

(農林)52-102

インドネシア共和国
ボゴール農科大学農産加工パイロットプラントプロジェクト
調査報告書

昭和53年1月

国際協力事業団
農業開発協力部

1

(農林).52-102

インドネシア共和国
ボゴール農科大学農産加工パイロットプラントプロジェクト
調査報告書

JICA LIBRARY



1056145[4]

昭和53年1月

国際協力事業団
農業開発協力部

国際協力事業団	
受入 月日 84. 4. 30	108
登録No. 04021	84
	ADT

は じ め に

インドネシア・ボゴール農科大学農産加工パイロットプラントプロジェクトは、昭和52年10月14日、ジャカルタでの討議議事録(R/D)署名を終え、当面2カ年の協力実施段階に入った。

大学を相手方実施機関としての技術協力プロジェクトは、ベトナム共和国(当時)におけるカントー大学農学部が唯一の先例であるが、収穫後の処理技術に正面から取り組むのは、このプロジェクトがはじめてである。本文に見られるように農産物とくに主食となる米の収穫後の輸送・貯蔵・加工の過程でのロスが大きく、新しい増産技術による収量増に匹敵するものといわれている。インドネシアはその典型的な国の一つであると考えられているが、その国の最も代表的な大学であるボゴール農科大学で、こうした普遍性の高い問題がとりあげられ、日本の経験等が、共同研究的な色彩も保ちつつ、移転されることはきわめて意義深いことであるといえる。

機材調達などのスケジュール等をも考慮し、すでに一昨年のこととなった事前調査のフォローが矢継ぎばやに行われたこともあって、本報告書には実施調査と、その4カ月後に実施された計画打合せの記録をあわせて収録した。

技術協力の事業としては経験、情報の集積がきわめて少ない領域にかかわらず、本プロジェクトの早期発足にむけて、事前調査いらい一貫してイニシアティブをとり、技術協力の新しい分野での計画策定に惜しまぬ御協力をいただいた杉二郎団長と団員の皆様はじめ外務、文部、農林各省の各位に心からの感謝の意を表する次第である。

国際協力事業団

農業開発協力部

部長 中原 通 夫

目 次

第 1 部：実施調査編

I 調査団派遣の経緯	1
I-1 調査団派遣の経緯	1
I-2 ウィナルノ学部長の来日	1
I-3 調査概要	3
II 計画の妥当性について	11
II-1 上位計画との斉合性等	11
II-2 IBRD-FTDOプロジェクト	12
III IPB-FATEMETAの現状	17
III-1 IPB	17
III-2 FATEMETA	19
III-3 DARMAGA	24
IV 技術協力計画の策定	26
IV-1 ラインの選択	26
IV-2 各ラインについて	31
IV-3 インドネシア側の措置	60
IV-4 便益あるいは達成目標について	63
V 協力の概要	68

第 2 部：計画打合せ編

I チーム派遣の経緯	77
II チームの構成、調査期間及び調査日程	78
III 打合せ結果の概要	81
1 協力計画の概要	81
2 討議議事録	94

第1部：実施調査編

第I章 調査団派遣の経緯

I-1 調査団派遣の経緯

昭和51年3月～4月に行われた本プロジェクト（ボゴール農科大学JTA・9(a)(8)）の予備調査結果によって、技術協力の具体的検討を行うことが決められた。すなわちインドネシア側のプロポーザルと予備調査の報告にもとづいて、プロジェクト協力にみあう協力計画策定のための調査団派遣が各省会議において合意されたわけである。予備調査団が作成した「つぎの調査団」への付託条項（Terms of Reference）によって、この実施調査団が検討すべき課題はほぼ明らかにされていた。それを簡単にいうならば、協定実施のベースとなる討議議事録（略称R/D）の、「協力の基本計画（いわゆるマスタープラン）」をはじめとする付表づくりであった。のちに述べるように、実施調査団の主力メンバーとして予備調査団参加者が選ばれることとなったわけであるが、調査団が当初予定していた対応をかなり大巾にかえざるを得ない事態が、プロジェクトのKey personであるウイナルノ氏（ボゴール農科大学農業工学・農産加工学部（FATEMETA）学部長）の来日にもなっており顕在化したのである。

I-2 ウイナルノ学部長の来日

ウイナルノ（Winarno）学部長は昭和52年5月10日来日、約3週間滞在ののち離日した。日本学術振興会（JSPS）の外国人研究者招へい計画によるものであった。

昨年の予備調査の時点から、ウイナルノ学部長との接触がはじまったわけであるが、同氏が日本の食品加工技術をほんとうに知ったのは、この訪日を通じてであったと、帰国前にレポートに記している。

文部省表敬のほか、大学、研究所や企業を訪問、また東京農業大学では「ジャワ島の醗酵食品」、農林省食品総合研究所では「インドネシアにおける大豆」に関する講演を行っている。

国際協力事業団における会議は5月23日に関係者、とくに実施調査団団

員予定者の出席を得て行われた。団員予定者との会見はこれ以外にも数回、東京大学や東京農業大学で行われているが、あとの章で述べて行く調査の枠組みにかかわるいくつかの新しい事実はこの5月23日会議で一括、同氏から報告されているので以下に抄録しておく。

冒頭FATEMETAの人材育成プログラムが紹介された。USAIDの援助等によるスタッフの、学位取得のための海外派遣が進捗しているとのことであった。

本件プロジェクトについては、「予備調査以降の日本側のアクション待ちが続いている」と述べ、その間、世界銀行借款による栄養改善計画の一環としての「食品加工技術研究センター（FTDC）」建設計画が進み、すでに4月1日貸付契約も締結され、プロジェクト実施段階に入っていると述べた。またFTDCと並ぶ他のコンポーネントや、FTDCにかかる外国人専門家（研究指導等で計92人月）受入れ計画、修士・博士号取得のための海外派遣計画についての説明が行われた。インドネシア政府は、FTDCの責任者として「私を任命した」とも述べた。なお同氏の学部長の任期は今年末までであり、すでに二期目であることから延長はあり得ない。

FATEMETAの2学科のうちの農業工学科については、英国（British Council）からの援助がコミットされているが、機材類を中心に総額10万ドル相当で、「きわめて小さいプロジェクトである」と表現している。

協力計画の基礎となっているプロポーザル（JTA-9(a)(8)）のうち建設経費等内貨分の負担について、当初計画は借款（有償）による場合は妥当であるが、無償（この場合は技術協力）の場合は援助国（日本）の援助総額の20%分についてしか、BAPPENASとしては措置できないという情報があると述べた。（当初計画中の建設経費等は約6,000万円であるが、これが事実とすると日本の援助額は3億円以上、それも「コミットすること」が要求されることになる。予備調査段階では、日本の援助額の多寡にかかわらず建設費はインドネシア側負担と理解されていた。）

パイロットプラントのサイトについては、ボゴール農業大学の10カ年計

画（施設整備計画）との関連で、当初予定の既存実験棟前の空地から、林学部や職員宿舎のあるダルマガ地区（F A T E M E T A から約 12.5 km）にかわった旨の発言があった。10カ年以内に（計画では1979年）ボゴール農科大学は、現在の市内に散在する施設をすべてダルマガに移すことになっているという。これによってパイロットプラント内に、実験室をあわせもつ必要が出てこよう。

このほか機材類の調達、とりわけ各生産ラインに共通する機材の早期購送についての意見交換を行い会議を終了した。

ウイナルノ学部長の訪日実現、とりわけ同氏を迎えての会議・意見交換によって、調査の焦点がずいぶん明確になったといえよう。日本の技術レベル、大学における研究の状況、援助のメカニズムの理解といった同氏の得た成果もさることながら、わが方のプロジェクトへの取組みに与えたインパクトもきわめて大きかったといえることができる。

I-3 調査概要

I-3-1 調査団は前節で述べてきたような状況の中で、今回の調査の進め方についての議論を数回にわたって行い、スコープ・オブ・ワーク (S/W) をきめ、別掲したとおりの *Introductory Remarks* を作成した。以下に調査結果についても若干ふれながらその内容を述べておく。

まず第一は協力分野の選定または協力事業の枠組みを明らかにするということであった。プロポーザルの記述によると、協力を期待している分野はかなり広く、レベルで見ると教育・研究に関するもの具体的には学位取得にかかわるものと、訓練・施設充実にかかわるものがあり、ラインで見ると在来技術改善志向型のものや、(中小規模)工業開発志向型のもが含まれていたといえよう。前回の調査時点で教育・研究にかかわるものについては別途の協力方式によるべきであろうとの結論も出されており、その具体的な実施方法も学術振興会で検討が進められていることから、訓練重視、施設創設を中心としていわゆるラインをどのようにしぼるかが調査の重点課題となったわけである。そのしぼり方等につい

ては第Ⅳ章で詳述するが、この議論のベースになるべきものはインドネシア政府が建物建設を含めどれほどの財政措置をするつもりかの確認と、世界銀行借款によるFTDCパイロットプラントとの機能の調整であったといえよう。これらとも関連して日本側として援助し得るであろう金額、とりわけ機材供与費の総額もある程度は概算せねばなるまいということになったのである。これに関連してボゴール農科大学とりわけFATEMETAスタッフの「力量」といったものについての検討を重視していたが、のちに述べるとおり、じゅうぶんなデータが得られていない。パイロットプラントの建設という、いわば基盤整備をしたうえで、FATEMETAの、とくにカウンターパートとなるであろうスタッフは日本側のインプットをいかに受取るか、技術移転を受ける側の技術レベルはどうか、といった検討は今後にまたざるを得ない。

つぎの課題は協力の方式に関するものであって、前回調査以降、協定または討議議事録にもとづく、いわゆるプロジェクト協力による対応が想定されていたが、その3つのモード、すなわち専門家派遣、機材供与とカウンターパート（研修員）受入れはどうすれば相互に関連しプロジェクトに効果をもたらすのかが判断されねばならなかった。これについては第Ⅴ章で触れることにするが、調査開始当初にはインドネシア側に、先に述べた協力分野の選定同様、援助国側で決めてくれればよいという姿勢が色濃くあったことは否定できない。若干極端にいうならば、例えば給水について調査団が心配するなら、有償でも無償でも援助してくれればよいといった感じである。協力の手続も含めた説明と議論の繰返しの中で、少なくともFATEMETAスタッフは、プロジェクトが必要とする協力方式の具体的なイメージを創り出していったのである。

つぎは内容である。協定や討議議事録の上では枠組がきまり、方式がきまればいいわけであるが、そこで何を具体的達成目標とするかが、こうした計画段階では最も重要な調査事項となる。手順としては、できることならば「目にみえる」形のアウトプットを、インドネシア側のneedsに即し

て選定し、そのために何が必要で、日本側としては何ができるかを確認しておくということになる。第Ⅳ章で各ライン毎のアウトプットを検討している。

I-3-2 どのように調査を行ったかを簡単に述べておく。既述したように前回の調査において、いわゆる技術協力の環境についてはかなり詳細に調べられていた。関連する企業の訪問や技術学校視察も行われており、教育の現況を把握するのに必要なデータも集められている。従って今回の調査では日程の半分以上をボゴールでのFA TEMETAスタッフとの計画策定作業にあてることとした。工場の見学や技術学校視察については、ウイナルノ氏との在京中の打合わせによって、調査期間中に開講されることになり第一回の農業技術学校職員訓練コースを、中部ジャワ・タマンゲンの技術学校に訪ねる際に行うこととした。

前回調査団終了時点以降急速に進展したFTDCとの調整はまったく新しい課題であったし、各ラインで何を揃えればいいのかについてはプロポーザルに記載されている個々の機材とのつき合わせと、必要性について合意されるもののリストアップが急がれた。長期専門家派遣を実施する時点で、第一次購送分が少くともジャカルタに届いていることを想定したからである。建設等に要するインドネシア側の経費負担が総枠としてどれくらいになるかは、日本からの援助量によるという情報もあって、彼ら、とりわけFA TEMETAが本プロジェクトに必要とする機材が金額的にどれくらいになるかを概算してみることも望まれた。ボゴールに入った直後から、団員は各ラインを分担し、以後若干の見学をのぞいては、ほぼ終日カウンターパートとなったスタッフとの間で、どのようなラインを組み立てて行くのが議論され、機材カードを成果品として作り出すことになった。パイロットプラントのレイアウトは、この作業の後半に入って行われた。一方では既述したとおり、わが国として想定しているプロジェクト協力方式についての説明を行い、合同委員会の構成案に至る協力計画づくりが進捗した。

I-3-3 以下に調査団構成とその担当した分野、続いて調査日程を記述する。

- 団長 杉 二郎（日本学術振興会理事、東京大学名誉教授。農学博士）—総括
- 団員 細 川 明（東京大学農学部教授。農学博士）貯蔵分野にかかる計画および工芸作物加工ライン計画、全体計画
- 団員 松 浦 慎 治（農林省食品総合研究所食品保全部長。農学博士）精米・澱粉ライン計画
- 団員 小 崎 道 雄（東京農業大学教授。農学博士）醸酵食品および食用油・精油ライン計画
- 団員 松 本 信 二（東京農業大学講師）実験室等施設計画（プラントのレイアウトを含む）
- 団員 鈴 木 治 夫（国際協力事業団農業技術協力課）協力計画一般、業務調整

注：杉団長および細川、小崎両団員は前回調査団のメンバーでもあった。

I-3-4 調査日程

- | | |
|----------|---|
| 6月10日（金） | 東京発（JL711）、ジャカルタ着。ウイナルノ学部長はかの出迎えを受ける。 |
| 6月11日（土） | 大使館へ行き、吉良特命全権大使に表敬ののち、前田成文一等書記官およびJICA事務所佐藤忠所員と日程打合せ。鶴見所長にあいさつ。 |
| 6月12日（日） | 倉庫および食品市場を見る。 |
| 6月13日（月） | 教育文化省高等教育総局において調査概要説明。協力期間は5カ年で考えてほしい旨のDoddy T. Amijati 総局長発言があった。Samaun 大学局長ら出席。前田書記官、佐藤所員も同席。
車でボゴールに移動。途中はげしい降雨。Salak |

- ホテルに入る。夜、ウイナルノ学部長、スサルソノ (Soesarsono) 氏とともに来、明日以降の日程等打合せを行う。
- 6月14日(火) ボゴール農科大学 (IPB) 訪問。サタリ (Satarari) 学長、理事、農業工学・農産加工学科 (FATEMETA) スタッフのほか林学部も出席。調査目的等説明。IPBキャンパスを視察。農学部、水産学部ほか。
- FATEMETAスタッフと初会合。予定した分野別にカウンターパートとなったスタッフと計画内容等についての打合わせを開始。当初計画のうち、関係機関の訪問はそのまま活かすこととし、FATEMETAについては今後とも分野別に協議を続けることを確認。
- 6月15日(水) 当初日程等に従い、林学部を訪問。ラボ改善・パイロットプラント建設等をもりこんだ計画書が配布された。施設見学。つづいて農業省林産試験場を訪問。林学部のOBが活躍している。IPBに戻り、分野別打合せを継続。夜ホテルで団員会議。
- 6月16日(木) 工芸作物研究所と中央農業研究所を訪問。前者では丁字(クローブ)を原料とする油の生産を、後者ではインドネシア農業研究プロジェクト・岩田吉人リーダーの案内で、農業無償援助による研究棟建設現場、電子顕微鏡室等の設備を見学。IPBに戻り、打合せ。夜、サタリ学長の夕食会が開かれた。
- 6月17日(金) 見学が続く。栄養研究センター (ORDN) を訪問。ここは世界銀行借款による栄養改善計画の拠点の一つである。カビ毒研究等について意見交換。以

後 F A T E M E T A との打合せ継続。明 18 日はウイナルノ氏から本プロジェクトの概要とあわせ、来年度予算額（内貨分）をサマウン大学局長に説明することになっているため、想定しているラインごとの運営費等内貨分の概算を遅くまでゲストハウスで車座になって行う。プロポーザルを数日間ほとんど徹夜で書きあげたというスタッフの熱気が戻ってきたような会議であった。

6月18日（土）

再び林学部訪問。林学部長の招待昼食会のあと、F A T E M E T A で協力計画のとりまとめ。訓練計画についてのききとり。これまで作成してきた機材カードをラインごとに並べ、調整。

6月19日（日）

ボゴール発、ジャカルタに移動。途中、細川、小崎両教授はタペ（醸酵食品）の工場を見学。

この日、杉団長ジャカルタ到着。夜、前田書記官、佐藤所員の出席を得て、これまでのとりまとめと今後の調査事項について団員会議。

6月20日（月）

教育省ほかの表敬訪問を行う杉団長をのぞき、団員および佐藤所員はジャカルタ発、ジョクジャカルタに空路移動。ジョクジャカルタ市内、ガジャマダ大学農学部の食品加工実験施設とテンペ工場等小規模食品工業を見学、その後タマンゲン（Tamanggung）の技術学校へ。ここでは U N E S C O と初等・中等教育総局共催の、食品加工に関する訓練コースが開かれている。はじめての全国の技術学校教員（受講者数 30 名）参加訓練コースである。なお学校の全施設・機材はインドネシア政府予算による由。F A T E M E T A はこうした訓練コースを

含め、技術学校のレベルアップについて道義的な責任を分担しているという。具体的にはコースのプログラム策定、講師の派遣等である。夕刻タマングンを出、ジョクジャカルタに戻る。ホテルで最終レポート起案。

6月21日(火) ウイナルノ氏と鈴木団員は空路ジャカルタに帰り、杉団長とともにボゴールへ。サタリ学長と明日の全体会議について事前打合せを行う。ほかの団員はジョクジャカルタ市内の精米工場等を見学し、午後ジャカルタに戻る。夜、団員会議を開き最終レポート案を検討。同宿のランボン農業開発・エバリュエーション調査団と若干の意見交換。

この日はジャカルタ開都450年目にあたり、街はお祭りさわぎであった由。大雨降る。

6月22日(水) 全員でボゴールへ。FATEMETAにおいて、明後日の高等教育総局における最終会議にひけ、協力計画について意見調整。協力期間、ラインの名称、長期専門家の役割、機材計画、同委員会の構成等については意見がまとまる。夜、最終レポート案の英訳。

6月23日(木) サタリ学長にとりまとめ結果を報告。杉団長からパイロットプラント建設予算の確保、人材確保、廃水処理への配慮等を要望。ジャカルタに戻る。大使公邸における昼食会。昨夜到着した南スラウエシ地域農業開発計画策定プロジェクト計画打合せチーム伊東信吾団長(東京農業大学教授)も出席。最終レポート英訳終了し浄書を開始。

6月24日(金) タイプ浄書終了、コピー作成。Doddy総局長によ

る昼食会を経て最終会議。合同委員会の構成、討議
議事録の署名者について原案を若干修正した。出席
したバベナスのスレイマン氏（教育部門担当）およ
び総局長から建設予算については措置する旨の発言
をひき出す。会議には前田書記官、佐藤所員、サタ
リ学長、ウイナルノ学部長も出席した。

6月25日（土）

ジャカルタ発（CX）、東京着。

第Ⅱ章 計画の妥当性について

Ⅱ-1 上位計画との斉合性等について

インドネシア政府は外国援助を求めべき多くのプロジェクトの一つとして、この「ボゴール農科大学農産加工実験施設強化」をとりあげた。プロポーザルによると115万USドルの新規投資を必要とする事業であり、内貨分（インドネシア政府負担分）もほぼ50%と想定されていた。

インドネシア政府の作っている第2次5カ年計画（ルプリタⅡ）の中での最重点項目は、「十分な食糧と衣料の準備」ということである。達成目標としてはこのあと、住宅材料等必要な便宜の供与、インフラストラクチャーの拡大・整備、福祉向上、労働機会の拡大と続く。セクター別の目標として、農業については米の増産（4.6%/年）、とうもろこしの増産……があり、工業については「原料を加工して製品を生産する工業に重点をおく」と述べられている。農業部門計画達成にむけて、米・間作物・野菜増産、農園（エステート）生産の増産、農業教育、農業調査等があげられている。食糧・栄養改善については、当面米価政策が中心であるとし、米の買上機関整備、輸送の能率化、他の食糧との併用、村落における米倉庫の整備、等が行動計画としてあげられている。工業についてみると第1次から第4次までの各5カ年計画（現在は（1979年まで）第二次）に成長段階をあてはめ、第一次を「農業に関する工業の発展」、第二次を「原料加工の工業」、第三次を「原料から製品が製造される工業」、第四次を「重工業ならびに軽工業で機械を生産する工業」発展の段階と述べている。第一次5カ年計画の総括に関する情報を得ていないが、当面はいわゆる agro-based industriesが重視されているとみてはばまちがないと思われる。小規模な、多数の人員を必要とする工業であって、中級・高等技術学校における人材育成が想定されている。食糧工業、当面は砂糖工場等の復旧（リハビリテーション）、製油、飼料工業の重視が計画上うかがえる。村落および都市の建設に関する計画では、都市に流入する人口を収容する産業がないことに言及し、村落のレベルで小

工業を開発する必要があるとしている。

以上、全体計画およびセクター計画における、農産加工に関する人材の育成といったものへの関心を列挙してみたわけであるが、それらを少々強引にまとめていうならば、おそらく第二次5カ年計画第5章「企業の発展」が指摘する、「…民族企業、経済的に弱い純民族（プリブミ）による」民間企業を、「現実においてきわめて少数の社会層」（それは誰がみても華僑系資本家であるにちがいない）の支配下から脱却せしめる政策の、具体的なプログラム（の一部）を意味していると考えてよいであろう。インドネシア政府は経済的に弱い階層の生産者を援助する方策を、たとえば新たな金融機関を創設するなどして打ち出しているが、それらを活用しているのがすでに豊かな階層を形成している「少数の社会層」であってプリブミではないことにはかなりのいらだちを感じているといわれている。投資に対するパートナーとしてのプリブミの健全な成長による中小企業、とりわけ agro-based industries の振興、門戸開放をモットーとするボゴール農科大学の施設拡充といったことが、国としての本プロジェクトへの期待ということになるのではなかろうか。

農村工業を想定した加工ラインを選定し、技術学校教員訓練もつけ加えた本パイロットプラントプロジェクトは、当面の技術協力の内容はともかくとして、国家計画の大きなラインに沿って展開されなければならないといえよう。

II-2 IBRD-FTDCプロジェクト

II-2-1 すでにI-1において若干触れたとおり、世界銀行による「栄養改善計画」の一環としての Food Technology Development Centre (FTDC) 計画が進捗し、本年4月1日実施段階に入った。援助期間は4カ年（1981年3月31日まで）、世銀による援助額はプロジェクト総コストの50%にあたる1,300万ドル、うちFTDCのコストは550万ドルとなっている。栄養改善計画（以下「プロジェクト」という）の全体像とFTDCの機能等について、インドネシア側から提出された資料によ

って以下に紹介する。

プロジェクトの目標 (goals) は、

- 1 現に栄養問題にかかわっている機関、関係者の栄養改善計画立案および実施能力の強化、実用研究、人材育成および評価機能の拡充
- 2 栄養改善の対象となる人たち (target group) の栄養摂取状況の改善のための、全国的に普及可能で、効果的な方策の開発
- 3 これらの組みあわせによって、インドネシア政府が、より総合的な食糧・栄養プログラムを立案し実施できるようになること

となっている。これらは食糧資源の利用を適正化 (optimize) し、労働生産性を向上させるという基本的 needs に対応するものである。

ここでいう栄養問題とは、カロリー不足 (現状 1,880 cal)、蛋白質、ビタミンAと沃度の摂取不足であり、人口の2/3は必要栄養量をとっていないということであるが、この問題への取組みは

- 1 死亡率を低下させる
- 2 労働生産性向上につながる
- 3 家族計画や教育目標の達成につながる
- 4 限られた食糧資源の有効利用に寄与する
- 5 よりよい生活の達成に不可欠である
- 6 所得配分の公正

といった上位の具体的な達成目標を支援するものと位置づけられている。

具体的な手順としてプロジェクトが選定したのは

- 1 栄養の問題に関する理解を深める努力
- 2 機構の整備

であるが、基本方針として現行の行政機構を disturb しないこととしている。関係する省庁は保健省を中心として5省庁となっている。

プロジェクトのコンポーネント (構成要素) の主たるものはつぎの4つである。

- 1 栄養研究開発センター (ORDN。ボゴール) の強化

- 2 食品技術開発センター（これがFTDCである。ボゴール）の新設
- 3 直轄栄養改善パイロットプロジェクト（NIPP）
- 4 栄養学院（Academy of Nutrition）の充実と訓練活動の強化

プロジェクトの評価（エバリュエーション）においては各コンポーネントにおける活動がNIPP（のプロジェクト地域180カ村）にいかにか活かされているかを検討するという記述にみられるように、農業省の普及活動との連携がきわめて重視されている。後述するようにFTDCにも普及ユニットが設置されることになっていて、大学人による農村への普及活動が組みこまれている。こういった背景から、現在すでに世銀借款によって進行中の農業研究・普及プロジェクト（1976～78）および食料作物普及プログラム（1972～82）（昨今ランポン農業開発にかかわる技術協力プロジェクトとの関連が議論されているADC-RECの普及ネットワークづくりはこの世銀借款プログラムによるものである）との関連、村落レベルでの連携の重要性が記述されている。

II-2-2 こうした全体計画の中でのFTDCとは何かを以下に述べる。

プロジェクトはまず、人口の80%が6万余の村落に住む農民である事実に言及し、農村開発の重要性を強調している。こうした農村における食品加工技術は現地にある資源（農産物）を用い安価な機械で実行できるものであるべきだとも述べている。

FTDC設置の背景となっている問題意識は、関係するいくつかの機関（後述）の間のコーディネーションが不足していることおよび主な機関であるボゴール農科大学とガジャマダ大学（中部ジャワ・ジョクジャカルタ<ヨクヤカルタ>市にある総合大学）において、もっぱら換金作物（いわゆるエステートクロップの意か）を工業的・機械的に加工するという方向で訓練計画が組まれていること、すなわち食品の栄養価を高める、改善するという方向がほとんど見られないことにあるという。そこで新設するFTDCでは、食品加工技術の適用によって栄養面での便益がひき出されなければならないと述べている。FTDCは従って食品加工技術の研究に関

する「中心」(focal point)的機能をもつことになる。とくにそのパイロットプラントで開発された技術は中小規模あるいは大規模の企業に採用されることが期待されるほか、現状ではきわめて大きな保存-加工過程のロス(25%にのぼるといふ)等の問題点を明らかにし、その解決策を提示すること、また村落レベルに見合う新しい加工機械類の原型(プロトタイプ)の生産と現地でのテストが望まれているという。若干整理しつつその業務をまとめてみると

- 1 食品加工にかかる応用技術水準の向上、とりわけ村落レベルでの加工・貯蔵について
- 2 研究と訓練。対象は政府の普及関係者と最大25名の学生(国内外への留学・給費機会の供与を含む)
- 3 村落レベルでの食品加工・貯蔵に関するモデル的普及(このために普及ユニットを設置する)ということになる。これらの具体的な手順あるいは方法としては、
 - 1 伝統的な食品加工・貯蔵技術の評価を行うことにより、より効果的な、加工・貯蔵過程の目減り解消策を見出だす
 - 2 米の乾燥法の改善
 - 3 パーボイル法の導入等、食品の栄養価を改善する
 - 4 米ぬか等の廃棄物(waste)の利用を図る。品質管理を行うなどがあげられている。

業務の運営あるいは組織については、研究方針や開発計画と普及サービスについて責任をもつプロジェクト・ディレクター(現FATEMETA学部長であるウイナルノ氏が任命されている)、パイロットプラントのマネージャーのほか、上級職23名、ほか50名の職員が任命される(プロジェクトの最終年までに) ことになっている。なお予算、財政に関する責任者はボゴール農科大学学長(総務・経理担当理事が補佐する) である。

F T D Cでの研究については、本プロジェクトによって展開される研究活動の調整会議によってモニターされることになっている。この会議はB

A P P E N A S、農業・保健・工業各省その他の代表により構成され、関係レベルの（プロジェクト）連絡会議への報告やエバリュエーションを行う機関とされている。研究面でのFTDCの関係機関はORDNと農業省の農業研究開発庁、食用作物総局と教育訓練普及庁である。

訓練についてみると、簡単な村落レベルの、あるいは大規模な工業の要請に応じて普及担当者や食品加工技術者を訓練するとあり、対象として普及員、企業の技術者と、学部のメンバーおよび学士・修士課程にあるものがあげられている。

すでに簡単に触れておいたエバリュエーションについてそのポイントを書きあげておく。

ひとつはパイロットプロジェクト地域（NIPP。180カ村）において、FTDCはか各コンポーネントの活動がどのような効果を生み出したかということ、

もうひとつは、研究計画について、研究の成果がどれほど普及され得るものであるか、その意義と経費について。これには栄養の見地からみて改良された作物の品種があったかどうか、加工技術について、より効果的な、ロスが少ない方法が確立したか、等が吟味されることになっている。

最後に食品加工について、現に研究・開発を実施している主要機関と例示的なテーマをあげておこう。

- 1 工業省・化学研究所：大豆を使った醱酵の研究ほか
- 2 ガジャマダ大学：食用作物、換金作物の加工と廃棄物の利用、規模は小さい
- 3 バンドン工科大学（ITB）
- 4 栄養研究開発センター（ORDN）
- 5 ボゴール農科大学

第Ⅲ章 I P B / F A T E M E T A の現状

Ⅲ-1 ボゴール農科大学 (I P B)

すでに予備調査報告書でも触れられているが、この協力事業のパートナーであるボゴール農科大学農業工学・農産加工学部の現状等について述べておく。

ボゴール農科大学 (I P B) は、第2次世界大戦前にオランダにより設立された農業学校と獣医学校を母体とし、1940年に農学部となった。1950年に至り、同学部はインドネシア大学の一部となし、同大学農学部と呼称されたが、その後、オランダの引揚によってアメリカからの援助を得、特にケンタッキー大学との提携を強化した。かくて欧州スタイルの大学制度は、アメリカの大学制度の長所をとり入れ、かつインドネシアの条件に適するように改善されていった。1960年に至りインドネシア大学は、農学部を農業経済、自然科学、林学の分野をおくこととし、1962年には、獣医・畜産学部、さらに水産学部を加えることとした。1963年には、インドネシア教育文化省令により、上記の農学部と獣医・畜産の2学部をインドネシア大学から分離することとなり、現在のボゴール農科大学が農学部、獣医学部、林学部、畜産学部、水産学部の5学部を擁して発足した。

さらに1964年には、農業機械及び農産加工を含めた農業工学農産加工学部 (FAKULTAS MEKANISASI DAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN) いわゆる FATEMETA を新たに加え6学部を持つ単科大学となったのである。

学部別の学生数、教職員数 (1975) は下表のとおりである。

年次/学部別	学生数	教員数 [※]
教養 (共通) (第1年)	305名	—
農学部	334	82
獣医学部	148	65
水産学部	127	18
畜産学部	136	36
林学部	241	23
FATEMETA	203	25
計	1,494	249

* 教員数：いわゆるティーチング・スタッフのみ。実験助手等も含めると計
495名。

学生数1,494名はインドネシアの国立大学農業関係学部学生総数の約25%
にあたるという。また学生の約20%がなんらかの給費生であるという。

IPBのキャンパスは、ボゴール市の中心に位置し、世界的に有名なボゴ
ール植物園に隣接している。本部事務所は、1952年に建てられ農学部及
び水産学部がある。IPBの学部別施設面積は下表のとおりである。

(単位：平方米)

学 部	講義室	実験室	事務室	図書館	その他
農 学 部	1,230	3,407	3,414	408	4,405
獣 医 学 部	662	3,636	1,495	133	3,321
林 学 部	331	698	1,627	140	3,845
畜 産 学 部	385	683	579	144	5,560
水 産 学 部	324	120	340	35	693
FATEMETA	383	1,163	323	52	602

つぎにIPBの年間予算をみておこう。なおインドネシアの予算年度は日
本と同様に4月-3月である。

Budget Description	1975/1976	1976/1977
I 開発予算		
1. Library	1,750,000	4,547,000
2. Laboratories	187,925,000	198,500,000
3. Research	110,325,000	57,500,000

4. Class room/Office	100,000,000	85,000,000
5. Staf housing	46,500,000	33,750,000
6. Vehicle	17,750,000	21,205,000
7. Upgrading	100,000,000	185,000,000
8. Curricular development	5,000,000	-
9. Student activity	11,500,000	11,500,000
10. Student allowance	15,120,000	19,656,000
11. Student field work for rural development	18,625,000	18,625,000
12. Counterpart T. Asst	4,500,000	135,000,000
13. University planning	3,000,000	-
14. Project development	7,368,000	10,000,000
	629,363,000	780,283,000
II 通常予算	712,130,841	801,946,000
	1,341,493,841	1,582,229,000

III-2 FATEMETA

さきに述べたとおり、協力の直接的な相手方は FATEMETA のうちの農産加工学科であるが、もう一方の農業工学科についてはきわめて限られた情報しかない。ここでは FATEMETA の名称を使うが、内容は農産加工学科のことであるので諒承願いたい。

この学科の職員数は 37 名(下表 a) で内 Ph.D は 1 名である。現在 26 名が在職、11 名が海外において Ph.D 取得のため留学中である。(下表 b.c.) (いずれも 1977.6 現在)

a 教職員リスト

氏名	専門分野	学位	最終学歴
1. Azis Darwis	TP (Fish Product Technology)	Ir.	IPB
2. Ansori Rachman	TP (Food Microbiology)	Ir.	IPB

3. Bambang Djatmiko	THT (Fat and oil Food Tech.)	Ir. Dipl.	IPB NSW (Australia)
4. Basuki	TS (Leather Tech.)	B.Sc.	Akademi Kulit Yogyakarta
5. Betty Sri Laksmi Jenie	TP (Food Microbiology)	Ir.	IPB
6. Darwin Kadarisman	TS (Fiber Tech.)	Ir.	IPB
7. Dedi Fardiaz	TP (Food Tech.)	Ir.	IPB
8. Deddy Muchtadi	TP (Fruit and Vegetable Tech.)	Ir.	IPB
9. Djundjung Dauly	TP (Dairy Tech.)	Drh.	IPB
10. Fahidin	TS (Leather Tech.)	B.Sc. Drs.	Akademi Kulit Univ. Indonesia
11. F.G. Winarno	TP (Food Microbiology)	Drh. Ph.D.	IPB Univ. of Mass. (US)
12. Goutara	THT (Sugar Tech.)	Ir.	IPB
13. Hardi Suprpto	TS (Leather Tech.)	Drs.	IPB
14. Hidayat Syarif	THT (Crop Estate Technology) Statistician	Ir. MS	IPB IPB
15. Irawadi Djamaran	THT (Industrial Tech.)	Ir.	IPB
16. Jenny Kristiaty Dewipadma	TP (Food Microbiology)	Ir. M.Sc.	IPB Univ. of Wisconsin
17. Lukman Hidayat	TP (Dairy Tech.)	Drh.	IPB
18. M. Aman	TP (Food Tech.)	Ir.	IPB
19. Maggy Thenawidjaja	TP (Food Biochemist)	Ir.	IPB
20. M. Zein Nasution	THT (Estate Crops Technology)	Ir.	IPB
21. Monang Manullang	TP (Food Microbiology)	Drh.	IPB

22. Mulyono Judoami-djojo	TS (Leather Tech.)	Drh.	IPB
23. Roostuti M. Partosudarso	TP (Vegetable and Fruit Tech.)	Ir. M.Sc.	IPB Univ. of Wisconsin
24. Semangat Ketaren	THT (Fat and Oil Tech.)	Ir.	IPB
25. Slamet Ma'oen	TP (Dairy Product Technology)	Drh.	IPB
26. Sri Setyahartini	TP (Industrial Chemistry)	Ir.	IPB
27. Soesarsono W.	THT (Cereal and Tuber Tech.) Storage	Ir. M.Sc.	ITB MSU
28. Srikandi Fardiaz	TP (Food Microbiology)	Ir.	IPB
29. Soemijati Sjaffi	TP (Vegetable and Fruit Tech.)	Ir.	IPB
30. Soewarno T. Sukarto	TP (Food Engineering)	Drh.	IPB
31. Suhati Hardjo	TP (Food Science)	B.Sc. M.Sc.	NSW California Univ.
32. Sutedja	TP (Technician/ Nutritionist)	B.Sc.	Akademi Gizi Jakarta
33. Tatit K.	TP (Laboratory Specialist)	B.Sc.	Akademi Kimia Analisis
34. Tien R. Muchtady	TP (Fruit and Vegetable Tech.)	Ir.	IPB
35. Wakhyddin Ciptadi	THT (Cereal and Tuber Tech.) Food Tech.	Ir. Dipl.	IPB NSW
36. Yadi Haryadi	THT (Estate Crops Technology)	Ir.	IPB
37. Zaky F. Rachmat	TS (Wood and Fiber Tech.)	Ir. M.Sc.	IPB North. Caroline University

b 在職教職員表

		うち女性
DR	1	-
MS	4	1
Dipl./Ir	6	1
Ir/Dr.s.	12	3
BS	3	1
	26	6

c 海外留学中の教職員数

		うち女性
USA	6	2
SEARCA (フィリピン)	3	-
Malaysia	1	1
West Germany	1	-
	11	3

当面はこれら教職員、通常スタッフメンバーと呼ばれる人たちが日本人専門家のカウンターパートとなる。なおインドネシアではいわゆるプロフェッサー（教授）の称号をうける人の数がきわめて限られており、（1専門分野に国中で1名とか）、FATEMETAには（農業工学科をあわせても）1人の教授もない。ウイナルノ氏（39才）は学部長であるが、任期満了後は1スタッフとなる。

以下に農産加工学科の学生数を示す。

年次	男子学生	女子学生	計
II	19	25	44
III	7	12	19
IV	11	10	21
IV ⁺	2	2	4
S ₁₁	10	8	18
P	5	2	7
計	54	59	113

IV⁺ : 留年 S₁₁ : 6th year P : Post Graduate

「…設備も新設学科であることもあって弱体である。しかしながら FATEMETA は…農学部に次いで学生の人気が集中している…」(予備調査報告書 p.20) その理由として「工学的性格を有」し「就職に有利」ということがあげられている。1964年学部設置以来の農産加工学科の卒業生数は156名(1977)で、その行先は教育機関に15%(23%)、研究機関に15%(23%)、他の政府機関に36%(34%)、民間企業に34%(20%)となっている(()内は1975年現在)。

計画によると、「1974/75年度には農産加工学科は23人の学生を受入れたに過ぎない。…(当プロジェクトの実施によって)専攻する学生は5倍となり、毎年100~120人の学生を収容し得る…」とある。1975-1977の2カ年間でみられる民間企業への就職者数急増が、そのまま今後においても続いていくかどうかはわからないが、こうした数字が、世銀による FTDO の建設、当プロジェクト発足とあいまって、FATEMETA をより attractive なものにするであろう。

パイロットプラント設置によって飛躍的改善が期待される施設についての予備調査報告の一部を以下に再録しておく。

「同学科の学生実験室、研究室の建物は、学部事務所から600～700m離れた所に位置しており、教官研究室も学生実験室と分離されていず、学部学生や修士学生と共に仕事を続けざるを得ない状態である。なお、基礎科学予備課程のための教育実験室は1PBの全新生の教育のために共同で利用されている。農産加工技術課程専攻者の教育のための実験室施設は1階建の一棟を占めるに過ぎず、農産加工術の全分野を取扱う場所と、機器の数に制限がある…。」

III-3 ダルマガ (Darmaga) 地区

第I章ですでに述べたが、予備調査当時から大きくかわったことの一つとして、「プラント建設地はダルマガ地区とする」ということがあった。予備調査当時は、前節で述べている実験棟の真向いの土地が建設用地として確保されていたわけであるが、ボゴール農科大学施設10カ年計画の方針、すなわち現在ボゴール市内に点在する各学部や施設をダルマガ地区に移転させる方針に沿って、ダルマガ地区に新設するものであるとの説明であった。

ダルマガ地区はボゴール市内のFATEMETAから約12km西北にあり、現在は林学部（建設用地はその裏側）、職員宿舎（ゲストハウスもある）の所在地でしかない。起伏のある地形で、ゴム園の濃い緑が目立つ。FATEMETAからは車で30分はかかる。

建設用地の現況は林学部校舎の背後のゴム林で、林学部からゆるやかにさがる斜面となっている。さがりきったところに小川があるということであったが、どうやらゴム林の下草の中で尻無しになっているらしい。降雨量が多いときに観察する必要があるだろう。排水路としての利用が考えられているらしいからである。

このゴム林の中に、FTDOとパイロットプラントが隣接して建てられることになる。工程としては8月には伐木（ゴム樹はすでに老齢の由）、そののち

均平工事をするという（テラスにするという考えはないようである）。プラント面積はプロポーザルに1,000平方メートルとあり、調査もこの枠の中で行っているため、用地としてはその倍以上が確保されねばならないであろう。

水道および配電線について聴取したところによると、いずれも既述した施設計画あるいはボゴールの都市開発計画の中で予定されているが、水源としては地下水も考えているとのことであった。問題はプラントに必要な水の量および電力量にみあった供給がいつ頃から可能になるかであろう。

第Ⅳ章 技術協力計画の策定

Ⅳ-1 ラインの選択

1) はじめに

Winarno氏を中心とするボゴール大学のFATEMETAのカウンタパートと数回協議を重ねて最終的に到達した加工ラインとその設置優先順位は、次のようである。

1. Essential oil, oil product and its waste utilization
2. Estate crops processing (tea and brown sugar)
3. Cereals and tubers processing and their waste utilization (noodle making included)
4. Fermented agricultural products (Tahu and pickles)
5. Storage
6. Supportive facilities i.e. laboratories for quality control and workshop

この結論は和気あいあいのうちに進められた協議を経て到達したものであるが、その過程にて話題となった諸問題はこのパイロットプラントの性格を物語るものであるので、少しく詳しくその経緯を記録に止めておく。

2) ボゴール大学の最初の要請加工ライン

FATEMETAの最初の希望ラインは1975年JTA9(a)(8)のページB-1、F-1、I-1に、また調査報告書pp44~50に要約されているように、次の加工ラインであった。

優先順位1

穀物類加工ユニット(米、トウモロコシ、ソルガム、大豆等)

油脂類の加工ユニット(植物油、動物油、丁字の精油、等)

優先順位2

繊維の加工ユニット(ジュート、木材、竹、ラミー、皮革、麻布、羊毛等)

貯蔵ユニット

優先順位 3

茶、コーヒーの加工ユニット

蒸糖の加工ユニット

また上記の加工に関連して次の実験機器の充実が要請された（調査報告書、p 51 及び J T A 9(a)(8)、p F-1 参照）

- 1 physico-chemical analysis
- 2 Quality Control
- 3 Microbiology
- 4 Audio-visual aide and Library

3) 予備調査団によるこれらの要請の評価と判断

1976年4月に派遣されたボゴール農科大学農産加工学科協力予備調査団は、その調査報告書 pp 36~40 に、パイロットプラント新設計画についての判断を次のように述べている。すなわち、この計画は国民食生活の向上に寄与するというインドネシアの国策に沿っており、また生物資源の無駄のない有効利用や、保存食品、新食品の開発に、さらに輸送・貯蔵の改善開発につながることから、本計画の貢献度を認め、また、単に大学における教育、研究の充実に資するのみでなく、広く職業高等学校の教師、普及員、私企業の技術者等の再教育等にも貢献し得るパイロットプラントの有効な運営のネットワークが組まれていることを確認した。そしてパイロットプラントの教育を通じて、日本の本協力事業の教育効果が等比級数的に波及していくことが期待される、と述べている。

またパイロットプラントを中心に教育の内容レベルが向上すれば、加工法の標準化や合理化、製品の品質向上や規格化、品質検査法の確立、荷姿の規格化、食品衛生や作業環境問題等、具体的に加工技術の向上に資することになる。従って現今経済性の高い農産加工業が農村工業（Cottage industry）の中核となり、農村の工業化への基礎がためになり得ることは、日本の戦後の農協事業の発展に農協の各農産施設が果たした役割と軌を

一にするものであることが期待される（調査報告書 pp 33～36 参照）。

以上の判断から加工ラインの選定には慎重であるべきであると結論された。

4) 実施調査団が出発前に検討整理した加工ライン案

予備調査団によるボゴール大学の要請についての評価判断に基づき、実施調査団は出発に際し、次の加工ラインを日本側の原案として提示し、協議の上、最終案を作ることが適当であるとした。すなわち

- 1—穀物と根菜の加工
- 2—植物油脂の搾油及び加工
- 3—貯蔵
- 4—その他品質管理等の実験機器の充実

この日本案の決定の背景として、

- 1—ボゴール大学側の要請や希望およびパイロットプラント設立の目的に沿っている
- 2—日本側として専門家の派遣を含む対応が比較的容易である
- 3—ウイナルノ氏が来日の折に開かれた会議（I—1参照）において予備的に同氏を通してインドネシア側の希望が確められ、日本案への賛意がほぼ得られたと考えられる。

5) 実施調査団のボゴールにおける検討・討議

日本側がその用意した案を提示するに当たり次の提案理由を説明した。

(1) F A T E M E T A における 1973～1976 年間の研究テーマ（調査報告書 pp 61～63）を分類するとおよそ次のようになる。

Storage 関係	36%
Cereals & tubers 関係	40%
Edible oil and essential oil 関係	10%
Food processing 関係（品質問題を含む）	24%
Fermented food & microbiology 関係	14%

テーマが二分野にまたがるものもあるので、パーセントの総計は 100% を越えるが、大体の傾向が示される。この傾向は上述した日本案が妥当

であることを示す。

- (2) 今回のパイロットプラントの重要な使命として、食品衛生問題や品質管理の問題がある。そこで加工ラインを食品加工にしぼり、紙や皮革等を除いた方がよい。
- (3) FATEMETA における具体的な授業科目（調査報告書 pp 59～60）との関連から見ても、日本案の加工ラインは必要かつ十分であると思われる。
- (4) 農村工業や私企業下の農産加工分野に指導的役割を果たすためには、ラインを総花的にするよりも、その数を重点ラインにしぼり数年先を見通して指導力が発揮できるよう、加工ラインの質の向上に配慮した方がよいと思われる。

これらの意見はボゴール大学側の受入れるところとなった。

ところで実施調査団が特に配慮したのは、世銀の借かんによってその実施が決定されている F T D C との関係、すなわち協力関係や重複を避けつつ加工ラインを選定し、加工ラインを順位付けるということであった。この点に関しては詳しく II - 2 に述べられているのでその詳細を略するが、パイロットプラントの主眼点はあくまで、国内用または海外輸出をもねらう農産加工を目的とした農村工業の振興を目指して、学生、専門家を教育養成することであり、更にこのために必要に応じて食品の開発研究や品質問題等、農産加工と産業振興に伴う研究問題を取上げ解決することにある。

以上の観点から F D T C との目的レベルでの相異を明瞭に打出すために、日本側案に Estate crops（茶、蔗糖）、Essential oil の精製、澱粉加工に製めんラインを、Fermented food の中にトーフと漬け物を含むこととし、さらに農産廃棄物の有効利用や廃水処理等をも重視することにした。

6) パイロットプラント設備内容のレベル

本プロジェクトはパイロットプラントの建設やその運営を通じて遂行されるインドネシア側の人材養成のための教育協力プロジェクトである。バ

パイロットプラントは単に加工が出来、製品が出来ればよいというのではない。今後のスタッフの質の向上や農村工業の指導性を維持するためには、単に各種加工機を豊富に取り揃えるというのでは不十分である。タマングンの職業高等学校の農産加工場を調査団は見学する機会を与えられたが、ここの加工場と FATEMETA のパイロットプラントでは質において異なるものがなくてはならない。それは、単にたとえば麺 (noodle) が出来ればよいのではなくて、どうすればさらによい noodle が出来るか、noodle の品質の測定や定義、noodle 製造機の改良等、基本的な品質問題から加工機等のエンジニアリングの問題まで取組めるものでなくてはならない。このためには、

- (1) 食品加工の主要 unit operation に関する基本的機械を、各ラインとは別に、一通り備えること
- (2) 品質管理関係の基本的計測機器を備えること
- (3) 既設の実験室の測定機器類を大幅に改善し充実すること

等に、十分な配慮と計画がなされなければならない。

さらに日本から派遣される専門家としては、各ラインごとに（例えばトーフや漬物等）専門家（これを縦の専門家という）を送るとともに、横の専門家、すなわちトーフや漬物の物理性、化学性、微生物学的性質、製造機械技術など、食品加工分野の工学者、化学者、微生物学者の専門家を送る必要がある。このようにしてはじめてパイロットプラントでの実習教育が、新製品や新製造法の開発、現地農産物の有効利用等につながり、農村工業振興のために必要な各種研究がこのパイロットプラントの設備を利用してなされ、これらがまた学位論文につながるようになる。与えられた5年間にこのような援助体制が確立されてはじめて、パイロットプラントを中心とした教育効果の波及効果が期待できるものと思われる。

以下の各節においてパイロットプラントにおいて取上げられるべき加工ライン（および付帯施設）のそれぞれについて、その現状と協力の展望といったものについて吟味してみることとする。

Ⅳ-2 各ラインについて

Ⅳ-2-1 穀物(主として米)および根菜類(主としてキャッサバ)について

1) 穀物および根菜類加工ラインについての討論

パイロットプラントにおける加工ラインとして穀物ラインおよび根菜類ラインを採り上げることとなった。

穀物および根菜類担当の FATEMETA 側のカウンターパート、チプタディ (Oiptadi) 氏と数回にわたり、討議した結果、穀物および根菜類のうちで、どの作物を重点的に採り上げるべきかについてのインドネシア側の考え方が明らかになってきた。

すなわち、穀物についていえば、まず米であって、paddy(粳)の生産は 1,580 万トンに達しており、インドネシア国民の主食として、その重要性は論ずるまでもない。穀類としては、第二にトウモロコシがあり、これは 300 万トン以上の生産がある。第三にソルガム(もろこし)があるが、これは飼料として輸出もされている。なお現在インドネシアの人口は 13,500 万人であるが、米については、年々輸入を必要としている状態であり、100 万トンの備蓄を政府として考慮している。

以上のように穀物加工ラインとして第一に米をとりあげることとしたが、これはその設備が他の穀物についてもある程度汎用的に使えるという考え方に立っている。また大豆については、すでに述べられているように、世銀のローンによって設置されることになった Food Technology Development Centre (FTDC) においてとりあげられるので、このパイロットプラントプロジェクトにおいてはとりあげないこととした。

次に根菜類であるが、第一に重要なものはキャッサバである。原料農産物としてのキャッサバの生産量は 1,180 万トンに達しており、これから生産されるタピオカ澱粉として 1970 年には 738,438 トンが輸出に向けられており、またキャッサバ・ペレットとしては 1972 年に 335,300 トンが輸出されている。このようにキャッサバの重要性は輸

出用作物である点にある。第二には甘藷があるが、これは原料農産物として500万トンの生産があり、国内消費に向けられている。また第三にはヤム(Yam)が挙げられよう。

根菜類加工ラインとしては、以上のように第一にキャッサバをとりあげることにしたが、ここでも他の根菜類への汎用性を考慮している。

2) 穀物加工ラインについて

穀物加工ラインについては、上述のように米(paddy)の乾燥から、脱穀、精選、精米に至る一連の機械装置一式の設置が必要である。また米以外のものとして、たとえばCorn shellerも設置する必要がある。

別項において述べられているように、このプロジェクトにおいては、いわゆる Cottage Industry レベルを目標としているが、伴氏(農業機械化研究所)によればインドネシアの精米工場においては毎時1トンあるいはそれ以下の精米能力が適当ではないかとされている。また伴氏は同じく、インドネシアの穀物加工におけるロスの大きさ、機械の旧式化とそのため効率の悪さを指摘している。たとえば、新しい日本製の脱穀機、ラバー・ロール型粳槽機の導入により、在来法より3~4%は精米収量が上昇した例がある。

現地の精米工場の一例は、予備調査報告書(p 29~30)に報告されているが、広いコンクリート床のモミの乾燥場、雨期のためのモミ乾燥機、脱穀機、ゴムロール粳すり機、摩擦式及びシューレ式の精米機、精米の分級機からなるものであった。この工場は中型~大型に属するものであった。

1977年度秋に調査したボゴール市近辺の個人及び農協経営の割合に小型な精米工場の例を以下に示す。

(1) Penggilingan Padi (Rice mill)

経営者: Zainal Abidin 氏

JL. Raya Tajur No.30, Bogor

ここは個人と協業が50%:50%で出資して経営されているもので、

乾燥場 200 m²、建物床面積 300 m²、事務員 1 人、現場職員 4 名、計 5 名を常勤として置いていた。精米機はヤンマーのゴムロール粳すり機 1 台と立型研削式 1 台を組合せ、ヤンマーディーゼル発動機 (15 HP) 1 台で駆動していた。このセットの能力は毎時 400Kg であった。精米料金は 1 Kg 当り 6 ルピア (Rp) ということであった。

(2) つぎは農協の精米工場の例である。

組合長：A. Rakhman Wi jaya

Caringin Kecciàwi, Bogor

組合員総数 300 名中、230 名が農家で、総水田面積 1,231 ha、畑地 900 ha をカバーしている。精米工場のほか、ボゴール市内に店舗を有し、肥料、農薬、種子等の販売をしている。

精米工場敷地面積は 1,400 m²、乾燥場 100 m²、建物 500 m² で、建物は米穀倉庫をも含む。精米工場の機械製備は(1)と全く同じであるが、ただ、粳すり機と精米機の間小型の揺動ふるいを置き、ここでモミと玄米を分けていることだけが異なる点であった。精米工場の常勤者は 3 名であった。

3) 精米ラインの規模

予備調査と本年の調査結果から、パイロットプラントに望ましい精米ラインは前節(2)の農協の精米工場の方式と思われる。ただし装置の能力を 100Kg/ha 程度の小型にする方が价格的にみて好ましい。ただパイロットプラントでは実験用のモミとして農家や組合のモミを無料で精米することを予想しているので、原料モミの購入コストを考えた規模設定ではない。

ラインは脱穀機 (投込み型)、粳すり機 (ゴムロール型)、揺動ふるい、精米機 (研削、摩擦 1 台ずつ計 2 台)、グレーダ、自動秤 (auto-packer)、ミシンとなる。

なお廃棄物処理装置として粳殻処理装置 (Husk disposal) も設置したい。ただし、乾燥機については、他の加工ラインと共用として、共

通スペースに設置することとする。また、穀物加工ラインに関して品質管理のための諸機械は、品質管理ラボに設置する。

以上の考え方にもとずき、穀物加工ラインに設置すべき品質管理関係機械を別表に示した。

4) 根菜類加工ラインについて

根菜類加工ラインについては、上述のようにキャッサバ加工機械として、キャッサバ澱粉（タピオカ）製造装置一式のほか、キャッサバの葉や皮なども利用するペレット製造装置、さらには製麺機（Noodle maker）などを設置する必要がある。

タピオカ製造装置の処理能力としては、毎時100Kgのキャッサバ原料処理能力とした。キャッサバ塊根からのタピオカ澱粉の収量は約25%である。またタピオカ澱粉製造に使用する水は原料1Kg当たり約5リットルである。なおこのパイロットプラントで年間に使用する原料は5トンとして計算した。

澱粉製造廃水については、一般にBODが高く、問題となっており、建設予定地のダルマガ地区サイト付近には小さな川があるが、BOD300以下に保つ必要があるとされる。従って澱粉廃水処理装置の設置が、同地区の将来における規制をも考慮した上で、望まれよう。

インドネシアにおけるキャッサバ加工は、伝統的な方法を用いている場合が多いとみられる。従って加工機械装置としては、スライサー（キャッサバ・チップ製造用）－水洗タンク－磨砕機（Crusher）－混合タンク（Mixing tank）－パルプ分離用スクリーンおよびタンク（Screen d tank for pulp）－澱粉沈澱槽（Starch sedimentator）－送風機（Air blower）－乾燥機（Cabinet dryer）－篩別機（Screen set）などであるが、タンク類あるいは沈澱槽はステンレス製のものが希望されている。また澱粉乳とパルプの分離に30～40メッシュのドラム分離機（Drum screener）が望まれた。

しかし、以上の伝統的方法には限界があると思われるので、Cottage

industryのレベルの問題はあるとしても、近代的な遠心分離機を導入したタピオカ澱粉製造装置一式を別紙に示しておいた。またその廃水処理装置一式についても同様別表に示した。

表：穀類・根菜加工関係機械

I 一 品質管理（穀物加工）機械一覧表

- 1 Winnower
- 2 Testing husker (Rubber roll type)
- 3 Testing dryer
- 4 Testing grader including 3 cylinders
- 5 Testing thickness grader including 3 screens
- 6 Testing mill
- 7 Rice pearler
- 8 Moisture meter (Resistance type)
- 9 Moisture meter (infrared type)
- 10 Whiteness meter
- 11 Sample divider
- 12 Crusher
- 13 Scale
- 14 Sieve, 7 meshes/set
- 15 Sample pan, 50 pcs
- 16 Grain crack inspector
- 17 Electric iron pot for rice cooking, 4 units
(double wall, 1.8 volume, 0.6 KW)

II 一 根菜類加工ライン機械

- 1 Stripping & washing tank
- 2 Roll grinder

- 3 Root slurry pit
- 4 Agitator for Item 3
- 5 Slurry pump No.AE-50
- 6 Rotary screen
- 7 High pressure pump
- 8 Wash water strainer
- 9 Flow meter
- 10 Fiber slurry tank
- 11 Slurry pump No.AE-50
- 12 Rotary screen
- 13 Starch slurry tank
- 14 Starch slurry pump
- 15 Jet extractor
- 16 Flow meter
- 17 Turbin pump
- 18 Starch milk tank
- 19 Agitator for Item 18
- 20 Starch milk pump
- 21 Self cleaning strainer
- 22 Flow meter
- 23 Nozzle separator
- 24 Concentration tank
- 25 Transporting pump
- 26 Starch classifying tank
- 27 Agitator for Item 26
- 28 Refined starch milk tank
- 29 Transporting pump
- 30 Centrifugal dehydrator

- 31 Pneumatic starch flash dryer
- 32 Protein starch milk tank
- 33 Transporting pump
- 34 Fine mesh screen
- 35 Transporting pump
- 36 Sand eliminate cyclon
- 37 Electric panel
(Ensin Engineering Co. Ltd.)
- 38 Noddle maker
- 39 Pelleting machine

III - 品質管理（根菜類加工）機械

- 1 Viscograph (Brabender, West Germany)
- 2 Whiteness meter C-1 (Kett)

IV - タピオカ澱粉廃水処理装置一式

- 1 Pollution water pump
- 2 Rough S.S. Separator
- 3 Transporting pump
- 4 Submarine aerator for No.1 aeration tank
- 5 Transporting pump
- 6 Flow meter
- 7 Submarine aerator for No.2 aeration tank
- 8 Submarine aerator for stabilization tank
- 9 Sludge pump
- 10 Flow meter
- 11 Submarine aerator for digestion tank

- 12 Sludge pump
- 13 Electric panel
(Ensin Engineering Co. Ltd.)
- 14 V.R.P.-Dehydrator

IV-2-2 食用油・精油

食用油脂のわが国における消費量は、現在は5年間一人当たり9.5Kg、すなわち1.8ℓ瓶換算約5.5本程である。この量は欧米の1/2から1/3位であるから、世界的にみても、僅かずつではあるが更に増大するものと予想されている。その原料の多くは大豆や綿実である。

一方インドネシアにおける油脂原料の主なものはコブラ、未熟椰子実、落花生、油椰子および大豆などであって、なかでもコブラまたは未熟椰子からの食用油生産がもっとも重要であり、消費量も多い。しかしパイロットプラントへのこれら原料の集荷は、逆にコブラが最も困難であり、大豆、ピーナツおよび米、糠は容易である。コブラ生産はスマトラが盛んであるという。

これら原料の価格はコブラ150 RP/Kg、落花生200~250 RP/Kg、大豆100~150 RP/Kgである。

例に落花生を挙げれば、その生産は世界でも十指に入るほど多く、ジャワとマドゥラをあわせて、2億トン以上の量であり、特に東部と中部ジャワに多い。その品種は世界的に在来の小粒を生産するので知られていたが、病害に強く、多収大粒化するようになった。

現在の奨励品種としてはMatjan(虎)、Banteng(野牛)、Gadjah(象)、Kidangの4種が挙げられる。

また共通した食用油の製造工程は下図の通りである。

原料→分別→精選→グレイダー→蒸煮→エキスペラー搾油→(油圧機)
→粗食用油→濾過→食用油

しかし1976年に調査をおこなったボゴール市のSwan EP工場では、ク

ラッシャーでつぶした後、簡単に1分間蒸し、手動の圧力機でゆっくり搾油していた。したがって収率はよくなく約60~65%程度にすぎない。たゞ油分を残している落花生粕は伝統食品であるオンチョムの原料として、ほとんど同値で売られる。時に粕の値が安くなった場合は、さらにエクストルーダーにかけ残りの油を搾油する。

調査工場は1日2トンの原料落花生を処理し500~600Kgの油と1,500Kgに近い粕を製造していた。また労賃は女子200Rp/日、男子の重労働者は650Rp/日であった。

ともかくボゴール農科大学内にパイロットプラントを設置するに当って、1日の処理量が椰子または大豆(落花生)30Kg程度であるから、きわめて小型の機器になるであろうし、また椰子油、カカオ脂などを取り扱う場合は、大豆や落花生油が常温で液状であるのに反し、熱帯でもやゝ固くなる傾向を持つので、衛生的に処理する心掛けが必要であろう。

またベンゾール・ノルマルヘキサンなどの溶剤による抽出法の採用が、必ず実習には必要と考えられる。抽出装置には浸出缶(Extraction Vessel)、蒸留缶(Still)、凝縮器(Condenser)および溶媒貯槽(Solvent storage tank)の4部が挙げられる。

基本的な操作は原料を入れた浸出缶に溶剤を注入し、油を溶出させる。温度は40~60°、2~3時間である。蒸留缶に送りまず溶剤を除去し、静置タンクに入れて油滓をとり、精製する。

要するに引火し易い溶剤を使用するから、安易な取り扱いには危険である。しかしエキスペラー等による搾油と同時に、抽出法による食用油の製造は、パイロットプラントに於ける教育に不可欠のものとする。

IV-2-3 貯蔵について

1) 貯蔵の現状

(1) 米の貯蔵 昨年予備調査時に聞き取った一般的な米の貯蔵法は、モミを付図の如き収納庫に貯蔵するというものであった。そしてこれに代るにベニヤ板製の箱を用いる方が優れているという結果を実験によって確

かめたという報告であった。ベニヤ板の箱は密閉度が高く、ネズミ、虫の害ともに低いとのことであった。

付図の貯蔵倉庫の大きさは、小さいもので高さ2m、大きいもので4~5mとのこと、容量も1t以上ということであった。

貯蔵上の問題点はネズミと害虫、そして時により乾燥不足によるカビや発芽等である。慣行の貯蔵庫では上記の問題点の解決のメドが立たず、合理的なモミ貯蔵はインドネシアの今後の大問題であるとのことであった。予備調査や今回の調査で詳細に貯蔵現場を視察する機会を持たなかったため、貯蔵状況や被害状況、貯蔵品質の実状は把握されていない。

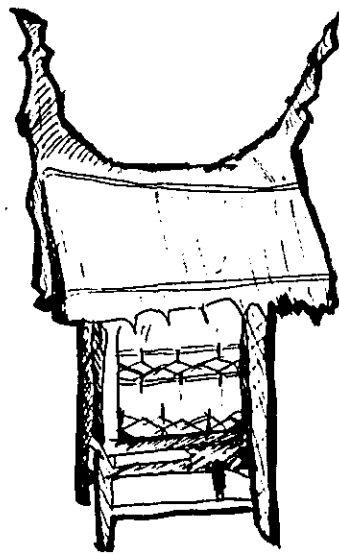


図 米の貯蔵庫

しかしながらインド、バングラデシュ以東の南方諸国における米の貯蔵、加工中の損失はおよそ25%に達するものと予想されており、しかも損失に関する確かなデータも無い。D.M. Hall氏によれば東南アジアではある穀物の損失は50%に及ぶと言及されているのみである*。米を今日なお輸入しているインドネシア国にとって、合理的な米の貯蔵は食糧増産以前に達成しなければならない国家的な大問題であるにちがいない。

ジャワ、とくにボゴール近辺は年間天水で2～3作の米作が可能のようである。従って貯蔵期間も長くないかも知れない。しかし熱帯であるから温度が23°～25°C以下にならないので、害虫でも発生すればその被害がたちまち広まることは想像に難くない。逆に正しい合理的な貯蔵法が確立されれば、その食糧自給に対する貢献は極めて大きい。貯蔵中のロスをなくすることで米の輸入は不必要になる可能性がある。

- (2) 青果物の貯蔵 産地と市場間の一時貯蔵をも含めて、全く手のつけられていない分野である。昨年予備調査時に政府高官から聞いた話であるが、華商は農家の庭先で、例えばキャベツを、もう駄目になる一歩手前になるまで待って安く叩いて買い、市場に出荷するという。市場仲買人は仲買人で、毎日表のかわを数枚つつむいて、新鮮な中実を出して買手のつくまで待つ。このようにして最初大きかったキャベツは小玉になり、70%までもが損失になるということであった。少々オーバーな言葉と思われたが、ジャカルタの市場を見学してみて、うなずけない話でないことを知った(予備調査書 pp 32-33)。根菜、野菜、果実を含めて、2～4週間の簡易貯蔵が可能となれば、無駄は激減すると思われた。勿論商取引の慣行、包装、輸送すべてが改善されなければならないが、ビタミンの不均衡等の問題を持つインドネシアに取っては青果物の貯蔵、流通問題は全く手のつけられていない今後の問題である。

2) 貯蔵に関するパイロットプラントでの計画

カウンタパートとの協議経過

カウンタパートスサルソノ(Soesarsono)氏との協議経過は次のようであった。

スサルソノ氏は講義科目“貯蔵及び貯蔵方法”を担当している。当科目

* D.W. Hall Handling and storage of Food grains in Tropical and subtropical areas. FAO, Rome, 1970. pp13～36

は学部第8学期、大学院第2学期に共通科目として開講され、3単位で、週2回の講義と1回の実習からなる。また職業高等学校の教員や普及員の再教育としては、同科目が年1回の割合（時としては年2～3回のこともある）で開講され、平均15名の受講者があるが、前回には30名の受講者があった。本年度は実施調査団がインドネシア訪問期間中にタマンガン職業高校において開講されていた。

本科目はFAO刊行の*Handling and Storage of Food Grains in Tropical and Subtropical Areas*（著者D.W. Hall, 1970）に沿って組立てられており、その内容は穀物、特に米の貯蔵・生理や貯蔵法を論ずるものであるが、米以外の作物としては、トウモロコシ、豆類、ピーナッツが取上げられる。

スサルソノ氏がパイロットプラントにおける実習に特に期待する所はくん蒸であった。すなわちキャンバスを米にかけてその中でくん蒸する、または袋に入れたまま倉庫でくん蒸することなどで、(i) 各種くん蒸剤、(ii) プラスチックシート、(iii) 安全マスク、(iv) 安全手袋、(v) くん蒸剤保管容器、(vi) 各種薬剤撒布機等、それに加えてねずみよけ、補虫ランプ、補虫リボンなどを備えることで、極めて具体的かつ実際的な資機材ばかりが要請された。次いで入庫・出庫時の品質検査のための分級機、穀類のハンドリングのための穀物用各種袋、袋の口閉じマシン、フォークリフト、コンベヤ、また教育実習用として害虫類を検査するためのルーペ（30倍）、貯蔵庫管理用の測定機器として温度計、湿度計、炭酸ガス計（オルザート分析器を含む）、ガスサンブラ等の要請があった。

青果物の低温貯蔵については現在計画がない。それは低温貯蔵の普及がここ5年間くらいでは期待されないからである。しかし5年後、10年後には必ず重要なテーマになることが予想されるし、またパイロットプラントの操業開始と共に直ちに原料や製品の低温貯蔵庫が必要になる。このために3m×5m×5m（高さ）の部屋3室を用意し、それぞれ温度を0～5°C、5～10°C、10～15°Cの範囲で調節出来るようにすることが望

ましいとの結論を得た

3) 貯蔵問題の今後の見通しとパイロットプラントの役目

貯蔵問題がインドネシアにおける農産物利用や流通面で重要な問題になることは言うを待たない。Ⅲ-1に既に述べられているように、FATEM ETAの研究テーマの36%が貯蔵問題であることも興味深い。

米に関しては、既に現状の所に述べたように、貯蔵の合理化は米の自給につながる問題である。この合理的貯蔵法についての実習がパイロットプラントにて行なわれ、学生を始め、特に各地方の農業高校の教師、普及員にその技術が習得され、貯蔵法、特にくん蒸法が普及するなら、パイロットプラントの貢献は果されたことになる。スサルソノ氏によれば、まだくん蒸剤も確立されておらず、その取扱法等も全くの新技術であり、同氏はこれらの実習を是非実行したいという熱意を示していた。

青果物の貯蔵については、現状で低温施設がないので、パイロットプラントの貯蔵庫を用いて基礎データをそろえることに止まざるを得ないであろう。

スサルソノ氏が実施中の根菜の貯蔵試験を見学した。土に60cmほどの深さのあなを堀り、そこに根菜を入れ、その上にモミがらかわらをかぶせ、その上を土で覆うというもので、対象区のイモは廊下の片隅に放置されていた。対象区のイモは数週間でしなびてしまうが土中のものは2ヶ月保存されるはずで、貯蔵前後の糖や澱粉含量の変化を測定するということがであった。そしてこの時、土中の温度変化の測定も日々の気象状況の記録もなされていなかった。パイロットプラントに計画されている貯蔵室は±1°Cの精度で温度が制御出来るようになっており、さらに各種温度記録計等は連続的に温度、湿度等を記録するので、貯蔵法の確立はもとより、測定法等について正しい教育と実習がなされることが期待される。ガス条件なども測定されるのはインドネシアでは最初のことになるものではないかと思われる。その外穀物をも含めて各種の品質の測定器が備えられるが、簡単なルーペや米の胴割れ検定器から複雑高級なガスクロにいたるまで、イン

ドネシアにおける農産物の品質に対する考え方についての訓練と普及に一大貢献をすると共に、農産物や加工製品の品質規格を作成する一大原動力となると予想される。

4) 貯蔵と品質管理

貯蔵の目的は品質保持と量の確保にある。

- (1) 量の確保 入庫量と出庫量のチェックが欠かせないのであるが、大量に扱う農業倉庫では量の測定が想像以上に不確定であり、また正確かつ迅速に行うとすると、それなりに測定装置の完備が必要となる。しかし計量は科学的方法の第一歩であるので、100 Kg秤り、または1 t秤り（精度いずれも1/1000）を備え、実習生は計量と記帳について学ぶ必要がある。
- (2) 品質の測定 入庫時は、貯蔵中および出庫時の品質測定にはいまだ確立されていないものもあり、難かしいばかりでなく、現場的な簡便な品質測定法の開発も今後の開発に待つ所が少くない。しかしながら現行では大別して、(a) 物理性、(b) 化学性、(c) 生物学的性質、(d) 微生物学的性質、(e) 害虫等に分けられる。
 - (a) 物理性 形状寸法、重量、色、比重、硬度、粘度、水分等である。寸法の測定と重量測定が基本で、ノギス、マイクロゲージ、天びんが必要である。米や穀物については、比重に相等する4粒重計やブフラエルのかさ密度計、米粒硬度計、水分計が別に用意されなければならない。精白の程度を示す白度計、液状食品のための粘度計を揃える必要がある。その他に米の胴割れ検定器は安価なものであるので数を揃えたらよいと思う。将来青果物の貯蔵をも扱うようになれば、硬度計、色測定器等も必要になってくる。
 - (b) 化学性 酸度計（pHメータ）や糖度計が先ず現場で必要となる。その他現場向けのガス組成分析器（オルザート分析器その他）も必要である。精密な組成や成分測定にはいずれ化学分析装置が油、たん白等について必要になり、これに伴いガスクロマトグラフも実験室に欠かせないものになる。また灰分測定炉も必要である。

- (c) 生物学的性質 発芽性、呼吸量、きず等の問題がある。発芽性測定にはシャーレと恒温器があればよく、簡単である。呼吸量はオルザートまたはガスクロを用いればよい。きずの問題は今日なお測定法が確立されていない問題である。
- (d) 微生物学的性質 かび、菌、貯蔵病害等の問題で、全体としては視察や観察にて見当がつくか、菌やかびのどうていにはそれぞれ専門の知識、手続き、装置が必要になる。この分野は微生物の分野で取扱われなければならない。また貯蔵病害について、その生理的な追求等も極端に専門化した分野となっていて、加工場現場での取扱いは無理であろう。ただ貯蔵庫の殺菌やコンテナの殺菌等については十分に注意が必要である。
- (e) 害虫 害虫の識別が第一に必要で、ルーペがあればよく見える。それぞれの害虫に対して駆除が行なわれる。
- (f) サンプラと分級機 大量な入庫品について、また貯蔵中の農産物品質検査時に、全体を代表するとみなされる正しいサンプリングが必要になるが、これがまた大変に手間と時間を必要とするし、統計的手法で正しいと思われるサンプリングも現場では不可能なことが多い。穀物用のサンプラ、サンプルの均分器等は少なくとも揃えなくてはならない。
更にサンプルを大きく分ける分級器としては、穀物用にふりやドッケジラスタが必要である。青果物等はさし当り手で分級する外ない。
- (g) 貯蔵条件の測定 温度、湿度の測定が欠かせないが、特に温度については12点の記録計を数台用意して、貯蔵庫内外で数個所の温度を連続記録すると同時に、庫内温度制御を必要とするときは、測定と同時に調節器として使用のできるものを用意することが好ましい。

IV-2-4 工芸作物について

1) 製茶

インドネシアの茶生産はジャワ、スマトラが主であり、作付面積はエステート52,000 ha、小規模農民34,000 ha、生産量は4.8万トンおよび1.6万トン合計6.4万トンと言われる。

わが国の緑茶製法とは異なり、摘葉後一夜室内に放置した後、揉捻する。すなわち蒸熱による酵素破壊の工程がなく、やゝ釜炊り茶に近い。中国式ウーロン（烏龍）茶に似ている。揉捻後、乾燥、焙煎、選別をおこなう。それぞれの所要時間は揉捻20分、温風6段乾燥10分、焙煎7分ほどである。調査したボゴールの南方26kmほどにあるCiliwung茶園の製品はペコ80%、ジカン12%、茎茶2%、残りが粉茶となっていた。また最高級のことをブローケンペコソーチャンと称していた。工場の出荷価格は350Rp/Kgであるが、市中小売価格は最高級で660~1,100Rp/Kgと言うところである。

パイロットプラントにおける製茶は、インドネシアの工程にしたがって設置されるとしても、調査団への問いかけでは日本式の緑茶の製法を学びたいようであった。したがって、摘葉直後に加熱による酵素破壊の実習のための装置を考えたい。

2) 砂糖

ブドウ糖、麦芽糖、異性化糖などの甘味料の中で、最も消費量の多いのは砂糖である。その世界の生産高は1976年に86,500Ktで、10年前の1.4倍と漸増している。またインドネシアの生産高は世界の1.2%、約1,000ktであるが、消費量が年間約1,130ktと生産を上廻り輸入国となっている。

ちなみに日本の砂糖消費量は2,800kt、すなわち1人当たり25Kgであって、インドネシアの8.6Kgにくらべ、ほぼ3倍も摂取している訳である。

ともかくサトウキビの原産地は、ニューギニアを含む周辺の島々と想定されているから、広義にインドネシアは原産地に近く、砂糖製造の起源は古いと思われる。またサトウヤシはマライ原産で、古くから東南アジア一帯に分布するが、単に自家用として樹液を竹筒にとり、煮つめて粗糖をつくっているにすぎない。食器の椀で固めたり、円筒状の形で売られたりしている。これから椀糖の名が生じたのかもしれない。

サトウキビからの製法は、周知のように、圧搾して搾汁をとり、石灰で中和し糖の転化をさけながら加熱、清澄液を真空濃縮してシラップから結晶化をおこなう。次に遠心分離機により分密後粗糖とする。粗糖は再び加温溶解し、活性炭またはイオン交換樹脂などを用いて精浄化すると、無色澄明の糖液が得られる。これを濃縮後分密し、精製糖とする。搾汁を中和し煮つめて結晶化したのが、異糖であり、自家製はこの程度のもが多く、椰子糖もこの仲間に入る。またケチャップやタウチョ（インドネシアの醤油と味噌）の甘味料もこれである。

パイロットプラントとしての砂糖製造は、まずサトウキビを原料として、基本的な中和、真空結晶缶、遠心分離による分密などを中心とすべきであろうが、少なくとも活性炭法、イオン交換樹脂法を、実験室程度の小型のものでもよいから採用し、精製糖までの工程を学ばせる必要があろう。これによって、活性炭やイオン交換樹脂の使用法と効果を習得できるし、広範な応用が期待される。

椰子糖（椀糖）は熱帯の特産であり、含蜜の黒糖程度のものは、特有の香りを持ち捨てがたい。しかし樹液の集荷が問題である。すなわち、椰子の若い花芽を切断し、しみ出す樹液を竹筒や瓢箪に受けて集める。1つの花芽から1時間に50～60ml位の量であり、長く放置すると、所謂椰子酒（Toddy）や椰子酢に変化し、糖は収得されない。可及的速やかに多くの花芽から集め、濃縮する必要がある訳である。ともかく椰子の黒糖は、一つの特産品として育成できるのではなかろうか。そのような研究もあってよい。

砂糖の製造工程を以下に示しておく。

甘蔗 → 压榨 → 搾汁液 → 石灰添加 → 濾過 → 濾液 → 真空濃縮 →

白下(黒糖) → 分蜜 → 粗糖 (中双
赤双)

粗糖 → 洗糖 → 溶解 → 石灰添加 → 炭酸飽充 → 活性炭処理 → イオン交換樹脂 →
真空濃縮 → 分蜜 → 乾燥 → 精製糖

IV - 2 - 5 醱酵食品と豆腐

1) 醱酵食品

アジア、とくに南または西アジアあたりが醱酵食品の発祥地と言われるが、ともかく紀元前 4000 年には、食品の貯蔵を目的としてチーズやバター、または乳酒などがあった。したがって現在、アジアの醱酵食品の種類は、まったく多彩である。東南アジアの醱酵食品もインドや中国南部などから数世紀にわたって移行してきたので、その種類もきわめて多い。例えばタイの A S R C T (国立応用科学研究所) でまとめたタイ国の醱酵食品だけでも 70 種ほどある。この中にはインドネシアの醱酵食品と類似するものも多い。このインドネシアにも、おそらく 50 を下らない醱酵食品があると思われるが、そのなかには、この国特有のテンペやオンチョムをはじめ、中国式の醤油、味噌、東南アジアに共通の甘酒、椰子酒、バリ島の米酒などが著名である。

(1) 米酒 (Brem)

バリ島で主につくられているが、類似の酒はフィリピン、ルソン島山岳地帯の Tapuy、タイの東北地帯の Ou が挙げられる。

餅米を蒸して冷却後、Ragi (餅麴、フィリピンの Bubod、タイの Luek pang などと似たもの) という種を、蒸餅米全面に撒き、袋に入れて (バナナの葉で包むこともある。) 2 日から 3 日置く。餅米は Ragi の中で育成された酵母 (*Endo-mycopsis*) の働きによって、糖化され特有な香りをもった甘酒様のものになる。この状態のものを Tape とよび、飲料にされる。また餅米の代わりにキャツサバでもつくられる。Tape

は濾過してさらに醱酵を続け酒となるものと、餅米を含んだ所謂濁酒の状態として飲まれるものがある。以上の製法の限りでは、自家製の伝承される酒にすぎないが、優良な酵母を使用し、糖化と醱酵を十分に進行させた場合、無駄のない香味に富んだ酒が得られることは確実である。

(2) Kecap と Tauco (インドネシア醤油と味噌)

ともに大豆を原料とした醤油と味噌に似た醱酵食品である。

ケチャップ (Kecap) には普通品と、黒糖で甘くした製品がある。わが国と同様に調味用として、またフレーバー用として使用している。

まず大豆を十分に蒸煮または煮熟させたのち、米粉をまぶして平疋にひろげ製麴する。製麴にははゞ1週間をかけるが、出麴のときは麴胞子と菌糸でおおわれている。塩水を入れた甕に大豆麴を加え、日中は天日に干し、夜は蓋をする。約2~3週間で濾過製品とするので、窒素は少い。但し日干するので着色は良い。これに椰子黒糖を加え粘稠度と甘味を付けたものもある。醱酵食品としては、微生物の利用法が未熟であり、原料の利用率が悪いように考えられる。Kecap はサテ(いわゆるヤキトリ)などのタレにも用いられているので、消費量も多い。したがって、製麴法、熟成法、麴カビの選定などを改良したら、品質の高い、窒素利用率のよい製品が得られる。

パイロットプラントでの仕事はまず麴づくりを学ぶ必要がある。

タウチョ (Tauco) はインドネシア味噌であるが、ケチャップと同様、日に干す工程がとられる。確かに着色を早める利点はあるが、脂肪酸化による損失も大きいと考えられる。これらの仕事は未知の分野であるが、パイロットプラントにおける研究の一つになる。

蛋白分解力の強い麴カビを選び熟成を考えたら、更に優良な品質のタウチョが製造されることは間違いない。

(3) テンペ (Tempe)

インドネシア特有の大豆を原料とした醱酵食品であり、この国での最大の蛋白食糧でもある。

大豆を蒸して剥皮後再度蒸煮をおこない、冷却し、くものすカビを接種、穴をあけたバナナの葉に包み、2日間おくと大豆はカビの真白い菌糸で包まれる。テンブラにしたり、薄く切ってスープに入れて摂る。栄養的にもすぐれている。本来原料は大豆であるが、豆腐粕でつくる場合もある。この製品は *Tempeh gembus*、またココナツの圧搾粕でつくったものを *Tempeh Bonkrek* といいバリ島でよくつくられる。*Tempeh Bonkrek* の場合、たまに *Pseudomonas cocovenace* におかされ毒素を産生、時に死に至る。

ともかくテンペはすぐれた食品であるから、この衛生的な製法を考察すべきであろう。バナナの葉の代りにポリエチレンなどによる包装は、ボゴールの栄養研究所でも実験されつつあった。

テンペの消費量は1日1人東部ジャワでは4.6g、中部ジャワ20.1g、西部ジャワで4.4g、またオンチョムはジャワ西部で6.6gであり東部は2.4gである。

以上のほか、醗酵パンなどあり、また水牛の乳のチーズなどが考えられる。

2) 豆腐

中国料理によく使用される豆腐は、東南アジアの民族に広く愛され、いたる所に小規模の豆腐屋が、往年の日本のようにみられる。

この豆腐には普通豆腐のほかに、絹ごし豆腐、2次加工した油揚げ、ハンペン、凍豆腐など多彩な種類があり、その日本における消費量は、原料大豆として45～46万トンと言われる。(普通豆腐換算63～64.5トン)。また普通豆腐と加工豆腐との比は65：35であったが、この3～4年の間に、次第に逆転の傾向を示し、昭和51年度では40：60と加工豆腐の消費量が多くなっている。

インドネシアにおける大豆の生産高は約43万トン(1974)で、重要な蛋白源となっている。その品種と色などを下に表示した。これらの大豆のうち黄色種が豆腐をはじめ、テンペなどの製造原料となっている。

また豆腐をはじめ、大豆加工食品の消費量（1976）およびその需要を同様に表に示しておいた。

表：大豆の奨励品種

品 種	収穫時（日）	色	1000粒重（グラム）
No.16	95	黒	75
” 27	100	黒	95
” 29	105	緑	70
Ringgit	85	黄	90
Davros	85	”	120
TKS	80	”	125
Taichung	80	”	100
Orba	85	”	125
Americana	100	”	140

表：1人1日あたり消費量

単位：グラム

品 種	中部ジャワ	東部ジャワ	西部ジャワ
テンペ	20.08	4.63	4.42
豆腐	1.83	4.25	4.78
もやし	1.57	3.05	—
オンチョム	—	2.35	6.60

年間需要 テンペ76,000トン>豆腐42,000トン>ケチャップ500トン
>ダクチョ400トン

加工に使用する大豆はテンペが最高で76ktであり、豆腐が之に次ぎ、生産高の17.7%、9.8%を占める。また1日1人の消費量も豆腐や落花生、大豆または豆腐粕からつくるオンチョムは西部ジャワの方が他の地域に比較して多かった。

ともかく豆腐の製法は、本質的にはわが国の従来法と大差はない。工程を模式図で示せば次の通りである。

大豆 →洗滌→浸漬→水びき→煮沸→布漉し

豆乳 →凝固剤添加→型入れ→

豆腐粕 →浸漬→切断→ **豆腐** …着色液煮沸… **着色豆腐(黄色)**

わが国で最近よく製造される袋入り豆腐の製造工程は、ポリエチレンの袋に冷えた豆乳とデルタグルコノラクトン(凝固剤)を入れ、シール後加熱、凝固させたものである。

ボゴール市にある Mrs S. PABRIK Tahu 工場の製法を略述すれば、1晩浸水した後、手または足で剥皮後30分~1時間位水に浸し、皮と雑物を流し去る。残った大豆はつぶして水を加えながら(大豆に対して8~10倍)摺り、豆乳を濾しとる。豆乳を30分ほど煮沸し硫酸カルシウムかまたは"batu tahu(豆腐用石-石膏)"の粉末を加えて型に入れて凝固させる。重石で乳清を流し出すと豆腐ができる。一方黄色や赤色に着色したのも好まれるので、ついで着色する。黄色の場合、ウコン粉をすって煮沸し色出しをした液に、豆腐を加え、再び1時間程煮ると見事な黄色に染めあがる。

パイロットプラントでの実習は従来の方法で学ぶと同時に、デルタラクトンを使用した袋入り豆腐または油揚げなどの加工豆腐も実施し、豆腐加工を展開してゆくことが望ましい。

IV-2-6 ワークショップ(工作室)

パイロットプラントの維持管理、日本から供与された機器の現地向け小改造等に、工作室の設置は欠かせないものである。

FATEMETAの実験室における試作機器等を見ると、工作は決して上手といえない。金工、溶接いずれも大学院学生か作業員によるものであろうが、手先が極めて不器用のように感ぜられる。従って、単に工作室の機械工具を充実するのみでなく、作業員の訓練習熟が必要であろう。

1) FATEMETA 農業工学科工作室の現状

農産加工学科には工作室はない。電子測定機器（phメータ、温度計等）が空調された部屋に保管されているにもかかわらず、半分の機器が部品の補給がインドネシアにて得られないまま使用不能の状態であった。故障の一因に電源電圧の変動があげられていた。しかしガラス機器（リックスレー分析器等）のようなものはよく利用されていた。これはスタッフが生物学や化学系であることによるものと感ぜられた。

農業工学科の機械格納庫の一隅に金網張りで囲まれた工作室があり、古い小形旋盤、ボール盤2、バンドソー1、電気溶接用トランス1、電動カンナと電動ノコ盤があった。整備状況が良くなく、どの程度利用され、また使いものになるのか、疑問であった。特に板金関係の工作機を欠いていた。

以上、FATEMETAにおける現在の工作能力は低く、各ラインがそろえばかなりの種類の機械、機器が導入され使用に供されるパイロットプラントの維持修理は、現在の工作室では不可能と判断された。

2) タマンガン職業訓練高等学校の工作室

この学校の工作室には、一応金工、木工、板金工具が設置されており、新しい学校であるせいかあまり使われているようには見えなかったが、作業員の能力があれば、十分に目的を達するように思われた。この程度の工作室の充実はパイロットプラントに欠かせないものである。

3) ジョグジャカルタ、ガジャマダ大学農学工学科の工作室

当農業工学科はボゴール大学の農業工学科と比較すると、よく学生が仕事をしており、可成り大きい農産機械や装置の試作機がみられた。従って工作機器も十分に活用されているように見られ、また工作室も必要最少限度の金工、木工、板金工作機械を備えていた。パイロットプラントもこの程度の機器を備える必要があろう。

なお農産加工関係は新築校舎に移転したばかりであった。精米機、乾燥機、分離機等一式を所有し、モミの乾燥試験の準備中であった。

4) パイロットプラントの工作室

機能としては、

- (a) 各種加工機械の保修維持管理
- (b) 各種加工機械に付属すべきアタッチメントの製作、加工機械の改良工作
- (c) 測定機器の保修
- (d) 電気、水道、冷凍機等の維持、管理
- (e) 車輛その他の機械の保修

(1) 共通に使用出来る工作機械及び工具

旋盤、ボール盤、ノコ盤、ミリング盤等は刃物や工具を揃えて設置する必要がある。万力や定盤も必要である。鍛造用のポータブル火炉と金床にハンマ類も揃えなければならない。これらは中型機でよく、特別高級品である必要はない。

スパナやレンチ類は自動車工具として一式揃えて求めることができよう。

溶接器としては、ガス溶接火口一式と電気溶接器が必要である。

ドリル刃の研磨台は是非1台そなえたい。

(2) 板金用工作機械と工具

シャ、はぜ折り、ペンダ、スポット溶接機、半だごてと半田、真鍮溶接棒、などが必要である。振動シャが求められれば更によい。その他板金用ルール、物差し、けがき棒、ホールソーなども必要である。板金は振動シャを除いては1mmまでの能力でよい。ペンダには調節の付いた良いものが市販されるようになっており、学校の工作室に適当なものを選定できよう。

(3) 木工用機械

ノコ盤とカンナ盤は1台ずつ必要であろう。その他に日曜大工用の工具が2セットもあると大変都合がよい。

(4) 精密工作

測定機の簡単な補修に、卓上精密旋盤と電気工具（ペンチ、プライヤ、ネジマワシ等）の一式のセットが必要である。

以上の見地から工作室機械工具のリストが作られた。

5) 工作室の維持管理

工具の散逸、使おうとした時に工作機が故障していること、必要なドリルの刃先等が使用時失われていて補充されていないこと、工作室の整備、整頓等、工作室の維持管理は大仕事である。

- (a) 責任者 1 人の専任が必要である。
- (b) 工具類の保管棚の用意し、鍵が掛かるようにすること。
- (c) 工具類の工作室外への持出しを一切禁ずること。
- (d) 工具類の破損等、記録を残し、必ず補充しておくこと。
- (e) 作業安全を厳守すること。

Ⅳ - 2 - 7 FATEMETA の実験・実習室

1) 農産加工学科の学生実験および実習は、前回の調査報告書に記されているように、一般化学、分析化学、農産製造学、微生物学の 4 つの実験室で行われているが、必ずしも夫々専用ではなく、必要に応じて学生実験、実習および研究実験などに共通に使用されている。

(1) 加工実習のための設備

食品加工実習は、授業の一環としては特に行っておらず、学生の希望があれば、教員の指導のもとに、上記実験室および機器具、薬品等の使用を許可しているとのことであった。しかし、機器具の状態等を見ると、使用頻度はかなり低いようであり、中にはサビのついたものや、油切れなどの整備の不良のもの、まだ一度も使用されていないと思われる機器なども見受けられた。

また、今回の調査期間中、数回にわたって実験室を訪ねたが加工実習を行っている教員や学生は一度も見られなかった。

(2) 化学分析実験の設備

食品の一般成分分析実験は一通り行っているとのこと、実際にその

ための機器の種類は前回調査団の報告書の一覧表にあるように備えられてはいる。しかし数量の点から見ると充分とは言えず、とくに備品となるような大型の機器は、過去1年間に、何ら補充されていなかった。

消耗器具についても、決して十分な数量とはいえず、はたして何人の学生が同時に実験を行えるか疑問が持たれた。

(3) 研究実験の設備およびテーマ

上記と同じ設備、機器を用いて研究を行っているとのことであったが、これも調査期間中、実験を行っているのは、ほんの数人しか見られなかった。

テーマは昨年とほぼ同様で、ウイナルノ学部長を中心として大豆食品の開発、インドネシアの伝統食品の研究、香辛料の化学的研究、米および油脂原料の貯蔵法の研究、未利用農産物の加工食品への利用などが主なものであった。

以上実験室の広さについては問題はないが、機材、消耗器具等は、種類、数量ともまだまだ不足しているようである。しかし、それよりも、現在設置してある機器を如何に有効に利用するかという努力と、保守管理の面の努力の不足がより強く感じられ、本プロジェクトで供与される機材についても、その点が最も大きな問題となるように思われる。

2) パイロットプラントの品質管理室および現実験室への供与機材

品質管理室に供与される機材には、実験台、洗し台、ドラフトなどの施設的なもの、各ラインそれぞれの品質管理に使用される機器類、プラント全体の管理のための機器類などを主な対象として選択した。

また、プラントの生産品からの二次製品の作成も必要となることから、ラボレベルでの試作のための器具、また将来、ラインの改善や原料、製品のより高度の分析、検査、および、所員のための研究用機材も合わせて選択の対象とした。

尚、供与機材の数量については、50名の学生または訓練生が同時に実習することを想定して定めている。

(1) 実験室基本施設

実験台、流し台、ドラフト、無菌室などは本来建物の一部と考え、プラント建設の際に、インドネシア側で設置すべきものとも考えることも出来る。しかし、これらの設備は、近年、既製のもので、耐久性の優れた資材を用い、かつ、より機能的に作られたものが多種製造されるようになっており、むしろ既製のものを供与した方が良いと考え、リストに加えた。

(2) 各ラインの品質管理のための機器

各ラインの化学的、物理的、微生物学的な品質管理の項目は、それぞれ以下に示した通りである。

- (a) 精米ライン：白度、粒度分布
- (b) 貯蔵試験室：微生物全般、防腐剤等添加物の定量
- (c) 製茶ライン：色調、カフェイン、タンニン、アミノ酸（テアニン）、ビタミンC、精油分（香気成分）
- (d) 製糖ライン：色調、純糖度、旋光度、水分、粒度分布
- (e) 食用油脂ライン：色調、比重、屈折率、融点、粘度、凝固点、冷却試験、酸価、ケン化価、ヨウ素価、ライヘルトマイスル価、過酸化価、脂肪酸組成
- (f) 澱粉ライン：白度、粒度分布、異臭、 雑物、pH、粘度
- (g) 製麺ライン：物性測定
- (h) 豆腐ライン：色調、物性測定
- (i) 精油ライン：精油含有量、対70%アルコール溶解度、比重、旋光度、屈折率、総フェノール含有量、精油成分の分別定量。
- (j) 醸酵食品ライン：色調、pH、Bo'、食塩、アミノ態窒素（フォルモール態窒素）、全糖、滴定酸度、緩衝能、アルコール、水分活性、その他微生物の形態学的、生理学的試験全般。
- (k) 一般成分分析：一般成分（水分、粗蛋白、粗脂肪、粗灰分、粗セニイ、可溶無窒素物）の分析は、食品分析の基本となるものであり、

何れのラインにも共通した分析試験である。

(3) プラント全体の基本的な管理のための機器類。

(a) 工場用水の検査

本プラントにおける最も大きな問題になると思われるものに工場用水がある。

水量について大学のスタッフは、現在のプラントの予定地では全く心配がないと考えているようであるが、水質の面ではかなり問題があると思われる。インドネシア全体に見ても、そのまゝ食品工場用水として使用出来る水を得ることは困難であり、さらに今回のプラントの内容、規模から見て、浄水施設の規模も大きなものになると思われる。したがって、水質検査の実施は、工場建設以前からでも必要になってくる。

分析用器具は実験室用の外、携帯用のものもリストに挙げた。

(b) 工場廃水の検査

廃水処理については同大学のみならず、インドネシア全体が、まだ深刻な問題として考える状態になく、同大学のスタッフも、本プラントに関しては全く楽観視している。

しかし、プラントの予定地の地形から見ても、近くに大きな河川もなく、排水用の水路も見当らない。然るに、本プラント実施の段階では、澱粉ライン、豆腐ライン、醱酵食品ラインなどからの多量の汚染水の排出が考えられることから、処理施設は必須のものになることは明らかである。また、廃水処理場管理の項目を本プラントに於ける教育の一環として取り入れることは用水の検査と同様有意義なことと思われる。

なお、(a)と同様、実験室用と携帯用の二種を用意した。

(c) 微生物学的工場管理

ポゴールのみならず、インドネシア全般に食品衛生の不備な点が目立ち、この面での教育は、将来不可欠のものとなることは明らかであ

る。従って、本プラントの完成を待たず、それ以前に於ても、微生物の取扱い、管理の実験、実習を多く取り入れることは必要なことである。

(4) 開発研究のための機材

澱粉、油脂などのラインでは、将来工程の技術的改良や、更には二次加工品の開発が必要になるであろう。また、茶、豆腐、精油、醗酵食品などは、何れもインドネシアの伝統食品であり、それぞれ独特の方法で製造されているが、製造上の技術的な面、衛生的な面、あるいは品質の面で、まだまだ改良することが多く残っているように思われる。したがってこれらの点を解決するための実験機材として、ラボレベルでの試作用具をリストに挙げた。

(5) 研究実験のための機材

本プラントへ派遣される専門家は、加工実習の指導のみでなく、現農産加工学科のスタッフと協力して、研究実験も行なうことも重要な目的の一つである。

もちろん、派遣される専門家の研究分野により、機器の種類も異ってくるが、ここでは基本的な機器のみを選択した。

(6) 機器の保守管理のための機材

前述したように、機器の保守管理は高温多湿のインドネシアでは非常にむづかしい問題である。従って品質管理室の一部は空調（とくに除湿）された機器室とし、精密機器はこの中に設置使用されるべきである。

(7) 機材供与の優先順位

品質管理室の機材の供与は、ラインの優先順位に従い供与されるのは当然であるが、初年度の場合、パイロットプラントの建物自体がまだ完成されていないことから、当分の間は現存の実験室に持ち込む必要があり、プラントが完成した時点でプラント内の品質管理室に移動可能な機材が選ばれるべきである。また、その間には現実験室で十分に活用される機材であることも、選択の基準になるべきである。

ラインの管理以外の機器類の中、工場用水、工場排水、微生物管理のためのものは、成可く早期に供与する事が、スタッフ自身の訓練のためにも良いと思う。

その他、ガラス器具などの基本的な消耗器具も早めに供与されるべきである。

3) 本プロジェクトに於ける品質管理部門の目標

計画したラインには、それに伴う品質管理用機器も同時に供与されるが、所員は可及的速やかにラインの技術はもちろんのこと、品質管理のための実験技術も同時に修得し、学生および訓練生の指導に当らなければならない。

しかし、所員は単にこれらの技術を修得するのみでなく、同大学のインドネシアに於ける立場から見て、同国の最高の食品加工の指導者としての実力が要求されるであろう。

そのためには、現在の農産加工学科や新設されるFTDCと密接な連絡を保ちながら、新しい加工食品の開発や加工技術を目的とした研究や食品の基礎的研究などの研究面での発展が大いに望まれるところであり、その目的のために本設備および機器類が充実され、且つ利用されることが望ましい。

またこの目的のためには、わが国から派遣される指導者は、単に製造技術や品質管理のための実験技術の指導のみでなく、研究面での良いアドバイザーとなることも重要な役割の一つになって来るであろう。

現在、インドネシアでは、ほとんどが米国や英国などにpH.D、MS、Irなどを取得するために留学しているということであるが、本プラントの存在がインドネシアとわが国との食品加工技術は勿論のこと、広く学術交流の嚆矢となり、且つパイプの役割を果たすことが最も期待される場所である。

IV-3 インドネシア側の措置

以上で主として日本側からのInputによって実現することとなる加工ラ

イン等を見てきたわけであるが、その前提としてインドネシア側で考えておくべきことがいくつかある。プラント建設費の負担確認を調査の重点項目としたことは既述したが、それ以外に調査終了時点で、ボゴール農科大学サタリ学長に提言したのもあり、今後の取組みへのヒントとして言及したのものもある。以下に書き出しておく。

- 1) 運営費の確保。最大の問題の一つであり、BAPPENAS、教育文化省のレベルで考えられなければならないものである。実験室に比べて大量の材料を使うということもあるが、供与された機材の引取り、ボゴールへの輸送に関連した経費のタイムリーな支出が望まれる。サタリ学長はつい最近まで中央農業研究所長を兼務し、農業研究協力プロジェクトの経験を有していることから、そのスムーズな措置を要望しておいた。
- 2) 人の配置。これに関連してパイロットプラントを大学組織のどこに位置づけるかが必ずしも明確になっていない。先に書いたようにFATEMETAは2つの学科(Department)からなっているが、直接的には農産加工学科のみが「協力の相手方」となり、もう一方の農業工学科との関係がじゅうぶん検討されていない。農産加工学科の付属施設、加工実習工場という位置づけ(予備調査報告 p39)であるならば、「相手方」代表あるいはプロジェクト・ディレクターは学科長あるいはそれ以下の職員のポストということになる。予備調査以来ウイナルノ「学部長」を相手方と考えてきたが、学部(FATEMETA)の付属施設とするには、当然農業工学科の参画を検討しなければならないであろう。

もう一つは指導員等についてである。

プラントに於ける学生の指導は、現農産加工学科のスタッフによって行われるであろうが、同時に将来、本プラントが学生以外の訓練生を受け入れ、常時稼働されるようになることへの展望も含め、各ライン毎に専任の所員を成可く早期に配置することが望しい。これ等の所員は、それぞれのライン担当の現農産加工学科のスタッフと密接な連絡を取りつつ、学生、訓練生の教育指導に当るべきであり、この場合の指導は品質管理を含めた

実習全般に及ぶことは当然である。

その他、工場全体の管理者として、使用水、工場排水、ボイラー、衛生、電気機器関係、工作室のそれぞれについても最低各1名の専任所員が必要と思われる。

これら専任所員は、スタッフが人選し、早急に教育を始めるべきであるが、場合によっては、日本に於いて、教育・訓練することも考慮すべきであろう。

3) 合同委員会等の設置。同じく人の問題でもあるのだが、プロジェクト運営のメカニズムとしての委員会設置が考えられなければならないであろう。通常の技術協力プロジェクトのパターンでは年間運営計画策定をいわゆる合同委員会(joint committee)の仕事としているが、「大学の自治」という原則の中で教育文化省やBAPPENASがどのように委員会に参加するのか、また一方スタッフの配置や運営等の経費の割当て(予算措置)にまで委員会が意見を出せるのかどうか(学長の専決事項ではないか)といったことについてじゅうぶんな議論ができなかった。ポゴールに小委員会をおくということも含め、現実的で効率的な委員会構成が考えられねばならないであろう。

4) その他技術的な問題。一つはさきにも述べられた廃水の処理で、これはFTDCとの共通施設であってもかまわないが、「たれ流し」を方針とするのは問題がありすぎよう。

プラントの設計については、日本からの短期専門家派遣は検討してみるものの、インドネシア側予算により建設されるものであるから、ポゴール農科大学としても専任の建築士を考えるべきであろう。必要水量調査と水源の確保、必要電力量予測と電源確保等についても同様である。

合同委員会の機能の一つとして、工場安全基準等の作成をあげておいた。日本の経験でも学生の怪我等事故はおこり得るので、その予防策はせひ講じておかねばならない。

Ⅳ－４・ 便益あるいは達成目標

前節において、技術協力の対象としてとりあげるべき、すなわち新設される新設されるパイロットプラントに設置されるべき加工ラインならびに関連施設選定の基準について、とくに従来の研究課題からみた現在の、そして今後の必要性（需要）、世界銀行借款によるFTDOとの機能の調整等に重点をおきつつ述べてきた。チームの成果品としての「協力計画」提示に先立って、本プロジェクトの便益あるいは達成目標を以下に確認しておきたい。

プロポーザルに記載されている本プロジェクトの目標をベースとして、ウイナルノ学部長はこの技術協力による便益をつぎの３つに分けている。

1. は実習・訓練の場が飛躍的に拡充されることにより、学生、IPB教職員の技術レベルの向上が実現されること
2. は第8学期（4年後期）の必修科目となっている「企業における実習」を学内のパイロットプラントで行えることにより、経費節減がはかれること
3. はFATEMETA が道義的に責任を分担している技術学校（STM等）の教員訓練を大巾に拡充し得ることによる、STM等の生徒への波及効果が期待できること

これらを正当化（ジャスティファイ）するためのデータは必ずしもじゅうぶんではないが、ひとつひとつについてその背景と展望といったものを検討してみたい。

便益1.については、ウイナルノ学部長がよく使う capital mouth ということばが実情をあらわしていると思われるのだが、「資本（もとで）は口先だけ」というのがいまのFATEMETA なのであろう。農村工業の育成・農産加工技術の改善は既に述べたとおり国家の上位計画においてとりあげられている達成目標であり、そうしたことのみならず、いろいろな場でFATEMETA はコメントを求められているという。（中部ジャワの飢饉救済についてウイナルノ学部長が提案した備蓄食糧の配分計画は大胆かつきわめて人道的なものであったと、教育文化省幹部がくりかえし同学部長をほめていた事

実、こうしたこともあってかBULOG（食糧庁）との関係は緊密であるという）ボゴール農科大学の中では最も新しく設置された学部であることから、予算獲得にはずい分苦勞が多いともいっている。「農科大学で何故そんなに機器類が必要なのか」という質問が、教育文化省でも出るという。栽培技術、農学といった、常識的な、農科大学としてイニシアティブをとるべき分野と、工学的な研究の接点に位置するFATEMETAの悩みであり、逆にそれが「この大学中唯一の工学的性格」をもち「就職が有利で優秀な会社に就職」できることから「農学部について学生の人気集中」する現状につながっている（「 」内予備調査団報告書 p.30）。実際の予算要求という行動については、さきに述べたような質問も出る現状ながら、インドネシア5大大学中唯一の農科大学としてのボゴール農科大学における、もっとも強化・拡充が望まれる学部であるという事実は否定され得ないし、それがIGGI（バペナス）リストに掲載される背景であったにちがいない。パイロットプラント設置により、口先だけではないCapitalをもつことの意味は大きいといえよう。達成の指標としては学生数の増加が考えられる。

便益2.の学生の卒業前企業内訓練については、どのような企業が訓練の場として選定されているのかがわかっていないし、2カ月間「あづける」というが、機械操作といった実技中心なのか、運営に関することも学ぶのか、この点についての調査はまだ不十分である。いずれにせよ、プロジェクトとしては、これまで行われてきている以上に内容のある実習を、パイロットプラントで実現しなければならないということになるであろう。これまでの卒業生数156名の就職先で1、2をあらそうのが民間企業であり、昨年の調査併点からみても、その伸びが著しいからである（下表参照）。

	1976年 (105名について)	1977年 (156名について)
民間企業	20%	34%
教育機関	23%	15%
その他政府機関	34%	36%
研究機関	23%	15%

実質経費の節減程度が指標となり得よう。

便益3.は技術学校（STM）に関することであり、すでにI章でも若干触れているが、簡単に技術学校についての説明を加えておく。STMとは中等技術学校といった意味のインドネシア語の略称である。去年の予備調査団が訪問したタンゲランSTMは、農業省が所轄する学校で、1975年4月に世界銀行の援助によって開校されている。こうした技術学校の新設または拡充強化プログラムには、従来の中高等教育、高等教育（大学）への過程として位置づけられる教育から、いわば太学をめざさない技術者の育成の重要性に目をかけているところに特色がある、といわれている。予備調査報告書によると、世銀が援助した農業省所轄のSTMはタンゲランを含めて4校があるというが、今回の調査対象となったタマングンSTMは教育文化省所轄校である。

現在のFATEMETAの取組みとしては、比較的に時間的余裕が得られる11月から2月までの間の数週間を限度として、特定科目による訓練コースを設置し、十数名を受入れているわけであるが、プロポーザルはこれの量的拡大に言及し、60名程度の訓練は実施したいと述べている。訓練は初等教育総局技術訓練教育局が所管する形をとっており、FATEMETAはコース概要（募集要綱）を同局に提示し、各学校は同局からの案内を得て受講生を選考し応募することになる。必要経費とくに材料費は同局予算による受講生負担になっており、訓練主体のFATEMETAにとっては経費負担のための会計措置をしなくて済むというメリットがある。パイロットプラントの稼働率を高めるという意味からは、きわめて重要な活動になることが予想される。1.と同様、研修受講者数の増加が指標となるが、一方ではパイロットプラントがとりあげることになる各ラインにおける改良技術の伝達についても考慮せねばならない。本プロジェクトのいわば成果品が、訓練を受けた教職員によっていかにSTMにおけるカリキュラムに反映され、生徒に伝達されるかがフォローされるべきであろう。

以下に参考として、実施調査の期間中に開催された、タマングンSTMに

おける、全国のSTM等技術学校教員を対象とした第一回訓練コースの概要をかかげておく。

UNESCO - 教育文化省初等中等教育総局 - ボゴール農家大学農産加工学部
(FATEMETA) 共催・農業技術学校教員訓練コース(概要)

1. 目的：本プログラムは作物の取扱い、貯蔵、加工等収穫後処理技術に関する知識と技術的能力を拡充することを目的としている。プログラムは収穫後処理に関する改良技術の適用にあたっての問題点、解決方法および展望に関する科目を含んでいる。参加者にはここで得られる知識の周辺への普及が期待されている。
2. 組織：本プログラムはUNESCO、教育文化省初等中等教育総局およびボゴール農科大学FATEMETAによって実施される。
初等・中等教育総局長はこのプログラムの目的にかんがみ技術・職業教育局を実施責任者とすることとした。同局は農業(科)教員訓練計画の策定、実施および評価についてFATEMETAと協力する。資金については、その大部分が技術・職業教育局からにより負担されるが、一部のコンサルタント役務についてはUNESCO(日本の供託金)から支出される。
3. 運営：
 顧問 Prof. Dr. Santoso S. Hamijoyo
 初等・中等教育局長
 運営委員会 議長 Drs Soenaryo 技術・職業教育局長 以下略
 組織委員会 議長 Dr. Winarno 以下略
 プログラム担当 Ir. Sarsono Wijandi ほか1名
4. 日時・場所：1977年6月6日 - 27日
 STM Pombangunan タマンゲン(中部ジャワ州)
5. 受講者：定員 30名
 STM/SMT(農業技術学校)、SPMA(農業訓練学校)、

SFMA（農事講習学校）の教員

6. 研修科目：

収穫後処理技術の展望、村落レベルの技術開発、土壌・水管理、収穫後の作物の取扱いと貯蔵、農業食品加工と品質管理、見学、討論、レポート

第V章 協力の概要

6月13日の高等教育総局における第一回会議に提出したペーパーの順序により、調査の結果と協力計画の概要を以下に述べる。

1) 協力分野の選定または協力事業の枠組みについて

J T A 9 (a)(8)のプロポーザルをどの程度まで協力プロジェクトとして取上げるべきかについては、かねて予備調査団報告に基づき日本国内で各省レベルにおいても検討されてきていたが、最近得られた若干の、しかし重要な情報により当初構想の変更の可能性もでてきたため、本実施調査団はこれら情報の詳細把握とその分析にかなりの時間をとることとなった。これらの情報とは世銀によるプロジェクトの構成要素である Food Technology Development Centre (以下 FTDC) の進展と、原プロポーザル中の内貨 (Rupiah) 分の割当に関するものであった。

前者すなわち世銀のローンによる、FATEMETA をカウンターパートとする FTDC とりわけそのパイロットプラントの機能については、「安価で栄養価の高い食品およびその加工技術の開発を通じ」「国民の栄養改善に資する」ため、「調査・研究を重視し、かつプラントの運営は企業型で行う」意向であるとの説明が得られた。これに対し J T A 9 (a)(8) によるパイロットプラントにおいては村落レベルの農産物加工をとりあげ、実習・訓練を重視するものであるとの説明があった。また加工の対象とする作物等の区分についても議論を行ったところ、米、大豆等若干重複するものもあるが、調整が可能であろうとの見通しが得られた。これより調査団としてはこれまでの FATEMETA の研究課題の傾向等も考慮し、以下の加工ラインをパイロットプラントに組み入れることが妥当であろうと考えている。

- 1) 穀物・根菜 (麵類、豆腐、澱粉等を含む)
- 2) 食用油、精油
- 3) 貯蔵 (原料および食品)
- 4) 工芸作物 (茶、brown sugar)

5) 醱酵食品（漬物を含む）

6) 廃棄物利用

このほかこれらのラインをサポートする施設およびとりわけ品質管理・改善に関するラボおよびワークショップ施設の組み込みが必要となろう。

建設経費等の負担についてはなお詳細不明である。

なおパイロットプラント敷地としては昨年来のボゴール市都市計画およびIPBの施設計画（1979～89）との関連により現FATEMETAより約12km離れたダルマガ地区の林学部本部背後地が割当てられることとなった旨説明があり、調査団は同地を視察した。

用水（給水）、電力供給については井戸掘削およびボゴール市電化計画により心配ないとの説明があった。しかし廃水等処理については、原プロポーザルに記述はないが、慎重な配慮が望まれる。

2) 協力方式について

本協力計画についてはプロジェクト・タイプ協力によることが想定されており、その組立ての手順およびその構成要素である専門家派遣、機械供与、カウンターパートの研修受入れのそれぞれについて議論を行った。本プロジェクトにおいては、インドネシアの農産加工の現状および将来構想に見合った大学レベルの実習施設の設置に重点がおかれているとの判断から、パイロットプラントのイメージを、具体的な生産・加工ラインおよびそこに設置されるべき機材数の検討により明確にすることとし、ほぼ先に述べたラインでの主要機材のリストアップを終了した。これには各機材のnet price概算を含んでいる。

これにともない各ラインのパイロットプラントにおける重要性を考慮し、長期専門家の専門分野およびその人数を以下のように想定した。

- 1) リーダー 1名
- 2) 食用油類 1名
- 3) 穀物・根菜 1名
- 4) 醱酵食品 1名

coordinator/liaison officerの派遣を考えたい。

これら以外にプロジェクト発足後、かつ今年度内の早い時点における建物

設計にかかる短期専門家、機材の据付けにかかる専門家を含め、年間2～3名の短期専門家が必要になるかも知れない。

カウンターパートの日本での研修については本年度は2名の割当てを得ているが、来年度以降も6カ月未満の、計3名程度の分野別研修が必要と考えられる。

このほか年1回の巡回指導、あるいは計画打合せチームの派遣が必要となるろう。

3) 協力の内容について

本協力計画における日本側の役割として、主要機材の供与とともに

- (1) パイロットプラントの設計、機材据付け、およびパイロットプラントの運営・利用に関する指導、人材育成
- (2) 実習・訓練プログラム策定および実施への助言等
- (3) その他加工技術の改善、開発の推進・支援をとりあげることが妥当と考えられる。

本プロジェクトの直接的便益としては

- (1) IPBスタッフおよび学生の実習の場を飛躍的に拡充・確保し得ることによる資質の向上
- (2) 現在民間企業に委託している工場等研修を大学内で行い得ることから諸経費削減が可能となること
- (3) STM（高校レベル技術訓練学校）教員等部外者の訓練需要への対応が可能となり、生徒への普及効果が期待できること

があげられている。

4) 協力の期間について

以上述べてきた目的および具体的業務の達成に必要な期間について意見交換を行った。意見交換にあたってはとくに下記の点を考慮した。

- (1) 上述の世銀によるFTDCのスケジュール、業務計画との関連
- (2) インドネシア側の予算措置とくにパイロットプラント建設費の確保と建設のスケジュール

- (3) 日本側の今年度の予算措置
- (4) 機材の早期調達・贈送による実習・訓練の早期実現
- (5) インドネシア側責任者等人事配置スケジュール
- (6) プロジェクトの評価、とりわけ先に述べた直接的便益の評価がタイムリーに行えること

これらを検討し日本側の実務上の事情（機材調達の必要月数等）も勘案したところ、機材調達業務および建物の詳細設計のための専門家派遣、カウンターパートによる日本国内の施設・企業の視察と短期研修の早期実現を期し、でき得れば本年9、10月までに討議議事録（R/D）の署名を行うことが望ましいと思われる。しかしながらパイロットプラントの運営・利用にともなうFATEMETA 予算の純増分（主として実習用材料購入費）がかなりの金額に達することから、協力のベースをR/Dのままにしておくことは予算確保に当たって問題があることも懸念されるので、でき得ればR/D後1年以内に技術協力協定に移行する必要があるのではなかろうか。

5) インドネシア側の措置について

本年度内における本プロジェクトへの予算割当ではなく、当面の努力として建設費を主とする来年度予算の確保のための措置が急務であろう。プロジェクトの早い実施のためには既述したスケジュールの検討のうえでの、インドネシア政府としての見通しを明示してほしいものである。

人的配置についてはプロジェクト責任者の任命とあわせ本プロジェクト実施のための合同委員会ならびに作業委員会の設置も急がりたい。

2 討議議事録

計画打合せチームが合意した討議議事録 (Record of Discussions) は次のとおりである。

Jakarta, 24 June 1977

A REPORT ON THE SURVEY

Implementation Survey Team
for IPB's Agricultural Products
Processing Plant Project, 1977

We, the six-men survey team, came to Indonesia on the 10th of June 1977 and have had a series of discussions and field observations with those of the Directorate-General for Higher Education and staff members of FATEMETA, IPB.

Although the time was so limited, having been ably assisted by the counterpart officials, namely of the staff of Dr. Winarno, Dean of FATEMETA, we could sum up the results of our 16-day survey, as summarized below, which will be further scrutinized by the related authorities of the respective Government toward the implementation of this technical cooperation project.

1. On the determination of scope of activities or the framework of the technical cooperation

It had long been discussed how a technical cooperation project be formulated and implemented in accordance with the Project Proposal JTA-9(a)(B), and in the light of the findings and recommendations of 1976 Preliminary Survey Team at the level of inter-ministries meetings in Japan. However, some recent information on the progress of the IBRD's loan project drew much attention of the officials concerned since the project of establishing Food Technology Development Centre at IPB by the IBRD loan might divert substantially the so-far planned direction and scope of activities of the proposed JTA-9(a)(B) Pilot Plant project. The Team therefore has made much efforts to know the loan project of FTDC and thus to demarcate, as sharp as possible, the function and operational plans of the JTA Pilot Plant. Nutrition dimension of the FTDC and practical training aspect of the Pilot Plant have been stressed in the meetings. As far as the division of work by commodities to be processed by FTDC and the Pilot Plant is concerned, efforts to minimize the duplication have been made. Based on a series of discussions and other related information, the Team would like to propose

to take up the following lines of processing in the Pilot Plant project.

1. Essential oil, oil production and its waste utilization
2. Estate crops processing (tea and brown sugar)
3. Cereals and tubers processing and their waste utilization
4. Fermented agricultural products
5. Storage
6. Supportive facilities i.e. laboratories for quality control and workshop

Concerning the Indonesian counterpart arrangement such as budget appropriation for the construction of the Pilot Plant and related facilities, the Team has not been well informed whether or not the original figures in the proposal will be revised. Since this is the key matter to get the project started, favorable indication will have to be shown to the Japanese authorities concerned, through the due channel, at the earliest possible time.

The Team was informed that the proposed Plant site which was shown to the 1976 Preliminary Survey Team had been changed to Darmaga area due to the policies adopted by both Bogor city and the IPB. The Team has inspected the area.

Regarding the water and power supply, which constitute another baseline requirement of the project, utilization of groundwater and expansion of city electrification program were mentioned.

Although there has not been any description in the proposal, the Team would like to invite the concerned personnel's due attention to the importance of the polluted water and waste disposal facilities for the Pilot Plant.

2. On the mode of technical cooperation

It has been agreed that so-called Project-type cooperation will be implemented for this Pilot Plant project. The Team, therefore, explained how such a Project-type cooperation program be normally worked out and executed and had discussions on each component of this mode of cooperation; despatch of expert, provision of equipment and training of the counterparts.

Assuming that the key part of the project is to establish a university-level pilot plant which aims at intensifying the practical training capacity in agricultural products processing in line with the present and future directions of technological development, the Team attempted to clarify the image of the project by listing up equipment to be installed for each line of processing. This work has been almost completed. And the total net prices of these equipment was roughly estimated.

On the basis of the importance and uniqueness of those lines of processing, areas of speciality and number of the long-term expert to be dispatched could be assumed as listed below.

1. Leader one
2. Essential oil and oil production one
3. Fermented agricultural products one
4. Cereals and tubers one

The Team wishes, also, to propose to add one coordinator/ liaison officer to the above list.

Apart from those long-term experts (of more than one-year term), short-term expert (of the term usually less than six months) may be needed in the fields of designing the Pilot Plant, installation of equipment and of specific processing techniques, etc., which will count two to three persons a year.

About training of the counterparts in Japan, two fellowships have been allocated to this project within the fiscal year 1977. It may be necessary to get a quota of 2-3 persons' fellowships a year, as long as the project lasts. Besides these, despatch of consultative group once a year will be made available in order to ensure smooth operation of the project and for trouble-shooting, if any.

3. On the activities and targets of cooperation

It may be feasible to determine the roles of the Japanese contribution to the project besides the provision of equipment as mentioned below.

1. Guidance for designing the Plant, installation of the provided equipment and for management and utilization of the Pilot Plant as well as for manpower development toward the proposed direction

2. Advice in formulating and implementing training programs
3. Necessary actions to promote and back up the activities related to the improvement and development of agricultural products processing techniques

According to the explanations given to the Team, the expected direct benefit of this pilot plant will be

1. to enable the student, staff and concerned personnel to increase and upgrade their capacity and skill by expanding and ensuring constantly available place and opportunity of practical training
2. to minimize the costs which have been incurred in arranging on-the-job training for the students at the privately owned factories
3. to offer opportunities for ever-increasing demand of practical training of i.e. STM teachers at FATEMETA which will produce spread-effect to the STM students

4. On the duration of cooperation

In order to hit the above mentioned targets and to perform needed operation, how the optimum duration of cooperation could be estimated? The Team discussed this question taking into account of the facts as listed below.

1. scheduling of the FTDC project and its work plan
2. Indonesian Government's arrangement especially the budget appropriation for the construction, etc., and the proposed period of construction (1.5 years)
3. Japanese Government's budget appropriation for this fiscal year and necessary actions for disbursement
4. arrangements needed to accelerate the procurement of necessary equipment and necessity of early implementation of training programs
5. scheduling of staffing of Indonesian counterpart personnel
6. necessity of timely mid-term and/or ex-post evaluation of the project

The Team has so far been convinced that it may be preferable for both Indonesian and Japanese parties to sign the Record of Discussions (R/D) in September or October this year so that the assignment of an expert in plant designing could be realized and

the key persons among the counterparts will be given chances to visit and observe those related facilities and equipment makers earlier and the procurement of equipment could be started.

In order to ensure the budget required for smooth running and full utilization of the Pilot Plant, which mainly covers the purchase of consumables such as raw materials to be processed and glassware, the Team would like to suggest that the R/D shall be switched to an inter-governmental technical cooperation agreement within a year, if possible.

5. On the Indonesian counterpart arrangements or the Team's recommendations for successful implementation of the project

The Team was noticed that any counterpart fund has not been allocated for this fiscal year. For the time being, it may be urged to prepare a claim for budget appropriation for the coming fiscal year. The Team wishes that, in case the above-mentioned procedures be fully agreed, the indication about the next year's budget will be shown before our leaving for Japan.

Regarding the staffing for the project, it may be needed to mention that one project manager or Japanese Leader's counterpart will have to be nominated and one central joint committee as well as one steering committee at the IPB level are to be established. The Team has been prepared to propose the member list of these two committees.

第2部：計画打合せ編

第 I 章 チーム派遣の経緯

昭和52年6月に行われた実施調査の結果によって、本計画がとりあげていく農産加工分野及び達成目標が具体的に決定し、協力方式についても、専門家派遣、機材供与、研修受入れの三本を柱とする、いわゆるプロジェクト方式で実施することとなり、その後インドネシア側の予算措置も当面2年間は保証される旨の確認が行われたこともあり、本プロジェクト実施の準備体制は整備されてきた。

これを受けて、昭和52年度中にプロジェクトを実施段階に移すため、実施・運営の基本となる討議議事録(Record of Discussions)をとりまとめ、本協力期間中の基本計画及びR/D期間中の具体的な計画を策定するため、昭和52年10月、予備調査及実施調査時のメンバーでもあった杉二郎東大名誉教授、細川明東大教授を中心にして、計画打合せチームを派遣する運びとなった。

第Ⅱ章 チームの構成、調査期間及び調査日程

1 構成

調査団は、以下の3名をもって構成した。

団長：杉 二郎（東京大学名誉教授、日本学術振興会理事）…総括

団員：細川 明（東京大学教授）…協力企画

〃：米山正博（国際協力事業団農業開発協力部）…調整

2 期間

調査期間：昭和52年10月9日～10月16日（米山団員のみ10月19日まで）

3 日程

年 月 日	調 査 行 程 及 び 調 査 内 容
昭和	
52.10.9(日)	東京→ジャカルタ 前田書記官、佐藤JICA事務所職員、Dr. F. G. WINARNO Dr. KAMMALDDINと日程打合せ
52.10.10(月)	ジャカルタ→ボゴール (前田書記官同行)
(午前)	ボゴール農科大学(IPB)訪問、IPB学長Dr. SATARI 表敬
(午後)	討議議事録(R/D)案協議、Dr. WINARONO他

- 52.10.11(火) IPB 訪問
 (午前) R/D案の討議、Explanatory Noteの作成、Dr. SATARI,
 Dr. WINARNO 他
 マスタープランの詳細討議
 Pilot Plant Siteの視察
 (午後) マスタープラン及びR/D期間中の具体的計画の協議
- 52.10.12(水) IPB 訪問
 (午前) R/D、Noteの最終文案協議
 ボゴール中央農業研究所訪問
 (午後) ボゴール→ジャカルタ
- 52.10.13(木) 在インドネシア日本国大使館表敬
 (午前) 教育文化省にてR/D協議
 (午後) Pilot Plant建設に関して現地事情の聴取
- 52.10.14(金) 大使館、JICA事務所訪問
 (午前) 教育文化省にてR/D署名式
 Dr. Samaun SAMADIKUN, Dr. SATARI 他
 (午後) ジャカルタ→ジョグジャカルタ
 (杉団長、米山団員、Dr. WINARNO、前田書記官同行)
 ジャカルタ→ボゴール
 (細川団員、IPBスタッフ)
- 52.10.15(土) タマンガン技術訓練学校視察
 ジョグジャカルタ→ジャカルタ
 (杉団長、米山団員)

	ボゴール周辺の精米・貯蔵施設の視察、 ボゴール→ジャカルタ (細川団員)
52.10.16(日)	ジャカルタ→東京 (杉団長、細川団員) ジャカルタ、ボゴール周辺農産施設視察
52.10.17(月)	(午前) JICA事務所に結果報告及び今後の取り組みの協議 (午後) ジャカルタ→ボゴール IPBスタッフとの打合せ
52.10.18(火)	(午前) IPBスタッフとの打合せ ボゴール→ジャカルタ (午後) 大使館、JICA事務所に最終報告 ジャカルタ発
52.10.19(水)	東京着

第Ⅲ章 打合せ結果の概要

1 協力計画の概要

計画打合せチームは、主として本プロジェクトの実施運営の骨子となる討議議事録について教育文化省及びボゴール農科大学関係者と協議していった。ボゴール農科大学にとってこの種の技術協力プロジェクトを受け入れるのは初めての経験であり、専門家派遣、機材供与、研修員受入れの諸手続きがいわゆるコロombo計画の通常な手続きに沿って行われる事など協力方式に対する理解について相当の協議を必要とはしたが、最終的には後に述べる討議議事録のとおり、本プロジェクトを実施することに合意をみた。

R/D期間中の具体的な運営については次に述べる計画案で進めることにした。

計画打合せチーム報告（52.10.16）

ボゴール農科大学農産加工協力
計画打合せチーム

本プロジェクトの実施の基礎となる「Record of Discussions」をとりまとめ、想定されている協力期間（5カ年）の基本計画及び当面の具体的計画を策定するため、3名からなる計画打合せチームは、10月9日より来イし、教育文化省関係者ならびにボゴール農科大学学長、はじめFATEMETAスタッフと討議した。

非常に忙しい日程ではあったが、関係者の絶大なる協力により本技術協力プロジェクトに関するR/Dは署名され、本プロジェクトは実現した。基本計画及び当面の計画については、特にIPB、FATEMETAスタッフと議論を重ねたので、これをここに要約して報告する。

1) 基本計画

本プロジェクトの基本計画（目的、活動）については、R/Dの「Attached Document」の第1項及び第2項に詳しく述べられているが、Noteに添付された実習計画表を含む暫定活動計画に基づき本プロジェクトを運営

実施していくこととした。プロジェクトの運営計画の詳細は今後設置される Working Committee によって、又、パイロットプラントの利用運営計画の詳細はプロジェクトヘッドを長とする Indonesian Counterpart Officials によって策定される。

2) 当面の計画

パイロットプラントの建物が完成するまでは、「既存の実験室、研究室の設備及び機能の改善」に重点をおく。具体的な内容等については Working Committee 及び Indonesian Counterpart Officials によって策定される。

次に、パイロットプラントの建設が順調に進めば、78年末頃には、本プロジェクトでとりあげられる加工ラインのうち、優先順位の高い「精油、食用油製造及び廃棄物利用」及び「エステル作物の加工（茶、砂糖）」のラインをとりあげる。

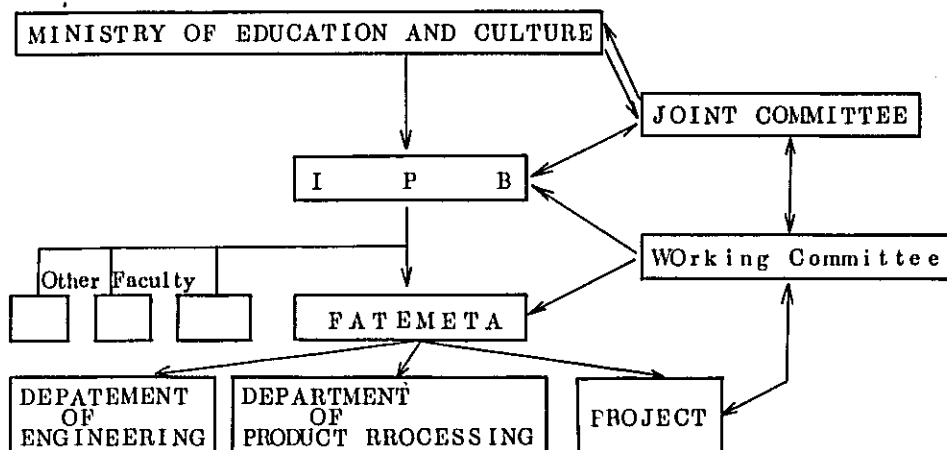
実験機器を中心とした第1回機材が到着する予定の6月末の1～2カ月前には準備を始めるためリーダーを含めた長期専門家2～3名の派遣が必要であろう。

78年末には、上記2つの加工ラインの機材の到着になるが、そのはっきりした時期はパイロットプラントの建設の進捗状況による。機材の到着と相前後して据付の専門家、精油及び食用油製造、それらの廃棄物利用、エステル作物の加工（茶、砂糖）の専門家（いずれも短期）を派遣する。

それ以降の具体的な計画は、Working Committee 及び Indonesian Counterpart Officials が責任をもって策定し、ジョイントコミュニティによって逐次決定されていくのが妥当である。

3) プロジェクトの運営について

(1) プロジェクト運営組織（案）



(2) ジョイントコミュニティの早期開催

今後、できるだけ早く Joint Committee を招集し、R/D署名までの経過を検討し、今後の取り組方針を決定するべきである。

Joint Committee がとりあげる優先度の高いものは、実質的にプロジェクトの基本計画をまとめていく Working Committee の設置である。この Working Committee をして今後の詳細なる活動スケジュール表を作成せしめるべきである。

(3) Working Committee について

a 当面、以下の活動を行う Working Committee を設置する。

- I プロジェクト活動計画及び予算案の設定を行いジョイントコミュニティに提案する。
- II パイロットプラントの設置運営及び既存の実験室・研究室の設備・機能の改善に関する詳細活動計画の策定
- III 日本人専門家への便宜提供及び日本へ派遣する研修員に関する責任
- IV ジョイントコミュニティの決定事項の実施
- V ジョイントコミュニティへの定期報告
- VI JICAとの定期連絡の実施
- VII I P B内外の関係機関との連絡
- VIII その他プロジェクト実施に関する事項

b Working Committee の構成

- i Advisor (例: IPB サタリ 学長、日本側 リーダー)
- ii Chairman (例: Dr. Winarno)
- iii Vice-Chairman (例: Mr. Soesarsono)
- iv Secretary (例: Dr. Kamaldin)
- v Finance/Administration (IPB and/or FATEMETA)
- vi MEMBERS ; Japanese Experts

STAFF of FATEMETA

Note ; Advisor 及び Chairman が必要と認める者は報告者あるいは
意見陳述者として Working Committee に参加できる。

(4) Indonesian Counterpart Officials について

a R/D 付表 III の如く Indonesian Counterpart Officials and
other personnel については次のようである。

- i Project Head (DEAN と DEPARTMENT HEAD の中位にたつ)
- ii Superintendent and Staff-in-charge of Pilot Plant
- iii Clerical and Service employees
- iv Laboures

i、ii については FATEMETA Staff の兼務となるが、iii、iv については常備となる。

b Counterpart Officials の主な仕事は以下のようである。

- i Pilot Plant の運営利用計画の策定及び実施
- ii Pilot Plant の必要資機材リストの策定
- iii その他 Pilot Plant に関する必要事項

これらについては、日本人専門家グループ及び Working Committee と相談しつつ進めるものとする。

4) 日本人専門家について

- (1) パイロットプラントがその機能を十分に果せるように、建物設計及びライン設定 (機材配置) の短期専門家を各 1 名 78 年 2 月頃に派遣する。

- (2) Lender 及び農産加工ラインの配置、既存の実験室の設備機能の改善指導を中心とした専門家各1名を78年5月前後に派遣する。
- (3) パイロットプラントの完成が予定されている78年末頃に、「精油、食用油製造及びそれらの廃棄物利用」の専門家、「エステート作物（茶、砂糖）」の専門家、機材の据付専門家を派遣する。
- (4) 調整員あるいは連絡官の早期派遣を考える。（Leader と同時期 or それ以前）
- (5) 将来の専門家派遣計画は Operational Working Plan との関係もあり、Joint Committee によって決定されていく。
- 5) 研修員受け入れについて
- (1) 77年度は2名を派遣する。
- a Pilot Plant Management を中心に Project Head として任命された者の派遣。
- b 優先度の高い精油、食用油ライン、あるいはエステート作物ラインのカウンターパートから派遣する。
- (2) 78年度のイ側のプロポーザルは次のようである。
- a 高級及び準高級

Name,	Post,	Term
Pro. Dr. Ir. A. M. SATARI,	CHAIRMAN OF JC	3 weeks
Dr. Winarono,	Secretary-General of JC	3 weeks

一般 Field	Name,	Term
i Fermentations (Microbiology)	Ansori Rachman Betty Srilaksmi	2-3 months "
ii Essential oil and Edible oil	Semangat Kitaren	"
iii Pilot Plant Management		"
iv Storage (Cereals, Tubers, Legumes)		"

V	Tea and Refined Sugar	Wachyन्द्रi Ciptadi	2-3 months
VI	Paddy rice (milling) Vegetables, "Harvet, Storage, Processing" Other Fruits		"

6) 機材供与計画

- (1) 77年度は、実験室の設備機能の改善を主目的として機器類、事務機器類及び車輛類を78年6月頃到着予定で供与する。
- (2) 78年度は、パイロットプラント共用機器類、精油、食用油ラインの機器、エラート作物(茶、砂糖)を中心としたものを供与する。
- (3) それ以降については加工ラインに沿って、実施調査時に検討された案に準じて機材供与を行う。

7) パイロットプラントの建設計画

- (1) パイロットプラント設置計画の詳細はWorking Committee によって策定される。
- (2) 78年6月の予算実施前にTender Document, Detail Design を完成するためCounterpart Officials は作業計画を組み立て、日本側は設計、機材配置の専門家を派遣して協力する。
- (3) 電力、給水施設はFTDCとの共用施設となるが、Pilot Plant 独自で、汚水処理施設、Boiler 施設、Garage, Storage, Office 施設をもつものとする。

8) パイロットプラントの運営、利用計画

- (1) パイロットプラントのマネジメントはCounterpart Official によってなされる。
- (2) 実習訓練を中心としたパイロットプラントの利用計画の詳細(目的、課題、期間、人数、スタッフ及び資機材の調達)はCounterpart Officials を中心にして各ライン毎に策定され実施される。

A SUMMARY REPORT ON THE PROGRAMME OF
THE AGRICULTURAL PRODUCTS PROCESSING PILOT PLANT
PROJECT I. P. B.--- JTA - 9 (a) (8)

Jakarta, October 16, 1977.

Japanese Programming Team for
I.P.B. - AP⁴ Project.

We, the three men programming team, came to Indonesia on the 9th of October and have had a series of discussions and field observations with the Rector and staff of FATEMETA, IPB.

Although the time was so limited, having been ably assisted by the counterpart officials, namely the staff of Dr. Winarno, Dean of FATEMETA, we could sum up the results as outlined below.

1. MASTER PLAN.

The master plan of this Project is mentioned in detail in the R/D, especially this Project will be implemented in accordance with provisional operational working plan including training program which is attached to the Explanatory Note.

The detail implementation plan of the Project will be set up by the Working Committee, and the detail programme of utilization and management of the Pilot Plant will be set up by the Indonesian counterpart officials.

2. THE PRESENT PLAN.

It is required to set up working schedule for the establishment of the Pilot Plant and upgrading the facilities and relevant function of the existing laboratories and research rooms.

The details should be prepared as soon as possible by the

Working Committee and Indonesian counterpart officials.

If the construction of the Pilot Plant will be finished by the end of 1978, the Project will take the following two processing lines; Essential Oil, Edible Oil production and their waste utilization, and Estate Crops Processing (tea and sugar).

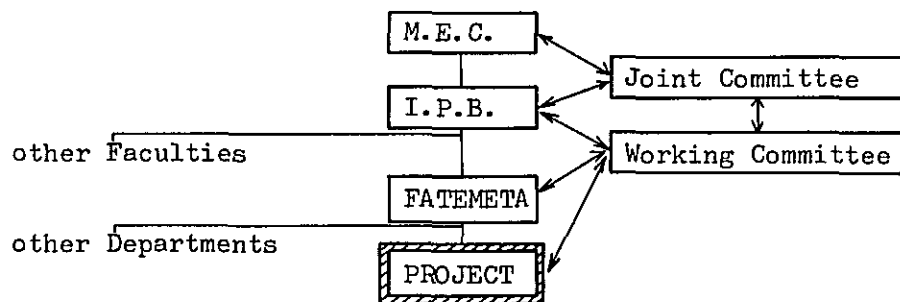
It is required to dispatch the Japanese Experts including a Leader by the end of April 1978, before the first shipment of the equipment will be done.

The second shipment of late 1978, of the equipment for the lines of Essential Oil, Edible Oil Production and Estate crops processing is desirable. At and/or around the same time, an expert for installation, an expert for oil production and an expert for estate crops processing are to be dispatched.

The detail plan thereafter is to be planned by Joint Committee and executed by Working Committee and counterpart officials.

3. ORGANIZATION OF THE PROJECT.

1) Organization system of the Project (Draft).



2) Joint Committee.

It is necessary to hold the 1st Joint Committee meeting as soon as possible, if possible within 2 weeks.

In that meeting, it is required to set up the

working committee at IPB which takes charge of the implementation of the project effectively.

3) Working Committee.

- a. Setting up working committee which takes charge of the following activities.
 - i. Setting up draft operational working plan in detail and budget proposal of the Project for Joint Committee.
 - ii. Setting working schedule (in detail) for the establishment of the Pilot Plant and upgrading the existing laboratories and research rooms.
 - iii. Responsible for the administration of Japanese Experts in Indonesia, and Indonesian trainees in Japan.
 - iv. Responsible in executing all Joint Committee decision.
 - v. Presenting regular report to Joint Committee, if possible every two weeks.
 - vi. Taking regular correspondence, possibly once a month with JICAHDQ through JICA Jakarta office and/or directly.
 - vii. Contact with the other department in and out of IPB.
 - viii. The other related matter for implementing of the Project.

- b. Composition of Working Committee.
 - i. Advisor (e.g.) Prof. Dr. Ir. A. M. Satari
Japanese Team Leader.)
 - ii. Chairman, (e.g. Dr. Winarno.)
 - iii. Vice-Chairman (e.g. Mr. Soesarsono, Project Head)
 - iv. Secretary (eg. Dr. Kamalddin)
 - v. Finance/Administration (IPB and/or FATEMETA)

- vi. Members : FATEMETA staff
Japanese Experts

Note :

Other related person(s) recognized necessary by the Chairman will be able to attend the Working Committee meeting as observer, reporter and/or commentator on the major issue.

4.) Indonesian counterparts and the other personnel

- a. Composition of counterparts and other personnel.
 - i. Project Head
 - ii. Superintendent and staff-in-charge of training
 - iii. Clerical and service employees
 - iv. Labourers

Note.

i and ii are nominated from the FATEMETA staff.
iii and iv are assigned permanently from the outside.

- b. The major activities of the Indonesian counterpart officials and other personnel are as follows :
 - i. Planning and implementing of the Pilot Plant management and utilization, e.g. training programme.
 - ii. Listing up the required equipment and materials for the Pilot Plant.
 - iii. Maintenance of Pilot Plant equipment.
 - iv. Other related matters to the implementing of the Pilot Plant.

4. JAPANESE EXPERTS.

- 1). Dispatching the designing and processing line allocation expert on February 1978.
- 2). Dispatching a Leader and a pilot plant management expert on May 1978.
- 3). Dispatching an expert for essential oil, edible oil production and their waste utilization, an expert for the estate crops processing and an expert of installation of the above processing line's equipment.
- 4). Dispatching Coordinator or Liaison Officer, if possible on May 1978.
- 5). According to the Joint Committee decision, experts will be dispatched in future.

5. INDONESIAN PARTICIPANTS IN JAPAN.

- 1). For fiscal year 1977.
 - a. the man, who is nominated as the Project Head for training on the Pilot Plant Management.
 - b. the man, who belongs to the essential oil, edible oil production line and/or estate crops processing line (tea and brown sugar).
- 2). Indonesian proposal for fiscal year 1978.
 - a. For observational studies.

	<u>No.</u>	<u>Weeks</u>
i. Chairman of Joint Committee (e.g. Prof. Dr. Ir. A.M. Satari)	1	3
ii. Secretary General of Joint Committee (e.g. Dr. F.G. Winarno)	1	3

b. For processing technology studies.

	<u>No.</u>	<u>Months</u>
i. Fermentation (Microbiology)	2	2 - 3
ii. Essential Oil and Edible Oil	1	2 - 3
iii. Pilot Plant Management	1	2 - 3
iv. Storage (cereals, Tubers, legumes)	1	2 - 3
v. Paddy rice	} milling, harvesting storage, processing	1 2 - 3
Vegetable		
Other fruits		

6. EQUIPMENT FROM JAPAN FOR THE PILOT PLANT.

- 1.) For fiscal year 1977, it is required mainly experiment equipment and materials, in order to upgrade the facilities and functions of the existing laboratories and research rooms.
- 2.) For fiscal year 1978.
 - a. Basic common equipment for the Pilot Plant.
 - b. Equipment, machinery, tools for the essential oil, edible oil production and estate crops processing (tea and brown sugar).
- 3.) In thereafter, equipment, machinery will be sent in accordance with the processing lines set up in the Pilot Plant.

7. CONSTRUCTION OF THE PILOT PLANT.

- 1.) Working schedule (in detail) for the establishment of the Pilot Plant are prepared by the Working Committee at IPB.
- 2.) It is required to receive Japanese Experts on designing and lines allocation for preparing the all documents and detail design before May 1978.

3.) It is possible to get the electricity supply and water supply from FTDC.

The Pilot Plant should take necessary to construct parking lot, polluted water disposal facilities, boiler and storage.

8. UTILIZATION AND MANAGEMENT OF THE PILOT PLANT.

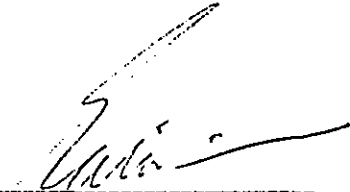
- 1.) The management and utilization of the Pilot Plant should be taken by the Indonesian counterpart officials.
- 2.) Planning and executing of the training programme in Pilot Plant also should be taken by the Indonesian counterpart officials.

THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE PROGRAMMING
TEAM AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE REPUBLIC OF INDONESIA CONCERNING TECHNICAL COOPERATION
FOR THE AGRICULTURAL PRODUCTS PROCESSING PILOT PLANT
PROJECT, IPB, JTA - 9(a) (8)

Following on the Implementation Survey conducted in June 1977, the Japanese Programming Team (hereinafter referred to as the 'Team'), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as 'JICA') and headed by Prof. Dr. Jiro SUGI, visited Indonesia from 9th to 16th October, 1977, for the purpose of working out details of the implementation of the technical cooperation between Japan and Indonesia for the Project of the Agricultural Products Processing Pilot Plant to be affiliated to the Faculty of Agricultural Engineering and Products Technology (hereinafter referred to as 'FATEMETA') of the Bogor Agricultural University (Institut Pertanian Bogor, hereinafter referred to as 'IPB').

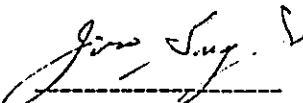
During their stay in Indonesia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of Indonesia concerning the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, the Team and the Indonesian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the Document attached hereto.




Prof. Dr. Ir. A.M. SATARI
Rector, Bogor Agricultural
University

Jakarta, October 14, 1977.



Prof. Dr. Jiro SUGI
Head of the Japanese
Programming Team



Prof. Dr. Samaun SA'ADIKUN
Director for Academic Affairs,
Directorate-General for Higher Education,
Ministry of Education and Culture

THE ATTACHED DOCUMENT

1. The Project of the Agricultural Products Processing Pilot Plant (hereinafter referred to as the 'Project') aims at promoting and upgrading the techniques of agricultural products processing in line with the national targets of Indonesia and at increasing the capacity of the leading personnel involved in this particular field by establishing a Pilot Plant with proper facilities to be affiliated to the FATEMETA, IPB, for the technical training of the Faculty staff, students as well as the teachers of technical and vocational schools and for the development of processing techniques.

This project will be implemented through close co-operation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia.

Activities of the Project can be broken down as follows :

- (1) Establishment and management of the Pilot Plant;
- (2) Upgrading the facilities and relevant function of those existing laboratories and research rooms;
- (3) Reorganization of the experiment and practical training programmes on e.g. quality control of processed agricultural products;
- (4) Training for the FATEMETA staff, students and the technical and vocational school teachers engaged in agricultural products processing;
- (5) Other activities necessary for the improvement and development of techniques related to agricultural products processing.

2. (1) Taking into consideration on the importance of the promotion of agricultural products processing technology in Indonesia, the functional demarcation with the Food Technology Development Centre (FTDC) which will be attached to the IPB, and to encourage current and future demands for training and research of FATEMETA as well as technical and vocational schools, the Project will primarily deal with the following processing lines and facilities.
- i. Essential oil, edible oil production and their waste utilization
 - ii. Estate crops processing (tea and brown sugar)
 - iii. Cereal and tuber processing and their waste utilization
 - iv. Fermented agricultural products
 - v. Storage facilities
 - vi. Supportive facilities e.g. laboratory for quality control and workshop
- (2) The Project will be implemented in accordance with an operational work plan to be formulated by the Joint Committee referred to in 10.
3. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense the services of a leader, experts in agricultural products processing technology and related fields and a coordinator or liaison officer (hereinafter referred to as ' Japanese experts ') through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
- (2) The Japanese experts referred to in (1) above and their families will be granted in Indonesia the privileges, exemptions and benefits as listed in Annex I and will be granted privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted to the experts of the third countries working in Indonesia under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

4. . . (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will also take necessary measures through JICA to provide at its own expense such equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, their spare parts and other materials required for the implementation of the Project as listed in Annex II through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

(2) The articles referred to in (1) above will become the property of the Government of the Republic of Indonesia upon being delivered c.i.f. to the Indonesian authorities concerned at the sea-and/orair-port of disembarkation and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese Team Leader referred to in 3 (1).

5. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive the Indonesian personnel associated with the Project for technical training or for observational studies in Japan through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

(2) The Indonesian authorities concerned will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Indonesian personnel mentioned in (1) above through technical training and observational studies in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

6. The Indonesian authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense :
(1) Services of the Indonesian counterparts and other personnel as listed in Annex III;

- (2) Necessary working space for experts and accommodation for incoming equipment, machinery, vehicles and tools referred to in 4 (1) before installation;
 - (3) Following land and buildings necessary for the implementation of the Project :
 - i. Pilot Plant and its incidental facilities
 - ii. Office
 - iii. Garage and others
 - (4) Supply or replacement of equipment, machinery, vehicles, tools, their spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under 4 (1);
 - (5) Suitably furnished housing facilities for the Japanese experts and their families.
7. The Indonesian authorities concerned will take necessary measures to meet :
- (1) Customs duties, internal taxes and any other charges, if any, imposed in Indonesia in respect of the articles referred to in 4 (1);
 - (2) Expenses necessary for transportation of the articles referred to in 4 (1) within Indonesia as well as for installation, operation and maintenance thereof;
 - (3) All running expenses necessary for the implementation of the Project;
 - (4) Expenses for transportation facilities and internal travel in Indonesia of the Japanese experts on duty.

8. The Indonesian authorities concerned undertake to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their official functions in Indonesia except for those claims arising from willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.
9. The Rector of Bogor Agricultural University will be responsible for the administration and implementation of the Project, and the Japanese experts will provide primarily technical advice and guidance for the implementation of the Project.
10. For the successful implementation of the Project, a Joint Committee will be established with the members as listed in Annex IV.
- The Committee will meet regularly.
The function of the Committee is as follows .
- (1) Formulation of annual operational work plan of the Project
 - (2) Examination of draft local budget necessary for the Project
 - (3) Staffing of the Project
 - (4) Publication of operational and safety codes for the utilization of instruments and equipment for the Project
 - (5) Setting up working committees at IPB which will execute the implementation of the Project and their management
 - (6) Others

11. The two Governments will consult each other in respect of any major issues that may arise from or in connection with this Attached Document.

12. This Project will be envisaged for a period of 5 (five) years. This Attached Document will serve as a basis for the implementation of this five-year Project.

The duration of the operation under this Attached Document will be 2 (two) years, effective from the date of signature.

There shall be mutual consultation between the two Governments within this period of two years concerning the technical cooperation thereafter.

ANNEX I

PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS

1. Exemption from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad;
2. Exemption from import and export duties and any other charges imposed in respect of personal and household effects which may be brought into Indonesian from abroad;
3. Free medical services and facilities to the Japanese experts and their families in accordance with the regulation applied to Indonesian Government officials.

ANNEX II

ARTICLES TO BE PROVIDED BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

1. Equipment and materials necessary for experiment and studies including audio-visual aid
2. Laboratory equipment and materials
3. Processing machinery for essential oil and edible oil production and accessories
4. Vehicles
5. Other necessary equipment and materials to be mutually agreed upon for the effective implementation of the Project.

ANNEX III

INDONESIAN COUNTERPARTS AND OTHER PERSONNEL

1. Project Head
2. Pilot Plant Superintendent and Staff-in-charge of Training
3. Clerical and services employees
4. Labourers

ANNEX IV

COMPOSITION OF THE JOINT COMMITTEE

Chairman	:	Rector of IPB
Secretary-General	:	Dean of FATEMETA, IPB
Members	:	Director for Academic Affairs, Directorate-General for Higher Education, Ministry of Education and Culture
		Director for Technical and Vocational Education, Directorate-General for Primary and Secondary Education, Ministry of Education and Culture
		Head, Bureau for International Cooperation, Ministry of Education and Culture
		Director in charge of Development, IPB
		Head, Department of Agricultural Products Processing Technology, FATEMETA, IPB
		Head, Department of Agricultural Engineering, FATEMETA, IPB
		Project Head
		Leader of Japanese experts
		Coordinator

Note :

1. An official of the Embassy of Japan, a member of the Jakarta office of JICA and other related person(s) recognized necessary by the Chairman will be able to attend the Joint Committee meeting as observer.
2. The Chairman may call responsible person(s) of other related organization as reporteur and/or commentator on the major issues.

EXPLANATORY NOTES FOR THE TECHNICAL COOPERATION ON AGRICULTURAL
PRODUCTS PROCESSING PILOT PLANT PROJECT, IPB, JTA-9(a)(8)

The plan for Technical Cooperation Project on the Agricultural Products Processing Pilot Plant, IPB, was realized under the Record of Discussions (the RD) mutually signed by the representatives of both the parties : Prof. Dr. Ir. A.M. SATARI, Rector of the Bogor Agricultural University and Prof. Dr. Jiro SUGI, Head of the Japanese Agricultural Programming Team, Japan International Cooperation Agency.

The following details were discussed for the implementation of the Project effectively.

1. Operational working plan

The Technical Cooperation will be performed, in principle, in accordance with the provision of the RD.

The operational working plan for this project will be formulated by the Joint Committee.

Provisional operational working plan including training programme was discussed and attached hereto.

2. Housing facilities for the Japanese experts

The Guest House of the IPB will be made available for the Japanese short-term experts.

When the Japanese experts stay in a private house, the IPB will assist in housing arrangement. Expenses and facilities of such housing should meet the JICA standard.

3. Travel expenses for the Japanese experts

In principle, the IPB has agreed upon that the domestic travel expenses for the Japanese experts on duty will be borne by the IPB within its budgetary limitation.

Due consideration will be given to allocate the sufficient budget.

4. Setting up working committees at IPB

For the sake of successful implementation of the Project, in setting up working committees, consultation will be made between Rector of the IPB and Leader of the JICA expert team.

Operational work plan for IF8, Agril. Products Processing Pilot Plant Project

Fiscal Year Calendar Year	'77				'78				'79				'80				'81				'82				Remarks				
	4	7	10	1	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10					
Phasing of Cooperation																													
1. Major Activities																													
1) Construction/lines setting																													
2) Upgrading experiments																													
3) Innovative actions																													
4) Training																													
2. Inputs from Indonesia																													
1) Design of Plant																													
2) Construction of Plant																													
3) Staffing of Project																													
3. Japanese experts																													
1) Short-term experts																													
1. Design & installation																													
ii. By subject																													
2) Long-term experts																													
1. Leader																													
ii. Others																													
4. Fellowships																													
5. Teams																													
1) Programming/guidance																													
2) Evaluation																													
6. Provision of equipment																													
1) Procurement																													
2) Unloading																													
																													Inclusive of incidental facilities
																													When necessity arises Up to Joint Committee 2-3 persons/year Not more than four
																													2-3 fellowships/year
																													To determine co- operation thereafter

PROJECTED AP4 ACTIVITIES

S U B J E C T	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Essential	.	.xxxxxxx.										
Estate Crop	.	.xxxxxxx.										
Cereal and Tubers	.xxxxxxx.											
Storage	.											
Quality Control	.xxxxxxx.											
Fermented Food	.xxxxxxx.											

Note :

- 1) ----- : Undergraduate students
===== : Vocational School Teacher Training
xxxxxxxxxxxx : Training for industrial personnels and other university students
b l a n k : IPB students practical training and maintenance
- 2) School starts the 3rd. week of February.

(討議議事録対訳)

ボゴール農科大学農産加工パイロットプラント
プロジェクト、J T A - 9 (a) (8) に対する技術協
力に関する日本国計画打合せチームとインドネ
シア政府関係当局間における討議議事録

1977年6月の実施調査ののちに国際協力事業団(以下JICA)によって組織され、杉二郎を団長とする日本国計画打合せチームは(以下チームという)ボゴール農科大学(以下IPBという)農業工学・農産加工学部(以下FATEMETAという)に付属する農産加工パイロットプラントプロジェクトに関し、日本国とインドネシア国との間の具体的な技術協力の内容を検討するため、1977年10月9日から10月16日までインドネシアを訪問した。

インドネシアに滞在中、同チームはプロジェクトを成功裡に実施するため両国政府により実施されるべき諸事項につき、インドネシア政府関係当局と数回に亘り、意見を交換した。

その結果、チームとインドネシア政府関係当局は、各々の政府に対してここに添付される議事録中にある事項を「リコメンド」することに合意した。

ジャカルタ、1977.10.14

ボゴール農科大学学長

署名者 ; Prof. Dr. Ir. A. M. SATARI

教育文化省高等教育総局大学局長

署名者 ; Prof. Dr. Samaun SAMADIKUN

計画打合せチーム団長

署名者 ; Prof. Dr. Jiro SUGI

議 事 録

1. 農産加工パイロットプラントプロジェクト（以下プロジェクトという）は、インドネシアの国家目標に即して、農産加工技術の振興及び向上に資するためにボゴール農科大学農業工学・農産加工学部で農産加工にかかる施設整備されたパイロットプラントを創設することにより、当該分野の実習訓練の場を確保し、学部職員、学生及び技術・職業学校教職員の技術水準の向上を図るとともに、農産加工に関する技術の開発に寄与することを目的とする。

本プロジェクトは日本国政府及びインドネシア共和国政府の緊密な協力により実施される。

本プロジェクトは以下の活動を行なう。

- (1) パイロットプラントの設置運営
 - (2) 既存の実験室・研究室の設備及び機能の改善
 - (3) 農産加工品の品質管理等に関する実験・実習プログラムの改善及びその実施
 - (4) 学部職員、学生ならびに技術・職業学校の農産加工に携わっている教職員の訓練
 - (5) その他農産加工にかかる技術の改良及び開発に必要な活動
- 2.(1) インドネシア国における農産加工技術の振興の重要性、ボゴール農科大学の付属施設となるFTDCとの機能の調整を考慮し、ボゴール農科大学農業工学・農産加工学部及び技術訓練学校における研究・実習課題の傾向を勘案して本計画は次の加工ラインを主として取り上げる。
 - i. 食用油、精油製造及び廃棄物利用
 - ii. エステート作物（茶・蔗糖）の加工
 - iii. 穀類、根菜の加工及び廃棄物利用
 - iv. 醸酵食品の製造
 - v. 原料及び製品貯蔵
 - vi. 品質管理室及びワークショップ等の設置運営

- (2) プロジェクトは 10 にいう「合同委員会」によって作成される年次事業計画に従って実施される。
- 3.(1) 日本国政府は J I C A を通じて日本の現行法令に従い、コロンボ計画による通常の手続きにより自己の負担においてチームリーダー、農産加工技術及びそれに関連する分野の専門家及び調整員あるいは連絡官（以下日本人専門家という）の役務を供与するために必要な措置を講ずる。
- (2) 上記日本人専門家ならびに家族は、インドネシア国において付表 I に記載された特権、免除および便宜を与えられかつコロンボプランの下にインドネシア国内で働く第三国の専門家に与えられるよりも不利でない特権、免除および便宜が与えられる。
- 4.(1) 日本国政府は J I C A を通じて日本の現行法令に従いコロンボ計画による通常の手続きにより付表 II にかかげるようなプロジェクト実施に必要な設備・機械・車輛・器具・工具それらの予備部品およびその他の資材を自己の負担において供与するため必要な措置を講ずる。
- (2) 上記(1)の物品は陸揚港並びに国際空港において c. i. f. 建てでインドネシア国の関係当局に引き渡された時に、インドネシア国の財産となり、かつこれらの物品は 3(1)の述べられている日本人専門家のリーダーと協議の下にプロジェクトの実施のためにのみ使用される。
- 5.(1) 日本国政府は J I C A を通じ、日本の現行法令に従い、コロンボ計画による通常の手続きによりプロジェクトに携わるインドネシア人職員を視察又は技術訓練のため日本国に受け入れるため必要な措置を講ずる。
- (2) インドネシア国政府関係者は前記インドネシア人職員が日本国における技術訓練により得た知識および経験がプロジェクトの実施のために効果的に使用されることを確保するために必要な措置を講ずる。
6. インドネシア国政府関係者は自己の負担においてプロジェクトの遂行に必要な以下のものを提供するために必要な措置を講ずる。
- (1) 付表 III に記載されたインドネシア人専門家およびその他職員の役務
- (2) 専門家の業務のための施設場所及びプラント据付前に供与される 4(1)に

いう設備、機械、車輛、工具等の設置施設

- (3) プロジェクトの遂行に必要な下にかかげる土地及び施設
 - i. パイロットプラントの建物及び附帯施設
 - ii. 事務所
 - iii. 車庫他
 - (4) 4(1)にかかげる J I C A を通じて供与される以外のプロジェクトの実施に必要な設備、機械、車輛、工具、それらの予備部品及びその他の資材の供給及び更新
 - (5) 日本人専門家及び家族のための適当な家具付宿舍
7. インドネシア政府関係者は次のものを負担するため必要な措置を講ずる。
- (1) 4(1)にいう物品についてインドネシア国において課されることがある関税、内国税及びその他これらに類する課徴金
 - (2) 4(1)にいう物品のインドネシア国内における輸送、据付、操作及び維持に必要な費用
 - (3) プロジェクトの実施に必要な全運営費
 - (4) 日本人専門家の公務による国内旅行のための交通手段および経費
8. インドネシア国政府関係者はプロジェクトに携わる日本人専門家のインドネシア国における職務の遂行に起因し、その遂行中に発生し、又はその他の遂行に関連する日本人専門家に対する請求が生じた場合には、その請求に関する責任を負うことを約束する。ただし日本人専門家の故意又は重大な過失から生ずる責任についてはこの限りでない。
9. ボゴール農科大学学長はプロジェクトの運営および実施について責任を負い、日本人専門家は、プロジェクト実施のために必要な技術上の指導および助言を与える。
10. プロジェクトを成功裡に実施するため付表Ⅳに記載された構成員からなる合同委員会を設置する。委員会は定期的に会合する。
- 委員会の機能は次のとおりとする。
- (1) プロジェクトの年次事業計画の策定

- (2) プロジェクトに必要なローカル予算案の検討
 - (3) プロジェクトの人事配置案
 - (4) プロジェクトの資機材利用のため管理・保安規定の策定
 - (5) ボゴール農科大学内にプロジェクトの実施を遂行する作業小委員会の設置とその運営
 - (6) その他
11. 両国政府は、この添付議事録から、又はそれに関連して生ずることがあるいかなる重要事項についても相互に協議する。
12. このプロジェクトは5年間の期間を想定する。この添付議事録は5年間のプロジェクト実施の基礎となる。この議事録によるプロジェクト運営期間は署名の日から2年間である。この2年間に両国政府はその後の技術協力に関して相互に協議することとする。

付表Ⅰ 特権、免除及び便宜

1. 海外から送金される生活手当に対して又はそれに関連して課される所得税その他の課徴金の免除
2. 海外からインドネシア共和国に持ち込まれることのある身回品及び家財に関して課される輸入税、輸出税その他の課徴金の免除
3. 日本人専門家及びその家族に対するインドネシア政府職員に適應されるものに沿う無料の医療役務及び便宜

付表Ⅱ 日本政府によって供与される資機材

1. 視聴覚機材を含む実習および研究に必要な機器及び材料
2. 実験用機器及び材料
3. 精油及び食用油製造に必要な加工機械及び付属品
4. 車輛類
5. 相互に合意したプロジェクトの効果的な実施に必要なその他の機材

付表Ⅲ インドネシア人専門家及びその他の職員

1. プロジェクトヘッド
2. パイロットプラント管理者及び実習担当者
3. 事務職員及び従業員
4. 雑役夫

付表Ⅳ 合同委員会の構成

- 委員長 ボゴール農科大学学長
- 事務局長 ボゴール農科大学農業工学・農産加工学部長
- 委員 教育文化省高等教育総局 大学局長
教育文化省初等教育総局 技術訓練教育局長
教育文化省 国際協力部長
ボゴール農科大学 開発担当理事
ボゴール農科大学、農業工学・農産加工学部、農産加工学科長
ボゴール農科大学、農業工学・農産加工学部、農業工学科長
プロジェクト・ヘッド
日本人専門家のリーダー
調整員

- ノート 1. 日本国大使館員、国際協力事業団ジャカルタ海外事務所員及び委員長によって必要と認められた関係者は合同委員会の会合にオブザーバーとして出席することができる。
2. 委員長は他の関係機関の責任者を重要事項の報告者あるいは意見陳述者として呼ぶことができる。

