

資 料 No. 16

熱帯農産物の利用加工に関する 研究事情調査

昭和46年8月

農林省熱帯農業研究センター

は し が き

昭和41年度から農林省は熱帯等の農業に関する試験研究を推進するため、在外研究員の派遣をはじめとして、海外調査、資料収集、広報活動、研究交流等を行なってきたが、昭和45年6月、これらの事業の中核機関として「熱帯農業研究センター」が発足した。

本書は、熱帯等の地域における食品の利用加工に関する試験研究の実態を把握するため、インド、セイロン、マレーシアについて現地調査を実施した報告書である。本調査が行なわれたのは、熱帯農業研究センター発足以前のことであったが、従来の農林水産技術会議事務局熱帯農業研究管理室の業務は、殆んどすべて熱帯農業研究センターに引継がれたので、ここにその報告書を発行する次第である。

本調査報告が今後熱帯等の農業に関する試験研究推進の指針となれば幸いである。

終りに、本調査を行なった食糧研究所穀類貯蔵加工部検査研究室竹生新治郎室長および本調査にあたってご協力を頂いた各位に対し、謝意を表したい。

昭和46年8月

熱帯農業研究センター所長

山 田 登

目 次

調査目的	1
調 査 者	1
調査日程	1
調査結果	2
I インド	2
Delhi 地区	2
1. 試験研究機関の状況	2
2. 穀物貯蔵におけるくん蒸剤の使用状況	3
Mysore地区	4
1. Central Food Technological Research Institute	4
2. パーボイルドライス製造の近代化	5
II セイロン	6
1. 農産物の生産状況	6
2. 利用加工試験研究機関の状況	7
3. 米の貯蔵, 精米施設	8
III マレーシア	9
1. 農産物の生産状況	9
2. 利用加工試験研究機関の状況	10
3. 米の流通事情	12
結 論	13

調 査 目 的

熱帯農産物の利用加工に関する研究については、インドのMysoreにあるCentral Food Technological Research Institute (政府機関)にすでに2名の長期在外研究員を派遣しており、そのうちの1名は現在駐在中である。今回はインドの在外研究員に連絡をとるとともに、主としてセイロンおよびマレーシアにおける農産物の利用加工に関する研究状況ならびに在外研究員派遣の可能性を調査した。

調 査 者

農林省食糧研究所 穀類貯蔵加工部 検査研究室長 竹生新治郎

調 査 日 程

- 3月25日(水) 東京発11:50 New Delhi着21:10
26日(木) 日本大使館で打合せ
Food Cooperation of India, Delhi Regional Office
27日(金) Indian Agricultural Research Institute
28日(土) Grain Storage Research and Training Centre (Hapur)
29日(日) New Delhi発9:00 Bangalore着13:10 Mysore 着
30日(月) Central Food Technological Research Institute
31日(火) "
4月 1日(水) "
2日(木) 国営精米工場 (Mandya)
3日(金) Central Food Technological Research Institute
4日(土) Bangalore に移動
5日(日) Bangalore発9:35 Madras 着10:30
6日(月) 総領事公邸訪問, Madras発13:20 Colombo 着14:30
7日(火) 日本大使館挨拶, Department of Agriculture, Governmental Canning
Factory, Kandy 着
8日(水) Central Agricultural Research Institute (Peradeniya)
9日(木) Dry Zone Research Station (Maha Illuppallama)
10日(金) 国営精米工場, 倉庫 (Mabiyangana)
11日(土) Colombo発15:10 Kuala Lumpur 着20:30
12日(日) 資料整理, 休養
13日(月) 日本大使館で打合せ
14日(火) Food Technology Research and Development Centre (Serdung)
15日(水) "
16日(木) 国営精米工場 (Tanjong Karang)
17日(金) University of Malaya (Kuala Lumpur)
18日(土) Kuala Lumpur 発8:00 Bangkok 着9:35, Bangkok 発12:10 東京着
20:50

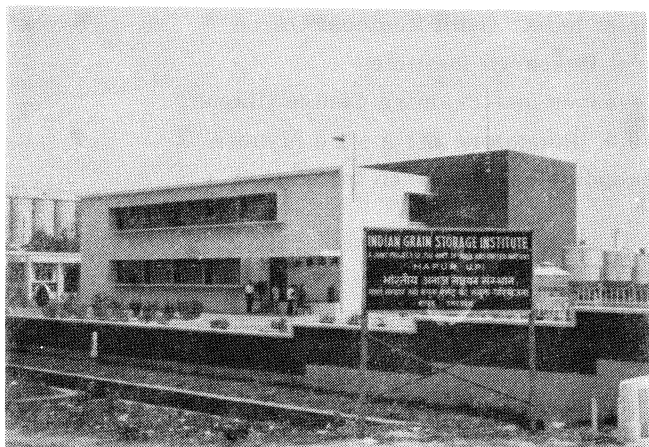
調 査 結 果

I インド

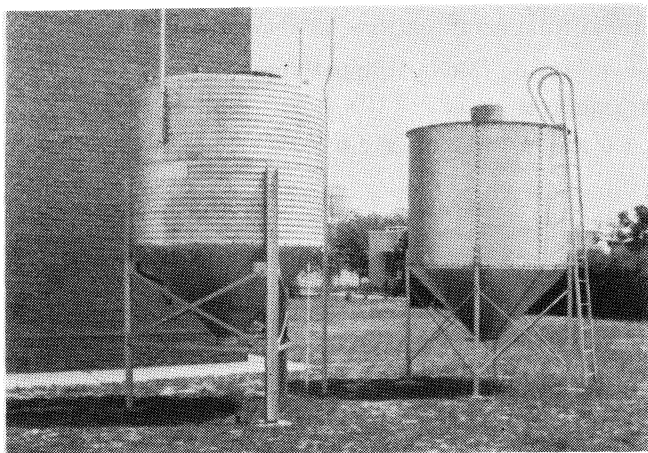
Delhi 地区

1 試験研究機関の状況

Delhi 地区においては、Indian Agricultural Research Institute (New Delhi) と Grain Storage Research and Training Centre (Hapur) を見学し、穀物貯蔵に関する試験研究の状況を調査した。前者はインドの農業に関する中央研究所で、農業生産関係の研究部門が主体をなしているが、Division of Entomology (Head: Dr. S. Pradhan) において、農村における穀物貯蔵法について研究を行っていた。ここでは泥でかためた建造物の内壁にポリエチレンのフィルムを張り合せて、そのなかに穀物を密封貯蔵する方式を採用しており、これによれば害虫やねずみの被害を防除できるとしていた。しかし穀物貯蔵の研究については、後者の Grain Storage Research and Training Centre (写真1)の方が本格的にとり組んでいるようにみられた。所長はDr. K.



1 Grain Storage Research and Training Centre (India)



2. 小形のスチールビン

Krishnamurthy 副所長は Mr. S. K. Bhalla, 研究所の規模はさほど大きくないが、病虫害の防除、ねずみの駆除、くん蒸方法を中心にして、品質関係も若干研究しており、また各州の農村指導員の教育も担当している。そのほかFAOから専門家が派遣され、写真2のような小形のスチール・ビンの試験指導をしていた。なおここにはFood Grain Technologist's Association of India の事務局があり、Bulletin of Grain Technology が発行されている。

上記2機関以外にかねて日本で知りあったMr. P. M. ThomasがFood Coorporation of India (インド食糧公社)のDelhi地区のRegional Manager をしているので、同氏の案内で公社の倉庫を見学した。倉庫は写真3のように予想したよりは



3. インド食糧公社の穀物倉庫



4. インド食糧公社のサイロ

ており、コスト高

(3) アメリカ、イスラエルより輸入、浸透力のよさと殺虫力の強さは十分であるが、沸点が 3.4°C と低いのでインドのような熱帯地には不向き。

DurofumeはEthylen DibromideとMethyl Bromideを適当な比率に混合したもので、1957

はるかに立派で、この地区では通常米は2年、小麦は3年くらい貯蔵するとのことである。

公社はインドで供給される穀物の約10%を取扱っているが、貯蔵能力は1969年10月まで570万トンであり、そのうち公社自体が所有している倉庫の収容能力は260万トンで、残りは他の機関あるいは民間から借りている。したがって公社は今後さらに倉庫を増設し、250万トン増を計画している。公社所有の貯蔵施設は穀物を麻袋に

入れて貯蔵する平型の倉庫、バラで貯蔵できる倉庫、垂直型のサイロに分類されるが、写真4のようなサイロがインドに導入されたのは1958年で、Hapurの研究所に臨接して建てられ、スチール製500トンサイロ20基、全収容能力1万トンである。これはアメリカの援助によるものであり、現在小麦が貯蔵されており、管理はかなりゆきとどいていた。公社所有の全サイロの収容能力は286千トンに増加している。

2 穀物貯蔵におけるくん蒸剤の使用状況

現在インドで使用されている主なくん蒸剤は、(1) Ethylen Chloride + Carbon Tetrachloride, (2) Phosphine, (3) Methyl Bromide, (4) Methyl Bromide + Ethylen Dibromide (Durofume) の4種であるが、しかし(1), (2), (3)については、それぞれ以下に示すような問題点をもっているので、Durofumeが最適といわれている。

(1) 国内において工業化されているが、粉製品、オイルシードには不適當である。

(2) 西ドイツ、東ドイツにおいてのみ工業化され

年 Dr. Majumder (C F T R I) によってその効果を発見されたものである。とくにインドの気候条件では、Ethylen Dibromide : Methyl Bromide = 1 : 1 の 混合比がすぐれており、投薬量 24 g/m^3 、くん蒸時間 4 8 ~ 6 0 時間で 1 0 0 % の殺虫力をもつことがわかった。Durofume の特徴をあげれば次のとおりである。(1) Ethylen Dibromide と Methyl Bromide の混合により殺虫効果が倍加する。(2) 両薬剤の単独使用より濃度分布が均一であるので殺虫効果が完全になる。(3) 投薬量が少なくすむので、残留性は問題にならない。(4) Methyl Bromide は無臭で、その危険性を判断しにくい、Ethylen Dibromide は甘たりのクロロホルム臭があるので、混合物は危険性を感知できる。(5) Durofume の取扱いは Methyl Bromide 同様にガスボンベより自力で噴出するので簡易である。

Mysore 地区

1. Central Food Technological Research Institute.

この研究所については熱帯農研資料 6 2 インドにおける農業関係試験研究事情調査報告書 (1 9 6 7 年 1 2 月) に詳しく報告されているので重複をさけるが、研究所は 1 2 の研究部 (Discipline) に分かれ、研究分野としては次のようなものがある。

(1) 応用栄養学と食事療養学、(2) 生化学、(3) 穀物と製草技術、(4) 食品工学、(5) 工程開発と包装技術、(6) 果実、野菜の利用技術、(7) 病虫害防除と殺虫剤、(8) 畜肉、家禽、魚類利用技術、(9) 微生物学、(10) たんぱく技術、(11) 香辛料とフレーバー技術、(12) 工業研究、(13) 技術相談、(14) 普及活動と地域試験場 (8 地区)、(15) 研修講座。

以上のうち、筆者の関心の深かった研究について若干ふれることにする。

(1) 穀物貯蔵

当所においても穀物の貯蔵中における損耗防止は重要な課題であり、前述の Durofume くん蒸剤をはじめとして、ミニフューム管 (Ethylen Dibromide の適量を小アンプルに分けた便利なもの)、リン酸 3 カルシウム殺虫剤などの効力検討、市販 BHC 製剤からのリンデンの製造、殺虫乳剤噴霧器の開発が主要なものである。

(2) 米の加工、利用技術

精米加工においては、パーボイル処理による歩留の向上、微生物の繁殖阻止などに成功している。副産物の米糠はインドにおいて年間 3 0 0 万トン生産されるが、現在はそのごく一部しか製油に利用されておらず、しかもその油は食用にならない品質である。1 日 1 0 トン以上の規模の精米所であれば、同じ場所において米糠油の抽出と米糠飼料の生産ができることが明らかになったので、今後この問題を進めようとしている。

またライスフレーク、ライスクリスピー、パフドライスなどの国内需要が増加し、輸出の可能性もあるので、それらの製造法の改良、製品の品質などを検討している。

(3) 果物、野菜の利用技術

インドの果実、野菜は生産されてから消費されるまでに約 3 0 % ロスするといわれている。したがって技術の改良によってそのロスを減らそうとするのがねらいである。摘果直後から貯蔵前に保護コーティング剤で果実を処理すると貯蔵期間をのばせるが、そのコーティング剤としてのワックスのエマルジョンの調合法を開発した。

加工法では、フルーツ入りシリアルフレーク、フルーツジュースパウダー、フルーツファイなどの

利用を考案し、またペクチナーゼを用いるバナナとゴアからのジュースの製造技術を確立した。ジャム、ゼリーの製造に用いるペクチンは現在、輸入しているが、パパイヤと柑きつの皮からの製造を企業化した。

(4) そ の 他

インドの外国貿易では、コーヒー、茶、スパイス、カシュナッツがとくに多いので、それらの輸出効果を高める研究、さらに国内においてはタンパク質の栄養失調症が多いといわれており、タンパク質含量の多い育児食、離乳食、乳児食の製造などに力を入れている。原料としてはピーナツ、ベンガル豆、ゴマ、麦芽汁、スキムミルク、あるいは水牛のミルクなども利用されている。

2 パーボイルドライスの近代化

Mysore近郊のMandyaにおいて、CFTRI の指導によって建設されたパーボイルドライスの製造施設（写真5）を見学したので、インドにおけるパーボイルドライスについて若干述べることにする。



5. パーボイルドライスの製造施設

なお在外研究員、荒井克祐氏の研究課題もパーボイルドライスであり、Indica, Japonica 両種の粳を原料にして、製造条件、製品の品質を比較検討していた。

インドでは米食人口の約50%がパーボイルドライスを食べているといわれ、これの利点として次のような事項をあげている。

a 無処理の米より完全粒歩合が3~5%高い。

b 白米におけるビタミンB₁含量が多くなる。

c 碎米の発生が少なく、無処理米18~25%に対し、パーボイルドライスの場合9~10%

d 粳殻がすでにある程度裂けており、粳すりの際ゴムロールの消耗が少ない。

(1) 伝統的な方法

パーボイルの処理は基本的には粳の冷水あるいは温水への浸漬、蒸煮、乾燥の3段階に分れるが、各州によってその具体的な方法は異なるようである。Mysore 州における伝統的な方法は、粳を冷水に1~2日漬けた後、少量の水を入れた首の細いつぼの中に移し、それを直火の上におく。つぼの中の水が蒸気を出すようになり、この蒸気が粳を煮ることになる。蒸気がつぼから大量に出るようになると、それはパーボイルリングが完了したことを示し、粳は粳すり前に天日乾燥する。

Punjab, Uttar Pradesh の両州では、粳は冷水に2~3日漬け、その後なべで加熱する。この操作が粳を煮てまた部分的に乾燥することになる。Madras, Madhya Pradeshおよび West Bengal の各州においては、粳をタンクの蒸気で先ず5~10分蒸し、それから1~2日水に漬け、再び20~30分蒸気で蒸した後、2~3日地干しする。また Andhra Pradesh, Orissa 州や他の地

域では、冷水に2～3日漬け、20～30分蒸しつぼの中で蒸し、その後約3日天日で乾燥する。

(2) 近代化された方法

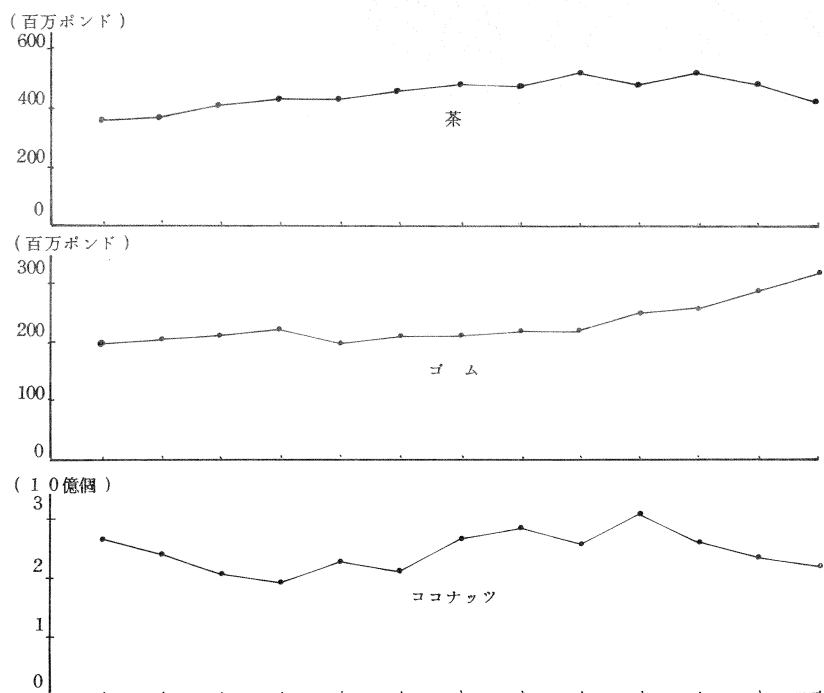
近代化された方法は、蒸気タンク、搬送装置、乾燥機などを整備し、良質でしかもふれの少ない製品を生産するばかりでなく、場所、時間の節約、生産能力の増強、パーボイル処理の経済的操作などに考慮が加えられている。

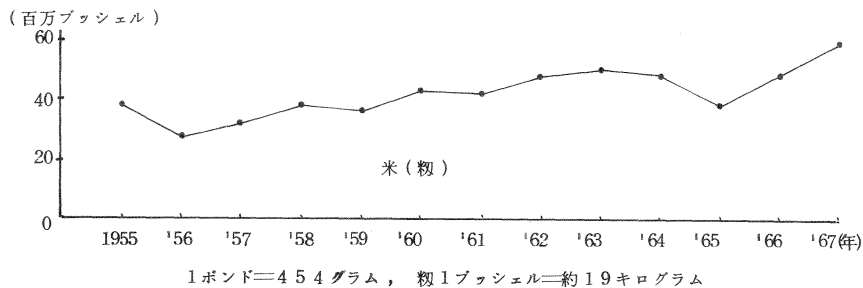
浸漬と蒸煮を同一タンクの中で行ない、先ずタンクの $\frac{3}{4}$ を冷水で満たし、その中に蒸気を通して80～85℃に温度を上げる。温度を均一に保つためにポンプで温水は循環させる。つぎにサイロまたはビンから粳をバケットエレベーターによってタンクに導入し、70～74℃で3～3.5時間浸漬する。浸漬後、温水を排水してから蒸気を通して20～30分蒸煮する。最後に蒸煮した粳は乾燥機によって直ちに乾燥されるが、このようにして処理した粳を精白した場合、精米が黄色を呈するので、それをするだけ白くするためには、蒸煮を2回行なう方法がとられている。その方法では、先に粳をタンクの中に $\frac{3}{4}$ 程度つめ、蒸気を5～10分通す。これが前蒸煮である。つぎに45℃の温水をタンクに入れ、攪拌して70～74℃にし、浸漬を2時間行なう。温水を排水して蒸気を再び15～20分通す。

II セイロン

1 農産物の生産状況

セイロンでは全島の約40%の270万haが耕作可能な土地であり、そのうち100万haに茶、ゴムおよびココナツの3大輸出作物が栽培され、米、雑穀、野菜類などが約68万haに作付けされている。残りの102万haが未耕地であり、独立後さまざまな形で開墾が進められてきたが、1958年以降しだいに単位面積当りの収量を旨とする方向へ農業政策の重点が移ってきている。茶、ゴム、ココナツおよび米が4大農産物であり、それらの生産動向は第1図のとおりである。それら以外には、





第1図 主要農産物生産の変化

カカオ, コーヒー, 肉桂, シトロネラ, タバコ, キャッサバ, こしょう, バナナ, パイナップル, パパイア, カシュナッツなどがある。茶, ゴム, ココナッツを外国に輸出して, 米, 小麦粉などを輸入するイギリスの植民地時代に形成された植民地型の農業構造であり, 優勢なプランテーション農業と貧弱なセイロン人の自給稲作農業がセイロン農業を構成する2つの柱になっている。

2 利用加工試験研究機関の状況

この国には, 農産物の利用加工について試験研究を行なう独立した研究機関はなかった。Central Agricultural Research Institute (写真6)の内部に食品技術部があるのと, Department

for the Development of Marketing に属する Governmental Canning Factoryに果物などの加工を扱っている部門が存在する程度である。

(1) Central Agricultural Research Institute (Peradeniya)

所長は Dr. J. W. L. Peiris, 副所長は Dr. D. V. W. Abeygunawardena であり, 研究員60名を擁しているが, 農業植物, 化学(土壌, 肥料), 植物病理, 昆虫, 園芸, 香辛料作物, タ



6. Central Agricultural Research Institute (Ceylon)

タバコ, 草花栽培などの各部に分れていて, 農業生産関係の研究が中心をなしている。ただ1つ利用加工関係として食品技術部(Head: Mr. C. Charavanapavan)がある。従来, 果物, 穀類, 豆類, 根菜類の利用に関する研究, パパインの品質測定, ジャム,ゼリー, 果物の罐, びん詰などの製法の改良を行ってきたが, 現在とり上げている課題は米の品質, いも類, キャッサバの貯蔵条件の検討などである。研究員は部長のみで, 他の1名はカナダに留学中のため, 実験助手が3名という少数で, 研究室内の装置も貧弱であり, 研究が進捗しているようにはみられなかった。米の品質については, Mrs.

C. Breckenridge を近々 IRR I の Dr. B. O. Juliano (Chemist) のもとに送り、勉強させるとのことで、本格的な研究に入るのは恐らくそれ以後になると考えられる。

また当所の支場である Dry Zone Research Station (Maha Illuppallama) も訪問したが、ここには利用加工関係の施設はなかった。

(2) Governmental Canning Factory (Colombo)

従業員 200 名程度の国営工場で、果物の罐詰、ジャム、ジュース、ソースなどのびん詰、輸出 香辛料も扱っている。実験室は分析化学、生化学、微生物の 3 室で、試験工場が附属しているが、実験室を監督している Mr. L. A. C. Alles (Chemist) の説明によると、研究というよりは試験を担当しているとのことであった。

工場内にはオーストラリヤから輸入した製造機械が多く、罐詰は国内生産の約 50% がこの工場で見まかなわれており、一例をあげれば、パイナップルの生産は年間 50 万罐である。

3 米の貯蔵、精米施設

Department of Agrarian Services (DAS) の Assistant Commissioner, Mr. G. G. Vickremasinghe の案内で、Mahiyangana にある政府倉庫および精米工場を見学した。DAS は国内における籾の買上げ、貯蔵および精米加工を担当しており、精米を Department of Food (DF) に渡し、この DF が外米の輸入と国内における精米の配給を担当しているとのことで、筆者が滞在した時期には 1 人当り、1 週間に精米 2 ポンド (約 0.9 kg) の無料配給制になっていた。成人 1 人当りの消費量は週 4 ~ 6 ポンドであり、不足分は自由米を購入するか、他の食料でまかなうとのことである。

DAS の管理報告書 (1968) によれば、DAS 所有倉庫の全収容能力は籾 1,520 万ブッシェルである。倉庫構造については、同国がラテライトの土質が多いため、煉瓦構造が多い。基本的には屋根 (亜鉛鉄板、アルミニウム板およびアスベスト板) 一壁 (金属板または煉瓦) 一床 (コンクリート) の構造であり、これらの倉庫のうち、煉瓦構造は比較的温湿度に対して良好であり、金属板倉庫は構造が簡単で、低廉、工期も早いなどの利点があるが、温度の影響をうけ易く、側壁部分の破損、錆化が多く、浸水や過湿による被害をうけ易い。コンクリート床は有効であるが、床面が地表と水平の場合、床面の過湿が多い。このため床下の通風化や高床化およびりん木の使用が必要と思われる。筆者が見学した Mahiyangana の精米工場に隣接した倉庫 (写真 7) は、コンクリート高床、アスベスト屋根、モルタル上塗り煉瓦壁構造で、屋根、壁に金網をはめた換気窓、地窓を設備しており、1 棟の収容能力は 75,000 ブッシェルであった。

精米施設については、同管理報告書によれば、政府所有工場 16 で、籾の全処理能力は 500 万ブッシェルである。また精米業者の工場は登録している 950 のうち、1967 年 9 月末において稼動しているもの 528 であった。DAS の管理下で年間加工処理した量は次のとおりである。

	籾 (ブッシェル)	精 米 (トン)
政府所有工場	2,077,054	30,210
精米業者工場	13,597,071	193,655

見学した精米工場は、写真 8 のような 1963 年に設置した協和農機製のセットで、精選機 1 台、粗すり機 2 台、精白機 2 台よりなり、総馬力 27.5 Hp、籾の処理能力は 1 日 800 ブッシェル (約 15 トン) であった。なお DAS は 1966 年 10 月より 1967 年 5 月まで FAO の精米加工の専門家 Mr.



7. Department of Agrarian Services の倉庫



8. 日本から購入した精米機のセット

Thet Zin を招へいし、精米技術の改善を検討した。

Ⅲ マレーシア

1 農産物の生産状況

マレーシアの農業はゴムに主として依存し、全体の耕地面積の 65.1% と大きい。粳（耕地面積の約 16%）の生産量は、第 1 表のように 1960 年の 94 万トンから 1966 年の 111 万トンに年率 2.3% の割合で増加しているが、米の自給率は 65% 程度である。ゴム、米につぐ農産物はココナッツ、油ヤシである。これら他にはパイナップル（1890 年代に中国人によって罐詰がつくられてから発展した）、食用作物（タピオカ）、野菜、甘藷、コーヒー、メイズ、茶）、果物（バナナ、ドリアン、マンゴスチン、オレンジ）、タバコなどがあるが、パイナップル（生産量：第 2 表）、バナナを除いてそれらのウエイトは低い。

第 1 表 粳の生産量

（千トン）

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
西マレーシア	771	844	796	864	746	892	913
サバ	66	80	74	69	75	85	73
サラワク	98	98	115	107	103	113	120
計	935	1022	985	1040	924	1090	1106

第2表 パイナップルの生産量

	(千トン)						
	1956	1958	1962	1963	1964	1965	1966
小規模栽培	50.5	49.7	56.7	64.2	81.8	109.3	131.4
罐詰業者の エスデート	70.6	102.7	124.6	115.1	124.6	130.1	102.4
計	121.1	152.4	181.2	179.3	206.4	246.4	233.8

2 利用加工試験研究機関の状況

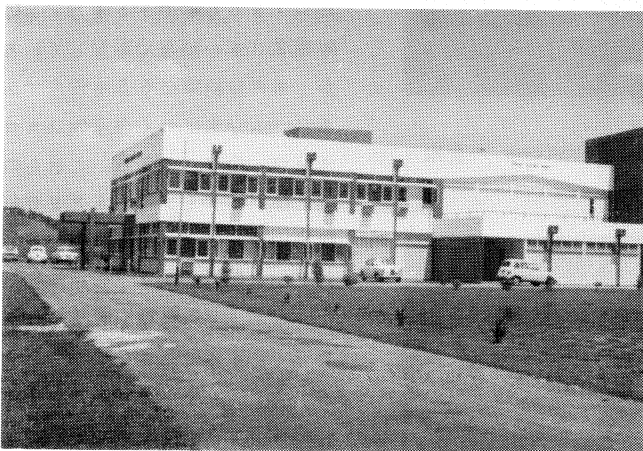
マレーシアには農産物の利用加工について独立した試験研究の機関があり、それはFood Technology Research and Development Centre (写真9)と称し、農産物のみならず、畜、水産

物も対象としている。現在全部が完成していないが、研究はすでに開始されており、将来、熱研からの在外研究員を受け入れる可能性のある機関と考えられる。

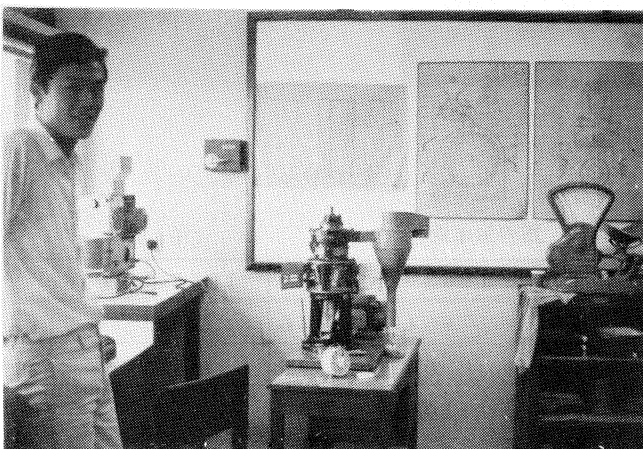
(1) Food Technology Research and Development Centre.

首都Kuala Lumpurの近郊、Serdung にあり、所長はMr. Haji Basin bin Ismail (Agronomist) で、FAO の特別資金により1966年から準備され、本年完成予定である。FAO より職員10名が派遣されており、Project Manager のDr. A. Sedkey が責任者である。

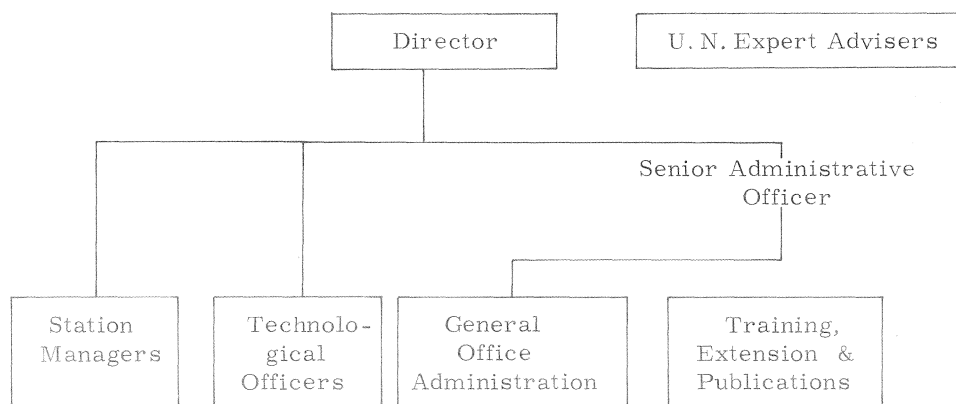
研究室は畜、水産関係など未完成のところもあるが、各国からの実験装置、測定機器が搬入されており、国内産米の精米試験(写真10)、タピオカ粉末入りビスケットの包装試験、果物の乾燥粉末の製造、バナナの貯蔵試験などがすでに行なわれていた。なお、このCentre の内容の詳細については、要覧なども印刷されていないので明らかでないが、農業協同者の Division of Feed Tech-



9. Food Technology Research and Development Centre (Malaysia)



nology の大部分がそのまま移行したといわれているので、第2図、第3表を参考のため入れておく。
将来、国内4か所に Branch Station を持つとのことで、研究員はまだ20名程度である。



第2図 Division of Feed Technology の機構

第3表 Division of Feed Technology の主な職員

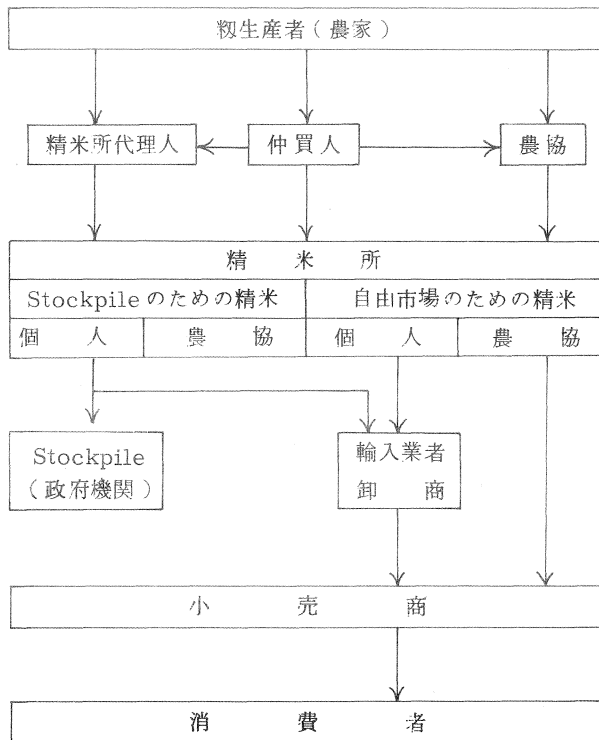
Director: Haji Basir bin Ismail Tel. K.L. 28151 Ext. 39, Direct 25378, House 54151	
Senior Administrative Officer Enche' Ismail bin Abdul Rahman K.L. 28151 Ext. 39, House 64647	Administration of Division; Finance; Estimates; Purchase of Equipment and Stores
Food Technologists K.L. 28151 Ext. 105 Enche' Lim Chin Lam	Food Analysis and Food Standards
Enche' Leong Yun Lan	Cereal Technology
Enche' Shafie bin Abu Bakar	Food Marketing
Enche' M. Balasingam	Fish Technology
Enche' Lim Toh Hoi Tel. Tampoi 211	Fruit and Vegetables Technology
Experimental Officer Enche' Abdul Aziz bin Abdul Razak K.L. 28151 Ext. 39	Training Programmes for Rural Housewives on Elementary Fruit and Vegetable Processing
United Nations Experts	
Dr. A. Sedky K.L. 28151 Ext. 200 House Serdang 249	Project Manager "Food Technology Research and Development Centre"
Mr. U. Thet Zin K.L. 28151 Ext. 39	Rice Processing Expert

(2) University of Malaya

Kuala Lumpur市内にあるマラヤ大学農学部の中には、農業生化学の部門があるが、これは生物化学の基礎や農畜産物の化学分析を学生に教育することが主目的であり、農産物の利用加工に関する研究部門はみられなかった。案内してくれた Dr. Mahd Zain bin Haji Abdul Karimは将来そのような部門を設けたいといっていた。

3 米の流通事情

この国における粳や精米の流通機構は第3図のとおりである。農民は粳を免許をもった農協、精米所



第3図 粳，精米の流通経路

の代理人または独立した仲買人に売る。ときには仲買人は、農民から買った粳を再び農協または精米所の代理人に売ることもある。また精米所附近の農民が少量の粳を直接精米所に売ることもある。さらにこのようなルート以外に、生産地帯では非合法の仲買人が活動する場合もみられる。なお、特定の地域には特例があり、Tanjong Karangにおいては、農協のみが農民から粳を買うことを許されており、Penangでは全部の仲買人がそれぞれ精米所によって推薦され、それらの代理人になっている。Perlisにおいては、前述の免許をもった3者がいずれも動いているが、州内の精米所に粳を売るためには、農協の共同銀行を通してのみ支払いを受けられる仕組みになっている。

粳の流通経路は精米所が終点であり、そこからは精米になる。精米の売却には二つの方法があり、Government Rice Stockpile（政府機関で、年間約20万トンを買上げている）と自由市場が対

象になる。西マレーシアに存在する1,500以上の精米所のうち、66精米所がStockpileに精米を売っており、それらは大部分が精米能力、3トン／1時間以上の大精米所が大部分で、一部が中程度（1～3トン／1時間）である。66精米所のうち、農協所有がち、残りは個人の精米所である。さらにStockpileのために政府所有のものが3工場ある。

Stockpileへの精米の売却は、粳の最低保証価格との関係において、政府で定めた価格で先物契約によってなされる。1966年において、この価格は1トン当り430マレーシアドルであった。一般には精米所は1～2等米を卸商に売ること、自由市場において高い価格の米を売り、3等米をStockpileに売っているようである。したがって市場への米の売却は米の価格によって大きく左右される。しかし非常事態においては、精米所を監督している通商産業省は、精米所のもっている米をStockpileに対し売却するように決定できる。

Stockpileに米を売っていない精米所は、卸商または小売商に米を売ることによって、彼等の米の大部分を自由市場で処理している。また卸商や輸入商にStockpileから米が放出されることがある。輸入商は彼等が輸入する米の量にしがって一定割合でStockpileから米を買うことを要求される。この売却はStockpileが保有している米の定期的な更新のために行なわれる。Stockpileの米は通常輸入商にのみ売られるが、米不足の時期には、市場における供給増加のため小売商に売られることもある。正常なルートでは米は卸商から小売商に行き、最終的には消費者に渡る。

国内における粳の購入と精米業は、通常産業省より権限を委任された州政府によって免許を与えられるが、1967年3月1日、新たに設立されたPadi and Rice Marketing Boardが特別の地域（Tanjong Karang, Krian, Penang, Perlis）においては免許を与える権限をもっている。米の輸入免許は税関局からうける。また精米の卸、小売には通商産業省で認めた免許が必要である。

結 論

調査の主目的は前述したように、セイロンおよびマレーシアにおける農産物の利用加工に関する研究事情を調査し、熱帯農研の在外研究員派遣の可能性を検討することにあつたが、セイロンにおいては在外研究員が駐在するのに適当と考えられる研究機関が存在しなかった。しかしマレーシアにおいては、Food Technology Research and Development Centreが適当な機関と考えられるし、当センター所長の意見からも在外研究員受入れの可能性があると判断された。