

ボゴール農大農産加工計画  
エバリュエーション調査報告書

昭和58年2月

国際協力事業団

農開畜

J R

83 - 5



JICA LIBRARY



1056166[0]



ボゴール農大農産加工計画  
エバリュエーション調査報告書

昭和58年2月

国際協力事業団



## 序 文

ボゴール農大農産加工計画はインドネシア国の農産物の原料加工・工業化を図るといふ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、昭和52年10月14日ジャカルタに於て署名した討議議事録(R/D)に基づき、協力期間を昭和57年10月13日までの5か年間とした技術協力を実施してきた。

協力終了を約半年後にひかえた時点において、プロジェクトの現状を調査しこれまでの技術協力の成果を総合的に評価するとともにR/D終了後における将来の対応方針についてインドネシア側と協議するため、昭和57年7月6日から7月23日まで東京大学教授細川明氏を団長とするエバリュエーション調査団を派遣した。

その結果、今後に残された課題も多く、本プロジェクトを成功裡に終了させるためには、さらに2年間のフォローアップ協力を続ける必要がある旨、日・伊両国政府に勧告された。これを受けて、昭和57年10月5日R/Dの延長署名が行われ、現在昭和59年10月13日までのフォローアップ協力に移っている。

本報告書は、このエバリュエーションチームの報告を取りまとめたものであり、今後本プロジェクト実施に関する参考資料として広く関係者に活用されることを願うものである。

おわりに、今回調査の任にあられた細川団長はじめ団員各位のご労苦に対し謝意を表するとともに、調査あたってご協力を賜りました関係各位に対し厚くお礼を申し上げます。

昭和58年2月

国際協力事業団  
農業開発協力部長  
村田 稔 尚





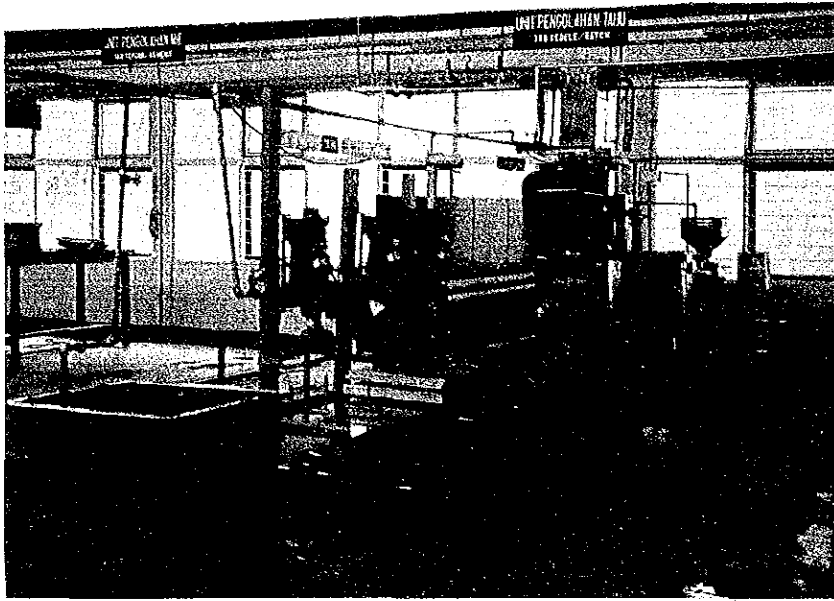


写真1 豆腐ライン



写真2 澱粉加工ライン(酵素糖化装置)  
ジャファメンター

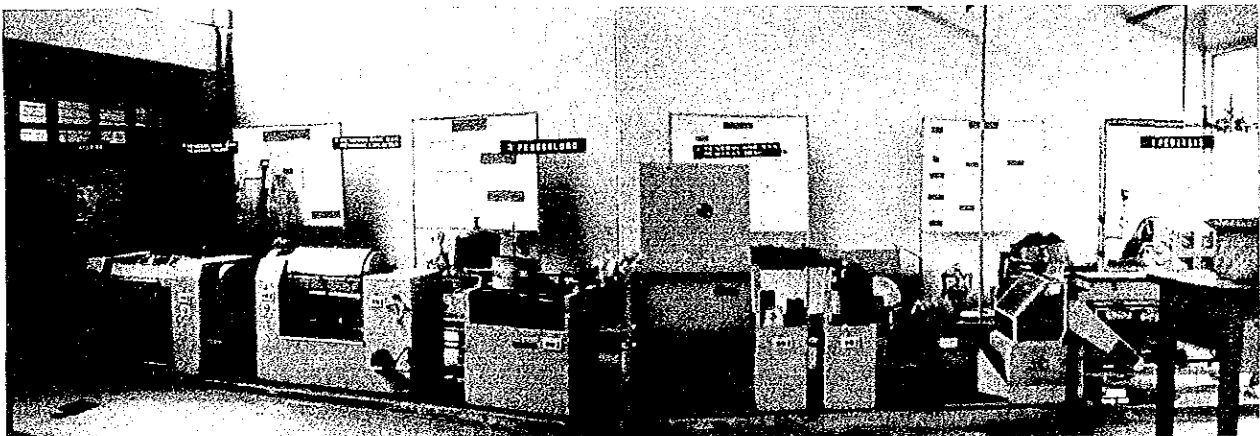


写真3 製茶ライン



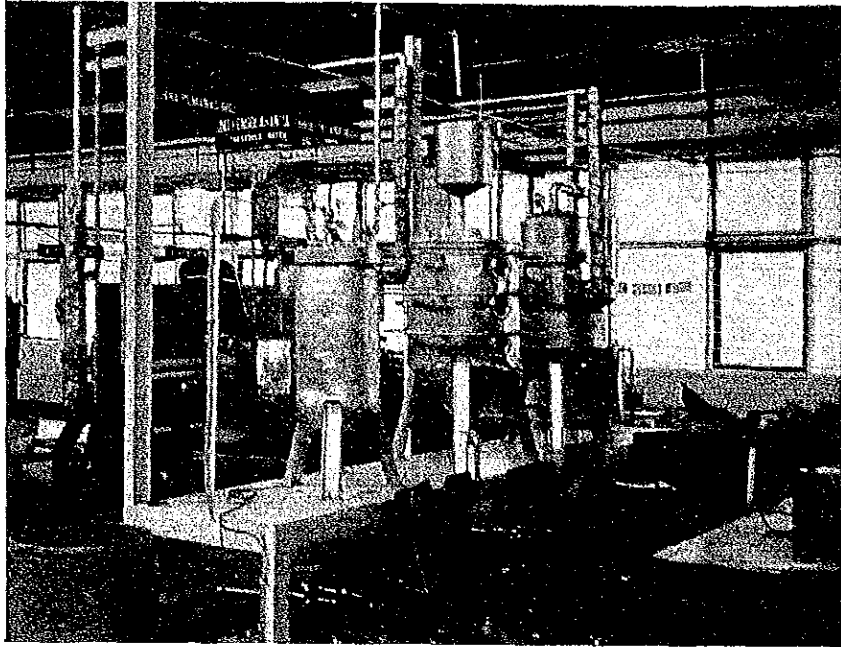


写真4 砂糖製造ライン

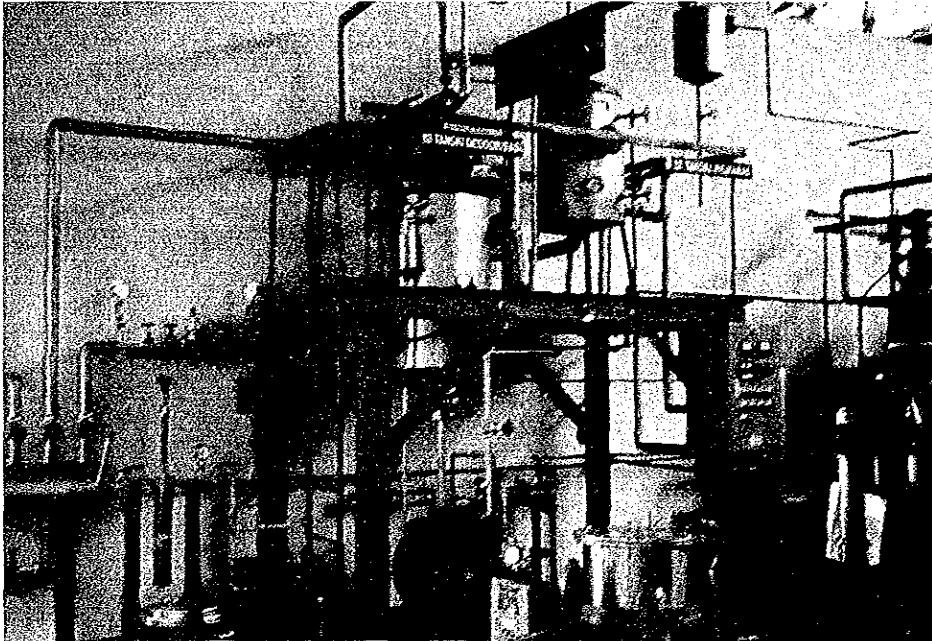


写真5 食用油ライン(油脂精製ライン)  
(脱臭プラント)



# 目 次

## 序 文

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 第1章 プロジェクトの概要                    | 1  |
| 1-1 経 緯                          | 1  |
| 1-2 R/Dの主な内容                     | 1  |
| 第2章 エバリュエーションチーム派遣の実施経過          | 3  |
| 2-1 エバリュエーション実施要領                | 3  |
| 2-1-1 実施の背景及び目的                  | 3  |
| 2-1-2 実施の方法                      | 3  |
| 2-2 チームの構成                       | 5  |
| 2-2-1 日本側チームの構成                  | 5  |
| 2-2-2 インドネシア側チームの構成              | 5  |
| 2-3 調 査 日 程                      | 5  |
| 2-4 主要面会者リスト                     | 6  |
| 第3章 評 価 結 果                      | 8  |
| 3-1 要約と結論                        | 8  |
| 3-2 Summary Report of Evaluation | 17 |
| 3-3 部門別実績と評価                     | 67 |
| 3-3-1 パイロットプラントの設置運営             | 67 |
| (1) 現状及び問題点                      | 67 |
| (2) ライン別評価                       | 68 |
| 1) 豆 腐 ラ イ ン                     | 80 |
| 2) 製 麩 ラ イ ン                     | 80 |
| 3) 澱粉加工ライン                       | 80 |
| 4) 茶 製 造 ラ イ ン                   | 81 |
| 5) 砂糖製造ライン                       | 81 |
| 6) 穀類加工ライン                       | 82 |
| 7) 精油・食用油ライン                     | 82 |
| 8) 品 質 管 理 室                     | 82 |

|   |     |
|---|-----|
| 9) 醸酵食品実験室 .....                                    | 83  |
| 10) 貯蔵実験室 .....                                     | 83  |
| 11) 工 作 室 .....                                     | 83  |
| (3) 今後の課題 .....                                     | 83  |
| 3-3-2 既存の実験室・研究室の設備機能の改善 .....                      | 84  |
| 3-3-3 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<br>その実施 .....   | 84  |
| (1) 進 捗 状 況 .....                                   | 84  |
| (2) 技術移転状況 .....                                    | 87  |
| (3) 今後の課題 .....                                     | 88  |
| 3-3-4 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<br>教職員の訓練 ..... | 88  |
| (1) 進 捗 状 況 .....                                   | 88  |
| (2) 技術移転状況 .....                                    | 93  |
| (3) 今後の課題 .....                                     | 94  |
| 3-3-5 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 .....              | 94  |
| 3-3-6 専 門 家 派 遣 .....                               | 96  |
| 3-3-7 機 材 供 与 .....                                 | 99  |
| 3-3-8 研 修 員 受 入 .....                               | 109 |
| 3-3-9 調 査 団 派 遣 .....                               | 112 |
| 3-3-10 インドネシア側の対応 .....                             | 113 |
| (1) 予 算 .....                                       | 113 |
| (2) カウンターパート配置状況 .....                              | 113 |
| (3) 施設整備状況 .....                                    | 113 |
| 第4章 今後の技術協力の方向 .....                                | 114 |
| 参 考 資 料   |     |
| 1. 討議議事録 ( Record of Discussions ) R/D .....        | 115 |
| 2. 同 和 文 対 訳 .....                                  | 125 |
| 3. Plan of Operation P/O .....                      | 130 |

## 第1章 プロジェクトの概要

### 1-1 経 緯

インドネシア国は第2次5ヶ年計画の中での最重点項目として「十分な食糧と衣料の準備」を掲げており、農業部門の目標としては食糧増産を筆頭に食糧栄養改善、農業教育の充実、原料加工の工業化等に重点がおかれている。また第3次5ヶ年計画(1979/80~1984/85)においては第2次に比して原料加工の工業化等を中心に農産加工技術の振興を1.0倍に拡大しようという目標が示されている。

このような国家開発目標の中で農業部門の重点強化大学であるボゴール農科大学が目標達成のために大きな役割を果たすよう期待されているわけであるが、なかでも特に原料加工の工業化という面においては農業工学部に目が向けられている。

本プロジェクトはこのような背景の下に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、ボゴール農科大学に農産加工パイロットプラントを設置することにより、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はか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して、昭和52年10月14日に計画打合せ調査団長、杉二郎東大名誉教授とボゴール農大大学長との間で討議議事録(R/D)に署名され、本技術協力が開始された。

### 1-2 R/Dの主な内容

R/Dにおいては、本プロジェクトの目的、本プロジェクトとしてとりあげる事業の基本的計画、事業実施に当たっての日本政府の措置、インドネシア共和国政府の取る措置等について記載されておりその主要事項は次のようなものである。

#### i. プロジェクト活動

- (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さ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

#### ii. 協力期間

昭和52年10月14日から昭和57年10月13日まで

#### iii. プロジェクトで取り上げる加工ライン

- (1) 食用油、精油製造及び廃棄的利用
- (2) エステート作物(茶・蔗糖)の加工

- (3) 穀類、根菜の加工及び廃棄物利用
- (4) 醸酵食品の製造
- (5) 原料及び製品貯蔵
- (6) 品質管理室及びワークショップ等の設置運営
- IV. 日本人専門家の派遣
- V. 機材供与
- VI. 研修員の受入
- VII. インドネシア側のとるべき措置
- VIII. 合同委員会の機能



## 第2章 エバリュエーションチーム派遣の実施経過

### 2-1 エバリュエーション調査の要領

#### 2-1-1 実施の背景及び目的

本プロジェクトは前述したとおり昭和52年10月14日、R/Dの署名をもって協力期間を5年間とした協力が開始されて以来、4年半以上を経過し、協力期間の終了を目前とし、インドネシア側からの延長希望が出された。

これに対し日本側としては、R/D終了を前にして、プロジェクトの現状を調査し、これまでの技術協力の成果を総合的に評価するとともに、R/D期間終了後における今後の対応方針についてインドネシア側と協議するため、エバリュエーション調査団が派遣された。

#### 2-1-2 実施の方法

##### (1) 評価基準日

評価の基準日付は昭和57年7月1日とした。

##### (2) 評価事項

評価事項はR/D及びR/Dに基づき策定された計画(P/O)を考慮の上、進捗状況、技術移転状況、機材の利用管理状況、インドネシア側の対応状況等について以下の点について評価を行った。

- a. 「パイロットプラントの設置運営についてはプラント別に実績評価を行い、その有効性（応用の範囲、普及の可能性）についても調査した。
- b. 「既存の実験室・研究室の設備機能の改善」については、供与機材の利用状況及び管理状況を中心に評価した。
- c. 「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」についてはカリキュラムや実験実習方法、内容等について評価した。
- d. 「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」については、分野別の実習の頻度、内容について評価した。
- e. 「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」については、調査研究活動の方法、内容、成果等について評価した。
- f. 専門家派遣については、実施計画と比較の上、その実績を評価した。
- g. 機材供与については、その利用状況及び管理状況を中心に評価した。
- h. 研修員の受入については実績とアンケート調査結果に基づき評価した。
- i. インドネシア側の対応状況については予算、カウンターパートの配置、施設整備状況、及び合同委員会、作業委員会の活動状況等について実績評価した。
- j. R/D終了後において重点的に実施すべき分野、内容、方法等についてインドネシア側

と協議し、その協議結果に従がい両国政府の関係当局に提言を行った。

### (3) 評価の具体的方法

日本側評価チームは、出発前に日本のJICA本部にて用意された本プロジェクト関係の資料を検討し、必要な追加資料を用意すると共に、評価作業に対する日本側の基本的姿勢について打合せた。

基本的姿勢としてはR/D、P/Oに照してプロジェクトの目標達成度合、現状における教育研究面におけるプロジェクト施設の利用程度を調査すると共に、更に具体的なデータに基づき、かつ広く関係者に面談して意見を聴し、評価するということであった。この基本姿勢については、日程中にも示されているように、表敬訪問時にインドネシア政府Secretary Cabinet、及びDirectorate General of Higher Educationの賛同を得、また7月9日第一回合同評価委員会にて日伊双方の合意を得たものである。

1977年本プロジェクト開始当初はAP-4プロジェクトは学部FATEMETAを支援するものとし、当時の各部長Dr. Winarnoをプロジェクトヘッドとした。当時FATEMETAは農業工学科と農産加工学科の二学科より成り、プロジェクトの性質から農産加工学科が中心となり計画が進められた。またFATEMETA全体で学位を持つ教師がわずか2名であった。

この学部構成がインドネシア政府の大学教育拡充計画により1981年9月から3学科、すなわち農業工学科(Agricultural Engineering)、工業技術学科(Industrial Technology)、食品科学技術科(Food Science and Technology)に再編され、学部はFATEETAと改称され、学部長にDr. Eriatnoが選出された。1982年4月になってDr. WinarnoがFTDCのヘッドとして専任することになり、プロジェクトヘッドには学部長であるDr. Eriatnoが任命された。同時にFATEETAが1体になってAP-4プロジェクトに関わり協力するという体制ができ上がった。また現在FATEETAが学位を有するものは19名になり、1-2を除いてはすべてアメリカ帰りである。このような歴史的背景をふまえ、7月1日現在で評価することとした。

日本側評価チームは7月12日～15日の4日間パイロットプラントの各ラインのデモンストレーションを受け、実際に各ラインによってどのような製品が得られるか、加工に当るインドネシア側のライン責任者及びテクニシャンの技術習得の程度等をつぶさに見学した。更に品質管理実験室、工作室、貯蔵実験室を見学し、日本人専門家及びインドネシア側カウンタパートの実験、研究活動状況を視察し、意見を交換した。

更にカリキュラムの現状、パイロットプラント及び支援施設の利用状況、利用規定、カウンタ予算等、数多くの資料をインドネシア側に求めたが、Dr. EriatnoをはじめWorking Committeeのメンバーは心よくすみやかにまとめて資料を提出してくれた。日本人専門家

は専門家の立場から数多くの資料を用意し、評価に対する協力を得た。

## 2-2 チームの構成

日本及びインドネシア双方からなる合同評価チームが編成された。

### 2-2-1 日本側チームの構成

|     |      |         |                         |
|-----|------|---------|-------------------------|
| 団 長 | 総 括  | 細 川 明   | 東京大学農学部教授               |
| 団 員 | 研究協力 | 小 崎 道 雄 | 東京農業大学教授                |
| "   | 農産加工 | 伊 藤 寛   | 農林水産省食品総合研究所微生物利用第一研究室長 |
| "   | 協力企画 | 中 根 孝 司 | 文部省学術国際局学術課企画係長         |
| "   | 業務調整 | 青 山 豪   | 国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課課長代理 |

### 2-2-2 インドネシア側チームの構成

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| Prof. Dr. Dedi tisna Amidjaja | 教育文化省高等教育総局長 |
| Prof. S. Pramoetadi           | " 学術局長       |
| Mr. Arsjad                    | " 高等教育総局     |
| Mr. Widodo                    | 技術協力調整委員会    |
| Mr. Komaruzaman               |              |
| Prof. Dr. A.H. Nasoetion      | ボゴール農科大学学長   |

## 2-3 調査日程

|         |  |
|---------|--|
| 7月6日(火) | 東京発(JL711)ジャカルタ着、日程打合せ                           |
| 7日(水)   | 大使館、JICA、技術協力調整委員会表敬                             |
| 8日(木)   | 教育文化省、ボゴール農大表敬及び意見交換                             |
| 9日(金)   | 第1回合同評価委員会、日本人専門家との打合せ                           |
| 10日(土)  | プロジェクト事業実績、進捗状況調査                                |
| 11日(日)  | 資料整理   |
| 12日(月)  | 貯蔵、穀類加工、ワークショップ、関係調査(デモンストレーション)                 |
| 13日(火)  | 豆腐ライン、製麺ライン、製油ライン、砂糖ライン、製菓ライン調査(デモンストレーション)      |
| 14日(水)  | 付帯実験室、ジャーフェーマンター調査(デモンストレーション)                   |
| 15日(木)  | カウンターパート研修受入員との面接調査、概存の実験室調査<br>大使館、JICA事務所との打合せ |

- 16日(金) プロジェクト関係者との協議、文案整理  
 17日(土) 第2回合同評価委員会  
 18日(日) 資料整理  
 19日(月) 大使館、JICA報告  
 20日(火) カウンターパート学位取得打合せ、調査団専門家打合せ  
 21日(水) 資料整理  
 22日(木) ジャカルタ発(JL712)  
 23日(金) 東京着

#### 2-4 主要面会者リスト

##### 教育文化省

Dr. Dedi Tisna Amidjaja 高等教育総局長

Ir. Sidharto Pramoetadi 学術局長

##### 技術協力調整委員会

Ir. Kumbal Djamil 国際技術協力局長

Mr. Widodo 次長

##### 在ジャカルタ日本大使館

角谷誠之助 書記官

若林 元 書記官

##### JICAジャカルタ事務所

宮本 守也 所長

吉元 清 職員

##### ボゴール農科大学

Dr. Edi Guhardja 第1副学長

Dr. Narmon Razief Azwar 第3副学長

Dr. Tonmy Ungerer 研究担当理事

Dr. Eriyatno MSAE 農業工学部長

Dr. Kamaruddin Abdullah 大学院次長

Dr. A. Azis Darwis 工業技術科長

Dr. Srikandi Fordiaz 食品科学工学科長代理

Dr. M.Aman W. MSC パイロットプラントマネージャー

Drh. R. Muljano Judoamidjojo カウンターパート

Ir. M. Zein Nasution カウンターパート

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| <b>Dr. Monang Manullang</b> | カウンターパート |
| <b>Ir. Jenmiy K. Saono</b>  | カウンターパート |
| <b>Ir. A. Basith</b>        | カウンターパート |
| <b>Ir. Syamsul Máarif</b>   | カウンターパート |

## 第 3 章 評価結果

### 3-1 要約と結論

#### 3-1-1 調査、評価の要約

##### a. パイロットプラントの設置と運営

ダルマガキャンパスに  $7,640 m^2$  の敷地を与えられたが、インドネシア政府の経済政策（ルピアの切下げ）により工場建築完成は予定より約2年遅れた。パイロットプラントの建築（ $1,030 m^2$ ）はその第1期工事が1979年6月に完了したが、床が未完成で、ラインの機器設置が不可能であった。1980年2月に第2期工事が完成、同時にプロジェクトの事務棟と1教室（合せて  $210 m^2$ ）も完成した。建設地点はボゴール大学の情報センターや FTDC 等、将来大学の研究施設群に隣接している。

1980年3月末～4月にかけてボイラ、発電機、米加工ライン、トーフライン、醸酵食品ライン（実際は実験室）が、1981年3月から搾油、製茶、砂糖の各ラインが設置された。これらと併行して貯蔵施設、品質管理実験室の整備が行なわれた。

1981年3月になってやっと水と電気の供給が始まり、6月頃より各ライン及び実験室が稼動し始めた。ひきつづいて9月5日にはスハルト大統領をはじめ各高官、日本大使の臨席の下に、スハルト大統領によってパイロットプラントの開所式が行なわれた。大統領の出席、日本大使館の挨拶等をもって正式に開所式が行なわれることはこの種のプロジェクトには異例のことといわれており、AP-4プロジェクトがインドネシア国内に広く認識されたことはまことに幸なことであったと思われる。

(i) 電気、水、ガスの供給：ガスの供給はまだなく、プロパンを当てている。停電時スタンバイの発電機が動き、主用機器に電力を供給するようになっているが、停電の回数がこの2～3年間に大変少なく、停電時間も短くなったということが実感であった。電源の電圧が3種（110V、220V、380V）もあり、また機器が逐次設置されたことから、安全のために全体の再配線が望まれている。

(ii) 各ライン：視察、実際の加工のデモンストレーション、供与機材発送リストと現物との照合等により、各種機器が R/D、P/O に従って、Essential oil 関係を除いて、供与済みであることを確認した。ただし搾油ライン中、溶剤抽出装置は設置されているがまだ試運転はされていなかった。またでん粉ラインの機器は現地に到着しているがまだ未設置であった。何れも、年度内に解決するとのことであった。

製茶、トーフ、製めん、精油の各ライン共、少なくとも日本の機械で日本式に製造する技術はインドネシア側に移転されており、特にテクニシャンの製造技術は良好と認められた。

R/D、P/O 予定外のもので可成り高価な機器（ジャーブメータ、高速液クロマトグラフ等）が追加されていたが、何れも日本人専門家とカウンターパートとの協議によって決定され購入され、現在将来共に有効に利用され、またされるであろうことを認めた。

ラインの変更希望や問題点も含めての詳細なライン、機器類の評価は 3-3 に述べられている。

- (iii) 支援施設：醸酵食品実験室（ラインとして取扱う）、品質管理実験室、貯蔵実験室、工作室から成る。各実験室とも必要機器は R/D、P/O に従って供与されており、試薬等も日本人専門家によって十分備えられまた整頓されていた。工作室は本年四月に旋盤、ミリング盤が設置され、また工具類が整理され、稼動が可能になっていた。

計画外として 10～15 人収容の学生実験室が設置されていた。これは日本から供与された顕微鏡他実験機器を学生実験実習に積極的に利用したいというボゴール大学側の希望により設置されたものである。AP-4 プロジェクト関係の工場、実験室、事務棟、教室等の配置を図 1 に示す。

醸酵食品実験室、品質管理実験室は日本人専門家が常時ここでボゴール大学の大学院生の実験を指導しており、活気に満ちていた。また貯蔵実験室では、実験用材料や試料の貯蔵以外に、この実験室のヘッドのカマルテイン氏が学部学生卒論、大学院生の実験指導を行っており、十分利用されていた。

今後学生の教育や実習のために、さらに製造法、製造機械のインドネシア化のために、先ずボゴール大学 FATETA の教授陣が製造技術を身に付け、品質管理等の実験方法を十分に習得する必要があると感ぜられた。しかし開所後約一年、特にパイロットプラントの運営委員会（Working Committee）の改組再編が本年四月に行なわれて以来四ヶ月という事実を考慮すれば、パイロットプラントの使用、支援施設の利用は活発と認められた。

加工法、技術の取扱い、安全対策等に関する手引書が各製造ライン、実験機器について用意される必要がある。Table 5 のように 4 冊が印刷されていた。今後続編刊行の予定あり、更に充実することを期待したい。

- (iv) 維持管理状態：搾油ラインのハンマミルとエキスペラが故障していた以外は、各機器共新しいために、特に問題はみられなかった。またプラント内は清潔に保たれていた。
- (v) プラントの運営：プロジェクトヘッド（FATETA 学部長 Dr. Eriatno）によって任命された Dr. Aman がプラントマネジャに、また各ラインの責任者が Table 4 のように任命されていた。プラントの日々の運営はプラントマネジャの責任となっている。これらの責任者はほぼ毎朝プラントに顔を出し、日本人専門家との連絡を取るよう努めていることであった。

Table 6 (1)は教育、研究のためにパイロットプラント及び支援施設利用を希望する教官

のための利用規定であり、Table 6 (2)は製品処理規定案である。パイロットプラントが頻繁に利用されると、製品を今日までのように内部分配処理しきれなくなるので、これを販売し、原料購入費に当て、将来は独立採算でプラントの運営ができるようにしたいということであった。

b. 既存実験室、研究室の設備及び機能の改善

これはプロジェクトの開始された初年度に、パイロットプラントの建設前に終了した事項である。当初FATEMETAの農産加工学科の実験室を品質管理機器を中心に整備してその機能を向上し、プラントで加工され製造される製品の品質検査等をする準備をしようとしたものであった。現在は昨年学部の改組で新しく出来た Department of Industrial Technology (工業技術学科)と Department of Food Science and Technology (食品科学技術学科)の共通実験室として利用されており、近年内に Darmaga Campus に移転の予定であるとのことであった。

R/Dに従って機材供与は1979年6月に完了しており、教官、大学院生の教育、研究用に、学部学生の教育用に十分利用されていた。

c. 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

前述のように学部が2学科から3学科に改組され、1981年9月からこの新しい学科編成で教育が始まったが、現在は旧新への移行中である。改組に従いカリキュラムも大幅に再編され、このとき各学科ともAP-4プロジェクトの工場、施設、機器を十分利用する計画がカリキュラムに盛り込まれていることを調査によって確めた。

表7、8は各学科の講義科目、担当教師名、AP-4関係施設、機器使用の有無等を示すもので、本年9月から実施のものである。学科別に、講義科目のうち、

|          |     |
|----------|-----|
| 農業工学科    | 14% |
| 工業技術学科   | 21% |
| 食品科学技術学科 | 25% |

がAP-4プロジェクト関係を利用するとなっている。上記からAP-4 Projectがカリキュラム編成上、教育実施上大きな刺戟と影響を与えつつあることがうかがえた。

d. 学部職員、学生ならびに技術職業学校の農産加工に携っている教職員の訓練

パイロットプラント及び支援施設が稼働しはじめてから約1年しか経ていない実状に対して、Table 9のように技術職業学校学生(S0)、ボゴール大学学部学生(S1)に対して実習が実施されている。特に本年4月以降実習回数や参加学生数が急増している。

Table 10は学部学生卒論、修士課程学生(S2)、博士課程学生(S3)中AP-4関係施設を使用した研究課題名を示す。これらかみて、今後共AP-4プロジェクトが卒論や大学院の教育、研究面にも大いに利用されるものと思われる。



e. その他農産加工にかかわる技術の改良及び開発に必要な活動

Table 1.1はこの方面に関してなされた日本人専門家及びカウンターパートによる研究活動の成果を示す。現在2名の大学院生と1名の職員が朝早くから夜遅くまでA P-4の実験室で日本人専門家の指導を受けて研究を続けているが、各加工ラインがほぼ稼動するようになったのであるから、今後は加工法や製品にもっと直接的に結びついた開発研究が活発に行なわれることが期待される。加工機械のインドネシア化もこの分野の大切なテーマになるろう。

f. 日本人専門家派遣について

Table 1.2は長期、短期合せた日本人専門家の氏名、任務、期間を示す。ほぼR/Dの計画通りに実施され、またそれぞれ任務が遂行されたことを確認した。

インドネシア側の小さい声であったが、機械設置のために派遣された短期専門家を除いては、日本人専門家が微生物関係に偏っていないか、また加工ラインがほぼ稼動するようになった今日、今後は加工やプラントの維持管理に経験あるプラントマネジャが欲しいという声がかれた。後者はインドネシア側からみれば、やや複雑な日本の加工機械を今後頻度高く使用すれば当然生じる食品工場としての衛生問題、安全問題、機械の保守や維持管理に日本人専門家の指導が是非欲しいという卒直な希望と思われた。

A P-4プロジェクトの中心は加工ラインによる加工であり、品質管理実験室等は支援施設である。加工ラインがほぼ稼動するのであるから、日本人専門家は一応加工法を習得し、加工ラインの仕事を通じて積極的にインドネシア側と接触し、協力関係を密にすることが必要であると思われる。

評価チームの現地滞在中、大学院生の実験指導を行なっている日本人専門家を正式に大学院生のアドバイザーと認める措置をボゴール大学大学院が取り決めてくれた。これを機会に単に実験指導のみでなく、大学院生に対する講義を分担する等、日本人専門家の活躍を通じてカウンターパートとの協力が一層密になることが望ましいと思われる。

g. 機材供与と供与機材の利用、維持管理状況

Table 1.3に主な供与機材の年次別金額を、Table 1.4に加工ライン別金額を示す。すべてR/D、P/Oに従って計画通りに供与されたことはすでに述べた。勿論現地側の希望する機材は限りなく多いが、1982年度の供与をもって全計画はほぼ完了する見通しである。本年度の供与機材中には製茶ラインの焙煎機、工作室等の補足的な機械等が含まれている。

h. 研修生の受入れ

Table 1.5に示されるように、17人が18の研修に参加した。参加者全員にアンケートの記入を求め、面接して意見交換を行った。17人中10人がアンケートに答えまた面接に応じた。全員が研修は有益であったと答えており、半数の人が研修期間は短かすぎると言った。3ヶ月を最適とする意見が多かった。

研修に参加した16人中(視察旅行1を除く)3人がこのAP-4プロジェクトに参加していないので理由をただした。うち2名は他所へ昇進したとのことであった。AP-4は大学関係のプロジェクト改転勤が少なく歩留りがよいようである。ただし日本での研修と全く関係のない仕事を現在している人もおり、今後共、日本研修の目的とプロジェクト参加への責任意識を高める必要は残されよう。

日本研修の希望は高く、今後更にAP-4プロジェクトが延長されるような場合は是非研修プログラムを充実して欲しいという希望があった。

#### i. インドネシア政府の対応状況

Table 16はAP-4プロジェクトに対するインドネシア側のカウンタルピヤ支出額を示す。過去においてはこのカウンタルピヤの用途が日本人専門家に全く示されないというきらいがあったが、日本側が客かいすべきでないとして立入らなかった。しかし本年四月新しいプロジェクトヘッドの下での新しい体制になって以来、インドネシア側のAP-4プロジェクトへの協力参加が積極的であることから察して、カウンタルピヤの用途は適切なものと判断された。

Table 17は日本人専門家に対するカウンターパートの表である。カウンターパートとの協力が実質的になり緊密になりつつあることを認めた。

#### j. Joint Committee、Working Committee等

Joint Committeeは1977年11月の時点ですでに結成され、R/Dに示された如く活動を開始した。Table 18(1)に現在のメンバーを示す。またTable 19にJoint Committeeの開催状況を示す。

Working CommitteeはR/Dに従ってIPB側に組織され、プロジェクトの運営に当たっているが、Table 18(2)に現在のメンバーを示す。本年4月以降、月7度の割で開かれている。

Fig 1はAP-4プロジェクトの運営組織図であるが、現行のものは過去の経験をふまえて本年4月に当初のものを僅かに変更したものである。すなわちFATETA学部長とWorking Committeeとの関係がより密になっている。

Table 20にAP-4プロジェクト発足以来JICAによって現地に派遣された指導チーム名を示す。現在まで両国の協力関係は満足すべきものと解される。

### 3-1-3 評価の結論

以上R/D、P/Oに従い各項目別に評価して来たが、これらに基づき、R/Dを中心に、プロジェクトの進捗状況と技術移転の両面から評価の結論を一表(Sammary Reportの本文末尾につけているEvaluation Result of activities of the Project)にまとめた。

a項においては、パイロットプラントの建設はほぼ完了した故に進捗状況でA、全ラインの

積極的利用はこれからであるからB、技術移転は今後の問題と理解されるのでCとした。

b項においては機材供与はすみ、十分に利用されているので、共にAとした。

c項(i)においては、カリキュラムには十分利用が考慮され、カリキュラムの遂行はボゴール大学職員によるものであるから共にA、品質管理技術等では機器は供与されているが本格的仕事はこれから始まるので、(ii)、(iii)共に技術移転をCとした。

d項では学生の教育等、供与機器を使用してボゴール大学で十分指導が出来る故A、ただ職員の技術習得がまだやや不十分と思われる面があり、(i)項の進捗度をBとした。

e項(i)ではインドネシア在来の食品加工に関する調査は可成り進んでいるので、それぞれB、Aとし、製造法の改良、機器のインドネシア化等の問題は十分取組める状態にあるので進捗状況はB、しかし具体的な仕事は今後に残されているので技術移点をCとした。

要するに協力事業中、工場や施設の建設、内部設置用の機材供与というハードウェア面がほぼ完了し、これらの工場施設や機器の使用法を十分身に付け教育、研究をすすめ、更に新食品開発、加工法や機械のインドネシア化というソフトウェア面が今後の問題として残されているというのが評価の結論である。

#### 3-1-4 評価に基づく勧告

パイロットプラントの建築が予定より2年遅れたにもかかわらず、プラント及び支援施設の建物、内部の加工ラインの設置、機材供与面がほぼ完了したと認められた。一方目標としているパイロットプラントを用いての教育、さらに製造法や製造機械のインドネシア化をはじめ新食品の開発、インドネシアの食品工場の標準化、食品品質の規格等はこれからであり、加工ライン、品質管理実験室、工作室が出来上ってこれから本格的に開始されようとしていることを認めた。そしてこれらの面で日本人専門家の協力が今こそ必要不可欠であると考えられた。

教育、研究活動は終りのないものであるが、各種機器や加工ラインの揃った現時点で、加工法、機器の使用法、工場の運営や維持管理法とソフトウェアを中心とする日本人専門家とインドネシア側カウンターパートとの協力で技術移転が今一歩なされないなら、現在のAP-4施設は生かされないでしまう恐れがある。故に2年間のFollow-up cooperationを日本国政府ならびにインドネシア政府に勧告するものである。

このプロジェクトが開始された1977年10月からP/O結ばれた1979年9月頃までは、会議、連絡、調印等用務はすべてジャカルタでなければ遂行できなかった。それから3年経た今日、合同評価委員会等ボゴール大学にて開催することができ、ダルマガキャンパス(まだ電話がない)の充実と共に、AP-4プロジェクトがボゴール大学に十分根づき、着実に根を張りつつあるというのが評価団のうけた実感であった。

一方細川、小崎の二団員はDr. Winarnoに会い、FTDCを一通り案内してもらった。昨年四月の時点と比較すると、AP-4同様電気、水の供給が得られるようになり、研究所とし

て機能を発揮できる状態になっていた。すなわちDr. WinarnoがA P - 4との兼任をやめ、F T D Cの専任者として所長に就任し、食品科学技術学科の教授陣の多くの人をF T D C兼任者として各分門に配置した。これらの中にはDr. Aman、Dr. Srikandi F.らのようにF T D CとA P - 4兼任者もいる。また秘書、事務関係者が充実していた。しかし実験室や加工プラントには機器が設置されているが、また稼動しておらず、また実際に研究がなされている様子は見られなかった。ただ機器はA P - 4のものと同種のもの、または1ランク上のものが少なく、日立、島津製等日本製品が多い。工作室も完全に重複していると思われた。また顧問としてインド人3人が常駐していた。このような状況下でA P - 4とF T D Cとは比較され易く、研究分野で競合する所少なく、実験機器の使用取扱いについてA P - 4の日本人専門家の手助けを求められる機会が多くなるものと考えられる。

このような状況下で、A P - 4プロジェクトが教育、研究面でF T D Cに勝る成果を上げつつボゴール大学のものとなっていくためには、今後日本人専門家の一層の指導努力がなされ、教育、研究面でのカウンターパートとの交りが深まり、信頼を勝ち得て行くこと、特にF T D Cに直接的に関わりのない農業工学科と工業技術学科のスタッフにA P - 4プロジェクトを通して、学科や個人の将来展望を与えて行くこと、などが、A P - 4プロジェクトの任務であろう。このために、2年間のFollow-up cooperation間に日本人専門家を派遣し指導を行ない、またカウンターパートの日本研修をもつてA P - 4プロジェクトの実をあげることがA P - 4プロジェクトを成功裡に終らせるためには欠かせないものと思われた。

図1 ポゴール農大農産加工計画（AP-4プロジェクト）施設配置図

