

海外農業開発

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEWS

1981 7,8

■ アラブ首長国連邦訪問記

熱帯野鼠特集

目

次

1981-7.8

アラブ首長国連邦訪問記	1
-------------------	---

熱帯野鼠特集

熱帯アフリカのそ害と防除	7
--------------------	---

収穫後のそ害測定

パート1 一般的考察, 直接測定法, 生物学的側面	16
---------------------------------	----

パート2 個体群測定による損失量推定と手順	21
-----------------------------	----

「熱帯野鼠」に関する資料・文献アブストラクト	26
------------------------------	----

アラブ首長国連邦訪問記

農林水産省国際協力課 及 川 章

なじみの薄い国

アラブ首長国連邦——アラブ諸国は、日本人にとって一般になじみの薄い国々であるが、この国はとりわけて印象の薄い国の1つであろう。しかし相模フェンには毎場所千秋楽にチェコ友交杯に続いて記念の水差しの授与を行う国として記憶のあることと思う。ア首連は、アブダビ、ドバイ、シャルジャ、ラッセルハイマ、フジャイラ、アジュマン、ウムアルクウェインの7つの首長国からなる連邦である。そのうち、アブダビについてはその石油輸出の30数%が日本向けである点により、またドバイについてはあの日本赤軍事件により、名前はよく知られているかもしれない。ともかくなじみがうすい国である。その食糧・農業事情などという点、さらに知られていない点であろう。今回筆者は6月末から7月初めにかけて同国を訪れる機会があったので、その辺を中心に印象を述べてみたいと思う。

ア首連の面積は約7万8千平方キロメートル、ほぼ北海道と等しいが、国土の大部分は砂漠と岩石に占められ、甚だ寂漠とした印象を与える。事実石油ショック前は、砂漠の砂と岩山それに散在する住民の粗末な小屋をわいては何もなかった国のようで、1972年にわが国大使館が開設された頃は、外交館はヘリコプターを以って着任したとのことである。それを思えば、最近10年の変容は驚くべきものである。

年間の降雨量はないに等しいが、冬期には20ミリほどの雨がある。オマーンとの国境をなすオマーン山地には、200ミリほどの降雨

があり、これがアブダビの方に向けて伏流することから、この水を井戸でくみ上げてかんがい農業が細々と行われている。したがって植物の自生というものはもともとないに等しく、緑はかん水によってのみ保たれているといつて過言ではない。

農業と緑へのあこがれ

こうした劣悪な自然条件の中で農業はどのように位置づけられるのだろうか。政府はGDP（国内総生産）の0.1%にも満たない農業生産のために、相対的にみればきわめて莫大な額の農業部門、関連インフラ部門への支出を行ってやまない。いかに農業生産に注力したとしても100万近い国民（といっても9割は外国人）を養うに足る食糧を自給、ないしは、それに近い水準まで供給することは不可能であるにもかかわらず、社会経済的に引き合わせぬ公的投資、農業生産振興を行う動機は何か。筆者は、その1つとして緑に対する「あこがれ」が各シェイク（首長）の胸にあふれているためと思う。アブダビ首長国は、ア首連の面積の85%を占め、石油収入も特段と大きくその首長は連邦の大統領である（ザイード大統領）が、このアブダビでは緑化、農業プロジェクトが各地で熱心に行われている。これらは膨大な石油収入を背景として、ザイード大統領の熱意によって行われている。アブダビ市内から内陸のオアシス、アル・アインに至る国道150kmの両側には、ドリップパイプからしたたる水によって灌漑された若木が切れ目なしに続いている。町に入れば、たん水灌漑により大事に育てられている街路樹

が目につく(写真)。木を枯らす者には重い罰則が待っているともいう。



この国にとっては、花や緑で町を美しく飾ることと、自国で西瓜やトマトなどの作物を造りあげることが、同じような感覚、発想で行われているように思える。

外国人であふれる国

もう1つの動機は、遊牧民ベドウィンの定着化対策である。ア首連の人口ははっきりしない。80万人とも100万ともいわれる。しかし、このうちア首連国籍を有するものは、10万人いないともいわれている。つまり、住民の90%以上を外国人が占めるというおかしな状態が生じているわけである。これは、ア首連が外国人労働なくしては存立し得ないという事情にあることによるもので、マンパワー不足のためには、旅券、ビザすらない密入国者さえ、労働力が自由市場化しているという現実の前には容易に取り締られないのである。軍隊のかなりの上層が外国人(主にオマーン人、兵隊はパキスタン人)によって占められたり、男女の比率が異常に男子に片寄ったりといういびつな形も生ずる。町を歩いてもア首連人らしい白装束は稀で、インド人、パキスタン人、出稼ぎのアラブ人の間にしばしば散見されるに過ぎない。このア首連人の都市での主要な職業は、政府や会社のトップ層の他はタクシー運転手などに限られるようである。外国人は、アラブ語と英語を話すア

ラブ人(エジプト人、パレスチナ人など)が管理職層及び高級エンジニア、英語が話せるインド人はホテルグラーブ等の第三次産業従事者、農業労働者等にパキスタン人などが従事する。政府としては、いまだに定着を嫌って遊牧生活を続けているベドウィンに対し、手厚い保護手段を講じて定着促進を図っているが、定着のための就業確保の手段としては、農業(林水畜を含む)が第1として取り上げられているのが特徴である。[From Desert Nomads to Settled Farmers]がスローガンとなっている。

農民への優遇措置

農民に対する優遇措置は大略次のとおりである。なお筆者は、ア首連のうち、アブダビ首長国農業庁(形式的には連邦農業省の指導下になるのであろうが、実質的には並存、独立的機関)担当者から聴取したのみであるが連邦農業省の施策も大体同様である。付言すれば、アブダビ農業庁の所管農家数は1,200戸にすぎない。ラッセルカイマ首長国など、ア首連には他に農業地域もあるが、それにしても人口100万に比して極端に少少数であるといえよう。

まず農業関係の租税公課は一切ない。アブダビ首長国には12カ所の農業センターがあり、ここから種子、肥料、農薬等の農業用資材が無償で供与されるほか、技術指導が実施され、主要機械作業についても無料で行われる。井戸の掘削、ドリップ等による水の供給も無料である。さらにドリップパイプ等の施設費については半額補助がなされ、その補助残も無利子の融資が受けられるという手厚さである。一望農家望見

こうした極端に手厚い農民育成策の下で、実際の農業活動はどう行われているのか。今回の出張は、期間も短く、一般農家訪問はなかったため、農業の様子を車中から望見した印象にとどまる。しかも6月末から7月にか

けてという盛夏の訪問であり、デーツやし(なつめやし、実は親指ほどで完熟すると、こげ茶色になって甘納豆のような歯あたり甘味を示す。)を主体とする果樹を除いて圃場には殆ど作付がなく、西瓜がそこそこに散見されるにすぎなかった。なお西瓜はマクラのような形をした長径60cmほどもあるもので、甘味が強く美味である。50度近くにもなる盛夏の中での作付、農作業はほとんど不可能であろう。それでも木蔭に休み休み、相応に作業をしている姿を見かける。大半は無地のくすんだ青や黄色の、パジャマをもう少しゾロっとさせたような服を着たパキスタン人であった。政府はア首連人を農業に就業させるべく努めているといっても、実際の農作業に手を下しているのはパキスタン人であり、筆者もア首連人らしき姿は、ついに見かけることができなかった。

前述のとおり、水のきわめて乏しい農業条件から、農地には井戸から汲み上げた水をできるだけ効率よく灌漑しなくてはならず、このため露地、施設(一般農家レベルでの施設栽培は見かけなかった)ともにドリップ灌漑が一般に行われている。ただし、街路樹や果樹には、個体ごとのたん水灌漑もみられる。赤茶色の圃場には黒いドリップチューブがうねに沿って平行に敷かれているのが特徴的である。このシステムはフランスが持ち込んだもので、穴が点々とあいた何のへんてつもないビニールチューブを張るだけのものではあるが、この国の農業に対するフランスのプレゼンテーションの大きさが、この単純なシステム一つのみで、きわだって大きなものとなるのである。つくづく、援助にはタイミングと宣伝が大事なものであると思う。

新しいテクノロジーの導入

以上のような一般農家での営農とは別に、政府(アブダビ農業庁及び連邦農業省とも)では、いくつかの実験農場、モデルファームを設けて一般農家への指導普及、デモンスト

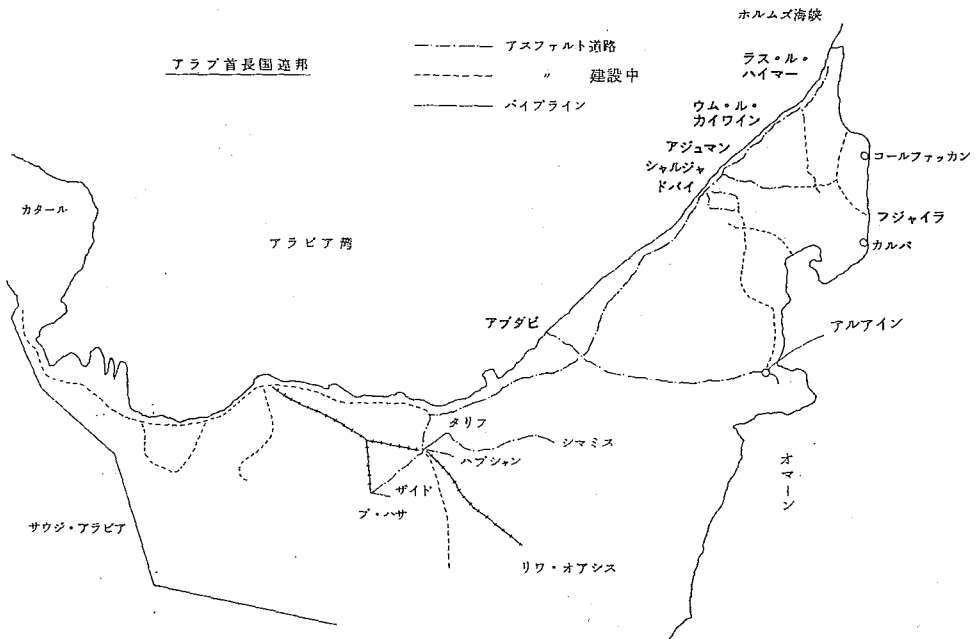
レーション及び新しいテクノロジーの開発導入を図っている。しかし今から述べる新テクノロジーは、まだ実験的、ないしは対外的デモンストレーションにとどまっているもので、農家レベルへの普及を目前にしているという段階に達したものはない。今回の出張は、これらを中心に見てまわったものであるため、次にはこうしたプロジェクトのうちいくつかを紹介したい。

○アリッドランドリサーチセンター(サディアット農場)

アブダビ市は、長辺15km、短辺10kmほどの長方形に似た島からなっている。その市内からさらに渡し船で渡るサディアット島にこのセンターがある。これはアメリカのアリゾナ大学との協力により3億3千万ドルの資金(全額ザイード首長(大統領)の出资)を用いて建設されたものである。しかし1975年以降はアブダビ首長国政府に移管され、アブダビ人(実際は出稼ぎアラブ人)によって運営されている。同センターの目的とするところは次のとおりである。

- (1)高品質の野菜を生産して市民に供給する。
事実ブランドをつけて政府マーケットに出荷している。
- (2)蔬菜園芸に関する技術上の試験研究を行う。
- (3)アブダビ人に対し、蔬菜園芸とグリーンハウス技術に関する最新の技術を提供する。

なお、このセンターの特徴は火力発電の余熱を利用して海水を脱塩し、この水を栽培に用いている点にある。この水は、灌漑に利用するとともに施設の冷房にも利用される。冷房方式は他のプロジェクトにもみられるもので、気化熱を利用した蒸発冷却方式である。同国で利用される蒸発冷却方式はパッドアンドファン方式とよばれるもので、園芸用ハウスの一方の壁から大きなファンで空気を吸い出し、他方のかべには孔げきの多い材質、た



たとえば特殊なカートン紙などの層を設置し、その上から水を流して、外気をくぐらすものである。外気はその孔けきを通る間に、蒸発する水によって熱を奪われハウス内に入り、冷房に利用される。(写真参照)

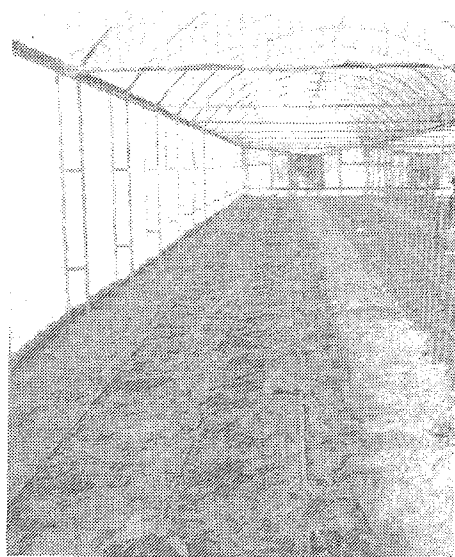
しかしこのセンターは海に面しているために空気の湿度が高いので、充分な温度の降下が望めない。せいぜい5℃ほどの低下であるので40度をかなり上回るような夏の暑さの下では栽培を休むしかない。ということで、訪問した際は、ハウス内にはほとんど植付けがなかった。また塩害もあり、経営的には全くの赤字であることから、単に対外的デモンストレーションにとどまっているようである。フランス実験農場 (Experimental Agricultural Center of Al Ain)

アルアイン市 (アブダビ首長国の内陸にあり、首長国の農業庁が存在するオアシス都市) の郊外にあり、フランスの国営石油会社がアブダビ首長国に寄贈し、現在フランス人が運

営を行っている。従業員70人を容し、12haの圃場にパッドアンドファン方式を施した冷房グリーンハウスが8,000㎡、市場向けの野菜生産を目的としている。冬期は露地及びハウスで、夏期はハウスで周年栽培を実施する。作物はトマト、キュウリ、ピーマン、レタス、グリーンピーン、大根などであるが、ここは前述したサディアット農場と違い内陸にあることから、年間を通じてきわめて乾燥し湿度15%ほどであるので、パッドアンドファン方式が非常に良好に稼働している。この方式は、湿度の高い我が国のようなところでは想像の困難なものであり、筆者も実際に体験するまで、これほどに効果のあるものとは思わなかった。パッドを通して吸い入れられる空気の温度は外気が40度を越えるにもかかわらず20度程度であり、間近の植物体の防寒のためにフェンスが必要なほどであった。また繁茂した植物体は、それ自体がパッドの役目を果たすことから、トマトの棚の下のからがりに身を



パッド（外気が入る）



ドリップ・パイプ

かがめて入ると、日本の温室とは全く逆にひんやりと涼しい。キュウリは m^2 当たり1作12~15kgで年2作、トマトは m^2 当たり8~10kgで年3作と収量は高く、ア首連で見たいいくつかのプロジェクトの中では、最も成功しているもののようである。ただし肝腎の経営面に関しては聞きもしたが、経常収支としては、減価償却分を除いて黒字であろうか。

○アルアインカンパニー（アルアイン生鮮野菜生産会社）

アルアイン市の北部に1976年に設立された農場で、当初フランスの企業とアブダビ首長国政府の合併で事業が開始された。現在は、Abu-Dhabi Investment Authorityが経営している。

フランス実験農場の冷房グリーンハウスと同様設計による計5haの施設を有し、そのうち2haはトマト（年3作）、3haはキュウリ（年2.5作）を作付、トマトは年間10a当たり20トン、キュウリも同30トンとまずまずの生産をあげている。聴取したところによると、昨年は売り上げ400万ディルハム（およそ2億4千万円）、ランニングコスト550万ディルハム（3億3千万円）と赤字であった由。

政府マーケットに売却している。

○スライマット農業試験場

1976年秋から事業を開始した日本砂漠協会実験農場（DDIJ）を引き継いだもので、やはりアルアイン市郊外にあり、現在は現地技術者5人、作業員6人で試験を行っている。本試験場の目的は、これまで述べてきたプロジェクトと違って露地すなわち砂地での栽培改善にある。このため、圃場の地下にアスファルト被膜（AMB）を敷設し、ドリップ灌漑をほどこして節水、塩類集積防止を図り、野菜を中心とした各種作物を栽培しようとするものである。

これまでの試験を通じこの方式（AMB方式）は、それなりの効果はあるものの、効果は一作目にとどまり、その後は土壌表層に塩の層が生じて収量が減少するということである。しかし、本実験農場は、春先きに砂嵐に見舞われ、圃場のほとんどが砂に埋れるという非運にあった。このため現在は砂の除去作業に追われている。砂は2mにもなる深さでつもっているということで、現場はややあきらめ顔であった。農場には防風施設として若干の防風林と防風ネットが施こされているものの、

当農場はいうならば砂丘の中に設置されているという条件にあり、それらの防風施設はほとんど役に立たなかった。一ブロックほどのこされた圃場ではスイカ、メロンが植えられ、塩のリーチング（溶脱除去）実験が行われていたが、アブダビ政府としてもここは近々撤収の予定とのことであった。なお農場内にある事務所及び実験分析室は南極観測隊と同じ簡易ハウスということで、内部の機器ともに立派なものであった。

○ Al-Oha アロハ小麦農場

これもアル・アイン郊外にある農場であるが、外国とのタイアップで行っているものではない。政府の直轄農場で、100人のワーカーにより600haの土地（耕地400ha）をスプリンクラー灌漑し、小麦を主体の栽培を行っている。ヘクタール当たり2.5トン、およそ1,000トンの生産をあげているが、コストとのバランスからいえばとても引き合うものではなく、「我が国は主食も生産している」といったデモンストレーションにとどまっている。

○ アラブ首長国連邦農業省ディグダカ農場（UNDP/FAOプロジェクト）

ここは、これまで述べたプロジェクトとちがいが、ア首連政府の農場であって、ア首連の先発的農業地域であるラッセルカイマ首長国のディグダカにある。ここにはUNDP/FAOが全面的な協力を行っている。協定は1975年に締結され、以後本農場の活動も開始された。3つの支場も有している。プロジェクトの目的としては、いろいろの野菜、果樹について、灌漑方法、土壌改善、防除法の研究を行うとともに、この成果をもとに、連邦農業省に対する技術的なアシスタンス、アドバイスをを行う。また、ア首連に最適の農業技術、機械化技術を政府の普及組織を通じて普及するとともに政府職員の訓練も行う。園芸部、灌漑部、農業機械部、土壌肥料部、植物防除部、作物水利用部、土壌水利部及びワークショップの8部があり、組織としてはこの国でもっとも

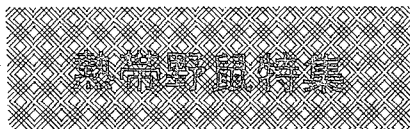
しっかりした試験場である。農場付近の一般農家の営農活動は、アルアイン（アブダビ）に比べてより活発であるという現状から、ここでの活動も活発かつ実質的なものとなっている印象を受けた。なお、担当者は、アルアインの冷房グリーンハウスの利用については、興味を持っており、同種の実験を行っているが、当地もアブダビ市内同様湿度が高く、この種の冷房に向いていないため成功していない。

以上が今回見てまわった農場、特に新しいテクノロジーの導入を行おうとしているプロジェクトを紹介したが、このほかにもアブダビ首長国農業庁にも政府農場があり、現地に適した作物、品種の導入、品種改良及び育苗、農民の教育を目的に活動している。

おわりに

以上のようにアブダビ（ア首連も）は、これまで農業生産活動というものについてほとんど白紙の状態にあり、ここ10年の間に急速に広まってきたという事情にあるため、農業技術というものに対していわば無垢なあこがれのような感情を持っている。したがって新しい、あるいは先進国の技術については、それがア首連に適する適さないに限らず、豊富な資金を背景として導入に積極的である。しかし、この国の農業は酷烈この上もない悪条件下にあるため、導入されたプロジェクトは必ずしも期待した効果を示さぬことも多い。よってこの国に新しい技術を持ち込もうとする時には、事前に可能なかぎり充分な検討を行うことが必要である。その上で一たびそれが適応技術であることが明らかにされるや、フランスのドリップパイプシステムのように、きわめて速やかに普及するというような面白さもある。

いずれにせよ、我が国には、中東地域の農業について経験とノウハウに乏しい。今後試行錯誤を重ねて知見を蓄積することが第一であらう。



熱帯アフリカのそ害と防除

筑波大学農林学系教授 草野 忠 治

ネズミあるいはその寄生者を媒体としたヒトや家畜、野生動物の病気の発生は鼠害の衛生上の一側面である。Mastomys (32本の染色体) はペスト、スピロヘータ症を伝播する。移入種であるクマネズミ *Rattus rattus* はペスト、発疹チフス、リケッチア症を伝播する。ドブネズミ *Rattus norvegicus* はペスト、リケッチア症の保菌獣となっているが、これは海港周辺に限られている。Tatera はペスト、発疹チフスを伝播する。Arvicanthis は中央アフリカでコンゴデング熱を、ケニアで腸性住血吸虫症を、セネガルでレーシュマニア症 (住血鞭毛虫) を、西アフリカでスピロヘータ症を伝播し、衛生上の重要種である (Bellier, 1973)。また、Mastomys natalensis はアフリカに広く分布し、ラッサ熱 (ウィルス)、腺ペスト、Banza ウイルス、Witwatersrand ウイルスの保菌獣となっており、衛生上の重要種である (Green 1980)。

農耕地、ヤシ園、ゴム園などの農園や住居環境に各種のネズミが生息し、経済上の被害を与えているが、旱魃や飛蝗、アワノメイガなどの害虫による被害に比べて軽度であり、局部的であることから鼠害に対して今まであまり注意が伝わっていなかった。灌漑の発達、殺虫剤の進歩で旱魃や害虫による被害は減少し、そのためネズミによる損害は相対的に重要度を増している。ネズミは時々大発生し、ケニアの西部では1951、1962年に大発生し

て畑作物が被害を受け (Taylor, 1961)、シエラレオネの水田で1969年に大発生 (Jordan, 1969)⁹⁾ している。

熱帯アフリカの地中海沿岸諸国を除く地域の農作物、貯蔵穀類に対する鼠害の防除について述べてみた。

1. 西アフリカにおける鼠害^{1, 5, 7)}

サハラ西部、スーダンの西部、ザイールの西、北部、カメルーンの南部などから鼠害が知られており、第1表にネズミの種類と被害を示した。イネを加害するネズミの大部分はネズミ科に属するドブネズミ、クマネズミ *Mastomys natalensis*, *Arvicanthis niloticus*, 近縁の *Thryonomys* (科) のサトウキビネズミ *Thryonomys swinderianus* であるが、これらの他に *Cricetomys gambianus* などノネズミも加害種である。これらのネズミによる被害は主として雨期に起こる。カメルーン西部ではイネの初期に20%の被害、収穫時に10%の被害がある。ナイジェリアの中東部の州では500~1,000トンの被害という報告がある。ガーナでは鼠害は局部的であり、概して重大なものといえないが、南部の1地域で数100haにわたり100%の損害を受けている。シエラレオネでは平均して1~3%の損害であるが、低収量の陸稲で80~700 Kg/haの損害を受けている。

トウモロコシ、ソルガム、ミレット (キビ) に対する加害種としてサトウキビネズミ *Thryonomys swinderianus* (シエラレオネ)、

第1表 西アフリカにおけるげっ歯類による農作物などの被害

生息地	作物	種 名 (げっ歯類)	被 害
森林	ゴ ム	<i>Thriomys swinderianus</i>	若木を倒伏
		<i>Praomys tullbergi</i>	発芽種子を食害
	カカオ	<i>Funisciurus</i> sp., <i>Heliosciurus</i> sp.,	実を選択的に食害
		<i>Cricetomys gambianus</i>	
草原	イネ	<i>T. swinderianus</i> , <i>R. rattus</i> , <i>R. norvegicus</i> , <i>Arvicanthis</i> spp, <i>Mastomys natalensis</i>	栽培中のもの
		<i>Arvicanthis</i> spp., <i>Mastomys natalensis</i> , <i>T. swinderianus</i>	〃
	サトウキビ	<i>Arvicanthis</i> spp., <i>Mastomys natalensis</i> , <i>T. swinderianus</i>	〃
	ラッカセイ	<i>Mastomys</i> sp., <i>Arvicanthis</i> sp., gerbils	〃
	根菜類 (キャッサバ, ヤム)	<i>Xerus erythropus</i> , <i>Cricetomys</i> <i>gambianus</i> , <i>Mastomys natalensis</i> ,	土着の農夫の自家菜園を破壊し, 悪栄養の原因となる。
		<i>Arvicanthis</i> sp.	
農園	ヤシ園	<i>Dasymys incomtus</i> , <i>Mastomys</i> <i>natalensis</i> , <i>Lophuromys sikapusi</i> , <i>Uranomys ruddi</i> , <i>T. swinderianus</i>	間作物を食害, ネズミ個体群は食物供給を枯渇させ, 若いヤシに攻撃が向けられる。3種の型の被害, ヤシの心部を食害し, 枯死させる。菌が速く食害部に侵入し, 最後に昆虫が侵入。
		<i>Tatera</i> sp. <i>Lemniscomys</i> sp., <i>Oenomys</i> sp.	ヤシに被害
	ココヤシ	<i>Rattus rattus</i>	堅果に被害 熱帯の他の地域でイネ, サトウキビに被害を与える。この地域でも, 将来これらの作物に被害を与えるものと推測される。

(Bellier, 1973, Hopfら, 1976)

ドブネズミ (カメルーン, シエラレオネ), *Mastomys coucha* (セネガル) の他にハタネズミ亜科の *Taterillus gracilis*, *Gerbillus pyramidum*, *Tatera kempi*, *T. guineae* があげられている。ダオマーでは 2,000ha で 1,000トン (50~60%) の被害を受け, シエラレオネの東部, 南部でトウモロコシは 100% の被害を受けている。

サトウキビを加害する重要種はサトウキビネズミ *T. swinderianus* であるが, 被害量,

被害金額の資料がみられない。

ラッカセイでは *Mastomys* sp., *Euxerus erythropus* (セネガル), サトウキビネズミ *Rattus* spp., ジリス (シエラレオネ) の他に *Arvicanthis* spp., アレクネズミ類などがあげられている。シエラレオネでは被害は 40~50% に達している。

野菜類ではシエラレオネではトマト, ナス, ニンジン, ヤム, キャベツの根の食害, セネガルではトマト, スイカの被害が報告され,

加害種としてクマネズミ, ドブネズミ, アカネズミの一種 *Apodemus* spp., *Geomys castaneus* (ジリス) があげられている。

ヤム, キャッサバ, ココヤムは表に示すネズミの他にサトウキビネズミや他のノネズミ, リスも加害種となっている。カルメーンから5~10%のネズミの被害が報告されている。

カカオは西アフリカの重要な換金作物であるが, 表に示す2種のリス, 1種のネズミの他にサトウキビネズミが加害種としてあげられている。苗床の苗, 収穫期の実が被害を受ける。Everard(1964)⁵⁾によるとナイジェリア, ガーナで10%の被害を受ける。

オイルパームの加害種として *Tatera kempi*, *T. swinderianus*, *Mastomys natalensis*, *Dasymys incomtus*, *Lemniscomys striatus*, *Lophuromys sikapusi*, *Uranomys ruddi* があげられる。一般に7~

20%の被害があり, ナイジェリアで1961~1963年に70~80%の被害を受けている。カルメーンで30,000haで1.70ポンド/haの被害を受けている。ココヤムは表に示すようにクマネズミにより加害される。

これらの被害の資料から, サトウキビネズミ *T. swinderianus* は加害作物の多いことがわかる。

2. 東アフリカにおける鼠害

エチオピア, ケニア, スーダン, ソマリア, タンザニア, ウガンダ, セイシェルよりなる地域より鼠害が知られている。

第2表に示すように穀類に対して13種が加害種としてあげられるが, 主要なものは *Arvicanthis niloticus*, *Mastomys natalensis*, *Rhabdomys pumilio* である。1969年にスーダンでコムギが50~60%(30,000トン)の被害を受けている。ケニアでは1962

第2表 東アフリカにおけるげっ歯類による農作物などの被害

作物	種名 (げっ歯類)
穀類	<i>Arvicanthis niloticus</i> , <i>Mastomys natalensis</i> , <i>Rattus rattus</i> , <i>Tatera robusta</i> , <i>Heterocephalus glaber</i> , <i>Rhabdomys pumilio</i> , <i>Otomys irroratus</i> , <i>Lemniscomys</i> spp., <i>Euxerus</i> spp., <i>Otomys</i> spp., <i>Heliosciurus</i> spp., <i>Hystrix</i> spp., <i>Funisciurus</i> spp.
ラッカセイ	<i>Arvicanthis niloticus</i> , <i>Mastomys natalensis</i> , <i>Tatera robusta</i>
野菜 (バレイショ, トマト, マメ科, パインアップル, バナナ, グアバなど)	穀類の項と同じ種, 更に <i>Tachyoryctes splendens</i> , <i>Praomys natalensis</i>
ダイズ	<i>Rattus rattus</i> , <i>Arvicanthis niloticus</i> , <i>Mastomys natalensis</i>
ワタ	<i>Mastomys natalensis</i> , <i>A. niloticus</i> , <i>Tatera robusta</i>
ココヤシ	<i>Rattus rattus</i>
針葉樹 (イトスギ, マツ)	<i>Otomys</i> spp., <i>Lophuromys</i> spp., <i>Thryonomys</i> spp., <i>Cricetomys</i> spp., <i>Rhabdomys pumilio</i> , <i>Lophuromys</i> sp., <i>Thryonomys swinderianus</i> , <i>Oenomys hypoxanthus</i>

(Hopf ら, 1976)

年にトウモロコシ畑で鼠害が著しく、キタレ地区の71の農場の内44の農場が(2,600エーカー)で補植が行われた(Taylor, 1968) コムギ畑では生育中の茎の34%で切断被害があり、オオムギ畑では生育中の茎の25%が切断された。

ラッカセイでは表に示す3種がスーダンより加害種として報告され、25~30%の被害となっている。

野菜類を加害する種類は多いが、被害額についての資料はない。

ダイズは表に示す3種により被害を受け、被害はケニアで5%に達する。

ワタは表に示す3種により加害を受け、20%の被害を受けることがスーダンで知られている。

セイシエルでココヤシがクマネズミにより加害され、被害額が5%に達することがある。

イトスギ、マツがタンザニア、ウガンダで鼠害を受け、これは若木の輪状剥皮や根の食

害によるものである。ウガンダでは若い造林地で10~20%の被害が普通であるが、50%以上に達することもある。タンザニアでは1968年に若木の25%が枯死し、50%が被害を受けている。ケニアでも15%が枯死し、76%が被害を受けている。

3. 中央アフリカにおける鼠害

作物の被害、加害種の調査資料が極めて少ない。マラウイ、ザンビア、ザイールにおける少しばかりの資料があるだけである。

穀類(イネ、コムギ、フィンガーミレット、ソルガム)を加害するネズミとしてクマネズミ、ドブネズミ、*Mastomys natalensis*, *Mus minutoides* があげられている。ザイールの西南部で5~10%に達する場合もある。マラウイではイネ、ラッカセイ、トウモロコシの被害は10~15%であり、北方地域では灌漑系の発達とともに水稻栽培が増加し、ここでは*Mastomys natalensis*が増加している。

第3表 南アフリカにおけるげっ歯類による農作物などの被害

作物	げっ歯類の種名
イネ	<i>Mastomys natalensis</i> , <i>Rattus rattus</i>
コムギ	<i>Praomys natalensis</i> , <i>Rattus rattus</i> , <i>Tatera brantsi</i>
トウモロコシ	<i>Praomys natalensis</i> , <i>Rhabdomys pumilio</i> , <i>Otomys irroratus</i> , <i>Tatera brantsi</i> , <i>Rattus rattus</i> , <i>Mastomys natalensis</i> , <i>Hystrix</i> spp., <i>Lepus capensis</i> , <i>L. saxatilis</i> *
ソルガムなど	<i>Rattus</i> spp.
サトウキビ	<i>Rattus</i> spp., <i>Thryonomys swinderianus</i>
ワタ	<i>Rattus</i> spp.
マメ類	<i>Rattus rattus</i>
野菜	<i>Praomys natalensis</i> , <i>Tatera</i> spp.
果樹	リンゴ <i>Cryptomys hottentotus</i> ボポー <i>Hystrix</i> spp.
樹木	<i>Thryonomys swinderianus</i> , <i>Rhabdomys pumilio</i> , <i>Otomys irroratus</i> , <i>O. laminatus</i> , <i>Rattus</i> spp.

* : ウサギ目

(Hopfら, 1976)

ワタ、野菜、根菜、イトスギの若令樹の被害などもあるが、その大きさについて評価されていない。

4. 南アフリカにおける鼠害

ザンベジ川より南部のアフリカ大陸（南アフリカ共和国、ボツワナ、レソト、モザンビーク、ローデシア）およびモーリシャスからの報告に基づくものである。

トウモロコシでは *Praomys natalensis*, *Rhabdomys pumilio*, *Otomys irroratus*, *Tatera brantsi*, *Rattus rattus*, *Mastomys natalensis*, *Hystrix* spp.（ヤマアラシ亜目）、ノウサギ（*Lepus capensis*, *L. saxatilis*）が発芽期、収穫期に加害し、レソトでは15～33%の被害という。コムギはトウモロコシほど栽培されず、被害は灌漑地帯が主で、50%の被害を受ける年もある。

Praomys natalensis, *Rattus rattus*, *Tatera brantsi* が加害種である。スワジランドの東北部の灌漑地帯でイネが栽培され、*Mastomys natalensis*, *R. rattus* が加害種となっている。サトウキビは *Rattus* spp.（モーリシャス）、*Hystrix*（ローデシア）、*T. swinderianus*（スワジランド、南アフリカ共和国）により加害されるが、被害額についての評価はされていない。ワタ、ソルガム、マメ類は *Rattus* spp. により加害され、トマト、カボチャ、エンドウ、タマネギ、ヒマワリなどの野菜類は *Praomys natalensis*, *Tatera* spp. により加害される。リンゴの根は *Cryptomys hottentotus*（モグラネズミ、ローデシア）により食害され、ポポーの若い茎は *Hystrix* spp.（ローデシア）により加害される。若令樹の輪状剥皮による加害は *T. swinderianus*, *Rhabdomys pumilio*, *Otomys irroratus*, *O. laminatus*, *Rattus* spp. により起こり、1～80%と被害面積の幅が大きい。

5. サトウキビネズミの形態と生態¹¹⁾

T. swinderianus は *Thryonomys* (科)

に属し、アフリカの各地に広く分布し、各種の作物に被害を与える。湿地、沼沢地の周辺、湖・川と陸地との境界域に生息し、屢々より高い土地の岩と灌木の間に住むこともある。頭胴長は350～610 mm、尾長は70～250 mm、成獣の体重は4～7 Kgで時には9 Kgに達することもある。良い環境条件では数頭が一緒に生活していることもあるが、厳密にいうと群居性ではない。一般に単独生活であるといえる。茂った植生の中を住家とすることが多いが、地被の少ない所で浅い穴を掘って生活することがある。*T. swinderianus* は6～8月に出産し、平均3頭（2～4頭）の子を産む。この科の大部分の種は1生野外で過ごし寿命は3年以内である。天敵はマングース、ヒョウ、種々の肉食性鳥、人である。本種は多くの土着の住民の蛋白源であり、イヌ、槍を用いた組織的狩猟により捕えられる。時々葦に火をつけて本種を追い出して捕えることもある。土着民はネズミを食べることを嫌うので、捕えたとき尾の基部を切ってネズミでないように見せかけたり、ニワトリのように皮をむいて食用に供される。

6. *Mastomys natalensis* の生物学^{3,5,6,8)}

ナンビア、ウインドホックの州博物館の Coetzee (1975) によって調査された資料について述べる。既に度々述べたように、本種はアフリカ大陸に広く分布している。多乳頭ネズミあるいは灰色ノネズミと呼ばれている。本種は *Mastomys natalensis* complex と呼ばれるようにシノニウムが何種もあり、3種のものが含まれ分類学上問題のある種である。アフリカ南部の60カ所から採集されたものについて染色体、ヘモグロビンの電気泳動に基づく資料から *Mastomys natalensis* (Smith) の電気泳動的に A 型 ($2n = 32$) のものは *M. caffer* とシノニウムであり、B 型 ($2n = 36$) は *M. coucha* (Smith) で *M. marikquensis* とシノニウムである。西アフリカから採集されるものに $2n = 38$ のものがある。

(a) 一般生物学 半共生ネズミともいえるもので、農耕地、牛の囲い地、納屋、貯蔵室、わらぶきの屋根のついた、側壁もある小屋に生息している。乾燥地では水路、水たまり、凹地の附近に生息している。食性は基本的に穀実食であるが、昆虫類も食べる。地下に穴を掘って群居生活をするが、アレチネズミ、モグラネズミなどの他のげっ歯類の捨てた坑道を利用する。巣の材料として草本類の茎、

葉を利用する。夜行性で、活動のピークは日没後最初の3時間に活動のピークがある。登攀力にすぐれ、樹上に登ったり、屋根裏に入ることがあるが、樹上生活をしない。ホームレンジは春では雄の場合に冬の4倍以上(平均 $2,666 m^2$) となり、雌では3倍(平均 $1,833 m^2$) となっている。(Dewit, 1973)³⁾。

体の大きさ、体重についての資料を表に示したが、尾は頭胴長の90%位でかなり長く、

第4表 *Mastomys natalensis* の外部形質

性別	頭胴長	尾	後足長	耳長	体重(g)
♂	122.8	112.3	23.7	16.6	$\frac{48.0}{(23\sim70)}$
♀	125.1	114.0	23.3	16.8	$\frac{44.6}{(20\sim60)}$

表中の数字は平均値、体重以外の値の単位はmm。

(Delany & Neal, 1966)

第5表 *Mastomys natalensis* の繁殖に関する資料

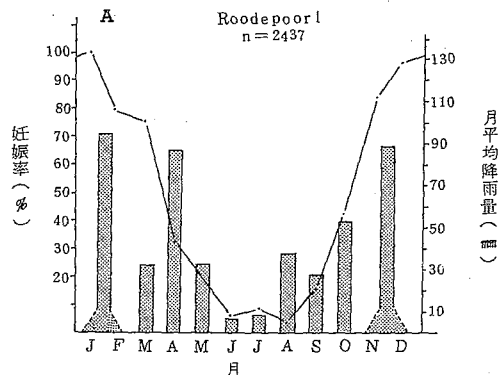
妊娠期間 (日)	生後最初の 妊娠(日)	妊娠間の 期間(日)	繁殖活動 期間(日)	平均1腹 子数	乳子期の死 亡率(%)	平均生存日 数(実験室)
23	94	25	9~10	10	17.3	(1) 395 (2) 487

(Coetzee, 1975の論文より)

体重は20~70gで小型であることがわかる。繁殖に関係した資料を表に示したが、平均1腹子数は10頭で、繁殖期間は9~10カ月と長く、繁殖力の強いネズミであることがわかる。(6) 社行行動 Cilliers(1972)³⁾によると3.3 m^2 のケージに5対の野生の本種を入れると、優位を求めて争いが起こり、4頭の雄が殺された。したがって、本種でも順位制があるものと思われる。食物貯蔵は主として妊娠雌、哺育雌である。

本種は *Tatera*, *Rhabdomys* などと共存するが、クマネズミの圧力で後退し、町や市で本種はクマネズミと入れ換わる。

(c) 個体群動態 第1図は各月の個体群の妊



第1図 南アフリカ連邦、トランスヴァール州ルーデポルトにおける *M. natalensis* の妊娠率と平均月降雨量(—○—)との関係 (Coetzee, 1975)



第2図 *M. natalensis* の雄成獣 (Taylor, 1968)

妊娠の割合と平均月降水量を示したもので、両者は平行し、乾期の餌の少ない時期には妊娠の割合は低下し、繁殖率の低いことがわかる。ウガンダで、8月～12月(1961)に妊娠雌、哺育雌のいないことを Delany (1972)³⁾は報告している。

Chapman³⁾ら(1959)の報告によると、タンザニアのルクワ溪谷で、1956年7月に1938頭/日の *Mastomys natalensis* が捕獲されたが、11月には36頭捕獲されたにすぎなかった。そして、前年の11月に33頭と1956年とはほぼ同等の少ない捕獲頭数であった。本種は時々大発生するが、生息環境の食糧量に著しく影響を受けるものとみなされる。Cilliers (1972)³⁾は本種を6.7 m²の囲いの中で飼育し、次のことを明らかにしている。表に示すように個体群が大きくなると、繁殖率は低下する。すなわち、1腹子数は低下し、

個体群内の子の割合が低下する。

7. 食糧倉庫、貯蔵所における鼠害

加害種は国により異なるが、*Arvicanthis niloticus*, *Mastomys* spp., *Lemnisomys* sp., *Praomys* sp., *R. rattus*, *Mus musculus*, *R. norvegicus*, *Rhabdomys pumilio*が主なものである。穀物はばら積みしたり、木や藤で作った囲いに積んだりするものが多く、一部で高脚の小屋やコンクリート、レンガ、泥壁で作った小屋に収納している。被害額は評価できないという報告もあるが、5～10%程度の所が多い。ケニアのある農家での調査によると (Taylor, 1968) 前年の12月の収穫時にトウモロコシの袋詰めが2,000個あったが、小屋で貯蔵して4月にその内の187袋がネズミの食害を受け、893袋は修復できない位に穴が開けられていた。また、44戸の農家でコムギ432袋、トウモロ

第6表 6.7 m²のケージ内で飼育した *Mastomys natalensis* の1集団の繁殖資料

飼育期間 (週)	♂	♀	亜成獣	若獣	計	平均腹数	平均1腹 子数	出生時の子 の総重量(g)
0	2	4	—	4	10	0.65	1.25	2.38
21	12	19	60	61	152			
32	51	62	3	0	118			

(Cilliers, 1972)³⁾

コシ 1,942 袋が完全に食害され、6,352 袋分は新しい袋に入れ換えをした。

8. 防除対策

(a) 生物的防除 アフリカのげっ歯類個体群に対して有効な捕食者、病原体あるいは寄生者は現在見出されていない。サルモネラ菌を利用することが考えられるが、ネズミの糞や尿で人間の食物が汚染される可能性のあるアフリカでは、これを用いることは望ましくないとみられている。アフリカには多種の食肉類が生息し、これらのなかでげっ歯類に対して有効なものがあると考えられるかもしれないが、今のところこのような捕食者の捕食圧は捕食者と餌動物としてのげっ歯類との間の一定のバランスを保つ以上のものではないとみられている (Gratz & Arata, 1975)。

(b) 化学的防除 地域によってネズミを蛋白源として食用にしているため、殺鼠剤を利用する場合にはこの点に留意すべきである。

(i) 抗凝血系殺鼠剤 Gratz & Arata (1975) はクマリン系、インダンジオン系の薬剤は *Mastomys Dasyms* に対して有効であろうと述べている。しかし、Bellier (1973) は野外テストでこれらの薬剤は有効でなかったと述べている。果樹園に生息しているクマネズミは穀類を基材にした毒餌を容易に食べてくれないと Gratz & Arata (1975) は述べている。

(ii) 急性中毒殺鼠剤 この系統の薬剤は 1 回の摂食で効果があがるので、大変期待されるものであるが、1080、硫酸タリウム、亜ヒ酸、ストリキニーネ、黄リンなどは二次的中毒の危険性が高い。広域防除に利用できるものとしてリン化亜鉛 (3%) があげられている。ケニアにおける *Arvicanthis*, *Mastomys* の防除にリン化亜鉛は有効であり、かなりの成果をあげている。Taylor (1968) は次のような調査をしている。ケニアのキタレ地区で 100,000 アールの面積の 71 の農場でトウモロコシに処理した 3% リン化亜鉛餌を耕地の

縁に沿って 5 ヤード間隔で配置した。農家の 80% は 80~100% の被害軽減を得たと満足している。11% の農家ではまだ部分的に被害があり、9% は毒餌の効果について判断できなかった。ネズミの死体は少しばかり得られたが、二次的中毒例は若干あった。ジャコウネコ 1 頭の死体を得られている。しかし、1 人の農夫が動物の死体を丹念に調べたところ、800 頭の死鼠が得られ、14 頭のヤマアラシの死体、1 頭の子牛、12 羽のカンムリツルが得られた。

(iii) エンドリンの散布 本剤を 3 倍に希釈してネズミに食害されたコムギ畑の縁に沿って散布した。処理前後の調査用トウモロコシ粒の食害状況、調査地域内に一定の間隔で置かれた排水用のタイル上のネズミの糞数を数えて、エンドリン散布の効果が評価され、有効ではないという結果となった。しかし、エンドリンの処理後 *Arvicanthis* の死体が 12 頭得られ、*Mastomys* の死体は 2 頭採集されているので、いくらか効果があったものと推測される。Bellier (1978) によると、*Dasyms* は半陸生であり、厚い作物の下を行動するので、殺虫剤散布の効果を受けにくい。

(c) 環境的防除 耕地内やその周辺の未耕地の雑草を除去し、住居地周辺の環境を整備することでネズミ類の耕地への侵入防止に有効と考えられる。Bellier (1973) によると、サトウキビネズミ *T. swinderianus* のような大型のげっ歯類に対しては金網のようなもので柵を作り、被害を防止することが可能である。しかし、このような方法は経費がかかり、広く推奨できない。トラップを用いる方法は野外の個体群が大きいときは有効ではないが、村落の内外での小個体群を対象にしたときは有効である (Gratz & Arata, 1975)。

ヤシの幹に金網バンド、プラスチックバンドを巻きつけることはネズミの登はんを防止するのに有効であるが、これを維持するための点検、管理が必要である (Bellier, 1973)。

マレーシア、フィジー島などでココヤシの成熟した木の幹にアルミニウム板を巻きつけるとネズミの被害防止に有効であることが知られている (Williams ら, 1970, Williams 1975)。くわでネズミの穴を掘り、飛び出したネズミを子供達が棒で撲殺する方法は

“battues” と呼ばれている (Bernard, 1976)。

9. むすび

アフリカのげっ歯類についての分類、生態の研究の推歩に比べて被害解析、防除の分野の研究があまり進んでいない。後者は今後の重要な研究課題である。

参 考 文 献

1. Bellier, L. (1973) Span 16 : 28-30
2. Bernard, J. (1976) FAO/RAF, 73/060, 26 pp.
3. Coetzee, C. G. (1975) Bull. W.H.O. 52 : 637-644
4. Delany, M.J. & B.R. Neal (1966) Bull. Br. Mus. Nat. Hist (Zool.) 13 : 297-355
5. Gratz, N.G. & A.A. Arata (1975) Bull. W.H.O. 52 : 697-706
6. Green, C.A., H. Keogh, D.H. Gordon, M. Pinto & E.K. Hartwig (1980) J. Zool., Lond. 192 : 17-23
7. 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, Centre for Overseas Pest Research & Tropical Products Institute, Ministry of Overseas Development, pp. 114.
8. Taylor, K.D. (1968) East Afr. Agr. & Forest J. 34 : 66-77.
9. Taylor, K.D. (1972a) Outlook on Agr. 7 : 60-67
10. Taylor, K.D. (1972b) PANS 18 : 81-88
11. Walker, E.P. (1975) Mammals of the World, John Hopkins pr., Baltimore, p. 1068-1069
12. Williams, C.N. & Y.C. Hsu (1970) Oil Palm Cultivation in Malaya, Univ. of Malaya Press, Kuala Lumpur, P. 139-140
13. Williams, J.M. (1975) PANS 21 : 19-26

収穫後のそ害測定

パート1. 一般的考察、直接測定法、生物学的側面

W. B. Jackson

M. Temme

収穫後の作物に及ぼすネズミの被害は相当のものでその被害程度の数量化については Jockson がそ害（収穫前後を通じて）に関する文献としてまとめている。しかしながら適当なデータ、研究、サンプル調査が不足しており、これがそ害による作物の損失量を正しく推定する場合に第1の障害となっている。

一地方、あるいは国家全体の収穫損失量に関するデータのほとんどは、関係機関が推測したものである。外挿法による推定はときどき行なわれるものの、実証的な研究はほとんど行なわれていないのが現状である。政府刊行物とはいえ、引用されている数値の実証材料が添付されていないのが常である。

大部分のそ害調査はその信頼性を疑うに充分な余地がある。例えばインドの貯蔵穀物商人による“感覚的損失量”調査では、貯蔵穀物の月間被害（すべての原因による）は1.7%から3.75%と報告されている。他のナイジェリアの調査では、倉庫内のカカオ豆袋1.7%がネズミによって穴をあけられ、10%のカカオ豆が被害を受けたと推定されてい

る。インドの収穫後のそ害調査では、調査者によって2.5~5.9%から25~30%あるいはそれ以上と、それぞれ異なる推定をしており、村落における推定年間損失量は、2.3トンから3.3トンと開きがある。

統計値を提供している小規模な研究はいくつかある。インドで1975年に行なわれた研究は、11カ月間に200頭のネズミによって貯蔵穀物1,400kgが失なわれたと報告している。一部のネズミは食料を貯蔵し、ひとつのそ穴で3kgが見つかっている。しかしそれだけの量を貯蔵するのに要した時間は不明である。別の調査では15kgもそ穴に貯蔵されていたと推定している。

そ害調査の大部分は、野外の作物に関して焦点が当てられてきたが、最新の方法論でさえ、サトウキビについての調査方法のみが使用可能であろうとされている。最近、稲に関しても適切な技術が開発されフィリピンで試みられている。

正確な収穫後損失量の計量法は、現在のところどの組織からも期待できないことは明ら

本論文はPostharvest Grain Loss Assessment Methods, American Association of Cereal Chemists 発行, 1978の本中のChapter VI—D, Rodents, Part 1. General Consideration, Direct Measurement Techniques, and Biological Aspects of Survey ProceduresとPart 2. Loss Determinations by Population Assessment and Estimation Procedures を訳したものである。

かである。通常の推定方法では、他に説明のつかないあらゆる損失を脊椎動物による被害とみなすことは一般に認められている。FAOは食料の損失を減少させる取組みの中で一般に食料損失を評価する方法で適当と認められるものはない、としている。各国で手法を開発し、それを評価するのに必要な社会工学的、生物学的、統計学的資料は現在のところ不十分と考えられる。しかしGASGAやFAOプロジェクトのいくつかは、この問題の解決に努力している。特にカラチの有害脊椎動物センター(Vertebrate Pest Center)の研究事業は興味深い、報告はまだ出ていない。

野外での損失

穀類収穫後の損失は、貯蔵作業の段階から生じると考えられがちである。しかし、実際には収穫時の脱粒、落ち穂ですでに損失は生じており、圃場内で予乾される場合には被害を受ける。さらに貯蔵場所への運搬中に被害を受けながら、貯蔵施設にネズミを搬入し、損失を大きくすることもあり得ることを認識しなければならない。調査は、直接野外で行なわれるか、あるいは間接的な方法で行なわれることが多い。

ネズミのいない比較圃場があり、しかも菌、害虫、鳥、哺乳動物による被害がなく、あるいはあったとしても評価可能であれば、収穫物の重量の変化によって被害を測定するために開発された方法は、食害された粒数や列の長さを数え、あるいは単に食害された穂の割合を調べる方法である。また、一次被害を二次被害から区別することも必要である。例えば、トウモロコシの外皮が鳥やネズミに犯された場合には、害虫や黒穂病が穂に侵入する可能性があるからである。

作物が束のまま積み上げられたまま圃場に放置されるときは、ネズミによって甚大な被害を受けることがあるがこの損失量は、ネズミの被害のないものの損失量と比較するこ

とによって計量可能である。

脱穀場では、かなりの被害と作業ミスによる損失が生じることが知られている。この場合、脱穀前の推定収量と脱穀後の収量と比較すれば、作業ミスによる損失量の推定は可能である。

貯蔵中の損失

実際の損失を直接決定することもひとつの方法ではあるが、貯蔵物全量の検査は時間、労力あるいは費用などの限界から普通は行なわれず、代わってサンプル調査が行なわれる。この場合水分ロスや害虫、菌、鳥などによる被害はそれぞれ区別して評価されなければならない。

貯蔵食料の質的变化は市場性の面からも極めて重要である。例えば胚種が折んで喰べられたトウモロコシの価値は、著しく低下する。糞尿や体毛による汚染によって病原菌(サルモネラ菌等)が付着する可能性があり、また美的価値が減じ、市場価値が低下する。

虫害はしばしば穀物倉庫内全体に散在するが、被害はこれとは違い、バラ積みされた穀物の外縁部や袋詰め、箱詰めされた穀物の特定の場所に偏在する。この加害の差異がサンプル調査や推計の統計的手法を複雑にしている。ひとつの方法は、被害を受ける可能性のある穀物のすべてを、1袋ずつ貯蔵前後に検査(尿による汚損を調べる場合は紫外線を使う)することであろう。袋や容器が被害を受けていれば、その中味をひとつひとつ詳細に検査して、実際の損失量を測定すると同時に残存穀物の品質について、①十分食用に適す、②家畜飼料としてなら(安い市場価格で)利用できる、③いかようにも利用できない、などに分類・判定する必要がある。ネズミのいない建造物に貯蔵された穀物については、そのような検査を省略することができる。

バラ積みされた貯蔵物全体の食害や汚損を調べる場合には、糞や食瘍のある穀粒の出現率をみるために、外縁部付近のサンプル調査を行

なう。しかし、この調査は、被害を受けている層に近づきにくいので最も困難な作業と思われる。

穀物の品質検定に用いられているサンプル調査は、そ害の調査にも十分活用できる。この方法は、特に輸送中の穀物について利用され得るが、ただ、輸送期間が短く、荷が良く混ざ合わされており、さらに活発な個体群がいない場合にのみ有効である。穀物を積んだ貨車を引き込み線に数週間も置いておけば個体群の侵入を受けるが、多分被害は外縁部にとどまり、検査員にも発見されないと思われる。

間接的なそ害決定法は、加害ネズミの数を知る必要がある。もしネズミの数が推定できれば、ネズミの1日当たり喫食と汚染による被害量を推測するには統計的仮定が必要であるが、これには常に満たされるとは限らない。ほとんどの貯蔵施設では、ネズミの数を推測する簡単な技術が用いられる。

ニューヨークやバルチモアで用いられているネズミの数の調査法は、今では古典的なものになっている。この方法は、関係のある環境上の構成要因のそれぞれを基準化する必要があるが、最も実際的な方法といえよう。以下概略的に述べると、一定地域内に於いてまず第1のチームがラットサイン（糞、通路、そ穴、食場）を調べてネズミの数を推定する。次に第2のチームが捕獲器を徹底的に設置して実際のネズミの数を測定する。第1のチームの推定が第2のチームの調査と基本的に一致すれば、第1のチームは視覚による調査とその結果によるネズミの数の推計を全区域へ広げていくというものである。しかしこの基準化の作業には時間がかかり、また異種の加害種が出現したり、環境が変化すると何度も繰り返さなければならぬ。この方法が村落や倉庫で適用された場合の有効性は明確に証明されていない。

一方、近年他の推定法の1つとして昼間出現するネズミの数は、ネズミ全体の一定割合

を示すということを前提にして、ネズミ全体の数の推定法を簡便化する試みが行なわれている。しかし、残念ながらこの方法には実験の裏付けが伴っていない。その上、活動範囲の広いネズミや水分要求量の多いネズミは、餌が手に入る範囲にとどまっているハツカネズミよりも人の目に触れる可能性は高い。

ところで、限られた条件下では、全個体群を直接数え、個体群が食害する食料を計算することによって損失量を推定できる可能性がある。この方法には、捕獲器の設置、個体ごとの記号付け、直接的観察が含まれネズミの大きく変化する移動パターンや非ランダム性による調査が困難になることはないが、大変な時間を要する。また、調査地への侵入・侵入の移動忌避された穀物の量に関する判断が必要となる。

伝統的な推定法のひとつは無害飼配置法である。これは配置した餌の消失量からネズミの数を推定する方法である。しかし、品質の良い食料があつて配置された餌と競合するような所では、競合と忌避反応（ネズミの）によって、実際よりはるかに過少評価される恐れがある。生息範囲が非常に限られているハツカネズミが食料貯蔵施設を荒している場合、この方法では推定できないことが多い。

もしネズミの数を正しく推定できれば、次に損失量を推定することができる。一種のネズミだけが食害している場合はまれであるが、この場合には少なくとも優先種による損失量を推定できる。

最小推定損失量は1頭当たり1日間消費量とネズミの数の積によって得られる。消費量はネズミの生体重と関係があり、また餌の種類、特に栄養価によって変化する。各種ネズミの消費量は次の通り。Rattus norvegicus 20-25g, Mus musculus 2.5-3.5g,

Mastomys natalensis 8-10g, Bandicota bengalensis 9-11g。もし実験データがなければ、1日消費量は種の平均生

体量の1/10としてもよい。

ネズミによって消費される穀物の他に、部分的に食害されて人の食料に不適なものも出る。そのような食痕のある穀粒が廃棄されるかどうかは、季節、収穫量、その地方や国の慣習によって決まる。従って損失量は外観や衛生の点から食料として不適と判断される量ではなく、実際の廃棄量に基づくべきである。

ネズミの数の推定で最も重要な点は正確なデータを得るためのプロセスである。一旦捕獲したネズミを放つ(Lincoln Index 推定法のため)などは、被害に悩む農民に説明することは困難である。おそらくそのような調査は、個人の権利の侵害を防止出来る公的機関で行なうべきである。しかし調査研究は民家、倉庫、小商店、市場で行なわれなければならない。従って、住民や所有者の信頼や協力が、ネズミ駆除や貯蔵条件の改良など、彼等にとっての直接的な利益となることを示さなければならない。もし、現地住民の十分な協力がなければ、得られたデータは基礎のない別の“推定値”を積みあげただけのものになってしまう。

実際には、被害による損失量を推定するより、防所施設や防除技術を確立して人類が利用できる貯蔵食物を増やすことの方が重要である。しかし、ネズミ防除事業を正当に理由付け、正しく評価するために、費用と利益の比率を決定しなければならない。ここに実証材料を添付しなければならない理由がある。

問題点の要約

収穫後の穀物の取り扱い、輸送の各プロセスを個別に評価しなければならない。

- ・野外での損失は直接評価(重量の減少、被害穀粒)するかサンプル調査手法を用いて評価する。
- ・輸送する場合にはネズミを穀物の中に閉じ込めてしまうことがある。もし輸送車が小さく、輸送期間が長ければ損失量は大きくなる。被害部分を除去した後

は重量の減少を直接的に計測する。

- ・大部分の穀物は最終的に最も被害を受けやすい家庭あるいは地方倉庫で少量貯蔵される。被害の直接計量(重量/容積)は容易であるが、環境に応じて調整しなければならない。
- ・バラ積み貯蔵では大量に貯蔵されているため、割合被害は少ないと思われる。しかしネズミの数や被害の推定は困難である。もし穀物が袋や他の容器に入れられておれば、被害を受けている容器やその中味だけ調査すればよい。バラ積み貯蔵の場合、特に汚損の問題は重要である。なぜなら少量の汚損穀物が大量の非汚損穀物に混入すれば、全体が汚損穀物となるからである。
- ・被害や汚損を評価するために経済的(それと美観上の)基準を確立する必要がある。サンプル調査は、被害や汚損の割合が小さいものほど経費がかさむようになる。

方法に関する要約

収穫後の被害は①トウモロコシ、ソルガム、雑穀の穂の食害②脱穀後の食害③汚損された穀物の廃棄処分(消費者による廃棄については次の章のC項に述べる)——の3つに分けられる。

1. トウモロコシ、雑穀、ソルガムの穂の食害

調査手順は、①穂から消失している粒の割合推定、②脱穀、同じ大きさで被害を受けていない穂の計量、③被害割合あるいは被害実重量の計算などである。

被害が全体に及んでいれば、全体を代表するようにサンプルをとる。被害が特定の場所に集中している時には被害部位の比率を推定して、被害の状態を正しく代表するようにサンプルをとる。

2. 脱穀後の食害

袋詰めあるいはバラ積み穀物のサンプル調査に

はa) 貯蔵前後の計量が可能であるb) 被害穀物の袋と無被害の袋との計量, 比較が可能であるc) 穀物自体の計量, 比較が行なわれない場合——の3つのタイプがある。これらの点について以下に評述する。

a. 市場や商業倉庫内の穀物あるいは輸送中の穀物は事前に計量されている。再計量して変化があり, しかも他に重量変化に及ぼす影響がなければその差がそ害となる。しかしこの作業は手間と費用がかさむので, 通常次に述べるb・cいずれかの方法を用いて推定する。

b 被害穀物袋と無被害穀物袋の比較; ネズミの食害と営巣活動はかなり限られた場所に集中することが多い。このような場合, 食害される前の重量がわからなければ, 食害された袋の重量を計測し, これを食害されていない袋(全体を代表するようにサンプルを取り出すことに注意)と比較する。食害される前に袋ごとの重量が計測されておれば, 実際の食害量を容易に知ることができる。

c. 貯蔵穀物の総被害量; 長期貯蔵, 長期の流通ないしは長期倉入れの状態など, 穀物が安定的に置かれているようなとき, 重大なそ害が非常に発生しやすい。長期貯蔵されている所では, ネズミが餌を求めて, そしてその後には生息するために出入りするのが認められる。ネズミは, 水が付近にあつて, 何も防害するものがなければ倉庫に住みつく。穀物が恒常的にある市場では, ネズミは近くの床下, 壁の中, そ穴に住み, 餌を求めて貯蔵穀物の中に侵入し, 水を求めて下水, どぶの付近を徘徊する。このような場合, 被害量はネズミの総数推計となり, その計算式は, $\text{ネズミ数} \times \text{時} \times \text{食物消費量}$ である。

ネズミの総数推計の一般的利用のための単純な方法は, ここではふれないが, ネズミは食性を変えることが知られており, 穀物だけを喫食するとは限らない。

勸告

特定環境条件下でも野外調査を行ないそ害を数量化するべきで, 同時に虫害調査も並行して行なうことが望ましい。代表的な調査場所は, 小部落, 商業倉庫, 農場貯蔵庫, 台所や家庭の貯蔵庫, 乾燥場などである。調査に際しては異なる環境条件や異なる加害種の影響を考慮する必要がある。可能な限りFAO, EPPO, CARE, 多国間事業と共同して行なえば, 利益も大きくなろう。

村落家庭レベルでは, 毎日あるいは短期ベースでそ害の直接計測を行なうのが効果的である。この場合, 食料を購入した時と後に実際に食料として利用できる量の分析が必要である。ネズミの数の総計を評価するには, ラットサインの方法によるか徹底的に捕殺器を設置するかはいずれかである。このような調査には, 村落住民や商人の協力, 参加者全員の誠実さが必要である。

小規模倉庫における最も適当な調査は, 貯蔵物の搬入時と搬出時の重量を比較することである。この調査により貯蔵物全量と汚損量の評価がなされる。大規模倉庫ではサンプル調査が必要である。ネズミの総数調査は捕獲器の設置によるが, 無毒餌配置法によって行なわなければならない。接近しにくい場所も数多くあるので, ラットサインによる調査では満足すべき結果の得られないことがある。

そ害を測定する場合に考慮すべき点は: 所有者, 居住者, 商人から既知の, 推定の, あるいは“感覚”の損失量データを入手すること; 防そ施設やネズミの侵入可能性を検討すること; ラットサインの数量化を行なうこと; 日, 週, 月, 年間の穀物管理と防そ措置を検討すること; そ害を決定するための穀物の出入量を記録すること; 貯蔵活動を監視すること(例えばそ穴の掘り起こし); 水分含量の低下による重量の減少や害虫, 鳥, 菌による被害量を区別すること, 及び主要損失原因を決定すること——などである。

パート 2. 個体群測定による損失量推定と手順

J. H. Greaves

収穫後穀物の被害を直接的に計量することは困難である。パート 1 に述べられているように、被害は鳥害、脱粒、盗難による損失、および圃場での脱穀時や収穫前に生じる損失などから区別されなければならない。従って被害と他のすべての損失を見分け、別個に計量すべきである。水分含量の変化による損失も計量し、考察されなければならない。さらにネズミの生態について特別な研究も必要である。このように、被害の直接測定は複雑で総合的な調査、研究のひとつの側面としてしか、期待することは出来ない。

これに反してネズミの総数を推定する方法は、ネズミ防除や小哺乳動物生態学を専門とする人々によつて確立されている。穀物の被害の程度は、明らかに加害ネズミ全体の分布、総数、種の組成によつて異なる。したがって確立されているネズミの総数推定法の簡便法により、一般の生物学者が少々の専門的訓練を受ければ、被害量の推定が可能となる。その推定は間接的で、しかも概算ではあるが、実証材料となる客観的データに基づいており、被害の程度を正しく表わすものといえる。

以下に述べる方法は、主に穀物倉庫での調査を目的としたものであるが、適当に修正すれば収穫直後の圃場や脱穀場でも用いることができよう。しかし脱穀以前の堆積貯蔵あるいは輸送による損失の明らかな穀物には不適當である。なぜならこの方法の目的は、ネズミによる穀物消費重量を推定することにあるからである。汚損や衛生面を考慮して廃棄される分および袋の被害などによる損失量は、他の方法によつて評価されなければならない。

人員及び訓練

捕獲器の配置、設置、点検などすべての実務作業は、動物学専攻の理学士、できればさらにネズミ防除、穀物貯蔵、小哺乳動物生態学などの経験者によつて行なわれることが望ましい、実務担当者は、調査以前に、諸作業の実践に必要な技術を修得しておく必要がある。

- a・種の判別及び小型種の成熟個体と大型種の未成熟個体の区別
- b・ラットサインの判別と評価
- c・捕獲器の設置
- d・生きたネズミの取り扱い
- e・調査に伴う高水準の野外記録

以上の技術を修得するには、経験を積んだ専門家の指導のもとで仕事をするのが最も良い。また、ネズミ防除、生態を専門とする研究機関で実験室内および野外での訓練を受ければおよそ 1 週間で基礎知識を修得することができる。その場合、訓練機関で新たに修得した技術を実際に応用できるようになるには 2～4 週間の自習期間が必要となる。

調査地の選定

政府部局は農園登録表、認可穀物商一覧などをもっていることが多く、このような資料を利用すれば代表的な調査地の選定が容易になる。

方法 A—被害の基礎調査

調査地の基礎調査は、後に詳細に述べる 2 方法（方法 B と C）と関連させて行なわなければならない。さらに、調査地をランダム抽出しての体系的な調査を行えば、ネズミが存在し、穀物に被害を与えるような場所の出

現率を求めることができ、ネズミ問題全体を把握するのに貴重な貢献をすることができる。しかし、方法Aは、方法BまたはCが引き続き行なわれる場合にのみ、そ害が正しく推定されることを、注意しておかなければならない。

用具

1. 懐中電灯
2. トラッキングパウダー（滑石粉、チョーク細粉）および穴のあいたふた付きガラス容器（散粉用）
3. クリップボードと記録用紙

調査手順

2度調査に行く必要があり、初回には次の項目を用紙に記録しておく。

- a・調査日
- b・倉庫の所在地
- c・貯蔵物とその量（重量）
- d・通常の貯蔵能力（重量）
- e・入庫日
- f・出庫予定日
- g・推定年間累計貯蔵量（重量）
- h・倉庫の構造と貯蔵状況
- i・倉庫の重要な特徴と貯蔵物の位置を示す見取図（用紙の裏に）

そ穴、排泄物、ラブサイン（ネズミの体のこすり跡）、足跡、貯蔵物や構造物に残る食痕、侵入口など、ネズミの存在を示す形跡（ラットサイン）をくまなく調べる。これらのラットサインをあるがままに見取図上に記録する。ラットサインの有無に関わりなく壁ぎわ、堆積された穀物のそば、特に角になった所など、あちこちに約200×300mmのトラッキングパッチを置く。配置密度は約50トンの穀物にひとつの割合（250トン以下の倉庫を除く）で、5つ以下では用をなさない。トラッキングパッチに順に番号を付け、その位置を見取図上に記入。

第2回はその翌日でなければならず、各トラッキングパッチ上の足跡の有無を記録。足

跡が大型種のものか、小型種のものか、あるいはその両者であるかを区別して記録すれば、利用価値が高い。普通サンプルとして数固体が捕獲され、判断されるまで、加害種がどの種か結論してはならない。

特定タイプの倉庫をランダムにサンプル調査を行なった場合、そ害発生率を次のように推計する。

$$\text{被害倉庫の割合} = \frac{\text{被害倉庫数}}{\text{調査倉庫数}} \times 100$$

$$\text{標準誤差率} = \sqrt{\frac{\text{被害倉庫}\% \times \text{無被害倉庫}\%}{\text{調査倉庫数}}}$$

方法B－全個体捕殺法

原則的には、すべてのネズミを捕殺して総数を完全に把握すれば、ネズミ全体の加害能力および現在の日間そ害穀物量は、ネズミの総数と1日当たり食料必要量を積算して推定できる（貯蔵穀物付近に出没するネズミは貯蔵穀物を主要食料としてしていると理論的に無理なく仮定できるので）。この方法は、200匹以下の個体群が食害している倉庫（あるいはかなり激しく食害されている500トン以下の倉庫または被害は重くないが500トン以上の倉庫）で用いられる。大規模なそ害に対しては、別の個体群推定法（方法C）を用いる。

用具

方法Aに述べられた用具以外に次のものが必要である。

1. 捕殺器200個（ラットサイズ；打撃棒長さ70－80mm）
2. 捕殺器200個（マウスサイズ；打撃棒長さ40－50mm）
3. バネバカリ（100×1g）
4. バネバカリ（500×5g）
5. チョーク（捕殺器の位置に印を付けるため）
6. 餌（後述）

調査手順

まず基礎調査（方法A）を行なう。この目的は、21日以内で、できるだけすみやかに全個体を捕殺することに代えるものである。これを達成するには、第1週に全体の大部分を捕殺しなければならない。捕殺器を適当な場所に設置するには、ネズミの移動パターンの知識が必要である。この知識は基礎調査でかなり得られるが、捕殺器設置中でもトラッキングパッチを一時的に置き、そして定期的に更新することによって、知識を増し、最新のものにすることが重要である。

捕殺器は、少なくとも想定されるネズミの全体と同数が必要で、いくつかの要因に応じて増やすことが望ましい。ネズミが出没すると思われるすべての場所に1mから1m未満の間隔で配置する。各調査者は、1日に捕殺器約100個を管理する。各捕殺器に番号を付け記録用紙に記入。そして点検するときにすぐ位置がわかるように設置場所に大きくチョークで捕殺器番号を書きながら、系統立つた順序で配置する。餌はビーナツバター、圧碎果物（バナナ、オイルパーム果皮、メロン）甘いねり粉など、堅めで粘性のあるものを用いる。ネズミが餌を食べるときに横方向あるいは下方向に力が加わってバネの解放機構が作動するように、餌をしつかりと針に押しつけ、餌だけを取られないようにする。穀物庫の乾燥条件下にいるネズミには汁気の多い餌が特に効果的なことがあり、結果が思わしくないときには数日後に餌を変えてみる。捕殺器はできるだけ強固に設置する。

毎日順序通り捕殺器を点検し、各捕殺器にかかったネズミの種と体重を記録する。ネズミがかかってもかからなくても毎日新鮮な餌を付ける。もし必要ならば捕殺するチャンスが増えるように位置を調整する。大型種と小型種が混在していれば、最初大型種用の捕殺器を設置し、大型種が減少するにつれ徐々に小型種用に替えていく。

大部分のネズミを捕殺したのに何匹かどうしても捕殺できないことがしばしば起り得る。捕殺しきれないネズミが少数であれば、トラッキングパッチ上に残る足跡の出現頻度と大きさから残存個体数のサイズ、構成種の推定が可能である。このような推定をしたときには、推定の事実とその根拠を明確に記しておくなければならない。

穀物損失量の評価

基礎データは、捕殺した各個体の種と体重が記述されてなければならない。種別のデータを体重別の2階級（50g以上と50g以下）に分け、次に各体重別階級のbiomass（体重の総和）を種別に求める。それぞれの種の1日当たり穀物食害量の推定は、まず各階級のbiomassと1日当たり穀物所要量の積を求め、そしてその2階級の推定食害量を加える。

種別および階級別の1日当たり穀物所要量は、サンプル飼育個体が実際に喫食した量（体重に対する比率）で決定するのが望ましい。しかしそのための施設がない場合には、一般的に体重50g以上のネズミは体重の7%相当の、また50g以下のものは15%相当の穀物を摂取するものと仮定してよい。例えば“A”種の1日当たり穀物食害量は、 $(0.07a + 0.15b)g$ 、 a = 体重50g以上のA種のbiomass、 b = 体重50g以下のA種のbiomassの計算式で推定する。

1日当たり総穀物損失量は、種別の食害量を合計することによって容易に求められる。その損失量を絶対値と同時に貯蔵穀物量および倉庫の貯蔵能力のそれぞれに対する割合とで表わす。もしネズミの数が比較的一定していたと仮定できれば、その期間中のそ害量は、以上の方法により計算することができる。実際に貯蔵されている穀物量や貯蔵能力、年間貯蔵量に対する割合として表わされる年間そ害量の推定は、通時特に関心が持たれている。

方法C—Lincoln—Petersenの個体数

推定法

この方法は次の原則に基づいている。まずサンプルを生きたまま捕獲し、記号を付けて元の個体群に戻す。次に、改めてサンプルを捕獲する。この時2回目の捕獲サンプル数とサンプル中にいる記号の付けられた個体数との割合は、最初に記号を付して放たれた個体数の全個体群に対する割合と同じはずである。最初に記号を付して戻された記号個体数と第2番目のサンプル中の記号の付された個体割合は既知であるので、総個体数を容易に算出することができる。以上の原則は次の2つの条件つきで個体数推定に適用されるものである。①調査を短期間に実施するので、ネズミの総数はほとんど変化しない、②第2回目に捕獲されるサンプルは、はじめの捕獲のとき記号を付せられたか否かに影響されない。通常の穀物貯蔵状態においては、第1の仮定は21日以内に調査を完了すれば、成立すると考えられる。第2の仮定は、最初は捕獲器を用い、第2回目には捕殺器を用いれば、この2種類のワナに対するネズミの行動反応は、比較的相互に独立しているので成立すると考えられる。

用具

次の用具が方法A、Bで指示された以外に必要である。

1. 捕獲器 100個 (ラットサイズ)
2. 捕獲器 100個 (マウスサイズ)
3. 記号を付ける時に必要な生きたネズミを入れておく容器 (後述)
4. 解剖バサミ 2本

適当な捕獲器には2種類ある。ひとつは、じょうご型の複数捕獲用で、ネズミが侵入すればネズミの重さで水平方向に平衡を保っているドアが作動するもの、もうひとつは、ネズミが中に入つて踏み板を踏めばドアが閉まるようになっている単数捕獲用のものである。餌針によって作動する捕獲器は好ましくない。マウス用の捕獲器は、板金が7mmまたはそれ以下の網目で作られているものにする。捕獲

器構造等の適否について疑問があれば専門家に助言を求める。

調査手順

まず基礎調査 (方法A) を行ない、次に2段階に分けて行なう。

第1段階では、10日間で可能な限り多くのネズミを捕獲し、記号を付けて放す。方法Bで示したように番号、位置を記録しながら捕獲器を設置する。ラットサイズとマウスサイズそれぞれの捕獲器を約9m²に各1個の割合で配置する。毎日新鮮な餌 (例えば水に浸した穀物、果物) を使用する。毎朝捕獲した個体の右後肢中指にクリップして記号を付ける。この作業を行なうためにネズミを捕獲器から布袋に移し、静かにしておく。足をつかむ時には袋の口を開ける。布袋を使わない場合、大型種はチキンワイアでできた同筒形か円錐形の容器に入れてもよい。一方、小型種は捕獲器から出して直接か一旦深さ500mmの箱に移してから人さし指と親指で首の回りのだぶついた皮膚をつまんで記号を付け、捕獲した場所で放す。その数と種を記録用紙上に記された捕獲器の横に記録しておく。既に記号の付いた個体を再度捕獲した場合にはその場で放す。

第2段階も10日間行ない、方法Bで述べられた手順でできる限り多くの個体を捕獲する。1個体づつ体重、種、記号の有無を記録する。条件によっては捕殺器配置密度を低くしてもよい。しかし、ネズミの個体数推定を満足に行なうためには、第2段階では、記号の付けられた個体を各種とも最低20頭捕獲するのが望ましい。

ネズミの個体数推定及び穀物損失量測定
記述すべき基礎データは次の通り

- 第1段階での種別記号個体数
- 第2段階での種別捕獲記号個体数
- 第2段階での種別捕獲無記号個体数
- 第2段階での捕獲個体の種と体重
- 種別、ネズミの個体数(P)の推定、 $P=an/r$

a = 第1段階で記号を付せられた個体数,
 n = 第2段階での捕獲総数, r = 第2段階で捕獲されたものの数, 第1段階で記号の付せられたものの数

1日当たり穀物消費量は既に述べられている方法で算出する。ただし, 第2段階で捕獲された標本の体重を計量し, 階級分けを行わなければならない。前述のように, 飼育個体によるデータがなければ体重50g以上と50g以下の個体の1日当たり穀物消費量は, 各々体重の7%, 15%とする。A種の1日当たり穀物消費量は次の式で得られる。

$$P [0.07ab + 0.15(1-a)c] g$$

P = A種の推定個体数

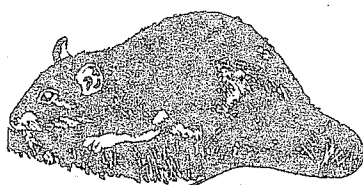
a = A種体重50g以上の個体の割合

b = A種体重50g以上の個体の平均体重

c = A種体重50g以下の個体の平均体重
 (パラメーター a , b , c は第2段階での捕獲個体から算出)

第2段階で捕獲された種別の記号の付された個体数がそれぞれ20以下で, ネズミの総数推定 P が正しく行なえないときは, 種別を重視した全種総合の推定を行なってもよい。

1日当たり総被害量の推定は方法Bで述べられたように, いくつかの方法で表現されなければならない。



「熱帯野鼠」に関する資料・文献アブストラクト

- ◎ 本アブストラクトは本誌 1980 年 3 月号に掲載の「熱帯野鼠」に関する資料・文献リストに収録した「熱帯野鼠対策委員会」および同委員会委員所蔵資料・文献のアブストラクトである。
- ◎ 今後 10 回程度にわけ特集号で紹介していくこととする。

サトウキビ耕地のネズミの種構成

王博優 (1977): 台湾糖業研究所研究報告, No.75, 21 ~ 28. 台湾省。

蔗園鼠類組成之研究。

この研究は高雄糖廠、東青埔農場ならびに隣接の糖研究所試区のサトウキビ実験農場において、記号放逐法(1972~73)および捕殺法(1973~74)を用いて行ったものである。

この試験期間中に見つけられたネズミは次の 6 種類であった。すなわち、オニネズミ (*B. nemorivaga*)、コキバラネズミ (*R. losea*)、タイワンハツカネズミ (*M. formosanus*)、セスジアカネズミ (*A. agrarius*)、ドブネズミ (*R. norvegicus*) およびクマネズミ (*R. rattus*) である。

サトウキビ畑における優先種はタイワンハツカネズミで、次いでコキバラネズミ、オニネズミ、セスジアカネズミ、ドブネズミの順で、クマネズミは小屋を閉鎖したサトウキビ畑で時々捕獲した。

サトウキビ耕地におけるネズミの種構成は場所によって明らかに異なり、東青埔農場では捕獲したネズミの 66.7% が タイワンハツカネズミであったが、しかし糖研究所試区での本種は全体の 45.2% であった。

東青埔農場のコキバラネズミは 2.1% といった低密度であったが、糖研究試区では 33% まで増加した。

また種構成とサトウキビの成育段階には関係があり、2月から6月のサトウキビの成育初期には、コキバラネズミとオニネズミで全体のおおよそ 80% を占めるが、7月から10月の成長期にはコキバラネズミは徐々に増加して、密度全体の 64~76% にも達する。

タイワンハツカネズミは 10 月から収穫期にかけて増加し、この時期にサトウキビ畑で捕獲される個体の 50~80% は本種である。

(Y. IKEDA)

サトウキビ耕作地の野そ防除

Wang, P.Y. (1976): Asian rats and their control, 65~75, Asian and Pacific Council, Taiwan. Control of rats in sugarcane fields.

台湾の主要作物のひとつ、サトウキビの耕作面積は約97,600ヘクタール、ネズミによるサトウキビの年間損失量はおよそ186万トンと推定される。

サトウキビ耕地には6種類のネズミが生息するが、最も普通に見られるのはタイワンハツカネズミ、オニネズミならびにコキバラネズミで、時々マセスジアカネズミが見うけられる。サトウキビに最も害の大きいのは、オニネズミとコキバラネズミで、前者は台湾に生息するネズミ類の中で最も大型種で、成獣の平均体重は380g、雄では470gにも達する。本種1匹の1日あたりのサトウキビ食害量は150~300gである。

コキバラネズミはオニネズミよりも小さく、その食害も少ない。タイワンハツカネズミは

小型種で、しばしば人家内にも侵入する。サトウキビ耕作地では、10月頃から収穫期にかけて繁殖し、この時期には野そ全体の50~80%が本種によって占められる。

サトウキビ耕地の野そ防除には、リン化亜鉛毒餌（リン化亜鉛1.0、落花生油1.7、酸化石灰0.3、玄米97.0%）が普及しているが、雨季前の4月から5月にかけては、未防除の隣接地からの個体の侵入を防止するためワルファリン製剤、例えば0.025%粒状毒餌、固型毒餌、あるいは耐水性パラフィン毒餌が用いられる。

台湾の研究機関では既在殺そ剤の製剤、毒餌処方改良に関する研究が進められているが、RH-787のような新規物質の効力評価も行なわれ、かなりの成果をあげている。

(Y. IKEDA)

リン化亜鉛の殺そ効力。

張松寿 (1970): 豊年, 20 (19期), 40, 台湾.

殺鼠薬剤の新試験

コキバラネズミ（小黄腹鼠）、ドブネズミ（溝鼠）およびオニネズミ（鬼鼠=Band-icota nemorivage）に対するラテミン粉剤（リン化亜鉛製剤）の殺そ効力を試験した。

本剤のネズミ体重1Kgあたりの致死毒餌量はワルファリン0.2%毒餌の約15分の1で、毒餌を任意摂取させた供試オニネズミは、摂

取第2日で全部死亡した。ワルファリン毒餌では全部死亡するのに6日を要した。将来的に有望な薬剤と思われる。

本剤は水分あるいは酸素にふれるとリン化水素を放出して無毒化する。そのため中毒死した野鼠の摂取による家畜などの二次中毒を起すことがない。

(Y. IKEDA)

台湾産ネズミ重要種の行動に関する研究。

古徳業 (1976): *Asian rats and their control*, 38~49, *Asian Pacific Council, Taiwan. Some observations of rat behavior.*

1974年10月から翌年の9月まで、台中に近い小地域において、生どりカゴによる野その捕獲を行ない、採集したネズミは動物飼育室に持ち帰り、金網カゴに入れて飼育した。

この研究では、稲作地ならびにその他の作物地帯に生息する農耕上重要な野そ5種類の形態、生態を明らかにした。

オニネズミ, *Bandicota nemorivaga*
台湾産ネズミの中で最も大型種。成獣の平均体重470g, 体長21~27cm, 被毛は発達して腹部は灰白色, 背面は暗褐色。特徴は体毛の長さが異なることで, 体後部において顕著。

また外部から刺激をうけると, 感覚毛のように, 全面の毛が総立ちになる。野外では年間を通じて捕獲できる。2~5月に最も多い。

コキバラネズミ, *Rattus losea*
中型種でドブネズミより小さい。平均体重110g, 体長14~16cm。被毛は柔らかく腹

面は灰白色, 背面は濃褐色。耳は大きく, 尾は長い。主として稲作地帯に広く分布する。

村落でも見られ, 野外に作物がなくなると農家内に侵入する。

セスジアカネズミ, *Apodemus agrarius*

中型種, 平均体重25g。腹部は灰白色, 背面は暗褐色。背面中央に黒色の縦縞がある。

平地の農作物を加害するが, サトウキビへの害は秋から冬にかけて多い。

タイワンハツカネズミ, *Mus formosanus*

最も小型種, 平均体重12g, 体長6~7cm。腹面は灰白色。背面は褐灰色。草地の優先種。サトウキビ耕作地では10月~収穫期に増殖する。

ドブネズミ, *Rattus norvegicus*

オニネズミにつぐ大型種。農作物を加害するが, 屋内生息種としても重要。畜産場の周辺, 村落および都市に多い。(Y. IKEDA)

台湾鼠害防除指導

匿名 (1970): 台湾省鼠害防治計画推行委員会, pp. 114, 台湾省(民国59年)。

「鼠害防治手冊」.

台湾省はネズミの防除については, 徹底した指導を行い, 農村や都市における住家性ネズミの防除には政府より毒餌が配給される。

殺そ剤には低毒性のワルファリンが用いられ, ワルファリン0.025%餅状毒餌が省で指定されている。

省指定ワルファリン0.025%餅状毒餌組成:
0.5%ワルファリン末..... 1.0部
玄米..... 19.0
落花生油..... 0.38
砂糖..... 0.2
食塩..... 0.08

毒餌の使用にあたっては, 設置数量, 回数, 容器の選択, ベイト・ステーションの設置などが規定されている。

この防除計画は1971(中華民國 60年)

を第1年として, 以後6年間実施され, 台南郡高雄市を皮切りに北上した。

台湾省の主要な鼠類は次のようである。

(1) 野そ

オニネズミ(鬼鼠または大山和)

コキバラネズミ(小黄腹鼠または大山包)

ドブネズミ(褐鼠, 溝鼠または泥鼠)

セスジアカネズミ(赤条背鼠, *A. agrarius*)

タイワンハツカネズミ(月鼠, *M. formosanus*)

(2) 住家性ネズミ

ドブネズミ(褐鼠または溝鼠)

クマネズミ(家鼠)

ハツカネズミ(小鼠)

ジャコウネズミ(銭鼠)

これら鼠類の生態ならびに被害が詳記されている。(Y. IKEDA)

都市におけるネズミ防除

池田安之助 (1976): Asian rats and their control, p.76~82, Asian Pacific Council, Taiwan. The control of rats in urban areas.

特にこの数年来、そ害に対する関心が高まりつつある。米国政府は、ネズミの咬害や食害による物質の年間消失量は、ネズミ1匹あたり1~10ドルの間とみている。日本では鳥取大学の草野教授によると、貯蔵米やその他貯穀類のおおよそ4%がネズミの被害をこうむっているようである。

日本の都市ならびに近郊では3種のネズミが知られている。建築物の内部およびその周辺で最も普通なのは大型種のドブネズミである。住家性のクマネズミは都市のビルの優先種で、特に大都市の大型ビルで急速に増えているようである。これは近代ビルの構造などが、ネズミの住環境や営巣に適しているためのもと思われる。最も小型のハツカネズミは、倉庫、穀物倉庫、製菓工場などで普通に見られるが、近頃では米穀倉庫で増えて

いるようである。

野ネズミ防除にはリン化亜鉛、モノフルオロ酢酸ナトリウム、抗血液凝固剤、あるいは硫酸タリウムなどが用いられるが、最も消費量の多いものはリン化亜鉛製剤で、粒剤形態のものが主として山林の野ネズミ防除に航空機散布される。屋内のネズミ防除には、数種の薬剤が普及しているが、安全性などの面から、ワルファリンなどの抗血液凝固剤が大量に用いられ、使用殺そ剤全体の約60%が本剤によって占められる。養鶏場などのネズミは、家畜用飼料になれているため、通常の急性毒餌には、見向きもせず防除は困難である。このような場所でのアンツー通路散粉剤の効果は抜群で、粉剤10g/巣穴の割合で適用すると、翌朝には大量の斃死ドブネズミが回収できる。

(Y. IKEDA)

生息場所を異にしたドブネズミの食物嗜好性。

池田安之助, 他(1976):防虫科学, 41, 75 ~ 77.

食物の豊富な場所に生息するドブネズミの食物選択性を調査した。試験場所に養鶏場、牛舎、およびゴミ捨て場を選び、野外に作物の少ない寒冷期に試験した。

供試した食物はネズミのオトリ餌に広く利用されている生甘藷(P), 食パン(B), 油あげ(A), 煮干し(M), 落花生(N), および魚肉ソーセージ(F)を用いた。

それぞれの試験場所におけるドブネズミの食物選択順位は下記のとおりで、いずれの場所も生甘藷が最も好まれ、ついで食パンが好まれた。ゴミ捨て場に生息するドブネズミの食物選択順位。

ゴミ捨て場1: $P \gg B > N \approx A \approx M$

ゴミ捨て場T: $P \gg B > A \approx M \approx F$

ゴミ捨て場2: 除P. $B \gg N \approx A \approx M$

畜産場およびゴミ捨て場に生息するドブネズミの食物選択順位

ゴミ捨て場: $P \gg B > N \approx A \approx M$

養鶏場: $P \gg B > A \approx M \approx N$

牛舎: $P \gg B > A \approx N \approx M$

畜産場など、比較的食物の多い場所でも、生甘藷と食パンはドブネズミの実用的誘餌として推奨できる。また、この試験で試みた個体生息数の推定法は完全なものではないが、1日あたりの食物消費量、またはカロリー摂取量から、おおよその個体数を推定することが可能であると考えられる。ただし、この場合の平均体重250gのドブネズミの1日あたりの食物消費量は40g、あるいはカロリー摂取量は95カロリーとした。

(Y. IKEDA)

韓国のネズミ防除行政

Howard, W. H. et al (1975): Rodent control in Republic of Korea, pp. 278, Inst. Agr. Sci., Korea.

韓国の農業ではキジ、ハト、スズメなど鳥類が大きな障害となっているが、とりわけネズミ類の害がはなはだしい。

韓国に分布するげつ歯類には、キヌゲネズミ亜科（ハムスター）に属する2種、ネズミ亜科6種、およびハタネズミ亜科3種、あわせて11種が知られている。

農耕上、ことに稲作における重要種とその種構成比（%）は、セスジアカネズミ 94.6, *Microtus fortis* 2.1, ハツカネズミ 2.0, ドブネズミ 1.3 で、稲作地ではセスジアカネズミが優先する。屋内生息種とその構成比は、ドブネズミ 60~80, クマネズミ 20~30, ハツカネズミ 5~10% が屋内に侵入する。

韓国の本格的なネズミ防除は、モノフルオロ酢酸ナトリウムの導入された1945年にはじまる。ワルファリン 0.025% 毒餌の実用化

は1961年、リン化亜鉛 25% 高濃度製剤の開発は1964年、同パラフィン・コーティング剤は1971年、ワルファリン 0.25% 製剤の実用化は1973年のことである。

政府は1959年11月から翌々年の11月にかけてネズミの被害実態調査を行ない、1961年1月から3月には韓国全土から659町村を選定し、ワルファリン毒餌による第1回の展示試験が行なわれた。政府指導になる全国的ネズミ防除キャンペーンは1963年にはじまり、1966~70年を除いては年に1回の割合で続けられてきた。キャンペーンの指導機関を通じて各戸に配給された薬剤の用法用量、ならびに施用時期はきびしく規定されている。

Vacor などの新薬も使われているが、効力、経済性、さらに安全性を加味すると、ワルファリンによる防除が適当のようである。
(Y. IKEDA)

韓国の地域ネズミ防除

Shin, Y. M. (1976): Asian rats and their control, 83~95, Asian Pacific Council, Taiwan. District rat control schemes.

野外ではセスジアカネズミが優先種で、生息密度の約95%が本種によって占められ、ドブネズミはわずかに1%, クマネズミはまったく生息しない。農家から100m以内の農耕地では、セスジアカネズミは30~40%, ドブネズミは60~70%の構成比になる。屋内生息種の大半はドブネズミによって占められ、ドブネズミ 60~80, クマネズミ 20~30, ハツカネズミ 5~10%の割合である。

ワナと墜落法によるネズミ生息密度調査では、農家1戸あたり14.63匹、あるいはヒトひとりあたり2.01匹と推定されている。

稲作の被害量は平均2.7%, 全期を通じて4%であるが、早稲品種では平均14.2%の被害がある。大麦、小麦の被害は成熟期で約1%, 最高で3.6%である。甘藷は平均2.9%, 最高6.5%, 大豆は高地栽培では平均1.6%,

畦作りでは平均11.6%の被害がある。

アンケート調査による害鳥とおもな被害作物は次のようである。スズメ：稲、大麦、小麦、ひまわり、朝鮮にんじん。キジ：大豆、朝鮮にんじん、大麦、小麦、甘藷。ハト：大豆、大麦、小麦、ひまわり、稲。

殺そ剤にはリン化亜鉛 25%, およびワルファリン 0.25% の高濃度製剤が普及し、いずれも使用時には10倍に希釈して用いられる。

リン化亜鉛は急性毒剤としてすぐれているが、家畜の中毒、特にニワトリの中毒事故が多い。ワルファリンは効力の発現までに時間を要するが、安全性などの面から一般普及に適している。かつて農家などで賞用されたモノフルオロ酢酸ナトリウムは、1963年に販売が禁止となり、いまではまったく使われていない。
(Y. IKEDA)

イエネズミの食物摂取におよぼすニオイ米の効果。

永沼清久，池田安之助（1977）：防虫科学，42，111～114。

ニオイ米（またはカオリ米）は高冷地に産する軟質米で，わが国ではおおよそ400年前から用いられ，現存の実用品種に数種のものがあるが，一般にはほとんど知られていない。

ニオイ米の効果は不味米のコーティング，古米臭の消臭，あるいは嗜好性の向上などから，主として米飯の食味向上を目的として，古米，または古古米の混米用として用いられている。また品種によってはネズミの尿臭があるところから，ネズミ米ともよばれている。

ニオイ米の耕作地では収穫期に近づくと，あたり一帯に臭がただよい，周辺のネズミが集まってきて食害する。ネズミの害は耕地だ

けではなくて，倉庫内にも侵入して穀粒を激しく食害するといわれている。

この実験ではニオイ米の代表種「ヒエリ」をとりあげ，ドブネズミとクマネズミの嗜好度を一般米「ササニシキ」を対照に比較試験した。

クマネズミは低濃度（小麦粉を用いて希釈）のニオイ米にはほとんど反応しなかったが，穀粒をそのまま，あるいは高い配合比で与えると，かえって嫌う傾向がみられた。

ドブネズミはニオイ米を好むようで，その摂食増進は混合餌における米の配合比5～20%において顕著であった。

（Y. IKEDA）

数種の野ネズミのニオイ米に対する嗜好性。

永沼清久，他（1977）：防虫科学，42，115～118。

ニオイ米（品種：ヒエリ）に対する野ネズミの嗜好性を知るため，室内飼育のハツカネズミ，アカネズミおよびハタネズミを用いて試験した。

ハツカネズミおよびハタネズミはニオイ米には反応を示さず，穀粒もしくはニオイ米を含んだ混合餌についても，その摂取量は対照の一般米（ササニシキ）と変わらなかった。

アカネズミは低濃度（小麦粉で希釈）のニオイ米には反応しなかったが，穀粒またはニオイ米を高濃度に含んだ混合餌には反応を示しよく摂取した。

一般に米はネズミの嗜好物といわれるが，この実験においてもニオイ米あるいは一般米を問わず，混合餌における米の配合比が大きくなるにつれて，野ネズミの嗜好度が高まる傾向を認めた。この傾向はハタネズミについて強くあらわれ，混合餌における米の配合比5～25%において顕著であった。

これらの結果から，混合餌における適量の米の添加は，野ネズミの餌の摂取増進に役立つものと考えられる。

（Y. IKEDA）

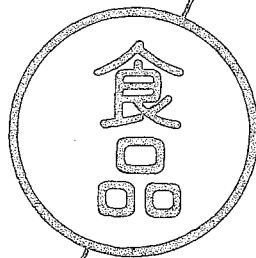
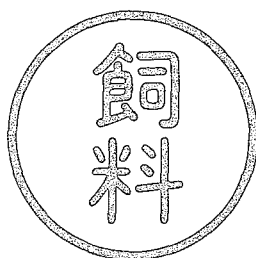
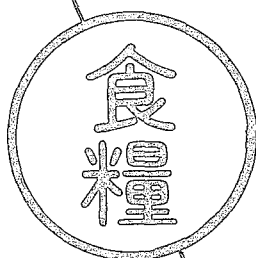
海外農業開発 第72号 1981. 8. 15

発行人 社団法人 海外農業開発協会 岩田喜雄 編集人 小林一彦

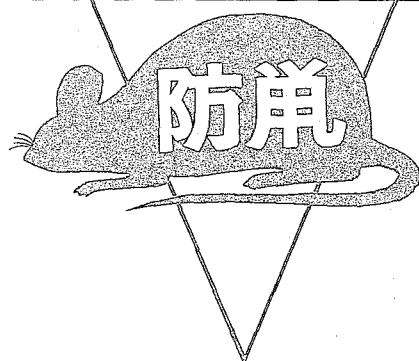
〒107 東京都港区赤坂8-10-32 アジア会館

TEL (03)478-3508

定価 1000円 年間購読料1,200円 送料共



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



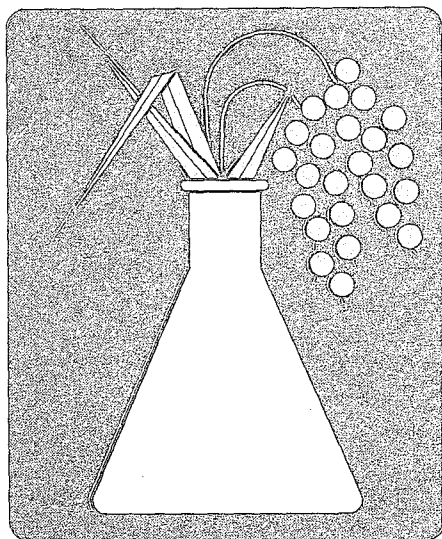
日東薬品株式会社

〒113 東京都文京区本郷2丁目11-5

TEL (03)816-2922

ユーザーの声を1つ1つカタチに。。。

わが国初の合成農薬として燻蒸殺虫剤クロルピクリン(コクゾール)を誕生させたのは大正10年。あの日から56年、三共は数々の製品をおくり出し、皆さまのご期待にこたえつづけてきました。そのかず250品目以上。“使って安心 三共農薬”をスローガンに、こんごも三共はすぐれた農薬の開発に努力をつづけます。



◎健苗育成に
タチガレン[®] 液剤
(TACHIGAREN)

◎茶・花木・みかんの同時防除
野菜・タバコの土壌害虫に
カルホス[®] 乳剤
(KARPHOS)

◎ススキ(カヤ)・ササの抑制・枯殺に
フレノック[®] 粒剤
(FRENOCK)



三共株式会社

農薬営業部 東京都中央区銀座2-7-12
支店 仙台・名古屋・大阪・広島・高松



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**

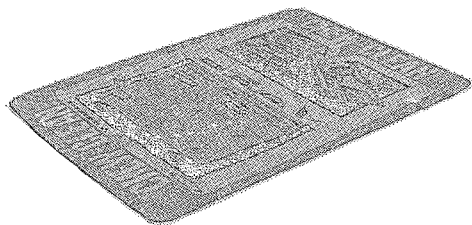
日商岩井のネットワークは
世界160都市を結びます。



◎熱帯地のネズミ対策に

イカリ クリンネス商品

IKARI CLEANNES

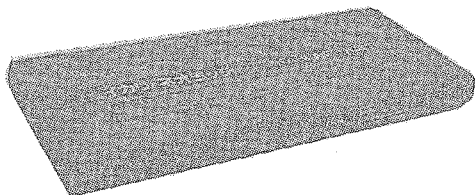


強力粘着

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

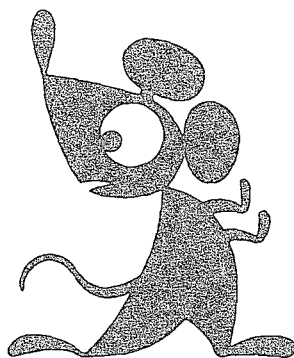


イカリ消毒(株)/イカリ薬販(株)/イカリ薬品(株)

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、改良に努力を続けております。



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 72 号

第 3 種郵便物認可 昭和 56 年 8 月 15 日発行

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEWS