルパームに発生) が葉組織のひどい壊死及び落葉の原因となっている。

○形態及び生態 : この虫は固まると強い防護器官となるろう質の覆い (waxy cover) を分泌する。一般にこの虫は他の *Plant lice* に比べて小さく、殻の形もいろいろで、*Aspidiotus* は円形、*Pinnaspis* はだ円形、その他コマ形をしたもの、糸状のものもある。

雌は母親より別れて一ヶ所に落ち着くと二度と動かず全生涯を 1ヶ所ですごす。未成熟の雌は成熟した雌より小さく形も通常違う *armoured cover* (殻) の下で発達する。雄はこな介殼虫の雄に似ている。

卵は一般に *scale cover* の下に産まれるか、胎生である。

○Q : 加害種 : *Haplaxius pallidus*

○科 : Cixiidae

○加害その他 : 成虫がオイルパーム葉上にみられ、*Sudden wither* (*Marchitez sorpresiva*) との関係が疑われている。

生活史及びパーム上における生態は不明。

○科 : Tingidae

○H : 加害種 : *Leptopharsa* sp.

○加害その他：Leaf witherに侵されている農園内でみられたこの虫はGentyのいう
*Gargaphia*と同じものと思われる。

この虫は全生涯を葉の裏側ですごし、中肋の両側の組織に口器を挿入する。挿入する深さは非常に深く、上部表面からもその個所が白い点となってみえる。葉の裏側には拵せつ物がついている。中間付近の葉(17~25葉)における虫の数が最も多いが、若い葉にも多い。この虫に加害されると *Pestalotiopsis* sp. 他弱い寄生菌や就腐菌の二次寄生をまねく。
ディブテレックス 1.2kg/ヘクタールの散粉が効果的である。

4-3-5 Thysanoptera (Thrips -スリップス)

スリップスは吸収口器をもった小さな昆虫である。ある種のスリップスは無翅である。しかし有翅の場合、長い毛のふさをもった帯のような形の2対の翅をもつ。ほとんどのスリップスは植物組織を食害し、多くの作物において重要な害虫と考えられている。Plant liceと同じくある作物においてはバイラス媒介者(vector)として知られている。マレーシアにおいてオイルパームに被害を与えたということは明らかにされていないが、たぶん間違いなくココナツにおいて *Haplothrips ceylonicus* Sohm. がみられるように、花の中に存在し、軽度の被害を与えているものと思われる。ある種のスリップスはPlant liceを含めた他の昆虫を捕食する。オイルパームの授粉昆虫としても一部では注目されている。

4-3-6 Lepidoptera (Moth and butterflies 蝶及び蛾)

成虫は一般的に花蜜(nectar)その他の液状のものを食べるのに適した口器をもち無害であるが、1~2種の蛾の中には特定の軟らかい果物に穴をあけて被害を与えるものもある。2対の翅は膜状で鱗片に覆われ、しばしばあざやかな色彩をして、すばらしい特有の模様をあらわす。幼虫はCaterpillars(いも虫)及びChrysalids(Pupae - さなぎ)とよばれる。しばしばさなぎは蔭(cocoon)の中につくられる。この蔭は絹製で、その中にしばしばある種の植物のくずを混ぜ合わせてつくられたものである。幼虫はほとんどの植物を食害し、多くのものが農作物の重要害虫である。他のものはくずを食物とし、又1~2種は他の昆虫を捕食する。オイルパーム上には数多くの種類の幼虫がみられ、うち数種はオイルパームにとり非常に危険なものである。

マレーシアで記録されているものは40種以上にのぼるが、ほとんどが葉を食害する。その他 *Tirathaba mundella* のように果実を食害するものもある。加えて最近サバ州の苗床において幼虫が葉柄、葉軸に穴をあけて侵入しているという報告もある。これについての詳細ははっきりしていないが、これは新しい害虫及び彼等の新しい形の行動が続いて記録されつ

つあることを証拠づけている。

4-3-6-1 葉を食害する幼虫

オイルパームの葉を食害すると知られているものの、蝶、蛾の幼虫の全てが大被害をもたらすだけではなく、2~3のものだけがしばしば定期的に大発生するにすぎない。その他の種のうちいくつかのものは、1~2ヶ所の限られた地域において、大きな被害を与えたという記録がある。大部分のものは通常オイルパーム園において限られた数がみられるが、経営的に問題となる程に大発生したことはない。しかし、これらの多くの種は環境が繁殖に適してくると疑いもなくオイルパームに大きな被害を与える原因となり得るので、これらの幼虫は全て潜在的な害虫 (potential pests) といえる。葉を食用とする幼虫 (Leaf-eating caterpillar) の中には葉を食ってつくったさや (case) の中にすむみの虫 (bagworm or case worm) 他、数多くの科の多くの幼虫が含まれる。しばしばこれらの幼虫は貪欲な食欲をみせ、大発生すると非常に短期間に葉面積を極端に減少させることもある。

4-3-6-1-1 Bagworm (Case worm) …… みの虫

科: Psychidae

Bagworm の幼虫は発達段階の全期間をその中で過ごす袋 (case) をもっているところに特徴がある。袋は絹に現在食用としている植物の組織の破片を付加してつくる場合がほとんどである。袋は虫が成熟した段階での大きさにつくられ、最終的には植物に付着され、入口を閉じて袋の中でさなぎ (pupa) となる。袋の形、外観は種によって違い、圃場では容易に区別できる。幼虫は白い色をしており頭部と胸部に独特の褐色のしるしがある。頭部及び胸部は食害中及び移動中には袋外にはみ出しているが、休んでいる時、又は脱皮期間 (moulting) 中は袋は植物表面に付着され、幼虫は全体が中にはいる。しばしば幼虫が緊張した時又は死につつある時 (例えば寄生天敵にやられた時) には袋を葉に付着させたまま長期間動かないこともある。寄生天敵のために死んだ場合、長期間そのまま残っている。

さなぎの後に雄は袋より出てくる。この成虫は有翅で飛ぶことができ、大きなはねのような触角 (featherlike antennae) をもちこれによって相当離れたところからでも雌の臭いを探知することができる。雌は足も翅も発達せず袋の中にとどまっており、授精すると単に卵の袋となる。雄が飛び回って卵を拡散することができないため、みの虫の拡散は完全に幼虫の移動によっている。Entwhistle は西アフリカでコーヒーを食害するみの虫の新しく孵化した幼虫が細い糸を吐き、これにぶら下がり、風により移動することができることを発見した。この行動はある程度離れた地点に広がり、新しく食害することを可能にするためにとらわれているみの虫全体に共通するものであろうと考えられる。

このようにオイルパーム園におけるみの虫の被害の拡散は接触している葉から葉へ又は地表面を移動することによってなされていると思われる。普通みの虫の幼虫は1つの葉の上でしばらく食害すると、又別なところへ動いていくようである。

○ A : The oil palm bagworm (メチサみの虫)

○種 : *Metisa plana* Wlk.

(類似種) *Cremastopsyche pendula* Joannis

○分 布 : アジアに分布するが、マレーシアに多い。

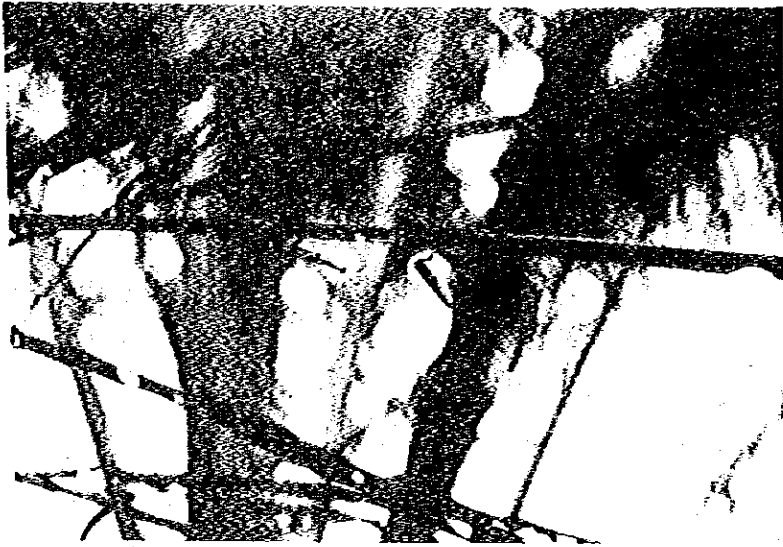
○発 生 : *M. plana* と *C. pendula* は一緒に発生する傾向があり、又似ているので

1963年頃までは2種とも *C. pendula* とされていた。ここでも一語に説明する。

1956年頃より多くの農園において目立った発生がみられるようになり、普通非選択性接触型残留性殺虫剤を使用した園においてよくみられている。この被害は虫の発生に好適な条件の大面积単一作物栽培地域において一度自然界のバランスがくずれた場合、どれほど早く被害が出現し、そして広がっていくかのよい例をみせている。大面积に被害が発生した場合、たぶんまず最初は *C. pendula* が主要種であり、被害は極めて重大ではあるが小区西に限定されている。*C. pendula* はこのように散発的に発生する。そして通常何らの人為的手段なしでも、自然抑制因子により減少する。

ここでこの限定的なみの虫の発生を接触性殺虫剤を使用して駆除しようとしたところでは、多くの場合害虫の再発が起こっており、その場合 *Metisa plana* が支配的な種となっている。多くの農園ではこの *Metisa plana* が一般的にみられる。一度大きな数になると *M. plana* は以後時々大発生するが、それがいつであるかはまったくわからない。たぶんそれは自然因子の制限がなくなった時といえるだろう。*M. plana* は雑食性であり、*C. pendula* と一緒に発生する。インドではしばしば茶に軽い害を与える。

○加 害 : 二種とも幼虫は非常に小さく、大発生した場合にだけ大きな被害を与える。若い幼虫は上皮 (epidermis) をけずりより大きくなってくると葉に穴をあける。葉組織の進行的壊死がみられ、最終的には葉肉がなくなる。これは一定期間後明らかなオイル生産量の低下として知られる。数百エーカーにわたりみの虫が発生しひどい落葉がおこった農園において、最初の1年間に40%に至るほどの大きな減収があり、2年目になっても完全には回復しなかったという記録もある。大発生する場合、幼虫は上部の葉に集中する傾向があるが、新しい葉が芯の先端に出てくると時を同じくして、下部の葉の葉組



Pl. - 17 *Metisa plana* (The oil palm bagworm)



Mahasna corbetti (The coconut case caterpillar)

織も壊死及び葉肉の脱落を次第に進めるので、古い葉ほどよりひどく被害を受けているように見える。新しく展開した葉における特徴のある "shot holes ……弾痕" 状の外観は大発生の前ぶれである。

樹齢による被害程度に差はないが、若い木で葉が隣りのパームの葉に接していない場合、虫の拡散が制限されるため発生は部分的にとどまる。

○形態及び生態:初期の認知の混乱にもかかわらず、2種は簡単に区別でき、特に産卵時期にははっきりする。

Melisa plana の幼虫はさなぎになるまでに約8週間食害する。幼虫は最大時に体長約1.2mmで、肉眼には褐色及び白色にみえる頭部膜のう(capsule)をもっている。袋は小さな葉の組織片よりできており、下部先端(尻)はだぶだぶのまま不完全な感じの外観を呈する。袋は約1.5mmの長さで、葉にカギ型の曲った形(crook-shaped)でついている。雄は3週間~1ヶ月後に出現し雌に授精する。その後2~3週間で卵は孵化し始める。従って一世代は3ヶ月余りである。雌は袋の中に100~300個の卵を産む。雄は翅を広げた時の幅が1.5mm程ある。

C. pendula の一世代期間(life cycle)ははっきりしないが、*M. plana* よりやや短い程度と思われている。幼虫は肉眼にはオレンジ色にみえる頭部膜のうをもち、袋は*M. plana* のものよりなめらかである。産卵は長さ約8~10mmで葉巻形をし、葉から長い糸でぶら下がっている。雌は平均約6.5個の卵しか産まない。雄が翅を広げた時の幅は1.1mm程ある。

○防除:多くの捕食及び寄生天敵をもつ。

Melisa plana にとって最も一般的な寄生天敵はハチの *Apanteles* sp. であり、産卵は膜翅類(hymenoptera)の寄生天敵に攻撃される。産卵期の *C. pendula* は寄生天敵の攻撃を受けるが幼虫にはあまり寄生しない。

Bug の *Sycanus dichotomus* は重要な捕食天敵となっている。このbugはbeetle の *Callimerus arcifer* と同じくほとんどのみの虫及びその他の幼虫を捕食する。これらの天敵は通常充分に虫の数を低く抑えてはいるが、稀に *M. plana* が広範囲に蔓延しているような農園では薬剤防除を必要とする。この場合、自然抑制因子を補助するような一貫した防除法が望ましい。

エンドリンをエーカー(0.4 ha)当たり40 oz. (1.13 kg)散布すると害虫をよく殺すが、自然抑制因子(天敵)をも害するため、みの虫及びその他の幼虫が再発する。従ってこれは緊急の場合だけに使われるべきで、一般には再発がみられた場合、一貫した方法がとられるべきである。

ディブテレックスをエーカー(0.4 ha)当たり1~1.5 lbs. (0.45 kg ~ 0.68 kg) 使用した場合、エンドリンと同程度の効果があり、又自然因子のバランスに対する影響が小さいため、今のところ理想的である。

砒酸鉛を1エーカー(0.4 ha)当たり4 lbs. (1.8kg) 散布しても効果があるが、殺虫効果は遅く、次の世代の出現する時期にならないと全体的な効果は目に見えない。以上の薬を大面積に空中散布した場合もよい成績を残している。

ディブテレックス1~2 lbs. (0.45 ~ 0.9 kg) を1~2 gallon (4.5 ~ 9 L) の水に溶いて、散布すると特に効果があるが、砒酸鉛4 lbs. (1.8kg) を3.5 gallon (15.75 L) の水に溶いて散布しても好結果が出ている。1エーカー(0.4 ha) 当たりエンドリン3.8 oz. (108g) を約4.5 gallon の水に溶いて散布してもよくみの虫を殺せる。

M. plana 又はその他のみの虫が増加の徴候をみせた場合、又は以前に発生したことのある園では定期的に観察を行なう必要がある。

任意に選ばれたパームの葉1枚の上に10匹の幼虫がみられたら危険な段階であると考えられるが、他の種々の因子も考慮に入れなければならない。みの虫の密度が低い場合、通常各生育段階の虫が混在してみられ、成虫、老熟幼虫、若い幼虫等が全て一緒にみられる。

大発生する場合大部分の個体がほとんど同じ生育段階にある傾向がある。繭に対してはほとんど完全に殺虫剤の効果はなく、又老熟した幼虫に比べて若い幼虫がより殺虫剤の効果が大きいため、散布は若い幼虫が最大数に達した時期にあわせて行なうべきである。もし1葉当たり10匹以上の幼虫がみられたとしても、繭(さなぎ)の割合が多い場合は、散布時期を遅らせることが望ましい。従って定期的な調査はこの生育段階の違いを把握できるものでなくてはならない。非常に低い密度より急に危険レベルに達した場合は、元来高い密度であったものがゆっくと危険レベルを越えた場合に比べてより危険であると考えられる。後者の場合、調査観察間隔を総めて、果たして害虫数が増加するのか、又は減少するのかさらに引き続く観察が必要になる。

○ B : The coconut case caterpillar マーセナみの虫

○種 : *Mahasena corbetti* Tams

○分 布 : *M. plana* と同じく東南アジアに多くみられ、この種はインドネシアに多い。

○発 生 : この幼虫のオイルパームにおける地域的な発生が、特に若いパーム上で時々みられるが、被害が大きくなりすぎる前に天敵により片付けられる傾向があ

る。現在までのところ重要な害虫ではないが、稀に伝染病みたいな大発生を
みることがある。

- 加 害：非常に小さい幼虫は上皮をけずりとるが成熟するにつれて葉に穴をあける。
老熟した幼虫は広面積の葉を食害し、大きな破片を袋をつくるために使い、
葉肉をほとんど完全になくする。たとえ限定的に発生した場合でも、個々の
パームについてみれば、葉肉がなくなり、ほとんど完全な裸の状態になるこ
とがある。

○形態及び生態：Mahasena corbetti は多数の卵を産み、成熟した條が3,000個以上を産卵
したのが数えられている。最近サバ州で大被害を受けた園で1本の葉に300
~500匹の幼虫がみつかったのもうなづけることである。M. corbetti の
袋は葉の大きな破片が重ねられてつくりあげられ、極めて粗雑な外観をして
いる。幼虫は蛹化する前に体長3.5mmに成長する。

1世代は3ヶ月半~4ヶ月で完了する。

- 防 除：Tricholyga aberrans Strobl. を含む2~3の tachinid fly が寄生する。
自然抑制因子はほとんどの場合、害虫密度を低く抑えておくのに重要と思わ
れる。もし増加の徴候をみせたら定期的に調査、観察を実施する。1本の葉
に5匹の幼虫がみられたら危険レベルと思われる。

ディブテレックスをエーカー(0.4 ha)当たり1~2 lbs. (0.45~0.9kg)
散布すると効果的であり、その他一般的にはM. planaと同じような薬剤で
有効と思われる。しかしディブテレックスの空中散布はM. planaに比べて
効果はうすいようである。これはMetisa planaの幼虫が葉の上部表面を食
害するのに比べて、Mahasena corbettiの幼虫は葉の裏側を食害するとい
う理由によると思われる。しかしながらもし将来広範囲に発生したら、やは
り被害地域を短時間で処理するために空中散布は必要であり、その場合やや
高い濃度の薬剤を幼虫の発生が終了した時点で散布することになろう。

○ C：その他のみの虫

○種 : Pteroma spp.

Clania spp.

Amatissa spp.

○発 生：今までのべた主要種のみ以外のものも時々、オイルパーム上にみられる。
限定された発生は時々起こるようであるが、影響を与えるほどの発生は現在
までのところみられない。

○加 害：一般的に非常に小さい幼虫は上皮をけずり、中程度のものは穴をあけ、大き

いものは葉のふちより中へ食害する。被害が大きい場合、葉組織の壊死が進行し、次第にパームが裸になる。

○形態及び生態：各種とも独特な外観をもった袋をつくる。世代は *M. plana* に似て、それぞれの生育段階（令）はやや長いか又は短い。

○防除：もし自然抑制因子が虫数を一定のレベルに抑制しきれなかったら *M. plana* に準じた方法で防除できる。

4-3-6-1-2 みの虫以外の leaf-eating caterpillar の防除

aa: 生物防除

天敵は Caterpillar と総称される害虫の幼虫を制限するための重要な要因であり、寄生及び捕食天敵はこれらのほとんどの幼虫に対して存在する。

寄生天敵は卵、幼虫、さなぎ等全ての未成熟段階に寄生する。卵に寄生するものははっきり認知できないが、これが最も効果的な自然抑制因子といえよう。

Setona nitens の卵は小さなハチの Trichogrammatidae nana (Zehntner, Trichogrammatidae) によってひどい寄生をうける。1ダース程の卵より 30~40 の寄生バチが出現した例もある。

オイルパーム上より集めた Lepidoptera (蛾, 蝶) の卵は非常に高い寄生率を示していたという。寄生された卵はそれ自体の卵を孵化させることなく、天敵を出現させる。多くのハチ及びハエは leaf-eating caterpillar そのもの及びさなぎの中で育てられる。又多くの寄生天敵の種は数多くの種類の害虫に寄生する。

いくらかの捕食天敵はほとんど全ての leaf-eating caterpillar を捕食することが発見されている。これはみの虫も食べる assassin bug (*Sycanus dichotomus* Stal) や Pentatomidae 科に属する *Cantheconidea furcellata* Wolff 等の bug を含む。同じくみの虫を捕食する beetle である *Callimerus arcufer* も多くの caterpillar を捕食する。

bb: 薬剤防除

蝶, 蛾の幼虫は全て簡単に殺虫剤で殺せる。ほとんどのオイルパームに使用される薬が最低の分量で充分効果がある。例としては次頁の表に示した通りである。

薬剤防除に加えて限定された地域で小さなパームに発生した場合、手で集める方法も現実に行なわれている。一度発生した地域では定期的な観察が必要であり、葉1本に5匹の幼虫がみられたら、薬剤防除の対象になると考えるべきである。みの虫の場合と同じく、薬剤散布は孵化がピークに達した直後にすみやかに行なわれるべきである。

表-11:

	(成 分 量)	
	成樹/エーカー(0.4ha)	苗床(多量に散布する)
非選択性残留型接触性殺虫剤		
エンドリン	4 oz. (113g)	0.025%
デルドリン	8 oz. (227g)	0.05%
D D T	1 lb. (0.454kg)	0.1%
B H C	8 oz. (227g)	0.05%
セピソ	1 lb. (0.454kg)	0.1%
その他の殺虫剤 (天敵に害の少ないもの)		
砒 酸 鉛	4 lb. (18kg)	0.4%
ディブテックス	1 lb. (0.454kg)	0.1%
Rotenone(ロテノン)	1 lb. (0.454kg)	0.1%

☆ (Pests of oil palms in Malaysia and their control P.96)

A: Nettle caterpillar (イラガ)

科: Cochliidiidae (Limacodidae)

このグループの幼虫は刺して苦痛を与えるとげ(stinging spines)をもっているところに特徴があり、皮膚に接触するとじんましん(nettle rash)をおこすところよりこの名前がある。あざやかな色彩をしており、模様は種により違う。足は発達しておらず、下唇全体が粘着性のある足よりなりたち、移動はゆっくりすべるように行なう。この特徴は同じく、Cochliidiidae科に属するgelatine "grubs…うじ"と同じであり、従ってこれら全体をslug caterpillarと呼ぶことがある。幼虫(caterpillar)は葉をふちから整然と内側へ食べてくる。終齢とも成虫は典型的な蛾で飛ぶことができ、雄はしばしば外観が雌とはっきり異なり、又常に目立つ、くし歯状(羽根のような)の殻角(pectinate antennae)をもつ点で異なっている。

常にオイルパーム上に孤立したnettle caterpillarをみつけることができ、しばしば1種又は複数の種が増加し、時々被害がでるほどに増加する。大発生はほとんど常に接触性殺虫剤の使用後におこる。このイラガこそはそのような薬剤によって自然の均衡がくずれた時に大問題となる代表みたいなものである。このためしばしばみの虫等の他の虫と共に数種が同時に増加し、複雑な状況をつくりあげることがある。

OA-1: Setona nitens (アオスジミドリイラガ)

○分 布：東南アジア

○発 生：イラガの仲間では *Setona nitens* が最も一般的である。特に若いパームにおいてしばしば経済的な打撃を与えるまでに増加する。特に激しい広範囲の発生は接触性殺虫剤散布に引き続き起こっていることが記録されている。ひんばんに *Setona nitens* は他のイラガのグループと共にみいだされる。マレーシアでは広くパームの仲間に加害する。この虫はココナツの害虫としても知られているが、オイルパームにもよく適応している。Nipa palm も食害する。

○加 害：小さい時期は葉の上皮をけずっているが、成熟してくるにつれて葉肉全体を食べる。この虫は一般的に葉の先端より葉軸へ向かって食害し、整然と全ての葉片を食べ中肋だけを残す。被害が大きい場合幼虫はパームの心を含めて平均に散らばる傾向がある。

○形態及び生態：成熟した幼虫は緑色をしており、さなぎになる直前に赤くなる。薄紫のすじを背にそって持つ。幼虫期間は50日程でココナツの場合の18~32日に比べて長い。成熟した幼虫は葉腋、葉の摘葉した残り部、又は土中へ移動し、そこで紙質の構造をした球状褐色の繭の中で蛹化する。成虫は17~27日後に出現する。翅を広げた場合の幅は35mm程度で雌はやや大きい傾向がある。翅は褐色で暗色のすじがはいっている。卵は平たく半透明で黄色い。これは soft scale に似ており、圃場でみつけるのは非常に困難である。産卵後4~7日で孵化し、出現した幼虫は卵の殻を食べる。当初幼虫は全体がオレンジ色をしているが、2~3日齢より独特な模様が発達し始める。

○防 除：数多くの寄生バチ及びハエが寄生するが、特によくみられるのは ichneumon fly (*Spinaria spinator* Guer.) である。はえの *Drino* sp. 及び *Systropus roepkei* de Meij. がさなぎより出現するが、これは実際には幼虫に産みつけられたものの発達が遅れたものである。

卵は小さなハチである *Trichogrammatoidae nana* によりひどく寄生される。エンドリン 4 oz. (113g) / エーカー (0.4 ha), ディブテックス 2 lbs. (0.9 kg) / エーカー (0.4 ha), 及び硫酸鉛 4 lbs. (1.8 kg) / エーカー (0.4 ha) 等が *Setona* によく効く。

硫酸鉛は天敵への影響が最も少ないので好ましい。この虫はしばしば土中で蛹化するため、ココナツにおいては接触剤を幹周囲の地面に散布すると効果がある。これはオイルパームではまだ試験されたことはないが、この虫はオイルパームでは葉の切り残された基部の中にもいるためたぶん効果は少ないだろう。

○A-2 : *Darna trima* (Moore) (コガタチャイラガ)

(= *Orthocraspeda trima*)

○分 布：東南アジア

Darna metaleuca はコロンビアで問題となっている。

○発 生：この虫はマレーシアにおいてはココナツ、オイルパーム上でみられる他、他の種々の作物も食害する。しばしば大被害を与えている。サバに多い。

○加 害：葉がふちより食べられ、のこぎり型の外観をみせる。被害がひどい時は、葉肉がほとんどなくなる。

○形態及び生態：S.nitens と似た段階を経て成虫となる。成虫はつかまえている状態では産卵しないため、詳細は不明である。しかしたぶん世代はS.nitens よりは短期間で完了すると思われる。幼虫は若いうちは淡褐色でオレンジ色の斑点をもち、成熟すると、上部は完全にチョコレート色となる。繭は葉の下側か葉柄につくられる。蛾は体は暗褐色で翅を広げると約18cmである。前翅は暗褐色で黄色のまだらと4本の黒いすじがある。後翅は暗灰色。

○防 除：はえの *Systropus roepkei* がさなぎより発生した記録がある。D.trima はウイルスによる病気に弱く、多くの個体が伝染病によって突然一掃された例が多い。

ウイルスに罹病した幼虫は非常に軟弱になり、幼虫体が葉についたまま乾固する。

○A-3 : *Thosea asigna* Moore

○分 布：マレーシア

○発 生：西マレーシアのスランゴ州及び北ジョホールで1回ずつ大発生したことが記録されている。一般的にこの虫はそれほど多くない。

○加 害：幼虫はいく分S.nitens に似た感じで葉を食害する。

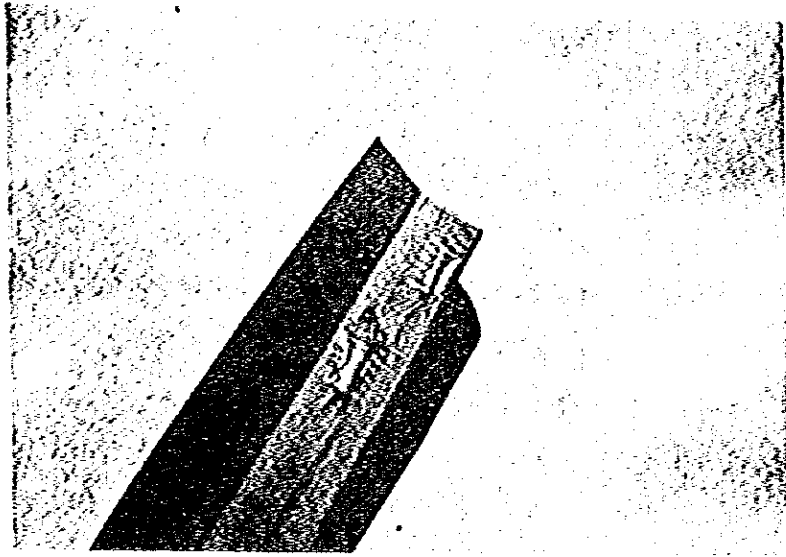
○形態及び生態：幼虫は独特な彩色をもち、緑色がかった。生活史その他詳しいことは不明だがS.nitens に似ていると考えられる。

○A-4 : *Ploneta diducta* Snell.

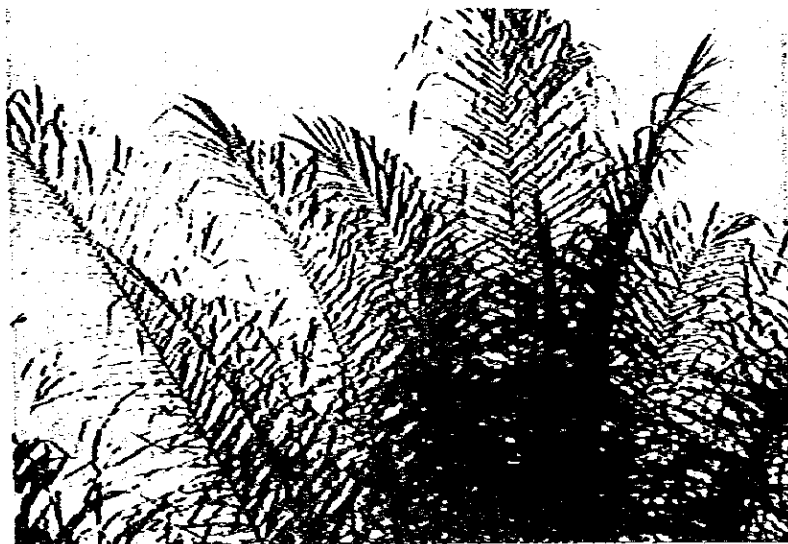
○発 生：通常オイルパーム上には少数みられるだけで影響を及ぼす程の発生は稀にみられる程度である。

○加 害：若い幼虫は上皮をけずるが、老熟幼虫は葉をかみきり、葉はぼろぼろの外観を呈する。

○形態及び生態：卵は葉の裏側に産卵される。4日間で孵化する。幼虫は薄い褐色をしており、30~37日間で発達を完了する。繭は葉腋につくられる。成虫はその後



写-19 *Darna trima* Moore



写-20 *Darna trima*による被害状況

11~14日で出現し、暗褐色を呈し、翅を広げた時の幅は24mm程ある。

○A-5 : その他のイラガ

○種 : ◦ *Thosea vetusta* Wlk. (ヒラマルイラガ)

◦ *Thosea bisura* Moore

◦ *Susica pallida* Wlk.

◦ *Cania robusta* Hering

◦ *Birhamula chara* Swinh

○発生 : これらの種はよく1~数匹ずつオイルパーム上にみられるが、大きな発生は今までのところみられない。しばしば他の種の大発生と共にやや増加することがある。

○加害 : 葉が食害される。被害程度は種によって異なる食欲と、個体数によって違ってくる。

○形態及び生態 : 詳細は不明であるが、生育段階は *S. nitens* に似て各生育段階の期間に長短の違いがある程度と思われる。それぞれの種の幼虫は、種独特の模様をもつ。

○防除 : 捕食及び寄生天敵が多くみられる。

○A-6 : West african slug caterpillars

○種 : *Parasa viridissima* 及びその他の種

○分布 : *Parasa* sp. が葉を食害し、木を採にすることが西アフリカで記録されている。ザールにおいてはオイルパームは *Parasa carnapi* の宿主とされているが被害は大きくない。*Parasa* sp. は西アフリカにおいてはココナッツよりもみつかっている。カメルーン、ナイジェリア、リベリア、ウガンダでも *P. viridissima* がみつかっている。*Parasa pallida* はアイボリーコーストにおいてオイルパーム害虫として記録されている。

○形態及び生態その他 : 西アフリカにおける *Parasa* 加害は移で、人為的に栽培されている地域に限られ、自生園での加害は報告されていない。ナイジェリアにおいては被害はほとんどが成樹であり、急激にパームよりパームへ広がり、ある農園では1本のパームよりわずか1ヶ月の間に138本のパームへ広がったという大きな被害を受けた農園では幼虫は小葉の先端より食べ始め、葉肉全部を食べるか、又は葉軸に近い半分を残して次の葉へ移る。

未展開葉及び最も若い葉の時期は食害されない。食害は約1ヶ月間続く。

P. viridissima の最も若い幼虫は維管束及び上部表面の葉肉 (upper epidermis) は食べない。

卵は小葉の下側に集団で産みつけられる。褐色の若い幼虫は当初集団で食害

するが、後に散らばり、次第に変色し、最終的に体長30~40mmになる頃には緑色となる。背にそってオレンジがかった赤い逆だった毛のふさの列がある。幼虫は小葉及び葉軸の下側で蛹化する。Parasa viridissimaの繭は球形であり、直径10~13mmで葉につけられ、白味がかった分泌物と直立した逆立った刺されるとひりひりする褐色の毛で覆われている。

P. pallidaの繭はだ円形であり、長さ15~20mmで刺すと痛みを与える逆だった毛により葉に付着され、又覆われている。

P. viridissimaの成虫は緑色で毛深く、P. pallidaの成虫は白く後翅を除くは黒の斑点があり、腹部はうすい黄色をしている。

1953年にナイジェリアのAwkaにおいて大被害を与えたParasaと思われる種は緑色の幼虫で、生長するにつれて黄変し、体長30~35mmまでになった。蛹化はパーム周辺の浅い土中で行なわれ、繭は暗褐色で堅くもろかった。成虫はみられなかった。

これらの種の世代はかなり短いと考えられ、大きな被害は4~9ヶ月毎におこる。

通常、菌及び天敵が幼虫及びさなぎの数を抑制している。

アイボリーコーストにおける大被害にはディブテレックス0.7~1kg, DDT 1~1.5kg, 又はカーバリル0.8~1.2kg/ヘクタールを最初の幼虫がみえてから3週間後に散布することが奨励された。齡が増すにつれて、加害もひどくなるので、薬剤処理は遅れないことが重要である。

○A-7 : Sibine fusca 及びその他の種

○分布 : Sibine は南アメリカでオイルパームに被害する caterpillar のうちでは代表的なものである。Sibine fusca が最も一般的であるが、S. apicalis, S. modesta その他確認されていない種もある。

○加害、生態、形態 : Genty に 1 と S. fusca は、体長1.6mmで淡黄色の幼虫が、10令を経て体長25~35mm, 緑色 (green) となる。最終令にたどりつくまで集団で被害する傾向がある。さなぎはだ円形で長さ12~16mm, 葉の基部へついている。若い幼虫は小葉裏面を被害するが、後に葉肉全部を食べるようになる。若い幼虫、老熟幼虫及びさなぎは同時に同じパーム上にみられる。繭は褐色で殻が翅を開くと幅40~45mm, 径は30~35mmとなる。

○防除 : 数種のハチ及び bugs に寄生される。その他繭内において増殖するウイルスに侵される。

20gのウイルスに侵された幼虫をくぐらして220ccの水に浸し、1ヘクタール

ル当たり50 ccを散布したら18日間のうちに園全体の幼虫に伝染した。もしこの処理が不可能ならカーバリル1~1.5 kg/ヘクタールを散布すると好結果が得られる。最後の3令で被害の95%をもたらすため、処理は遅くともさなぎになる3週間前に行なわれるべきである。

防除する時の幼虫数基準はパーム当たり平均15~20匹以上がみられた時と考えられる。

○A-8:その他

コロンビアでは*Natada pucara*; *Phobetron hipparquia* その他の種もみられ、これらの種は葉の食害の一部をなすことがあるが、個々の害は大きくない。

○ B: Gelatine caterpillars

Gelatine caterpillar は刺して痛みを与えるとはけはもたず、軟らかい球形の体をしている。*S. nitens* と同じ発育段階を経、同じような球形の繭の中で蛹化する。

○科 : *Cochlidiidae* (= *Limacodidae*)

○加害種: *Cheromettia sumatrensis* Heyl.

Trichogyia sp.

○発 生: 注意してみるとオイルパーム園ではほとんど、どこでもみられ、稀に(ほとんどイラガの増加と共に)はっきり目立つまでに増加する。しかし今までのところ経営的に問題になったことはない。マレーシアでもみられる。

○加 害: 通常幼虫は葉の上皮をけずるだけで、ある程度の葉面積の壊死をおこす。ひどい被害を与えることは稀である。

○形態及び生態: *Cheromettia sumatrensis* についてはよくわかっていない。さなぎとして約1ヶ月間過すということ以外、その他の段落の期間は不明である。幼虫は緑色がかつた円形の小球で成熟すると20mm程度の長さになる。成虫の雄と雌は外観が大きく違い別種とされたこともあった。雄はチョコレート色か黒色をしており、翅を広げると幅25mm程で翅は非常に細い。雌は淡褐色で雄より大きい。翅は広く、前翅の先端は黒い。
Trichogyia sp. の幼虫の上部(背面)は、オレンジがかつた黄色の小球の列で覆われており、さわると容易に分離する。生態についての詳細は不明。

○ C: 科: *Xylorictidae*

○加害種: *Odites* sp.

○発 生: この虫は通常オイルパーム園でみられるが、多数がみられることは決してない。マレーシアでもみられる。

○加 害：幼虫は小葉のふちを1インチ(25mm)程の長さに曲げて、管をつくる。昼間はこの管の中にひそみ、夜になると出てきて葉を食害する。

○形態：幼虫は円筒形で、白色、成熟すると体長10mm程になる。幼虫時代に葉でつくった管の中で蛹化する。

蛾は白色をしており、翅を広げると幅12mm程ある。

○D：科：Nymphalidae

○加 害 種：Elymnias hypermnestra L.

○発 生：この蝶の成虫及び幼虫はよくオイルパーム園で見られるが、経営上問題になったことはない。マレーシアで見られる。

○形態及び生態：幼虫は淡緑色で4対の黄色の縦のすじと赤い点の列をもつ。体長40mmまで生長し、前後に動く。さなぎも淡緑色で目立つ黄色と赤の色彩をもつ。蛹の殻は暗い青みがかった褐色の翅をしており、翅のふち周辺に淡い色の斑点の帯がある。雌は白い斑点があるオレンジがかった褐色の翅をもつ。翅を広げた時の幅は65mm程度。1世代は5~6週間で、内わけは3~4日間が卵、25~28日間が幼虫、7日間がさなぎ時代である。成虫(蝶)はしばしばパームの間で腐敗した有機物を食べているのがみられる。

○防 除：幼虫は tachinid flies, braconid wasps を含む寄生天敵により寄生される。

○E：The palm king

○科：Nymphalidae

○種：Anathusia phidippus L.

○発 生：蝶、幼虫共オイルパーム園で見られるが、大きな加害は記録されていない。マレーシアで見られる。

○形態及び生態：幼虫はかなり大きくなり体長90mm程までになる。緑灰色から褐色で暗い緑のしまがはいっている。体は赤みがかった色をした毛で覆われており、頭部のすぐ後部に暗黒色の帯をもつ。若い幼虫は3個の黒い輪を背中にもつ。幼虫はつの(horns)をもち後部へ進行する。

さなぎは淡緑色をしており、葉にぶら下がる。成虫は大きな褐色の蝶で、しばしば農園内の家で夕方飛んでいるのがみられる。翅を広げた時の幅は最大100mmまであり、上部表面はほとんど褐色と白の模様をもつ。

○防 除：三種の tachinid flies が幼虫に、又、chalcid wasps の Brachymeria がさなぎに寄生することが知られている。Brachymeria は害虫が増えた時にはよくみられ、1つの幼虫体より多くのハチが出現する。

○F：Skipper butterflies

○科 : HesperIIDae

○加害種 : ◦ *Cephrenes chrysozona* Plotz.

◦ *Erionota thrax* (L.)

◦ その他の種

○発 生 : 幼虫が稀にオイルパーム園でみられる。マレーシアでみられる。

○加 害 : 幼虫は葉を食害し、中肋だけを残す。特徴としては葉を縦に巻き絹で縫ってつくった管状の巣の中に住む。

○形態及び生態 : 幼虫は中程度の大きさでろう質の浸出物で覆われた淡緑灰色の幼虫である。

Head capsule ははっきりと区別でき、このため幼虫は "hammerhead" の外観を呈する。蛹化は、幼虫時代につくった葉の管の中で行なわれる。成虫の蝶は非常に小さく、ジグザグに飛ぶところより skipper の名がある。一般的に暗褐色で黄色の斑点をもつ。触角は先端が太い club 状になっている。

○防 除 : ほとんどの skipper は多くの寄生昆虫に寄生されるが、オイルパームの場合多くは知られていない。現在までのところ目につく発生はない。もし薬剤防除が必要となったら「みの虫以外の leaf-eating caterpillar の防除」で述べた殺虫剤でよいと思われるが、葉を巻いた中に住むため多少の問題があるかもしれない。

○ G : 科 : Notodontidae …セセリ

○種 : *Turnaca* sp.

○発 生 : 幼虫がよくオイルパームの葉の上でみられるが、大量に発生することはない。マレーシアでみられる。

○形 態 : 幼虫は暗緑色でどちらかといえば皮質で光沢のある外皮をしており、縦に赤いしまがある。体長 40 mm 程度までになる。成虫の雄は翅を広げた時の幅 40 mm、雌は 50 mm ある。雄雌とも色は淡黄褐色で、かなりせまい前翅が白い毛に覆われている。

○防 除 : 多くの braconid wasps と tachinid fly が寄生する。

○ H : Wolly bears

○科 : Arctiidae

○加害種 : *Asota plana persecta* Btlr.

Asura biseriata Hamps.

Diacrisia strigatula rubescens Wik.

Amsacta transiens Wik.

○発 生 : Woolly bear の幼虫は時々オイルパーム園においてみられるが、今まで経営

上の問題になったことはない。マレーシアでみられる。

○形態及び生態：名前の通り幼虫は体中に毛が生えている。色彩、体長は種によって違う。生活史については少ししか知られていない。

○ I : 科 : Noctuidae

○加 害 種 : *Spodoptera litura* (F.)

○発 生 : この虫は熱帯アジア、オーストラリアに多くみられ多くの農作物を加害する。稀にオイルパームの苗床で突然大発生し、多くの幼虫が同時に出現することがある。他のどのようなパームを食害するのかはっきりしない。

○加 害 : 幼虫は葉の上皮をけずりとり最終的には褐色の骨だけにする。

○形態及び生態：卵はしばしば何百個も一窩に集団で産みつけられ、黄褐色をした毛のかたまりで覆われる。卵は3~4日で孵化する。幼虫は暗緑色で、黄色のすじが、背中と横にそってある他多くの黒点がある。

3週間以内に体長40mm程までに育ち、地表下で蛹化して約1週間とどまる。

1世代が完了するのは約1ヶ月である。蛾は深い紫がかった褐色の前翅をもち多数の淡い斑点がある。後翅は白い。

○防 除 : *Spodoptera* は稀にオイルパーム上にみられ普通発生に対し手を加えないならば次の世代にはあらわれない。薬剤は砒酸鉛0.5%を多量に散布するか「みの虫以外の leaf-eating caterpillar の防除」で述べた方法で充分効果がある。

○ J : Cut worms

○科 : Noctuidae 他

○発 生 : Cut worm は若いパーム、特に仮苗床で時々加害する。容器育苗では特に被害がひどい傾向がある。マレーシアでみられる。

○加 害 : Cut worm は新しく出現してくる葉の葉柄 (petiole) を地際部で食害する。

○生 態 : Cut worm は日中は地表又は地中に住み、育苗に使われる容器はこの虫にとって理想的な隠れ場所となる。

Cut worm は一般的に *Agotia* 属 (Noctuidae 科) に属するが、その他の幼虫も Cut worm の習性をもつことがある。オイルパームを加害する種ははっきりしていない。

○防 除 : 苗鉢を並べる区画内に粒状の殺虫剤を播いておくことは予防的にみて好ましい。ヘプタクロールかデルドリンをエーカー (0.4 ha) 当たり 2 lbs. (0.9 kg) 程度まく。

○ K : Tussock moths …… マイマイ蛾

○科 : Lymantriidae

○ K--aa: 加害種: *Dasychira mendosa* Hb.

Laelia venosa Moore

その他の種

○発 生: 数多くの種の Tussok moths が少数ながらオイルパーム園にみられる。上記の種はマレーシアで見られる。

○加 害: 極めて多量の葉を食害し、稀に苗床において大きな被害を与える。

○形態及び生態: Tussok moth の幼虫は全身に毛が生え、通常背の密生した毛のふさと、体の前後にみられる2束の毛で特徴づけられる。毛はさわると痛みを与え、時々発疹をおこす。幼虫はつむかれた絹に蛹化を始めるにあたって引きぬく体毛を混ぜて精巧な蔭をつくる。雄の成虫は典型的な蛾で飛ぶが、雌は後述する *Orgyia turbata* と同じく無翅から有翅までいろいろある。

○防 除: Lymantriid の幼虫は全生育期間にわたり寄生天敵の寄生を受け、特に卵に対する寄生は大きい。もし薬剤防除が必要になるなら前述の「みの虫以外の leaf-eating caterpillar の防除」参照のこと。

○ K-bb: 加害種: *Dasychira* sp.

○発 生: この幼虫は非常に頻りにオイルパーム上にみられるが、密度は極めて低い。稀に目につく程の発生が苗床で見られ、マレーシアの北部スランゴールで成樹に広く発生したこともある。

○加 害: 幼虫は大面積の葉を食害するので、数が多くなると葉は相当の被害を受ける。

○形態及び生態: 幼虫は淡黄褐色から、暗褐色をしており、白い線が体の両側を走り、頭部の後でつながっている。体長35~40mmに達する。老熟した幼虫は日中暑い時間帯は葉から幹へ移り葉柄の残り部ですごし、夕方になると葉上へ昇ってきて食害する。高いパームの基部に多数みられることもある。

蔭は小葉が葉軸についている部位、葉、果房等のくぼんだ保護された場所につくられる。

雄の成虫は暗灰色の蛾で翅を広げると35mm程ある。雌はより大きく翅を広げた幅は55mm程あり、前翅の前方のへりに白い帯が走っている。卵は大きな集団となって1,500~2,000個づつ産みつけられる。卵は乳白色をしており、7~9日で孵化する。幼虫は35~40日で生育を終了し、さなぎ期間は8日間で、全発育期間は7~8週間となる。

○防 除: 寄生天敵はあるが詳細は不明。苗床及び若いパーム園における薬剤防除は「みの虫以外の leaf-eating caterpillar の防除」参照。

成樹園においてはディブテレックスをエーカー(0.4 ha)当たり 1 lb.

(0.154kg) 茎間社幹にいと考えられる老熟幼虫のために主として幹に散布すると効果がある。

○ K-c-c : *Orgyia turbata* Butler

○発 生：成樹園において特に接触性殺虫剤散布後、多くの発生をみたことが1~2回あるが、記録されている大部分の発生は若木園においてであり、この場合、時々大きな被害を受ける。この虫はオイルパーム以外にも多くの農作物を食害する。マレーシアで見られる。

○加 害：幼中は葉を食害し、被害が大きくなると大規模な落葉をもたらす。果実を食害することもある。

○形態及び生態：*Mimosa* (ネムリ草) 上での研究によると、卵は約4日で孵化する。幼虫は黄白色で成熟すると体長20~25mmに生長する。幼虫期間はおよそ2.5~3.5週間である。幼虫はつむかれた桶でつくられた蔭の中で蛹化する。雄は5~10日後に出現し、黒い毛深い体と、褐色の翅をもった典型的な飛ぶことのできる蛾である。雌は2~6日で出現し、雄に似た黒い体をしているが、翅は発育不全で蔭の中にとどまり、卵は外側に産む。発育期間は従って4~5週間であるが、たぶん食物によって若干違うだろうと思われる。

○防 除：BHC, エンドリン, 殺菌剤その他の薬剤が「みの虫以外の leaf-eating caterpillar の防除」に説明されている濃度で効果があると思われる。

○ L : The african spear borer (ノイ虫)

○科 : Pyralidae

○種 : *Pimalephile ghesquierei*

○分 布：アフリカ全土で見られ、若木の葉を食害する。被害は大部分植付後2~5年の間におこる。しかし苗及び成樹が食害されることもある。

○加害、生態、形態：この蛾は平常みられる害虫ではない。しかし稀にその加害は非常に大きいことがある。これはたぶん西アフリカでよりも、中央アフリカにおいてより問題となっていると思われる。苗床の透光はこの虫による被害を助長する。卵は未展開葉の基部に産卵され、たった一匹の害虫でもかなりの加害を行なう。通常若木には2~3匹がみられ、成樹には最大数1ダース程の幼虫が観察されることもある。幼虫は伸長しつつある未展開葉の葉鞘及び小葉に穴をあけて貫入し抗道 (galleries) をつくる。被害は生長点に向かって降りてゆき、葉鞘がひどく食害されると、後に強い風が吹いた時、数本の若い

葉が基部近くでぶつ折り折れることがある。被害を受けた未展開葉が折れることなく展開すると、幼虫によってあけられた穴は葉軸の前後に対照的にみられる。幼虫がパームを殺すことはないが、二次的に加害する象虫の *Temnoschoita* や細菌による腐敗により死に至ることもある。幼虫は繊維質のくずでつくられた蔭の中で蛹化する時点までに30~40mmに達する。幼虫の色は成長に従い暗赤色より黄色味をおびた色にかわる。ほどなく蛹よりオリーブ色~褐色をした成虫が出現する。1世代は35~45日で終わりこのため頻りに短い周期で加害することになる。軽い被害は加害された葉、幼虫、蛹の除去によって処理できる。被害が大きくなった場合、又は近隣が被害を受けている場合は、DDT 1%, パラチオン0.02%又はエンドリン0.1%を未展開葉の基部に散布して殺透させると効果的であることがザールで判明している。アイボリーコーストではDDT液を2~3週毎に苗床期間より植付後2年間散布している。成樹は加害されにくく、通常予防処理はされない。

畦間の植生の草丈を高くしておくのと害がひどい。

○ M: The oil palm aerial roots caterpillars

○科 : Pyralidae

○種 : *Sufetula* sp.

○分布: *Sufetula sunidesalis* はアジアにみられ、*S. nigrescens* は西アフリカ、*S. diminutalis* はコロンビアにおいてみられる。

○加害、生態、及び形態: 卵は幹の基部に根をもつパームの根の間に挿入されるか、基部のところに産みつけられる。*Sufetula diminutalis* は50~80個の卵を産む。若い幼虫は育ちつつある気根 (aerial roots) の先端を食べ大きくなると根を数センチえぐることもある。加害は通常地上部で行なわれるが、根が少し土中に入ってから加害することもある。幼虫は当初1~1.5mmだったものが5令を経て12~20mmの長さになる。4令よりは背部及び側面の薄層をもつ。蛹化は地表下数センチ、幹周囲50cm以内程の土中に行なわれるか、気根の間で行なわれる。淡黄色の蛹は絹の蔭で保護されている。1世代は28~31日で完了する。コロンビアでの試験によると、気根の発達に、*S. diminutalis* の加害により著しく減少する。エンドリンで処理されたパームにおける気根の伸びは著しい。ただし気根の伸長を害虫より保護することにより、パームの伸長及び収量にどのような影響が出るかは不明である。

○ N : Oil palm root miner

○科 : Glyphipterigidae

○種 : *Sagalassa valida*

○分布 : この蛾の幼虫は、コロンビア、エクアドル、ペルー、ブラジル等南米でオイルパームの根を食害する。

○加害及び生態、形態 : 雌が翅を開いた時の幅は21mm、尾は約18mmある。この幼虫は土中及び切りとられて園場内にすてられてあるオイルパームの葉などに棲む。鈍い色をしているが枯れた葉の色によく調和している。

成虫はしばしばとんぼにより翅をつかまえられて捕食される。産卵場所は今までみられたことはないが、パーム基部の地衣、苔、腐植土等の湿った場所と思われる。卵は0.55mm×0.35mmの大きさにて幼虫は孵化当時体長0.8~0.9mm、最終的に成熟して20mm程になる。幼虫は孵化するとすぐ初生根に買入するが、地表を動いて孵化場所よりやや離れた場所の根を加害することもある。若い幼虫は当初根の内部円柱を残して外側だけを食べる。この部分的加害は新根の発生を促す。大きな幼虫は買入した根の組織を完全に破壊する。パームが年をとるにつれて虫の数が増え、どのようにして測定したかはっきりしないが、古い被害、新しい被害含めて全根量の50~80%の根が食害されたパームもあったという。被害程度には非常にばらつきがあるが、農園の内部よりは、森林等に面した外側、又は川の流れの側の被害程度がより大きくなる傾向がある。

○被害の影響及び防除 : Sudden wither (Marchitez sopresiva) 発病とこの虫の幼虫による被害は Sudden wither のところで扱った。根に与えられた被害そのものに関しては何も必要とする。

エンドリン0.75~1.5%2ℓを各パームの基部の周辺に塗るとよい。他のオイルパームの害虫より類推するに、天敵の1時的な減少によってこの虫が突然大発生、パームを弱らせるということも充分考えられる。この場合、長い目でみればエンドリンの使用は不利である。*Sagalassa valida* に対する天敵に倒してはさらに研究される必要がある。

○○ : その他の蝶類の幼虫

○加害種 : ○ Zygaenid caterpillars

○種 : *Chalconycles calori*

一世代が約30日でアイボリーコーストにおいて大きな被害を与えていると報告されている。

- *Pteroteidon laufella*
- *Dasychira* sp.
- *Pyrrhochaieia iphis* (Hesperiidae 科)
- *Epimorius adustalis* (Psychidae 科)

ザイールより報告されている。

○アメリカ大陸においては Lepidoptera の各種が一緒に混じりあった集団が各農園で見られ、防除法、時期は各種の割合により異なっている。

Opsiphanes cassina (Brassolidae 科) が葉を食害し、大きな被害を与え、カーパリル散布で逆に増加し、硫酸鉛散布、又は *Bacillus thuringiensis* により減少したという。この混在した集団には *Megalopyge* sp. (Megalopygidae 科)、*Dalceridae* 属; *Hesperiidae* 属及び *Herminodes insula* (Noctuidae) 等が葉芽にみられる。Psychidae も少しみられる。

4-3-6-2 果房を食害する蝶、蛾の幼虫 (Bunch infesting caterpillars)

4-3-6-2-1 The oil palm bunch moth

○ A : 科 : Pyralididae

○加害種 : *Tirathaba mundella* Wlk.

(別名 : *Tirathaba fructivora* Megr. 又は *Melissoblaptes fructivora* Megr.)

○分布 : マレーシア、インドネシアで広く発生している。若い園での加害が多い。

○発生 : 通常わずかな被害と 1~2 匹の幼虫が果房上にみつけられ、大きな被害は稀にしか記録されていない。接触性殺虫剤が使用された場合、若木において果房収穫が遅れた場合及び過熟果房がパーム上に放置された場合等に虫の増加が起こることがある。

果房を加害することによく適応している。この害虫は以前は *nipah* 及び *areca* やしの害虫として時々記録されていた。

○加害 : 幼虫は主として果房内に棲む。特定の月齢の果房を好むことはないようであり、経花の開花したものより成熟期の果実までのどの段階でもみられる。若い果実には穴をあけて侵入し未成熟状態で落果させるか、又は核のない空洞の果実を発達させる。幼虫は成熟しつつある果実の表面を食害し、ひどい刻み目や、あばたをつくり、軟らかい組織を食害した後は柱頭周囲に特徴のある輪がみられる。

幼虫は排せつ物と混合して絹のトンネルをつくるので、大きな被害を受けた

後の果房は非常に醜い外観を呈する。稀に若い幼虫が葉芽の基部にもみられ、これに穴をあけることもある。

○形態及び生態：幼虫は灰～暗褐色をしている。果房内の巣の中で蛹化する前に体長40mmまでに生長する。さなぎは暗褐色で一般的な蛾のさなぎの形をしている。被害を受けている園では成虫が夕方遅く飛び回っているのがみられる。休んでいる時は蛾は三角形をしており、前翅の色彩のため緑がかった色をしている。体と後翅はさらに明るく淡黄色をしている。翅を広げた時の幅は20～25mm。世代は約1ヶ月で完了し、内わけは卵で4日、幼虫で2～3週間、さなぎで1.5週間程である。

○防 除：かなり天敵による寄生があるものと考えられるが、特定の天敵についての研究はされていないので不明。

- ① ディブテレックス→0.5 pint (0.284ℓ) の0.15%溶液/果房
($\frac{1}{2}$ lb. (0.227kg)) を3.3ガロン(15.0ℓ)の水に溶いた溶液—0.4 ha
分(1エーカー)—…表面活性剤0.25%及びwhite oil 0.1%を添加する
- ② BHC→ $\frac{1}{8}$ oz. (3.5g) を1ガロン(4.5ℓ)に溶き、White oil 2oz.
(57g) 及び表面活性剤 $\frac{3}{4}$ oz. (21g) を添加。

○ B : 科 : Blastobasidae

○種 : Blastobasis chloroptris Meyr.

○科 : Cosmopterygidae

○種 : Pyroderces amphisarsis Meyr.

○科 : Lyonetiidae

○種 : Opogona trigonomis Meyr.

O. leucodeta Meyr.

○科 : Tineidae

○種 : Hopsifera rugosella Stn.

○発 生：多くの小さな蛾がオイルパームの果房に発生する。

○加 害：ほとんどの場合、これらの蛾の幼虫は主として植物のくず、碎屑を食用としていると思われ、時としては果房内に存在する他の昆虫を捕食している場合さえ考えられる。これらの蛾の幼虫のオイルパーム果房上での生活については全然知られていないが、これらの蛾はいずれもオイルパームの害虫として知られているものの仲間であり、たぶんこれらのうちのある種は果房に対して何らかの加害を行なっていると思われる。

- 形態：蛾は小さく、どちらかといえば通常目立たない。後翅は主としてふちに毛のふさをもつ傾向がある。幼虫は小さく中間的な色をしている。
- 防除：防除が必要になることはまずないと考えられるが、もし必要なら *Tirathaba* と同じ防除法で有効と思われる。
- C：科：Pyralidae
- 加害種：*Tiquadra* sp.
- 加害：コロンビアにおいて葉芽 (spear) 及び過熟果房に加害している。中南米における *Tirathaba* のような役割をもつ。

4-3-7 Diptera (flies - ハエ, 蚊)

真の fly はただ1対の膜状の翅をもつのみである。後翅は小さな棒状のものに変形しており、平衡及び行動感覚をつかさどる器官になっている。口器は液を吸取するのに(時には刺し通す(piercing)の)に)適応している。うじ(maggots)として知られている幼虫は足がなく通常非常に小さな頭部をもつ。彼等は液状の食物をとるよう適応している。時々老熟幼虫の皮膚の内側で蛹化する。これは puparium といわれる。成虫、幼虫両方とも fly は農業及び公衆衛生上最も重要な害虫の代表である。広く分布する果実バエ(fruit fly)及び血を吸い病気を媒介する蚊はよく知られる例である。

今までのところ Diptera はマレーシアにおいては特に害虫としては記録されていない。多くの fly の種の幼虫は寄生生活をおくり、オイルパームにおいては特に、tachinidae 科の蚊々の種が寄生天敵として知られている。

多くの成虫は腐敗しつつある植物体を食べしており、幼虫はその中で生育する。数多くの fly が熟した(特に過熟した)果房の周辺にみられる時、往々にして植物組織の中でうじが発達しつつあるのがみられることもある。このような状況からみると成虫の fly は腐敗しつつあるよく熟した組織を食害し、又はそのような場所を産卵のためにさがしていると思われる。

fly は又ある種の植物の病気の媒介者としても知られ、fly によって時々病原菌がオイルパームに移されているという可能性は否定できないが、今までのところ何らかの病気の状態と fly を結びつける証拠はない。Bunch rot 又は spear rot によって腐敗しつつある組織に存在するうじは、その腐敗した組織が fly に食物と発育に適当な環境を与えた結果発生した二次的なものであろう。しかしながら fly によって病原体が当初運ばれたのではないかと疑われるような説明のつかない fly のうじの存在する腐敗がみられることもあるため、さらに究明する必要がある。

4-3-8 Coleoptera (Beetles - こがね虫, かぶと虫, かみきり虫, 象虫等)

Beetle は休んでいる時、膜状の後翅を覆ってしまう堅い一対の前翅を所有するという特徴をもつ。常にではないが通常この elytra は体の後部までのびている。口器はかむのに適している(そしゃく口器)。幼虫は grub としてよく知られており、よく発達した頭部(head capsule)とそしゃく口器をもつ。幼虫ははっきりと体節で分かれた体をしているが、形体的には3対の完全に発達した足を持ち、堅い表皮をもった行動的なものから、軟らかい柔弱な体をもった足のないものまでいろいろである。中間期すなわち蛹はしばしば幼虫が発育するのに食用とした物質でつくられた小室 cell (齧みたいなもの)の中に密閉されている。

Coleoptera は昆虫の目の中では最も多く、200,000 種近くあり、習性も様々である。多くの種は植物害虫、ひいては農業害虫である反面多くの種が捕食天敵で、うちいくらかは

害虫を調整するのに重要な役割をもつ。数多くの Beetle が生きている木、及び枯死した木を食害し、多くのものは枯死した木、又は腐敗物の内外でくずを食用とする。ごくわずかな beetle が寄生性をもつ。オイルパームを食害する beetle は多いがその中で最もよく知られ、かつ重大な被害を与えるのは rhinoceros beetle である。オイルパームの害虫としての beetle のほとんどは成虫であり、未展開葉及び展開葉を食害し、時には果実、花等を食害する。

幼虫は rhinoceros beetle 及び仲間の beetle のように腐植しつつある有機物の中で発達するか、種々の cockchafer のように草の根を食べるなど他の植物を食害して育つかで、オイルパームには無害と考えられるものもある。

時々成虫が無害であるのに対して、幼虫がパームに被害を与える場合もある。例えば red stripe weevil で幼虫はパームの木質部で生育する。その他の種で、例えばある種の cockchafer が成虫はパームの葉を食害し、幼虫は根を食害するように成虫、幼虫共パームを加害するものもある。この種のもので別なグループに属し、世界中どこよりもマレーシアで最も被害の多いものが幼虫は葉柄、葉軸に穴をあけ、成虫は表面で食害する Hispid beetle である。ある種の beetle の幼虫及び成虫は捕食昆虫として重要で、例えば Plant lice や red spider を捕食する lady-bird beetle (Coccinellidae)、蝶、蛾の幼虫を捕食する Callimerus arcifer (Cleridae) 等がいる。

4-3-8-1 Cockchafers (Night flying beetles ……こがね虫)

Melolonthidea 及び Rutelidae 科が熱帯で一般的に cockchafer として知られている害中である。この虫は数多くの種類の植物を食害する。ごく限られた種だけがパームの害虫として目につき、これらは時々極めて重大な被害をもたらすが、その他の多くのものは稀にパームの葉を食害するだけである。Anomala dorsalis, Anomala cupripes 等オイルパームの葉を食害するという報告はあるが、被害は決して大きくない。

幼虫は土中に棲む。外観は Oryctes rhinoceros に似ている。Melolonthids の幼虫は根を食害するが、Rutelids の幼虫は腐植しつつある植物体、動物の糞等を食べる。幼虫は多くの寄生天敵に寄生されるが、時折起こる大発生を抑制する程の力は天敵にはない。最も一般的な寄生天敵は Scoliidae 科の種であり、これは Oryctes rhinoceros の寄生天敵である Scolia procer に似ているがやや小さい。

数多くの鳥及び哺乳動物が成虫及び幼虫を捕食する。砒酸鉛、ディフテロックスが駆除に効果がある。幼虫に対しては畑を耕起してアルドリン、ヘプタクロール又はテロドリンを流し込む方法がとられることがある。

○ A : 科 : Melolonthidae

○加 害 種: *Leucopholis rorida* (F.)

○発 生: この幼虫はマレーシアのオイルパーム苗床で散発的にはあるが大きな被害をもたらしている。幼虫は根を食害し、オイルパーム以外にもコーヒー、ピーナッツ、とうもろこし、米、ゴム、さつまいも、キャッサバ等食害する。雨期の被害がよりひどい。

○加 害: 根を食害される結果被害程度によっては地上部が枯死する。被害をうけた苗は簡単に引きぬけ、根がなくなっているのがみられる。成虫もわずかながら葉を食害するが影響はほとんどない。

○形態及び生態: 卵は土中深く地表下20インチ(50cm)程のところに産卵され、孵化するのに3~4週間かかる。白い幼虫は根及び塊茎を食害し、体長60mm程まで生長する。雨期は地表近くにすむが、乾期になると土中深くもぐる。乾期に蛹化し、成虫出現まで約1ヶ月かかる。成虫は当初乾期の終わりまで土中にとどまっており、それ以後地表に出てくる。成虫は体長35mm程までで体の上部表面は暗褐色から黒点をしており、足及び下部(腹部)は赤褐色をしている。成虫は日没後短時間飛ぶ。

○防 除: アルドリノ粒剤を土中に穴をほって撒くことにより、適切で早い防除ができる。ガンマーBHCを含んだ混合剤を撒くこともあり、よく効くが苗床では使用できない。

○ B : 科: Melolonthidae

○加 害 種: *Apogonia cribricollis* Burm.

Apogonia expeditionis Rits.

○発 生: *Apogonia* こがねむしは苗床及び新植された園でかなりみられる。この種はしばしば *Adoretus* こがね虫と共に増加する。マレーシアでみられる。

○加 害: 成虫が葉を食害し、相当大きな葉面積を消費する。

○形態及び生態: 成虫は夜食害する。形は半球状で光沢のある黒色をしている。昼間は日陰の土中に休んでいる。しばしば食害している若いパームの根際の際面下にみられる。幼虫はたぶん苗床近隣で草やその他の植物の根を食べているものと思われるが、オイルパームの根を食害したという報告はない。

○防 除: 苗床周辺の雑草、植物は成虫に日中のすみかを提供する。もし苗床周辺の雑草を駆除することで虫のすみかをなくせるか、又は大幅に減らせる状態にあるなら除草は好結果をもたらすと思われる。こがね虫は高濃度のエンドリン等ある程度の接触剤には抵抗性を示すことがある。

硫酸鉛0.3~0.6%, ディブテレックス0.1%等を多量に散布すると効果的

である。ヘプタクロール 1 lb. (0.454 kg) / エーカー (0.4 ha) をパーム基部に散布すると休んでいるこがね虫を駆除できる。

○ C : 科 : Rutelidae

○加害種 : *Adoretus* (*Lepadoretus*) *compressus* (Web.)

A. borneensis Kr.

○発生 : *Apogonia* こがね虫と同じく苗床及び若木園のパームを食害する。被害がでている園ではこの二つの種は同時にみられるが、それぞれの割合は様々である。最近大きな被害がみられるようになってきた。特にゴム園跡にオイルパームを植えた場合、植え付け 3 ~ 4 ヶ月後に大発生をみることがある。こがね虫は走光性があるため夜でも明るい建物の周囲などでひどい被害を与えることがある。

○加害 : 成虫は葉上で小さい穴をあける。この小さい穴をあける点が *Apogonia* こがね虫とは違う。加えて *Apogonia* と違いこのこがね虫は糞を葉上に残す。被害がひどくなると葉肉がほとんどなくなり、若木は著しい生育の遅れをみせる。パームと共に、こがね虫は豆科被覆作物をも食害する。こがね虫はある時期には他の作物よりもオイルパームに対して強い興味をもつのではないかと考えられる徴候もみられる。

○形態及び生態 : 成虫は夜食害し、昼間は隠れて休んでいる。色は褐色でやや毛が多い。

A. borneensis は特徴がないが、*A. compressus* は胸部及びさや翅に黄色と黒のまだら模様があるので区別できる。幼虫は腐敗しつつある植物組織を土壌表層で食物とし、老ゴム園を伐採、整備した状態では急激な増加をみるようである。これには以下の 4 つの理由があるように思える。

- a. 土地をきれいに整備することは、土壌をやわらかくする結果をもたらし、産卵及び幼虫の生育に好適な条件をつくり出す。
- b. 多量の有機物が土中へ還元され、腐敗し、多量の食物を幼虫に与える。
- c. 1 時的な裸地状態は成虫の飛来を招き、産卵を助長する。
- d. 育ちつつある豆科被覆作物は成虫のよい食料となる。

1 世代は大体 3 ヶ月で完了する。季節によるこがね虫の活動の差についての資料はない。

○防除 : ディブテレックス 0.1 % 液を 1 回多量に散布すると約 1 ヶ月間有効である。被害が大きく出ている時はもちろんのことながら若木への散布も必要だが、被覆作物にもディブテレックス粉剤 1 lb. (0.454 kg) / エーカー (0.4 ha) 程散布すると効果がある。アルドリソ 0.5 % その他の薬剤も効果はあるが、

もし自然界の均衡を別にしていれば、ディフテレックスが両方の種に対して最もよく効く。夜間入手によって採集しても被害は減少しない。走光性を利用したわなを使用してもなかなか思うようにはつかまえない。

今までのところ危険レベルといえる単位面積当たりの個体数は特になが、発生しそうな場所では定期的に個体数を調査して、大発生を予想したり、薬剤散布の効果をみる必要がある。

4-3-8-2 Dynastid Beetles (かぶと虫の仲間)

科: Dynastidae

○ A: Coconut rhinoceros beetle

○種 : *Oryctes rhinoceros* (L.)

○分布: *Oryctes beetles* はアフリカ, アジア, 太平洋のパーム栽培地帯にみられる。42種があるが、東南アジアでは内4種がみられる。世界における主要種の分布は以下の通り。

O. rhinoceros …… 東南アジアで一般的な種で太平洋諸島にもみられる。

O. gnu (*trituberculatus*) …… アジア。あまり一般的ではない。別項として述べる。

O. boas
O. monoceros
O. owariensis } …… アフリカ。内 *boas* が最も一般的である。

アフリカの種はココナツ及び *borassus palm* をも加害するが、オイルパームで最も多くみられる。

○発生: *O. rhinoceros* は世界の熱帯, 亜熱帯においてパームを加害している

Dynastid beetle の一種である。この種は南アジアに発生し、そこではココナツの主要害虫である。近年南太平洋の島々にも広がり、ココナツ産業に打撃を与えている。この害虫は現在の世界では最も重要な農業害虫の一つである。元来はココナツの害虫であるが、容易にオイルパームを食害する。パームに被害を与えるのは成虫で幼虫は糞尿, 堆肥, 木くず, パーム幹, ゴム切り株等の腐敗しつつある有機物の中において発育し無害である。従って園内の清掃が行なわれていない農園などで問題になる傾向があり、特に再植園でひどく発生する。

オイルパームは植付後25~35年で再植され、又近年におけるこの作物の重要性により、多くの古いココナツ及びゴム園等がオイルパームに植え換

えられている。ココナツ、オイルパームの古い幹等が園内に残され、自然に腐敗するにまかせられた場合、ゴムの切り株がその場に残された場合と同じく、*Oryctes* にとっては格好の産卵場所となる。しかし往々にして新植又は再植されたパームが若いうちはそのような場所は多くみられ、時々この害虫の加害によって相当の若木の死をまねくことがある。

○加害：成虫は雄雌とも未展開の葉のかたまっている基部の部分に穴をあけ樹液を吸う。被害を受けた未展開葉の基部より出現する葉はこの貫入の症状をみせるが、最も一般的で又独特なのが葉の途中にみられるV字型の裂け目(wedge-shaped gaps)である。未展開葉は折れ、展開した葉はぶつりと切りとられ、又は先端を切りとられ短くなってくる。

一匹の貫入は数本の続いて出る葉に影響を与え、影響そのものは、被害を受けた時点での未展開葉の発育程度、及び虫が貫入する部位の高さによって違う。虫は最も外側の未展開葉の葉柄部に穴をあけて貫入することがある。従って頻繁に加害されたパームの葉柄には後になると穴がはっきり認められる。若いパームで未展開葉も細く、虫の貫入も低位置におきる場合、被害はやや大きくなったパームに出るよりひどくなる。若木では未展開葉は基部で完全に切断され、続いて腐変することもある。これは原因は種々ながら "spear rot" と一般に呼ばれるものの1つとして知られている。もし spear rot が起こった場合、*Oryctes* が原因でないかまず疑ってさがしてみる必要がある。虫の貫入した穴はかみくだかれた植物組織があるので認識でき、これは外側の葉をずらしてみるとはっきりみえる。

この機械的な障害に加えて、パームの心臓部への加害は病原菌や雑菌の侵入を許し、芽の2次的な腐敗を起こすことがある。このため加害された後、最初に出現する未展開葉はひどくいじけて変形していることが多い。これらの症状は珞素欠乏の little leaf の症状に似るが、たとえ虫が当初貫入した穴はすでに判明できずとも、何らかの病原菌による bud rot より回復しつつあるパームより出現しつつある葉は通常、珞素欠乏ではみられない葉軸の被害又は奇形状態をみせる。

時々 *Oryctes* の被害より立ち直りつつあるパームの新しい未展開葉は、虫が未展開葉の基部 (spear cluster) に侵入する時にあけた穴を通過して出現することがある。非常に稀ではあるが、虫の加害により成長点が二つに分かれ、"Twin palm" ができることもある。

通常 *Oryctes* の加害を受けたものは回復するが、もし再び大規模な加

害が行なわれたりすると耐えられずに枯死することもある。植付後1年未満のものはしばしば *Oryctes* の加害により殺されるが、木が成熟するにつれて致死的な被害を受ける率は低下する。

○生態及び形態：直径3mm程の白い卵が集団で産卵場所として選ばれた場所に産まれる。当初卵はだ円形であるが、1週間程するとふくらみ始め11~13日で孵化する。幼虫は3つの明らかな発育段階をもつ。

幼虫期間は環境条件、特に食物としている物質により大きく違ってくる。ある観察によればオイルパームの幹の組織内では成熟するのに5~7ヶ月必要としたのに対し、牛の糞にのこくずを混ぜた材料の中ではわずか4~5ヶ月でより大型の幼虫が成熟したという。

幼虫は体長100mm程まで伸びた後縮んで予備さなぎ段階 (prepupa) に入ります。予備さなぎ段階にはいった幼虫は小室をつくり約1週間後に蛹化する。蛹は体長50mm程までで、蛹期間は3週間程である。成虫は孵化してもさらに6週間内外小室内にとどまり、その期間内に体は黒く堅くなる。成虫は体長35~50mmである。従って幼虫がオイルパーム幹組織に育った場合、幼虫の生育に5~7ヶ月、さらに6週間が成虫の成熟に必要とされるため全期間は7~9ヶ月かかる。

その後成虫は育った場所を離れ、餌になるパームをさがして飛び回る。彼等は交配し、産卵の能力をもつに至るために食べなければならない。虫は夜行性である。しばしば光の周辺を飛び回り、夜中中飛び回っている。雨の最中や豪雨の直後には飛ばない傾向があり、満月時にもあまりみられない。

○防 除：

a. 生物防除：

南太平洋における大被害は South Pacific Commission をして早急に世界中より rhinoceros beetles の天敵をさがさせた。これにより多くの捕食及び寄生天敵がみついている。

マレーシアにおいては幼虫は多くの天敵及び病原菌の攻撃にさらされている。大きな黒と黄色の体をもったハチである *Scolia procer* は幼虫の寄生天敵である。幼虫は又他の beetle の幼虫、bugs、ハエの幼虫、あり、白あり、その他の昆虫、及びむかで、沢がに、とかげ、へび、鳥、その他の数多くの小さな哺乳動物等によって捕食される。特にねずみは *Oryctes* の幼虫に対し著しい食欲を示す。

病気としてはまず最初に体に黒い斑点がでる菌 *Metarrhizium anisopliae*

によるものが代表的である。病気は脱皮時に捨てられることもあるが、致命的なものでは死んだ幼虫は白い綿毛の様な感じになり、続いて緑色になる。近頃発見された Malaya disease を起こすウイルスもいる。このウイルスにやられると、まず幼虫の水気が多くなり、軟弱になって次第に死ぬ。この Malaya disease に侵された幼虫は、幼虫の生育場所でよくみられ、しばしばかなり高い死亡率を幼虫に与えているものと思われる。この病気によって死亡した幼虫を園にばらまくことによって病気の自然拡散を助長できる可能性もある。

"Blue disease" とよばれる幼虫が青くなる病気もしばしばみられるが、これは病気ではない。この現象は軽い打撃によってでも簡単に生じる内臓破裂によるものである。園場でみられるが、これは採集された幼虫は繁殖場所の調査時にすでに傷ついているからである。

成虫 (beetle) もまた捕食天敵をもつ。当然のことながら新しく出現し、蛹小室 (pupal cells) をまだ出たことのない幼虫は、飛び回っている成虫や再び帰ってくる成虫の数に比べてかなり多い。これは多くの成熟した成虫が繁殖場所を飛び立つが、産卵するために再び繁殖場所に帰る (同じところに帰るわけではないが) 前にかんりの成虫が捕食されていることを示唆している。ふくろうはかなり重要な捕食者と考えられる。園内にみられる食用に適さず吐きもどされたふくろうのえさの中に *Oryctes* の遺がいが見られるのは少くとも稀にはふくろうが *Oryctes* を食べることを示唆している。

たぶん他の捕食者も成虫を捕食すると考えられる。しかし成虫の rhinoceros beetle に寄生する寄生天敵又は病原菌は、マレーシアではみつかっていない。二種の天敵が東アフリカよりマレーシア農林省によってマレーシアに導入されているが、今までのところ定着したという証拠はない。これらは幼虫の寄生天敵である *Scolia ruficornis* とパーム頂芽内で成虫を攻撃して殺す assassin bug の *Platymerus rhadamanthus* の二種である。

時々自然死亡率が非常に高いこともあるが、多くの産卵繁殖に適した場所があるところでは、やはり人為的防除が不必要なほどまでに害虫数を低く抑えるまでにはいかない。

b. 人為的防除:

(産卵繁殖場所の除去)

理想的なオイルパームにおける rhinoceros beetle の被害を防除する方法の一つは全ての潜在的産卵繁殖場所を園内より除去することである。Rhinoceros

beetles は通常パーンを食害するために産卵繁殖場所より遠くへ飛ぶことはなく稀にみられる例外を除いては大きな被害を受ける区域は産卵繁殖場所に隣接した地域である。このような場所はごみすて場、堆肥の堆積場、果房残渣、のこくずの山等で通常困難なく排除できるものである。前作物の残りであるゴム、ココナッツ、オイルパームの切り株等の繁殖場所は排除するのにやゝ困難で時間がかかり、又経費がかかる。材木等もしばしばオイルパーム植え付けにあたって現場に残され腐らされる。しかし、もし繁殖場所の除去だけが現実的な手段であった場合、経費が少々かかっても行なわれるべきである。ゴム園跡は比較的きれいに片付けることができるが時々大きな根株が通常の引き抜き技術での根株の抜き取りによっては、大きな穴を残すので問題が複雑になることがある。この場合小さな切り株が残された結果として beetle の繁殖場所になりかねない。現在ではやや高価になる出費にもかかわらず、ほとんどの農園で場合によっては大部分を人力によって切ることによって完全に除去することが試みられている。切り倒されたココナッツは積み重ねてもやすことにより大した問題なく処理できる。現在のところ古いオイルパームは通常腰の高さで切り倒され切り株も幹もその場で腐植するにまかせられている。

オイルパームの幹は多くの理由により完全に片付けるのは難しく高くつく。パームの幹は重く(1本で1 ton 程になることもある)従って動かすににくい。加えて幹は事実上1本のままで、又積み重ねても燃えず、極めて小さい破片にきざみ、大きく積み上げた場合ようやく燃える。もしこの作業が人力で行なわれるとすれば経費が高くなり、また幹が乾燥するまで3ヶ月又はそれ以上パームを植え付けることができないことになる。もう一つの問題はパームがら密で多くの繊維質の根をもっているため機械力で押したり、引き抜いた場合どうしても大きな穴を残すことである。これはまず最初に根を切断しておくことによりのみ解決され得る。

最近、古いパームを完全に片付けるもっとも経済的な方法の開発のために多くの努力がなされている。この努力は機械力を使用してパームを地上レベルで切り取る作業、立っている切り株を細くくたく作業及び幹を小さく砕く作業等となってあらわれており、作業技術自体は可能ということが明らかになっているが、経済性ははまだ未知の段階である。

古いオイルパームの切り株をきれいに片付けねばならないもう1つの理由はそれが *Ganoderma* 菌に関連して果たす役割のためである。この菌は腐植し

つつあるパームの切り株に就腐菌として繁殖し、再植された若い生きているパームを侵し、最後にはかなり大きな割合の若木を枯らしてしまう。

c. その他の防除法：

もし木材が元来立っていた場所から除去されることが不可能な場合、rhinoceros beetles の防除には主として三つの方法が考えられる。

- ① その場所を beetle が使えないようにする。
- ② 定期的に腐植しつつある部分を解体して発生している beetle を採集する。
- ③ もし以上二つの方法では充分でないと考えられる場合、又は被害を与える beetle が栽培者の手の届かない農園外よりくるという場合には、直接成虫を防除する以外にない。

以下はそのための具体的対策である。

- ① 枯死したパームが立ったまま残されていたり、積み重ねられていたりすると rhinoceros beetle の繁殖に理想的な場所を提供することになる。これらの木は切り倒してバラバラに横たえられるべきである。

被覆作物が地表面を厚く覆っている園では虫による繁殖場所の使用を抑制し、成虫が食害するパームをみつけるのを邪魔することにより、

Oryctes の活動を相当抑制することが時々知られている。

被覆作物の被覆の程度の違いにより、しばしば大被害を受ける園と経営的に問題にならない程度の被害で済む園の違いがみられ、この効果は "vegetative barrier effect" と呼ばれる。この理由ははっきりしないが、多分植物層が、虫が自由に飛来し、食害や産卵のために降りるのに障害となるのであろう。証明されてはいないが時々被覆作物の下の材木内における幼虫の発達は効率が悪いともいわれる。しかし同区域内において被覆作物に覆われた材木と覆われていない材木の中で育つ幼虫に特別に寄生天敵に寄生される率、病気にかかる率において違いがみられるわけではなく、又幼虫の大きさもかわらない。

これは単に被覆作物によって覆われていない材木にはより多くの虫が飛来し、産卵するというだけのことであるようだ。オイルパーム園で *Oryctes* の活動を抑制するに当たって被覆作物のもつ役割の重要性は近年試験によって確認されている。ある実験では2ヶ所の1エーカー(0.4 ha)づつの圃場(100本の切り倒されたパームが存在)を除草剤によって1年間裸地にしたら、裸地の方で2回の採集で4,018匹の幼虫が得られたのに対し、隣接する除草剤を散布せず密な被覆作物が覆っていた

同面積の区画よりはわずか328匹しか採集されなかったという。

被覆作物の効果は以上のように大きな現実的意味をもち、Oryctes 加害の潜在的可能性のある地域ではオイルパーム栽培に当たっては是非考えられねばならない点である。

Oryctesの被害のひどい地区は湿地であつたり、家畜がいて被覆作物が十分に育っていない、虫の繁殖が集中的に行なわれている状態であることが多い。何らかの防除手段をとる場合、以上のような区画を限定的に対象にするとよい結果をえられる。殺虫剤はある条件下では地中に注入されたり、又は腐植している材木にかけることにより効果があるが、これらの手段のほとんどはまだ実験的なものであり、農圃内で現実的にOryctesを防除する手段として使用されることには疑問がある。しかしこの方法はのこくずの山やごみだめ等のような場所では効果的である。ほとんどの接触性残留型殺虫剤は有効であり、テロドリンは特によく効き、0.05%液をよく混ぜて大量にかけるとよくきく。パームはしばしば倒されるに先立って殺木剤により殺されることがある。これらの殺木剤は亞硫酸ナトリウムや塩素酸ナトリウム又はDigquat等である。最近の実験ではこれ等の薬剤は何らOryctesの幼虫に対して直接の影響は及ぼさないとされている。

しかしながらこれらの薬剤はパームの腐植に影響を与え、従って二次的にOryctesの数に影響を与える。

毒殺されたパームの幹は倒されると、毒殺されていないパームの幹が腐植しはじめるのが遅れるのに反して、すみやかに腐植し始める。加えて毒殺されたパームにおいては多少腐敗の速度も早まるようである。これは毒殺されたパームは倒された後早い時期にはOryctesの発生源となるが、長つづきしないことを意味する。毒殺されたパームの幹が完全に腐植するのに約2~2.5年かかるのに対し、毒殺されていないパームの幹は3~4年かかる。毒殺された幹は又早い時期に人力により細かくくだかれるのが容易になり、従って最近では完全な幹の片付けが行なわれない再植園ではよく使用されている。

毒殺は立っている切り株の腐植には影響がないように見え、地面に横たえられた幹より腐植が遅れる。切り株の残りは切り倒した後5年たってもまだ残っている。

幹を地下30cm程度に埋めるとOryctesの発生を抑え得られるがGanoderma菌の発生を大きく助長する。

- ① もしある程度の実質的な発生がみられたら、繁殖場所の調査が行なわれるべきである。繁殖場所となっているパームの幹等は細かく砕き、みつけた虫は捕殺する。もしこの作業を実施する決断を下したら徹底的に腐植した部分を切りすてることが望ましい。

組織は少しでも腐っている部分は斧又は山刀で切りとる。Oryctesの幼虫は老熟すると相当堅い組織にでも食い込む。従って毎月柔らかい組織だけを取り除くよりは4～5ヶ月毎に完全に除ける組織は全て除く方が望ましい。もし堅い部分も含めて切りとり、様にバラバラにされれば、以後の発生はほとんどない。もしこの種の作業が木が倒された後9ヶ月～1年目及び15～18ヶ月目の2回行なわれれば、ほとんどの幹はほぼ完全に破壊され得る。

もし切り株がさらに繁殖場所となっているようなら幹の解体が完了してさらに6～9ヶ月経った時点で、切り株の解体を行なうと完全に解体できる。

- ② 成虫を直接駆除するのは最後の手段であり、このような事態にならないようにすることが必要である。もし駆除を必要とする程に成虫が多くなったら幼虫駆除が効果的に行なわれていないと考えるべきである。

もし成虫が農園外より飛来しているなら成虫駆除が必要となるわけであるが、そのような例は稀である。

成虫駆除の方法の一つとしてはパームを個々に調査してもし穴をあけて食害しているのをみつけたら、とげをつけた棒(Barbed spike)で引き出す方法もある。殺虫剤も効果がある。ココナツにおいてはBHCをのこくずに混合して(BHC 50% 1:のこくず9)未展開葉の周辺及び3枚の新葉の周辺につめておくと約3ヶ月間防除できる。

その他テロドリンと砂というような各種の殺虫剤と増量剤も使用できると考えられる。オイルパームにおけるこの方法の欠点は、オイルパームはココナツに比べて2～3倍の早さで葉を出すため有効期間が短くなるということである。高濃度の液剤又は粒剤を大量に未展開葉にかけて防除しようという実験も試みられたが、成功例は少ない。

殺虫剤(Castrol ARB compound)をグリスと混ぜたものを新葉の基部に塗って予防膜をつくと被害が減少するといわれる。

光又は誘引剤を用いての捕獲器は効果的ではないが、log trapsは被害の多いところでは有効である。これはパームの幹を様に二つに割ったも

のを平たい方を下にして裸にされた地面に並べるものである。これは多くの beetle を引きつけるので捕殺する。

被覆作物は産卵を抑制するという点でも重要であるが、それとは無関係に成虫がパームを加害するのを防ぐ効果ももつ。産卵量の違いによる被害の差はないと考えられる30エーカー(12 ha)の裸地をもった試験圃場では、7割のパームが殺されるか、生育を停止し37割が大きな被害を受けたのに対し、隣りあわせの地表面を被覆作物が覆っている地区ではわずか1割が殺され、8割が大きな被害を受けただけという報告もある。

d. 調査:

Oryctes は裸地を好むため、通常園の内部のパームよりは道路際をひどく加害する傾向があり、このため一見の観察では間違った被害度の認識をすることが多い。被害を受けやすい地域では3ヶ月間隔くらいに調査を行ない正しい被害の発生状況を知るよう心がけねばならない。特に新植された地区では基本的に必要な作業である。

OB: 加害種: *Oryctes gnu* (Mohn.)

(= *triluberculatus* Lansb.)

○発生: この種はマレーシア全土でみられ screw pine (*Pandanus*) その他の森林内に自生するパームを食害することが多い。*O. rhinoceros* の発生しないマレーシア東海岸, Central Pahang 及びサバ州の一部等の特定の地域で農業上ある程度の重要性をもつ。稀にオイルパーム園でみられ、上述されたような一部の特定の地域において虫の発生に好適な条件が整った場合重要害虫となり得よう。

○加害: *O. rhinoceros* の被害に類似する。

○形態及び生態: *O. rhinoceros* によく似ているが、一般的に全生育期間を通じてより大きい。成虫は通常胸部隆起線(thoracic ridge)に3つの小結節(tubercles)をもつ(*O. rhinoceros* は2つだけしかもたない)が、この違いは必ずしも明確ではない。

1世代は *O. rhinoceros* より長いと考えられる。

○防除: 賢いもなく *O. rhinoceros* と同じ天敵, 病気をもつ。加えて菌が多くの蛹を腐敗させるようだ。自然防除は *O. rhinoceros* に対するよりも効果的に行なわれていると考えられているが、もし人為的防除が必要になれば *O. rhinoceros* と同じ防除方法で有効である。

OC: Elephant beetle

○種 : *Xylotrupes gideon* L.

○発生 : *O. rhinoceros* と同じような場所において産卵生育する。現在までのところ
オイルパームの被害はマレーシアにおいてはマラヤ西海岸だけに限って発生
している。

○加害 : 成虫は主として新しく出現した葉の葉軸の下側を食害し、葉が折れる原因と
なる。葉の先端はぶら下り枯死する。成虫は又花序の枝 (branches of
inflorescence …… 小穂) をかじることもある。

○形態 : *O. rhinoceros beetle* と類似した段階を経て発達する。生育期間も大体似
たようなものと考えられる。幼虫は *O. rhinoceros* よりも毛深く、全ての段
階において頭部はやゝ小さい。雄雌共 *Oryctes* によく似ている。

○防除 : *O. rhinoceros* と同じ方法で有効であり、又この 2 種は一緒に発生するので
通常一緒に防除できる。

OD: The strategus beetle

○科 : Dynastidae (Scarabeoidea)

○種 : *Strategus alocens*

○分布 : この beetle は *Oryctes* に外観が似て熱帯アメリカ全域でみられ、数ヶ所の
オイルパーム農園で問題になっている。

○加害 : 成虫は若木又は苗を食害し、パームの倒の地面に穴を掘り、そこから根のす
ぐ上部よりパーム樹体内に穴をあけて侵入する。若木ではしばしば生長点に
達しパームは死ぬ。卵はパーム内に生まれ、孵化した幼虫はパームを食べて
育つ。又卵は腐植しつつある幹、植物組織に産まれることもある。

○防除 : 成虫による若木への加害は致命的であることも多いので、虫の多い地域では
防除対策が必要となる。雨期の間は 2 週間毎の調査が必要である。Beetle
のはいつている穴全てにエンドリン 0.2 倍液を 2 ヶつつ注入すると効果のあ
ることがコロンビアで判明している。この虫は乾期には少ない。

4-3-8-3 科: Cetoniidae

○加害種 : *Platygenia barbata*

○分布 : ザイール他

○加害、生態及び形態 :

卵は葉柄の基部に生まれ、幼虫は葉腋にたまっているくずの中で育つ。その
後葉柄中に 2~3 cm 穴をあけて食い込む。穴をあけられて弱った葉は風が

吹くと折れて幹に平行にぶら下る。これが特徴である。幼虫は花梗及び果房にも穴をあけて貫入し果房を未成熟のまま腐らす。頂芽に貫入し、結果としてパーンを枯死させることは稀であるが、つくられた穴が他の昆虫 *Rhynchophorus* や *Temnoschoita* 等の2次侵入を許し、これにより芽が腐敗することもある。

成虫は黒く、体長約30mmで丸いさや翅をもつ。

幼虫は体長50mm程までなり、褐色の頭部をもち体毛が多い。さなぎはパーン核椎でつくられた蔭の中に閉じこめられる。

○防 除：今までのところ人手による採集と葉蔽の清掃だけが行なわれている。

4-3-8-4 *Rhinoceros beetle* と同じ場所で産卵、生育する beetles

すでに述べた beetle の他にも多くの種の beetle の幼虫が腐植しつつあるパーンやゴム幹等を食害し、*O. rhinoceros* の幼虫と一緒にみられる。そのうちいくつかの種は *O. rhinoceros* に類似しているため、これを明確に区別できることが重要である。そうでないとみつげられた数多くの beetle の幼虫の内のごく小さい部分だけを *O. rhinoceros* が占めているにすぎない場合でも大きな防除費用が必要となりかねない。

O. rhinoceros と間違えられる最も一般的な beetle の幼虫は *Chalcosoma atlas*, stag beetle (*Lucanidae*) 及び flower chafers (*Cetoniidae*) である。例としてマラヤの Central Johore で30エーカー(12ha)内の1,800本のオイルパーンの幹より、3年間にあたり10回の採集で採集された総数17,000匹の中における代表的な4種だけの比較割合は以下の通りである。

<i>Oryctes rhinoceros</i>	36%
<i>Chalcosoma atlas</i>	3%
<i>Lucanidae</i>	56%
<i>Cetoniidae</i>	5%

これ等のグループに加えてその他の beetle の成虫、幼虫も腐植しつつある幹内にみられる。これらの幼虫は *O. rhinoceros* とはっきり区別でき、単に腐植しつつある幹を食べているだけか、稀には *Oryctes* を捕食している有益なものもあり、害は及ぼさない。これ等全ての beetle 成虫は一般的には葉、花、花粉等を食べる昆虫の仲間であるが、オイルパーンに対し、わずかでも被害を与えることは稀である。次に述べる beetle が再植されたオイルパーン園の中の腐植しつつあるパーンの幹の中等にみられる。幼虫の大きさは科、属、種、齡等により大きく違う。

○A: Atlas beetle

○科 : Dynastidae

○種 : *Chalcosoma atlas* (L.)

○発 生: 腐りつつあるパーム幹に産卵, 生育し, *Oryctes* と一緒によくみられる。

Oryctes よりもさらによく腐植した組織を好むようであり, 腐植が進むにつれてよく見られるようになる。マレーシアで見られる。

○加 害: 成虫の習性については詳細は不明。たぶん稀に花序を食害すると想像されるが, 現在まで害虫とされたことはない。

○形態及び生態: 幼虫は *Oryctes* と類似するが, 全生育期間を通じてやゝ大きい。Head capsule は非常に暗く, 体にはまばらに荒い毛が生えている。成虫ははっきり違い, 特に雄は胸部より長い角がでており, はっきり区別できる。

○B: Stag beetle

○科 : Lucanidae

幼虫は無毛で非常にうすいオレンジ色の頭部をもち, 肛門は縦に割れている。

成虫は突起した口器をもち一般的に果実, 花又は葉を食用とする。Aegus chelififer はマレーシアでよくみられる。

○C: Flower chafer

○科 : Cetoniidae

幼虫はよくみられ, *Oryctes* の2令幼虫に似ているが, 体毛濃く head capsule が体長に比べて小さいので区別できる。腹部の末端環節 (terminal segments of abdomen) はべとべとした分泌物で覆われており, くずなどが付着して汚なくみえる。成虫は通常は花を食害する明るい色の beetle である。マレーシアで見られる。

○D: Passalid beetle

○科 : Passalidae

幼虫は長く, 細くそしてやゝ平たい。2対の足をもつのみである。成虫は横は真っすぐで通常暗色をしており, さや翅にみぞがある。マレーシアで見られる。

○E: Rhipicerid beetle

○科 : Rhipiceridae

幼虫は暗褐色で皮質であり, 円筒形をしている。成虫は長い枝分れした触角をもつ。マレーシアで見られる。

○F: Click beetle

○科 : Elateridae

幼虫は草の根を食害する wireworm の仲間であるが、腐植しつつある材木の中などに生育するものは *Oryctes* 他多くの種の幼虫を捕食する。体長は長くやゝ平たい。堅い皮膚をしており、腹部の最後部の環節に足 "peg" をもつのではっきり区別できる。成虫はよくみられる Click beetle である。マレーシアでみられる。

OO: Erotylid beetle

○科 : Erotylidae

この beetle は腐植しつつある材木の周辺にみられる。幼虫は菌がつくるキノコの中で育つといわれる。腐植するパーム及びゴム幹上でみられるこの beetle の成虫は黒っぽい色に褐色又は黄色の斑点をもつ。マレーシアでみられる。

OII: Tenebrionid beetle

○科 : Tenebrionidae

多くの種をもつ beetle のグループで、そのうち数種は腐植するパーム及びゴム幹上にもみられる。幼虫は wireworm に似た外観を呈す。オイルパーム園でみられる成虫はほとんどの場合 ground beetle に似ている。マレーシアでみられる。

OI: Ground beetle

○科 : Carabidae

幼虫、成虫共捕食性で、時々 *Oryctes* の幼虫をも捕食する。

OJ: 加害種: *Augosoma centaurus*

Oryctes rhinoceros に似た加害を行なう。

4-3-8-5 Weevils 象虫

○科 : Curculionidae

○分 布: 象虫は世界中の熱帯地域でみられる。主要種は以下の通り。

<i>Rhynchophorus phoenicis</i>	アフリカ
<i>R. palmarum</i> (Gru-gru beetle)	アメリカ
<i>R. ferrugineus</i> (The red palm weevil)	} アジア
<i>R. schach</i> (The red stripe weevil)	

OA: The red stripe weevil

○種 : *Rhynchophorus schach* Oliv.

○発 生: このよく知られているココナツの害虫はほとんどのオイルパーム園におい

てみられる。この虫は新鮮なパームの幹組織に多く繁殖し、従って再植されつつある園では新しく倒された多くのパームの幹があるため虫も多い。このような条件下においては多数の象虫が新しく切られた幹の表面より出る食物となる浸出物 (exudations) を求めて集まり産卵する。倒される前にすでにパームが亜硫酸ナトリウム等の殺木剤で殺されていた場合は集まる象虫の数は少なくなる。この象虫はアジアで見られる。

○加害：ココナッツにおいては象虫は摘葉の傷やその他の機械的な傷又は *Oryctes rhinoceros* の加害した跡などを含めたパームの幹や頂部の傷の部分に産卵する。幼虫は芯に食い入りパームを殺す。Red stripe weevil が非常に多く観察され、又収穫摘葉による表面の傷も多いにもかかわらず生育しつつあるパームへの加害が少ないこともよくみられる。稀には *Oryctes* により大きな被害を受けたパームが象虫に加害されて死にかけているのが観察されることもある。この非常に限定されたオイルパームに対する加害については以下の説明が考えられる。

まず普通のオイルパーム上の傷はすみやかに乾燥し、ココナッツのように虫を誘引することはないが、それに反して *Oryctes* の残した穴は格好の誘引条件を備えているとみられることである。この象虫は *Oryctes* によって大きな被害が与えられた時だけに加害する。これがこの種が *Oryctes* の加害又は他の原因によってパームが枯死しつつあるか、又は弱っている時だけに加害するのではないかと考えられる理由である。新しく倒されたパーム上にはすぐ産卵し、又落雷等により弱ったパーム上には多くみられること等の事実からみれば、多分この見方は正しいだろうと考えられる。

○形態及び生態：卵は約30日で孵化する。幼虫は無足で2ヶ月、又はそれ以上かかって体長50mm以上になる。幼虫は *O. rhinoceros* の3令よりさらに数令多く経過して蛹となる。周囲の植物組織よりつくられた小室で蛹化し、成虫は3週~1ヶ月後に出現する。成虫は体長25~50mmと大きな差がある。通常胸部の中心に広い赤い帯 (broad median red stripe) が通っているが赤色の量は個体により大きく違う。

○防除：疑いもなく捕食天敵が存在するが、虫の数を調整するほどの力はないようである。ココナッツにおいては多くの防除方法が実施されている。それ等は繁殖場所の除去、被害の回避、摘葉後の処理、加害されたパームの破砕又は殺虫剤の注入及び成虫の捕獲等である。

パーム上においては象虫はみられているが、被害がみられないので今のとこ

ろは何らの対策も必要ないものと思われる。Oryctes による大きな被害は象虫の加害を助長するが、これは Oryctes の加害を抑えることがまず必要である。また今のところ重要害虫ではないが、潜在的には大被害を及ぼす可能性は充分ある。ココナッツはこの虫により大きな被害を受けており、西アフリカで *R. phoenicis* がねずみのつくった傷よりパーム樹体内に侵入してパームを殺している他 *Rhynchophorus* 等の種が世界各地でパームに被害を与えている例もあり、注意を要する。

○B: Palm weevil

○種 : *Protocerius* sp.

○発生 : オイルパーム園において稀に加害する。マレーシアでみられる。

○加害 : 加害するという記録はないが産卵生育場所は *R. schach* と同じような場所である。

○形態及び生態 : 幼虫は red stripe weevil に似ている。成虫は全体的には red stripe weevil に似るが red stripe はなく又体長もやや大きい。

○C: 加害種 : *Diocalandra frumenti* (F.)

○発生 : マレーシアのオイルパーム農園においてよくみられる。

○加害 : 無害であるが、収獲、摘葉その他の傷跡によくみられる。

○形態及び生態 : 成虫は red stripe weevil によく似ているが体長は短かく 8 mm 程度までであり、暗褐色で左右のさや翅にそれぞれ黄色及び褐色の 2 個の斑点をもつ。幼虫は傷の周辺の組織で発達するが、決して深く侵入することはない。

○D: 加害種 : *Temnoschoita* spp.

T. quadripustulata

T. delumbata

○分布 : これ等の象虫はアフリカ全土にみられるがザイールにおいては西アフリカよりも多くみられる。最も一般的な種が *T. quadripustulata* (*T. quadrimaculata*) で *T. delumbata* はあまり多くない。

○加害、生態及び形態 :

卵を基部の新しい傷に産みつける。足のない幼虫は死んだ、又は生きている組織の中を生長点に向って 15 ~ 35 cm の抗道を掘って食害する。その穴の最も下の端で蛹化する。蛹より出現すると成虫は再び上へ行く。成虫は特に若い葉と葉芽の間にいる。幼虫が芽の芯の近くに達すると bud rot が発生する。

T. quadripustulata の成虫は体長 8 ~ 10 mm で暗褐色をして、胸部には刻

み目がついている。淡褐色のさや翅は4個の赤みがかった斑をもち、完全には腹部を覆っていない。雌は新しく植えられたか又は結実を始めた若木の葉柄の切り傷の部位に産卵する。若い幼虫は死んだ組織及び生きている組織の中に穴をあけて貫入し、パームの中心へ向う。成木の場合には花序へ移動し、腐敗を起す。トンネル内で蛹化する。結実しているパームでは成虫は花に誘引され卵もそこへ産まれる。時々大きな被害をこうむることがあり、虫が芯及び成長点へ侵入してパームが枯れることもある。

- 防 除：象虫のみられる地域では摘葉の際深く切りすぎて幹を傷つけないようにする。特に定植直前の摘葉時には気をつける。不幸にもこの対策は *Cercospora leaf spot* の予防対策と矛盾する。結実しているパームでは腐敗している果房及び散乱している果実内に卵、幼虫及び蛹が含まれている恐れがあるので、集めて処理する必要がある。収穫が始まったらパームの芯をよく掃除し続いてBHC等の殺虫剤を3週間間隔で芯の中心から基部へかけて散布する。葉への散布は必要ない。成虫を捕獲するわなもバナナの幹を切って割ったものを用いて作られる。バナナは象虫の好む寄主であるため *Temnoschoita sp.* の被害が予想される地域では苗床や若木園の近くには植えないことが望ましい。苗床の被害にはデルドリン0.3%液が有効である。

○E：その他の象虫

a. The bearded weevil

種：*Rhinostomus (Rhina) barbirostris*

この種は *Rhynchophorus palmarum* と共にブラジル及びその他の南米地域で見られる。

b. *Rhinostomus afzelii* がシェラレオーネで記録されている。

c. *Prosoestus sculptilus* 及び *P. minor*

ザイールで雄花序の中に見られる。体長6mm。花の柱頭は破裂し、未熟のまま揚変する。卵より孵化した幼虫はまず子房(ovary)に向かってトンネルを掘り、このため果実は生育を停止する。被害量は小さく、となり合った無被害の果実がより大きくなる傾向がある。

d. *Metamasius hemipteras* がブラジル及びその他の南米諸国でよくみられ、腐植しつつある葉の基部において生育する。

e. *Leurostenus elaeidis*

ザイール、シェラレオーネで見られるが、被害の報告はない。

f. *Pseudostenotrupis filum*

シェラ レオーネでみられるが、被害の報告はない。

4-3-8-6 Leaf mining hispid beetle

○科 : Hispidac (Chrysomeloidea)

○A : 加害種 : *Promecotheca cumingi* Baly

○発 生 : 元来はココナツの害虫であるが、オイルパームを含む他のパームも加害する。外観及び習性は、西アフリカでオイルパームの主要害虫の1つである *Coelaenomenodera elaeidis* Maul. に非常によく似ている。ココナツ上ではこの hispid beetle は時々爆発的な大発生をして大きな被害を及ぼす。このような大発生は1965~1966年にシンガポールでみられ、オイルパーム数本を含む島の南東部のパームが大被害を受けた。似たような大発生はマラヤ半島のマラッカでも1917年に、又インドネシアでも1920~1930年代に多くの場所で起っている。なぜこのような爆発的な発生をするかについては以下のような理由によると考えられている。

まずこの害虫が天敵の働きにより完全に1つの地域よりいなくなった結果、天敵そのものもいなくなり、以後ある時点にこの地域にもちこまれた害虫は数世代のうち自然抑制なくして莫大な数に達するようになるというのである。オイルパームにも加害し、発生も急激であるという事実はオイルパームの潜在的な重要害虫として認めるに十分な理由といえよう。

○加 害 : 成虫は小葉上に縦長のみぞ形に食害し、幼虫は葉肉の上部及び下部表面の間で同化組織を廻りぬいて抗道をつくり、発達し蛹化する。被害が大きい時には全体的に枯死する。

○形態及び生態 : 成虫は外観はどちらかといえば長方形で体長8-9mmで色は赤褐色を呈する。触角の先端は黒い。

卵は成虫が食害している葉の裏の溝の中に生まれ、拵せつ物で覆われる。最終的には全長10cm、幅1cm程までになる坑道内で蛹化する。生育期間は2ヶ月までかかる。幼虫は平たく、無足で黄色をしており、体長10mm程までになる。成虫は動きが鈍く、邪魔をしても容易に飛ばない。雌は非常に長期間産卵し、最大数120個程までの卵を産み、世代は重なる傾向がある。

○防 除 : 多くの chalcid wasps が卵より蛹までの全未成熟期間を通じて寄生する。鳥も幼虫、蛹を捕食する。マレーシアにおいては薬剤防除の試験は行なわれていない。西アフリカでは類似種の *Coelaenomenodera elaeidis* に対して

リンデンが使用されており、たぶん *P. cumingi* にも有効であろう。これは成虫防除用で粉剤として1エーカー (0.4 ha) 当り 3-6 lbs. (1.36 ~ 2.72 kg) 散布される。

幼虫は自分自身でつくった部屋の中でほとんどの薬剤散布に対してよく保護されているが、BHC (Lindamul) を散布すると坑道内に浸透して幼虫を殺すようである。Spray oil 1% を添加すると浸透を助長するようである。しかし BHC は比較的長期残留性の薬剤であり、リンデンはやゝ早く効力を失なうとはいえ、現在の時点で総合的な防除にこれ等の薬を使うことは好ましくない。

○B: The West African Oil Palm Leaf Miner

○種 : *Coelaenomenodera elaeidis*

○分布: この害虫は西、中央アフリカにおいてオイルパーム上にみられ、やゝ少ないがココナツ及び *Borassus palm* にも発生する。しかし広範囲な落葉の原因となるひどい加害はガーナの1部、ダホメイ、西ナイジェリアの西部というような乾燥した西アフリカの端においてみられ、最もひどい被害は1950~1955年にダホメイの自生パーム園全体に発生している。近年この害虫はさらに多くの地域で重要な害虫となり、アイボリーコーストや西カメルーンより大被害の報告がなされている。

○加害、生態及び形態:

長い年月にわたりこの害虫による加害はガーナだけに限られており、そこで詳しい研究がなされた。生育日数は卵20日間、幼虫44日間、蛹12日間、成虫~産卵18日間で計94日かかる。成虫は産卵後も葉の裏側において3-4ヶ月間生き続ける。1世代の期間から見ると加害の発生は3-4ヶ月毎である。体長6.8mm程までに成長する幼虫は褐色で頭部は胸部に押し込まれている。平たい弱体は深い溝で横に区切られており、足はない。

通常積付後3年間は加害しないが以後は全ての樹令において加害がみられ、小葉の上部表皮の下に坑道をつくる。坑道は縦長で加害がひどいと、葉組織の大きな部分が破壊される。一匹の幼虫が完全に生育するためには1本の坑道の長さは約15cm、幅1cmである。

ひどく被害を受けたパームは若い葉は緑で少しの被害を受けるだけであるが、残りの葉は灰褐色を呈し、乾固して巻いた小葉をもち、しおれている。後にしおれた葉肉は粉々になり小葉の中肋だけが残る。蛹は壊死した葉の組織の中にみられ4-5cmの成虫が約12日で出現する。蛹は動くことができ坑道

の中心付近で見られる。成虫は上部表皮より出現し、より高い葉へ移動するのを好む傾向がある。この成虫はうす黄色で赤みがかったさや翅をもつ。小葉上に約1cm長の溝をつくり、雌は葉の裏面の小さなくぼみの中に産卵する。通常天敵がこの虫の発生を抑えていることが観察され、Hymenopteraは卵、幼虫の両方に寄生し、菌も寄生する。ここ数年 leaf miner による被害の大きい西アフリカパーム地帯の一部の乾燥した地方では発生は通常天敵により抑制され、天敵数が通常数以下になるまでのある期間は再発は起きていない。1955 - 1966年にダホメイで大発生した時には寄生天敵はみつからない。幼虫による加害の最も多かったのは3月、6月及び12月で、これらの加害はパームの伸長に相づく遅れをもたらした。

○防除：卵は chalcid fly (*Achrysocharis leptocerus*) 及び *Oligosita longiclavata* (*Trichogrammatidae*) によって寄生される。後期幼虫には以下の三種の寄生天敵が寄生する。

- *Dinmockia aburiana* Eulophid fly
- *Pediobius setigerus* "
- *Cotterellia podagrica* "

稀ではあるが、若い幼虫には別な Eulophid fly である *Closterocerus africanus* 及びその他の未確認の種が寄生する。以下に述べるのはアイボリーコーストにおける被害程度の調査方法である。

第25～30葉上の幼虫及び成虫数を数え、小さい幼虫、大きい幼虫、蛹及び成虫を別々に記録する。1ha 当り1本の割合で調査が終わったら、できた数字を平均して、その地区の虫の数を算出する。調査のたびごとに虫数を数えるパームはかえる。幼虫数がパーム当り10匹、成虫にして1匹以下の場合、3ヶ月間隔で調査を行ない、幼虫数10-20匹、成虫で1-3匹の場合は毎月、幼虫20匹以上、成虫3匹以上の場合には毎週行なう。幼虫20匹以上、成虫3匹以上になったら殺透性殺虫剤を使用して薬剤防除が必要になる。

成樹園において成虫に対し最も効果的な薬剤散布はBHC25%の粉剤を1ha 当り15kg葉に散布した場合である。乾燥した静かな日に8日間隔で散布すると効果的である。もしこの予防的と考えられている処理が効果的に遂行されているならば幼虫に対する防除は不要である。

幼虫時代の防除は困難で高価につく。散布された薬は葉の上部表面に付着しなければならない。試験的に最も効果があったのが、リンデン (*Gamma*

BHC)に植物油乳剤(vegetable oil emulsion)を加えたもので12%の成分をもったリンデン乳剤3ℓを650ℓの水に溶かして1haに散布した場合である。幼虫に対する処理は成虫に対して最初に散布した時より数えて約50日後に始められるのが最もよい。2~3回の散布で充分である。パラチオン及びマラソンも効く。

西カメルーンにおける最近の被害では、初期の調査時には寄生天敵がみられ、薬剤の空中散布後にはfly(*Cotterellia podagrica*)がみられている。空中散布による幼虫及び成虫の防除も試みられたことがあるが、成虫については大きな成功をおさめている。試験結果よりみるとリンデンが幼虫及び成虫両方の防除に最も有効であり、リンデン/オイル混合乳剤を1ha当り11ℓ(有効成分0.5kg)散布すると成虫をほぼ完全に殺し、24時間後には死んだ成虫が地表に落ちているのが観察される。*Coelaenomenodera*防除に当っては、天敵に被害を与えないよう注意しなければならないことは明白であるが、天敵の不足により大きな被害が発生した時には薬剤防除に頼らざるを得ない。どのような薬剤散布計画をつくっても被害の少ない区の処理は避ける。天候とこの害虫の大規模な群がりとの間の関係が調べられてきたが、乾期に平均気温以下になると群がりを助長するようである。

○C: The South American Oil Palm Leaf Miner

○種 : *Hipoleptis elaeidis*

○分布: この小さな hispid は最近エクアドルでオイルパームの葉を食害しているのがみついている。分布状態は不明。

○加害、生態及び形態:

生活史は不明。幼虫の加害は外観的には *Coelaenomenodera* に似ており、潜在的な重大な害虫である。成虫は *Coelaenomenodera* より少し大きく、体長8~10mm程でうすい黄色をしており、体とさや翅は後者の方がやや大きい。さや翅の最後部は暗褐色で、同じく暗褐色のすじが中心を胸部に向って走っている。

4-3-8-7 The Alurnus beetle

○科 : Hispidae

○種 : *Alurnus humeralis*

○分布: この大きな hispid は最初エクアドルでオイルパーム上にみつかったが、熱帯アメリカ全体に分布する。類似の種はパーム花序の広範囲な加害者であり、

A. humeralis は Cojimes 近くの太平洋岸でココナツより採集されたが後にそこより50マイル程内陸にはいったオイルパーム園でオイルパームを加害しているのが発見された。

○加害、生態及び形態：

この虫は leaf miner よりもはるかに大きく、葉の食害状態も異なる。卵は独特に7-8個ずつ粘液でつながれて1列に生まれ、葉、又は葉軸へついている。卵は29-43日で孵化する。淡褐色の幼虫は孵化時体長7-8mmで蛹化するまでに40mm程度になる。被害がひどいと葉肉はほとんど完全に食べられ、葉軸及び中肋を裸にし、パームに独特の外観を与える。若木の頂芽の中心には全ての令の幼虫が未展開の葉の間にみられる。幼虫期間は7-8ヶ月で7令を経る。蛹は若い葉の葉柄表面にみられ、44日程で成虫が出現する。幼虫による害の方がよりひどいが、成虫も小葉上で桜のすじ形に長さ数センチ、幅1cm程にわたって食害する。成虫は平均113日生存する。被害はひどいことがあり、ある園では410本あるパームのうち198本が被害を受け、全農園の葉の被害が30%程度と推定されたこともある。

○防除：ダニ及びハチが天敵として存在し、beetleの大発生はこれ等の天敵が1時的に減少した時に起ると考えられる。芯の中心にいる幼虫に対しては数種の殺虫剤が試みられたが、ヘプタクロール0.1%、toxaphene 0.5%及びmetoxychlor 0.4%を4ヶ月間隔で散布すると有効な防除ができ、被害を70-82%減少させ得る。

DDT、ダイアジノン及びデルドリンもそれぞれ0.34%、0.16%及び0.1%で散布された結果有効とみとめられた。しかし接触性殺虫剤の使用は注意しておこなわなければならない。幸いにも大発生は少ない。

4-3-8-8 加害種：*Pseudimatidium neivai* 及び *P. elaeicola*

○科：Cassididae

○分布：この種はブラジルで見つけられ、Bondarにより *Himatidium neivai* と名付けられた。Bondar は Hispididae とした。この昆虫はココナツがまだ緑色の時期に加害すると報告されたが、後に *Desmoncus* 及び *Bactris* spp. 等自生のパームにも普通に加害するようになった。又オイルパームの若い実も加害し、農園の失敗の原因であったとされている。コロンビアで広くオイルパームが栽培されるにつれて *P. neivai* と思われる *Pseudimatidium* 種が Magdalena valley より報告され、後に全大陸のオイルパームの害虫となっ

た。新しい種 *P. elaeicola* が Calima 近くの太平洋岸の平野でオイルパーム果実を食害しているのが発見された。Bondar は Hispididae としたが、今は Cassididae に復帰している。

○加害、形態及び生態：

P. neivai の成虫は平たい形をしており、 5×3 cm 程で当初は白いが急速に光沢のある褐色になり、さや翅に沿って、明瞭な縦の筋が通っている。卵は1個づつ産まれる。幼虫は成虫よりもっと平たく、足は短く、ひっこめることができる。当初は半透明であるが後には鈍い赤色にかわり、最終的には体長7mm、幅4mmになる。蛹は褐色で幼虫に似ている。昆虫は葉の裏側にみられるが、加害の主体は果実である。ほとんどの加害は幼虫によって行われ、外果皮を頂部より少しづつ食害する。その後加害したところより菌が発達し、外果皮は木質化し灰色になる。

○加害の影響及び防除：

大きな被害を受けると7~9%のオイルの減収につながるがあると推定されるが、軽い被害は果実の外観上はひどく見えても通常無視できる。若い農園はより被害を受けやすい。*P. elaeicola* も似たような被害を与え、果実が乾燥して堅くなる。蛹は *Terrastichus* sp. 及び *Psychidosmiera* sp. の2種の fly に寄生されるが抑制能力は大きくないようである。あるいは害虫数抑制上、より重要な役割を果たしていると考えられる。被害が大きい時だけ(通常の被害が全パームの70%以上にみられた時、又は10%のパームがひどく害を受けた時)殺虫剤使用が必要となる。

エンドリン1.5%液(有効成分)を1回散布すると1年間は無効である。エンドリンの毒性も考慮に入れて収獲間近には散布しないようにしなければならない。

4-3-8-9 加害種：*Calyptocephala marginipennis*

○科 : Cassididae

○分布：ホンジュラスでオイルパームの葉に小さな加害を行っていると報告されている。

4-3-9 Hymenoptera (wasps ; bees ; ichneumon wasps ; ant etc.) (ハチ、アリ)

Hymenoptera 目の昆虫は2対の膜状の翅をもち前翅の方が後翅に比べて大きいのが特徴である。時々、働きありのように無翅のものもみられる。Hymenoptera の成虫はそしゃく及びなめることに適した口器をもち雌は産卵管(ovipositor)をもつ。産卵管は傷つけたり、挿

入したり、又刺して痛みを与えたりするのに適応している。蜂やありのようなある群は複雑な社会形態を発達させている。Hymenoptera は sawfly を含む比較的体の小さい群 (Symphyta) と大きい体をもった群 (Apocrita) の2つの群に分けられる。Symphyta は熱帯においては少なく、オイルパームに関するものは全て Apocrita である。この群に属する昆虫は腹部と胸部の境目に明瞭なくびれをもっている。これは腹部が胃を形成した時のなごりであり1~2の腹部環節 (abdominal segments) よりなっており、stalk と呼ばれる。オイルパーム上にみられる Hymenoptera 目の主要なものは蜂、蟻の幼虫や Plant lice 等多くの潜在的な害虫を低い数に抑えるのに寄生天敵として非常に重要な役割をもつ益虫である。

主な寄生天敵の群は ichneumon wasps, chalcid wasps, scelionids 及び scoliids である。これらの群は害虫となることは少ない。蜂は稀に大量の花粉を食べることがあり、ある種の刺して痛みを与えるありはパーム園で働く作業員にとって邪魔になる数にまでも増えることがある。ある種のありは又 Plant lice を天敵より保護することにより容易に Plant lice 数を増加させるという形で害虫となる。ありは又蜂、蟻の幼虫や、その他の昆虫を捕食して害虫防除上役立っている。

Tissue borers, gall wasps, leaf cutting bees 及びありその他の農作物に何らかの害を与える Hymenoptera 目の昆虫も今までのところマレーシアにおいてはオイルパームに加害したことはない。

4-3-9-1 Bees ……蜂

○A: Giant wild honeybees

○科 : Apidae

○種 : Megapis dorsata (F.)

○発生及び加害:野生の蜜蜂はマレーシアではよくみられ幅広い種類の植物の花より花蜜、花粉を集めている。通常これ等の蜂の活動は交配を確実にするので有益であるが、時々オイルパーム上においては蜜蜂の集団が雄花序より花粉を集中的に取り去ってしまうため、花粉不足の原因となることがある。これ等の蜂が来訪した後は結果率が目立って下る。この種の被害が1,000 エーカー (400 ha) にも及んだ例がある。

Giant wild honeybee である Megapis dorsata がこれ等の被害に関係していると思われるが、普通の Malayan honeybee である Apis indica F. もこの種の被害を引き起す可能性はある。以上2種の他に A. florea も雄花序を訪花すると Gater は授粉に関する研究の中で報告している。

○形態及び生態:蜜蜂は木の枝や岩の露出したところに巣をつくる。M. dorsata の働き蜂は

体長20mm, 暗褐色で前方腹部の周囲に目立つ黄色の帯がある。

- 防 除：もし巣が見つかったら燃やすか、デルドリンを水溶液(1%まで)か粉剤で散布する。定期的に雄花序にデルドリンを粉剤(約10%)で散布すると蜂は巣を巣に持ち帰って巣を全滅させ得る。

4-3-9-2 Ants……あり

○科 : Formicidae

○A:種: *Crematogaster dohrni* Mayr

○発 生：このありはオイルパーム上に非常によくみられ、そこに羊皮紙のような材料で巣をつくる。

○加 害：ほとんどが地中生活者であるその他の種と共に、ありは甘汁(honeydew)を出すあぶら虫、かいがら虫の仲間の世話をし、時々はこれ等の虫の周囲に壁をつくることもある。

○形 態：働きありは比較的小さく、体の前半は薄い褐色で腹部の後は黒く洋なし型をしている。

○防 除：Plant lice 参照

○B: The red ant

○種 : *Oecophylla smaragdina* F.

○発 生：このありは時々オイルパーム上において非常によくみられることがあり、葉上に巣をつくる。

○加 害：時々このありも甘汁を出すあぶら虫、かいがら虫等の世話をするが通常大きな群落にはしない。このありの問題点は非常に攻撃的で、痛みのある咬み傷を与えるため、オイルパーム農園で働く労働者にとって邪魔になることである。又このありは多くの昆虫を捕食し、巣の中をみても、種々の蝶蛾の幼虫や他種のあり、その他多くの昆虫の遺がいみられる。

○生態及び形態：よくみられる働きありは明るいオレンジがかった赤色をしており、突起したあごをもつ。2種があり小さいものは体長7-8mm, 大きいものは9-11mmある。雄及び雌は黒がかった、雌は体長15-18mm程までになる。このありは面白い方法で巣をつくり小葉をたたみ、そのふちを働きありが絹糸を出す昆虫の幼虫をうまく採つり捕おせる。

○防 除：Plant lice 参照

○C:種: *Pheidole megacephala*

○加 害：芽を食害し、発芽した種子の内胚乳を食べる。発芽箱で発芽乳から種子の内

部に侵入し栄養組織(内胚乳)を食害して大きな被害を与えることがある。

- 防 除：発芽箱より殺虫剤で種子を護り、ありの駆除をする。苗床の土壌には殺虫剤を混合し、植え付け後は規則正しく殺虫剤を散布する。

4-4 Molluscs (Snail and slugs …… かたつむり及びなめくじ)

Pulmonates (かたつむり及びなめくじ……有肺類の動物)は空気呼吸をするように適応した軟体動物であり、多くの種は水生であるが、陸にすむものもいる。Pulmonatesのあるもの、一般的にかたつむりと呼ばれるものは多少複雑なうずまき状の殻をもつが、なめくじになると殻はほとんどないか又は全く欠く。Pulmonatesは多くの小さな歯がある薄層に覆われたやすりのような舌(rasping tongue)をもつ。ほとんどのPulmonatesは植物を食料とし、植物組織を大量にけずりとる。

かたつむり及びなめくじだけがmolluscsの中では農作物の害虫となる。しかしながら熱帯においてはこの点では稀にしか重要視されないし、又重要視されることがあっても大農園よりは小面積の園芸においてである。

オイルパームにおいては稀になめくじ及びかたつむりの発生がみられる。数種のかたつむりは他のかたつむりを捕食する。又ある種の昆虫の数がかたつむりによって抑制されることもある。

- 種：Stenogyridae

種：Achatina fulica Fer. (Giant african snail)

- 種：Ariophantidae

種：Parmarion martensi Simroth

- 種：Veronicellidae

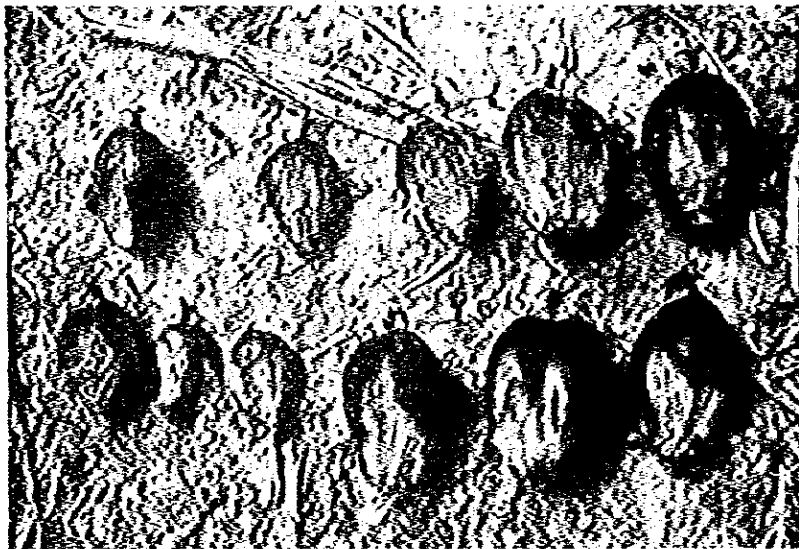
種：Semperula wallacei wallacei (S. Issel)

- 発 生：かたつむり、なめくじは通常オイルパーム園に被覆作物として植えられてある豆科植物等をよく食害する。オイルパームを食害することは多くはないが、稀に若いオイルパームはひどく加害される。これは特に雨期にはいつても今まで隠れていた被覆作物の下より出て他の食物をさがし求める時期が多い。

- 加 害：この害虫は葉、特に完全に展開しきっていない葉を食害し、繊維質の少ない組織を食べ、葉をボロボロの状態にする。時々果実の表面も食べる。かたつむりとなめくじは特徴のあるぬるぬるした通り跡を残し、被害部にこの通り跡があればすぐ原因が判明する。Giant african snailは雨期に主として脱落果実を食害し、繊維を含めた果皮をほとんど完全に食いつくす程の加害を行なうこともある。



写-21 Giant African Snail
(*Achatina fulica*)



写-22 Giant African Snailによる被害

○生態及び形態: 通常最もよくみられるのはGiant african snail (Achatina fulica)である。この種は多分熱帯で最もよく知られた軟体動物の害虫である。東アフリカ原産であるが、20世紀にはいってアジア、太平洋に偶然又は故意にあひるや人間の食用として広まった。マラヤにおいては1920年代前半にみつかっている。このかたつむりは大きく、殻は長さ9cm程までになる。色は淡褐色をして暗色のすじ及び斑点がある。

○防除: かたつむり、なめくじは鳥、ひきがえる、豚、ねずみ、とがりねずみ (shrews) 等地面を築り返す動物、甲虫の幼虫、捕食性かたつむり、その他多くの捕食者の食料となる。ある種のハエは寄生する。

最もよく知られている殺虫剤はメタアルデヒドである。この薬は非常に効果的であり、接触及び経口毒性をもち、まひさせる。この殺虫剤は通常軟体動物の好きなぬか餌として地面にまかれる。餌は市販されているが自分でつくることもできる。以下の割合で混合する。

米ぬか	1
Hydrated lime	6
Cement	6
Metaldehyde powder	1

材料をよく混合して適当な堅さになるように水を加える。約5cm×2.5cm×2.5cmの鋳型に入れて圃場にまく前に1週間又はそれ以上おいて乾燥させる。普通の簡単につくられたセメントなしの餌は熱帯の強い雨にあうと流されてしまうが、セメントを加えるとある程度雨に耐えられる。セメントのかわりにゴム乳液 (rubber latex) を使うこともある。雨に流されるのを避けるためには種々の覆いを使うことも考えられるが、これらは高価につく。家畜等が毒餌を食べないように充分注意しなければならない。犬は特にこの薬に弱い。なめくじ、かたつむりが若木の果実を食害する場合、メタアルデヒド及びタルク粉を同量づつ混ぜて、ハンドパフアー(授粉に使用するもの)で果房上に散布すると効果がある。又メタアルデヒドを水に溶いて散布しても多分有効と思われる。

5 脊椎動物 (Vertebrates) - 鳥類, 哺乳動物

5-1 脊椎動物害総論

大規模な面積でオイルパームが栽培されるに従い、鳥類及び哺乳類動物特にけっ歯類等が重大な害を与える傾向がある。これは大規模単一作物栽培及び大農園農業が行なわれている地域においては世界中に共通してみられることである。自然条件下の生活区域においては、動物の数を制御する主要な因子の1つは限られた量の食糧であると考えられるが、単一の作物が大面積に栽培されて、特定の動物に対し好適な食物が供給され得る場合にはこの制限はなくなるか又はほとんどないに等しい程に大きくなり特定の動物が非常に大きな数となることが可能となる。

昆虫と異なり、より高等な動物は必要に応じて相当な程度までに新しい習性を覚え、又真似ることができる。彼等は食物、巢、避難場所及び繁殖に必要な条件等を得るために入手可能な材料を使用する新しい方法を覚え、これ等の新しい方法は急速に同種の動物の中に広まることが可能である。例えば鳥についていえばイギリスで家のドアにおいてある牛乳びんをあけるじじゅうから (jit) のように新しい食習性は互いに教えあうことができるようである。この習性は当初は狭い地域でのみみられていたが、今日では非常に広範囲にみられる。

広大な面積が農業及びその他の目的のために切り開かれつつあるマレーシアにおいて、今日我々は数々の種類の木よりなる密な熱帯降雨林という環境が人工的な単一の樹種よりなる森林にかわりつつあるのを見ている。この環境の変化は新しい環境に適応できるいくらかの在来の動物に大きく数を増加する機会を与え、又近年この地域にはいつてきたいくらかの種の激しい増加を許すこととなった。ある程度の高度な動物はすでにこの大規模な農業開発によって与えられた増殖の機会を使って作物に害を与える存在となり、又ようやく特定の作物を食害する習性を獲得するにいたった動物又は今後獲得する可能性のある動物が将来重要な害動物となる可能性は大きい。

多くの脊椎動物がオイルパームを加害することが知らされている。最近オイルパームを加害すると知らされたものの中には多くの鳥類がある。現在のところ鳥類の中ではおうむ (parrot) が最も加害程度が大きく、マレーシア在来のおうむは3種ともオイルパームの果実を食害するということが知られており、しばしばかなり大きな被害を与える。このおうむによる加害の記録は1960年代中頃からみられており、オイルパームの果実を食害する習性は比較的新しいものと考えられ、現在この習性はおうむの間に広がりつつある。周年を通じて食物としてのオイルパームの果実が充分にあることは将来マレーシア全土においてオイルパームの主な害動物となる程におうむの数の増加を招く可能性があるということの意味する。

おうむの外にはある種のからす (crow) やむくどりの仲間 (starling family) が時々果実を食害することが知られており、これ等の鳥の中から新しい害鳥が発生する可能性もある。

九官鳥 (むくどりの仲間 - common myna - *Acridotheres tristis*) は新しくはいつてきて新しく開かれた環境の中で急速に増え続けているよい例である。この鳥の過去30年間程の間における増加は極立っており、まだ限界数に達したと考えられる理由はない。Myna は果実がしばしば食害されているのが観察されるオイルパームを含めたある程度の農作物の主要害鳥となり得ると思われる。このようにオイルパームにおける鳥の加害の潜在的脅威は明らかである。今までのところマレーシアではみられていないが、西アフリカの1部で極めて大きな被害をもたらしているもう1つの鳥による加害のあらわれ方に village weaver bird (うその仲間) 又は Gendarma (*Ploceus cucullatus* Reichenow) により大量の葉片が巢の材料として千切られるものがある。マレーシアにいる鳥の1部がこの方法で巢をつくることを覚えることは極めて可能性の大きいことであるし、1度覚えたらこの習性が全体に広がり急激に重大な害鳥となり得るであろう。

オイルパーム栽培に対し、今より直接の脅威となっているのは多くの哺乳動物による害である。パームは特に苗床及び新植時にこれ等哺乳動物よりの加害の危機にさらされる。若い未展開葉及び頂部組織は特にねずみ、山あらし (porcupine)、野ブタ (イノシシ) 及び猿等にとって非常に魅力があり、又容易に得られる食物であり、もしこれ等の動物がパームの心臓部であるこの部分を食害したらパームは必然的に死ぬことになる。植え付け後1年程経過した後で被害を受けた場合、後く1~2年間はやゝ生育の遅れをみせる場合もあり、又象はかなり大きなパームまで殺すことがあるが、一般的には少々の被害ではパームが死ぬ危険は少なくなる。

パームが成熟すると哺乳動物によって起る主な被害は果実に対するものとなり、一般的にねずみが大きな役割を果し、それほど被害は大きくないが、リスも果実を食害する。野ブタも樹高の低いパームに着いている梁房及び架房より脱落した果実を食べる。

ねずみやリス等の小さなげっ歯類の害動物 (rodent pests) は常時又はほとんど常時パーム上にみられマレーシアの農園においては全ての状況下において、これ等げっ歯類の園内における存在は現実又は潜在的な問題となっている。他の動物は森林に住み、通常栽培区域内には住まない。これ等の動物は、パームを害するために頻繁に農園内に侵入し、しばしば1晩で非常に大きな被害を与える。これ等森林に生息するものは主として山あらし、象、野豚及び猿である。明らかに森林に面した地域においては、このような哺乳動物による加害の危険が多く、人口の密集した地域より離れるに従い被害を受けやすくなる。

5-1-1 動物害の対策

害虫の多くにおいて効果的である天敵を使用した生物防除 (biological control) は、これ等高等な動物においてはあまり効果はないようである。もちろんのことながら捕食天敵等の働きによって相当数の数の減少はみられるが、その他の要因が数の増加に好適な条件である限り、天敵が害動物の数を経済的に問題とならない程度迄に抑えることはない。疑いもなく時折伝染病によりこれ等の害動物の数は大きく減らされるが、これ等の伝染病については、わずかしかな知られておらず、もちろんのことながら現在早急に外来の病原菌を導入するか、又は在来の病原菌の蔓延を助長することにより、いずれかの脊椎害動物の数を制御できる可能性はない。しかしながらこのような防除法の開発は将来の可能性をもつと思われる。

現在のところ害動物対策には、大きくわけて2種類の方法がある。1つは障害物又は何らかの害動物を驚かさす装置により加害対象となっている地域への害動物の侵入を食い止めるか、又は制限するもので、もう1つの方法は殺すものである。障害物には柵、溝、金網による防壁等の物理的なものか、電流を流した鉄線柵、忌避剤、その他動物が避ける傾向のある物質又は色等を用いたものがあり、驚かさす装置 (scaring devices) にはかかし、爆竹、動物の警戒時の発声を拡声器で流す方法等がある。

これ等の障害物又は驚かさす装置により害動物の多くの種類によるオイルパームの被害を減少させようという研究は行なわれてきているが、この方法の大きな欠点の1つは、これ等の害動物は新しい習性を習得する能力をもっているため、遅かれ早かれこれ等ほとんどの障害物を克服する方法を発見し、又は驚かさす装置は現実の危機を意味しないということに気がついてしまうことである。これ等の害動物が上に述べたような障害等を克服するのに要する時間はだいたいのところ、それぞれの害動物がその加害する作物にどれほど依存しているかによって決まるが、ある種の害動物が完全に食物源をその作物に依存しているとすれば、この種の障害物又は装置は非常に短期間の効果しか示さないであろう。

殺すことは加害する脊椎動物の数を減らす上で有効な方法であるといえようがしばしば効果的な殺す手段がない。多くの時間と資金をつぎこんで射殺、捕獲その他の方法により相当数の害動物を殺しても、全体の害動物数にはあまり影響を与えられない場合が多い。事実このような手段による害動物の減少は自然界で悪条件のために常時起っている自然淘汰により減少する程の数でしかないと思われる。

捕獲した頭数又は集められた尻尾の数に応じて一定の金額を払う補助金制度が鳥及び哺乳動物による被害防止のために、しばしば採用されているが、通常は失敗している。特に小型の哺乳動物の加害回避対策として殺すことを防除法とするもう1つの欠点は無害動物 (例えばリスに似た tree shrew) 又は昆虫の捕食天敵等のような有用動物さえも無差別に殺すことがあり、場合によってはそのような無関係の動物が主として殺されてしまうことである。

ねずみに対して使われる毒餌のように計画的な絶滅対策が有効な場合もあるが一定区域内に多数集まっておらず、あまり毒餌を食べる習性のない害動物に対して、希望する効果をあげることは難しい。ある種の害動物は毒性の強いエンドリンやパラチオンを全面散布することにより殺すことはできるであろうが、しかしこのような散布は労働者に対し危険であるだけでなく、潜在的な重要害虫等を抑制していた自然の均衡をくずしてしまい、ある特定の害虫の爆発的な発生をみる危険のあることも明らかである。これ等の種々の防除対策は大まかにいって又再び同じような害動物数がみられるようになるまでの期間の長さによって評価され得る。たとえ大きな労働力、日数、資金及び通常作業に対する悪影響を伴うような高度の手段であっても、1度実施したら数年間にわたる程の効果をもつなら重要害動物対策としては十分に考えられてよい。

稀に侵入して加害する大型動物に対しては射殺することは効果的な防除手段となり得る。これは驚かす装置と同じような効果をもち、数頭を射殺しても動物の総数はたいしてかわらないが、同グループの他の動物は仲間が殺された地区を敬遠する傾向がある。自然保護の名目により、ある種の動物は法律により無差別な殺害から守られている。パームに対する害動物のうちでは象、山あらし等他数種の種がその中に含まれ、農園内におけるこれ等の害動物の駆除は許可はされているが、これ等の動物を殺害する何らかの手段をとるに際しては前もって関係当局へ相談することが望ましい。

5-1-2 今後の研究方向

ここで問題になっている害動物はしばしば経済的に大きな問題となるにもかかわらず、多くの場合被害を受ける作物とこれ等の動物との間の生物学的な関係はあまり知られていない。実際にこれ等熱帯作物の害動物の研究をしている研究者数はそれぞれの分野の研究に従事している病理学者数や昆虫学者数に比べて非常に少ない。通常昆虫学者がこれ等動物害の対策のための研究を依頼されるが、しばしばこれ等の研究者達が動物害の研究のためにさくことのできる時間は限定されたものであり、又彼等が特定の状況に対して与えることのできる示唆も確固たる生物学及び生態学に根ざしたものでなく、往々にして彼等が専門書や栽培者自身より得ることのできる情報を集めた以上の基礎知識はもっていないことが多い。

オイルパームの害動物をよく知ることの必要性は非常に明白であり近年この研究が進められてきている。害鳥類についてはまだほとんど何も知られていない。どこに巣をつくり繁殖するか、オイルパーム果実にどれ程依存しているか等の疑問はまだ未解明のままである。哺乳動物については害鳥よりはやく詳しく知られているが、防除対策に使用できる知識は大きく不足している。これ等の害動物、特に小型のげっ歯類(ねずみ等)に対しては、もし我々がこれ等の動物の生理生態(特に個体数を調節し決定する要因について)についてより詳細

な情報を得ることができればより複雑で、より効果的な駆除手段を開発することが可能となることは疑いをいれない。

特定の動物数によって引き起こされる作物の被害量に対する情報も個体数を推測し、又駆除効果を査定するために使用できるので非常に有益である。このような評価、査定は実施された駆除対策の結果を正当に検査し、又新しいより効果的と思われる駆除技術等を評価するために欠かせないものである。

今までのところ大型の哺乳動物に関してはその生態、加害しやすい状況、農園外にある住居等に関しての情報がかなり詳細に判明し、被害程度を正しく把握し、効果的な対策を施せるようになっている。

しかしたとえ非常に有効な駆除、防除手段があっても、完全に無期限に有効であるわけではなく、これ等高等な動物は、それぞれの能力に応じて多かれ少なかれ防除対策を克服する方法を習得するであろうことは頭に置いておかなければならない。このように害動物の駆除は継続的なものとなることが考えられ、又それまでは加害しなかった動物がオイルパーム上にある無限の食糧を使用する新しい手段を覚えたがために、時折新しい害動物の問題が生じるであろうことも疑いない。

5-2 鳥類 (Aves -- birds)

5-2-1 Parrots ... おうむの仲間

○科 : Psittacidae

5-2-1-1 Long-tailed parakeet

○種 : *Psittacula longicauda* (Boddaert)

○発 生: このいんこはマレーシア全土にみられ、Johore 特に Muar region の多くの農園においてオイルパーム果実を食害することが知られており、多分この害はマレーシア全土でみられるであろうと思われる。このいんこがいつ頃からオイルパーム果実を食害するようになったかははっきりしないが、1963年頃迄はこのいんこによる加害の記録はみられない。しかしそれ以後この鳥が非常に多くみられるようになり、小規模の被害は年を追って多くなり、いくらかの農園においては大きな被害をもたらすようになった。近年の研究によるとオイルパーム果実自体はこの鳥にとって完全な食物ではないということを示唆しているため、この鳥の数の増加が無制限なものであるとは考えられないが、この鳥が周年を通じて豊富にある栄養価の高いオイルパーム果実を食料にするという利点を用い、より重要な害動物となるであろうことは容易に想像できる。多分欠乏している最も重要な成分は蛋白質であると考えられている。

○加 害: 鳥は成熟した果実の中果皮を食べる。30羽前後の群となって成熟果実のあるパームの樹冠に飛来する。それぞれの鳥は成熟果実をくわえて同じパーム上又は隣りあったパーム上の葉の上へ運び、そこで果実を片足でつかみ、下部くちばしを上部くちばしに対しショベルのように用いて軟らかい中果皮をすくって食べる。この鳥は果肉繊維はほとんど食べずに残す。果実はしばしばほとんど食べられないままパーム上又は地上に落されているのがみられる。このいんこは食べていた果実が地面に落ちてしまった場合、果実をひろうことはなく、そのかわり又別の成熟果実をとってくる性質がある。この鳥は果実を食べるに際してほとんどの外果皮をはぎとり、このはぎとられた外果皮は鳥が飛来したパームの周囲に稜長の裂片となって散らばっている。この鳥による収量の損失は主として鳥によって食べられることによるが、この鳥は又果実を除草された円周の外へ落とす性質があるため、収穫の際ある程度の果実は収獲されな

いまま草の中で腐るとになる。これは場合によっては成熟果実のかなり大きな部分を占める。この鳥による被害果実はねずみ等のけっ歯類による被害に似ているが、注意深く果実上に部分的にみられるくちばしの跡などの特定の被害状況を観察することによって見分けることができる。けっ歯類の場合門歯 (incisor) によってつけられた二筋の溝がみられるが、鳥の場合広い一筋の溝がみられるだけである。この鳥による被害は、果実が除草円周外へ散反していること (すぐにはわからない)、けっ歯類に似た食べ方をすること、この鳥は1日の大半は農園外におり、農園内にはみられないこと等多くの理由により容易に見逃され得る。これは場合によっては、かなり重大な加害を受けるまではこの鳥の加害に気付かない可能性があるということに通じる。

○認定、及び生活史：雄は全長約40cmでその内長い尾が25cm程を占める。一般的な色彩は緑で背中及び羽の一部は青色をしている。黒線を後にもったピンク色の筋 (ピンクと黒色の筋) が首の周囲にみられ、くちばしは赤い。雌は全長約25cmで尾は雄に比べ短く、首の周囲のピンク色の筋ははっきりせずくちばしは褐色である。

このいんこは夜明け後1時間程たった頃数羽から100羽又はそれ以上の群れをなして農園に飛来し食害する。このいんこの群れは飛来中及び食害中に出すかん高い金切り声のためにはっきりわかる。飛来速度は速く、又目的地に向って一直線に飛ぶ。朝の食害は1~2時間で終り、その後は森林へ帰ってゆく。夕方5~6時頃再び食害のために飛来し、日暮れ前に森林へ帰る。このいんこは1日2回比較短時間時間の食害を行なうだけであるが、相当な量の果実を食害する。果肉はまず大きな餌袋にたくわえられ、鳥が巣 (宿泊場所) に帰るまでは未消化のままである。農園内で銃により撃ち落とされたいんこの餌袋からは通常最高7~8gまでの果肉がみられ、かごの中で餌って試験した結果によれば1日12g程を消費するという。この鳥の繁殖については少ししか知られていないが、たぶん森林内の高い木の上にある洞又は自分でつくった穴の中に巣をつくるものと思われる。繁殖期間は多分年間の前半に限られており、通常約3匹のひなを孵化させる。渡り鳥の性質の有無についてははっきりしないが、農園において周年みられるため多分ないものと思われる。

○防除：現在使用されている駆除手段は銃による射殺のみである。しかしながらこの方法で減らせ得る鳥の数は限られており、又驚ろかす装置による効果も小さい。もつとも、一定期間にわたって継続的に射殺による駆除が行なわれているところでは飛来する鳥の数は増えてはいるが、射殺を行なわない場合に比

べて増加率が低いことは疑いない。今の段階で他のどのような対策がとれるかということは難しく、より以上の効果的な何らかの対策を開発するには今後のより一層の研究にまたねばならない。鳥類に関する試験ではいずこにおいても驚ろかす装置は鳥が本当の危険と見せかけの危険を区別する能力を獲得できるという理由により、全然効果がないということが明らかになっている。同じような現象はわな、毒餌又は果実に仕かけた毒 (stomach poison) ……今でさえ鳥は果肉を食べる前に外果皮をむいてすてている……についてもいえる。鳥類のための特別な毒は現時点では知られておらず強い毒性をもつエンドリン、パラチオン等の全面散布は鳥を殺すことができるかも知れないが、毒性により人畜に危険であり、又自然状態下の昆虫の均衡をくずす。さらに1ヶ所で成功しても鳥は常に食害する農園内の地区をかえ、又森林内における巣が1ヶ所にかたまっているわけではないため、巣及び宿泊場所を処理することができないという事実は、この問題をより一層複雑にしている。現在までのところ自然調節 (natural control) に関してはこの種の鳥の天敵はわずかしかないようである。病気についてもほとんど知られていないが、自然条件下で時々伝染病が発生し数を調節していることは充分考えられることである。

5-2-1-2 Blue-rumped (or Little Malay) Parrot

○種 : *Psittinus cyanurus* (Forster)

○発 生: このおうむはしばしば Little Malay Parrot と呼ばれるが Blue-rumped parrot の方が正しい名でありこの方がよく使われる。このおうむは Long-tailed parakeet に比べてそれほど頻繁にはみられないがこれはある面では完全に異った行動性をもつ故である。

成鳥は Long-tailed parakeet に比べてより小さな群をなし、ほとんど声をたてず静かであり、食害も早朝及び夕方だけに限られてはいない。この鳥は極めて巧みに擬態を装い食害中に邪魔されると飛びさることなくその場で動作を止めて動かなくなる。

マレーシアにおいて多くみられる。

○加 害: この鳥は果房上又は果房付近で果実を食害し、果実を除草円周外へ散乱させることがなく Long-tailed parakeet に比べて被害程度は小さいと思われる。Long-tailed parakeet と同じく農園内で射殺されたこの鳥の餌袋の内容物はナイルバーム果肉である。

○認定及び生活史：この鳥はLong-tailed parakeetよりも小さく体長約18cmである。色は全体的には緑色で羽の下部が鮮紅色をしている。雄は青い頭部、赤いくちばしをもち尾の上部に部分的に青い部位をもつ。

雌の頭部及びくちばしは褐色を呈している。

○防除：Long-tailed parakeetとは習性が異なり、従って当然防除方法も違ってくるものと思われるが、現在のところでは射殺の他に奨励できる防除方法は見あたらない。

5-2-1-3 Malay lorikeet

○種：Loriculus galgulus (L.)

○発生：この小さなおうむも部分的ではあるが時々マレーシアのオイルパーム園においてみられ、成熟果実を食害する。加害は散発的で、集中的な加害はみられていない。

○加害：果肉を食べるが前述の2種に比べ個々の鳥が与える被害は小さい。果実を散らすことはしない。

○認定及び生活史：この鳥はつばめ大の大きさで、全体の色は緑色を呈する。雄は雌にはない赤色の胸部(首の部分)をもち頭の頂部には雌では明確でない青色の斑点をもつ。生殖及び産卵、営巣習性についてはほとんど知られていない。

○防除：習性等が明確になっていないので現在のところは射殺だけが考えられる唯一の駆除対策である。

5-2-2 Vultures …はげたか

5-2-2-1 The American black vulture

○種：Coragyps atratus

この鳥は腐肉を食べる鳥(scavengers)であり屠殺場周辺において群をなし腐肉を食べる。アメリカ大陸においてはブラジル、コロンビア、ホンジュラス他どの地域においてもこの鳥はオイルパーム園の窮へ移り住んできて、その環境下に定着し、オイルパーム果実が成熟するとそれを大量に食べる。被害は通常地域的なものであるが、一旦定着すると農園内に散らばって大きな被害を与えるようになる。はげたかはほとんどの国において腐肉処理に役立つため法律で保護されており、射殺するには特別の許可を必要とする。

5-2-2-2 Palm-nut vulture

○種 : *Gypohierax angolensis*

アフリカにおいて一部の自生林で被害を与えている。

5-2-3 その他の害鳥

5-2-3-1 Weaver bird (うその類)

○種 : *Ploceus cuculatus*

西アフリカの1部においてパーム上又は近くの木に巣をつくるために大きな面積より葉片を千切って葉を裸にするので問題になっている。

通常パーム上よりはパーム園の隣りにある木に巣をつくる傾向が強いため、これ等の木を切り倒して巣をつくる場所をなくするとある程度有効である。

5-2-3-2 Philippine glossy starling

○種 : *Aplonis panayensis*

マレーシアにおいてみられ、被害は小さい。

5-2-3-3 Common myna

○種 : *Acridotheres tristis*

マレーシアにおいてみられ、被害は小さい。

5-2-3-4 Crow…からす

○種 : *Corvus macrorhynchus*

マレーシアにおいてみられ、被害は小さい。

5-3 Mammalia (mammals…哺乳動物)

5-3-1 Rodents (げっ歯類動物)

○目 : Rodentia

5-3-1-1 Rats…ねずみ

西アフリカにおいてもねずみはある程度問題になったが、マレーシアにおいては特に重要視されている。マレーシアではオイルパーム農園が開かれ始めるやいなや、オイルパームに対するねずみの加害が問題となった。オイルパーム産業が急激に拡大する一方何らの確実な駆除対策もないままに、ねずみは今でもオイルパーム園経営における潜在的な重要性をもつ害動物としての立場を保持し続けていると思われる。マレーシアにおいては年間1ヘクタール当り165kgのオイルがねずみの加害により失われているともいわれるが、現実にはねずみによる総被害量を正確に査定することはしばしば困難であるため、ねずみの問題を過少評価したり又は見落したりする傾向がある。ねずみに対し効果のある駆除が行なわれるようになったのは最近のことである。マレーシアにおいてWoodの研究の結果、ねずみの食性及びねずみ数に影響を与える各種要因を基礎としたねずみの効果的な駆除が行なわれるようになった。

○A : ねずみ加害の生物学的側面：特にオイルパーム植付初期にねずみ総数中の種の割合が大きく変化することが考えられる。まず森林状態からオイルパーム植付のために森林が伐採された時に最初の変化が起ると考えられ、これはアイボリーコーストにおいて草原状態がオイルパームに植え換えられ時にみられた。マレーシアにおいてはもともと一般的にオイルパーム園内でみられる *Rattus tiomanicus* の定着に先立って植付後、最初の頃には *Rattus argentiventer* による被害がしばしばみられた。たとえ *R. tiomanicus* の数が十分にみられるオイルパーム園においても他種のねずみもいくらかはみられ、特にオイルパーム園とその他の植物区系との境界付近に多くみられる。

ニューブリテンにおいては太平洋諸島全体にみられるカカオ及びココナッツを食害する有名な *R. exulans* がオイルパームの主要害動物になるのではないかとすることも疑われている。

ねずみの隠れ場所及び巣は密生している植物ならほとんど何でもよく、特に *Imperata cylindrica* (チガヤ) を好む。枝覆植物が違ってくるとねずみの種も違ってくるようである。ねずみの好むチガヤはしばしば農園周囲に多くみられるため農園外より侵入してくるねずみには都合がよい。これは特に新しく森林を伐採した跡につくられ、まだ周囲が森林に囲まれている苗床においてよくみられることである。パームが植えつけられている農園内にもねず

みが住むに適した場所は多く、最もよくみられる種は収穫及び摘葉作業後に積みあげられた畦間の葉の堆積の中を好む。古いパーム又は木の切り株や幹及び地上の穴などにも巣がつけられる。ねずみは又パーム樹上にもパームの葉片を使用して巣をつくり、特にパーム幹高が高くない限り容易にみつけられる。パーム樹上における巣は通常の繁殖場所が浸水しやすい時期によくみられるようである。

駆除が行なわれず、しかも充分なねずみ数の増加がみられる場合1ヘクタール当り250~500匹がみられることも珍らしくない。ねずみによる加害が極めてひどい地域においては1ヘクタール当り、1,000匹又はそれ以上みられることもある。特定の状況下にあつてはねずみ数は急激に大きな変化をみせることもある。このような状況は隣接地区の洪水又は開墾のための伐採により避難を強いられた場合等を含めていろいろな場合がある。ある条件下にあつてはねずみは爆発的な個体数の増加 (population explosion) をみせることがあるが、これに対する満足できる説明は今までのところ行なわれていない。

しかしながらこれ等の極端な個体数の変化はあくまでも異常なものであり、通常特別な駆除対策が行なわれない限り、より平均的な個体数に落ち着くのが普通である。ねずみの潜在的増殖能力は極めて高いが多くの個体が捕食天敵、病気、食料状態、個体数及び密度等によって淘汰されるため無限に増えることはない。

ねずみ個体数の調節に関係する数多くの要因がみられるが重要性は一樣ではない。例えばねずみの密度が高い地域では常にある程度の量の果実があり、食物中に占めるパーム果実の役割りは推測にすぎない。ねずみはパーム果実だけを食べて生きてゆくことはできない。オイルパーム園内におけるねずみ個体の調節に影響を与える要因は植物の根又は大型の昆虫を食べることによって得られる蛋白質入手の可能性にあるといえるだろう。

自然調節もみられ種々のへびがねずみを捕食し、過去にはねずみ駆除のためにへびを殺すことを禁止する農園もあつた。大とかげ、野生のねこ、大型の鳥なども捕食天敵としてみられる。しかし捕食天敵によるねずみ数の調節にはあまり目立ったものはなく、人為的な駆除技策が行なわれない限り、ねずみ数が減少するということは通常なく、捕食天敵がねずみ数の調節に対してもつ重要性はごく限られたものであると思われる。

オイルパームを食害するねずみに対して現実的に使いうる病原菌は今のところみられない。もしこの種の病気がみつければ、その病原体を果房に散布す

ることにより急激に病気を広めてねずみ数を大きく減少させることが可能となろう。

ねずみの行動半径はねずみの習性の中でも重要なものである。1度ねずみが落ち着くと各々のねずみが動く距離の平均は驚くほど短いと思われている。マレーシアにおける観察によるとそれぞれのねずみの自分の縄張り“home territory”の中心地点よりの平均行動半径は雄で16m及び雌でそれをやゝ下回る(13m)程度ということがみられた。もちろんのことながら時によっては個々のねずみが長距離を動くこともあり、又新しい縄張りへ移ることもみられる。以上の観察はねずみの密度が高い場合、縄張りが重要となってくることを間接的に示唆しており、ねずみ数が減少してくると個々のねずみの動く距離は長くなってくるが、この場合でもほとんどの場合自分の縄張りへ帰る傾向がある。1度駆除対策を実施し、ねずみ数を大きく減少させた地区におけるねずみの増加率が通常非常に低く、遅いのは部分的には上述した限定的な行動半径の故であるといえる。

○B：ねずみの加害：オイルパーム園におけるねずみの加害量は非常に大きいものがある。ねずみによる被害量を正しく査定することは非常に難しい。被害量は通常季節によって大きく動き、又同じ農場内でも区画により被害程度は大きく異ってくる。ねずみの加害は特に樹高の高いパームにおいては、しばしばすぐには確認できず多くの脱落果実がパーム除草円周内よりねずみによってもち去られる。ねずみは時々苗床において若い苗の基部から食いこんで芽を食害することがある。この種の加害は苗床が森林に面した新しく開かれた土地につくられた場合に特に多い。多くの農園において新植園パームの分裂組織がねずみに食害され大きな被害をこうむっている。

なぜねずみが若いパームを食害するのか明白ではないが、内部の柔軟な組織を好むことが考えられる。堅い未熟果実や葉基部を食害することの説明としてはけっ歯類にとっては不可欠な作業である歯をとぐためということも充分に考えられる。労働者住宅に近いオイルパーム園においてはしばしば特に未熟果実がねずみにより大きな被害をうけることが観察されている。土壌被覆植物が厚く、畜生しているとねずみに絶好の隠れ場を提供し、被害量も大きくなるようである。被害を受けた若いパームでは、食害された外側の葉は葉基部より葉が折れ下り、中心付近の若い葉は直立した独特の外観を呈する。通常ねずみの加害は成樹園においてもっとも明白で、又重大である。未熟果実は歯をとぐためにかじられているものと思われている。一方若い果実に対しては猿が似たような加害をすることがあり、未熟の核を好むのではないかとも思われている。加害が最も明確に判定できるのは、成熟果実の果皮への

加害で、通常独特な門歯 (incisor) の跡が明確に残っている。これ等の目につく加害に加えて非常に多くの加害が目につかずにいるものと思われる。ねずみは裸地を嫌い、食物を隠れ場となる被覆植物の中や葉の堆積の下にもち込む習性がある。畦間に堆積された葉を取り除くと、しばしば種子や部分的に食べられた果実が多数みられる。脱落果実はしばしば外よりみえにくい被覆植物の中や、葉簇へ運ばれてそこで食べられる。食害によるオイル損失の他に、部分的な加害は遊離脂肪酸含有率 (Free Fatty Acid Contents) の増加及び脂肪分解をする微生物の侵入を招く。

花序が被害をうけると非常に大きな収入の減少が早期に生じることになる。この花序への直接の加害は通常ねずみ個体数が非常に多い場合にのみ限ってみられ、その程度も軽いものより、ほとんど全部の花が食害されるひどい場合までである。花への加害は通常果実の発達がみられる時期になっても果実の発達がみられないので容易に判定できる。

OC：駆除：ねずみに対してはオイルパーム農園において現在までに数々の駆除方法がとられているが、そのうちいくらかは効果的なものがある。駆除技術の成否を判定する上で最も困難な点は、目的とするねずみ個体数の規模及び被害程度に関する情報が欠如しているところにある。

発生している被害程度の査定は有用であるが、何らかの数字上の指標がない限り、査定は非常にあいまいなものとなり異なる観察者間又はたとえ同じ観察者でも時期が違ってくると大きな査定上の差がみられることが考えられる。捕獲又は殺害したねずみの個体数を基礎にした査定は、それ等の個体数が捕獲又は殺害された区域においてみられる全個体数の100%、10%又は1%のいずれに当る場合もありうるため役には立たない。昆虫の加害を査定する方法と同様に単純で、反復のできる統計方法が開発されれば栽培者が駆除対策の必要な時期及び駆除の効果等をみる上で助けになると思われる。

ねずみは幾分か自然調節の影響を受け、これを補足する種々の努力がなされている。ねずみが隠れる場所を減らすという構造的防法も実際に行なわれている。若いパームにあつては障害物の使用が非常に有効である。ねずみ駆除の方法として殺害も考えられ、しばしば人力、道具又はわなによる殺害が行なわれてきたが、成樹園における最も一般的なねずみ駆除は表餌 (poisoned baits) によるものである。

ねずみは数多くの捕食天敵をもつ。これ等の天敵は多くの種類の猫、ジャコウ猫 (civet)、ふくろう、コブラ、にしきへび及び rat - snake等のへび類、及び大とかげ等である。これ等の捕食天敵は疑いもなくねずみを捕食す

るという役割をもつが、通常ねずみの数を経営的許容範囲内にとどめることが出来る程には多くみられない。これ等の自然調節を補助するためにへびを農園にもちこみ労働者がこれを殺すのを禁止したり、又猫を飼ったりする試みもなされてきた。猫による駆除はある程度の成功を納めたと報告されたこともあるが、広く普及されるには致らなかつた。

ねずみ個体間の競合は重要な要因である。ねずみはある程度明確な縄張りをもっているものと思われ、このために個体数が調節されているものと考えられている。適当な縄張りを見つけることのできない若いねずみは死んだり殺されたり、又は他の適当な地域に移動することを強制されることになる。

被覆作物 (cover crop) が厚く密生しているということは、ねずみにとっては保護物があり巣の材料が豊富に入手できるという点で有利である。被覆植物を比較的少ない状態に管理しておく、材料面よりねずみの個体数を低く抑えるのを助ける。このようにある種の害虫又は害動物を抑制するのに有効な特定の方法が他の種の増加を招く可能性が大きいというような板ばさみの状態は害虫、害動物防除においては時々みられることである。新しく植えつけられた園で被覆作物が厚い場合、ねずみの被害は大きくでてくることがあるが、反面 rhinoceros beetles はあまりみられない。

被覆植物のない裸地状態においてはこれは逆になり、ねずみの被害防止対策としては有効であるが、*Oryctes rhinoceros* の発生する地域においては推奨できる方法ではない。*Oryctes* の発生がみられない地域においては上述したような問題はでてこないわけであるが、畦間植生を短い間隔で頻繁に刈りこまねばならない点は不利となってくる。

ねずみは又パーム樹上、腐植しつつある木材、地面の穴の中等にも巣をつくるため、短い間隔で被覆植物を刈縮めるだけではねずみの数を効果的に減少させることはできない。パーム樹冠よりねずみの巣及び巣の材料となり得るものを定期的に除去するという作業はねずみの数を減らすのに助けとなる。若いパームに対するねずみの加害は、パーム基部周辺を 1 cm 目の金網で囲うことにより防ぐことができる。金網は基部に密接して取りつけ、地中へ少し埋めてねずみが上部又は地下より侵入できないようにしなければならない。物理的にねずみを殺すか又はわなによつた場合満足な結果が得られるとは思われず、ほとんどの場合自然淘汰に匹敵する程度の効果しか得られず、この防除法によつて減少したねずみ数は本来なら自然淘汰によつて減少したはずのねずみが生き残るといふ結果により無効に近い結果の数字になるものと考

えられる。わなはばね式のもの及びかご式のもの両方が種々の食物と共に使用されてきたが、たぶんわなによって捕獲できるねずみの数は全体のねずみ個体数のうちの極一部にすぎないと考えられる。

定期的な捕獲作業によっても実質的にねずみ数を減少させる程の成果をあげることとはできず、捕獲作業員に収入の道を与えてやる程の役割りしかもないと予想される。1エーカー(1.4 ha)当り2名の労働者をつぎこんでねずみが隠れる可能性のある場所を全て捜し事実上1匹のねずみも逃れられないような徹底的な捕獲作業を行った場合でもその地区に存在すると考えられる全ねずみ個体数の $\frac{1}{3} \sim \frac{2}{3}$ 程の捕獲しかできないという試験結果もある。ねずみ駆除が必要とされる場合毒餌を使用した方法が最も有効と考えられる。

○C-1：金網による囲い：植付前の無毒餌授与の結果多数のねずみが存在すると考えられる新植園においては植付時に被害防止用の金網の囲い(protective wire guard)を設置する。この方法はアフリカ及びアジア両地域において大きな成功をみている。金網は縦25 cm、横50 cm、幅の1.0~1.5 cm目のものを使用する。囲いは通常パームが高さ0.6~1.0 mになるまで必要と思われるそれ以後は生育を妨げないように取り去る。囲いを設置する場合、ある程度土中に埋め、さらに上部は金網を曲げてパームに密着させ、上からねずみが入り、加害することのできないようにする。金網の囲いは有効であるが、これと時期を同じくして、毒餌授与を行うと一層効果的である。

○C-2：耕種的対策：ねずみの住んでいると思われる場所を破壊することにより、ある程度のねずみを追い払うことができる。これはパーム上の巣の除去、パームや木の幹及び切り株等の破砕、穴の塞り返し、畦間被覆植物の生育制限等を含む。しかしながらこの方法により1時的にねずみの生活を邪魔することはできても長期的にはこれにより避けることのできるオイルパームの被害はわずかなものと考えられる。除草剤を全面散布し、地面を裸地状態にしておく管理方針を採用している多くの農園において重大なねずみの加害がみられている。

その他の例ではねずみの隠れ場所を除く目的で畦間の葉の堆積を全て除去した結果、今にねずみの生活場所がパーム樹上にかわっただけであるという報告もある。従って耕種的対策はねずみの被害を低く抑えるために大きな効果をもたらすとは思えない。

○C-3：捕殺及びわなによる捕獲：捕殺は過去においては非常によく行なわれていた駆除方法で、提出されたねずみの尻尾数に応じて奨励金が支払われる等のねずみ

の捕殺を奨励する方針をとっていた農園が多かった。但しこの方法はそれによって得られる効果からみた場合、又毒殺に比べた場合、非常に高価につき又飼育したねずみを提出するなど好ましくない状態もつくり出していた。又どのような条件下においても捕殺により満足できるねずみの駆除ができるかどうかという点は非常に疑問となるところである。捕殺又は捕獲されたねずみ数がその地区におけるねずみの全体数の1%に当るのかそれとも100%に当るのか確認する手段がないため、その数字はそこに存在するねずみの数を推定する上では何の役にもたない。捕殺は被害が非常に大きい地区では毒餌投与の準備作業としてある程度役に立つとは考えられるが、この場合でも経営面から考えれば毒餌のみに頼った方がより経済的と思われる。いずれにせよ広い園内に存在する非常に大きな数のねずみを捕殺するのは現実的ではない。

猫はねずみの捕食者であるため、猫を使用したねずみ駆除も考えられたことがある。園内に猫を飼育してねずみ駆除を行なおうという試みはある程度の成功をみたことはあるが、より深く追求されるには致らず、現在までのところ毒餌投与が好まれている。

わなも時々駆除手段として使用されるが、効果はごく限定的なものである。ゴムの種子、バナナ、ココナッツ、乾燥小えび、キャッサバ又は甘藷等と共に使われる snap trap (ばね仕かけの踏むとはさむ型のもの) が最も一般的である。ねずみは特定の食物と危険の関連をすぐ認識するに至るため餌の種類は頻りにかえることが望ましい。

わなに死んだねずみがかくわえられていた場合、再度使用するに先立ってわなをきれいに水洗した方がよいと考えられる。以前は毎晩異なる場所でそれぞれのバームの基部に1個ずつのわなを仕掛ける集中方式がよいとされていたが、わなは1度設置したら少なくとも1週間はその場を動かさない方がよいと思われる。カゴ型のねずみ捕獲器の中に餌を入れてねずみを捕獲する方法もあるが、これはその地域のねずみ数を推定するためにある程度有用である。しかしいずれにせよ充分信頼できる値がでるとはいきれない。

- C-4: 毒餌投与 (poison baiting): 殺ソ剤はそのままでねずみが摂取しないため、ねずみの好む餌を混合して使用しなければならない。毒餌は通常米又はとうもろこし等の炭水化物源を主体として、それに魚又は小えび等の蛋白質を多く含む材料を加え、それに殺ソ剤を混入する。混合した物質を固めるために上記の材料にバームオイル、ココナッツオイル又は水を加えて練り餌

にするが、このままでは雨によって容易に溶解し流されてしまうので、何らかの覆いを必要とする。これは混合した毒餌を短く切った竹の中に入れるか油紙で包むことにより達成できるが、後者の場合一度ねずみが穴をあけると続く降雨によりすみやかに流されてしまう。混合餌に固形パラフィン (paraffin wax) を加えて固めると雨に打たれても溶けないので現在広く使用されている。

現在ではもう使用されていないが、過去によく使われた方法にイナゴ又はとんぼの体を切り裂いて内臓を出し、かわりに中に毒物を挿入する方法があった。この場合ねずみは抵抗なく摂取し、他の毒餌においてしばしばみられる bait shy (餌を避ける反応) を起すことはないようである。その他の昆虫特に rhinoceros beetles の幼虫等も大量に集めて毒餌材料として使用するとねずみが容易に摂取すると思われるが、農園においてねずみを駆除するのに非常に多数の毒餌が必要となり、このため昆虫を使った毒餌 " insect bait " は一般的ではない。

ねずみは毒餌に人間の臭いをかくと摂取をひかえると思われる観察結果もあるが、これを避けるには毒餌をつくる作業を行なう労働者の手をアニス実油 (aniseed oil) につけて臭いを消すことが必要になってくる。しかし比較試験の結果よりみると取り扱い方はそれほど重要な問題ではないとみられ毒餌が手によって配布された場合にも、極めて優れた効果をもたらした例が多くみられる。毒餌は通常パーム基部の除草円周内に置かれ、樹冠上に置かれる必要はない。これにより毒餌がなくなっているか又は部分的にでもかじられているかどうかの観察を行なうのが非常に便利となる。ねずみは植物の寄生した中で食物を食べるのを好むため、しばしば毒餌は除草円周外へもち出されそこで食べられる。

○C-4-1: 急性毒物 (Acute poison) : 殺ソ剤は急性毒又は慢性毒のいずれかに分類される。急性毒は1回の毒餌の摂取でねずみを殺し、必要とされる薬の量も通常少ない。殺ソ剤として長年使用されてきた薬の多くがこれに属し、燐化亜鉛 (Zinc/phosphide) , エンドリン (Endrin) , 亜砒酸ナトリウム (Sodium arsenite) , 砒酸タリウム (Thallium sulphate) , 炭酸バリウム (Barium carbonate) 及び黄リン (Yellow phosphorus) 等がある。急性毒物の欠点は人間及び家畜に害があることに加えねずみが毒餌を避ける反応 (bait shy) を起すことである。

新しい餌が与えられた当初はねずみは通常様子をみながら少量をかじる程度

である。この性質により急性毒物が致死量以下しか摂取されない場合、ねずみは非常に不快な気分を味わい、その後この種の毒餌を摂取しようとしなくなる。しかしながらもし当初の少量の摂取によって何らの悪影響もなければねずみは次第に多くの餌を摂取するようになり、しばらく後には抵抗なく摂取するようになる。これよりいえることは急性毒物は当初無毒の餌によりねずみを馴らして（pre-baiting）おいて餌が容易に受け入れられるようになった段階で始めて毒物を混入した毒餌を投与すると大きな効果が上げられると思われる。しかしながら急性毒物は慢性毒物と併用されることにより、より効果的に使われ得る。急性毒物には以下のようなものがある。

- aa：亜硫酸ナトリウム：食物に加えてねずみに投与されていた時期があったが、家畜への害が大きいため次第に使用されなくなり、法律で禁止されているところもある。
- bb：砒酸トリウム：亜硫酸ナトリウムよりも優れた効果をもたらすとされていた。この薬で興味深いのは致死量以下の毒物の摂取によりねずみに不妊性を生じることである。現在では使用されていない。
- cc：シアンカルシウム：穴の中にいるねずみに対して粉剤を使用すれば非常に有効である。しかしこの薬は非常に毒性が強いので取扱い、散布には十分な注意を必要とし、より取扱い容易で安全性の高い方法がある現在ではもう使用されない。
- dd：炭酸バリウム：炭酸バリウムはオイルパーム園においては当初は毒餌用として、後には果房又は花序に散布又は散粉する薬剤として長期間使用されてきた。殺ソ剤としての炭酸バリウムの価値は明確にはいえないが果房又は花序にこの薬を散布又は散粉し、食べられなくしてねずみが毒餌を摂取するのを強制するという意味である程度の価値はある。炭酸バリウムを摂取したねずみは死亡前に極度ののどの渇きを覚え、従ってこの薬によって死んだねずみは水の餌に多くみられる。炭酸バリウムの水和剤は炭酸バリウムを成分換算で1.5kg 展着剤50g、保湿剤25gを5ℓ溶液に溶かしてつくる。ねずみは未散布の果房及び果実だけを捜し出して食害する傾向があるので、全部の果房及び果実に完全に散布しなければならない。炭酸バリウム5kg、タビオカ粉又はノリケン粉0.5kgを適当な軟らかさになるような適量の水を加えて混ぜたのり状のものを若いパームの葉基部に塗っておくと、ねずみの忌避剤としての効果をもつ。
- ee：燐化亜鉛：若いパームにはのり状にして塗ると被害を避けることができるが、植付けたばかりのパームに対しては薬害があるので使えない。植付後12ヶ月経つ

たら使用できる。のりは石灰、タピオカ粉及び燐化亜鉛を5：5：1で混合したものに保湿剤を少し混入してつくる。

この薬が充分な餌付け後又は慢性毒餌投与の最後で成分含有率3%の毒餌として使用された場合効果は大きい。燐化亜鉛、干し魚粉又は鶏肉粉末及び砕いた米を3：6：100の割合で混合し、これを油紙で包み、さらにそれをココナツオイルで処理した毒餌はかなりの成功をみせている。塩魚を切り裂きその切り口にココナツオイルを混合した燐化亜鉛をすり込む毒餌のつくり方もある。

○ff：Scilla bulb：この殺ソ船は太面積で使用するには高価すぎるが、穀物と混合して毒餌として使用する。

○gg：燐：この薬を使った毒餌はねずみに対して強い致死性をもつが、長時間空気にさらしておくと自然発火する可能性があり、取り扱いに危険である。毒餌は0.2kgの黄燐と4kgの砂精又は糖蜜を混合して軽く熱し、これに10kgのメリケン粉又は米粉及び9ℓのココナツオイルを加える。

○hh：エンドリン：エンドリンは特殊な条件下においてのみ使用され、この薬を使用したねずみ駆除は注意深く行なわれねばならない。バナナにEndrex 20の10%液を1ℓ注入した毒餌により一部の地域で成功をみている。しかしながら毒餌を人間、特に子供が拾って食べると非常に危険であるのでこの方法は好ましくない。エンドリンを使用せずとも人間及び家畜に対して毒性の低い薬を使用した毒餌があるのでその方が望ましい。

○ii：パラチオンも使用されたことがある。

○C-4-2：慢性毒物 (chronic poison)：慢性毒物の最大の長所は毒餌を摂取したねずみが、ゆっくりと外観的にはほとんど自然死のような死に方をし、ねずみの死と毒餌摂取を直接結びつけるものがないため毒餌を避ける反応 (bait-shy) を起さないことである。もし何らかのbait-shyがみられたら無毒餌を2回程与えれば摂取するようになる。これ等の慢性毒物は抗凝結剤 (anti-coagulant) であり、ねずみが何らかの機会に皮膚を傷つけ出血すると、血が固まらないためその出血が止まらず出血が続いて死ぬことになる。抗凝結剤を使用したねずみ駆除のポイントは連続的に何回にもわたって毒餌を摂取させ、血液の凝固が行なわれなくなる程の毒成分を体内に蓄積させることである。不十分な成分量を摂取させると時間が経つに従い効果が低下してくることに加えて薬に対する抵抗性の獲得が起ってくることが考えられる。偶然に家畜によって摂取されることがあっても危険性は少ない。

毒餌を準備する際には抗凝結剤の粉末を吸いこまないよう十分な注意を要する。解毒剤としてはビタミンKが用いられる。

最も頻繁に用いられる抗凝結剤にはwarfarin（商品名—Warfarin 又は Serexa）と coumachlor（商品名—Tomorin 又は Ratafin）がある。市販の薬を使用する場合には有効成分量を確認して適切な混合割合の毒餌をつくらねばならない。既製の毒餌も販売されている。

通常の農園にあつては経験不足のために希望する毒餌がつかれないこともあるので市販のものを購入した方が間違いないが、広い面積を処理する場合には、各農園で作った方が安価となる。毒餌に関して気をつけなければならないことは抗凝結毒物は熱により分解しやすく、60℃以上にならないようにしなければならないことである。従つて毒餌をつくる時及び貯蔵期間中には高温にならないように気をつけなければならない。

油紙で包んだ毒餌をつくる場合には以下のような混合割合でつくる。

◦ 砕いた米	3.6	kg
◦ えびの粉	0.454	kg
◦ 抗凝結剤 (anticoagulant)		
1 匁の有効成分を含んだもの	0.227	kg
又は		
0.5 匁の有効成分を含んだもの	0.454	kg

◦ 上記材料をていねいに混合し、それぞれ10cm四方の油紙に14~15gずつ包む。上記材料で約300個の毒餌ができる。

原料としてはこの他に干し魚、つぶしたからす麦 (rolled oats) 又は安価な鶏肉粉そして包み紙としては小売店で鉛を入れるのに使う小さな袋でもよい。料理されたとうもろこし及び米もねずみは好むが、すぐにかびが生える。ろう (wax) で固めた毒餌をつくる場合、多くの混合割合が考えられるが、有効であると確認されているものには以下のようなものがある。

(その 1)

とうもろこし	7	kg	} 混合して固める (マレーシアにて使用)
魚の頭を粉にしたもの	0.7	kg	
パームオイル	2.5	kg	
固形パラフィン	3.5	kg	
Warfarin 1 匁	0.7	kg	

(その2)

米糠	4.54 kg	} 混合して固める (マレーシアにて使用)
魚粉	0.454 kg	
パームオイル	2.27 ℓ	
半精製の固形パラフィン (semi-refined paraffin wax)	2.27 kg	
抗凝結剤 (anticoagulant)		
有効成分1%のもの	0.34 kg	
又は 有効成分0.5%のもの	0.68 kg	

西アフリカで使用されている毒餌も似たようなものである。ねずみは粗い組成の食物を好むので、とうもろこしはひき割ったものでなく丸い粒のまま使用の方がよい。抗凝結剤を熱しすぎるのを避けるためにろうは別に溶かし、再び固まり始める時点で前もってよく混合されてある残りの材料の中に入れてよく混合する。混合が終わったらそのままおいて固まらせる。もしすでに適当な大きさになるような区切りを入れてある容器を使わないなら、固まった時点で2.5cm角に切る。多分最も簡単に立方体をつくる方法は深さ2.5cmの木製の浅い容器に前もって米糠又は動物質の粉を散っておきその上から混合した材料を流し込み、材料がやや固まった時点でそれを2.5cm角に切るものと思われる。容器の周辺に2.5cm間隔の印をつけておき、毒餌を切る前に固りつつあ毒餌の上を間隔に従って釘で線を引き、その線上をされば簡単である。

農室内において自分で毒餌をつくる場合、通常製造後すぐに使用すべきである。保存する必要がなければ防食剤を添加する必要はない。ある程度長期間貯蔵する必要がある場合に最もよく使用される添加剤は *paranitrophenol* 0.25%及び *dehydroxyacetic acid* 1%である。

OC-5: 未成熟園(若木園)における駆除: 苗床においてねずみによる被害がみられる場合、被害を受けている地区の苗床境界に沿って毒餌を配置する。抗凝結剤毒餌 (*anticoagulant/bait(s)*) をそれぞれの苗の列の最初の苗鉢のところの地面又は鉢の上においてねずみが毒餌を摂取し続ける限り、2日間隔でなくなっているところに新しく置く。

植え付け1ヶ月程前に植え付け予定地点に毒餌を配付し、なくなった餌及び部分的に食べられた毒餌数を統計にとり、潜在的なねずみの加害を推定する。

予定されている植付地点3ヶ所に1個の割合で毒餌を配置すれば充分である。この統計の結果もし相当多くのねずみが存在するとみられたら、植え付けと同時に金網の囲いを行なう。なおねずみが多いと推定された地区においては、植え付け後も成樹園に準じて毒餌投与によりねずみの駆除を続ける。やゝ大きくなってきたら（植付後12ヶ月）葉基部に燐化亜鉛をのり状に溶かしたものを塗ると忌避剤としての効果がある。

若木の時点で時々大型の Bamboo rat (Rhizomys) による食害がみられることがある。Bamboo rat の加害に対する特に有効な防除対策はみつかなかないが、山あらし対策と同じような対策が有効であると思われる。

○C-6：成熟園（成樹園）における駆除：ねずみ駆除における現実的な困難の1つは、駆除対策が必要となる被害の目安をどの程度にするかということである。又毒餌によって死んだねずみの存在や捕殺作業によって殺されたねずみがあっても果してその駆除対策が現実的にねずみの個体数を満足のいく程に減少させつつあるという証明にはならない。毒餌はねずみ以外の動物により摂取されることもある。ねずみは慢性的な死に方をする場合に身体を隠せる場所へ逃げ込む習性があるので、ねずみの死体がないから毒餌の効果はなかったということにもならない。通常人目につく死体は死亡数全体中の極1部にすぎないと考えられる。1つの地域において多数のねずみが毒餌を摂取した結果死んだ場合の明白な証拠はその地域におけるねずみの死体が突る時に発する強い悪臭と、毒餌の摂取率である。しかしながら正確な駆除対策を計画する場合には前もって目的に沿った被害量及びねずみ数の調査が行なわれることが必要である。

一部の農園においてはねずみの加害が大きい小さいかにかかわらず、定期的に毒餌投与を行なっている。これは隔月毎（2ヶ月毎）に隔列（2列毎）のバームに1個ずつの毒餌を置いてゆくもので（50隻投与）、これによりバーム1本当り年間3個の毒餌が投与されることになる。但しこの方法には3つの大きな欠点があると思われる。その欠点は以下のように要約できる。

1. 経済的に被害のない区域にも同じ処理を施すことは材料及び労賃の無駄となる。
2. この駆除手段に頼りすぎることにより、その他の管理、監督基準が甘くなることが考えられる。
3. 致死量以下の量の毒物を頻りに摂取させることになる危険性もあり、これはねずみの抵抗性獲得を促すことが考えられる。

従ってこのような欠点のために定期的な毒餌投与は好ましくないと考えられる。

いつ駆除手段が必要になるかを定める最も現実的な解決策は統計によるものであると考えられ、これには大きく分けて2つの方法がある。1つは被害程度によるものであり、もう1つはねずみの個体数によるものである。無毒の餌によりねずみ数を推定する方法はより単純であるが、現実には被害程度による査定を基礎にした方がよい結果をもたらすようである。

被害程度を駆除開始の指標とする場合には、園を20 ha 毎の区画に分け2ヶ月毎に調査して、その地区内のパームの10%以上が新しくねずみの加害を受けているとみられたら駆除対策を開始する。

農園においてはしばしばねずみによる被害は比較的小さな区画に限定されて発生することがみられる。そのような条件下においては以下のような毒餌の投与でよい結果が得られる。使用される毒餌は抗凝結剤を用い、固形パラフィンで固めたものである。

1. 第1回目はねずみの加害を受けている地区の全部のパームの株元の除草円周内に1個ずつの毒餌をおく。
2. 以後2日間隔で2回目、3回目、4回目と園内を回り毒餌がなくなっているところ、又はかじられてほとんどなくなっているところには1個ずつ追加する。場合によっては3回目でほとんど追加する必要がないこともあり得るが、その場合には4回目はやめて次の段階(B)へ移る。一方4回目になってもまだ多くの毒餌が摂取されて追加数が多い場合追加数が満足できる程に少なくなるまで毒餌追加を続ける。
3. これまで使用してきた毒餌にさらに4%の酸化亜鉛を加えたものを全部のパームの除草円周内に置く。もし酸化亜鉛を最初から与えたりすると、以後ねずみが忌避反応(bait/shy)を示すことが考えられるため、酸化亜鉛は最後に1回使用するだけとする。

もし大面積又は農園全体が加害を受けているなら、小面積を毒餌処理するよりは同時に大面積を処理した方がより効果的である。この場合パーム1本に対し1個の毒餌を除草円周内へ置き4~5日毎になくなっているところに追加する。Woodの考案による処理の詳細は以下の通り。

もし10名の作業員がねずみ駆除に従事し、1人が1日に12 ha処理できる場合、まず農園を10名が1日に処理できる120 ha ずつの区

画に区切る。まず1～4区画を4日間かけて処理する。続いて同じ1～4区画の2回目、3回目、4回目処理を続ける。祝祭日、日曜日は計算に入れてないが、5日間隔になっても効果はかわらないと思われる。毒餌摂取率が20～30%以下になったらねずみの数を適当な数にまで減少させたと考えられるので、その時点で止め次の区画へ移る。従って毒餌摂取率が20～30%（通常20%）を下回るまでは毒餌の追加を継続する。もし最後に磷化亜鉛等の急性毒物を使用するなら毒餌摂取率が満足できる率にまで下った時点で行なう。

もし以上の方法によるねずみ駆除が失敗したら、何が失敗の原因であったかが徹底的に究明されねばならない。駆除処理で最も重要なことはねずみ数が満足できる数に減少するまで継続的に行なわれることである。散発的、不十分な処理は何の役にも立たず金の浪費となる。もしねずみ数が充分な数にまで抑えられておれば5～6ヶ月は大きな障害は起らない。

OC-7：樹上の果房、果実の保護：炭酸バリウムは有効なねずみに対する毒である。花序及び果房へこの薬を粉剤で散粉することによりねずみによる加害が大きく減少することが過去より知られていた。近年この薬を水和剤として散布することにより、長期間にわたり効果が持続することが判明した。水和剤のつくり方は以下のようなものでよい。

（例1）

炭酸バリウム	1.36kg
展着剤	57g
保湿剤	28g

（上記材料を4.5ℓの水に混合する）

（例2）

炭酸バリウム	0.154kg
メリケン粉	28g

（メリケン粉は少量の水で煮ながら溶き、これを炭酸バリウムと共に水4.5ℓに混合する）

<例1及び例2共N. S. Sankar, Pests of Oil Palms in Malaysia and their controlより>

上記散布液は存在する果房数及び果房の大きさ、又は薬をパーム樹冠上に全面的に散布するか又は果房上だけに限定して注意深く散布するか等の散布方法によっても異ってくるが1エーカー（0.4ha）当り9～22.5ℓの溶液が

必要とされる。背負式噴霧器を使用し、炭酸バリウムが沈澱するのを防ぐため時々振ってかくはんしながら散布する。葉の膜は果実上に2~3ヶ月間残る。炭酸バリウムはそれほど多くのねずみを殺すことはないと考えられるが、ねずみの食害を妨げる効果がある。もしねずみが少量の果実を食害したとしたら、ねずみは前述の“bait shy”に似た“fruit shy”とでもいえるような反応を示すと思われる。この現象は極めて多数のねずみの発生がみられるところでは主食がなくなった結果、毒餌摂取を強制することになるため非常に効果的と考えられる。

一方時期を同じくして毒餌投与を行わずに炭酸バリウム散布だけによって大面積のオイルパーム園をねずみの加害から守ろうとするのは不適當であろうと考えられる。この場合農園内のねずみはそのほとんどがオイルパーム果実を主食としており、すみやかに食害を妨げている障害を取り除く(例えば外果皮をむくことにより)手段を発見するであろうことは疑いない。しかしながら試験圃場のようにねずみが未処理区へ動くことができるような小規模区画においては、炭酸バリウム散布だけで十分な効果が期待できると思われる。炭酸バリウムによって処理された果実より抽出されたパームオイルが葉によって汚染されることはないようである。

以上のような方法によって一応満足できる程度のねずみ駆除は実現できるが、駆除の出費にもかかわらず、ある程度の被害はその後もみられる。事実現時点での駆除開始時期は明らかに大きな被害が発生しつつあるとみられる時点とされている。

○D：加害種

○D-1：Malayan wood rat

○科：Muridae

○種：Rattus tiomanicus (Miller) = R. jalorensis (Bonhote)

○発 生：このねずみは2次林において通常みられる種で、マレーシア全土において多くの永年生作物の害動物となっている。

この wood rat は事実上オイルパームが栽培されている全ての地域においてみられ、しばしば非常に多数がみられる。ねずみの仲間としては若木及び成樹のパーム両方に多大の被害を与え、加害の程度についての正確な信用できる記録はほとんどないが、たぶんマレーシアにおいてはオイルパームに被害を与える pests (昆虫、動物含む)の中ではねずみが最悪のものと考えられている。西アフリカにおいては数種のねずみがみられるが、マレーシアにおいては R. tiomanicus だけがオイルパーム園内では常時みられる種である。

○加害：このねずみは苗床におけるパーム苗の若い頂部組織を食害し、結果として頂芽を破壊することにより重大な生育の遅れをもたらしたり、パーム苗を殺すこともある。

本圃植え付け後、始めのうちは、ねずみは葉柄基部よりかじり始め、従ってパームの葉は独特のほ伏（地についたような）したような外観をみせ、そしてしばしばそのようなパームの芽にまで食い入ってパームを殺す。成樹のパームにおいてはねずみは花序及び果房の外側についている未熟、成熟果実の果皮を食害する。又ねずみは多くの成熟果実を除草円周内より外へもち出し捕食天敵より保護された場所で食べる。

果皮に対する機械的障害はオイル中の遊離脂肪酸含有率を高め、品質の低下をもたらし得る。被害を受けた果皮に2次的に寄生する微生物もオイルの品質を損う。

ねずみは大量のオイルパーム果実を食害し、成樹園で殺されたねずみの胃袋からは3～4グラムまでの果肉がみられる。果肉の食害に加えて、ねずみは昆虫、（特にうじ虫—grub—）も食べ、しばしばねずみの胃袋よりこれらの虫の破片が見つかる。

ねずみは巣をつくる材料を得るために葉片を干切って葉に大きな損傷を与えることもある。ねずみの4本の門歯は生涯を通じて伸び続け、ねずみはこれ等の歯を短く、又鋭くするために常に比較的堅い物質をかじり続けねばならない。非常に若い果実や若いパームの葉基部に対する食害等のある程度は、採餌行動というよりは上記の歯の短縮及び鋭利のために行なわれているものと思われる。

○認定及び生活史：Wood rat は灰色又は赤褐色をしている。腹部は明瞭なふちをもった白～淡灰色をしており、尻尾は均一な暗色を呈する。頭部及び肩部は15～20cmで尻尾はこれよりやや長い。一般的にねずみは3～4ヶ月で性的に成熟し続いて雌は2ヶ月前後の間隔で1腹の子を産む。このwood rat の1腹の子の数は最高10匹程までであるが、オイルパーム園内では通常3～8匹が観察されている。1腹の子の数を平均6匹とし、雄雌半々とすれば、最も理想的な状況下で雄雌1組は1年のうちに500匹の増殖を行ない得ることになる。この潜在的な個体増加率は、もし条件がねずみの繁殖に非常に適しているならばどれ程の早さで数が増えるかを暗示している。ねずみはパーム樹冠上、地上の植物の間、特に摘葉され積み重ねられたパームの葉の下及びオイルパーム農園においてしばしばみられる森林時代の木の残り株の中

等に巣をつくり繁殖する。

Rattus tiomanicus はマレーシアにおいては外米のねずみであり、切り開かれ耕作されている地域においてみられるねずみの中に多くみられ、1次林内のねずみの中にはあまりみられない。この種はヨーロッパの black or ship rat (*Rattus rattus*)、Malaysian house rat (*Rattus diardii*) 及び ricefield rat (*Rattus argentiventer*) に極めて近い。近年 ricefield rat も特定の海岸地帯の農園において若いオイルパームを食害することが発見されている。

Wood rat はシンガポールではほとんどみられず代わりにマレー半島の他の地域においては比較的少ない毛深い外観のより大きな Singapore rat (*Rattus annandalei*) が多い。

OD-2 : Bamboo rat

○科 : Rhizomyidae

○種 : *Rhizomys sumatrensis* (Raffles) = Common bamboo rat

○発生及び加害：マレーシアにおいて稀に若いパームが食害され、往々にして wood rat 等による場合よりも被害はひどいが、山あらし (porcupine) よりは軽い被害程度ですむ場合この bamboo rat ではないかと考えられている。

このねずみの食物は大体のところ竹の子 (bamboo shoots) だけに限られているが、時々ゴムの木を食害し、多分オイルパームをも加害し得ると思われる。しかしながら今までのところこのねずみがオイルパームを加害したという明確な記録はなく、園内においても稀にしかみられない。

○認定及び生活史：Bamboo rat は大きくずんぐりしており頭部及び胴部は 28 ~ 38 cm 程までである。顔は短く、顕著な門歯をもち尻尾は短い。

○駆除：特別な駆除法は知られていないが、もし経済的に問題となる程度の被害が発生したら毒餌又はパーム基部へ毒薬散布をすることが効果があると思われる。これについては後の山あらしの項参照。

OD-3 : オイルパームを加害するその他のねずみの種

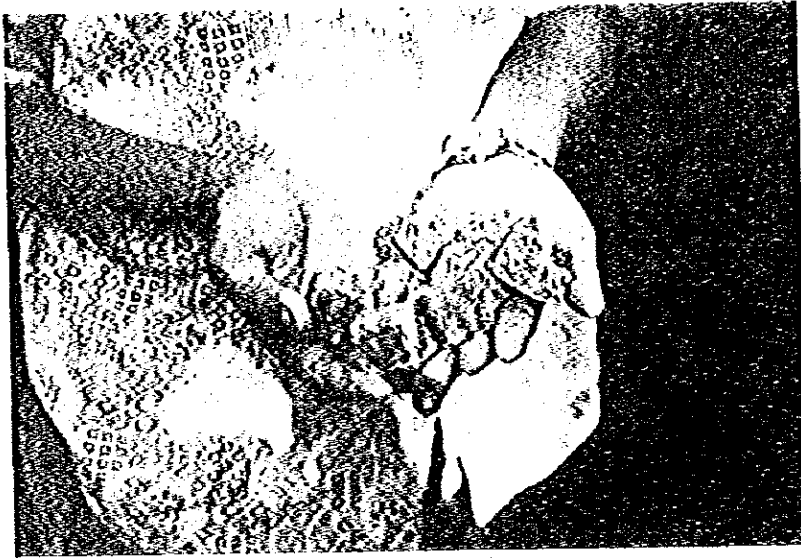
Rattus argentiventer }
Rattus exulans } アジアで見られる

アイボリーコーストでは以下のような種が観察されている。

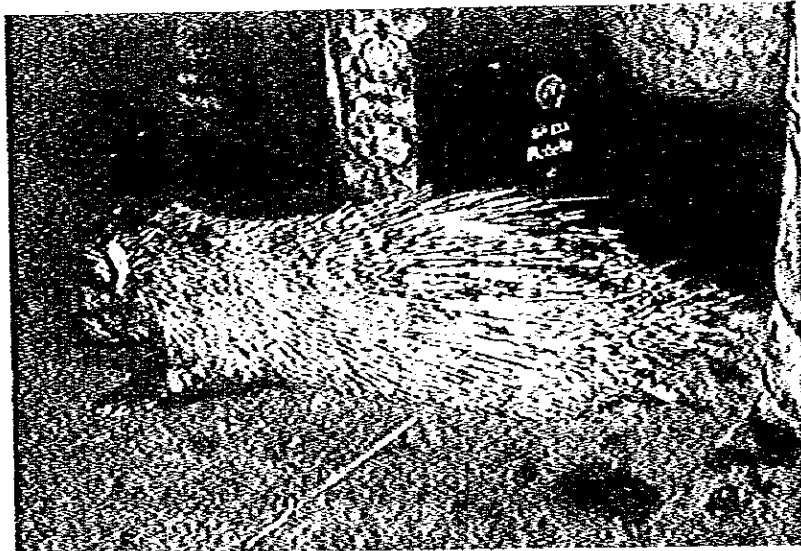
Dasymys incomtus

Lemniscomys striatus

Lophuromys sikapusi



写-23 ねずみ駆除用 poison bait



写-24 Common porcupine (*Hystrix brachyura*)