

見い出された。林縁部分には、Terentang, Keruing, Red Balau, Kalat, Kempasi, Simpoh 等があり、林内500 m地点からはMeranti 類が多く、その大径木(+30インチ)も確認された。

蓄積については、林内2エーカーにつき、胸高直径10センチメートル以上のものに対し、毎木調査を行なった。エーカー当り3,532立方フィート、ヘクタール当り250立米であった。上層木についての1.75エーカーの毎木調査結果から計算すると立木度は+8インチのもの27.4本/エーカーでその蓄積はエーカー当りは、1,825立方フィートであった。

また、市場価値があると認められる+12インチの材につき調査したところによれば、エーカー当り原木量1,511立方フィートを丸太に換算すれば876.4立方フィート(137 m^3)になる。また胸高直径10センチメートル以上のものにつき2エーカーの毎木調査結果によれば、立木密度は、エーカー当り227.5本でその蓄積は3,532立方フィート/エーカーであった。胸高直径30センチメートル以上(12インチ以上)の立木密度は22本/エーカーで蓄積は1,698立方フィート/エーカー(48.08 m^3 /エーカー)、市場価値のあるものは14.2トン/エーカーと推定される。

ブキ・パウ地区の沼沢林の総蓄積をダウングン地区の森林蓄積と比較すると、+12インチ材については、

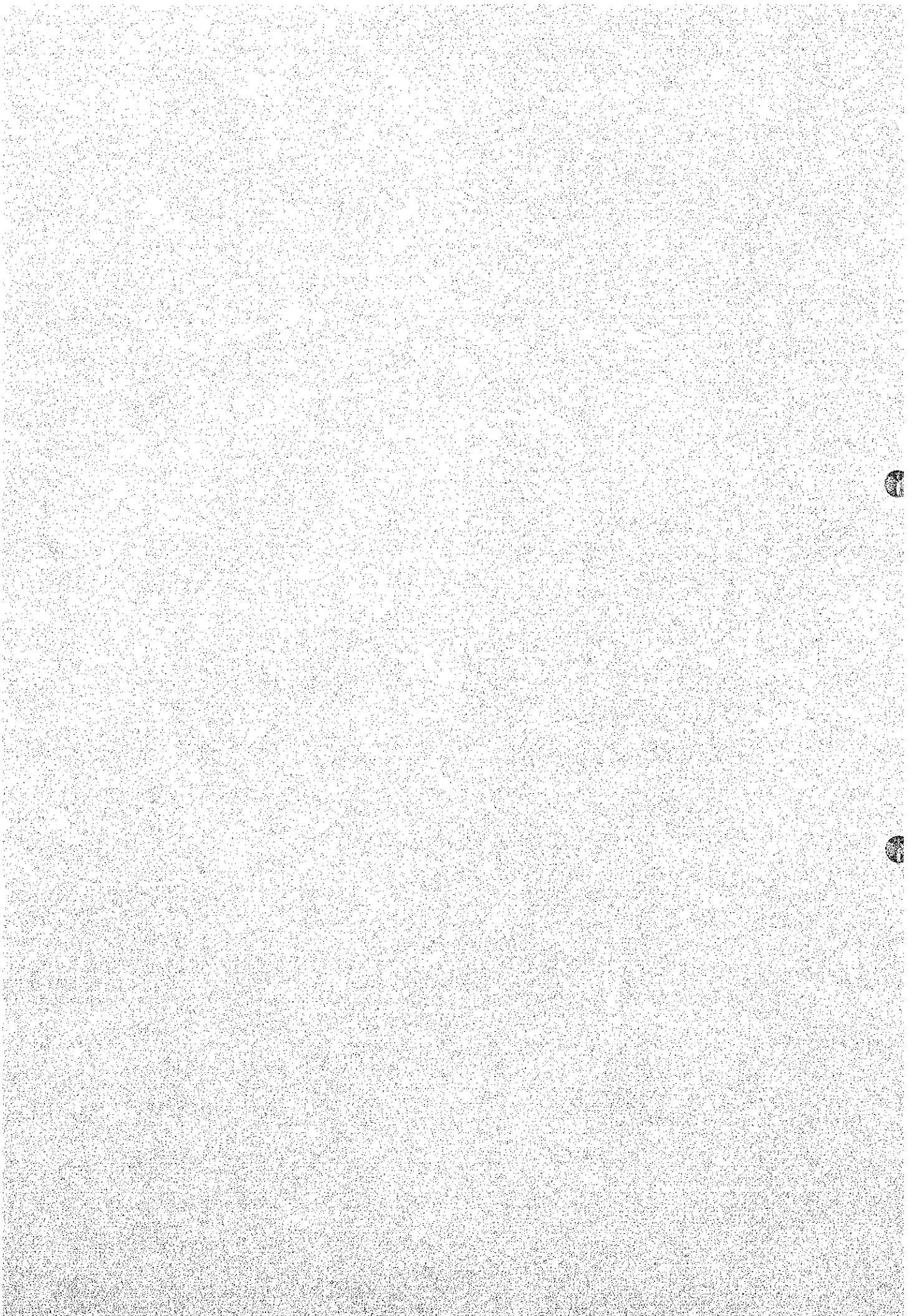
| | |
|-----|------------|
| 優良材 | 2371立方フィート |
| 良好林 | 1883立方フィート |
| 中庸林 | 1526立方フィート |

となる。今回の調査では+12インチの材は1,698及び1,825立方フィート/エーカーで丘陵林の良好林級には及ばないが、中庸林級以上となっている。Meranti 類は36~39%で、Dipterocarpus類樹木を合計すると約60%に達する利用価値の多い森林である。

4. ブキ・パウ沼沢地周辺丘陵林調査

この地方の丘陵林はすでに択材を2回くり返している。ここでは沼沢地西南端のブキ・パウ国営樹木場の択材跡地(1977年実施)について毎木調査を行なった。樹種は、Meranti, Kapur, Keruing, Nyatoh, Kelat, Bintangon, Berangan 等で、特にMeranti 類が多く、約45%を占めており、その他Dipterocarpus類のもの25%であった。言いかえれば約70%はDipterocarpus属の優良林分である。蓄積は3400立方フィート/エーカーで、ダウングン地区丘陵林の優良林級に相当するが、標準地が小面積のために、この評価は困難である。

IV. 計 画



IV 計 画

A. 目的と範囲

1. 概 説

トレンガヌ州の農業開発の目的は、a. 雇傭機会の創出、b. 農業所得の増加、c. 農
農の近代化、d. 食糧自給率の向上の4項目に要約される。

この目的を達成する条件として、農地の新規開発が前提となるが、その農地として沼沢
地が利用できるとすれば、沼沢地が一般に海岸に近い平野部に位置しているので、
山地の密林の開以に比較して、道路建設費が安く、既存の町村に近く生活に便利で
あるなどの利点がある。しかし、現在までは沼沢地は系統的に開発利用されたことがない
ためデータに乏しく、これが今回のフィジビリティ、スタディーが必要になった主な理
由である。

丘陵地の既存の開発地区と比較した場合、沼沢地の開発は事業費が高くなる。しかし、
新規開発であるから効果も高く、経済的には十分採算がとれる。また沼沢地はうまく改良
すれば、一般の土地よりも有機質も多く、生産性も低くはないので、単純に事業費の面か
らだけでなく、国土の有効利用、かなりの規模にまとまった土地を総合的に開発すること
の意義などを評価する必要がある。

沼沢地開発は事業費の面だけでなく、未調査、未解明の問題も多いが、不可能ではない。

1978年は第3次マレーシア計画の中間見なおし年に当たっている。中間見なおしは期間
前半の点検をし、期間後半の修正を行なうもので、この中に沼沢地開発をもち込み、第4
次マレーシア計画に本格的にとりあげてゆく方針をもっている。

2. 目的と範囲

トレンガヌテンガ地方開発計画並びにトレンガヌテンガ沼沢地農業開発計画を構成するブ
キバウ・パイロット・プロジェクトは、多様な開発計画を検討するために、洪水防御の築堤、
かんがいおよび排水施設を設けて、農業生産および雇傭の機会を創り出す目的とした調査
である。マレーシア政府は、これに優先順位を与えている。

パイロット事業は2つの段階に分けられる。第1段階は、事業開始から10年の間と
し、この期間は農業は人力および畜力による。第2段階（第1段階に続く期間）で
は機械化農業がパイロット事業に組入れられる。2つの段階の主要構成要素は以下の通り
である。

第1段階

(i) 畑地、水田等の農地5,542エーカーにかんがいと排水の施設を設ける。幹線および支

線かんがい水路の全長は 1.02 マイル (1.65 Km) 幹線排水路の延長は 約 3.7 マイル (5.9 Km) パカ川からの導水路は 0.14 マイルである。

(ii) 開発を有効にするため、デモンストレーション、ファーム、流通手段、その他の運営施設を設ける。

(iii) 淡水魚の開発を実施する。

(iv) かんがい用のポンプ場を設ける。

第 2 段階

(v) 1,616 エーカーのパカ川洪水面積を通年で守るため、地方道をかさ上げして道路兼用の堤防とする。延長は 3.04 マイルである。

(vi) 排水ポンプ場を新設する。

B. かんがい面積, かんがい水量, かんがい必要水量

1. かんがい面積

計画パイロットプロジェクトのかんがい地域は、1978年に国際協力事業団が作成した 1メートルコンターの地形図(縮尺1/5,000)によりプランイメーターで測定され、計画堤防と周辺の丘陵地によりかこまれたパイロットプロジェクト地区面積は 7,006 エーカー (2,835 ha) でその内 1,318 エーカー (533 ha) は、宅地、道路、急傾斜地、湿地等の耕地以外の土地である。残りの耕地は、5,688 エーカー (2,302 ha) で、かんがい面積は、耕地面積の 31.9 % 1,816 エーカー (735 ha) である。パイロットプロジェクトの面積割は表 IV-1 のとおりである。

表Ⅳ-1 パイロット・プロジェクト地区の面積

| Item | Acreage | |
|---|---------|---------|
| | (acre) | (ha) |
| a. Total Area of Pilot Project | 7,006 | 2,835.4 |
| b. Arable Land | | |
| (1) Ordinary Farms of Pilot Project | 4,867 | 1,969.7 |
| Paddy field | 835 | 337.8 |
| Upland crop field | 1,874 | 758.5 |
| Long-term crop field | 255 | 103.4 |
| Grassland for cattle | 1,483 | 600.0 |
| Grassland for buffalo | 420 | 170.0 |
| (2) Demonstration Farm of Pilot Project | 467 | 189.1 |
| Paddy field | 59 | 24.0 |
| Upland crop field | 74 | 30.0 |
| Long-term crop field | 13 | 5.1 |
| Grassland for cattle | 247 | 100.0 |
| Grassland for buffalo | 74 | 30.0 |
| (3) Paddy Field of DID Scheme | 354 | 143.2 |
| Total | 5,688 | 2,302.0 |

| Item | Acreage | |
|--|---------|-------|
| | (acre) | (ha) |
| c. Non-cultivable Land | | |
| Homesteads for settlers | 203 | 82.1 |
| Facilities for demonstration farm | 97 | 39.3 |
| Lots for roads and canals | 412 | 166.8 |
| Public area | 25 | 10.0 |
| Control reservoir | 5 | 2.0 |
| Pumping station and embankment sites | 49 | 20.0 |
| Remaining area (steep slopes) | 320 | 129.5 |
| Remaining area (marsh) | 207 | 83.7 |
| Total | 1,318 | 533.4 |
| d. Irrigable Land (parts in arable land) | | |
| Paddy: Ordinary farm | 835 | 337.8 |
| Demonstration farm | 59 | 24.0 |
| Upland Ordinary farm | 848 | 343.2 |
| crops: Demonstration farm | 74 | 30.0 |
| Total | 1,816 | 735.0 |

2. かんがい水量

かんがい水量は一年を通してパカ川から取水可能である。パカ川の濁水量は約 $2.8m^3/sec$ でパイロットプロジェクトの最大用水は $0.82m^3/sec$ であるから、かんがい水取入口の河岸は浸食に対し安全であるから、継続ポンプ揚水に適している。

3. 用水量

本パイロットプロジェクト地区においては、4月から9月にかけて降水量が不足する。4月から9月の間およびそれ以外の期間においても蒸発散量が有効雨量を上廻るときにはかんがいは作物栽培上必要である。

用水量の算定に当っては、パイロットプロジェクト地区における各種作物の長期間にわたる実測データが必要であるが、本地区には、実測データがないので、スリランカなど気象条件の類似した地域のデータを利用して算定した。その結果は次のとおりである。

i 低地の水稲

コタバルに近いデワンサロのかんがい計画に用いられた値（FAOの資料による）と本計画値とを比較して次に示した。

Off-season (dry season)

| <u>Month</u> | <u>DSI Scheme</u> (mm/day) | <u>Dungun Area</u> (May 10 - Aug. 23) |
|--------------|-------------------------------|--|
| May | 4.8 | (5.9) |
| June | 4.8 | (5.9) |
| July | 5.8 | (6.2) |
| August | 5.1 | (5.1) |

Main season (wet season)

| <u>Month</u> | <u>DSI Scheme</u> (mm/day) | <u>Dungun Area</u> (May 10 - Aug. 23) |
|--------------|-------------------------------|--|
| October | 4.3 | (5.0) |
| November | 4.6 | (4.8) |
| December | 3.6 | (5.4) |
| January | 4.1 | (6.0) |
| February | | (5.4) |

注：括弧内の値はダウングンのET。(A型蒸発計蒸発量)とスリランカの作物係数を用いて得たET値で、乾期には105日型(5/10~8/23)の水稻を用い、雨期には115日型(10/20~2/12)の水稻を用いた。

ii) 畑作物

パイロット・プロジェクト完成後作付が予想される作物のうち、かんがいを必要とする作物についてダウングンのETとスリランカの作物係数を用いてかんがい必要水量を計算し、かんがい計画の基礎数値とした。

この調査で算定した時期別用水量はケラントンの値に比較してやや大きい値を示したが、これは気象条件の差によるものと推察される。

この計画の用水量は、調査報告書の表Ⅲ-1およびⅢ-2に示した作付計画にもとづいて決められた。したがって将来農業の進展に伴って作付計画が変わる場合には、時期別用水量は付録の作物係数と蒸発計蒸発量によって求められる。調査報告書に計算例を示す。

3.2 かんがい必要水量およびシロカキ用水量

1961年~1963年にFAOが6地区で調査した結果を整理すると次のようになる。

i) Double cropping

Off-season (dry season)

| | <u>Inch / month</u> | <u>L/sec / ha</u> | <u>mm/day</u> |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| a. Presaturation period (40 days) | 15 | 1.5 | 12.7 |
| b. Normal irrigation period | 10 | 1.0 | 8.5 |

Main season (wet season)

| | | | |
|-----------------------------------|----|-----|------|
| a. Presaturation period (40 days) | 13 | 1.3 | 11.0 |
| b. Normal irrigation period | 9 | 0.9 | 7.6 |

ii) Single cropping

| | | | |
|-----------------------------------|----|-----|------|
| a. Presaturation period (40 days) | 12 | 1.2 | 10.2 |
| b. Normal irrigation period | 9 | 0.9 | 7.6 |

作付計画

農地造成後排水改良に伴う土壌の変化等によって作付計画を変更することもあるが、当面は次のようになる。

低地：水稻(115日) + 水稻(105日) かんがいする。

| | | |
|------|---------------|---------|
| 低地 | ：水稲（115日）＋畑作物 | かんがいする |
| 畑地 | ：ソサイ又は豆類 | かんがいする |
| 丘陵地域 | ：牧草又はコショウ | かんがいしない |

水稲については、整地シロカキ用水量として、ロスを含めて150mm程度を用いる。

（1961～1963年のDID報告による）

3.3 計画かんがい水量

低地水稲

a. シロカキ用水量

シロカキ用水量は水路損失を含めて150mmとした。期間は30日とした。

シロカキ期間は機械化の程度に応じて、機械の作物効率を考え10～20日程度とすることが望ましいが、本計画では、現状の農作業状況を考慮して30日間とした。

b. 標準かんがい期間

この期間におけるかんがい用水量を作物の消費水量と深層浸透ロスから求めた。土壌が50%以上の粘土分を含む植土のため深層浸透ロスは1～3mm/dayと推定されたが、設計値としては2mm/dayとした。

| 時期 | 消費水量 | 浸透量 | 合計 | かんがい用水量 |
|---------|------|-----|-----|---------|
| 1月目（5月） | 5.9 | 2.0 | 7.9 | 8.7 |
| 2月目（6月） | 5.9 | 2.0 | 7.9 | 8.7 |
| 3月目（7月） | 6.2 | 2.0 | 8.2 | 9.1 |
| 4月目（8月） | 5.1 | 2.0 | 7.1 | 7.9 |

3.4 かんがい方法

i. 低地水稲

十分に整地された水田では、輪流かんがい法の採用によって用水量を20～30%節約でき、その上基幹水路ならびにポンプ容量の節減をはかることができるが、用水管理に労力を要するため本計画では慣行の継続かんがい法を採用するものとした。

ii. 畑作物

土壌の保水性、透水性、地形ならびに作物の種類との関連でかんがい方法は次のように区分される。

| かんがい方法 | 傾斜度 | 浸入速度の範囲 | 作物の種類 |
|-----------|----------|---------------|-----------|
| ウネ間かんがい | 5%以下 | 5 - 100 mm/時間 | 一般作物及び果樹 |
| 等高ウネ間かんがい | 5 - 27% | 100 mm/時間以下 | 上に同じ |
| ボーダーかんがい | 5%以下 | 75 mm/時間以下 | 主として牧草 |
| 等高溝かんがい | 14 - 50% | 上に同じ | 上に同じ |
| 貯留かんがい | 2%以下 | 75 mm/時間以下 | 果樹及び牧草 |
| 散水かんがい | 上に同じ | 5 mm/時間以上 | 種々の作物, 果樹 |
| 滴下かんがい | 上に同じ | 上に同じ | 蔬菜, 果樹 |

本地区のように比較的平坦な地域におけるかんがい方法は、主に作物の種類と土壌の物理性によって区分されるが、当分は主に経済的事情を考慮して、うね間かんがい、ボーダかんがい等の地表かんがい法を採用して施設計画を進める。⊗

⊗ ただ一部に泥炭層が地表面近くにかなり厚い層で存在するところがあるが、このようなどころではベシクインターレートが1000mm/hr以上となるため、土壌管理上ならびに水経済的にみて点滴かんがいを必要とするところがある。

本地区では採用されるかんがい方法を土壌、対象作物との関係で仮に区分すると凡そ次のようになる。

| | Soil Textute | Kinds of Crops | Irrigation Method |
|-------|--------------------------|------------------------------------|---|
| E I | HC | Vegetables or pasture | Furrow or sprinkler irrigation |
| E II | 0-35 peat below 35 cm HC | Vegetables or fruit trees | Drip irrigation |
| E III | 0-40 Sic | Vegetables or fruit trees | Furrow irrigation. |
| W I | 0-15 Lic 15-65 SC | Fruit trees, vegetables or pasture | Furrow irrigation, contour ditch irrigation or sprinkler irrigation |
| W II | 0-20 SCL below 20 cm SL | Fruit trees, vegetables or pasture | Sprinkler irrigation, furrow irrigation, or contour ditch irrigation. |

4. 水 質

パカ川の水は塩分が無いので、かんがいに適している。水質分析の結果、塩分は 20 - 30 ppm を示している。計算によると、塩水クサビは川口から上流 7 Km までであるが、パイロットプロジェクト地区は川口から 15 Km なので、塩水クサビの影響はない。潮位による背水は事業地域に影響するので、水位の変動は、取水口で生じる。

C. 洪水の防御, 排水及びかんがい

1. 洪水の防御

洪水の防御のための土木工事は、パカ川沿いの堤防, ポンプ場, 調整池の築造から成り立っている。これらの土木工事は、機械化農業に欠くことのできない条件であるので、パイロットプロジェクトの第 2 次開発で行なう。

パイロットプロジェクトの南側部分は、パカ川に沿って東西方向に位置している。この区域は、雨期の間は複雑にパカ川の洪水影響を受けている。このような状況を考へて、堤防はパカ川から 50 ~ 500 ヤード離れた地方道路上に計画する。

堤防計画のための水分資料は、Durian Mentangau での観測値を使用する。水位観測は、1973 年から始められ、最高水位は 17.80 フィートである。

計画堤防高は、洪水記録が少ないので洪水時の洪水位と日降水量の相関関係を求め、 $\frac{1}{10}$ 確率日雨量から $\frac{1}{10}$ 確率洪水位を求めて決定する。計算の結果によれば (スタディ・レポートの洪水の防御の項を参照) $\frac{1}{10}$ 確率のパカ川の水位は 1.6 フィートである。故に、計画堤防高は $\frac{1}{10}$ 確率洪水位は 1 フィートの余裕を見込み 1.7 フィートとする。

ポンプ場の計画

ポンプ排水量は、 $\frac{1}{10}$ 確率日雨量を 3 日で排除する計画とし次式により求める。

$$Q = \frac{A \times R \times 10 \times f}{86400 \times m} = 15.2 \text{ m}^3/\text{sec}$$

ただし、Q : ポンプ排水量 (m^3/sec)

A : 流域面積 (ha)

A = 1,911 ha

R : $\frac{1}{10}$ 確率日雨量

R = 293.7 mm/日

f : 流出率

f = 0.7

m : 排除日数

m = 3 日

パイロット・プロジェクトの幹線排水路の流域面積は 19.1 Km²、流路長は 4.8 Km、ルチハ式による洪水到達時間は約 2 時間である。パカ川とパイロット・プロジェクトの幹線排水路の洪水到達時間に差があるので、上式で求められたポンプ排水量の 70 % は自然排水できるとすれば、ポンプ排水量は残り 30 % である。

$$Q = 15.2 \times 0.3 = 4.6 \text{ m}^3/\text{sec} = 276 \text{ m}^3/\text{min}$$

ポンプ台数は同じ規模のポンプ 2 台とする。1 台当りのポンプ容量は、 $Q_p = 276/2 = 138 \text{ m}^3/\text{min}$ で、立軸軸流ポンプ $\phi 1000 \text{ mm}$ とする。

ポンプ動力は次のとおりである。

$$\text{ディーゼルエンジンの場合} \quad P = 250 \text{ Ps}$$

$$\text{モーターの場合} \quad P = 180 \text{ kW}$$

調整池の計画

調整池は、かんがい用水の調整と洪水のポンプ排水の調整を兼ねるものとする。洪水時には地区内たん水位は 16 フィート (EL 488 m) まで許容されるので、低い沼沢地で利用不可能な地域 (EL 200 m 以下) 100 エーカーと水田 835 エーカーで調整される。したがって、洪水のための調整池を新設する必要はない。

一方、かんがい用水の計画では、調査前は、塩水クサビが取水地点まで達し、乾期の満潮の時は取水できないことが予想されたが、調査結果では塩水クサビの影響がないことが判った。したがって、かんがい用水のための大型な調整池の必要はない。

以上のような理由で、調整池はポンプ場に附随した施設として、面積 $80 \text{ m} \times 80 \text{ m}$ 、池底 EL = -1.50 m、容量 $100 \text{ m} \times 100 \text{ m} \times 2.0 \text{ m} = 20,000 \text{ m}^3$ のものを設け、ポンプ運転をスムーズに行なうようにする。この容量は、ほぼポンプの 1 時間排水量と同じである。

2. 排水

Bukit Bauk 地区の全流域面積は、7,006 エーカー (2,835 ha) で、排水量は、パカ川とドングン川に流れこんでいる。パカ川へ流れこんでいる流域面積は、1,911 ha で、ドングン川への流域面積は、924 ha である。

ドングン川へ流れる流量は、自然排水であるが、パカ川への流量は、第 1 次開発では自然排水で計画するが、第 2 次開発ではポンプを使用した強制排水を行なう。第 2 次開発におけるポンプ排水は、全パイロットプロジェクト地域に機械化農業を導入するための欠くことのできない条件である。

排水路の計画

幹線排水路は地区の中央にほぼ南北方向に配置し、パカ川まで排水する。排水路の構造は土水路とし軟弱地盤のため法勾配を 1:3.0 として計画する。排水量の計算は、合理式に

より計算する。排水量は $43 \sim 157 \text{ m}^3/\text{sec}$ である。幹線排水路の延長は、 $5,885 \text{ m}$ である。

支線排水路は、幹線排水路にほぼ直交するように配置する。排水路の構造は土水路とし法勾配は $1:20$ とする。排水量の計算は合理式により $5 \sim 31 \text{ m}^3/\text{sec}$ となる。排水路の延長は、 $23,250 \text{ m}$ である。

導水路の計画

排水機場からバカ川までの間の $l=250 \text{ m}$ をかんがい用水の導入と、洪水排水を兼ねた導水路とする。導水路の底勾配はレベルとする。第2次開発に造られる調整池とその周辺の低地が洪水調節作用をもつので、導水路の計画流量は日雨量、日排除として計算する。

3. かんがい

パイロットプロジェクトでの水田かんがいは、パイプラインと開水路により行なう。地区高位部までパイプで送水し、以下は開水路でかんがいを行なう。

畑地では、パイプラインによりかんがい水が供給される。パイプラインによるかんがいは必要な数の給水栓によって消毒やかんがいに適用する。しかし、畑地へのかんがい施設は、第1次開発では設備しない。

小用水路は土水路とする。

かんがい用水路の設計

地区の南側の地方道路の近くのP地点に揚水機場を計画する。この揚水機場には、第1次開発ではかんがいだけの揚水機を設置する。幹線、支線かんがい用水路は地区の高位部に設置する。

かんがい用水路の全巾は3フィート以上とし、縦断勾配は $1/1000$ とする。各用水路の断面計画のもとになる通水量は、支配面積に $1.8 \text{ l}/\text{sec}/\text{ha}$ を掛けて求める。用水路の中間に分水に必要な水位を保つために $0.5 \sim 1.0$ マイル毎にチェックゲートを計画する。幹線水路から支線水路へ、支線水路から小水路へ分水するのに小さなゲートを計画し、小用水路から各ほ場へ分水するのにセキを設ける。

D. 開こん

1. 開こん

開こん工事は、主として機械力によるが、地形その他の条件で機械が有効に使えない場合には人力による。開こん工事は、その結果が入植者の行なう営農作業に大きな影響を与えるので、できるだけ速やかに完了しなければならない。

伐 開

伐開は、このプロジェクトの開始と同時に始める。

草地造成用地には、直径40 cm以上の樹木を、家畜のためにの被陰樹として残しておく。直径40 cm以下の樹木および草地造成作用地以外の土地にある全ての樹木は、ファースト・フェーズのはじめに伐開される。

抜根および排根

丘陵地区での抜根および排根には、乾地用のレーキドーザーを使用するが、湿地用には特殊な装備を施したレーキドーザーを使用する。ファースト・フェーズの間には、水田にも、畑にも、大きな切株がまだ残されたままになっている。直径40 cm以上の大きな樹木の数は、約30本/haである。セカンド・フェーズの初期には、これらの大きな切株は、リッパーで掘り起され、レーキドーザーで取り除かれる。直径40 cm以下の小さな樹木およびかん木類は、ファースト・フェーズの初期に抜根および排根されている。伐木および排根は、特定の場所に集められ、最終的には焼却または埋められる。

小排水溝の掘削

農地の周囲に、エクスカベーターで小排水溝を掘削する。深さ約40 cmの小排水溝が掘削された後に、ブラッシュ・ブレイカーによる鋤起しを行なう。

土壌改良剤の施用

鋤起し後、石炭資材などの土壌改良剤を、ライムソワーを使って施用する。

砕 土

砕土は、トラクターに索引されたディスクハローで行なう。砕土作業によって、土壌と土壌改良剤の混合は促進される。

填 圧

填圧は、トラクターに索引されたケンブリッジ・ローラーで行なう。填圧作業によって地表面に残されていた土塊は砕かれて細かくなり、膨軟になっていた地表面に引き締められる。

農用地造成の日程

農用地の造成工事は、開発工事期間の3年目からはじまり、6年目で完了する計画である。農用地造成のためには、少なくとも5種の作業機を用意しなければならない。

農用地造成面積

5,900 エーカー

1年目 詳細設計

2年目 開発工事の開始

3年目 農用地造成工事1年(目標: 1,153 エーカー)

4年目 農用地造成工事2年(目標: 1,977 エーカー)

5年目 農用地造成工事3年(目標: 2,394 エーカー)

6年目 農用地造成工事4年(目標: 376 エーカー)

2. 土壌改良

農業開発の対象となっている沼沢地は、きわめて排水不良の状態、その大部分は周年たん水状態になっているので、土壌改良にはつぎの3段階を経ることが必要である。

- a. 沼沢地の全域に亘る排水施設の完備
- b. 導入作物の特性を考慮しながら、石灰資材、りん酸資材などのような土壌改良剤の施用
- c. 土壌反転および客土、また、必要な場所では排水後の客土と乾燥

泥炭土壌地区における幹線排水路および支線排水路の深さは、排水の進行に伴って生ずる泥炭の収縮によって地表面が著しい低下を起すことを考慮に入れて決定されねばならない。農作業の機械化を推進するためには、機械化作業に必要な地耐力の確保を図る必要がある、また、機械の運行の障害となる埋木などを排除しなければならない。

野外調査の結果に基づいて分類された土壌型ごとに、土壌の改良方法を示せばつぎのようになる。

- i) 対象地区の東、西および北側をとり囲む丘陵地の土壌は、アクリゾルに属し、農用地土壌としてはもっとも適切な特性をもっている。しかし、現在の熱帯降雨林を開伐することによって、土壌侵食が加速されることはさけがたいことであるので注意が必要である。排水溝や承水路の設置、等高線栽培の実施、 $12^{\circ} \sim 15^{\circ}$ のような急傾斜地はもとより $8^{\circ} \sim 12^{\circ}$ のような傾斜地においても草地として利用することなどを考慮しなければならない。また、これらの傾斜地を果樹園、ゴム園、オイルパーム園などの永年作用地として利用する場合にも、草生栽培をとり入れて地表面の被覆を図る必要がある。
- ii) 第四紀における河川の沖積作用に基づく推積物を母材として生成された重粘土壌は、グライゾルに属し、排水の進行に伴う土壌乾燥によって、次第にその固相率を増し、容積重を大きくするような特性をもっている。それ故に、重粘土壌と有機物との混層によって、土壌の膨軟化を図らねばならない。このような混層によって、重粘土壌の固相

率を35~40%に低めることは比較的容易にできる。混層作業を効率よく行なうには耕耘機などの作業機を利用するか、あるいは草生栽培後水牛を放飼して、その踏耕による混層を利用することもできる。

グライゾルに属する土壤は、とくにはげしい溶脱作用を受けているので、導入作物の栄養となるN, P, Kをはじめ、各種の微量元素が欠乏している。土壤のPH (Kcl)は4.0~4.7の強酸性で、置換性カルシウムも有効態りん酸も少ない。りん酸吸収係数は普通ないしやや高めである。これらの諸条件を考え合せて、土壤改良剤として石灰資材やりん酸資材とともに、Ca, Mg, Zn, Mo, Bなどの微量元素を含有する資材を施用しなければならぬと判断される。

このような土壤改良を行なうことによって、重粘土壤も畑作物の栽培に適した諸条件を確保できる。

iii) 泥炭層の厚さが1.0 m以下の土地では、排水の進行に伴って生ずる泥炭層の初期沈下が完了した直後、下層の重粘土壤と泥炭層との混層を行ない、その後前項iiで述べた土壤改良剤を施用するなどの土壤改良を行なうことによって、畑作物の栽培に適した農用地を確保できる。

iv) 泥炭層の厚さが1.0~2.0 mの範囲にある土地では、排水の進行に伴って生ずる泥炭層の初期沈下が完了した直後に深耕を行なう。この深耕にひきつづいて実施するかあるいは1~2年経過後に実施するかの別はあるが、下層の重粘土壤と泥炭層との混層を実施し、さらに前項iiで述べた土壤改良剤を施用するなどの土壤改良を行なうことによって、畑作物の栽培適地としての土壤条件を確保できる。

但し、深耕・混層耕のためには、大型または中型の作業機械が必要である。そのような作業機械の用意がなくて、深耕・混層耕が不可能な場合には、泥炭土壤のままの畑地利用を図らねばならないが、この場合には多種多様な栽培作物の高い収量を期待することはできないであろう。

v) 泥炭層の厚さが2.0 mを超える土地では、排水の進行に伴って生ずる泥炭層の初期沈下が完了した後においても、泥炭層の厚さが大きいために、その下層の重粘土壤との反転・混層耕は期待できない。堆積層の厚さが2.0 mを超えるような深い泥炭層では、排水の進行に伴って生ずる初期沈下だけでも1.0 m/年に達するであろう。

このような土地の土壤改良を図るために、対象地区外から搬入した鈹質土壤を客土用を使用することは、きわめて高価なものとなる。幹線排水路や支線排水路などの排水組織の構築に伴って掘り上げられる重粘土壤は、かなりの量に達するけれども、前述の泥炭地への客土量としては不十分である。

それ故に、このような深い泥炭層の土地では、泥炭土壤のままでの耕地利用を図らねばならない。泥炭土壤の孔隙率はきわめて高く約93%にも達する。また、その保水能もきわめて大きい。泥炭土壤の保水能は、重力水に相当する部分を排水した後でも、泥炭の重量の12~15倍に相当する水分量を保持するほど大きなものである。したがって、泥炭土壤の排水は、その孔隙率の大きさから予想されるほど大きな速度をもっていないことを考慮して、排水溝の設置間かくを拡げすぎないようにする必要がある。30~40m間かくがよいという報告があるが、妥当なものと思われる。

調査団が実施した野外調査における土壤の化学分析によれば、深い泥炭層の土壤PH(Kcl)は、風乾土の状態では3.8を示し、試料採取地点付近の水のPHは4.0付近の値を示している。精密な土壤分析結果に基づいて、その必要量を算定してはいないが、土壤改良剤としての石灰資材やりん酸資材の施用は、微量要素を含む土壤改良剤の施用とともに、欠くことのできない事項である。

3. 道路の建設

3.1 幹線道路

幹線道路は、村落および入植地と工業地区や生産および輸送用施設とを結びつける。この地区の幹線道路は、開発対象地区の東側に予定されている入植地を通り、連邦高速道路No.3およびドゥングン〜ブキ・ベン道路に通じている。幹線道路の本来のねらいは農産物の輸送用に計画されている。その総延長は6.91kmに達している。路面構造は砂利舗装とし、その全巾は8.0m、有効巾負は6.0mである。

3.2 支線道路

支線道路は、耕作道と幹線道路を結ぶもので、総延長は19.83kmである。路面構造は砂利舗装とし、全巾6.5m、有効巾負4.5mである。

3.3 耕作道路

耕作道路は各耕区の短辺に接し、幹・支線道路と各耕区を結ぶ縦耕作道と、縦耕作道を横に結ぶ連絡用の横耕作道に分けられる。縦耕作道路間隔は200m、横耕作道路間隔は400mに配置する。路面構造は、土道とし全巾負は2.0mとする。

3.4 道路用の材料

開発対象地区の東および西側にある丘陵地の鈹質土壤、幹線道路および支線道路の盛土用に利用する。ファースト・フェイズの期間には、泥炭土壤を農道の盛土用に使用するが、セカンド・フェイズの期間には、機械化農業の導入を保障するために、路面構造を砂利舗装とする。

E. 農業開発

1. 概 説

マレーシアでは、農業は、社会・経済開発の面できわめて重要な役割を果たしている。農業部門は、労働人口の半ばを擁し、また、全輸出額の50%、及びGDPの30%はいずれも農業部門によるものである。しかし、十分な発達をとげ、整備されるに至っていない種々の社会組織・機関や人口のいちじるしい伸びにより、人的・物的資源はまだ十分に活用できる段階に至っていない。村落開発は、したがって、マレーシア経済開発の鍵といえることができる。このことは、ひいては、農業生産性の増大、雇用の創出、周辺地区に対する開発効果の伝播、便益拡散のための村落機関の強化ということになる。

適時に適量の水を利用しようとするこのパイロット・プロジェクトは、一方では洪水防衛という効果をもっている。さらに道路が建設され、電力が供給されることになる。広い造成農地では作付の多様化がはかられ、高い作付率が導入されることになる。要するに、村落開発の導入が実験的に行なわれるわけである。

近年におけるトレンガヌ州の水稲面積の拡大および生産の増加から判断すると、水稲は近い将来ドゥングン地区ばかりでなくトレンガヌ州の他の地区においても自給されることになると思われる。従って、開発計画では、作物の多様化、収穫物関連施設、市場取引および配分という点について検討を行なう必要がある。

上述の事項を考慮に入れ、ブキ・パウ地区の農業開発は水稲栽培を主とする小規模農家、家畜飼育を行なう畜産エステート・ファーム、畑作物栽培を主として行なう畑作エステート・ファームによって構成される。小規模水稲栽培は、個人経費の形で行なわれることになる。一方、エステート・ファームはKETENGAH あるいはKETENGAH の指定する企業体によって運営される。

2. 土地利用計画

農業生産は以下の方法によって高めることができる。

- a. 面積の拡大
- b. 単位収量の増大

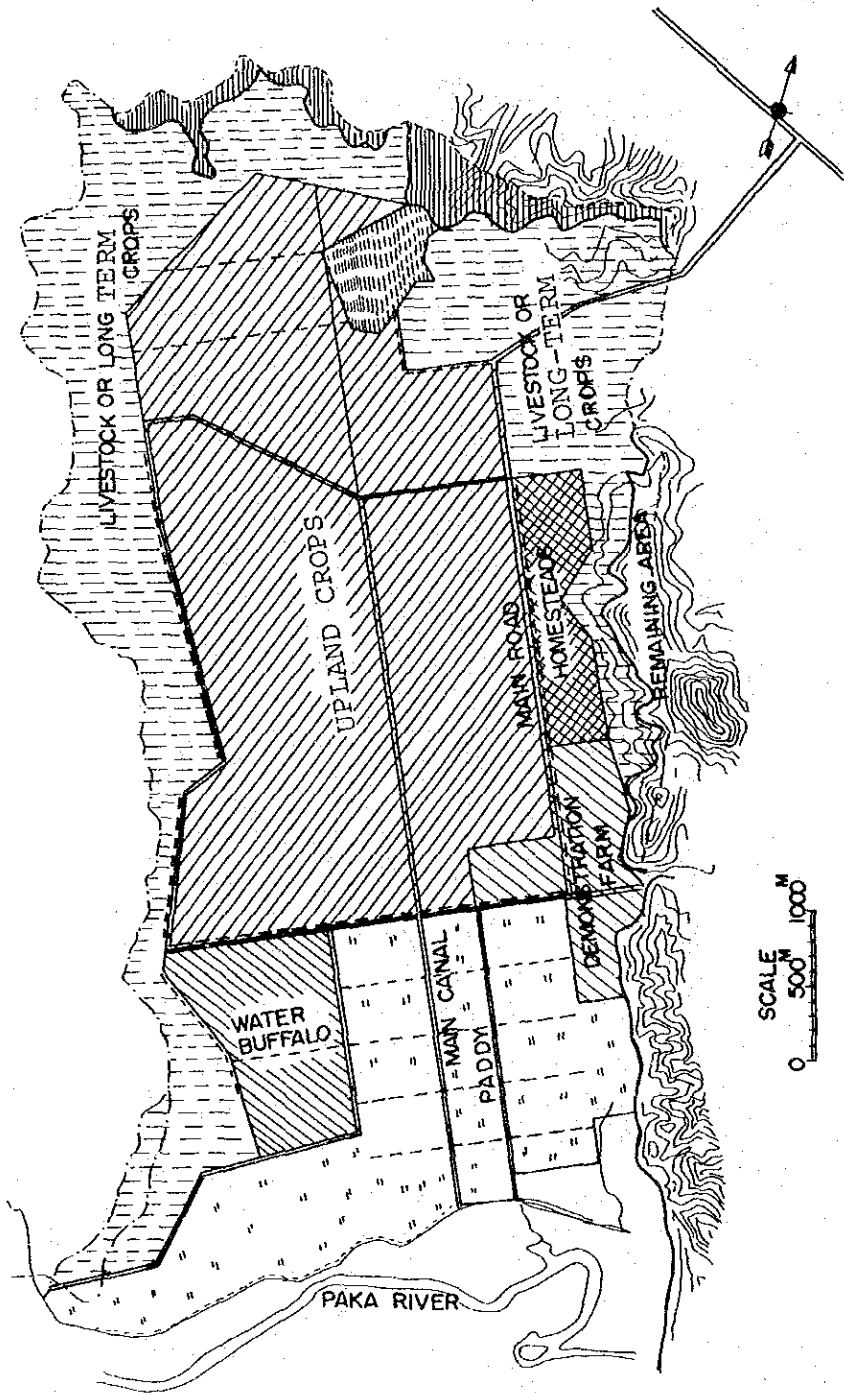
現状では、個々の農家は、農地面積の拡大による農業生産の増加は不可能で、むしろ新しい作付体系の導入によってその増加をはかることになる。年間を通じてのかんがい及び洪水調節により、土地の利用は倍にもなり、また場合によっては3倍にもなる。単位収量の増大は、新しい農業技術や経営の導入によって可能となる。こうした新しい農業技術や経営はすでによく知られており、また実際に行なわれているものである。

沼沢地開発は、沼沢地の自然的条件、立地条件等を考えると、多額の資金を必要とする。

したがって、沼沢地のもつ土壌条件、かんがい・排水条件等の検討の他に、社会経済的な面からも、開発の必要性、緊急性、妥当性について十分な検討を行ない、国土の有効利用を図るべきであると思われる。

ブキ・パウ地区の大部分の森林や沼沢地を開かんし、全計画地域の約76%に相当する5,334 エーカを農地とする。このうち、水稻は894 エーカの農地に栽培される。畑作物は、畑作エステート・ファームの2,216 エーカに、飼料作物は畜産エステート・ファームの2,224 エーカのほとんどすべてに栽培される。図IV-1は、パイロット・プロジェクト地区の土地利用計画図である。

圖 IV - 1 土地利用計畫圖



3. 目標適作物

沼沢地営農は、作物選択のいかんによってその成否がきまるといえる。この場合、土壤条件及び水利条件は、作物選択上無視できない制限因子となっている。一方、作物の市場性についても細心の注意を払う必要がある。選択の基準としては、重点を、国としての自給率向上を目的とした作物におくか、あるいは輸出を主目的とした商品作物におくかによって、自ずから異ったものとなる。後者の場合、その作物の世界的な需要の見とおしについて事前に十分な検討を行なうべきことはここに改めて述べるまでもない。

国内自給率に重点をおく場合、作物の選択についてはとくに困難な問題はないが、低収益性や過剰生産時における価格の下落は注目に値する問題である。米については、この国では1975年にすでに国内自給率が95%まで達成された。既成田における土地改良事業の進展に伴う二期作の増加や品種改良、施肥及び病虫害防除技術の導入等による栽培技術の改善が行われることになれば、米の生産量はやがて需要量を上まわる。既成田は沼沢地と異なり、土壤条件に恵まれているので、他作物への転換はさして困難なことではない。

沼沢地がもし水田造成に適しているとすれば、国土の有効利用といった点から考えると全沼沢地を水田化し、現在の水田を他作物栽培地に転換するといった方法も考えられる。米の自給率は、1975年に95%にまで達してはいるが、人口増がいちじるしく、長期計画によれば、マレーシア全体で1990年には1975年比、45%増の18,100,000人に達し、トレンガヌ州でも44%増の700,000人が想定されている。米の2期作が今後幅広く推進されるとしても、米の自給のためにはかなりの規模の水田造成が必要になるものと予想される。

さきに述べたように、パイロット・プロジェクト地区への作物の導入は、それらの作物の将来性、作物の多様化、需給バランス、収益性等、あらゆる角度からの総合検討の結果としてはじめて行なわれるべきものである。しかし、農業を営むのは農家であって、農家は自家労力の範囲で最大の利得をあげることのできる作物の導入を望んでいる。したがって各作物の生産性、労働日数及び需給バランスを考慮に入れ、最も有利な組み合わせについて検討を進める必要がある。

MARDIで入手した報告書によれば、エーカー当たり土地生産性の最も高い作物はこしゅうでM\$6563の収益をあげており、これに次ぐものが、とうがらし、トマト、たばこ、サウイ・ヒジャウ(蔬菜の一種)、マキサ(果物の一種)、及びインゲン豆で、この順序でいずれもエーカー当たりM\$1,600以上の収益をあげている。逆に収益性の低いものは、とうもろこし、ココナツ、柑きつ、稲、パイナップル、ソルガム、及びコーヒーである。

労働生産性については、油椰子とカシュナッツは、1月当りM\$40で最も高く、次いでこしょうのM\$38.2となっている。結局、こしょうは土地生産性、労働生産性ともに高い値を示している。

労働生産性の低い作物は、コーヒー、いんげん豆、小松菜、とうもろこし、白菜、パイナップル及び高菜である。一般に蔬菜は労働生産性が低い。それは栽培に集約的な労働を必要とするためである。稲については、蔬菜とくらべやや高い労働生産性を示すが、しかし土地生産性は明らかに低い。収益性だけの観点からすれば、したがって稲は有利な作物であるとはいえない。

労働生産性に大きな影響をもつ労働日数についてみると、エーカー当り200日以上労働日数を必要とする作物は、いんげん豆(225日)、とうがらし(240日)サウ・ヒジャウ(220日)である。これらの作物の土地生産性はかなり高いが、労働生産性はさほど高くない。高菜、小松菜(きゃべつ的一种)、きゃべつのような蔬菜は需要はかなり大きい。しかし、これらの作物は、120~165日の労働日数が必要で、土地生産性も労働生産性も低い。その結果、市場価格の引き上げ及び流通コストの軽減が必要である。

労働日数の少ない作物としては、カシュー、ココナッツ、柑きつ、とうもろこし、もろこし、ココア等であり、とうもろこしを除いて、労働生産性はかなり高いが、土地生産性はいずれも低く、これらの作物で多額の農業所得をあげるためには、相当の作付面積が必要となる。

土地生産性、労働生産性及び稼働日数から総合的に判断すること、有利な作物としてはこしょう、油椰子、トマト、たばこがあげられる。日常食用に供される蔬菜及び果実は、トマトを除いて相対的に収益性が低く、自給率を向上させねばならない作物ではあるけれども、農家にとっては生産意欲をそそる作物であるとはいえない。

米の自給率は当然高めねばならない。収益はさきに述べたとおり高くはないが、米がマレーシアにおける主食であり、かつ、その安定供給はこの国の発展のためにはぜひとも必要であるという理由から、生産低下を来たさないように十二分の配慮が必要である。

4. 計画作付体系

沼沢地は、多くの場合、排水が悪く常時湛水しており、作物栽培にとって恵まれた条件にあるとはいえない。水稻は、現在の悪条件の下では、作物の中では最適のものであるといえる。しかし、もし、かんがい排水施設の整備が行なわれさえすれば、他の作物も栽培できるようになる。この場合、沼沢地の土壌条件は、プロジェクト完了後当分の間深根性作物の栽培には、不適であるということに留意する必要がある。

水稻の二期作については、他の州にけると同様、トレンガヌ州においてもかんがいプ

プロジェクトとして実際に行なわれており、とくに問題ない。営農方式もまた、必ずしも大規模なものではないが、確立されている。水稻は排水がさほどよく行なわれていないところでも栽培できるものである。したがって二期作も沼沢地の自然条件の下で十分の効果を発揮できるものと考えられる。

農地の有効利用と水稻の収益性を高めるためには生育時期に応じかんがい水を規制するといった水管理が行なえるよう水田を改良する必要がある。

「水稻＋短期作物」方式は、モンスーン季節の水稻の収穫後の4日から9月にかけての乾季に短期作物を栽培するという作付体系の一つである。マレーシア半島全域で急速に作付面積が増加しているものとしては、とうがらし、大豆、落花生、蔬菜、たばこ及びとうもろこしがあげられる。そしてこれらはトレンガヌ州においても比較的広範囲に栽培されている。しかし、これら短期作物の導入にあたっては、排水を完全に行ない、土壤環境を改善することが必要である。

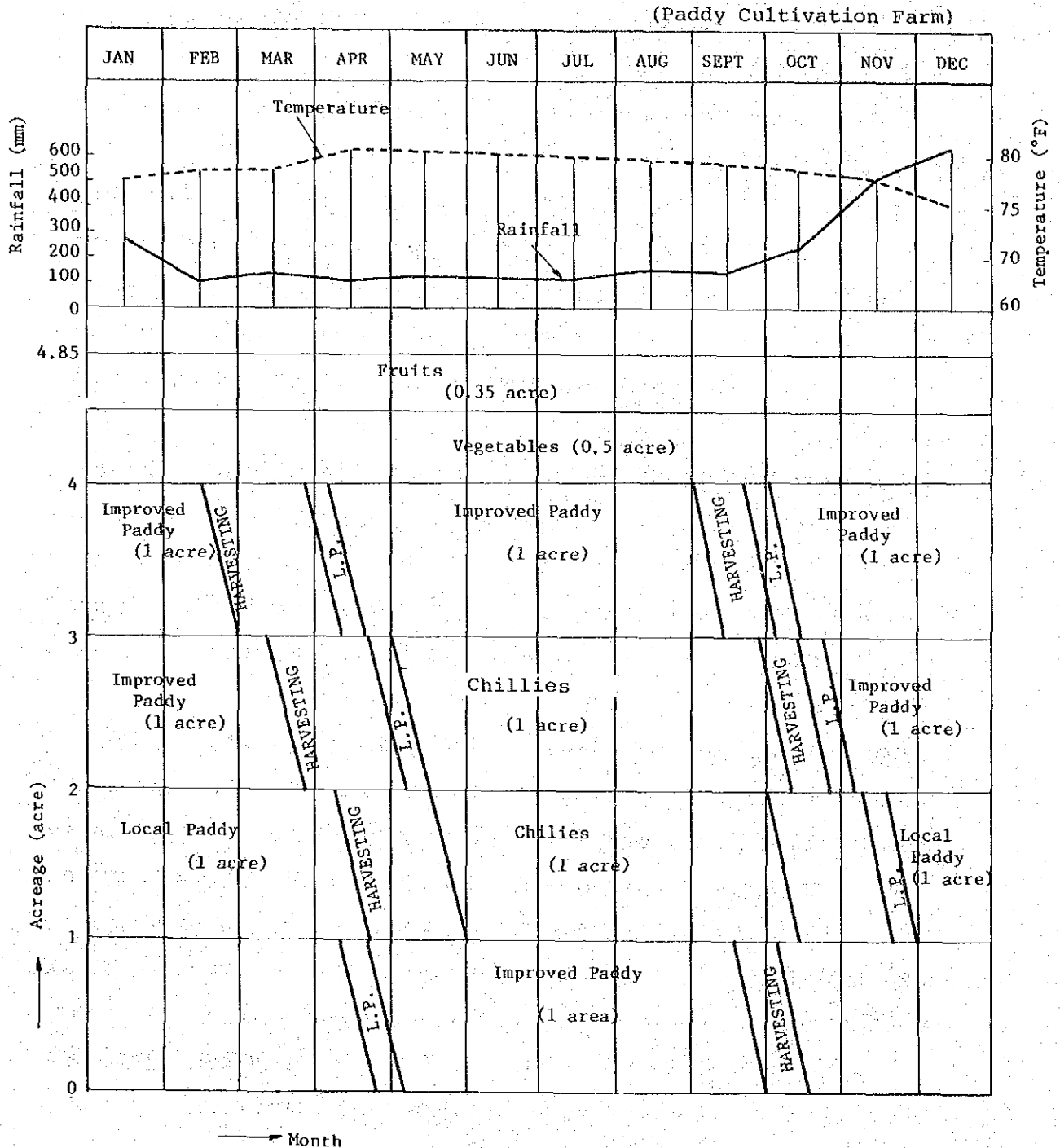
長期作物としての深根性作物の導入は、排水路がかなりの深さまで掘さくされたとしても、それらの根が、完全には排水できない下層にまで伸長することを考えると避けた方がよいように思われる。沼沢地の栽培に適した長期作物としては深根性でかつ成長率の大きいものがあげられる。パイナップル、カシュナッツ、こしょう及びサゴヤシがこれに含まれている。これらの作物についても排水改良が必要である。長期作物であるので、モンスーン季節においても圃場が冠水しないよう細心の注意を払わねばならない。

油椰子、ゴムのような深根性作物は、この地区への導入は不適である。というのは沼沢地区の地形及び土壤条件に不適であるためである。したがって沼沢地区に栽培する作物としては、水稻、蔬菜、商品作物及び浅根性多年性作物があげられる。一定の農地の中でできるだけ収益を高めるためには、単一経営よりも自家労力の手間の有効利用と、農地のより集約的な利用ができる輪作複合経営の方が有利である。とくに、水田造成地区にあたっては、比較的収益性の低い二期作よりも「水田＋蔬菜」「水稻＋商品作物」、「水稻＋蔬菜＋商品作物」といった組み合わせの方がより多くの収益が期待できる。しかし、パイロット・プロジェクト地区の泥炭土壤を考慮に入れ、プロジェクトの完成後当分の間は水稻の二期作に重点がおかれることになる。将来の作付体系の一例をあげると図 - 2 である。

5. 農場経営計画

沼沢地開発は、沼沢地の自然的な性質、立地条件等を考えると、多額の資金を必要とする。したがって、沼沢地のもつ土壤条件、かんがい・排水条件等の検討の他に、社会経済的な面からも、開発の必要性、緊急性、妥当性について十分の検討をかかえ、国土の有効利用を図るべきである。

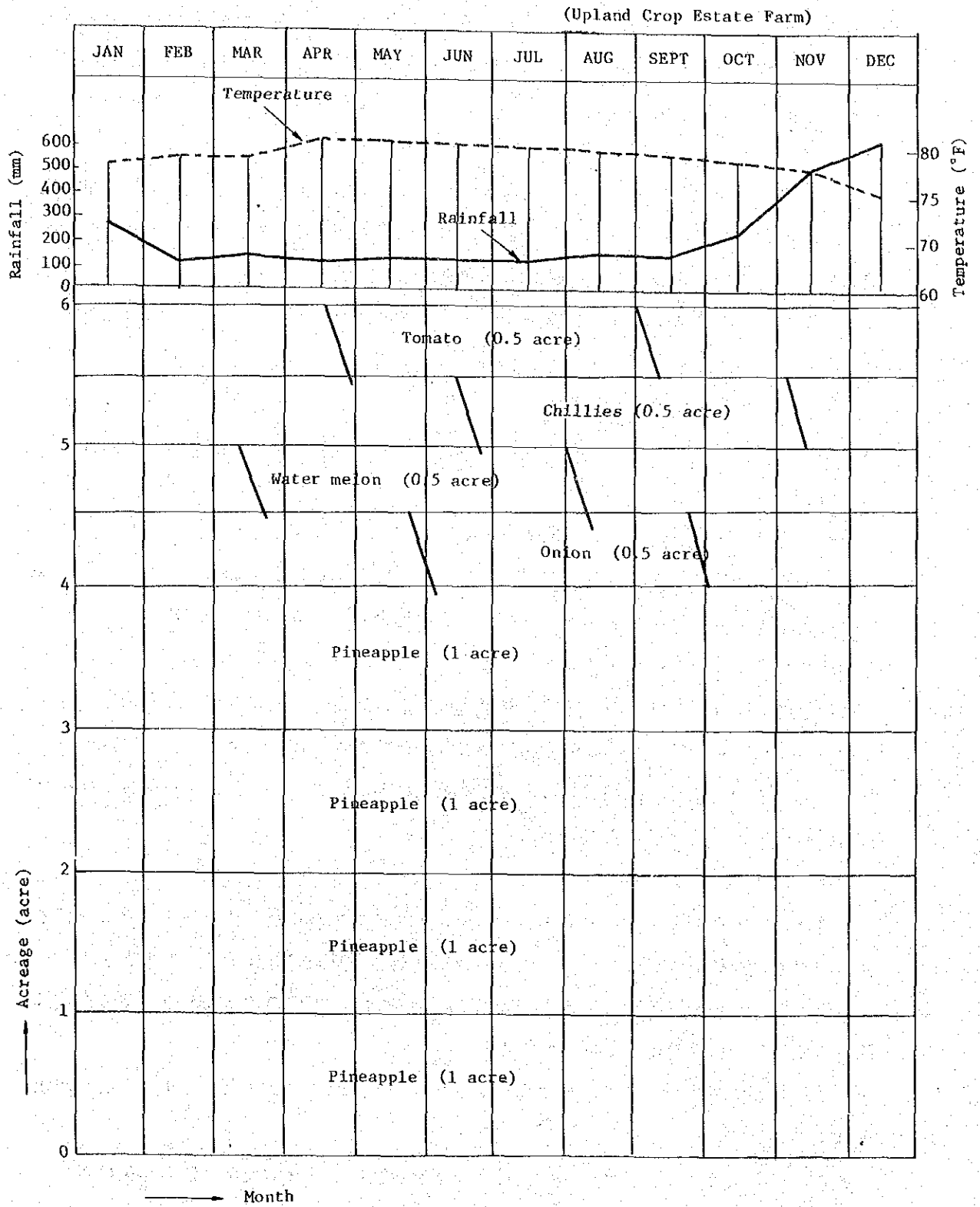
図 N - 2 - 1 作付計画 - Type 1 -



Remarks: (1) L.P.: Land Preparation

(2) Chillies are selected as one of the representatives among various crops.

圖 N - 2 - 2 作付計画 - Type 2 -



前にも述べたとおり、トレンガヌ州の農民は、マレーシアの中でもとくに貧しく、ゴム、油椰子を主体とした零細経営を強られている。しかも、現況の土地基盤は貧弱で、生産性も低い。MARDIの研究による稲作に対する施肥を含む営農技術の改善を行なえばその収量は倍増するといわれている。それが容易に実施に移されないのは、肥料購入のための資金が、日常生活に追われるため不足を来たすこと、流通面における商人、仲買人等への中間マージンの支払い、それによる農民の手取り額の減少といったことによる。

こうした状態のため機械化農業を導入し、耕作技術や作業を改善し、また農業生産販売経路の改善を行なわない限り、単なる経営の拡張だけでは、健全な営農及び十分な収入を期待することはむづかしい。これらの問題の解決には、野菜や果実および畜産物販売組織の改善、農業協同組合活動、および農業信用サービスの拡大によって、販売経路の改善を行なう必要がある。

ところで、本計画における小農経営区の規模は835エーカーとし、エステート・ファームのそれは従って4,032エーカーとする。さらにデモンストレーション・ファーム467エーカーがある。

このパイロット・プロジェクト地区の水田は、個人経営で運営される。エステート・ファームの経営面積は最適経営規模と利用可能労働力を考慮し、畜産エステート・ファームの場合15エーカー、畑作エステート・ファームの場合6エーカーとする。小農経営区における一戸当りの水田面積は約4.85エーカーとする。

農作業は、小農経営区については、各農家の可能労働力を有効に利用するものとし水牛を利用して行ない、機械化は脱穀、精米などの部分的な作業にとどめた。畜産エステート・ファームについては可能な限りの機械化栽培とする。エステート・ファームおよび小農経営区の耕種概要は以下のとおりである。

小農経営区

小農経営区の農作業は農家の労働力および水牛を使用することとする。脱穀および精米は協同組合の農業機械で行ない、これらの費用は農家が協同組合に支払うものとする。

本田の地ごしらえ開始前に苗代を準備する。苗代面積は本田の約1/25とする。苗代期間は約20日、播種量は35Kg/haである。

田植は人力で行ない、この所要労働力は50人・日/haと見込まれる。苗は本田に浅水状態で植付ける。

肥料、農薬はできる限り同一時期に施肥・散布を行なう。なお施肥・散布作業は殺虫・殺菌剤散布を除きほとんど人力で行なう。

水管理は計画地区全体を水利組合で管理するが、末端水路での水管理は農家自身で管理

する。

収穫作業は農家が行なう。収穫された籾は協同組合の農業機械で脱穀し、かつ精米する。

エステート・ファーム

(畜産エステート・ファーム)

飼育動物としては、牛と水牛とする。このうち牛は地区内周辺部の比較的標高の高い部分で、また水牛は低地で飼育する。飼料作物栽培のための農作業はできる限り機械で行なうが、水牛のための飼料作物(飼料用水稻を含む)の栽培は水牛および労働力に頼ることになる。

(畑作エステート・ファーム)

栽培作物としては、主としてパイナップル、落花生、大豆などとする。機械力を利用するが実際には人力が主体となる。

6. 生産と目標収量

すべての作物の現実に即した収量を予測することのできる統計資料はほとんどえられなかった。

パイロット・プロジェクトの主要作物の1つである水稲について10ケ年の目標収量を示すと表Ⅳのようになる。

表Ⅳ-2 目標収量と生産

| No. | Year | Improved Paddy (main season) | | Improved Paddy (off-season) | |
|-----|---------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| | | Projected Yield (ton/acre) | Production (10 ³ ton) | Projected Yield (ton/acre) | Production (10 ³ ton) |
| 1. | 1980/81 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | 1981/82 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. | 1982/83 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4. | 1983/84 | 0.72 | 265 | 0 | 0 |
| 5. | 1984/85 | 0.76 | 280 | 0.81 | 448 |
| 6. | 1985/86 | 0.94 | 346 | 0.99 | 457 |
| 7. | 1986/87 | 1.02 | 376 | 1.03 | 597 |
| 8. | 1987/88 | 1.21 | 446 | 1.28 | 708 |
| 9. | 1988/89 | 1.25 | 461 | 1.32 | 730 |
| 10. | 1989/90 | 1.30 | 479 | 1.37 | 757 |
| 11. | 1990/91 | 1.37 | 505 | 1.44 | 796 |
| 12. | 1991/92 | 1.44 | 531 | 1.52 | 840 |

| No. | Year | Local Paddy (main season) | | Total Production (10 ³ ton) |
|-----|---------|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| | | Projected Yield (ton/acre) | Production (10 ³ ton) | |
| 1. | 1980/81 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | 1981/82 | 0 | 0 | 0 |
| 3. | 1982/83 | 0 | 0 | 0 |
| 4. | 1983/84 | 0.7 | 129 | 394 |
| 5. | 1984/85 | 0.72 | 133 | 861 |
| 6. | 1985/86 | 0.75 | 138 | 1,031 |
| 7. | 1986/87 | 0.78 | 144 | 1,117 |
| 8. | 1987/88 | 0.81 | 149 | 1,303 |
| 9. | 1988/89 | 0.85 | 157 | 1,348 |
| 10. | 1989/90 | 0.89 | 164 | 1,400 |
| 11. | 1990/91 | 0.96 | 177 | 1,478 |
| 12. | 1991/92 | 1.00 | 184 | 1,554 |

7. 農業振興支援業務

7.1 農業普及計画

かんがいの発展は投資効果を最大にするために新しい技術と調和したものでなければならない。新技術の多くは農民(入植者)並びに普及員に未知であるので、農業省は技術導入を行なうため強力な計画を作成する必要がある。

普及員は、パイロット・プロジェクトの完成前に十分な準備と訓練を受けることになる。

7.2 支援業務

農業改良、すなわち地域開発はパイロット事業の目標であるので総合された開発計画を目ざさなければならない。財務、技術開発および輸送、市場施設の開発、村落組織の開発、インフラストラクチャーの開発および管理、その他の仕事の担当する農業省、土地・地方開発省、科学、技術環境省並びに他の政府機関は特別のプログラムにより協同して事業を行なわなければならない。

ドゥングン地区に現場職員を常駐させている州農業部や他の関係機関は、活動を総合化すると同時に機能や活動の重複を最少限にするために、パイロット・プロジェクトの一つの傘の下で協力を進める必要がある。

7.3 農業の資機材

妥当な生産は十分な原材料を適時有効に利用してこそ達成できる。政府は、肥料や農業購入について補助をしなければならない。また、良質の種子、農具および穀物加工機械の導入を行なう計画をたてる必要がある。最初は輸入に頼らなければならないが、政府および事業者は農業に必要な資機材を確保することを考えねばならない。マレイシア農業銀行は、特別な財政計画の下で、こうした事業を進めるため地方の投資家を援助することになる。これらの投資家にこうしたことに関する興味を抱かせるため適切な方策が講ぜられる。

7.4 信用施設

農民は、生産に必要な資金を確保することが出来ないかもしれない。すべての生産資金の準備を確実なものにするために自由な信用施設が利用出来るようにしなければならない。マレイシア農業銀行はパイロット・プロジェクト地区に役立つと思う。金融は実態に即し個人あるいは協同組合という立場で行なわれる。地方銀行もまたパイロット・プロジェクト地域の農業生産の必要に応じ役割を果たすことができる。この銀行は、振出および集金に当り現金および物資を取扱うといった融通をきかせる必要がある。ドゥングン地区に配置されている地区普及員はディプロマの資格をもっている。彼らに対しては今後さらに研修を行なう必要がある。より高い技術能力をつけさせるために、農業に関する免状をもつ現場普及員は、パイロット・プロジェクトの完成前に現場に送りこむ

必要がある。定期内部研修計画はトレンガヌ州の農業局によって作成されることになる。

農民たちに対しては、デモンストレーション・ファームが訓練の場として最適である。デモンストレーション・ファームは周辺の農場に速かな影響を及ぼすような戦略的な場所に設置する必要がある。そして、そこには確実な成果を実現するために、職員、施設、その他必要とされるものなどが準備されることになる。

マス・メディアの利用によって情報伝達キャンペーンを行なうこととする。ラジオ局や情報システムは農民やその家族に伝わる範囲内に設置する。家庭の主婦のためには、それに適した適切なプログラムが組まれることになる。こうした情報伝達キャンペーンは青年たちや学童たちにも広げることにする。

F. 畜産計画

1. 肉 牛

1.1 概 説

パイロット・プロジェクト地区の北東部に広がる丘陵地のうち、15°以下の傾斜地及び一部の低地を利用して肉牛の飼育を行なう。傾斜地利用畜産経営は、通常の作物栽培には必ずしも適するとはいえない土地を有効に利用することができるだけでなく、牛肉の需要にこたえることになる。さらに、また、これにより当パイロット・プロジェクト地区内農地の地力の維持・増進に欠くことのできない有機質肥料を供給することができる。飼育頭数は、成牛に換算し1,100頭を目標とする経営形態は、土地の効率的利用と労働力節減とを考慮に入れ、KETENGAH によるエステート・ファームとする。

1.2 導入品種

熱帯における特殊な環境を考慮に入れると、導入品種は耐暑性、耐病性を兼ね備えるとともに、粗悪な飼料にも耐えるものが望ましい。また、現行の飼養管理技術水準や後述する粗放放牧様式の下での飼育等から品種選定に当っては、高い産肉能力をもつデリケートなものよりも産肉能力が多少劣っても、上述の条件によく適合する体質を備えた品種を選定すべきである。

こうした意味では、在来種であるケダ・ケランタン種が最も安全な品種といえる。しかし、ケダ・ケランタン種の特質を分析すると、成牛（雌）の体重は270Kg、平均1日増体重（離乳後～生後24ヶ月）は250gで、その時点における体重は200Kgときわめて晩熟な性質をもち、初産年令44ヶ月と生産性が非常に低い。したがって、上記の条件を兼ね備え、成牛（雌）の体重は400Kg、初産年令34ヶ月で、しかもダニに対する低抗力にすぐれたセブ牛血液の濃いドロウト・マスターか、あるいはこれとケダ

・ケラントン種との交配種が適当であろう。

1.3 飼育方法

傾斜地及び一部の低地を利用するために、さほど多くの牧草生産量は期待できない。現行の技術水準や利用できる労働力等を考えると低密度輪換式放牧給飼が適当であると思われる。

この場合 一頭当り必要面積は次のようになる。

$$\text{採草量/頭/日} = 52.5 \text{ Kg}$$

したがって、牧草の年間必要量は約 19.16 トンである。放牧の場合、すべての草が利用されるとは限らない。

蹄傷や糞による汚染のため、牧草利用率は 65~75% にとどまるものと推定される。ここで利用率 70% とし、年間 ha 当り牧草生産量を 50 トンとすれば、ha 当り飼養可能頭数は次のようになる。

$$50 \text{ トン} \times 0.7 / 19.16 = 1.8 \text{ 頭}$$

したがって、1 頭当り必要面積は 0.56 ha (= 1.4 エーカー) となる。輪換式放牧給飼を行なうために、牛群を次の 7 つのグループに分ける。

- i) 授乳牛群
- ii) 6~10 ヶ月分のもの
- iii) 11 ヶ月~種付以前のもの
- iv) 16~18 ヶ月の種付適期のもの
- v) 妊娠確認中
- vi) 1~2 才の去勢中
- vii) 2~3 才の去勢中

1 群当りの牧区は乾期と雨期により牧草の成長が異なるので 3 区 (雨期) ~ 7 区 (乾期) とし、1 牧当り 5~10 日単位で輪換する。なお、牧区数は、次式によって求める。

$$\text{牧区数} = \left(\frac{\text{休牧日数}}{\text{滞牧日数}} + 1 \right) \times \text{群数}$$

放牧の適期は、牧草の丈が 20~30 cm で葉多く、幹が少ない状態の時である。

牛群にはそれぞれ監視人が必要で、その人数は経験にもよるが牛100～150頭に1人程度である。監視人の仕事は、牧区への導入、頭数確認、放牧点検、異常牛の発見、給水、給塩場の管理などである。

1.4 生産計画

生産部門には1,730エーカーを割当てる。この内130エーカーは道路その他管理施設に利用するので残りの1,600エーカーが放牧地に当てられる。前述の1頭当り必要面積/年は1.4エーカーであるので、約1,140頭の成牛飼養が可能である。したがって放牧地には常に1,060～1,100頭(成牛換算)を飼養する。

繁殖用牛(雌600頭、雄400頭)は、オーストラリアから輸入する。この場合、雌牛は生後13～15ヶ月以上のもので健康なもの、また雄牛については、生後20ヶ月以上(320Kg)で健康なものを選ぶ。

繁殖から毎年の牛の数と総重量は次表のとおりである。

| | <u>Year</u> | | | | | | |
|---------------------------------|-------------|------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th | 7th |
| Total number of heads | 640 | 920 | 1,224 | 1,502 | 1,654 | 1,636 | 1,634 |
| Livestock units | 500 | 680 | 778 | 976 | 1,066 | 1,062 | 1,090 |
| Total weight of shipments (ton) | - | 9.90 | 20.70 | 29.00 | 97.82 | 133.72 | 122.58 |

2. 水 牛

2.1 概 説

マレーシアにおける水牛の飼育の概要は次のとおりである。

- i) 水稻の2期作が普及するにつれて、労力不足、家畜の必要性が無くなったこと、トラクター賃耕が多くなってきたこと、飼料不足などの理由で水牛は減少している。
- ii) 雌より雄の頭数の減少で繁殖構造が変化している。水牛は発情と交配適期が見つげにくいので、ある程度の雄の数の保持による自然交配集団の形成が必要であるが、それができない。
- iii) 水牛と肉牛では水牛を飼育している農家が多かったが、最近では飼育をやめる農家がふえている。
- iv) 水牛は今まで肉用より農作業用に飼育され、老令になると肉用に屠殺されていたが

農作業用の必要がなくなった。肉用のみとしては下表のように成熟が遅いし少ない頭数の飼育では不利である。

V) 水牛は飼育農家で食用することが多く、市場性はあまり高くない。

vi) 水牛はほとんど品種改良されていない地方種で、計画的な草地での採草ではなく個々の農家の庭先や空地で小頭数飼育されている現状である。

以上のとおりであるが、水牛の肉の需要は少なくないので、パイロット・プロジェクトでも水牛の導入を計画する。

各種牛の比較

| | Kedah-Kelantan | Drought-master | Water buffalo |
|-----------------------------|----------------|----------------|---------------|
| Adult weight (kg) | 270 ~ 350 | 400 | 450 |
| 24-month weight (kg) | 200 | 350 | 350 |
| First calving age (months) | 44 | 34 | 48 |
| Calving interval (months) | 15 | 12 | 18 ~ 21 |
| Conception rates (%) | 60 | 80 | 60 |
| Replacement (years) | 6 | 6 | 8 ~ 10 |
| Grass yield (kg/head/day) | 30 | 52.5 | 52.5 |
| Grass yield (ton/head/year) | 11.0 | 19.2 | 19.2 |
| Head per ha | 3.2 | 1.8 | 1.8 |
| Acreage per head | 0.8 | 1.4 | 1.4 |

2.2 飼育方法

水牛は、地方種とする。水牛の飼育面積として、標高 60 m 以下の低湿地 494 エーカー (200 ha) をあてる。したがって、飼育頭数はライブストック・ユニットで310頭である。

単位面積当りの頭数は、肉牛の場合と同数であるが、成長が遅く繁殖能力が低いので産肉量は肉牛に比較して低い。肉牛に対する産肉量の率は次のように計算される。

$$\text{肉牛の生産回数} = \frac{(6 \times 12) - (34 - 12)}{12} = 4.2$$

$$\text{産肉量} = \frac{(1 + 4.2) \times 400}{6} = 347 \text{ Kg/年/頭}$$

$$\text{水牛の生産回数} = \frac{(8 \times 12) - (48 - 18)}{18} = 3.7$$

$$\text{産肉量} = \frac{(1 + 3.7) \times 450}{8} = 264 \text{ Kg/年/頭}$$

$$\text{産肉量の率} \frac{\text{水牛}}{\text{肉牛}} = \frac{264}{347} = 0.76$$

各年の頭数と生産牛の重量は次のとおりである。

| | Year | | | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th | 7th |
| Livestock units (head) | 143 | 194 | 222 | 279 | 305 | 303 | 311 |
| Total weight (ton) | - | 2.41 | 4.39 | 5.99 | 21.14 | 29.17 | 26.61 |

2.3 草地

草地の造成は、肉牛の場合と同様の基準による。導入する牧草の品種としては、耐湿性特大で土壌の適応性も広いアフリカンスターグラス、バラ・グラスを主体とし、ローカル種のバラ播きすることも考えられる。

G. 水産計画

1. 概 説

漁業はそれ自体農業開発多角化の一面であるといえる。マレーシア半島の北西部では、とくに淡水魚の養殖は農村開発における総合化の役割を果たしている。このパイロット・プロジェクト地区に内水面漁業をとり入れることは雇用機会の創出を通して、トレンガヌ州の海岸沿いに住む過剰漁民を吸収する面で有利に作用することが考えられる。

魚類養殖の開発にあたっては、まず生物生産の構造を検討しなければならない。(現状ではまだ明らかにされていないので、施設の周囲の状況を十分に調査して、最も適した方法を採用する必要がある)例えば、養殖池の生産性は、大気環境、土壌条件、周辺の植生及びその腐植によって影響を受けやすい。

このパイロット・プロジェクト地区の近くに、以下に述べるような種々の機能をもった研究機関を設置することも検討する必要がある。すなわち、高い市場価値をもった魚種の人工化に関する実験を行なうこと : 集約的な養殖に適した新種を導入すること : 魚の第一次加工法を確立すること : 環境による、又は環境に対する水産養殖の影響を検討すること、及び淡水と汽水域の水資源に関する調査を行なうこと。

2. 養殖池の開発

このパイロット・プロジェクト地区は農業多角化の一つとして開発されるものであり、従って農家のいくつかは、1~2エーカーの小さな養殖地を、住宅地内にもつという計画が考えられる。これらの養殖地での淡水魚養殖を企業的に行なうためには、10~12年の間を3期に分けた開発計画が必要である。

第1期 (3~4年)

ラ・パンジャク、コイ、ハクレン等の現存の植食性又は雑食性の魚種を小規模、自給的に養殖する。

第2期 (3~4年)

集約的な養殖方法、新魚種の導入、一次加工の試用をすることにより生産性を高める。また、生産規模を拡大するため、ある程度まで養殖池の所有権の移転を認める。

第3期 (3~4年)

州政府漁業局の参加によって、養殖事業の企業化

3. なまぎ養殖の将来性

パイロット・プロジェクト地区内のなまぎ飼育の可能性について検討を行なう。なまぎは温水、食肉性、夜行性魚で養殖の出来る魚として知られている。食肉性であるので、パ

イロット・プロジェクト地区で大規模な養殖を導入する場合には、かなり厳重に管理した飼育養殖を採用しなければならない。

水産業として最も適したなまずの品種の選定には、さらに現場調査を慎重に行わなければならない。稚魚の死亡率が食肉魚のため一般に高いので、人工的な稚魚生産方法を確立しなければならない。

飼料の価格も1つの問題である。なまずの飼料との間の変換率は現在明確でないが、なまず1 tonの生産には少なくとも飼料2～3 tonを要する。

現在なまずはマレーシアでは全く市場性がなく、市場価格を見積ることは出来ない。しかし、白色の肉で強い魚の臭いがないので、もし値段が適当であれば漸次市場に現われるだろう。

上述の状態から、パイロット・プロジェクト地区でなまずの飼育は時期尚早であるが、将来の沼沢地の利用計画で、この問題について検討をつづける必要がある。

H. 入植計画

1. 概 説

マレーシアの経済は、国内的にみても、国際的にみても、農業への依存度が大きい。したがって、マレーシア政府がゴムやオイルパームのような国際性の高い農産物を中必にし農業振興を強力に推進しようとしているのは当然のことであろう。

現在、マレーシアは深刻な雇用問題に直面している。この状況を改善するためには、零細農家の経営規模の拡大を囲り、きわめて貧困な状態におかれている農業労働者や零細漁民に対する雇用機会の拡大を図ることが急務となっている。このような貧困者は、トレンガヌ州だけでも約20,000人と推定される。

マレーシアの社会生活が改善されるにともなって、その食生活の中で主食の需要よりも、高級野菜果物、肉類など副食の需要がより急速に伸びるであろう。現在、マレーシアは主食の自給をほぼ達成したので、今後は副食の需要の伸びが大きくなる段階に入っているといえる。

しかしながら現在マレーシア農業は、相反する二つの問題に直面している。すなわち、一方では高級作物の栽培を拡大することができる熟練した農民の育成と、地方では熟練度の低い貧困な人口を吸収し、その雇用機会を確保するということである。

さらにまた、沼沢地を豊かな農用地とするために、マレーシアは、高度な農業経営技術に加えて土壌改良、かんがいと排水施設の管理などに必要な技術の導入が必要となっている。

2. 入植計画に対する基本的な考え方

パイロット・プロジェクトの適切な運営と入植者の選定に当たっては、つぎのような配慮が必要である。

- i) 農業経験があり熟練した農民と未熟練の貧困者とを適当な割合で入植させる。どちらか一方だけを入植させると、前に述べた諸問題を解決することができない。
- ii) 入植農家は、個人経営者とエステート方式の農場に雇用される農業労働者に分けられる
- iii) 水田作+小規模の畑作または水田作+小規模の養魚の経営方式を熟練した個人経営の農家に採用させる。
- iv) 畜産、畑作、果樹作は、エステート方式の共同作業とし、未熟練者を就業させる。
- v) パイロット・プロジェクト全体の管理・運営は政府機関が行なう。この政府機関には専門の技術者において技術指導に当らせる。
- vi) 沼沢地における農業には、未解決の技術問題も多いので、模範農場を設け指導とともに問題解決のための基礎的研究を行なう。
- vii) 年数を経過すると未熟練も経験を積み熟練者となってくる。このような場合には個人経営者として独立できるようなシステムを予め作っておく。

3. 入植者の選定基準

入植者は、トレンガヌ州の全域から応募する申請者の中から選定する。

申請者は、つぎの条件を備えていなければならない。

- i) マレーシアの国籍を有する18~35才の範囲の妻帯者
- ii) 土地を所有していない者、または、2エーカー以下の土地を所有する者
- iii) 健康状況、教育の程度、熟練度、家庭環境、子供の有無などについて定められた基準を満す者

4. 入植戸数と宅地面積

入植戸数は、つぎのように計画した。

| 項 | 面 積 (エーカー) | 戸当面積 (エーカー) | 農家戸数 |
|---------------|---------------|----------------|------|
| 水 田 作 | 835 | 4.85 | 172 |
| 畜 産 (含永年作) | 2,158 | 15 | 143 |
| 畑 作 | 1,874 | 6 | 312 |
| 模 範 農 場 | 467 | 6 | 78 |
| 合 計 | 5,334 | | 705 |

宅地面積

水田作農家

家屋敷地 0.05 エーカー × 172 (円) = 9 エーカー

溜池または畑 0.10 エーカー × 172 (円) = 17 エーカー

その他の農家

家屋敷地 0.05 エーカー × 533 (円) = 27 エーカー

溜池または畑 0.28 エーカー × 533 (円) = 150 エーカー

合 計 203 エーカー

5. 新農村共同体

パイロット・プロジェクト地区には、新しい共同体が創設される。この新しい共同体には、パイロット・プロジェクト地区の周囲にある既存の農村共同体を含めない。その方が入植者自身で新しい地域共同体を設立するのに有利であると考えられるからである。

全く新しい土地に、全く新しい共同体を創設するという考え方は、マレーシアにとって新しい試みである。

パイロット・プロジェクトが開始されたら、直ちに注意深くかつ詳細な研究をつぎの諸課題について進めなければならない。すなわち、造成された土地においてはどのような農場運営を導入したらよいのか、理想的な農村社会を展開していくにはどうしたらよいのか、泥炭土壌地区の土地改良と利用をどのように進めたらよいのか、などの研究を推進しなければならない。

全く新しい農村共同体を開発していくという考え方を実現するために、パイロット・プロジェクト地区における研究は、近代的な農業経営を導入するという原則に立ってすすめるべきではない。ここでいう近代的な農業経営は、改善された新しい生産設備を備え、中規模経営にふさわしい農業技術を用い、最終的には模範的な新しい農村共同体を作り上げるための改善された農村環境をもっているものである。

新しい農村共同体の開発計画の基礎作りのために、敷地面積 25 エーカーの共同施設を計画する。

| | | |
|-----------|-------------|-------|
| 診 療 所 | 10 m × 10 m | 1 棟 |
| 集 会 所 | 15 m × 20 m | 2 棟 |
| 幼 稚 園 | 15 m × 20 m | 2 棟 |
| 小 学 校 | 15 m × 20 m | 2 棟 |
| 上 水 道 施 設 | | 1 セット |

6. 模範農場

このパイロット・プロジェクトのような、大規模かつ本格的な沼沢地の農業利用は、マレーシアにおいてははじめてのことである。したがって、パイロット・プロジェクトの運営・管理については、未知の問題も多い。たとえば、地下水のコントロール、肥料の与え方、農作業の方法、適正な作物品種の選定、その他の問題がある。また、次の段階への発展に備えて、農作業の機械化についてのテストも必要である。

さらに、施設としては収穫物の一時貯蔵庫、家畜の防疫設備、その他も必要である。

模範農場と関連施設は一ヶ所に集め、その規模はつぎのとおりである。

| 模範農場 | | 面積 |
|------|--|----------|
| 水田 | | 59 エーカー |
| 畑 | | 7.4 # |
| 草地 | | 321 # |
| 永年作 | | 13 # |
| 試験用池 | | |
| 養魚 | | 5 # |
| 建物 | | |
| 敷地 | | 92 # |
| 合計 | | 564 エーカー |

施設はつぎのとおりである。

| | |
|-------------|---|
| 事務所(研究室を含む) | 1 |
| 職員の住宅 | 5 |
| 冷凍設備 | 1 |
| 貯蔵庫 | 2 |
| 機械庫 | 1 |
| 牛舎 | 2 |

I. 環境問題

1. 概 説

環境問題についてのアセスメントは、もっとも新しい科学分野の一つであり、その重要性を軽視してはならない。もし、われわれが日常生活の安全を望むならば、開発には時としてマイナスの効果を伴うことを忘れてはならない。これらマイナスの効果は、ある場合には開発の推進に直接結びついており、また、ある場合には、開発を終わって永い年月が経過しているのに、10年あるいは20年後に表われることもある。

近年、世界のあちこちで生じている環境汚染の問題は、開発のメリットのみを追求し、そのマイナス面に注意を向けることなく、ひたすらに開発を進めたという事実起因している。

このパイロット・プロジェクトにおいては、環境問題のアセスメントをとくに重視している。というのは、トレンガヌ・テンガにおける沼沢地利用計画は、マレーシア全土に分布している数多くの沼沢地利用計画をすゝめる上で、重要な先例となるものであるからである。

2. 農業開発に伴う環境問題

都市環境からみると、農業は環境保全的土地利用であるという評価を受け、農地は人工度の高い“半自然”であるといわれている。たしかに、適切な農法がとられている限り、農業は環境保全効果をもち、農地は“緑地”としての効果をもっている。しかし、環境保全への配慮が軽視されると、農業もまた環境悪化の原因者となることを忘れてはならない。

内陸性の沼沢地の農業開発については、開発後の農業が環境保全の点からみて正しく進められるよう配慮しなければならないと同時に、開発による自然環境の変化がきわめて急激であり、かつ顕著であることから、この点についての環境保全上の事前検討が必要である。

農地開発による環境への影響は、つぎの諸点に表われる。

- i 土壤侵食、洪水、崩壊などの災害発生の原因を作る。
- ii 土地および水系の汚濁・汚染、生鮮食料の汚染など、環境保全上の問題発生の原因を作る。
- iii その地域に特有なもので、かつ保存すべき価値のある自然を喪失する原因を作る。

3. 土壤侵食および洪水

パイロット・プロジェクト地区における土壤侵食および崩壊の危険は、主として沼沢地をとりまく周囲の丘陵地に限定される。しかし、丘陵地は面積が小さく、高度は低く、傾斜面も比較的ゆるやかで、斜面長も比較的短い。そのうえ、丘陵地の土壤はアクリゾ

ルに属し、その有効土層は厚く、比較的良好的な透水性をもっている。これらのことは、開発後の丘陵地における土壌侵食防止対策の導入は、比較的容易であり、かつ導入対策の効果も大きいことを示唆している。

平担地においては、農道の保全（乾季における風食と雨季における泥土化の対策）、道路および水路の法面に発生し易い土壌侵食防止、さらに、主として深い泥炭層の地区に発生すると予想される泥炭の沈下に伴う農地の沼沢地化防止などが主な問題となるであろう。

洪水に関連する問題は、主として地方道のかさ上げによる堤防建設および農地開発に伴う流出機構の変化に基づいて生ずるものである。堤防建設に伴う氾らん原の縮少面積は約480haである。これに基づく氾らん水量の縮少量は約500万トンと推定される。氾らん原の縮少は、パカ川の全流域750km²の約0.6%である。この氾らん原の縮少が、パカ川流域の洪水量にどれだけの変化を生ずるかを推定することは、データが少ないために困難であるが、影響がかなり小さいことは予想できる。

沼沢地の農地開発に伴う流出機構の変化は、つぎのように推定される。

森林下の沼沢地を農地として開発する場合、直接流出はさほど大きく変化しない。その理由は、このような沼沢地では、過剰水がクボ地に貯溜されており、また、排水施設がないので土層中に貯溜される。そのために地下水位は常時地表面近くに停滞しがちである。このような条件の下では、降雨の時でも全体の雨水貯溜能力は小さく、直接流出は比較的に大きくなる。他方、開発された農地においては、系統的な排水施設を設けるので、過剰水の貯溜はほとんどなく、地下水位も低下しているため、降雨の時の雨水の貯溜能力が比較的大きくなる。このため直接流出は制御され、基底流として長い時間に流出するからである。

一般的には、森林の伐開は洪水を大きくするといわれているが、前述の理由によって、沼沢地の開発の場合には、必ずしも当てはまらない。それは、山地や丘陵地の開発についての現象である。

ただし、沼沢地は基底流のかん養能力は大きいので、農地開発に伴う湧水量は、直接流出に与えるそれよりも大きくなるかも知れない。

4. 汚染源と対策

環境汚染・汚濁の発生源は、主として入植者の生活面および畜産からの排出物と肥料・農薬など農業用化学資材の使用に基づくものである。入植農家数は705戸、総人口は3,500人と予想されるが、排出物の処理施設は開発当初から計画的に設置しなければならない。

畜産は、草地への放牧飼養と各農家の小家畜飼養である。前者については、主として草地面積に見合う飼養頭数を設定することによって、それらの排出物による環境汚染を防止できる。後者からの排出物については、各飼養農家が行なう農業生産過程で消化できる範囲とすることによって、環境への影響を小さくすることができる。

農業用化学資材の使用については、低毒性でかつ非残留性の資材を使用することとし、かつ、一時的に多量使用にならないように、計画的に使用することによって、環境汚染の許容範囲内に止めることができる。

5. 自然保護

自然保護の点からみて、パイロット・プロジェクト地区のみに特有なもので、かつ保存すべきものがあるか、どうかについては、この研究では明らかにすることができなかった。その理由は主として、他の沼沢地との比較研究を行っていないこと、またマスタープランの研究が今回の研究よりも先行して行われることがなかったことに基づいている。

それ故に、マスタープランの研究では、自然保護の立場からの調査も必要であろう。しかし、いずれにしても社会の進歩に伴って、開発の必要性も大きくなるのであるから、国際的な経済力を増すためにも、積極的に開発を進めながら、必らず環境問題に注意し、その対策を進め、将来に禍根を残さないようにすべきである。

開発と環境とを調和させることは、必要であるとともに可能である。

J. 工事費積算

1. 概 説

パイロット・プロジェクトの工事費は、KETENGAH, DID, 政府の1977年の単価を用いて積算を行なう。鉄鋼、セメント、燃料などの資材及び大部分の建設機械は、外国から調達する。国際競争入札により得られた設備や輸入された設備の価格は、国際価格水準に基づいている。資材や労働力などの内価は、トレンガヌ州で現在施工されている同様のプロジェクトの価格を使用する。

ポンプ、ゲート、建設機械、大部分の建設資材のような輸入品には関税及び税金がかけられる。本地区への輸送費を含めた取り扱い費は、ケラン港でのc. i. f価格の5%とする。フィジカル・コンティンジェンシは、直接工事費の10%とする。プライス・コンティンジェンシは、建設期間の各々の年について計算を行なう。

2. プロジェクトの工事費

プロジェクトの工事費は、次の3項目から成っている。

1) 開墾工事を含めた土木工事費

ii) プロジェクトの事務所, それに関連した建物を含めた貯蔵施設の工事費

iii) 農家の初期投資

前述の条件により土木工事費は, 表IV-3, 表IV-4に示すとうりである。パイロットプロジェクトのファースト・フェイズの工事費は, M\$ 27,937,000で, セカンドフェイズでM\$ 12,411,000である。設計費には, 詳細設計費及び, 建設期間中の外国人による技術指導の費用が含まれている。

3. 運転経費及び修理費

運転経費及び修理費は, パイロットプロジェクトが始まれば必要となり, 次の項目から成り立っている。

i) かんがい施設, 排水施設, 道路施設の運転及び修理費

ii) プロジェクトの事務所, 施設の修理費

iii) 共通費用と人件費

表 IV - 3 工 事 費 積 算

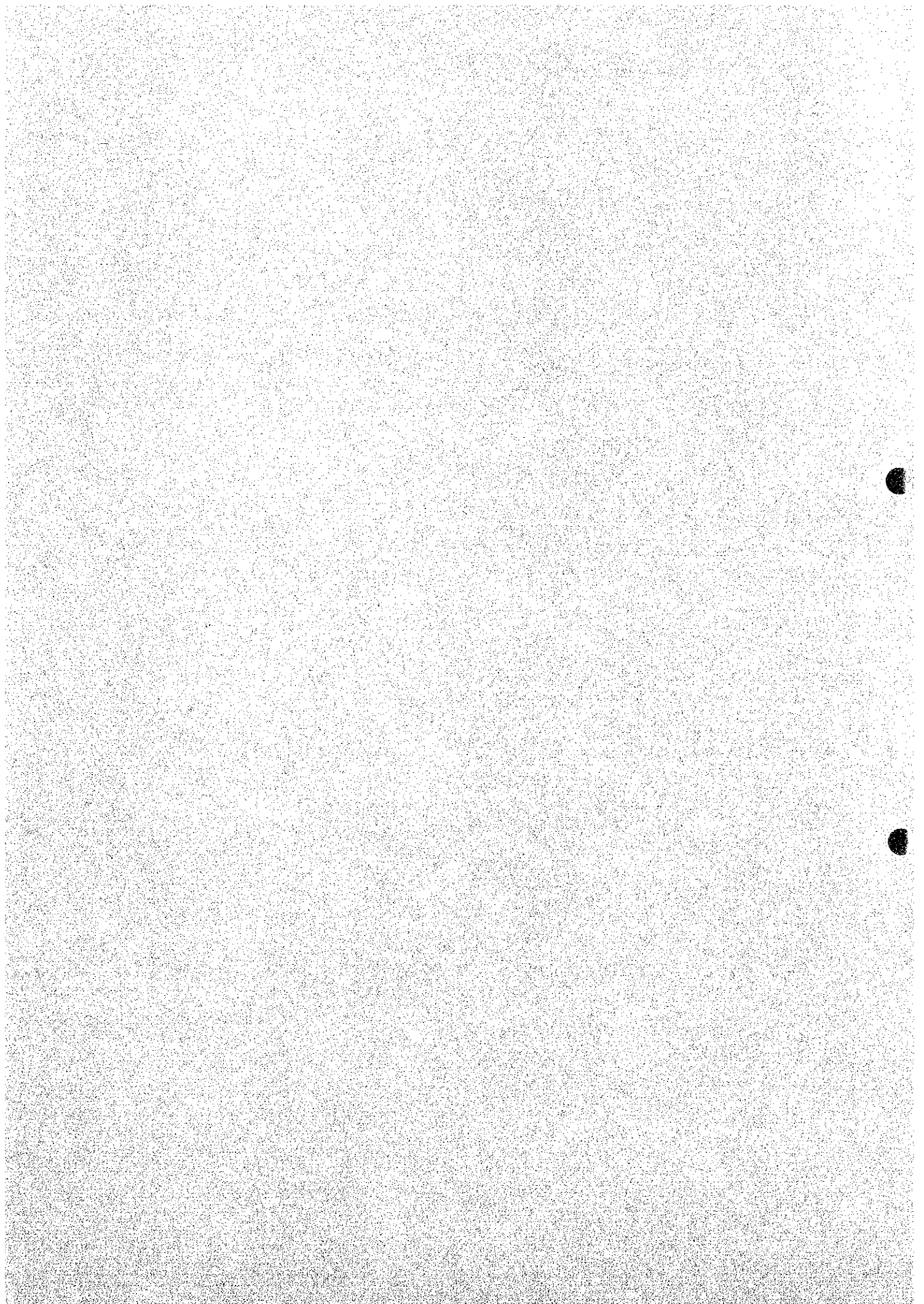
(Unit: M\$10³)

| Work Item | First Phase | | Second Phase | | Total Work | |
|---------------------------------------|-------------|--------|--------------|---------|------------|----------------------------|
| | Foreign | Local | Foreign | Local | Foreign | Local |
| | Total | Total | Total | Total | Total | Total |
| I. Civil works | | | | | | |
| 1. Preparation work | - | 7 | - | - | - | 7 |
| 2. Embankment | 305 | 214 | 490 | 340 | 797 | 554 |
| 3. Irrigation | 1,179 | 689 | - | - | 1,179 | 689 |
| 4. Drainage | 713 | 403 | 1,390 | 345 | 2,103 | 748 |
| 5. Roads | 1,627 | 861 | - | - | 1,627 | 861 |
| 6. Land reclamation | 5,341 | 4,307 | 729 | 602 | 6,133 | 4,909 |
| Sub-total | 9,167 | 6,481 | 2,672 | 1,287 | 11,839 | 7,768 |
| II. Settlement and demonstration farm | 2,935 | 2,157 | 1,454 | 320 | 4,389 | 2,477 |
| III. Engineering services | 605 | 431 | 206 | 81 | 811 | 512 |
| IV. Physical contingency | 915 | 648 | 267 | 128 | 1,183 | 776 |
| V. Prices contingency | 2,682 | 1,915 | 3,714 | 2,282 | 6,396 | 4,197 |
| Total | 16,305 | 11,632 | 8,313 | (4,098) | (12,411) | (15,730) |
| Unit cost per ha (2,622.0 ha) | | | | | (M\$4,733) | |
| | | | | | | (M\$15,387) (US\$7,693) |
| Unit cost per acre (6,480 acres) | | | | | (M\$1,915) | |
| | | | | | | (M\$ 6,226) |

表Ⅳ-4 主要工事の概要

| Item | Unit | Quantity |
|-------------------------------|--------|----------|
| [Drainage] | | |
| Driving channel | m | 230 |
| Main drainage canal | m | 5,655 |
| Secondary canal | m | 23,250 |
| [Irrigation] | | |
| Pipe line: Main | m | 5,800 |
| Pipe line: Secondary | m | 5,080 |
| Open canal: Secondary | m | 5,600 |
| Irrigation pump: ϕ 600mm | Set | 1 |
| [Road] | | |
| Main road | m | 6,910 |
| Secondary road | m | 19,830 |
| District road | m | 4,898 |
| Bridge, culverts | places | 78 |
| [Demonstration farm] | | |
| Site arrangement | ha | 228.4 |
| Buildings and facilities | houses | 13 |
| [Settlement] | | |
| Site arrangement | ha | 92.1 |
| Housing | houses | 705 |
| Public buildings | houses | 6 |
| [Land reclamation] | | |
| Cutting | ha | 2,066.7 |
| Transportation | ha | 2,066.7 |
| Uprooting | ha | 2,066.7 |
| Land clearing | ha | 2,066.7 |
| Land grading | ha | 337.8 |
| Farm road | ha | 2,158.5 |
| Farm drainage canal | ha | 2,158.5 |

V. プロジェクトの実行



V プロジェクトの実施

A 実施機構

1. 機構及び管理

プロジェクトを成功させるためには、国家レベル（省レベル）及びプロジェクトレベルにおける高度の協力がぜひとも必要である。同時にまた、実施官庁及びプロジェクト運営に対し、権限をもち責任を担う代表機関がなくてはならない。

図Ⅳ-1はこれらを図解したものである。

2. 実施機関

（実施官庁）

プロジェクトの実施については、経済計画部（EPU）が、かんがい、排水、ポンプ場、送電線のような種々の施設の建設、農業普及事業、漁業、林業、信用・流通事業、入植事業等を除き主な実施官庁となる。EPUは、マレーシアにおける外国による技術援助や融資に関するプロジェクトを担当する官庁である。このプロジェクトは、EPUに代り、クアラルンプールのKETENGAHが所管することになる。

農業省、土地・地域開発省、科学・技術・環境省等は、農業普及・研究、漁業開発、林業開発、かんがい・排水、環境、市場流通のような農業開発事項について、所定の業務を実施する責任官庁である。融資事務の開始に先立って、EPUは、これら諸事業の実施に関し、上記の省と打合わせを行ない、協定を締結するものとする。

3. 中央調査委員会

このフェーズビリティ・スタディのためのクアラルンプールにおける省レベルの委員会として中央運営委員会がすでに設立されている。しかしながら、このパイロット・プロジェクトの開始に先だって中央運営委員会を新たに設立する必要がある。この委員会は、現行の運営委員会の場合と同様の代表委員によって構成されるものとする。また、この委員会の委員長はEPUの代表があたることになる。

4. 地方調整委員会

地方調整委員会はパイロット・プロジェクトに関係のある各省庁の問題を調整するため、プロジェクト・レベルで設立されることになる。

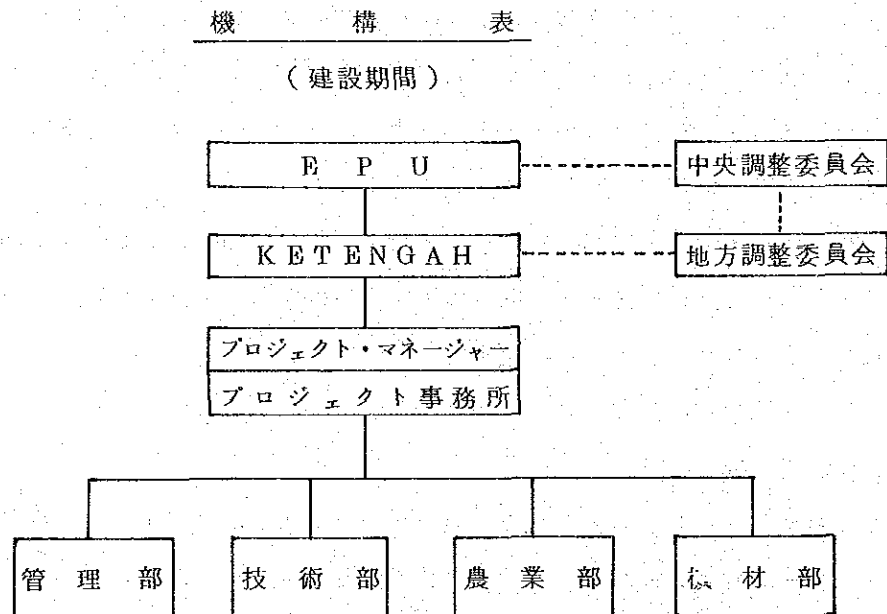
5. プロジェクト事務所及びプロジェクト・マネージャー

KETENGAHのプロジェクト事務所は、プロジェクト地区内あるいはその付近に設立する必要がある。プロジェクト事務所は常勤のプロジェクト・マネージャーが長となり、他の参加省庁によってプロジェクト勤務を命じられた者が参加する。建設期間中は、プロ

プロジェクト事務所は、技術部、農業部、機材部及び管理部の3部によって構成され、プロジェクト・マネージャーは建設担当責任者をあてるものとする。農業開発期間中は、プロジェクト事務所は、技術部、農業普及・デモンストレーション・ファーム部、農民団体・エステート・ファーム運営部、機材部及び管理部の5部によって構成され、プロジェクト・マネージャーはプロジェクトの運営責任者をあてるものとする。プロジェクト・マネージャーはプロジェクトの総括に責任をもつことになるが、同時にまた農業普及、農業研究、市場、信用、環境問題等について地方調整委員会を通じての各省庁との協力に関する任務も付與されている。

図V-2, 3は、建設期間及び、農業開発期間におけるそれぞれの機構を表わすものである。

図V-2



備 考：

1. この分野は、主に、パイロット・プロジェクト施設の建設である。プロジェクト・マネージャーは、建設担当の責任者である。
2. 技術部は、調査、設計、工事費試算、通行権、監督、労力計算、その他についての責任を負う。
3. 農業部は、デモンストレーション・ファーム運営、農民研修、入植、農民団体、エステート・ファーム管理、その他についての責任を負う。
4. 機材部は、機材の管理及び保守についての責任を負う。
5. 管理部は、人事、経理、資産及び事務用品の調達、その他についての責任を負う。

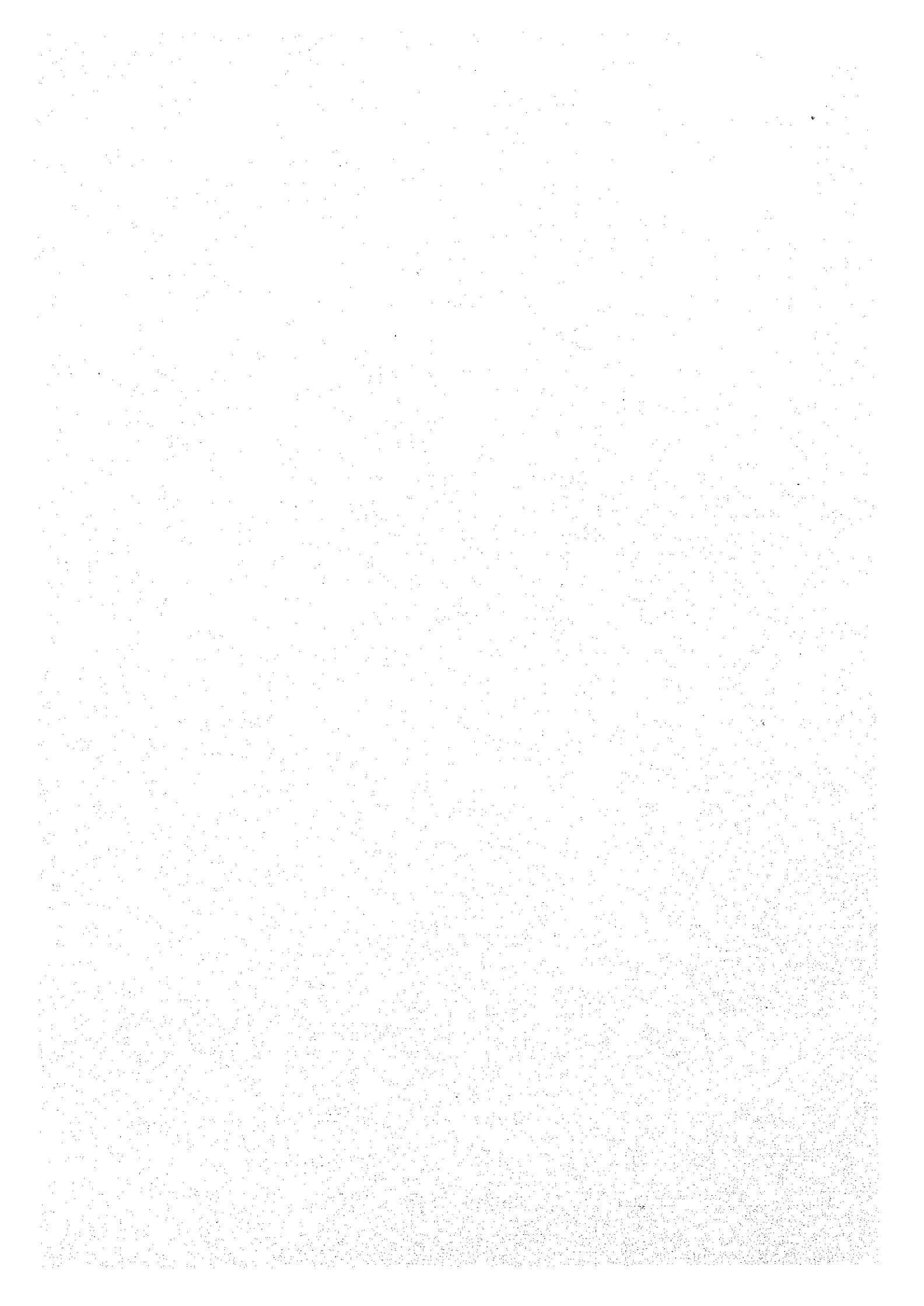
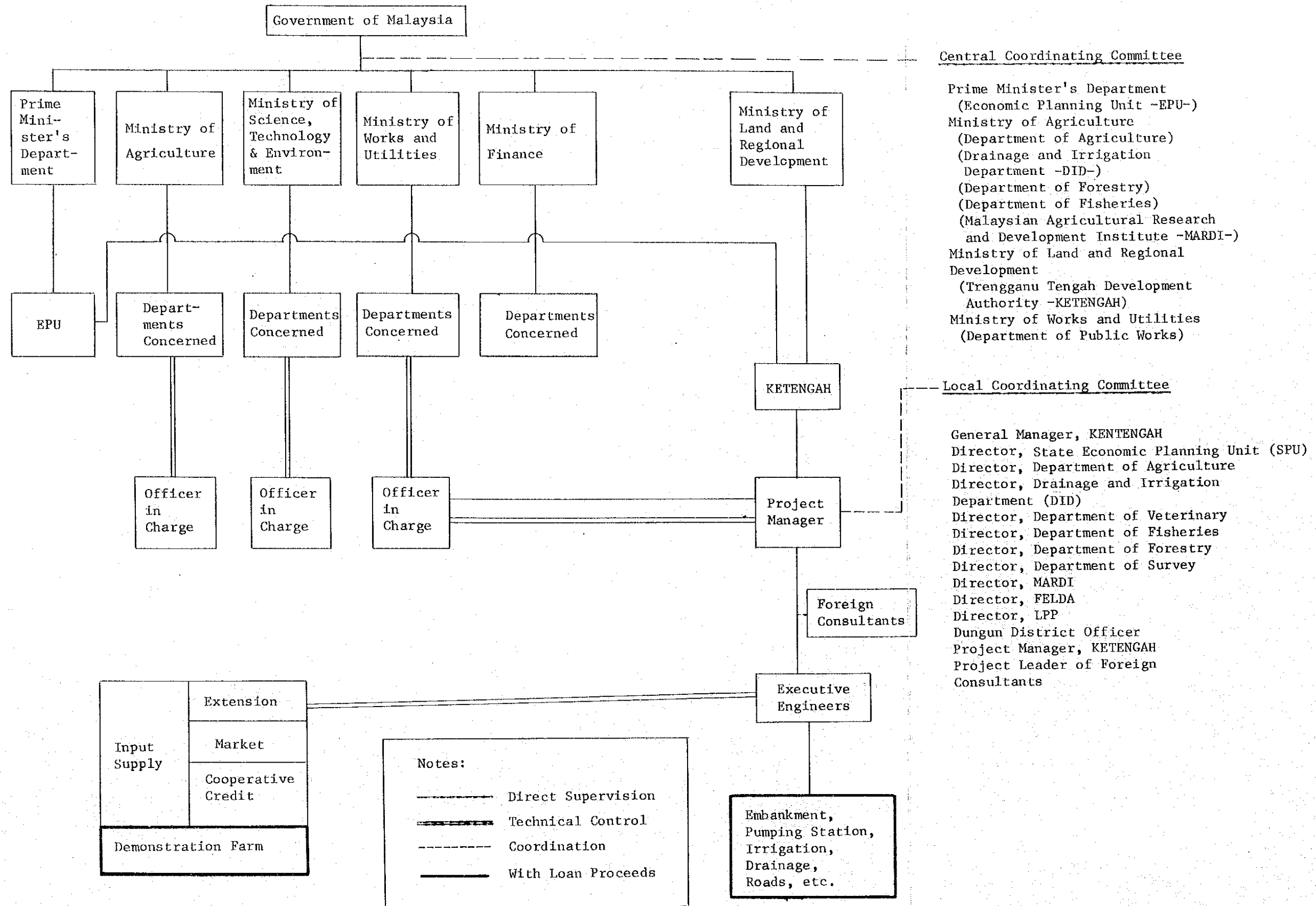
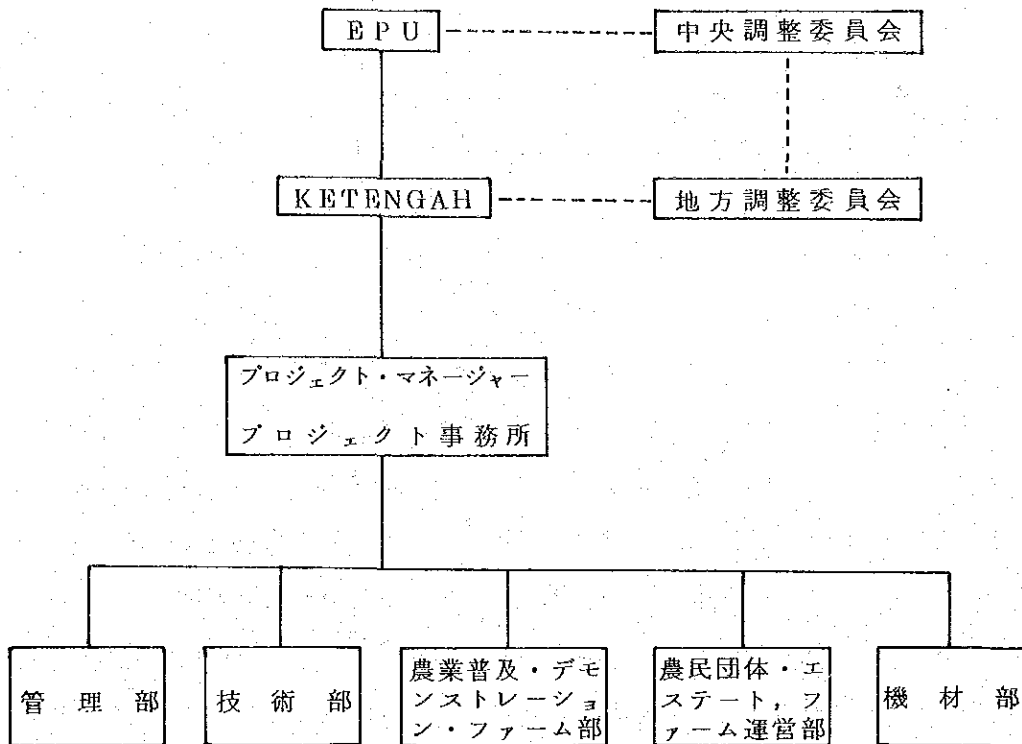


図 V - 1 プロジェクト実施のための組織図



(農 業 開 発 期 間)



備 考：

1. この分野は主として農業開発計画の実施である。プロジェクト・マネージャーには農業担当の責任者があてられる。
2. 技術部は、かんがい及び排水組織や他の小規模技術関係作業の運営と保守についての責任を負う。
3. 農業普及・デモンストレーション・ファーム部は、デモンストレーション・ファームの運営及び農場生産のための普及事業について責任を負う。
4. 農民団体・エステート・ファーム部は農民団体及びエステート・ファームの設立と監督について責任を負う。
5. 管理部は一般的な管理問題や水利費徴収について責任を負う。

B プロジェクトの実施準備

1. 工事計画

パイロット・プロジェクトの工事計画によれば、1984年12月までに工事が完了する予定である。これは、融資及び技術援助契約締結時から起算してほぼ5年目にあたる。作業主要部分は約4年の間に完了することになっている。というのは、土木工事は、4月から10月の乾季の間にしか実施できないためである。工事は、KETENGAHの監督をうけることになる地元及び外国の下請業者、あるいはそのどちらかによって、そしてさらにコンサルタントによって行なわれることになる。後者、すなわちコンサルタントは、また、マレイシア側の要員を、かんがい、排水及びその他の工事の施工監理の過程で訓練することになっている。工事の進め方に関する予定は図V-4に示すとおりである。

コンサルタントの採択はできるだけ早く、できれば1979年/80年には行なう必要がある。それは、コンサルタントの仕事が、スペック、調達のための入札書類の作成、入札書類の記入、地元及び外国下請会社による工事実施に関する契約書の作成、さらに補足現地調査や実施設計作業も必要となってくるからである。技術設計、監督、管理保全、研修及び普及指導のすべては同一のコンサルタントに受託させる必要がある。

パイロット・プロジェクト地区のある限られた部分における前に述べた設計に基くジャングル伐採後、かんがい・排水施設、道路、コミュニティ・センター、その他の工事は、年間を通じ実施されることになる。約700家族の入植者は、別途作成される移住計画に基き入植する。約50%の耕地には、1984年の雨季には作物が栽培され、また5,688エーカー(2,302ヘクタール)にのぼる全耕地には1985年4月には作付が行なわれる。

2. 土地取得

パイロット・プロジェクトの実施に必要なすべての土地、通行権及びその他の権利は、工事におくれを来たさないようKETENGAHが早々に入手するという件について政府の確約をとっておく必要がある。

3. 工事機器

建設機械、器具及び材料などパイロット・プロジェクトの実施に必要なものの一覧表は、表V-1に示すとおり。これらの建設機械、器具は、ポンプ場、水路、その他の工事のため初期の段階で必要なものである。

C 調 達

1. 機器及び材料

KETENGAHは主たる実施機関である。したがって、パイロット・プロジェクトの実

施に必要なすべての機材を調達する責任がある。しかし、建設機械、ポンプ、スチール・ゲート、スチール・シート、パイルなどの調達は、国際競争入札、または国際的に承認された調達指導書によって行なわれる。

2. 土木工事

パイロット・プロジェクトの土木工事は、土壌改良を除いては単純なもので、広い地域で行なわれる。KETENGAH によって確立された実績に基づいて行なわれるので、土木工事契約は国際下請業者にとっては興味の対象とならないかも知れない。さらにいえば、地元下請業者の方が、こうした契約については経験に富むものとも考えられる。ところで、すべての土木工事契約は、いかなる国際開発銀行または他の関連機関に対しても十分理解がえられる KETENGAH 方式に従い、競争入札により有資格の下請業者に発注されることになる。

3. コンサルティング・サービス

実施を担当する KETENGAH には経験豊かな技術者の数が不足しているために、外国のコンサルティング・サービスが 139 人/月必要になると思われる。このうち 14 人/月が実施設計のためのもので、125 人/月がパイロット・プロジェクトの施工監理のためのものである。必要とされるコンサルティング・エキスパートは、チーム・リーダー（かんがい専門家）、設計専門家、機械専門家、工事専門家、土壌専門家、電気専門家、農耕専門家、農業経済専門家及び組織・制度専門家である。

一般的取りきめでは、コンサルタントは、実施設計及び入札書類の作成、農業状況の進捗調査、プロジェクトの施工監理といった面で KETENGAH を補佐することになる。コンサルタントに関する詳細取りきめと選択の基準は、KETENGAH がいずれかの国際開発銀行あるいはまた関連する機関の検討と同意をえて作成することになる。

外国コンサルタントは、KETENGAH の仕事を担当する地元コンサルタントと協力して作業を行なう。地元コンサルタントは、外国コンサルタントのマレーシア到着に先だって、調査、研究、建設作業などを行なうため KETENGAH に雇われることになる。地元コンサルタントは、また、入札書類や契約書類の作成、プロジェクトの施工監理といった面で外国コンサルタントに協力する。

4. 農業開発期間

工事期間中は、新入植者に対する農業面での援助はかんがい用水が常時供給できる地区で行なわれる。しかし、パイロット・プロジェクトによるあらゆる利益を出来るだけ早く実現させるために、パイロット・プロジェクトの工事完了後、5年以上にわたって、粘土質土壌や泥炭土壌改良といった点を考慮に入れ、より適切な施策を進める必要がある。こ

うした期間を農業開発期間と呼ぶ。いかなる国際開発銀行、あるいは関連機関によっても承認されるような農業開発特別計画が、KEPTENGAHにより、他の関係省庁との協議をへて1980年末までに作成されることになる。その計画は、とくに、普及、市場問題、信用問題、農民団体、施設の維持管理、水利費、そしてとりわけ泥炭土壌、粘土質土壌の改良に関する施策が含まれるものとする。

5. 維持管理

パイロット・プロジェクト完成後は、かんがい用水の規制はかんがい組合の責任となる。もしその実現が期待できるならば、かんがい組合は、全パイロット・プロジェクト地区を統轄する多目的農業協同組合の一部となる。こうした方法をとることにより、組合の管理費は大巾に節減できることになる。

プロジェクト段階では、中央かんがい組合を設立する。ここには常勤職員をおき、プロジェクト・水利責任者を長とし、その下に2人の技術者、4人の助手及び1人の管理職員を配置する。

パイロット・プロジェクト地区を4つのサブ地区にわけ、各サブ地区段階では、実際の水規制と配水は、1名の地域、水利責任者あるいはかんがい担当者によって行なわれる。サブ地域水利責任者は、コミュニティ・センターに設置されるデモンストレーション・ファームからの技術者や専門家による補佐をうける。そして、サブ地域水利責任者は、中央水利責任者の指導の下で仕事をすることを義務づけられ、さらにサブ地区にあるすべての施設に対する責任を負っている。

各サブ地区は、さらにユニットあるいはブロックにわけられこれらはさらに3～4人の技術助手をもつブロック・マスターの支配下に入る。ブロック・マスターは次の事項について責任を負っている。

- a ブロックのすべての施設の維持管理
- b 水利費の徴収

6. 水利費

パイロット・プロジェクトの完成後、小規模稲栽培農家、エステート・ファームのいずれもすべての維持管理費を払わねばならない。年間の維持管理費は、1エーカーにつき平均M\$28（ヘクタールにつきM\$70）と予想される。

マレーシア政府の農業政策の1つによればエステート・ファームは、上記の水利費以外に開発費を返済することを求められる。個人ベースの小規模水稻栽培農家は、そうした開発費の返済は要求されない。

維持管理費の支払いは、最初のかんがい用水が配水されたあと開始される。

水利費の徴収は、パイロット・プロジェクトによってカバーされるユニオンの責任の1つとして行なうよう提案する。ユニオンの長たちの連合は、これら水利費徴収のコントロールを中央で集約的に行なうよう求められる。

表 V - 1 主要建設機械及び資材

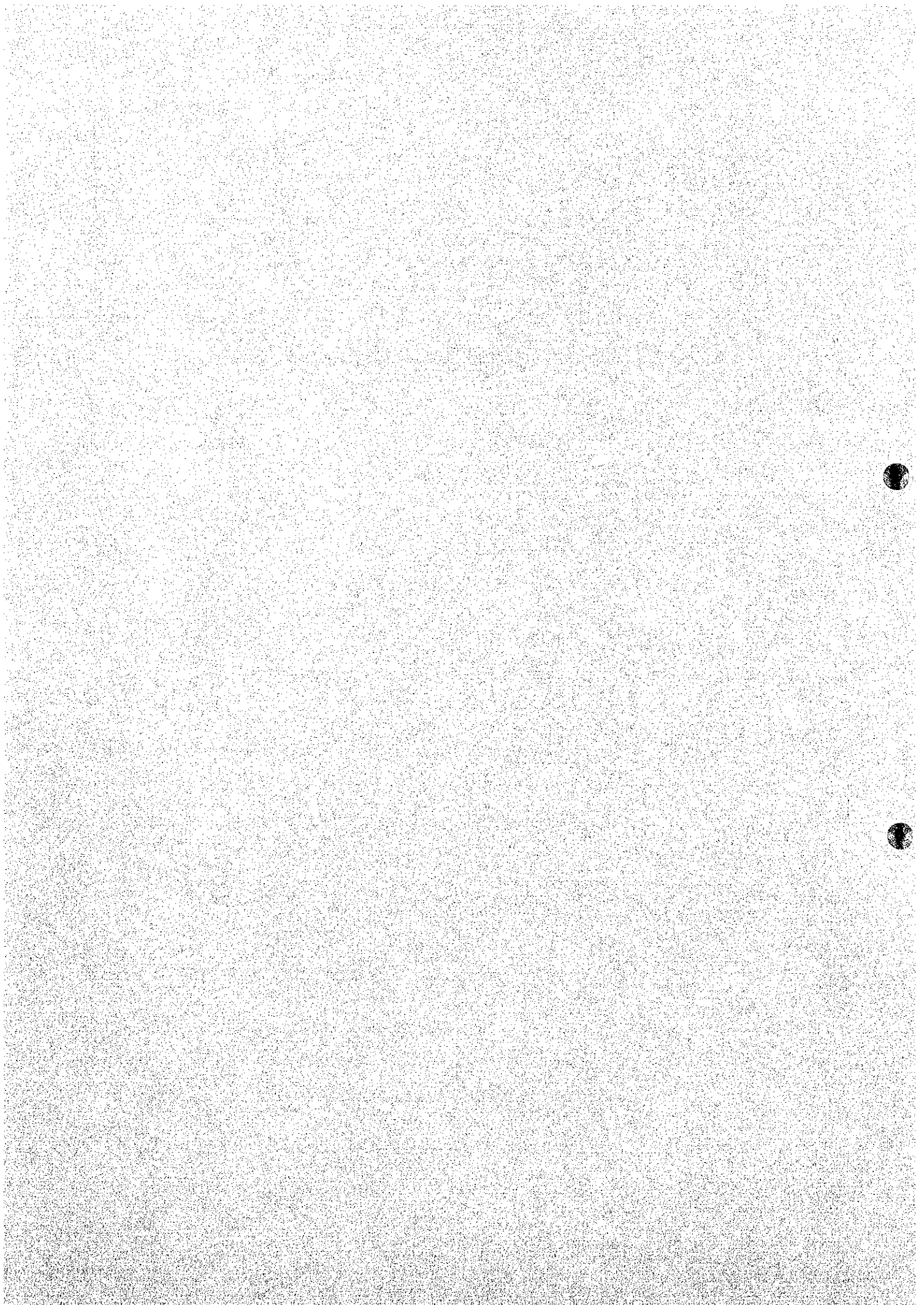
| Item | Required Nos. | Remarks |
|---------------------------------|---------------|---------|
| Doser 11t | 4 | |
| Truck 4t | 5 | |
| Dump truck 6t | 4 | |
| Trailer truck 15t | 1 | |
| Road roller | 1 | |
| Tamping roller | 1 | |
| Truck shovel 0.4 m ³ | 2 | |
| Generator 100 KW | 2 | |
| Air compressor 50 hp | 1 | |
| Water pump 1.0 cause | 3 | |
| - do - 0.5 cause | 3 | |
| Sludge pump | 3 | |
| Truck crane | 1 | |
| Meter scraper | 2 | |
| Well point pumps ϕ 50 | 6 | |
| Welding equipment, diesel | 2 | |
| Rammer | 10 | |
| Scrapedoser | 2 | |
| Backhoe 0.4 m ³ | 3 | |
| Rake doser 15 ton | 12 | |
| Tractor 6 ton | 10 | |
| Lime sower | 4 | |
| Disk harrow | 6 | |
| Irrigation pump ϕ 600 | 1 | |
| Generator 700kW | 1 | |

圖 V - 4 建設計畫圖

| Work Items | 1st Year | 2nd Year | 3rd Year | 4th Year | 5th Year |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| [Drainage] | | | | | |
| Driving channel | m 230 | | | | |
| Main drainage canal | " 5,655 | | | | |
| Secondary canal | " 23,250 | | | | |
| [Irrigation] | | | | | |
| Pipe line : Main | m 5,800 | | | | |
| " : Secondary | " 5,080 | | | | |
| Open canal : Secondary | " 5,600 | | | | |
| Irrigation pump | set 1 | | | | |
| [Road] | | | | | |
| Main road | m 6,910 | | | | |
| Secondary road | " 19,830 | | | | |
| District road | " 4,898 | | | | |
| Bridges, culverts | place 78 | | | | |
| [Demonstration farm] | | | | | |
| Site arrangement | ha 228.4 | | | | |
| Building and facilities | house 13 | | | | |

| Work Items | 1st Year | 2nd Year | 3rd year | 4th Year | 5th Year |
|---------------------|------------|----------|----------|----------|----------|
| [Settlement] | | | | | |
| Site arrangement | ha 92.1 | | | | |
| Housing | house 705 | | | | |
| Public buildings | " 7 | | | | |
| [Land reclamation] | | | | | |
| Cutting | ha 2,066.7 | | | | |
| Transportation | " 2,066.7 | | | | |
| Uprooting | " 2,066.7 | | | | |
| Land clearing | " 2,066.7 | | | | |
| Land grading | 337.8 | | | | |
| Farm road | " 2,158.5 | | | | |
| Farm drainage canal | " 2,158.5 | | | | |

VI. 經濟的評估及財政的分析



VI 経済評価の検討及び財政分析

A 総論

このパイロット・プロジェクトの目的は、開発計画作成に必要な方法の検討を行ない、かんがい・排水施設の建設により農業の生産と雇傭の機会を生み出そうというものである。このパイロット・プロジェクト地区への投資は、公共部門の追加投資がとくに望ましいといえるものの、国家経済にもたらされる純益、農家総益、その他の社会経済便益といった点から判断すると妥当性があるものといえる。

B 経済評価

1. 経済費用及び便益

パイロット・プロジェクトの経済費用は、1977年10月の価格で試算すると、物価上昇分を除き、第1期分として、M\$ 23,340,000と推定される。これには、50年にわたるプロジェクト経済期間維持管理費（1987/88年以降、年M\$ 80,000）が含まれる。

このパイロット・プロジェクトからえられる主な便益は、ほう大な量の水稲、畑作生産物及び畜産物で、またそれによる収益、それに700戸にのぼる入植農家及び季節労働者のための雇傭の機会である。パイロット・プロジェクト地区に関する経済便益は、主として、国家経済の観点から、経済価値に基き試算され、畜産を含む農業、増加便益と費用との差であらわされる。

農業生産は主として以下にのべる理由によってえられるものと考えられる。

- (i) 開発の最盛期には、水稲栽培農場については170%以上の、また畑作農場については100%の作付比率をもつ作付体系を利用する。
- (ii) 1991/92年のこのパイロット・プロジェクト地区の開発終了時には年間約1,600トンにのぼる水稲生産をあげることができるよう、エーカー当り1.4～1.5トンという高い収量を見込む。

開発終了時には、このパイロット・プロジェクトは、他の作物生産及び家畜飼育からもたらされる収益を含め、M\$ 4,608,000にのぼる年収益が生じることになる。

2. 経済内部収益率

経済費用及び上述した作物生産及び家畜生産からえられる直接便益をもとに、このパイロット・プロジェクトに対する内部収益率（E・IRR）を試算したところ、16.5%という数値がえられた。このEIRRは以下に述べる仮定の下で試算が行われた。

- (i) IBRDによる予想価格に基き、水稻の改良品種については、トン当たりM\$528、在来種については、M\$470というパイロット・プロジェクト価格を予想した。
- (ii) 雨季における改良品種の収量をエーカー当たり平均1.44トンとし、また乾季におけるそれをエーカー当たり1.52トンとした。
- (iii) 沼沢地開発という点を考慮に入れ、パイロット・プロジェクトの完成後7年間を農業開発期間と想定した。
- (iv) パイロット・プロジェクト経済期間を50年とした。
- (v) 作付率を170%以上とした。

これらの仮定は、内輪に見積もられた。各種の条件の下で行なわれた感度試験の結果によれば、このパイロット・プロジェクトはやはり経済的に妥当性があるということが明らかとなった。その結果を示すと以下のとおり。

| ケ | ー | ス | EIRR (%) |
|-----|------------------------------------|---|----------|
| i | 水稻改良種価格トン当たりM\$528からM\$475への引き下げ、 | | 17.1 |
| | 及び水稻在来種価格トン当たりM\$470からM\$423への引き下げ | | |
| ii | 価格超過 5% | | 15.8 |
| iii | 完成一年遅れ | | 14.9 |
| iv | 上記 ii, iiiの組み合わせ | | 13.8 |

3. 小規模農家及びエステート・ファームの収入

3.1 小規模農家の収入

個々の入植農家の立場からすると、このパイロット・プロジェクトでは、全入植農家にほゞ大な収入がもたされる。これら入植者の大部分は、現在きわめて貧しく、生活水準を維持するのに十分といえる収入でさえ手にしていない。ここにいう農業収入としては、作物生産に由来する純収益、米の加工、漁業、水牛飼育に由来する農業収益があげられる。農業改良技術とともに、かんがい施設の活用により、0.15エーカーの宅地部分を含む5エーカーの土地で営農を行なう農家は、作物生産による収入だけに限っても年間M\$13,171の粗収入をあげることができる。

3.2 エステート・ファームの収入

前に述べたとおり、パイロット・プロジェクト地区では、2種類のエステート・ファーム、すなわち畜産エステート・ファーム及び畑作エステート・ファームが設置される。

これらエステート・ファームの収入は、その生産物の販売収入からなる。販売価格が適正なものであると仮定すると、各エステート・ファームの年間予想収入は、開発終了後は、M\$4,434,000及び\$1,206,000となる。

4. 社会経済影響

4.1 総論

マレーシア全体の米の自給と作物の多様化を進める農業生産の具体化に加え、このパイロット・プロジェクトでは、下に述べるように、雇傭、環境、他の直接便益などについて具体的な社会経済影響がもたらされるものといえる。

4.2 雇傭機会

このパイロット・プロジェクト地区の居住者は、建設期間中においてすら、農業、輸送及び市場の面ですぐに雇傭機会に恵まれることになる。生産は、集約的な農業土地利用によってもたらされる。農業労働力需要は開発に伴って増大し、最盛期には年90,000人/日にも達するものと思われる。

増加農業労働力需要の多くは、周辺地区に住む、現在、失業状態にある季節労働者からえられるもので、そうした労働者もまた就業が可能になるという点で受益することになる。水稻、畑作物の生産、家畜飼育の結果として市場活動及び輸送面における雇傭機会は目に見えて増大するものと予想される。

パイロット・プロジェクト地区におけるジャングル伐採の直後、雇傭の機会が増大するが、このことについてはとくに留意する必要がある。

5. 環境影響

このパイロット・プロジェクトでは、洪水防御、排水改良によって地区内の環境が向上する。また工事の完成に伴って生活条件、村落活動、道路システムが改善され、さらに年間操業が可能な漁場が、新たに生れることになる。

6. その他の間接便益

このパイロット・プロジェクトは、将来、精米、ぬか油抽出など農業を基礎にした工業を発展させるといった間接便益をもたらすものと予想される。ぬか、碎末、わらのような農場副産物は、また、農業開発の初期段階には、耕耘作業に役立つ耕耘用家畜の飼料として役立つことになり、入植者を元気づける。

ところで、ここで、沼沢地農業開発の展示効果をとくに考えておく必要がある。さきに述べたとおり、沼沢地農業開発は、マレーシアにおける最も重要な事業の一つである。トレンガヌ州のトレンガヌテング全域にひろがる520,000エーカー(210,000ヘクタール)、すなわちその14%は、現在、永久的な湛水状態を示し、ふつう、厚さの異なる泥炭層によ