

V-4. 開発に伴う生態系の変化と環境保全に関する考察

4-1. 概 説

環境問題についてのアセスメントは、最も新しい科学分野の一つであり、今後の開発事業は、その重要性を十分認識して行なわなければならない。

われわれが望む安全な日常生活に対して、開発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起こり、また、ある場合には、開発を終わって10年あるいは20年後というような長い年月が経過してから現われることもある。近年、世界のあちこちで生じている環境問題は、開発のメリットのみを追求し、それに伴うマイナス面の注意を怠ったことに起因している。

スワンプの開発に当っては、環境問題のアセスメントをとくに重視しなければならない。スワンプの生態系は、極めて特殊な性格をもっていると同時に、環境の変化に対する適応力が、一般に小さいと考えられるからである。また、熱帯におけるスワンプの大規模開発についての既往の実績に乏しく、未経験の問題が多いからである。

今回のマスタープランスタディは、スワンプの総合的農業開発を目的として行なわれるものである。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、農耕地は人工度の高い“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、農業は環境保全的效果をもち、農耕地は“緑地”としての効果をもっている。しかし、農業開発の場合にも、自然生態系に急激な変化を与えるので、それに起因する環境問題の発生を避けることはできない。また、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。

4-2. 農業開発に伴う生態系の変化と環境問題

熱帯におけるスワンプの大規模開発に伴う生態系の変化は、きわめて多様性、多面的に生ずるので、その全ぼうを詳細かつ明確に予測することは困難である。したがって、農業開発に当っては、フィジビリティ・スタディの段階における調査はもとより、その後も長期にわたり、たえず生態系の変化に注意を払い、変化に応じて対策をたて実施しなければならない。

スワンプの農業開発に伴う生態系の変化は、基本的には次のように生ずるであ

るう。

- i) 植物の側からみれば、熱帯雨林を主とする自然生態系から栽培作物を主とする農耕地生態系への移行。
- ii) 土壌-水系からみれば、還元状態が支配的な湿地土壌生態系から酸化状態を伴う乾地土壌生態系への移行。
- iii) 動物の側からみれば、多種多様な野生動物の追放。

これらの生態系の変化に伴って生ずる環境問題は、主としてつぎのようなものであろう。

- i) スワンプ林の喪失、土地の荒廃、地力低下などの原因を作る。
- ii) 土壌浸食、崩壊、洪水などの災害の原因を作る。
- iii) 土地、水系などの汚染・汚濁の原因を作る。
- iv) 学術的にみて、長く保存すべき、価値ある自然の喪失の原因を作る。

以下、各項目ごとに問題点を明らかにする。

4-3. 環境問題

(1) スワンプ林の喪失

丘陵林に比べスワンプ林は、量、質ともに劣っているうえに、伐木、搬出など作業上にも不利な点が多い。したがって、一般的には、スワンプ地の農業開発は、資源の有効利用の面からみても、環境保全の点からみても、好ましいことである。マスタープラン・スタディの結果も、このことを実証している。しかしながら、スワンプ林は長い年月を経て形成されたもので、一度伐開すると急速な回復は不可能であるという特殊性をもっている。さらに、熱帯におけるスワンプ林の生態系に関する人類の知見は、決して豊富なものではない。したがって、開発効果の低いスワンプはむしろ環境保全の点からみて現状のまま残した方がよいであろう。

(2) 土地の荒廃、地力の低下

土地の荒廃は、排水に基づく地盤沈下に伴う陥没、塩類の表層土への集積、土壌有機物の消耗および無機成分の溶脱などによって生ずる。

排水に基づく地盤沈下と陥没は、とくに大規模な深い泥炭土壌 (Deep Histosols) の地区に発生する可能性がある。

急速な排水に基づく不等沈下を生ずる場合には、部分的な陥没を生ずる可能性があるため、注意が必要である。排水と同時に地下水位の制御ができるように設備す

る必要がある。

塩類の表層土への集積によって、造成後の農耕地の荒廃を生じた例は、すでに報告されており、その機構も基本的には明らかにされている。このマスタープランの対象地域の土壌については、少なくとも深さ1 mにわたる土層については、下層土からの塩類上昇に基づく表層土への集積の可能性は認められない。しかし、湿地土壌生態系から乾地土壌生態系への移行に伴い、このような事態が起こり得る可能性を否定することはできない。とくに、多肥・かんがい栽培の継続は、塩類集積を助長するので、注意が必要である。

土壌有機物の消耗、無機成分の溶脱などによる地力の低下は、とくに海岸性・砂丘型スワンプの開発の場合に生じやすい。内陸性スワンプの場合も、あらい土性の Dystric Gleysols (Gd) が分布する地区には、その可能性が存在している。このような場合には、導入作物の選択、綿密な肥培管理の実施など、細心の注意が必要である。

(3) 土壌浸食・崩かい

スワンプの地形は、平坦または、緩波状となっているので、造成された農耕地面における土壌浸食や崩壊の可能性はほとんどない。土壌浸食や崩壊は、主として道路や水路のノリ面に発生する。したがって、法面保護の対策を確実に実施する必要がある。

(4) 洪水

洪水に関する問題は、スワンプ開発に伴う流出機構の変化によって生ずる。マスタープランは、大規模な堤防建設を含んでいないので、流出機構の変化をもたらす主要因は、道路の建設および農地造成である。

建設される道路の路面は、現在の地表面よりも50 cm以上の高さに計画されているが、スワンプと河川との境に形成されている河岸段丘の高位面よりも低い場合が多い。したがって、道路の建設に基づく氾らん源の縮少は、基本的には起こらない。

また、森林におおわれていたスワンプを農地としても、直接流出に大きな変化は生じない。その理由は、このようなスワンプでは、地下水位が高く、常時地表面近くに停滞しているので、降雨のときでも全体の雨水貯留容量は小さく、直接流出は比較的大きくなっている。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、地下水位は低く保たれており、降雨のときの雨水の貯留容量が比較的

大きくなっており、直接流出は制御されている。

したがって、森林の伐開は洪水を大きくするといわれているが、それは山地や丘陵地帯にある森林の場合であって、スワンプの森林の場合には必ずしも当たらない。

ただし、沼沢地は基底流のかん養能力は大きいので、農地開発に伴う濁水量の変化は、比較的に大きくなる可能性があるので、注意が必要である。また、スワンプのまわりの高位面に既存の集落があり、生活用水に地下水を利用している場合には、スワンプの農地開発に伴う地下水位の低下の影響について、継続的な調査と先行的な対策の実施が必要である。

(5) 環境汚染

マスタープランの中で、環境汚染の発生源となるものは、マッチ工場、製糸工場、入植者の集落などのほか、畜産からの排出物および土壌改良剤・肥料・農薬など農業用化学資材の使用である。

マッチ工場および製糸工場から出てくる汚染物質は、主として工場廃水として排出され、水系汚染を生ずるので、工場建設に当っては、あらかじめ注意を要する。

入植者の生活面からの排出物の処理施設は、ニュータウン建設当初から計画的に設置しなければならない。排出物の種類と性質に応じて、再利用、焼却、埋没などの処理が必要となる。生活廃水の完全な処理施設は高価で、設置できない場合が多いが、このような場合にも、廃水処理の末端には、とくに環境保全上の注意を払わねばならない。

畜産は、草地への放牧を主とする多頭飼養と各個別農家の飼養とがある。前者は大家畜であり、後者は大家畜および小家畜である。

家畜の糞尿、飼料の食べ残しおよび廃水の処理は、農業経営の内部で循環・処理するよう計画・実施されねばならない。また養蚕の廃棄物についても同じである。

土壌改良や施肥に当っては、可能な限り有機質資材を使用し、栽培作物の病虫害防除に当っては、耕種的防除を基本的な方法とする。それでも無機質・有機質の化学資材の使用を避けることはできない。

したがって、農業用化学資材の使用については、環境保全的にみて許容される程度の、低毒性でかつ非残留性の資材を使用することとし、かつ、一回の使用量および施用回数等の規制を実施するとともに、施用時期、施用方法などについても細心の注意が必要である。

4 - 4. 新しい生態系のメリット

環境保全の立場からスワンプの開発に伴うマイナス面を指摘したが、開発後の農耕地生態系のもつプラス面の要因も多い。個々の具体例を詳しく述べることはしないが、基本的には水系・水質の改善、土壌改良に基づく内容豊かな生態系に移行するからである。

たとえば、現在のスワンプの水質は、強酸性で、貧栄養のものが多い。加えて、深い泥炭地帯の水系は、黒褐色の汚濁物質を含んでいる。このような水系・水質は、生物の活動を十分に保障し得ないので、自然生態系そのものの内容がきわめて貧弱である。スワンプの開発・農業利用は、このような水系・水質を改善し、量・質ともに豊かな生物活動を可能とし、内容豊かな生態系への移行を可能とするであろう。また、現状では、きわめて貧弱な生態系をもつ砂丘型スワンプの開発についても、適切な農法を採用することによって、生産性豊かな農耕地生態系へ移行することが可能である。生態系のこのような移行は、環境保全の立場からみても、積極的な意義をもっている。

VI. 農 業 生 產 計 画



VI. 農業生産計画

VI-1 一般

1-1 導入業種

新たに造成される農地に導入される業種は次の5種とする。

(1) 稲作

造成される水田は、すべてかんがい施設を備え、二期作を行なうものとして計画される。

水田は各造成地の中では、河川に近い平地で、河川の洪水によってたん水しやすい低地に配置するものとする。

(2) 水産(淡水養魚)

水産は用水の補給の容易な、河川に近い平地に配置する。ただし洪水時に魚が逃げる程のたん水を受ける低地は避け、また日常の作業、管理に便利な住宅地に近い、中間の高さの平地を利用する。また用水施設の共用利用を図るため、養魚池はなるべく集団化して配置する。

(3) 養蚕

養蚕はマレーシア政府が農業振興政策の中でも、重点施策のひとつとして特に力を入れているものである。しかし現状ではまだ試験段階であるから、あまり大規模な導入は避け、桑の栽培利用、蚕の飼育とも試験と並行しながら導入するものとする。

桑は、短い日数のたん水には耐久性がある。また良質な桑の多収穫のためには、水分補給が必要である。したがって、桑園は比較的地下水の高い平地部に配置する。

ただし、桑、蚕とも他の業種に比較してまん延し易い病、虫害が多いので、1カ所に大面積を集中するよりは、中規模で分散型に配置するものとする。

(4) 畜産

畜産は肉牛、乳牛、小家畜(羊、豚、ニワトリ、その他)、水牛に大別される。

これらのうちから、次のような理由でこの計画には肉牛の成牛までと、乳牛の初出産前までの飼育とを中心とする。

乳牛飼育はマレーシア政府の重点施策のひとつで、農家所得も肉牛より高いと予測されるが、一方その飼育管理、牛乳の貯蔵出荷はかなりむずかしい作業である。

この計画の入植者の大半は農業未経験者なので、安全な経営のため乳牛は初出産の1カ月前まで飼育し、都市近郊の酪農家へ販売する計画とする。ただし将来条件が整えば、牛乳生産まで一貫して行なうことができる。

肉牛は地元の在来種を改良し、産肉量を向上させ成牛まで飼育して市場に出荷する計画とする。

水牛は現在農耕用として広く飼育され、それが老齢になった時、牛肉として市場に供給されている。しかし本格的な肉牛として水牛の多頭飼育を行なうのは、水牛のデータが少なく飼育が体系化されていない、水牛は湿地または水浴が必要なため、造成草地での飼育がむずかしい等の理由で適当ではない。したがってこの計画では、肉牛としての水牛飼育は行なわないものとする。

小家畜の食肉需要はそれぞれバランスがとれ、新規の造成農地での小家畜飼育は生産性が低いので、宅地周辺での自家消費のための小規模な飼育を除き、計画的には取りあげないものとする。

以上の理由で畜産計画は、造成草地での肉牛飼育と、初出産前まで飼育を中心とする。

畜産は他の業種に比較して土地生産性は最も低い。この計画ではできるだけ多くの州内の貧困家庭を農業に定着させることが目的である。

したがって、畜産は他の業種に、比較的向かない土地に配置する。ニュータウンから遠い土地、地形が不整形で機械化に向かない土地、急傾斜地などを放牧地として利用する。

(5) 畑作

畑作は作物の種類が多く、土壌や地形の自然条件の外に、労力の配分や地力維持のための輪作など経営条件を考慮して、たくさんの組み合わせができるので、他の業種に比較して土地の割当ては最も融通がきく。

すなわち畑作は大別して穀物、香辛料、野菜、果樹などがあり、それぞれ異なる特徴をもつ。したがって土壌や輪作を考慮して、何通りかの作付体系をきめ、それぞれの特徴を生かして土地の割当てを行なうものとする。

1-2 経営規模

(1) 所得目標

マレーシア政府は貧困の解消を社会・経済政策の第一に掲げている。この貧困水

準は、年次や州によって異なるが、およそM\$ 300/戸/月とみられる。この計画では1戸当り年間の純益の目標を貧困水準の1.5倍以上とし約M\$ 5,000/戸/年とする。

(2) 目標単位収量

目標単位収量については、MARDIによる試験研究の結果、各地における収量実績及び作物生育環境の類似している東南アジア諸国における収量などを参考にし推定を行なった。

なお、各種作物の卸売価格は調査の結果、Table M-1 に示すように推定した。

Table M-1 目標単位収量と各種作物の卸売価格

Crop	Unit Yield (ton/acre)	Unit Price (M\$/ton)
Cassava	13	70
Maize	1.4	450
Soybean	0.7	800
Groundnut	0.9	990
Onion	8.0	1,200
Chilli	4.2	1,600
Coffee	2.0	578
Ginger	5.4	1,100
Sorghum	1.8	550
Pineapple	1.0	-
Sweet potato	4.0	700
Watermelon	4.0	250
Lowland cabbage	10	500
Paddy (improved; main season)	1.44	520
Paddy (improved; off-season)	1.52	520

VI-2 稲作・畑作

2-1 一般

トレンガヌ州の稲作および畑作農民はマレーシア全体の農民に比べ、一般に貧困であるといわれている。それは主としてかんがい・排水施設が整備されていないこと、経営規模が小さいこと、営農技術が遅れていることなどによっているが、流通面の不備も少なからず影響をもっている。この計画では、先進営農技術を導入するとともに各農家の農業労働力を十分に活用して安定した高生産をあげ、流通の改善とあいまって所得を高めることにする。

2-2 導入作物の選定

土壌条件および水利条件は、作物選定上無視できない制限因子である。また作物の市場性についても十分な注意をはらう必要がある。作物選定の基準としては重点を国内の自給率向上におくか、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異なるが、いずれにせよ国内および国際的な視点からの十分な検討が必要である。

稲についてはマレーシアでは1970年を機に飛躍的に自給率が上昇し、1972年には85%にも達している。政府は西マレーシアの米の自給率を90%にとどめることを決め生産の抑制を図ったが、その後の世界的な食糧不足に対応して、1975～1977年を日途に完全自給の方針を改めて打ち出した。その結果1975年には自給率が大幅に上昇したが、その後数年間は干ばつにより1976～1977年には73%に、また1977～1978年には58%に低下した。稲作は豊凶の頻度がかなり高く、また人口の伸びの大きいことから今後も需要が増大するものと考えられる。

スワンプで土地改良後も水分過多の低湿地では、稲以外の適作物が得がたいので、そうしたところでは国策に沿って重点的に稲作を行なうことにする。なお、地域外の容易に排水のできる既成田において稲から他作物への転換をはかることによりトレンガヌ州全体における米需給の調節が可能となるが、これについては別途検討する。

畑作については、作物の将来性、需給のバランス、収益性等あらゆる角度からの総合検討を行なって適作物を選定する。また、農家は可能な限り自家労力の範囲内で最大の利益を経年的にあげようとする。したがって作物の生産性、労働日数、需給バランス等を考慮に入れ、最も有利な作物の組み合わせと輪作体系について検討

を進める必要がある。

対象地域は低平地で耕地化後もかなりのところは地下水位が高いものと予想される。したがって、一般に深根性の樹木作物よりも浅根性の短期作物の方が適しているといえる。

以上の点を検討し、導入作物を土壌類型別に Table VI-2 のように整理した。

この中には明らかに生産性が低く、収益性の上では好ましくないものも含まれているが、畑作において基本的に重要とみなされる輪作体系を維持するため、とくに組み入れたものである。

なお、参考までに前記短期作物の栽培についてとくに注意すべき点を Table VI-3 に示した。

Table M-2 土壤類型と導入作物

Crops	Histosols	Gleysols (Fine textured)	Gleysols (Coarse textured)
Short-term crops			
Maize	0	0	0
Sorghum	0	0	0
Cassava	0	0	0
Groundnut	0	0	0
Soybean	0	0	0
Mung bean	0	0	0
Tobacco	0	0	0
Chilli	0	0	0
Leaf vegetables	0	0	0
Fruit vegetables	0	0	0
Root vegetables	X	X	0
Ginger	0	0	X
Long-term crops			
Pineapple	0	0	0
Coffee	0	0	0
Ranbutan	0	0	0

- Note: (1) 0 : Good
X : Difficult
- (2) Crops which grow tall will be confined to high areas where groundwater table is low.
- (3) Coffee will be provided with shading trees.
- (4) The above crops are based on well improved soils with pH 6.

Table M-3. 短期作物栽培の留意点

Crop	Variety	Soil management	Planting density	Chemical control	Rotation
Paddy	Improved variety ○	More application of fertilizer	○	○	
Maize	Composite ○	○ pH 5.3~7.3			○
Sorghum	F ₁ hybrid				○
Cassava	○	○ pH 5.5~6.5			○
Groundnuts	○	○ pH 5.5~6.5		○	○
Soybeans		Inoculation of root nodule bacteria ○		○	○
Green bean				○	○
Tobacco		No successive cropping ○		○	○
Chilli				○	○
Ginger		No successive cropping ○		○	

2-3 作付体系

水田は水稻の二期作として利用する。畑の短期作物は一定の作付体系に従って輪作を行なう。ほ場面積、労働力、装備などの営農規模はほ場の条件、作物の種類などによって異なる。上記短期作物を大別すると次のようになる。Ⅰ)とうもろこし、ソルガム、キャッサバ等の飼料作物、Ⅱ)らっかせい、大豆、緑豆等の豆科作物、Ⅲ)とうがらし、タバコ、野菜、しょうが等の換金作物。このうち、しょうがは直射日光を嫌うので樹木の日陰で3年に1回位の頻度で栽培する。その他の作物についてはこのⅠ)、Ⅱ)、Ⅲ)、3種類を組み合わせた輪作とする。飼料作物は一般に単位面積当りの収益性は低いが播種期と収穫期以外はさほど労力を必要としない。換金作物は単位面積当りの収益性は高いが、管理労力が必要となるので労働生産性は必ずしも高くない。また豆科作物は労力を換金作物ほど多く必要とせず、生産物の市場性はあるが、収益性は高くない。しかし、豆科作物は、か本科の

飼料作物等と組み合わせ輪作を行なうことにより、単作の場合に起きる連作障害を防ぎ、土壌の生産力を高める効果がある。したがって飼料作物、豆科作物、換金作物の組み合わせによって経営内の労働力を十分に活用して市場性の高い穀類、豆類および換金作物を能率よく生産することができ、しかも将来に向かって生産の向上を期待することができる。

2-4 農業計画

入植の対象者は、自作農ではあるが2エーカー以下の土地しか持たない農民および貧困漁民が主体で、したがって農業に関する知識技術は一般に低いものとみてさしつかえない。営農にあたり、強い生産意欲をもって活動できるよう、生産に必要な資金の確保と営農技術の研究とが、とくに必要である。

(1) 稲作を主とする営農型態

1戸5エーカーの個別経営を考えているが、将来農業機械化を推進するためには機械の共同利用を考えたブロックをつくっておく必要がある。このために30戸を1作業単位として作業計画および実施について常に協力し合うよう指導する。トンガヌ州の平均稲収量は、現在雨期作1エーカー当たり0.74トン(0.63~0.88トン)乾期作1エーカー当たり1.0トン(0.88~1.25トン)で、西海岸に比べてかなり低い。

MARDIによれば、かんがい・排水と稲作に対する施肥を含む営農技術の改善により、収量は増すとされている。それが容易でないのは、個々の農家規模ではかんがい・排水工事が本格的には行なえず、また肥料購入などの資金が不足していることによる。こういう状態を改善するためには、かんがい排水工事の実施と栽培技術面では、稲2期作の各期について多収品種の導入、施肥法の改善、密植、病虫害防除が必要である。

マスタープランにおいては、工事完了後、熟田化し栽培技術が改善された段階で雨季作についてはエーカー当たり1.44トン、乾季作については1.52トンの収量が期待できるとしているが、これによれば5エーカーでは1480トンの収量が得られ、価格をトン当たりM\$480とすると約M\$7,000の粗収入が得られることになる。これから生産費を差し引くと純収入はM\$4,000以下となる。一方作業労力は年間2回の田植え期、収穫期に集中し、それ以外の時期には労力に余裕が生じる。

したがって周辺に雇傭機会の多いところでは兼業により農外収入が得られるが、それ以外のところでは稲作の経営規模を縮小して畑にかえ、そこに土地生産性の高

い換金作物を導入して収益を高めることも考える必要がある。たとえば、5 エーカーの農地を水田 3.5 エーカーおよび畑 1.5 エーカーという配分とし、水田では稲 2 期作、畑では大豆—とうがらし—とうもろこし—らっかせいの 4 作物の輪作を行なうことにより、年間における家族労力のつり合いがとれることになり、年間 M \$ 6,500 以上の純収入を得ることが可能となる。

水田における農作業は、当面は主として自家労力および畜力（水牛）を使用することになるが将来は農業機械の導入をはかる。機械は新設する開拓農業協同組合の所有とし、作業は農家の委託を受けて組合が行なう。また脱穀以後の作業は組合が一括受託する。これに要する費用は農家が組合に支払うことになる。

苗代面積は本田の $1/25$ 、苗代期間 20 日前後、播種量は $14\text{kg}/\text{エーカー}$ とする。

肥料農薬はできる限り広域同時散布が望ましい。水田利用作付体系の例を示すと Fig. VI-1 および VI-2 のようになる。

Fig V-1 作付体系 I

(Paddy farming)

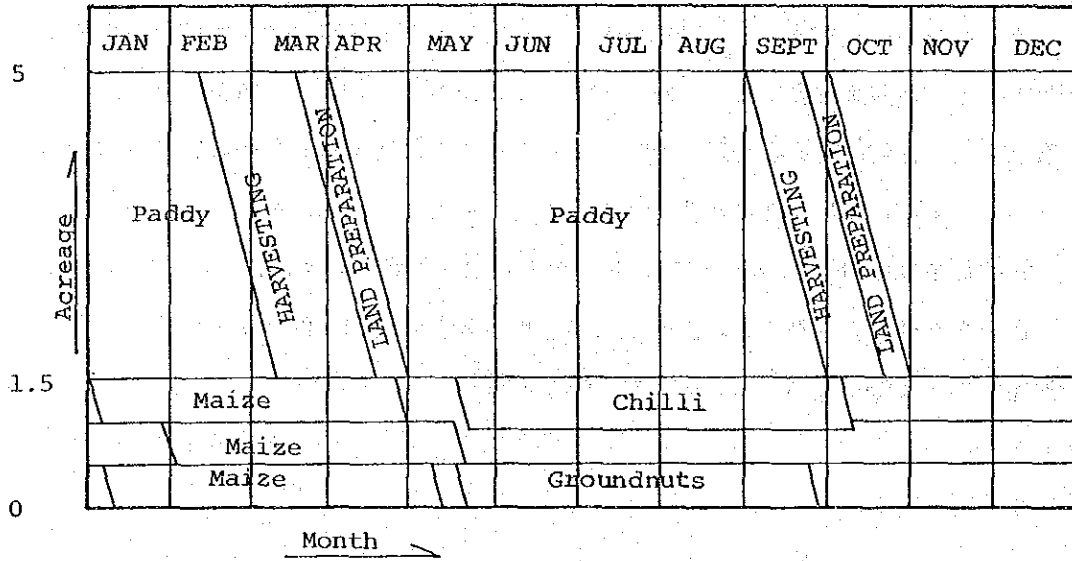
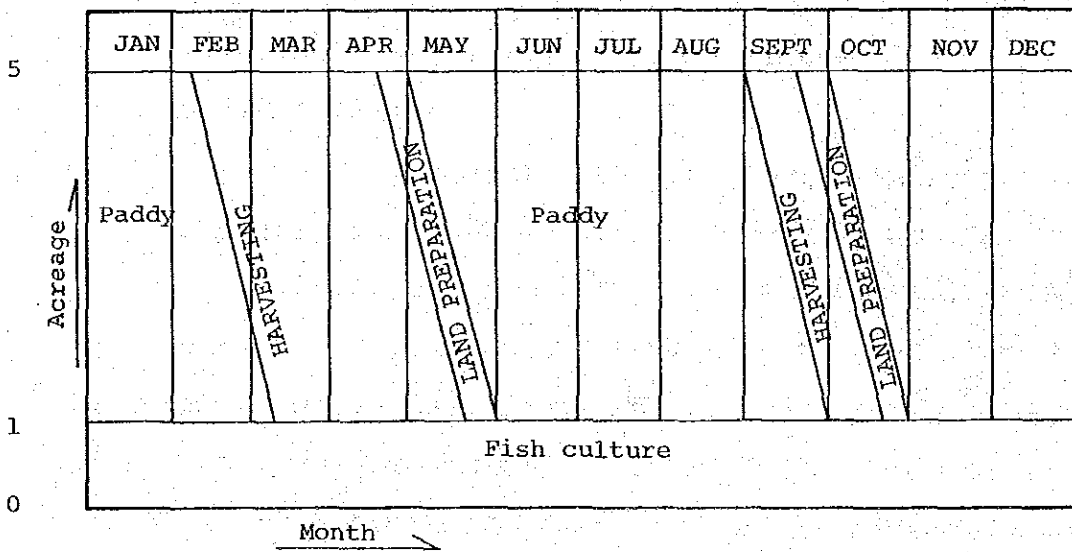


Fig V-2 作付体系 II

(Paddy farming with pisciculture)



(2) 畑作の営農型態

農家1戸当り経営規模を6エーカーとし、30戸180エーカーを1作業単位とする。180エーカーの規模は、耕うん作業を50Ps程度のトラクター1台で処理できる規模である。

畑作技術上の問題としては地力の維持、乾季の干ばつ、雨季のたん水害、高温多湿による病虫害の発生があげられる。過乾、過湿は抜本的には土地改良によらなければならないが、営農の過程でも整備を続ける必要がある。

熱帯・亜熱帯では地力の低下が著しいから地力の維持強化には特に注意しなければならない。病虫害については薬剤散布を含む総合的防除の必要があるが、間接的には作物を健全に育てることが災害や障害を防ぐのに役立つことになる。このため土壌中の作物が直ちに利用できる有機物の量を増加させ、また、根域を広くするために深耕を行ない、さらに微量成分を含め必要養分を施用する。

輪作は連作による土壌の悪変を防ぎ、土壌生産力の向上に役立つことは広く知られている。そうした意味からここにいう畑作では短期作物のか本科作物、豆科作物および換金作物を組み合わせた作付体系を導入する。

畑利用の作付体系の例を示すと Fig V-3.1-3.6 のようになる。

Fig V-3.4 作付体系Ⅴ

(Upland farming: Type 4)

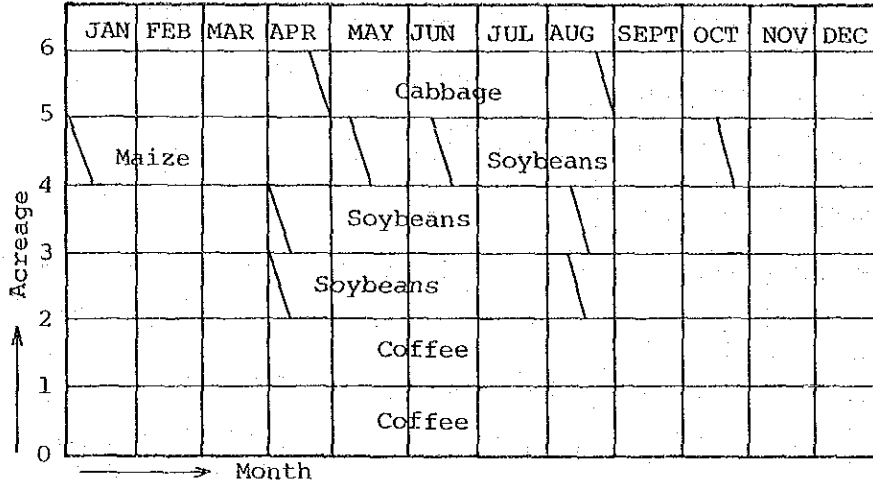


Fig V-3.5 作付体系Ⅵ

(Upland farming: Type 5)

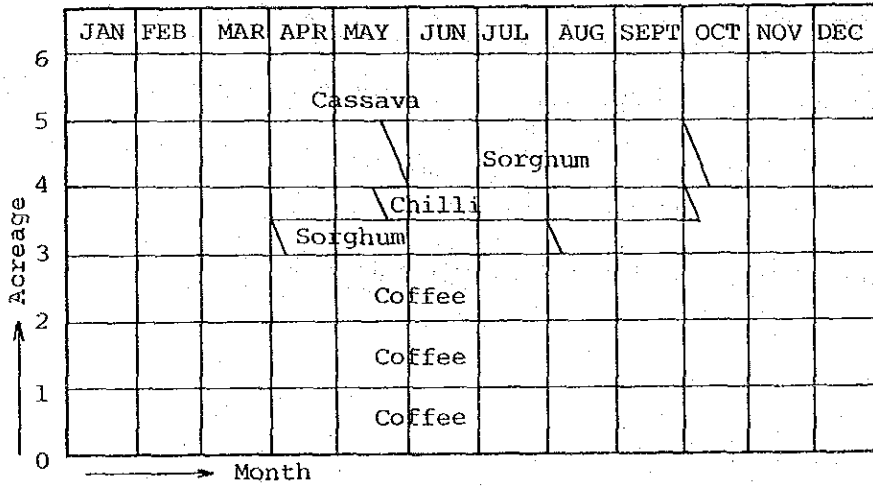


Fig V-3.6 作付体系Ⅶ

(Upland farming: Type 6)

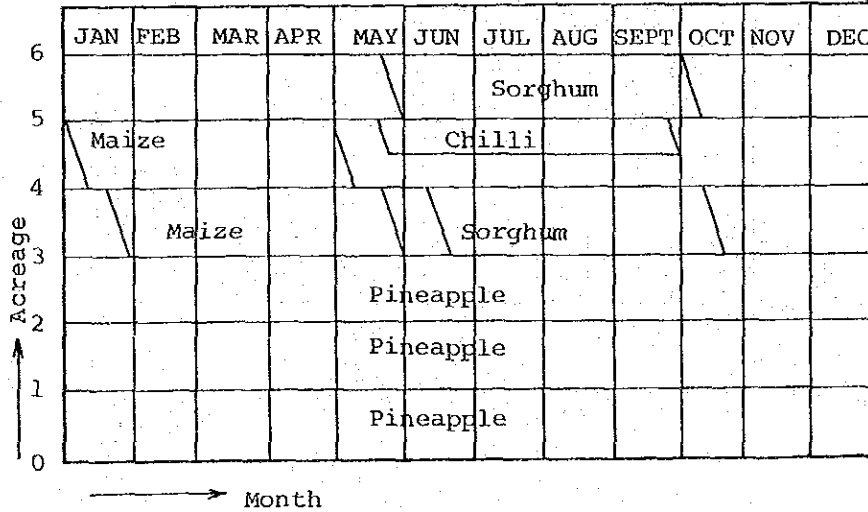


Fig V-3.1 作付体系 III

(Upland farming; Type 1)

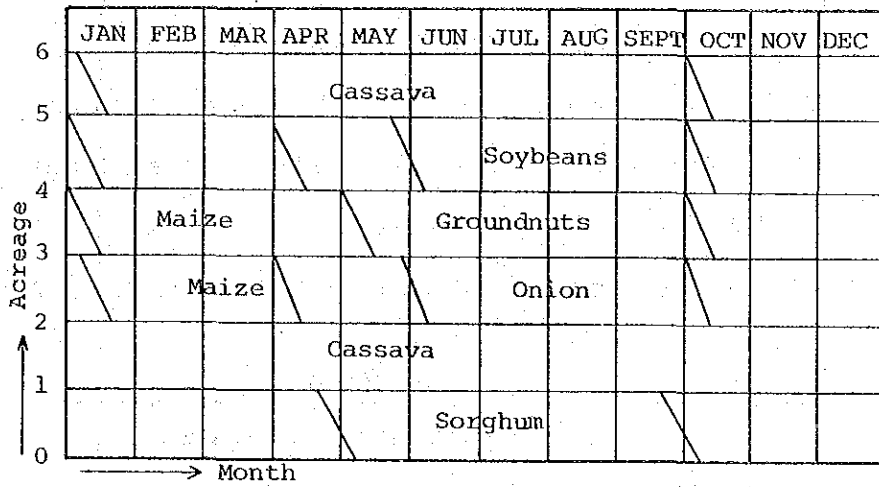


Fig V-3.2 作付体系 IV

(Upland farming; Type 2)

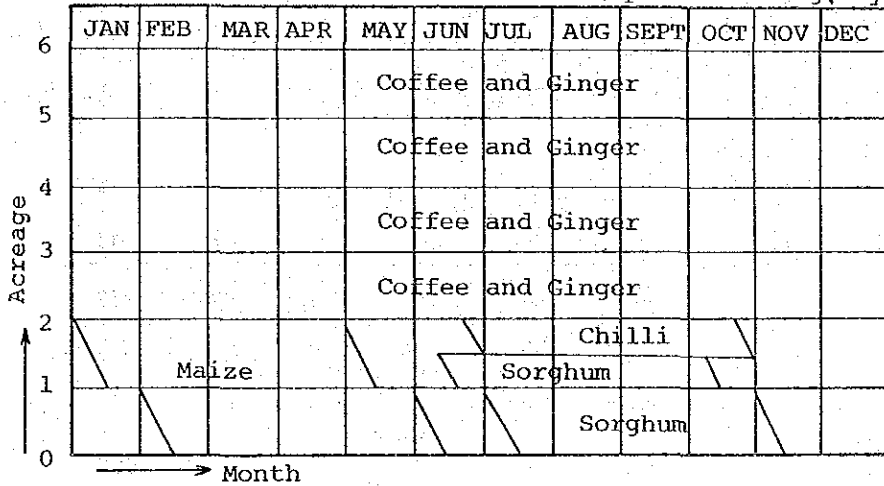
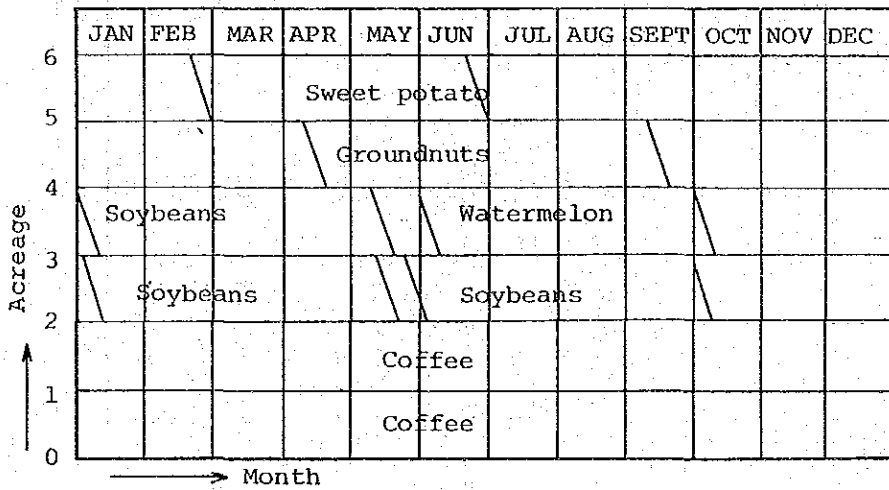


Fig V-3.3 作付体系 V

(Upland farming; Type 3)



2-5 作付体系利用と予想生産量

マスタープランによれば、この地区内では8種類の作付体系を利用することになる。そのうちの1つは作付体系Ⅰで水稲作のために作成されたものである。次の作付体系Ⅱは淡水養殖のためのもので、また残りの6種類、すなわち作付体系Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ及びⅧは畑作のためのものである。

ところで、各工区ごとの土壌条件は要約すれば次のようになる。すなわち、

工 区	土 壌 条 件
1	ピート含量は約 $\frac{3}{4}$ 砂を含まない。
2	砂含量は $\frac{1}{5}$
3	ピート含量は約 $\frac{2}{3}$ 砂含量はごく少量。

畑作のために作成された作付体系Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ及びⅧは、前述の土壌条件を考慮に入れ、工区別に事前に割りあてた割合で、利用することになる。その割合は次のとおりである。

工 区	作 付 体 系					
	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	20	20	0	0	50	10
2	10	40	30	10	10	0
3	10	50	10	0	10	20

マスター・プラン地区内の作物別予想生産量は前述の作付体系が十二分に利用されるものと仮定して試算を行なった。その大要はTable W-4に示すとおり。

Table VI-4 マスタープラン地区内の予想作物生産量

No.	Year	Ground-					Sweet Water-				Pine-				
		Cassava	Maize	Soybean	nut	Onion	Chilli	Coffee	Ginger	Potato	Water- melon	Cabbage	Sorghum	apple	Paddy
1	1981/82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1982/83	196	14	8	5	27	28	77	19	0	0	0	0	28	0
3	1983/84	812	62	163	48	118	252	340	40	0	0	0	0	120	928
4	1984/85	1,112	80	224	65	153	341	442	52	0	0	0	0	155	1,299
5	1985/86	1,228	88	243	71	168	371	484	56	0	0	0	0	170	1,411
6	1986/87	10,157	727	1,916	561	1,386	3,240	3,995	468	0	0	0	0	516	8,397
7	1987/88	15,216	1,089	2,713	807	2,074	4,684	5,986	1,287	0	0	0	0	865	10,735
8	1988/89	25,442	1,831	3,388	1,108	3,461	6,623	10,094	2,045	10	10	10	0	2,215	12,843
9	1989/90	31,424	2,320	3,950	1,362	4,295	8,246	12,771	2,467	48	48	48	0	2,930	16,115
10	1990/91	34,311	2,562	4,361	1,542	4,700	9,167	14,086	2,764	67	67	67	0	3,230	18,502
11	1991/92	39,390	3,273	5,498	1,922	5,521	10,594	18,141	3,570	729	863	863	334	3,755	22,981
12	1992/93	42,014	3,664	6,284	2,196	5,956	11,642	20,321	4,150	1,032	1,219	1,219	467	4,149	26,925
13	1993/94	43,848	3,868	6,743	2,358	6,232	12,233	21,456	4,288	1,131	1,334	1,334	507	4,413	28,564
14	1994/95	44,354	3,982	7,451	2,448	6,530	12,496	22,101	4,425	1,258	1,485	1,485	567	4,483	29,720
15	1995/96	44,675	4,064	7,637	2,513	6,396	12,687	22,564	4,525	1,356	1,602	1,602	614	4,527	30,545
16	1996/97	45,012	4,149	7,810	2,573	6,565	12,852	23,054	4,629	1,466	1,733	1,733	667	4,570	31,320
17	1997/98	45,064	4,162	7,871	2,598	6,476	12,934	23,120	4,647	1,471	1,738	1,738	667	4,582	31,664
18	1998/99	45,064	4,162	7,871	2,598	6,476	12,934	23,120	4,647	1,471	1,738	1,738	667	4,582	31,664
19	1999/100	45,064	4,162	7,871	2,598	6,476	12,934	23,120	4,647	1,471	1,738	1,738	667	4,582	31,664
20	2000/01	45,064	4,162	7,871	2,598	6,476	12,923	23,120	4,647	1,471	1,738	1,738	667	4,583	31,664

2-6 振興支援計画

(1) 普及計画

水田および畑地は土壌の種類によって遅速はあるが土地改良後、数年以内に安定した生産性を示す。しかし土壌はなおかなりの変化を続けているので、生産に先立ち、あらかじめ土壌の状態を把握し、それにあつた計画を組む必要がある。すなわち土壌状態の調査、それにあつた栽培計画の立案、指導が十分に行なわれる必要がある。

このためには、ⅰ) 土壌調査および栽培計画作成のための専門家、ⅱ) 普及員、が必要で、(ⅰ)に関しては対象地域が広域で面積も広く、業務量も多いので、普及員の協力を得たとしても3名以上の専門家が必要である。(ⅱ)に関しては現在の普及所を強化する必要がある。すなわち普及員の人数増加とともにあらかじめ研修等によって質の向上をはかる必要がある。

(2) 普及農場

入植者が新しい技術を体得する場として、普及農場の設置が必要である。ここでは営農の基礎となる技術を入植者に会得せしめるために随時あるいは定期的に入植者を訓練するもので、それに必要な職員、施設その他を整備する。

また、この計画の進展に伴って農業機械化も進展させなければならないが、その中該となるべき農業機械のオペレーターの養成もここで行なわれる。

(3) 農業資機材

肥料、農薬、および種子の入手は入植者各戸において行なうが、購入資金不足のため、不十分の生産を余儀なくさせられないよう政府は補助について配慮をする必要がある。また特にとうもろこしの混成品種 (Composite) ソルガムの一世代雑種 (Hybrid) は自家採種ができないし、大豆は発芽力を1年間維持できないので、別に採種ほ場を設けてそこから供給できるようあわせて配慮する必要がある。

また政府は農機具穀物加工用機械の導入計画をつくり、関係する事業者の育成をはかる必要がある。農業協同組合はこれを担当するのに適当と思われる。

VI-3 畜産

3-1 需給見通し

1975年の畜産物の消費を基に、マレーシア政府が試算した1990年までの需給

は次表の通りである。

Table M-5 畜産物の需要見込 1975-1990

Products	1975			1980			1985			1990		
	Total Consumption (million lbs)	Ration (%)	Per Capita Consumption (lb)	Total Consumption (million lbs)	Ration (%)	Per Capita Consumption (lb)	Total Consumption (million lbs)	Ration (%)	Per Capita Consumption (lb)	Total Consumption (million lbs)	Ration (%)	Per Capita Consumption (lb)
Poultry Meat	183	49	18.2	273	55	23.7	406	60	30.9	615	66	40.2
Beef	135	37	33.2	162	32	35.4	195	29	37.0	234	25	39.0
Mutton	11	3	7.2	13	3	7.5	15	2	7.9	18	2	8.2
Veal	41	11	6.8	49	10	7.0	58	9	7.3	69	7	7.6
Total	370	100	35.3	497	100	58.1	674	100	49.0	936	100	59.9
Poultry Eggs ¹⁾	1,727	-	171	2,411	-	210	3,366	-	256	4,699	-	313
Milk ²⁾	78	-	7.7	90	-	7.8	103	-	7.8	118	-	7.9

1): Total consumption and per capita consumption of eggs are given in millions and number of eggs respectively.

2): Total consumption and per capita consumption of milk are given in million gallons and gallons respectively.

これによると、肉生産は1980年の497 million lbs に対し1990年は936 million lbs で10年間に88%の伸びが予想されている。これはマレーシアの経済および社会の発展の現況から当然であると言えよう。しかし、これは年率6.5%の伸びであり、現在のマレーシアの畜産事情からみれば、その供給は簡単には満たされないであろう。したがって相当積極的な畜産振興政策が必要である。トレンガヌ州としても、畜産振興を農業政策のひとつの柱として推進することは当を得ている。

3-2 畜産の取り上げ方

畜産は肉牛、乳牛、小家畜（羊、山羊、豚、ニワトリ、その他）水牛に大別される。これらのうちから、次のような理由でこの計画には、a) 酪農家へ販売する目的で乳牛の妊娠若牛を育成すること、b) 市場へ供給する肉牛の成牛を生産、育成すること、を主体とした畜産を導入する。

牛乳生産（酪農）はマレーシア政府の重点施策のひとつで、農家所得も比較的高

いと予想されるが、一方搾乳牛の飼育管理、牛乳の貯蔵出荷には技術を要する。

この計画の入植者の大半は農業未経験者が多いことと、牛乳の主要な消費地は西海岸で輸送、貯蔵に問題があることのため、当分は牛乳生産は行わない計画とする。

牛乳生産（酪農）の成立のための条件は次のとおりである。

- i) 需要（市場） 消費市場が近くにあること
- ii) 道路（輸送）の整備 毎日の生乳の出荷に必要
- iii) 処理加工場 製乳工場が近くにあること。生乳は殺菌処理後容器に詰め冷蔵しておかなければ商品化できない。
- iv) 適性品種の乳牛の必要 年間産乳量一頭平均最低 1,500 kg, 普通 3,000 kg以上なければ産乳経済は成立しない。日本では 4,200 kg, 米国では 5,200 kg (専業では 6,500 kg) の産乳がミニマムスタンダードである。
- v) 生乳の冷却設備 牛乳は最も変質しやすい食品である。生乳 (raw milk) は搾乳直後の温度が 35 °C 位あり、気温 27 °C 以上の室温に放置しておく約 4 時間で変質し、10 時間で完全に腐敗する。このため各農場に生乳の冷却設備が必要で、搾入後直ちに 5 °C 以下に冷却冷蔵できる設備でなければならない。
- vi) 集乳センターへの輸送保存、さらに処理工場への輸送中もすべて冷却設備が必要である。
- vii) 生産者乳価は西海岸の生産者乳価より 30 % 程度安く見積るべきである 当面近辺に大きな消費が見込まれない場合は西海岸の大消費地へ輸送しなければならない。生産地から消費地までの集乳、輸送等の諸経費がかかる上、乳質等級の格付けが下がり安価になることは避けられない。(細菌、pH など) さらに長時間輸送中の振動によってかくはんされ生乳中にバター（乳脂）形成が起こり、新鮮乳として価値を失う場合のあることも考慮すべきである。(現在西海岸における生産者乳価は一般集乳業者によるものは約 M\$0.60 / リットルであり、将来集乳システムが合理化されたとしても M\$0.70 / リットルが見込まれるにすぎない。)
- viii) 現在最も適応されると考えられる乳牛の交雑種 (cross-breed) Zebu × Friesian の産乳量約 3,212 lbs (1,445 kg) でも、草の給与のみでは無理で T, D, N のやゝ高い飼料を購入・給与しなければならない。西海岸で用いられている濃厚飼料はかす類であるが、これは現在東海岸では入手困難であり、購入すれば生

乳生産費を高め、西海岸の生産費と競争できない。

IX) 技術研修 乳牛の飼育には、飼養、繁殖、搾乳、牛の健康管理、牛乳の取り扱い等、さらに高度な技術が必要であり、このため1～数年の技術研修が必要である。

以上の理由から、本計画には当初より牛乳生産経営を取り入れるべきでなく、条件の整りまでの準備としても乳用子牛の育成を導入すべきであり、これは方法によっては肉牛経営より有利である。

離乳後の乳牛の子牛を導入し、2年半ないし3年間育成し、その間種付けを行い、分べん前1カ月位で大消費地近辺の牛乳生産農家に売却することが望ましい。

水牛は現在農耕用として広く飼育されているが、それが老令あるいは役用として不必要となった時に肉用に供される。しかしその晩熟性、低繁殖能力などの理由により、企業としての多頭飼育経営は採算にのらないのでこの計画には水牛を取り上げない。

トレンガス州においては小家畜飼育は生産性が低く、とくにニワトリなどは飼料事情から集約経営は不適當と思われる。したがって小家畜は宅地周辺での自家消費のための小規模飼育を除き、計画的には取り上げない。

3-3 牛の飼育方法

(1) 放牧給飼型

a) 輪換放牧の方法

全体の放牧牛を3～4群(herd)に分ける。群構成は

i) 6～10カ月令までと11カ月令以上種付け前のものは分ける

ii) 16～18カ月令以上の種付け適期牛と妊娠確認牛とは分ける

等、管理に便利な分け方をする。

1群当りの牧区数は3～5牧区を使用して、1牧区には牧草の生長の様子をみながら3～7日間単位で輪換する。

牧区数は次式によって決める。

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

1群の頭数は、看視人の経験の度合にもよるが、労務費の節減のためには頭数

が多い程よい。

経験のある看視人は助手1～2名をつけることにより、300～400頭程度は担当できるであろう。

看視人の仕事は頭数の確認、異常牛の発見と処置、牧柵の点検と修理、牧区の移動、水のみ場・給塩場の点検・補修などである。

全体の頭数が多いときは、群を増すか群当りの頭数を増すかするが、看視人の能力を勘案して方法を決定する。

b) 放牧給飼の長所・短所

i) 放牧の長所

- 1) 刈取、給飼の機械力、労力が不要で、多頭数飼育の大規模経営には最も適している。
- 2) 一般に草の利用効率は50～70%程度とされているが、高度の放牧技術の体系ができ上り、牧草の維持管理、牛群の規模、牧区の設定、輪換スケジュールなど適切に運用されれば、利用効率は70～80%に向上させることも可能である。
- 3) 草地造成が終れば、日常の機械作業がないので、不整形や急こう配の地形でも、放牧地として利用できる。
- 4) フン尿処理の施設が不要である。
- 5) 飼料ストック施設が不要である。(高密度では必要)

ii) 放牧の短所

- 1) 大きな草地面積が必要である。開墾費、草地造成費が高い。
- 2) 給水施設、給塩施設が散在するのでその施設費が高くなる。
- 3) 面積が大きくなるので、看視労力が大きくなる。
- 4) 残草刈りが必要になる。
- 5) 寄生虫による被害を考慮する必要がある。

(2) 刈取給飼型

a) 刈取給飼の方法

放牧型は牛が草地へ出て行って草を食べるのに対し、刈取型は牛はせまい囲いの中に居て動かず、人間が草地から草を刈取り運搬してきて与える方法である。

したがって、刈取給飼は広義のFeedlotとすることができる。

一般にpenの1頭当りの面積は、気象条件、排水の良し悪し、運動用の広さ、

フン尿の処理方法などで異なるが、10～35m²である。

また草地面積は、刈取りの場合は収量の多い Napier の栽培ができるので、1ヘクタール当り Fresh Grass で平均 150～200 トンの収量が期待できる。

したがって、草地面積は放牧型に比してかなり小面積ですむ。

ただし、刈取り運搬の機械力および労力が毎日大量に必要なになる。また降雨日や休日に備えて Silage 等のストックが必要になり、そのためのサイロ等の施設を設けなければならない。さらに pen のフン尿処理の機械、労力が必要となる。

b) 刈取り型の長所・短所

i) 刈取り型の長所

- 1) 刈取りに適した高収量の Napier Grass の集約栽培ができるから、草地面積を小さくできる。したがって開墾費、草地造成費が節減できる。
- 2) 草地の利用効率が高く、80%程度の効率が期待できる。
- 3) 給水、給塩の施設費が節減できる。
- 4) 牛群がせまい pen の中に集中しているので、看視労力が少なくてすむ。したがって、病気対策に有利である。

ii) 刈取り型の短所

- 1) 毎日の刈取り運搬作業のため、機械力・労力が大量に必要なとなる。
- 2) 機械作業のため草地は放牧地よりも整形で平坦な土地を必要とする。
- 3) 飼料のストック施設が必要となる。
- 4) フン尿処理の機械力・労力が必要となる。

3-4 牧草地の造成

(1) 造成の方法

マレーシアでは今まで家畜のほとんどは、収穫後の水田や、空地で放し飼いにされてきた。しかし、今後コマーシャルベースでの近代的畜産を行なうためには、多少の初期投資を行ない、必要な草地を持つことは不可欠の条件である。

牧草地の造成は耕起造成法と不耕起造成法に大別される。すなわち前者は、一般的にはレーキトローザによる抜根、除石にはじまり、ブラッシュブレイカやブラウによる耕起、ディスクハローによる砕土整地、カルチバッカによる鎮圧、ブロードキヤスター、ドリルによる施肥、播種から覆土に終わる一連の作業工程をさすものと考え

えてよく、これに対し後者は、急傾斜地や岩石、樹木などのために機械導入が困難なところで試みられる。このうち家畜の採食する以前の植生の抑圧、踏による牧草種子の踏みこみなどをねらいとした踏耕法があり、この作業の中で前植生抑圧のために火入れや除草剤散布を行なうこともある。

(2) 牧草の種類

牛が期待どおりに飼養されるか否かは一にかかって牧草の導入とその生産量のとおりあいがとれるかどうかにかかっているといても過言ではない。牧草の種類については、既往の研究にもみられるように、禾本科ではおおよそのスクリーニングは終わったとみてよかろう。豆科は今後の探索と研究が必要である。

その主なるものは次のようである。

英 名	学 名
放牧地向き禾本科牧草	
Para grass	<i>Brachiaria mutica</i>
Signal grass	<i>Brachiaria decumbens</i>
Palisade grass	<i>Brachiaria brizantha</i>
Pangola grass	<i>Digitaria decumbens</i>
African Star grass	<i>Cynodon plectostachyus</i>
Guinea grass	<i>Panicum meximum</i>
Guatemala grass	<i>Tripsacum luxum</i>
牧草地向き豆科牧草	
Centro	<i>Centrosema pubesens</i>
Stylo (Brazilian Lucern)	<i>Stylosanthes guianensis</i>
採草向飼料作物	
Napier grass (Elephant grass) <i>Setaria (anceps) Sphacelata</i>	

上記禾本科の中で、African Star Grass は耐湿性大でまた土壌適応性も広い。また、Signal Grass, Para Grass もやや湿地向きとされている。Pangola Grass は悪条件に耐え、乾燥地などによいとされているから、高い所に適するものと考えられる。Guinea grass は放牧、採草兼用向であり、Napier grass は長大な株型で放牧地に不向きで、あくまでも刈取を基幹とする。

3-5 畜産計画

(1) 計画の基礎条件

- a) この計画では、i) 生後6～8カ月目の乳牛のメス子牛を購入し、約20カ月後（生後26～28カ月）に人工受精による種付けを行ない、約30ヶ月の育成の後（生後36～38カ月、分べん予定の1～2カ月前）、牛乳消費地の近くの酪農場へ搾乳用として販売するもの、ii) 乳牛の去勢オス子牛（生後6～8カ月）を購入し、約18～20カ月間育成し（生後24～26カ月）、肉用として市場へ出荷するもの、iii) このプロジェクト地区内外で生まれた肉用のオス子牛を去勢し、生後24～26カ月間育成した後、肉用として市場へ出荷するもの、iv) このプロジェクト地区内で生まれたメス子牛を、肉牛の繁殖用として育成し、種付け分べんさせるもの。

の4種類の牛を飼育するものとする。すなわち、このプロジェクトの中ではミルクの生産は行なわない。

- b) 乳牛、肉牛とも生後24～26カ月後の成牛の生体重を350kgとする。

各年令の成牛換算体重は次の通り。

オス・メス子牛（生後0～12カ月）	0.25	L. U.
1～2才牛（生後12～24カ月）	0.50	L. U.
2～3才牛（生後24～36カ月）	1.00	L. U.

また、育成中のヘイ死率を年間5.0%とする。

- c) 飼料は牧草を主体とし、濃厚飼料養蚕廃棄物等の給与は病気牛や妊娠牛など特殊なもの以外は原則として行なわない。

ただし、K. R. Pillaiの1976年の発表によると、Oil palm sludgeを15 lbs 給与することによって、牧草給与量を25%減らすことができ、発育も良好であると言われている。

これの一般農場での実施例はないし、パーム・オイル工場との連携が必要となるので、今後の検討課題ではある。

- d) 成牛の牧草（生草）給与量は1日当り生体重の12.5%とする。

$$1 \text{ 日当牧草給与量} = 350 \text{ kg} \times 0.125 = 43.8 \text{ kg/日/頭}$$

- e) 牧草の収量および利用率は次のとおり。

種目別	草種	エーカー当り収量 トン/エーカー	利用率
刈取用	napier grass	71	0.8
放牧用	guinea grass	35	0.6

f) 経営の試算は、経営の安定、病気等に対する危険分散のため、乳牛と肉牛を50%ずつ飼育するものとする。1戸当りの頭数は乳牛10頭、肉牛10頭、合計20頭を標準とする。

g) 草地は刈取りと放牧を併用するものとする。刈取り用草地を全面積の65%、放牧用草地を35%とする。

刈取りはフォレンジ・ハーベスターを使用するものとし、機械は数戸の共用とする。1年間の刈取り回数は8回とする。

h) 大型農機具数の使用は、農業機械銀行方式とすることが望ましい。すなわち開発プロジェクトの事務所にオペレーター1~2名と農業機械及び種子、肥料などを備えて、農家の要請に応じて有料で作業を行なう。これによって農家の農機具コストを低減化できる。

(2) 計画の内容

a) 1戸当り年間の必要牧草量

$$1日1頭当り草量 \quad 350\text{kg} \times 0.125 = 43.8\text{kg}$$

$$1日1戸当り草量 \quad 43.8\text{kg} \times 20\text{頭} = 876\text{kg}$$

$$1年1戸当り草量 \quad 0.876\text{トン} \times 365\text{日} = 320\text{トン}$$

b) 1戸当り草地面積，刈取り草量

$$\text{刈取り用草地} \quad 320 \times 0.65 / (71 \times 0.8) = 3.66 \text{ エーカー}$$

$$\text{放牧用草地} \quad 320 \times 0.35 / (35 \times 0.6) = 5.33$$

$$\text{合計} = 9.0$$

$$\text{年間の刈取り草量} \quad 3.66 \times 71 \times 0.8 = 208\text{トン}$$

$$1日当り刈取り草量 \quad 208,000 / 365 = 570\text{kg}$$

$$1回当り，1エーカー当り刈取り草量 $71 / 8 = 8.88\text{トン}$$$

$$1回当り刈取り面積 $0.57 / (8.88 \times 0.8) = 0.08 \text{ エーカー}$$$

c) 1戸当り飼育計画

1戸当りの標準飼育頭数を33~34頭(L. U. 19~20頭)とし、毎年乳牛

子牛6頭，肉牛子牛6頭，計12頭を導入し，ロスを毎年5%見込めば，3年目以降は毎年妊娠牛5頭，肉用成牛5頭計10頭の出荷販売が可能である。

d) 1戸当り年間収支

販売価格を妊娠乳牛1頭M\$ 1,000，肉牛1頭M\$ 770とする。また子牛の購入または生産費用を1頭当りM\$ 100とする。

農家の経営経費は，販売する乳牛または肉牛1頭につきM\$ 200とする。したがって1農家の収支は次の通りである。

収入	乳牛販売	$1,000 \times 5 = 5,000$ M\$
	肉牛販売	$770 \times 5 = 3,850$
	計	8,850
	経費	$(100 + 200) \times 10 = 3,000$
	利益	$8,850 - 3,000 = 5,850$

*耕作コスト，肥料種子，衛生費（妊娠期その他の濃厚飼料代）その他。

e) 開発単位

1戸当りの経営規模は草地面積9.0エーカー，L. U. 20頭であるが，牧草刈取りを機械の共同利用で行なうものとするれば，開発単位は次の通りである。

ハーベスターの能力を1エーカー/時，1日の標準稼働時間を4時間とする。

したがってハーベスターの1日の作業面積は4エーカーである。1戸の1日当り刈取り面積は0.08エーカーであるから，共同作業の戸数は $4 / 0.08 = 50$ 戸である。

開発単位は9エーカー \times 50戸 $=$ 450エーカー，道路・敷地を加算して500エーカーとなる。

f) 施設造成費（1戸分）

この計画では肉牛と乳牛の搾乳前（分べん約1カ月前）までの育成である。

したがって，その飼育のための施設もなるべく簡便なものとし，事業の効果を高めるため，施設費はできるだけ安くするものとする。

畜舎	子牛用	$4 m^2 \times 23 \text{頭} = 92 m^2$
	成牛用	$8 \times 10 = 80$
	計	$\approx 170 m^2$

畜舎建設費	170m ² × \$20 =	3,400
牧 柵	1,500 m × \$0.9 =	1,350
給水施設	1カ所	= 1,000
薬浴場	1カ所	= 1,000
草地造成	9エーカー × \$140 =	1,260
計		8,010

g) 機械購入費 (開発単位当り)

トラクター (70~80 P S)	1台	M\$	40,000
フォレジハーベスター	1台		70,000
(自走式モア (7 P S))	1台		3,000
アタッチメント (大型)	1セット		6,800
アタッチメント (小型)	1セット		4,500
計			124,300

3-6 畜産計画の問題点

- (1) トレンガヌ州の畜産は、この数年 grazing reserve を造成し人工の草地によって家畜の飼育を行なう方向に向かい始めている。しかしその面積は、1,200エーカーに過ぎない。したがって、ほとんどの家畜は空地の雑草が刈取り後の水田に放し飼いされている現状である。

近代的な畜産を計画するためには、できるだけ収量の高い人工の草地をもつことが不可欠の条件である。このため、近代的な畜産は経費が高くトレンガヌでは成り立たないように見えるが、長期的には逆に国際的な畜産への過程のひとつとして克服しなければならないものである。

- (2) マレーシア政府は、国際的に社会の進展に伴ない乳製品および肉加工品の消費量が急速に増大することから、マレーシア国内でのこれらの傾向に対処するため、乳牛の増殖計画を進めている。

乳牛の飼育と牛乳の生産・加工の方が、肉牛飼育より高収入を得られるであろうが、本プロジェクトでは乳牛の飼育までとし、牛乳の生産は取り上げない。その理由は本プロジェクトの入植者が農業未経験でかつ資金を持たない貧困水準以下の世帯を対象にしていること、牛乳の大消費地から離れていることによる。

しかし、将来は入植者の熟練と資金のたくわえによって、乳産加工がプロジェク

ト地区内にも導入されるべきであろう。そのためにはトレンガヌ州が長期の畜産政策をたて、畜産の試験・普及態勢を確立する必要がある。

(3) 草地の改良については、将来は地元の在来の草種を飼料栽培化することを検討すべきである。

VI-4 淡水養魚の計画

4-1 水質

一般に泥炭層の厚いスワンプの水は、有機酸のため強い酸性を示す。しかし本マスタープラン調査の範囲にあるスワンプは既に述べられているようにいくつかの類型に分類でき、地下水のpH値が5.5以上のスワンプもかなりある。このような場所では石灰の施用によって容易にpHの改善が可能と考えられる。一例としてBelaraのFELDAのゴム園内の養魚池では石灰の施用により池水のpH値は6.3～6.5であった。pH値が5以下の酸性の水域では魚類養殖は一般的に不適と考えられているが、このようなスワンプを農業開発のために使用するためには何らかの土壌改良が不可欠であり、この場合には水産利用は土壌改良の結果もたらされる水質の改善を期待して行なうことになる。また池水の酸性度は植物プランクトンを増殖させることにより緩和されることも知られている。酸性水質に適応性を持つ魚類に関する研究も必要である。Pahan川支流のBera川上流域のスワンプで行なわれた調査結果によればpH値は周年5前後にもかわらず、45属70種の魚類が明らかにされていることにも留意する必要がある。

4-2 養殖適種

現在西マレーシアでは、5個所のふ化場と4個所の公的機関で淡水魚の種苗生産が行なわれているが、77年に250,000個以上の種苗が生産された魚種はコイ、ランパンジャワ、オニテナガエビの3種のみである。この生産量は種類、数量の両面で充分ではなく、不足した種苗は現在のところ国外からの輸入や自家生産に頼っているが、これはふ化技術の向上と施設の増強により解決されるべき問題である。

コイとランパンジャワは伝統的に養殖されてきた魚類で雑食性ないし植食性であること、価格が比較的有利であることから現状でも直ちに採用できる種である。

ハクレンとコクレンはプランクトン食であり、施肥養殖に適しており、西海岸諸州のうち主としてPerakで広く生産されており、トレンガヌ州においても養殖が推

奨されている。マレーシア国内での種苗保給体制を早急に整える必要がある。

ソウギョは多量の炭水化物を消化できる数少ない魚種の一つで従ってコイ、ハクレン、コクレン等と競合することなく混養することが可能である。この種についても種苗生産のための試験研究を推進すべきである。

ティラピアは上記の各魚種に比して市場価格は低い雑食性で成長が速いことと生息水域が広く酸性の水質にも耐えることから検討すべき種である。市場価格の点では後に述べる加工により、付加価値を高める検討も必要であろう。また、商品価値の問題から *Tirapia nirotica* 種の導入も研究すべきであろう。この体色の赤い種は台湾において養殖に成功しており主として外見上の違いから *Tirapia mossambica* 種より市場価格が高い。

オニテナガエビの養殖は、市場価格が高い点で有望であるが甲殻類の養殖には魚類養殖に比べて相当に高度な管理技術が要求されることに留意すべきであろう。

トレンガヌ州でこの養殖を普及させる際にはまず州の水産局レベルで養殖試験を行ないオニテナガエビ養殖に関する技術的問題点を実地に解明してから行なうべきであろう。

ナマズ養殖については既にタイにおいて *Clarias batrachus* 種の養殖が行なわれており、同種のナマズはマレーシアでも広く分布している。また西海岸諸州では天然採捕されたものがかなりの数量市場に出回っているが、トレンガヌ州では市場には全く出回っていない。このナマズは可食部分が総体重の50~55%といわれており、従ってトレンガヌ州でナマズ養殖を計画する場合には、可食部分が65~70%と高く上記の種と同様雑食性であるチャンネルキャットフィッシュ (*Ictalurus punctatus*)の導入を検討することも必要である。

本種の場合には生理状態について既にいくつかの国で充分解明されている点も有利である。州水産局には既にトレンガスにおけるチャンネルキャットフィッシュの商業ベースでの養殖に関する予備的な計画がいくつか持ち込まれており、これらの計画に対する詳細な経済的、技術的評価を更に進める必要がある。トレンガヌ州でナマズ養殖を行なう場合には現在西海岸諸州で流通しているナマズの価格帯とは競合しない極めて高品質で高価格の製品を作ることを目標とすべきである。

4-3 養殖方式

いくつかの養殖方式が考えられるが、最も一般的なのは現在トレンガヌ州で行

なわれている池中養殖である。池の物理的な大きさが限定されるので多量の配合餌料を給餌する方式をとらない限り、生産量も限定されるが水源が豊富な場合には常に水を流す方式とすれば、更に高密度の飼育が可能である。しかしこの場合には、動・植物プランクトンと共に栄養塩類までも流水により流出するため、損失もまた大きい。従って、止水にして施肥をし天然の餌料を発生させ、これを魚に利用させて養殖する方式から試みるのが現段階では最も適している。また池の場合には、入植者による個人所有が可能であり、従って十分な管理が行ないやすく生産の向上につながる事が期待できる。

かんがいや排水のため、大きな水面を持つ調整池ができる場合には、網の利用が可能である。この場合にはいけす内の水は、周囲の水と自由に交換するので比較的高密度の飼育が可能である。前述の養殖適種は、オニテナガエビを除いていずれも網いけすでの養殖が可能である。

4-4 経営規模

基本的には既存の粗放的な池中養魚方式の場合には、日常の飼育管理に必要な労働力は種苗放流と漁獲時を除けば施肥・餌料用の草刈り、残飯等の給餌など家族労働で充分まかなえる。また管理技術上もたとえば Berala の FELDA ゴム園内の養魚池のように州政府職員による巡回指導のもとで個人経営を行なう場合には、養殖経験の乏しい入植者が個人所有しても比較的問題が少ないと考えられる。

したがってここでは Belara で行なわれている淡水魚養殖の生産性をもとに、養魚池の生産性について試算し、適正経営規模を算出することとする。

現在の池の生産性

放流種苗数 約 500 尾	1 個池の面積 0.25 エーカー
魚種 ランバンジャワ、 チャイニーズカーブ コイ 混養	漁獲量 500~600 ポンド (225~270 kg) 養殖期間 6~8 カ月

a) 年間生産量

漁獲量と養殖期間について年間値をとり、12 カ月ベースに換算する。

$$550 \text{ ポンド (247.5 kg)} / 7 \text{ カ月} \times 12 \text{ カ月} = 943 \text{ ポンド (424 kg)}$$

b) 年間生産額

1977 年のコイ、チャイニーズカーブ、ランバンジャワの年間平均卸売り価格

は以下のとおりである。

コイ	1.12 (M\$ / KT)
ソウギョ	1.25
ハクレン	1.27
コクレン	1.06
ランパンジャワ	1.08

これらの魚種の卸売り価格の単純平均は 1.16 \$ / KT となり，生産者出荷価格をこの 85 % とみると

$$1.16 \text{ MS} / \text{KT} \times 0.85 = 0.97 \text{ M\$} / \text{KT} = 1.6 \text{ M\$} / \text{kg}$$

を得る。したがって池 1 面当りの現状での期待生産額は

$$\text{M\$ } 1.6 \times 424 \text{ kg} = \text{M\$ } 678 / \text{年} = \text{M\$ } 2.712 / \text{エーカー} / \text{年}$$

e) 年間粗収入

現状での淡水養殖業に対するマレーシア政府の各種の助成措置，すなわち種苗と当初必要とする肥料の無償配布を前提に考えた場合には，家計外支出はほとんどないとみて良い。すなわちここでは

$$\text{粗収入} = \text{純収入}$$

となる。

d) 年間期待収益

現状の養殖方式と管理技術ですでに達成しているレベルは，上記のとおり M\$ 2.712 / エーカー / 年程度と見積られる。この水準を次の 2 点につき改善目標を設定し，50 % の生産性増強をはかる。

i) 放養密度の向上による生産量の増加 (25 %)

現状の放養密度は，漁獲時点で $0.424 \text{ kg} / \text{m}^2$ であり，完全止水状態ではあるが，配合飼料の給餌は行なわないことから 25 % 程度の向上，すなわち $0.53 \text{ kg} / \text{m}^2$ の放養密度は容易に考えられる。なお日本ではコイの場合完全止水状態で $1 \text{ kg} / \text{m}^2$ 程度の生産が行なわれている。

ii) 魚類の選定と流通合理化による出荷額の増加 (20 %)

現在種苗の不足から十分な量の配布を受けていないが，卸売り価格の比較的高いソウギョ，ハクレンの混養率を高め，また Beral a で実際に行なっているように個人消費者への直接販売または大口消費者との契約販売などの流通合理化によ

り現在の出荷単価\$ 0.97/KTを20%向上し、M\$ 1.16/KTを目標とする。

以上の目標を達成し、一家族当り1,000 m²の池を6面保有し経営すると仮定すると、

$$\text{M\$ } 2712/\text{エーカー}/\text{年} (\text{現状の生産性}) \times 1.5 (\text{改善目標値}) \times 1.5 \text{ エーカー} \\ (\text{池6面}) = \text{M\$ } 6.102$$

以上から1個当り1.5エーカーの養魚池があれば、年間M\$ 6,000程度の収入が期待し得る。

4-5 普及訓練

個人経営による養魚池の所有型態を考えた場合には、特に普及員による定期的な現場指導が必要となる。また同時に養魚池経営者からの随時の問い合わせや指導要請にも応じられる体制が望ましい。

また仮に500エーカーの養魚池の開発を行ない、ヘクタール当り2,400尾の種苗が7ヶ月で消費されるとすれば、年間200万尾以上の種苗生産が必要である。

これらの種苗の輸送管理や経営指導のためには、本マスタープラン地域内に淡水養殖に関する普及訓練センターを設置し、このセンターが普及訓練の中核になる。

センターで必要な部門は土木水利部門、養殖生産部門、魚病診療部門、加工部門となろう。

4-6 加工

製品の付加価値を高めるためまた大口消費者への直接販売を可能とするためには製品の加工が必要となる。一般的に人々の味覚に対する態度は極めて保守的で新製品に対する市場需要を事前に把握することがむずかしい。しかし伝統的な食品で広くシンガポール、タイ等へ輸出されているフィッシュクラッカーやフィッシュボールの原料として、淡水魚の使用が可能である。さらに高度に加工された長期保存に耐えて規格化製品の開発が必要である。魚類加工は大きくは乾燥、塩蔵、練製品、かん詰めなどに分類される。このうちかん詰めは既にSEDCとMAJUIKANの運営によるかん詰め工場がKuala Ibaiに完成しており、魚かん詰めの製造も行なわれている。練製品は、日本では広く普及しているが、工程が複雑で水溶性たん白質の損失が多く、またマレーシアにおける需要は未知数である。

塩蔵品は加工が簡単であるが付加価値が小さい。結局比較的簡易な設備で製造可能でしかも付加価値が高く、需要の安定している乾燥加工のうち、くん煙加工によ

るくん製品の製造が最初に取り上げるべき加工方法と考えられる。淡水魚のくん製品製造上の問題点は特に知られているが、現地のし好に最も良く適合する調味方法を開発するための実験は普及センターの機能と組織を通して行なわれる。

VI-5 養蚕計画

5-1 背景

このトレンガヌ沼沢地総合農業開発は、トレンガヌ州内の貧困水準以下の農民、農業労務者、漁民の生活水準の向上を図るためスワンプ地を農地として開発し、そこで高度の農業経営をさせることが目的である。

その農業の1部門として養蚕を計画の中に導入する。養蚕は農業の中では比較的土壌生産性および労働集約性の高い部門である。したがって豊富な労働力を有し、また気候条件の良いトレンガヌ州に適したセクターであると考えられる。

しかし、マレーシアではコマーシャル・ベースの養蚕は、現在までには行なわれていないので、新たに養蚕を導入し成功させるには、マレーシア政府の適切な指導と援助を必要とする。マレーシアは自然条件や社会条件が養蚕に適していると考えられるけれども、導入に当っては十分な検討と試験に基づいて、最も適応性の高い方法を選定しなければならない。

5-2 世界の生糸、絹織物の需給

世界における生糸、絹織物の生産量と需給の見通しの概要は次のとおりである。

世界の繊維生産量は1965年から1976年までの間に、約40パーセント増加した。絹織物の需要もほぼ同じ伸びであったが、1974年以降は生糸生産量は48,000トンの水準に停滞している。生糸の最大の生産国は長い間日本であったが、1977年からは中国に変わり、現在は両国で世界のほぼ70%を占めている。

Table M-6 マユ及び生糸の国別生産量 1977

Country	Production		Silk Yarn	
	Cocoon (ton)	(%)	(ton)	(%)
People's Republic of China	166,000	42.3	17,760	36.3
Japan	79,300	20.2	16,080	33.1
India	43,000	11.0	3,090	6.4
USSR	41,000	10.5	3,240	6.7
Korea (South)	31,900	8.1	5,004	10.3
Korea (North)	6,800	1.7	648	1.3
Brazil	6,500	1.7	978	2.0
Iran	3,500	0.9	432	0.9
Bulgaria	2,200	0.6	240	0.5
Turkey	1,300	0.3	126	0.3
Others	10,700	2.7	876	1.8
Total	392,200	(100.0)	48,534	(100.0)

これに韓国、ソ連、インドと続き、6位のブラジルは約1,000トンの生産量で、以上の主要6カ国で95%を占める。

生糸の最大の輸出国は中国で、世界の全輸出量の75%を占め、韓国、ブラジルがこれに続く。

一方、生糸の最大の輸入国は日本で、世界の全輸入量の50%を占め、イタリア、フランス、アメリカがこれに続く。

このように日本は世界最大の生糸生産国であると同時に、最大の輸入国でもある。生糸の消費はかつては生産を上回っていたが、1974年以来消費が減って生産過剰の傾向となっている。この原因のひとつは、日本における絹消費の95%を占める伝統衣料の“キモノ”が需要減退し、日本が輸入規制を行なっていることである。

ヨーロッパに対する生糸、絹の主要な輸出国は中国であり、消費国はイタリア、

フランス、スイス、西ドイツの順である。近年これらのヨーロッパ各国の輸入量は増加の傾向にあることは注目される。

需要増の主な原因は中国生糸の価格が、比較的安値で安定し、内需が増大したことである。

かつて最大の生糸消費国であったアメリカは、絹織物業者の減少と長期の不況によって激減している。

したがって、絹織物の最大の消費国は日本であり、その需要は世界の市場の動向に大きな影響を与えている。しかし日本の絹織物の需要の増加は望めない傾向である。

数年前から日本の生糸の生産減を埋め合わせることをねらって、開発途上国が養蚕の開発・振興を行なっているケースがあるが、日本の絹需要の増加が見込まれない現状では、安易な計画は危険である。

5-3 蚕糸業開発の条件

上記のような絹織物の需要事情と、マレーシアの現状を考え、蚕糸業を発展させるには次の条件を満足させなければならない。

- (1) 新規の生糸生産国が生糸を輸出することは、世界市場の現情からみて困難である。したがって国内消費を目標として絹織物または絹製品を生産する。
- (2) 将来、マユの生産が軌道にのり、実績が上がれば、生産マユの一部を輸出することは可能であろう。
- (3) 生糸を輸出するには、その品質が優れ、均質の糸をコンスタントに供給できることが条件で、需要者側に品質について信頼されることが大切である。
- (4) マユの輸出は生糸の輸出より比較的容易である。マユは品質が優れ、均質であること、ある程度数量がまとまりコンスタントに供給できることが条件である。
- (5) 絹織物の生産までを目標とする場合は、マユ→生糸→絹織物の一貫した生産体系をもつことが望ましい。
- (6) 最近手工芸品が世界的なブームであり、ローカル色豊かな民芸品は高く評価されている。マレーシア特有の民族色豊かなソンケット (songket) や バティック (batik) に絹を利用し、内需要のほか輸出用としても販路を広げることが有望である。
- (7) マユの生産は桑の栽培と蚕の飼育の2つの作業によって成り立つ。養蚕は人力に

依存する作業が多く、技術的にかなり高度な熟練が必要である。日本では労働力が不足しているため、養蚕作業の機械化がすすめられている。マレーシアでは労働力が豊富であるから、自家労力を中心とした人力の作業体系を計画し、将来規模拡大に伴ない必要に応じ、一部の作業を機械化していくべきである。

- (8) 製糸作業は効率の良い自動繰糸機が開発され広く実用化されているので採用する。工員の訓練も比較的容易である。

製糸施設はマユの生産が軌道にのり、相当の実績を上げる見込がついてから着手する。

- (9) マユ生産の基盤は土地にある。その土地から生産される桑葉の量のみならず、葉質の良否がマユ生産量を規制する。したがって桑の生育に適した土地を選定することが第一の条件である。

実施にあたっては調査に基づいて十分な土壌改良を行なう。

- (10) 新しく養蚕を希望する農家が個々に広く散在することは技術指導上からも好ましくない。養蚕に適する一定地域を指定し、桑園を集団化し、養蚕団地を形成することが望ましい。

- (11) トレンガヌに適応した蚕の飼育、桑の栽培に関する標準的技術を確立するために試験研究機関を整備し、これと並行して養蚕技術員を養成することが急務である。

5-4 養蚕技術の特徴

- (i) 桑は栄養器管である葉を年々数回にわたって収穫されるので、樹勢が著しく衰える。したがって同じ永年作物である果樹などよりいっそうの入念な管理が要求される。桑栽培上の要点は次のとおりである。

- a) 十分な肥料を与えなければならない。ふつう収穫した桑葉の重量と同じだけ肥料を与える。
- b) 桑は生育のため、多量の水を要求する。ふつう1日当りの必要水量は5~6 mmである。
- c) 桑は深根性で比較的干ばつに強いが、たん水には弱い。排水の良い土壌が適する。
- d) 樹勢が弱くなると病気や害虫の被害を受け易くなるので、絶えず防除に努めなくてはならない。
- e) 桑には多数の品種があり、それぞれ性質を異にする。適応した品種を選定することが大切である。在来種と外国産優良品種のいずれを選ぶかは今後の調査結果を待

たなくてはならない。

- (2) 蚕の一代は約4週間で、その間4回の脱皮を行なう。フ化当時の体重は約0.4 mgであるが5令末期の成熟蚕は約4 gになり、4週間で約10,000倍に生長する。

このように生長が極めて早く、その間4回の脱皮が繰り返される。したがって飼育に当っては絶えず細心の観察と注意が必要である。

蚕飼育に適する温度湿度は蚕の令によって違い、各令によって給桑量も違ってくる。とくに稚蚕期(1~3令)の取り扱いの良否は壮蚕期(4~5令)の健康度に大きく影響し、マユの収量を左右する。したがって稚蚕飼育は慎重に扱わなければならない。日本では稚蚕飼育は専門家の指導の下に、温度や湿度を調整できる専用蚕室で共同飼育を行ない、2回目または3回目の脱皮後に農家に配布している。

蚕には種々の病虫害があり、徹底した防除対策が必要である。蚕種の微粒子病の検査も重要であり、放置すれば全滅のおそれがある。

5-5 養蚕開発のための政策

(1) 養蚕担当公務員

政府は担当部局を明確に定め、適切な行政指導を行なうと共に、事業発展に必要な経済面における助成、融資等の措置を講ずる。

養蚕担当公務員は蚕糸に関する知識を十分に修得し、在職中は担当部門の変更は行なわない。また、養蚕期間中は休日といえども交代で出勤するようにする。

(2) 養蚕経営方式

- a) 政府直営の養蚕経営方式で良い成果を収めた事例は少ない。雇用労働者は責任観念がうすく、デリケートな養蚕技術を要求することは無理だからである。
- b) 農民に土地および必要な養蚕施設を貸与する場合、小作方式かまたは契約養蚕のいずれかの方式を採用する。いずれも個別経営であるが協同組合的組織を形成することが望ましい。
- c) マユ価格を安定させ、その販路を確保し、政府は責任をもって養蚕農民を指導する。

(3) マユ価格の決定

マユの価格はその国の社会的経済的事情によって変動するが、決定にあたっては、できるだけ生産者である農民側に有利な条件で定める。また買入れ価格はマユの品質による格差を定めておく。またマユ価格は基準最低価格を決定し、あらかじめ農

民に公示しておく。

マユ価格は基本的に生産される生糸の価格を基準として決定されるが、生糸価格の60%以上を農民に還元するものとする。

(4) 養蚕農家選定上の条件

養蚕農民は勤勉であり、観察力、注意力が強くてはならない。また、養蚕農民はできるだけ集団化し、互いに協力する意識を持つよう指導する。

5-6 養蚕団地の計画

(1) 桑園適地の選定

候補地が桑の生育に適し高い生産性をあげるために、次の条件で土地を選定する。

- a) 平坦地か傾斜10度以内がよい。
- b) 排水良好の土地を選び、たん水する過湿地は避ける。
- c) 耕土が深く肥よくであること。
- d) なるべく部落に近く、交通の便が良いこと。

(2) 養蚕団地の規模

1団地の規模は立地並びに社会的条件によって一定ではないが、稚蚕共同飼育施設の関係から最小でも50エーカー以上が望ましい。

(3) 養蚕農家の経営規模

養蚕農家の一戸当り経営規模は、稼働労力2人を基準として、着手初年は桑園面積0.7エーカーを開園し、毎年段階的に面積を増やし、4年後の桑園面積は2.5エーカーを標準とする。すなわち、4年後の養蚕規模目標は1回の掃立量3~4箱、年間8回の飼育が可能と仮定し、年間掃立量は約25箱となる。これから生産される年間マユ生産量は約700kgが見込まれる。

(4) 稚蚕飼育所の設置

養蚕団地には数箇所稚蚕飼育所を設置する。稚蚕飼育所は養蚕農家20~25戸桑園面積50~62.5エーカーを1ユニットとし、1ユニットにつき1カ所の割合で設置する。稚蚕飼育所は稚蚕飼育を行なうと共に普及活動の拠点として、養蚕普及員が常時飼育所の運営および技術指導に当たる。稚蚕飼育所の規模は1回の掃立量100箱(1~3令)とし、飼育室、貯桑室、調査室、休憩室等の施設を設ける。

(5) 生産マユの処理

生産されたマユは各農家から集荷され、簡易格付けされた上で一括して政府の製

糸工場に納入される。

(6) 年次計画

生産目標，1年目は参加農家数150戸で出発し，その後段階的に戸数を増し，4年後には農家数2,500戸，桑園の最終面積6,250エーカー，マユ生産量1,780トンを目標とする。

年次別農家1戸，桑園面積，マユ生産量およびこのために必要とする蚕種量を示せば，次表の通りである。

Table VI-7 養 蚕 計 画

	First year	Second year	Third year	Fourth year	Fifth year	Sixth year	Seventh year	Eighth year	Ninth year
Number of settlers	500	1,000	500	500	(2,500)				
Acreege reclaimed	350	1,050	1,400	1,600	1,100	550	200	(6,250)	
Acreege planted									
First year	350	1,050	1,400	1,600	1,100	550	200		
Second year	-	350	1,050	1,400	1,600	1,100	550	200	
Third year	-	-	350	1,050	1,400	1,600	1,100	550	200
Total	350	1,400	2,800	4,050	4,100	3,250	1,850	750	200
Quantity of cocoons harvested									
First year	35	105	140	160	110	55	20		
Second year		70	210	240	320	220	110	40	
Third year			100	400	700	1,255	1,565	1,725	1,780
Total	35	175	450	800	1,230	1,530	1,695	1,765	1,780
Number of silkworm egg boxes	1,400	7,000	18,000	32,000	49,200	61,200	67,800	70,600	(71,200)
Raw silk produced	6.0	30.0	76.5	20.5	209.0	260.0	288.0	300.0	(302.5)

Note: 1) The area of mulberry field of each farmer will be increased every year by 0.7 acre between the first and the third year, and by 0.4 acre in the fourth year. The total area will be 2.5 acres.

2) Target quantities of cocoons harvested are as follows:

First year : 100 kg
 Second year : 200 kg
 Third year and thereafter: 285 kg

3) The average cocoons of 25 kg will be harvested per a box, of silkworm eggs.

4) The ratio in volume of raw silk to cocoons is 17%.

5-7 養蚕技術内容

(1) 桑栽培の要点

- a) 養蚕の基本は桑栽培にあり、良質の桑葉を多量に生産することが養蚕成功の必要条件である。
- b) 栽培する桑品種は現在栽培されている在来品種のなかから優良品種を選定して使用する。繁殖法はさし木法によって直接ほ場にさし木し育成する。
- c) 植付密度はウネ間 2 m 株間 0.7 ~ 1.0 m を基準とする。
- d) 桑の仕立方は根刈仕立とし、1年に2~3回収穫する。
- e) 施肥量はエーカー当たりチッ素 40 kg, リン酸 20 kg, カリ 20 kg を標準とし、さらに地力増進のため多量の堆肥野草など有機物を施用する。
- f) 桑園の除草、中耕等管理は入力で行なう。雑草が繁茂すると桑の生長を抑制し、病虫害の発生を助長する。
- g) 病虫害の防除に努める。雨季の多湿時にはカタツムリやナメクジ等の発生が多い。病虫害はまん延する前に駆除の処置を講ずることが大切である。

(2) 蚕飼育の要点

- a) 農家の蚕舎は直射日光を避け、雨水の浸入を防ぐため屋根の他、長いひさし、側壁を設ける。
- b) 蚕舎の規模は1回の最大掃立量を5箱とすれば面積は96 m²を必要とする。蚕舎の周辺には樹木を植え日かげを作る。
- c) 飼育型式は平飼いの条桑育を採用するが、脱皮、上ゾク(簇)時には摘葉を行なう。
- d) 給桑は朝、正午、夕方の3回またはそれ以上とする。
- e) 上ゾク(簇)は回転ゾク(簇)を使用することが望ましい。

5-8 養蚕センター

- (1) 蚕および桑に関する試験研究および養蚕技術員の訓練養成を行なう。当初は現在ある農業試験場を拡張し、養蚕部として発足するが養蚕主団地に近接し、養蚕センターを新設することが望ましい。

養蚕センターには栽桑部、養蚕部、病理部、研修部の4部を設ける。各部の研究課題、専業は次の通りである。

- a) 栽桑部 桑園の土壌調査、桑優良品種の選抜育成

桑栽培の標準技術の確立，桑穂木の生産配布

b) 養蚕部

優良蚕品種の選出育成，蚕飼育法の確立

蚕種の製造配布

c) 病理部

蚕および桑の病虫害の防除法

微粒子病検査法の訓練

d) 研修部

各部専門家を講師として養蚕普及員の訓練養成を行なう。

(2) サブ・センター

サブ・センターは各地域に散在する主要養蚕団地数カ所に設置する。養蚕センターの指導のもとにその地域に適応した蚕および桑の技術の確立のための試験調査，展示ホ場の設定，養蚕農家の訓練等を行ない技術の定着を図る。さらに養蚕センターから配布された桑品種および蚕品種の適応性を検定し，穂木および蚕種の製造を行ない養蚕農家に配布する。

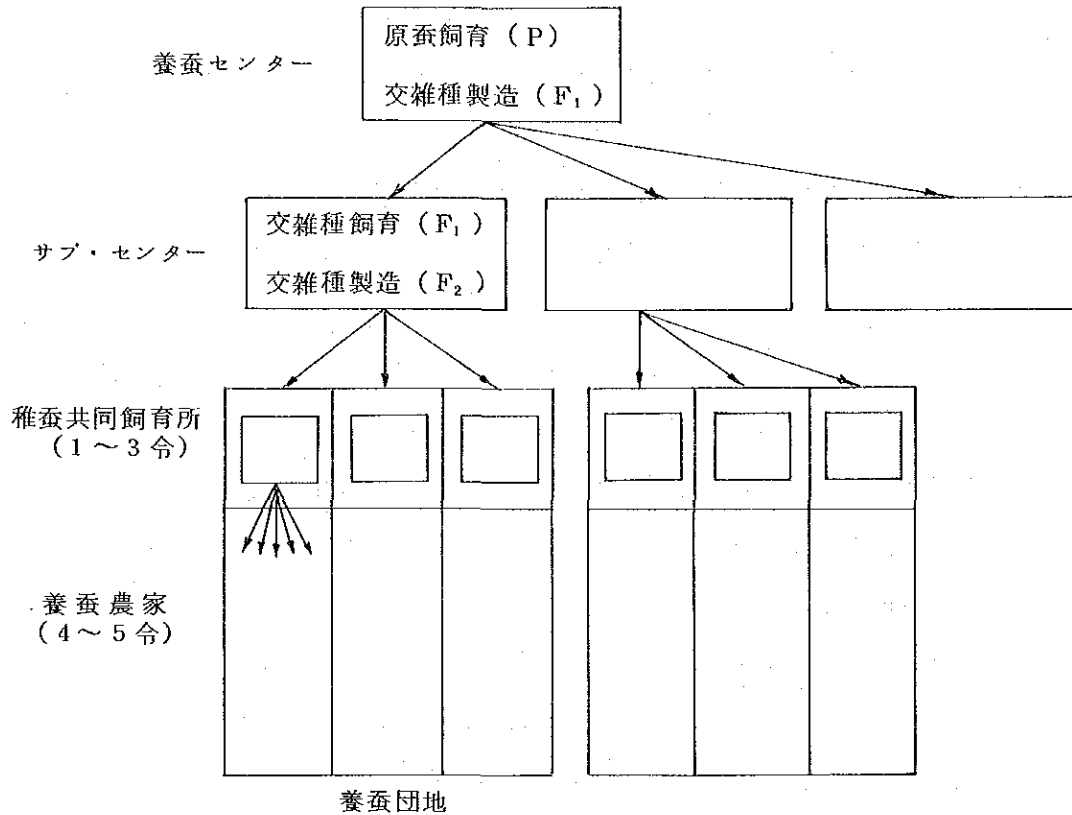
(3) 桑穂木および蚕種の配布

養蚕センターにおける主要な事業は，桑園造成に必要なさし木用穂木の生産，飼育に必要な蚕種の製造配布である。

桑穂木については現在栽培されている品種の他，適応品種選出のために，日本，インド，タイ等より優良品種を移入し，適応する新品種の育成に努める。

蚕種はセンターが機能するまでは日本より優良蚕種 (F_1) を輸入し配布する。また，蚕種 (F_1) だけでなく， F_1 を増殖した F_2 蚕種を製造し配布する。将来は外国より原種を求め適応した優良蚕品種の育成に努力する。

Fig M-4 蚕種の製造配布の基本方針



(4) 主な施設

a) 養蚕センター

- i) 本館 調査室, 病理および土壌実験室, 研修室, 展示室等
- ii) 蚕室 3棟
- iii) 蚕種冷蔵庫, 人工フ化室, 薬品庫, 桑園管理棟, 堆肥舎, 農機具格納庫,
蚕具洗浄プール
- iv) その他 (車庫等)
- v) 桑園 (15エーカー) 試験用5エーカー, 蚕飼育用7.5エーカー
桑穂木母樹用2.5エーカー

b) サブ・センター

- i) 蚕室 2棟
- ii) 蚕種冷蔵庫, 蚕具洗浄プール, 人工フ化室, 薬品庫

- iii) 桑園 (14 エーカー) 展示用 2 エーカー, 穂木採取用 5 エーカー
 飼育用 7 エーカー

5-9 製糸工場の設置

(1) 設置条件

工場を設置するに当って、次の条件を考慮しなければならない。

- a) 工場用地はなるべくマユ生産地に近接していること。
- b) 用水が豊富であり、水質が適正であること。

生糸 1 kg 生産するのに約 1 トンの水を要する。水質は pH 7.0, 硬度 3~5 度が適する。適当な水が得られない時は水質調整装置を設置する。

(2) 繰糸機の選定

繰糸機は原料マユの量と質、目的とする生糸の用途、などを考慮して決定する。

品質の優良な生糸を生産するためには、良い原料マユを獲得することが条件であり、マユの質と量に応じて繰糸機を選定する。

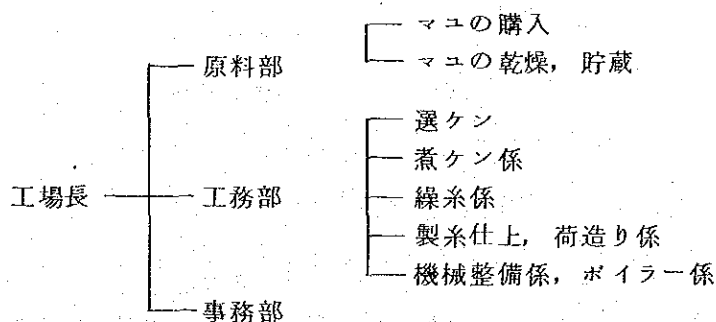
繰糸機には機械力によるものと人力による坐繰型式があるが、優良絹糸を生産するためには、設備資金は高いが、自動繰糸機の設置が望ましい。

自動繰糸機 1 セット (12 台 240 緒) の繰糸量は標準の太さの糸で約 20~25 kg/日である。この繰糸機を使用すれば、1 年の稼働日数 300~330 日、原料マユの糸の割合を 17% として、年間約 40~50 トンの原料マユを消化することができる。

マユ生産量の増加に伴い、逐次 1 セットを単位に拡張していく。このため、工場敷地はあらかじめ広くとり、拡張できるよう建物の配置と構造を設計しておく必要がある。計画完成時の工場は繰糸機 35 セットの規模とする。

(3) 製糸工場の組織

製糸工場の組織は次のようである。



1 セットの必要人員は事務関係を除き約 16 名である。

(4) 必要な機械類

- a) 乾ケン機 1基 低温風力式, 1回の乾燥量 3,000 kg
- b) 自動繰糸機 1セット (12台 240緒), 1日の繰糸量 150 kg
(生マユ換算), 1日の生糸生産量 25~30 kg (生マユの 17%)
- c) 煮ケン機 1台 煮ケン能力 1日当り 800~1,000 kg (生マユ換算)
- d) 揚返し機 24窓 揚返し能力 1日当り 20~25 kg
- e) その他の機械器具類 選ケン機, カセ造り機, 括造り機,
測定器具類, ボイラー
- f) 貯ケン庫, 貯糸庫など附属建物
- g) その他

VI-6 経営方式

6-1 経営方式の種類

経営方式として考えられるのは、次の3タイプである。

公社直営：作業内容が複雑多岐にわたる業種、集団化するほど労働生産性の高くなる業種、高度な技術を必要とし専門の指導員による指導が望ましい業種は、公社の直営方式とし、農民は公社の労働者として賃金制で雇用される型態を言う。農民の勤労意欲の向上は望めないが、エステート労働者、FIELD A 農民の経験の多いマレイシアでは、特にこの事業の開始の当初は望ましい経営型態と考えられる。

共同経営：公社の技術指導、経営指導は受けるが、1ユニット単位での農民の共同自主管理による型態を言う。ただし共同管理のできる農民層は、むしろ自由な個人経営を希望すると考えられるので、この方式は大型農業機械の共同利用とか、資機材の共同購入、農産物の共同出荷など、共同することによって利益の多い一部の作業にのみ適用されるだろう。

個人経営：農地を個人配分し、経営を個人の責任と管理に任せる型態を言う。個人の努力と工夫で収入を増加させることが可能であるから、経験と能力をもつ希望者には適用できる。

6-2 業種別の経営型態

水田：大型トラクター作業は共同とするが、通常作業の共同化のメリットは少ないので、原則として水田経験者による個人経営とする。水田は収益性が低いので畑作または水産との複合経営とする。

水産：水産だけの単一経営は、労力配分、市場性などに問題があるので、水田との複合経営とする。

養蚕：蚕種の購入、催青、稚蚕飼育は共同とする。桑園管理、仕蚕飼育は個人経営の方がきめ細かな管理ができ、生産性も高まるので、個人経営とする。蚕種製造、製糸工場は公社直営とする。

畜産：放牧主体の肉牛飼育では、多頭数の集団飼育が労働生産性を高めることもあるので、部分的に共同経営もあるであろう。しかし、肉牛、乳牛の選択に個人の希望もあるので原則として個人経営とする。

畑作：畑作は作物の種類とその組合わせが多いので、個人の選択の最も自由

な業種である。当初の農民教育を十分行なった上で、個人経営を行なわせる。
ただし大型機械などは共同利用を行なう。

VI-7 部門別の面積と戸数

(1) 部門別の1戸当り経営面積と計画対象地区の地形条件、地理的条件、土壌条件から決定した業種別の面積と戸数は以下の通りである。

Table VI-8 1戸当りの経営規模

Type	Acreage per household	Acreage	Number of households	Remarks
Paddy farming (with upland farming)	5.0	10,700	2,140	Paddy field 3.5 acres + Upland field 1.5 acres
Paddy farming (with freshwater pisciculture)	5.0	4,000	800	Paddy field 4.0 acres + freshwater pisciculture 1.0 acres
Upland farming	6.0	28,533	4,747	
Sericulture	2.5	6,300	2,520	
Livestock rearing	9.0	8,550	950	
Total		58,083	11,157	

(2) 集団化のユニット

本マスタープランの開発対象となった各スワンプの平均農地面積は、2,600エーカーで、Jerangau スワンプでは、9,000エーカー以上にもおよぶ。

このような開発農地での営農は各部門別の農地面積が、数百～数千エーカーにもなり、効率的な農業を目指すためには最終的に大型農業機械の導入が必要となる。また、大型農業機械による農作業は、その能力から数戸の農家が共同使用することが効率的である。

したがって、ここでは各部門別に農家を作業上集団化したユニットを考える。各ユニットの規模は以下のように決定する。

水田 : 50PS級トラクター1台、30日間で、耕うん、シロカキできる面積150エーカーを1ユニットとする。

畑作 : 50 PS級トラクター1台, 30日間で耕うん碎土できる面積180エーカーを1ユニットとする。

養蚕 : 稚産の飼育室180 m²を1ユニットとする。すなわち桑園面積で50エーカーを1ユニットとする。

畜産 : 30 PS級ハーベスタにより20日間で刈り取りできる面積72エーカー, 放牧地を含めると110エーカーを1ユニットとする。

Table V-9 業種別ユニット面積と農家戸数

Type	Unit acreage (acre)	Acreage per farm (acre)	Number of farms per unit
Paddy farming	150	4.0 (3.5)	37
Upland farming	180	6.0	30
Sericulture	50	2.5	20
Livestock rearing	110	9.0	12

Table M-10 開発計画スワンプ面積

(Unit: acre)

Swamp No.	Planned acreage	Public area	Farmland	Number of households
2	1,125	225	900	112
3	2,625	525	2,100	289
S-11	389	78	311	39
4	815	163	652	122
5	1,765	353	1,412	185
7-1	2,500	500	2,000	460
7-2	10,000	2,000	8,000	1,566
7-3	11,741	2,348	9,393	1,951
7-4	10,176	2,035	8,141	1,590
7-5	3,193	639	2,554	492
S-12	531	106	425	58
8	855	171	684	128
9	950	190	760	140
11	1,725	345	1,380	205
14	8,030	1,606	6,424	1,344
15	5,125	1,025	4,100	797
17	655	131	524	101
S-20	234	47	187	31
18	975	195	780	130
19	1,015	203	812	137
S-24	313	63	250	41
20-4	2,381	476	1,905	375
20-5	5,486	1,097	4,389	864
<u>Total</u>	<u>72,604</u>	<u>14,521</u>	<u>58,083</u>	<u>11,157</u>
(Bukit Bauk)	7,006	1,318	5,337	705
Grand-total	79,610	15,839	63,417	11,862

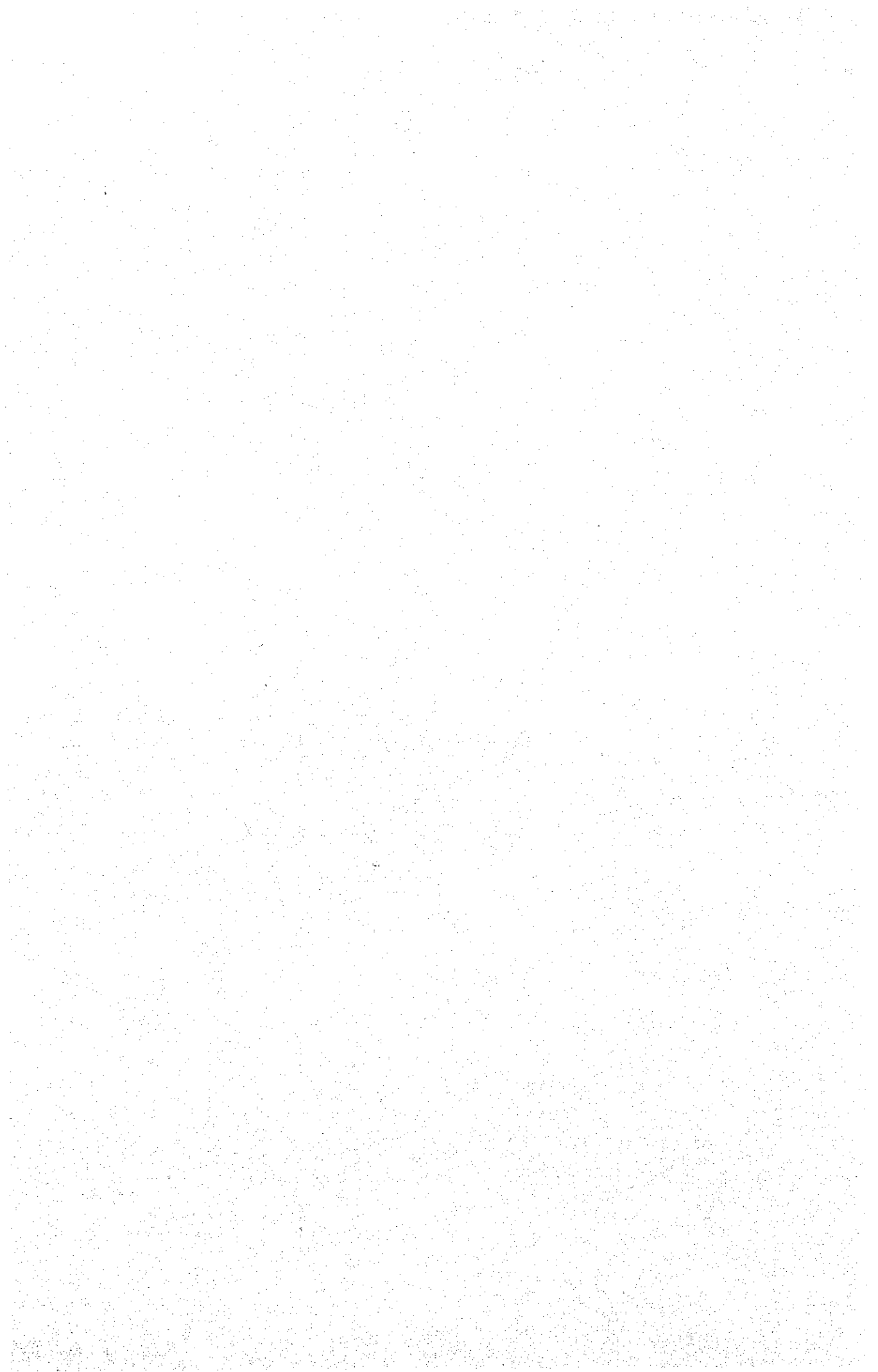
Table M-11 土地利用計画

Swamp No.	Farmland acreage	Number of households	Paddy field			Upland field			Mulberry field			Grass land			Fish pond	
			Total acreage	With upland farming	Number of house-holds	Total acreage	Acreage for paddy farmers	Acreage for full-time farmers	Number of house-holds	Acreage	Number of house-holds	Acreage	Number of house-holds	Acreage	Number of house-holds	Acreage
	(acre)		(acre)	(acre)	(acre)	(acre)	(acre)	(acre)	(acre)	(acre)	(acre)	(acre)	(acre)	(acre)	(acre)	(acre)
2	900	112				225		225	37			675	75			
3	2,100	289	310	210	60	415	90	325	54			1,350	150	25	25	
S-11	311	39				86		86	14			225	25			
4	652	122	310	210	60	317	90	227	37					25	25	
5	1,412	185				512		512	85			900	100			
7-1	2,000	460	1,240	840	240	360	360	0	0	300	120			100	100	
7-2	8,000	1,566				7,000		7,000	1,166	1,000	400					
7-3	9,393	1,951	4,135	2,975	850	3,293	1,275	2,018	336	1,000	400	675	75	290	290	
7-4	8,141	1,590				7,141		7,141	1,190	1,000	400					
7-5	2,554	492				1,154		1,154	192	500	200	900	100			
S-12	425	58				200		200	33			225	25			
8	684	128	310	210	60	349	90	259	43					25	25	
9	760	140	310	210	60	425	90	335	55					25	25	
11	1,380	205				930		930	155			450	50			
14	6,424	1,344	1,240	840	240	2,484	360	2,124	354	1,250	500	1,350	150	100	100	
15	4,100	797	765	525	150	2,100	225	1,875	312	500	200	675	75	60	60	
17	524	101	310	210	60	189	90	99	16					25	25	
S-20	187	31				187		187	31							
18	780	130				780		780	130							
19	812	137	310	210	60	252	90	162	27			225	25	25	25	
S-24	250	41				250		250	41							
20-4	1,905	375				1,655		1,655	275	250	100					
20-5	4,389	864	1,450	1,050	300	1,439	450	989	164	500	200	900	100	100	100	
Total	58,083	11,157	10,690	7,490	2,140	31,743	3,210	28,533	4,747	6,300	2,520	8,550	950	800	800	800

Table VI-12 農地面積とユニット数

Swamp No.	Paddy field			Upland field			Mulberry field			Grass land		
	Farmland acreage	Number of households	Number of Units	Acreage	Number of households	Number of Units	Acreage	Number of households	Number of Units	Acreage	Number of households	Number of Units
	(acre)			(acre)			(acre)			(acre)		
2	900	112		225	37	1				675	75	6
3	2,100	289	2	415	144	2				1,350	150	12
S-11	311	39		86	14	-				225	25	2
4	652	122	2	317	37	2						
5	1,412	185		512	85	3				900	100	8
7-1	2,000	460	8	360	0	2	300	120	6			
7-2	8,000	1,566		7,000	1,166	39	1,000	400	20			
7-3	9,393	1,951	28	3,293	336	18	1,000	400	20	675	75	6
7-4	8,141	1,590		7,141	1,190	40	1,000	400	20			
7-5	2,554	492		1,154	192	6	500	200	10	900	100	8
S-12	425	58		200	33	1				225	25	2
8	684	128	2	349	43	2						
9	760	140	2	425	55	2						
11	1,380	205		930	155	5				450	50	4
14	6,424	1,344	8	2,484	354	14	1,250	500	25	1,350	150	12
15	4,100	797	5	2,100	312	12	500	200	10	675	75	6
17	524	101	2	189	16	1						
S-20	187	31		187	31	1						
18	780	130		780	130	4						
19	812	137	2	252	27	1				225	25	2
S-24	350	41		250	41	1						
20-4	1,905	375		1,655	275	9	250	100	5			
20-5	4,389	864	10	1,439	164	8	500	200	10	900	100	8
Total	58,083	11,157	71	31,743	4,747	174	6,300	2,520	126	8,550	950	76

Ⅶ. 農 村 計 画



Ⅶ 農 村 計 画

Ⅶ-1 一 般

マレーシアの東海岸で行われている、新規の国営大規模開発プロジェクトは、全部ニュータウン方式を導入している。これは個々の農家の経営は小さくても、プロジェクト全体で生産効率を高めること、これからは農村でも文化的で快適な生活を送ることを目標としている。

このマスタープランスタディにおいても、この目標に沿ってニュータウン方式を採用する。

しかし、開発の最初から費用の高い立派な施設にすることは、経済的に採算がとれないので、施設は当初は低いコストとし、将来必要に応じて改良できるように考慮しておく。

Ⅶ-2 入 植

マレーシアの経済は、国内的にも国際的にも農業への依存度がきわめて大きい。したがって、マレーシア政府が、ここ当分の間、ゴムやパームオイルのような国際性の高い農産物を中心に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といえる。

マレーシアは依然として深刻な雇用問題に直面している。こうした状況を改善するためには、零細農家の規模の拡大を図るとともに、土地開発などを行なって、きわめて貧困な状態におかれている農業労働者、零細漁民、その他の失業・半失業者の雇用の拡大を図ることが急務となっている。この種の貧困者は、トレンガヌ州だけでも、約40,000人におよぶものと推定されている。

マレーシアでは、社会生活水準の改善に伴って、その食生活面では主食の需要よりも中高級野菜、肉類、果物など副食の需要が急速に伸びると思われる。現在、マレーシアでは、年によって多少の差はあるが、主食の自給を80%ないし90%達成しており、今後は上述のような副食の伸びが急速に大きくなるものと予測されている。

このたびのマスタープランスタディでは、スワンプ開発を行ないそこで総合的な農業開発を進めることになっている。たびたび述べているように、スワンプ改良農地において近代的な営農を進めるためには、高度な営農技術に加えて土壌改良、かんがい、排水施設の管理などにも高度の技術が要求される。

入植計画の作成に当っては、上述の事項に十分留意し、これを行なわねばならないが、以下、入植者の選定、入植戸数、1戸当り農地および宅地面積、コミュニティ・センター、ならびに展示場についてその概要を述べることにする。

(1) 入植者の選定

(a) 入植者選定における基本問題

農業経験を持ちかつ技術的にすぐれたものと、未熟練の貧困者とを適当な割合で入植させる。未熟練の貧困者に限るとか、その割合をとくに大きくすると前に述べた諸問題の解決が期待できない。

入植農家は最終的にはすべて個人経営者になるものとする。畜産農家、養蚕農家、畑作農家については、入植農家にとっては営農技術の修得が、水田農家に比べ容易ではないと思われるので、工事終了後数年ないし十数年間は、KETENGAH が時限的に設立する農業公社の構成員となって生産活動に従事する。健全な営農が期待できる時点でこれら農家は個々に独立し個人経営者となるものとする。

水田農家は熟練者あるいは技術的にかなりすぐれた者をもって来て、当初から個人経営者として生産活動に当らせる。

(b) 入植者の選定基準

入植者は原則としてトレンガヌ州内に住む申請者の中から選定するが、以下の条件に適合する必要がある。

- i) マレーシアの国籍をもつ18～35才の妻帯者
- ii) 土地をもたない者、または2エーカー以下の土地所有者
- iii) 健康状態、教育程度、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たす者

VII-3 ニュータウン設置計画

3-1 コミュニティ・センター

マスタープランスタディによる入植地には新しい共同体を設立する。これは周辺農村における既存の共同体とは別個のものとする。ここでいう共同体は、生活面はもちろん、生産、販買、流通面をも含むものとし、マスタープラン地区の中心となるJerangau 地区に本部を、Bukit Bauk と Ibok の2地区にそれぞれ支部を置く。

本部の施設は、敷地面積25エーカーに設置することとし、その種類および規模は

以下のとおりとする。

診療所	1棟	10m×10m
集会所	2棟	15m×20m
幼稚園	2棟	15m×20m
小学校	2棟	15m×20m
上水道施設	1式	
モスグ	1棟	

3-2 展示農場

マスタープランスタディにみるような大規模なスワンプ開発は、マレーシアではまだ経験がない。したがって、営農技術はもちろん土壌改良についても、今後の試験・研究の結果にまつところがきわめて多い。入植者に対する技術指導はもちろん、MARDI の協力を得て実際の栽培試験、肥料試験、水管理試験などもこの展示農場において行なうものとする。

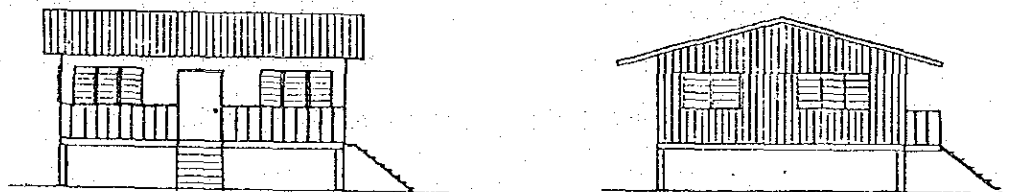
展示は場ではいわゆる作物だけを取扱うのではなく、畜産、水産、養蚕についても必要な試験を行なうとともに普及指導を行なう。そのために施設としては農場のほかに、農作物収納庫、実験室、肥料・農薬倉庫、機械修理工場、養魚地、家畜病院、精米所などを備えるとともに事務室、研修所、職員住宅、職員寮などを設置する。

3-3 ニュータウン計画

(1) ハウジング

ニュータウン内の入植者住宅はKETENGAH の既存のニュータウンの住宅と同様木造平屋建とする。

人 植 者 住 宅



(2) 上水, 下水

ニュータウンでの上水施設は生活用水として簡易水道を計画し、以下の事項を計画の基準とする。

- i) 計画目標年次は入植終了時から10年後とする。
- ii) 計画給水人口は入植時のニュータウン常住人口を基準として計画目標年次における推定人口とする。
- iii) 計画給水量は計画給水人口に計画1人1日最大給水量を乗じて求める。
- iv) 計画1人1日最大給水量は150ℓとする。
- v) 水源は給水区域内の地下水とする。

下水には、生活廃水、雨水、工場廃水などがあるが、本計画におけるニュータウンの下水は主に生活廃水と雨水である。

下水の処分の方法には、(1)下水を農耕地に誘導して、かんがい処分し、肥料として利用する土地かんがい法、(2)下水を放流に先立って清水により稀釈、または下水を直接河海に放流して河海水自身によって稀釈させる稀釈処分法、(3)放流に先立って下水浄化のために人工的処置を講ずる下水処理法などがある。

このうち下水処理法は、他の方法に比べて一歩進んだ科学的処分法であり、工場廃水等には不可欠の方法であるが、多額の施設費を必要とする。

また、稀釈処分法は、現在マレーシアで多く行なわれている方法であるが、これは環境汚染という問題を残す。

一方、土地かんがい法は、工場廃水を含まない農家からの廃水の処分法としてはふさわしい方法であり、糞尿の農地への還元は有機農法という観点からも望ましい。したがって、ここでは下水の処分法として土地かんがい法を採用する。

(3) 公共施設

マスタープラン地区に計画されるニュータウンは、新しく開発された農地に隣接して建設されるもので既存の集落から離れている場合が多い。また計画されるニュータウンの最小規模は農家戸数122戸以上となっている。したがってこれらのニュータウン内には農村共同体としての基礎的な公共施設として以下のものを計画する。

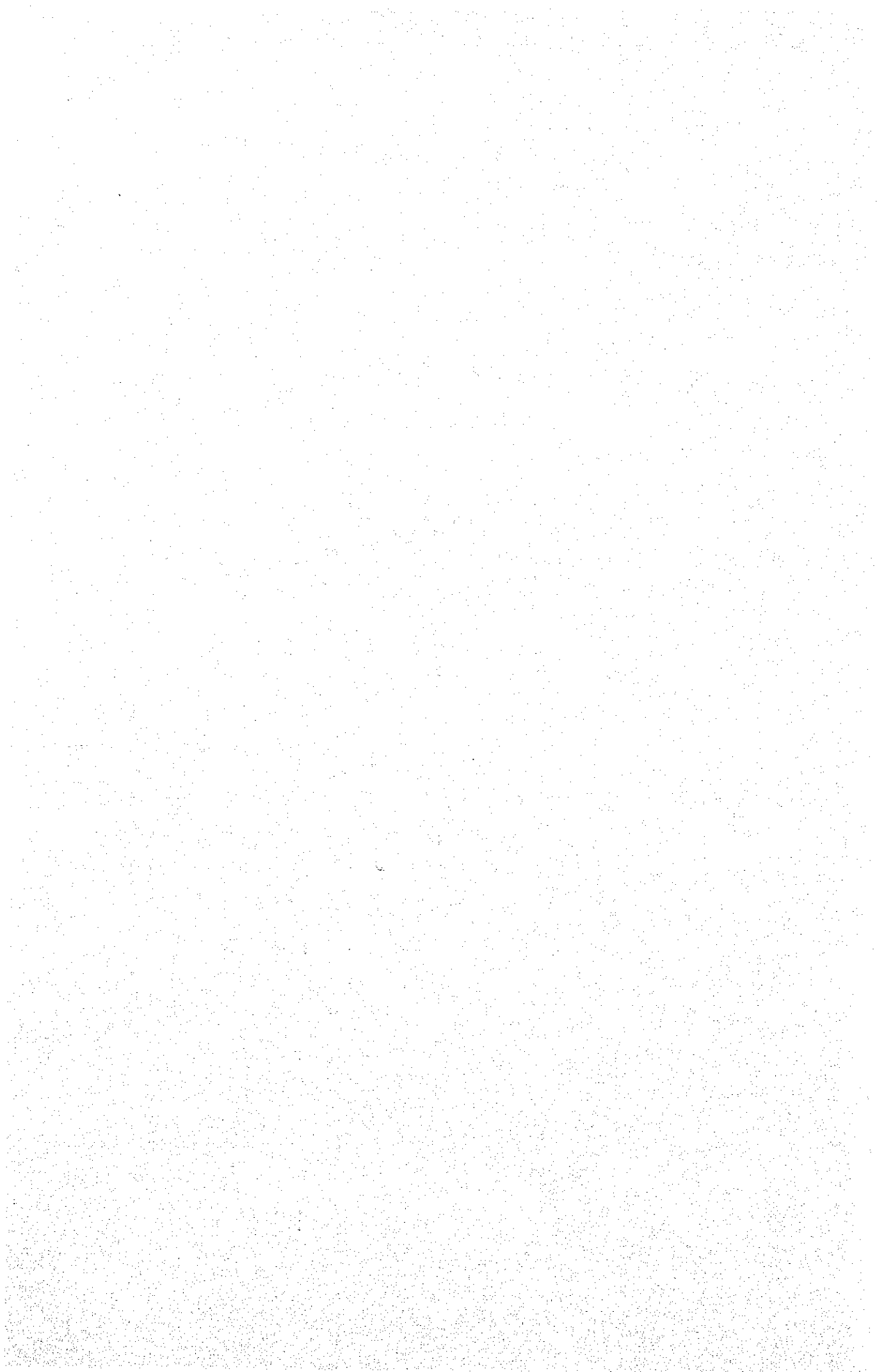
診 療 所
集 会 所
幼 稚 園

小 学 校

(4) 電 力

各農家の電灯と公共施設や工場等で使用する動力源は電力とする。将来、Trengganu川のKenyirダムが完成すれば、十分な電力の供給が受けられる。

VIII. プロジェクトの実施



VIII プロジェクトの実施

VIII-1 一般

プロジェクトを円滑に推進するためには、国家レベル（省レベル）およびプロジェクトレベルの双方における関係諸機関の密接な協力が必要であり、また国家レベルおよびプロジェクトレベル間における意思の十分な疎通も欠くことができない。同時にプロジェクトの運営に関する事項について関係省庁に対し権限を持ち責任を担う代表機関を設置する必要がある。Fig. VIII-1は、これらの関係を図示するものである。

VIII-2 実施機関

2-1 実施官庁

プロジェクトの推進については、総理府の経済計画部（Economic Planning Unit -EPU-）が総括することになる。経済計画部は、外国による技術援助や融資に関する事項を所轄事務とする。かんがい、排水、ポンプ場、送電線のように種々の施設の建設、農業普及、漁業、林業、入植事業、信用、流通事業などの実施等、技術的業務はそれぞれの現業官庁が担当する。このマスタープランプロジェクトの実施は、技術的業務についてはKETENGAHが、関係省庁との密接な協力の下にこれを担当する。

経済計画部は、融資事務を開始する前に上述の技術的業務に関し所管省庁である農業省、土地・地域開発省等と協議しプロジェクトの推進を円滑にすすめるための措置をとるとともに、業務を担当するKETENGAHに対し詳細にわたる指示を行ないその推進を図るものとする。

2-2 中央調整委員会

トレンガヌスワンプ開発については、国家レベル（省レベル）ですでに調整委員会（Steering Committee）が設立されている。このマスタープランプロジェクトの開始に当っては、従来の機構にみられる欠点を補い、またより大きな効果を発揮させるために旧機構を発展的に解消し、Fig. VIII-1 に示す中央調整委員会（Central Coordinating Committee）を設立する。この委員会の議長には経済計画部の担当官が就任する。

2-3 地方調整委員会

地方調整委員会は、マスタープランに関係のある各省庁のプロジェクトレベルにおける問題の調整のため地方（州）に設立する。現在の技術委員会を発展的に解消し設立するもので、委員は Fig. VIII-1 に示す。

2-4 プロジェクト事務所およびプロジェクト・マネージャー

マスタープラン全体の事務は、Fig. VIII-2 に示す KETENGAH の現庁の機構の下で行なうこととする。具体的な工事が開始される時点で常勤のプロジェクト・マネージャーを任命し地区内に設置するプロジェクト事務所の長とする。建設期間中は、プロジェクト事務所は、技術部、農業部、機材部および管理部の4部によって構成され、プロジェクト・マネージャーには建設担当者をもってあてるものとする。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、農民団体部、機材部および管理部の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もってあてることとする。プロジェクト・マネージャーはプロジェクトを総括する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・流通、環境などの問題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与する。Fig. VIII-3 および 4 は、建設期間および農業開発期間におけるそれぞれの機構を示すものである。

Fig Ⅷ-1 プロジェクトの実施機構図

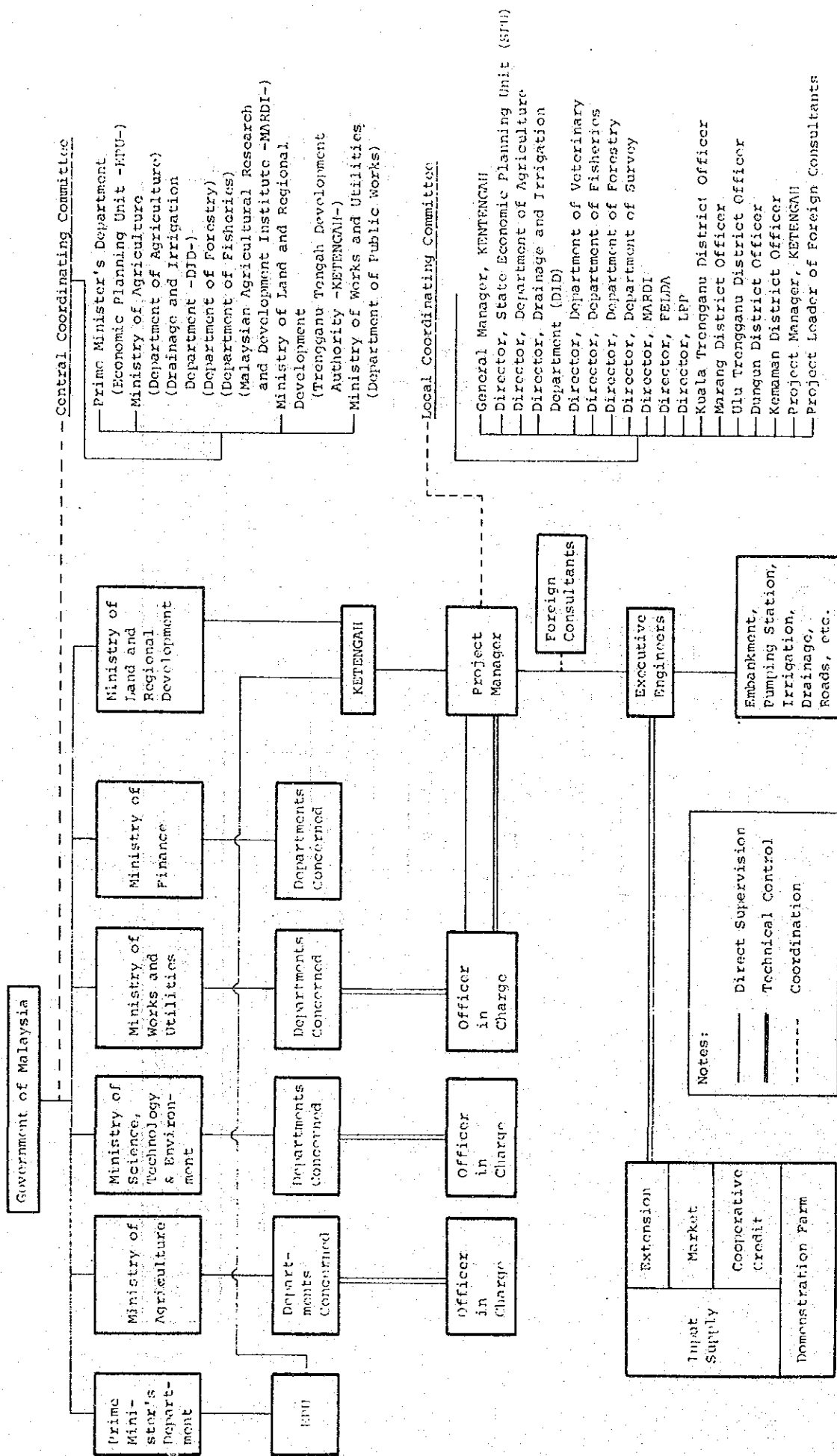


Fig VII-2 KETENGAH 機構圖

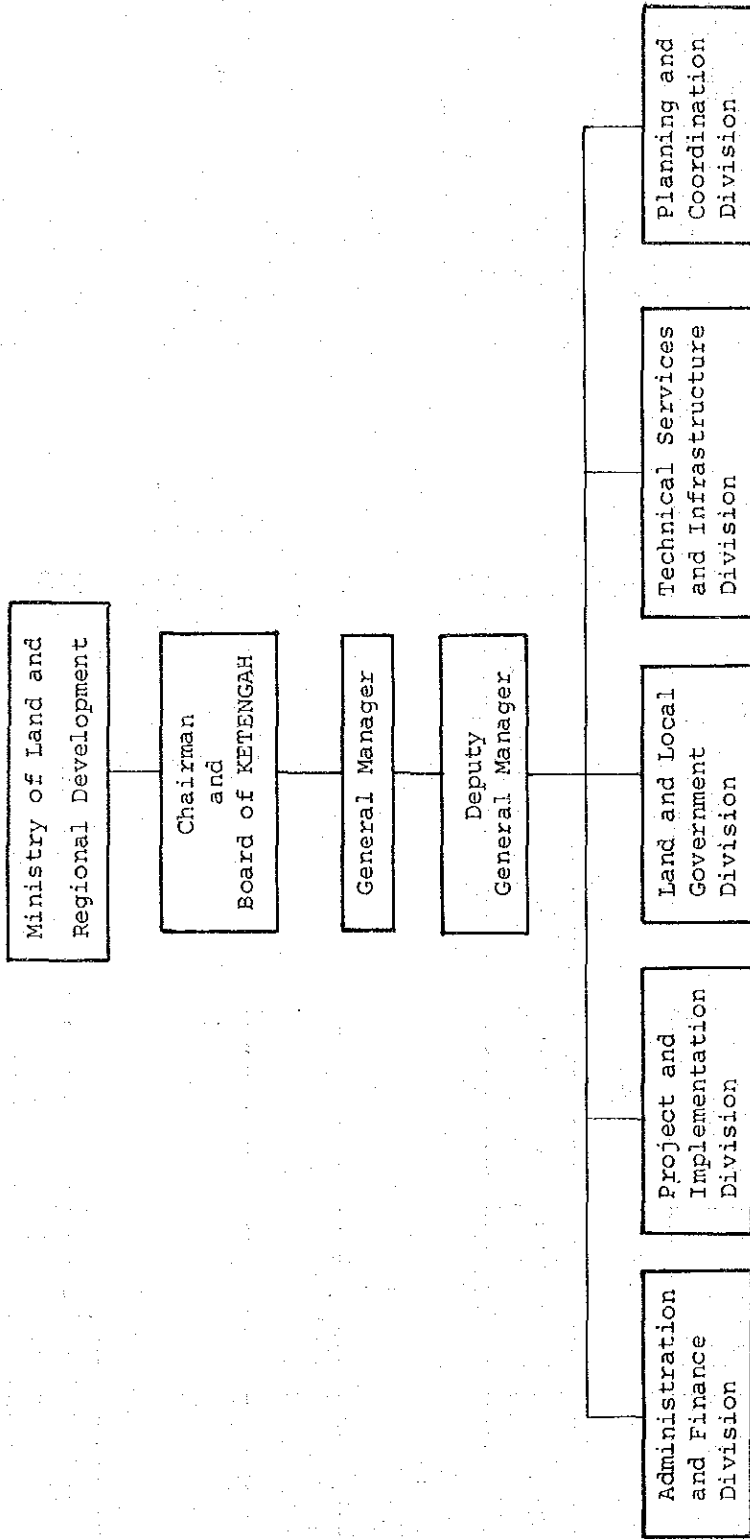
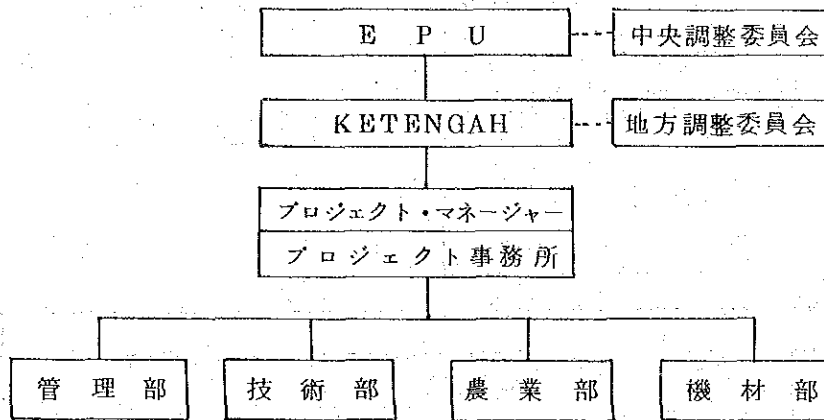


Fig.VIII - 3 機 構 図
(建設期間)

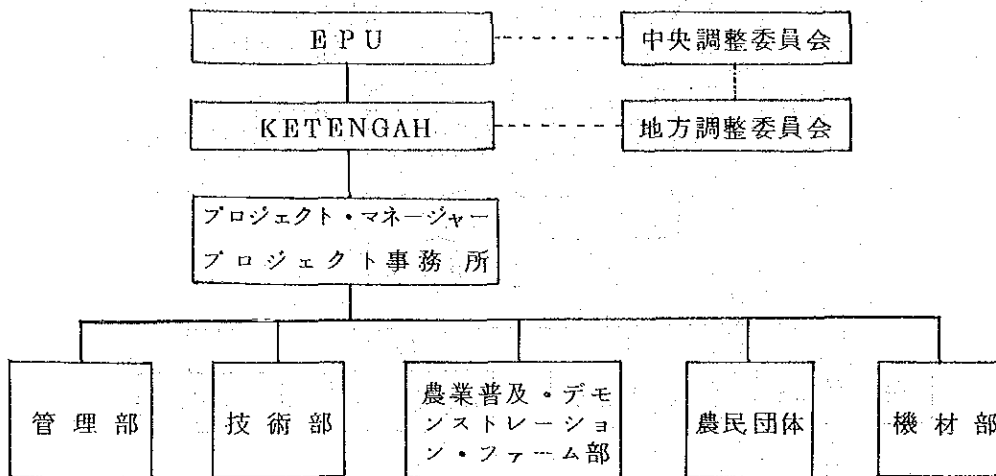


備 考：

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。

Fig. VII-4 機 構 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。

VII-3. 事業の実施

3-1 事業のスケジュール

事業の期間は、毎年の事業予算の調達能力、職員の設計・工事監督能力、工事請負業者の作業能力、入植者の選定と教育の能力などを総合的に判断して決定されなければならない。これらの能力の面からみると、期間は長い程確実な実績をあげることができらるであろう。しかし一方、貧困家庭の救済の面からみると、期間は短い程効果は高い。

これらの詳細はフィジビリティスタディにおいて、KETENGAH のスタッフ、国家予算等を考慮して十分検討されるべきである。

現段階では、全プロジェクトの期間を 20 年、工事期間をディテールデザインの期間も含めて 13 年、入植期間は教育期間も含めて 11 年とする。

3-2 土地取得

このマスタープランスタディで取り上げられたスワンプの全部は、トレンガヌ州が所有する公用地である。

国営の大規模開発プロジェクトが行なわれる場合、例えば FELDA のプロジェクトでは、建設工事と借入金の返済が終ると、土地の管理は FELDA から州政府に移管される。その上で更に土地の耕作権が州政府から農民に与えられる仕組みとなっている。農民は半永久的な土地の使用権は与えられるが、土地の所有権は与えられない。土地はあくまで公共物として国または州が所有する。

このマスタープランスタディにおいても、土地は同じ扱いを受けるものとする。スワンプ地は州の所有であるから、工事期間中は事業を所管する KETENGAH に移管し、工事終了後ある時期に再び州に移管されるものである。

したがって事業のための土地所得は国と州の間の管理の移転の手続きだけで、問題は生じないであろう。

スワンプの一部には、土地の一時使用権 (Temporary Occupation License) を得て、既に農民が利用している部分もあるが、これは一定の土地収容手続きによる。

3-3 実施方法

工事を効率的に実施するために、工区割を行なう。開発面積は全部で 72,604 エーカーである。建設工事を毎年平均的に実施することは、建設機械の準備、農民の訓練などをコンスタントに行なうために大切である。

工事の最盛期には毎年 6,000~7,000 エーカーの農地造成が完了するように計画する。また幹線道路や幹線排水路の効果を高めるため、工事はブロック毎にまとめて実施する。

個々のスワンプは面積が 234 エーカーから 11,741 エーカーまでさまざまである。これらは面積に応じて 2 年から 6 年で工事を完了するように計画する。

ディテールデザイン実施設計はブロックと工事期間を考慮し 3 回に分けて行なう。

Table VIII-1 工事計画

工区	プラン 番号	開発面積 acre	農地面積 acre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	7-3	11,741	9,393	---	---	---	2,300	2,900	2,900	1,293						
	S12	531	425	---	---	425										
	7-2	10,000	8,000	---	---	---	1,500	2,400	2,400	1,600						
	8	855	684	---	---	---	684									
	9	950	760	---	---	---	760									
	7-4	10,176	8,141	---	---	---		1,600	2,200	2,200	2,200	2,141				
	7-5	3,193	2,554	---	---	---					800	800	954			
	11	1,725	1,380	---	---	---					400	980				
	2	1,125	900	---	---	---					450	450				
	3	2,625	2,100	---	---	---						1,000	1,100			
	S11	389	311	---	---	---						311				
4	815	652	---	---	---						652					
5	1,765	1,412	---	---	---							700	712			
7-1	2,500	2,000	---	---	---							800	1,200			
小計	48,390	38,712			425	5,344	5,300	6,900	6,900	6,743	6,393	5,695	1,912			
2	14	8,030	6,424									500	2,200	2,200	1,524	
	15	5,125	4,100										800	1,650	1,650	
	小計	13,155	10,524									500	3,000	3,850	3,174	
	17	655	524									524				
	S20	234	187									187				
3	18	975	780										780			
	19	1,015	812										400	412		
	S24	313	250										250			
	20-4	2,381	1,905											900	1,005	
	20-5	5,486	7,389											1,200	1,600	1,589
小計	11,059	8,847			425	5,344	5,300	6,900	6,743	6,393	6,906	711	1,430	2,512	2,605	1,589
合計	72,604	58,083			425	5,344	5,300	6,900	6,743	6,393	6,906	711	1,430	2,512	2,605	1,589

Table VIII - 2 基幹排水路，基幹道路工事計画

工区	工事	工事量	初年度	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	基幹排水路	Km 129.2	-----	16.1	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	16.1				
					19.5	23.3	23.3	23.3	23.3	19.5				
2	基幹排水路	21.3						-----	4.2	6.4	6.4	4.3		
								-----		6.2	9.2	9.2	6.2	
3	基幹排水路	19.5							-----	3.8	5.9	5.9	3.9	
									-----		4.5	6.8	6.8	4.6
計	基幹排水路	170.0		16.1	19.4	19.4	19.4	19.4	23.6	26.3	12.3	10.2	3.9	
					19.5	23.3	23.3	23.3	23.3	33.2	29.5	13.0	16.0	4.6

—— 工事期間
----- 実施設計

Ⅷ-4. 事業費の算定

4-1 一般

事業費の算定の基礎となる単価と歩掛は、マレイシア側にあるものは、それを使用した。

しかし泥炭地の開かん、湿地ブルドーザーなどの歩掛は、他の工種などから推定した。

事業費の算定にあたっては、個々の小さな工事の正確さより、プロジェクト全体の総額を重視した。

4-2 事業費

事業費の算定は、工事別に次の4項目に分けて行なった。

- i) 開墾，農地造成，ニュータウン建設工事を含めた土木工事費
- ii) 養蚕施設工事費
- iii) 畜産施設工事費
- iv) 技術センター建設工事費

フィジカルコンティンジェンシは直接工事費の7.5%とし、プライスコンティンジェンシは、工事期間中の各々の年について、年5%として計算した。

Table VIII-3 工事費積算

(Unit: MS10³)

Item.	Work unit No.1			Work unit No.2			Work unit No.3			Total		
	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Total
Civil works	111,478	74,319	185,797	29,459	19,640	49,099	23,678	15,785	39,463	164,615	109,744	274,359
Cooperative rearing houses for young silk worms	6,228	4,152	10,380	3,114	2,076	5,190	1,038	692	1,730	10,380	6,920	17,300
Livestock facilities	2,880	1,920	4,800	1,080	720	1,800	600	400	1,000	4,560	3,040	7,600
Technical center	600	400	1,000	-	-	-	600	400	1,000	1,200	800	2,000
Sub-total	121,186	80,791	201,977	33,653	22,436	56,089	25,916	17,277	43,193	180,755	120,504	301,259
Engineering services	6,059	4,039	10,098	1,682	1,122	2,804	1,295	864	2,159	9,036	6,025	15,061
Physical contingency	9,088	6,060	15,148	2,524	1,682	4,206	1,943	1,296	3,239	13,555	9,038	22,593
Price contingency	45,541	30,360	75,901	23,713	15,808	39,521	20,069	13,379	33,448	89,323	59,547	148,870
Sub-total	60,688	40,459	101,147	27,919	18,612	46,531	23,307	15,539	38,846	111,914	74,610	186,524
Total	181,874	121,250	303,124	61,572	41,048	102,620	49,223	32,816	82,039	292,669	195,114	487,783
(Unit cost per acre)			(6,264)			(7,800)			(7,418)			(6,718)

F.C. : Foreign currency

L.C. : Local currency

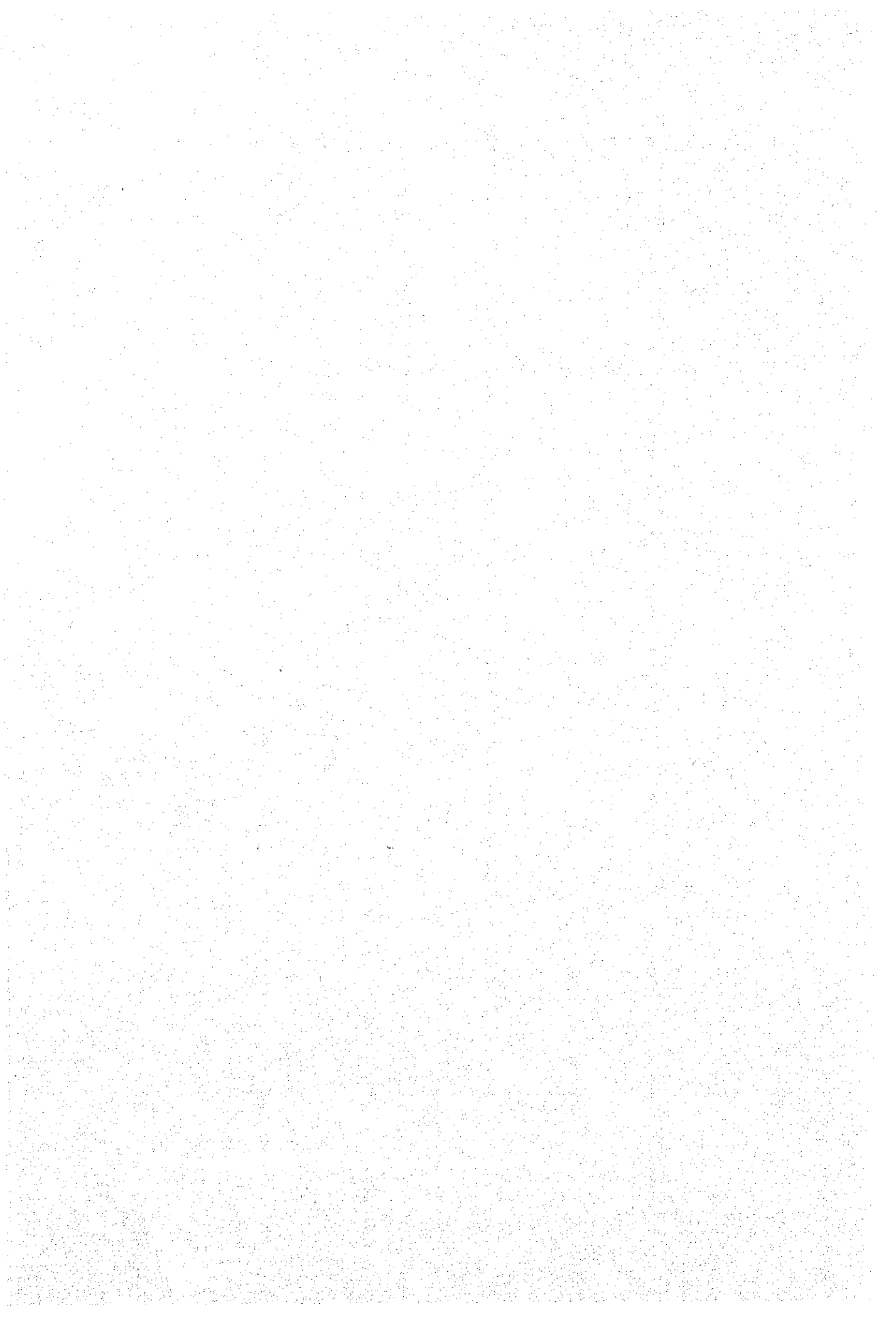
Table Ⅷ-4 工事費年度割

(Unit: MS)

Item	Total cost	1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year	6th year	7th year	8th year	9th year	10th year	11th year	12th year	13th year
Work Unit No. 1	303,126,537	10,603,820	10,022,351	23,704,259	35,945,560	40,255,663	44,267,472	48,960,982	42,747,611	34,555,167	12,063,652			
Work Unit No. 2	102,621,949						3,757,965	4,597,183	11,377,412	12,249,467	23,229,368	27,489,380	19,921,174	
Work Unit No. 3	82,041,652							3,038,647	3,169,786	12,299,226	14,556,982	16,324,853	21,140,337	11,511,781
<u>Total</u>	<u>487,790,138</u>	<u>10,603,820</u>	<u>10,022,351</u>	<u>23,704,259</u>	<u>35,945,560</u>	<u>40,255,663</u>	<u>48,025,437</u>	<u>56,596,852</u>	<u>57,294,809</u>	<u>59,103,860</u>	<u>49,850,002</u>	<u>43,814,233</u>	<u>41,061,511</u>	<u>11,511,781</u>
Sericulture center	27,690,373	1,027,950	1,233,154	4,615,903	5,291,545	5,086,263	5,341,374	5,094,184						
<u>Grand-total</u>	<u>515,480,511</u>	<u>11,631,770</u>	<u>11,255,505</u>	<u>28,320,162</u>	<u>41,237,105</u>	<u>45,341,926</u>	<u>53,366,811</u>	<u>61,691,036</u>	<u>57,294,809</u>	<u>59,103,860</u>	<u>49,850,002</u>	<u>43,814,233</u>	<u>41,061,511</u>	<u>11,511,781</u>

Unit cost per acre: MS6,718
(including sericulture center: MS7,099)

IX. 經濟評価及び財務分析



Ⅸ 経済評価及び財務分析

Ⅸ-1. 総論

このプロジェクトは、スワンプを農地として開発し、そこにかんがい・排水施設を建設し、農業生産及び雇傭機会の創出を図るためのマスタープランを作成するものである。

このプロジェクト地区への投資は、国家経済にもたらされる純益、農家便益、その他の社会的便益からみて妥当性があるものでなければならない。

Ⅸ-2. 経済評価

2-1. 経済費用及び便益

プロジェクトの経済費用は1979年10月の価格で、物価上昇分及び維持管理費を除き試算すると、第1工区分M\$227,223,000、第2工区分M\$63,100,000、第3工区分M\$48,594,000の計M\$338,917,000と見積もられる。このプロジェクトによる主な便益は、水稻、畑作物、畜産物、マユ及び水産物等生産による収益、ならびに延べ11,157戸にのぼる農家の入植及び季節労働者の雇傭機会の増加である。プロジェクト地区についての経済便益は、主として、国家経済の観点に立っての試算によって得られ、増加便益と費用との差であらわされる。

もみの単位収量を1.4~1.5トン/エーカーとすると、2000~01年のこのプロジェクトの開発終了時には、水稻収量は年間約32,000トンにのぼる。

開発終了時のこのプロジェクトの年間収益は、水稻栽培、畑作栽培、水産養殖、畜産、養蚕等によってM\$62,141,000となる。

2-2. 経済的内部収益率(EIRR)

経済的費用及び上述の作物生産などから得られる直接便益をもとにこのプロジェクトに対する内部収益率を第1、第2及び第3工区別に試算したところTable IX-4、5及び6に示すようにそれぞれ14.0%、14.8%、及び16.7%の数値が得られた。この内部収益率は次の条件を前提に試算された。

- i) IBRDによる予想価格を参考に水稻(改良品種)の価格をM\$540とした。
- ii) 水稻収量をエーカー当り雨季1.44トン、乾季1.52トンとした。
- iii) 原則として工事の完了後5年間を農業開発期間とした。
- iv) 作付率を水稻作については160%、畑作については100%ないし133

%, 平均 120% とした。

v) 個々の工事の経済期間を 50 年とした。

これらの仮定は内輸に見積って行なった。各種の条件の下で行なった感度試験の結果によれば、このプロジェクトは経済的にやはり妥当性があることが明らかになった。ケース及び工区別の EIRR は次のとおりである。

ケ ー ス

- i) 水稲及び畑作物のトン当り価格の 10% 引き下げ
- ii) 工事費超過 5%
- iii) 完成 1 年おくれ
- iv) 上記 ii) 及び iii) の組み合わせ

工 区	ケ ー ス	E I R R
I	i)	12.7%
	ii)	13.6%
	iii)	14.2%
	iv)	13.7%
II	i)	13.8%
	ii)	14.5%
	iii)	14.9%
	iv)	14.6%
III	i)	15.7%
	ii)	15.6%
	iii)	16.7%
	iv)	16.8%

Table IX - 1 プロジェクト実施前後の収益

Work Unit No. 1
(Unit: M\$ '000)

No.	Year	Without Project		With Project					Total	Difference
		Income	Income from Paddy Cultivation Farm	Income from Upland Crop Cultivation Farm	Income from Piscicultural Farm	Income from Livestock Rearing Farm	Income from Sericultural Farm	Sericultural Farm		
1	1981/82	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1982/83	0	0	145	0	0	0	0	145	145
3	1983/84	0	342	450	160	0	0	0	952	952
4	1984/85	0	479	565	223	95	0	0	1,362	1,362
5	1985/86	0	520	622	342	105	0	0	1,589	1,589
6	1986/87	0	2,944	4,420	1,196	123	0	0	8,683	8,683
7	1987/88	0	4,104	6,578	1,667	127	476	0	12,952	12,952
8	1988/89	0	4,777	10,869	1,915	431	1,820	0	19,812	19,812
9	1989/90	0	5,856	13,253	2,442	1,032	4,429	0	27,012	27,012
10	1990/91	0	6,504	14,394	2,723	2,098	6,443	0	32,162	32,162
11	1991/92	0	7,015	15,742	3,234	2,699	8,178	0	36,868	36,868
12	1992/93	0	7,185	16,377	3,015	2,699	9,095	0	38,371	38,371
13	1993/94	0	7,305	16,976	3,073	3,227	9,214	0	39,795	39,795
14	1994/95	0	7,412	17,010	3,124	3,435	9,299	0	40,280	40,280
15	1995/96	0	7,412	17,010	3,124	3,511	9,299	0	40,356	40,356
16	1996/97	0	7,412	17,010	3,124	3,511	9,299	0	40,356	40,356
17	1997/98	0	7,412	17,010	3,124	3,511	9,299	0	40,356	40,356
18	1998/99	0	7,412	17,010	3,124	3,511	9,299	0	40,356	40,356
19	1999/00	0	7,412	17,010	3,124	3,511	9,299	0	40,356	40,356
20	2000/01	0	7,412	17,010	3,124	3,511	9,299	0	40,356	40,356

1/: Incomes here represent value net from production cost.

Table IX-2 プロジェクト実施前後の収益

Work Unit No. 2
(Unit: M\$ '000)

No.	Year	Without Project		With Project				Total	Difference
		Income	Income from Paddy cultivation Farm	Income from Upland Crop Cultivation Farm	Income from Piscicultural Farm	Income from Livestock Rearing Farm	Sericultural Farm		
1	1981/82	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1982/83	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1983/84	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1984/85	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1985/86	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1986/87	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1987/88	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1988/89	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1989/90	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1990/91	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1991/92	0	1,084	2,017	510	0	3,611	3,611	0
12	1992/93	0	1,518	2,824	714	0	5,056	5,056	0
13	1993/94	0	1,648	3,066	775	855	6,761	6,761	0
14	1994/95	0	1,843	3,429	867	948	8,753	8,753	0
15	1995/96	0	1,995	3,711	938	1,105	11,311	11,311	0
16	1996/97	0	2,168	4,034	1,020	1,145	12,609	12,609	0
17	1997/98	0	2,168	4,034	1,020	1,136	12,600	12,600	0
18	1998/99	0	2,168	4,034	1,020	1,136	12,600	12,600	0
19	1999/00	0	2,168	4,034	1,020	1,136	12,600	12,600	0
20	2000/01	0	2,168	4,034	1,020	1,136	12,600	12,600	0

1/: Incomes here represent value net from production cost.

Table IX-3 プロジェクト実施前後の収益

Work Unit No. 3
(Unit: M\$ '000)

No.	Year	Without Project		With Project					Total	Difference
		Income	Income from Paddy Cultivation Farm	Income from Upland Crop Cultivation Farm	Income from Piscicultural Farm	Income from Livestock Rearing Farm	Sericultural Farm			
1	1981/82	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1982/83	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1983/84	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1984/85	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1985/86	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1986/87	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1987/88	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1988/89	0	167	127	80	0	0	374	374	374
9	1989/90	0	234	630	111	0	0	975	975	975
10	1990/91	0	401	899	201	0	0	1,501	1,501	1,501
11	1991/92	0	518	1,742	246	0	0	2,506	2,506	2,506
12	1992/93	0	1,395	2,581	586	95	0	4,657	4,657	4,657
13	1993/94	0	1,786	2,941	741	105	60	5,633	5,633	5,633
14	1994/95	0	1,909	3,207	790	503	357	6,766	6,766	6,766
15	1995/96	0	2,086	3,401	860	548	986	7,881	7,881	7,881
16	1996/97	0	2,203	3,580	905	637	1,624	8,949	8,949	8,949
17	1997/98	0	2,336	3,650	956	655	1,820	9,417	9,417	9,417
18	1998/99	0	2,336	3,650	956	731	1,820	9,493	9,493	9,493
19	1999/00	0	2,336	3,650	956	731	1,820	9,493	9,493	9,493
20	2000/01	0	2,336	3,650	956	731	1,820	9,493	9,493	9,493

1/: Incomes here represent value net from production cost.

Table IX - 4 プロジェクトの経済便益と費用の要約 (M\$ '000) Work Unit No. 1

No.	Year	Benefits	Invest- ment Costs	C O S T S		Net Flow (Incremental Costs)	Present Worth Accounted at	
				O&M Cost	Total Costs		13%	14%
1	1981/82	0	10,099		10,099	-10,099	-8,938	-8,859
2	1982/83	145	9,086		9,086	-8,941	-7,003	-6,880
3	1983/84	952	20,470		20,470	-19,518	-13,526	-13,175
4	1984/85	1,362	29,560		29,560	-28,198	-17,294	-16,696
5	1985/86	1,589	31,548		31,548	-29,959	-16,262	-15,561
6	1986/87	8,683	33,035		33,035	-24,397	-11,718	-11,115
7	1987/88	12,952	34,798		34,798	-21,846	-9,287	-8,730
8	1988/89	19,812	28,942		28,942	-9,130	-3,435	-3,201
9	1989/90	27,012	22,279		22,279	4,733	1,576	1,455
10	1990/91	32,162	7,406	120	7,526	24,636	7,258	6,644
11	1991/92	36,868		143	143	36,725	9,584	8,580
12	1992/93	38,371		165	165	38,206	8,814	7,932
13	1993/94	39,795		186	186	39,609	8,088	7,213
14	1994/95	40,280		210	210	40,070	7,241	6,399
15	1995/96	40,356		270	270	40,086	6,474	5,672
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
55	2035/36	40,356		270	270	40,086	53	28
Total			227,223				10,437	-486

$E I R R = 13(\%) + \frac{10,437}{10,923} = 13.96(\%) \approx 14.0(\%)$

1/: All in constant price in 1979.

Table IX - 5 プロジェクトの経済便益と費用の要約

(M\$ '000) Work Unit No. 2

C O S T S

No.	Year	Benefits	Invest- ment Costs	O&M Cost	Total Costs	Net Flow (Incremental Costs)	Present Worth	
							Accounted at 14%	15%
1	1986/87	0	2,804		2,804	-2,804	-2,460	-2,438
2	1987/88	0	3,267		3,267	-3,267	-2,514	-2,470
3	1988/89	0	7,703		7,703	-7,703	-5,199	-5,065
4	1989/90	0	7,898		7,898	-7,898	-4,676	-4,516
5	1990/91	0	14,260		14,260	-14,260	-7,407	-7,090
6	1991/92	3,611	16,076		12,465	-12,465	-5,679	-5,389
7	1992/93	5,056	11,092	12	11,104	-6,048	-2,417	-2,273
8	1993/94	6,761		26	26	6,735	2,361	2,202
9	1994/95	8,753		40	40	8,713	2,679	2,477
10	1995/96	11,311		72	72	11,239	3,031	2,781
11	1996/97	12,609		86	86	12,523	2,925	2,691
12	1997/98	12,600		86	86	12,574	2,598	2,339
		+		+	+			
55	2041/42	12,600		86	86	12,514	9	6
		+						
Total						63,100	7,648	-1,429

$$E I R R = 14(\%) + \frac{7,648}{9,077} = 14.8(\%)$$

1/: All in constant price in 1979.

Z/: Residual value of construction machinery was neglected.

Table IX-6 プロジェクトの経済便益と費用の要約

(M\$ '000) Work Unit No. 3

C O S T S

No.	Year	Benefits	Invest- ment Costs	C O S T S		Net Flow (Incremental Costs)	Present Worth Accounted at
				O&M Cost	Total Costs		
1	1987/88	0	2,160		2,160	-2,160	-1,862
2	1988/89	374	2,146		2,146	-1,772	-1,317
3	1989/90	975	7,930		7,930	-6,955	-4,456
4	1990/91	1,501	8,936		8,936	-7,435	-4,106
5	1991/92	2,506	9,547		9,547	-7,041	-3,352
6	1992/93	4,657	11,771		11,771	-7,114	-2,920
7	1993/94	5,633	6,104	12	6,115	-482	-171
8	1994/95	6,766		24	24	6,742	2,056
9	1995/96	7,881		32	32	7,849	2,064
10	1996/97	8,949		40	40	8,909	2,020
11	1997/98	9,417		62	62	9,355	1,828
12	1998/99	9,493		88	88	9,405	1,585
		↓		↓	↓	↓	↓
55	2042/43	9,493		88	88	9,405	3
		↓		↓	↓	↓	↓
	Total		48,594				+1,256

$$E I R R = 16(\%) + \frac{1,256}{1,680} = 16.7(\%)$$

1/: All in constant price in 1979.

2/: Residual value of construction machinery was neglected.

2-3. 農家収入

このプロジェクトにより、全入植農家に適当な収入ももたらされる。これら入植者の大部分は、現在きわめて貧しい状態におかれており、十分な収入を得ていない。このプロジェクトによる農業収入としては、作物、畜産、水産、マユなどの生産による収益の外に生産物の加工などによる二次的な収益も含まれる。5エーカー規模の水稲作農家は、作物生産によるものに限っても年平均M\$10,810の粗収入を、また畑作農家については年平均M\$11,000の粗収入を得ることができる。

2-4. 社会経済的影響

(1) 総論

このプロジェクトでは、以下に述べるように、雇傭、環境、その他について、前に述べた経済的な便益の他にいわゆる社会的な便益ももたらされる。

(2) この地区に新たに入植する人たちは、建設期間には、開発工事はもちろん、交通、通信、市場などの関連工事についても雇傭機会に恵まれることになる。農業生産は、工事の終了した部分から順次開始されるので、農業労働力需要はそれに伴ない次第に増大する。

(3) 環境影響

このプロジェクトの中心である、洪水防壁、排水改良などの工事によって地区内の生活環境は改善される。また、入植者の生活条件は工事終了後さらに改善され、道路、公園などの整備に伴ってコミュニティ活動が促進される。

(4) その他の間接便益

このプロジェクトは、将来、精米、米ぬか油抽出など農業を基礎とした工業により間接便益をもたらすものと予想される。米ぬか、碎米、わらのような農業副産物は、家畜の飼料として利用される。

Ⅱ-3. 財務分析

3-1. 一般

財務分析は、代表的小規模農家の農業収支をもとに、主として水稲作農家および畑作農家について行なった。その結果は以下のとおりである。

3-2. 水稲作小規模農家に関する分析

(1) 粗収入

農業生産の年粗収入は、かんがい・排水事業の実施による単位生産量の年々の増加に伴って増大する。かんがいが始まり、原則として5年目に粗収入が目標額に達するものとして試算を行なった。この時点における5エーカー規模の標準農家における年粗収入はTable IX-7のとおりである。

Table IX-7 かんがい農業開始5年目以降における5エーカー規模標準水稲栽培農家の年粗収入

Kind of Crop Product	Acreage (acre)	Unit Yield (ton/acre)	Total Yield (ton)	Unit Price (M\$ /ton)	Total Value (M\$)
Paddy					
Improved (Main season)	3.5	1.55	5.04	520	2,620.8
(Off-season)	3.5	1.52	5.32	520	2,766.4
Upland Crops					
Maize	1.5	1.4	2.1	450	945
Groundnut	0.5	0.9	0.45	990	445.5
Chilli	0.6	4.2	2.52	1,600	4,032
	9.6				10,809.7 (=10,810)
(Cropping intensity: 160%)					

(2) 農業支出

肥料、農薬、農機具の利用、改良種子の導入などの農業技術は、ぜひとも活用する必要がある。営農のために必要な資金は粗放農業の場合とくらべ多額に必要となる。5年目におけるそれは次のようになる。

Table IX - 8 かんがい農業開始5年目以降における5エーカー規模標準水稲栽培農家の年支出

Item of Expenses	Amount (M\$)
Crop operation cost ^{1/}	5,250
Overheads ^{2/}	3,500
Total	8,750

1/: Labor charge was estimated at M\$9 per head per day on an average.

2/: Including taxes, expenses for clothes, housing, electricity, communication, education, medical treatment, etc.

(3) 年粗収入及び支出

支払能力(Capacity to Pay)という意味での年純収入は、作物生産によってえられる年粗収入から年支出を差引いてえられるが、その概略は次のとおりである。

Table IX - 9 かんがい農業開始5年目以降における5エーカー規模標準水稲栽培農家の年収支

Item	Amount (M\$)
Gross return	10,810
Expense	8,750
Difference (capacity to pay)	2,060

(4) 純収入

農家は上記の純収入から1農家当りM\$115と推定される維持管理費を支払うが、それを支払ったあともM\$1800程度が手許に残ることになり、この収益からさらに工事負担金を支払うこととなる。

3-3. 畑作小規模農家に関する分析

(1) 粗収入

農業生産の年間粗収入は土壌改良・排水などによる単位生産量の経年の増加に伴って増大する。工事終了後5年目に粗収入が目標額に達するものとして試算を行った。畑作経営は6種の型について行なうこととしているが、そのうち代表的と思われるI型農家について年粗収入算出の経緯を表示するとTable IX-10-15のとおりである。

Table IX-10 先進農業開始5年目以降における6エーカー規模標準畑作物栽培農家の年粗収入(I型)

Kind of Crop Product	Acreage	Unit Yield	Total Yield	Unit Price	Total Value
	(acre)	(ton /acre)	(ton)	(M\$ /ton)	(M\$)
Cassava	2	13	26	70	1,820
Maize	2	1.4	2.8	450	1,260
Soybean	2	0.7	1.4	800	1,120
Groundnut	1	0.9	0.9	990	891
Onion	1	8	8	1,200	9,600
	8				14,691

(Cropping Intensity: 133 %)

1/: Refer to respective cropping patterns illustrated in Fig. VI-3.

Table IX-11 先進農業開始5年目以降における6エーカー規模標準畑作物栽培農家の年粗収入(Ⅱ型)

Kind of Crop Product	Acreage (acre)	Unit Yield (ton /ton)	Total Yield (ton)	Unit Price (M\$ /tone)	Total Value (M\$)
Chilli	0.5	4.2	2.1	1,600	3,360
Groundnut	0.5	0.9	0.45	900	445.5
Maize	1	1.4	1.4	450	630
Soybean	1	0.7	0.7	800	560
Coffee	4	2	8	578	4,624
Ginger	0.5	5.4	2.7	1,100	2,970
	7.5				12,589.5 (≒12,590)

(Cropping Intensity: 125 %)

Table IX-12 先進農業開始5年目以降における6エーカー規模標準畑作物栽培農家の年粗収入(Ⅲ型)

Kind of Crop Product	Acreage (acre)	Unit Yield (ton /ton)	Total Yield (ton)	Unit Price (M\$ /ton)	Total Value (M\$)
Sweet potatoes	1	4.0	4	700	2,800
Groundnut	1	0.9	0.9	990	891
Watermelon	1	4.0	4	250	1,000
Soybean	3	0.7	2.8	800	2,240
Coffee	2	2.0	4	578	2,312
	8				9,243

(Cropping Intensity: 133 %)

Table IX-13 先進農業開始5年目以降における6エーカー規模標準畑作物栽培農家の年粗収入(IV型)

Kind of Crop Product	Acreage (acre)	Unit Yield (ton/acre)	Total Yield (ton)	Unit Price (M\$ /ton)	Total value (M\$)
Cabbage (Lowland English)	1	10	10	500	5,000
Watermelon	1	4	4	250	1,000
Soybean	3	0.7	2.1	800	1,680
Maize	1	1.4	1.4	450	630
Coffee	2	2	4	578	2,312
	8				10,622
(Cropping Intensity: 133 %)					

Table IX-14 先進農業開始5年目以降における6エーカー規模標準畑作物栽培農家の年粗収入(V型)

Kind of Crop Product	Acreage (acre)	Unit Yield (ton/acre)	Total Yield (ton)	Unit Price (M\$ /ton)	Total Value (M\$)
Cassava	1	13	13	70	910
Sorghum	1.5	1.8	2.7	550	1,485
Chilli	0.5	4.2	2.1	1,600	3,360
Coffee	3	2	6	578	3,468
	6				9,223
(Cropping Intensity: 100 %)					

Table IX-15 先進農業開始5年目以降における6エーカー規模標準畑作物栽培農家の年粗収入 (VI型)

Kind of Crop Product	Acreage (acre)	Unit Yield (ton /acre)	Total Yield (ton)	Unit Price (M\$ /ton)	Total value (M\$)
Pineapple	3				3,945
Chilli	0.5	4.2	2.1	1,600	3,360
Sorghum	2	1.5	3	550	1,650
Soybean	0.5	0.7	0.35	800	280
	6				9,235

(Cropping intensity: 100 %)

(2) 農業支出

水稲作農家の場合と同様、先進技術をぜひとも活用する必要がある。農業支出は5年までの間次第に増大するが、5年目におけるそれを農業経営の型別に示すと次のようになる。

Table IX-16 先進農業開始5年目以降における6エーカー規模標準畑作物栽培農家の年支出

Type	Item of Expenses	Amount (M\$)
I	Crop operation cost ^{1/}	8,298
	Overheads ^{2/}	3,800
	Total	12,098
II	Crop operation cost	6,676
	Overheads	3,500
	Total	10,176
III	Crop operation cost	4,531
	Overheads	3,200
	Total	7,731
IV	Crop operation cost	5,555
	Overheads	3,400
	Total	8,955
V	Crop operation cost	5,030
	Overheads	2,800
	Total	7,830
VI	Crop operation cost	5,115
	Overheads	2,700
	Total	7,815

^{1/}: Labor charge was estimated at M\$9 per head per day on an average.

^{2/}: Including taxes, expenses for clothes, housing, electricity, communication, education, medical treatment, etc.

(3) 年粗収入及び支出

支払能力 (Capacity to Pay) という意味での年純収入は、作物生産によってえられる年粗収入から年支出を差引いてえられるが、経営の型別を示すと次のようになる。 Table IX-17 先進農業開始5年目以降における6エーカー規模標準畑作物栽培農家の年収支

Type	Item	Amount (M\$)
I	Gross return	14,691
	Expenses	12,098
	Capacity to pay	2,593
II	Gross return	12,589
	Expenses	10,176
	Capacity to pay	2,413
III	Gross return	9,243
	Expenses	7,731
	Capacity to pay	1,512
IV	Gross return	10,622
	Expenses	8,955
	Capacity to pay	1,667
V	Gross return	9,223
	Expenses	7,830
	Capacity to pay	1,393
VI	Gross return	9,235
	Expenses	7,815
	Capacity to pay	1,420

(4) 純収入

農家は上記の純収入から経営の型によって差があるが、平均 M\$ 25 程度の維持管理費を支払うが、それを差引いても I 型農家については M\$ 2,600 程度が手許に残ることになる。

3-4. 水産養殖農家に関する分析

(1) 粗収入

1 エーカーの池をもち養殖を行なうが、経営の安定をはかるため4 エーカーの水田を保有させ水稲栽培を行なわせる。水稲作については、3. で述べた水稲作小規模農家の場合と同様とする。年粗収入は、Table IX-18のとおりである。

Table IX-18 かんがい農業開始5年目以降における5エーカー規模標準水産養殖農家の年粗収入

Kind of Crop Product	Acreage	Unit Yield	Total Yield	Unit Price	Total Value
	(acre)	(ton /acre)	(ton)	(M\$ /ton)	(M\$)
Paddy					
Improved					
(Main season)	4.0	1.44	5.76	520	2,995.2
(Off-season)	4.0	1.52	6.08	520	3,161.6
Fish Product					
Fish	1.0				5,000
	9.0				11,156.8
					(=11,157)
(Cropping Intensity: 150 %)					

1/: Refer to cropping pattern illustrated in Fig. VI-2.

(2) 農業支出

水稲栽培に必要な肥料、農薬、その他以外に水産養殖に必要な資材の購入などを考え、支出を次のように想定した。

Table IX-19 かんがい農業開始5年目以降における5エーカー規模標準水産養殖農家の年支出

Item of Expense	Amount (M\$)
Crop operation cost ^{1/}	5,777
Overheads ^{2/}	4,200
Total	9,977

^{1/}: Labor charge was estimated at M\$9 per head per day on an average.

^{2/}: Including taxes, expenses for clothes, housing, electricity, communication, education, medical treatment, etc.

(3) 年粗収入及び支出

支払能力 (Capacity to Pay) という意味での年純収入は、作物生産と水産によってえられる年粗収入から年支出を差引いてえられる。概略は次のとおりである。

Table IX-20 かんがい農業開始5年目以降における5エーカー規模標準水産養殖農家の年収支

Item	Amount (M\$)
Gross return	12,157
Expenses	9,977
Capacity to pay	2,180

(4) 純収入

1 農家当り M\$ 120 と推定される維持管理費を支払うが、これを差引いても約 M\$ 2,100 が手許に残ることになる。

3-5. 畜産農家に関する分析

(1) 粗収入

農地開発のあと作物及び畜産物による年粗収入は年々増加する。年粗収入は、開発が終わってから5年目に目標額に達するものとする。9エーカー規模の標準畜産農家による畜産からの年粗収入は、5年目にはM\$ 8,850に達するものと推定される。この粗収入は、5頭の乳牛と5頭の肉牛の販売収入による。

(2) 農業支出

有利な農場経営を行なうためには、先進的な農業技術を導入しなければならない。そのためにはかなりの資金が必要となる。調査によれば、オーバーヘッド分のM\$ 3,550を含め、支出額はM\$ 6,550となる。オーバーヘッド分としては税金、衣料費、家賃、電気代、通信費、医療費などがある。

(3) 年粗収入及び支出

支払能力という意味での年純収入は、畜産からの年粗収入から年支出を差引きM\$ 2,300と推定される。

Table IX-21 先進的な畜産飼育開始5年目における標準農家の年収支

Item	Amount (M\$)
Gross return	8,850
Expenses	6,550
Capacity to pay	2,300

(4) 純収入

上記の“支払能力”から、農家は維持管理費を支払う。残りは農家の貯蓄分となるが、試算によれば約M\$ 1,860となる。

3-6. 養蚕農家に関する分析

(1) 粗収入

農地開発のあと、生産に伴って年粗収入は次第に増加する。年粗収入は、開発が終わってから5年目に目標額に達するものとする。2.5エーカー規模の標準養蚕農

家による年粗収入は5年目にはM\$12,113に達するものと推定される。この数値はエーカー当りの蚕の生産量が285kgで、その単価がkg当りM\$17と仮定して試算した。

(2) 農業支出

有利な農場経営を行なうためには先進的な農業技術を導入しなければならない。このため、かなりの資金が必要となる。調査によれば、オーバーヘッド分のM\$3,700を含め、支出額はM\$9,713となる。オーバーヘッド分としては税金、衣料費、家賃、電気代、通信費、医療費などがある。

(3) 年粗収入及び支出

支払能力という意味での年純収入は、養蚕からの年粗収入から年支出を差引きM\$2,400と推定される。

Table IX - 22 先進的な養蚕開始5年目における標準農家の年収支

Item	Amount (M\$)
Gross return	12,113
Expenses	9,713
Capacity to pay	2,400

(4) 純収入

上記の“支払能力”から農家は維持管理費を支払う。残りは農家の貯蓄分となるが、試算によれば約M\$2,200となる。

3-7. 建設費の償還

プロジェクトの建設のための借入金は、公共資金によってあるいは受益者によって返済されねばならない。償還義務を滞りなく果たすためには、財政的な援助を含む償還方式に関する政策が政府によって打ち出される必要がある。

建設費償還のための財源となる収入は、このプロジェクトのかんがい排水工事の効果としてもたらされる純増加農産物の販売によってまかなわれる。いくつかの開発途上国では、先進的な農業の推進のため、かんがい・排水施設建設費の償還に関

し、農家からは負担金を徴収しない政策をとっている。

マレーシアにおいても、現在のところ小規模経営農家からは、受益者であっても負担金の徴収は行なっていない。しかし、公共資金による工事費の支出は財政上容易でないので、将来は、融資額の少なくとも半額程度は小規模経営農家を含む受益者から償還させることがおそらく必要となるであろう。

かんがい・排水施設の稼動に伴って、農民組合を通じて農民からの水利費の徴収が公示される。当初は施設の維持管理の一部だけが徴収されるが、6年以降は全額を徴収される。

この水利費は、農家の支払い能力に応じ融資償還額と合わせて、拡大維持管理費として徴収することが望ましい。

農業開発を円滑に進めるためには、建設費とは別に農業初期投資が必要である。一般に、先進的な農業開発を行なうとしても、初期段階には農業からは大きな収入は期待できない。マレーシアでは、大規模工事の場合の費用は、通常、政府及び開発銀行あるいはそれと類似の機関が負担する。従って、農家の立場での財務分析では、受益農民のために立替えられた長期借入金について評価を行なうことになる。

このプロジェクトでは、農業初期投資は生産費として毎年支出されるので、長期の借入を必ずしも必要としない。マレーシアでは、水稻農家、畑作農家のような小規模農家のために創設された財政制度があり、肥料、農薬、種子等、作物栽培、畜産、その他のために融資されている。

上記の財政制度とは別に、マレーシアでは、農業資材多様化補助計画 (Agricultural Inputs and Diversification Subsidy Scheme) が10年前から実施に移されている。このような行政的背景から、この報告書では農業投資について、生産費の試算の中には10%の利子を見込んでいる。従って、返済の対象となる長期借入金は工事費のみと考えてよい。その額は次のとおりである。

工事費

第1工区	M\$ 227,233,000
第2工区	M\$ 63,100,000
第3工区	M\$ 48,594,000
農業初期投資	0

開発工事実施のための上記の金額は、次のような計画で償還される。

償 還 計 画

ケース	償 還 条 件	平均年利率	償還期間
1	最初の5年間は据置き	3%	20年
2	〃	〃	25年
3	〃	〃	30年
4	〃	3.5%	20年
5	〃	〃	25年
6	〃	〃	30年

上記の条件によれば、工区別ケース別のエーカー当り年償還額は以下のようになる。

工 区	ケース	平均償還額 (エーカー当り) (M\$/エーカー)
I	No.1	303
	2	243
	3	208
	4	322
	5	261
	6	225
II	No.1	377
	2	302
	3	258
	4	400
	5	324
	6	280
III	No.1	366
	2	294
	3	251
	4	389
	5	315
	6	272

141ページのTable IX-9に示すように、種々の曲型的な標準農場のうち最大の収益をあげる標準水稻農家ですら、年間の“支払能力”は5エーカー規模の農場当りM\$2,060にとどまる。結局のところ、開発のために多額の費用を必要とす

るスワンプ農業開発では建設費の全額償還は難しい。

一般に、償還条件は、農民の家計に大きな影響を及ぼすものである。また、マレーシア農民の限界貯蓄性向が、償還との関係で重要な因子となる。

増加純収入に対する償還額の割合が限界貯蓄性向とくらべ小さい場合には、この種の農業開発計画は個々の農民にとっては好ましく、したがって受け入れやすいものとなる。

この種の事業を望む農民に対し政府によって補助が行なわれるときには、開発投資によってもたらされる増加純収入に対する償還額の割合は補助率に比例して低下する。この点については十分な配慮が必要である。

Table IX-23~25 は、最初の5年間は据置き、年利子率3.0%、償還期間30年、建設費の半額を償還にあてるという前提での工区別償還計画の試算を示すものである。

Table IX-23

I 區別償還計画

(第1工区)

(Unit : M\$ '000)

No.	Year	Capacity to Pay	O&M Cost	Net Profit	Construction Cost	Interest	Total Loan	Repayment	Surplus	Repayment per Acre	Accumulated Surplus
1	1981/82										
2	1982/83										
3	1983/84										
4	1984/85										
5	1985/86										
6	1986/87										
7	1987/88										
8	1988/89										
9	1989/90										
10	1990/91										
Construction period 151,564											
11	1991/92	10,587	143	10,444		4,547	156,111	0	10,444	215	215
12	1992/93	11,494	165	11,329		4,683	160,794	0	11,329	233	448
13	1993/94	12,855	186	12,669		4,824	165,618	0	12,660	260	708
14	1994/95	13,914	210	13,704		4,969	170,587	0	13,704	232	990
15	1995/96	15,124	270	14,854		5,117	175,704	0	14,854	306	1,296
16	1996/97	15,124	270	14,854		5,271	170,885	10,090	4,764	98	1,394
17	1997/98	15,124	270	14,854		5,127	165,922	10,090	4,764	98	1,492
18	1998/99	15,124	270	14,854		4,978	160,810	10,090	4,764	98	1,590
19	1999/00	15,124	270	14,854		4,824	155,544	10,090	4,764	98	1,688
20	2000/01	15,124	270	14,854		4,666	150,120	10,090	4,764	98	1,786
21	2001/02	15,124	270	14,854		4,504	144,534	10,090	4,764	98	1,884
22	2002/03	15,124	270	14,854		4,336	138,780	10,090	4,764	98	1,982
23	2003/04	15,124	270	14,854		4,163	132,853	10,090	4,764	98	2,080
24	2004/05	15,124	270	14,854		3,986	126,749	10,090	4,764	98	2,178
25	2005/06	15,124	270	14,854		3,802	120,461	10,090	4,764	98	2,276
26	2006/07	15,124	270	14,854		3,614	113,985	10,090	4,764	98	2,374
27	2007/08	15,124	270	14,854		3,420	107,315	10,090	4,764	98	2,472
28	2008/09	15,124	270	14,854		3,219	100,444	10,090	4,764	98	2,570
29	2009/10	15,124	270	14,854		3,013	93,368	10,090	4,764	98	2,668
30	2010/11	15,124	270	14,854		2,801	86,079	10,090	4,764	98	2,766
31	2011/12	15,124	270	14,854		2,582	78,571	10,090	4,764	98	2,864
32	2012/13	15,124	270	14,854		2,357	70,838	10,090	4,764	98	2,962
33	2013/14	15,124	270	14,854		2,125	62,873	10,090	4,764	98	3,060
34	2014/15	15,124	270	14,854		1,886	54,669	10,090	4,764	98	3,158
35	2015/16	15,124	270	14,854		1,640	46,219	10,090	4,764	98	3,256
36	2016/17	15,124	270	14,854		1,386	37,516	10,090	4,764	98	3,264
37	2017/18	15,124	270	14,854		1,125	28,551	10,090	4,764	98	3,362
38	2018/19	15,124	270	14,854		857	19,318	10,090	4,764	98	3,460
39	2019/20	15,124	270	14,854		580	9,808	10,090	4,764	98	3,558
40	2020/21	15,124	270	14,854		294	0	10,090	4,764	98	3,656

1/: Capacity to pay and O&M cost during the construction period are excluded from the table due to the less value.

2/: The term "Capacity to Pay" means the amount remaining to operate after all costs except for water charge (O&M cost in narrow sense) have been met and after an allowance has been made for family living.

Table IX - 24

工 区 别 償 還 計 画

(第 2 工 区)

(Unit : M\$ '000)

No.	Year	Capa- city to Pay	O&M Cost	Net Profit	Const- ruction Cost	Inte- rest	Total Loan	Repay- ment	Surplus	Repay- ment per Acre	Accumu- lated Surplus
											(M\$)
1	1981/82										
2	1982/83										
3	1983/84										
4	1984/85										
5	1985/86				51,311						
6	1986/87										
7	1987/88										
8	1988/89										
9	1989/90										
10	1990/91										
11	1991/92										
12	1992/93										
13	1993/94	3,378	12	3,366		1,539	52,850	0	3,366	255	255
14	1994/95	3,667	26	3,641		1,586	54,436	0	3,641	276	531
15	1995/96	4,101	40	4,061		1,633	56,069	0	4,061	308	839
16	1996/97	4,439	72	4,367		1,682	57,751	0	4,367	331	1,170
17	1997/98	4,825	86	4,739		1,733	59,484	0	4,739	360	1,530
18	1998/99	4,825	86	4,739		1,785	57,952	3,416	1,323	100	1,630
19	1999/00	4,825	86	4,739		1,736	56,172	3,416	1,323	100	1,730
20	2000/01	4,825	86	4,739		1,685	54,441	3,416	1,323	100	1,830
21	2001/02	4,825	86	4,739		1,633	52,658	3,416	1,323	100	1,930
22	2002/03	4,825	86	4,739		1,580	50,822	3,416	1,323	100	2,030
23	2003/04	4,825	86	4,739		1,525	48,931	3,416	1,323	100	2,130
24	2004/05	4,825	86	4,739		1,468	46,933	3,416	1,323	100	2,230
25	2005/06	4,825	86	4,739		1,409	44,976	3,416	1,323	100	2,330
26	2006/07	4,825	86	4,739		1,349	42,909	3,416	1,323	100	2,430
27	2007/08	4,825	86	4,739		1,287	40,780	3,416	1,323	100	2,530
28	2008/09	4,825	86	4,739		1,223	38,587	3,416	1,323	100	2,630
29	2009/10	4,825	86	4,739		1,158	36,329	3,416	1,323	100	2,730
30	2010/11	4,825	86	4,739		1,090	34,003	3,416	1,323	100	2,830
31	2011/12	4,825	86	4,739		1,020	31,607	3,416	1,323	100	2,930
32	2012/13	4,825	86	4,739		948	29,139	3,416	1,323	100	3,030
33	2013/14	4,825	86	4,739		874	26,597	3,416	1,323	100	3,130
34	2014/15	4,825	86	4,739		798	23,979	3,416	1,323	100	3,230
35	2015/16	4,825	86	4,739		719	21,282	3,416	1,323	100	3,330
36	2016/17	4,825	86	4,739		638	18,504	3,416	1,323	100	3,430
37	2017/18	4,825	86	4,739		555	15,643	3,416	1,323	100	3,530
38	2018/19	4,825	86	4,739		469	12,695	3,416	1,323	100	3,630
39	2019/20	4,825	86	4,739		381	9,660	3,416	1,323	100	3,730
40	2020/21	4,825	86	4,739		290	6,534	3,416	1,323	100	3,830
41	2021/22	4,825	86	4,739		196	3,314	3,416	1,323	100	3,930
42	2022/23	4,825	86	4,739		99	0	3,416	1,323	100	4,030

1/: Capacity to pay and O&M cost during the construction period are excluded from the table due to the less value.

2/: The term "Capacity to Pay" means the amount remaining to operate after all costs except for water charge (O&M cost in narrow sense) have been met and after an allowance has been made for family living.

Table IX - 25

I 区別償還計画 (第3工区)

(Unit: MS '000)

No.	Year	Capacity to Pay	O&M Cost	Net Profit	Construction Cost	Interest	Total Loan	Repayment	Surplus	Repayment per Acre	Accumulated Surplus
1	1981/82										
2	1982/83										
3	1983/84										
4	1984/85										
5	1985/86										
6	1986/87										
7	1987/88										
8	1988/89										
9	1989/90										
10	1990/91										
11	1991/92										
12	1992/93										
13	1993/94										
14	1994/95	2,521	24	2,497		1,231	42,252	0	2,497	228	238
15	1995/96	2,738	32	2,706		1,268	43,519	0	2,706	248	476
16	1996/97	3,062	40	3,022		1,306	44,825	0	3,022	277	753
17	1997/98	3,314	62	3,252		1,345	46,169	0	3,252	298	1,051
18	1998/99	3,602	88	3,514		1,385	47,555	0	3,514	322	1,373
19	1999/00	3,602	88	3,514		1,427	46,250	2,731	783	72	1,445
20	2000/01	3,602	88	3,514		1,388	44,907	2,731	783	72	1,517
21	2001/02	3,602	88	3,514		1,347	43,523	2,731	783	72	1,589
22	2002/03	3,602	88	3,514		1,306	42,098	2,731	783	72	1,661
23	2003/04	3,602	88	3,514		1,263	40,630	2,731	783	72	1,733
24	2004/05	3,602	88	3,514		1,219	39,118	2,731	783	72	1,805
25	2005/06	3,602	88	3,514		1,174	37,551	2,731	783	72	1,877
26	2006/07	3,602	88	3,514		1,127	35,958	2,731	783	72	1,949
27	2007/08	3,602	88	3,514		1,079	34,306	2,731	783	72	2,021
28	2008/09	3,602	88	3,514		1,029	32,604	2,731	783	72	2,093
29	2009/10	3,602	88	3,514		978	30,851	2,731	783	72	2,165
30	2010/11	3,602	88	3,514		926	29,046	2,731	783	72	2,237
31	2011/12	3,602	88	3,514		871	27,186	2,731	783	72	2,309
32	2012/13	3,602	88	3,514		816	25,271	2,731	783	72	2,381
33	2013/14	3,602	88	3,514		759	23,478	2,731	783	72	2,453
34	2014/15	3,602	88	3,514		704	21,451	2,731	783	72	2,525
35	2015/16	3,602	88	3,514		644	19,364	2,731	783	72	2,597
36	2016/17	3,602	88	3,514		581	17,214	2,731	783	72	2,669
37	2017/18	3,602	88	3,514		516	14,999	2,731	783	72	2,741
38	2018/19	3,602	88	3,514		450	12,718	2,731	783	72	2,813
39	2019/20	3,602	88	3,514		382	10,369	2,731	783	72	2,885
40	2020/21	3,602	88	3,514		311	7,949	2,731	783	72	2,957
41	2021/22	3,602	88	3,514		238	5,456	2,731	783	72	3,029
42	2022/23	3,602	88	3,514		164	2,889	2,731	783	72	3,101
43	2023/24	3,602	88	4,514		87	0	2,731	783	72	3,173

1/: Capacity to pay and O&M cost during the construction period are excluded from the table due to the less value.

2/: The term "Capacity to Pay" means the amount remaining to operate after all costs except for water charge (O&M cost in narrow sense) have been met and after an allowance has been made for family living.