

海外農業開発

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEWS

1986 11

- 発展途上国における農産廃棄物の有効利用
- タイ、インドネシアにおける最近のネズミ防除



次

1986-11

インタビュー

フィリピンからの研修員にきく..... 1

発展途上国における農産廃棄物の有効利用..... 3

熱帯野鼠情報

タイおよびインドネシアにおける最近のネズミ防除に関する2、3の知見.....10

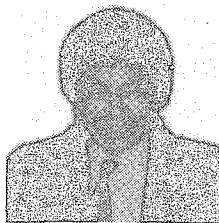
インタビュー

フィリピンからの研修員にきく

花王(株)とフィリピン企業との合併であるピリピナス花王(PKI)社から、国際協力事業団の研修員として9月末に来日したGervacio L. Taga-an氏(47才)は、このほど45日間にわたる日程を終え帰国した。同氏は、東京農業大学で基礎的な作物実験法や統計処理法などを学んだ後、官民の農業試験研究機関や育種農場などを見学した。帰国を前にした同氏に、受け入れ先の(株)海外農業開発協会で、研修の成果や感想、今後の抱負などをきいた。

——Taga-anさんは、現地ではココナッツ試験農場の場長を務めておられるとのことですが、今回の研修の主眼はどういうものだったのですか。

Taga-an 私は、大学では農学を専攻したのですが、その後は木材の伐採関係の仕事に長く従事し、どちらかといえば経営畑を歩んでまいりました。当農場でも、私は主に総務関係の仕事を担当しており、試験研究に関しては、日本人の研究者が中心となって進められており、私はそれを間接的に管理するという形で関わってきました。しかし、やはり場長として、農場全体を円滑に運営していくためには、すでに実施されている試験を効果的に進める、あるいは今後着手すべき試験を決定するのに必要な基礎的知識が要求されます。そこで、今回の研修は、農学実験の計画手法や、データの収集とその処理方法、さらには試験農場運営のポイントなどを習得することを目的に、それに沿ったプログラムを組んでいただきました。



——研修の具体的な内容についておきかせください。

Taga-an まず、本研修のイントロダクションとして、日本の農業および農業研修の概況について講義を受けましたが、これにより日本の農業と農業研修の全体像が把握でき大変助かりました。

つづいて東京農業大学では、インド型と日本型の稲を用いて、主に、その形態的観察のポイントや品種比較のための各器官の計測法を習い、次にそこから得られたデータをもとに統計分析手法を学びました。ここでは、単に測定方法やデータの処理方法にとどまらず、処理済のデータから何が言えるかということ、すなわち実験結果を考察する訓練をうけました。

最後の2週間は、農林水産省の各試験研究機関や民間企業の研究施設、育種農場を見学し、試験農場の運営方法などについて指導を受けました。

——この研修では、どのような点が特に印象に残りましたか。

Taga-an 今回、官民両方の研究機関を見学したのですが、どこの施設についても、その設備の近代的で充実していることに驚きました。特に民間の育種農場では、その地形を生かした灌水施設が設置され、各圃場の区分も実に機能的になされていました。また、講義

で日本の国土の8割近くが山地であるとききましたが、研修旅行中に見た山々は、全て木々でおおわれ、はげ山はほとんどないということに感心しました。

—フィリピンでは、森林の伐採後は植林もされずにそのままになっているのですか。

Taga-an 私どもの農場のあるカガヤン・デ・オロ周辺の丘陵地帯はかつては森林だったのですが、今ではほとんど伐採されつくして、コゴン(チガヤの一種)が繁茂する荒地になっています。デルモンテのパイナップル農園以外は、わずかにゼブ牛が放牧されているだけです。毎年乾期の終わり頃になると、その一部で焼畑を行なうための火入れをすることから、この一帯に野火が広がります。ですから、当農場でもその時期には、野火の侵入を防ぐために防火帯を設置するだけでなく、仮に侵入しても広がらないように、農場全体を農道や試験区などで細かく区分けし、被害を最小限におさえるよう厳戒体制をします。

—なるほど、私どもにはちょっと想像できないようなご苦労があるのですね。ところで、PKIの農場ではココナツの試験をしていらっしゃるのに対し、今回は稲を使って実験されたわけですが、十分な成果がありましたでしょうか。

Taga-an 稲とココナツは、その生育期間からして大いに違うように思われますが、同じ単子葉植物で、花房も非常によく似ており、形態観察という点では大いに参考になりました。ただ、ココナツは分けつがなく形態はシンプルですが、個体が大きく、成木にははしごを使って登らなければならないので、実際のデータ収集においては、非常に作業量が多くなります。

—今回の研修の中で、ココナツの試験を展開していくうえで参考になったのはどういう点ですか。

Taga-an 民間の育種農場で、現在の野菜の

育種目標やその手段の1つとしてのバイオテクノロジーについて説明を受けたのですが、この分野では今後、必要とする形質を生み出す情報を持ったDNAのみを、全く異種の植物から導入するという遺伝子組み換え技術が、主流となるだろうということをきいて、その技術進歩のすさまじさに驚きました。これに比べココナツは、いまだ品種そのものが確立されているとはいえず、品質特性も明らかでないのが現状です。ですから、現段階では、育種の第1の目標はやはり高収量で、そのために、早熟性、大果性、多産性などの形質を集積させることが主要な課題となっています。ココナツでは、組織培養のような初歩的なバイテクすらまだ実用化の段階に達していませんが、野菜育種で用いられているような各種の先進技術が使えるようになれば、高収性の実現にとどまらず、育種の目標も多様化していくのではないかと思います。

—最後に、今回の研修の成果をこれからの仕事にどのように生かそうとお考えですか。

Taga-an 今回の研修では、自分でデータを取ってそれを分析し、結果を考察するという過程を通じ、分析技術もさることながら、データを正しく収集するという基本的なことがいかに重要であるかを痛感させられました。ノギスのちょっとした読み違いやデータの写し違いなどから、別な結論を導き出してしまふところだったのを、途中でそれを指摘されて気づいたのですが、もしこれが研修でなかったとしたらそのまま見過ごしていたわけで、今後の試験管理においてはこうしたミスがないよう十分に注意を払わなければならないと思います。また、統計的処理により、各種の誤差を取り除いたり、データの審査などができるということを習いましたので、ぜひこれを実際に役立ててみたいと思います。

—本日は、お忙しいところどうもありがとうございました。今後のご活躍を期待します。

発展途上国における農産廃棄物の有効利用

（株）ボルネオ・バイオマス研究所 社長 深井 勉

はじめに

発展途上国における農村および都市部の低所得階層の人々は、いまだに薪木および農産廃棄物を主たるエネルギー源として毎日の生活を営んでいる。そのため、薪木への依存度が圧倒的に高い農村とその近隣の都市部では、常に深刻な薪木不足が生じ、人々の生活の基盤を揺がしている。他方、広範かつ継続的な薪木の採取は、森林破壊につながり、これが薪木不足に拍車をかけるという悪循環となっている。

発展途上国の多くでは、薪木を主な燃料としている農村の人口が急増し、その過剰人口がさしたる産業もない都市に流入するため、都市の総人口が年々増え続け、それに伴って都市部での薪木の需要も高まっている。森林破壊の代価として、働き口のない貧しい人たちに仕事を与える薪売り業という「マイナスの成長産業」が誕生した。インド、バングラデシュ、インドネシアなどの大都市の郊外で、大量の薪木がトラック、荷馬車、そして人々の頭に載せられ、はたまた、背負われて運ばれてゆく光景を目にすることは決して珍しくない。

薪木の不足は、貧しい人々にとって毎日の炊事に支障をきたすばかりでなく、最低限の健康的な生活を営むことさえ難しくする。発展途上国の農村や地方都市では上水道が整備されていないことが多く、そうした所では、泥水やばい菌に汚染された水を生のまま使っ

ているため、眼病、胃腸病、皮膚病などに悩む人々が増えている。発展途上国では今、こうした薪木不足を解消するため、薪炭材用の植林が急がれているが、この薪木エネルギーの補完的あるいは局地的代替エネルギーとして、従来廃棄されてきた農業副産物の熱エネルギーへの変換利用が注目される。

現在、発展途上国の諸地域に栽培されている農産物の種類はきわめて多く、これらの農産物は、その用途からみても食用作物から工業原料用作物まで多岐にわたっている。本稿では、これら数多い農産物の廃棄物の中から、廃棄物として大量に残り、土壌還元するにも腐熟しにくく処理に困っている籾殻の熱エネルギーへの変換利用と、これもまた、低利用のまま相当量の過剰分が捨てられているオイルパームの果房の果軸および果肉繊維の土壌改良剤への変換利用について、そのポテンシャルを検討してみたい。

1. 籾殻の熱エネルギーへの変換

バイオマスの熱エネルギーへの変換利用に関しては、そのまま燃料として用いたり、機械加工による成形薪として燃焼したり、また、それらを炭化して木炭の類にして燃焼したりする一次利用を除けば、生化学的変換プロセス（加水分解と発酵法によるエタノールの製造など）や熱化学的変換プロセス（熱分解、化学的抽出、ガス化、液化など）がある。本稿では、一次利用として前者の籾殻成形薪

表1 主要生産国の粃米生産量と推定粃殻産出量(1983年度)

(単位: 1,000トン)

国名	粃米	粃殻
中国	172,200	34,400~43,000
インド	90,000	18,000~22,500
インドネシア	34,300	6,900~8,600
バングラデシュ	21,700	4,300~5,400
タイ	18,500	3,700~4,600
ビルマ	14,500	2,900~3,600
フィリピン	8,100	1,600~2,000
ブラジル	7,700	1,600~1,900
日本	13,000	2,400~2,600

(出所) FAO

表2 粃殻の物理特性

かさ比重	0.1 g/cm ³
灰分	18.7%
揮発分	60.9%
固定炭素	15.0%
水分	5.4%
硫黄分	0.03%
発熱量	3,300 Kcal/kg

(固形燃料)とその成形薪を炭化した粃殻炭の変換技術の研究開発について紹介する。

(1) 粃殻の推定産出量

1983年度の米の世界生産量は、粃ベースで4億2,000万トンに上り、その90%はアジアで生産されている。米の生産に伴い、当然のことながら粃殻が副産物として産出される。通常、粃に占める粃殻の重量比は、20~25%であるので、同年度の粃殻産出量は約1億トンとなる計算になる。ちなみに、同年度の米の主要生産国の粃の生産量と粃殻の推定産出

量を表1に示した。

これらの粃殻は、日本を除けばほとんど全量が有効利用されずに、河川や山野に廃棄されているのが現状である。

(2) 粃殻の物性

粃殻の物性内容は、表2のとおりであるが、これに基づいて、熱エネルギーの変換利用の見地からみた粃殻の短所を列挙する。

①かさ比重: 0.1 g/cm³。簡単に言えば、10トン積みのトラックにわずか1トンの粃殻しか積めない。

②形状および取扱性: 軽薄・細小のため燃料として取り扱いにくい。

③成分: 木材の主成分はセルロースとヘミセルロースおよびリグニンである。そのほか、ワックス、糖分、ペクチンなども含まれている。木粉を高温・高圧で成形するとき、繊維細胞が破壊され、含有しているリグニンとそれらマイナー成分が可塑化浸出して、バインダーやコーティング剤となって固形燃料の製造が容易である。粃殻の場合は、このようなマイナー成分の含有量は少なく、また、粃殻に含まれているセルロースにリグニンとシリカが固く結合しているため、粃殻自体は非常に硬い。したがって、その固形化は難しい。

④発熱量、着火性および燃焼性: 発熱量は約3,300 Kcal/kg。粃殻自体の着火性も燃焼性も低い。粃殻を固形化して燃焼した場合、発熱量は多少アップするが、耐湿性に乏しく、成形装置部品の摩耗も著しい。

(3) 粃殻成形薪

この成形薪は、おがライトと同じく六角柱状または円形柱状(長さ40センチ、重量1キ

ログラム)に成形されている。

これまで鋸くずを固形化し燃料にする例はあったが、粃殻では固形化すると、密度が高くて燃焼しない、発熱量が小さい、耐湿性に乏しい、無公害のバインダーがない、成形機のスクリープレスが極度に摩耗するなどの理由から実用化はされていなかった。

しかし、これらの阻害要因は、第2次オイルショック後、民間レベルの研究開発によって打破できた。特に、難問視されていた成形機のスクリープレスの摩耗、耐湿性、カロリーアップの3点が解決されて、粃殻の固形燃料への変換が実用化されるに至った。

①交換部品の耐摩耗性

成形機の心臓ともいべきスクリープレスの摩耗は、成形燃料の製造コストに大きな影響を与える。このため、従来のスクリープレスに改良を加え、その先端を特殊鋼で肉盛して耐摩耗性を強化することにより、長時間使用(連続 150時間以上)を可能にした。連続 8 時間位で完全に摩滅する従来のスクリープレスの耐久性および有効寿命とは比較にならない。また、成形工程の中で、成形シリンダーは外部から加熱されるが、この温度は約 300℃である。その外部加熱によってスクリープレスも同時に加熱されるため、水冷式で冷却して有効寿命を延ばす新しい技術も開発されたという。

さらに、成形機のメカニズムとは別に、粃殻に天然ワックスの粉末を10%位添加して固形化すれば、ワックスのもつ滑剤としての機能が働き装置部品の摩耗防止に大きな効果を期待できる。この天然ワックスは、米の主要生産国である中国、インドおよび東南アジア諸国で、未利用または低利用されている米ぬかからも抽出することができる。また、これら諸国に自生しているワックス分を多量に含む植物の種子を採集し、適所に集約栽培して、これを利用するの

表3 天然ワックスを添加した
粃殻成形燃料の性状

水分	3.70%
灰分	14.67%
揮発分	64.28%
発熱量	4,423 Kcal/kg

(出所) 高知県工業試験場

表4 無添加の粃殻成形燃料の性状

水分	7.40%
灰分	16.50%
揮発分	61.80%
固定炭素	14.30%
発熱量	3,840 Kcal/kg

(出所) 広島県工業試験場

一案である。

②耐湿性

粃殻成形燃料は、粘結剤を混合した成形品以外は、吸湿しやすく長期の保存に適さない。このため石油タールピッチ、廃ポリなどの粘結剤を添加することにより、耐湿性の問題がほぼ解決できたが、燃焼時にそれらの粘結剤の成分に化学的変化を起し、有害ガス、悪臭などが発生し、外気に拡散する。このような負の要因を完全に解消できるのは、天然ワックス以外に現時点では見当たらない。

③カロリーアップ

天然ワックスの発熱量は、平均 1 万 Kcal/kg で、もし、米ぬかろうを 10% 添加すれば、熱量を約 1,000 Kcal アップできる計算になる。ちなみに、天然ワックス 10% を添加してペレット状に成形した燃料の性状は表 3 のとおりで、これらの数値から天然

ワックスの発熱量と粘結剤としての効果を知ることができる。

なお、参考までに、籾殻に粘結剤を一切添加せずに固形化した成形薪の性状は表4のとおり。

この成形薪1本の燃焼持続時間を、ダルマストーブ式の燃焼器を使ってテストした結果、約40分間炎を上げて燃え続け、その後、おき火として、発熱量の高低はさておき、約4時間燃焼したとの報告もある。

最後に、余談であるが、途上国において、大部分が未利用または低利用されている米ぬかからは、米油および米ぬかろうが抽出され、脱脂ぬかは、食料、飼料、肥料などとして利用ができる。現在、廃棄されていると推定される量の大きさから考えると、そのポテンシャルは非常に大きく、変換技術の移転もこれら途上国にとって有益なものとなるであろうことを付記したい。

(4) 籾殻炭

おがライトを炭化したものをおが炭という。籾殻成形薪を炭化したものを、これに倣って籾殻炭と呼ぶことにする。

籾殻炭は、径約50ミリ、長さ約15センチで、真中に孔があいている。硬くて、火持ちがよい。爆跳や立ち消えなどの燃焼トラブルはないが、木炭やおが炭に比べると、発熱量、品質ともはるかに劣る。多量のシリカを含む籾殻の成分は、炭化して燃焼した場合、約2倍の灰分が残留する。現在、韓国では木炭の代わりに調理用（焼肉など）に使っており、また、炭素材料として工業的利用にその用途を広げている。

籾殻成形薪の炭化もおがライトと同じく、きわめて容易で、木材より炭化しやすく、歩留まりもよい。急炭化しても、歩留まりにもほとんど影響がなく、むしろ急炭化しないと炭化中吸湿してこわれてしまう。

籾殻炭の欠点は、おが炭と同じく、炭化不

十分のものが多いことである。不十分といっても煙がでるわけでもないが、炭化温度が低く揮発分の高いものが多い。このため火つきはよいが、ガス分が多く、青い炎を出して燃えるものが多い。低温度で炭化し、ネラシを全くかけないため、品質の悪い籾殻炭ができる。籾殻成形薪は、普通の炭がまでもやけるし、コークス炉をまねた炭化炉でもやける。炭化時間は、おがライトの炭化時間とあまり大差はない。低コストで、ネラシをかけた良質の籾殻炭を焼くとすれば、筆者の考案した木枠を使った伏せ焼法が適当かと思われる。

なお、籾殻炭の性状分析値は、表5のとおり。

表5 籾殻炭の性状

水分	3.7%
灰分	36.3%
揮発分	29.2%
固定炭素	30.8%
硫黄分	0.11%
発熱量	4,980 Kcal/kg

(出所) 広島県工業試験場

2. パーム油残滓の土壌改良剤への変転

オイルワールド誌1986年7月11日号によれば、近年のパーム油の世界およびマレーシアの生産量は表6のとおりである。同表からパーム油の世界の総生産の約6割弱はマレーシアが占めていることがわかるが、同国ではパーム油とともに大量に産出される副産物の利用についての研究が進められている。少し古い資料であるが、「油脂」の第32巻第6号（1979年）に紹介されているDr. J. Sutantoの

“Total Utilization of Byproduct from Palm Oil Industry”の概要を参考としつ

つ、以下にパーム油残渣の利用について検討したい。

パーム油残渣は、表7の中の果肉繊維、房軸、殻と製油工場廃水の部分である。このうち、製油工場廃水については本稿のおわりで触れたい。

表6 パーム油生産量の推移

(単位: 1,000トン)

	世 界 産 量	マレーシア の 生 産 量
1980	4,621	2,576
1985	6,891	4,133
1986 (予測)	7,813	4,762
1987 (予測)	8,387	4,960
1988 (予測)	9,005	5,150

(出所) Oil World July 11, 1986

本稿では、上記の固形廃棄物を炭化して、農林業用として土壤に施用すると、土壤の物理的、化学的性質の変化および微生物に対する環境調整が考えられるので、これら固形廃棄物の土壤改良剤への変転利用のポテンシャルを検討してみる。

(1)固形廃棄物の利用可能量

表7から各年度別の廃棄物の利用可能量を算出できるが、1985年度には乾量基準の換算値で約640万トンである。

これら固形廃棄物の中で、果肉繊維はボイラーの燃料として利用されている。しかし、相当量が過剰になり、過剰分は廃棄されている。房軸は、60%以上水分を含んでいるため発熱量が1,700Kcal/kg位で、熱源として利用するには不適である。また、果肉繊維および房軸繊維を紙やボードに変転することも考えられているが、これらの繊維は短いので、製品の品質と市場性に不確実要素が多いと思われる。核殻については、乾留によって良質

表7 マレーシアのオイルパーム栽培面積、生産物、副産物

	栽培面積	パーム油	パーム核	果肉繊維	房 軸	殻	製油工場 廃 水
1965	107	151	40	75	60	130	1,000
1970	306	431	100	200	170	350	2,800
1975	605	1,253	260	600	500	1,000	8,000
1977	769	1,595	330	800	600	1,200	10,000
1980	1,000	2,500	500	1,250	900	1,700	16,000
1985		4,133	830	2,070	1,490	2,800	26,500

(注) 1. 単位: 栽培面積は1,000ヘクタール、廃水は1,000トン/日、その他は1,000トン/年。

2. 固体副産物は乾量基準の換算値。

3. 1985年の数値は、表6に掲載したオイルワールド誌のパーム油生産量に基づき筆者が推定。

(出所) 栽培面積および生産量はマレーシア・パーム生産委員会(「油脂」Vol.32 No.6 マレーシアのパーム油産業)より再引。)

の炭を得られ、賦活によって活性炭が製造できる。すでに、日本のT社がマレーシアにおいて賦活前の粗炭を年間約1万8,000トン製造しており、その一部を日本へ輸出している。しかし、この粗炭の生産量は、核殻の総産出量の4%弱にすぎない。そして最も重要なことは、パーム核殻やヤシ殻を原料とした粒状活性炭に対する日本および欧米の需要は、年々わずかながら増える傾向にあるが、新しい用途の開発が進まないかぎり需要の急増は期待できないという状況にある。それゆえ、年間230万トンの核殻全量を活性炭として利用できる可能性はきわめて薄い。

このように、今日までの利用状況からみて、固形廃棄物の未利用分、言い換えれば、利用可能量の正確な数字を把握することは難しいが、パーム油1工場当たりの排出量は相当量になるものと思われる。

(2) 固形廃棄物の変転利用

これらの廃棄物を炭化して、木炭と同じく、その特性を農・林業用に利用する試みについて説明する。

① 木炭の特性

木炭（草木、ヤシ殻、パーム核殻など農産廃棄物を炭化したものも含む）の性質には、脱臭剤や脱色剤にみられるような吸着効果がある。そのほかにも、自重の30%の水分を保持する性質や、養分を蓄える保肥性、蓄熱性、通気性、土中のpH調整機能も知られている。

② 炭化とその利用

未利用および低利用廃棄物を炭化して、農・林業用土壌改良剤に変転利用しようとする理由のいくつかを次に述べる。

i) これら廃棄物は、長時間放置すると腐敗し、悪臭や有害ガスが発生する。そのため、費用をかけて廃棄処分している時間と労力を、炭化工程に利用する。

ii) 通常、オイルパーム栽培では、搾

油工場運営の点から5,000ヘクタールを最小経済規模としているが、地理的にみると、パーム油工場はかなり点在していることになる。遠隔地にある各工場の廃棄物を1カ所に集めて、それを有効利用するとすれば、コスト面にネックが生ずることも考えられる。各工場ごとに廃棄物を有効利用するには、炭化が一番近道と思われる。

iii) 湿潤熱帯に位置する東南アジアの土壌では、有機物の分解および塩基の溶脱がきわめてはげしい。これらの熱帯土壌は、風化が早く、有効水分の保持力が急速に減少するばかりでなく、植物の水分要求量を増加させる。また、乾燥した土の表層は一枚岩のように固まり、植物の生育を阻害する。このような熱帯土壌に木炭粉を施用すれば、土壌の性質および微生物により影響をあたえることができるかもしれない。

iv) 年間乾量ベースで、280万トンも排出されるとみられる核殻を炭化すれば、およそ60万トンの核殻炭ができる。マレーシアの国内消費のほかに、日本へ融雪剤、土壌改良剤、新複合燃料の原料として輸出できる。

以上の理由から廃棄物の炭化を提案したが、次に木炭が土壌にあたえる効用について述べる。

③ 木炭の効用

古くから木炭を土壌の改良剤に用いた例として、焼畑農業、籾殻燐炭などの利用があるが、その化学的なメカニズムはまだ解明されていない。

しかし、農林水産省林業試験場林産化学部木炭化研究室長らは、木炭の意外な効果について以下のような興味深い研究報告をしている。

「この研究は、木炭施用と苗木生育との関係を現象的にとらえる目的で、まず

手はじめに土質の異なる苗畑、造林地に木炭を施用した場合の土壌中のCO₂量の変化と苗木生長の関係を調べた。

過去6年間にわたり、5県に試験地を設け、それぞれ林業用苗木の養苗と養成に木炭を土壌中に層状、混合あるいは、苗木の周囲に施用する試験を行なった。その結果、木炭施用区は対照区に比べCO₂の発生が多い。また、木炭施用区は一般に樹高、根元径の生長が大きく、樹勢もよい。播種床における結果でも生産本数が多く、また優良苗が多かった。したがって、土壌中の木炭は育苗時の苗木生長に適した環境をつくる効果をもつものと考えられ、とくに重粘土壌のように構造が密で、苗木生長に対する理学的性質が不良な土壌に施用して効果があるように思われた。」(農林業用木炭の利用開発「野外に於ける木炭施用土壌中のCO₂変化について」, 林業試験場研究報告第306号)

なお、オイルパームの繁殖は実生によるが、優良品種の果実を選び、通常、播種前に予措を行なう。木炭と砂を等分に混ぜた中に2カ月間保存すると、播種後2~4カ月のうちに90%近い発芽を期待することができる。無処理のままでは発芽に1カ年を要するという報告もある。

(3) 固形廃棄物の炭化方法

核殻の炭化については、前述のように、すでにマレーシアで企業化されている。炭化は比較的容易で、品質もよく、歩留まりもよい(20~25%)。

果肉繊維と房軸については、核殻の炭化と比較ならないほど難しい。特に、搾油粕である果肉繊維には、油分がかなり含まれているとみられ、比重が軽く、乾燥し過ぎると、急炭化して歩留まりがきわめて悪くなる。水分

の調節とオペレーション技術が炭化の歩留まりに大きな影響を与える。また、果肉繊維や房軸と核殻とでは、炭化温度と炭化時間がそれぞれ異なるので、別々のかまで炭化する方が望ましい。

おわりに

核殻を成形薪とそれを炭化した核殻炭に変換して、薪木の代替として、途上国のローカルエネルギーに利用することのほか、核殻を熱源とした自家発電プラントの技術開発も実用化の段階に達している。現在、途上国において未利用および低利用されている核殻を熱エネルギーに変換利用することは、森林破壊の阻止や、核殻資源の有効利用のみならず、熱エネルギーの変換技術(機械工学)の移転などの点からも、有意義であると考えられる。

パーム油については、その世界生産量の推移は、表6でみられるように、年々増加の一途をたどる傾向にある。当然、その副産物の増産も続くだろう。しかし、最大の生産国であるマレーシアにおいてすら、いまだその利用の方途が確立されていないことを考えると、資源の有効利用という点から、この面での研究が進むことが望まれる。

ちなみに、固形廃棄物以外の副産物であるパーム油工場廃水の変換利用の1つの試みとして、日量2,650万トン(1985年)の工場廃水(廃水中の浮遊固形分も、高濃度の廃水そのものも)を熱化学的に処理して、C重油並みの液体燃料に変換することは可能と思われる。この熱化学的変換プロセスによって液体燃料を抽出できれば、公害の少ないバイオマス・エネルギーの誕生となろう。また、粕の有効利用が進めば、オイルパームの有用性と市場性はより高いものとなろう。

熱帯野鼠情報

タイおよびインドネシアにおける最近の
ネズミ防除に関する2、3の知見

熱帯野鼠対策委員会委員長 上田 明一

はしがき

東南アジア諸国における農業上のネズミ被害状況ならびに防除について、最近はあまり公表されていないように思われる。しかし、ネズミによる被害は依然として多く発生しており、インドネシアでは年間の被害量は、作物全体で12万トンにも達しているといわれている。

タイで、稲作地帯におけるネズミ被害対策のため、本格的な研究が開始されたのは1969年以降であり、その後わが国および西ドイツとの共同研究が行なわれ、現在、生態ならびに防除法に関する研究が、農業省および科学技術研究所の研究員により行なわれている。また、インドネシアにおいても、わが国との共同研究計画に基づく、ネズミ防除に関する研究協力が1978年に初めて行なわれて以来、専門家養成のためわが国への研修員の派遣、さらに、作物保護計画でも、ネズミの問題がとりあげられるなど、意欲的に検討が進められているようである。

このような現状の中で、最近筆者が入手した資料から、両国でネズミの被害ならびに防除に関して、どのようなことが進められているかを述べてみたい。

1. タイにおけるネズミの研究

タイではネズミの生態に関する研究が、科学技術研究所ならびに農業省でそれぞれ行なわれている。前者はNiphan Ratanaworabhan博士がリーダーとなり、同国内に分布するネズミの種類と被害との関係、後者はPrajong Sudto研究員による、ウスチャハツカネズミ *Mus cervicolor* とリュウキュウハツカネズミ *Mus caroli* の繁殖、行動圏ならびに個体群変動の研究である。この両者は、筆者が1971年熱帯農業研究センターから、ネズミ防除の研究で派遣されて以来、交流を深めている関係から、私信の形で資料を送ってくれたものである。

なお、Niphan Ratanaworabhan博士は、タイ農業省のネズミ防除の研究では最高指導者であった、故Sawart Ratanaworabhan博士（1977年死亡）の夫人で、専門は鳥類生態学であるが、亡夫の遺志をつぎ、現在ネズミ防除問題に対しても、精力的に活動を続けている。

また、Prajong Sudto氏は故Sawart Ratanaworabhanの研究室員の1人で、同国のカセサート大学農学部卒業生であり、ネズミ防除の実践的研究では第一人者であると評価されている。

(1) タイにおけるネズミの種類と分布、生息地ならびに被害との関係

タイには11属36種類のネズミが分布してお

り、その大多数が *Rattus* 属である。

被害の面で重要視されるものは、オオオニネズミ *Bandicota indica*、コオニネズミ *B. savilei*、ナンヨウハツカネズミ *Mus caroli*、ウスチャハツカネズミ *Mus cervicolor*、ポリネシアネズミ *Rattus exulans*、コキバラネズミ *R. losea*、アゼネズミ *R. argentiventer*、クマネズミ *R. rattus*、ドブネズミ *R. norvegicus* の 9 種があげらる。

オオオニネズミは普遍的に分布している。その個体群はあまり多くないが、中央平原の農耕地では、若い作物には壊滅的被害を与えるもので、特に稲、トウモロコシ、サトウキビを加害する。

ハツカネズミ属は稲作地帯や収穫前の穀物を加害する。ただし、ヨウシュハツカネズミ *Mus musculus* は家屋および倉庫に生息していることから、ここでは取りあげていない。

Rattus 属のネズミは種類も多く、また個体群も高い密度で、被害に関与するものが多い。ポリネシアネズミは食糧倉庫や貯蔵所に多く、アゼネズミは中央

平原から南部地帯の稲作地帯でのもっとも重要な加害種で、播種期から収穫期まで加害し、収穫期に近いものでは100%に達することもある。クマネズミは家庭菜園、ココナツ園、貯蔵食物を加害する。コキバラネズミは北部から東北部タイでの稲作地帯で加害するが、その被害は10%以下である。

熱帯地域の環境下では、ネズミの雌は約12週間で性成熟し、妊娠期間は21~25日である。1腹6~12頭で、年4回出産する。したがって、1つがいから、1,270頭に増える。

表1 タイに分布するネズミの種類と生息地ならびに加害程度

種 類	(学名)	分布状況	生 息 状 況	生息場所	加 害 程 度
エーネズミ	<i>Eothenomys melanogaster</i>	北部 (高海拔地域)	稀 少	草原	な し
ワタリネズミ	<i>Vandeleuria oleracea</i>	広域 (南部を除く)	少ない	草原	な し
キリネズミ	<i>Chironomys chiropus</i>	北部、東部	少ない	落葉樹林	な し
ハナネズミ	<i>Hapalomys longicaudatus</i>	北部、西部	少ない	竹林	な し
チロポドネズミ	<i>Chiropodomys gliroides</i>	広域	少ない	竹林	な し
バンディコタネズミ	<i>Bandicota indica</i>	広域 (南部を除く)	多 い	稲作・作物地帯、庭園	高 い
サヴィレイネズミ	<i>B. savilei</i>	広域 (北・南部を除く)	多 い	トウモロコシ畑、森林、果樹園、庭園	少ない
ショートリッジネズミ	<i>Mus shortridgei</i>	北部、中央平原	少ない	草原、竹林、落葉樹林	な し
パハリネズミ	<i>M. pahari</i>	東部、北部	少ない	チガヤ草原	な し
カロリネズミ	<i>M. caroli</i>	広域	多 い	稲作・農耕地	高 い
セーヴィカラーネズミ	<i>M. cervicolor</i>	広域	多 い	耕地	高 い
クックネズミ	<i>M. cookii</i>	北部、東北部 (山岳部)	少ない	針葉樹林、陸稲地	少ない
カスタニウスネズミ	<i>M. musculus castaneus</i>	南部、中央平原	少ない	家屋、倉庫	少ない
ベルドモレイネズミ	<i>Rattus berdmorei</i>	広域 (中・南部を除く)	多 い	湿林、湿原	な し
マッケンジーネズミ	<i>R. mackenziei</i>	北部 (山岳)	稀 少	チガヤ草原	な し
ボウゼリネズミ	<i>R. bowersi</i>	北部、南部、東北部	稀 少	降雨林、山岳	な し
ホワイトヘッドネズミ	<i>R. whiteheadi</i>	南部	多 い	低地降雨林	な し
ラジャネズミ	<i>R. rajah</i>	南部	稀 少	降雨林	な し
スリネズミ	<i>R. surifer</i>	広域	多 い	低地樹林、果樹園	な し
クレモリヴェンターネズミ	<i>R. cremoriventer</i>	南部、東北部、東部	稀 少	低地樹林	な し
コンフューシウスネズミ	<i>R. confucianus</i>	北部 (山岳)	稀 少	こけのはえた林地	な し
ラピッドネズミ	<i>R. rapit orbus</i>	南部	稀 少	降雨林	な し
ブキルネズミ	<i>R. bukit huang</i>	北部、東北部、南部	稀 少	常緑針、広葉樹林	な し
ヒンポーンネズミ	<i>R. hinpoon</i>	東北部	稀 少	低木植生地	な し
ノルウェーネズミ	<i>R. norvegicus</i>	広域	多 い	家屋、倉庫、稲作地	高 い
ニリダスネズミ	<i>R. nitidus</i>	北部 (山岳)	多 い	起伏の多い村落	な し
ロセアネズミ	<i>R. losea</i>	北部、東北部、東部	多 い	庭園、稲作地、果樹園	高 い
アゼネズミ	<i>R. argentiventer</i>	中央平原、南部	極めて多 い	稲作地、農園	激しい
リモトゥスネズミ	<i>R. remotus</i>	南部	稀 少	樹林周辺、果樹園	な し
コラテンシスネズミ	<i>R. koratensis</i>	北部、東部、東北部	少ない	山岳常緑樹林	な し
エクランズネズミ	<i>R. exulans</i>	広域	多 い	家屋、マケット、稲作地	高 い
ラッタスネズミ	<i>R. rattus</i>	広域	極めて多 い	農園、家屋、稲作地	高 い
ミュラーネズミ	<i>R. muelleri</i>	広域	多 い	低地降雨林	な し
エドワードネズミ	<i>R. edwardsi</i>	東北部 (山岳)	稀 少	山岳常緑樹林	な し
サバナスネズミ	<i>R. sabanus</i>	広域 (中央平原を除く)	多 い	低地常緑樹林	な し
ネイリネズミ	<i>R. neilli</i>	東北部 (山岳)	稀 少	石灰岩地帯	な し

以上のような記述の後に、タイにおけるネズミの種類とその分布ならびに生息状況、生息場所、加害程度が表1のように取りまとめられている。

この取りまとめに加えて、S. Lekagul & J. McNeely (1977) による外部測定値を添えたほうが、ネズミの大きさもある程度判断でき、参考になると思われるので、表2に種類ごとの外部測定値を示した。

この結果、両種類の個体群変動は図1のごとくで、*Mus cervicolor*は3月から5月にかけて個体数が多いこと、両種とも1月下旬から2月、7月、および9月から10月にかけて繁殖活動がみられること、また、両種の行動圏は約421.25平方メートルであることが認められたと述べている。

この研究資料はタイ語で書かれているため、英文で海外に向け発表すべきであると、筆者

(2) *Mus cervicolor* と *M. caroli* の繁殖、行動圏ならびに個体群変動

この研究資料はまだ公表されていないが、タイで記号放逐法で調査した例は、ほとんどのだけに貴重なものといえる。

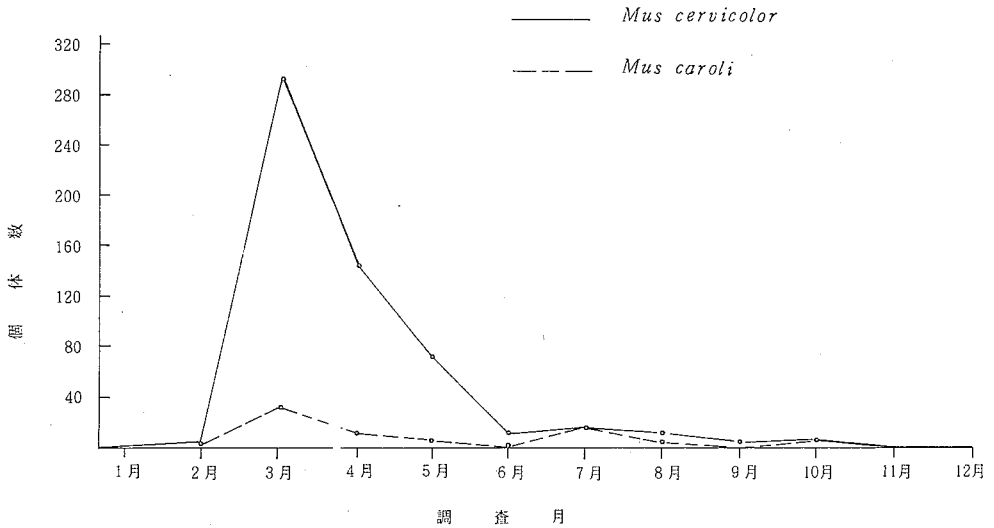
調査地はバンコクから北に180キロ離れたチャイナートの圃場で、稲は6月から9月までの雨期にだけ栽培されるところである。

わなは金網製の生捕りかごを用い、4地点で毎月5日間調査を行った。各調査地は500メートル離し、各調査地に10メートル間隔で7行7列の計49個のわなを配置した。調査は1980年1月から12月まで行なわれ、*Mus cervicolor*の捕獲個体数は553(全体の87.78%)、*M. caroli*が77(12.22%)であった。

表2 タイに分布するネズミの外部測定値

種 類	頭胴長 (mm)	尾 長 (mm)	後肢長 (mm)	耳 長 (mm)	体 重 (g)
<i>Eothenomys melanogaster</i> (11)	101	40	19	11	27
<i>Vandeleuria oleracea</i> (3)	68	105	17	13	10
<i>Chiromyscus chiropus</i> (2)	138	233	30	20	-
<i>Hapalomys longicaudatus</i> (1)	162	179	28	13	-
<i>Chiropodomys gliroides</i> (5)	99	113	19	17	26
<i>Bandicota indica</i> (26)	276	244	56	30	545
<i>B. savilei</i> (24)	196	159	37	24	199
<i>Mus shortridgei</i> (20)	110	71	21	18	34
<i>M. pahari</i> (10)	96	86	22	14	28
<i>M. caroli</i> (15)	76	78	18	14	12
<i>M. cervicolor</i> (14)	83	58	16	13	15
<i>M. cookii</i> (14)	96	83	20	15	23
<i>M. musculus castaneus</i> (9)	74	79	16	12	12
<i>Rattus berdmorei</i> (29)	205	168	38	25	235
<i>R. mackenziei</i> (2)	210	244	49	29	265
<i>R. bowersi</i> (13)	245	256	55	30	420
<i>R. whiteheadi</i> (7)	115	103	26	16	44
<i>R. rajah</i> (2)	172	173	38	23	-
<i>R. surifer</i> (43)	188	185	38	24	155
<i>R. cremoriventer</i> (6)	137	175	27	19	-
<i>R. confucianus</i> (19)	143	201	30	22	65
<i>R. rapit orbus</i> (12)	143	211	32	21	80
<i>R. bukit huang</i> (32)	140	175	30	20	70
<i>R. hinpoon</i> (19)	138	145	27	19	66
<i>R. norvegicus</i> (15)	233	201	44	21	300
<i>R. nitidus</i> (17)	177	168	37	21	122
<i>R. losea</i> (39)	146	133	30	17	77
<i>R. argentiventer</i> (15)	204	187	39	22	212
<i>R. remotus</i> (23)	208	242	40	26	221
<i>R. koratensis</i> (18)	173	209	34	26	129
<i>R. exulans</i> (32)	115	128	23	16	36
<i>R. rattus</i> (44)	182	188	33	23	139
<i>R. muelleri</i> (11)	250	269	50	24	397
<i>R. edwardsi</i> (3)	246	300	48	31	343
<i>R. sabanus</i> (18)	231	353	49	30	343
<i>R. neilli</i> (12)	217	270	42	27	219

図1 4調査地における *M. cervicolor* と *M. caroli* の個体群変動



が1983年4月同国を訪れた際にすすめた結果、英文で要約した資料を送ってきたものである。

先に述べたNiphan Ratanaworabhanの資料や、このPrajong Sudtoの研究から、タイにおけるネズミに関する研究動向をみると、地道に被害対策のための基礎的調査を行なっていることが推察される。

2. インドネシアにおける被害と防除

インドネシアでは、1984年4月に第4次開発5カ年計画がスタートし、米の増産目標を年率3%としているだけに、ネズミによる被害防止は極めて重要な課題の1つといえる。

昨年2月、「インドネシアにおける野ネズミの駆除について」というセミナーが開催された際、「インドネシアにおける野ネズミの被害状況および駆除状況」が、農業省より報告された。以下、この時の資料を参考にして述べてみたい。

(1)被害状況

1974年から1977年までの米と米以外の作物の被害状況を、本誌第38号の資料よりみると、特に1975年に多く発生している。これらの被害を地域別にみると、南スラウェシ、次いで中部ジャワ、ジョクジャカルタ、北スマトラ地域で多くみられている。米以外の作物としては、トウモロコシ、キャッサバ、サツマイモ、大豆、ココナッツ、オイルパーム、サトウキビなどである。

1979年から1983年までの各地域の全食用作物の被害面積ならびに被害程度は表3のようであり、1975年をピークとし漸次減少の傾向を示している。なお、地域別にみると、西部ジャワ、南スラウェシが面積的に大きく、1974年から通してみても、大体同じ地域で被害が多く発生していることが認められる。

なお、表3に示されるように、1979年以降は被害程度が算出されている。この被害程度から5カ年間の平均をみると17.4%であるが、東部ヌサテンガラ49.1%を最高に、中部カリマンタン35.9%、南部スマトラ、リアウ、南部スラウェシ、南部カリマンタンでは20%

以上という高い被害率がみられ、先にも述べたように、インドネシアにおける食用作物の20～30%が、ネズミにより加害されているという報告は、過大評価でないことが認めれる。

稲の加害は、乳熟期から完熟期にかけて最も激しく現われ、トウモロコシの場合は、発芽期から若いうちに加害されているといわれている。

なお、インドネシアでの最大加害種であるアゼネズミ *Rattus argentiventer* (Robinson & Kless) の1頭当たりの摂食量は、玄米で5～6グラム、米で8～10グラム、サツマイ

モ25グラム、キャッサバ21グラム、落花生7グラム、稲では1日当たり苗283本、4～6週間生育したもの78～100本、植付期のもの102本、成長期のもの12本がそれぞれ被害されると、現地ではみている。

(2)加害種

インドネシアにおけるネズミの種類は、150種以上とか、あるいは250種という報告があるが、その生息種類数は確認されていないとみるべきであろう。

しかし、食用作物を加害するネズミの種類

表3 インドネシアにおける農作物に対するネズミの被害状況

地 域	1979		1980		1981		1982		1983	
	面積 (ha)	被害率 (%)	面積 (ha)	被害率 (%)	面積 (ha)	被害率 (%)	面積 (ha)	被害率 (%)	面積 (ha)	被害率 (%)
D. I. アチエ	12,168	17.6	9,851	17.1	4,957	17.6	19,146	26.2	7,327	18.9
北部スマトラ	9,240	14.4	10,761	16.6	5,224	13.9	7,399	15.7	4,905	11.1
西部スマトラ	2,023	10.8	3,116	12.3	3,589	11.8	3,640	15.8	3,421	21.9
リアウ	1,259	21.8	1,509	22.7	1,621	25.0	1,872	29.6	1,232	16.4
ジャンビ	718	16.6	20	15.0	10	1.3	0	0	24	3.0
ブンクル	988	9.6	2,278	38.8	1,183	18.5	1,652	13.4	2,009	6.0
南部スマトラ	5,013	23.5	3,000	19.8	8,093	13.3	4,503	22.6	21,674	36.3
ランボン	15,355	16.0	5,039	11.2	14,846	20.5	8,790	18.2	7,583	29.1
西部ジャワ	123,132	18.4	64,679	13.7	46,806	15.4	49,270	15.3	44,900	18.1
D. K. I. ジャカルタ	139	11.6	132	14.2	—	—	—	—	107	17.1
中部ジャワ	118,737	15.0	72,147	17.0	52,009	13.4	50,850	14.6	34,040	11.8
ジョクジャカルタ	4,115	15.2	4,719	15.9	1,434	17.0	1,282	16.2	534	12.3
東部ジャワ	36,968	15.5	20,574	14.1	12,178	14.8	9,153	15.3	7,471	15.3
バリ	5,461	18.0	4,853	19.5	3,371	16.5	1,014	10.2	2,116	7.3
西部ヌサテンガラ	12,573	21.9	2,142	11.2	5,226	8.1	4,609	11.5	1,263	16.5
東部ヌサテンガラ	5,110	76.4	1,210	51.3	76	17.2	2,851	57.2	503	43.2
西部カリマンタン	1,448	17.4	1,884	19.7	4,788	8.6	968	8.7	5,055	21.7
南部カリマンタン	4,674	19.8	3,414	16.5	4,002	15.4	1,996	19.8	7,882	32.8
中部カリマンタン	4,563	31.2	2,284	63.8	273	17.3	174	25.9	592	41.5
東部カリマンタン	271	13.2	259	10.3	863	11.5	766	9.7	850	10.4
南部スラウェシ	31,944	22.7	11,166	24.4	16,782	20.3	17,778	23.8	22,400	21.2
中部スラウェシ	223	11.3	—	—	1,355	6.6	—	—	2,936	33.5
東南部スラウェシ	5,261	4.9	3,079	9.9	9,273	1.3	5,858	4.7	7,974	9.3
北部スラウェシ	532	15.1	587	12.0	587	12.2	603	28.1	191	11.2
マルク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イリアンジャヤ										
東部チモール										
合計	401,915	18.8	229,763	15.9	198,546	14.5	194,386	17.6	187,039	20.1

は、次の9～10とする説が多い。

i) オオオニネズミ *Bandicota indica* (Bechstein) — Bandicoot rat

中部ジャワから西部ジャワのいくつかの地域に生息しており、草原や雑草の茂った野原、あるいは休耕水田にみられ、木の根やカタツムリ、虫、カエル、トカゲなども捕食するといわれている。

ii) インドモグラネズミ *Bandicota bengalensis* (Thomas) — Lesser bandicoot rat

スマトラからジャワにかけて生息しており、灌木林、草地、水田地帯に多いといわれている。

iii) アゼネズミ *Rattus argentiventer* (Robinson & Kless) — Sawah rat

水田における第1の加害種で、インドネシア全域に分布し、田畑や草地の畝、土手などに生息している。本種はタイでもその加害の著しいことが認められている。

iv) マレーモリネズミ *Rattus tiomanicus* (Miller) — Malayan wood rat

低地から海拔800メートルまでの灌木地、田畑、特にココナツやオイルパームの植栽地に多く認められ、これらに壊滅的な被害を及ぼすといわれている。

v) ポリネシアネズミ (ナンヨウネズミ) *Rattus exulans* (Peale) — Polynesian rat

ジャワ島を除く中部スラウェシと他のいくつかの地域で、アゼネズミに代わって水田における主な加害種とされている。インドネシア全域の耕作地や家屋、倉庫などにも多く生息していることが認められている。

vi) ドブネズミ *Rattus norvegicus* (Berkenhout) — Norway rat

全世界に分布する加害種で、インドネシアでは海岸地方の町に多く、貯蔵食糧を加害し、野外にも生息していることが認められている。

vii) ホワイトヘッドネズミ *Rattus whiteheadi* (Thomas) — Whitehead's rat

本種はスマトラ地域の乾燥地帯における畑

作地帯の加害種の1つとして認められており、低地帯から丘陵地の田畑や灌木地帯に生息しているといわれている。

viii) クマネズミ *Rattus rattus* (Linnaeus) — Roof rat

世界的加害種の1種で、インドネシアに広く分布し、アゼネズミのいないところでは、水田にも生息するといわれている。

ix) ヨウシュハツカネズミ *Mus musculus* (Linnaeus) — Formosan house mouse

東南アジア諸国に広く分布し、家屋から低い丘陵地にかけての草地に生息し、貯蔵食糧の被害が多いことが認められている。

x) リュウキュウハツカネズミ *Mus caroli* (Bonhote)

東南アジア諸国に広く分布する種で、スマトラからジャワ、マドゥラにかけての水田や周囲の草地に生息している。本種による農作物の被害はあまり明らかにされていない。

以上の10種が加害種としてあげられているが、*Bandicota bengalensis*が含まれない場合もあるので、9～10種といわれている。

(3)各種防除法

防除に対する基本的な考え方としては、次のような点をあげている。

ネズミは環境に対する順応性が非常に強い。駆除を行なった後でもすぐに元に戻るため、駆除を続けて行なう必要がある。あらゆる駆除法で、一斉駆除を行ない、被害を最小限にとどめることを心掛けなければならないとし、次の各種防除法について述べている。

i) 環境的方法

ネズミは食物の豊富なところや隠れ場所を求めるゆえ、雑草が茂っている場所を除去し、畑のまわりに作られた穴や巣は取り壊し、繁殖を防ぐ必要がある。

ii) 物理的・機械的方法

撲殺による方法や犬による捕獲、またわなによる方法を、組織的に行なうことで効果を

あげることができるとしている。

iii) 作付調整および一斉作付による方法

不規則な作付けはネズミの繁殖を助長する原因となる。したがって、作付けの調整を行ない、被害を最小限度にとどめる必要がある。

iv) 生物学的方法

蛇、ワシなどの天敵動物を保護し、さらにビールスやバクテリアを用い、生息数の増加を防ぐ必要がある。

v) 化学薬品（特に殺そ剤）による駆除

ネズミの毒餌に対する警戒を考え、速効性の毒餌を用いる場合は、次の点に留意すべきである。①ネズミの増加が著しい場合のみ用いる。②無毒餌で警戒心を少なくし、その後で毒餌を用いる。③次に遅効性の毒餌を用いる。④畑に作物が全くない時期、または少なくとも稲などは穂ばらみ前の時期を選ぶ。⑤餌はネズミの好む米、トウモロコシが好ましい。

速効性毒剤使用のメリットは、短時間でネズミを死亡させることができ、毒餌を置いた場所から遠くない所で死亡していることである。デメリットは速効性毒剤での駆除率は83%と高いが、残った17%の個体は警戒心が強くなり、次からは喰食しなくなることである。遅効性毒剤は速効性のものよりも時間はかかるが、餌に対する警戒心を持たず、その死亡率は100%である。ただし、人間や家畜などにとって好ましくない場所で死亡していたり、用いる餌によって必ずしも成功しない場合もある。

現在、殺そ剤として農業省より認可されているものは次のようである。

Diphacin110、Fumarin22、Gisorin P、Klerat PC、Klerat RM-B、Racumin Block、Racumin oil cone、Ratak、Ramortal RB、Ratblitz bait、Ratikus LC、Ratikus RB、Ratilan、Ratilan 2、Mesophide、Silmurinなどである。

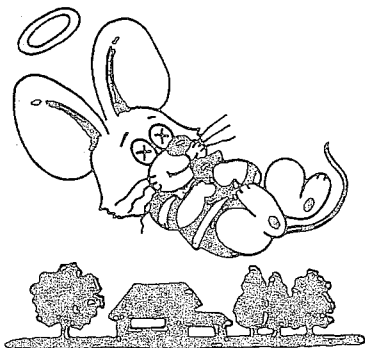
このほかに、毒ガス法、トタン囲い、電気柵、音響による駆除法についてもふれられているが、特に注目すべき内容ではないので、その紹介は省略する。

最後にネズミ駆除の実施体制についてふれている。それによると、政府、民間および農業組合の、組織的一致団結が必要であるとし、ネズミ駆除司令部を設置し、司令部は駆除に必要な対策を決定、実施する権限を持ち、郡部の農業担当者、被害監視者と連絡をとることにより、農民の駆除組織を底辺とする駆除体制作りが行なわれている。

このように、インドネシアでは地域ぐるみのネズミ駆除体制作りが努力が払われているようであるが、被害が依然として多く発生しているということは、それらが十分機能する段階にまで発達していないものとみられる。また、地域的に加害種の種類とその個体群変動がどのような関連があるか、その実態を明らかにするとともに、経済的かつ効果的な駆除法を、生態的立場から検討することが緊急な課題であると思われる。

これらの問題点を解決する技術援助が、わが国に強く求められている現状を考えるならば、従来のような短期専門家派遣という対応にとどまらず、わが国の官民あげての強力な駆除実施体制への協力が図られるべきである。

ネズミ退治に抜群の効果!!

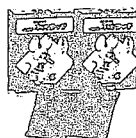


● チュークリン (強力粘着剤)



強力粘着剤を使用したネズミ捕り。
ネズミの動きで自然にくるまります。
寄生するダニやノミなども同時に
処理できるのでたいへん衛生的です。

● イカリネオラッテ (殺そ剤)



ネズミの嗜好物が入っているので
効果は抜群。耐水性の袋に入っ
ているので濡れている場所でも使用
できます。



イカリ消毒株式会社

本社/〒160 東京都新宿区新宿 3-23-7

☎03 (356) 6191(代)

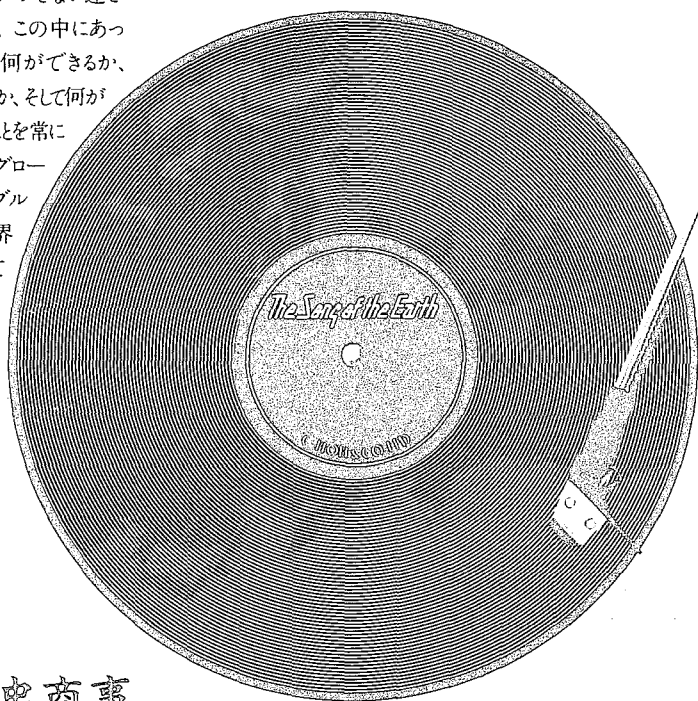
海外農業開発 第125号 1986. 11. 15

発行人 社団法人 海外農業開発協会 橋本栄一 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 FAX(03)401-6048

定価 200円 年間購読料 2,000円 送料別

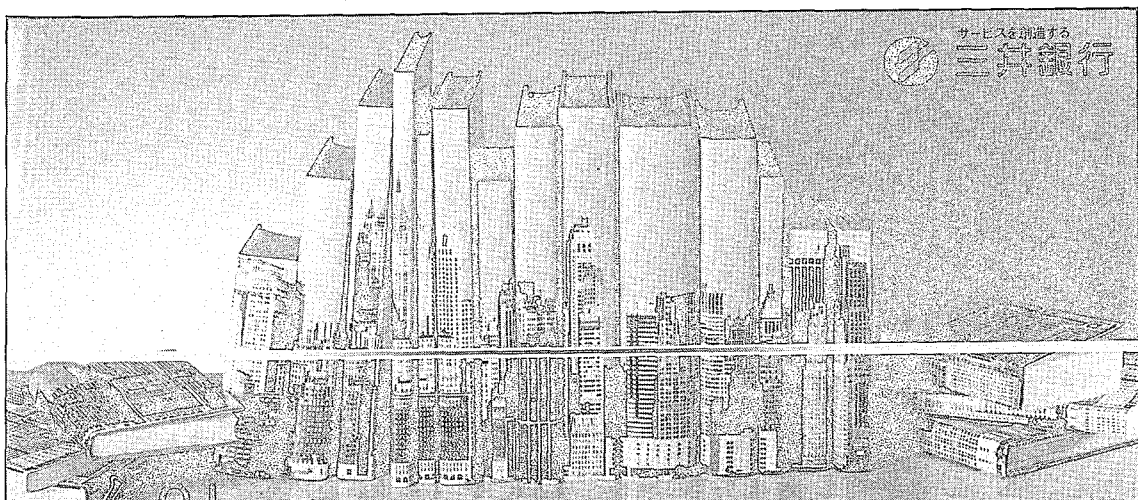
印刷所 日本印刷㈱(833)6971

世界はあらゆる面であつてない速さで変動を続けています。この中にあって、伊藤忠商事はいま何ができるか、何をなさねばならないのか、そして何が望まれているのか。このことを常に自らに問いかけながら、グローバルな視野とフレキシブルな対応力を持って、世界経済の発展に貢献していきたいと考えています。



地球の旋律を聴きたい。
メロディー

CI 伊藤忠商事



21世紀が
聞くべき音。
聞くべき音。

時代が、大股で歩き始めました。新しい世紀は、思ったよりも早足でやってきそうです。

INS、光通信、ハイテクノロジー、新素材、バイオ、宇宙産業……。

数多くの夢が、一步一步現実のものとなり始めています。

日本で初めての私立銀行として生まれ一世紀超。

三井銀行は、いつの時代も先見のワールドバンクとして

時代の変化を確実に捉え、世の中のニーズに的確に 대응してきました。

そして、激しく時代の潮流が変化する今こそ、私達のノウハウを真にお役立ていただける時。

時代を読み、サービスの創造に答える。それが私達の使命です。

