

インドネシア国トギアン諸島  
農業開発協力開発計画調査  
調査報告書

昭和55年6月

国際協力事業団

農計技

J R

80-59



インドネシア国トギアン諸島  
農業開発協力開発計画調査  
調査報告書

JICA LIBRARY



1055862[5]

昭和55年 6 月

国際協力事業団

農 計 技

J R

80—59

國際協力事業団  
技術協力課  
技術協力課長 田中 隆雄  
〒100 東京都千代田区千代田 1-1-1  
電話 03-3581-1111

国際協力事業団		
受入 月日	'84. 3. 19	108
登録No.	00773	80.7 ART

## あ い さ つ

インドネシア・トギアン諸島においては、松下電工株式会社との合併企業であるA.M Gobel 社により、1978年に林業開発協力事業が着手され、目下伐採事業が進行中である。

同企業は島民経済・福祉をより向上させるため、新たに同諸島の農業開発協力事業を計画し、当事業団に対しその協力要請を行った。これを受けて、当事業団は1979年3月に開発の可能性を検討するために、基礎調査を行い、更に具体的な開発協力基本計画を作成するため、1980年3月に国際農林業協力協会囑託・龍嶋康夫氏を団長とする6名からなる開発計画調査団を現地に派遣した。

この報告書は、本調査団が島内農業の実態を調査分析して、今後採るべき開発方針と事業計画案をとりまとめたものである。

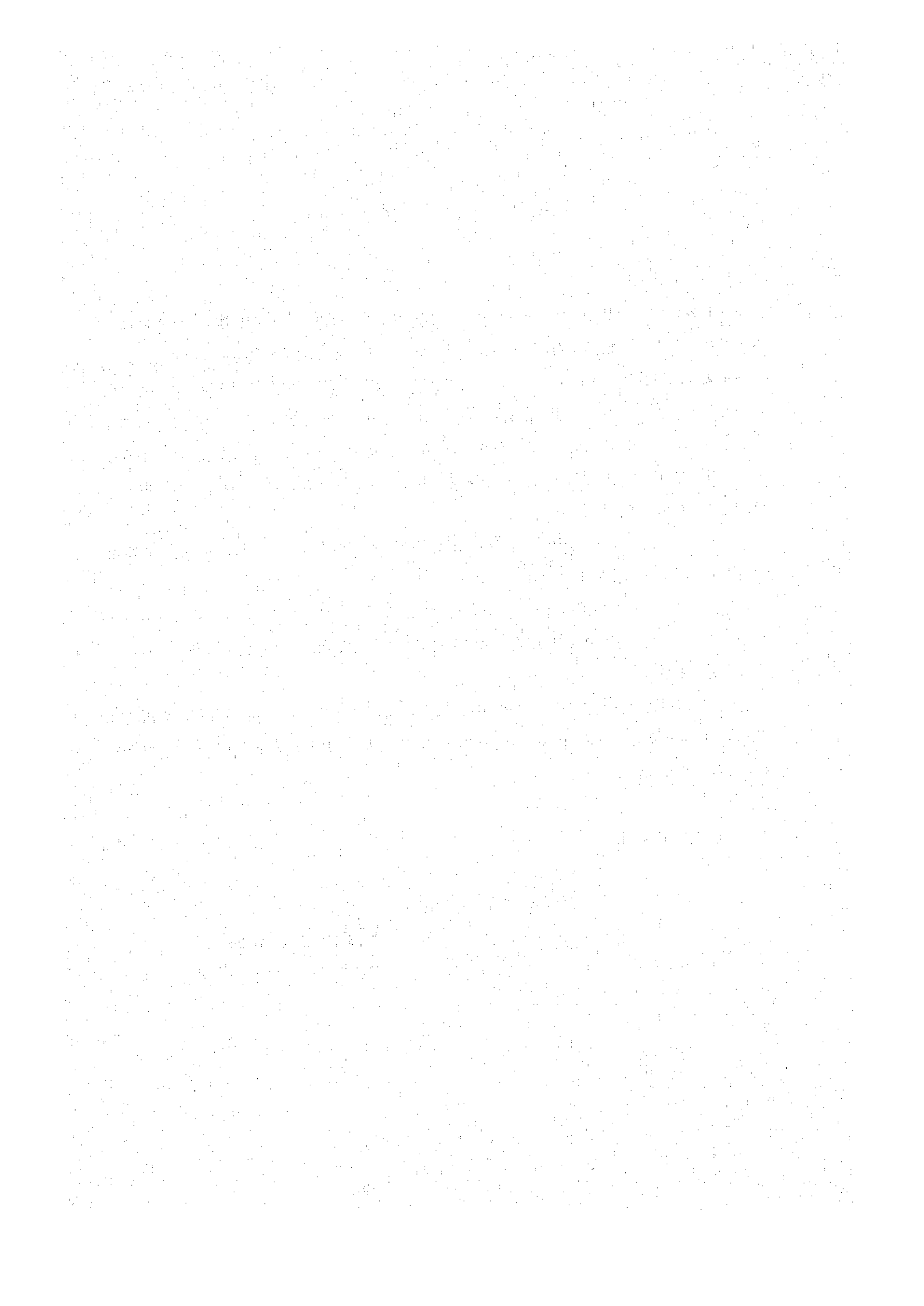
もとより自然、社会条件の極めて厳しい僻地の農業開発には、多くの困難を伴うことと思われるが、本協力事業推進のための基礎資料として、広く関係者の検討に供せられることを願う次第である。

なお、この調査の実施に際し、ご協力をいただいた在インドネシア日本大使館、総領事館、外務省、農林水産省並びに松下電工株式会社、A. M. Gobel 社の関係各位に対し深く謝意を表するものである。

1980年6月

国際協力事業団

理事 有 松 晃



# インドネシア国トギアン諸島 農業開発協力開発計画調査

## 報告の要約

### I. 調査団派遣の経緯と目的

トギアン諸島は中部スラウェシ州トミニ湾のほぼ中央、赤道直下に位置し、その面積7万ha、人口約2.5万の小島嶼群である。住民はココヤシ栽培によるコプラを唯一の収入源としている。

1978年、松下電工株式会社との現地合併会社である P.T. Arrow M. Gobel 社による森林伐採事業が発足し、現在バトダカ島 Wakai 部落に拠点を置いて有用材の搬出が行なわれている。しかしながら、島民の生活水準を長期にわたり維持、向上するためには、島内の農業振興が不可欠であるとの観点から、同企業より引続いて農業の開発協力につき要請があった。これに基づいて国際協力事業団は1979年3月、農業開発協力基礎調査団を派遣し、本諸島開発の可能性を検討した。

さらに本年2月、A. M. Gobel 社長より同島の農業開発構想案を添え、日本の投融資および技術指導に対し再度要望が提出された。本調査団は以上の経緯により、農業開発の基本計画を作成するため、1980年3月20日より3週間の日程でインドネシア国に派遣されたものである。

### II. 農業開発に関する調査結果と所見

調査団はトギアン諸島の主要3島について現地踏査し、その実態を把握するとともに、周辺地域の農業先進地を視察した。これらの結果を総合して得られた所見は次の通りである。

1. 同諸島は長らく海上の僻地として輸送、交通手段に恵まれず、少量、高価な商品購入を余儀なくされていた。近年の林業開発に伴ない一部住民の所得は向上したものの、なお衣食料をほとんど島外に依存しており、その購買力も低い。この状況を打破するには、食糧自給度を高め生産物を周辺地域に移出することが必要であり、そのためには農業開発が極めて有意義である。
2. しかしながら、各島とも起伏の多い山地をなして熱帯降雨林に蔽われ、団地として開発可能な緩傾斜地ないしは平坦地は予想外に少なく、調査の範囲では水田は計370ha、畑地は計1,600haであった。なお森林伐採跡地は農地としての利用よりも、再植林するのが望ましい。
3. 畑地の開発は土壌保全を考慮した開墾方式を採り、永年作物の導入および短期作物の間作を行なう。水田の造成には排水対策に留意し、地力維持のため豆類輪作、製材廃棄物堆肥の活用を計る。土壌は石炭岩を母材とするものが各所に分布し、その地力はかなり高いと判断される。
4. 永年作物としてはココヤシ改良種 (Hybrid) と丁子 (チンケ) が推奨される。既設のココヤシ林は管理不良のため老化が甚しく、その改植と新植が必要である。丁子は政府指導作物で、その花蕾が香辛料として極めて高値で取引されているので、土壌の適性もあって有望と考えられる。

5. 畑作物としては短期換金性の高い野菜（赤玉ネギ等）や特用作物の導入が期待される。
6. 開発のための資金貸付，技術普及，資機材の購入，市場開拓には農民の組織，協同化が重要である。また政府の指導や補助も仰がねばならない。

### Ⅲ．農業開発協力事業の基本計画

ドギアン諸島の現状と上記の所見に基づき，調査団は次の如き段階的な開発方式による基本計画を作成した。

#### 1. パイロットファームの建設，運営（第1段階）

導入作物の適性試験，種苗配布，技術研修，展示等開発の核となるべきパイロットファームをバトダカ島 Wakai 地区に建設する。農地はおよそ水田 5 ha，平地畑 6 ha，山地畑 3 ha，計 14 ha とし，管理施設として事務所，倉庫等延約 1800 m<sup>2</sup>を建築する。その経費は約 2.6 億円と推定される。

農場の運営は企業側により行なわれるが，この指導には日本人の技術専門家少くとも 2 名の長期派遣が必要である。

#### 2. 農業開発拠点の設定（第2段階）

上記の開発可能地を営農先進地として設定し，技術普及の拠点とする。農地造成は Gobel 社の林道開設年次計画に従って行なわれる。併行して農協組織，特産地形成等の営農指導が実施されよう。

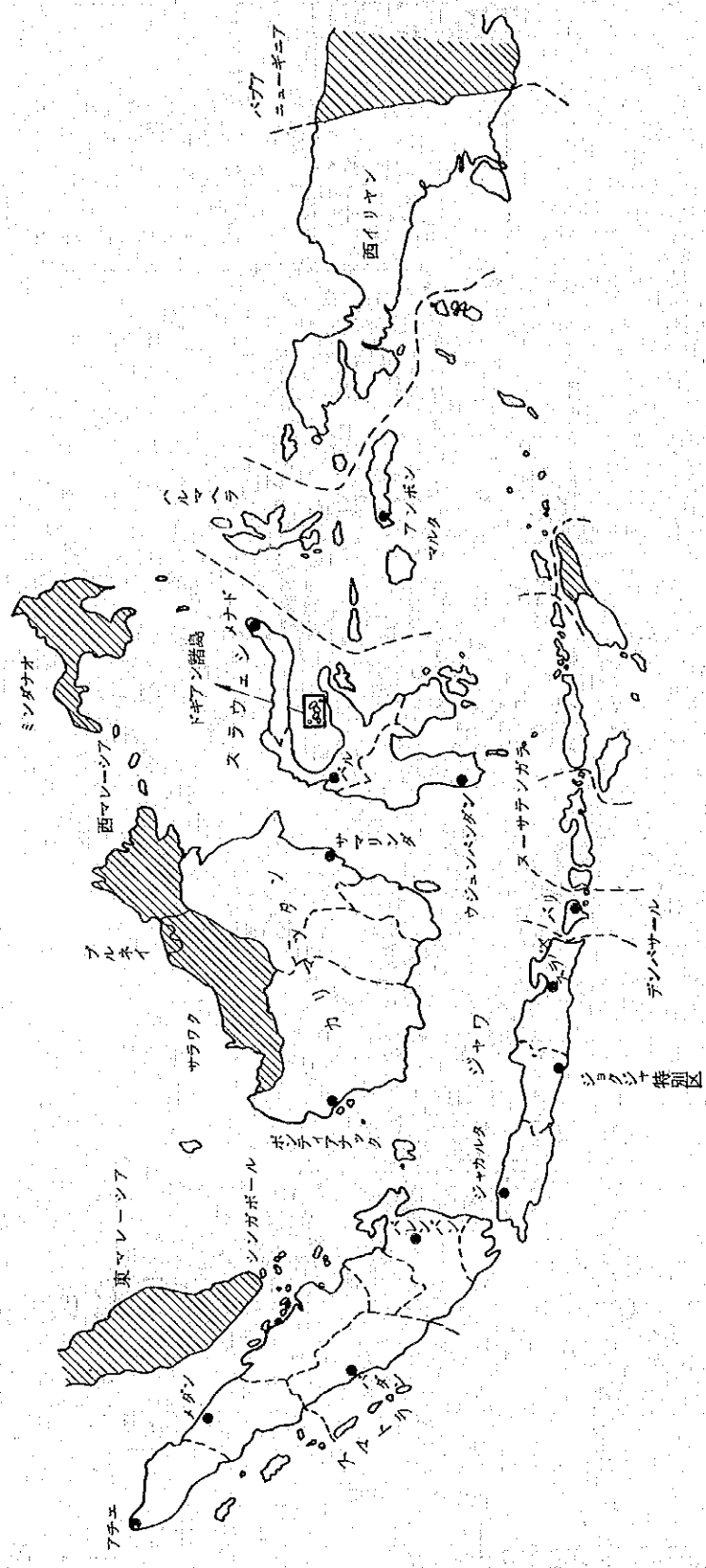
以上の開発基本計画に Gobel 社長は全面的な賛意を表明し，日本側協力の早期実現を重ねて要望された。

#### 3. 本事業実施上の主な問題点は次の通りである。

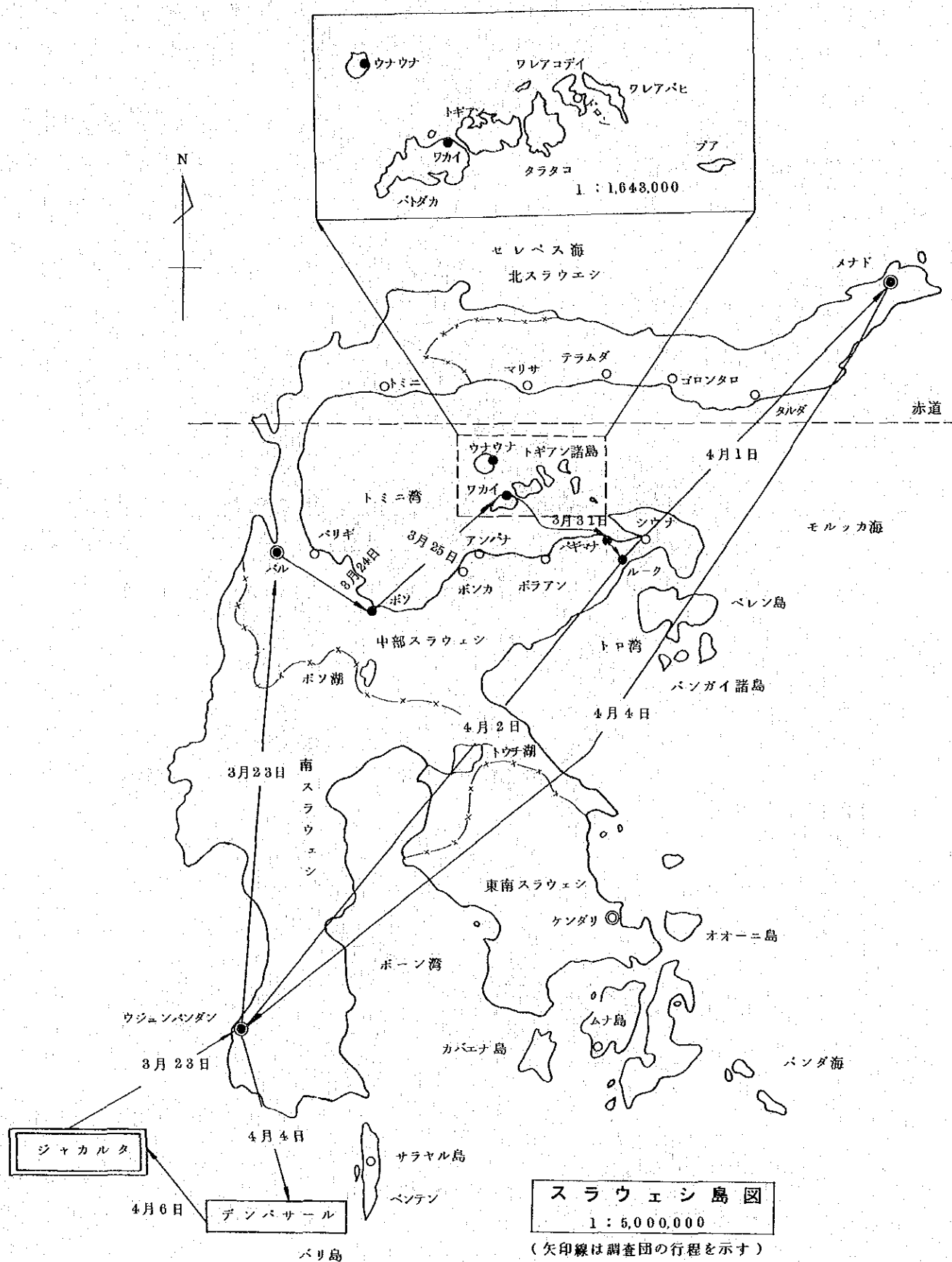
- 1) 島民の生活向上，農業生産に対する意欲
- 2) 技術協力専門家の長期派遣の実現
- 3) 諸島開発に伴う中央および地方政府との連携調整



インドネシア国全図

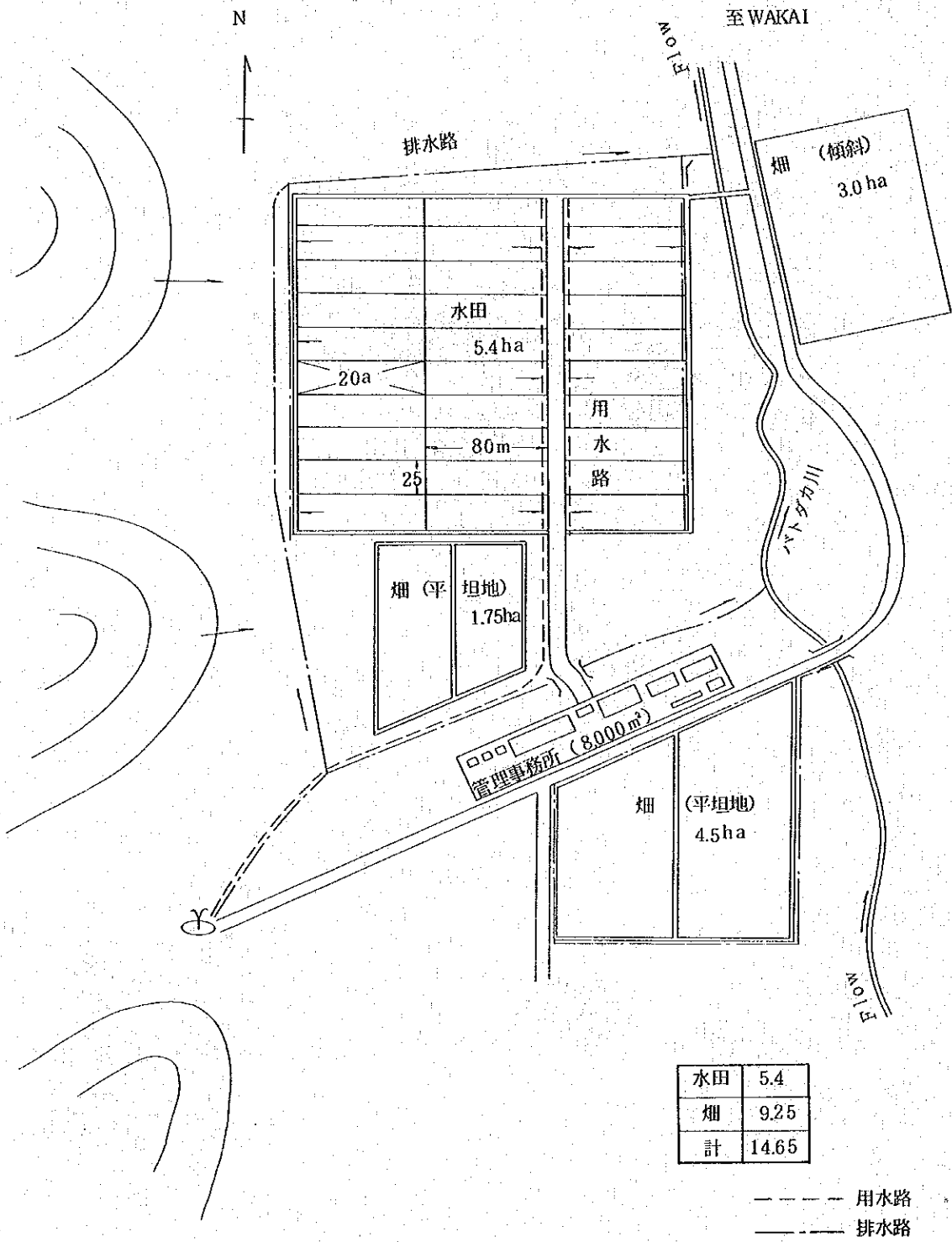


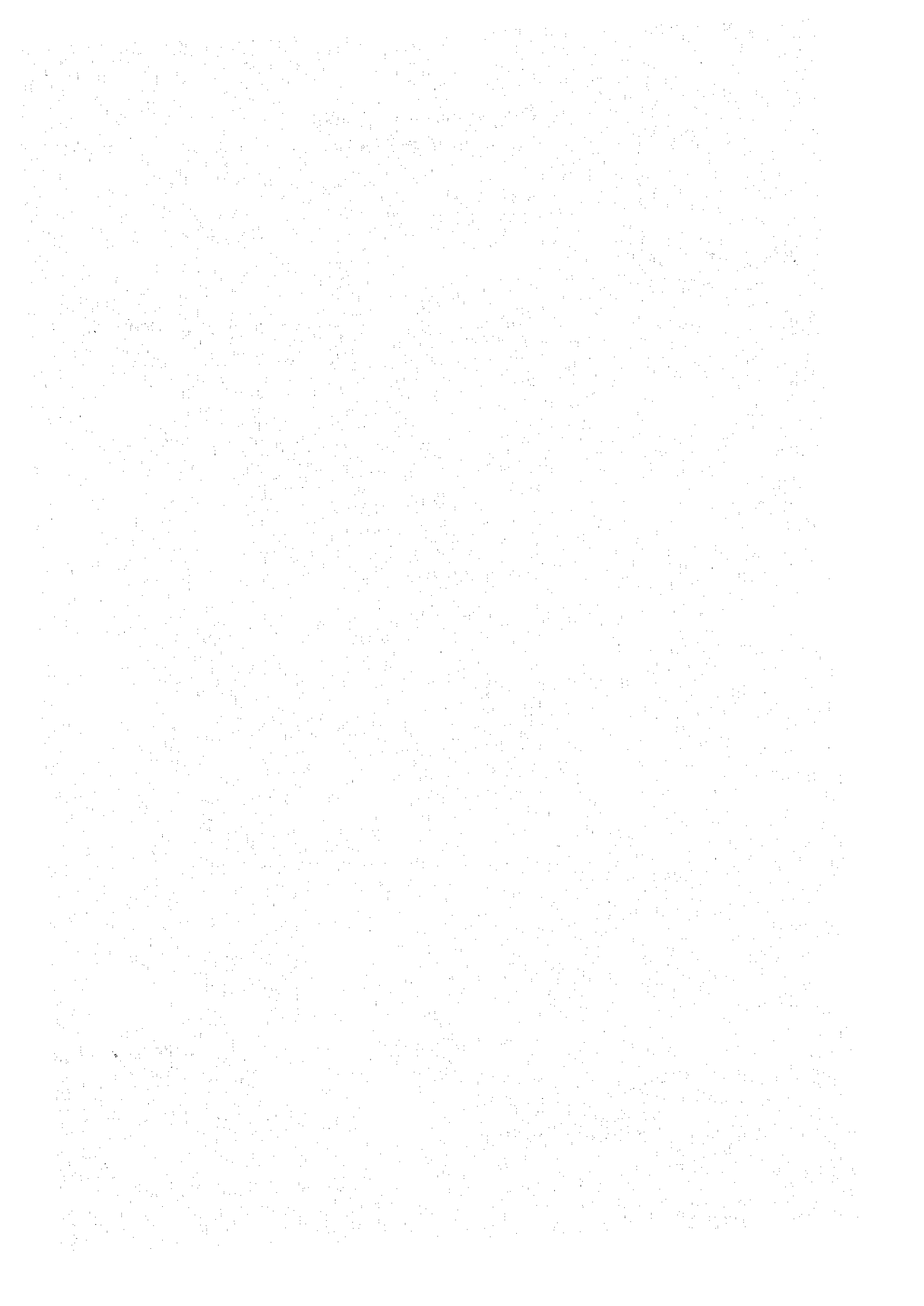
トギアン諸島略図

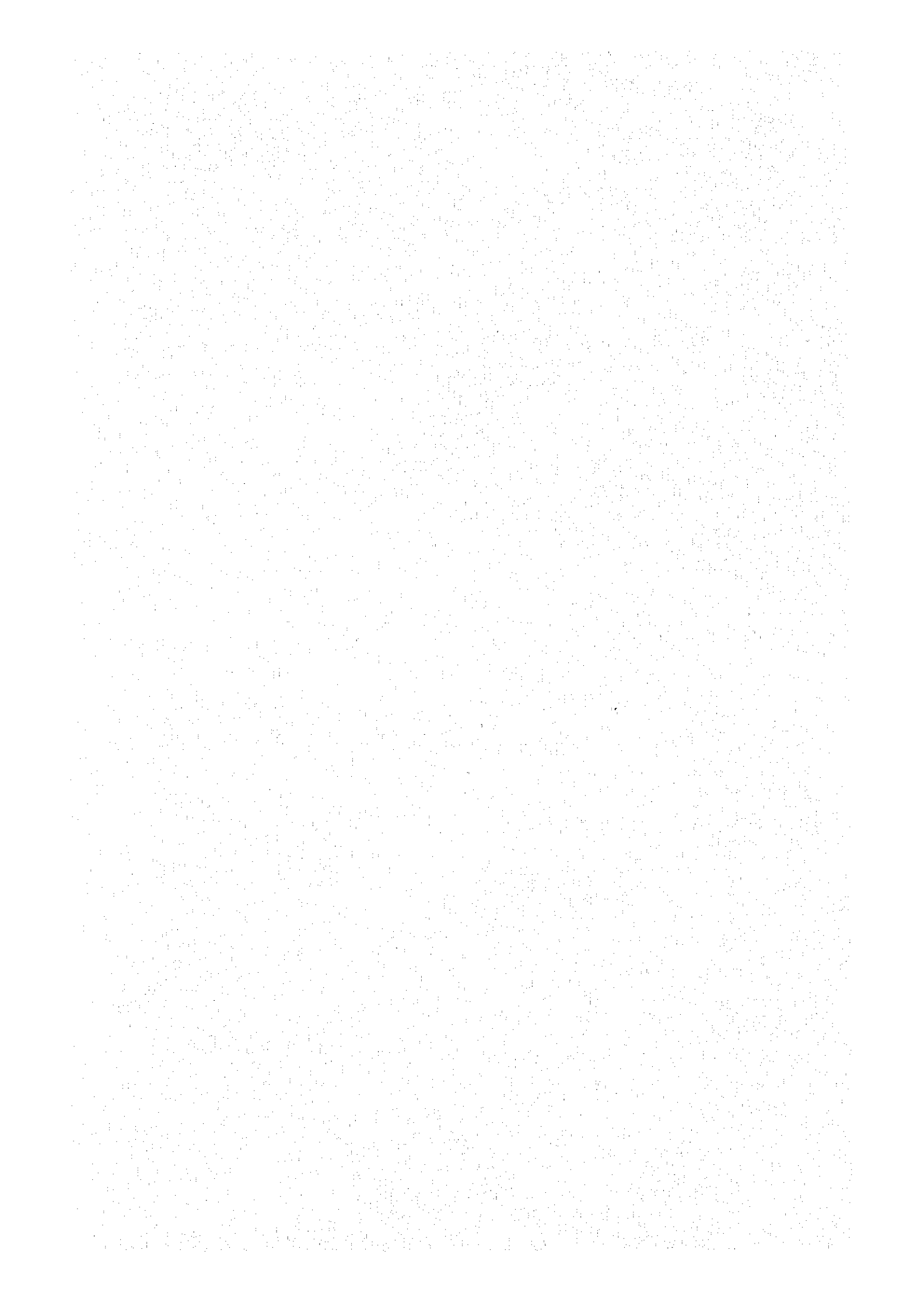


(矢印線は調査団の行程を示す)

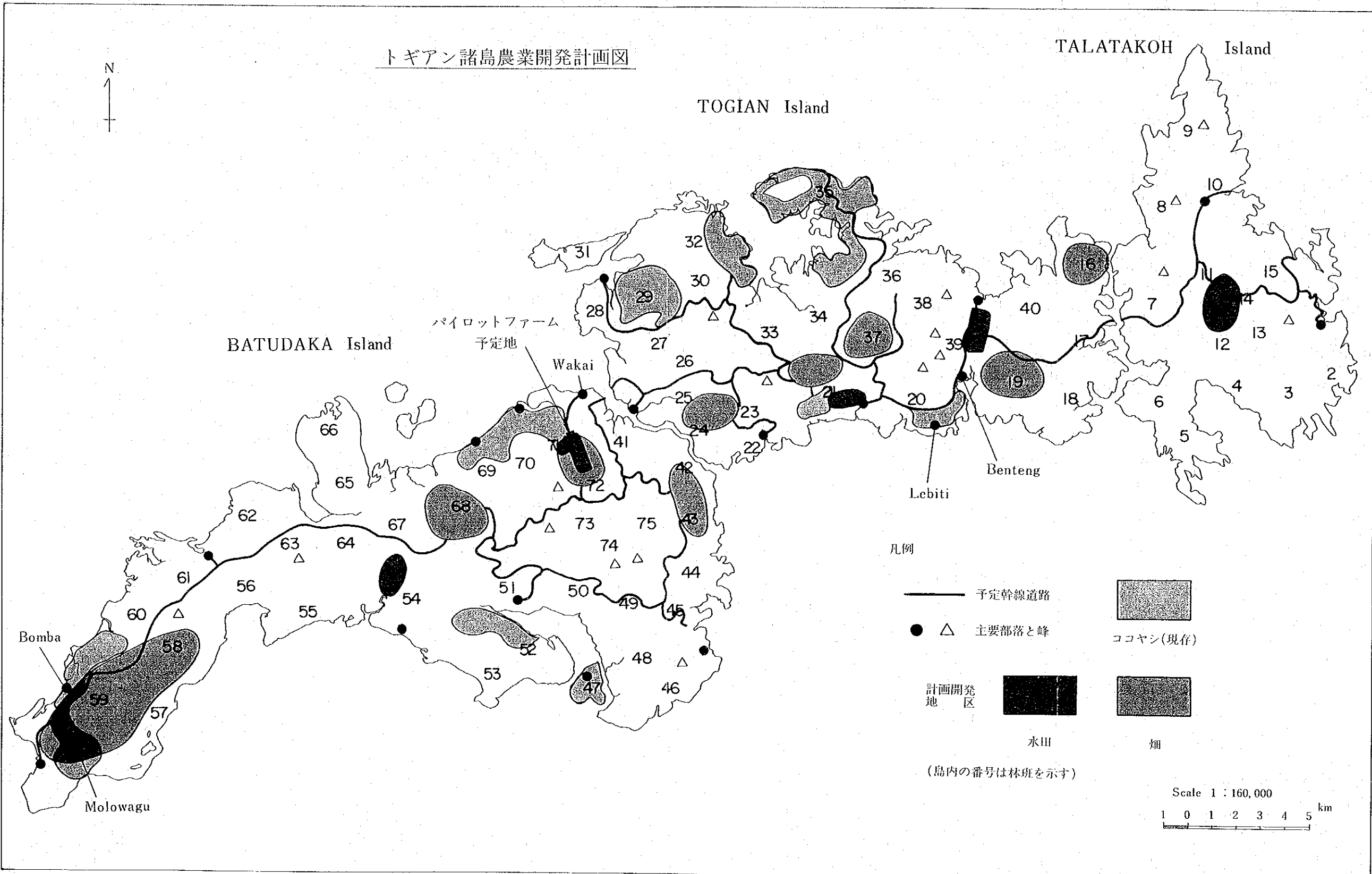
パイロット・ファーム平面図  
(WAKAI)







トギアン諸島農業開発計画図



TALATAKOH Island

TOGIAN Island

BATUDAKA Island

パイロットファーム  
予定地

Wakai

Lebiti

Benteng

Bomba

Molowagu

凡例

- 予定幹線道路
- △ 主要部落と峰
- 計画開発地
- 水田
- 畑
- ココヤシ(現存)

(島内の番号は林班を示す)

Scale 1 : 160,000  
1 0 1 2 3 4 5 km





### 1. A.M.Gobel社長との会談

ジャカルタにて。右2人は有馬副社長と谷口顧問。



### 2. バトダカ島ワカイ港の全景

定期船が泊中。手前の連絡用ボートに乗り込むところ。波止場の後にGobel社の施設が並ぶ。



### 3. 島内部落のたたずまい

トギアン島のベンテン村。粗末な村役場があるだけで、店はない。後方が最高のベンテン山。



### 4. パイロットファームの水田予定地

旧水田で畦畔も水路も雑草で蔽れている。後方にみえるココヤシはすでに老化して実が少ない。



### 5. 水田予定地の土壌調査

粘土に富む強グライ土壤（沖積）であるが、下層には構造がみられるので、排水効果が期待される。



### 6. バトダカ川の流量調査

山が浅いので川の発達が悪い。この後スコールがあり濁水が道路に溢れた。







### 7. 平坦に近い焼畑

バトダカ島モロワグ村。丘陵性山地上の緩傾斜地で、2年目で作付前であるが、管理がよい。手前は水汲みにいく住民。



### 8. 木製の 搗米器

バトダカ島ボンバ村。木をくり抜いて臼にしたもので、棒でついて精米する。



### 9. 島民たちの服装

トギアン島ベンテン村附近。雑多ななりをしているが、それほどみすぼらしくない。



### 10. カツオを売る漁民

トギアン島に向う調査団のボートを見て、漕ぎ寄せてきた。イキがよくて安い。



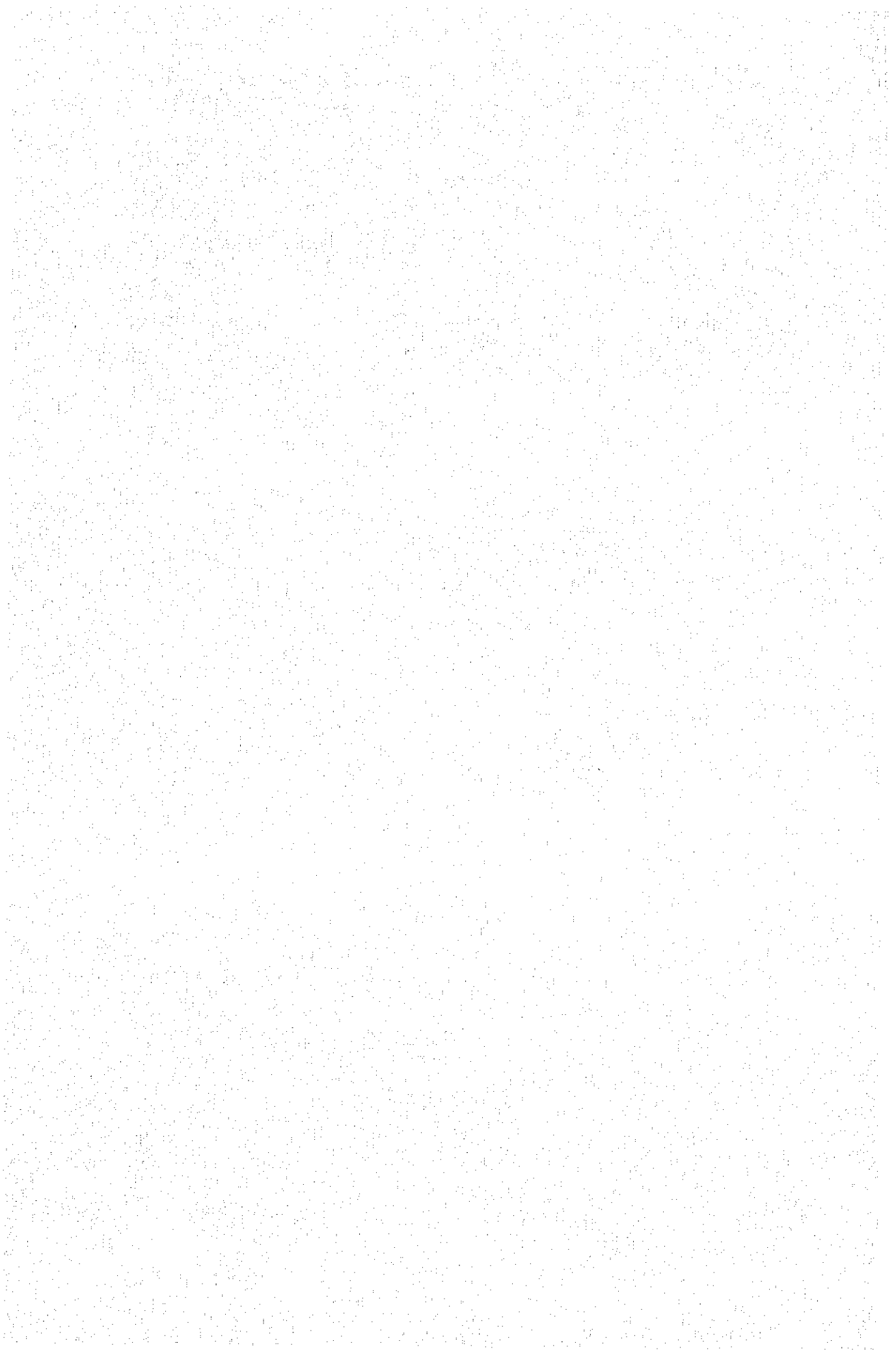
### 11. ウナウナ島の丁子の成木

4~6年生で、昨年から花蕾の収穫が始っている。この島はココヤシ林も見事である。



### 12. メナドのココヤシ改良種

北部スラウェシで視察したもの。3~4年で実がなり、成木でも5m位である。ヤシ林の改植用に適す。



# 目 次

はしがき

報告の要約

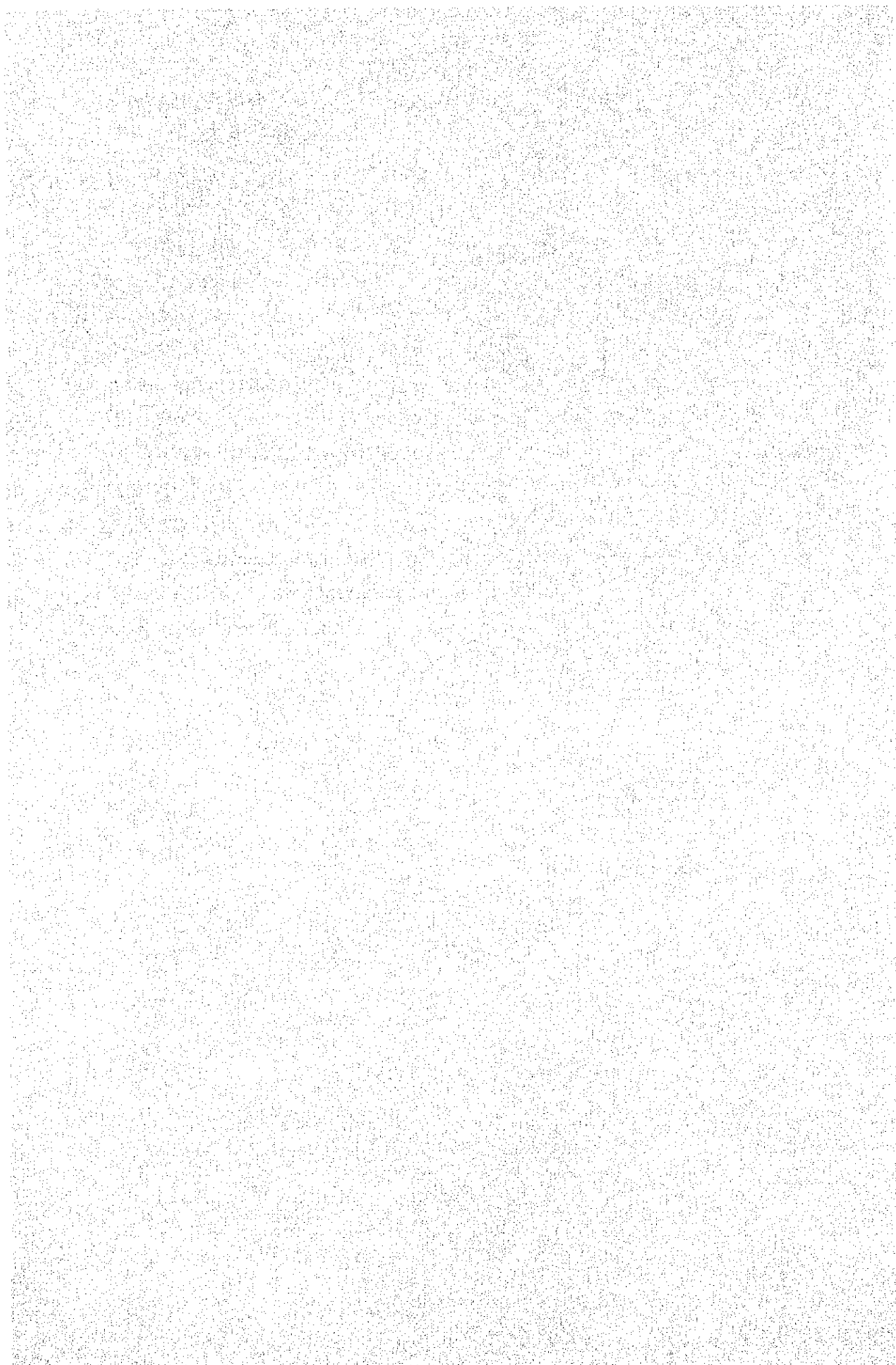
地 図	}	インドネシア国全図
		スラウェシ島図
		パイロット・ファーム計画平面図
		トギアン諸島農業開発計画図

写 真

Ⅰ. 総 論	1
1. トギアン諸島の現状と要請の経緯	1
2. 調査の目的と基本方針	1
3. 調査団の構成	2
4. 調査日程	2
5. 訪問先および面会者	3
6. 総合所見	5
1) 農業の現状分析	6
2) 今後の開発方向	6
Ⅱ. 各 論	9
1. 農業開発の基本計画	9
1) 開発の基本方針	9
2) 開発計画の概要	9
2. 開発の核となる試験的事業（パイロット・ファームの建設運営）	11
1) 候補地の選定	11
2) 適作物の選定	15
3) 作付計画と栽培管理	17
4) 収量および経営収支の予想	20
5) 工事計画	23
6) 建設運営費用の概算	32
7) 問題点	34
3. トギアン諸島の農業開発構想	36
1) 開発の構想	36

2) 開発の方法	37
3) 開発の拡大化および普及方法	37
4) インフラストラクチャー	38
5) 問題点	38
4. トギアン諸島およびその周辺の概況	39
1) 地形および地質	39
2) 土壌と植生	39
3) 農業の現況	39
4) 主要農産物の需給	43
5) 経済環境	46
6) 政府の地域農業開発政策参考資料	51
参考資料	53
Ⅲ. 資料篇	55
1. Gobel 氏の意向と農業開発の趣旨	55
2. パイロット・ファーム予定地の土壌	64
3. 熱帯野菜類栽培要覧	77

# I. 総論



# I. 総論

## 1. トギアン諸島の現状と要請の経緯

トギアン諸島は中部スラウェシ州のボソ県に属し、トミニ湾のはぼ中央、赤道直下に位置する。トギアン島を中心に大小7島および周辺の小島嶼から成り、総面積は70,000ha、総人口は25,000人である。

ウナウナ島を除いてほとんどの島がマングローブ林とココヤシ林に蔽れた狭い海岸線と起伏の多い山地から成る。部落周辺のココヤシ林によるコブラ生産で辛うじて生計を維持してきた島民にとっては、長い間雇用需要の増大は望むべくもなかったが、1978年、松下電工株式会社との現地合併会社であるP. T. Arrow M. Gobel社（以下Gobel社と略称する）による森林伐採事業の発足とともに島内情勢は変化してきている。現在本事業は、新しい有望材パラピ（*Tarrietia javanica*）の択伐を中心に順調な進展をみせているが、キャンプ地Wakai（バトダカ島）における港湾、各島の搬出道路の建設とそれに伴う雇用機会の増大は、ながらく閉鎖状態におかれた住民に、近代化への強い刺戟となったものと思われる。

しかしながら、林業事業の導入のみでトギアン諸島の近代化、生活向上を一挙に計ることは到底困難である。何故ならば、コブラやサゴ澱粉採取技術しか持たない島民に対する雇用の機会は必ずしも多くはない。さらにGobel社の伐採計画によれば10年余の業務量はあるが、伐採跡地の植林を実施するとしても、その成文化には約50年かかり、その間林業だけで島の生活水準を高く保つのは無理である。

そこで1979年初頭トギアン諸島における木材伐採跡地の利用を含めて、インドネシア側より同諸島の農業開発協力事業の実施に関する要請が、国際協力事業団に対してなされた。この要請に基づき1979年3月、松尾英俊氏（国際農業林業協力協会、技術参与）を団長とする農業開発協力基礎調査が実施された。同調査団は同諸島の農業開発の可能性について調査し、農地造成、導入作物、伝習農場の設置等に関する意見を述べ、第2次調査団の派遣を必要とする旨の報告を行なった。さらに本年2月、現地Gobel社において農業開発構想の具体案が作成され、事業団に提出された。（資料篇参照）

以上が今回本調査団が派遣されるに至った経緯である。今後の農業振興が果して住民の経済基盤確立に寄与し得るかどうかは極めて難しい課題であり、本調査団の調査結果に期待されるところが大きい。

## 2. 調査の目的と基本方針

### 1) 調査の目的

インドネシア国トギアン諸島における林業開発協力事業に引続き、同諸島住民の生活福祉の向上を図るため、今後における試験的事業、農地造成、市場開拓等の可能性を調査して、その農業開発協力基本計画を作成し、農業投融资事業の策定資料とする。



## 2) 調査の基本方針

調査団はトギアン諸島の農業開発計画の検討に必要な資料を整えるため、下記の項目を現地において重点的に調査する。

- a. 地形、地質、気象等の自然地理条件ならびに沿岸地域内交通等の社会地理条件
- b. 農業技術普及の拠点 (Pilot Farm) の選定とその規模、施設の概定
- c. 農業用開発可能地とその土地利用方式
- d. 導入すべき換金作物の選定およびココヤシ林の更新方法
- e. 農民経済改善のための産地形成、組合組織化に必要な住民生活および市場調査
- f. メナド等関係地域における農業先進地の視察

## 3. 調査団の構成

調査団長	瀧嶋康夫 財団法人 国際農林業協力協会 囑託
協力企画	平田四郎 農林水産省 経済局国際協力課 海外技術協力官
農村開発	加川永記 農林水産省 構造改善局整備課 ほ場整備第1係長
事業計画	山崎 誠 松下電工株式会社 特務部
栽培	水口寿雄 社団法人 海外農業開発協会
業務調整	森永繁治 国際協力事業団 特別囑託

## 4. 調査日程

昭和55年

- |       |  |
|-------|--|
| 3月20日 | 東京発ジャカルタへ                              |
| 3月21日 | 日本大使館および JICA 事務所を表敬                   |
| 3月22日 | Arrow M. Gobal 社長と会談                   |
| 3月23日 | ジャカルタからウジュンパンダン経由、バル (スラウェシ) へ移動 (バル泊) |
| 3月24日 | バルからボンへ移動<br>ボン副知事および軍司令官を表敬 (ボン泊)     |
| 3月25日 | ボンから海路ワカイ (トギアン) へ移動                   |

(30日までワカイに滞在)

- 3月26日 調査日程打合せ、バトダカ島の林業開発地区を視察
- 3月27日 現地調査：バトダカ島ワカイ地区
- 3月28日 現地調査：トギアン島ベンテン地区等  
(松下電工、堀田部長以後の調査に合流)
- 3月29日 現地調査：バトダカ島モロワグ地区
- 3月30日 現地調査：バトダカ島ワカイ Pilot Farm 候補地およびウナウナ島視察
- 3月31日 ワカイから海路バギマナ経由でルークへ移動(ルーク泊) (堀田部長を含む)
- 4月1日 ルークからメナドへ3名(堀田部長を含む) 移動(メナド泊)
- 4月2日 ルークからウジュンパンダンへ4名移動(ウジュンパンダン泊)  
メナド班は近郊農業および農業試験場を視察調査
- 4月3日 メナド班は市周辺の農業を視察調査  
ウジュンパンダン班は日本領事館表敬、中級技術者養成センターおよびMar os 農業試験場視察
- 4月4日 ウジュンパンダン班は吉川リーダーより南スラウェシの農業開発計画および一般状況を聴取、両班ともデンバサールへ向い中間報告打合せ(デンバサール泊)
- 4月5日 調査結果の検討および報告の方針打合せ
- 4月6日 バリ島農業視察、デンバサールからジャカルタへ帰着
- 4月7日 在日日本大使館 JICA 事務所および Arrow M. Gobel 社長に調査概要の説明
- 4月8日 在ボゴール研究協力プロジェクト視察(ボゴール大学農学部および中央農業研究所)
- 4月9日 ジャカルタ発東京へ

## 5. 訪問先および面会者

在インドネシア日本大使館

宮 武 三 郎 一等書記官

石 川 竹 一 同 上

在ウジュンパンダン日本領事館

崎 山 喜三郎 領 事

畠 薫 副領事

P. T. Arrow M Gobel

Drs. T. M. Gobel President

T. Arima Vice Presedent

K. TANIMOTO Advisor

N. Kitanoi          Accounting

P. T. Arrow M. Gobel , Wakai Camp

H. Sasaki          Camp Manager

R. Buchary        Camp sub-manager

Sahabudin K.

R. Rasiad          Personal management Accounting

E. Sasaki

M. Sato

S. Asizuka

S. Chiba

K. Arioka

松下電工株式会社

金谷 貢          副社長

堀田 光雄        海外事業調査部長 (3月27日ワカイ着, 調査に同行)

Wakai Officials

A. Mohamad        Kepara Previncial

H. Nurdin          "      Kampon

P. T. National Gobel

Drs. L. Hakim      Vice President

H. Kinoshita      Managing Director

Y. Tauda          Chief Advisor

F. Siwalette      General Manager

G. Kaluku          Public Relations Department

North Sulawesh Agriculture Center

Dr. Saitnian        Director of North  
Sulawesh Agric. Office

Poso Officials

H. Pandelek        Vice Governor of Poso

Colonel Sujion     Military chief of Poso

J. r. H. Kalim      Cheif of Forestry Poso

南スラウェシ地域農業開発計画（ウジュンパンダン）

吉川 節三	リーダー・農業地域計画
太田 光彦	調整
H. Miura	柑橘栽培

中級技術者養成センター（In-Service Training Center, 同上）

Maros Agricultural Center（同上）

Dr. Ibrahim	Manuan Director
H. Abdurazer	Rice Division

豆科作物生産および栽培体系研究プロジェクト（ボゴール中央農研）

戸田 節郎	リーダー
中山 兼徳	作物
石倉 教光	稲作
山口 武夫	植物病理
藤本 堯夫	植物栄養生理
岡田 斉夫	害虫防除
土生 幹夫	調整

ボゴール農科大学農産加工プロジェクト

辻村 克良	リーダー
馬場 徹	品質管理
三浦 喜美男	調整

JICA ジャカルタ事務所

宮本 守也	所長
内田 智允	農林業

## 6. 総合所見

調査団は上記日程の通り、現地においては5日間にわたりバトダカ、トギアンおよびウナウナの3島を踏査し諸資料を整えた。さらに約1週間にわたり、Manado（北部スラウェシ州）、Ujung Pandang（南部スラウェシ州）およびDenpasar（バリ島）の特用樹木、水稻等の農業先進地を視察した。またこれらの調査の前後、ジャカルタにおいてGobel 社長と会談し、意見の交換、調整を行なった。

## 1) 農業の現状分析

前記の基本方針に従い現地調査を行なった結果、トギアン諸島における農業はココヤシ栽培の他にみ  
るべきものはないが、住民経済と市場問題を含めて、その問題点を述べれば以下の如くである。

### (1) 自然地理条件

トギアン諸島の自然環境の特徴を列挙すれば、第1は高温多雨であり、第2は全島を蔽う山地地形、  
第3は河川の流域が小さく流況が不安定なことである。従って農地開発に当っては農地造成、栽培作物  
の選定、水源確保等の対策を必要とする。一方、開発に伴う生態系の破壊、土壌浸食の激化等が憂慮  
されるので、十分な注意が肝要であろう。

幸い島内の土壌は酸性化したもの (Acric soils) もあるが、石灰岩風化で生成した肥沃なもの (Re -  
ndzinas) が広汎に分布しているので、その潜在地力に期待がかけられる。

### (2) 社会経済条件

トギアン諸島の人口密度は外領平均よりかなり高い。

運輸、交通はいずれの地域とも不便であるが、バトダカ島の場合は Gobel 社の諸施設ができてから、  
月に2回沿岸定期船が寄港するようになった。しかし諸島間の連絡には依然として丸木舟、小型帆船が  
用いられている。

生活必需品のほとんどを域外に依存している状態なので、農業開発は島民の生活水準の向上に貢献す  
るものであるが、ココヤシ栽培以外に1部焼畑によるわずかな自活手段しか持たない島民に対して、いか  
にして開発への意欲を起させるかが問題である。

## 2) 今後の開発方向

### (1) 栽培作物の選定

既存農業の建て直しという意味では、まず老化しているココヤシ林の改植と新植 (推定面積 6,300  
ha) が優先的に採りあげられよう。この品種としては早生矮少の高位生産改良種 (West African  
Tall × Malysian dwarf) の導入が奨められる。

主食である米は焼畑での陸稲栽培により1部まかなわれるが、かつての水田も今は放棄され、水稲作  
は皆無といってもよい。管理さえよければ肥沃な沖積土壌では高い生産が期待されるので、良質米の水  
稲品種を選び、後作に豆科作物を導入して地力維持を計ることが望ましい。

畑作については、焼畑および住居周辺での穀類、野菜栽培が主体である。今後の換金作物としては農  
民の技術水準等を考慮して、平地畑には赤玉ネギ (Bombay Red - Bellary onion) を輪作体系  
に入れ、山地畑には丁子 (チンケ - Sansibal 種) およびニクズク (肉豆蔻) を重点的に栽培する方  
針を採った。肥料としては自場産の消石灰、製材廃棄物と鳥糞を利用した堆肥が奨められる。

丁子はその乾燥花蕾 (Clove) が世界的に需要ブームを呼び、インドネシア全土に普及しつつあるた  
め、その将来については楽観、悲観の両論がある。しかし現地視察の結果、土壌的に適地であることと、

この生産が政府の指導管理下におかれていること等から、特用作物として有望であろうと推測した。

以上の所見に基づき、栽培試験、展示、農民研修等、開発の核となるべき Pilot Farm の建設、運営が当面の試験的事業として優先されよう。

## (2) 農地造成の方向

トギアン諸島に農民農業を定着させるには計画的な農地造成が必要である。そのためにはまず村落の近傍に少なくとも 50ha 以上の団地を見出すことであろう。これらを開発拠点として、将来全島的な展開が期待される。

調査結果によれば、このような農地造成可能地はバトダカ、トギアンの 2 島で、水田が 5 地区、計 370 ha、畑地が 9 地区、計 1,600 ha であった。

水田候補地は低湿でサゴヤシの繁茂する所が多いので、機械による開田、地域的な用排水組織が必要である。畑地の多くは山地斜面なので、焼畑方式で出発し、輪作による永久畑化を目指す。

なお、林業の伐採跡地は地理的にみて、畑地として利用することは難しく、これは再植林の計画が進められている。

開発される農地は農業志向者に貸与されることになろう。現在全島が林地として Gobel 社の管理下におかれているので、農民は農地転用することなく使用権を獲得すればよい。

## (3) 市場開拓と農民組織

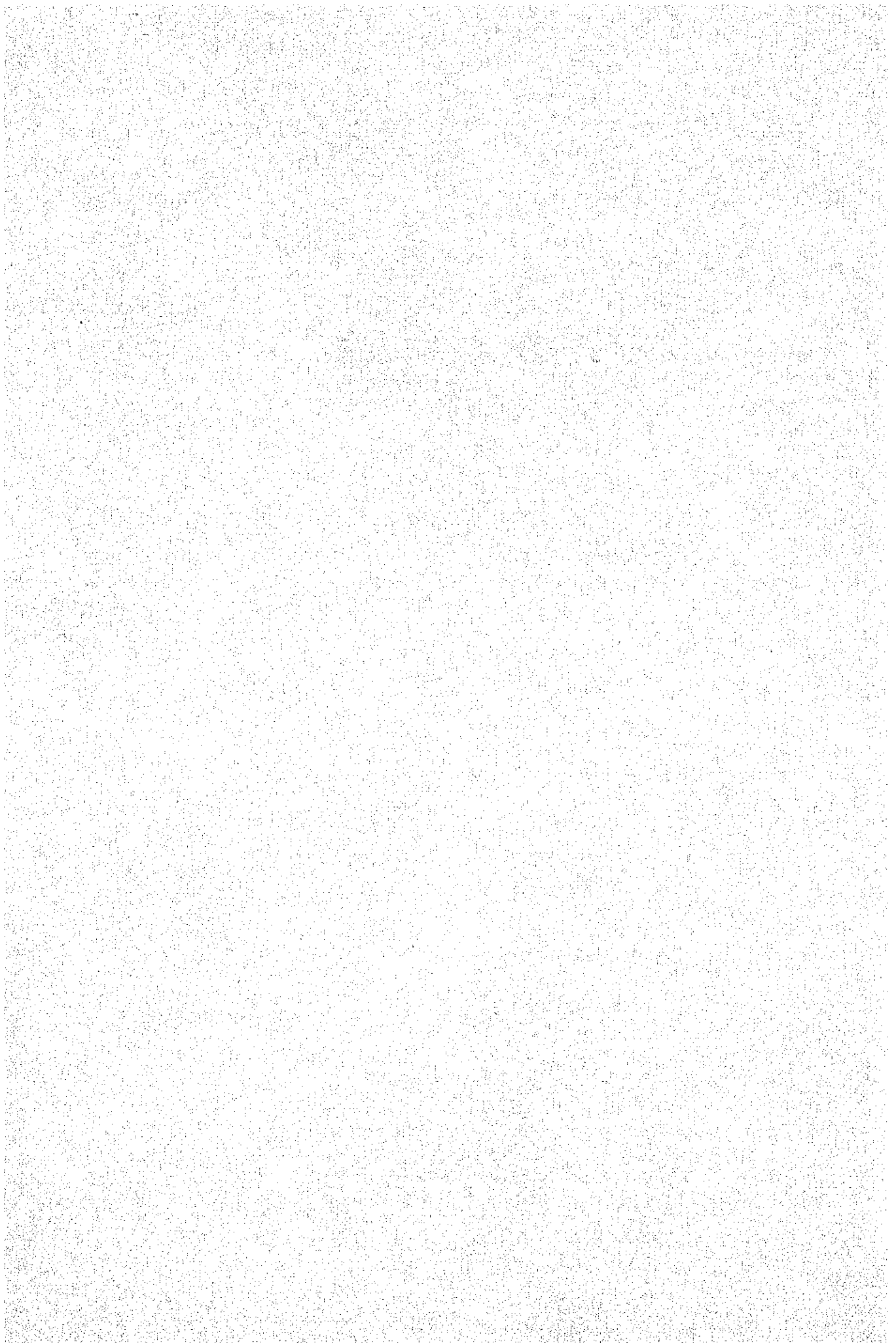
短期並びに長期換金作物による農業を実現するためには、品質の良いものを量産できる特産地としての機能を整備して、地域内の市場競争にうち勝たねばならない。また栽培のための水利組合や集荷・販売・金融・資材購入に必要な協同組合の結成に努めなければならない。香辛料の販路としては日本への輸出も考えられる。

インドネシア政府は目下第 3 次経済開発 5 ヶ年計画の実施に入っており、外領特にその農村総合開発を優先しているので、政府機関による指導、補助を仰ぐことが望ましい。



## II. 各 論





## Ⅱ. 各 論

### 1. 農業開発の基本計画

#### 1) 開発の基本方針

1978年より林業開発が進められ、それに伴う道路、水道、港湾施設等が設備されつつあり、雇用範囲も拡大している。しかし農業水準は以前のままの状態であり、もし、現在の農業に改良が加えられないならば、林業開発が終了した時点で元の生活水準に引き戻されることとなろう。それ故、林業開発に関連して外部からの経済的投入のある内に、島内の農業の基盤を強化し、農業だけでもより高い生活水準を維持できるようにする必要がある。

そのために、島全体としては、

- a. 食糧自給率の向上
- b. 換金作物の開発
- c. ココナツの改良種への更新

が行なわれなくてはならない。また個々の農家としては、収益の半分をヤシの所有者に取られる小作状態を打破するために、自作農の創設を行なわなくてはならない。幸い土地はすべて国有地であり、耕作者の権利が比較的強いので、ココヤシ栽培においても、他作物の栽培においても自作農の創設はそれ程難しいものとはならないであろう。

ただし彼等には農業の知識と資金が不足しているので、それらをどのようにして導入するかが問題である。

#### 開発の方向

山地が多く大きな農業団地がとれないこと、上記の理由に加えて農民をまとめる組織がないこと、政府の援助が期待できないこと等から直ちに大規模な開発を行なうことは到底無理と思われる。従って実現可能なものから逐次開発を進める方式をとることとする。

開発の手順としては次の3段階を考える。

- a. 開発の核となるパイロットファームを建設し、導入作物の検討、種子配布、普及教育、指導を行なう。
- b. パイロットファームの普及技術を拡大させるために、開発の先進地となる開発拠点（Extension 地区）を設定する。
- c. 島全体の開発を行なう。

今回の調査では b までを対象とした。

#### 2) 開発計画の概要

- a. 第1段階としてのパイロットファームの建設

Wakai 村から南西に約 3 km、バトダカ川河口より約 1.5 kmの地点に用排水路を完備した水田 5

ha, 畑約6 ha, 対岸に山地畑約3 ha, 計約14 haの田畑, および管理施設として事務所, 宿舍, 倉庫など1,800 m<sup>2</sup>を建設する。業務として適地作物の選定, 優良種子の増殖と配布, 農業の技術指導および普及等を行なう。

FarmはGobel社に所属し, その管理下におかれる。業務を運営するため数名の技術職員を配置し, この指導には日本人専門家2名(水田および畑栽培・普及)の派遣が必要である。

生産物は当面Wakaiの林業開発キャンプに供給し, ココヤシ改良種等の優良種苗は農民に販売する。以上, Pilot Farmの建設, 運営に要する費用の概算は2億6千万円である。

#### b. 第2段階としての農業開発拠点の設定

Pilot Farmにおける展示および研修の結果, 島民の間に農業生産の意欲が高まるのを待って, 水田および畑地の造成とそれに続く営農指導の段階に入ることになる。ココヤシの改植および新植もこれと平行して実施する。これら開発拠点の設置と運営は次のような手順によって行なわれることになろう。

まず農地造成はGobel社の林道開設の年次計画に従って進められる。島民には資力がないので当分は造成農地が貸与されることになろう。同時に小型農機, 手農具類の供与が望まれる。Pilot Farmはその試験成果をもって農民の技術指導と出荷販売等の経営指導を行なう。市場開拓のため, 換金作物の作付栽培管理を計画的に行なう。

これらの開発拠点ではPilot Farmで研修を受けた農民が中核となり, 食糧自給, 特産物移出を計るものとする。

#### c. 基本計画に対するGobel氏の意向

Gobel社長はその農業開発構想に述べられている如く, トギアン諸島の開発事業がインドネシアにおける地域社会開発の最良のモデルとなることを熱望しかつ確信している。同氏との会談内容の要点は次の如きものであった。

- a) 調査団が示した基本計画案については全面的に賛成である。
- b) このような僻島開発に直ちに中央政府の援助を期待することは難しい。
- c) 島内の土地問題その他あらゆる支障について, これを解決する用意がある。
- d) 本計画に基いて早急に日本政府の資金援助と技術協力が得られれば幸いである。

#### d. 開発事業実施上の問題点

本事業の実施に際しては, 栽培技術や管理運営上の諸問題があり, その主なものを列挙すれば以下の如くである。

- a) 産地形成のための換金作物の選定
- b) Pilot Farmにおける栽培展示と中核農民の育成
- c) 農場の経済的自立
- d) 農地造成への投資限度と営農による償還の見通し
- e) この種の民間企業援助に対する技術専門家の長期派遣(1号業務)の困難性
- f) 事業の円滑な実施のため, 中央及び地方政府との協力, 調整

## 2. 開発の核となる試験的事業（パイロット・ファームの建設、運営）

### 1) 候補地の選定

バトダカ島の中心地Wakaiより3kmのバトダカ川に沿った場所に、パイロット・ファームを設置する。以下冒頭に掲げたファーム計画平面図を参照されたい。

#### 選定条件

将来の技術普及の中心となる場所なので、人々が見学しやすい場所を選定条件の第1とした。すなわち道路および村落条件である。その上で、気象水文、土壌、地形、かんがい排水などの諸条件を現地で調査し、候補地を選定した。

候補地として当初Wakai附近とBenteng附近を対象としたが、Wakaiはウナウナ島を除くトギアン諸島の中心であり、Gobel社が本拠地を置いていること（このため、電気、水道、道路等社会インフラが整備されつつある。）舟航の中心地であること、かんがい水の確保が確認されたことなどから、Wakai附近を第1候補地とし、気象、土壌、排水等の条件で決定的な欠陥がないかを調査した。バトダカ川は同諸島内で最大の流域を持つだけに、洪水についてはなお注目する必要があるが、他の条件はすべて根本的な欠陥となるものはない。

トギアン島のBenteng附近も踏査したが、Wakaiと比べると大部辺鄙であり、開発資材搬入のためのインフラが欠けていることから、建設費用が余計かかること、また、デモンストレーション効果も少ないことが予想された。

#### Wakai 候補地附近の諸条件

##### (1) 水文及び気象

1979年4月より1980年3月までのWakaiキャンプにおけるデータは図表Ⅱ-1および2に示されている。これによると年間降雨量は2,337mm、降雨日数は152日であり、月間平均降雨量は195mmで、10月、2月、3月が100mmを割っている他は150mm以上の降雨がある。最大日雨量は9.6mm（6月）である。

年平均気温は35.5度、最高気温は6、9月の45度、最低気温は4、5、6月の20度である。

##### (2) 土壌および地形

###### a. 土壌

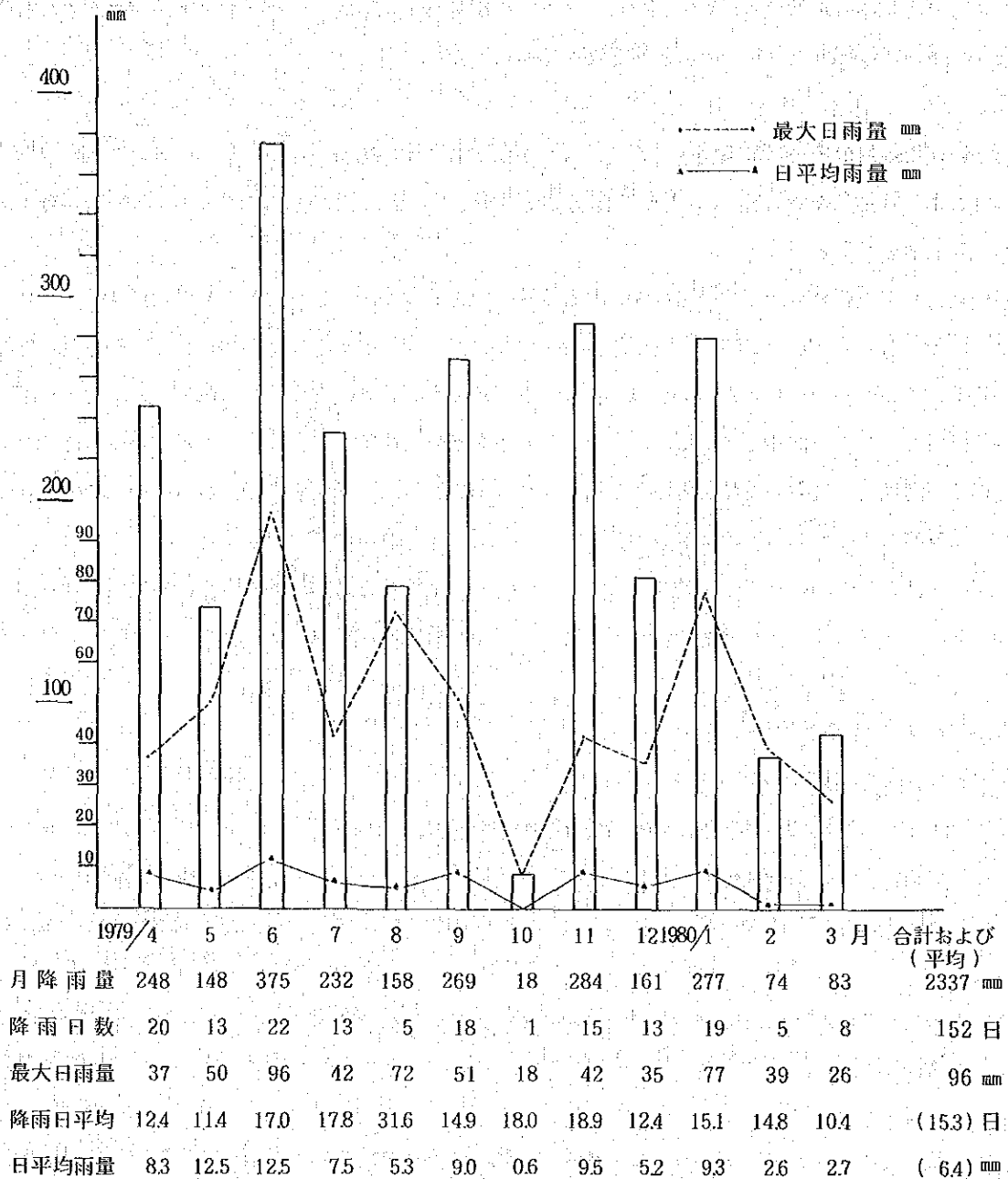
用地内の土壌分布はおよそ次の通りである。（細部は資料篇参照）

- a) 傾斜畑—Luvisols—赤褐色細粒質（第3紀、残積）
- b) 平地畑—Fluvisols—灰褐色細粒質（第4紀、沖積）
- c) 低湿地—Fluvisols—強グライ細粒質（第4紀、沖積）（水田）

いずれも粘土質であるが、土壌構造の発達がみられ、傾斜畑以外は塩基に富み腐植を含むので、栽培上の問題は少ない。

図表 II - 1 WAKAI における降雨観測結果

(1979~1980)

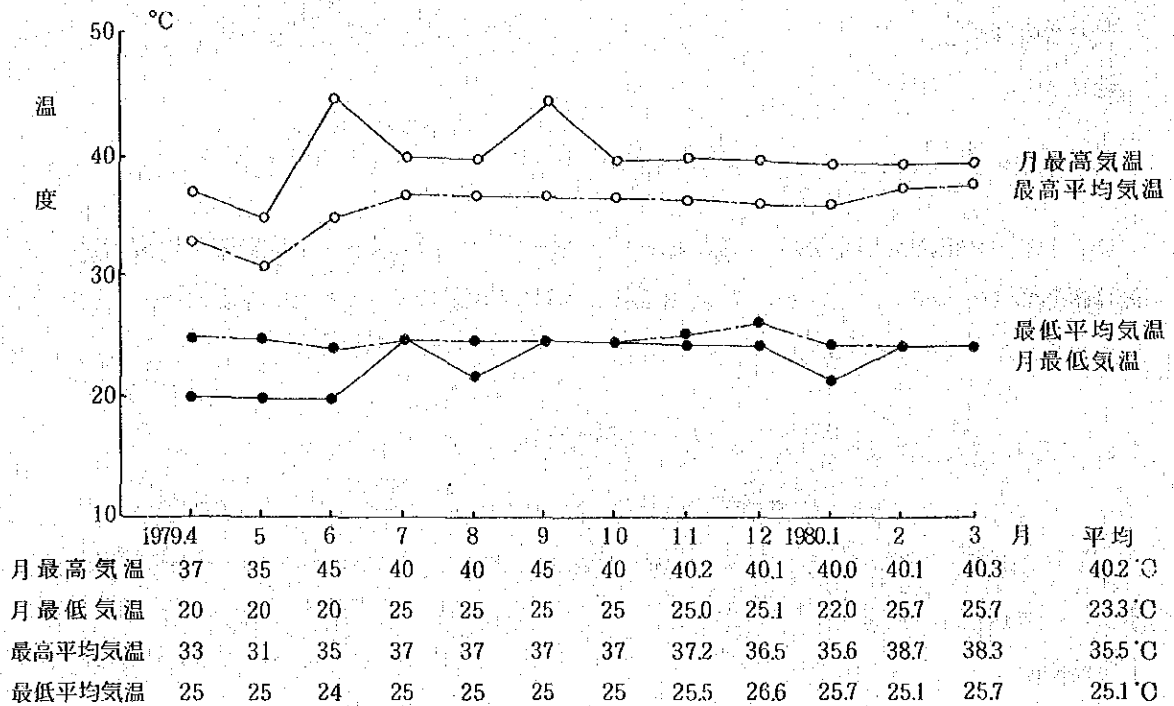


b. 地形

水田および平地畑予定地はバトダカ川の沖積地で、水田から管理所予定地にかけて南下するにつれて、わずかに標高が高くなっているが、ほとんど平坦といってよい。管理所の南の 4.5ha の平地畑予定地は、同様平坦で、管理所北の平坦地より標高が低いことから洪水時に湛水する可能性がある。

傾斜畑予定地は、水田予定地のバトダカ川を越えた対岸の低い山地で、斜面勾配は 15 度程度かと思

図表Ⅱ-2 WAKAI における気温観測結果  
(1979~1980)



われる。(パイロットファーム平面図参照)

### (3) かんがい

候補地には旧水田が一部含まれており、かんがい水路が掘られている。その水源はWakai キャンプ上水道水源の余水である。

水道水源は湧水で、水の枯れることはないといわれている。(水道水量不明) 余水量は観測した結果 36 l/sec であり、5 ha の水田の必要水量としては十分である。かんがい必要水量はインドネシア公共事業省の設計基準値 1.84 l/sec/ha を採用して  $1.84 \text{ l/s/ha} \times 5 \text{ ha} = 9 \text{ l/sec}$  とする。

バトダカ川も水の枯れることのない川で、観測結果は 0.176 m<sup>3</sup>/sec であり、これはほぼ濁水量を示しているといわれている。

### (4) 排水および洪水

旧水田には排水路がないため、ひどい湛水状態となっているが、これはバトダカ川につなぐ排水路を掘ることにより解決されうる。

洪水量は概算によると 96 mm/日の降雨で、約 118 m<sup>3</sup>/sec (約 6 m<sup>3</sup>/sec/km<sup>2</sup>) の流出があることになり、バトダカ川の流過能力は 20~40 m<sup>3</sup>/sec と判断されるから、頻繁に冠水するような洪水が予想される。しかし地元の話によれば旧水田において 15 cm ほどの冠水が 5 年に 1 度ある程度とのことなので、流

域全域に降るような雨がほとんどないのか、降っても上流で氾濫して、下流の流出が調整されているのかのどちらかであろうと思われる。いずれにしても平地の田畑は冠水することを前提とした計画を建てる必要がある。

### 洪水量の計算

#### 合理式

$$Q_p = \frac{1}{3.6} r_e A, \quad r_e = f_p r$$

$Q_p$  : ピーク流出量 ( $m^3/sec$ ),  $A$  : 流域面積 ( $km^2$ ),  $r_e, r$  : 洪水到達時間内の平均有効および観測降雨強度 ( $mm/hr$ ),  $f_p$  = ピーク流出係数, (観測降雨量は6月の最大降雨量96mm/日を使用)

ここに,  $A = 19, r = 96 \div 3, f_p = 0.7$  とする。

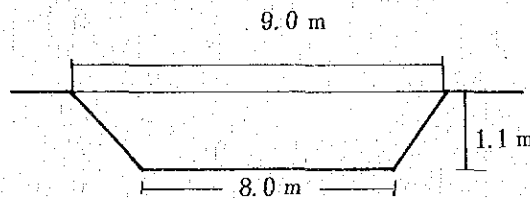
$$Q_p = \frac{1}{3.6} \times \frac{96}{3} \times 0.7 \times 0.7 = 118 \text{ (} m^3/sec \text{)}$$

バトダカ川で、パイロットファームの水田予定地のほぼ南北端の300m離れた2点の河川断面を測量した。天端いっぱい能力を考慮する。

#### 〔上流断面〕

マンニングの式を使う。

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$



$V$  : 流速 ( $m^3/sec$ ),  $n$  : 粗度係数  $\approx 0.04$ ,

$I$  : 勾配  $= 1/165$ ,  $R$  : 経深(m),  $A$  : 断面積  $= (8.0 + 9.0) \times \frac{1.1}{2} = 9.35 m^2$

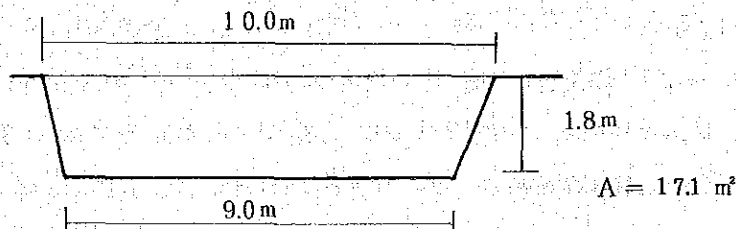
$$R = \frac{9.35}{8 + 2 \sqrt{1.1^2 + 0.5^2}} = 0.90 \text{ (m)}$$

$$V = \frac{1}{0.04} \times 0.90^{\frac{2}{3}} \times (1/165)^{\frac{1}{2}} = 1.81 \text{ (} m/sec \text{)}$$

$Q$  : 最大流下量

$$Q = AV = 1.81 \times 9.35 = 16.9 \text{ (} m^3/sec \text{)}$$

#### 〔下流断面〕



$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} l^{\frac{1}{2}}$$

$$R = \frac{17.1}{9 + 2\sqrt{1.8^2 + 0.5^2}} = 1.34(\text{m})$$

$$V = \frac{1}{0.04} \times 1.34^{\frac{2}{3}} \times (1/165)^{\frac{1}{2}} = 2.37 (\text{m}^3/\text{sec})$$

$$Q = 2.37 \times 17.1 = 40.5 (\text{m}^3/\text{sec})$$

## 2) 適作物の選定

トギアン諸島の慣行農法，農業技術水準および中央，地方政府の農業指導方針をふまえ，短期に現金収入が得られる作物の選定を行なった。その選定条件と作物は次の通り。

### (1) 選定条件

- a. トギアン諸島の農業技術水準で栽培可能な作物。
- b. 比較的短期（3～4ヶ月）で収穫でき，島内，島外へ移出可能な作物。
- c. ココヤシまたは，丁子等の永年作物の間作として栽培できる作物。
- d. 短期作物，特に雨季に対しても強い作物で，4～6カ月で収穫できるもの。
- e. 短期作物で，1次加工（乾燥，塩づけ）すれば，将来輸出できるもの（それ自体でもジャワ島に移出できるもの）。
- f. 永年作物で，現在のココヤシ，コプラに勝る収入になる作物。
- g. 地力維持の点で，特に水田に導入でき，島内，島外に需要のある作物。
- h. パイロットファームで，永年作物の種苗生産を行ない，将来この苗の販売に技術普及を加味し得る作物。
- i. 島内農民は別として，林業開発要員への食糧（野菜類）が供給できる作物。
- j. 将来，島外移出可能な作物で，周年出荷ができ，単価が高く，目玉となる作物。
- k. 焼畑は将来とも禁止するとして，それに変わるジャングルの開墾法の体系化とそれに導入される作物。

### (2) ココヤシ

島内のココヤシ林の約半分が改植を必要とする老木であるが，改植しない理由として，

- a. 大地主，自作農は，ヤシの所有本数が社会的地位を示すものとして，実のならないものまでも倒伐しない。
- b. 現状のままで，生活に足るだけの収入がある。



- c. ココヤシ林の経営収益法そのものが高くないため、再投資したくない。
- d. 労力と管理能力が不足している。
- e. 改良種として、有利な Hybrid 種の種子が入手できない。

などが考えられるが、本調査団がみたメナド (Manado) のワリ地区 (Wari) の Hybrid 種は、定植後 3 年目にして結実している。この点につき北スラウェシ州農業局長、Dr. Saitnian は、スマトラ島のランポン州で、交配した West African Tall 種 × Malaysian Dwarf 種を用いているからであり、5 年目にしての収穫は、コブラ 4.5 t/ha で在来種の 3 ~ 4 倍の生産力があると説明した。当地に限らず政府は、この Hybrid のモデル農場を全国に 6 カ所設けて、将来、普及の中心とする方策をもっている。

スラウェシ島は昔から、インドネシアのコブラ生産の約 30% を生産してきただけにコブラの依存度が高くこの種の改良種が導入されて、農家収入が増大すれば、その他の農作物への再投資も容易になるものと思われる。しかし、この改良種も目下のところ、試験段階であるから、まずパイロットファームで、試験栽培してみる必要がある。同時にできれば、交配種を作る方向へ転向し、将来島民への Hybrid 種の配布、販売を行ない、栽培管理技術の普及、指導をすすめれば、開発の第 2 段階はもちろんのこと、第 3 段階への橋渡しは、十分に実現できるであろう。また、交配種を作るといった育種事業は 1 民間企業のみでは、おのずと限界があるが、トミニ湾岸および、北、中スラウェシ州への種子販売の可能性を考慮すれば、中心事業として期待できないわけではない。

### (3) 水稲および水田作

水稲は 3 年前まで栽培されていたこともあって、技術的には難しいものではないが、特に排水路を整備し、水稲—豆科作物—水稲との年 2 作とし、地力維持の点で短期豆科作物の導入が望ましい。

島内の食糧自給のためには、水稲の他に植物たん白源が必要である。インドネシアでは、大豆から、トウフ、テンペが作られている。Wakai 村ではこの種のをみかけなかったのは是非とも導入したい。大豆の品種とその収量については、高収量性を別に考えた方がよい。輪作体系に適応した大豆品種の特性を備えていることが第 1 条件となるが、特に“早期成熟”は最も重要な特徴であろう。品種がいかなる栽培上の特徴を持っていようとも、水田が大豆の生産に使用できる期間内に成熟しなければ、その品種は農民に受け入れられない。第 2 点として、幅広い適応性を有し、また温度や日照時期に対してほとんど左右されないことである。第 3 点は、病虫害、特にさび病 (Phakopsora, Pachyrhizi) に対して抵抗力があること。さび病は、大豆の生産に対して恐ろしいほどの破壊力を持つ。

ジャワ島では、大豆の品種として、小粒種、No 29 (100 粒種 16 g)、大粒種、オルバ、No 16 の他、在来種多数があるので、これらの品種について試験栽培は欠かせない。なお、同島では、水稲収穫あとに不耕起で撒播するようだが、収量は低く 8.0 kg/10 a 程度なので、栽培法についても改良を要す。その他水稲後作としては、モヤシ (タウゲ) 原料になる緑豆の導入も考えられる。

水稲の適応可能品種には、IR-34, IR-36, IR-38, IR-42, I MERDA, SERASA,

NU, ASAHAN, IR-8, C-4などがあげられる。水稲作については、当初より、大型機械類の導入を考えないで、必要な小型ハンド・トラクター（8～10馬力）位が適当と思われる。

#### (4) 短期畑作物

トギアン島民は、林業開発に伴ない、今までにない食糧の大消費地をワカイ部落に持つことになった。従って、第1に島民への毎日の野菜類の供給に加えて陸稲、トウモロコシ、大豆、緑豆等が必要となった。それ等は、永年作物の間作になり、短期の換金作物にもなる。第2に、ショウガ、ウコン、ラッキョウは、島内消費は望めないが、島民の間で、自給用に栽培されているので、今後、品種および栽培技術の改良がすすめば、移出を前提とした加工原料としての産地形成の可能性もある。

第3に、赤タマネギ、西瓜は、従来栽培されていないので有望である。ここで云う赤タマネギは、中玉のボンベイレッド種（Poona Red）で、平均気温が22℃以上になる熱帯低地でも栽培可能な品種である。インドネシアでもタマネギの利用度は高く、小粒種が好まれている。葉タマネギとしても利用されるが高価である。現在、黄玉ネギがジャワの高冷地で栽培され、インドネシア各地へ販売されているとのことであるが、この赤タマネギが、熱帯低地で生産されれば、地の利を生かした販売が出来る上に、黄より赤タマネギの方が嗜好が強いので、ジャワの黄タマネギより市場性があると思われる。西瓜も同様で、定期的にトミニ湾岸都市のホテルや市場へ出荷できれば、次第に市場は拡大できるであろう。

第4に熱帯薬用植物の栽培を行ない、農家への普及に備えることが考えられる。

#### (5) 永年作物

永年作物の内、カカオ、コーヒーは本プロジェクトでの初期導入は避け、開発の第2、第3段階時に取り上げるのが望ましい。島内農民が、技術蓄積をもたない現時点では、適品種の選定等の試験段階にとどめておき、島内の食糧確保、栽培技術の向上を待ち、農民の生産意欲が定着した時に導入すべきと考える。丁子は、インドネシア全土で、増殖されている。この傾向は今後もしばらく続くであろうから、1部丁子の植付を行なって、苗の生産に着手する必要がでてこよう。ニクスクについても同様である。その他、カシュウナッツやニッケイを導入し、林道の路肩などに植えれば、将来小規模ながらも産地を形成することができよう。

### 3) 作付計画と栽培管理

#### (1) ココヤシ栽培

ここでは、ヒブリダ（hybridのインドネシア名）を導入して、この地区におけるコプラの高位生産農場を作り、ヒブリダの導入、栽培管理技術の確立と、モデル農園を作る。

##### a. 定植

植栽密度は、土壌、地形、品種（tall又はdwarf）によって決められるが、大体その土地で生育している成木の葉の広がり直径を1辺とする正三角形がよい。すなわち、10、9、8mの正三角形

植では、それぞれ115, 142, 180本/haとなる。植穴は、1×1×1mが適当とされている。固い土壌や、重粘な土壌では、さらに大きい方が良く、堆厩肥や化学肥料の基肥を入れる場合は、十分に植穴を掘る必要がある。植付けの深さは30cmを、標準とし、種子の約3分の2が土中に入るようにする。定植時の苗命は7～8カ月が適している。定植時期はなるべく乾季を避けた方が良い。

b. 管理

若令園の管理は、定植されたココヤシがすみやかに生育するよう、乾燥時にはかん水する必要がある。また、家畜や野ブタなどの害から保護するため、必要な防護柵を作るとともに、若木の株の周辺の除草に注意を要する。Cover cropは土壌のerosionとleachingを防ぎ、雑草特にイネ科雑草を抑え、有機物を補給する。豆科のCover cropは窒素の供給源になる。種類としては、プエラリア (Pueraria)、セタリヤ (Setaria)、セントロセマ (Centrosema)が良い。

c. 施肥

ヒブリダ種 (hibrida) は定植後も化学肥料を施すのが望ましく、特にカリ肥料に留意したい。

d. 収穫

Dwarf種は、第4年目より大部分の木が結果し始める。

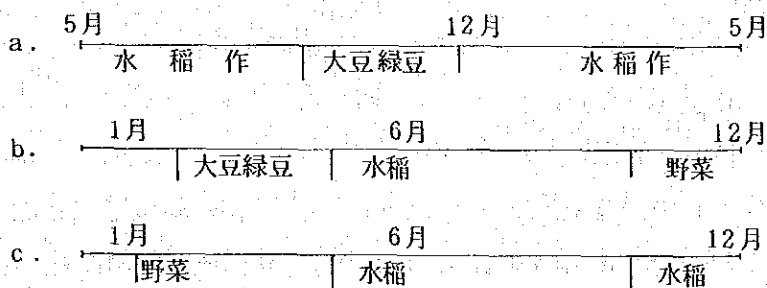
(2) 水田作

水田を高度に利用するため、かんがい、排水路の整備を十分に行ない、水稻の後に、豆科作物を導入する。畑地に転換することにより、地力維持と、有機物補給の効果が十分に上がると考えられる。年に水稻2作、大豆または、緑豆1作の体系をとるとすれば、生育日数の短い品種が望ましい。

水稻については、苗代はダボック式を導入し、中苗育苗を行ない、移植時、深植えにならないよう注意する。緋の予措は必ず行なうようにする。塩水選が望ましいが、海が近いので、海水で選別することもできる。塩水選後は、必ず水洗いをする。本田移植は、正方形、または長方形植えとし、手押し除草機が使用できるようにする。

水稻収穫後は、ただちに大豆または緑豆の播種を行なう。当初の目標収量は、水稻、4ton/ha、大豆1ton/ha、緑豆0.5ton/haが適当であろう。

水稻および大豆の作付体系は、水稻中心として年2作を基本に、3年に1度は田畑転換も考えた方が良いと思われるが、水田の土地生産力がはっきりしない中は、雨季=水稻作、乾季=大豆、緑豆作とする。その播種期～収穫期は表II-3のとおりである。またローテーションの種類は下に示す通りである。



表Ⅱ-3 水田作における各作物の作期

作物	月別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
		→← 乾季		→← 雨季			→← 乾季			→← 雨季			
水 稲		■		△ ×				■			△ ×		
大豆, 緑豆		△		■				△		■			
陸稲, トウモロコシ		■		△				■			△		
玉ネギ		■									△ ×		
西 瓜				■									△
ショウガ, ウコン, ラッキョウ				△						■			
丁 子		■						■					
ココヤシ				■				■				■	

△……………播種期, ×……………移植期                      ………………収穫期

(3) 畑 作

a. ラッキョウ, ショウガ, ウコン

これらは、移出を考えた場合、出荷調整に注意するとともに、適品種の導入が重要である。栽培面積が小さい場合には、国内消費に向けられる。その栽培法については資料編を参照されたい。

b. 西瓜, 玉ネギ

将来、目玉になる作物であるから、小面積でも毎月出荷できるように、作付する必要がある。

c. その他作物

陸稲やトウモロコシ, 大豆や緑豆はそれぞれ交互作とし、地力維持を計り、2年目以降に、西瓜, 玉ネギ, 葉草が入るようにし、ショウガ, ラッキョウ, ウコンと交互作とするのが良いと考える。これ等の畑作物は平坦地で、雨季にも冠水しない場所に栽培する。

d. 永年作物

この栽培については、火入れをせず(焼畑の禁止) 機械力も導入しないで、小資本の農民にモデルとなるような開墾方式を示す必要がある。そのためには、ジャングル, または2次林の開墾予定地に、大きい立木のみを残して伐開, 開墾して、畑地とする方法がすすめられる。この方法では必要に応じて、少量つつ枝や幹を燃やすのみで、カバークロープを播種し、自然に腐敗するのを待つ。ここに植えられる作物は、かなりの傾斜地にも栽培される丁子やニクスク, ココヤシであり、その間作としてはバナナやキャッサバが考えられる。同時に、カカオやコーヒーの優良品種の導入を計り、種苗・生産も行なうのが得

策であろう。水田の排水路の1部にはサゴサンを植え、また、バトダカ川の岸にも、護岸用にサゴサン植えられるの望ましい。

#### e. 自給有機質

本パイロットファームでは、多少の化学肥料は使われるが、補足程度にとどめ、島内に産するグアノ（パンジャン島およびバトダカ島にある鐘乳洞内に堆積したイワツバメ、コウモリの糞）を使用するか、これと、今年度、ワカイ村に建設されるGobel社の製材所より出るオガクズおよびバークで堆肥を作ることである。製材所もその処理に困っていることから、これ等製材廃棄物にグアノ、または少量の消石灰を混ぜれば良い堆肥ができる。この堆肥は、永年作物の植穴への基肥として、畑地、水田の土壌改良材として多量の使用が見込まれることから、会社としては製材所から出るオガクズやバークの処理に困ることはない。また島内で石灰岩を焼き、水をかけて消石灰を作っているのので、合せてこれを使用すると良い堆肥を作ることできる。これには堆肥舎を作り、雨水の入り込まないように屋根をかけることが重要である。

### 4) 収量および経営収支の予想

#### (1) 収量および生産高

本事業の生産高は大別して、創設期と経営初期および経常運営期に区分して検討しなければならない。以下各期ごとの試算基本を述べる。

##### a. 創設期（パイロットファーム開設時点より第1年次終了まで）

この段階では、農場施設の大半が完成し、運営の管理業務は十分に実施し得るが、穀物栽培分野についていえば、農耕地の整地や耕耘等の不足が予想される。永年作物については種苗の準備期間にあたり、植付けに至らないので、事業上の収穫量は、計上し得る程期待できないものとして試算した。従って当期は資本投下のみとする。

##### b. 経営初期（第2年次より第5年次終了まで）

実施運営開始より満1カ年を経過した第2年次の段階では、さらに熟畑化を進め、目標収量（水稲4 t on/ha，大豆1 t on/ha，緑豆0.5 t on/ha等）で収穫されるであろう。畑作短期換金作物も同様に収穫され、この年より永年作物の苗木生産が始められ、ココヤシは定植される。第3年次では、苗木の販売も開始され、事業は経常経営状態に移行する。

##### c. 経常運営期（第6年次以降）

この段階以降はすべての運営内容は、最終目標収量による状態で経営される。従って穀物生産収益は計画上の所定収益量となり、生産費（コスト）に対して順当な純利益を計上し得る状態となる。永年作物もこの期より、ココヤシ、丁子の収穫が始まり、販売が開始され、収益金を挙げ得る段階に至る。

（表Ⅱ-4および5参照）

なお、パイロットファームで生産される野菜類、果実類、永年作物苗木および薬草類の販売はするが、

上記の算出では一応除外した。

表II-4 Pilot Farmにおける栽培面積および目標収量（経営初期）

作物名	栽培面積	回数/年	収量	全収量	単価/kg	金額
水 稲	5 ha	2	4 ton/ha	40 ton	40 円	1,600,000 円
陸 稲	1.5	1	2	6	40	240,000
トウモロコシ	1.5	1	1.5	2.25	35	78,750
大 豆	水田3 畑 2	2	1	5	120	60 000
緑 豆	水田2 畑 1	2	0.5	1.5	80	120,000
玉 ネ ギ	0.5	周年	15	15	100	1,500,000
シ ョ ウ ガ	0.25	1	20	5	100	500,000
ウ コ ン	0.25	1	15	3.75	100	375,000
ラ ッ キ ョ ウ	0.25	1	10	2.5	100	250,000
西 瓜	1	周年	25	20	50	1,000,000
コ コ ヤ シ	2	永年	5年目より収穫		—	
丁 子	1	永年	"		—	
永年作物, 苗木	0.5	周年	2年目より販売可能		—	
薬 草 類	0.5	周年			—	
キャッサバ	畦畔	—			—	
パイン, ナシナ等	畦畔	—			—	
合 計						6,263,750



## (2) 生産費（コスト）の予想

この事業の生産原価は前項生産高試算と同様に創設期と事業初期および経常運営期に大別して検討した。

### a. 創設期（事業開始より第1年次完了まで）

開墾事業および水田、畑地造成の進行に伴ない整地および作付を行なうもので、生産コストとしては最終目標規模の状態と比較して、直接費の内でも種苗費、農薬費は50%程度であるが人件費等の直接費や間接費は70～80%程度の所要が見込まれる。

### b. 事業初期（第2年次より第5年次終了まで）

第2年次以降は、耕地の高度利用と輪作を行なうため、水田では年2作の水稲作付を行ない、かつ耕地の整理を行なうために、種苗費、農薬、肥料、人件費等の直接費のほとんどの間接費は100%必要であると試算した。第5年次では、コブラの採取が入り人件費の増大が見込まれるが、収穫量が少ないので、現行のままでカバーできるであろう。

### c. 経常運営期（第6年次以降）

生産コストに関しては第5年次とほとんど同じ内容であるが、丁子の収穫が始まるので、この期のみ、人件費の増大を見込まなければならない。

## (3) 収益性の検討

経年別収益内容の在り方とその趣旨については、本来この事業は厳しく営利を追求するものでなく、栽培技術的な面、小型機械化による営農可能性を探索する試験的な要素が重要な基調となっている。従って、事業開始当初より、順当な営利を望むことは無理であろう。しかし高度な技術、適品種の早期選定などの面で、企業努力することで、極力早期から収益を挙げ得るよう努めるべきである。さらに、試算に変動を与える要因としては次のことが考えられる。

- a. 異常な自然現象の発生
- b. 労務費の高騰
- c. 諸物価の異常高騰
- d. 生產品の販売価格の暴落
- e. その他（政変・暴動他）

これ等のことは、事業推進者が十分な情勢の分析と判断を行ない、対処していかななくてはならないと考える。

## 5) 工事計画

### (1) 圃場の条件整備

水田および畑地の造成計画においては、単に圃場に配水する施設を建設するのみならず、近い将来の農業技術の進展方向に合致し、営農改良の実践が可能となるような圃場の条件の整備を行なうことが必



要である。

これによって効率的な水管理、農作業労働力の軽減、農業の機械化などが容易に可能となるようにすべきである。以下冒頭の計画平面図参照。

## (2) 水田

パイロットファームにおける水田の面積は5haであるが、小型トラクターの導入による営農作業等展示的効果をも発揮させるため、区画は20aとした。これは機械効率を高めるには長短辺比が大きい程良くなるが約1:3の短辺25m、長辺80mとし、品種栽培等を行なう場合は中間に仮畦畔を築造し、10a区画としても利用できる大きさとした。

なお、用水手当については、排水路と分離することを原則としたが、道路の西側の水田には、かけ流し水田も造成する。現況の水田跡地がひざまでつかる強湿田のため、ブルドーザー施工と人力施工の造成比較した結果、労務賃金が安いこと、人力による再整備を行なうこととする。

また、将来の水管理の合理化、乾田化を図るため、圃場の周辺はもとより山側に排水路を築造し、降雨時における山地からの流出水の早期排除を行なうものとする。

## (3) 畑

平坦地の畑についても圃場の周辺には道路、排水路を施工することとし、農産物の搬出等をも考慮して中央部に農道を設置した。

## (4) 建築施設計画

試験圃場内に建設する試験施設および建物の概要は次のとおりである。

### a. 管理事務所

試験圃場の中核となる建物であって、事務室、会議室の他に農家訓練や現場試験のために講義室および実験室を備える。

専門家は稲作担当1名、畑作担当1名、インドネシア人（専門大学卒の学力を有するもの）2~3名とし、受講者数は10~20名程度として必要な規模を定めた。

### b. 作業所

試験圃場内の作業所として一般作業所、脱穀精米場および機械器具の修理所が必要である。

### c. 格納庫

トラクター等の農業機械のための格納庫、トラック、ジープ等の車輛を格納する車庫が必要である。

### d. 倉庫

米穀倉庫、農機具庫、一般倉庫および燃料・油類の倉庫が必要である。

### e. その他

気象観測の百葉箱設置のスペース、外来駐車場、運動場、庭園および花壇の設置スペース等が必要である。

以上、試験圃場および建設施設の面積、配置概要、道路、水路断面図は表Ⅱ-6、図Ⅱ-3および4

に示す通りである。これらの造成ならびに建設費の概要は表Ⅱ-7および8に掲げた。この積算はGo-bel社の実績によった。(表Ⅱ-9参照)なお参考までに農地の機械造成および焼畑造成に要する経費を、現地基準で調査したので、その結果を表Ⅱ-10および11にまとめておいた。

表Ⅱ-6 試験圃場施設一覧表

施設名	工種	数量	単位	備考
圃場整備	試験圃場	14.65	ha	
	水田	5.40	ha	
	畑地(平坦地)	6.25	ha	1.75 ha + 4.5 ha
	畑地(傾斜地)	3.00	ha	
	幹線農道	510	m	
	支線農道	230	"	
	耕作道	2,930	"	
	幹線水路	250	"	
	支線水路	1,430	"	
	小用水路	425	"	
	排水路	1,260	"	
	小排水路	2,850	"	
	分水	1	所	
橋梁	3	所		

図 Ⅱ - 3 建築配置概要略図

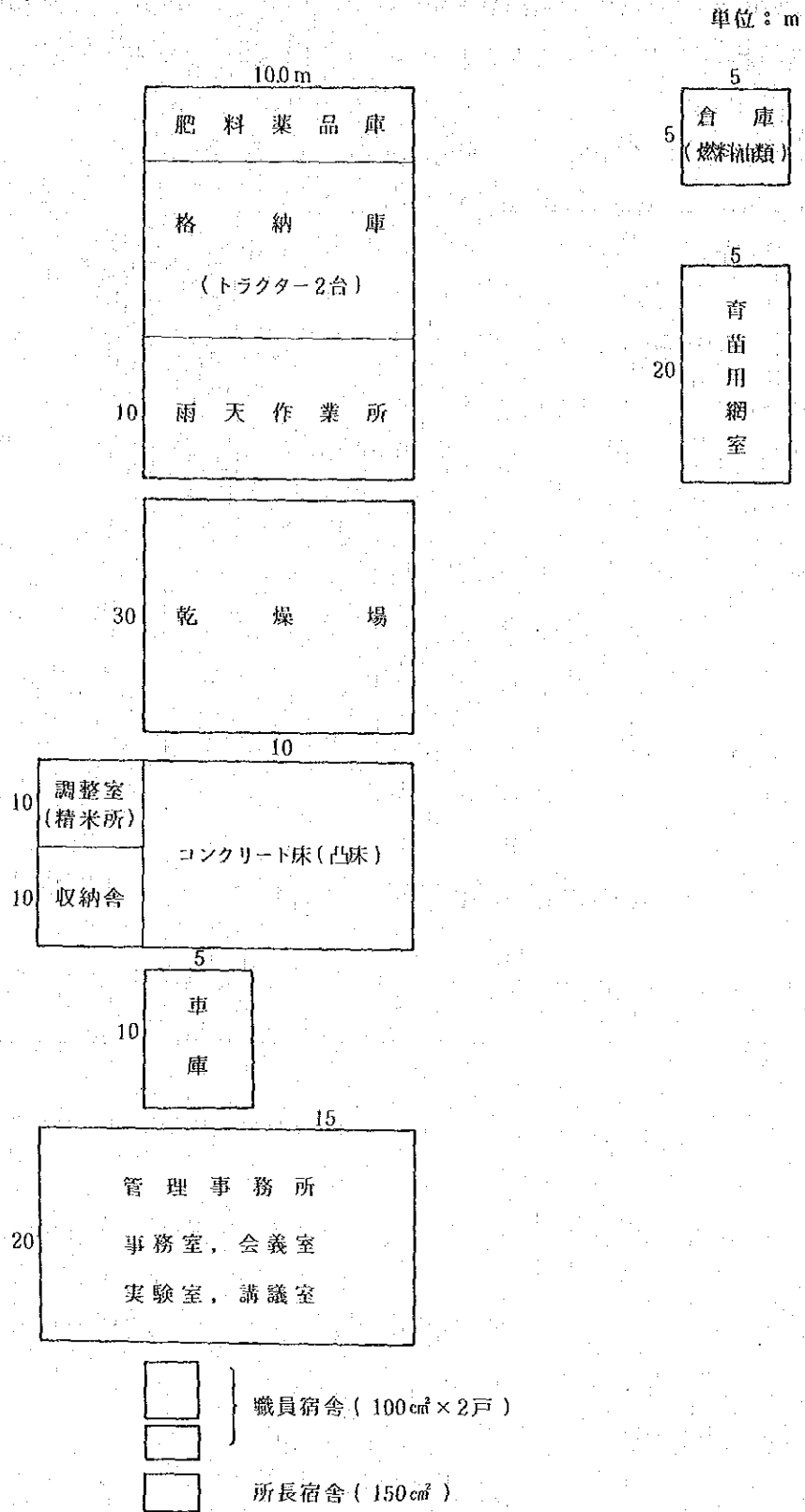
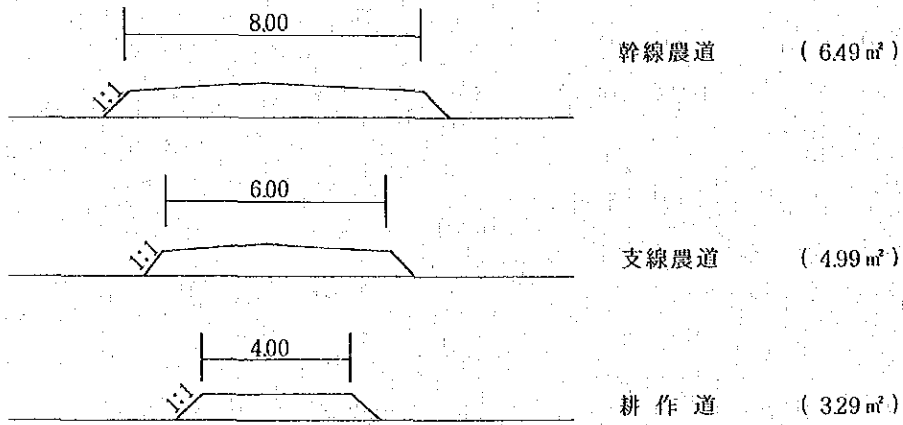
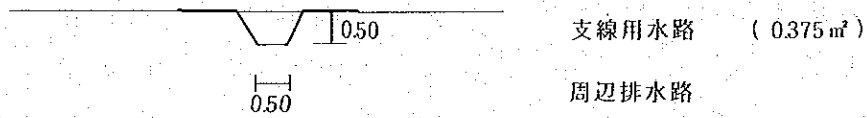
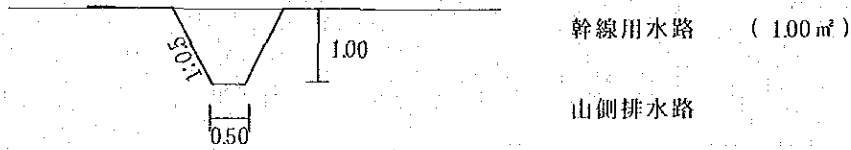


図 II - 4 道路および水路標準断面図



( 縮尺 1/200 )



( 縮尺 1/100 )

表II-7 造成概算費用

項 目	延長	断面	数量	単 価	ルピア	日本円
イ) 導水路関係	m	m <sup>2</sup> /m	m <sup>3</sup>			
幹線用水路	250	1.0	250	1,500RP/2m <sup>3</sup> /1人/日	187,500	75,000
下草刈り	1,150	巾 3.0	3,450	21,000RP/ha	7,245	2,898
分土工(木製) 角落し			ヶ所 1		25,000	10,000
山側排水路	1,180	1.0	1,180	1,500RP/2m <sup>3</sup> /1人/日	885,000	354,000
ロ) 畑(管理事務所南)関係						
周辺排水路	1,260	0.375	473	1,500RP/2m <sup>3</sup> /1人/日	354,750	141,900
下草刈り			45,000 m <sup>2</sup>	21,000RP/ha	94,500	37,800
幹線道路	260	6.49	1,688	1,000RP/m <sup>3</sup>	1,688,000	675,200
耕作道	1,140	3.29	3,751	"	3,751,000	1,505,400
ハ) 管理事務所関係						
敷砂利	(m <sup>2</sup> ) 8,000	厚 0.5 m	4,000	1,000RP/m <sup>3</sup>	4,000,000	600,000
下草刈り			8,000	21,000RP/ha	16,800	6,720
幹線道路	250	6.49	1,623	1,000RP/m <sup>3</sup>	1,623,000	649,200
幹線用水路	300	1.0	300	1,500RP/2m <sup>3</sup> /1人/日	225,000	90,000
ニ) 畑(管理事務所北)関係						
周辺排水路	560	0.375	210	1,500RP/2m <sup>3</sup> /1人/日	157,500	63,000
" 道路	760	3.29	2,500	1,000RP/m <sup>3</sup>	2,500,000	1,100,000
ヤシの補償			200 本	3,000RP	600,000	240,000
下草刈り			2,500 m <sup>2</sup>	21,000RP/ha	5,250	2,100
造成			15,000 m <sup>2</sup>	1,500RP/10m <sup>2</sup> /日	225,000	90,000
ホ) 水田関係						
造成			54,000 50,000 m <sup>2</sup>	1,500RP/10m <sup>2</sup> /日	8,100,000 7,500,000	3,240,000 3,000,000
小用水路	425	0.18	77	1,500RP/2m <sup>3</sup> /人/日	750	23,100
周辺道路	1,030	3.29	3,389	"	750	1,016,700
中央道路	230	4.99	1,148	"	000	344,400
排水路	1,030	0.375	387	"	250	116,100
橋梁			2 所 1 所	1,250,000RP 750,000RP	3,250,000	1,300,000
その他					278,705	111,482
合 計					128,705	51,482
					33,750,000	13,500,000
					33,000,000	13,200,000

表Ⅱ-8 建設施設概算額

名 称	数 量	単 位	単 価	ルピア	日本円	備 考
			RP/m <sup>2</sup>	千RP	千円	
管 理 事 務 所	300	m <sup>2</sup>	100,000	30,000	12,000	15m×20m
所 長 宿 舎	150	"	61,000	9,150	3,660	
職 員 宿 舎	200	"	61,000	12,200	4,880	100m×2棟
肥 料 薬 品 庫	50	"	61,000	3,050	1,220	10×5m
格 納 庫	200	"	26,000	5,200	2,080	20×10m
雨 天 作 業 所	100	"	26,000	2,600	1,040	10×10m
乾 燥 場	300	"	26,000	7,800	3,120	30×10m
調 整 室	50	"	61,000	3,050	1,220	10×5m
収 納 舎	50	"	61,000	3,050	1,220	10×5m
コンクリート作業所	200	"	61,000	5,200	2,080	20×10m
車 庫	50	"	26,000	1,300	520	10×5m
燃 料 倉 庫	25	"	61,000	1,525	610	5×5m
育 苗 用 網 室	100	"	26,000	2,600	1,040	20×5m
そ の 他				755	310	
計	1,775	"		87,500	35,000	

表Ⅱ-9 建設費の積算資料 (Gobel 社実績による)

建 物 お よ び 材 料	単 価
1. 床コンクリート木造建物	
床コンクリート工事 (作業費含む)	9,000 <sup>ルピア/m<sup>2</sup></sup>
屋根材料 (トタン)	2,000
小屋組木材	6,000
内装 (壁, 天井合板)	3,150
大工費	5,500
計	25,650
改め	26,000 <sup>ルピア/m<sup>2</sup></sup>
2. 床コンクリート木造小屋組練瓦壁建物	
床コンクリート工事	9,368 <sup>ルピア/m<sup>2</sup></sup>
壁 工 事	29,748
屋 根 工 事	8,257
建 具	2,550
塗 装	2,321
そ の 他	8,600
計	60,844
改め	61,000 <sup>ルピア/m<sup>2</sup></sup>
3. 鉄筋コンクリートモルタル仕上建物 (Gobel 社事務所の場合)	
総 工 事 費	12,500,000 <sup>ルピア</sup> ÷ 125 <sup>m<sup>2</sup></sup> = 100,000 <sup>ルピア/m<sup>2</sup></sup>
4. 主要材料単価	
セメント 1袋40kg入	3,000 <sup>ルピア</sup>
トタン板 3'×6' 1枚	3,600 "
砂 利 m <sup>3</sup> 当り	1,000 "
板 一般材 "	60,000~70,000 "
アガチス "	100,000 "
クラスエ "	125,000 "
カユブシ "	150,000 "
合板 4m/m×4'×8'枚	3,000 "

表II-10 農地の機械造成に要する1日当り費用

項 目	ブルドーザー 小松D-80	いすゞダンプ 5 TON	ショベルドーザー 小松D-75	チェーンソー
購 入 費	( 90,625,000円 )	( 18,750,000円 )	( 81,250,000円 )	( 1,250,000円 )
機 械 償 却 費 (5年償却)	15,104,17	3,145,83	13,541,67	20,833
機 械 修 理 維 持 費 上記 30%	453,125	94,375	406,250	6,250
人 件 費 運転手 1人	70,000	70,000	70,000	70,000
	助手 1人	-	50,000	50,000
燃 料 費 軽油 2760円 @ 65	179,400	138,000 @ 65	2760円 @ 65	ガソリン 2760円 @ 120 オイル(混合) 69円 @ 350
機 械 油 料 費 80円 @ 350	28,000	40円 @ 350	80円 @ 350	1,750
そ の 他 (管理費、利益等) 上記合計の 30%	229,094	58,266	208,782	50,418
合 計 (月)	252,036	640,924	2,396,599	554,601
1日当たり単価 (23日/月)	10,956円	27,866円	99,852円	24,113円

\*その他費用 内訳：スコップ、モッコ、クワ等の道具類の費用、造成現場までの人員輸送費、現地測量等準備作業の費用等で全体工事費の10%相当とする。

備考： 1. 土工人夫代金 ワカイ住民の1日当たり賃金 1,500円/人

2. 日本人監督者 1日当たり賃金 600,000円 = 1,500,000円/月 1,500,000円 ÷ 30日 = 50,000円/日

3. 橋梁材料 (丸太) 70円/㎡