

海外農業開発

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEWS

1982 7,8

- フィリピンNDC マレーシアとの合併でゴム栽培を検討
- ナウル インドの肥料工場建設に資本参加

熱帯野鼠特集

目

次

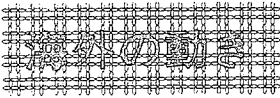
1982-7,8

海外の動き

フィリピンNDC マレーシアとの合併で大規模ゴム栽培を検討	1
西ドイツ企業 フィリピンの廃材利用研究開発センター設置に協力する意向	2
ナウル インドの肥料工場建設に資本参加	3
アメリカ農務省のコーヒー生産予測 82-83年度は本年度比19%の減産	3
インドネシア木材業界 政府の皆伐方式導入決定に困惑	4

熱帯野鼠特集

地中海沿岸諸国・中近東諸国における鼠害と防除	5
ミンダナオ北部におけるクマネズミによる林木食害	15
「熱帯野鼠」に関する資料・文献アブストラクト	28



フィリピンNDC

マレーシアとの合併で大規模ゴム栽培を検討

消息筋によると、フィリピンの国営企業National Development Company (NDC) は、マレーシアのSime Darby 社との合併で大規模ゴム栽培事業を検討中。

同事業は、フィリピン西部にあるパラワン島南部で1万2,000ha程度のゴム栽培事業を行なうもので、所要費用は約1億ドル。最近実施した企業化調査では可能性が認められたという。

合併計画の詳細は明らかでないが、NDCが設立資本の60%を出資し、残る40%はSime社をはじめ関心企業に資本参加を求め、合併資本で不足する事業費用は借入金を充当することになるもよう。

フィリピンでのゴム栽培は、ミンダナオ島で約6万haの栽培面積をもつにすぎず、これからの栽培作物といえる。本事業が実現化すれば、同国で最大のゴム農園となる。

NDCは、フィリピン政府の経済統制政策のもとで急速に事業拡大を進める国営企業。政府金融機関としてのステータスが認められており、鉱工業を中心とする諸事業に資本参加してきた。

近年、1,000haという民間企業の土地所有制限の枠を超えた土地に関する権限が付与され、農企業分野での事業参加への動きも目立っている。実施例としては、ミンダナオ島のオイルパーム開発事業（数件の計画があり1件は着手済み）があり、ラタン（籐）の栽培事業も検討中。

また、Sime社はゴム園などのプランテーション事業をベースとするマレーシアでは大手のコングロマリッド。同社は、ミンダナオ島のオイルパーム

開発にも関心を寄せ、フィリピンの Bancom グループや NDC と事業化検討を進めているもよう。

西ドイツ企業 フィリピンの廃材利用 研究開発センター設置に協力する意向

フィリピンの日刊紙 Bulletin Today (6月26日付) は、西ドイツ企業がフィリピン天然資源省に対し、廃材の高度利用を進める研究開発センター設置で資金・技術協力を申し出たと報じている。

同紙によれば、西ドイツ企業は、G.Siempelkamp GmbH 社で、ゴム・プラスチック製品やファイバーボード、パーティクルボード等の製造企業。同社が協力を申し出たセンターは、伐採木の未利用部分、製材所の廃材、未利用樹など産業的に利用されていない木材資源を原料にパーティクルボードなどの木製品を製造する技術の導入が目的。申し出ではセンターの設立・運転資金の拠出や西ドイツ技術者の派遣は同社が手当し、運営はフィリピン政府に委ねてもよいとの方針。センター設置の所要経費は数百万ペソ (1ペソ≒30円) と見積られている。

フィリピンでは現在、年間約600万立方メートルの原木が搬出されるが、その際に切残される枝などの廃材は搬出原木量とほぼ同量に達するとされる。さらに、製材工程では加工原木量の半分は利用されずに廃材となるとされ、同センターの設置により、これら廃材の最大利用が可能となる。さらに、同センターでは、廃材と並んで、従来経済的価値が認められなかった未利用樹種の利用可能性等についても研究が行なわれる予定。

この種の廃材利用研究開発センターの設置は、東南アジアでは初めての試みとされる。

ナウルインドの肥料工場建設に資本参加

このほど、ナウル共和国はインドが計画している磷酸肥料工場建設に40%の資本参加をする協定に調印した。

同工場建設はインドの石油・化学・肥料省が進める国家事業で、両国が出資して設立する合弁企業はパラディーブ・フォスフェイト社。同工場は、インド東海岸のオリッサ州に建設され、窒素11万7,000トン、磷酸アンモニウム30万トンの年間生産能力をもち、1985-86年に生産を開始する予定。

なお、ナウル共和国は、国営企業Nauru Phosphate Corp.を通じて1981年2月にもフィリピン政府機関との間で合弁の磷酸肥料工場建設計画に調印しており、その際の調印事項には、資本参加のほかに、工場原料として輸入する磷鉱石の長期供給も含まれている。

アメリカ農務省のコーヒー生産予測

82-83年度は本年度比19%の減産

アメリカ農務省の最近の報告によると、同省は世界コーヒー生産を本年度は9,640万俵と推定し、82-83年度は8,080万俵と予測している。本年度推定は当初推定を26万俵下回る量で、82-83年度予測は本年度推定に比べ19%の減少。

同報告によると、82-83年度に予測される生産減少は、主として世界最大の生産国ブラジルの減産によるもの。ブラジルは81年7月に霜害をうけており82-83年度の予測生産量は、やはり降霜で大減産を記録した77-78年度以降最低の1,775万俵。南アメリカ全体の予測生産量は、3,500万俵で本年度推定量に比べ32%の減少。

また、アジア・オセアニア地域の予測生産量は本年度推定量より10万俵多い1,010万俵。同地域で最大の生産国であるインドネシアの生産量は540万

俵に達する予測。これに次ぐ生産量をもつインドでは、82/83年度が同国で広範に行なわれている隔年収穫管理の非収穫年にあたることに加え、最近同国南部を見舞った旱魃の影響で、本年度推定に比べ12%減産の220万トンが予測されている。

インドネシア木材業界

政府の皆伐方式導入決定に困惑

インドネシア政府は、このほど森林資源の有効利用、木材加工業の推興、植林の促進などを目的に森林皆伐方式の導入を決定したが、同国の木材業界は同決定に対し困惑気味と伝えられる。

従来、同国では森林の伐採は経済的に利用価値のある有用樹のみを選択的に伐採する択伐方式が一般的に行なわれてきて、森林を丸坊主にする皆伐方式はチップ生産など特別な場合を除くと経済性に乏しいため実際的ではなかった。皆伐方式導入の直接の理由は、択伐方式の伐採をそのまま続行すると近い将来、原木の供給が需要を下回ることが予測されるため。また、植林には皆伐方式の跡地の方が容易という点も考慮されているもよう。

同国農業省によれば、インドネシア国内の原木需要量は2000年には年間7,400万立方メートルが見込まれているが、これに対し現行の選択伐採制による供給可能量は6,500万立方メートル。

一方、伐採業者を中心とする木材業界では、皆伐方式が全面的に導入されれば、経済的に利用価値のない樹種や現在伐採の最低基準となっている胸高直径60センチ以下の樹木をも伐採せねばなくなるため、この度の決定に困惑気味。伐採されても用途のない原木は森林に放置されることにもなりかねない。

さらに、植林事業に対する林業総局の支援はあるものの、本格的な植林体制の確立していない現状で全樹伐採制を推し進めれば、森林破壊につながるとして、こうした皆伐方式の導入に反対する声もある。



地中海沿岸・中近東諸国における鼠害と防除

筑波大学農林学系教授 草野 忠 治

砂漠、森林、それらの周辺地域を開発し、食糧、繊維生産地域に転換したとき、ネズミ個体群のパターンは変わる。これはエジプトを含めた中近東地域の共通の姿である。げっ歯類の天敵は駆逐され、あるいは食糧源または毛皮をとる目的で殺され減少しつつある。このような環境の変化がネズミの種の分布の変化をもたらしつつあると Ali (1978) は述べている。最近エジプトのナイル河周辺でネズミが大発生し、農作物などが大きな被害を受け、ネズミ防除対策を先進国に要望している。そこで、地中海沿岸諸国ならびに中近東諸国の農業生産地域におけるネズミの種類、被害と防除について概説したい。

I. 作物別の加害種、被害ならびに防除対策
チュニジアよりトルコ、イスラエルまでの地中海沿岸および紅海の東端、アラビア半島の湾岸諸国までの地域の鼠害とその防除について Hopf ら (1976) の調査報告がある。この地域では、5,000年以上の昔から耕地となっている所が多い。

(1) 穀類：これらの地域で最も重要な作物はコムギ、オオムギ、ライムギ、エンバク、トウモロコシ、ソルガム、ミレットであり、これらを加害するネズミの種類は第1表に示すように多い。エジプトでは0.5～50%の被害、チュニジアのスファックス周辺で2%の局所的な被害である。トルコでは西部で50



ガービル(スナネズミ, *Gerbillus gerbillus*)

(East African Mammals II Bより)

第1表 農作物に被害を与えるネズミ類

穀類	
重要度	1. <i>Microtus guentheri</i> , <i>Apodemus silvaticus</i> , <i>Apodemus</i> spp., <i>Microtus arvalis</i> , <i>Mus musculus</i> , <i>Citellus citellus</i> , <i>Rattus rattus</i> 2. <i>Meriones tristami</i> , <i>Mesocricetus</i> spp., <i>Spalax</i> spp., <i>Arvican-</i> <i>this niloticus</i> 3. <i>Meriones libycus</i> , <i>Gerbillus gerbillus</i> , <i>G. garamantis</i> , <i>Pach-</i> <i>yuromys duprasi</i> , <i>Arvicola</i> spp., <i>Rattus norvegicus</i> , <i>Microtus</i> <i>subterraneus</i> , <i>M. socialis</i> , <i>Cricetulus</i> spp., <i>Acomys cahirinus</i> , <i>A. dimidians</i> , <i>Jaculus jaculus</i>
サトウキビ (エジプト)	<i>Arvicanthus niloticus</i> , <i>Rattus rattus</i> , <i>Acomys cahirinus</i> , <i>Mus musculus</i>
果樹	<i>Rattus rattus</i> , <i>Arvicanthus niloticus</i> , <i>Mus musculus</i> , <i>Rattus</i> <i>norvegicus</i> , <i>Acomys cahirinus</i> , <i>A. dimidians</i> , <i>A. russatus</i> , <i>Gerbillus poecilops</i>
野菜類	<i>Rattus rattus</i> , <i>Arvicanthus niloticus</i> , <i>Mus musculus</i> , <i>Meriones</i> <i>libycus</i> , <i>Acomys cahirinus</i> , <i>Rattus norvegicus</i> , <i>Gerbillus</i> <i>campestris</i> , <i>G. gerbillus</i> , <i>G. poecilops</i> , <i>Microtus guentheri</i> , <i>Apodemus sylvaticus</i> , <i>Spalax microphthalmus</i> , <i>S. kirgisorum</i> , <i>Lemmiscomys barbarus</i> , <i>Hystrix leucura</i> *, <i>Nesokia indica</i> , <i>Acomys dimidians</i> , <i>A. russatus</i>
木本類	<i>Gerbillus pyramidum</i> , <i>G. gerbillus</i> , <i>Arvicola terrestris</i> , <i>Pachyuromys duprasi</i> , <i>Mus musculus</i> , <i>Meriones libycus</i>
牧草 (チュニジア)	<i>Psammomys obesus</i> , <i>Meriones</i> spp.
綿花 (エジプト)	<i>Arvicanthus niloticus</i> , <i>Rattus rattus</i> , <i>Acomys cahirinus</i> , <i>Mus musculus</i>

*ヤマアラン類

(Hopfら, 1976)

%, アナトリア中央部で3~10%, アナトリア東・南部で10%, マルマラ, スレーズで10~50%の被害のあることが知られている。黒海東岸の地域で10~50%の被害である。リン化亜鉛, 硫酸タリウム, ストリキニーネでネズミ防除が行われている。イスラエルでは30%の被害であり, フロロアセトアミドが用いられている。そして, ネズミ防除作業の70%は飛行機や動力散粒機を用いて行われている。イエーメンでは25~30%の被害であり, トラップ, ネコの利用により防除が行われているが, 効果はないという。

(2)サトウキビ: 加害種は第1表に示すように穀類の場合よりも少ない。エジプトより被害面積10%が報告されている。防除にはリン化亜鉛餌, カルシウムシアナイドによるくん蒸法が用いられている。

(3)果樹: 加害種は第1表に示した。カンキ

ツ類, ナツメヤシ, イチヂク, バナナ, モモ, ブドウ, アンズで樹皮および果実が0.1~20%の被害を受ける。アラブ湾岸諸国ではライム (レモンの1種) は10~20%の被害を受け, 樹皮の輪状加害が主なものである。ネコの利用, ワルファリン餌の施用が防除対策として用いられている。エジプトではフェンスを設けたり, トラップを防除に用いている。

(4)野菜類: 加害種は第1表に示すように多い。加害される作物はトマト, ニンジン, ピーマン, キクイモ, カブ, カボチャ, メロン, スイカ, ジャガイモ, マメ, サツマイモ, ナス, タマネギ, キャベツである。エジプトで1%以下, チュニジアで90~100%, イエーメンで1~5%の被害報告があるが, 一般に5~10%とみられている。おとしわなを防除に用いているが, 効果は高くない。リン化亜鉛 (エジプト, トルコ), ストリキニ

一ネ硫酸塩(トルコ), 硫酸タリウム(トルコ), 2-7ローゼ(チュニジア, ハツカネズミに対して), トラップ(イスラエル)が防除に用いられている。

(5)木本類: 加害種は第1表に示した。ポプラ, ヘントウ, ビスタチオ(実は食用), アーモンド, オリーブの根や樹皮が食害を受ける。リン化亜鉛(トルコ, キプロス, チュニジア), ストリキニーネ(チュニジア)が防除に用いられる。

(6)牧場: 牧草(チュニジア)が食害される。トラップや鼠穴を掘って捕獲する方法が防除に用いられる。

(7)テンサイ: トルコの黒海側東部地域, イスラエルから被害が報告されている。

(8)綿花: エジプトから被害が報告され, 10%に達することもある。

(9)オアシス周辺の耕地: チュニジアではザクロ, カブ, ヒョウタン, ナツメヤシの被害があり, イスラエルではアルファルファ, 落花生, 池・運河の魚の被害(魚の被害はヌートリアによる)がある。

(10)農産物貯蔵の被害: 加害種は第2表に示した。家屋内で貯蔵している場合は農産物の被害が顕著である。防除対策としてエジプトではトラップ, ワルファリン, リン化亜鉛, レッドスキル, くん蒸法が用いられ, チュニジアでは抗凝血剤, ネコ, フォスフィンガスが用いられる。

第2表 貯蔵農産物のネズミによる被害

国名	加害場所	貯蔵農産物	加害種	被害	防除
エジプト	家屋内	トウモロコシ, コムギ, 米, 綿花の種子	<i>R. rattus</i> <i>R. r. alexandrinus</i> <i>R. norvegicus</i> <i>Arvicanthus niloticus</i> <i>Acomys cahirinus</i> <i>Mus musculus</i>	50% の被害	トラップ, ワルファリン, レッドスキル, リン化亜鉛, くん蒸
	屋外および倉庫	穀類, 豆類, 綿花種子, 落花生, 粉状農産物, 飼料	<i>Arvicanthus niloticus</i> <i>R. norvegicus</i> <i>R. r. alexandrinus</i> <i>R. r. rattus</i> <i>R. r. frugivorus</i> <i>Acomys cahirinus</i> <i>Mus musculus</i>	0.5%	トラップ, 抗凝血系剤, リン化亜鉛
	屋内および閉鎖貯蔵	穀類, 小麦粉	<i>Rattus norvegicus</i> <i>Acomys cahirinus</i> <i>Mus musculus</i>		トラップ, 抗凝血系剤
チュニジア	大規模な組合貯蔵, 自給食糧の貯蔵	穀類, 野菜	<i>Rattus rattus</i> <i>Rattus norvegicus</i> <i>Mus musculus</i>	多分6~8%	抗凝血系剤, ネコ, フォスフィンガス

(Hopf ら, 1976)

II. モロッコ, アルジェリア, チュニジアにおける鼠害

モロッコ, アルジェリアではアレチネズミ類, 特に *M. shawi* により農作物, 木本植物が被害を受ける。本種はハタネズミのように時々大発生し, 農作物に大きな被害を与える。モロッコでは 1932, 1934, 1939 ~ 1941, 1952 ~ 1954, 1963 ~ 1964 に本種が大発生し, 農作物が 40 ~ 70 % の被害を受けた。チュニジアでも本種は時々大発生している。

Meriones 属は中型のネズミ (体重は成獣で 60 g ぐらい) でアフリカ北部, イスラエル, イラン, イラク, 中央アジア, 小アジアに分布し, 粘土や砂の砂漠, かん木地帯, 乾燥ステップ, 低平原, 農耕地, 草地, 山間の谷に生息する。チュニジアでは *M. shawi* の妊娠雌の多いのは 3 ~ 4 月で, 5 ~ 6 月には最小となり, 7 ~ 8 月に個体群は回復し, 9 月頃までその水準は続くが, 10 月から再び減少する。1 匹の雌あたり平均産子数は春は 6 頭, 夏は 4 頭で, 平均 5.5 頭となり, 多産性ではない。本種の防除にストリキニーネ餌 (0.5 %) が古くから用いられている。

Meriones libycus は *M. shawi* よりも地理的分布が広く, アフリカ北部の大西洋岸からインドの西部国境地帯 (イランの平原, アラブ半島の西南部, トルコの大部分を除く) まで分布している。農作物に対する加害よりも, 耕地の水路の土手に穴を掘って住むため, 雨が多量に降ったとき, 土手が破れ, 大きな被害を与えることがある。

M. tristrami はトルコ, シリア, イスラエル, エジプト, イラク, イラン, ソビエトに分布するが, トルコにおける分布面積が広い。イラン, トルコで農作物に被害を与える。

III. エジプトにおける鼠害の発生要因と防除

最近ナイル河畔の耕地, 農村でネズミが大発生し, 農作物に多大の被害を与え, エジプト政府はネズミ防除に多額の経費を計上して

いることが新聞で報道され, 話題となっている。ネズミ大発生の兆しは 1960 年代の終わり頃より現われている。エジプト政府より F A O への野鼠防除要請により, Schuyler 博士が 1969 年に派遣され, 7 月 12 ~ 10 月 26 日の期間エジプトに滞在し, 鼠害の実態や実施されている防除対策を調査し, ネズミ防除対策の改善案をエジプト政府に報告している。次に, この内容について説明する。

屋外貯蔵場, 耕地から捕獲されるネズミの種類はクマネズミ *Rattus rattus*, ドブネズミ *Rattus norvegicus*, ハツカネズミ *Mus musculus*, ナイルハタネズミ *Arvicanthus niloticus* であり, これらのネズミの捕獲割合は 57 %, 10 %, 26 %, 7 % であり, クマネズミおよびドブネズミの全捕獲数は全体の 63 % を占め, 加害種のかで重要な地位を占めていることがわかる。カイロトゲネズミ *Acomys cahirinus* は捕獲されなかったが, 家屋内の貯蔵食糧に対する重要な加害種である。なお, ニワトリ小屋でネズミ駆除が行われ, 4 日間で 324 頭の死鼠がとれたが, その大部分はクマネズミであった。

Ali & Hafez (1976) はエジプトにおける一次産業および人間とのかかわりのあるネズミとして第 3 表に示すような種類をあげている。その後, Ali (1978) は次の種を加えている: *Nesokia indica indica*, *Nesokia indica suilla*, *Allactaga tetradactyla*。クマネズミは毛色より次の 4 亜種に分ける場合がある。R. r. *rattus*, R. r. *alexandrinus*, R. r. *frugivorus*, R. r. *ruthenus* は毛色変異型である。R. r. *rattus* はクロクマネズミとも呼ばれ, 背面は黒色, 腹面は灰色であり, R. r. *alexandrinus* は背面は褐色, 腹面は灰色であり, R. r. *frugivorus* は背面は褐色, 腹面はクリー

第3表 エジプトにおける一次産業および人間とかかわりのあるネズミ類

ネズミの種類
野生種: <i>Gerbillus gerbillus gerbillus</i> , <i>G. g. asyutensis</i> , <i>G. pyramidum</i> , <i>Nesokia spp.</i> , <i>Jaculus orientalis</i> , <i>Meriones crassus</i> , <i>M. lybicus</i> , <i>Psammomys obesus</i> , <i>Spalax ehrenkeri algyptiacus</i>
共生種: <i>Arvicanthis niloticus</i> , <i>Rattus norvegicus</i> , <i>R. r. alexandrinus</i> , <i>R. r. frugivorus</i> , <i>R. r. rattus</i> , <i>Mus musculus</i>
(Ali & Hafeg, 1976)

△色である。Schuyler (1970) はエジプトのクマネズミを *R. rattus* としている。斉藤実 (1981a, b) はエジプトの鼠害調査を行なっているが、デルタ地帯の田畑で *Rattus r. frugivorus*, *R. r. alexandrinus* が、民家では *Rattus norvegicus* が問題種となっており、特に変わった特殊な種類のネズミはエジプトの鼠害の原因となっていない。

カイロ南部のギザーでネズミ相の調査がなされ、*R. r. frugivorus*, *R. r. alexandrinus*, *Acomys cahirinus* はそれぞれ 27.08%, 25.77%, 23.58% であった。これら3種のネズミは耕地のげっ歯類全体の76%を占めている (Shooba, 1976)。カイロの倉庫、食料品工場におけるネズミ指数は *Acomys dimidiatus* 0.101, *A. cahirinus* 0.044, *Mus musculus* 0.037, *R. r. frugivorus* 0.027, *R. r. alexandrinus* で 0.007 となっており、これらの建物内でもクマネズミは重要種となっている (Ali, 1978)。

Schuyler (1970) による作物の鼠害調査について再び述べる。コムギは収穫前にやや被害を受け、貯蔵中に1~3%の被害を受ける。トウモロコシは全栽培期間にわたり被害を受け貯蔵中にも被害も受ける。綿花も全栽培期間にわたり被害を受け、織物工場で

も織物製品が被害を受ける。サトウキビは80%も被害を受けることがある。イネは生育中に被害を受け、貯蔵中の米は1~3%の被害を受ける。その他に15種類の農作物が被害を受ける。家畜の飼料の被害も大きい。灌漑水路の土手、鉄道沿線の土手に鼠穴が沢山でき問題となっている。食糧貯蔵施設でも鼠害がみられる。農耕地の作物の被害は部分的に増加しつつあり、その原因として次のことをあげている。ナイル河の上流にダムができたため、恒例のナイル河の洪水が起らなくなり、そのためにネズミ個体群が大きな打撃を受けず成長するようになったことが1つの原因とみられている。その他に、捕鳥性鳥類の減少、高収量品種の栽培、栽培慣行の改善、トウモロコシ面積の増大、食糧置場の増加をあげている。

トゲネズミ (*Acomys* 属) はインドのシンド、パキスタン、イラン南部、イスラエル、サウジ・アラビア、アフリカの大部分地域に生息する。通常、岩石の多い所に住むが、砂質の谷にも生息する。エジプト・トゲネズミ *Acomys cahirinus* はエジプトでは人間の住居地区に主として生息しているが、住宅地に隣接した耕地にも生息する。頭胴長70~125mm, 尾長60~125mm, 成獣の体重は50~90gで中型のネズミである。砂地ではガービル (次に説明する) の鼠穴を利用することがある。雑食性であるが植物質、

特に穀類を好む。エジプト・トゲネズミは貯蔵穀物、野菜、果実に被害を与える。人間と共生しているものは各種の食物を食べる。2月～9月に出産することが多い。A. dimidiatus の平均産子数は3(1～5)頭で少ない。2週間で離乳する。A. dimidiatus と A. cahirinus を別種とみなす研究者と亜種とみなす研究者がいる。

エジプト・トゲネズミの抗凝血系殺鼠剤毒性に対する感受性が調査されている。ワルファリン0.025%を摂食させた場合、5～28日間の投与期間で40～90%の死亡率を示し(70～80%の死亡率を示すことが多い)100%の致死効果を確実にあげることが難しい。2～3日の摂食で20～40%の死亡率であった。ディフェナクム0.005%では24日間の投与で90%の死亡率でワルファリン0.025%の場合と類似した傾向が得られた。プロディファクム0.002%では23日、25日間の投与で100%の死亡率であったが、2日～22日の投与期間で66～90%の死亡率を示し、70%の死亡率を示すことが多かった。比較実験の目的に供試されたクマネズミに対してはワルファリン0.025%で10日間、ディフェナクム0.005%で

7日間、プロディファクム0.002%では3日間の投与期間でそれぞれ100%の死亡率であった。ドブネズミに対しては、ワルファリン0.005%で4日間、ディフェナクム0.005%で2日間、プロディファクム0.002%2日間の投与期間で100%の死亡率であった。これらの結果から、ドブネズミ、クマネズミ、エジプト・トゲネズミの順に抗凝血系殺鼠剤に対する感受性は低くなる(Mahmoud & Redfern, 1981)。

さらに、2皿選択法で、毒餌、無毒餌に対するエジプトトゲネズミの選好性が調査され、第4表に示すような結果が得られた。ワルファリン、ディフェナクムは選好されず、無毒餌の方が多く選択されたが、プロディファクムでは無毒餌、毒餌が同等に選択された。これらの結果から、エジプト・トゲネズミはワルファリン、ディフェナクムに対して負の摂取性を示す要因があるように思われる(Mahmoud & Redfern, 1981)。なお、エジプト・トゲネズミはクリミジン(ヨーロッパ大陸でハツカネズミ防除にキャストリックスの名で利用)に対して高い感受性を示すことが知られている(Helal ら, 1981)。

ガービル類は54種ぐらいを含むが、南ア

第4表 エジプト・トゲネズミにおける2皿選択法による抗凝血系殺鼠剤の摂取性

殺鼠剤	平均体重 (g)	摂 毒	取 餌	量 (g) 無 毒 餌	毒餌選好 率*	有 意 性
ワルファリン 0.025%	3.4	1.0	6.0	1/20	1%で有意	
ディフェナクム 0.005%	3.2	1.7	4.1	2/20	"	
プロディファクム 0.002%	3.1	1.6	1.4	10/20	5%で有意 性なし	

*: 選好数/供試数

(Mahmoud & Redfern, 1981)

フリカからモロッコ、エジプト、シナイ半島、パレスチナ、シリア、サウジ・アラビア北部、イラク、パキスタン西部、モンゴル、旧満州の西部まで分布している。頭胴長80～130 mm、尾長75～120 mm。耳は長く、眼は比較的大きく、尾も長い。一般に植物の根、堅果、草、昆虫を餌としている。産子数は1～7頭。*Gerbillus g. gerbillus*はエジプト・レッサーガービルと呼ばれ、ナイル河流域やオアシス周辺の砂漠、半砂漠地帯における最も普通の哺乳類である。*Gerbillus p. pyramidum* (グレーターガービル)は砂漠の周辺に住む。ヤシ林、砂地の耕地、砂漠の開墾地などに住む。

(1) 耕地における農生態系の変化とげっ歯類の動態との関係

Ali (1978) の見解を紹介する。

(i) 耕地生態系の変化：ナイル河上流にダムが建設され、流域に灌漑施設ができたため、洪水に悩まされることなく周年にわたり作物が栽培されるようになった。そのために、人口の定住面積が拡大し、農耕地が増加した。イネ、カンショの栽培面積が増加し、栽培パターンも変わった。このような変化に伴いクサネズミ (*Arvicanthis niloticus*) の個体群が増加し、人間の居住地区に本種が時々侵入するようになった。この傾向は1960年代の終り頃からみられる。水田、カンショ畑、家畜小屋に生息し、被害を与える重要種であるが、本種の個体群が増加し、被害が顕著になったとみられている。

(ii) ナイル河の氾濫のおこらなくなったこと：ナイル河が毎年氾濫し、洪水を起すことがなくなり、これはネズミ個体群の増大の1つの原因となっているとみなされている。

(iii) 殺虫剤利用の影響：ワタ害虫の防除に殺虫剤を施用することがネズミの捕食者に悪影響を与えたとみなされている。

Arvicanthis niloticus (ネズミ科) はクサネズミとも呼ばれる。エジプト、スーダン、エチオピア、ケニア、ウガンダ、タンザニア北部、コンゴ、中央アフリカ、カメルーン、ナイジェリア、オートボルタ、マリ、ガーナ、コートジボアール、ギニアに分布する。サバンナから森林、雑木林の地帯に生息し、低地から海拔2,000メートルくらいの所にまで垂直分布している。頭胴長120～190 mm、尾長90～160 mmで、一般に尾は頭胴長より短い。体重は130 gぐらいである。体色の背面は黄褐色がかったオリーブ色、灰色がかったオリーブ色、淡灰色から黒味がかった栗色まで変異が著しい。腹面は背面よりもやや淡色である。バラ色がかった白色、灰色から暗色型の褐色がかった暗灰色までの変異がみられる。地下、廃物の堆積、馬小屋・納屋のなかなどに生息し、砂漠性シロアリ塚の巣のなかにも生活することもある。一般にコンクリートあるいはレンガの建物内に入らないが、草ぶきの家や穀物倉庫内に入る。群居性で、昼間活動性である。サツマイモ、キャッサバ、植物の葉、種子、新芽などを好み、草食性である。天敵としてマングース、

第5表 Assiut 農場で捕かくされたげっ歯類の割合 (エジプト)

ネズミの種類		1977	1978
割	<i>Rattus r. frugivorus</i>	15.2	17.7
	<i>Rattus r. alexandrinus</i>	44.0	27.6
	<i>Arvicanthis niloticus</i>	17.9	7.0
	<i>Gerbillus</i>	37.9	41.7
合	<i>Jaculus</i>	1.1	6.1
	<i>Meriones</i>	0.004	0.0
捕かく数		559	598
わな指数*			

*：捕かく率

(Salit, 1972)¹⁾

クロカタトビ、カザリワシタカ、ノスリ、ヘビがあげられる。ベスト、Rift Valley 熱、ウイルスの伝播に関与している。捕獲し易いので、実験用ネズミとして用いられている。1腹子数は4~6頭である。

(2) 砂漠における農生態系の変化とげっ歯類の動態との関係

乾燥地、半乾燥地は耕地化され、農生態系が変化しつつある。これらの地域では食物、水分が少なく、気象条件が厳しいため、生息するネズミの生存にとって厳しい環境であるがそれに適応している。農生態系の変化はげっ歯類の分布、種の構成に影響を与えていると予想される。

(i)開拓第1段階の地域：Assiut大学農学部(半乾燥地)は漸次開拓されている所であるが、1976年3月に70個のトラップをかけ、ネズミ採集が行われた。第5表から構成種の密度に少し変化の起きていることがわかる。このような変化はこの地域の農生態系の漸進的変化によるものとみなされている。

(ii)開拓後段階の地域：ナイルデルタ地帯の東部は開拓がかなり進んだ地域でネズミ相の調査が行われた。クマネズミの割合が著しく増大し、ガービルが著しく減少し、両種は入れ替わっていることがわかる。

(iii)開拓成熟段階の地域：20年前に開拓されたTahrir県で、ネズミの種類が入れ代っている。ナイルデルタの主要農業地域の南部で現在ではクマネズミ(R. r. frugivorus)が優先種となっている。

(iv)砂漠地域：砂漠の開拓された地域にクマネズミ(R. r. frugivorus)が侵入しつつある。

(3) 防除対策

Schuyler(1970)の調査によると次の防除法が用いられている。農家にトラップの使用が奨められている。しかし、トラップの防除効果はあがっていない。リン化亜鉛餌

第6表 エジプト東デルタ地帯のげっ歯類の割合

ネズミの種類	捕かく率 (%)	
	1965	1969
Rattus r. frugivorus	0.0	68.15
Jaculus	2.3	0.0
Meriones	17.3	0.0
Gerbillus	80.4	31.85

(Salit, 1972)¹⁾

が構地のネズミ防除に用いられ、フォストキンによる鼠穴くん蒸も行われている。食糧置場、倉庫で抗凝血系剤が用いられ、各家の食糧貯蔵には丈夫な貯蔵容器の利用が奨められている。

Ali & Hafez(1976)によると、ネズミの生息密度の高い所では3%のリン化亜鉛餌で良好な結果が得られ、6カ月後に再び施用すると良い結果が得られる。換金作物の場合、ネズミの低個体群の回復を阻止するため、リン化亜鉛餌の処理後抗凝血系剤が用いられる。

Schuyler(1970)は今後の防除対策として次のことを勧告している。

(i)栽培慣行上の改善すべき事項：a. 水路の土手、道路の縁、耕地、食糧置場の雑草を除去すること。b. 圃場に残っている作物の遺骸は焼却すること。c. 貯蔵食糧のこぼれたものは除去し、散らばらないようにする。d. 貯蔵食糧施設、貯蔵木材置場、防水布などのなかにはネズミのかくれ家にならないようにする。e. 倉庫では壁から1m離し、床から $\frac{1}{3}$ m上に食糧(袋詰のものなど)を貯蔵すべきである。野外の食糧貯蔵置場では棚から少なくとも8m離して貯蔵すべきである。

(ii)機械的防除対策の改善すべき事項：a. 倉庫、食糧置場におけるネズミ侵入防止策が必要である。b. 食糧置場の穀物袋の山は適当に間隔をもうけること。c. なつめやしの被害防止には登はん防止物の利用を考えるこ

と。d. 建築中の農家の建物では金をあまりかけないでネズミの侵入防止の対策をたてること。e. トラップの捕鼠効率を高めること。

(iii) 生物的防除対策の改善すべき事項：a. ネコを飼う場合、日中はケージに入れ、水を少し与え、早朝餌を少し与え、夜に放飼して、ネコの捕鼠効率を高めること。

(iv) 化学的防除対策の改善すべき事項：a. リン化亜鉛、ワルファリンは排水用土管を毒餌入れ容器として利用すること。b. 鼠穴くん蒸はネズミの生息密度の高い所で利用すること。c. 水路に水のない冬期にネズミ防除対策を行った方がよい。冬期に水路の修復管理作業が行われるためである。ある耕地から他の耕地へと屢々移動の起るときにも防除対策を実施した方がよい。d. シリロンド餌の摂取性を改善すること。ワルファリン水餌の利用を図ること。

(4) 殺鼠剤の効力試験

Arvicanthis niloticus に対する5種類の殺鼠剤の室内効力試験が行われ、次の結果が得られている (Gill & Redfern, 1977)。

(i) 0.025%ワルファリン餌を連日摂食させた場合、5日間、6日間でそれぞれ90%、100%の死亡率が得られ、雌雄間に毒性の性差は認められなかった。50%、98%の死亡率を示すに必要な日数はそれぞれ3.8日、5.8日であった。また、ワルファリン0.025%、クロロファシノン0.005%クマテトラリル0.0375%の毒餌を死亡するまで投与する実験を行ない、4~14日間で供試ネズミが死亡した。クロロファシノン、クマテトラリルについてはこの他になんら実験を行っていない。なお、これらの使用濃度はイギリスでドブネズミ用に用いられているものと同じである。

(ii) ディフェナクム0.005%、カルシフェロール0.1%餌を連日摂食させた場合それぞれ3日、2日で100%の死亡率が得られ、ワ

ルファリンよりも毒性の強いことがわかる。カルシフェロールの場合、2日目で毒餌の摂取量が著しく低下し、このような食欲の低下は毒物忌避症を招くことになるかもしれないと示唆されている。

次に、*Meriones unguiculatus* に対して0.005%のプロディファクム餌を1日間摂食させると、8日間のうちに100%死亡したことが知られている (Dubock & Kukeinen, 1978)。

最近、エジプトのカンキツ園 (オレンジ、マンダリン) で殺鼠剤の効力試験が行われた。果樹園の内部よりも外周の近辺で地上および樹上の果実が食害され、鼠穴や通路も多数見出された。ネズミによる被害果を集め、新鮮な部分をオレンジの長軸に沿って少し切除したものを各園の周辺の樹の下に置き、翌日加害されあるいは消失した果実数を数え、ネズミ生息数の指標とした。薬剤処理後再びオレンジ果を置き、ネズミの生息調査が行われた。1つの園でクレラット・ワックス塊 (プロディファクム)、2つの園でラタック餌 (プロディファクム粒餌) が用いられた。後者の場合ベイトボックスが用いられた。15日以内にセンサス用オレンジが全く食べられないようになり、100%の防除効果が得られた (ICI, 1981)。次に、耕地を囲む古代の土壁の内外に鼠穴があり、多数の糞が散らばっている所で、ラタックの効力試験が行われた。処理前後の閉じた鼠穴の開放率の変化から殺鼠剤の効果が評価されたが、処理後10~15日の間に100%の防除効果が得られている (ICI, 1981)。

Mastomys natalensis (染色体数36本のもの) の生物学については本誌の7・8月号 (1981) で述べたが、農業上の主要な有害種であり、耕地では各種の農作物、特にサトウキビ、米、落花生、ワタ、キャッサバ、ヤムなどを加害し、貯蔵中の穀類も加害する。本種の防除についての2、3の研究が

ある。これについて本誌の7・8月号(1981)で既に紹介している。そこで、今回は7種の殺鼠剤の本種に対する効力試験を行ったGill & Redfern(1979)の報告について紹介したい。プロマダイアロン、プロディファクム、ディフェナクムはほぼ同じ毒性を示し、これらに次いでクマテトラリル、ワルファリンの順に毒性が弱いといえよう。カルシフェロール0.1%を1~2日間の投与で、

第7表 *Mastomys natalensis* に対する数種の抗凝血系殺鼠剤の毒性

殺 鼠 剤	98%死亡日数
ワルファリン 0.025%	21.3(12.9~177.5)
クマテトラリル 0.0375%	8.4(6.4~50.6)
ディフェナクム 0.005%	4.8(4.0~7.0)
プロディファクム 0.002%	3.6(2.7~7.0)
プロマダイアロン 0.005%	4.3(2.6~56.3)

(Gill & Redfern, 1979)

100%死亡し、リン化亜鉛3%では60%の死亡率(1日間投与)、4%で100%の

死亡率を示した。次に、2皿選択法により、6種の殺鼠剤の摂取性の調査が行われた。ディフェナクム0.005%、プロディファクム0.002%、プロマダイアロン0.005%、クマテトラリル0.0375%の摂取性は良好で、毒餌の方が無毒餌よりも多く摂取された。ワルファリン0.025%、カルシフェロール0.1%の摂取性は良好ではなかった。4%のリン化亜鉛を用いた類似したテストでリン化亜鉛の摂取量は極めて少なかったが、9/10の高い死亡率を示した。これらの結果から、5種類の抗凝血系殺鼠剤、カルシフェロールおよびリン化亜鉛はドブネズミに対して通常用いられる濃度で*Mastomys natalensis*に対して有効な毒性のあることが明らかとなった。

齊藤(1981)はエジプトで、新しく工夫した毒餌を農耕地で施用し、1週間で生息ネズミがかなり死亡し、死鼠はドブネズミ、クマネズミ、ハツカネズミよりなるが、それぞれ76%、22%、2%の割合を占め、ドブネズミが優先種となっていた。

引用 文 献

1. Ali, A. M. (1978): 8th Vert. Pest Conf., March 7-9, pp. 28-31
2. Ali, A. M. & H. A. Hafez (1976): 7th Vert. Pest Conf., March, p. 276-278
3. Hopf, H.S., G.E.J. Morley & J.R.O. Humphries (1976): Rodent damage to growing crops and to farm and village storage in tropical and subtropical regions, Cent. Overseas Pest Res. & Trop. Products Inst., Minist. Overseas Develop., pp. 144
4. 齊藤実(1981): エジプトにおけるネズミ防除事業に関する第2回調査報告, pp. 42
5. Bernard, J. (1977): EPPO Bull. 7(2): 283-296
6. Schuyler, H. R. (1970): Report to the Government of the United Arab Republic on Control of Rodents and Grain-eating Birds, FAO RP 7, pp. 15
7. Gill, J. E. & R. Redfern (1977): PANS 23(1): 33-37
8. Dubock, A. C. & D. E. Kaukeinen (1978): 8th Vert. Pest Conf., March, p. 127-137
9. ICI (1981): Field trials of the rodenticides 'Klerat' and 'Ratak' in Egypt, pp. 9.
10. Mahmoud, W. & R. Redfern (1981): J. Hyg., Camb. 86: 329-334
11. Gill, J. E. & R. Redfern (1979): J. Hyg., Camb. 83: 345-352
12. Halal, T. Y., A. M. Ali, M. S. Arafa, A. M. Salit & A. M. Abd El-Wahab (1977): Proc. - All India Rodent Semin. 1975, p. 234-238

ミンダナオ北部における クマネズミによる林木食害

農 林 水 産 省 林 業 試 験 場 北 海 道 支 場 鳥 獣 研 究 室 長

前 田 満

まえがき

フィリピンのミンダナオ北部に、MAFCO (MABUHAY AGRO-FORESTRY CORPORATION, フィリピンのMABUHAY VINYL CORPORATIONと川崎製鉄の合弁事業)によって植林されたジャイアント・イビル・イビル (*Leucaena leucocephala*) の約2,000haの植林地がある。この植林地のうちカガヤン・デオロ市の海岸線より40 Kmほど奥地に入ったタラカグ地区の林地において1980年と1981年のそれぞれ2月頃、約440haの林地の60%の規模でネズミによる食害が発生した。

筆者のもとに同植林地の被害木、捕獲ネズミが送付されてきて、MAFCOの鼠害問題に協力することとなった。これが縁となり、1982年4月に、約1カ月間の現地調査を国際協力事業団より委嘱され、ネズミと被害原因の調査をしたのでここに報告する。

なお、熱帯野鼠対策委員会からは、私のフィリピン出張の前後に委員会を開き、熱帯野鼠について助言をいただくなど、今回の調査に多大なご援助をいただいた。

1. イビル・イビルの植林と鼠害の発生

クマネズミ類による林木食害はめずらしい事象なので、まずイビル・イビルの植林につ

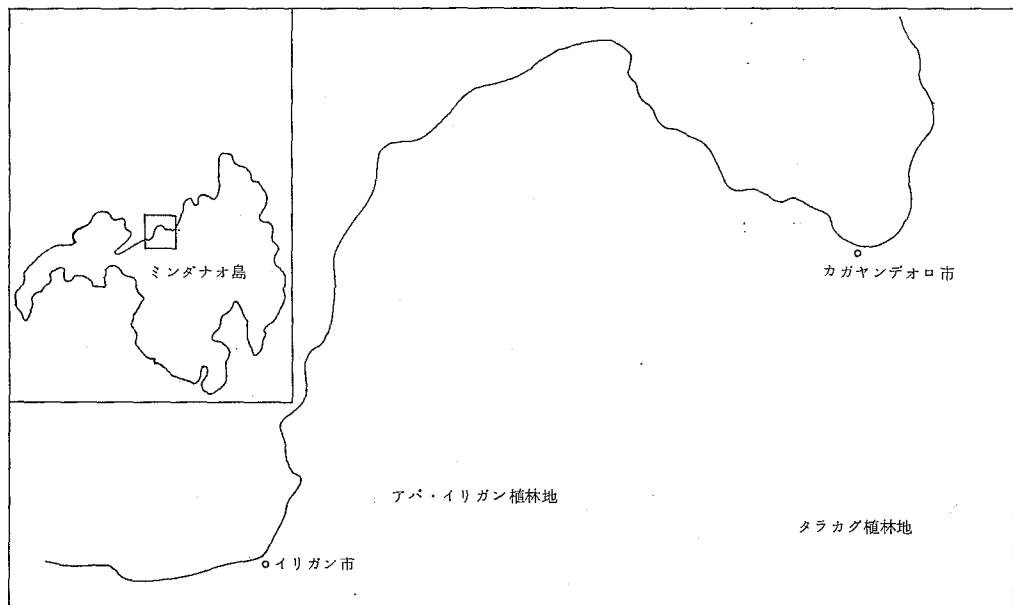
いて簡単にふれておきたい。

MAFCO社は、出資会社の川崎製鉄およびMABUHAY VINYLで生産する焼結鉍およびVCM (VINYL CHLORIDE MONOMER) の還元剤として、コークスに代替する木炭27万tをイビル・イビルから生産するため、将来(10年間ほど)本樹を70,000ha造林する計画をもっている。このため、1981年までに4,000haほどの試験的植林を実施した。

植林のはじめはイニタオ地区であったが、山間の傾斜地であり、成長にバラつきが生じたため、その後はタラカグ地区の平坦地に移行し、この地区では1980年に347ha、1981年に700haの植林が進行した。

植栽用イビル・イビルは荳科に属する樹木でありハワイ大学で飼料用、土壌改良用として育種がすすめられてきた。MAFCOは、このなかから、木炭用として幹の収穫に適する生長の良好な5品種(K-6, K-8, K-28, K-67, K-341)を植栽した。植栽は、まず苗床に播種、播種後2~3週間苗丈が30~40cmになるまで育苗してから、簡単な地拵えの後に植林地の植え付ける。土壌養分の多いところでは、3~4年後に樹高約15m、胸高直径約15cmに生長する。枝先が雑草を越えるまでは年に数回の

図-1 ミンダナオ北部のネズミ調査地



保育のための下刈を実施しなければならない (KANAZAWA, 1982)。

タカラグ地区で1980年の8月から翌2月ころまでに植林した約440haについて1981年の3,4月に調査したところ、植林地の約60%の規模で鼠害が発生しているのを発見した。被害は2年間継続した。私の

希望でMAFCOは、被害度別(ha当り植栽木の50%の食害を基準として)の「被害調査図」を作成した。この図面その他の情報から判断すると①MAFCOによるイビル・イビル植林事業の開始後、初めての鼠害であり、50%以上の被害度の林地は改植を余儀なくされていること②被害のおきた場所はゆるやかな起伏の平坦地、凹地、沢(小川)沿い、沼沢地(Swamp)などであること③被害木はほとんどが植付後1~2カ月の樹高40~60cmほどのもので、これ以上の樹高のものはごく僅かであったこと——などが明らかになった。被害発生時期は、乾季に入る1,2月から、植栽を終了する雨季の終わり頃(4月)までのことである。



巣穴を掘って発見したネズミの仔

2. ミンダナオ北部におけるネズミの生態

現地調査の期間は1982年4月9日~4月30日までの短期間であったので、必要最小限度の調査計画をつぎのようにたてた。すなわち、200個のトラップを用い、被害の大きかったタラカグ地区と、少なかった傾斜地のイリガン地区ではじめに広域的にネズミ分布調査を実施し、次にはタラカグ地区で、

詳細に地形、植生、施業方法別にネズミの種類、個体数、分布を調べる。これと併せて、ネズミの生息環境としての植物構成および、それら植物およびイビル・イビルの摂取量、選好性を、ネズミの胃内容物、食痕、生捕りネズミを用いたケージ内での飼育実験より調べる。第3段階の調査の柱としては、地拵え、保育作業による林床処理がネズミの生息条件の除去に果たす役割、つまり「林業的・育林的防除および殺鼠剤使用による「化学的防除法」も検討した。

表-1 ネズミ調査計画

1. ネズミの分布・個体数	200個のトラップを用いたタラカグとイリカンの地形、植生、施業別のネズミ生息数調査
2. 生息環境・植生	環境を10に区分し、各々で1m ² の草木類を5ヶ所刈り取り、植物構成を調べる
3. 食性・食べる量	生捕りネズミをケージで飼育し、草木類、木本類を食べさせ、選好テスト、摂取量測定
4. 駆除試験	地拵・下刈り（保育）による効果、殺鼠剤の駆除効果、定点観測・パトロール

まず、山岳林に属する植生のイリガン地区は、数年前に植林が完了し、ココナツ林のある低地から連続する傾斜地に3～4年生のイビル・イビルが植林されているところである。同地区を調査した結果、植栽直後の林地および4年生植林地（成林率が高く、林床は暗く、地表植物は退行）ではネズミが少く、植栽後放置した林地（借地契約の関係で保育を放置）にネズミの多いことが判明した。

つぎに、大きな被害のでたタラカグ地区の場合、4月にはネズミ数は少なく、さまざまな植生区に散在していた。表-4は、タラカグ地区をさらに詳細に捕獲調査の結果と植物構成を調べてのせてある。これによると、ネズミの分布は、沢地（凹地、川沿）の植物が

繁茂・現存しているところに多いといえる。

表-2 イリガン地区のネズミ生息状態調査

調査地	ネズミ捕獲数	餌を全部とられた	餌を1部とられた
1年生イビル・イビル植栽地	0	11 10	
4年生イビル・イビル植栽地	3	7 2	
植栽後放置地	4	6	1

表-3 タラカグ地区のネズミ生息状態調査

調査地	ネズミ捕獲数	餌を全部とられた	餌を1部とられた
植栽前野草地	1	6	1
沢地	1	12	2
保育（下刈）地			
植栽地	1	12	3

3. ミンダナオ北部のネズミの種類

6日間のネズミ捕獲調査（200個のトラップ）を通じて、*Rattus rattas mindanensis* 12頭、*Rattus argentiventer* 10頭、*Rattus exulans* 10頭（以上はクマネズミ）および*Mus musculus*（ハツカネズミ）の合計36頭を捕獲することができた。フィリピンのクマネズミの分類については、すでにBARBEHAENN（1973）などにより、外部形態、LAUDE（1979）によりトランスフェリン、YOSHIDAら（1971）により染色体などからの調査結果の諸報告がある。筆者は、これらの分類方法を参考にして、主として体型、体の毛色、乳頭数からとりあえず表-5のご

表-4 イピル・イピル食害地(タラガグ)のネズミと植物

調査地	地 況	捕獲ネズミ数	餌すべ て失う	餌1部 失う	植 物 構 成			
					種類数 / 5 m ²	本 数 / 1 m ²	草丈cm / 5 m ²	重量g / 5 m ²
Artango	未植栽地・斜面	2	1		7	114	104	2,870
	植栽地・斜面			3	5	71	86	3,030
	未植栽地・沢		2		9	108	97	4,140
	未植栽地・沢	3	1	5	9	108	97	4,140
Alipourbina	未植栽地・斜面	1	2		5	180	85	2,580
	植栽地・斜面			6	6	72	90	1,750
	未植栽地・沢	3			5	102	128	4,190
	未植栽地・沢	1		7	5	102	128	4,190
Victorino	果 樹 林				3	5	52	440
B Espaniold	植栽地・沢		2	1	2	240	35	2,800



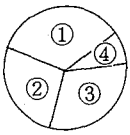
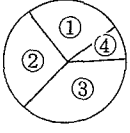
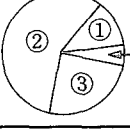
ネズミに食害されたココナツ

とくに分類した(現在,さらに他の面から詳しく分類をすすめている)。外部形態だけでは判然としない個体変異(例えば, *R. r. mindanensis* に分けたもののすべては, 尾の先3分1が白変している)が多く含まれており, これらのことは, この分野の専門家の指導をうけ後日あらためて論議したい。分類はさておいて, 生態学的な差異についてつぎに検討結果を述べる。

まず, 胃内容分析によると, *R. r. mindanensis* と *R. argentiventer* の2種は, *R. exulans* に比べ野草は食べる割合が大きい。*R. exulans* が主にイリガン地区の果樹林で捕えられ, 胃内容物が, 果肉質のもので満たされていることと対照的に, タラカグ地区の草原や野草の密生する植林地では, 前2者のクマネズミが野草などを多く食べているのは, イピル・イピル食害と関連して考えると興味ぶかい事柄である。

今回の4月の現地調査を通じて, 種類ごとの捕獲比は3:3:3:1 (*R. r. mindanensis* : *R. argentiventer* : *R. exulans* : *Mus musculus*) であるが, クマ

表-5 ネズミの種類・食性・生息場所

ネズミの種類	食 性	体 重	毛 色	乳 頭 数	生 息 地
<i>R. r. mindanensis</i>		250(♀) ~400	背: 灰・褐 腹: バク 尾: 白	2+3 =10	農 地 草 原
<i>R. argentiventer</i>		200 ~300	背: 灰・褐 腹: 白	3+3 =12	農 地 草 原
<i>R. exulans</i>		80 ~150	背: 褐 腹: 白	3+2 =10	果 樹 林 草 原

※①野草, ②果肉質, ③種実類, ④その他

ネズミ類全種を合計したタラカグ地区における平均生息密度は約5頭/haと推定した。なお表-2, 3には, 餌が取られた個所数を記入してある。これは10m間隔で配置したトラップの位置をむすび, 餌の減少を調べて1頭のネズミのホーム・レンジを推定したものであり地区の生息密度を推定するさいの参考にした。

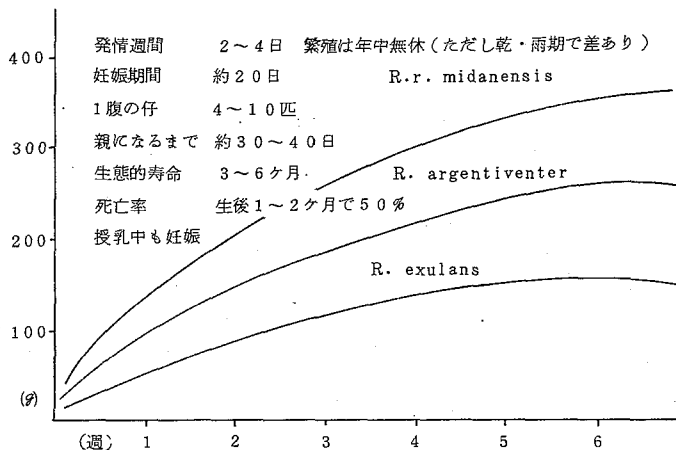
性別, 体重, 齢, 生殖器の発達状態などを調べ, 種ごとの簡単な生長曲線と生命表を作成した。その1部を図-2に示す。

これらによると, 3種のネズミとも約20日の妊娠期間をもち, 4~10頭(MEDINAら(1973)は8頭という)の仔を産む。ネズミは約20日で離乳・独立し生後5~6週間で成体になる。個体群構成からみて, 離乳・巣立ち前後の死亡率は高く, 年中無休の繁殖をつづけているが, 乾期には低下するよう

4. クマネズミ類の生長, 繁殖

捕獲された32頭のクマネズミ類について,

図-2 3種のネズミの生活史



に思われる (UHLER (1967) によると *R. r. mindanensis* の場合、乾期 3~5 月と雨期 9~12 月に繁殖のピークがあり、ネズミ数の増大ピークは、それぞれより 1 カ月ほどおくらせてみられるという)。

5. クマネズミによる林木食害は、どうして起きたか

A 個体群変動の要因

日本におけるこの分野の諸研究業績を参考にして、ミンダナオ北部のネズミ類の増減について考察をすすめる。

まず、タラカグ地区でネズミ増加の要因としては、気象と食物と天敵の 3 つが考えられる。

タラカグ地区は、さながら敗戦直後の北海道東部の根釧原野を連想させるような茫漠たる無立木地である。相当古くには存在した原生林は、伐採、焼畑農業によって失なわれ、現在は背丈を越すほどのコングラスなど 20 種ほどの野草 (KANAZAWA, 1982) が繁茂している。起伏に富んだ平原の中に、小面積の農耕地が点在している。それに接して、ココナツ林、竹林が散在。イビル・イビル植栽地は、こうした“大草原”を網目状に掘って雨季にのみ流れる小川にはさまれて存在する。森林が失なわれてからは雨期のスコールが土壌分をくりかえし流亡させたため、斜面の上方や峰に植えたイビル・イビルは野草とともに生育が悪く、逆に凹地は雑草が繁茂しネズミの住みやすい条件が具備されている。

気温は高く年変化は少ないが、雨量の多少で 1 年は 2 期 (12 月~4 月乾季、5 月~11 月雨季) に分けられる。ネズミに及ぼす気象要因としての雨量は、SUMANGIL (1973) によると「降雨中に餌探しが減り、雨が止むと食物摂取量が急増する」というような直接ネズミの活動へ及ぼす影響よりも、雨量に影響される作物、野草の生育、収穫という、ネズミの食物の存在量とのかかわりが重要であ

る。

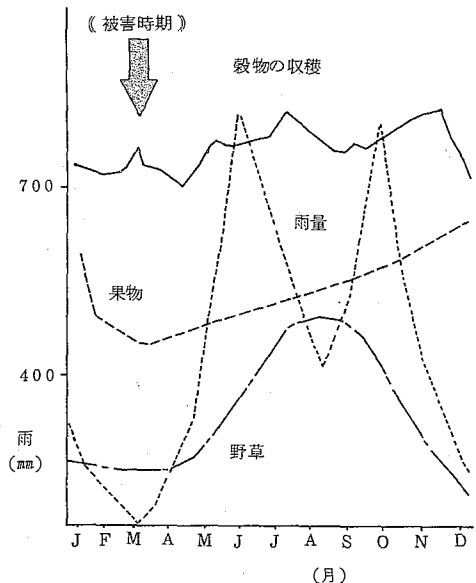
天敵について考えてみる。この地区は、森林が失なわれた時点で、植物群集とおなじく動物群集 (あわせて生態系と呼ぶ) も多様で複雑な構成から、貧弱、単純なものに急変した。ネズミの捕食鳥・獣類は、現地の人たちも近年はほとんどみかけなくなったという。その他ネズミの病気についてはわからない。このようにみてくるとミンダナオ北部のネズミ個体群の変動は主として食物の現存量に左右されるものと思われる。いかにネズミが食物をとるか、というのは筆者の専門の研究テーマであるから、そのことをつぎにのべる。

B ネズミの食物としてのイビル・イビル

タラカグ地区の過去 2 年間のイビル・イビル食害の原因を考察するために模式図を用いる。

まず、タラカグ地区の過去 3 年間の平均月雨量 (ミンダナオ SOCIO-ECONOMIC PROFILE より) を記入する。これによると、12 月~4 月が乾期であり 5 月~11 月

図-3 ネズミの食物現存量と林木被害発生との関係



は雨期である。そこでのネズミの食物となる野草の量は、雨期と乾期で、食部分は大きく異なる表-4に示した植物調査の結果約20種の植物標本を日本に持ち帰り可食養分量を分析した結果から推定した。

さらに農作物、果物類の収穫量については「FARMING TODAY」誌と「Mindanao SOCIO-ECONOMIC PROFILE」より、それらの収穫量の合計相対値の季節変化を記入した。これをみると、乾期の後半にはネズミの食物が不足すると考えられる。すなわち、雨期に食物にめぐまれて増加したネズミは乾期に入り、収穫物、野草ともに可食量が減少し、やや嗜好に適するイビル・イビル食害に及んだものと考えられる。イビル・イビルの植林地は、地拵えや数回の下刈りによって、若くやわらかい植物が再生しており、このこともネズミの植林地内侵入をたすけている理由の1つであると思われる。

C ネズミの移動分散

1981年末に、ミンダナオ島での林木食害の情報を受けたとき、筆者は、ネズミが農地から大群で移動し、植林地に侵入加害するのではないだろうか。それなら防除は大変難かしいと考えた。しかし、被害図を詳細に調べて、2年続いたネズミによる食害は、その付近に定着していたネズミが、沢や低地をつたい、植栽地の中央に住み場を拡大した様子が見えてきた。また今回の調査の結果、つぎのような点が明らかになった。すなわち、雨期に同一の畑で3回ほど農作物が収穫されるところの近くに集まっていたネズミは、乾期に至り収穫物（果樹も含め）が減ってくると、小川や凹地をつたい野草地、植林地へと短距離の移動・分散を行なう。野草地の中の低地は乾期といえども湿潤で柔らかい可食草本類が存在するので、ここに長く定着、生活しているネズミもいる。調査した4月に、こうした場所の巣穴で繁殖・分娩個体を多数みかけた。

以上のことから、1980、1981の両年にタラカグ地区でイビル・イビルを食害したネズミは、遠くから大移動をしてきたものでなく、その附近で殖えたものであろうと推論した。

D フィリピンと北海道とのネズミ害の比較

これまで各項で論じてきた北部ミンダナオにおける鼠害発生機構について、まとめの意味を兼ねて、北海道（積雪期と非積雪期）と比較して論じてみたい。それは、乾・雨期の2期区分との対比で理解しやすいからである。

a 加害ネズミの種類

日本の林木加害ネズミは、草原、森林、農地に生息し、草食性（主食が植物繊維質の意）の小型のハタネズミ、ヤチネズミの類であるが、ミンダナオの場合は通常、果実、穀物などの、いわゆる種実食性のクマネズミの類である。日本では、このハタネズミやヤチネズミの林木食害原因としての食物欠乏説には今だに異論があるくらいなのに、熱帯地方の林木加害がクマネズミによっておきたことは、種や食性のちがいがからでは説明がつかねるのである。

b 被害木の種類

北海道では、林木の“耐鼠性”（抵抗性）については、樹種間、同種内系統間で差があるとされている。たとえば、在来種（トドマツ、エゾマツ）よりも外来種（ニホンカラマツ）が弱く、カラマツでも、チシマカラマツよりもニホンカラマツが弱いとされている。しかし、現在では、ネズミの個体群の増加、食物の欠乏の場合には、ほとんどの樹種に食害がおよぶことも知られている。つまり、ネズミの食べない木は全く存在しないといわれている。

気象、天敵については説明するまでもなく、雨量は図-3に示したように季節的に違いはあるが、被害発生を左右する重要な因子ではない。やはり、食物という共通因子をすべての鼠害発生機構を解くうえで用いるのが早道

表-6 フィリピンと北海道の鼠害の比較

	加害時期	加 害 木	気 象	食 物	天 敵	加害ネズミ
北 海 道	冬 期	ニホンカラマツ ヨーロッパトーチ トドマツ	-0℃ 多 湿	チシマザサ クマイザサ	テ ン イ タ チ 病 気	エゾヤチ ネズミ
フィリピン (ミンダナオ)	乾 期	イピル・イピル	+30℃ 乾 燥	僅かな穀物 と果物	奥地の ワイルド キャット ワ シ 病 気	クマネズミ

である。

c 植林の方法

林木の鼠害発生を、その森林施業、造林方法との関連で論ずるには、ここ100年たらずのあいだに大きな変貌をとげた北海道の森林と、それを変えた施業方法を参考にするとよい。北海道の鼠害は、100年ほど前の開発、異郷土樹種の人工植栽（天然林では被害といわぬ）とともに発生しはじめたが、その規模は、戦後の大面積皆伐、とくに外来カラマツの単純一斉林の大規模人工造林（拡大造林と呼ぶ林力増強計画）が軌道に乗った昭和30年代に激しくおこった。しかし、現在は、森林施業方法が、人工造林から天然施業に変更になり、天然更新を補う程度に小規模に植込むため、加害種ネズミの好ましい生息場所もせばまり、近年の害は減少の傾向にある。

イピル・イピルの植栽地の情況は、ネズミの食物と営巣行動の環境として、30年前の北海道における鼠害の激発地であった根釧原野と似ている。それら環境諸因子の北海道との共通点については、すでに述べたので省くが、植林地の環境、植林方法の面では、両者に共通性があることを指摘しておく。

6. ネズミの“発生予察”

北海道では、戦後の鼠害がはげしく、対策

として林業試験場北海道支場に野鼠研究室（現在鳥獣研究室）が創設された。この研究室では、応急処置の防除法の開発をすすめる傍ら、最初はネズミの発生を予知すべくハガキによるアンケート調査を実施し、無毒ダンゴを置いて減少状況からネズミ数のおおまかな推定を試みた。やがて昭和29年から、0.5haに50個のハジキワナを用いてネズミを捕え、その種類、数、体重、繁殖状態を記録し、研究室へデータを集約するという現行の「発生予察」態勢が確立された。この調査は、毎年3回、全道1,200カ所の林地で実施されている（上田ほか、「エゾヤチネズミ研究史」1966参照）。この予報にもとづき、秋の防除が実施される。おそらく、このような動物の数を調べる体制は世界に比類なきものであろう。防除の成否のカギは「どこに、どれくらいネズミが生息しているか」を早期に予知することである。

ところで、ミンダナオ島のMAFCOの場合、植栽木の速い生長ぶりに幻惑されて、鼠害などは夢想だにしなかったにちがいない。

筆者は、MAFCOをとりまく社会的・経済的・技術的条件を考え、次のごときネズミの予察調査法を提案した。

- 1) 竹製餌容器を作り、1年中同質の餌として入手しやすいトウモロコシ粒を一

定粒数これに入れ。地形、植生、施業（植林計画）別に配置（10 m間隔で2列（列間50 m）5個ずつ10個）する。

2) 地形としては、斜面、台地、沢を選ぶ。

植生としては、1～3種の優占植物ごとに選ぶ。

施業としては、植栽前後、農地跡・地拵前後、各樹令ごとの植林地を選ぶ。

3) ネズミの動向をトウモロコシ粒の減少状況より把握するために、配置した餌容器を週1回パトロールして、失われた粒数を記録しながらネズミの侵入場所、数の増加を予知する。

4) このパトロール結果のデーターを、数年間つみあげると、ネズミの発生地帯区分、季節変動の実態、年次変動のタイプが把握できる。これを参考にすれば防除を重点的、効果的におこなうことができる。

7. ミンダナオ島のイピル・イピル植林地にふさわしい防除法

フィリピンにおけるネズミの研究は、動物地理学、分類学上の興味からと、農作物とくに稲の被害対策としてすすめられた経緯がある。前者の研究についてはここで論ぜず、後者の諸研究を参考にしながら、ミンダナオ島の植林地の防除方法を検討したい。

BARBEHAENNら（1973）によれば、フィリピンに4種のクマネズミの生息が明らかにされている。このうち、*R. r. mindanensis*はルソン島では高地の果樹林や農場の付近に住み、*R. argentiventer*は、低地の草原性の種類であったものが、農林業の進展とくに森林伐採によって、動物相と分布に変化を生じたとしている。MUSSER（1977）は、クマネズミ属について現在と異なった分類方法を用いているが、今回の調査で採集した*R. exulans*と*R. argentiventer*の2種について、近年の人間の自然

への干渉による生息場所の変更に言及しており、これは、20年も前にルソン島の稲作鼠害を調査したVILLADOLIDら（1956）の指摘と似ている。

筆者の今回の調査は、きわめて短時日で、ミンダナオ北部に限られた地区でネズミの調査をしたにすぎないものであるが、3種のクマネズミの生息場所がそれぞれ生活機能（たとえば食性）の特徴が発揮できる生息場所を選んで住んでいると考えることができた。例えば*R. exulans*は標高の高い傾斜地の果樹林にすみ、果肉質を多く食べ、木登りがうまく、ココナッツの実を落して食べる。こうしたみかたで、フィリピンのネズミを、食性と住み場を関連的に調べた報告を拾い出してみる。

まず、稲、トウモロコシ、キャッサバ、ココナッツに対する害は、ミンダナオで1953年に*R. r. mindanensis*と*R. argentiventer*によって発生したとCLARK（1958）は述べている。ルソン島では、しばしば東南アジア一帯に勢力のある*R. argentiventer*が大発生（FALL 1977）し、マニラ南方では1㎡当り1頭という高密度で*R. mindanensis*が大発生して、稲を全滅にしたこともあった（LIBAY 1976）。このため、これらネズミの稲の消費量（WEST 1975-a）、雨期と乾期の稲の食害量（WEST 1975-b）や行動量が調べられている。

稲作技術の普及につれて発生した鼠害対策として、1958年には、フィリピン大学に、Rat Control Research Laboratoryが設置され1968年には、ハワイで、Asia-Pacific Interchange Proceeding Rodents As Factors In Disease and Economic Loss の会合がもたれた。また翌1969年にはFAO/WHO共催のRegional Training Seminar On The Control Of Rodents Of Agricultural And Public Health Importane

がマニラでもたれた。

これら会合で提案された防除法は、農地や食糧貯蔵庫を中心とした各種の殺鼠剤によるテスト(WEST 1972)(SANCHZ 1975)(HERNANDEZ 1976)が中心で、他にわずか電気柵による防除(SHUMAKE 1979)、雑草の刈払いによる効果をみとめた報告(STORER 1962)がある程度である。フィリピンではないがUCHIDA(1969)によるオトカグ(moniter)のココナツを食害するネズミ駆除における役割についての報告は貴重なものである。ただ、フィリピンにおける餌(ネズミ)と導入捕食動物との天敵関係が長つづきするかどうかも不明の問題もまだ多い。

以上のように、農作物の鼠害を防除するための方法は、今回の植林地における防除法として、すぐに応用できるものでなかったため、筆者は、つぎの防除方法を提示した。

先項でのべた予察調査にもとづき、餌容器(10粒のトウモロコシを入れた容器が10m間隔で5個、50m離れて2列に10個配置)のうち、3個以下の餌がネズミによって消失した場合には、駆除の必要はない。それ以上の容器で餌が1粒でも消失した場合には、殺鼠剤(1頭のクマネズミを殺す毒量を含む)を10m間隔で散布する(その林地近くに家畜が放し飼いされているところは、容器に入れる)。

さらに、10個の餌容器のトウモロコシの大部分がネズミによって消失した場合、殺鼠剤散布だけでは防げないので、植林地周辺(30~50m)まで、広く散布面積を拡げ、さらに植林地周辺の草、林地内の草を刈払ってネズミの行動(侵入)を抑え、生息条件を除去する作業をおこなう。

このような防除が必要な状態というのは察するところ、今回の調査対象地での生息密度

5頭/haのおそらく2~3倍以上の生息密度のところである。先述したように防除の期間は乾期の1~4月までの間に発生する鼠害を回避すればよいので、雨季に植え付けた幼齢樹のみが心配である。植林地は孤立限定されており、ネズミの動きを予察しておれば、防除作戦をたてるのは、さして困難ではない。

有害動物を防除するばあい、化学的な方法(例えば殺鼠剤)を用いて、皆殺し戦術をとるのは、農地のようにある程度人間の管理が可能な場合と異なり、自然条件にゆだねられた植林地などは駆除効果を上げにくい。効果をあげようとすれば、日本では、伐期の30~50年まで毎年、殺鼠剤散布をくり返さなくてはならない。現行の日本の航空機散布に代表されるネズミ駆除法も、天然林を伐って、有利に林業を営んでいた時代に確立した方法である。短伐期(3~4年)で、造林投資をあまりかけず木炭を作る目的のイビル・イビルの植林地では、全く参考にならない。

いかなる場合でも、防除の基本は生物学的には、ネズミが入りこみ生息しない、食害されない抵抗性ある林地、林分をつくることである。このための防除手段として用いる殺鼠剤は、ネズミの生息場所、個体数を現認あるいは予察した、重点的、限定使用でなければ、生息環境はそのままだから不経済であり、駆除効果もあがらない。これは、なにも、フィリピンだけのことでない。日本森林における野鼠防除にもいえることである。

くりかえしていうが、防除の成功のカギは予察調査でネズミの動向を早く、事前に知ることである。

以上、ネズミ防除にあたっての基本的な考え方を、ミンダナオ島のMAFCOの造林についての具体的な方法を示してきた。調査が終了した数日後、重要な文献(BALMOCEINA 1979)を入手した。これは、イビル・イビルが筆者のミンダナオ出張前の1978年に、げっ歯動物に食害されたというフィリ

ピン林業試験場の記事である。これによると、ミンダナオに導入したイピル・イピルのうち、K-8は79%、K-28は19%、在来種も19%の被害ということである。この被害度の差から、K-28のみを植えると被害を軽減できると考えるのはよろしくない。樹種、産地系統間の異なる木の枝をネズミの飼育箱内とか、また同一環境の地域に植林したものの食害を比較してみると、それぞれの供試材料のあいだに食害差がみられる。しかし、実際の植林地では、ネズミの食物要求（摂取）量と、食物の現存量とのバランスが破れたときに、平常は食べない林木を食害するのであるから、ネズミに相対的に強い樹種だからといって安心はできない。また、ネズミに強い樹種が、他の面でもすぐれていると限らないから、生長がよく諸害につよいという万能の林木というものを作り出すことは困難であろう。

鼠害防除の基本は、林内にネズミを寄せつけない森林をつくることである。

あとがき

ミンダナオ北部のクマネズミによるイピル・イピルの害と、北海道におけるヤチネズミによる林木食害とが、全くおなじ生態学的メカニズムで発生していることを知ることができた。それは要するに、生態系を大きく改変したため、特定種の動物の発生環境をつくり、そこに食害されやすい樹木を植えるという造林方法が両地には共通のネズミの発生・加害条件を備えている、ということである。このような環境改変の造林方法をとるかぎり、MAFCOの植林地以外の植林地において、またイピル・イピル以外の樹種についても、鼠害がおこると予想される。

先進諸国の造林史をひもとくまでもなく、いずれの国の造林でも、当初は成長の早い現地適応のしやすい外来樹種を導入する場合、幼苗段階の保育、保護技術には気をつかうが、

山出し後の諸被害に対する保護技術は、たいいてい、被害がでてから対策をたてているというのが実情である。これまでの日本における生物（病・虫・獣）の害の中でも鼠害は、林地で健全木を短時日に多量に加害、枯死させるという点では、あなどりがたいものである。さらに、ネズミの発生動向を早期に知る「予察調査」を怠ることによって、中径木、大径木になってからも他に比類のない激害をうけることさえある。

ミンダナオ島ばかりか、東南アジアの新しい造林にあたって、鼠害対策に関心を深めるよう希望する。

引用文献

Asia-pacific interchange proceedings rodents as factors in disease and economic loss.

Hawaii, pp. 285

BALMOCENA, R. B.: Rodents theater ipil-ipil project in Mindanao. Canopy, Apr. 1979

BARBEHAENN, K. R., SUMANGIL, J. P., and LIBAY: Rodents of the Philippine Croplands. Philippine Agr. 56(718), 217-242, 1973

CATEGORIES OF PHILIPPINE MAMMALS Philippine birds and mammals

CLARK, R. J.: Report to the Government of the Philippines on the control of field rats in Mindanao. FAO Rep. 785, pp. 25, 1958

FALL, M. W., MEDINA, A. B., and JACKSON, W. B.: Feeding patterns of *Rattus rattus* and *Rattus exulans* on Eniwetok Atoll, Marshall islands. Jour. of Mamm. 52(1), 69-76, 1971

FAO/WHO Regional training seminar on the control of rodents of agricultural and public health importance. Manila, Philippines, 1969

FALL, M. W. : Rodents in Tropical rice. University of the Philippines, Technical Bulletin 36, PP38, 1977

HERNANDEZ, B. B. : Destructive pests and diseases of sugarcane. AGRIC 40, 1~14, 1976

池田安之助 : 東南アジアの野鼠防除の現状と問題点。熱帯野鼠, 創刊号, 20~24, 1977

飯島和夫 : フィリピンにおける全国「野そ」防除実施計画。海外農業開発第48号, 8~37, 1978

KANAZAWA, Y., SATO., ORSOLINO, S. : A low-ground biomass and the growth of giant ipil plantations in Northern Mindanao Island. JARQ 15(3), 1982

LAUDE, R. P., CARPENA, A. : Relationship between *Rattus rattus mindanensis* and *Rattus argentiventer* as measured by genetic polymorphism. Phil. Agr. 62, 204-218, 1979

LIBAY, J. L., and FALL, M. W. : Observation on the exceptionally dense population of wild rats in marsh land. Kalikasan philipp. Jour. Biol. 5, 207-212, 1961

MUSSER, G. G. : *Epimys benguetensis* a composite, and one zoogeographic view of rat and mouse faunas in the Philippines and Celebes. Novitates American Museum, 1~15, 1977

SALVOSA, F. M. : Lexicon of Philippine trees. Forest Products Research Institute College, Laguna, Philippines Bulletin 1, pp. 136, 1963

SANCHEZ, F. F. : Chemical control of rodents, Rat control seminar, Tokyo, 1975

SHUMAKE, S. A., Kolz, A. L., KEIDINGER, P. F., and FALL, M. W. : Evaluation of nonlethal electrical barriers for crop protection against rodent damage. American society for testing and materials, 29~38, 1979

STORER, T. I. : Pacific island rat ecology. Report of a study made on Ponape and Adjacent islands. B. P. BISHOP Museum, Bull. pp. 274, 1962

UCHIDA, T. : Rat-control procedures on the Pacific islands, with special reference to the efficiency of biological control agents II Jour. of Faculty of Agriculture, Kyushu University. 15(3) 312~328, 1969

UCHIDA, T. : Rat-control procedures on the Pacific islands, with special reference to the efficiency of biological control agents. II Jour. of Faculty of Agriculture, Kyushu University. 15(4), 354-385, 1969

Vertebrate damage control research in agriculture. Denver Wild Life Research Center U. S. Fish and Wildlife Service. Annual Report, 51~64, 1980

VILLADOLID, D. V. M. S. A., Ph.

D: A study of Catabato rats and their
dy of Catabato rats and their
control. Araneta Jour. of Agricu-
lture. 3(2), 1~45, 1956

WEST, R. R., FALL, M. W., and
BENIGNO, E. : Comparison of tra-
cking tilles and snaptraps for
obtaining population indices of
Rattus r. Mindanensis in the
Philippines. Phill. Agr. 59, 379~
386, 1971

WEST, R. R., FALL, M. W. and
LIBAY, J. L. : Field trial of
multiple baiting with Zinc Phos-
phide to protect growing rice
from damage by rats. Proceedings
third anual scientific meeting

crop. Science society of the
Philippines. 15-17, 1972

WEST, R. R., FALL, M. W. and
LIBAY, J. L. : Tiller cutting
behavior of rat in growing rice
Phill. Agr. 59, 27-30, 1975

WEST, R. R., FALL, M. W., and
LIBAY, J. L. : Reducing interac-
tions among rats to improve
bait acceptance. Phill. Agr. 59,
31-36, 1975

YOSHIDA, T. H., TSUCHIYA,
MORIWAKI, K., : Karyotypic
difference of black rats, *Rattus*
rattus collected in various
localities of east and south
east Asia and Oceania. Chromosome
33, 252-267, 1971



イピル・イピル2年生の食害木

「熱帯野鼠」に関する資料・文献アブストラクト

奄美大島における鼠駆除について

池田要之助、他(1971): The SNAKE, 3, 60~62。

奄美地方におけるハブ禍予防策に関する研究の一環として、野外ならびに屋内におけるネズミ駆除の予備的試験を行った。

試験場所には一般住宅および部落周辺のゴミ捨場を選び、効果の判定は配置した毒餌の消費量を目安にしたが、試験地域の駆除効果については、処理前後に行った無毒餌の消費量をもとにした。供試したシリロシド0.2%ペースト剤、硝酸タリウム3.5%ペースト剤、および硫酸タリウム0.3%ワックス固型餌はいずれも有効で、両ペースト剤に忌避性はみられず、摂取は良好であった。特にシリロシド・ペースト剤は速効的で、毒餌設置の翌日

には死亡個体(クマネズミ成獣)が発見された。

殺そ剤の安全使用を目的として採用した毒餌箱(25×16×高さ10cm、ポリプロピレン製)は効果的で、ネズミは容易に慣れて出入し、毒餌を摂取したが、犬や猫は箱の内部に配置した餌を取ることができないことを知った。

野外および屋内のネズミ捕獲調査では、一般住宅、食料品店などの屋内、ならびにピーナツ畑での捕獲個体は、いずれもクマネズミであった。しかし、部落のはずれにある養豚場ではドブネズミがとれた。(Y. IKEDA)

インドネシアの有害動物、特にネズミ類防除の現状

Soekarna,D,(1973): Ad Hoc Panel on vertebrate pest control, pp.9, FAO Regional Office, Bangkok. The current situation of studies on vertebrate pest control, with special reference to rats in Indonesia.

インドネシアの農耕における有害動物のうちで、最も重要なのはネズミ類、とりわけアゼネズミ、*R. argentiventer* である。本種の生態や防除に関する研究は1924年にはじまり、得られた成果は農家などで活用されているが、いまなお研究は続けられている。

アゼネズミの繁殖期は雨季および乾季米の収穫期、ならびにサツマイモなどの2期作物の収穫期である。

本種の妊娠期間は約4週間、一腹平均11匹、大部分の雌は出産より1週間後に再び交尾がはじまる。第1回出産より5週後に第2回目の出産があり、前回と同数の子を産み落す。

収穫期が2カ月以上にまたがる地域では、第3回の子を出産を見ることがあるが、通常、雨季中の繁殖は1回のみで、同じシーズン中に

2回の子を出産するのはきわめてまれである。好条件のもとでは、生息密度は1年に約25倍にも増加することがあるが、乾季米や2期作のないところでは、密度は40%も減少する。

アゼネズミは巣穴をつくり、かん木林や部落など、作物のある所に住みつき、餌が不足すると徐々に巣穴を去って、他に移動する。

行動範囲は700m以上。稲の開花がはじまるころ、ネズミは再び水田にもどり、古い巣穴に住みつつか、あるいは新しい巣穴をつくる。殺鼠剤は、その速効性の面からリン化亜鉛が好んで用いられ、クマリン系殺鼠剤は効力の発現が遅いため一般の評判はよくない。硫黄の燃焼で発生する亜硫酸ガスを巣穴に吹き込む、いわゆる「いぶし法」が広く普及している。(Y. IKEDA)

タイ国産ネズミ類の同定

Marshall, J. (1969): U.S. Army Med. Component, S-E Asia Treaty Org., pp. 14, Thailand. Identification of rats of Thailand.

げっ歯目検索表

ヤマアラシ科 (Hystriidae)

リス科 (Sciuridae)

タケネズミ科 (Rhizomyidae)

ネズミ科 (Muridae)

ネズミ科検索表

Chiromyscus (tree-rat)

Vandeleuria (tree-mouse)

Chiropodomys (tree-mouse)

Hapalomys (marmoset rat)

地上生息ネズミ類の属の検索

Bandicota, Mus, Berylmys, Lenothrix, Maxomys, Stenomys, Rattus

Bandicota の種の検索

B. indica, B. bengalensis,

MUS の種の検索

MUS. pahari, 大型、被毛トゲ。M. shorridgei, 大型、頭骨はラットに似る。

M. cervicolor, 小型、15g。M. nitidulus, 中型、25g。M. castaneus, 小型、12g。M. caroli, 小型、15g。M. famulus, 中型、25g。

BERYLMYS, LENOTHRIX, MAXOMYS, および STENOMYS 種の検索………省略。

Rattus の種の検索

R. germaini (island rat), R. rattus (クマネズミ)、R. sladeni (Sladen's rat)、R. nitidus (Himalayan rat)、R. exulans (ナンヨウネズミ)、R. norvegicus (ドブネズミ)、R. eriguus (garden rat)、R. argentiventer (アゼネズミ)。(Y. IKEDA)

アゼネズミの研究に関する最近の業績

Soekarna, D. and Rochman (1973): Workshop on rodent research at Cibulon, pp. 9, Indonesia. Recent activities on the Sawah rat research.

インドネシアの農業で最も深刻なアゼネズミ、R. argentiventer の集団飼育を試み、生態学的に調査研究した。

試験所の圃場で採集したアゼネズミを研究室に持ち帰り、コンクリート製 (60×60×40 cm) の飼育槽に入れて飼育した。1 対のネズミは 6 カ月の観察期間中に 4 回出産し、1 回の出産数は 5~12 匹、性比は常に 1 対 1 であった。飼育条件としては、コンクリート槽の中に土を入れておくことで、雌は土中に巣穴をつくり、その中に子を生み落す。

食物嗜好性、金アミカゴに入れた各個のネズミに、同時に 5 種類の食物を与えて任意に選択させ、毎日の食物消費量を 80 日間調査した。アゼネズミが最も好んだ食物は米、次いで甘藷、キャッサバの順で、落花生とトウモロコシはあまり好まれなかった。アゼネズミ

は米、甘藷などの炭水化物を好むようで、タンパク質や脂質にとんだ落花生、あるいは塩づけの魚はあまり摂取しないようである。

それぞれの食物を単一に与えた場合、ネズミ (体重 100~160 g) 1 匹あたりの 1 日の最高摂取量はおおむね次のようである。

食 物	雌	雄
米	9.3g	11.1g
甘 藷	22.7	24.5
キャッサバ	21.7	19.6
トウモロコシ	8.1	9.4
落花生	7.0	7.8
塩づけ魚	3.8	4.3

リン化亜鉛などの殺鼠剤毒餌の増量剤には、米にコナツ油を加えたものが適当のようである。(Y. IKEDA)

オイルパーム園におけるマレーモリネズミの発生要因

Wood, B. J. (1970): Malaysian Crop Protection Conference 1970, 1~19, Malaysia. Sources of reinfestation of oil palms by the wood rat.

組織的な計画のもとで、適切に毒餌が用いられるならば、オイルパーム園のネズミ防除はほとんど完全と思われる。しかし、周辺の農耕地、あるいは未防除のオイルパーム園など、外部からの個体の侵入ならびにこれらの繁殖によって、ネズミは再発する。ネズミの再発要因として最も重要なのは個体の増殖である。

安定した密度のもとでは、マレーモリネズミの行動圏は小さく、雄の平均行動半径は約29 m、雌のそれは24 mである。時には、ネズミは遠く離れた所に移動して、その行動圏を変えることがある。この傾向は、捕獲あるいは毒餌法によって個体の生息密度

が低くなり、しかも、ある一定の期間は、他の領域からの急激な個体の侵入がない場合、局所的におこる。近くの場合に分散したネズミはその個所にとどまり、その距離がさほど大きくないときは、元の行動圏にもどる傾向がある。

オイルパーム園はマレーモリネズミのおもな発生源であるが、ネズミはオイルパーム園と他の作物耕作地の境にまでも進出する。それ故に野外では、他の作物、あるいは防除を行っていないオイルパーム園との境界に特に注意が肝要である。大きな道路、あるいは河川はマレーモリネズミの侵入を阻止する分界線とはならないようである。

(Y. IKEDA)

マレーシアにおけるオイルパームの害獣ならびにその防除

Wood, B. J. (1968): The Incorporated Society of Planters, p. 170~79, Malaysia. Pests of oil palms in Malaysia and their control.

マレーモリネズミ (*Rattus tiomanicus*) はマレーシア全土の植林地に分布し、各種の樹木を加害する。このマレーモリネズミはオイルパームの生育する全域で見られ、時には非常に大きな密度を形成する。本種は成木あるいは未成熟樹に被害をもたらす、この国における重要な害獣とみなされている。

(被害) 苗木の若芽をたべるので、苗木の生育は遅れ、成長点の破壊によって枯死などの結果をもたらす。本圃での初期には、葉柄の基部をかじるので、地上倒伏葉がでるが、これも食害して枯死に至らす。成木では、ネズミは花をたべ、未成熟あるいは熟成した果実の外皮をかじる。果皮に対する機械的な損傷がパーム油の酸性を上昇させ、油の品質は低下する。さらに損傷した果皮への微生物の二次感染で、油は劣悪化する。このネズミは相当量の果実をたべるので、食害による減収

も見逃せない。オイルパーム園で捕殺したネズミの胃には3.4グラムもの果実が入っている。このネズミが固い葉柄基部の外果皮をかじるのは、摂食行動よりも、むしろ歯を削るためのものと考えられている。

(生態) このネズミは灰褐色ないし赤褐色で、腹部は灰色、尾は一律に黒い。頭胴長は15~20 cm、尾はこれよりわずかに長い。生後3~4カ月で性的に成熟し、雌は2カ月毎に仔をはらむ。産仔数は10匹までで、野外では通常3~8匹、平均6匹で性比は等しい。

(防除) 防護棚は若令木には効果的である。ネズミの捕獲や捕殺も行なわれるが、成木地域でのネズミ防除には毒餌の利用、主としてワルファリン剤、および炭酸バリウムが普及している。

(Y. IKEDA)

オイルパーム成木林におけるネズミの密度推定法と防除

Gillbanks, R. A. and Turner, P. D. (1969): The Planter, 45(519), 342~347.

Rats: A suggested method of assessment and control in mature oil palms.

リンカーンの記号放逐法による評価では、オイルパーム栽培地のマレーモリネズミの生息密度は、沿岸地帯および内陸部ともに、1エーカーあたり100匹以上と推定されている。また密度の高い耕地になると、ネズミは1エーカーあたり400匹、あるいはそれ以上の数になる。

ここに報告した方法は、オイルパームに残された新しいネズミの傷跡からその生息数の水準を知ろうとするもので、調査はオイルパームの果実、落果、あるいは花序についたネズミのかじり跡、またはオイルパーム園内の営巣の数を基準にする。

オイルパーム園のネズミ防除では、徹底的に毒餌を使用せねばならない。

組成や形状の異なった毒餌が有効に用いられているが、より効果を高めるには時々毒餌の剤形を変えるのが良いようである。

ワルファリンのような抗血液凝固剤を主成分とするワックス固型餌、あるいは毒餌を紙で包んだものが利用されている。パラフィン・ワックス固型毒餌には、重さ約110g、5cm角の小型のものがある。どちらも有効であるが、小型の方が好まれている。リン化亜鉛剤は有効であるが、ネズミが忌避することがあるので、防除の最終段階で用いる。

炭酸バリウムの散布は、毒剤よりもむしろ忌避剤として、ネズミのオイルパーム果実の食害防止に役立っている。

(Y. IKEDA)

マレーモリネズミの生息密度に関する研究

Wood, B. J. (1969): The Planter, 45(523), 510~526. Population studies on the Malaysian wood rat (*Rattus tiomanicus*) in oil palms.

まずはじめに、生どりワナによって捕獲したネズミの足指を切り取って記号をつけ、放逐する。これら記号個体の再捕獲の割合からリンカーン指数を算出して、推定密度の大きさとする。引続いて試験地域のネズミの隠れそうな場所を調査し、見つけた個体は捕殺する。第2番目に、ある特定の大きさの地域に定点をもうけ、カゴを設置して一定期間の捕鼠を行なう。

このように、オイルパーム園のマレーモリネズミの密度推定に2つの方法を用い、両者を比較した。リンカーン指数から得られた値は、1エーカーあたり約100匹、定点配置の捕そカゴでとれたネズミの数は、おおよそ1エーカーあたり75匹であった。

トウモロコシに抗血液凝固剤を加えたワッ

クス固型毒餌の効果は抜群で、7日間隔で数回処理することにより、ネズミの数は著しく減少する。トウモロコシにリン化亜鉛を加えた急性毒剤も有効で、2日間隔の2回処理で充分であった。ただしリン化亜鉛を直接用いる場合、ネズミに毒餌忌避が起ることがあるので、あらかじめ無毒餌によるエサならしが必要である。

米ヌカを基剤にした毒餌も効果的に利用できる。炭酸バリウムの使用については意見はまちまちであるが、殺鼠ならびに忌避のどちらの効果も期待できる。

毒餌の設置回数は、オイルパーム樹1本につき1個とし、その後4日あるいは5日間隔で補充するのが理想的である。

(Y. IKEDA)

マレーシアのオイルパーム園におけるネズミ防除

Gillbanks R.A., et al. (1967): The Planter, 43(7), 1~19. Rat control in Malaysian oil palm estates.

マレーシアのオイルパーム園におけるネズミの被害はきわめて大きく、ネズミは若令木、花ならびに果実を食害する。しかし、実際の被害量を評価するのは困難で、マレーシアではこのネズミ問題を見落しているか、もしくは過少評価している傾向がある。

オイルパームの重要加害獣、マレーモリネズミ (*Rattus tiomanicus*) はマレーシア全土のオイルパーム園で普通に見られる種で、オイルパーム園はネズミの格好の生息ならびに繁殖場所となるので、時には爆発的な繁殖が起こる。オイルパーム園ではコブラやニシキヘビなどの蛇類がネズミの天敵として役立っているが、この自然防除法には限界があるため、生息場所の除去、捕獲、保護さくの設定、あるいは殺鼠剤毒餌の使用など、人為的な防除法がとられている。

長年マレーシアで使用されてきた毒餌の種類や形状、作り方や取り扱い方について再検討されているが、現在おもに使用されている殺鼠剤は、ワルファリンなどの抗血液凝固剤、ならびにリン化亜鉛で、防除の初期にはワルファリン毒餌を集中的に配餌し、最終段階でリン化亜鉛を用いる。リン化亜鉛は有効な薬剤であるが、毒餌忌避を起して防除に失敗することがあるので、防除初期における本剤の使用は避けるよう指導している。

ネズミの大発生をみたときは、果実が食害をうけないような防除計画が必要で、防除法には、若令木の地域では金網製防護さくの設置と毒餌、成木園では毒餌、ならびに忌避剤もしくは加害防止剤としての炭酸バリウムの使用が推奨されている。(Y. IKEDA)

マレーシアのオイルパームを加害する脊椎動物

Wood, B. J. (1969): Progress in oil palm, 162~184, In corp. Soc. Planters, Malaysia. The extent of vertebrate attacks on the oil palm in Malaysia.

オイルパームを加害する動物は哺乳類と鳥類に大別できる。この哺乳動物は加害部位、時期、あるいは被害程度などから、2つの群に区別できる。はじめの群は、オイルパーム園に住みつき、この中で終生を送るネズミ、およびリスのような小型動物である。いまひとつは、オイルパーム園から離れて住み、ある限られた期間のみ耕作地に侵入してオイルパームを加害するヤマアラシ、野ブタ、ゾウ、あるいはサルなどの大型動物である。一般に、大型動物は新しく開設された耕地の若令木に害を与える。

鳥類の被害は、比較的近年において問題になってきたものである。大部分のオイルパーム園において、その被害の激しさ、並びに恒久的な問題として最も重要な動物はネズミである。

オイルパーム園では、マレーモリネズミ (*Rattus tiomanicus*)、アゼネズミ (*R. argentiventer*)、ナンヨウネズミ (*R. exulans*)、およびマレーネズミ (*R. rattus diardii*)、が見つけられるが、最も被害の大きいのはマレーモリネズミである。

リンカーン指数として知られる記号放逐法により、10年木ヤシ園で行なったマレーモリネズミの密度調査では、1エーカーあたり99匹または92匹と推定されている。

リンカーン指数の算出法は次のようである。

$$\text{密度}(N) = (M \times n) / m$$

ただし、Mは最初に捕獲し、記号をつけて放逐した個体数、nは次回に捕獲した個体数、およびmは記号のついたネズミの再捕獲数とする。(Y. IKEDA)

南太平洋地域のネズミ防除

Rowe, F.P. (1968): Rat control in the South Pacific, pp. 41, South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia.

南太平洋諸島では2、3種のネズミが知られているが、この地域に最も広く分布しているネズミは、恐らく数百年は住みついていると考えられるナンヨウネズミ、*R. exulans*である。この地域のおもなネズミは次のようである。

ドブネズミ、*Rattus norvegicus*

都市優先種。家屋その周辺、下水溝、倉庫、畜産場、ゴミ処理場などに生息する。野外の耕作地でも生活し、農作物を加害する。

クマネズミ、*R. rattus*

都市のビルや住宅に普通にみられる。農家にも住みつき、貯蔵穀物や野外のココナッツの未熟果を食害する。

ナンヨウネズミ、*R. exulans*

クマネズミに似ている。成獣で85g、体長は約30cm。木登りの巧みなネズミで、屋内にも侵入するが、野外に生息し各種の作物を加

害する。

ネズミの害はココナッツで40%、ココアでは70%もの減収が見込まれ、貯蔵穀物の被害もはなはだしい。

殺鼠剤にはワルファリン0.5%原末(用時には雑穀粉で20倍にうすめる)、リン化亜鉛、ヒ素剤ならびにアンツー製剤が用いられ、毒餌の製剤技術、効果的な用法についての研究が進んでいる。

野鼠防除では、殺鼠剤の効果と安全性の面から、ベイト・ボックスがよく普及している。竹の切株、ブリキ缶、排水管、ベンキのあき缶、あるいはその他缶詰のあき缶が効果的に利用される。下水溝のネズミ防除では、毒餌の選択、ならびに配剤がよく検討されている。モノフルキロ酢酸アミドの取り扱いを受講した技術者のみに許される。(Y. IKEDA)

ドブネズミの食性について

池田要之助(1976): Asian rats and their control, p. 25~31, Asian Pacific Council, Taiwan. The feeding habits of Norway rats.

未経験の食物に対するドブネズミの反応を知るため、幼獣期より成獣になるまでのあいだ、ある特定の単一の餌で飼育したネズミに、数種の未経験の食物を与えてその食物選択性をしらべた。供試した食物は比較的身近にあり、ネズミのオトリ餌に普通に利用されているもの、すなわち、小麦粉=糖質(F)、落花生=脂質(P)、煮干し=タンパク質(M)、生甘藷=糖質水分(S)、および動物飼育配合飼料=栄養均等(D)をとりあげた。

各飼育群ネズミの食物摂取量の順位は次のようである。

小麦粉(F)飼育群: $S \gg P > D$

落花生(P)飼育群: $S \gg D > M$

煮干し(M)飼育群: $S \gg P > D$

生甘藷(S)飼育群: $S \gg P > D$

配合餌(D)飼育群: $S \gg P > M$

ドブネズミの食物嗜好性は、食餌経験の有無、または食物の栄養的要素よりも、食物のもつ風味、とりわけ水分、甘味質、香気成分などに大きく依存しているものと考えられる。

ドブネズミの成獣に単一の食物を与えた場合の、体重100gあたりの1日の食物摂取量(g)と水消費量(ml)の関係は次のようで、食物摂取量の間にはかなりの差異がみられるが、カロリーに換算すると食物間にはほとんど差はなく、いずれの食物も体重100gにつき1日のカロリー摂取は約30カロリーであった。食物摂取g-水消費ml/100g体重/日:

小麦粉 9.1g-7.0ml 落花生 4.5g-8.1ml

煮干し 10.2g-32.8ml 生甘藷 32.5g-3.4ml

配合餌 7.2g-10.6ml (Y. IKEDA)

殺鼠剤毒餌「KG22」

Anonymous(1970): Tech. Inform. Chemara Agr. Serv., pp. 4, Oriental Press, Malaysia. Rat Bait KG 22.

この毒餌はネズミの嗜好物に抗凝血性殺鼠剤、ワルファリンを加えたもので、このものはロウで固めてあるため、屋内の貯蔵や野外での耐候性にすぐれ、長期にわたる品質保持によく耐える。もともとこの毒餌は、オイルパーム耕作地のネズミ防除用として開発されたものであるが、オイルパーム園のみならず、稲作やその他の作物栽培における収量の増加にも役立ち、さらに建築物におけるネズミ防除にも、すぐれた効果をあらわしている。

おおよそ50～100エーカーの水田の2地域を選定し、毒餌設置区と無処理区におけるネズミの生息数、茎の被害、ならびにモミ(米)の収量を比較した。結果は殺鼠剤処理前のネズミ生息数は33匹と34匹であったが、稲の成熟期では毒餌設置区は4匹、無処理区は19匹であった。米の収量(ポンド/エーカー)は無処理区の1,536ポンドにくらべ、毒餌設置

区では4,404ポンドで、両者間には顕著な差が見られた。

オイルパーム園や稲作地のネズミ防除では、はじめに1エーカーあたり50個の毒餌を配置する。その後は、4日間隔で摂取された毒餌を補充し、摂取率が40%以下になるまでつづける。この方法は毒餌の過剰使用、あるいは不足を生じないために行なうものである。

オイルパーム栽培地では、毒餌はいつでも施用できる。比較的大規模な面積で、十分な防除を行なった場合は、元の密度に復元するのに1年以上かかる。稲作地の毒餌の使用は、最初の被害の出はじめる、本田植付後から4週から6週が毒餌設置の適期である。

その他の作物における毒餌使用の要領は、周囲の状況やその地域における経験によるし
(Y. IKEDA)

海外農業開発 第82号 1982. 8. 15

発行人 社団法人 海外農業開発協会 岩田喜雄 編集人 渡辺里子

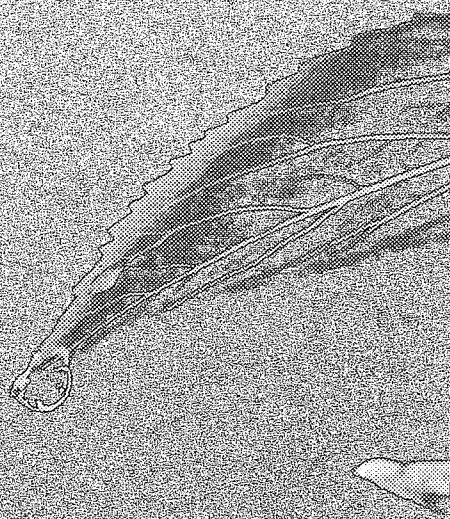
〒107東京都港区赤坂8-10-32アジア会館

TEL (03)478-3508

定価 200円 年間購読料2,000円 送料別

印刷所 日本軽印刷工業㈱ (833)6971

大きな夢を育てたい。



《日債銀》は、みなさまの有利な財産づくりのお役に立つワリシ・リッシンを発行しています。また、産業からご家庭まで安定した長期資金を供給することによって、明日のゆたかな社会づくりに貢献しています。

高利回りの1年貯蓄

ワリシ

高利回りの5年貯蓄

リッシ

日本債券信用銀行

本店／東京都千代田区九段北1-13 電話 102 263-1111
支店／札幌・仙台・東京・新宿・渋谷・横浜・金沢
名古屋・京都・大阪・梅田・広島・高松・福岡
ロンドン・ニューヨーク支店／駐在員事務所：ロサンゼルス・ペイロード・フランクフルト



いろいろな国があり、

いろいろな人が住む、

私たちの地球。

しかし豊かな明日への願いは同じ。

日商岩井は貿易を通じて

世界の平和と繁栄に、

貢献したいと願っています。

**We,
The World
Family**

日商岩井のネットワークは

世界160都市を結びます。

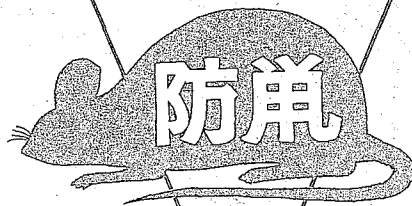
NI 日商岩井

食糧

飼料

食品

構造物内の“熱帯野そ”防除！



防除システム・駆除技法の指導

防除施行用薬剤・器材の供給

◆加害個体群別駆除適合各種殺そ剤

◎強力ノーモア・Z（耐水性ワルファリン接触粉剤）

◎動物用ノーラット・A（耐水性アンツー接触粉剤）

◆施行用各種散粉器



日東薬品株式会社

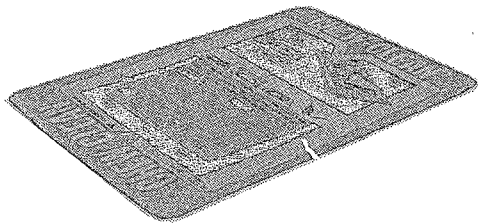
〒113 東京都文京区本郷2丁目11-5

TEL (03)816-2922

◎熱帯地のネズミ対策に

イカリ クリンネス商品

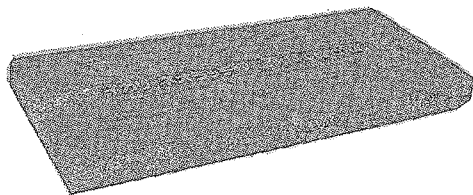
— IKARI CLEANNESS —



強力粘着
CHEW CLEAN

チュークリン

- ◎粘着剤によりネズミを包み込む全く新しいタイプの捕獲シートです。(強力です)。
- ◎ネズミに寄生するダニ・ノミ等の不快害虫も同時に処理できるので、非常に衛生的。



新しい殺鼠剤
IKARI NEO RATTE

イカリネオラッテ

- ◎ネズミの好む嗜好物が入っておりますので、好んで食べてくれます。
- ◎袋のまま取扱えますので、手を汚さなくて済みます。

イカリ環境事業グループ

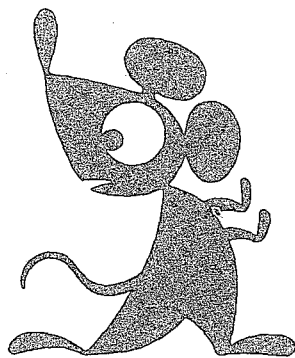


イカリ消毒(株)/イカリ薬販(株)/イカリ薬品(株)

本部 東京都新宿区新宿3-23-7 〒160 TEL03(356)6191

あらゆる殺そ剤がそろう 殺そ剤の総合メーカー

昭和27年創業以来、食糧倉庫専用殺そ剤並びに、ラテミン投与器をはじめ、農耕地用リン化亜鉛剤の強力ラテミン、硫酸タリウム、モノフルオル酢酸ナトリウム、インダンジオンの各薬剤等、あらゆる殺そ剤の開発と製剤の研究、改良に努力をづけております。



製造元 大塚薬品工業株式会社

本社・東京都豊島区西池袋3-25-15 IB 第一ビル
大阪支店・大阪市淀川区西中島3-19-13 第二ユヤマビル
川越工場・埼玉県川越市下小坂 304

海外農業開発 第 82 号

第 3 種郵便物認可 昭和 57 年 8 月 15 日発行

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEWS