

海外農業開発

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEWS

1980 3

熱帯野鼠特集

- タイにおける最近のネズミ防除
- フィリピンのネズミ調査旅行
- 「熱帯野鼠」に関する資料文献リスト

目

次

1980—3

熱帯野鼠

タイにおける最近のネズミ防除…………… 1

フィリピンのネズミ調査旅行…………… 11

「熱帯野鼠」に関する資料文献リスト…………… 16

資 料

中国の黒色土の肥沃度特性及びその変化…………… 35



タイにおける最近のネズミ防除

筑波大学農林学系教授 草野 忠治

植物防疫の分野で日本とタイ間で人物交流（学位を取るに値する研究を進めている若手研究者を発掘し、東南アジア諸国の大学と日本の拠点大学6校との協力で研究を促進し、学位を与えることを目的）、共同研究の可能性、そのための研究課題を設定するための調査団に参加し、昭和54年12月20日～29日の10日間タイを訪問した。ネズミ防除を研究している研究者と会い、最近のネズミ防除の状況、研究プログラムについて討論する機会を得たので、ここにその概要について述べる。

1. 農業上の被害

最も被害を受ける主要な作物はイネ、トウモロコシ、サトウキビ、ココヤシであるが、ハス、ラン、トウガラシが被害を受けることもある。イネの被害査定法はフィリピン大学

のRodent Control Centerで行なわれている方法に類似している。収かく直前に調査が行なわれているので、播種から収かく4週間前までの期間の被害の査定はできない。

2,000～4,000 m^2 (0.2～0.4ha)の調査区を10カ所ずつ処理区、無処理区でもうけ調査する。品種、肥料の施用、地形などではできるだけ類似していることが必要である。また、無処理区は処理区より500～2,000 m離れた所にもうけた方がよい。

(1) 移植した水田では1区(2,000 m^2)あたり無作意に100株取り、被害茎、無被害茎の数を数える。被害がなければ0となる。第1表に示す資料の場合、次の式で収量の減少割合が算出される。

第1表 移植水田におけるネズミ被害茎調査

調査区 抽出 株番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	3/9	0	4/2	0	0	0	0
2	2/10	1/11	6/11	2/10	5/4	1/12	4/6	2/9	2/7	0
3	0	7/7	4/7	3/3	0	0	2/7	0	0	0
4	0	3/5	0	6/0	0	0	1/10	1/12	0	0
5	3/8	7/5	2/7	4/5	4/7	2/5	6/4	0	3/8	0
6	4/3	7/5	0	0	0	0	0	3/7	0	2/8
7	6/5	7/1	2/	2/6	0	0	2/6	0	0	0
8	2/11	2/13	0	0	0	9/2	2/7	0	0	0
9	0	2/6	0	2/5	2/8	0	0	0	0	0
10	1/7	4/8	3/11	13/2	2/7	0	0	0	0	0

表中の数字：分子は被害茎数，分母は無被害茎数，イネの品種RD.7，収かく前5～10日に調査リン化亜鉛で処理1区の調査面積：50×42m=2,100 m^2 (Flotow, 1979)

$$\text{減収率 } Y (\%) = \frac{a \times b}{c}$$

$a = 169, b = 48, c = 505$ となり

$$Y = \frac{169 \times 48}{505} = 16.05$$

$a = \text{被害茎}, b = \text{被害株},$

$c = \text{被害株の全茎数}$

(2) 直播水田では、2,000～5,000 m^2 の調査区をもうける。ランダムに各区 1 m^2 単位で 10 調査地点をとる。それで、被害茎、無被害茎を数える。

第 2 表に示す資料の場合、次の式で被害茎率が算出される。

$$\text{被害茎率 } (\%) = \frac{\text{被害茎数}}{\text{全茎数}} \times 100$$

$$= \frac{195}{1936} \times 100 = 10.05$$

(3) 浮イネの場合、これは(2)の場合に準ずるが、正確に被害率を算出しにくい。

このような方法でタイ全土で 500 カ所の調査地点をもうけて得られた減収率は第 3 表に示すようになる。この結果から、中部地域でイネのネズミによる被害の大きいことがわかる。中部地域でイネに被害を与えるネズミは *Rattus argentiventer*, *Bandicota indica*, *B. Savilei* の 3 種である。Rattus losea は北部地域で農作物に被害を与えている。

第 2 表 直播水田におけるネズミ被害茎調査

調査区	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10株あたり被害茎数/全茎数	4/152	31/144	2/112	9/177	21/154	47/150	14/150	30/196	7/214	30/236

イネの品種 RD.7, 収かく前 5～10 日に調査, 無処理

1 区の調査面積 50 × 50 $m = 2,500 m^2$ (Flotow, 1979)

第 3 表 タイにみるイネのそ害

場 所	平均 (%)	最高 (%)	最低 (%)
南 部 (5 地点)	2.4	3.7	0.9
北 部 (4 地点)	3.4	7.4	1.9
西 部 (8 地点)	6.5	12.0	1.0
中 部 (5 地点)	17.8	66.3	4.5

(Flotow, 1979)

2. 研究者

1975年頃より西ドイツの技術協力局とタイの農業・農業協同組合省、農業局、昆虫・動物部、農業動物研究室、衛生局と共同プロジェクト (Thai-German Rodent Control Project) を組みネズミ防除の研究を進めている (写真1)。農業動物研究室長は Kasem Tongtavee 博士で、飼育舎で *Bandicota indica* を集団飼育し、*R. argentiventer* は別棟のケージで飼育し、殺そ剤に対する感受性などを調べている。Prajong Sudto 氏もこの研究室に属しているが、会うことができなかった。北東部のコンケンのイネ試験場では Somchai Tangpoonpol 氏が鳥害、そ害防除の研究をしている。チェンマイの Plant Pest Control Unit の技術者 (P. J. Yusook, Sa-Ard Pongsuwan, G. Hanrieder) の指導の下にランブーンでネズミ防除の試験が行なわれているが、チェンマイを訪問できなかったのは残念であった。なお、タイ-西ドイツネズミ防除共同プロジェクトは雑誌 Know How を出版し、1979年には1月に9号、10月に10号が発行されている。ネズミ防除の講習会も開かれており、1979年の5月には25回目のネズミ防除訓練セミナーがチャンタナブリで開かれている。このセミナーには近隣諸国の技術者も参加している。カセサート大学、コンケン大学でネズミ防除の研究者に会うことができなかったのは残念であった。なお、西ドイツはトンガ、バングラデッシュともネズミ防除共同プロジェクトを結んで活動している。

3. 防除法

ネズミ防除の基本的な考え方はネズミの生存に厳しい時期に棒などによる打殺、トラップの利用、急性毒やくん蒸剤の利用などで高密度の個体群を低下させ、次に亜急性毒をベーステーションに常時おいて、外から侵入する個体群を防除しようとするものである。

a 機械的防除法

フィリピンのミンダナオ島や他の熱帯諸国で行なわれているように、棒などをもってネズミを撲殺するブランケット方式が行なわれ、人手が要る。米作地帯の農民は *Bandicota indica* を食料の一部分とするため手製のトラップで捕えるが、これはネズミを防除することを意図するものではない。ココヤシの樹幹に金属板を巻きつけると、ネズミの登はんが阻止され、果実の被害防止に有効である。小区域では柵、電気柵を用いる方法があるが、コストがかかる。

b. 急性毒を用いる方法

硫酸タリウム、1081、1081はブタ、イヌに対して二次的危険性があり、リン化亜鉛は鳥に対してかなり毒性があるので、急性毒を用いてネズミを防除する場合は子供や家畜に二次的中毒が起らないように注意しなければならない。急性毒はネズミの高密度の個体群を減少させるのに有効である。雨期の始まる前の時期では食物が少ないので毒餌の摂取性が良いので、このような時期に急性毒を用いるとその効果が高い。湿気で毒餌が変性するので、バナナの葉で毒餌を包むなどの耐水処理が必要である。フィリピンのミンドロ島で700haの耕地で急性毒によりネズミ防除を行ない183,000頭のネズミの死体を得ているが、これはhaあたり260頭以上の密度に相当する。また、ルソン島の中央部の沼沢地で1974年にhaあたり3,000頭の値が知られている。このような結果は異常なものではない。タイでも500,100頭の死そがネズミ防除作業により得られ、これはhaあたり260頭以上の密度となつている。これは局部的に異常な密度であり、機械的防除法や急性毒を用いて一時的に個体群密度を低下させることができることを示している。有毒ガスも用いられ、Calcium cyanide は湿気でシアン化水素となり、これを手押しポンプで穴の中に送り込むと有効である。

これらの結果から急性毒を用いて高密度を

第4表 水田における種々の餌に対するネズミの選択試験-I

試 回 数	消 失 量 (g/48時間)					
	乾 魚	油添加の碎米	碎 米	オ ー ト	ココヤシ	ジャガイモ
1	0	10	40	20	10	25
2	5	25	20	10	15	15
3	0	50	30	35	5	15
4	5	55	0	5	5	15
5	10	40	35	10	25	35
計	20	180	125	80	60	105

水田で2種の餌を対にして置いて消失量を測定した。

乾魚は細かく粉碎して用いた。(Thai-German Rodent Control project, 1979)

第5表 水田における種々の餌に対するネズミの選択試験-II

試 回 数	消 失 量 (g/48時間)					
	ジャガイモ	碎 米	ジャガイモ	油添加の碎米	碎 米	油添加の碎米
1	5	50	5	5	10	5
2	5	45	5	80	10	10
3	0	60	5	35	20	15
4	0	30	0	30	40	10
5	0	35	0	20	10	30
計	10	220	15	170	90	70

試験法は第4表と同一。(Thai-German Rodent Control Project, 1979)

低下させ、次に亜急性毒をベートステーションに常時置いて低密度の水準を維持するようになった方がよいという。

毒餌用の餌の種類を選定するため、乾燥し、細かく粉碎した魚、碎米、油と混合した碎米、ひき割りえんばく、ココヤシの薄片、薄切りばれいしょを生息地に並べて、48時間後の摂取量を調査し、嗜好する餌の種類を調べた。

その結果、碎米の摂取性の最も良いことが明らかとなった。碎米と油を混合した碎米の選択性の差が小さいので、どれかを毒物と混合して利用できるとしている。

雨天の影響を避け、天敵に対する二次的中毒を避けるために餌場をもうける必要がある。1週間以上施用した餌を変性しないようにすることが必要である。竹筒、板、ニッパヤシ

の葉、Kogan 草、ココヤシの殻を利用した餌入れが作られ、利用されている。餌場は80～100m 間隔に配置し、両端では50m 位にした方がよいとしているが、距離間隔が大きいのではないと思われる。1 ha あたり9カ所、12 ha で3カ所の餌場で十分であり、大面積ほど餌場が少なくすむとしている。カエル、シロアリ、アリ、ヘビのかくれ家となるので定期的に点検することが必要である。アリの場合、餌場の床に殺虫粉剤をまくのが有効であり、両生類の侵入、雨水の侵入を防止するために、餌容器を地上より5 cm 位高にした方がよい。

1年1作の地方では収かく直前まで餌場をもうければ被害防止に有効である。1年に2作あるいは2年に5作の地域では亜急性毒を用いる化学的方法、トラップ、撲殺などの機械的方法で1年中防除作業をした方がよい。イネ、ミリット(きび類)、サトウキビ、ワタ、ココヤシの畑で亜急性毒を常時使用することと機械的防除の併用でかなり成果をあげている。

4. 防除経費と収益

タイでは1975, 1977年に3.6バーツ/rai/年(1.12アメリカドル/ha/年)の経費をかけてイネの1作のそ害は0.73%であるが、プロジェクト外の地区では8.3%の被害が現われており、防除により被害は1/10に低下することになる。

5. 抵抗性と餌忌避症の発達

亜急性毒を長期間用いたとき抵抗性問題が起こる可能性がある。そこで1年に1回急性毒を用いて亜急性毒抵抗性個体群を除去することも一つの方法である。ビタミンKを多く含むクローバーなどの餌のある所では亜急性毒を用いない方がよい。

次に急性毒を用いたとき、亜致死量を摂取して生存したネズミに餌忌避症が発達し、このようなネズミは同一毒餌で防除することが困難となる。さらに、リン化亜鉛で餌忌避症

の発達することはクマネズミ、ヤシリスなどで明らかにされているので、リン化亜鉛の代替薬剤の開発を進めるべきである。

6. 雑草の除去

雑草の除去はネズミの天敵に対する暴露率を高め、ネズミ防除の一助となるので共同で行なった方がよい。

7. 天敵の保護

有力な天敵としてマングースがあげられる。学名は*Herpestes javanicus* (Geoffroy), 頭胴長350～410mm, 尾長250～290mm, 後足長60～70mm, 耳長18～31mm, 体重0.5～1kg。イランからインドを経てインドネシア, タイ, マレーシア, ジャワまで分布している。タイにおける亜種として*H. J. exilis* (Gervais, 1841, 東部), *H. J. peninsulae* (Schwarz, 1910, 南部), *H. J. auropunctatus* (Hodgson, 1836 北部)がある。最後者はEllerman & Morrisonにより種*H. auropunctatus*として認められている。一般にネズミを餌としているが、小鳥、カエル、は虫類、カニ、昆虫、サソリなどの小動物も食べる。臭覚がすぐれており、ネズミ穴まで追跡する。傷口から流れる新鮮な血液をなめたり、吸ったりするので、家禽小屋に入ればニワトリを殺すものとみられている。

コブラ*Naja naja*は餌の一部分であるので、マングースはコブラ毒に対して免疫があると信ずる人がいるが、これは誤りであることが証明されている。すなわち、十分な量のコブラ毒を注射すればそれは死亡する。コブラを攻撃するとき、毛を直立させて、ヘビの廻りを走り、攻撃できる距離にいる。マングースの毛の一部をかんで毒を出す、その分泌は次第に少なくなり、疲れてくる。それで、コブラの頸あるいは頭に食いつくのである。一般に地下の穴、樹洞などを巣としている。一定の繁殖期はないが、短期間に2～4回出産する。Pocock (1941)によると、1.5

年に5回出産する。妊娠期間は約6週間である。

8. ネズミ防除を成功させる組織上の基本的条件

広域でネズミ防除を達成するには次の4件が組織上の基本的要素となる。

a. きめ細かい共同防除組織

一般に重大な問題にぶつからない限り、少数の人々が興味をもち行動を共にするに過ぎない。ネズミ防除は全栽培期間を通して絶えず行なわれるべきである。この行動のきつかけとなるのは水田における足跡、ネズミ穴などのネズミ生息のサインである。

b. 技術者と農民との結びつき

政府は農耕地において病虫害の防除をする農民を助けることである。技術指導員はネズミ防除の原理、要領を農民に伝えなければならない。さらに、彼等は農民が防除をする組織を作るように助言すべきである。

c. 防除作業の持続性

ネズミ防除は1年に1回ではなく、絶えず行なうべきである。種々の防除法を用いるべきである。農民間に有機的で、機動的な防除組織があればネズミ防除に成功するであろう。

d. 圃場の清掃管理

水田の地面にもみがこぼれておればネズミの食物源となるであろう。畦畔の雑草を除去すれば天敵に対する暴露率が高まり、行動を抑制する効果があるものと考えられる。

9. 土地所有性、国民性、米の価格などもネズミ防除と関係があるが、この項目については割愛する。

10. ネズミ防除の事例

1978年にチェンマイのPlant Pest Control Unit Iの技術者の監督の下でランブーンにおいてネズミ防除が行なわれた。イネの移植後、ベートステーションをもうけワルファリンと混合した碎米を置き、3.5カ月間絶えず新鮮なワルファリン餌を置くようにした。収かく1週間前のイネの平均被害は

0.11%であつた。リン化亜鉛処理区では、それは31.3%であつた(リン化亜鉛餌の処理後常時毒餌をベートステーションに置かなかつた)。そこで、家屋、倉庫でもワルファリン餌を施用してネズミ防除に成功した。

11. タイにおけるネズミ防除の問題点

a. 防除事例の具体的な資料に乏しい。

b. 水田周辺の環境によりネズミの被害の実態、発生消長も異なると思われるが、その資料がない。

c. 各収かく期に周辺よりネズミが侵入して、大きな被害を与えるようなことが起こるのか、あるいは起こらないのかについての資料がない。

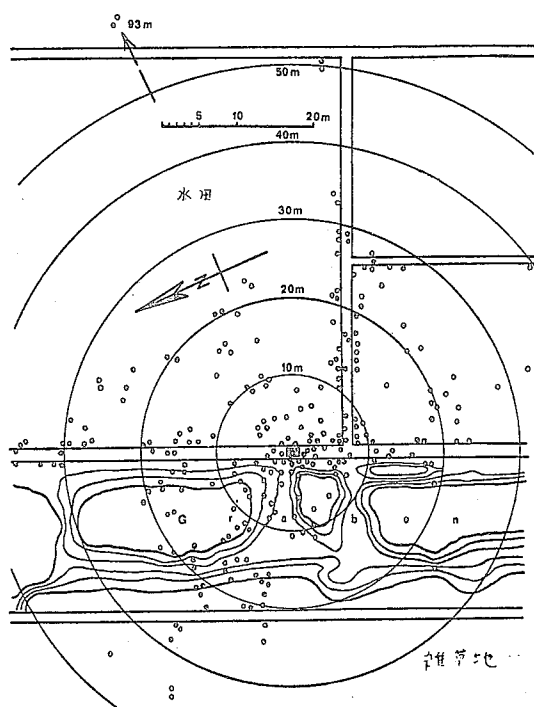
d. 播種直前の乾期の終期に各種の方法で個体群密度を低下させ、その後ベートステーションに亜急性毒を施用すれば防除できるといふが、それを証明するネズミ個体群の動態についての調査がない。多量の薬剤を必要とし、抵抗性個体群が発生する可能性がある。

12. 水田ネズミ(*Rattus argentiventer*)の生態

本種についてこれまで調べられている生物学上の知見をとりまとめた。

雌は6週令で成熟し、性周期は5~10日である。妊娠期間は22~24日であり、1腹の子数は7~10頭である。雄では8週令で精巢に精子ができる。実験室の飼育で1.5~2年生存する。

本種の行動圏について色素法によりTemme(1973)が調査している。この研究はフィリピンのミンドロ島で行なわれた。1971年、5月にアルコールに溶かしたエオシンと碎米とを混合(1:170)し、水田の土手にもうけた竹製のベートボックスに入れ、1~2日の間隔で糞を集め、エオシン含有の有無を8月3日まで調べ、次のような結論が得られた。a. 1夜で平均して少なくとも30m半徑内を行動するが、93m以上行動している場合がある。b. 餌場より5~25mの距離に



第9図 フィリピンのミンドロ島での色素法
による *R. argentiventer* の行動
圏 色素糞 (Temme, 1973)

穴居生活をしているものは規則正しく餌場に来ている。c. 最も広い活動範囲は120 mであつた(第9図)。

次に、1972年、1月にリン化亜鉛餌とエオシンとを混合して餌場に入れ、翌日ネズミの死体および糞を集めた。7頭の死体が餌場より3~18m(平均8.7m)の距離で採集され、あまり遠くに移動していないことが明らかにされている。ところで、Harrison(1958)はトラップを用いて捕かくしたネズミに記号をつけて放し、その再捕地点を求めて、活動中心法の変法を利用して活動面積の範囲を求

め、第6表に示すような結果を得ている。本種の80%は100 m位の行動半径を示し、*R. exulans*, *R. rajah* のそれもこれに類似した値となつている。しかし、他の4種はこれらよりもやや大きい活動半径を示していることがわかる。フィリピンのルソン島の水田でイネに被害を与える重要種は *Rattus rattus mindanensis* である。蛍光色素(Demethyl chlortetracycline, DMCT)を混ぜた碎米を土手にもうけた餌場におき、その後ネズミを採集して、DMCTを摂取したネズミの下顎骨の組織切片の蛍光

第6表 熱帯の種々のネズミの活動半径

捕かく率 (%)	活 動 面 積 の 半 径 (m)					
	R. jalorensis	R. argentiventer	R. exulans	R. mulleri	R. rajah	R. whiteadi
50	67	51	50	80	55	91
80	129	101	98	152	105	175
90	166	131	126	195	136	226
95	197	155	149	232	161	269
99	275	218	210	301	211	330

(Harrison, 1958)

より餌場よりの移動距離が推定された。水田を耕起した時期に餌場をもうけ、その後5週間後に餌場を中心に半径400mの範囲内でトラップを仕掛け、ネズミの移動距離を調べた。餌場を中心に50m以内で75%が螢光の陽性率、50mで52%、100mで20%、400mで33%の陽性率となり、このネズミはあまり遠出しないことがわかる。

Wood (1971) は本種の生息するマレーシアの水田で記号放逐法とLincoln indexを用いて生息密度を推定した。2地点での調査で性比の雌の割合は50%、40%となっている。平均体重は雌 $121.3 \pm 3.2g$ 、雄 $142.5 \pm 3.7g$ となり、雄の体重は雌のそれよりも大きい。性成熟の目安として陰の開口、こう丸の降下をあげている。成獣の体の大きさは頭胴長129~229mm、尾長150~210mm (尾率85~118%)、後足長29~36mmと

なっている。これらの値はMedway (1969) のそれに類似している。栽培期間の初め(9月、12月)と収かく期(2~3月、5~6月)で未成熟のネズミが多かった。これはイネの生育期がネズミの繁殖期であることを示唆している。成熟雌ネズミの平均胎児数は5.6(4~7)でHarrison (1951) の資料と一致している。記号放逐したときの本種の再捕率は低い。第1回の捕かく作業で445頭が捕かくされ、第2回で64頭(14%)が再捕され、やや遅れて26頭(6%)が捕れたに過ぎない。イネの栽培のない、餌の少ない時期に再捕し易い。35頭の本種の胃内調査で、草本の茎、イネの茎による繊維を含んでいる。その内、6頭で昆虫が見つかったが、他の生息地よりも昆虫の割合は低かった。空胃はみられなかった。

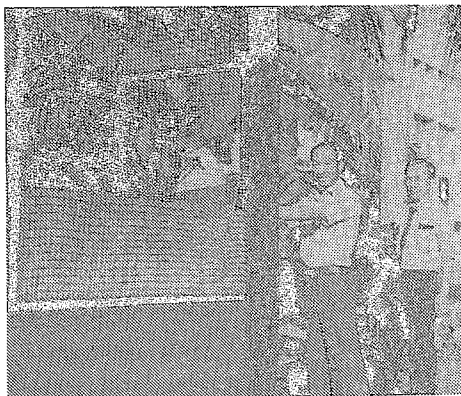


写真1. タイー西ドイツネズミ防除プロジェクトのネズミ飼育舎左側はD. Tongta-vec, 右側は熱研の五十嵐枝官

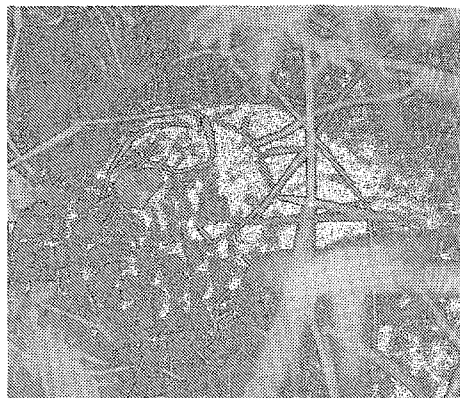


写真2. 水田のそ穴

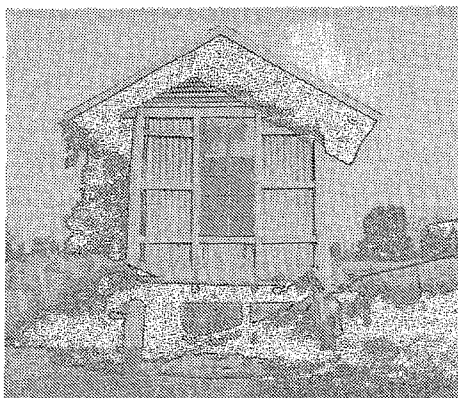


写真3. もみ貯蔵庫

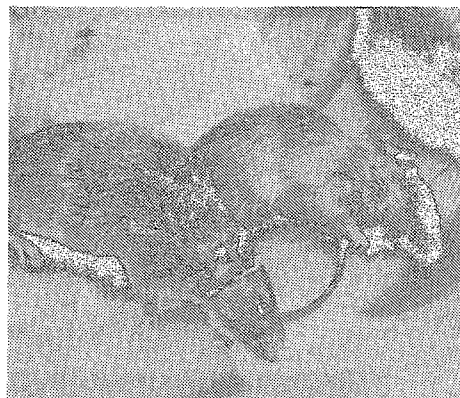


写真4. 水田ネズミ
(*R. argentiventer*)



写真5. イネ刈り

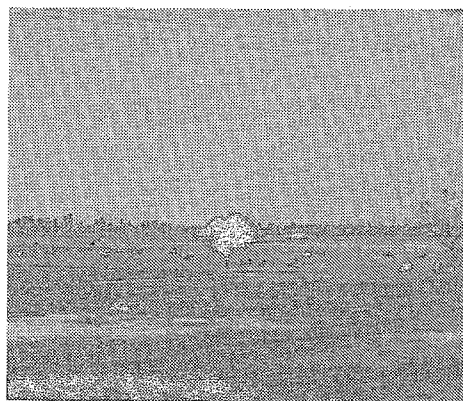


写真6. 収かく後の水田の水牛



写真 7. 代かき風景
(動力耕耘機を使用)

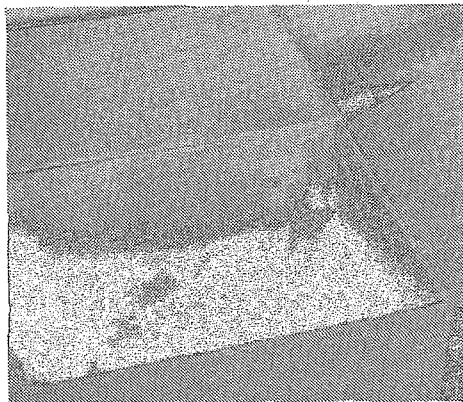


写真 8. 飼育中の *Bandicota indica*

引用文献

1. Tongtavee, K. (1979) Know How 10-11: 27~30
2. Kurylas, H. (1979) 同 上 10-11: 31~40
3. Sudto, P. (1979) 同 上 10-11: 41~44
4. Flotow, A. (1979) 同 上 10-11: 45~51
5. Yusook, P.J., Sa.-A. Pongsuwan & G. Hanrieder (1979) 同上
10-11: 52~58
6. Hanrieder, G. (1979) 同 上 10-11: 58~60
7. Lekagul, B. & J.A. McNeely (1977) The Mammals of Thailand,
Kurusapha Ladprao Press, pp. 758
8. Thai-German Rodent Control Project (1979) The Rat Fighter,
Local Affair Press, pp. 72
9. Temme, M. (1973) Z. Angew. Zool. 60: 269~281
10. Harrison, J.L. (1958) J. Mammal. 39: 190~206
11. Lavoie, G.K., G.C. Atwell, F.N. Swink, J.P. Sumangil & J.
Libay (1971) Philippine Agr. 54: 325~330
12. Wood, B.J. (1971) PANS 17: 180~193
13. Harrison, J.L. (1951) proc. Zool. Soc. Lond. 121: 673~694
14. Medway, L. (1969) The Wild Mammals of Malaya, Oxford Univ.
Press, pp. 127

フィリピンのネズミ調査旅行

麻布大学教授 宇田川 龍 男

このたび日本学術振興会では、フィリピンにおける作物の保護に関する調査を行なうことになり、これを東京農業大学総合研究所に委託したので、同大学を中心に調査団が組織され、その団員に選ばれて、昨79年12月10日より19日まで調査旅行を行なった。

調査団のメンバーは、東京大学植物病理学教室の与良教授を団長とし、害虫、線虫、農薬、除草剤を専門とする各大学の教授と助教授で構成された。わたくしの任務は、フィリピンにおけるネズミの防除に関する研究の現状と、施設を調査することであった。

この調査の結果により、フィリピンとの学術交流が行なわれる。日本を代表する公式の調査団なので、フィリピン側も大変な受けいれ方で、マニラ空港には公用車が出迎えにきていた。

このような学術調査や、留学生の受け入れの窓口は、National Science Development Board (NSDB) で日本の科学技術庁にあたる。ここで調査団の訪問先と日程がきめられる。日本側ではミンダナオ島の調査を希望していたのであるが、フィリピン側ではこれを除き、ルソン島の調査旅行が計画されていたので、これにしたがって行動することになった。

まず最初に訪れたのは、マニラの南にある Los Banos のフィリピン大学農学部であった。ここはマニラから自動車で40分ぐらいのところであり、いろいろな農業関係の研究機関や文化センターがある学園都市である。以前はマニラから2時間ぐらいかかったのだが、高速道路ができて速くなった。途中で歌

謡曲で知られたモンテンルパがある。

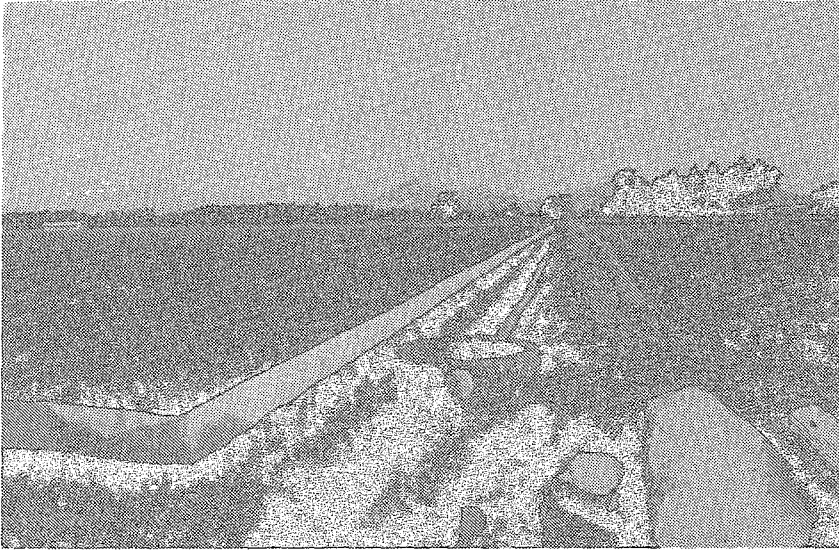
フィリピン大学は、総合大学としてマニラ市にあり、農学部だけが Los Banos にあるが、ここも独立して文学部などを設け、約8,000名の学生がいるとのことであった。敷地は約670haと広大で、建物もアメリカの大学そのままの壮麗さである。

この大学の付属機関として National Crop Protection Center がある。この所長は Dr. F.F. Sanchez である。この人は東京でのネズミ会議に出席したことがあるので、知っている人も多いと思う。また、動物学部には、日本植物防疫協会がフィリピンのネズミについて講演したことのあるアルホンソ教授がいる。どちらも旧知なので、心から歓迎してくれた。なお、この大学の育種学教室には、農林水産省熱帯農業研究センターの御子柴技官が研究員として滞在している。

この国立作物保護センターは、構内の農場に近いところにあつて、本部から自動車で10分ぐらいかかる場所にあり、2つの建物からなるこじんまりとした施設である。研究室はネズミ防除、害虫、病理、除草剤にわかれ、所員は10名ぐらいで、大学と兼任の人が多く、学生の卒業論文なども、ここで仕あげているようである。この点、きわめて学際的である。

ネズミ研究室は、所長が室長を兼務し、3名の研究室員がいる。いずれも若い研究員である。このほかアメリカや西ドイツからのネズミ研究者が滞在することがあり、フィリピンでのネズミ研究の中心となっている。

研究室はあまり広くないが、50匹ぐらい



ネズミ柵

のネズミを飼う設備があり、これに実験室がついている。このほかにデータを整理する部屋があり、かなり機能的である。壁には研究や参考の表がはってあって、来訪者の便宜に供している。

研究テーマはネズミの総合防除、とくにアゼネズミ *Rattus argentiventer* の防除に関する研究が焦点になっている。このため各国からの殺そ剤についての各種の研究が重点的に行なわれている。日本からの製品も展示されていた。このほか先進国で行なわれている防除法についても検討を加え、世界の進運に遅れないように努力しているのがわかる。

なお、所長の Dr. Sanchez は、長らくハワイ大学に留学し、ここで学位を得て帰国し、この国での作物保護の第一線で活躍していて、この方面での発言力は大きく、国際会議への出席も多い。夫人も生化学者で、しばらく東京農業大学に留学していた親日家である。

この大学に隣接して国際稲研究所 International Rice Research Institute (IRRI) がある。研究施設と 50ha ぐらいの水田が付属している。この水田の周囲は、金

網とその上部にトタン板をはった高さ 40 cm ぐらいのさくがはりめぐらされている。すべてネズミを防ぐためのものである。これは水田だけでなく、畑地でも同じ方法で防いでいる。まえに来たときは電気さくによっていたが、このほうが経済的なのであろう。

この研究所は、主にアメリカの援助によって運営されている関係からか、アメリカの研究員が多い。日本からの研究員もきているし、近年は日本の経済援助もふえているそうである。

ここは水田地帯であるためか、ネズミが多いらしく、昼間でも穴からでて歩きまわっているし、夜間は温室や育苗室に進入して食害するので、出入口などは厳重に管理されている。

この地域での視察をおわって、ルソン島をマイクロバスで北上することになり、バギオから北端に近いイロコスのバタック市まで、1200 Km のバス旅行になる。

バギオに向う途中にあるマリギャでは Regional Crop Protection Center に立ち寄り、この地域のネズミについて係官

から状況をきくことができた。

それによると、ルソン島でのネズミ被害はこの付近までで、これ以北では被害はほとんどなく、わずかにナンヨウネズミ *Rattus exulans* によるサトウキビと、その他の畑作に被害がある程度とのことであつた。なお、この地域から北部は水田が少なく、畑作と煙草の栽培が主になるためと考えられる。

この地域から以南のルソン島、すなわち中南部ではかなりの被害があるので、駆除が行なわれているとのことである。駆除は指導員が村民とともに広域にわたって定期的に行なっている。殺そ剤としては、りん化亜鉛とワルフェリンとのことであつた。毒えさはそのつど現場でつくり、村民によって散布される。効果はかなりあるという。なお、この地域ではココナツに被害があり、この防除に困っている。高さ 10m 以上もあるところの果実を食べに登り加害する。ハワイにもこの被害があり、樹幹に 30cm ぐらいのトタン板をまきつけて防いでいる。

このセンターで、たまたま講習会がひらかれていた。聴講生は主に地主で、老人もいれば若者もいて、70名ぐらいの集りであつた。これに出席したところ、聴講生の 1 人から、ネズミを殺そ剤によらないで捕獲する方法はないか、という質問がとびでた。あまり上手でない英語で答えたが、その後になって、案内係であるフィリピン大学の助教授から質問の裏をきかされてびっくりした。

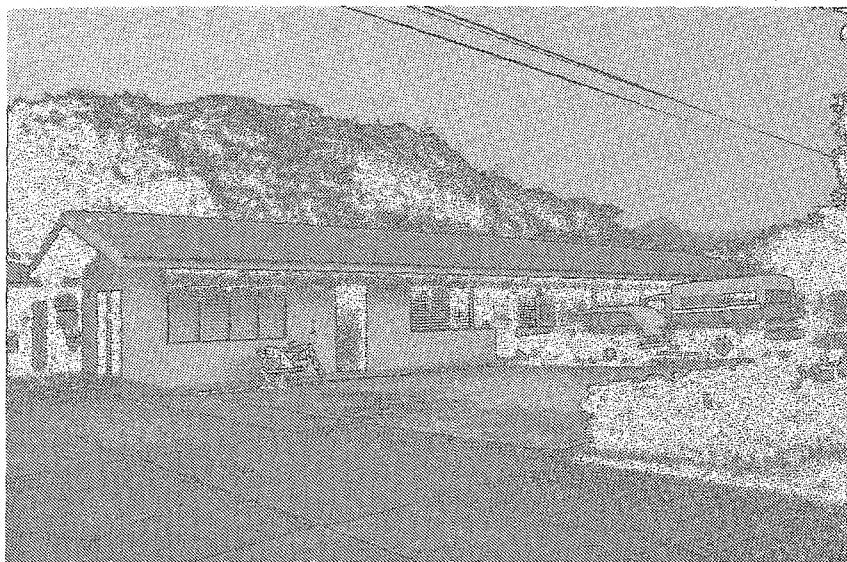
要するに、殺そ剤で殺したのでは、あとで食べられないからである。この国でもネズミは農民階級にとっては食料品なのである。このため殺そ剤で殺したのでは困るのである。なお、台湾の南部から以南の東南アジアでは常食である。フィリピンでは、スターミート (star meat) と呼んでいる。いぜんは、かん詰として市販されていたそうである。なお、star を逆に読めば、いつものないところである。

この地域では、独特の生け捕り方法がある。それは水田の近くにある草むらを棒でたたき、隠れているネズミを追ひだし、あわてて近くの穴に逃げ込んだのを見とどけ、この穴に水をつぎ込む、しばらくすると苦しくなったネズミがとび出してくる。そのくび根っこを母指と人さし指でつかんでしまう。まさに神技である。この方法でたちまち 10 匹ぐらい捕える。これを blanket method と呼んでいる。今回は見せてくれなかったが、前回にはわざわざ実演してくれた。インドネシアの硫黄でのいぶりだしと好一對の生け捕り作戦である。

この地域では、ネズミの害よりかスズメに近いキンバラなどの *Lonchura* 属の鳥害が多いので、この防除についての対策が望まれているとのことであつた。

ここを出発して、北部ルソンの中心であるバギオ市に向つた。バギオ市は避暑地として知られ、小奇麗な町なみである。ここには Mountain State Agricultural College があり、北部の農業教育の中心となっている。この地域は山岳地帯であるため畑作が中心で、ネズミの被害について尋ねてみたが、問題にならないとのことであつた。ここには農林省の Bureau of Plant Industry があり、畑作物についての研究が行なわれ、西ドイツからの若い研究員、それも 1 名は女性であつたが、病理とくに主産であるジャガイモの病気について研究していた。従来はアメリカの研究者が多く指導にあたっていたのであるが、近ごろは西ドイツからの研究者が多くなっているようである。先年、来日したこともあり、そのあとインドネシアで飛行機事故で死亡した西ドイツのトッド博士も、しばらくこの国で指導にあたっていた。走っている外車にフォルクスワーゲンが目立って多いのも、西ドイツの経済的進出を表徴しているかのようである。

なお、前回にはアメリカの rodent team



作物保護センター(NCPC)

に会い、前記のマリガヤまで旅行したが、今回は会わなかったから、いまは指導していないようである。前回のおりは、コロラド州のデンバーにあるWildlife Serviceから、中年のドクターが2人きていて、2年交代で勤務しているとのことであった。

バギオ市からさらに北上し、北端のイロコス州にあるバタック市に向った。ここはマルコス大統領の故郷で、生家は市内の中心地にあり、いまは宮殿化してある。ここにはMariano Marcos State Universityがあり、この地域における農業の中心となっている。まだ開校されて間もないためか、校舎は近代的で明るく、増設が行なわれていた。この地域は煙草が主産である。このためネズミの被害は全くないとのことであった。

ここでの調査を最後にすべては終了し、マニラまでの600Kmを西海岸沿いに南下し、途中でサンフェルナンド市に1泊して、さらに南下してマニラの近くでは日米両軍の上陸地点となったリングエン湾を右に見て、マニラに帰着し、長途の調査旅行を終わった。

今回の調査では、はじめミンダナオ島が予

定されていたのであるが、これがフィリピン側の都合で変更になったため、ネズミの調査は手もちぶさであった。フィリピンにおけるネズミの被害は、ミンダナオ島でないとその実態を知ることができないとの関係者の話である。いずれの関係者もミンダナオ島のネズミの被害は、「テリブル(terrible)だ」と肩をすぼめる。それほど激害のようである。被害は作物のできない7～8月をのぞいては、作物の熟するのを追うようにして発生するとのことである。

ここでの加害種は、アゼネズミ *Rattus argentiventure* でありルソン島のものは、この亜種にあたる *R.a.mondroensis* であるという。標本でみると、やや小型である。畑作物の加害種はナンヨウネズミ *Rattus exlens* のようであるが、その被害は少ないようである。次回の調査には、ぜひともミンダナオ島の実態にふれる必要があると考えられる。

フィリピンにおけるネズミ防除体制は、国立作物保護センターを中心に、主要な地域に係官が配置されて、指導にあたっている。体

制としては整備されているが、運営はかならずしも円滑ではないようである。そのおもな原因は、防除法の確立がない点にあるように思える。この確立のためには、もう少し加害種の習性や生態の調査研究を行なう必要がある。これにともなって、防除法とくに殺そ剤を中心とした方法を研究し、殺そ剤は日本のように製造工場で生産したものを農民に配布して、散布させるようにするならば、防除効果は著しく高くなるものと考えられる。

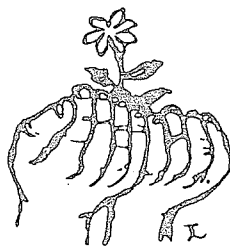
日本でも散布する直前に農民が毒えさを作っていた当時のネズミ駆除は、あまり成果をあげていないのである。これには毒えさの基材や作り方に難点があったと考えられるからである。フィリピンでは、いまこの状態にあるので防除は低迷するものと思われる。一日も早く毒えさの製造を工場生産に移し、ネズミ駆除を省力化し、容易なものにするならば、効果は大いにあがるものと考えられる。

今回の調査は、フィリピンに対して、どのような援助をあたえるかが主眼であった。そ

の観点からすると、すべての発展途上国がそうであるように、フィリピンでも経済援助がもつとも望むところであるようである。我われ研究者が期待している習性や生態については、むしろ我われに教えてやるという考え方である。もし、この面で研究に行くならば、その点をよく理解して行く必要がある。

経済的援助といっても、ネズミの研究には、あまり高級な器械や器材を必要としないので、たかが知れている。したがって、この面での協力も乏しいものになるであろう。この点、さきに述べた殺そ剤の製造工場の贈与などは望ましいものであると思う。

残された人材の養成の問題は、日本に留学させるのが主眼であるが、ネズミの場合はその受けいれる適当な研究機関のないことである。過去においてインドネシア、アフガニスタンなどの研修生を受け入れた経験があるが、指導する人員の配置や研究施設の不備などから、あまり成果はあがらなかったと思っている。



「熱帯野鼠」に関する資料 文献リスト

熱帯地域における「野そ」害は、当該地域の食糧生産増にともない、被害率が高まってきており、その防除体制の確立は年々強まってきている。

この結果、これに関する資料、文献も数多く発表されているが、これらを取りまとめたものは余り見受けられない。

ここに収録した資料、文献が関係各位のご参考になれば幸いである。

凡 例

1. 本目録は「熱帯野鼠対策委員会」および各委員の所蔵のものである。
2. 目録の記入は資料名，発行先，発表者名，発表年，頁数（他との合本の場合は収録頁）に分けた。
3. 日文は発行年月日の順だけで並べたが，英文については，さらに(A)一般，(B)生態，(C)被害，(D)防除，(E)分類 — に仕分けした。

№	資 料 名	発 行 先
1	台湾背椎動物誌 下冊×1 鼠科	台湾商務印書館（増訂再版）
2	野鼠之種類及其習性	台湾糖業試験所刊
3	琉球列島の哺乳動物相、とくに動物地理学的考察と鼠類の生態に関する 2.3 の知見	九州大学海外学術調査委員会学術報告第一号（八重山群島学術調査報告第1集）
4	ジャバにおける野鼠とその防除	熱帯農業 8 (1)
5	マレーシアの水田野鼠について	北陸病害虫、研究会報 № 13
6	野鼠薬剤防泊試験予報(一)	台湾区農業改良局
7	マラヤのネズミ防除	
8	東南アジアのネズミ紀行(1)	野ねずみ № 80
9	熱帯地における捕鼠。殺鼠特に捕鼠器、殺鼠器について	熱帯 2 (3)
10	マレーシア産水田野鼠類の分類方法	北陸病害虫 研究会報 № 15
11	フィリピンのねずみ防除に歩いて	
12	マレイシア鼠—その1—種類と大きさ	新農業 22 巻 2 号
13	マレイシア鼠—その2—分布について	新農業 22 巻 3.4 号
14	鼠害防除対策試験研究事業	甘味資源振興会年報（昭和43年度）
15	マレーシアの鼠の分類方法	農業研究 55
16	東南アジアの野鼠問題	東南アジアの稲作と病害虫（世界の米第3回シンポジウム）
17	ヒマラヤのネズミ	野ねずみ № 89
18	東南アジアにおける野鼠	（社）日本植物防疫協会
19	東南アジア・オセアニア地域におけるネズミ類の探検調査報告(1)(2)(3)	「遺伝」第23巻 第4.5.6号
20	ネズミの染色体—特に東南アジア、オセアニアにおける—	「遺伝」第23巻
21	鼠害防治手冊	台湾省鼠害防治計画推行委員会
22	韓国におけるネズミ駆除の概要	「海外技術協力」 アジア開発シリーズ 2

発 表 者 名	発 表 年	頁 数
陳 兼 善	1945年	370~375
岡田 万八(朱学曾 訳)	中華民國49年	22
内 田 照 章	1963年	117~138
三 坂 和 英	1964年	55~ 57
望 月 正 己	1965年	1~ 4
	1955年	13
同 上		3
樋 口 輔三郎	1967年	3
田 中 英 雄	1967年	5~ 10
望 月 正 己	1967年	101
松 浦 禎 之	1968年	6
望 月 正 己	1968年	3
同 上	1968年	7
実施責任者 南米糖業協	1968年	165~182
望 月 正 己	1968年	90~ 92
同 上	1968年	85~102
阿 部 永	1969年	3
二 宮 融 他4名	1969年	23
吉 田 俊 秀	1969年	20
同 上	1969年	
	1970年	
松 浦 禎 之	1971年	6

No.	資 料 名	発 行 先
23	タイ国便り(1)	野ねずみ No.101
24	同上 (2)	同上 No.102
25	同上 (3)	同上 No.103
26	カンボディアの水田ネズミの防除に関する研究	熱帯農研集報No.21
27	奄美大島における鼠駆除について(予報)	(財)日本蛇族学術研究所
28	沖縄における野鼠の被害と対策	植物防疫 第25巻11号
29	沖縄における野鼠省力防除試験成績	沖縄県植物防疫協会
30	タイ国稲作のネズミ駆除	熱帯農研集報21
31	東南アジアで見たり、聞いたり、試したり (その1)	林業試験場場報
32	同 上 (その2)	同 上
33	同 上 (その3)	同 上
34	野鼠防除必携	(社)日本植物防疫協会
35	稲の鼠害	熱帯アジアの稲作 (農林統計協会発行)
36	東南アジアのネズミ防除に対する提言	ねずみ情報No.15
37	サトウキビ畑における野ネズミの生態と防除	熱帯農研集報 No.27
38	タイ国の水田の野ネズミの生態	同 上
39	台湾のノネズミ	野ねずみ No.132
40	東南アジアのネズミ	イカリ消毒 恐るべきネズミ (生物公害シリーズ3)
41	蔗園鼠類組成之研究	台湾糖業研究所研究 第75号
42	東南アジアの稲作とネズミ防除について	研究ジャーナル 1巻7号

発 表 者 名	発 表 年	頁 数
上 田 明 一	1971年	3
"	1971年	3
"	1971年	3
関 勝、樋口輔三郎	1971年	6
池 田 安之助	The Snake 1971年 8月 vol. 3. №1,	60~ 62
松 村 猛	1971年	33~ 35
沖縄県農業試験場	1973年	15
上 田 明 一		3
関 勝		1
同 上		
同 上		
野鼠防除対策委員会(編集)	1974年 8月	104
関 勝	1975年	241~253
飯 島 和 夫	1975年	4
関 勝	1975年	2
同 上	1975年	2
朱 耀 沂	1976年	5
宇田川 竜 男	1977年	2
王 博 優	1977年	21~ 28
上 田 明 一	1978年	5

No.	資 料 名	発 行 先
A	一 般	
1	Rice culture in Malaya	Technical Advisory Office No. 1
2	The biology and control of the rice field mole rat of Ceylon, <i>Gunomys</i> <i>gracilis</i> (Nehring)	International Rice Commis- sion Newsletter 16 (2)
3	Scientific expedition for the study of rodents to South East Asia and Oceania I-VI	Annual Report of National Institute of Genetics 19
4	The extent of vertebrate attacks on the oil palm in Malaysia. "Progress in oil plam".	Incrop. Soc. Planters, Malaysia.
5	Population studies on the Malaysian wood rat, <i>Rattus tiomanicus</i> , in oil palms and an effective new control method.	The Planter, Vol. 45, No. 523
6	Sources of reinfestation of oil palms by the wood rat (<i>Rattus tiomanicus</i>).	Malaysia Crop Protec. Conf.
7	Rats in the pacific area	Mamal Rev. 3 (2)
8	Recent activities on the sawah rat research.	Work shop on Rodent Research at Cibulan
9	Resent Activities on the Sawah Rat Research.	
10	Anual Report	Rodent Research Center
11	"	"
12	"	"
13	"	"
14	Asian rats and their control	Food and Fertilizaer Technology Center for the Asian and Pacific Region (ASPAC)

発 表 者 名	発 表 年	頁 数
Mochizuki, M.	1964	63-71
Fernando, H.E., N. Kawamoto and N. Perera	1967	35-38
Yoshida, T.H., K. Moriwaki, H.T. Imai, K. Tsuchiya, H. Sakata and T. Udagawa	1969	40-41
Wood, B.J.	1969	162-184
Wood, B.J.	1969	51-52
Wood, B.J.	1970	1-19
Wilson, E.J.	1973	43-45
Soekarna, D. and Rochman	1973	5
Dandi Soekarna and Rochman	1973	5
College, Laguna, Philippines	1973	
"	1974	
"	1975	
"	1976	
K. Misaka	1976	109

No.	資 料 名	発 行 先
15	Ecology of rats in field based on surveys conducted in Thailand.	Asian rats and their control. ASPAC, Taiwan, Repb. China.
16	Some observation of rat behavior	Asian rat's and their control. ASPAC, Taiwan, Repb. China.
17	The status of <i>Rattus norvegicus</i> in Rangoon, Burma	
18	Mammals of Thailand	Association for the conservation of wildlife, Bangkok
19	Philippine Birds and Mammals	Hawaii
20	Species composition of rats in sugarcane field.	Taiwan Sugar Res. Inst. No. 75
21	The Wild Mammals of Malaya	Oxford U.P., East Asia
B 生 態		
1	Notes on the feeding habits of house-rats in Rangoon, Burma.	Ann. Appl. Biol 37.
2	Reproduction in rats of the subgenus <i>Rattus</i>	Proc. Zool. Soc. Lond.
3	Data on the reproduction of some Malayan mammals	Proc. Zool. Soc. Lond.
4	Range of movement of some Malayan rats	J. Mammal., 39
5	Radio-tracking rats in Malaya a preliminary study	J. Wildl. Mgmt 28 (4)
6	Foods of rodents in the Hamakua District, Hawaii	Pacific Science 20 (3)
7	The reproduction of <i>Rattus rattus mindanensis</i> at the international rice research institute, college, Laguna, Philippines	Philippine Agr. 51 (7)

発 表 者 名	発 表 年	頁 数
Seki, M.	1976	20-24
Ku, Te-Yeh	1976	38-4
Walton, D.W.; J.E. Brooks U.M.M. Tunand U.H. Naing	1977	363-366
Lekagul, B. and J.A. McNeely	1977	
Rabor, D.S.	1977	284
Wang, Po-Yu	1977	21-28
Medioay, L.	1979	
Harrison, J.L. and H.C. Woodville	1950	296-304
Harrison, J.L.	1952	673-694
Harrison, J.L.	1955	445-460
Harrison, J.L.	1957	190-206
Sanderson, G.C. and B.C. Sanderson	1964	752-768
Kami, H.T.	1966	367-373
Unler, L.D.	1967	576-580

No.	資 料 名	発 行 先
8	Seasonal abundance of <i>Rattus rattus mindanensis</i> at the international rice research institute, College, Laguma, Philippines	Philippine Agr. 51 (7)
9	A laboratory of the polynesian rat, <i>Rattus exulans</i>	J. Mammal 51 (2)
10	Distribution, relative abundance, food habits, and parasite patterns of Giant rats (<i>Rattus</i>) in West Malaysia	J. Mammal 51 (4)
11	Movement patterns of field rodents in Hawaii	Pacific Science, 24 (2)
12	Rodents as pests of Rice in Thailand	Harlan R. Shuyler and Sawart Ratanaworathien
13	Movement of the rice field rat, <i>Rattus rattus mindanensis</i> in response to flooding and plowing as shown by fluorescent bone labeling	Philippine Agr. 54
14	Reproductive parameters in <i>Rattus rattus</i> and <i>Rattus exulans</i> of Hawaii, 1968 to 1970	J. Mammal 53 (3)
15	The effect of rain and shower in the feeding activity of cotabato rats.	Philippine Agr. 56 (7 & 8)
16	Growth and development of <i>Rattus exulans</i> .	J. Mammal 54 (1)
17	Plastic fasteners for rapid attachment of radio transmitters to rats.	Philippine Agr. 56
18	A study on the adaptation and breeding of field rats (<i>Rattus rattus</i> sp.) in the laboratory	Philippine Agr. 56

発 表 者 名	発 表 年	頁 数
Unler, L.D.	1967	581-586
Egoscue, H.J.	1970	261-266
Lim, B.-L.	1970	730-740
Tomich, P.Q.	1970	195-234
International Rice Commission Newsletter Vol. 19 No. 2	1970	4
Lavoie, G.K., G.C. Atwell, F.N. Swink, J.P. Sumangiland J. Libay	1971	325-330
Tamarin, R.H. and S.R. Malecha	1972	513-528
Samangil, J.P.	1973	267-273
Wirtz, W.o. II	1973	189-202
Fall, M.W., R.R. West and A.L. Kolz	1973	263-266
Medina, F.I.S., C.L. Madriage, B. Dela Cuy, V.P.E. Padrelanan, S. Eslit and J. Gregorio	1973	274-279

No.	資 料 名	発 行 先
19	Zum Aktivitätsraum von Rattus argentiventer, beeinflusst durch eine Köderstation	Z. Angew. Zool. 60 (3)
20	Food requirement of 'Black Rat' Rattus rattus L.	J. Bombay Natur. Hist. Soc. 71 (3)
21	Food and feeding habits of the lesser bandicoot rat	Pest Control 44 (2)
22	Asian Rats and Their Control - Ecology of Rats in Field -	ASPAC
23	Rodent damage to growing crops and to farm and village storage in tropical and subtropical regions. Results of a postal survey, 1972 - 73	Ministry of Overseas Development.
24	Some observation on reproduction in Rattus rattus (L.) in Rangoon, Burma	Z.f. Säugetierkunde 43 (4)
25	Annual Report 1971, 1972	Rodent Research Center College, Laguna, Philippines
C 被 害		
1	Proceedings--rodents as factors in disease and economic loss	Institute for Technical Interchange
2	Rat: A suggested method of assessment and control in mature oil palms.	The Planter, Vo. 45 No. 519.
3	The ricefield rat. A severe pest revealed and combatted	Oversight
4	Pest control in rice. Pans manual No. 3	Ministry Overseas Develop., London
5	Rat Bait KG22	Chemara Agr. Service Malaysia
6	Rodent problems in tropical agriculture	PANS, 18 (1)

発 表 者 名	発 表 年	頁 数
Temme, M.	1973	269-281
Bhardwaj, D. and J.A. Khan	1974	605-608
Sagar, P. and O.S. Bindra	1976	28-32
Masaru SEKI	1976	20-24
H.S. Hopt: Centre for Overseas Pest Research G.E.J. Morley and T.R.O. Humphries: Tropical Products Institute	1976	115
Brodes, J.E., D.W. Walton, U.H. Naing, U.M.M. Jun and U.P.T. Htum	1978	230-210
	1968	285 pp.
Gillbanks, R.A. and Turner, P.D.	1969	342-347
Wood, B.J.	1970	12
Anonymous	1970	203-217
Anonymous	1970	4
Taylor, K.D.	1972	81-88

No.	資 料 名	発 行 先
7	Notes on rodent pest affecting coconut	Philippine Agr. 56 (7 & 8)
8	Rodent damage to growing crops and to farm and village strage in tropical and subtropical regions	Centre for Overseas Pest Research and Tropical Products Institute.
9	District rat control schemes. A review of rat control compaigns in Korea.	Asian rats and their control. ASPAC. Taiwan, Repb. China.
10	Mammals in Indonesia with special reference to Rats	
11	National Rat Control Program (FY1975-6) Annex A. Distribution and size of intestations affecting both Masagana 99 and nonprogram areas, including wastelands. B. Rat control in Ricefields. C. BPI Rat Control Form No. 1	National Food and Agriculture Council, Department of Agr.
12.	Field Rat control	
D 防 除		
1	Rat control in Malaysian oil Palm estates	The planter, Vol. 43. No. 7
2	Rat control in the South Pacific. S.P.C. Handbook No. 1	South Pacific Commission, New Caledonia.
3	Pests of oil palms in Malaysia and their control	In corp. Soc. Planters. Malaysia.
4	Pans Manual No. 3 pest control in Rice	Published in Britain by the Ministry of Overseas Development
5	Investigations of rats in ricefields demonstrating an effective control method giving substantial yield increase	PANS, 17 (2)
6	Comparison of three baiting methods for Philippine ricefield rats	Philippine Agr. 56 (7 & 8)

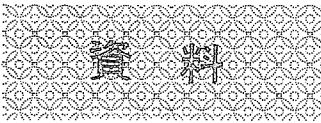
発 表 者 名	発 表 年	頁 数
Hoque, M.M.	1973	280-289
	1976	115
Shin, Young-Moo	1976	83-95
Dandi Soekarna Sadji Partoatmodjo Samino Wirjosuhardjo Beandi		
Kazuo Iijima	11	
Gillbank, R.A., Turner, D.D. and Wood B.J.	1967	1-19
Rowe, F.D.	1968	41
Wood, B.J.	1968	170-196
	1970	
Wood, B.J.	1971	180-193
Swink, F.N., G.K. Lavoie, G.C. Atwell, J.P. Sumang and A.M. Delapaz	1973	217-242

No.	資 料 名	発 行 先
7	Weatherability of zinc phosphide treated rice baits	Philippine Agr. 56 (7 & 8)
8	The current situation and studies on vertebrate pest control, with special reference to rats in Indonesia.	FAO Reg. Meeting, Bangkok
9	Preliminary studies on urban rat population in Singapore and their control	PANS. 20 (3)
10	Snaks as natural predatore of rats in an oil palm estate	Malay, Nat. J. 27
11	Rodent control in Republic of Korea	Inst. Agr. Sciences.
12	Asian Rats and Their control	Food and Fertilizer Technology center ASPAC.
13	Control of rat in sugarcane fields.	Asian rats and their control ASPAC. Taiwan, Repb. China
14	Laboratory evaluatoin of pyriminy, used as a rodenticide against the lesser bandicoot rat, Bandicota bengalensis.	J. Hyg., Canb.
E 分 類		
1	A Key to the Rodentia inhabiting India, Ceylon, and Burma, Based on collections in the British Husum.	J.R. EUERMAN
2	Identification of rats of Thailand	ASRCT. Bangkok
3	Identification of rats of Thailand	U.S. Army Med. Compnt. S.E.A Treaty Org. Thailand.
4	Rodents of the Philppine croplands	Philippine Agr. 56 (7 & 8)

発 表 者 名	発 表 年	頁 数
West, R.R., W.H. Robison and A.M. Dela Paz	1973	258-262
Soekarna, O,	1973	9
Wood, B.J. and K.L. Chan	1974	283-291
Liat, L.B.	1974	114-117
Howard, W.E., Shin, Young-Moo, etal.	1975	27
	1976	109
Wang, Po-Yu	1976	65-78
Brooks, J.E. and P.T. Htum	1978	401-408
Journal of Mammalogy Vol. 28, No. 3	1947	27
Marshall', J.T., and S. Pantuwatana	1966	22
Marshall, J.	1969	15
Barbehenn, K.R., J.P. Sumangiland	1973	217-242

No.	資 料 名	発 行 先
5	Note: The cytology of Rattus everetti.	Philippine Agr. 61
6	Some importants Asian rodents. Guids to the identification of some rats in the Philippines, Taiwan, and Japan.	Asian ratus and their control, ASPAC, Taiwan

発 表 者 名	発 表 年	頁 数
Tabnena, A.L.A.	1977	70-74
Anonymous	1976	98-109



中国の黒色土の肥沃度特性及びその変化

新潟大学名誉教授 川瀬 金次郎 訳

黒色土は黒竜江省の主要な農業土壌である。この省の中央部、大興安嶺の東南側及び小興安嶺の両側の山岳前面の丘陵緩斜面に広範に分布している。松花江、嫩江上流の谷間、三江低平原の西縁にもその分布がある。総面積は1.18億畝（1畝は0.0666ha）、全省農用地土壌の約2分の1を占めている。

注：趙其国等：黒竜江省の土壌資源、1979。

目前は北部を除き、なお1,000万畝近くが丁度開発の外になっている。大部分の耕地はすでに数十年から百余年耕作されている。麦類、豆、とうもろこしなどを豊富に産出し、以前から“北大倉”と称されている。その肥沃度特性および開墾後の肥沃度変化を研究し、合理的に利用肥培して安定多収の基本的農地を建設することは重要な意義がある。

1. 黒色土の特質と肥沃度の分析

黒色土は温帯季節風の気候条件で発達し、母材は主として第四紀陸相沈積物に被覆された黄土性粘度である。夏期の温暖多雨、水分の滞留、草原植生の生長繁茂により、毎年生

産する有機物は2000/3500斤/畝に達している。冬季がだらだらと長く、季節性凍結層が長期間影響し、微生物の活動が微弱で、その年の植物残留物は翌年の夏秋にやつと分解して土層中に累積し、一部は水とともに土壌体内に滲透し、深厚な腐植層と耐水性団粒構造を形成し、黒色土の肥沃性を構成している。

1. 養分の貯蔵量が豊富である：大小興安嶺の開墾地区の黒色土分析によれば、表層有機質は6~15%と高く、有機質含量が2%以上の黒色土層が30cm以上、下にむかつて漸減している。このことから南方の古い開墾地区の黒色土は生草過程時間が長く、作用が強烈なため、一般に黒色土層がさらに厚く、有機質含量がさらに高いと推測している。黒色土層中の養分元素は全Nが多く0.3~0.7%の間にあり：全pは0.16~0.32%，有機形態のpが主で、有機質と明瞭な相関があり（図1）、両者の相関係数 $r = 0.92$ ，自由度=40， $r_{0.05} = 0.304$ ，相関係数は顕著である；カリは主に母材と関係があり、黄土の全

訳者注

本文の原名は「黒土的肥力特性及其演變」，中国科学院南京土壤研究所 玉明珠 趙其国，熊国炎，陸長青の共著，「土壤」（双月刊）1979年4期p137~144（上記研究所刊）に掲載されている。黒土は日文では黒色土（菅野一郎氏 英中土壌学用語集-1979）であり，黒鈣土が日文ではチェルノジョームだからこの点に注意が必要である。

著者注

本文は1973~78年黒竜江省未耕地（荒地）を視察した時に集めた資料で編集した。分析データは注記した以外は当研究所土壌地理研究室の分析室，微形態室の提供による。

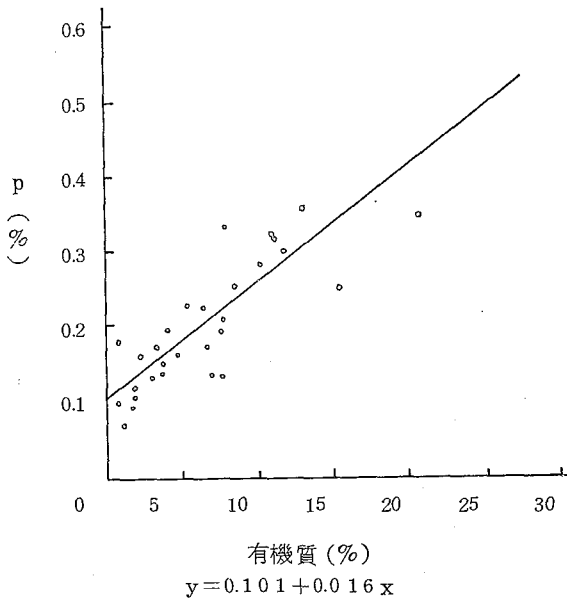


図1. 自然黒色土有機質と全p量との関係
(供試標本42個)

Kは約2%, 微量元素は有機質の増加に相応して豊富に集積している。

2. 構造的に良好である: 有機質が多く, 草原植生の根系が穿入することにより, 粘壤を粉粒質の黄土上に発達した黒色土とし, 表層は良好な団粒構造をもっている。表1から0.25 mm以上の耐水性団粒が73~85%であることがわかる。微団粒分析(表2)も, 耐水性微団粒($G_1 + G_2$)がその総量の75.57~92.86%を占め, 特に粘結がいくらかつよい G_2 組が表層で29.86%と高いことを示している。総量の79.56%を占め, 豊富な腐植が耐水性団粒に有利で, 特に G_2 組の形成, 団粒の耐水性が高く, 有機無機複合膠質の品質が良好なことを説明している。これは微構造の切片からも証明できるし, 土壌粒子の排列は粗しう多孔, 容重は一般に0.53~0.91 g/cm³, 総孔隙度は50~63%である。

3. 保水保肥力が強い: 黒色土は有機質に

富み, 土性が粘重, 粘土鉱物類型はイライト, モンモリロナイトを主とし, 土壌はとても強い滞水保肥能力をもっている。1 m土層断面の水分測定によれば, 1 m土層の圃場含水量は415~475 mm, 全年降水量に近く, かつ土層は上から下に向って含水量と有機質は正の相関を呈している(図2)。交換量は一般に多く, 30~45 mg当量/100 g土壌の間である。交換量(Y)対有機質(X)の回帰分析によれば, $Y = 24.5 + 1.294x$ 。両者の相関係数は0.824, 自由度=20, $r_{0.05} = 0.423$, 相関係数は顕著である。

塩基飽和度は70~90%と多く, 交換性塩基はCa, mgを主としている。

農業利用について言えば, 土壌は作物生育の栄養条件と環境条件で作られ, 関係がさらに密切なのは水熱状況と養分の供給と需要の間の調和程度である。黒色土の腐植集積に有利なこの種状況は又直接に開墾後の作物に対

表 1 黑色土の大団粒の分析 (粒径 ; mm)

圃場 番号	地 点	土壌名称 (発生源)	採 深 度 (cm)	>10	10-7	7-5	5-3	3-1	1-0.5	0.5- 0.25	>0.25	<0.25
興 2	大楊樹欧 肯河農場	厚 層 黑色土 (A)	0-10	$\frac{24.6}{0}$	$\frac{11.0}{0}$	$\frac{9.7}{25.31}$	$\frac{16.3}{11.23}$	$\frac{23.2}{30.77}$	$\frac{10.70}{13.79}$	$\frac{2.6}{3.78}$	$\frac{98.10}{84.88}$	$\frac{1.9}{15.12}$
興 16	大楊樹甘 河 農 場	中 層 黑色土 (A)	0-10	$\frac{30.0}{0}$	$\frac{4.2}{0}$	$\frac{6.3}{25.27}$	$\frac{11.90}{5.47}$	$\frac{21.0}{19.21}$	$\frac{13.00}{17.48}$	$\frac{5.0}{6.3}$	$\frac{91.40}{73.73}$	$\frac{8.6}{26.27}$

注：乾燥篩別大団粒含量%
 湿潤篩別大団粒含量%

表 2 黑色土の微団粒分析 *

圃 場 番 号	土 名	土 壤 名 称	採 地 点	土 点	採 深 度 (cm)	土 壤 発 生 層	残 渣 (%)	$\frac{G_0}{G_0+G_1+G_2}$ 三組總 量%	$\frac{G_1}{G_1+G_2}$ 三組%	$\frac{G_2}{G_2+G_1+G_2}$ 三組%	$\frac{G_1+G_2}{G_1+G_2+G_0}$ 三組%	$G_0+G_1+G_2$ %	$G_1:G_2$
興 2	厚層 黑色土	大 樹 肯 農 楊 欧 河 場			0-10	As	62.46	$\frac{26.8}{7.14}$	$\frac{4.99}{13.30}$	$\frac{29.86}{79.56}$	$\frac{34.85}{92.86}$	37.53	0.167
					10-20	Ah	64.06	$\frac{3.99}{11.10}$	$\frac{16.11}{44.82}$	$\frac{15.84}{44.08}$	$\frac{31.95}{88.90}$	35.94	1.017
					60-75	B	32.10	$\frac{16.59}{24.43}$	$\frac{49.33}{72.64}$	$\frac{19.9}{29.3}$	$\frac{51.32}{75.57}$	67.91	24.789

* チューリン法, 我所の唐舘六同志の分析による。

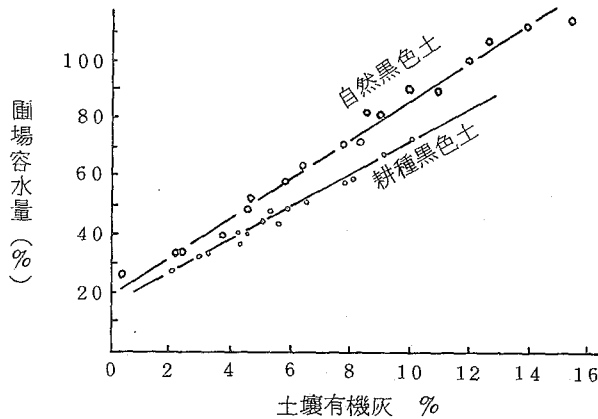


図2. 有機質と圃場含水量との関係

する養分供給に影響しているが、主として以下の三方面に表現されている。

(1) 養分の有効性が低い：新しく開墾した黒色土は普遍的に冷たくのり状（冷漿）で、耕土層内には未腐熟の耕起した草塊（草袋挾）があり、C/N比が高く、Nの無機化速度がおそく、特に春季地温が低く、加水分解性N/全N比は僅か1～3%、発芽と養分供給に影響している。表3から有機Pが $\frac{2}{3}$ 以上を占め、無機Pが僅か $\frac{1}{3}$ 、無機Pの中にはFe、Alと結合しているのが80%を占め、その中の半分は吸蔵態で存在し、Caと結合しているのはただ無機Pの20%だけ、その中また僅か半分がCaとゆるい結合態となって作物に利用されやすい。大部分の黒色土の速効性Pは $<3.0 \text{ mg}/100 \text{ g}$ 土壌、全Pの0.5～1.0%を占めていることがわかる。季節的に融解、凍結、乾燥、湿潤の交替で、有効性Pはきわめて容易に活性Fe、Alに固定される。カリの供給はいくらか十分で、緩効性Kは多く（ $60 \sim 100 \text{ mg}/100 \text{ g}$ 土壌）、速効性Kは豊富で、 $15 \sim 50 \text{ mg}/100 \text{ g}$ 土壌に達し、有効性Kは全Kの5～10%を占めている。

このことから有効性の低いものは僅かに供試作物のPと前期のNに限られることを示している。この外微量元素のうち、有効態moは0.1ppm前後、水溶性Bは0.2～0.7ppmで均しく臨界値附近である。

(2) 透水性が劣る：定位勸測(1)は黒色土の心土層、特に60～80cm以下ではほとんど透水せず、直接水分が土壌の上下層における運行に影響する。加うるに地形が平坦（傾斜度は多くは1～8°）、内外の排水が不良、毎年夏秋に雨水が集中して連続する際には、水分はきわめて容易に土壌の上層に停滞しやすく、飽和過湿状態になり、水害を引き起こす。往々にして農作物の青立（貧青）、晩熟を造成し、小麦は倒伏しやすく、あるいは成熟時に根が腐爛し、乳熟（灌漿）と機械収穫に影響する。群衆は常に「10回の水害、9回の損失」「十滯九丢」と説いている。この外、透水性が劣ることも土壌侵蝕をはげしくしている。

(3) 供給と需要が調和していない：開墾後の初期は速効性Pが少なく、Pの形態と関係がある外、PとNの全量比が低く偏り（ <0.7 ）

表 3 黒色土の P 形態分析

圃場番号	採地	土壌名称	利用 類型	採 深 (cm)	有機質 (%)	全 N (%)	全 P (%)	有 機 P		0.2 N硫酸 抽出無機 P		0.002 N硫酸 抽出速効性 P	
								土 重 %	全 P %	土 重 %	全 P %	mg/ 100g土	全 P %
黒 26	黒竜江省 嫩江県 卧都河	中層 黒色土	雑種 草原	0-7	16.14	0.747	0.257	0.197	76.65	0.020	7.78	1.28	0.50
				7-35	7.36	0.378	0.218	0.165	75.69	0.007	3.21	0.47	0.22
				35-40	4.60	0.215	0.170	0.119	70.00	0.010	5.88	0.30	0.18
黒 17	孫呉県 呉家舗	薄層 黒色土	雑種 草原	0-15	6.46	0.324	0.169	0.121	71.60	0.039	23.08	3.36	1.99
				15-30	1.59	0.082	0.092	0.049	53.26	0.020	21.74	0.78	0.85
				30-45	1.09	0.065	0.084	0.038	45.24	0.021	25.00	0.16	0.19
黒 611	北安県 新民社	耕種 黒色土	旧 耕地	0-13	6.09	0.251	0.153	0.099	64.71	0.028	18.30	3.69	2.41
				13-25	3.53	0.184	0.125	0.095	76.00	0.013	10.40	2.00	1.60
				25-45	2.45	0.088	0.119	0.059	49.58	0.021	17.65	2.00	1.68

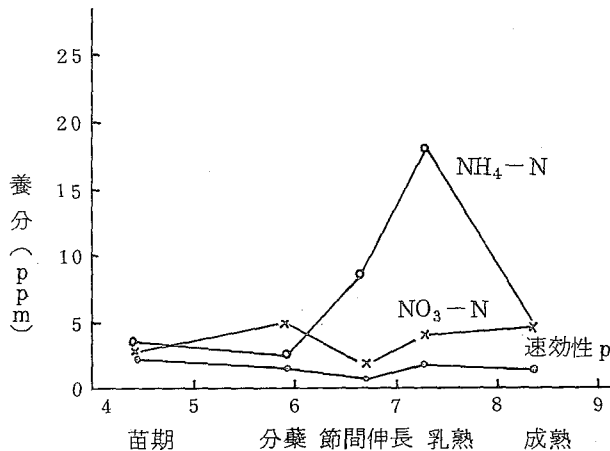


図3. 黒色土耕土層の速効養分の季節変化
北安良種試験場資料により製図

Nが多いと有機Pの解放に対し、明らかに抑制作用がある。そのため速効性N、Pの供給と需要の比例が調和しなくなり、すでにPの要求を満足できず、土壌Nの利用率にも影響する。

養分供給の季節性変化について言えば、各時期の水熱状況の相違により、供給強度も相応して変化をおこす(図3)。春季の凍結融解と冷湿は養分の解放をおそくする；盛夏以後、微生物の活動が強くなり、養分の解放が早く、しかも多くなる；8月下旬以後地温が降下し、養分の解放もまたこれにしたがつて減少する。これは小麦に対して言えば、苗期には養分の不足、生長が緩慢になる。中期と後期には養分が激増し、特にNの過多が農作物をして青立晩熟になりやすくさせる。

総じて黒色土はとても高い潜在肥沃度をそなえ、これが作物の高位収穫をかちとる基礎となっている。然して農業利用、養分需給の

角度から見れば、初期はまた水害になりやすいことと養分の有効性が低く、Nが多く、Pが少なく、供給と需要にアンバランスの矛盾が存在しているので必ず調節しなければならない。

2. 黒色土の肥沃度類型及びその開墾耕作後の変化

地域的な生物気候と地形、母材の相違により、黒色土を形成する水熱条件も変化する所があり、肥沃度特性およびその変化規律上における反映は均しく一定の差異を示している。その性質に応じて、一般に三つの肥沃度類型に分ける；熱燥型、冷漿型、温潤型。

熱燥型：存在する地形位置がいくらか高く、土性は相対的にいくらか軽い。上層は壤質を主とし、内外の排水は良好、土壌の性質は乾いてあつく(熱燥)、群衆は“火岡地”と称している。植物ははしばみの灌木林を主としてい

表 4 黒色土の開墾後の有機質と養分の変化

試料採取地点	肥沃度 肥力度 類型	開墾年限	有機質		全 N		全 P		全 K		速効性 K		速効性 P		水解 N		速効性 P / 加水分解性 P / 全 P %	加水分解性 P / 全 P %
			土 %	未耕地 %	土 %	未耕地 %	土 %	未耕地 %	土 %	未耕地 %	mg / 百 g 土	未耕地 %	mg / 百 g 土	未耕地 %	mg / 百 g 土	未耕地 %		
孫呉県 哈達彦	熱 燥 型	未耕地	709	1000	0.335	1000	0.133	1000	230	1000	231	1000	170	1000	671	1000	0.25	2.0
		開墾10年	458	6459	0.268	8000	0.118	8872	248	10782	196	8484	178	10471	757	11281	0.24	2.8
		開墾50年	293	4133	0.157	4687	0.029	6917	230	1000	292	12641	085	5000	335	4992	0.25	2.1
愛輝県 拉薩子	冷 寒 型	未耕地	684	1000	0.352	1000	0.183	1000	226	1000	259	1000	144	1000	776	1000	0.19	2.2
		開墾9年	581	8494	0.298	8466	0.178	9727	232	1027	205	7915	096	6667	666	8582	0.14	2.2
		開墾50年	519	7588	0.278	7898	0.164	8962	—	—	—	—	108	7500	660	8505	0.16	2.4
		開墾100年	411	6009	0.210	5966	0.137	7486	228	10088	201	7761	106	7361	469	6044	0.23	2.2
克山県 北聯公 社黎明 大隊	温 潤 型	未耕地	1036	1000	0.533	1000	0.287	1000	177	1000	493	1000	375	1000	945	1000	0.40	1.8
		開墾2年	792	7645	0.467	8762	0.232	8084	193	10904	277	5619	925	24667	1318	13947	0.70	2.8
		開墾16年	623	6014	0.377	7073	0.214	7456	227	12825	259	5254	638	17013	753	7968	0.85	2.0
		開墾22年	676	6525	0.435	8161	0.263	9163	216	12203	336	6815	675	18000	1290	13650	0.52	3.0

る。森林草原の植生交替あるいは生草時間が短いことから、腐植の集積強度が小さく、黒色土層の厚さは多くは30cmよりも小さく、表層有機質は4～8%、開墾後養分は解放しやすく、作物は小苗となり、徒長苗（老苗）にならず、高位収穫を得る時期はいくらか早い、しかし持続時間が短い。

冷漿型：地形位置がいくらか低く、土性が粘重、湿潤で冷くドロドロ（冷漿）、植生の多くは沼柳、すべて食あるいは湿生性灌木性草原である。群衆は“水岡地”と称している。腐植の集積強度は大きく、土壌生成過程で沼沢化、漂白化（白漿化）の附加過程が参与し、有機質は往々にして泥炭化の性状を示し、表層の含量は9%以上の高きに達している。開墾耕作後、温度の上昇がおそく、透通性が劣り、速効性養分特に速効性Pが欠乏し、NとPの比例が明瞭にアンバランスとなり、3～5年間の開墾、耕作を要して、成熟以後、はじめて高位収穫の時期に入る。しかし持続時間はいくらか長く、作物は水害を受けやすく、旱害には容易にならない。

温潤型：上述の両類型の中間に介在し、多くは緩やかな岡の中下部に位置している。土壌体は温潤で、典型的な色々な草花“五花草塘”の植生、集積強度が大きく、表層有機質は多くは8～13%の間にあり、開墾後肥効が安定し、持続時間が長い。作物の発芽は正常。早ばつと水害の脅威は小さい。

具体的な養分の変化について言えば、表4

の中で、熱燥型と冷漿型は開墾10年前後で有機質が降下し、夫々元素の64.59%と84.94%；50年後はもう一步低下して41.33%と75.88%となり；温潤型は両者の間に介在している。養分元素の全量変化と有機質は基本的に相似している。冷漿型黒色土は含水量の急速な減少により速効性PがFe, Alで大量に固定される以外、一般的には各類型黒色土の速効性N, Pはほとんど開墾耕作に相応して向上し、耕種10～15年後には人為的因子の影響を受けて、有効養分の状況変化が一様でなくなり、上昇したり降下したりする。この外、団粒構造、容重、保肥能力などが変化し、各類型の間でも同様に一定の差異が存在する。

開墾後、たとえ類型間の肥沃度変化に早晚があり、持続時間に長短があつても、しかし変化の過程と特質にも一定の共通性があり、さらに栽培年限の増大と共に人為的影響が増加し、肥沃度類型間の差異が漸次縮小し、道は異なるが同じ所に帰る（異途同帰）傾向を示すようになる。

1. 有機質及び養分の変化：黒色土を開墾後、自然植生が破壊し、有機質の由来するものが顕著に減少する。同時に水熱条件が改善され、微生物の活動が増強（表5）し、特に巨大孢子桿菌が増加し、十分に有機質の分解を助ける。したがって図4では黒色土中で全N、全Pが均しく低下する傾向があり、特に始めの3～5年内の耕土層の降下が最も明瞭

表5 黒色土の開墾後の微生物群落の変化*

利用 情 況	細 菌		アンモニア強化度 mg/100g土・日	硝化菌 (万/g土)	脱窒菌 (万/g土)
	総量(万/g土)	巨大芽胞桿菌 (%)			
未 耕 地	954	13.3	2.6	393	5.7
耕 種 6 年	1,143	22.1	5.4	648	13.7
耕種15年後休間1年	1,364	18.6	7.2	272	34.0

* 我所の微生物室分析による。

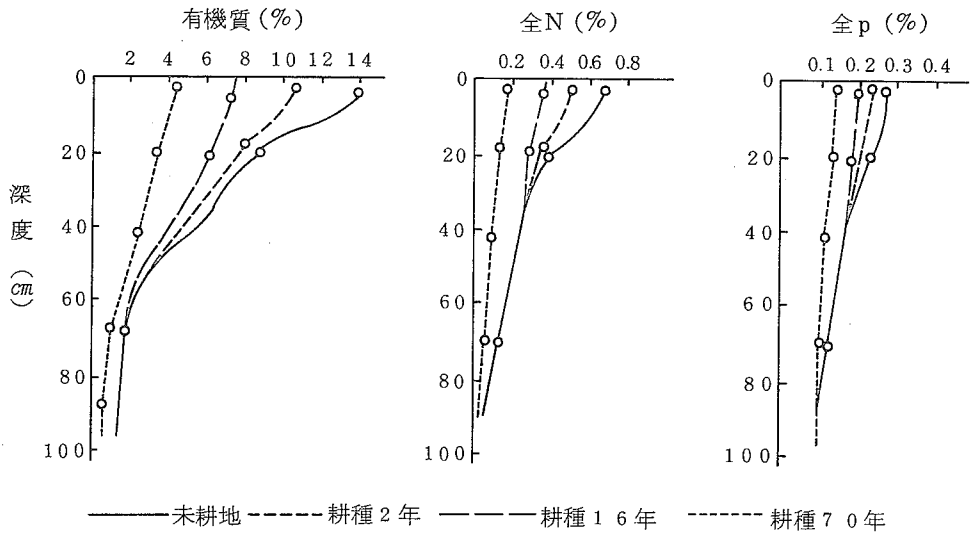


図 4. 克拌地区黒色土異なる耕種年限の有機質、全 N、全 P の変化

なことを示している。有機質の低下速度は 5 ~ 10 % の高さに達し、以後耕作栽培年限の延長にしたがって漸次緩慢になる。下層土壌は耕起反転の影響を受けるのが小さく、変化は甚だ微弱である。この外、養分元素の変化中で N と有機質は正の相関を呈している。P の有機質に対する回帰係数は開墾前 0.016 , 開墾後 0.013 である。したがって同量の有機質の増加に対しては、開墾前に施用する P の増量の方が開墾後における増量よりも多い。有効養分の動態変化はいくらか大きい。速効性 N、P の比例だけについて言えば作物が N を大量に消費するにしたがって、P の土壌中における解放が多くない。NP 比は漸次調和してくるが、ただ長期にわたる耕種以後は有効養分が有機質の減少に応じて漸減するばかりでなく、腐植の組成も変化し、漸減する。表 6 からわかることだが：黒色土の腐植はフミン酸が主となっている。フミン酸/フルボ酸は 1.60。耕種 10 年以後、腐植は 30.64 % 低下し、フルボ酸は 48 % 減少し、フミン酸は

38.33 % 低下し、活性フミン酸は 45.45 % 低下している。耕種 50 年後には上述各類の含量は相応して 54.91 % , 50.00 % , 46.67 % および 74.55 % 低下した。

このことから、先づ変化して損耗が最も多いのは構造が簡単で分解しやすい活性フミン酸で、50 年後には僅かに元素の $\frac{1}{4}$ となったことがわかる。残存した腐植は構造が複雑で分解しにくいフミン酸である。これは光密度と赤外スペクトル分析でも証明できる。耕種後、フミン酸の光密度は増大する。赤外スペクトル中で新開墾の黒色土フミン酸の 2920 cm^{-1} 吸収峰は最大；耕種 10 年は余り明瞭でなく；50 年後はほとんど完全に消失する。これはすべて新開墾初期には構造の簡単な脂肪族 ($\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2$) 構造の組成成分が多いことを示す。耕種年限の増加にしたがって明瞭に減少し、残存腐植の構造は複雑、かつ分解しやすくなる。

2. 土壌体の構造変化：先づ変化をおこすのが耕土層で、有機質の量的減少と人為耕作

表 6 黒色土の開墾後の腐植の組成変化

項 目		腐 植 %	有機C %	各 組 腐 植 の C 含 量				フミン酸 E ₄ / E ₆
				フミン酸	フルボ酸	フミン酸/ フルボ酸	活性フミン酸	
利用 類型	採 度 深 度 (cm)	計算単位	土 壤 中 %	1.20	0.75	1.60	0.55	2.61
				34.68	21.67		15.89	
				100	100		100	
未 耕 地	0-20		土 壤 中 %	0.74	0.39	1.88	0.30	3.56
			有 機 C %	30.83	16.25		12.50	
			未耕地100	61.67	52.00		54.55	
開 墾 10 年	0-20		土 壤 中 %	0.60	0.40	1.50	0.14	3.14
			有 機 C %	38.46	25.64		8.97	
			未耕地100	50.00	53.33		25.45	
開 墾 50 年	0-20		土 壤 中 %					
			有 機 C %					
			未耕地100					

の反転鎮圧と共に構造が虚から実に変る。分析結果の示す所では：土壤有機質含量と容重とは負の相関を呈し、 0.25 mm 以上の団粒とは正の相関を呈する。この種の変化は一定範囲内で作物の生長に対し有利である。土壤が粗しうすぎると根系は反対にきつちり深く進入できないので、作物の水分と養分の吸収に対し影響する。一般的に言えば、表層土上の容重が $0.8\sim 0.9\text{ g/cm}^2$ まで増加し、耐水性団粒が70%前後に降下する時が孔隙、水分が適当で、微生物活動が強烈、根系が伸長し、植株が壮健で作物の高位収穫を得やすい。しかし若し長期にわたり不合理な耕作をつづければ、団粒構造の破壊がつづき、耐水性団粒がさらに60%以下にまで降下が進み、容重は 1.10 g/cm^2 以上になり、耕土層は硬結し、水分と空気が調和せず、必然的に養分の解放と作物根系の發育に影響する。これと同時に耕作の影響を受け、粘粒が下方に移動し、集根層が深所から浅所に変る；犁底層が漸次形成発達し、その厚さと緊密度も日を追って増加し、容重が 1.3 g/cm^2 以上では根系の伸長がきわめて困難となり、直接土壤体の滞水性にも影響する。

3. 水熱状況の変化：黒色土の水分由来は主として大気と降水である。耕種後、被覆率の減少により蒸発量が大きくなる；有機質が減少し、構造がかたくなり、保水能力が弱まり、含水量は未耕黒色土よりも著しく低い。特に耕土層の変化が最も明瞭である。趙光地区の定位観測（丁瑞光、劉樹桐：黒色土の開墾後の肥沃度変化の研究…未刊）によれば、いくらか乾燥している6月上旬、土層（ $0\sim 20\text{ cm}$ ）水分は未耕地5.25%、耕地3.25～4.42%、雨水のやや多い7月にはこの土層の水分は未耕地が5.93%に増加し、耕地は21～42%に減少する。下層の変異幅はやや小さい。したがって耕種後、水分状況は初期の過湿による水害から漸次調和に向うが、しかし一時期は安定する。その後もし不合理に耕

作すると水分がまた明らかに不足するし、特に南部の旧開墾地では生物小気候の変化と土壤の水熱状況の変化により、春季の首をはさむ早ばつ（卡脖旱）が作物の高位収穫に影響する重要な障壁となる。

周知のように水と熱の動態変化は密接に関係している。一般には開墾の初期は水分含量の減少にしたがつて春季の温度増加が早まり、微生物の活動を促進する。養分のタイムリーな転化と解放に有利である。下層の変異幅は相対的小さく、 80 cm 以下は安定になる。季節変化について言えば、春季の温度差がいくらか大きく、夏季の温度差がいくらか小さいし、表層は均しく $20\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ の高さに達し、微生物と作物の熱量の要求を満足させることが可能である。

3. 黒色土の肥沃度の変化段階及びその調節と培養

上述の情況の示すのは：各肥沃度型黒色土の肥沃度特性およびその変化はすでに一定の共通性と又一定の特殊性がある。黒色土の肥沃度を安定多収に向って必要な栄養条件と環境条件を変化させるため、人類はその客観的規律が人の主観的能動性を十分に発揮させることができることを認識している。

黒色土の肥沃度変化と作物生長との相関性分析から、肥沃度の変化は一般に以下の三段階に分けている。これと密接に関係している作物収量も低一高一高あるいは低の変化規律を示している（図5）。

1. 熟化段階：未耕地黒色土の熟化は主として耕作を通して、土壤体の構造、水熱状況、養分供給と作物需要をして相互に調和させている。養分状況の具体的変化は有機質の量が減少し、有効養分が増加することである。しかし供給がいくらかタイムリーならば、作物収量は相応して増加し、漸次高収時期に進入する。熟化過程の必要とする時間は肥沃度型と具体的処置で異なり、一般には冷漿型（水

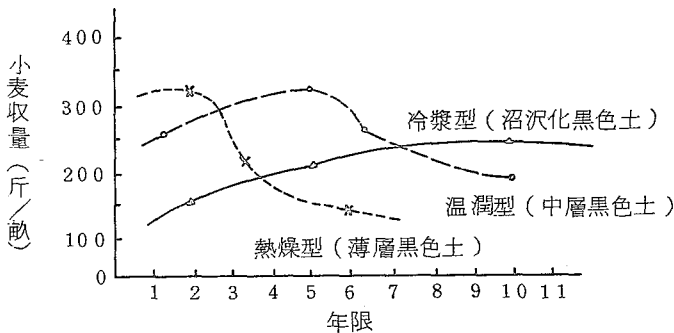


図5. 異なる肥沃度型黒色土の開墾年限と小麦収量との関係

岡地) 3～5年；熱燥型(火岡地) 1～2年，甚しきはあるものでは開墾後直接第二段階に進入する。盛夏時の未耕地開墾(開状荒)，耕起と碎土を多くし(多耕多耙)，うね立て(起壟)，耕起休閒(晒垡)などはこの進行程度を加速できる。

2. 熟土段階：未墾土壌が熟化しから後，土壌体の虚と実が適度で，構造は良好，有機の量はつづいて降下するけれども，速度は緩慢となり，有効養分がやはりいくらか多い。作物の収量は高く，しかも比較的安定している。潜在肥沃度の供給から見ると，一般に持続時間は熱燥型 3～5年；湿潤型 7～10年；冷漿型 5～8年である。合理的輪作と利用と培養をうまく結合させれば，この段階は延長できるし，甚しきはもう一歩向上できる。

3. 油化あるいは朽化段階：これは長期の耕種後，自然肥沃度がもう一歩進んで消耗し，人為的処置が土壌肥沃度の発展と分化を引きおこす段階である。もしも利用している間，土壌肥沃度を注意深く，たえず保持培養すれば，熟土の基礎の上に漸次“黒油土”の方向にむかつて発展させることができる。克山県聯北公社の黎明大隊は50年代に開墾して以来，60年代初期には連続的に施肥をはじめ，土壌肥沃度は熟化後始終一定のレベルに安定

し，甚しきは向上する所があつた。耐水性団粒は耕土層で70～80%に達し，土壌は暖かく(土喧)，熱燥，養分の供給と需要が調和し，収量は持続的にいくらか高い。これに反して不合理に利用すると黒色土は表層侵蝕を受け，肥沃度は消耗しつくし，構造が破壊され，耕作性は劣悪となり，“破皮黄”，“黄土墩子”(墩子は困りものの意)，あるいは朽ちた“黒朽土”を形成している。

これは南部の古い開墾地区で非常に明瞭に出現している。60年代以前は人が少なく，土地が多かつたので，耕作が粗放，長期にわたりただ利用して培養しなかつたので，甚しき水土の流失を引きおこし，肥沃度が普遍的に降下し，黒土層はうすくなり，有機質は僅かに3～4%，耕土層は板状になり，機械牽引抵抗力が大きくなり，有効肥沃度が低下するだけでなく，しかも作物の前期に旱害を受け，いじけ苗(蹲苗)になりやすい。その中，多数の高位収穫をした典型的の人民公社生産隊はタイムリーに経験と教訓を総括し，合理的耕作を注意して実施し，施肥レベルを向上し，毎年自給肥料を畝当たり2 m^2 以上施さないものがなかつた。

このことから強調指摘すべきことは：黒色土は開墾の日から，調節と培養に注意し，熟

化をはやめ、衰退をさける必要がある。一般的に説明すると、初期には潜在的肥沃度が高いが、しかし有効性が低く、Nが多く、Pが少なく、供給と需要が調和せず、熟化段階でのキーポイントは土壌肥沃度の移動と調合であり、これは温潤型、冷漿型に対し、特に後者の黒色土に対しさらに必要である。具体的な処置についてはその土地に応じた方法で実施すべきである。山岳前面の丘陵段階地では遮水溝を掘開し、山水を切り、水害を排除する；緩やかな岡と川では滲透水を利用して、水害を防止し、初期には斜面の等高線にしたがって開墾播種し；窪地を平坦にし、台地は系統的に排水し、盛夏に反転休閒し、しばしば耕起碎土し、冷温状態を改良する。作物の苗期における養分不足には馬糞、N、Pの化学肥料など熱性、速効性肥料を施用すべきである。漂白化作用（白漿化作用）の参与している黒色土はリン酸肥料の施用効果が特に明瞭である。熟土段階は主として肥沃度を保持し、合理的輪作、耕作、自給肥料の施用と水土保持などの処置を通して良好な耕土層の環境および養分の供給需要間の動態バランスを調和、

保持する。傾斜度が大きく、あるいは斜面がゆるやかで、岡が長く、集水面積の大きい地域は開墾後、地表の直流量が増加するなら、夫々畦の方向を変えたり、あるいは水平、過渡式階段田を修築すべきで、これは肥沃度の衰えやすい熱燥型黒色土についてはさらに必要である。第三段階は広大な旧開墾地区に対して言えば、主として肥培であり、必ずず広く肥料資源を開発しなければならないし、大いに努力して自給肥料を増施し；緑肥を栽培し、輪作制度を健全にし、ほりかえす（番羽）くたく（耙）、ゆるめる（松）の相互に結合した耕作方式などを採用し、土壌構造を回復し、土壌湿度を保持（保墒）し、早ばつ抵抗能力を増加し、肥料の保持供給能力を改善し、作物の安定多収を勝ちとるため、良好な土壌環境と栄養条件を創造する。

総じて言えば、黒色土の調節と培養育成は必ずず各段階の主要な矛盾と肥沃度類型間の差異にもとづいて、時期、土壌に応じて宜しく実施すべきである。ただ合理的に処置さえすれば、各種黒色土はすべて高度に熟化した黒油土に培養育成できる。これに反してただ

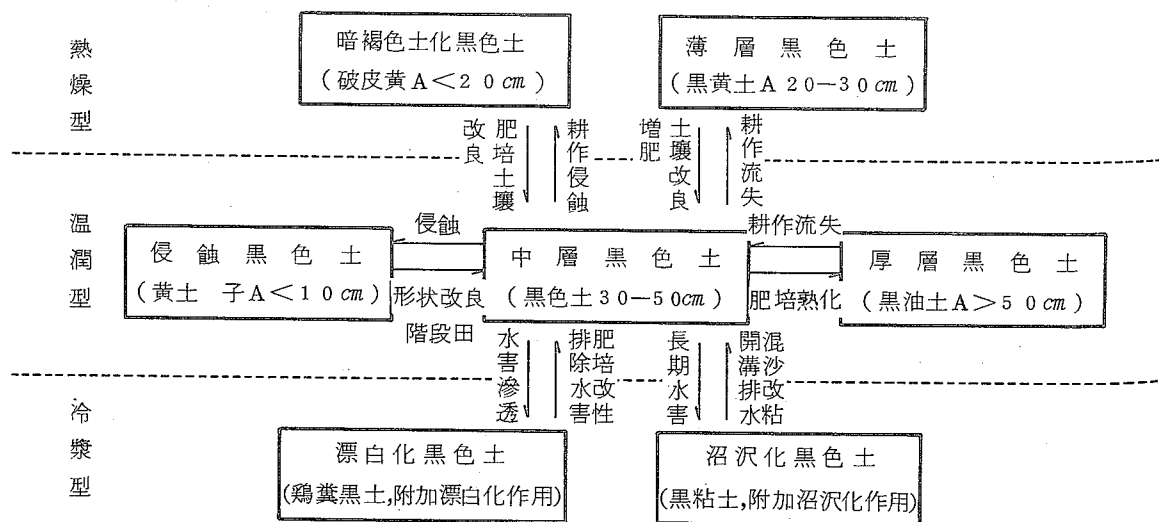


図6. 黒色土開墾後の類型変化交替図

利用するだけで培養しない掠奪式経営は肥沃
な黒色土も不毛の土地に変わり果てることにな
る(図6)。

参 考 文 献

- (1) 喬樵等：東北北部の黒色土の水分状況の
研究。土壤学報，11巻2期，143～159
頁，1963年。
- (2) 蘭士珍，北安地区の異なる粗密度の小麦
生育に対する影響。土壤，6期，1～4頁，
1959年。

海外農業開発 第58号 1980. 3. 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

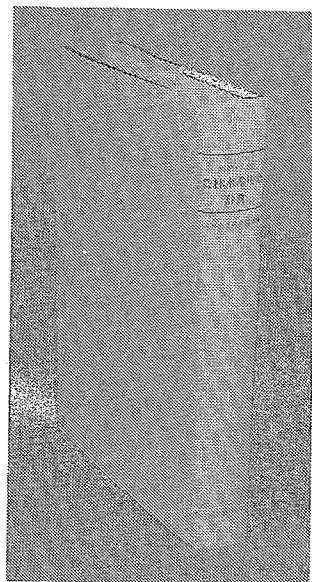
〒107 東京都港区赤坂 8-10-32 アジア会館

TEL (03)478-3508

定価 500円 年間購読料 6,000円 送料共
(海外船便郵送の場合は6,500円)

印刷所 日本軽印刷工業(株) (833)6971

和英 農林水産用語辞典
英和



☆ A5版 602頁

☆ 海外農業開発財団編

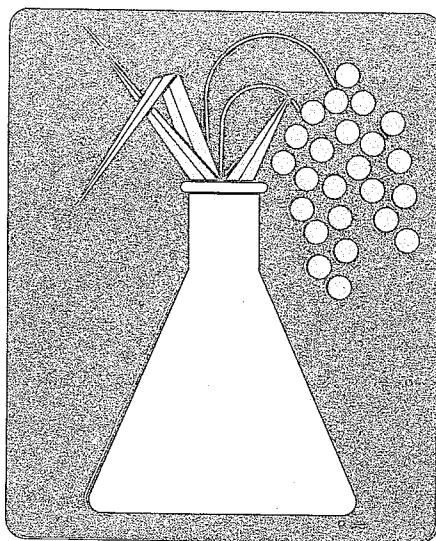
☆ 定価 5,000円

☆ 販売元 (社) 海外農業
開発協会

TEL 03(478)
3508(代)

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燐蒸
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

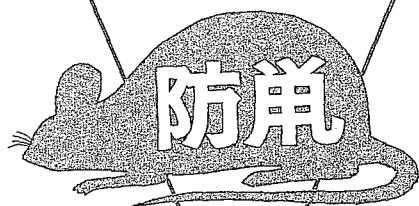
農薬営業部 東京都中央区銀座2-7-12
支店 仙台・名古屋・大阪・広島・高松

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

海外農業開発 第 58 号

第 3 種郵便物認可 昭和55年 3月15日

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT No.