

VI. 技術協力・推進体制の課題と方向

VI 技術協力・推進体制の課題と方向

6-1 タイ国におけるポストハーベスト関係の研究・開発動向

(1) タイ国自体の研究、開発動向

調査団がタイ国滞在中の面談時に入手した資料に見られる研究開発動向について記すもので、包括的なものではないが、タイ国自体の努力が伺える。

a. カセサート大学を訪問した際、Vasana Singhakowinta助教授(Department of Business Administration, Faculty of Economics and Business Administration所属)から、彼女が1976年に行った米の損失割合の調査についての説明を直接彼女から受けた(文献1)。収穫、脱穀、運搬の各作業における米の損失を調べたものである。中央平原から郡、村、農家を無作為抽出した。これらの農家から面積 $10 \times 10 \text{ m}^2$ の109圃場を更に抽出し、その農家によって収穫された稲の損失を追跡調査した。稲の品種はバラバラであった。試料による平均収穫量は、32.4tangs/raiで国の平均値より、4.5tangs/rai高かった。損失は、5.6tangs/rai(26kg/rai)、収穫量の17.06%となり、内訳は収穫で7.8%、脱穀で4.6%、運搬中の4.6%となった。17%の損失に基づき、国家的損失を計算し、更にこの損失を10%に下げた場合の利益を計算している。刈取り損失を防ぐために、倒伏しない品種の選定と採用を薦めている。

この17%という損失の数値はFAOが報告している15%の値に近い値であるとのことである。ただし、ロスアセスメントの方法論が必ずしも明らかでなく、

- ① 脱穀は牛やトラクタに踏ませて行っており、牛の食べる初めの量は農家の聞き取りによる値を用いている、
- ② 今日脱穀はスレッシャで行われている等により、貯蔵も含めたポストハーベスト全体における損失の再調査が望まれる。

この調査は資金が続かず、一年のみで終わったとのことであった。

b. 農業・共同組合省、協同組合普及局を訪問の際、ニュージーランドから供与された籾サイロと乾燥機をノンタブリ農協とスパンプリ農協に設置したが、運転操作が複雑で、機能していないと聞いた。更にぬか利用に関し、OTCA時代に日本から無償供与をうけた食用油抽出、精製装置のモデルプラントを現在も使用し、種々試験を行っているが、老朽化が激しく、操作上危険を感じているとのことであった。実際にこのプラントを見たが、糠油抽出に必要な前処理装置が見当らず、意外であった。見学当日は大豆の抽出試験をしていた。

c. 農業局農業工学部に属する Processing and storage 部門の Workshop では下記のプロジェクトを持っていた。(*) 印付きはカナダの I D R C の援助を受けているとのことであった。

- ・マンゴ選別機
- ・マンゴ、マンゴスチンの摘果機
- ・農家向け精米機(*)
- ・コンクリート製籾用サイロ (容量 10t)
- ・スチールサイロ (籾容量 20t) (*)
- ・Pilot Mill (能力 800kg/hr)

d. チャイナートの農業機械化促進センターで、ポストハーベスト関係で、下記のプロジェクトが行われていた。ここでは外国援助は受けていないとのことであった。

- ・Maize mobile dryer application project
- ・Study of simple dryers for maize, coffee, copra and vegetables
- ・Rice quality improvement programme (dryer と reaper が内容)
- ・Village rice mill promotion project (D A E と協力)
- ・Training on grains post-harvest technology
- ・Training on fruits and vegetables post-harvest technology
- ・Study of on-farm pre-cooling for fruit and vegetable

e. B A A C の副会長との面談の中で、国王御自身日本式ライスミルに関心を持たれて、このライスミルの検討を示唆されたことから、村落段階での精米法改善をロイヤルプロジェクトに位置付けして取り組んでいる旨の話があった。

f. まとめ、研究開発面では、米に加えて野菜、果物のポストハーベスト技術が取上げられるようになっていることがうかがえる。

(2) 外国援助の動向

諸外国がタイ国において、農業分野、特にポストハーベスト分野で、どのようなプロジェクトを過去に持ち、また現在進行中であるか、その成果はタイ国内でどのように評価されているかを知ることは、意外に難しかった。現地の大使館、J I C A 事務所等でも、日本が関与する機関の活動については情報が得られたものの、組織立って調査した資料は見当たらなかった。調査中に目に触れたもののみを記す。

a. F A O : F A O は 1976 年頃にバンコックのアジア太平洋地区支部を中心に、いち早くポストハーベストのプログラムを開始したと聞く。これに伴って、日

本政府が行っていた精米加工研修コースを現在の籾処理・精米加工研修コースに改称した経緯がある。

ポストハーベストに関する問題はCrops の分野のAgricultural Engineering and Prevention of Food Losses に属している。本報告V-1-3-(1)に、現在進行中のPhase II (1987年から3年間)の記述がある。1982-83年の報告書(文献2)によれば14課題、1984-85年度の報告書(文献3)によれば17課題のプロジェクトが行われたことになっている。これらのプロジェクトは参加国間で問題別に分担されており、収穫、乾燥、貯蔵、パーボイル、糠油等と、殆どの分野を取扱っていることが分かる(表VI-1とVI-2参照)。

FAOは毎年プログラムの見直しを検討しているが、調査団は1988年5月11日に中国、北京で行われたIntercountry Cooperation on Postharvest TechnologyのReview meetingの報告書を入手することが出来た(文献4)。

なお、FAOのAlastair Hicks氏は、日本はプロジェクトの協賛国でありながら会議に参加してくれない、今後共積極的な参加と支援を期待するとの希望を述べていた。

- b. カナダIDRC (International Research and Development of Canada) の援助事業によるポストハーベスト関係の実体調査報告書の訳書、「タイ国主要穀類の収穫後処理実体調査」(1976年)(上田克巳氏監修、農開技JR83-45, JICA) (文献5)がある。この種の調査の初めてのもののようであり、今日ではその内容が少し古い、タイ国を中央平原部、東北部、北部、南部に分け、写真入りで詳細に調査結果が報告されている。よく問題点を提示しており、今なおタイ国のポストハーベスト技術の実体を定性的に概観するのに価値ある参考書である。しかしロスアセスメントの方法論等は確立されておらず、ポストハーベスト損失の程度を正しく把握することは、今後に待たねばならないようである。なおIDRCの1976~1980年の活動については不明である。

- c. アセアン加盟国による共同プロジェクト

A S E A N Grain Postharvest Programmeと称され、現在本部をバンコックの農業・協同組合省、農業工学部内に置いている。このプロジェクトはカナダIDRCの援助(5年間にUS300万ドル)で1988年に発足したもので、その時に本部をバンコックに移した。このプログラムの前身はThe Southeast Asia Cooperative Postharvest Research and Development Programmeで、10年間続き、本部がマニラにあった。現在のA S E A N Grain Postharvest Programmeの活動内容は前身のプログラムを継承しており、毎年テーマを決めて開くTraining Courseと、A S E A N各国の持廻りで開くWorkshopが主な活動とな

表VI-1 CROPS-RICE (1982-83)
 Agricultural Engineering and
 Prevention of Food Losses: Field Projects

Country	Symbol	Title
Burma	GCPP/BUR/015	PFL-Development of Rice Parboiling
Burma	PFL/BUR/001	Reduction of Field Losses of Rice during Postharvest Operations
Burma	PFL/BUR/002	Improvement of Paddy Procurement and Rice Processing in Araka State
Burma	GCPP/BUR/012/AUL	Establishment of a Model Rice Storage, Parboiling and Milling Complex
Indonesia	TCP/INS/2201(I)	Assistance to Prevent Quality Deterioration of Harvested Rice in Aceh Province
Laos	GCPS/LAO/008/NDR	National programme for management of food-stocks and training in postharvesting of rice
Malaysia	PFL/MAL/001	Establishment of Rural Pilot Centres for Rice Cleaning, Drying, Grading and Storage
Pakistan	PFL/PAK/001	Improvement in Paddy Threshing and cleaning
Philippines	PFL/PHI/001	Establishment of a Pilot Parboiling Plant to Reduce Processing Losses
Philippines	GCPP/PHI/038/ITA	Development of Rice Parboiling
Sri Lanka	PFL/SRL/002	Design, development and dissemination of a suitable small-scale paddy drier
Thailand	PFL/THA/001	Improvement in Rice Threshing, Drying and Storage for Farmers' Association
Thailand	GCP/THA/024/NET	Assistance to Agriculture Cooperatives in Paddy Procurement and Parboiling
Vietnam	GCPP/VIE/008/NET	Rehabilitation of rice processing and storing facilities in Minh Hai province

表VI-2 CORPS-RICE (1984-85)
Agricultural Engineering and Prevention of
Food Losses: Field Projects

Symbol	Short Title
RAS/81/046	Inter-Country Co-operation in Post-Harvest Technology and Quality Control for Food Grains (RNPT)
TCP/RAS/4511(T)	Development of Rice Husk Gasification Plant for Demonstration and Training
PFL/RAS/001/PFL	Inter-Country Co-operation in Post-Harvest Technology and Quality Control for Food Grains
PFL/RAS/002/PFL	Improvement of Post-Harvest Food Loss Practices and Produce Handling of Fruits and Vegetables in Asian Countries
GCPP/BGD/017/NET	Farm and Village Level Post-Harvest Rice Loss Assessment
TCP/BUR/2303(T)	Study Tour of Agricultural Mechanization Practices in Thailand and Indonesia
PFL/BUR/001/PFL	Reduction of Field Losses of Rice during Post-Harvest Operations
TCP/CPR/4512(T)	Grain Storage Training Seminars
GCPP/CPR/004/AGF	Grain Storage Training Seminars
PFL/CPR/002/PFL	Grain Storage Training Seminars
TCP/DRK/4403(T)	Agricultural Mechanization Improvement
INS/85/004(A)	Development and Utilization of Post-Harvest Tools and Equipment in North Sumatra, South Sumatra, Lampung and North Sulawesi
TCP/INS/2201(I)	Assistance to Prevent Quality Deterioration in Harvested Rice in Aceh Province
TCP/INS/4402(A)	Assistance to the National Transmigration Development
LAO/79/028	Rehabilitation and Development of Mechanical Workshops
TCP/LAO/2304(T)	Assistance Préparatoire Au Futur Centre de Mécanisation Agricole
GCPS/LAO/008/NOR	Programme national en gestion de stocks alimentaires et de formation aux techniques d'après-recolte applicables en riziculture

っている。V-1-3-(2)にこのプログラムの目的と性格が述べられている。このプログラムのコーディネータはMrs. Suriwai, Directorは Mr. Annaj Covanich である。Annaj 氏によれば、現在各メンバー国で行われているプロジェクトは以下のものである。

7. タイ国. 昨年度は1984年 3月 1日に発足したプロジェクト“Research on Traditional Cooperative Rice Mill”を終結、レポートを出した(文献 6)。(協同組合振興局局長 Songyos氏はこのレポートの勧告に従って開発された精米ユニットをいくつかの農協に設置し、満足出来る結果を得ているとのことであった。)本年度はメイズのアフラトキシン コントロールをテーマとし、農協レベルでの仕事として研究を続けている。
- イ. マレーシア. 米のバルクハンドリングと機器による受入れ検査法の確立をテーマとしている。マレーシアにおけるライス ミル コンプレックスでは従来の方法による原料荷受けがネックになっているからである。
- ウ. フィリッピン. 北部地域でライスミルの企業化試験をしている。
- エ. インドネシア. 大豆の脱穀、乾燥、流通問題を取上げている。
- オ. シンガポール. 港湾における穀物の搬送問題をテーマとしている。
- カ. ブルネイ. 米の貯蔵をテーマとしている。将来は万一の場合の対策として、国内消費量の20%の米を自国で生産したいという希望があり、この関係のプロジェクトが取上げられるかも知れない。

Annaj 氏は日本の籾処理・精米加工技術はA S E A N諸国に取って身近であり状況に類似点があるので、今後日本と密接な協力関係を希望していると言っていた。

- d. I D R Cと農業局の農業工学部が精米機の開発研究をしている。現在の結論として、横型研削2台をシリーズにした能力 100-150kg/hr のワンパス型を推奨機としている。詳細はⅢ-(2)-a及び ANNEX Ⅲ-2を参照されたい。

どのような調査、試験を経てこの機種に到達したのかは、今回の調査中には明らかになし得なかった。また農業普及局は今後の農協付属精米所の規模を1~2 t/hrと設定していたが、この能力と上記の開発機の能力との食い違いも解明出来なかった。

- e. 1981年11月 8~14日、カセサート大学がホストとなって、アジア農学部長会議が開かれた。この時、ポストハーベストに関する教育、研究についてのセミナーが行われた。このセミナーはUNESCO及びThe German Foundation International Development から経済的援助を受けた。このセミナーはタイ国における大学、研究機関の若手研究者のポストハーベスト分野における研究意

欲を大いに刺激したように思える。

1983年 5月にインドネシア国、プンチャクで行われたWorkshopにタイ国からの参加者が多く、特にアフラトキシンについての発表の多いことが目立った（文献7）。その後も引き続いて Workshop にタイ国からの研究成果が多く発表されている（文献8、9）。

(3) 日本政府の協力によるポストハーベスト現行プロジェクト

a. The Maize Quality Improvement Centre

V-1-3-(4) に述べられている。

b. 農業・協同組合省の稲作研究所は本来品種改良が主務であるが、ポストハーベスト関係は政府の国策に従って実証的な仕事を開始したばかりであるという。具体的には日本から貯穀害虫の専門家が一人ここに派遣されている。

c. カセサート大学研究協力計画（フェーズII）

V-1-3-(3) に述べられている農業機械化技術の開発の中で、

- ・ 稲脱穀技術の改良と開発
- ・ 高水分とうもろこしの脱粒技術の開発
- ・ 全茎式さとうきび収穫技術の開発
- ・ 園芸作物のポストハーベスト機器開発

がポストハーベスト関係のテーマである。

スレッシュャ関係分野では馬力当りの処理能力向上、風選精度向上（選別ロスを防ぐ）の外に、耐久性向上、回転バランスを良好にしかつ無負荷時の動力を小さくすること、人身事故が出ているので安全性を向上すること、将来にそなへて個別農家用の小型機の開発等の問題に取り組んでいた。（なおII-1-(4)-d参照）

コーンスレッシュャでは扱き歯に皮をかぶせて、コーンをいためない工夫をしていた。

園芸作物関係のテーマは、マンゴー摘果機、マンゴー選果機、野菜洗浄機、ドリアンピーラ（皮むき機）などであった。

d. 農業協同組合振興局で行われているタイ農業協同組合振興計画プロジェクトでは、ピマイに新しい農村ライスミル（能力1t/hr）の設置計画が日本人専門家の指導で行われていて、間もなくライスミルが完成するとのことであった。目的は精米機や精米方法の改善というより、ライスミルの営利的運営指導にあるようである。

6-2. 日本のポストハーベスト分野における国際協力体制と実績

米穀に関する技術協力は、いままで主に栽培部門に集中し、相当の効果をあげてきた。いっぽう、増産が多く的发展途上国ですすんだ段階になって、収穫以後のいろんな過程で多様な損失があることが認識されるようになり、損失の軽減のためにポストハーベスト処理技術や設備の改善は、増産とともに米の供給量を増加するのに非常に効果が大きいことが分かってきた。そこで、多くの发展途上国はこの分野に対する協力を近年要望するようになってきており、FAO・世銀・ADBをはじめ先進諸国はこれにこたえて、協力の重要な部門として取り上げてきている。ところが、収穫後処理過程の問題は境界分野であるため、受入れの関係機関が多岐にわたっているのが実態である。日本におけるこの分野の協力体制は、現在のところ十分に確立されておらず、民間企業に所属する有能な専門家を含めて結集することは困難な状態である。1987年、農林水産省が(財)国際農林業協力協会に業務を委嘱すべく設立した「穀物の収穫後処理国際協力研究会」が唯一のものであるが、残念ながら恒久的な組織に未だ発展していない。

他方、毎年のごとく多くの发展途上国からポストハーベストに係る機材供与、技術協力などの要請があり、実際にはその都度対応しているのが実態である。過去の実績は相当数にのぼっており、こうした経験の見直しは現在非常に重要となっている。表VI-3は近年に日本政府が米穀ポストハーベスト処理分野において協力を実施した概略を示すが、データの収集が困難であり一部しか網羅されていない。こうした点から改善・整備することが必要であろう。

文献1……タイ国主要穀類の収穫後処理実態調査、JICA附58

文献2……Center of Agricultural Statistics, Office of Agricultural Economic

文献3……Survey on Post-harvest Practices in Thailand, 1976

表VI-3 ポストハーベスト処理に関する協力実績

国名	一般無償		食糧増進援助		円借		開発		期間等			
	年度	金額 (百万円)	年度	金額 (百万円)	年度	金額 (百万円)	年度	金額 (百万円)				
ビルマ	収穫後・処理技術 開発センター建設計画	58	1,550			54	1,350	54	ライスミル建設計画調査	昭和53-54年度		
						55	1,300	57				
						56	3,500	57				
						58	622	50	5,800		米収収後処理法改善計画 収穫後処理及び流通改善計 画調査	昭和56-57年度 昭和63-64年度
						59	855					
						60	167					
タイ								50	4,320	昭和58-59年度		
ネパール	食糧倉庫建設計画 同上 (I期) 同上 (II期)	60	336									
		61	1,120									
フィリピン												
ラオス												
マレーシア								61	1,030			

表VI-3 ポストハーベスト処理に関する協力実績

国名	一 般 無 償		食 糧 援 助		円 借 款		開 発 調 査		
	案 件 名	年 度 (E/W)	金 額 (百万円)	年 度 (E/W)	金 額 (百万円)	案 件 名	年 度 (E/W)	案 件 名	期 間 等
パキスタン								米穀収獲後処理法改善計画	昭和59-61年度
スリランカ								米ぬか油製造計画 マハグエリ灌漑開発計画	昭和57年度 昭和59-61年度
バンダラチネ	食糧倉庫建設計画 同上 (I期) 同上 (II期)	57 60 61	1,800 536 1,104						
エジプト	精米技術訓練所	58	1,550	60	175	乾燥設備 貯蔵設備			
タンザニア	穀物倉庫建設計画	58	900			モリマンジャロ州収獲後処 理施設整備計画	62		
ザンビア	穀物倉庫建設計画 同上	59 61	1,001						
ガーナ				58 59	4 8	小型精米機 精米機			
モーリタニア				59	3	穀すり機			
ケニア						穀物サイロ建設 穀物貯蔵庫建設	57 50	穀物貯蔵倉庫建設計画	昭和56年度
ナイジェリア						アナンブララ河流地域灌漑計 画	55		
スーダン						倉庫倉庫建設計画	61		
ガイアナ				58	40 42	精米機 部品 (本体H U ゴムロール)			

6-3. 米穀のポストハーベスト損失査定（ロス・アセスメント）

a. 損失（ロス）について

1975年、国連特別総会において、1985年までの10年間に発展途上国における収穫後の損失を半減するため、努力を傾注すべきことが決議されたが、10年を経た後の評価については詳らかでない。損失（ロス）を低減するためには、先ずロスがどのような原因で発生し、どれくらいなのか絶対値を明らかにしなければならない。

1978年、Harris K.L. と Lindblad C.J. は、それまで飛散していたロスアセスメント手法に関するデータを集大成して「Post Harvest Grain Loss Assessment Method」をあらわし、はじめてロスアセスメントの手法が論議されるようになった。

しかし、De Lima は1979年にケニアで、HarrisとLindbladによる手法を実際に試みた結果、この方法は煩瑣に過ぎ实际的でないと批判している。その後、1982年Shullenらによって、改善されてきているが、完成の域には至ってはず、問題が多いといわれている。

米が収穫後、消費されるまでには多くの段階でロスが発生している。刈取り・乾燥・運搬・ニオ積み・脱穀・精選・籾貯蔵・パーボイル米加工・籾摺り・精米・包装・精米保管・運送・小売りなどのあらゆる段階でロスは起きている。発展途上国における米の場合の収穫後の全ロスは、従来25～30%と推定されているが、ロスアセスメントの手法問題とあいまって確定したものではない。FAOの最近の報告は、ロス算出の多くがいかにも曖昧であり、不完全であることを示していると指摘している。

b. ロス・アセスメントの目的

ロスの内容は、各国の政策立案者にどの問題に対する対策をより重視すべきかについて、指針を与える。どこにどの程度のロスがどういう原因で生じているかの資料は、農家・穀物取扱業者にいつ・どこで・どのような対策を採るべきかの示唆となる。さらに、正確なロスアセスメントは採用したロス低減対策の効果を判定し評価するのに必要不可欠であるといえる。しかし、日本でロスがどの程度であるかはハッキリしていないが、ロス防止のための近代的な対策は現実にとられている。ロスアセスメントによってロスの割合がどのくらいかを知って、ロス低減のための改善策を練ったりすることが目的であり、ロスアセスメント自体は手段に過ぎない。

したがって、ロスの絶対値を正確に出すことではなく、ロスがいかにして起こるかを究明し、その改善を図るための一つの材料を得ることであるならば、必ずしも実験室で行われるような数字上の精度は必要でないという考えもある。

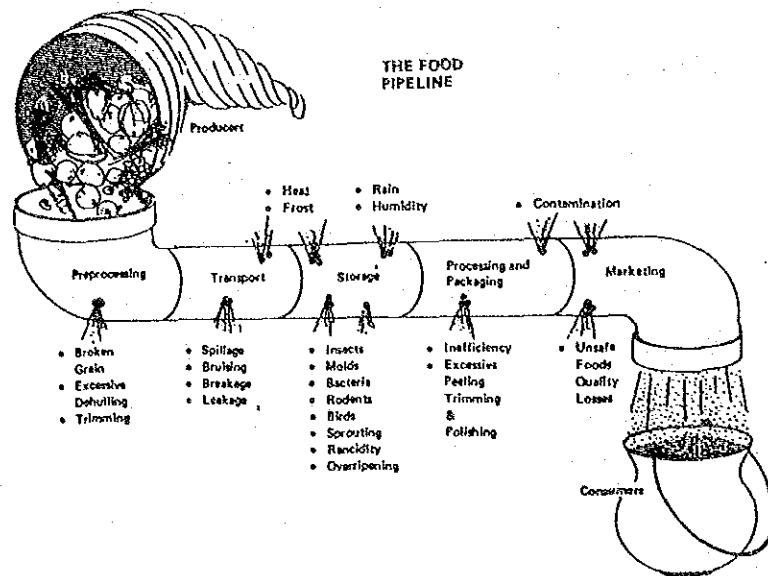


図 11 - 9 THE FOOD PIPELINE

(出所) : Bourne, H. C., Postharvest Food Losses: The Neglected dimension in Increasing the World Food Supply. Cornell International Mimeograph No. 53, Cornell University, Ithaca, New York, 1977. With Permission.

c. ロスの低減

ロスがいかに重大な問題であるかを認識させるために、暫々米の生産高にロス率をかけてロスの量を算出し、その低減は増産効果をもたらすとする論旨が述べられている。一方、こうした話の展開は非現実的であるのでナンセンスとする向きもある。この種の論旨は米の伝統的ポストハーベスト処理法の低生産性、ロスの多量発生を口実にする ことによって、利益を受ける者の手段となっているという意見である。さらに、 Martin Greely は、政府レベルにおける政策立案のために、ロスそのものが科学的に究明されることなしに、政治的に推定され、感情的呼びかけによって、資金集めや士気を煽るのに有効となっているが、ロス低減の具体的対応策になっていないと指摘している。

政府がロス低減を説いても、実行は農民・仲買人・倉庫業者・精米業者・小売業者らに委ねられる。それぞれの立場でロスに対する対処のしかたも異なってくる。自分の責任でどれ程被害が出て、それを防げばどれ程もうかるかが明らかに

なることによって対処方法が決まるだろう。農家段階のポストハーベストロス改善のためには、農家に対するインセンティブが必要だとよくいわれる。特に米品質の改善については、粳品質に応じた価格差を設け適正に運営できる時、農家の側からみてプラスになるなら品質の向上に積極的となる。農民は生産物の販売価格形成について、一般にバーゲニングパワーを十分持っていないが、農家個人は庭先価格に対して決して無頓着どころか、収入が少ないだけに細かい金銭感覚をもっている。実際には確かめるべくもないが、例えば、粳の精選を敢えて十分おこなわないという話がある。品質ロス削減につながる粳品質改善のための反対行為である。また、農家はロスを経済的に必然的なものとみなす場合もある。日本型の小型コンバインによるポストハーベストロスは約2%といわれているが、アメリカにおける大型コンバインではそれが5%に上昇するといわれている。だからといってアメリカの米作地で日本式の小型コンバインが利用される可能性はない。この場合は、より高い作業能率がロスの上昇分より優先するからである。

ロスに対する受けとり方は、社会経済事情によって一定ではない。したがって、過去ロスアセスメント手法が不明確かつ不統一であるがため、ロスの数値のみがなんら説明を伴わず利用されている感がする。精米の品質基準が各国で設定されているごとく、ロスアセスメントの手法も国毎に定めることが現実的である。稲のポストハーベスト作業形態は他の農作業と同様に非常に多様化している。さらに、米の流通事情もそれぞれの国の食糧政策のもとで異なる。こうしたことから、ロスアセスメント手法を最初から普遍的なものにすることは困難であろう。

d. ロスの定義

ここではロスという言葉を使っているが、losses, damage, wastage などが使用されることもあり、それぞれがどういう意味なのかハッキリさせる必要があるが、明確なものはない。

ロスは別に述べたように、あらゆるところ（段階）で発生しており、それらは重量ロス、質的ロス、経済ロス、建物や容器の損傷、間接的損害、社会的ロスなどに分けられるが、一般には重量ロスと質的ロスとされている。量的ロスのデータばかりを求めるのはよくなく、食糧のロスは単に量ることができる量的な問題だけでないことを認識すべきである。

現状では、ロスに関して集められたデータには殆ど絶対的価値はなく、他のケースへ適用するには限界がある。Adams (1977)は特に圃場におけるロスについて、定義が明確でないので、データを例え同一地域から入手しても単に比較することは困難であると述べている。

Krishnamurthy (1975)はロスを個人の立場と社会の立場で分けて考えなければならないとしている。例えば、食糧輸送中のトラックからの抜荷は荷主個人にとってはロスとなるが、社会にとってはそれが最終的に食用に供せられるならロスとならない。この逆もいえる。国家レベルでとらえれば明らかにロスだが、個人にとってはロスにならないことの方が多く、ロスの低減が題目どおりにならない所以となっている。社会にとってロスでも個人は普通顧みないからである。つまりロスでも個人は普通顧みないからである。つまりロスはどのような立場でみるかによって、その有無までが変わってしまう。

インドのPrevention of Food Adulteration Actによると、虫害を10%以上受けた穀物は人間の食糧とみなされないとしている。従って、人間の食糧としてはロスである。しかし、他の用途には利用可能である。同様に穀粒が砕粒や粉状となり、経済的価値が下がれば経済的ロスとなる。タイの地方で倉庫のオーナーが籾倉庫内で群がる雀を見て「鳥害ロスは大したことはない。ましてや、人間が雀を捕って食べるから」と言ってまったく意に介していない。人間の食糧として生産された穀物を家畜の飼料とした場合、ロスとみなすか議論となる。熱帯では精米加工後、保管期間が長引き着色変色すると再搗精をおこなうが、このさい2~3%搗き減りする。量的にはロスが発生しているが、再搗精によって経済的価値はあがることが期待できる。

このようにロスの定義なくしては、ロスアセスメントは成立しないばかりでなく、簡単にできることではない。

ロスの改善策は技術的には可能であっても、経済的になりたないことが多い。また作業員の技術レベルによっては教育も伴わなければならないが、当事者の利益追求が最良のロス低減策となる。

e. ロス・アセスメントのための基準

水分の測定によって含水量の変化を同時に測定し、それによる見掛けの変化を消去する補正を行わなければならない。刈取り直後の高水分籾の水分含水量の減少は急速である。熱帯の圃場における直射日光のもと、ロスアセスメント作業で少量かつ多種類の籾サンプルの含水量を迅速かつ正確に測定することは大変困難である。1%の精度を云々する刈取りロス調査において、水分計や秤をもちいて、稲作試験場の試験圃ではなく、調査環境の劣悪な農家圃場で、納得のいく実作業は大変にくいことも事実である。

穀物は保管中も平衡含水率によって自然に含水量は変化する。雨季に入ると含水量は急増し15%を越すこともある。含水量の増加は害虫食害による重量の実質

の損失を隠してしまうので、明確に区別して考えなければならない。

ロスアセスメントを行うためには「ロスなかりせば」として実際のロスを計らなければならない。しかし、全体を計ることは現実的でないので、サンプリングによって全体を推し計るものが普通である。ここで問題となるのはサンプルが本当に全体を代表しているかどうかということである。工業製品のごとく、製造管理の面で十分品質管理されたものでない限り、本当の意味でサンプルのみで云々することは危険である。小ロットの集団では、このサンプルの比率を高くする必要がある。

f. 質的ロスの基準

量的ロスは重量や嵩で計ることができる。いっぽう、質的ロスは米のもつ価値が低下するわけであるから、経済的単位としての価格差（減価）としてとらえることができる。しかし、価格は市場メカニズムによって、常に変動するから重量や嵩のように普遍的でない。米は日本と一部の国を除けば粳または精米で流通する。粳は精米の原料であるので、精米の市場価格に、その米の品質の履歴が凝縮されているとみることができる。

無理な乾燥や衝撃による粳や玄米の胴割粒や碎粒は精米工程で碎米となる。碎米を含む精米は、その割合が増す程、市場価格は下がる。また、精米工程で碎米が発生するということは同時に微碎米や米の粉末が発生し糠に混入する。したがって、それだけ精米歩留も低下する。つまり、精米工程前の原料に胴割粒や碎粒が多いことは、質的ロスと量的ロスの原因であることが分かる。

未熟粒・虫害粒・着色粒・悪臭を放つ粒も精米品質に影響をおよぼす。精米の色や臭いは多分に主観的、嗜好的なものであり、国によって市場価格にはねかえる程度は異なる。

以上のように、精米工程は米のポストハーベスト処理過程における最終であり、それまでの種々の過程における結果が集約されて精米品質に具象化されてくる。問題は量的にせよ質的にせよ精米のロスという結果になる原因を、ロス低減の対策を立てるために適確に把握しなければならないことである。そのためには、ロスアセスメントに利用されるテスト粳摺機やテスト精米機は比較試験のコントロール区としての設定条件に適合する優秀なものでなければならない。テスト機器自体がロスを大量に発生するなら、本来のロスの測定が不可能となる。

g. 米のポストハーベスト処理過程別ロス

イ. 刈取り過程のロス

刈り残し穂と地表面への落下脱粒がある。刈り残し穂の回収はさほど困難ではないが、圃場に落ちた籾粒を完全に回収することは不可能に近い。湿田・湛水田・地割れのできた乾田で脱粒籾の回収作業はできないうえに、こうした刈取り条件の悪い場合のほうが作業が困難となりロスは多く発生する。悪条件下で回収した籾は一部が完全に濡れていて水分調整が不正確であったり、泥で汚れていて正しい籾重量がつかめない。このように、実験室のなかでは可能だが実際のフィールド調査では不可能なことが多くある。

刈取りはいうまでもなく農作業の一つであるので、作業者が刈り取るわけだが、作業の巧稚拙によって刈取りロスの程度は異なる。さらに、作業者が調査されているという意識のもとでは、どうしても普段の作業は行われにくい。

刈取りロスは刈取りの適期を外すことによっても起こる。早過ぎれば未熟粒が多く、遅過ぎれば胴割粒が増加する。

農家は刈取りロスを回収するという習慣がある。稲が圃場から運び出されたあと、老人や子供が落穂を拾ってあるく。落穂の多くは運搬中に落下したものであるが、稲が倒伏している圃場では刈り残しもある。請負作業のもとでは刈り手は収穫量をできるだけ多くするため作業が粗雑となり、刈り残し穂が多くあるという。

ロ. 乾燥によるロス

過乾燥によって必要以上に含水率を下げ重量減を招けばロスとなる。乾燥のやり方によって、胴割粒は増加しロスの原因となる。圃場で天日乾燥中に降雨を受けたあと熱帯の強い太陽光で急速に乾燥させられれば、胴割れ粒は急増する。高温空気による人工乾燥（乾燥機）でも同様である。

小説『タイ農民の四季』の一節につきのような農民の経験的ロス防止策が述べてある。「夕方、日差しが弱くなり稲藁（刈取った稲を田面にひろげ、日干ししている）に夜露が降り始めた。この時は、稲の束（田から運び出すため）を作るのに最も適している。稲を束ねるのは、朝夕の露の降りる時が良い。夜中ならもっと良い。稲が柔らかかになって、穂が落ちて駄目になることもないからだ」。

ハ. 脱穀過程のロス

扱き残された籾粒は脱穀のロスとなる。上述の続きにタイ北部の慣行脱穀作業がづぎのように描かれている。「稲束を手にとって、何かに打ちつけて、穂先から穀粒を脱穀場の中央に落とす。叩き終わった稲藁は一方に投げて積み上

げる。ほとんどは穂先だけの穀粒が落ちる。穂の根元と先にくっついているものは全部は落ちない。だから稲束はのけておいて、水牛にもう一度踏ませて脱粒する」。

また、インドネシア・ジャワでゴトンロヨンの刈り手が生脱穀した稲藁を、後日農家が天日乾燥し、叩き棒で再脱穀する習慣がある。これは普通老人の仕事である。

Martin Greely がバングラデッシュのロスアセスメントの結果から、農家段階における伝統的ポストハーベスト処理技術によれば、本来ロスの発生は極めて少なく、従来旧式な処理方法があたかもロスの最大の原因のごとくいわれてきたが、それは大きな誤解であると指摘している。けだし、上述のタイやインドネシアの慣行脱穀法からすれば、この説明が頷けるものとなる。

脱穀機によって、脱粒時に過大な衝撃を籾粒にくわえ、胴割粒や脱ぶ粒を発生したり、扱き残し粒を付けたまま機外に藁を排出することは、新しい技術が伝統的技術に比較しロスの低減という面で、劣る場合があることを認識しなければならない。

ニ. 精米過程のロス

精米所は副産物として籾殻を排出する。籾殻選別機の性能にもよるが、籾殻の中には碎粒や未熟粒が普通多少含まれている。東南アジアの地方小精米所の籾殻置場で、近所の人が自然の微風を利用して碎粒や未熟粒を風選している。籾殻はいずれ焼却されるわけだから、碎粒や未熟粒が食用でなく家畜用飼料であっても、精米所ではないがその小社会にロスが還元されたことになる。

ホ. 貯蔵過程のロス

先ず貯蔵害虫による食害ロスがあるが、そのアセスメントはなかなかやっかいである。害虫が食害すると、場合によっては穀物乾重の減少率とほぼ同率でフラス (frass) がつくりだされる。したがって、フラスを除外して量的ロスを評価しなおすと、被害は倍増する。また、昆虫の死骸やその破片は穀物の中に残留するので、これを除去して測定しなければ、その分だけ量的ロスは過小にみられたことになる。害虫およびフラスは取り除いてからロスアセスメントはおこなわれるべきである。害虫の生息状況を視覚だけから類推することは危険である。バラ積みされた籾のバクガによる被害調査によると、表面からの深さで被害粒の割合が大きく異なっている。被害は表層ほど大きく、1インチの表層では12.6%、6インチの深さでは8%、12インチの深層では0%と、深くなると被害はまったく認められなかったという報告もある。したがって、このような場合のロスアセスメントでは調査サンプルの抽出のしかたには十分注意し

なければならぬ。

ネズミによる被害もなかなかつかみ難い。ネズミの歩行によってできる汚れ跡、散在する糞、かじり跡などのラットサインはネズミの生息の指標となるがロスを計ることにはならない。1匹のネズミ(クマネズミ成体)は年間約9kgの穀物を消費するから、倉庫内の個体数が判れば量的ロスは推定できるが、実際的方法でこれを調べることは不可能に近い。ある実験では建物の室にドブネズミ10匹および袋詰めした小麦1tを入れ、12~28週間にわたり被害量が測定された。重量減は、2.6%(12週間)から5.9%(20週)と増大した。さらに、汚染粒の精選、詰め替えの袋代が重量ロスの被害より多く、被害額を増大させた結果となっている。

h. 今後のロスアセスメント

ロスアセスメントの手法について、いまのところ確立されたものはない。近年一部の研究者がこの問題に傾注しているが、既に述べたように多様性かつ千変万化のポストハーベスト処理過程の作業を一様にしてロスアセスメントをすることは、容易にできることではない。なぜ困難かの理由の一部分をここでは述べた。

しかし、ロスアセスメントの意義は何ら薄らぐものではない。当分それぞれのケースに適合する手法を個別に開発し、そうした中から普遍性のあるものを、逐次作成する方向が望ましい。

6-4. ポストハーベスト処理作業過程改善の方向

この度の調査において、農家段階におけるポストハーベスト処理作業過程、精米加工、品質・検査、制度・流通という4つの過程において、タイ国における米穀(初または精米)を対象にそれらの実態にあたり、主なる問題を描出してきた。此処では各作業(過程)分野における改善の方向について概説する。

(1) 収穫作業の機械化

収穫期における労働力不足、労働賃金の高騰から、刈取りの機械化が望まれているが、適応機種の開発が遅れている。圃場整備が基本的な解決策であるが圃場条件の良い地帯から刈取り機が急速に普及することが予想される。

(2) 小型脱穀機の開発

脱穀機は請負方式が当分のあいだ発展・継続すると思われる。今後メーカーは、製作上の品質管理、安全設計(毎年死傷事故が起きている)に努力すべき

である。このために政府関係機関は前向きに対処することが望ましい。また、将来的には所得の向上により農家の個人所有の要望が高まると予想されるので、軽量小型機の開発を手掛けるべきである。また、わら利用などを考えた穂抜きタイプも開発されるべきだろう。

(3) 雨期収穫籾の乾燥

乾燥問題は雨期収穫の籾には基本的にあるが、現状農家は高水分のまま販売してしまうので農民にとって緊急の問題となっていない。しかし低品質ゆえに、低価格を強いられている。一方、現在の籾価格の下では農家が人工乾燥のコストをかけることは不可能になっている。

(4) 運搬作業の機械化

最近タイの農家では中古シャシーに汎用エンジンを搭載した「農民車」呼ばれる運搬車が急速に普及している。農村地域における道路事情の改善が進むとき農家の生産意欲はさらに高揚することになるだろう。

(5) 農家用籾貯蔵庫

農家収入の向上のため、農民のマーケット志向が益々強くなる背景にあるが、その手段としての貯蔵施設は必要である。数量の拡大とともに質の向上をはかり、鼠害・鳥害・虫害の防止をはかるべきである。AEDでは農家用貯蔵庫の研究を開始しているが、研究のみでなく、農民に普及するものを開発すべきである。さらに、雨期収穫籾については貯蔵と乾燥がある程度同時並行的におこなう施設の研究が必要となるだろう。

(6) 籾摺・精米技術の改善

籾摺・精米技術改善にあたっては、現行の処理技術の分析、製造業者の生産技術、スペア・パーツの供給、精米所のニーズ、社会経済的な効果等の調査・分析を踏まえて取り組む必要がある。既に大規模精米所の中では、日本式の籾摺・精米方式に切り替えて成功しているところもある（スーン・ファ・セン精米所等）。

この分野は、日本の最も得意とする分野であるが、タイにおいては民間の自由競争の領域であるため、技術協力においては農協系精米所、B A A C系精米所、村落における貸づき精米所に限られる。但し、貸づき精米所の設備開発は、既にカナダのIDRCが協力しており、日本としては、農協系、B A A C系から取り組むことが望ましい。技術的には日本が得意とするテーマであるが、技術普及を考慮すると、現行の処理技術の分析、製造業者の生産技術、スペア・パーツの供給、精米所のニーズ、社会経済的な効果等の調査・分析を踏まえて取り組む必要がある。

(7) 副産物の有効利用

a. もみがら

煉瓦作りの燃料として使用されている以外のもみからはほとんどの場合焼却処分されている。タイ全体で20百万トンの粃が生産される時、計算としては約4百万トンのもみがらがバイオマス資源として現存することになるわけであるから、この有効活用は有意義なことである。

b. 米 糠

農家に養豚・養鶏事業がよく普及し、その結果として米糠が高値で取引されている。タイでは数ヶ所の先進的な大型精米所において米糠より食用油を抽出・精製しているところもあるが、一般的な事業に育っていない。日本の技術援助が有効に働く分野である。

(8) その他農産物ポストハーベスト処理改善技術の開発

この調査では、米穀を中心に取扱ってきたが、農産物一般に共通する処理技術開発が期待されている主なる分野は以下の通りである。

a. 雨期収穫の農産物（とくにメイズ）の乾燥技術および経済的な運営システム

b. 野菜・果実等の貯蔵技術

c. 食品加工技術

d. 包装技術

(9) 食品加工技術の開発

センベエ等の米菓子製造、酒醸造、インスタント食品等タイの市場は当然ながら、輸出加工品としても有望であり、日本側としてはタイ側から技術協力要請があれば十分に応じられる分野である。

(10) 農業機械製造技術の向上

タイで製造されている脱穀機や精米機の製造工場の規模とか、その工程は野鍛冶程度といってもよいレベルにある。現状では各種部品の加工法や製造法、品質管理等が幼稚で、部品の互換性等は望めそうもない。これらは、私企業での工業の問題であるが、農業機械製造技術が向上しない限り、農家は質の悪い機械で我慢せざるを得ず、経済的損失のみでなく安全性にも問題を生じる。技術向上のための直接的援助は不可能にしても、農業機械教育や研究の場で製造法についての技術やシステムを近代化することが重要である。

(11) 粃の格付け・検査制度の確立

粃の取引の現状を改善するためには、

・ 規格の確立

・ 検査方法の確立 — 検査器具・手順の統一 —

・ 第三者による検査制度の導入

を考えるべきで、これらの点で協力の余地があるものとする。農民にインセンティブを与えるために、良品質米に対するプレミアム制度、高水分や被害粒過多な籾に対する値引き制度の確立、導入も考えられる。

規格の導入にあたっては、Long Grain、Medium Grain、Short Grain に対する各々の規格を定めているUSDA（アメリカ農務省）規格が基準となる。

本件改善の実施機関としては、商業省、国内流通局が考えられるが、同局は、籾規格の導入に意欲を示しているものの、技術的なバックグラウンドは全然ないので、農業・協同組合省、農業局に属するRRI等の協力が必要である。

籾の格付け改善策は、ただ技術、器材にとどまらず施行の方法、実施者、検査場所等規格（Regulatory）なことも併せて行う必要がある。

(12) 米穀の物理的・化学的性状の改善

物理的・化学的性状に関する問題点を解決するためには、栽培品種の数を制限し、これらの炊飯特性と食味性を把握し、それらのデータに基づいて輸出業者に対する適正なブランディングの指導が必要である。このような指導機関としてはRRIがある。しかし現在のRRIには、この任を果たすための技術、機器が不足しているのでこの面での協力の余地があるものとする。

(13) 残留農業対策

残留農業に関して現在DATSの分析所では、前述の輸入国側が要求する分析項目を分析するのに約10日間を要しているため、今後分析技術の向上、迅速な分析が可能な手法及び装置の開発、分析設備の充実を計る必要がある。

(14) 関連行政機関の調整・強化

ポストハーベスト処理作業に関連する行政機関は範囲が広く数多い。プロジェクトの実施を無駄なく、系統的に実施するためには、横の調整を十分に行いつつそれぞれの分担を明確化したうえで行うことが必要である。

(15) 米価政策施行のために関係機関の強化

米価政策施行のため、関係機関の下記の欠点を1日でも早く補い健全な政策が実行できるようにする。

—— MOFやPWOなどの政策実施機関に運営能力（倉庫などの施設とその管理技術）が備わっていない。

—— BAA Cが実施している Paddy Pledging Schemeにおいて、BAA Cが運営施設を持っていないのは当然ながら、農民レベルを適当な収容庫を所有していないので計画が目標通り進まない。

—— 商務省が Paddy Temporary Market を開設し、運営するのに必要な器材

と職員の能力が不足している。

(16) 輸出施設の近代化

第6次国家経済開発計画では、計画が完了する1991年までに米の輸出は600万トンに達すると予測している。これらの輸出米は主としてバンコク港より船積みされている。この港は河川港であり、老朽化しているうえに最近では大量のとうもろこし、キャッサバ、砂糖の船積を行ううえに、多種の諸工業、原料、製品の取扱いのために混雑が著しい。政府としては、コーシチャン沖での船積み改善もかねて、米の輸出施設の総合的な対策を講じなければならない。

(17) 民活の助成

タイにおける米の流通は基本的に民間が担当する分野であるので、民間と競合するような事業プロジェクトの形成はできるだけ避け、政府は民活を助成するような形で技術的、資金的な支援にとどめること。

6-5. ポストハーベスト関係の要請及び要望

ここで要請とはタイ国政府内で議論されているもの、要望とは調査団の面談中に口頭にて表明されたものを示す。

(1) プロポーザル Klong Luang

コード番号 Klong Luang 1990 というプロポーザルで、A S E A N Crops Post-harvest Programmeの技術顧問であった Harry Th. L. Van Ruiten氏が1985年に12月に農業局の農業工学部、貯蔵加工科科長のMrs. Suriwai Singhagajem宛に提出したプロポーザルの第一草稿を入手した。正式名称は、" Proposed Expansion for Grains Post-harvest Technology Research, Development Training Centre "である。その内容はポストハーベスト技術の今後の重要性にかんがみ、タイ国内の農業・協同組合省の諸部局や試験場で行われている研究、開発、普及事業を統合し、クロンルアンに現在ある農業局農業機械部所属の穀物研究訓練センターを、敷地内にあるヘリコプターポートを移転させ、施設を大幅に増強して、国立の穀物ポストハーベスト技術研究、開発、訓練センターに改組拡充しようとするものである。各施設計画の詳細の図面が付いている。

Van Ruiten氏はこの草稿を農業局局长、農業工学部部长、クロンルアン・センターの上級職員等に諮り、変更、改善の意見を求めるようSuriwai氏に依頼しており、1986年1月に訂正、追加等を行って正式なプロポーザルを作成するための会議を聞きたいと記している。

研究室、実験室、大型機（乾燥機や精米機）、実演室、教室、恒久的展示場、寮、職員住宅、テニスコートを含む大きい計画であるが、予算的検討はなされておらず、具体的な施設機器のリストアップ、及び資金源について、1986年1月に相談したいとしている。

このプロポーザルは現在宙に浮いたままで、具体化にむかっての動きは全くないとのことであった。

(2) 日本政府に宛てられている要請、要望

a. 要請

今回の調査中に知ることの出来た新しいプロポーザルは以下の4件であった。このうちDTECにて検討中のものは3.と4.の2件のみである。また直接米のポストハーベストに関するものは9.と1.の2件である。

(I) Postharvest Technology Centre Project by Thailand Institute of Science and Technological Research, Ministry of Science, Technology and Energy.

このプロポーザルは第4次国家計画以来第6次計画に盛り込まれた園芸作物の輸出強化案実現のために、野菜、果物のポストハーベスト研究を総合的に推進する目的で、ポストハーベストテクノロジーセンターを建設しようとするものである。研究、訓練、加工工場の運営を三つの柱とし、建物と基本的機器、機械の供与を日本側に求め、タイ側は土地、人員、経常費を提供する。建物の総床面積は3,520 m²、内三階建ての実験棟は2,300 m²、加工工場（平屋）1,200 m²、その他20 m²となっていて、予算は4億6000万円である。それに冷蔵室、CA貯蔵室等の設備費が7億5000万円、実験装置機器5億5000万円、その他で合計18億1000万円が日本側の要請額となっている。

このプロジェクトは米に関するものではないので、これ以上述べないが、園芸作物や畜産物分野の協力案件が今後増加するものと予想される。

(II) Improvement of the Quality Control on Pesticide Residue for Certification of Export Agricultural Products by the Division of Agricultural Toxic Substances, DOA, MOAC.

輸出米穀や野菜及び果実内の残留農薬量を監視することを目的とし、そのために再現性があり、かつ迅速な測定法を確立しようとするもので、期限を1989年6月から1991年5月の満2年とする。具体的仕事の内容は①残留農薬

テスト法の比較試験、②輸出野菜、果実の残留農薬量の測定、となっている。最新の方法を学ぶために、分析法訓練研修に6人（1人3ヶ月）、分析試験室見学研修に3人（1人1ヶ月）の日本研修と測定機器各種（計US\$300,000）の供与が要請されている。これに対してタイ国政府は計4,493,200 パーツを Counter Budgetとして提供するとしている。

(III) Postharvest Technology Centre at Kanchanaburi Agricultural College
by Department of Vocational Education, Ministry of Education.

カンチャナブリ農科大学（バンコック西方129km）にポストハーベスト技術訓練センターを新設し、有能な技術者を要請しようとする計画である。カンチャナブリ農科大学のような農業職業大学は全国に43あり、本大学は最後に建設されたものである。また、本プロジェクトは第6次教育推進国家計画に沿うものである。技術訓練センターを付設し、正規の教育に加えて、

- ① 教師、役人の再教育
- ② 農民のための講習会
- ③ セミナー
- ④ 研究を推進し、教育・訓練内容を向上しようとするものである。

事務、教育、実験棟に9000万円、加工場に1億円、寮に3000万円の援助が求められている。加工場には精米室、パーボイル室、乾燥機室、貯蔵庫にサイロ、工作室等が設置される。これらの各室に備えられる諸機械と実験室機器に12億2000万円が必要となる。その他で総計15億500万円の援助要求に対して、タイ側のCounter budgetが4億円計上されている。

(IV) Establishment of Postharvest Service Stations by Rice Subdivision,
DAE, MOAC.

米穀のポストハーベスト処理改善の計画として興味のあるプロジェクトであるので、全体のプロジェクト内容を紹介する。

- ① プロジェクト実施機関 農業・協同組合省、農業普及局
- ② 目的
損失の削減・品質の向上・ポストハーベスト処理機械の普及
- ③ 期間
1989/90から1991/92（2年間）、必要に応じて延長
- ④ 関係機関
農業普及局 —— 作物振興部・農業行政部・作物保護部

農 業 局 —— 稲研究所・農業機械部

⑤ プロジェクトの方式

外国人エキスパートの協力によるパイロット プロジェクト

⑥ プロジェクト サイト (各地方から1カ所、全国で4カ所)

Chai Nat (中部地方)

Birum (東北地方)

Chiang Mai (北部地方)

Patthalung (南部地方)

b. 実施方法の具体案

ア. プロジェクトは次の3段階に分けて実施計画する。

第一段階 研究および開発

第二段階 現地適応実証試験

第三段階 普及

イ. ポストハーベスト処理適応技術の研究・開発は、農業局農業機械部が実施する。

ウ. 特定地域における適応技術実証試験は、農業局稲研究所が担当する。

エ. ポストハーベスト処理サービスステーションは農業普及局が各サイトに建設し運営する。

その内容は次のとおり。

- ・ 各ステーションは郡 (Sub-district) レベルに位置する。
- ・ 各ステーションには所定数の専門職員を配置する。
- ・ 各ステーションは村落レベルに数カ所のパイロット プロジェクトをおく。

各ステーションに配備されるハーベスター・刈り取り機・乾燥機・精米機などポストハーベスト処理機械は、普及員および所属職員の緊密な指導のもとに、農民へのサービスに供せられる。

オ. パイロット プロジェクト地域は、農民の受け入れ状況をみて毎年拡大される。

c. 協力の要請

ア. 外国人エキスパートによる技術協力

イ. 脱穀機・ハーベスター・乾燥機・村落用精米機などの機材供与

ウ. 訓練のための財政援助

d. タイ側の負担

ア. 若干の機材庫

イ. カウンターパートとしての専門職員

e. プロジェクト要請の背景

タイの稲作面積は約6千万rai (960万ha) である。タイにおける農業開発は、過去生産面に重点をおいてきた結果、稲作の技術は既にあるレベルに到達している。米のポストハーベスト処理過程に関して低品質と損失問題をかかえている。このような背景のもとで、生産面の向上をさらに図ると共に、下記のように提出しているポストハーベスト処理の諸問題に対処しようとするものである。

ア. タイの多くの農民の米穀収穫作業は旧来の慣習によって実施され、その結果、低品質の米と多くの損失の問題をかかえている。

イ. 諸工業の発達によって農村人口が都市に流出し、収穫時のような農繁期での労働力不足は深刻な事態になっている。

ウ. 米の2期作化、作物の多様化が進行し、農家は労力の配分を考えなければならない事態となっている。

エ. 農家は農産物価格情報を常時得られるようになり、農民の経済行為を啓発している結果、農家段階での籾の手持ちが多くなっており、該段階における品質管理が問題になっている。

オ. 食生活の多様と嗜好変化により高級米指向となり、輸出米の品質向上もタイ米の輸出市場を確保するうえでキーポイントになっている。

6-6. ポストハーベスト処理作業改善のための計画基準

(1) 改善の意義

わが国の国際協力において、農業における技術・経済協力は重要な位置を占めてきた。そして、従来これらの協力分野は、農業基盤整備、育種および栽培、農業機械および普及、農産物加工および流通、研究・開発および施設等、主として農業の生産拡大に関連するものであった。

ところが近年、農産物が刈取り、脱穀、調整という各種の圃場作業、加工、貯蔵および流通の各段階において、きわめて大きな損失(ロス)があることが知られることとなり、これらロスの多くは合理化されていない旧来の作業体系のなかで頻発していることが判明してきた。そしてこれらの改善技術の普及が農家作業の能率を向上させ、近代化に役立つことが認識されるようになった。

従来、ポストハーベストの問題は、各種作業過程において発生するロスのことであり、ややもするとその改善技術とはロスの軽減が中心的課題であった。

しかしこの問題は、開発途上国のなかでも対象となる農産物が置かれている位置によって捉え方が異なり、たとえば、米の場合、食糧の不足国ではポストハーベスト問題はロスの軽減のことで終始しているが、タイ国のような米の生産過剰国の場合、食糧不足国が問題にしているほどにはロスの軽減についての重要性は認識されていない。最近になって生産体系とか市場流通システムの変化、雇用を中心とする社会経済の変貌、農外収入の増加、道路・電気・灌漑等農村のインフラ整備が進むにつれて、収穫後処理作業の改善は下記の意義において取り上げられてきている。

a. 農作業の省力化

稲作の2期化と作物の多様化によって農家の営農体質が急速に変化している。農家は従来米作に偏在していた労力の配分を合理的に行なうようになった。たとえば、脱穀作業の機械化をはかり、余剰の労力を次の作物の準備に当てる。この場合、ポストハーベスト改善技術の中心的課題は機械導入による農作業の省力化にある。

b. 農家所得の増大

マスメディアの普及により農産物価格情報が常時得られるようになり農家の経済行為を啓発している背景にあって、農家は自ら籾の収納庫を持ち、これを管理し市場価格を見ながら放出するようになった。すなわち、農家は籾の貯蔵というポストハーベスト技術を積極的に自らの所得向上のために取り込むようになった。タイの農民が中古シャシーに汎用エンジンを搭載した「農民車」と呼ばれる改良車を駆使しているのも同様のケースである。

c. 商品性の向上

国際市場における米の販売競争はきびしい。アミロース含有率の異なる多品種を混米することによって、タイ米の炊飯特性とか、食味は一定しない、また乾燥が充分でない雨期収穫の米を混米することによって、タイ米の海上輸送中に汗濡れ等の事故が多発している。このようなことは、ポストハーベスト処理技術の向上によって、改善が可能な事項として関係者の間で取り上げられている。すなわち、ポストハーベスト改善技術によって輸出されるタイ米の質の向上がなされ、タイ米市場の安定的拡大が期待されるものである。

(2) 改善分野の多様性

ポストハーベスト処理過程は広範かつ多岐にわたっている。事実開発途上国からよせられる協力要請のうち、米穀のポストハーベスト問題に関連するものとして下記のように多分野、多種類にわたっている。

- a. ポストハーベスト損失発生の実態調査
- b. ポストハーベスト処理作業の機械化
- c. 機械乾燥施設の導入
- d. 機能の秀れた精米機の導入とその運営指導
- e. 倉庫・サイロ施設の増設
- f. 穀物の輸送力増強
- g. 貯穀害虫対策
- h. 品質管理技術の向上
- i. 副産物加工技術の導入（米糠油の抽出・精製・もみがらの有効利用）
- j. 研究所・研修所に関する施設と技術協力

(3) プロジェクト形成のための課題

米穀の収穫後処理作業は 490万戸の農家の3,400 万人に数えられる農民によって行なわれている。これらの作業は地域による農作業の習慣、雇用を中心とする社会経済、農外収入、道路・電気等の生産インフラの整備、作業者（農家）の技術的水準は当然ながら、労務効果、経済効果、農村社会への定着性、他の農作物への利用等波及効果、新技術の運営システム及びインセンティブの有・無等を調べ上げたうえで、現地に根付く技術であり、システムであるように形成されなければならない。

この意味において、ポストハーベストの海外協力を計画するにあたり、プロジェクト形成の段階で次の事項を留意することが望まれる。

- a. ポストハーベストの問題は処理技術だけでなく社会経済を含め多分野に関連しているので、一挙に問題を解決することは困難である。開発の過程で単純かつ重要な要素をもつ問題にしぼり、十分な運営管理体制のもとに実施すべきである。
- b. プロジェクトの規模に関する資金の投入額は事業費と均衡を保つ必要がある。実施機関が維持管理費を賄える範囲に押さえるよう調整する必要がある。あるいは、農家自身が負担可能な経費内であれば望ましい。さらに、協力の期間だけでなく、引き続き必要な経費をカバーできることを支出可能額とともに確認しておかなければならない。
- c. 農家は米品質改善に対する資質を基本的に備えているとみることができるが、具体的なインセンティブが伴わなければ決して実行効果はあがらない。制度や流通上の改善は必ずしも農家にとって直接利益とならない場合があるので、誰に利益をもたらすのか峻別しなければならない。

- d. FAO/UNDPの各種調査、IDRCによる農機開発やASEANポストハーベストプログラムに対する財政的援助などにおいて、外国の協力がみられる。関連プロジェクトの調査を事前に十分おこなう必要がある。
- e. ポストハーベスト処理に関係するタイの行政組織は多岐にわたっているので、横の調整を十分におこなわないと重複する恐れがある。
- f. ポストハーベスト処理作業は地域特性があり、全国を同一の考えで対処するのは危険である。
- g. 受益者である農家のプロジェクトに対する参加を確保する手段として、現場に重点を置きプロジェクトの計画および実施権限を末端の機関にできるだけ委譲する。
- h. プロジェクトの実施段階で、新規および事態の変化に対応するために適宜プロジェクトの修正ができるように柔軟性をもたせる。
- i. 実施の途中で、適宜軌道修正を加える必要性を管理する側である実施機関が認識できるように情報源としてモニター制度を設置しておく。

(4) 技術的基準の考え方

農家段階におけるポストハーベスト処理過程の基準作成は、ポストハーベストの特質からできるだけ多面的に検討されるべきものであるが、体系的に全てを整理・網羅することは容易ではなく今後の調査を待たなければならない。とりあえず基準は経験的な作業形態から原理原則として見出すことができる。参考にいくつかの事例を次に述べる。ポストハーベストのマニュアル作りとは実際の作業形態からこうした原則を抽出することになる。

a. 刈取り時期

タイで現在広く普及している香米・RD-6・RD-9・RD-11などの品種はいずれもインディカ種であり、極めて脱粒しやすい。刈取りが遅れて、稲の完熟乾燥が進み過ぎるのを警戒して「圃場の約30%が完熟したら刈取り開始の適期」といわれている。

一方、刈取り作業中の脱粒損失を防ぐために、脱粒しやすい品種（特に在来種）から、脱粒難の改良品種へ切換えが進めば損失の低減になるが、脱穀作業が大変になり機械脱穀が必要となってくる。

b. 伝統的な刈取り方法と脱穀機型式の選択

タイで現在、普及している脱穀機は投げ込み式である。この型式はタイの多くの地域でおこなわれてきた「中・高刈り → 小束、乾燥 → 踏圧脱穀」という一連の作業システムを背景に受け入れられていると見るのが正しい。一方、

北タイなど裏作が盛んな地区では、長稈のわらをマルチング材として用いるため、また稲の刈株が次作の整地のさい邪魔になることから、根刈りが慣習的におこなわれている。こうした条件のもとでは前記の投込み式脱穀機は不向きであるので、穂抜き式が要求される。

c. 農業機械関係

・維持管理

修理点検の基準は現地の実情に適應していなければならない。エンジンを例にとると、バルブの清掃、クリヤランスの調整・イグニッションタイミングの調整など簡単な器具を使用したものに限定するのが实际的である（農業機械に関する総合報告書）。

・補給部品

供与機材の補給部品の数量は、機材本体価格の10%が一応の目途となっているが、年間稼働時間は日本のそれよりも相当長くなる。したがって、1年間の部品全額を一律に10%相当で見積ることには、無理がある。

部品の充足率（即納率）は、全部品点数の2%にあたる部品を在庫することによって約78%、全部品の約5%を在庫すると約90%になるといわれている（農業機械化計画の手引き）。

・コンバインの水田走行可能判定基準

コンバインなどの稲収穫機が水田で走行する場合、ときとして埋没事故が起きる。したがって、機械を搬入する前に田面をチェックすべきである。コンバインの水田走行可能判定基準としては表VI-4が参考になる（前掲書）。

表VI-4 コンバインの水田走行可能判定基準

測定法 走行部の 判定 形式 の基準	円錐嵌り抵抗値 kg / cd			矩形板沈下量 cm			足跡深さ cm		
	ホイール式	セミクローラ式	クローラ式	ホイール式	セミクローラ式	クローラ式	ホイール式	セミクローラ式	クローラ式
作業容易範囲	5以上	4以上	3以下	6以下	8以下	10以下	2以下	3以下	4以下
作業可能範囲	3~5	2~4	2~3	6~10	8~12	10~10	2~5	3~7	4~10
作業不可能範囲	3以下	2以下	2以下	10以上	12以上	15以上	5以上	7以上	10以上

（注）普通型コンバインの場合であるが、自脱型コンバインの場合は最低地上高Hを考慮に入れて次のように考えて良い。

Hが10cm以下の場合 ホイール式と同じ

Hが15~20cmの場合 セミクローラ式と同じ

Hが20cm以上の場合 クローラ式と同じ

● 農業機械の導入

各地域の農作業の慣行、水田の条件、水稻の性状等を十分に調査したのちに、その地域に最も合うと判断される収穫・脱穀機を導入することに勉める必要がある。

現在農業機械化の先進国で利用されている収穫機や脱穀機がそのままの形態で直ちに導入される地域もあるので、それらの地域においては水田の区画を一つの目安として、例えば 0.1ha 区画内外であれば刃幅 50~70cm、0.3ha 区画内外であれば刃幅 1~1.5m、0.5ha 区画以上であれば刃幅は 2m 以上を考える（前掲書）。

● 機械利用経費曲線の利用

機械利用経費は、機械の年間利用時間の多少あるいは年間作業量の大小によって、それぞれ時間当り利用経費あるいは単位作業量当り利用経費は変動する。そこで、対象とする機械について、あらかじめ年間利用時間あるいは年間作業量に応じた機械利用経費を算出して、経費曲線を求めておくと、計画段階において機械の選択や導入可否の決定あるいは損益分岐点による経済性の検討、利用料金の設定などに当って、参考資料として活用できる（前掲書）。

d. 貯蔵保管施設の容量

タイの倉庫は通例 500t の容量をもって 1 棟としているので、2,000t のばあいは 4 棟となる。500t を単位とする理由については明らかでないが、木造の簡単な構造でつくられていたために、500t 程度が建築上適していた。また、この程度が荷捌きにも便利であったと考える。しかし、現在では木材は高価となったため軽量鉄骨造りが主となっており、上記のような制約を受けることはなくなっている（農業関連産業の研究，昭57）。

(5) プロジェクト形成のための計画策定

ポストハーベスト処理作業の改善を計画する場合に、まず実態調査を行い、既存の問題点（量的・質的損失の発生等）とか改善の必要性（生産性向上とか作物の多様化、および労働力不足への対策、農産物取引の円滑・公正化等）を詳細に調べたのち、改善技術がおよぼす経済効果、地域に対する社会経済へのインパクト、他の農産物への利用等波及効果を確認し、新技術やその運用システムの浸透性とか定着性を実証し、これが効果があると認められた場合は最も実効のあがる方法において普及を行う。これらのことを、計画策定上の基準として具体的に説明すれば以下の通りである。

A. ポストハーベスト処理作業の実態調査

① 作業別・地域別実態調査

刈取り、脱穀、精選、乾燥など圃場における作業、精米加工、貯蔵、輸送など市場関連事項について、これらの実態と問題点を詳細に把握する。圃場作業ではとくに高収性品種（HYV）の導入とか、2期作化による作業形態の変化に伴ってどのように新しい負担が農民のなかで生じているかを調べる。また、市場関連施設（精米、貯蔵、輸送等）は農民グループの活動規模を基準として設定することが好ましい。

② 損失（ロス）の実態と発生メカニズムの把握

前述の圃場とか市場活動に必要な各種のポストハーベスト処理作業において、ロスがいかにか発生しているのか、時期的、地域的、また作業の種類別にそれらの実態を把握する。

この場合、調査者はしっかりとした量的・質的ロス・アセスメントの手法によって、可能な限り再現性のある方法で実施すべきであり、この調査は同一場所と時期において毎年くり返されることが必要な条件である。

③ 改善の必要性と効果の分析

ポストハーベスト処理作業の改善が何故必要なのか、緊急性はあるのか、またどの程度に効果をおよぼすのかを具体的に分析する。たとえば、改善の結果として期待される生産性向上とか作物の多様化、損失削減とか品質改善へのメリット、流通（取引）の円滑化・公正化へのインパクトなどを広い視点で解析する。この作業において導きだされる必要性とか効果はいろいろな形で評価されてくるが、その評価基準はこのプロジェクトで導出されている目的がどの程度に達成されるのか目安となる。

B. 改善技術の開発と導入

① 作業別・地域別改善の選択

刈取り、脱穀、精選、乾燥など圃場における諸作業および精米加工、貯蔵、輸送など市場関連事項について、機械・施設およびシステムについて既存のものの中から選択し導入したり、研究・開発を行う。この場合、これら新技術がプロジェクト外対象地域の作業条件に適合性があり、作業者の技術水準とか経済レベルに相応しいかが中心課題となる。

② 経済性・社会経済性の検討

新技術として導入される機械・施設類がプロジェクト対象地域の農家とか農村に経済的、また社会習慣的に十分に受け入れられるものでなくなはならない。

③ 新技術導入の運営・管理・組織（システム）の検討

新技術が導入される場合、どのように運営・管理され、どのような組織下で実施されるのか。たとえば、脱穀機の場合、自家用であるのか請負であることが好都合なのか、または協同作業で管理されることがよいのか等上述の経済性・社会経済性はもとより、実際に運用し、管理し、修理する立場で検討することが必要である。

C. 新技術の実証

① 新技術の作業別・地域別適合性、定着性の実証

新技術をプロジェクト対象地域において実際に運転・運用した上うえで、それらが地域の作業条件、社会習慣に適合し、技術的にも経済的にも定着性をもって受け入れられるかどうか検証する。この場合、安全性とか機械メーカーのサービスなども重要な検証要素である。

② 新技術導入の障害

新技術を導入するに当って障害になる要素、たとえば農民の技術・経済水準、農村社会の習慣、協同作業の抵抗等を十分に検討し、実施に当たってはそれらの障害が起こらないよう対処すべきである。

D. 新技術の普及

① 新技術の普及

新技術の普及は既存の農業普及組織を通じて行われることが最も効果的と考えられる。この場合、現存の普及施設・普及員の構成、普及頻度などを調べ、新しい技術のそれぞれが適切に農家に伝達できるよう計画する。

たとえば、農業普及局のFarm Machinery Promotion Centreなどの既存施設を積極的に活用すべきである。

② 普及効果と付加価値の検討

新技術の普及効果は、使用されている改良機械や施設の数でなく、実際にそれらが運用された量の数値で示されるべきである。また、改善が対象となっている作物以外への波及効果についても検討すべきである。

③ インセンティブ賦与の検討

どんな優秀な技術であっても、農家にとって利益がない限り普及は期待されない。普及効果を上げるために可能なかぎり、各種のインセンティブを与えるべきである。たとえば、乾燥された穀物は、その作業に費やされた労力とかコストに報いる料金で取引されるべきであり、そこに価格上のインセンティブが設けられない時には、乾燥のための努力はなされない。しかし、

インセンティブの賦与は政策的問題を含むので、計画者によって具体的に提言されることが望ましい。

(6) 協力プロジェクトの選択と優先順位

基準とは言えないまでも、プロジェクト作成に際し特に考慮すべき事項を述べる。

a. 緊急性

災害救援対策程でないにしても、緊急性には敏捷に対応しないと計画の意味が無くなる場合がある。タイでは無いが、バングラデシュやビルマのように調達された粳が、野積みにされたまま貯蔵されている国に対する対策援助等がこれに属しよう。

b. 人道的社会福祉的問題（婦人の地位向上や栄養問題等）、自然環境保護問題

協力プロジェクトがこのような問題から発生しているか、このような問題解決を目的としているかを知る必要がある。タイ国で森林伐採が禁止になったゆえに、木材に代る農家向け粳貯蔵庫を開発する必要があるとか、残留農薬問題等がここに属しよう。

c. 影響力の範囲、持続性、波及効果

プロジェクトの成果が国の政策、施策に反映するもの、農村の生活向上に密接に繋がるもの、社会に広く効果の及ぶものが優先さるべきであろう。特に政府が民主的政府であるなら、National Policy(例えば V-1-1-(3)-Cの内務省の農村貧困根絶計画等)に参加すること、またNational Policyの方針に沿うプロジェクトを優先させるべきであろう。また V-2-5に見るように、輸出の能率向上のための港湾荷積出施設の建設、充実等は、民活面の利点があるのみでなく、タイ国製品の輸出全般を利することになるので、このようなプロジェクトは優先させるべきである。

d. 既存のプロジェクトの支援

かつて日本の技術協力で行われたプロジェクトのアフタケヤ（例へば供与機器の更新）は大切であり、要望もある。具体例は 1-(1)に述べた食用油抽出、精製装置である。

e. 現行プロジェクトのてこ入れ

例えば ASEAN Grain Postharvest Programme を積極的に支援する等である。このことは現在の物量投入、人材派遣を柱とする J I C A の技術協力の仕方になじまないのかも知れないが、1～2名の事務と1人のリーダー、それに2名

程の補助者があれば、実に広くASEAN全体を見渡すことが出来る。宿題プロジェクトを与えることで、技術開発の方向性を指導することもでき、きめ細かい、ニーズに合った援助がコストパフォーマンス良く出来ると考えられる。諸外国が実際に行っていること故、日本でも出来ないはずはない。

f. 他地域への応用性、国際性

一国特有の問題も少なくないが、ポストハーベスト技術には、一国を越えて研究、開発結果が適用されるものが多い。長粒子米用粳すり機、精米機の開発等は良い例である。粳がら利用は国際的に解決を待たれている問題である。特にタイ国のポストハーベスト技術はASEANは勿論、ビルマ、バングラデッシュにまで有効に利用されると考えられるので、他地域への応用性の大きい分野の協力が優先されてよい。

g. 日本側の対応可能性

日本に専門家のいないような分野、専門家がいても人数的に対応出来ないような場合は、はっきり断るか、第三国協力事業とすべきであろう。

(7) 協力プロジェクトに対する評価

一般に評価は協力の効果を確認して次の協力に対する改善策を立案するために実施される。したがって、成功した案件ばかりでなく失敗したものを分析・評価することに余計意義があるが、非難するのは目的でない。また、援助側と被援助側の相方から実施することによって、一方的な評価が是正され公正なものになる。評価のポイントは次のように整理できる。

- 実施・運営するさい、問題がなかったか。
- 目的・計画・設計が問題なかったか。
- どのような効果をあげているか。

評価作業を行なうに当っては、周到かつ慎重なアプローチが必要である。なぜなら評価対象案件の関係者に対して場合によっては影響を与えるからである。実際の評価方法は協力の形態や内容によって異なるので工夫が要る。プロセスとしては、目的や目標に基づく計画の確認をし、次に実施過程の分析をし、効果がどの程度あがり、当初目標に対して達成したかということになる。そして、最後に爾後改善するためにフィードバックすべき事項がレポートされる。

次に、ポストハーベスト分野における評価項目の参考例をあげる。

a. 例1. 稲脱穀機・粳乾燥機供与の評価項目 (KR II・単独機械供与)

イ. 背景の確認

供与先・使用目的・人との結び付き（専門家・研修員等）・稲作作業
体系稲品質規格

ロ. 利用度・維持管理

稼働状況（処理量・時間・日月年間・扱わら水分・場所・作業日誌）

運転経費（作業人件費・動力費・燃料費）

運転技術（訓練・経験・マニュアルの整備）

責任体制（専任者・管理システム）

ハ. 維持補修

整備状況（清掃・定期点検・収納場所）

故障（原因・頻度）

修理体制（パーツの入手在庫・工具・技術者・代理店のアフターサー
ビス）

ニ. 効果

作業能率と精度の向上・一般への普及性・技術の移転（農家・メーカー）

ホ. 適正度

仕様（方式型式・能力・動力・操作性）

機械グレード（構造・価格・耐久性・商品価値）

配布先の選定

ヘ. 供与の評価

政府と供与先・PR性

ト. その他

通関など引取手続き・輸送などローカルコストの負担

b. 例2. 穀物・食糧倉庫建設の評価項目（一般無償援助案件）

イ. 背景の確認

計画段階の目的と現在との差異、実施機関の役割、食糧事情（生産・
流通制度）、農業・食糧政策

ロ. 維持管理

運営予算（経常費・修理修繕費）

人員数（労務者・専門職・事務職・管理職）

管理体制（組織・上位機関との関連）

維持状況（防湿洩水・断熱・換気・破損・浸水・カビ虫害・機器の故障）

安全管理（ハイの崩れ・盗難・機器による傷害）

周辺インフラ状況（輸送－鉄道道路・電気）

ハ. 利用度・効果

流通上の機能

貯蔵保管（種類・数量・倉庫回転率・倉庫利用率）

損失の査定（貯蔵中・荷役中）

保管の合理化（荷役・入出庫在庫管理）

感謝度（PR効果・パイロットモデル性・知名度・連帯感度）

技術の移転

二. 適正度

付与機能

規模（完成直後・5年後）

サイトの選定（同上）

協力の時期（案件の熟度・他国の協力）

設計（グレイド・動線・荷役の勝手・換気・断熱・防塵）

資機材の選定

プロジェクト評価法に関する文献は以下の三つがある。

- ・ A I C A F (1980): 農業協力プロジェクトの実施の手順と評価の基準
- ・ 東京農業大学(1982): 国際協力プロジェクトの評価方法論
- ・ F A O (1985): Guideline for the Evaluation of Technical Cooperation Projects

しかし、直接的にポストハーベスト分野に関する方法論や基準について述べているものは見当たらない。今後の新課題である。

水利プロジェクトなら計画通りに水が来るかどうか、精米機の歩留り向上プロジェクトならプロジェクト前後の歩留りの比較等、アフラトキシコントロールならアフラトキシンの発生率や発生量の測定等で、プロジェクトの成果を数値で示すことができる。しかし、ポストハーベストの分野は、稲の収穫から精米の流通、炊飯から食味、粃殻利用や糠油の製造まで、広い範囲を含む。稲作社会の長い慣習や背景が技術を規定し、新しい技術は伝統的な社会習慣を変革して行く。単に経済的効果のみでなく、生活の質の向上がプログラムの目的でもある。

例えば農村の精米機は農家の婦人を慣行の粃摺り、精米作業から解放し、育児や手芸などの仕事に時間を割くことを可能にする。石や夾雑物のない白い美味しい米は家庭の三度の食事をより楽しいものにする。また食事は栄養問題や健康問題の基本である。このような質の問題、価値判断の問題が背景にあることがポストハーベスト問題の評価を複雑で困難な問題にしている。

質の問題の難しさは教育プロジェクトでも同じである。留学生を多く招き、勉強させれば、知識の獲得や技術移転の目的は達せられる。しかし、留学生が反日

感情を持って帰国したとすれば、このプロジェクトは成功と言えるであろうか。そして、この場合、留学生と接する教師や学生だけでは解決できず、日本の社会全体の受け入れ体制に問題がある場合もあろう。同様に、技術協力を通してお互いに友人となり、親善と理解の輪を拡げることが求められているわけだが、このようなどは容易に評価出来ない。

精米機のプロジェクトで、例えば歩留りが向上したとしても、社会にインパクトを与えないならば、それは協力に従事した専門家の自己満足に終わる。

質の評価を避けられない所に協力事業の評価の難しさがある。しかし、上記FAOのレポートは、次に述べる計画の策定の部分と共に、十分に参考になるものである。

数や量を越えて質というプロジェクトの本質的な目的達成の評価の困難な点について述べた。プロジェクトの報告書にしても報告書の分厚さや数に価値があるのでなく、内容に価値がある。ポストハーベストの協力で、研究、開発、実証、普及と一連の仕事では質の評価を避けられない。如何にこの問題に取り組むかは、今後の重大課題である。しかし評価法が確立しないから協力が出来ないということではない。協力事業を推進しつつ、更に良い評価法の確立に悩みつつ努力をしなければならぬというのがポストハーベスト分野に課せられた問題であろう。

一方計画作成基準や評価基準が確立したとする時は、この基準は死文になりつつあるという事実も知っておかなければならない。農林水産省構造改善局の圃場整備計画基準や設計基準、食糧庁の米倉庫規格等はそのよい例である。補助金の対照なるが故に基準や規格に合致しなければならないとするが、これらの基準や規格は新しい農法や技術の発展を積極的に受入れることを阻害していると思われる面が少なくない。しかし、一端基準や規格が定められると、これを廃止したり変更することは容易でない。日々状況の変化する国際協力の分野、特にポストハーベストの分野では、既成基準を金科玉条に持ち廻るようなことは避けるべきであろう。

6-7 わが国の協力が可能な分野と実施上の留意点

品質規格の制定、収穫、乾燥、貯蔵、精米、包装の改善、副産物利用と、どの分野を取り上げても、日本は豊富な技術の蓄積を持っている。日本の方法が必ずしもタイ国の状況にそのまま適用できないとしても、協力の効果は大きいと思われる。

(1) 農家段階のポストハーベスト作業改善

ア、収穫作業の改善

手刈りとそれに続く賃脱穀が一般である。しかし、刈り取りは大きい労働力を必要とするので、将来労賃の上昇に伴い、大型であれ小型であれ、必ずコンバインが利用されるようになると考えられる。しかしコンバイン使用には、

- ① 倒伏の少ない品種の選定と倒伏を防ぐ栽培管理法の確立
- ② 農道や排水を含めた圃場整備
- ③ コンバイン収穫初の個人持ちまたは共同使用の乾燥機

が、付随して必要になる。コンバインや乾燥機は農業工学部で取組める問題であるが、他の2つは国家的事業となる。これらのことを見据えて、脱穀機、ハーベスタ、リーパ、コンバイン等のプロジェクトを組むことが必要である。

イ、籾乾燥の改善

一期作（雨期作）は収穫が気候の乾季に行われる故、今回の調査でも、籾の乾燥や水分には問題が見られなかった。

精米所は広いコンクリート敷きの天日乾燥場を持っている。農業協同組合の精米工場でも同じである。そして購入籾の仕上乾燥を行っていた。この仕上乾燥は晴天の日は一日で済むとのこと、人件費の高騰により、籾を干場に拡げるのにはダンプトラックが籾を落としながら干場を廻る、籾の反転には三輪オートバイにホー（除草機の爪）を多数取付けたもので干場を走る（口絵写真参照）、収納にはバケットドーザでダンプトラックに積荷するという作業法が定着しているように見受けた。一方調査団が訪問した脱穀機メーカーは、LSU タイプの連続流下式乾燥機を試作していた。この乾燥機は地上高18m、籾容量22~25t、乾減率 1.5%/hr、籾で5 t/hr、とうもろこしの場合10 t/hrの循環能力をもつという。価格は 150万パーツであるが干場 3 haに匹敵する能力を持つという。土地代やバケットドーザの価格と労務費を考慮すれば、天日乾燥が機械乾燥に置替る日も遠くはなさそうである。

コンバインが導入されれば、収穫水分が18~22%（アメリカの例、日本では24%）となるので、乾燥機が必要になる。

南部でカビの発生を防ぐために、乾燥を兼ねた貯蔵庫の開発要望があったが、コンバイン収穫が行われるようになると、外の地区でも同様な乾燥兼貯蔵庫が要求されるようになるかも知れない。

ウ、籾貯蔵の改善

籾品質の維持には、貯蔵中の量の損失と共に、質の損失を防ぐ手段を持った貯蔵庫が必要であることは言を待たない（IV-1- (2), (3)参照）。特に、農家の

粃保有量が増す傾向にあり、農家用の貯蔵庫が重要性を持って来ている。自然環境保護のため、タイ国政府は国内の森林伐採を全面的に禁止したということで、木材は輸入に頼らざるを得ず、木材価格は高騰した。さらに従来方式の貯蔵庫（口絵写真参照）では鳥やねずみの侵入が防げず、気密性も無い故、害虫の燻蒸も出来ない。5～10tの容量を持つ安価なかつ合理的なプレハブ方式の貯蔵庫が開発が望まれている。

政府管理の大型貯蔵庫の分野では、6-2 で見るように、大量粃のハンドリング、倉庫の設計、倉庫管理、害虫防除、在庫管理と、政府の倉庫管理技術が総合的に前進すれば、V-1-2 に述べられているタイ政府が農民の不利是正のために行っている施策が成功することになる。このような技術も技術者もないまま政策が先走ったが故に、思わしくない結果を見ることになったとも言える。

(2) 粃摺・精米技術の開発と導入

A S E A N Grain Postharvest Programmeで在来型のライスミルの調査を終えたこと、農業局の農業工学部でライスミルの推奨機を出していること、B A A Cには村落用の精米機と精米法改善に向けてRoyal Project があることを既に述べた。上記推奨機の組合せは様々な形態をとっている（3-1-(2)参照）。しかしこの推奨機も含めて、平均的に処理能力が12.5kg/馬力・時間と低く、エネルギー効率が悪い。また歩留りが悪く、精米中に碎米や粃の混入多く、糠切れ悪く、精米の見栄えが良くない。ふるいの調節が悪いのか、ふるいから出て粃すり機に還流する粃中に玄米が多量に入っていたりするが、機械の調整をしない。

タイ国のlongやextra longの米に日本の粃すり機や精米機が最良であるかは問題のある所である。長粒子米に最適な粃すり、精米機の研究、開発、選定、操作法は現在残されている大課題である。Royal Project もあることであるから、この際もう一度コンパクトで歩留り高く、碎粒の出ないかつエネルギー効率の高いライスミルに各部局が力を合せて挑戦することは意義深いと思われる。世界の長粒種米のミリングに貢献することになる。ただしこの場合、普通米用とパーボイル米用を区別すること（両者に適する構想が無いわけではない）、石やごみ、夾雑物を精米から完全に除くこと、十分な白度が得られること、糠切れがよく光沢のあること等、精米の外観や品質の向上に留意することが必要である。

大型機についても基本的には小型機の場合と同様であるが、この問題は精米業者に任せてよい。

なお、包装は購買意欲に訴える所が大きいので、魅力的なものにする方が良い。またビニール袋のガス充填（炭酸ガス、窒素等）は食味保存の効果があると言わ

れているので、タイのような熱帯国では将来消費者にアピールするかも知れない。

長粒種米の粳すり、精米を除いては日本が十分に協力出来る力を持っている。

(3) 副産物利用

粳殻利用は世界的な問題である。精米工場が大きくなる程粳殻の処理に手を焼くのが現状である。しかし、タイ国では粳殻利用に関する具体的な技術協力要望はなかった。

糠は豚やえび養殖のえさとして米と比較して日本では考えられない程高価である(Ⅲ-1-(2)参照)。しかし、脱脂糠の方が飼料価値が高い。

糠は高温下ではすぐ酸化し、搾油しても可食部分が極端に少なくなる。食用部分がなくても石鹼原料にはなる。食用にするなら、精米後直ちに搾油しなければならない。加熱して酸化酵素を不活性にすれば約4週間糠の酸価値の上昇を抑えることが出来るが、加熱して冷えた糠は簡単なプレスでは油が出なくなる。日本のような大仕掛けな抽出プラントや精製プラントの普及は、初期コストや操作技術の面でタイ国の現状には不適であろう。もし多数の小規模ライスミルから出る糠を油脂原料とするなら、そのライスミルで搾油し、必要に応じて精製することの出来る中間技術的な装置が必要となる。糠油はコレステロールを押さえる作用を有する良質食用油故、中間技術が開発されれば産米諸外国に役立つことになる。

(4) 米の加工技術の開発・導入

センベ－等の菓子(既に日本企業が協力工場を経営し日本に輸出していると聞く)の加工製造、酒醸造、インスタント米等も、タイ国民の消費に必要がないわけではなさそうである。タイ側から技術協力要請があれば十分に応じられる分野である。

(5) ポストハーベストロスアセスメント

ロスアセスメントはⅥ-3に詳細に論じられており、Ⅲ-3でも指摘されている。これから米のポストハーベスト技術に真剣に取り組もうとするときに、第一に実施しなければならないプロジェクトである。インドネシアでは日本の協力を得て稲作のロスアセスメントを実施した(文献13)。今、限られた人材と資金と時間の中で、ポストハーベストのどの分野の技術開発、普及にエネルギーを投入すべきかは、定量的なロスアセスメントの結果に基づいて決定されるべきものであろう。

一度ロスアセスメント法を確立しておく、技術改善の度にそのことによって

ロスがどれ程減少したかの技術評価、またプロジェクト自体の評価にも有効に役立つ。

(6) 粳の品質規格・検査体制の確立と精米検査の近代化

粳の取り引き規格は農家に品質向上の意欲をおこさせ、売却する農家と買上げる仲買人や精米業者の両者に公平感を与えるものでなくてはならない。また、規格等級は文字ではなく、具体的な測定機器、測定法によって再現性よく決定できなくてはならない。水分計や手軽な水分測定法なしに水分を規定しても意味がない。また、品質等級規格や精米機の能力標準等は粳摺・精米機の改善や操作法改良に目標を与えるものである。今回の調査では精米の白度、炊飯特性等が問題として提起された。電気炊飯器の普及により、今後は食味等も議論されるようになる可能性がある。品質規格、測定機器、測定法の確立は先ず第一に取り上げられなければならないテーマである。

農薬残留量規定も国民の保健上見逃せない問題である。更に4-4に論ぜられているように、米の輸入国から残留農薬規制を信用状(L/C)に明記されてくる現状で、分析と証明所発行等、信用を勝ち得る対策を確立することが必要となっている。

(7) 農業機械製造技術の向上

脱穀機や精米機の製造工場は野鍛冶に毛が生えた程度といっても間違いない程度のレベルにある。各種部品の加工法や製造法、品質管理等が幼稚で、部品の互換性等は望めそうもない。これらは、私企業での工業の問題であるが、農業機械製造技術が向上しない限り、農家は質の悪い機械で我慢せざるを得ず、経済的損失のみでなく安全性にも問題を生じる。技術向上のための直接的援助は不可能にしても、農業機械教育や研究の場で製造法についての意識を高めることには協力が出来よう。

(8) 野菜、果物の分野のポストハーベスト技術

予冷、貯蔵、缶詰加工、乾燥、選果、包装、輸送と、タイ国民の生活水準向上に伴い、日本と同様の道を踏んで、これらの分野の必要性が増し、従って、技術協力要請の案件が増加すると予想される。大体日本で応じられる分野であるが、本報告は米の分野なので、これ以上野菜、果物の分野を取扱はない。

最後にこれら協力を現地で実施する場合に留意すべき点をプロジェクト実施上の基準として、下記に概要を述べる。

ア. ポストハーベストの問題は処理技術だけでなく社会経済を含め多分野に関連しているので、一挙に問題を解決することは困難である。単純かつ重要な要素をもつ問題にしぼり、十分な運営管理体制のもとに実施すべきである。

イ. 改善のための新技術は、単にその開発・導入のみにとどまらず地域農業への適応性を実証するとともに、効率のよい普及事業によって農家に広く伝播されるように計画されること。また、これら研究・開発、実証および普及事業は一元化された組織と機能のもとに実施されることが望ましい。

ウ. 改善の対象が全国の不特定多数の農家を対象としているので、特定の地域を対象にしたパイロット・プロジェクト方法を取り、さらに波及効果によって全国的な普及を考えることが現実的である。

エ. ポストハーベスト処理作業は地域特性があり、全国を同一の考えで対処するのは危険である。

オ. ポストハーベスト処理に関係するタイの行政組織は多岐にわたっているので、横の調整を十分におこなわないと重複する恐れがある。

カ. 農家は米品質改善に対する資質を基本的に備えているとみることができるが、具体的なインセンティブが伴わなければ決して実効効果はあがらない。制度や流通上の改善は必ずしも農家にとって直接利益とならない場合があるので、誰に利益をもたらすのか峻別しなければならない。

キ. 実施の途中で、適宜軌道修正を加える必要性を管理する側である実施機関が認識できるように情報源としてモニター制度を設置しておく。

ク. FAO/UNDPの各種調査、IDRCによる農機開発やASEANポストハーベストプログラムに対する財政的援助などにおいて、外国の協力がみられる。重複することがないように関連プロジェクトの調査を事前に十分おこなう必要がある。

ケ. 新しい計画を設定する場合、できるだけ既存の援助計画（例えば、BAACの数次にわたる多額の円借款とか農協振興のための無償および技術協力）が更に効果よく働きうるよう戦略的にはかられること。

VII. 提 言

VII 提 言

この報告書は、調査団がタイ国における米穀収穫後処理作業（過程）の現状を調査のうへ、その改善を推進するための技術的、体制的計画内容を検討したものである。ポストハーベストの問題は単にタイ国のみならず、開発途上国が共通して持つものである。このことに関し調査団は、わが国の協力が円滑かつ効果的に展開するために下記のことを提案する。

1. 米穀のポストハーベストの問題は、開発途上国に共通して存在し、その改善は単に収穫作業中に発生する損失を削減する効果のみならず、労力の合理的配分によって作物の多様化を促し、農民の生活の水準を向上させることに役立つものである。この認識に立ち、わが国の関係機関は、さらに技術的・組織的体制の強化をはかり、今後この分野が国際協力のうへに一層の貢献ができるよう努力すべきである。
2. 収穫後処理技術（ポストハーベスト・テクノロジー）は、所謂“緑の革命”以後、とくに開発途上国において稲の栽培体系が変わって、農民は新しい収穫作業・加工・流通のなかで多くのとまどいが出た結果、それらの改善が必要となったものである。この技術は、既存の種々の技術と較べてはるかに若く、体系的なものは確立していない。むしろ、現場での個々の問題に対し柔軟に対応して改善すべき社会経済的問題であるとさえ言える分野である。本調査ではこのような背景において敢えてこの種の協力に関する計画基準を検討してきた。個々の基準はそれぞれのケースに適合するものを研究し、そうしたなかから普遍性のあるものを将来作成していくことが必要であろう。
3. 農産物の生産を主産業としている開発途上国では、ポストハーベスト処理作業（過程）の改善のために程度の差こそあれ、各種の開発・研究活動を行っている。日本の協力はかならずしも時間と費用を要するプロジェクト方式でなくとも、これら現地の活動を簡単な手続きによって財務的に支援できるような新しい制度を考えるべきである。このような援助は小さい資金規模に較べて効果は大きいと判断される。
4. ポストハーベストの問題は、処理技術の分野だけでなく、対象国にある多くの社会経済的要素が関与している。その改善にあたっては、援助国の専門家だけの構想とか、技術力によることなく、被援助国の経験・知恵を十分に引き出すべきである。

5. 農民は生産者として品質改善、損失削減について基本的な資質を備えているが、その改善に対しては、実際のところ、具体的なインセンティブが伴わなければ決して実効はあがらない。改善を名目とする制度や流通の組直しは、かならずしも農家にとって利益とならない場合が多い。改善を計画するにあたっては、誰に利益をもたらすのか峻別し、それらが農民の改善意欲をかり立てるようはからなければならない。

6. ポストハーベスト処理作業改善のための計画は、単に開発・導入にとどまらず、地域農業への適応性を実証するとともに、普及事業によって農家に広く波及されるようにされなければならない。そして、これらに対するわが国の協力も、無償、有償、技術援助等さまざまな対応が効果的に発揮できるよう長期的にしかも有機的に仕組まれなくてはならない。

付 録

付 録

ANNEX I - 1	名目別国内総生産とその産業別構成	205
ANNEX I - 2	Farm Cash Income and Farm Expense per Farm by Type and Reason, Crop Year 1986/87	206
ANNEX I - 3	Land Utilization by Reason, 1979-1986	207
ANNEX I - 4	1978/79 - 1987/88	209
ANNEX I - 5	地域別米(粳)生産量の推移	210
ANNEX III - 1	農村で行われていた精米方法	212
ANNEX III - 2	DAEタイプ精米ユニット詳細	213
ANNEX III - 3	農協系精米所	216
ANNEX III - 4	ブリラム県連精米所	218
ANNEX III - 5	財隆興米業公司(Chaiyaporn Rice Co., Ltd.)	221
ANNEX IV - 1	Standard of White Rice (1974)	222
ANNEX IV - 2	Standard of White Rice (1989-1990)	223
ANNEX IV - 3	1987年うるち米奨励品種の形状	224
ANNEX IV - 4	1987年うるち米奨励品種の物性	225
ANNEX IV - 5	Quantity of Pesticide used in Thailand, 1977 - 1986	226
ANNEX IV - 6	Pesticides used on Major Crops	227
ANNEX IV - 7	Pesticides banned in Thailand	228
ANNEX IV - 8	Range of Pesticide in Paddy, 1984	229
ANNEX IV - 9	Decontamination of Insecticides in Rice Products	230
ANNEX IV - 10	List of recomme Rice Varieties in Thailand (1984)	231
ANNEX V - 1	タイ国政府行政組織図	233
ANNEX V - 2	農業・協同組合省組織図	234
ANNEX V - 3	農業局組織図	235
ANNEX V - 4	農業普及局組織図	236
ANNEX V - 5	協同組合振興局組織図	237
ANNEX V - 6	稲作研究所組織図	238
ANNEX V - 7	稲作研究センター及び稲作試験場	239

ANNEX V-8	商務省組織図	239
ANNEX V-9	農業協同組合組織図	240
ANNEX V-10	BAAC 現物融資制度実績	241
ANNEX V-11	BAAC 顧客と県の平均農地規模との関係	241
ANNEX V-12	ルート別 BAAC 融資額の移	242
ANNEX V-13	BAAC ルート別貸付残高	242
ANNEX V-14	タイ農村における農民の組織化状況	243

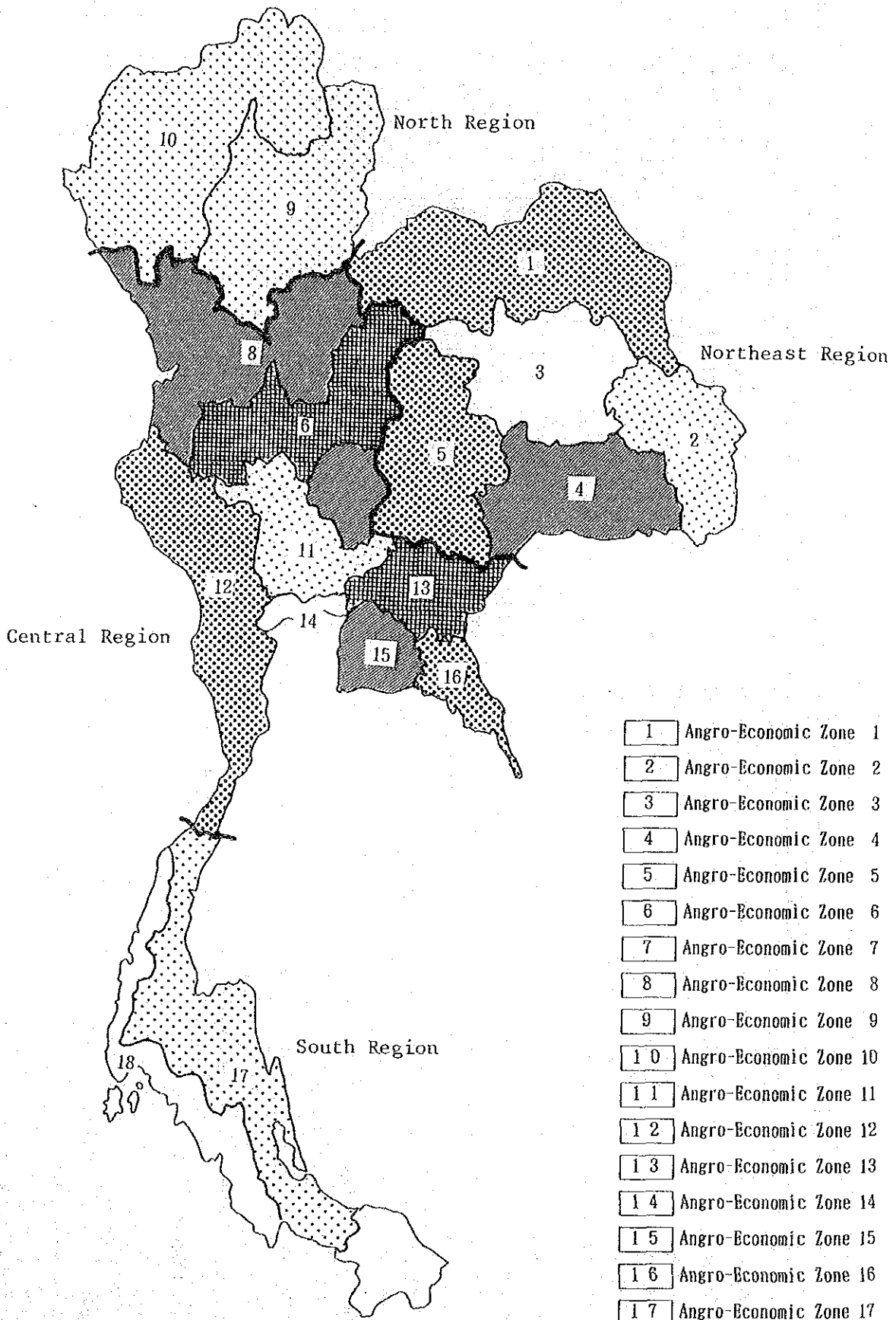
ANNEX 1-1 各自別国内総生産とその産業別構成

(単位：百万円・%)

	1983年		1984年		1985年		1986年		1987年 (e)		参考	1970年	1975年	1980
		%		%		%		%		%		%	%	%
1. 農林水産業	185,628	20.4	175,190	18.0	169,895	16.8	184,770	16.8	195,059	16.0		25.9	26.9	23.2
2. 農産物	121,030	13.3	113,069	11.6	1,105,221	10.4	108,585	9.9	113,610	9.3		16.6	18.3	15.4
3. 畜産物	18,985	2.1	16,883	1.7	14,995	1.5	19,911	1.8	23,396	2.0		2.7	2.5	2.4
4. 水産物	12,365	1.4	11,339	1.2	12,763	1.3	15,823	1.4	14,538	1.2		1.8	1.7	1.2
5. 林産物	9,046	1.0	9,212	1.0	8,982	0.9	9,067	0.8	9,361	0.8		1.7	1.4	1.3
6. 農薬サービス	6,175	0.7	6,791	0.7	7,438	0.7	7,125	0.7	7,207	0.6		0.7	1.0	0.8
7. 農家単純加工品	18,027	2.0	17,896	1.8	20,516	2.0	24,259	2.2	26,947	2.2		2.6	2.0	2.1
8. 鉱業・採石業	26,403	2.9	32,954	3.4	40,167	4.0	33,239	3.0	37,606	3.1		3.0	2.2	3.4
9. 製造業	194,344	21.4	218,050	22.4	224,456	22.1	253,593	23.1	294,496	24.1		16.0	18.7	21.3
10. 建設業	47,985	5.3	56,092	5.8	56,824	5.6	56,564	5.1	62,087	5.1		5.3	3.8	5.3
11. 電力・水道	17,067	1.9	18,618	2.0	23,590	2.3	28,689	2.6	31,497	2.6		1.1	1.1	1.0
12. 運輸・通信	60,809	6.7	69,530	7.1	78,076	7.7	86,763	7.9	96,523	7.9		6.2	5.5	5.8
13. 卸売・小売	147,443	16.2	154,891	15.9	153,130	15.1	171,917	15.6	193,116	15.8		18.4	19.2	16.7
14. 銀行・保険・不動産	31,145	3.4	34,426	3.5	35,998	3.6	37,220	3.4	42,242	3.5		2.5	2.6	3.0
15. 住宅所有・	33,851	3.7	37,253	3.8	41,091	4.1	44,837	4.1	48,846	4.0		5.8	4.5	3.5
16. 公務・国防	144,582	5.0	45,019	4.6	48,545	4.8	50,539	4.6	53,127	4.3		4.6	4.4	4.7
17. サービス	120,797	13.3	131,389	13.5	142,637	14.1	151,410	13.8	168,619	13.8		11.4	11.1	12.3
GDP	910,054	100.0	973,412	100.0	1,014,399	100.0	1,099,541	100.0	1,223,218	100.0		100.0	100.0	100.0
海外からの要素所要 (純)	-6,701		-11,451		-17,597		-22,437		-23,998					
GNP	903,353		961,961		996,802		1,077,104		1,199,220					
間接税マイナス補助金	104,506		15,708		113,917		128,388		150,707					
減価償却	64,696		72,976		81,436		89,531		98,190					
間接税マイナス補助金	734,151		773,277		801,449		859,185		950,323					
減価償却	18,164		19,172		19,287		20,456		22,371					

(注) a: 帰属家賃を含む e: 過剰値
(出 所): NESFD, National Income Accounts (改定シリーズ) (1988)

ANNEX 1 - 2 AGRO-ECONOMIC ZONE OF THAILAND



- 1 Agro-Economic Zone 1
- 2 Agro-Economic Zone 2
- 3 Agro-Economic Zone 3
- 4 Agro-Economic Zone 4
- 5 Agro-Economic Zone 5
- 6 Agro-Economic Zone 6
- 7 Agro-Economic Zone 7
- 8 Agro-Economic Zone 8
- 9 Agro-Economic Zone 9
- 10 Agro-Economic Zone 10
- 11 Agro-Economic Zone 11
- 12 Agro-Economic Zone 12
- 13 Agro-Economic Zone 13
- 14 Agro-Economic Zone 14
- 15 Agro-Economic Zone 15
- 16 Agro-Economic Zone 16
- 17 Agro-Economic Zone 17
- 18 Agro-Economic Zone 18
- 19 Agro-Economic Zone 19

Office of Agricultural Economics,

Ministry of Agriculture and Cooperatives

ANNEX 1 - 3 1978/79-1987/88における生産

Rice (Major and Second rice): Area, Production, Yield, Farm Price and Farm Value,

Crop Year 1978/79-1987/88

Crop Year beginning April	Planted Area	Area	Production	Yield per Rai	Farm Price	Farm Value
	1,000 rales	1,000 rales	1,000 rales	kg/ rai	Baths/ ton	Milliom Bahts
1978/79	62,667	55,843	17,470	313	2,266.00	39,586.93
1979/80	58,971	54,087	15,758	291	2,707.00	42,656.00
1980/81	60,110	57,501	17,368	302	3,165.00	54,970.02
1981/82	59,970	56,906	17,774	312	2,876.00	51,118.95
1982/83	60,134	55,875	16,879	302	2,937.00	49,572.20
1983/84	62,596	60,038	19,549	326	2,785.00	54,443.81
1984/85	62,329	60,186	19,905	331	2,325.00	46,278.69
1985/86	63,422	61,457	20,264	330	2,301.00	46,627.16
1986/87	61,571	57,463	18,868	328	2,413.00	45,528.87
1987/88	58,474	56,768	18,042	318	3,764.00	67,910.30

Major Rice : Area, Production, Yield, Farm Price and Farm Value, Crop Year 1978/79-1987/88

crop year beginning April	Planted Area	Harvested Area	Production	Yield per Rai	Farm Price	Farm Value
	1,000 rales	1,000 rales	1,000 rales	kg/ rai	Baths/ton	Milliom Bahts
1978/79	58,410	51,931	15,206	293	2,266.00	34,457.28
1979/80	56,868	52,124	14,646	281	2,676.00	39,193.99
1980/81	56,882	54,299	15,405	284	3,133.00	48,265.06
1981/82	56,392	53,353	15,758	295	2,909.00	45,839.28
1982/83	56,171	51,975	14,774	284	2,942.00	43,466.35
1983/84	58,115	55,628	16,943	305	2,757.00	46,711.03
1984/85	57,915	55,774	17,275	310	2,299.00	39,714.77
1985/86	59,437	57,476	17,930	312	2,320.00	41,597.03
1986/87	57,943	53,836	16,826	313	2,408.00	40,517.00
1987/88	53,910	52,263	15,272	292	3,790.00	57,879.16

Second Rice : area, Production, yield, farm price and farm value, 1979-1988

year	Planted Area	Harvested Area	Production	Yield per Rai	Farm Price	Farm Value
	1,000 rales	1,000 rales	1,000 rales	kg/ rai	Baths/ ton	Milliom Bahts
1979	4,257	3,913	2,264	579	2,163.76	4,898.21
1980	2,103	1,962	1,111	566	3,119.00	3,465.77
1981	3,228	3,202	1,963	613	3,416.00	6,704.62
1982	3,578	3,553	2,017	568	2,617.00	5,277.38
1983	3,963	3,901	2,104	539	2,903.00	6,108.18
1984	4,481	4,410	2,606	591	2,970.00	7,740.54
1985	4,415	4,412	2,630	596	2,499.00	6,572.39
1986	3,985	3,981	2,334	586	2,158.00	5,037.02
1987	3,628	3,627	2,042	563	2,493.00	5,091.11
1988	4,564	4,505	2,771	615	3,612.00	10,007.08

(出所) : Agricultural Statistics of Thailand, Crop Year 1987/88

ANNEX 1-4 地域別米(もみ)生産量の推移

(単位: 1,000 トン)

	合計	北部	東北部	中央部	南部
1940/41	4,923 (100)	1,103 (22)	1,084 (22)	2,321 (47)	414 (8)
1950/51	6,782 (100)	1,440 (21)	1,846 (27)	2,896 (45)	600 (9)
1960/61	9,475 (100)	2,451 (26)	2,775 (29)	3,476 (37)	773 (8)
1970/71	13,570 (100)	4,070 (30)	4,920 (36)	3,720 (27)	860 (6)
1980/81	17,368 (100)	4,860 (28)	5,811 (33)	5,543 (32)	1,154 (7)
1981/82	17,775 (100)	5,450 (31)	5,424 (31)	5,760 (32)	1,142 (6)
1982/83	16,878 (100)	4,780 (28)	5,049 (30)	5,847 (35)	1,202 (7)
1983/84	19,549 (100)	5,190 (26)	7,556 (39)	5,828 (30)	975 (5)
1984/85	19,905 (100)	5,453 (28)	7,034 (35)	6,368 (32)	1,030 (5)
1985/86	20,264 (100)	5,350 (26)	7,479 (37)	6,425 (32)	1,009 (5)
1986/87	18,868 (100)	5,303 (28)	6,435 (34)	6,185 (33)	1,946 (5)
1987/88	18,043 (100)	4,984 (28)	5,810 (32)	6,134 (34)	1,113 (6)

出 所: Agricultural Statistics of Thailand, Crop Year 1987/88

注: ()内は%

ANNEX I - 5 Land Utilization by Region, 1979 - 1986

Unit : Rai

Region	Year	Total Land	Forest Land	Total	Farm Size	Number of Farm	Housing Area	Paddy Land	Field Crops	Under Crops & Tree Vegetables	Under Vegetables & Flowers	Grass Land	Idle Land	Other Land	Unclassified Land
North - Eastern	1979	105,533,963	18,604,852	49,564,098	27,9702	1,772,033	890,886	35,540,556	9,765,867	455,688	76,234	213,014	1,943,180	678,833	37,365,013
	1980	105,533,963	17,748,516	50,092,989	28,0403	1,766,465	900,013	35,886,374	9,901,022	461,025	77,407	214,399	1,968,805	683,944	37,692,458
	1981	105,533,963	16,940,834	51,707,940	28,0993	1,840,321	899,321	36,182,544	10,736,157	547,160	75,377	447,898	2,126,198	702,695	36,385,189
	1982	105,533,963	16,178,750	52,853,887	27,16343	1,945,713	941,510	36,258,044	11,418,088	610,604	90,237	436,687	2,361,007	717,712	36,501,326
	1983	105,533,963	15,822,261	53,270,087	27,39986	1,944,263	949,615	36,576,123	11,477,205	614,643	91,004	438,507	2,400,781	722,209	36,441,615
	1984	105,533,963	15,476,146	54,079,838	27,37339	1,975,599	1,068,539	37,045,080	11,793,834	653,205	104,622	442,422	2,259,902	772,234	35,977,979
	1985	105,533,963	15,140,000	55,363,790	27,0791	2,044,520	1,130,318	37,208,781	12,509,778	796,791	123,518	516,357	2,303,749	774,498	35,080,173
	1986	105,533,963	14,813,436	56,195,523	27,0003	2,081,293	1,120,295	37,444,992	13,039,141	947,062	161,591	530,607	2,171,988	779,847	34,525,004
Northern	1979	106,027,680	58,165,430	25,143,190	22,1106	1,137,153	573,908	16,226,613	6,921,279	736,360	73,662	54,797	329,194	227,377	22,719,060
	1980	106,027,680	57,028,193	26,025,213	22,3850	1,162,618	591,578	16,782,961	7,182,019	757,845	76,255	57,096	341,144	236,315	22,974,274
	1981	106,027,680	55,922,631	26,649,356	22,5537	1,181,594	594,930	16,795,474	7,723,733	797,950	87,619	69,422	346,827	254,201	23,455,693
	1982	106,027,680	54,847,500	27,577,603	22,3039	1,236,449	611,581	16,704,238	8,430,793	892,146	76,382	63,218	358,405	170,840	23,602,577
	1983	106,027,680	54,077,498	27,999,894	22,2891	1,253,521	618,665	16,913,912	8,561,033	870,577	77,380	63,844	361,437	173,046	24,010,288
	1984	106,027,680	53,321,352	28,346,289	22,5567	1,256,666	661,122	16,884,898	8,902,848	934,337	102,207	64,672	369,127	187,078	24,360,039
	1985	106,027,680	52,578,750	29,170,082	22,6776	1,286,286	759,505	16,963,608	9,545,796	1,002,886	119,040	64,215	550,929	167,603	24,278,848
	1986	106,027,680	51,849,413	29,000,258	22,3653	1,296,662	768,873	16,931,954	9,365,745	1,122,057	131,545	80,479	433,337	166,268	25,178,009
Central Plain	1979	64,938,253	18,808,190	29,245,562	33,1900	881,159	658,550	16,316,370	8,467,170	2,299,932	140,362	201,793	352,900	808,485	16,894,511
	1980	64,938,253	10,810,830	29,063,036	32,9598	891,620	654,252	16,954,745	8,571,636	2,280,145	137,110	203,568	354,047	807,533	17,864,387
	1981	64,938,253	17,267,152	28,674,716	32,2939	887,330	621,688	15,559,508	8,804,244	2,281,078	132,175	193,069	353,982	723,952	18,986,385
	1982	64,938,253	16,572,500	28,794,345	32,7645	878,827	631,934	15,266,815	9,305,212	2,328,579	146,461	196,193	449,676	469,475	19,571,408
	1983	64,938,253	16,295,269	28,665,539	32,5754	879,874	628,585	15,193,846	9,256,963	2,322,483	145,436	193,074	452,377	472,775	19,977,445
	1984	64,938,253	16,024,966	28,599,512	32,6449	876,060	654,659	15,089,328	9,196,391	2,369,019	188,559	188,739	450,221	487,596	20,313,775
	1985	64,938,253	15,761,399	28,987,361	32,3503	896,046	740,234	14,873,512	9,400,228	2,792,403	195,769	190,947	471,380	322,888	20,189,493
	1986	64,938,253	15,504,384	29,363,429	32,4871	903,849	760,121	14,995,670	9,516,361	2,867,748	203,112	194,986	495,854	329,577	20,070,440
Southern	1979	44,196,992	10,814,520	13,650,025	22,1744	615,577	370,265	4,773,455	102,823	7,551,798	23,673	47,759	398,051	382,201	19,782,447
	1980	44,196,992	10,631,196	13,817,702	22,0433	626,844	375,002	4,338,905	103,081	7,643,371	23,704	47,951	400,498	385,190	19,748,094
	1981	44,196,992	10,451,806	14,261,827	22,9053	622,643	383,999	4,885,796	120,798	7,786,024	24,874	50,875	540,451	369,010	19,483,357
	1982	44,196,992	10,276,250	14,360,958	22,9972	624,466	394,012	4,993,102	130,829	8,071,853	28,594	70,214	391,992	280,452	19,559,784
	1983	44,196,992	10,072,338	14,354,730	22,5955	635,291	392,882	4,950,811	132,906	8,098,784	29,203	70,280	395,993	283,881	19,769,924
	1984	44,196,992	9,872,999	14,288,125	22,6046	632,089	398,094	4,890,080	139,638	8,102,877	34,678	61,757	383,352	277,709	20,065,868
	1985	44,196,992	9,678,125	15,082,239	23,1624	651,152	404,123	4,856,534	149,097	8,871,952	35,180	76,016	423,696	265,641	19,468,628
	1986	44,196,992	9,487,602	15,285,803	23,2021	658,812	423,869	4,860,828	154,298	8,973,474	41,602	100,990	456,619	274,095	19,423,587
Whole Kingdom	1979	320,696,688	106,392,982	117,502,875	26,6920	4,405,919	2,493,409	72,857,034	25,257,139	11,043,778	313,931	517,363	3,023,325	2,096,896	96,701,031
	1980	320,696,688	103,418,735	118,998,940	26,6963	4,467,547	2,520,845	73,562,985	25,757,758	11,142,366	314,476	523,014	3,064,494	2,112,982	98,279,213
	1981	320,696,688	100,582,425	121,293,639	26,7618	4,532,351	2,490,588	73,523,312	27,384,632	11,411,612	300,045	761,284	3,372,258	2,049,858	98,820,624
	1982	320,696,688	97,875,000	123,586,793	26,3767	4,685,455	2,579,037	73,222,199	29,284,920	11,873,182	341,584	766,312	3,881,080	1,638,479	99,235,095
	1983	320,696,688	96,267,366	124,230,250	26,3588	4,713,049	2,589,747	73,634,692	29,428,107	11,906,487	343,023	765,705	3,910,578	1,651,911	100,189,272
	1984	320,696,688	94,635,463	125,313,764	26,4651	4,740,434	2,772,354	73,909,386	30,032,711	12,065,498	410,066	752,590	3,652,602	1,724,617	100,687,261
	1985	320,696,688	93,158,274	128,603,472	26,3640	4,878,004	3,031,180	73,902,435	31,604,899	13,463,532	473,507	847,535	3,749,754	1,530,630	98,935,142
	1986	320,696,688	91,654,835	129,845,013	26,2811	4,940,616	3,073,188	74,233,442	32,075,545	13,910,341	537,850	907,062	3,557,738	1,549,787	99,197,040

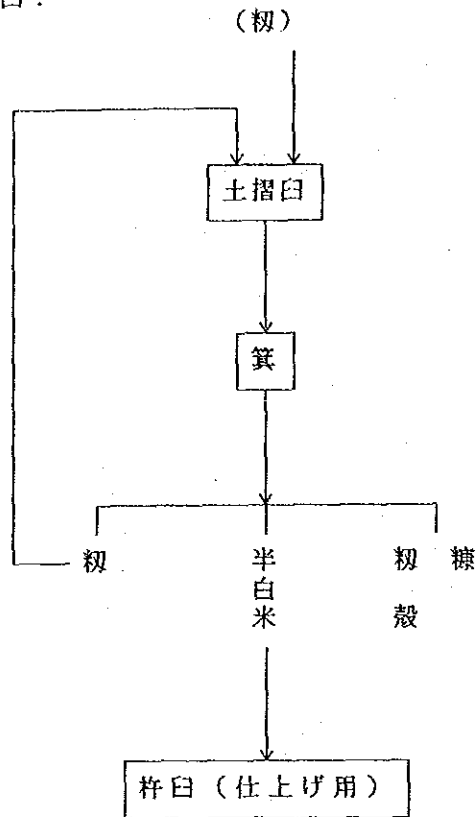
ANNEX 1 - 6 Farm Cash Income and Farm Cash Expense per Farm
by Type and Region, Crop Year 1986/87

Unit : bahts/farm

Items	Region				Average Whole Kingdom
	North- Eastern	Northern	Central Plain	Southern	
Cash farm income					
Crop	8,135.81	15,059.28	28,640.61	15,146.09	14,197.27
Livestock and poultry	2,761.86	2,729.46	7,078.84	4,739.61	3,709.38
Others	122.38	238.93	343.44	664.50	259.25
Total	11,020.05	18,027.67	36,062.89	20,550.20	18,165.90
Cash farm expense					
Crop	2,918.61	6,217.27	14,764.84	3,715.76	5,808.72
Livestock and poultry	683.88	1,544.42	5,428.16	1,929.38	1,840.79
Others	753.50	1,613.96	2,477.21	2,636.63	1,506.26
Total	4,355.99	9,375.65	22,670.21	8,281.77	9,155.77
Net farm cash income	6,664.06	8,652.02	13,392.68	12,268.43	9,010.13
Non-farm cash income	11,246.00	9,944.95	17,605.14	21,687.55	13,296.31
Farm household net cash income	17,910.06	18,596.97	30,997.82	33,955.98	22,306.44
Farm household cash expense	14,129.79	17,218.60	30,627.85	25,060.62	19,043.05
Cash saving	3,780.27	1,378.37	369.97	8,895.36	3,263.39

(出所) : Agricultural Statistics of Thailand, Crop Year 1987/88

土摺臼：



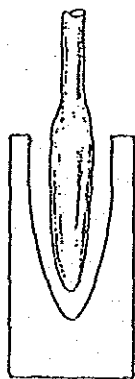
杵臼：2種類あって一対として用いられる。

白 イ. 籾から半白米 (凹みが深く底が狭い)

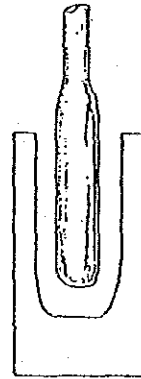
ロ. 仕上げ用 (凹みが穏やかで底が広い)

杵 イ. 細く尖った端 (籾用)

ロ. 太く平な端 (仕上げ用)



籾摺用



仕上げ用

ANNEX III - 2 DAEタイプ精米ユニット詳細

Detail description

Village rice Milling Machine

1. SPECIFICATION :

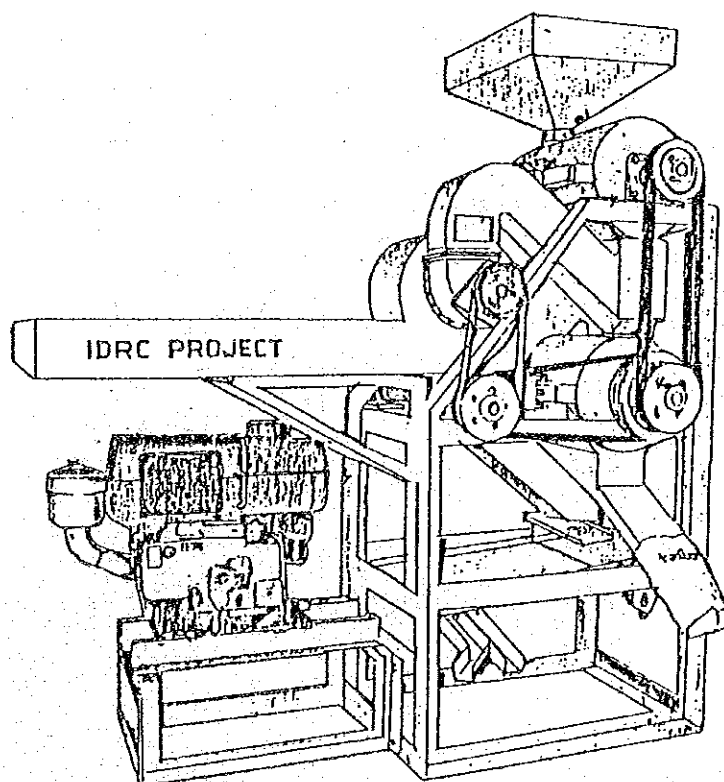
Paddy intake capacity		hg/h	100-150
engine power		hp	8-12
power consumption		hp	7
abrasive roll (de-husking)	diameter	cm	28
	length	cm	43
abrasive roll (whitening)	diameter	cm	28
	length	cm	28
blower capacity		m ³ /mins	5.89-10.85
rpm huller roll		rpm	650
rpm whitener roll		rpm	550
rpm fan shaft		rpm	1200
rpm seive drive shaft		rpm	350
weight without engine		kg	379
hopper holding capacity		kg	18

2. Performance (average)

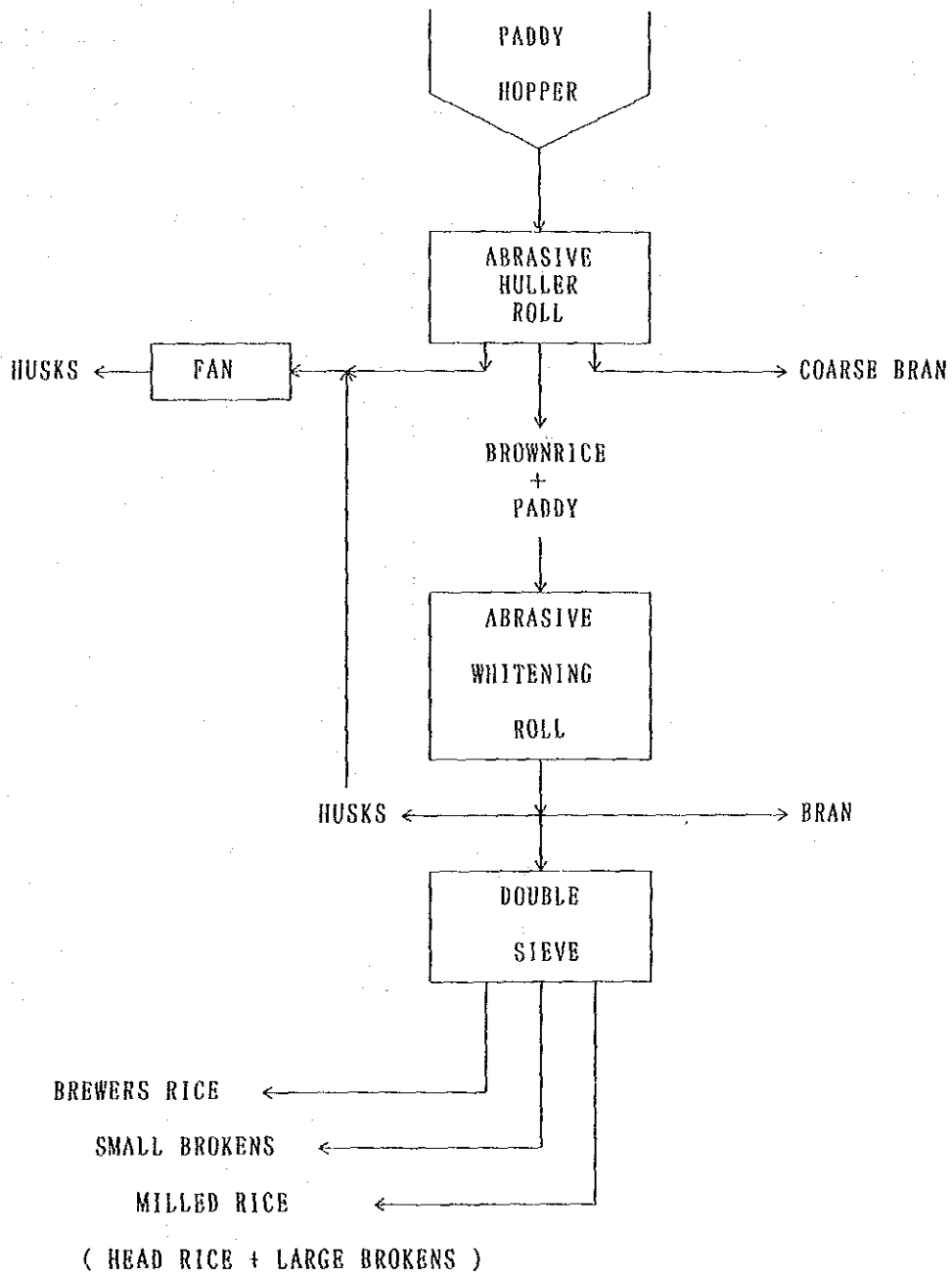
Capacity (paddy)	100 - 150	kg/h
Milling recovery	~	65%
Bran (husker)	~	10.5%
Bran (whitener)	~	2.6%
Brown rice loss through aspirator	~	0.7% (paddy wt.)

3. Consumption

Rubber breaks (life)	~	20	tons paddy
Abrasive rolls	~	600	tons paddy
Belts	~	100	tons
Fuel consumption (diesel engine)	~	10	Lit/ton



4. GRAIN FLOW DIAGRAM :



ANNEX III - 3 農協系精米所

番号	精米所名	場 所		籾処理能力 (トン/24時間)
		郡	県	
1.	チャイナート県連	サッパヤ	チャイナート	80
2.	シンブリ県連	インブリ	シンブリ	60
3.	アーントン県連	アーントン	アントン	24
4.	ロップリー県連	ロップリー	ロップリー	80
5.	アユタヤ県連	ナコンロウン	アユタヤ	80
6.	サラブリ県連	サラブリ	サラブリ	60
7.	ラチャブリ県連	ラチャブリ	ラチャブリ	40
8.	スパンブリ県連	スパンブリ	スパンブリ	110
9.	チャチュンサオ県連	チャチュンサオ	チャチュンサオ	80
10.	プラーチンブリ県連	プラーチンブリ	プラーチンブリ	20
11.	スコタイ県連	スコタイ	スコタイ	40
12.	カンペンペット県連	カンペンペット	カンペンペット	60
13.	ナコンサワン県連	ナコンサワン	ナコンサワン	50
14.	ウタイタニ県連	ウタイタニ	ウタイタニ	50
15.	ペチャブーン県連	ペチャブーン	ペチャブーン	50
16.	ピサヌロク県連	ピサヌロク	ピサヌロク	80
17.	ピチット県連	パパンイン	ピチット	80
18.	チェンライ県連	チェンライ	チェンライ	80
19.	チェンライ県連	パン	チェンライ	40
20.	チェンマイ県連	チェンマイ	チェンマイ	80
21.	ランブン県連	ランブン	ランブン	20
22.	ウトラディット県連	ウトラディット	ウトラディット	60
23.	ウボンラチャタニ県連	ワリンチャンラ	ウボンラチャタニ	50
24.	スリン県連	スリン	スリン	60

番号	精米所名	場 所		初処理能力 (ト/24時間)
		郡	県	
25.	ブリラム県連	ブリラム	ブリラム	60
26.	ナコンラチャシマ県連	ナコンラチャシマ	ナコンラチャシマ	80
27.	シーサケート県連	シーサケート	シーサケート	80
28.	ナコンパノム県連	タウテン	ナコンパノム	20
29.	ナコンパノム県連	ナケ	ナコンパノム	20
30.	コーンケーン県連	コーンケーン	コーンケーン	50
31.	マハサラクム県連	マハサラクム	マハサラクム	80
32.	カーラシン県連	カーラシン	カーラシン	20
33.	ロイエト県連	ロイエト	ロイエト	80
34.	サイノイ農協	サイノイ	ノンタブリ	40
35.	ドンバンナンブ農協	ドンバンナンブ	スパンブリ	24
36.	バンラト農協	バンラト	ペブリ	40
37.	ペブリ農協	ペブリ	ペブリ	20
38.	カオヨイ農協	カオヨイ	ペブリ	24
39.	ナコンチャイスリ農協	ナコンチャイスリ	ナコンパトム	20
40.	ニコムトンサン農協	プロムピラム	ピサヌロク	16
41.	サンパトン農協	サンパトン	チェンマイ	24
42.	ハンチャト農協	ハンチャト	ランパン	20
43.	スンヌン農協	スンヌン	ナコンラチャシマ	20
44.	ボンピン農協	ボンピン	スラターニー	20
45.	チェンジャイ農協	チェンジャイ	ナコンシタート	20
46.	クアンカヌーン農協	クアンカヌーン	パタルン	20
47.	バンテン農協	バンテン	チャヤブーン	5
48.	カムチャエ農協	カムチャエ	ムクダハン	5
合計		———	———	2,242

(出所) : 協同組合振興局

ANNEX III-4 ブリラム県連精米所

1. 運営状況

- 1) 精米所規模 : 100 トン/24時間, 70PS
- 2) 粳調達運搬条件 : 13 トン トラック × 2台 (自前)
- 3) コンテナ : 75 - 80 kg バッグ
- 4) 平均荷受水分 : 15 - 16 %
- 5) 平均精米歩留 : 62.2 %
 精米 44.0 %
 小碎米 18.2 %
- 6) 平均年間処理量 : 粳 2,003 トン
 精米 881 トン
 小碎米 364 トン
 糠 198 トン
- 7) 倉庫容量 : 500 トン (18m × 9.7m × 4m) × 2
 年間 約2,000 トン扱う
 年2回 (スプレーヤーにて)

2. 経営状況

- 1) 初期投資額 : B 2,660,000 (13年前)
- 2) 人件費 : B 427,200 /年
- 3) 人夫費 : B 75,240 /年 (4 - 5ヶ月)
- 4) 補修費 : B 20,000 /年
- 5) 電気・燃料費 : 電気 B 85,500 / (4 - 5ヶ月)
 B 2.50 / KWH
 燃料 B 22,500 / (4 - 5ヶ月)
 B 6.36 / litter
- 6) : ? %/year (借入金等、聴取できず)
- 7) : 粳 (70 km 以内) 精米所トラック
 精米 (バンコク向け) B 0.6 / km トン
 B 0.256 / kg
- 8) 事務費 : B 12,000 /年
- 9) その他 : B 28,800 /年
- 10) 粳・精米扱い高 (1988) : 粳 B 8,270,000 (2,003,000 kg)
 精米 B 7,500,000 (881,000 kg)
 小碎米 B 2,180,000 (364,000 kg)
 糠 B 1,735,439 (460,782 kg)

3. 購入・販売単価

: 粳

香 米 B 4.03 - 4.35/kg

うるち米 B 3.70/kg

もち米 B 3.10/kg

製品

うるち 10% B 8.00/kg

25% B 5.20/kg

糠 B 3.00/kg

粗 糠 B 1.00/kg

4. 販売先

: 20 - 25 % はバンコクへ

75 - 80 % は農協 KIOSKでポリ袋(5KG入り)で販売

ブリムラ県連精米所 経営状況

1. 収 入

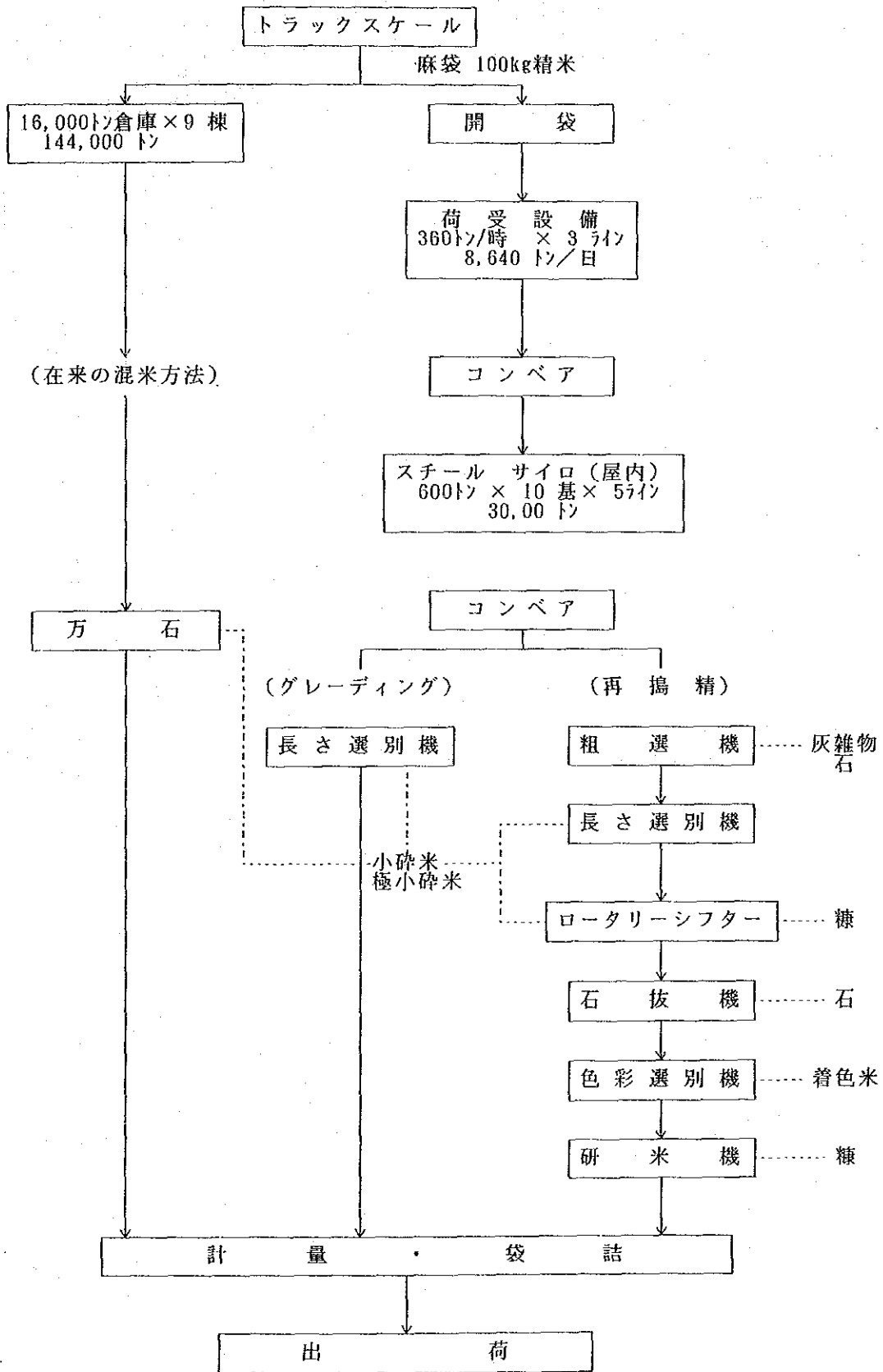
項 目	平均単価	数 量	費 用
(1) 販売収入		(ト)	
1) 白 米	B 8.51/kg	881	B 7,500,000
2) 小 碎 米	B 5.99/kg	364	B 2,180,000
3) 糠	B 3.03/kg	198	B 600,000
4) 粗 糠			
(2) 利用料金 (賃づき)	—	—	—
(3) 雑収入	?	?	?
合 計	—	—	B10,280,000

2. 支出

項 目	単 価	数 量	費 用
(1) 糠購入費	B 4.13/kg	2,003 ト	B 8,270,000
(2) 固定費			(B 286,000)
1) 減価償却費	B 266,000	1	B 266,000
2) 支払金利	?	?	?
3) 租税公課	?	?	?
4) 保 険 料	?	?	?
5) 補 修 費	B 20,000/年	1	B 20,000
(3) 変動費			(B 234,480)
1) 労 務 費	B 16,720/月	4.5	B 75,240
2) 燃 料 費	B 5,000/月	4.5	B 22,500
3) 電 力 費	B 19,000/月	4.5	B 85,500
4) 資 材 費	?	?	?
5) 運 賃	B 0.61/ト/km	420km, 200t	*B 51,240
(4) 管理費			(B 468,000)
1) 人 件 費	B 35,600/月	12	B 427,200
2) 水 道 料	—	—	—
3) 事 務 費	B 1,000/月	12	B 12,000
4) 諸 経 費	B 2,400/月	12	B 28,800
合 計	—	—	B 9,258,480

? : 回答が得られず。

* : BKK 向精米のみの試算値、粳調達・県内販売は自前のトラックで行っている。



ANNEX IV-1 STANDARD OF WHITE RICE (NOTIFIED ON JAN. 30, 1974)

Grades of White Rice	Grain classification				Grain composition										Maximum allowance of the following mixtures										Milling Degree	Moisture not higher than
	Length of Grain		Short Grain Less than 6.2mm %	Size of Broken's grain	% Whole grain	% Head Rice/Big Broken's	% Broken's	% Small White Broken's C.1	% Red streaked kernels	% Red kernels	% Chalky kernels (A)	% Damaged kernels	% Yellow kernels	% Shrivelled kernels	% Immature kernels	% Split kernels	% Foreign matters	% Seeds	% Glutinous rice	Paddy per 1 kg						
	Extra Long 7 mm %	Long 6.6-7.0 mm %																			Medium 6.2-6.6 mm %					
100%	+70	≈25	-5	-8.0	+60	≈36	-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	Extra well milled	14%				
Class A.	(70-100)	(0-30)	(0-5)	+5.0																						
100%	≈50	≈35	≈10	-8.0	+60	≈35.5	-4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	Extra well milled	14%				
Class B.	(45-55)	(30-40)	(0-25)	+5.0																						
100%	≈35	≈45	≈15	-8.0	+60	≈35	-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	Extra well milled	14%				
Class C.	(30-40)	(40-50)	(5-30)	+5.0																						
5%	+20	≈35	≈35	-7.5	+60	≈33	-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	Well milled	14%				
	(20-25)	(30-40)	(25-51)	+3.5			(3-7)																			
10%	+10	≈30	≈45	-7.0	+55	≈33	-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	Well milled	14%				
	(10-15)	(25-35)	(35-55)	+3.5			(8-12)																			
15%	+5	-20	-40	-6.5	+55	≈28	-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	Reasonably Well milled	14%				
	(5-10)	(0-20)	(20-40)	+3.0			(18-17)																			
20%	+0	-15	-30	-6.0	+50	≈27	≈22	-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	Reasonably Well milled	14%				
	(0-10)	(0-15)	(10-30)	+3.0			(18-23)																			
25%	+0	-35	-35	-5.0	+40	≈32	≈27	-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	Reasonably Well milled	14%				
(Super)	(0-5)	(17-35)	(17-35)	+3.0			(23-28)																			
25%	+0	-35	-35	-5.0	+40	≈32	≈26	-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	Ordinarily milled	14%				
	(0-5)	(17-35)	(17-35)	+3.0			(23-28)																			
35%	+0	-35	-35	-5.0	+32	≈28	≈38	-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	Ordinarily milled	14%				
	(0-5)	(17-35)	(17-35)	+3.0			(33-40)																			
45%	+0	-35	-35	-5.0	+28	≈22	≈47	-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	Ordinarily milled	14%				
	(0-5)	(17-35)	(17-35)	+3.0			(42-50)																			

(A) Except the grade 100% Class A. Allowance of higher percentage than that Specified above has approved by the Authority

ANNEX IV-2 STANDARD OF WHITE RICE (APPLIED DURING JAN. 30, 1989-JAN. 31, 1990)

Grades of White Rice	Grain classification				Grain composition										Maximum allowance of the following mixtures										Milling Degree	Moisture not higher than
	Length of Grain		Short Grain Less than 6.2mm %	Size of Broken grain	% Whole grain	% Head Rice/Big Broken	% Broken	% Small White Broken C.1	% Red streaked kernels	% Red kernels	% Chalky kernels	% Damaged kernels	% Yellow kernels	% Shrivelled kernels	% Immature kernels	% Split kernels	% Foreign matters	% Seeds	% Glutinous rice	Paddy per 1 kg						
	Extra Long 7 mm %	Long 6.5-7.0 mm %																			Medium 5.2-6.6 mm %					
100% Class A.	+70	+0	-5	-5.2	+60	±36	-4	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1.5	5	Extra well milled	14%					
100% Class B.	+45	±30	+10	-5.2	+60	±35.5	-4.5	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10	Extra well milled	14%					
100% Class C.	+30	±40	±5	-5.2	+60	±35	-5	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	1.5	15	Extra well milled	14%					
5%	+20	±30	±25	-4.6	+60	±33	-7 (3-7)	-	-	6	0.25	0.5	-	-	-	0.5	0.1	1.5	15	Well milled	14%					
10%	+10	±25	±35	-4.3	+55	±33	-12 (8-12)	-	2	7	0.5	1	-	-	0.75	0.2	-	1.5	20	Well milled	14%					
15%	+5	+0	±20	-4.0	+55	±28	-17 (13-17)	-	4	7	1	1	-	-	0.75	0.2	-	2.0	25	Reasonably Well milled	14%					
20%	+0	+0	±10	-3.8	+50	±27	-22 (18-23)	-1	5	7	2	2	1	0.5	0.75	0.25	-	2.5	25	Reasonably Well milled	14%					
25% (Super)	+0	±17	±17	-3.2	+40	±32	-27 (23-28)	-1	4	7	1	1	-	-	0.75	0.2	-	2.5	30	Reasonably Well milled	14%					
25%	+0	±17	±17	-3.2	+40	±32	-26 (23-28)	-2	6	8	2	2	1	1	0.75	0.5	0.5	2.5	30	Reasonably milled	14%					
35%	+0	±17	±17	-3.2	+32	±28	-38 (33-40)	-2	7	10	2	2	1	1	0.75	1	0.5	2.5	30	Reasonably milled	14%					
45%	+0	±17	±17	-3.2	+28	±22	-47 (42-50)	-3	8	10	2	2	1	1	0.75	1	0.5	2.5	30	Reasonably milled	14%					

Remark : Not less than, - not more than or less than, ± more or less than

品 種 名	粒長 (mm)	粒巾 (mm)	粒厚 (mm)	粒長/粒巾
不感光性品種				
RD-1	7.1	2.2	1.8	3.2
RD-3	7.5	2.2	1.8	3.4
RD-5	7.2	2.6	1.8	2.8
RD-7	7.2	2.3	1.8	3.1
RD-9	7.2	2.3	1.8	3.1
RD-11	7.6	2.3	1.8	3.3
RD-21	7.3	2.3	1.8	3.2
RD-23	7.3	2.2	1.8	3.3
RD-25	7.3	2.3	1.8	3.2
北部地方奨励品種				
Khao Dawk Mali 105	7.5	2.1	1.8	3.6
Leuang Yai 148	7.8	2.6	1.8	3.0
東北地方奨励品種				
Nam Sa-gui 19	7.7	2.2	1.8	3.5
RD-15	7.5	2.1	1.7	3.6
Khao Dawk Mali 105	7.5	2.1	1.8	3.6
Khao Pahk Maw 148	7.6	2.3	1.9	3.3
Khao Tah Haeng 17	7.5	2.3	1.8	3.3
中央平原奨励品種				
Gow Ruang 88	7.3	2.2	1.7	3.3
Nahng Mon S-4	7.7	2.4	1.8	3.2
Khao Pahk Maw 148	7.6	2.3	1.9	3.3
Leuang Pra-tew 123	7.6	2.3	1.8	3.3
RD-27	7.5	2.3	1.8	3.3
南部地方奨励品種				
Puang Rai 2	7.5	2.3	1.9	3.3
Nahng Pa-yah 132	7.6	2.2	1.7	3.5
Peuak Nam 43	7.6	2.1	1.7	3.6
RD-13	6.9	2.2	1.7	3.1
浮稲				
Ta-pow Gaew 161	7.2	2.5	1.7	2.9
Leb Meu Nahng 111	7.1	2.3	1.7	3.1
Pin Gaew 56	7.4	2.2	1.7	3.4
RD-17	7.0	2.2	1.8	3.2
RD-19	7.5	2.0	1.5	3.8

* Source : 農業普及局発行“優良品種”

ANNEX IV - 4 1987年うるち米奨励品種の物性

品 種 名	アミロース含有率(%)	ゲル化温度	ゲル粘稠度
不感光性品種			
RD-1	29-31 高	低	硬
RD-3	29-31 高	低	硬
RD-5	29-31 高	低	中
RD-7	22-28 中-高	中	軟
RD-9	28-30 高	低	硬
RD-11	29-32 高	低	硬
RD-21	16-20 低	低	軟
RD-23	25-30 高	中	軟
RD-25	30-32 高	低	軟
北部地方奨励品種			
Khao Dawk Mali 105	12-17 低	低	軟
Leuang Yai 148	30-31 高	低	軟-中
東北地方奨励品種			
Nam Sa-gui 19	30-31 高	低	硬
RD-15	14-17 低	低	軟
Khao Dawk Mali 105	12-17 低	低	軟
Khao Pahk Maw 148	22-26 中	中	軟
Khao Tah Haeng 17	22.4 中	—	—
中央平原奨励品種			
Gow Ruang 88	22-26 中	中	軟
Nahng Môn S-4	19-26 中	低-中	軟
Khao Pahk Maw 148	22-26 中	中	軟
Leuang Pra-tew 123	29-32 高	—	—
RD-27	24-29 中-高	低	軟
南部地方奨励品種			
Puang Rai 2	28-30 高	低-中	中-硬
Nahng Pa-yah 132	28-32 高	低-中	中-硬
Peuak Nam 43	24-27 中-高	中	軟-中
RD-13	30-32 高	中	軟-中
浮稲			
Ta-pow Gaew 161	30-32 高	低	硬
Leb Meu Nahng 111	29-32 高	低-中	中-硬
Pin Gaew 56	29-31 高	低-中	軟-中
RD-17	} 水深 1 m 以下	28-30 高	中-硬
RD-19		26-30 高	軟-中

* Source : Rice Institute, DOA

ANNEX IV - 5 Quantity of Pesticide used in Thailand, 1977-1986

Year	Amount (Ton)			Total Amount (Ton)
	Insecticide	Fungicide	Herbicide	
1977	6,967	2,024	4,429	13,420
1978	10,809	2,906	5,741	19,456
1979	10,571	3,051	5,603	19,225
1980	10,045	3,025	7,002	20,072
1981	6,625	2,864	9,442	12,931
1982	5,588	2,220	6,466	14,274
1983	6,718	3,904	6,109	16,731
1984	8,233	3,923	6,208	18,164
1985	7,284	3,717	6,378	17,379
1986	8,229	3,710	4,081	16,020

Source : Putthipreechapongs P.; B. Hutangkhabodee, and P. Sangkatawat. 1986

ANNEX IV - 6 Pesticides used on Major Crops

Crop	Estimated Percentage of the crop Using Pesticide
<u>Cereals</u>	
Rice	3 0
Corn(sweet corn) (field corn)	9 0 7 5
Sorghum	5
<u>Legumes</u>	
Soy bean	2 0
Mung bean	3 0
Peanut	1 5
Cowspea	1 5
Castor	5
<u>Fibres</u>	
Cotton	9 0
Kenaf	2
Kapok	none
<u>Fruits</u>	
Mango	5 0
Banana	negligible
Rose apple	6 0
Durian	8 0
Rambutan	9 0
Longan	5 0
Guaya	6 0
Jujube	9 5
Citrus	8 0
<u>Vegetables</u>	
Chinese kale	9 5
Chinese Mustard	9 5
Cabbage	9 5
Squash	8 0
Tomato	8 0
Shallot	9 5
Morning glory	2 0
<u>Others</u>	
Sweet potatoes	2 0
Cassava	none
Sugarcane	2 0
Tobacco	9 0
Rubber	4 5

Source : Napompeth B., 1981

ANNEX IV - 7 Pesticides banned in Thailand

Pesticide	Year (banned)	Reason
1. Chlordimeform	1977	- Risk to be cancer
2. Leptophos	1977	- Risk to be cancer
3. BHC	1980	- Long residual life, risk to induce gall and tumor
4. Sodium arsenite	1981	- Long residue life in soil, risk to have gall or tumor, genetic change, teratogenicity, reduction of the growth rate in para-rubber, harmful to animal when grazing on exposed plants
5. Endrin	1981	- Generally long residual life in soil, teratogen, non-selective, misused which result in exceed amount of residue in mung-bean for exportation
6. MEMC	1982	- Generally use in sugar cane cultivation, high possibility of pollutant to soil and other environments
7. DDT	1983	- Tendency to cause cancer, long residual life, high tendency to accumulate in cells and organelles of organisms, gradually and continuously destroy many varieties of wild life animals
8. Toxaphene	1983	- Long residual life, tendency to cause tumors, non-selective, gradually and continuously destroy wild life species
9. 2, 4, 5-T	1983	- Long residual life, tendency to cause tumors, teratogeny
10. TEPP	1984	- Very high toxicity (acute oral LD50 = 1.12mg/kg, rat)
11. Sodium chlorate	1986	- Flammable at ambient temperature
12. Dinoseb	1986	- Tendency of unfertily possibly teratogeny
13. EDB	1987	- Tendency of causing tumors, degeneration, unfertility, deformation of the baby during pregnancy
14. Captafol	1987	- Risk of causing cancer
15. Fluoroacetamide	1987	- Very high toxicity(acute oral LD 50 to rat = 13 mg/kg)
16. Sodium fluoroacetate	1987	- Very high toxicity(acute oral LD 50 to rat =0.22mg/kg)

*
ANNEX IV - 8 Range of Pesticides found in Paddy, 1984

Pesticides	Residues (ppb)	No of samples contaminated with pesticide
aldrin	0.01-1.40	31
carbofuran	0.04-0.36	7
DDT(R)	0.02-8.00	95
dieldrin	0.01-3.60	36
endrin	0.01-20.00	63
heptachlor	0.01-3.30	62
heptachlor epoxide	0.02-2.00	42
lindane	0.01-1.10	16

• From 134 total samples.

Source : Division of Agricultural Toxic Substance, DOA

ANNEX IV - 9 Decontamination of Insecticides in Rice Products

Products	Residues(ppm)				
	Malathion	Fenitrothion	Methacrifos	Permethrin	Cyhalothrin
White rice	0.02	0.04	0.005	0.01	0.01
Brown rice	0.10	0.15	0.04	0.37	0.01
Hulls	7.49	9.27	1.58	4.41	2.67
Rice bran	2.16	1.71	0.30	1.76	0.07
Steam rice	0.05	0.01	0.001	ND	ND
Rice flour	0.002	0.01	0.005	0.01	0.01

• Means from 4 replications

Source : Division of Agricultural Toxic Substance, DOA

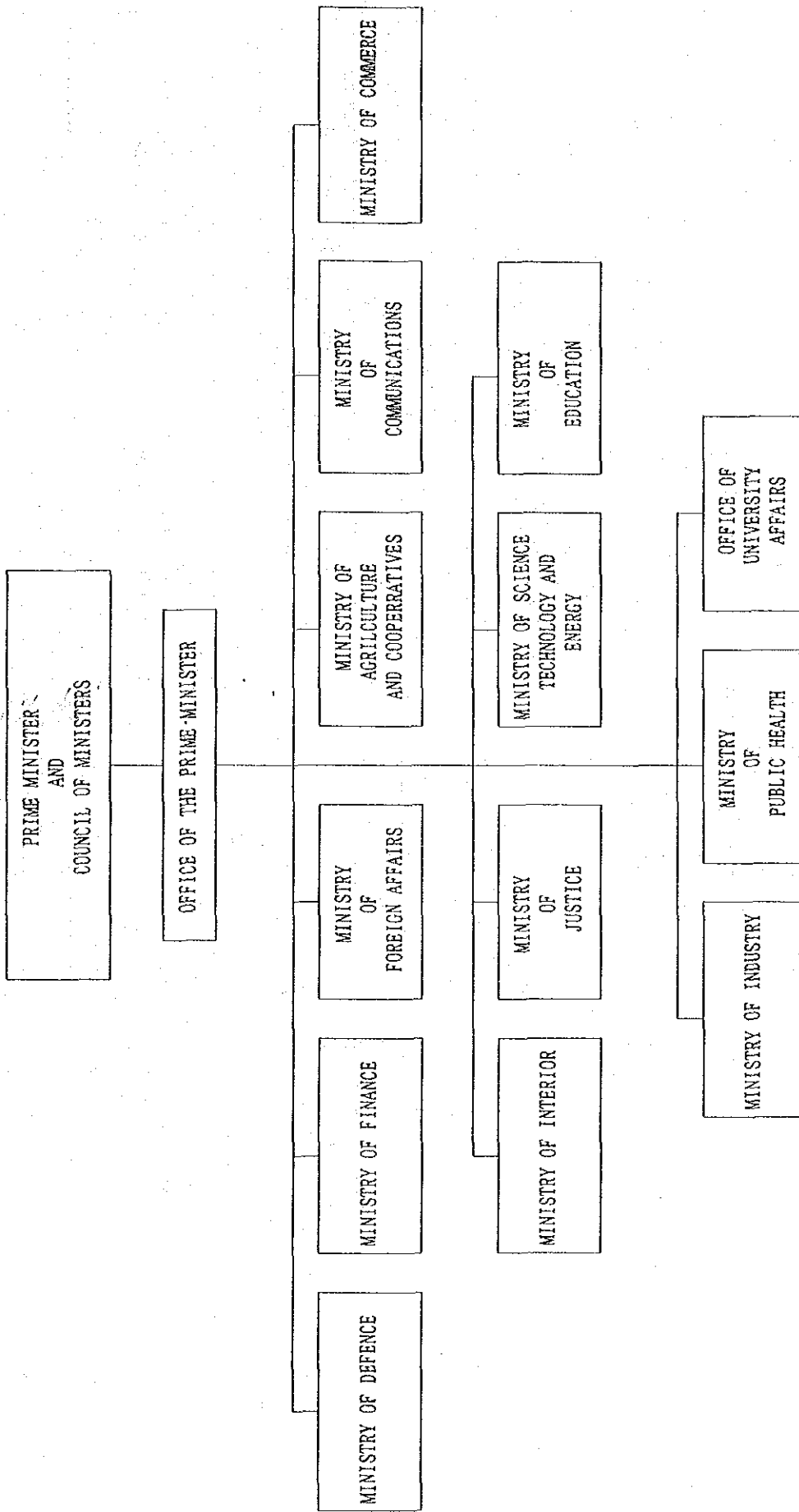
ANNEX IV - 1.0 LIST OF RECOMMENDED RICE VARIETIES IN THAILAND (1984) (1/2)

No.	Variety Name	Type	Harvesting (day)	Reaction to diseases				Reaction to insects				Year of Release	
				B.L	B.S	Sh.8	B.B	YOLV	RSV	BPH	GLH		S.B
Non-Photosensitive Var.													
1	RD1	NG	130	S	MS	S	S	S	S	S	S	S	1969
2	RD2	NG	130	S	MS	S	S	MS	S	S	R	S	1969
3	RD3	NG	128	-	MS	S	S	S	S	S	S	S	1969
4	RD4	G	127	S	S	MS	S	S	S	R	R	S	1973
5	RD5	NG	140	S	MS	-	MR	S	S	S	S	S	1973
6	RD7	NG	120-130	MR	MR	-	R	S	MS	S	R	S	1793
7	RD9	NG	115-125	S	S	MS	VS	MS	MS	R	R	MS	1793
8	RD10	G	130	MR	-	-	S	S	S	S	S	S	1981
9	RD11	NG	135	MR	MS	R	S	S	S	S	S	S	1977
10	RD21	NG	120-130	S	S	S	MR	S	MR	R	MR	S	1981
11	RD23	NG	120-130	S	MS	MS	R	S	MR	R	MR	S	1981
12	RD25	NG	100	S	S	S	MR	S	MR	R	MR	S	1981
Northern Region													
1	Muey Nawng 62M	G	Nov. 20	S	MR	-	S	S	S	S	S	S	1959
2	RD6	G	Nov. 21	MR	MR	-	S	S	MS	S	R	S	1977
3	Khao Dawk Mali 105	NG	Nov. 25	S	MS	MR	S	S	S	S	S	S	1959
4	Leuang Yai 148	NG	Nov. 25	S	MS	-	MS	S	S	S	S	S	1968
5	Niaw San-pah-tawng	G	Nov. 26	MS	MR	-	MS	S	MS	S	S	S	1962
North-Eastern Region													
1	Hahng Yi 71	G	Nov. 4	R	MS	-	S	S	MS	S	MS	S	1968
2	Nam Sa-gui 19	NG	Nov. 4	MS	MS	-	S	S	S	S	MS	S	1968
3	RD15	NG	Nov. 10	S	MR	MR	S	S	S	S	S	S	1978
4	Khao Dawk Mali 105	NG	Nov. 20	S	MS	MR	MS	S	S	S	S	S	1959
5	RD6	G	Nov. 21	MR	MR	-	S	S	MS	S	R	S	1977
6	RD8	G	Nov. 23	MS	MR	-	MS	S	-	S	MS	S	1978
7	Niaw San-pah-tawng	G	Nov. 26	MS	MR	-	MS	S	MS	S	S	S	1962
8	Khao Pahk Maw 148	NG	DEC. 3	MS	MS	-	MS	S	S	S	S	S	1965
9	Khao Tah Haeng 17	NG	DEC. 20	-	-	MS	S	-	MS	-	-	-	1979
10	Niaw Ubon 1	G	Nov. 15	-	-	-	S	S	S	MS	S	VS	1984

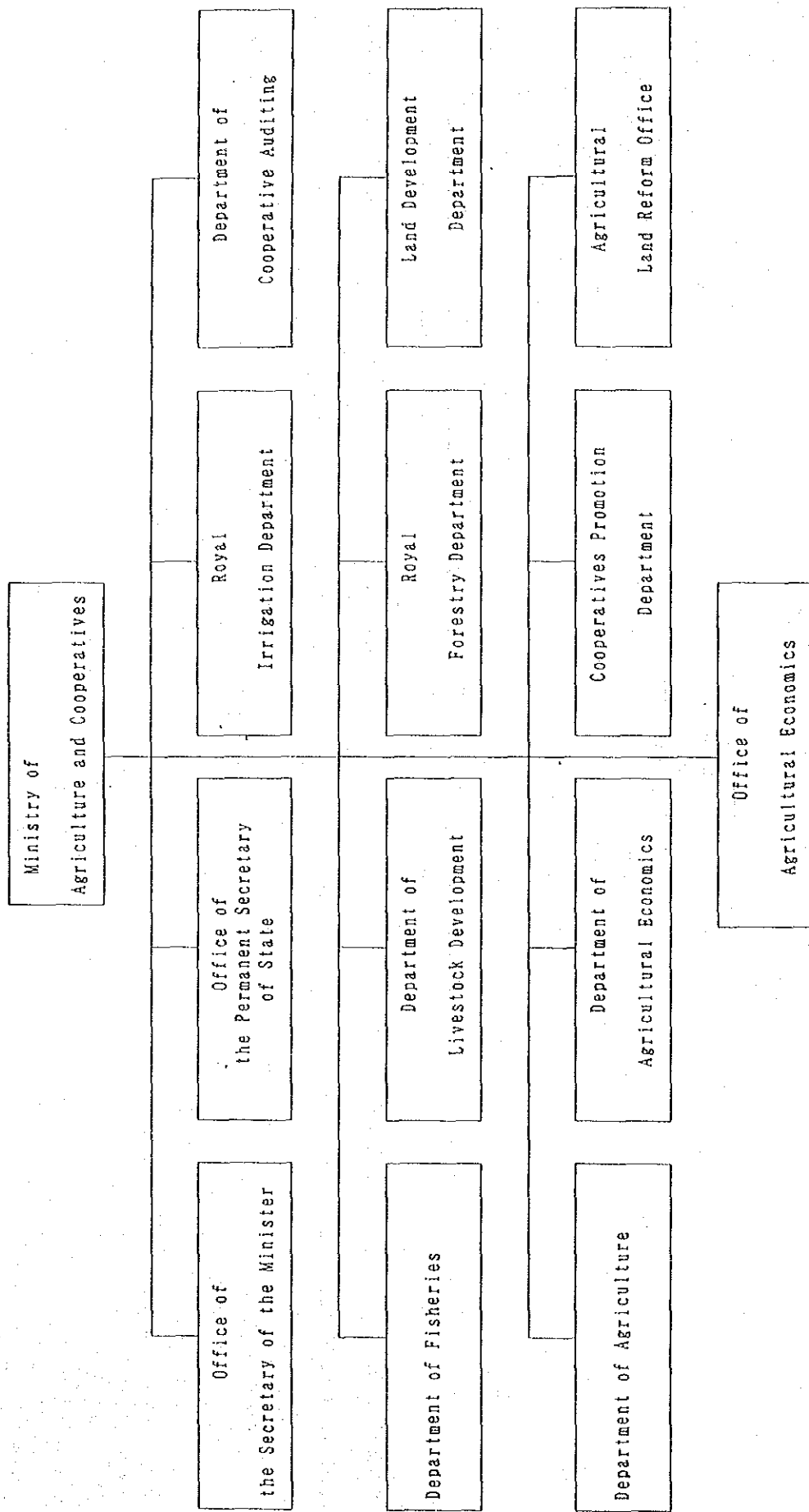
LIST OF RECOMMENDED RICE VARIETIES IN THAILAND (1984) (2/2)

No.	Variety Name	Type	Harvesting (day)	Reaction to diseases						Reaction to insects				Year of Release	
				B.L	B.S	Sh.B	B.B	YOLV	RSV	BPH	GLH	S.B	G.M		
Central Region															
1	Gow Ruang 88	NG	Nov 21	S	MS	—	MS	S	S	S	S	MR	S	S	1982
2	Nahng Mon S-4	NG	Nov 26	MS	MS	—	MS	S	S	S	S	S	S	S	1956
3	Khao Pakk Naw 148	NG	Dec 3	MS	MS	—	MS	S	S	S	S	S	S	S	1985
4	Leuang Pira-tew 128	NG	Dec 19	S	MS	—	S	MS	MR	S	S	S	S	S	1985
5	Khao Tah-Haeng 17	NG	Dec 20	—	—	MS	S	S	MS	S	S	S	S	S	1956
6	RD27	NG	Dec 10	S	—	—	S	S	MR	S	MS	—	—	—	1981
Southern Region															
1	Puang Rai 2	NG	Feb 6	S	MS	—	S	S	S	S	S	MR	S	S	1968
2	Nahng Pa-yah 132	NG	Feb 16	S	MR	—	MS	S	S	S	S	MR	S	S	1962
3	Pauak Nam 43	NG	Feb 22	S	MR	—	MS	S	S	S	S	MS	S	S	1968
4	RD 13	NG	Feb 26	R	MR	MR	S	S	S	S	S	MS	S	S	1978
5	Caen Jan	NG	late Feb	S	—	—	—	MR	R	S	S	MR	—	—	1983
Floating Rice															
1	Nahng Cha-lawng	G	Nov 30	MR	MS	—	S	S	S	S	S	S	S	S	1969
2	Ta-pow Gaew 161	NG	Dec 9	S	MS	—	S	S	S	S	S	S	S	S	1959
3	Leb-Meu Nahng 111	NG	Dec 19	MS	MR	—	MS	S	S	S	S	S	S	S	1959
4	Pin Gaew 56	NG	Dec 29	S	MS	—	MS	S	S	S	S	MS	S	S	1959
5	RD19	NG	Dec 15	S	—	S	MS	S	S	S	S	S	S	S	1979
6	RD17	NG	140 days	MR	S	—	MS	S	MS	S	S	S	S	S	1979
Upland Rice															
1	Sew Mae Jan	G	Nov 15	MS	MS	—	S	—	—	S	S	S	S	S	1979
2	Dawk Pa-yawm	NG	150 days	—	—	—	S	—	—	S	S	S	S	S	1979
3	Goo Meuang Luang	NG	Dec 15	MR	—	VS	S	VS	S	S	S	S	S	S	1979

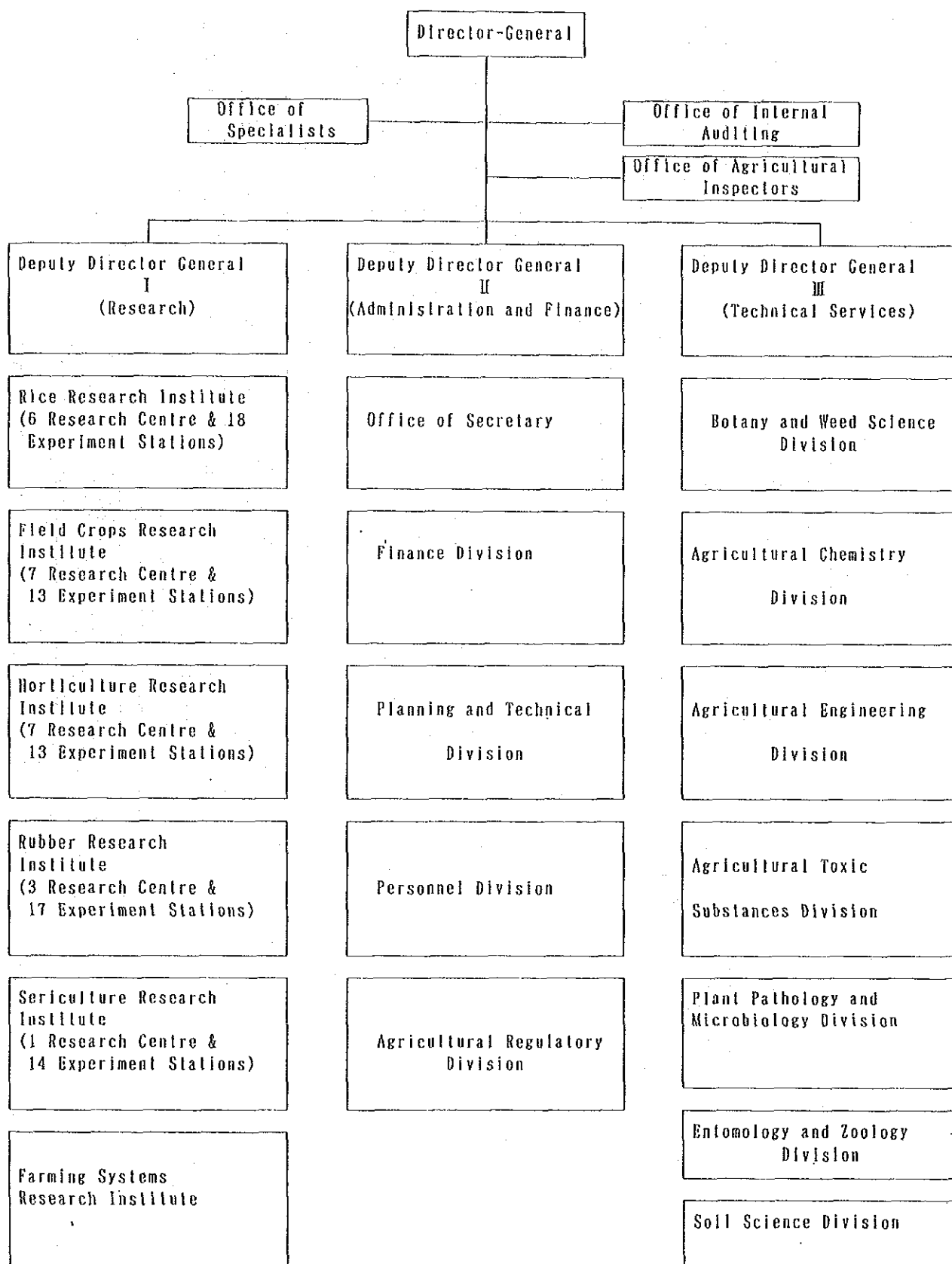
ANNEX V-1 タイ 国政府組織図

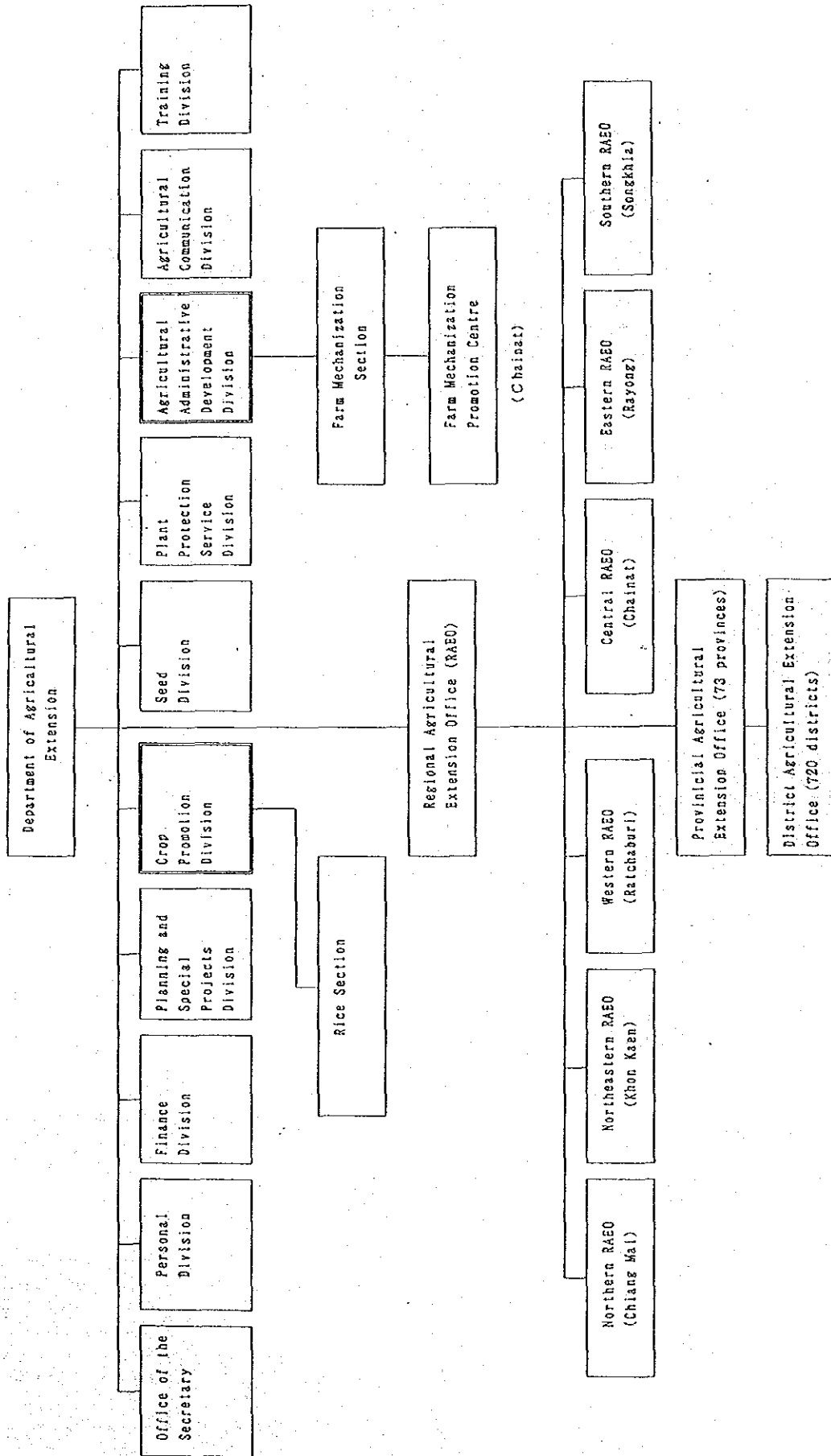


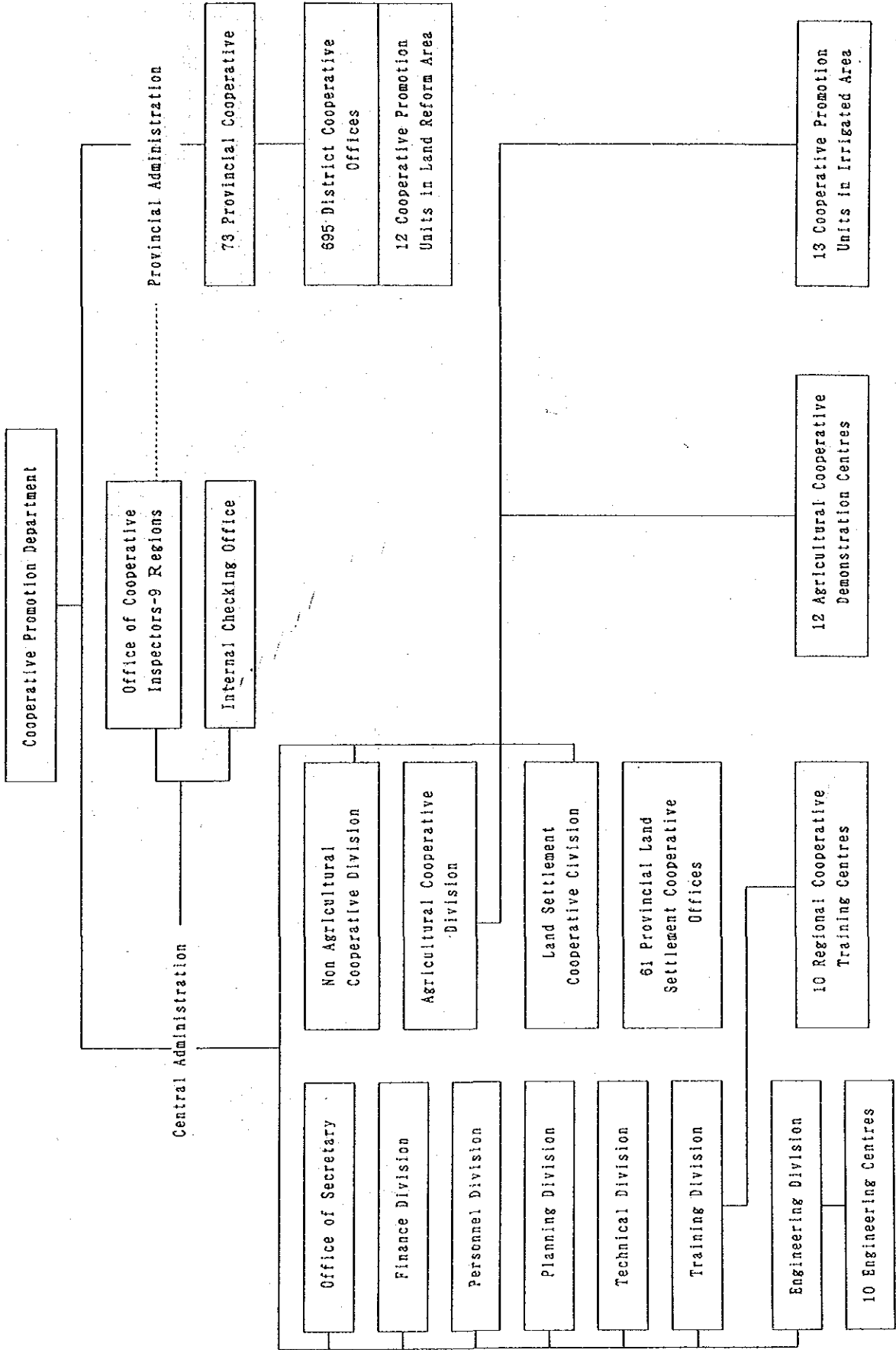
ANNEX V - 2 農業・協同組合省組織圖



ANNEX V - 3 農業局組織圖





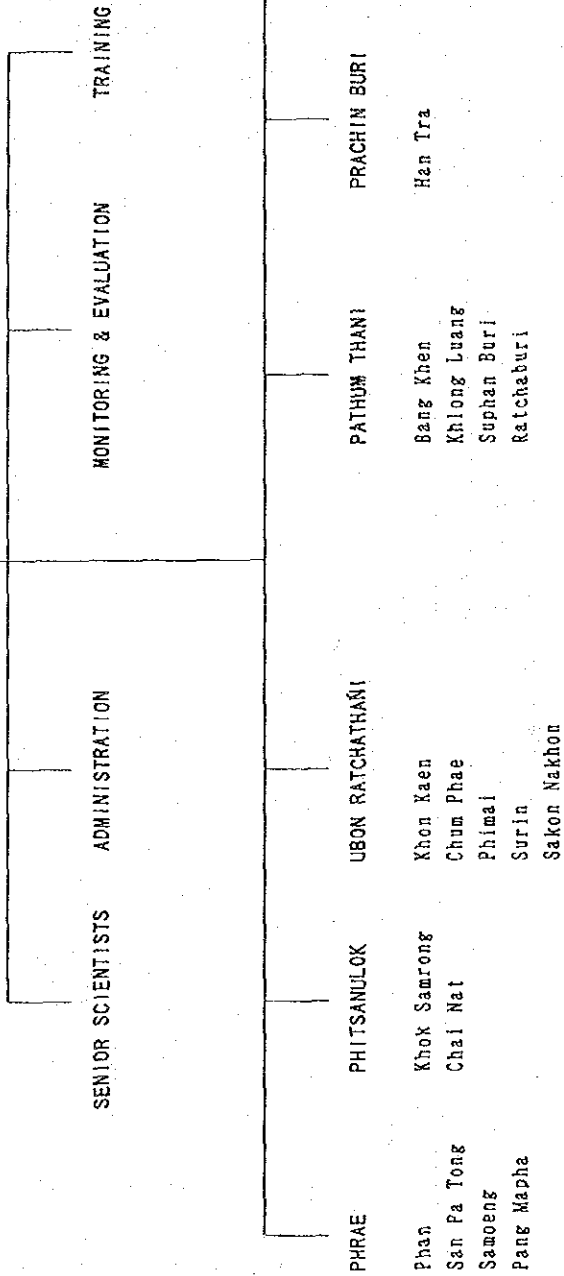


ANNEX V - 6 稻作研究所 (R R I) 組織圖

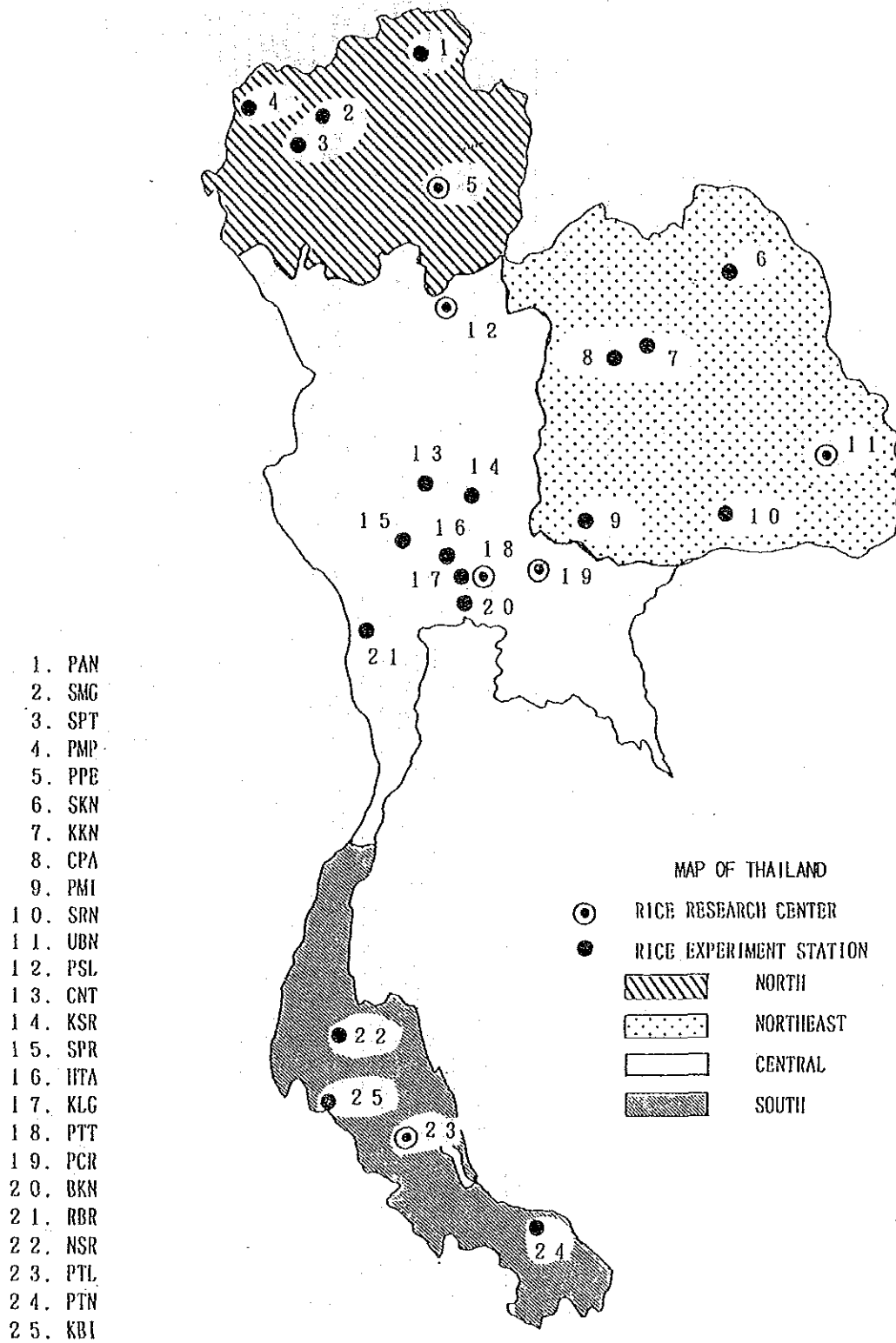
MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES

DEPARTMENT OF AGRICULTURE

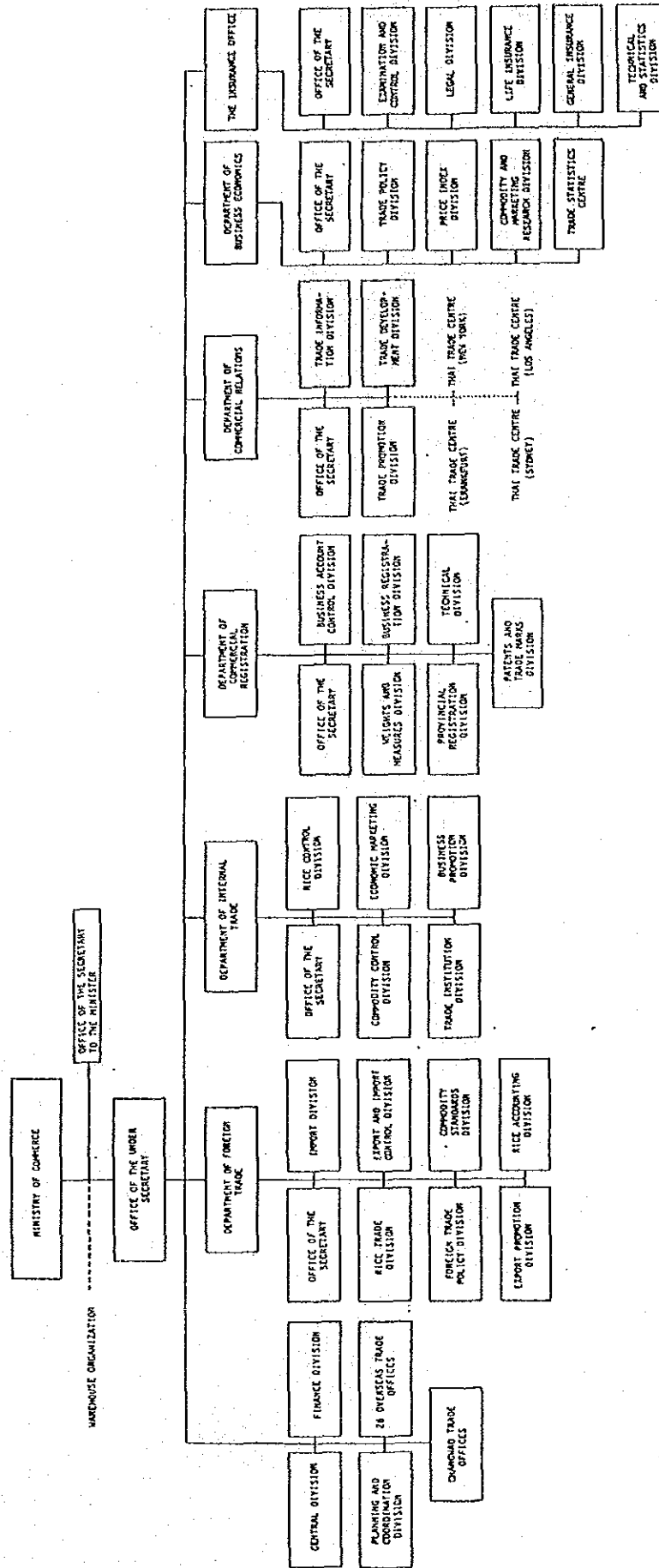
RICE RESEARCH INSTITUTE



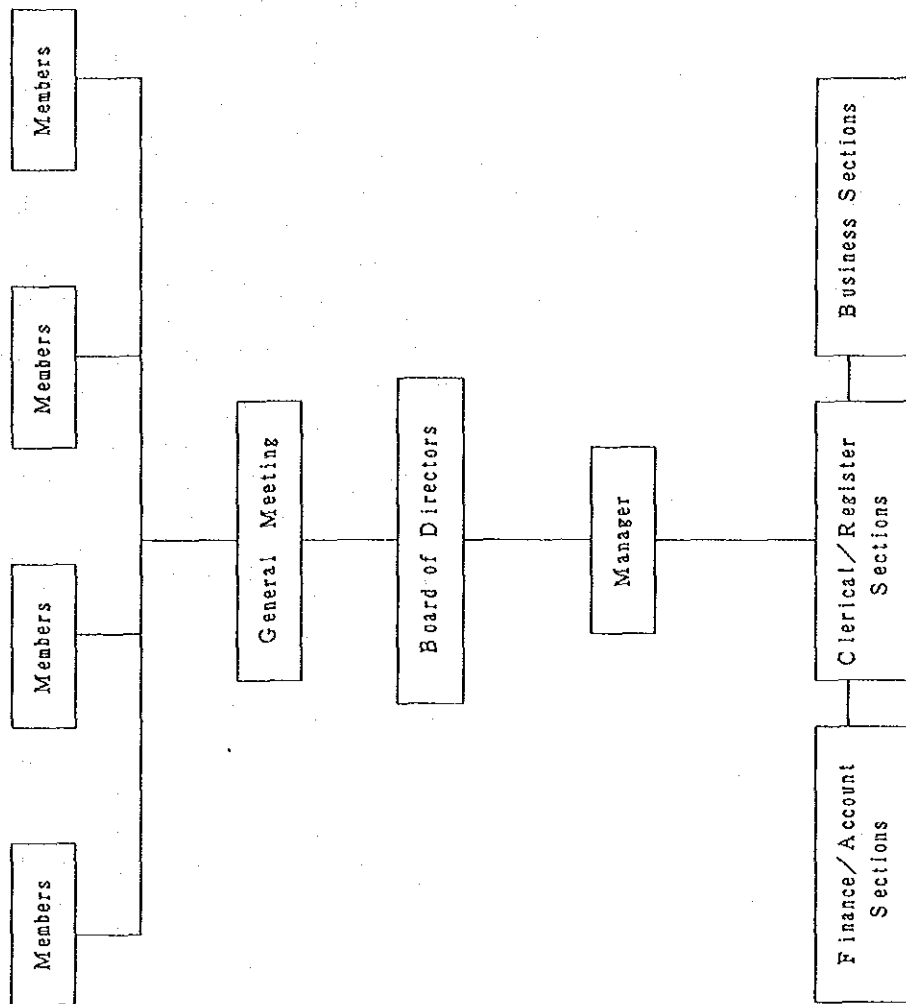
ANNEX V-7 稲作研究センター及び稲作試験場



ANNEX V - 3 商務省組織圖



ANNEX V - 9 農業協同組合組織圖



(出所) : "Cooperative Promotion in Thailand",
 Cooperative Promotion Department,
 Ministry of Agriculture,
 The Agricultural Cooperative Federation of Thailand, Ltd., 1987

ANNEX V-10 B A A C 現物融資制度 実績

	1981年	1982年	1983年	1984年	
本店登録業者数	16	26	33	66	
支店倉庫数	—	8	24	50	
対象農家(人)	178,275	267,616	386,626	411,129	
貸出実行額 (百万ボツ)	733	980	1,201	1,709(100%)	
化学肥料	344	531	554	824(48%)	
農業機械	347	400	558	733(43%)	
(農業機械内訳)	エンジン(含部品) (12,910台)	163 (12,910台)	257 (16,486台)	348 (21,288台)	438 (30,388台)
	パワーテラー (8,923台)	139 (8,923台)	84 (9,297台)	107 (13,238台)	147 (19,875台)
	トラクター (734台)	38 (734台)	20 (437台)	19 (339台)	29 (556台)
	脱穀精米機 (306台)	7 (306台)	7 (205台)	13 (409台)	24 (815台)
	農用トラック (—)	— (—)	32 (968台)	65 (2,171台)	60 (6,988台)
	その他農器具	—	—	6	35
	42	49	89	152	

ANNEX V-11 B A A C 顧客と県の平均農地規模との関係

地域	農家数 (A)	BAAC顧客数 (B)	B/A×100 (%)	(B)のうち 小農(%)
北部	1,163,613	335,051	28.79	12.49
北東部	1,791,437	372,390	20.79	5.38
中部・東部	570,791	190,898	33.44	15.41
西部・南部	939,782	276,745	29.45	14.86
全国	4,465,623	1,175,084	26.13	10.67

出所: Derived from BAAC, "Small-Scale Farmers' Access to Institutional Farm Credit in Thailand" Unpublished paper, 1985.

ANNEX V-12 ルート別 B A A C 融資額の推移

(単位：百万バーツ、%)

	農 協	Farmre's Group	個別農民	計
1976	2,173 (33.2)	533 (8.1)	3,849 (58.7)	6,555 (100.0)
1977	2,536 (34.0)	521 (7.0)	4,404 (59.0)	7,461 (100.0)
1978	3,008 (32.8)	482 (5.3)	5,680 (61.9)	9,170 (100.0)
1979	3,263 (30.6)	464 (4.3)	6,944 (65.1)	10,670 (100.0)
1980	3,614 (31.8)	415 (3.7)	7,317 (64.5)	11,346 (100.0)
1981	4,098 (30.5)	362 (2.7)	8,993 (66.8)	13,453 (100.0)
1982	4,156 (27.8)	330 (2.2)	10,454 (70.0)	14,940 (100.0)

出 所：B A A C, "Annual Report"

ANNEX V-13 B A A C ルート別貸付残高 (年度末)

(単位：百万バーツ)

年度	農 協	農 会	B A A Cグループ	計
1976	2,173 (32.2)	533 (8.1)	3,849 (58.7)	6,555 (100.0)
1977	2,536 (34.0)	521 (7.0)	4,404 (59.0)	7,461 (100.0)
1978	3,008 (32.8)	482 (5.3)	5,680 (61.9)	9,170 (100.0)
1979	3,263 (30.6)	464 (4.3)	6,944 (65.1)	10,670 (100.0)
1980	3,614 (31.8)	415 (3.7)	7,317 (64.5)	11,346 (100.0)
1981	4,098 (30.5)	362 (2.7)	8,993 (66.8)	13,453 (100.0)
1982	4,156 (27.8)	330 (2.2)	10,454 (70.0)	14,940 (100.0)
1983	3,792 (23.1)	294 (1.8)	12,331 (75.1)	16,417 (100.0)
1984	3,875 (20.3)	277 (1.5)	14,944 (78.2)	19,096 (100.0)

B A A C 年次報告書各年度版から作成

ANNEX V-14 タイ農村における農民の組織化状況

西 曆	泰 曆	農家戸数 (A) 千戸	農業協同組合				農 会			B A A Cグループ		
			組合数 組合	組合員数 (B) 人	1組合 当り人	加入率 B/A	組合数 組合	1組合 当り人	加入率 D/A	メンバー数 (D) 人	メンバー数 (E) 人	加入率 E/A
1972	(2515)	3,718	787	299,305	380	8.05	—	—	—	301,622	8.11	
1973	(2516)	3,911	768	337,863	440	8.64	568	110	1.61	330,628	8.45	
1974	(2517)	4,049	621	331,962	535	8.20	1,293	101	3.21	379,575	9.37	
1975	(2518)	4,120	575	363,115	632	8.81	2,511	103	6.27	516,314	12.53	
1976	(2519)	4,187	602	462,121	768	11.04	3,238	96	7.44	604,787	14.44	
1977	(2520)	4,313	681	576,344	845	13.36	3,454	108	8.64	618,540	14.34	
1978	(2521)	4,378	815	650,236	798	14.85	3,581	114	9.34	780,514	17.83	
1979	(2522)	4,406	841	711,117	846	16.14	3,758	125	10.64	886,218	20.11	
1980	(2523)	4,468	857	743,105	867	16.63	3,771	124	10.50	960,465	21.50	
1981	(2524)	4,532	961	801,935	834	17.69	3,816	124	10.42	1,038,103	22.91	
1982	(2525)	4,685	984	816,664	830	17.43	3,837	132	10.77	1,110,692	23.71	
1983	(2526)	4,713	1,007	816,402	811	17.32	3,820	135	10.92	1,191,556	25.28	
1984	(2527)	4,740	1,031	821,894	797	17.34	3,817	129	10.35	1,309,293	27.62	
1985	(2528)	4,878	1,059	837,434	791	17.17	3,832	126	10.22	1,381,851	28.33	
1986	(2529)	4,941	1,089	851,224	782	17.23	3,862	126	9.84	1,472,657	29.80	
1987	(2530)	—	1,157	883,694	764	18.88	3,885	125	9.86	1,576,261	31.90	
1988	(2531)	—	—	—	—	—	3,923	125	9.90	—	—	

(注) 農家戸数および農会については、農業経済局資料、協同組合についてはCPD資料、B A A Cグループについては年次報告による。

農村協同組合は、農協のほか、土地開拓協同組合と漁協を加えたものである。

1987年、1988年、の加入率は、1986年の農家戸数をもとに算出している。

収 集 資 料

1. バンコク日本人商工会議所、タイ国経済概況（1988/89年版）
2. Ministry of Agriculture & Cooperatives, Agricultural Statistics of Thailand (1987/88).
3. Ministry of Science & Energy, Request for Grant Aid Assistance Postharvest Technology Center Project, 1987.
4. Ministry of Agriculture, Postharvest Practice in Thailand, UNDP/FAO, 1981.
5. UNDP/FAO, Agricultural Mechanization survey of Lampang Province, UNDP/FAO THA/79/005.
6. UNDP, Tripartite Review Meeting Intercountry Cooperation on Postharvest Technology & Quality Control in Food Grain, UNDP RAS/86/189, 1988.
7. Vasana Singhakowinta, Kasetsart Univ., Rate of Losses & Wastages in Agricultural Production: Rice Production in Central Region, 1976.
8. H.Th.L. va Ruiten, The Proposed Expansion of the Klong Luang Center into a Grains Postharvest Technology Research Development Training Center, 1985.
9. ASEAN-EEC/R2-THAILAND, Research on Traditional Cooperative (Rice) Mill, Cooperative Promotion Department - Ministry of Agriculture & Cooperatives, 1987.
10. USAID, Rural Off-farm Equipment in Thailand, 1983.
11. Thai-French Farming Systems Research Project - Prince of Songkla Univ., Cultural Diagnosis on Rice Cropping Systems in Phattalung Province, Southern Thailand, 1988.
12. Thai-French Farming Systems Research Project - Prince of Songkla Univ., The Improvement of Rice Cultivation in Sathing Phra Area, Songkla Lake Basin, 1986.
13. Bank for Agriculture & Agricultural Cooperatives, Crop Pledging Scheme.
14. Department of Agricultural Extension, Thailand's National Extension System, 1985.
15. FAO, Guidline for the Evaluation of Technical Cooperation Projects, 1985.

JICA