

鉱業・採石の産出額は、前年を下回っているが、これは、スズと原油の生産が減少したものである。しかし、1982年から84年にかけては、スズ生産は引き続き減少しているものの石油とLNG生産の拡大により、着実に増大している。

### 3-3 就業概況

1984年の総就業者数は前年に比べ2.5%増加し、538万人となった。このように就業者数は増加しているものの、労働人口の増加率はそれを上回っていることと、景気後退傾向のため、失業率は、1981年以降増大しており、1983年の6.0%から1984年には6.3%となり、1985年には7%に達するものとみられている。

産業別就業人口をみると、業林水産業部門は、1984年においても総就業者数の35.9%と最大のシェアを占めているものの、その就業者数は近年ほぼ同じ数で推移しており、農村地域の労働者の都市への流出により、新規就農者の補充が困難になりつつある。また、スズ鉱山の閉鎖のためここ5年間、鉱業・採石業部門の成業者数は減少を続けており、総就業者数に占めるシェアは、1980年の1.7%から1984年には1.2%に低下している。

表3-3-1

#### Employment and Labour Force

	Employment ('000)	Labour force growth rate (%)	Total labour force	Unemployment rate (%)
1980	4,816.9	3.6	5,108.9	5.7
1981	5,019.7	3.4	5,280.9	5.0
1982	5,142.5	2.6	5,418.2	5.1
1983	5,250.4	3.1	5,586.2	6.0
1984	5,382.0	2.8	5,742.6	6.3

Source: Ministry of Finance Economic Report 1985/86.

表 3 - 3 - 2

## Employment by Sectors

('000)

	1980	1981	1982	1983	1984
Agriculture, forestry & fishing	1,910.9	1,933.8	1,929.3	1,924.7	1,932.4
Mining & quarrying	80.1	75.8	69.3	65.8	66.8
Manufacturing	755.1	786.8	799.4	814.6	843.9
Construction	270.2	299.1	318.3	339.9	349.1
Finance, insurance & commerce	78.3	84.5	89.6	94.8	98.2
Transport, storage & communications	209.5	226.5	234.0	239.9	254.1
Government services	658.2	722.6	765.1	785.8	803.2
Other services	854.6	890.6	937.5	984.9	1,034.3
Total	4,816.9	5,019.7	5,142.5	5,250.4	5,382.0

Source: Ministry of Finance Economic Report 1984/85.

## 3-4 輸出入概況

1984年のマレーシアの輸出総額は386億5,400万Mドル、輸入総額は329億6,700万Mドルであり、56億8,700万Mドルの貿易黒字となっている。

輸出の内訳をみると、鉱物性燃料が全体の30%で最も多く、以下、非食用原料21%、機械、輸送用機器19%、動植物性油脂15%等となっており、一次産品の占める割合が高い。しかし、1970年の輸出総額のうち、ゴムとスズで53%を占めていたように、1960年代から70年代初めにかけては、一次産品の中でもゴムとスズに特化していたが、現在では、ゴム9%、パーム油12%、原木7%、製材3%、スズ3%、原油23%と多様化している。また、電気機械・部品の大巾な増加により、工業製品のシェアが1970年の12%から32%へと増大している。

輸入の内訳では機械、輸送用機器が45%で他を圧して大きく、以下、工業部品16%、食料・タバコ11%、鉱物性燃料10%等となっている。

輸出市場の構成は、日本22%、シンガポール21%、米国14%、EC13%、また、輸出市場の構成は日本26%、米国16%、EC14%、シンガポール13%となっており、共に先進国への依存が高く、日本が最大の市場となっている。

日本との貿易収支は、1980年以降、輸入超過に転じており、1984年には、総輸出額86億2,900Mドルに対し、総輸入額86億4,600万Mドルで、1,700万Mドルの輸入超過となつて

いる。日本への輸出品では、原油（日本への輸出総額の30%）、原木（20%）が多く、以下、スズ（7%）、パーム油（3%）、ゴム（2%）等となっている。また、輸入品は、機械・輸送用機器（66%）と工業製品（27%）でそのほとんどを占めている。

表3-4-1 主要国別輸出入

(単位：100万Mドル)

		米 国	E C	オーストラリア	日 本	中 国	ASEAN	シンガポール	その他	計
輸 出	年									
	1975	1489	2,137	179	1,337	128	2,234	1,874	1,727	9,231
	1980	4,609	4,724	403	6,429	471	6,298	5,385	5,238	28,172
	1981	3,539	4,129	470	5,728	204	7,260	6,178	5,779	27,109
	1982	3,224	4,217	523	5,726	258	8,539	7,021	5,621	28,108
	1983	4,335	4,785	463	6,429	364	9,325	7,369	7,070	32,771
1984 (シェア, %)	5,233 (13.5)	4,877 (12.6)	600 (1.6)	8,629 (22.3)	387 (1.0)	10,323 (26.7)	7,913 (20.5)	8,605 (22.3)	38,654 (100.0)	
輸 入	年									
	1975	909	1,731	665	1,707	356	1,289	722	1,874	8,531
	1980	3,528	3,621	1,289	5,365	551	3,858	2,753	5,239	23,451
	1981	3,875	3,702	1,474	6,516	632	4,779	3,487	5,626	26,604
	1982	5,079	3,534	1,371	7,253	649	5,753	4,165	5,384	29,023
	1983	4,989	4,298	1,305	7,768	626	5,784	4,270	6,025	30,795
1984 (シェア, %)	5,402 (16.4)	4,442 (13.5)	1,325 (4.0)	8,646 (26.2)	670 (2.0)	6,415 (19.5)	4,312 (13.1)	6,067 (18.4)	32,967 (100.0)	

資料：Economic Report 1985/86

表3-4-2 主要商品別輸出

	ゴ ム		パームオイル		原 木		製 材		ス ズ		原 油	
	100万 Mドル	1,000 t	100万 Mドル	1,000 t	100万 Mドル	1,000m <sup>3</sup>	100万 Mドル	1,000m <sup>3</sup>	100万 Mドル	1,000 t	100万 Mドル	1,000 t
年												
1975	2,026	1,460	1,320	1,161	669	10,648	392	1,707	1,206	77.9	727	3,240
1980	4,617	1,526	2,515	2,138	2,621	15,152	1,178	3,000	2,505	69.5	6,709	11,252
1981	3,712	1,483	2,710	2,350	2,473	15,816	971	2,698	2,138	66.5	6,918	10,143
1982	2,655	1,378	2,656	2,700	3,378	19,270	1,035	2,943	1,484	48.6	7,694	11,973
1983	2,664	1,563	2,977	2,913	2,792	18,658	1,221	3,289	1,718	57.1	7,871	14,224
1984	3,668	1,588	4,528	2,957	2,760	16,665	994	2,698	1,162	39.6	8,738	16,497
1984 うち日本向 (シェア%)	[210] (5.7)	[87] (5.5)	[270] (6.0)	[171] (5.8)	[1,784] (64.6)	[9,908] (59.5)	[—]	[—]	[572] (49.2)	[19.5] (49.2)	[2,587] (29.6)	[4,880] (29.6)

資料：Economic Report 1985/86

表 3 - 4 - 3 品目別輸出入

(単位：100万Mドル)

		食・飲料 タバコ	非食用 原料	鉱物性 燃料	動植物 性油脂	化学工業 製 品	原料別 製 品	機 械・ 輸送機器	特製品	その他	合 計
輸 出	1975年	621	3,232	967	1,509	79	1,624	573	529	97	9,231
	1980	1,042	9,105	6,898	3,131	172	3,691	3,239	738	156	28,172
	1981	1,164	7,710	7,147	3,376	192	3,281	3,325	700	214	27,109
	1982	1,175	7,583	7,981	3,256	236	2,626	4,335	753	163	28,108
	1983	1,301	8,262	9,301	3,829	294	3,035	5,652	902	195	32,771
	1984 (シェア・%)	1,515 (3.9)	8,110 (20.9)	11,437 (29.6)	5,868 (15.3)	452 (1.2)	2,556 (6.6)	7,330 (19.0)	1,174 (3.0)	212 (3.0)	38,654 (100.0)
輸 入	1975年	1,521	556	1,021	26	712	1,389	2,774	465	67	8,351
	1980	2,666	1,053	3,554	30	2,022	3,849	9,105	975	197	23,451
	1981	3,197	1,191	4,579	35	2,096	4,277	9,884	1,077	268	26,604
	1982	3,247	1,132	4,390	36	2,145	4,916	11,548	1,354	255	29,023
	1983	3,235	1,187	4,242	56	2,425	4,881	13,171	1,396	207	30,795
	1984 (シェア・%)	3,459 (10.5)	1,155 (3.6)	3,427 (10.4)	120 (0.4)	2,673 (8.1)	5,124 (15.5)	14,942 (45.3)	1,756 (5.3)	311 (5.3)	32,967 (100.0)

資料：Economic Report 1985/86

表 3 - 4 - 4 種類別工業製品輸出

(単位：100万Mドル)

		食・飲料, タバコ	衣料, 靴	木製品	ゴ ム 製 品	化学, 石 油 製 品	非金属 鉱物 製 品	鉄・ 金 属 製 品	電気・ 機 械 部 品	そ の 他 機 械・ 輸 送 機 器	そ の 他	計
年	1970	112	40	88	17	197	20	26	17	68	27	612
	1978	279	465	371	66	198	42	97	1,568	248	306	3,640
	1979	353	575	471	75	263	49	130	2,249	287	392	4,844
	1980	475	806	467	84	361	61	161	2,832	407	447	6,101
	1981	600	785	473	83	417	51	170	3,017	308	398	6,302
	1982	524	818	424	89	522	72	176	3,868	467	457	7,417
	1983	568	943	492	99	896	103	194	4,989	689	581	9,554
	1984 (シェア・%)	661 (5.4)	1,141 (9.4)	424 (3.5)	107 (0.9)	1,375 (11.3)	131 (1.1)	268 (2.2)	6,333 (51.8)	997 (8.2)	764 (6.2)	12,201 (100.0)

資料：Economic Reports 1985/86



## 第4章 計画地域の概要と現況



## 第4章 計画地域の概要と現況

### 4-1 自然

#### 4-1-1 位置, 地形

本地域はサバクベルナムとクアラセランゴールにまたがり, 内陸部には広大なビートスワンプ(約500 km<sup>2</sup>)が, 又, 海岸部にはマングローブスワンプが広がっている。

この地域は, 海岸に沿って約90km展開し, 内陸部には最大約20km入っている。

計画対象農用地面積は約97,000 haであり, このうちタンジョンカララン地区は20,000 haの稲作地域である。タンジョンカララン地区と海岸にはさまれた区域は7,500 haあり, ほとんどがココナツ栽培である。また北のサバクベルナムでは21,000 haのココナツ栽培が行なわれ, 南のクアラセランゴールでは48,500 haにおいて, オイルパーム, ゴム, ココナツ, ココアが栽培されている。

この地域は, 大部分が平坦な海岸平野(地形勾配1/10,000~1/5,000)であり, Bulon川とKlangの間は隆起台地で起伏のある地形となっている。

本地域には4河川があり, ベルナム川が北西境界沿いに蛇行しながら流下している。さらにティンギ川, セランゴール川, ブロン川がこの地域の南半分を貫いて南西方向に流下している。

#### 4-1-2 気象

この地域の年間降雨量は平均1,800 mmであり, その大半は北東モンスーン(10月~3月)期と3~4月, 9~11月の低気圧によるものである。

南西モンスーン(5月~9月)は北スマトラにさえぎられて余り影響は受けない。最も雨の多い月は10~11月と4月~5月であり, 少ない月は2~3月と6~7月である。

年平均気温は約26℃, 平均湿度は約83%である。

表4-1-1

NORTHWEST SELANGOR INTEGRATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT  
Monthly Rainfall in Tajong Karang Irrigation Area  
(Inches)

Month	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
January	4.87	4.95	5.54	1.01	6.36	6.07	2.78	3.03	9.08	9.05	1.90	11.1
February	3.67	2.69	9.99	5.43	7.01	4.04	1.47	2.14	0.55	3.09	4.28	4.0
March	4.67	3.74	4.64	2.94	5.78	1.95	5.89	4.58	5.20	1.80	1.17	10.0
April	6.11	0.56	3.72	6.24	5.47	5.84	7.38	3.07	5.46	1.97	3.49	9.3
May	6.66	5.96	1.79	4.02	4.74	2.76	4.93	9.98	4.43	1.78	2.02	11.1
June	2.46	2.89	2.45	0.57	6.88	3.54	4.06	2.96	3.58	5.62	7.52	3.5
July	1.62	2.07	6.23	3.07	2.20	1.70	5.14	1.76	5.24	2.80	3.32	3.0
August	6.42	4.34	1.40	4.97	7.17	4.45	3.27	5.82	2.10	5.77	2.23	4.2
September	2.06	7.60	6.36	4.68	6.95	3.83	6.58	2.89	3.12	5.56	6.25	6.9
October	10.80	12.63	9.64	9.36	8.95	7.25	12.84	10.40	9.76	5.98	6.98	11.4
November	11.63	16.17	7.09	9.58	11.74	17.13	7.81	17.29	16.58	6.40	9.19	7.1
December	3.52	5.66	6.70	10.07	6.88	3.65	11.73	11.24	6.24	10.76	4.67	4.6



#### 4-1-3 土壌・地質

半島マレーシアの土壌条件に関しては、それがよくないということが定説になっている。川口桂三郎京都大学名誉教授は次のように表現している。「西マレーシアの土壌は、その母材が花こう岩その他の酸性岩の熱帯気候下における風化に直接間接由来しているものが多く、概して潜在的地力が低く、酸性である。しかし西マレーシアの主幹作物であるゴム、水稻およびオイルパームなどがいずれも耐酸性が強いが、あるいはある程度の酸性を好適としていることは幸いである。」<sup>2)</sup> ゴム関係者の間では通常東南アジアのゴム栽培地の中で、土壌条件からみてもっとも優れているのがカンボジア、ベトナムであつて、スマトラ、ジャワとこれに続き、マレーシアがもっとも劣るとされている。

総じて、半島マレーシアの自然条件は東南アジア諸国の中で恵まれたほうに属するとはいえない。しかし、それにもかかわらず、ゴム、オイルパーム、水稻という基幹作物の生産性は東南アジア諸国の中では最高、世界的にみても決して低くない。これは主として植民地時代以来の歴史的理由によるものと考えられる。

##### (1) 土 壌

西マレーシアは花崗岩を母材とした土壌が多く、高温多雨条件下で風化と落脱がすすんでいる。従つて土層は深いが塩基飽和度が低く、粘土もカオリナイト含量高く、瘠薄地帯が多い。海成沖積の沿海平野部には塩基飽和度の高いモンモリロナイト系粘土地帯があり、水田に利用されているが、排水不良地帯が多い。水稻作のおこなわれている沖積土壌及びこれに続く低丘陵地にみられる6種の土壌群は次のとおりである。

- ① Regosols : 海岸砂丘地附近にあり、東海岸全域と西海岸の一部にみられる。腐植質の表層と黄～黄褐色の砂の層にわかれた単純なものである。
- ② Alluvial soils : 新しい河成沖積で排水良～中の土壌。沖積堤のものは低地のものより砂質である。
- ③ Gley soils : 河成、海成沖積のほか、古い沖積も含まれる。最も広範に分布し、地下水位が高いのでグライ化している。海潮の影響を受けたものは塩基性であり、さらに有機物の蓄積を伴った地帯では硫酸根が蓄積し、酸性が強くて作物が生育しない地帯もある。
- ④ Podzols : 東海岸の砂質帯 (permatang) にみられ、A層の下に腐植や鉄含量の多いB層がある。
- ⑤ Groundwater podzols : 沖積平野、podzols 土壌に近接した低地砂質土壌にみられ、A、B層の分化は少ない。
- ⑥ Organic soils : 泥炭, mucks, organic clay と無機質含量で区分される。泥炭

2) 科学技術庁資源調査会における同教授の発表資料(1974年7月)による。(出所: マレーシアの農業'80.3 AICAF)

は熱帯湿地林に由来する木性泥炭で、その堆積は非常に深いものが多い。泥炭湿地に隣接し、泥炭が一部分解して無機質土壌が混入したところにmucks土壌ができ、さらに分解がすすんで有機物含量が35%以下になったものが organic clay となる。

西マレーシアの水田土壌は一般にpHは低く、酸性硫酸塩土壌や泥炭土壌のほか、河成沖積のものも母岩の如何をとわず酸性である。有機物含量はタイ、カンボジアに比べて高いが、気候がタイに似ているケダー、ペルリス両州の花崗岩に由来した砂質地帯では有機質含量は少ない。耕土層の全リン酸含量は中位であるが、海成沖積でやや多く、可溶性リン酸の比率も高い。河成沖積では可溶性リン酸が少なく、東海岸ではこのような地帯が目立つ。リン酸吸収係数の高い土壌はみられないので、リン酸施用は有効と思われる。また、石灰がとくに不足している土壌はないが、boggy soils 以外では可給態Caはタイより少ない。可給態のCa, Mg, K含量はバランスがとれている。可給態のFe, Mnは少なく、また珪酸も河成沖積土壌では不足気味である。窒素固定をおこなう微生物はタイ土壌などより豊富である。東マレーシアは花崗岩を母材とした河成沖積土壌が海岸平野に拡がり、低湿地沼沢地多く、サバの土壌は中性～強酸性で、Mg以外の置換性塩基含量は少ない。サラワクの海岸平野は広大な泥炭があり、沖積堤から低地に進むに従って泥炭層が深くなって稲作が困難となる。泥炭はサバ州でもKlias平野などにみられる。(出所:マレーシアの米 '80.3 AICAF)

土壌調査は、農業、地域開発省下の農業局の土壌分析部(Soils and Analytical Services Branch)が当たっている。

1964年までの土壌調査は主として、土壌の平面的な分布、土壌断面の特質等を含んだ、土壌図の作成に重点が置かれていた。その後、ゴム、オイルパーム、水稻、ココヤシ、ココア等に対する、土壌適性度調査が主なものとなってきた。1974年には、これらの調査の結果として、「Soil-Crop Suitability Classification for Peninsular Malaysia」として出版、公表されている。もっと広域な、鉱物資源、木材等を含んだ、総理府、経済計画局(Economic Planning Unit, EPU)による土地利用可能性分類の基礎となっているものである。

この分類は、作物の育成に対する制限として酸性土壌の深さ、基盤までの深さ、排水状況侵食性、栄養の不均衡、有機質層の深さ、100cmまでの深さ内の礫含有率(%)、塩分濃度、組成構造、人間居住、の各項目について、調査し、一般的な作物に対する適性度を判断し5級に分類している。

- 1級 - 作物の生育に全く制限が無いか又はたすこしの制限があるのみ。
- 2級 - " " 相当の制限がある。
- 3級 - " " 1項目の重大な制限がある。
- 4級 - " " 1項目以上の重大な制限がある。
- 5級 - " " 少なくとも1項の非常に重大な制限がある。

この下にさらに再区分し、土壌-生物適性度地図も作成されている。この他に、土壌適性度区分にはアメリカ農業局 (USDA) の方法 (Klingebiel and Montgomery, 1961), C. S. I. R. O (Haantjens 1963, 1967) および Sarawak (Andriess 1966) がある。

西マレーシアの土壌「The Present Land Use of West Malaysia 1966」

暑くて湿った西マレーシアの気候は激しい化学的風化およびこれに続く溶け易い栄養物の洗脱を示す土壌を形成している。この様な土壌は時として50フィート(15m)以上の深さになるが、この土壌部分では低塩基飽和と高カオリン含有を示す。高塩基飽和と mon morillonite 粘土を含む唯一の土壌は沿岸部で発達した海性土壌より発達したものである。

この国の土壌の分類はそれゆえ、物理的な判断による特性に大きく依っている。全国的な土壌概略調査計画の完了に続いてFAO(1968)により推奨されているGreat Soil Groupsによる分類が可能になった。

半島土壌に係る以下の説明はこの分類方法に基づいている。

#### ① 丘陵及び山岳地帯の土壌

丘陵及び山岳地帯は浅いLithosolsと別の深い土壌から成立っている。Lithosolsは普通、非常に広い範囲の材質の25°~35°の急傾斜に見られる。これらは、弱く発達した、又は初期のB層(一般にこれらは砂礫状を程している)の表面をおおう薄いHumiferousな表層を持つ。C層(母岩)か岩石層が表面から10インチ以内に達している。Lithosolsと密接に関連する深い層の土壌は上記区分に順じRed Yellow Podzolic, Yellow Grey Podzolic, Red Yellow Latosolsの大区分に分けられる。

海拔5,000フィート(1,500m)の所ではPodzolsと有機性土壌(高地泥炭)がみられるが、非常に限られた地域である。

#### ② 起伏地域および低丘陵地の土壌

起伏のある地域および低丘陵地は種々の母岩の上に着生した深く風化した土壌の主要な部分である。通常の土壌はRed Yellow Podzolic群で酸性の火成岩、砂岩、泥板岩上に形成され、明確な層の区分がある深い土壌である。その組織はよく発達し、重い組織の素材の中でもコンシステンシーは堅い。

次の広範囲にわたる層は、Yellow-Grey Podzolicで主に泥板岩、沈泥岩、又はこれらの間にはさまれた泥板岩、砂岩から生じてきている。これらは、中程度又は強固なブロック状又は角柱状の構造を持ち、堅固なコンシステンシーの表土を持つ、深い土壌である。

この層は主山脈と東岸山脈の東側でよくみられる。起伏地域および低丘陵地における他の大土壌群はラテライト・赤・茶ラテライト土壌LatosolsおよびRed Yellow Latosols

である。泥板岩, *Phillites*, *Schists* から発達したラテライトはその他のグループでは一番広く見られるグループで、これは *Kedah*, *Negeri Sembilan*, *Melaka* でよく見られ、表面から 20 インチ以内のところに鉄分に富んだ凝固物、団塊碎片などの存在により、これらは特徴づけられる。凝固物は中位の少し角ばったブロック状の構造ともろいコンシステンシーを持つ強固な茶や赤茶の粘土ロームの中に存在している。凝固物の下は多彩な粘土層である。

赤茶ラテライト土壌は介在する火成岩・泥板岩・*Shists* の上に形成されている。これらは中位又は強固な組成の粘土ロームで、断面の上部ではもろく、深いところでは固いコンシステンシーを持つ。赤黄色 *Latosols* は鉄分やマグネシウム分に富んだ *andesites* や *Schists* から成っている。それは深く、もろい粘土で層の区分はあまり無い。

組成は中位から強度の粒状を示し、細かな、少し角ばったブロック状を呈している。

赤茶色の *Latosols* は *Pahang* 東岸の *Kuantan* 地域に限られ、深く風化した玄武岩から成る。この土壌は深く均一であり、層の区別は明確でない。組成は重粘土であるが、構造は強度に発達しておりコンシステンシーはもろいが、土壌の集合は非常に堅く強いものとなっている。

### ③ 中間部と高台地の土壌

洪積層の中間台地では二つの土壌群が見られる。これらは赤黄色 *Latosols* と *Regosols* である。赤黄色 *Latosols* はもろい砂質ローム又は砂質粘土ロームで層の区別は不明確である。一方 *Regosols* はローム質砂又は砂層の区別は無い。高台地の古沖積層ではただ一つの土壌群が発達した。これは赤黄色 *Podzolic Soils* である。

### ④ 沖積平野と低台地の土壌

6 種類の土壌が沖積平野とそれにつながる低台地で見られる。これは *Regosols* 堆積土壌、グライ土壌 *Podzols*、地下水 *Podzols*、有機土壌である。

*Regosols* は海岸と砂丘、特に前につき出た海岸に発達している。これらは東海岸ぞいと西海岸の一部にも見られる。断面の差別は単純で表面の腐植土の下には黄あるいは茶黄色の砂層がある。堆積土大土壌群は最近の河川の沖積層に発達した排水の良好なもの又は不完全な土壌のみを含む。これらの土壌はほとんど層の区別はなく、組成は種々異なるが、後方の滞水池に比して、堤防部分はより砂質である。

沖積平野と低台地での土壌はグライ土壌が海岸性および河川性の沖積土だけでなく、洪積土だけでなく、洪積層までにひろく分布している。この土壌は高い地下水面による絶え間ない停水のために種々の程度にグライ化されている。

グライ化の作用は低クロム、構造物表面、植物の根域に沿った顕著な雑色又は空気に触れると変化する青色、茶色により示される。

海成の堆積土に発達したグライ土壌は主として粘土であるのに対し、一方河川性の堆積土に発達したものは、より粗な組成の割合が高い。また洪積層のグライ層も同様であり、粘土又は砂質ロームまで変化している。

構造は、特に表層部ではやわらかい固塊状を呈している。

排水したならば海成粘土から発達した土壌に見られるように組織はよく発達した細かい、又は粗なものとなりうる。

潮の影響の下にあるグライ土壌は普通塩分を含み、硫酸基の蓄積に適した所では、この土壌は農作物の成育を抑制する程高い酸性（PH4以下）を示す。

沖積平野部の Podzols は東海岸の砂質の河川堤によく発達しており、地表面より 20 ~ 50 インチ（50 ~ 125 cm）までの深さの有機物又は、鉄分に富んだ B 層におおわれた、白色の A 層の存在が特徴となる。

地下水 Podzols は沖積平野の Podzols と密接に関係し、Podzols が見られる砂質の河川堤の間の滞水低地に見られる。組成は普通砂質で構造は弱い。

Spodic B 層は一般に弱さと暗色の着色により示される。有機性土は沿岸部の低地のラグーンに蓄積した有機性の破片から成る有機性粘土・泥炭・マックなどで構成される。

組成としては、泥炭は熱帯性湿地林の木材より作られる。これは厚く普通 10 フィート以上の深さとなっている。

泥炭湿地の端では、泥炭の有機性物質が部分的に分解し、無機質と混じり、マックが作られている。さらに進んだ有機体の腐敗は有機質の部分が土壌の 35 % 以下となるが、この場合は有機質粘土となる。（出所：海外農業基盤整備の実態マレーシア編 52.3, 構改局設計課編）

## (2) 地 質

地質調査は土地、鉱業省（Ministry of Land and Mines）の地質調査局（Geological Survey Dept）が当たっている。ここでは、地質図の他、1968 ~ 1972 年までの各年毎の年報その他の報告書も出版している。最近の調査は主として、鉱物資源の探査に重点を置いている。

### (a) 西マレーシアの地質

褶曲山脈系は、地域的な方向は北方又は北北西方向であるがビルマの東方より南へタイ、マレー半島、パンカ、ピリトン諸島また東方へ、インドネシア領ボルネオへと続く一部である。マレー半島ではカンブリア紀から第 4 紀までの山脈が見られる。先三疊紀の岩石は必ず海成であるが、一方、後三疊紀の岩石は特徴として海成ではない。三疊紀自身の岩石は海成、非海成のものを含む。一般に、非海成のものが表われた場合には上部三疊紀に生じたものである。

マレー半島自身内では古第3系、中生界を通じて、堆積が継続していたと想像されるが、流域が不安定であったため、大部分の旅域の堆積の記録は不完全である。

古第3系、中生界、三畳紀の岩石類間の大規模な裂目は明確であり、一方、同一山脈の間にも小規模の裂目は明らかである。

花崗岩系の岩石が半島部の全表面積の約半分を含めており、これらは地形上、高地を形成しており、これらの最大のもは半島の西側の側面に位置する主山脈である。この長さは300マイル、平均巾40~50マイルで所によっては標高7,000フィート(2,100m)を超える。大半のものは、半島の構造的 direction に平行に配置されているが、必ずしも、堆積物の背斜高位部とはならず、小規模のものは、構造的 direction を横切っているのが見られる。

地域的な変形は一般的であり、古第3系、中生界の岩石の大半はわずか、又は中位の変形を示している。一般に古い岩石に比較してより大きな変形を示す。又、接変形は著しくない。熱変形した岩石は一般に火山岩のまわりに細く環状に形成されている。過去少なくとも4回の花崗岩の定置があり、後の断層が生じるのに関連し、より多い回数の鉱物化があったことが知られている。

断層はすべての岩石に共通しており、地域的なスケールで少なくとも3系列の断層が判明しており、一番新しいものは、せいぜい後白亜紀下部のものである。

#### (b) サラワク・サバ

地質的に、サラワク・サバは三つの明確な部分に分けられる。

スندا・シールド；これは南から西サラワクに伸びるもの。

北西ボルネオ地質向斜：これはスندا・シールドの北側に沿って形成される。サバの東部に発達した地質向斜の後方の深みで、これは結晶性基盤上にある。

スندا・シールドは主として古第3系の片岩、火山岩より構成され、西サラワクでは後ほど大半が中生界、第3紀の堆積物によりおおわれている。スندا・シールドの北側はジュラ紀に沈没し、白亜紀の後期までには、北西ボルネオ地質向斜が中央サラワクの大部分に形成された。

サラワク・サバでは沈没物の軸は北方、北西方向に現在の海岸線に向って移動し、この結果、第3紀の始新世又は多分、漸新世の初期には、サバ西部、北部は北西ボルネオ地質向斜の主要な沈没となった。サバの東部ではサラワク西部の様に、北西ボルネオ地質向斜の側面にあり初期の第3紀には(この中心である三畳紀又はより古い岩石、後の輝緑岩)、この向斜のために、堆積物を提供した。東部サバは後ほど沈没し、スルー火山弧の西端に位置していたため、第3紀中新世の後期から第4紀には多量の凝灰岩の堆積と交互の薄い海成の沈没物、および溶岩を受け、東部サバを他のボルネオ州と区別している。

## 4-2 マレーシアの農業

### 4-2-1 耕地面積

マレーシアの耕地面積は開墾地も含め、西マレーシア(1981年)では全土地面積の29%の382万3千ha、サバ州(1970年)では2.1%の15万6千ha、サラワク州(1976年)では26.0%の320万6千haとなっている。西マレーシアでは全耕地のうち71%をオイルパーム等の永年作物で占めている。また、サラワク州では耕地の約9割が穀物栽培地(Cropland)となっているが、1979年の主要作物の作付面積は水稻71万ha、陸稻73万ha、ココナツ54万ha、ココア6万haということから、この面積は焼畑等の輪換耕区全体を含めたものと思われる。

### 4-2-2 農家戸数

西マレーシアの農家戸数(漁家も含む)は1970年には85万3千戸で総世帯数(160万6千戸)の過半を占めていたが、その後の増加テンポは非農家に比べ低く、1980年には96万3千戸と総世帯数(228万4千戸)の42%となっている。農家戸数のうち、ゴム栽培小農が44%と最も多く、以下その他農業(都市地域の農家、農業労働者、複合農家)(18%)、稲作農家(16%)、エステート労働者(12%)、となっている。これを1970年と比べると、その他農業及びゴム栽培小農がそれぞれ25%増及び22%増とかなり増加しているのに対し、エステート労働者は25%減となっている。

マレーシア政府は、所得水準(350Mドル/月以下)、電気・水道・道路・学校・病院等の普及率などを勘案して貧困率を設定している。これによると1980年には農家世帯のうち46%が貧困世帯となっている。この値は1970年の68%と比べかなり低下しているものの非農家世帯の17%を大巾に上回っており、農業部門の生産性の低さを示している。また部門別にはその他農業及び稲作農家の貧困率がそれぞれ64%及び55%と高率な反面、オイルパーム栽培小農の貧困率は8%と低い。

### 4-2-3 エステート農業

#### (1) 歴史

マレーシアにおいて19世紀初めより、農業生産のための組織的な国土開発が開始された。当初は重点作物としてコショウが栽培されていたが、同世紀中ば迄に次第にサトウキビに転換され、それが同世紀末迄の重点作物となった。

農園作物としてのコーヒー栽培は1895年よりペラ州及びセラランゴール州において開始された。しかし、輸出価格の低さと病虫害の発生によりすぐに減少に転じ、ゴム園の間作作物として栽培される程度へと減少した。

自動車産業の発達と共にゴムの需要は急激に増大した。このため農園でのゴム栽培面積は1900年の2,000haから1910年には160,000haへと大巾に拡大し、マレーシアにおける近

表 4 - 2 - 1 RENGKASAN KEGUNAAN TANAH BAGI MALAYSIA

Land Use Summary For Malaysia

Kategori Kegunaan Tanah (Land Use Category)	SEMENANJUNG MALAYSIA		SABAH		SARAWAK	
	1981 ( '000 Hektar)	Peratus % (Percentage %)	1970 ( '000 Hektar)	Peratus % (Percentage %)	1976 ( '000 Hektar)	Peratus % (Percentage %)
Kediaman Dan Kawasan Bukan Pertanian Yang Bersangkutan (Settlements and Associated Non-Agricultural Land)	200	1	9	•	15	•
Kultura Kebunan (Horticulture)	244	2	32	1	8	•
Pokok-pokok, Palma dan Tanaman Kekal (Tree, Palm and Permanent Crops)	2,722	21	199	3	303	2
Kawasan Bertanam (Cropland)	504	4	82	1	2,895	23
Padang-ragut kekal Yang Di Pulihkan (Improved Permanent Pasture)	4	•	1	•	-	-
Kawasan Yang Di Bersihkan (Cleared Land)	349	3	22	•	-	-
Padang Rumput, Belukar, Hutan, Kesan-kesan Hakisan dan Tanah Runtuh (Grassland, Scrub, Forests, Erosion Scars & Landslides)	7,975	60	6,238	84	7,480	61
Tanah Paya/Tanah Hutan Lembab/Hutan Paya (Swampland/Wetland Forests/Swamp Forest)	1,068	8	711	10	1,552	13
Lain-lain (Others)	171	1	95	1	72	1
Jumlah (Total)	13,237	100	7,387	100	12,325	100

\* Kurang dari 1%  
(Less than 1%)

Punca: Jabatan Pertanian (Ibu Pejabat)

Jabatan Pertanian Sabah

Jabatan Pertanian Sarawak

(Source: Department of Agriculture (HQ)

Department of Agriculture, Sabah

Department of Agriculture, Sarawak)



表 4 - 2 - 2 BILANGAN ISIRUMAH-ISIRUMAH PERTANIAN  
MENGIKUT SEKTOR, 1970-1980, SEMENANJUNG  
MALAYSIA

Number of Agricultural Households by Sector, 1970-1980,  
Peninsular Malaysia

( '000 )

Sektor (Sector)	Tahun (Year)	1970	1975	1980
Pertanian (Agriculture)				
1. Pekebun Kecil Getah (Rubber Smallholders)		350	396	426
2. Pekebun Kecil Kelapa Sawit (Oil Palm Smallholders)		7	10	25
3. Pekebun Kecil Kelapa (Coconut Smallholders)		32	34	34
4. Penanam Padi (Padi Farmers)		140	149	151
5. Lain-lain Pertanian (Other Agriculture)*		138	157	172
6. Nelayan (Fishermen)		38	42	43
7. Pekerja Ladang (Estate Workers)		148	127	112
Jumlah Pertanian (Total Agriculture)		853	915	963
Jumlah Bukan Pertanian (Total Non-Agriculture)		753	986	1,321
Jumlah (Total)		1,606	1,901	2,284

\* Lain-lain Pertanian  
(Other Agriculture)

- Kumpulan ini termasuk isirumah-isirumah pertanian di bandar-bandar, tenaga buruh pertanian dan peladang-peladang campuran.  
(This Category includes agriculture households in urban areas, agriculture labour and mixed farmers)

Punca: Rancangan Malaysia Keempat  
(Source: Fourth Malaysia Plan)

表4-2-3 KADAR KEMISKINAN MENGIKUT SEKTOR, 1970, 1975 DAN 1980, SEMENANJUNG MALAYSIA

Incidence of Poverty by Sector, 1970, 1975 and 1980, Peninsular Malaysia

Sektor (Sector)	1970		1975		1980	
	Jumlah isirumah miskin ('000) Total poor households ('000)	Kadar kemiskinan (%) Incidence of poverty (%)	Jumlah isirumah miskin ('000) Total poor households ('000)	Kadar Kemiskinan (%) Incidence of poverty (%)	Jumlah isirumah miskin ('000) Total poor households ('000)	Kadar kemiskinan (%) Incidence of poverty (%)
Pertanian (Agriculture):-						
Pekebun Kecil Getah (Rubber Smallholders)	226.4	64.7	233.8	59.0	175.9	41.3
Pekebun Kecil Kelapa (Oil Palm Smallholders)	2.0	30.3	0.9	9.1	1.9	7.8
Pekebun kecil Kelapa (Coconut Smallholders)	16.9	52.8	17.5	50.9	13.3	39.0
Penanam Padi (Padi Farmers)	123.4	88.1	114.3	77.0	83.2	55.1
Petani-petani lain (Other Agriculture)	126.2	91.8	124.1	78.8	110.5	64.1
Nelayan (Fishermen)	28.1	73.2	26.2	63.0	19.4	45.3
Pekerja Ladang (Estate Workers)	59.4	40.0	59.7	47.0	39.5	35.1
Jumlah Pertanian (Total Agriculture)	582.4	68.3	576.5	63.0	443.7	46.1
Jumlah Bukan Pertanian (Total Non-Agriculture)	209.4	27.8	258.6	26.2	222.4	16.8
Jumlah (Total)	791.8	49.3	835.1	43.9	666.1	29.2

Punca: Rancangan Malaysia Keempat  
(Source: Fourth Malaysia Plan)

代的農園産業の発展の契機ともなった。その後も農園のゴム栽培面積は増大を続けていたが、1950年代末から1960年代初めの農園の細分とゴム価格の低落により1955年の819,300 haをピークに減少に転じ、替りにオイルパームへの大規模な改植がなされている。

このオイルパーム農園の最初のもは1917年クアラセランゴールに設立された。当初、マレーシアのオイルパームの栽培面積の増加テンポは緩かであったが、1960年代のゴム価格の低落と共に最重点作物とみなされるようになり、1960年には55,000 haの植栽面積が1973年には400,000 ha以上へと大巾に増大した。1984年の全栽培面積は1,361,000 haのうち約700,000 haがエステートで栽培されている。

ココアはごく最近重点農園作物となった。最初の商業的なココア農園は1950年にトレガノヌ州に設立された。ココアも当初の増加は緩かであったが1970年代になり、耐病性、高生産性品種が育成、普及されるに従い急激に増加した。1984年の栽培面積は、単一栽培と間作栽培(主としてココナツ)の合計242,000 ha、うち60%はエステートによる栽培と推計されている。

## (2) 規 模

マレーシアにおいて40 ha以上の大経営をエステートといわれている。

エステートの主要作物は、ゴム、オイルパーム及びココアで、この3作物のエステートの栽培面積は130万 haと推計されている。他にココナツ、パイナップル、茶のエステートがあるが、これらの比重は低い。

マレーシアのエステートの規模は概して小さく西マレーシアにおいては200 ha以下の農園数が全体の半数以上を占めている。しかし、エステートの栽培面積のうち、この階層は約15%しか占めていない。

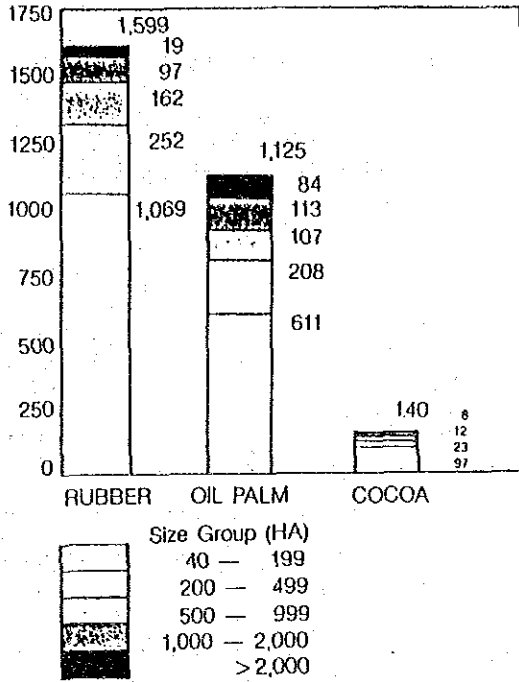
表4-2-4 NUMBER AND PLANTED AREA OF RUBBER, OIL PALM AND COCOA ETTATES IN MALAYSIA

CROP	1980		1982		1984	
	NUMBER	('000 HA)	NUMBER	('000 HA)	NUMBER	('000 HA)
Rubber	1794	511	1704	482	n.a	461*
Oil palm	975	547	1149	634	n.a	700**
Cocoa	352	64	528	117	n.a	152 <sub>e</sub>

e = estimated  
n.a. = not available

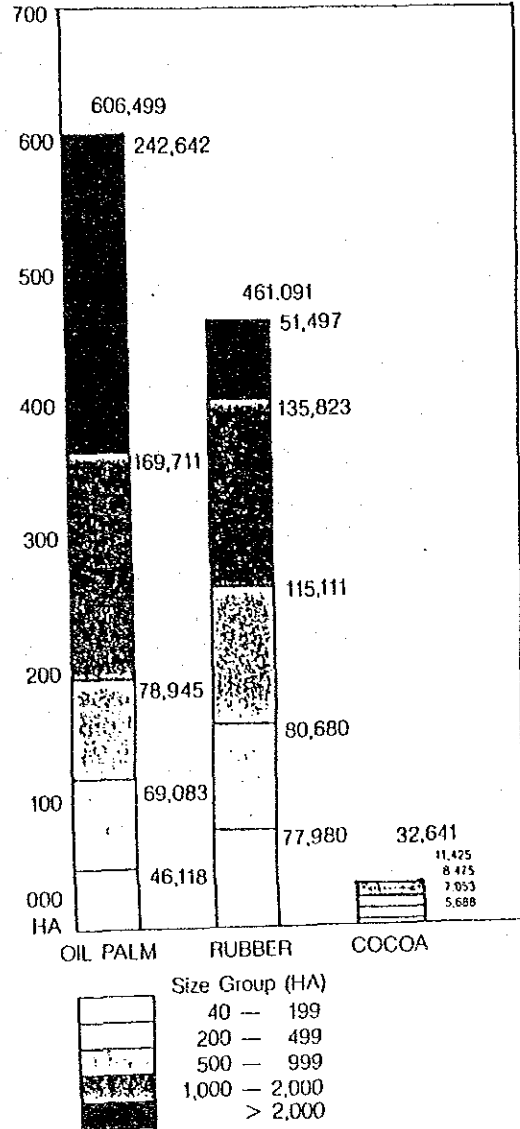
Sources: Department of Statistics, Kuala Lumpur  
\* MRRDB  
\*\* PORLA

図4-2-1 NUMBER OF ESTATES  
IN PENINSULAR MALAYSIA  
BY PLANTED SIZE GROUP  
(AS AT DECEMBER 1983)



Source: Department of Statistics, Kuala Lumpur

図4-2-2 AREA OF ESTATES  
IN PENINSULAR MALAYSIA  
BY SIZE GROUPS (AS AT  
DECEMBER 1983)



Source: Department of Statistics, Kuala Lumpur

### (3) エステートとマレーシア経済

マレーシアは天然ゴムとパーム油の世界最大の生産国であるが、これはエステートでの栽培管理の高位平準化に帰するところが大きい。例えばエステートにおけるゴム、オイルパーム、ココアの単収は、いずれも家族経営のそれと3~5割上廻っている。

エステート部門はマレーシアの国内生産の中でも重要な位置付けにある。1984年の粗パームオイル、ゴム及び乾燥ココア生産のうち、エステート部門の生産にそれぞれ65%、35%及び63%を占め産出総額は460億Mドルに達している。

また、農園産業は多くの就業機会を創り出しており、1983年には約24万人がエステートに雇用されているものと推計されている。このうちゴム園の雇用者が56%、オイルパーム園の雇用者は38%で、この2者で全体の9割以上を占めている。

マレーシア政府は、引き続き農園部門の発展を継続させようとしており第4次マレーシア

計画においても植栽面積 100,000 ha の拡大が計画されている。この推進のため、次のような課税控除措置が取られている。

- エステートの造成及びエステート園内道路に費した投資額を 2 年間
- 労働者の住宅建設に費した経費の 20% を 5 年間
- エステートの施設建設に費した経費の 10% を 10 年間

表 4-2-5 YIELD OF OIL PALM, RUBBER AND COCOA UNDER ESTATES AND SMALLHOLDINGS (KG/HA)

CROP	ESTATES	SMALLHOLDINGS
Rubber (latex)	1,425	1,103
Oil palm (fib)	15,870	12,020
Cocoa (dry beans)	620	400

Sources: Oil palm, Cocoa, Coconut and Tea Statistics, Dept. of Statistics, Kuala Lumpur.  
Rubber Statistics Handbook, Dept. of Statistics, Kuala Lumpur.

表 4-2-7 EMPLOYMENT BY ESTATES IN PENINSULAR MALAYSIA

ESTATE TYPE BY CROP	WORKERS
Rubber	135,440
Oil palm	92,810
Cocoa	6,500
Coconut	4,085 <sup>e</sup>
Tea	1,886
Pineapple	1,376

e = estimated  
Source: Research and Planning Division, Ministry of Labour, Kuala Lumpur.

表 4-2-6 PRODUCTION OF RUBBER, PALM OIL AND COCOA BY ESTATES : MALAYSIA (1984)

CROP	TOTAL ('000 TONNES)	ESTATES ('000 TONNES)	REVENUE FROM ESTATES (M\$ MILLION)
Rubber	1,530	541	1,212
Palm oil	3,349	2,200	3,091
Cocoa	92 <sup>e</sup>	58 <sup>e</sup>	312 <sup>e</sup>

e = estimated

Sources: Bank Negara Report, 1984  
Ministry of Finance Report, 1984/85

#### 4-2-4 主要作物の生産状況等

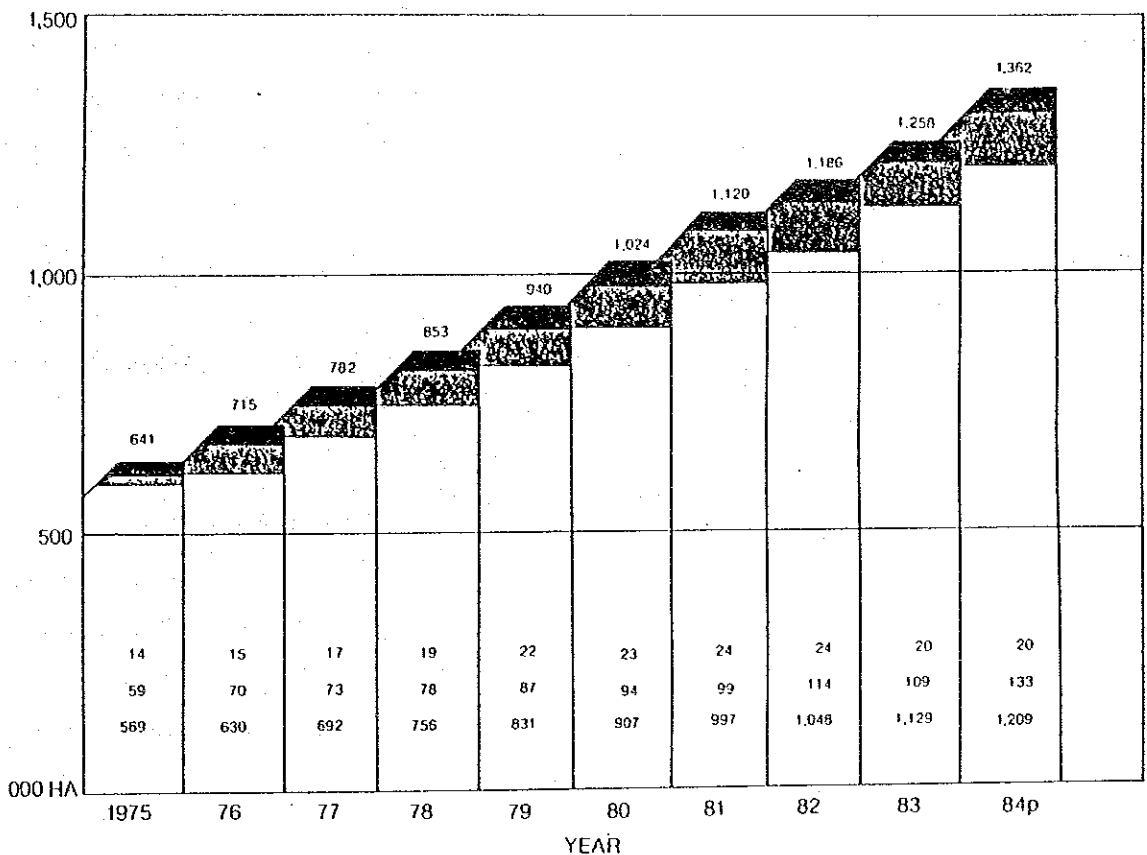
##### (1) オイルパーム

マレーシアのオイルパーム産業は 1960 年代初めに始まり、1972 年以降は世界最大のパーム油供給国となった。1984 年にマレーシアは全世界のパーム油生産量の 62% 相当の 370 万 t を産出し、貿易量の 5 分の 4 相当の 320 万 t を輸出した。オイルパーム産業は 1984 年の GNP、300 億 M ドルの 7.3% と多くの生産額をあげる一方、直接、間接を合わせ 25 万以上の雇用の場を作っている。

(a) 栽培面積

1984年の栽培面積は136万haで、1975年の倍以上になっている。うち西マレーシアで88%、サバ州で10%、サラワク州で2%が栽培されており、全栽培面積の80%は成園である。1985年には、前年の4.5%、約6万haの新植が見込まれている。

1984年の栽培面積のうち51.4%がエステート、41.3%がFELDA(連邦土地開発公団)を中心とした公的機関の入植地が占めており、小農の栽培面積は7.3%のみである。このように小農の栽培面積が少ないのは、オイルパームは収穫後24時間以内に搾油する必要があるため、小農の栽培が可能なのは搾油工場を伴った集団入植地、またはエステート等の搾油工場近辺に限られるためである。



p = preliminary  
Sources: Annual Statistics, Oil Palm  
PORLA

Sarawak  
Sabah  
Peninsular Malaysia

図 4 - 2 - 3 AREA OF OIL PALM IN PENINSULAR MALAYSIA, SABAH & SARAWAK(1975-1984) ('000 HA)

表4-2-8 DISTRIBUTION OF OIL PALM  
PLANTED AREA BY CATEGORIES :  
MALAYSIA (1983-1984) ('000HA)

CATEGORY	1983		1984 (p)	
	AREA	%	AREA	%
Estates	653	52.0	700	51.4
FELDA	385	30.6	402	29.5
FELCRA	21	1.7	29	2.2
RISDA	24	1.9	26	1.9
State Schemes	91	7.2	105	7.7
Smallholders	84	6.6	100	7.3
TOTAL	1,258	100.00	1,362	100.0

p = preliminary  
Source: PORLA

(b) 生産量

1984年の生産量は370万tで前年に比べ23%増加した。また、1985年は好天に恵まれたことから430万tが見込まれている。現在の増加率が今後も維持されれば1990年には650万tの生産が見込まれている。

(c) 価格

1984年の粗パーム油の価格は1,407.5Mドル/tで過去10年間の最高であった。これは①前年からの在庫量の減少、②生産回復への不安、③先物市場の激しい価格変動によりもたらされたものである。

(d) 輸出

1984年のパーム油（粗パーム油と加工油の計）の輸出量は、318万tであった。

パーム油は、1975年頃迄はほとんど粗パーム油で輸出されていた。しかし、国内加工の増加により粗パーム油の輸出は漸減し、1984年の輸出量のうち粗パーム油は約2%のみとなっている。

輸出先はシンガポール（1984年の全輸出量の25.4%）、インド（同22.4%）が多く日本へは全輸出量の5.4%、17万1千tが輸出されている。

表4-2-9 PRODUCTION OF PALM OIL ('000 TONNES)

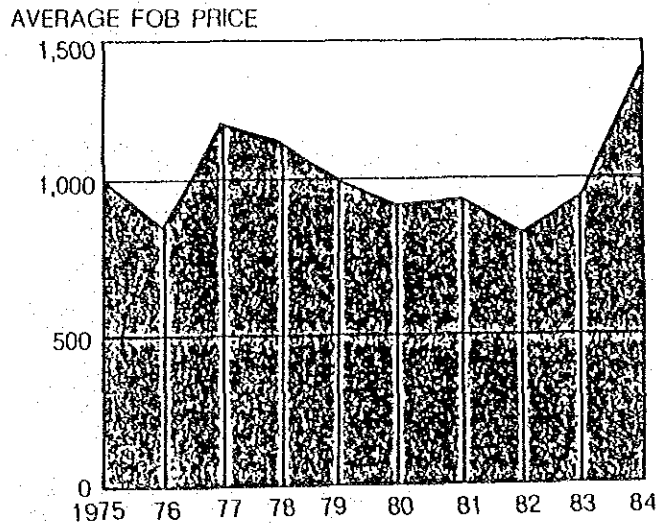
YEAR	PRODUCTION
1975	1,258
1976	1,392
1977	1,613
1978	1,786
1979	2,189
1980	2,576
1981	2,822
1982	3,509
1983	3,017
1984	3,715
1985*	4,300

\*Projection (Ministry of Primary Industries)  
Source: PORLA

表4-2-10 EXPORT OF PALM OIL ('000 TONNES)

YEAR	EXPORT
1975	1,161
1976	1,335
1977	1,427
1978	1,510
1979	1,901
1980	2,284
1981	2,486
1982	2,825
1983	3,164
1984	3,184

Source: PORLA

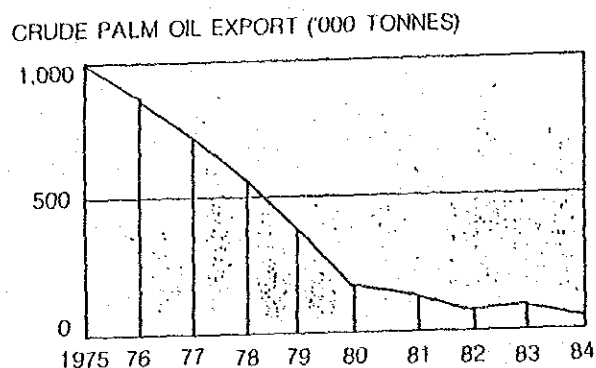


Sources: Department of Statistics, Malaysia  
PORLA

图4-2-4 AVERAGE PRICE OF CRUDE PALM OIL IN MALAYSIA 1975-1984 (M\$ PER TONNE)



図4-2-5 EXPORT OF CRUDE PALM OIL: PENINSULAR MALAYSIA (1975-1984)



Source: PORLA

The export of crude and processed palm oil are given in Table 5 while the major importers of Malaysian palm oil are listed in Table 6.

表4-2-11 MAJOR IMPORTERS OF MALAYSIAN PALM OIL: 1984

COUNTRIES	QUANTITY ('000 TONNES)
Singapore	811
Pakistan	231
Japan	171
India	716
Middle East	250
USA	113
USSR	168
EEC	340
Others	384
TOTAL	3,184

(2) ゴム

ゴム産業は1984年に15.6億ドルの貿易収入を得るとともに、農業労働力の33%の雇用機会を提供する等、マレーシア経済に重要な役割を果たしている。

(a) 栽培面積

ゴム栽培面積の84%は西マレーシア、6%はサバ州、10%はサラワク州にあり、これらの75%は小農により栽培されている。

1984年の栽培面積は対前年0.12%増の200万haと推計されている。この増大は、小農がFELDA（連邦土地開発公団）、RISDA（ゴム産業小農公団）等の支援を受けて、新植や他作物から転換したものであり、エステート部門では1.9%減少している。

(b) 生産量

エステート部門での他作物への転換、小農の耕作放棄により、ゴムの生産量は減少傾向にある。1975年以降についてみると、1976年をピークに減少が始まっており、特にエステート部門の減少が大きい。1984年の生産量は対前年2%減の153万tであった。

(c) 価格

ゴム価格は、1980年がピークとなっているが、1970年代中ば以降は概して手堅く動いている。

(d) 輸出

天然ゴムの輸出量は、1976～79年は160万tであったが、その後1982年の138万tにまで減少した。しかし、1983年より4大輸入国の米国、西独、シンガポール、日本の輸入拡大により、増大に転じ1985年は前年に比べ1.2%増の162万tとなった。

表4-2-12 AREA OF RUBBER UNDER ESTATES AND SMALLHOLDINGS  
( '000 HA )

YEAR	PENINSULAR MALAYSIA		SABAH		SARAWAK		TOTAL		GRAND TOTAL
	ESTATES	SMALLHOLDINGS	ESTATES	SMALLHOLDINGS**	ESTATES	SMALLHOLDINGS	ESTATES	SMALLHOLDINGS	
1975	563	1,132	17	86	3	190	583	1,408	1,991
1976	553	1,131	17	87	3	190	573	1,408	1,981
1977	539	1,145	17	87	3	191	559	1,423	1,982
1978	523	1,176	17	89	3	192	543	1,457	2,000
1979	508	1,195	15	91	3	195	526	1,481	2,007
1980	492	1,206	12	95	3	197	507	1,498	2,005
1981	479	1,217	12	97	2	200	493	1,514	2,007
1982	466	1,228	14	95	2	202	482	1,525	2,007
1983*	453	1,230	14	95	2	203	469	1,528	1,997
1984*	444	1,241	15	95	3	203	461	1,539	2,000

\* MRRDB.

\*\* Includes hectareage under land schemes and under rubber on non-rubber estates.

Source: Rubber Statistics Handbook Malaysia, 1982.

表4-2-13 PRODUCTION OF NR BY REGION: MALAYSIA  
( '000 TONNES )

YEAR	PENINSULAR MALAYSIA		SABAH	SARAWAK	TOTAL	PRODUCTION INDICES
	ESTATES	SMALLHOLDINGS				
1975	581	817	32	29	1,459	100.0
1976	652	884	36	40	1,612	110.5
1977	627	884	39	38	1,588	108.8
1978	618	888	37	40	1,583	108.4
1979	607	890	33	40	1,570	107.6
1980	587	877	31	35	1,530	104.8
1981	574	882	26	28	1,510	103.5
1982	554	902	22	16	1,494	102.4
1983	540	984	21	19	1,564	107.1
1984*	508	978	25	18	1,529	104.7

Source: Rubber Monthly Statistics of Malaysia, Department of Statistics

表4-2-14 ANNUAL AVERAGE PRICES OF RSS AND SMR RUBBER  
( SEN PER KILO )

YEAR	RSS 1	RSS 2	RSS 3	RSS 4	RSS 5	SMR CV	SMR L	SMR 5	SMR 10	SMR 20	SMR 50
1970	124.69	120.91	118.31	116.02	112.99	129.87	129.09	125.21	n.a.	120.65	118.02
1971	101.78	93.27	91.63	89.69	86.75	106.15	105.68	98.87	94.72	94.35	92.69
1972	93.63	88.13	86.77	84.99	83.02	99.09	95.75	93.05	89.62	86.32	87.34
1973	165.33	158.25	156.74	153.99	150.26	171.88	167.74	163.32	158.69	157.98	151.92
1974	180.62	167.43	160.66	156.86	152.88	198.28	190.15	174.57	162.63	161.41	152.72
1975	136.67	131.07	128.77	126.74	125.40	143.41	140.66	136.31	132.75	131.40	128.66
1976	198.70	190.92	188.13	184.97	181.79	215.36	212.58	198.58	190.73	189.49	187.85
1977	202.81	196.96	193.34	189.71	185.01	218.92	212.87	202.60	198.86	195.81	193.14
1978	239.67	224.19	221.26	218.26	213.98	236.53	233.73	225.08	216.51	215.51	212.82
1979	279.12	272.69	269.89	266.74	262.91	293.86	292.88	274.46	264.80	263.53	260.58
1980	312.93	301.76	298.10	293.18	288.38	326.70	319.97	299.63	276.36	274.11	269.73
1981	258.74	239.22	230.70	225.93	220.62	263.10	256.91	234.64	224.79	220.71	215.59
1982	201.17	188.90	180.28	172.88	166.80	196.60	196.74	184.77	176.25	175.52	171.55
1983	246.92	240.03	236.96	230.15	223.22	276.58	272.31	232.23	220.46	218.44	215.24
1984	224.31	216.96	213.33	206.41	199.74	240.90	240.47	221.57	211.10	209.03	204.07

Source: MRELB

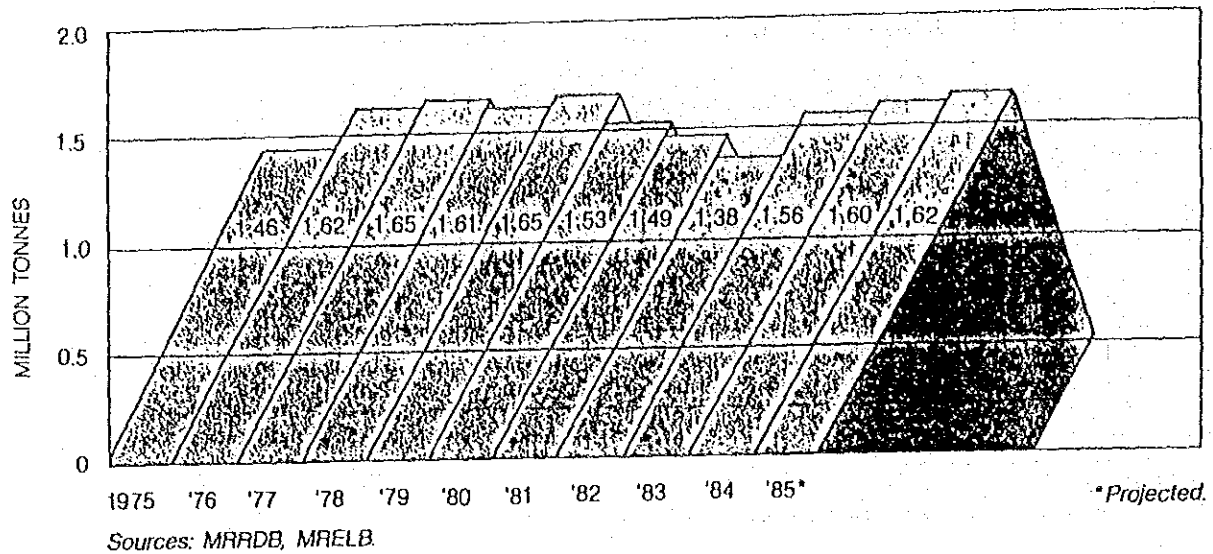


図4-2-6 EXPORT OF NATURAL RUBBER : MALAYSIA  
(1975-1985)

(3) ココア

ココアはプランテーション作物で、オイルパーム、ゴムに次ぐ3番目の作物であり、この10年間で国内経済におけるその重要性は急激に増大している。現在、マレーシアは世界第6位のココア生産国であるが、1990年には少なくとも第4位の生産国になるものとみられている。

(a) 栽培面積

マレーシアのココア栽培面積は、1970年代末から1980年代初めにかけて大巾に増大し、1984年の栽培面積は1975年の約8倍の24万2千haとなっている。全栽培面積の33%は西マレーシアに、61%はサバ州に、6%はサラワク州にある。西マレーシアでは41%がエステート、47%が小農、残りは公団等の公的組織で、またサバ州では82%がエステート、残りは公団等で栽培されているが、サラワク州では、ほとんどが小農が栽培している。今後は、現在の栽培面積の過半を占めているサバ州での作付拡大により、今世紀末迄に栽培面積は40万haに達するものと見込まれている。

(b) 生産量と輸出

サバ州における急激な作付拡大によりマレーシアのココア生産量は1965年の800tが1980年には3万6,500t、1984年には8万8千tへと増大した。そして天候さえ順調なら1985年には10万tの生産が見込まれており、1990年には25万tの生産も可能とみられている。

1984年の輸出量は6万6千tであり、主な輸出先はシンガポール(1984年総輸出量の40%)、オランダ(同20%)、西独(同16%)である。かつては、ココアはほぼ全部が生

豆で輸出されていたが、現在、マレーシアは年間4万2千tの生豆をココアバターやペーストや粉末に加工する施設を備えており、これら加工品の大部分は輸出されている。

(c) 価 格

1984年から1985年前半にかけてのココア価格は、世界全体の高い消費と生産の減少から高価安定で推移した。

London Terminalにおける1984年の平均価格は前年に比べ36%高の2,042USドル/tであり、この国際価格に連動してSubak Bernamにおけるココア価格は1983年の4.11Mドル/kgから1984年には4.82Mドル/kgに向上した。

(d) 流 通

国内経済におけるココアの重要性が増すに従い、国内流通と輸出量との調整が必要となった。このためFAMA(連邦農業流通機構)は1980年に制定されたココア流通法に基づき、マレーシアのココアバイヤーをすべて免許制とした。また、この法により、マレーシアより輸出されるココアはすべてFAMAが取扱うものと同様の格付、包装、密封をすることとされており、これらの規制を維持するため、西マレーシアの主な港(Port Klang, Penang, Pasir Gudung)に適正な格付を助ける施設が設けられている。

ココア産業の成長と共に国内に2つの流通機構が出来た。その一方は、小農部門、他方はエステート部門のものである。エステートでは、収穫したココアを自ら乾燥し、地方の工場や輸出業者や海外のバイヤーに直接販売するため、その流通体系ではその中にいくつかの中間業者が介在し、複雑である。これは小農が乾燥した豆だけではなく、未乾燥の豆や、夾のままの豆を売るためである。小農は乾燥調整に対する知識やそのための施設を持たないため、生産物の3分の2は未乾燥の状態で売られており、一般にこれらの未乾燥の豆は農場外の収集業者や加工業者、あるいはFAMAやLPP(※FOA)のような公的機関に売られている。FAMAは小農のココアからの収入増大を図るため、小農が生産したココアの売買をしており、取扱量は乾燥豆で1985年には2千t、また1986年は3千tと見込まれている。

※ Farmer's Organization Authority.

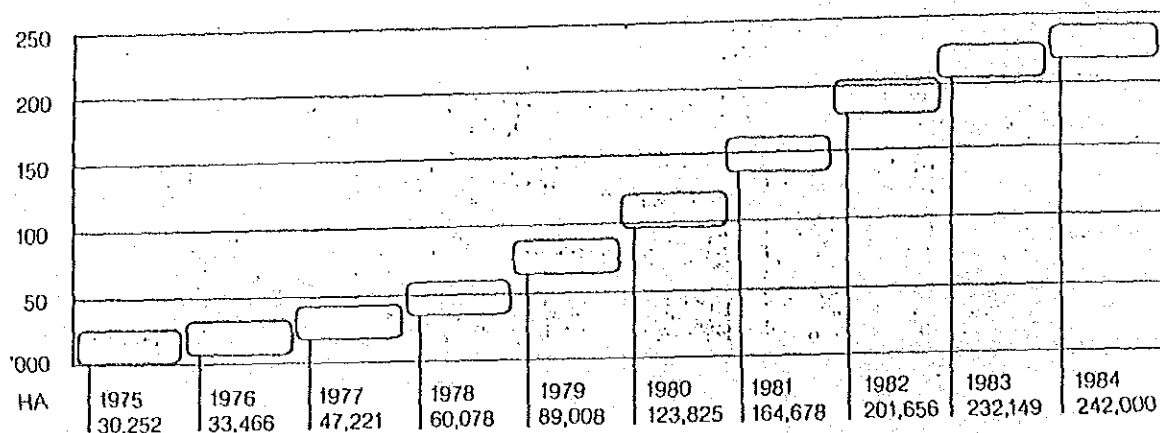


图 4 - 2 - 7 COCOA AREA: MALAYSIA (1975 - 1984)

表 4 - 2 - 15 TOTAL PLANTED AREA  
BY STATE AS AT 31 ST  
DECEMBER 1983

STATE	AREA (HA)
Johor	11,816
Kedah/Perlis	804
Kelantan	308
Malacca	1,678
Negri Sembilan	990
Pahang	13,372
Penang	304
Perak	27,059
Sabah	135,114
Sarawak	15,690
Selangor	23,394
Terengganu	1,620
TOTAL	232,149

Source: Oil palm, coconut, tea and cocoa statistics  
Department of Agriculture, Malaysia

Agricultural Statistics of Sabah; Department of  
Agriculture, Sabah and Sarawak.

表 4 - 2 - 16 PRODUCTION AND  
EXPORT OF COCOA BEANS:  
MALAYSIA (1973 - 1985)

YEAR	PRODUCTION (TONNES)	EXPORT (TONNES)
1973	n.a	5,656
1974	n.a	9,720
1975	n.a	11,730
1976	15,434	14,751
1977	16,708	13,611
1978	17,564	17,626
1979	26,500	24,101
1980	36,500	30,640
1981	45,200	42,237
1982	66,200	57,614
1983	69,000	57,198
1984*	88,000	65,804
1985**	100,000	82,000

n.a = not available \* estimate \*\* projection

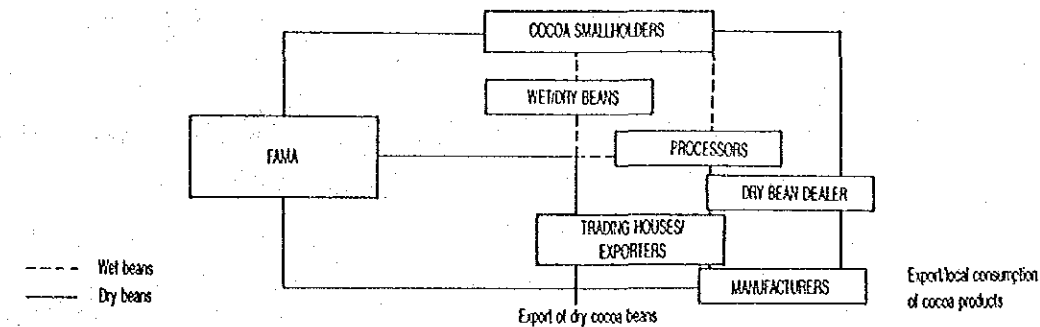
Source: Ministry of Agriculture, Department of Statistics

表4-2-17 MAJOR IMPORTERS OF  
MALAYSIAN COCOA BEANS 1984

COUNTRIES	QUANTITY (TONNES)	VALUE (M\$'000)	% OF TOTAL EXPORT
Republic of Singapore	26,536	133,362	40.3
Netherlands	13,270	68,368	20.2
Federal Republic of Germany	10,495	54,954	15.9
United States of America	5,365	28,393	8.2
United Kingdom	2,366	12,267	3.6
Australia	2,174	11,492	3.3
Japan	1,805	9,157	2.7
Poland	1,552	8,244	2.4

Source: Department of Statistics, Kuala Lumpur.

図4-2-8 MARKETING STRUCTURE OF  
SMALLHOLDERS' COCOA



Source: FAMA

(4) 米

米はマレーシア国民の主食である。国民1人当たりの年間消費量は112 kgであり、総カロリーの4.4%は米から摂取されている。

(a) 栽培面積

米は西マレーシアの約50万haの外、サバ州及びサラワク州を合わせ約20万haで栽培されている。主要産地はMuda, Kemubu, Burat Lant, Krian/Sg. Manik及びBerutであり、西マレーシアでは全耕作地の13%で米が栽培されている。

1982年には32万6千haの水田でかんがい施設が整備されており、うち24万6千haでは二期作が可能となっている。一方、14万haは天水に依存した栽培である。その他に陸稲の栽培が推定9万8千haあり、うち7万5千haはサラワク州、1万3千haはサバ州、1万haは西マレーシアに分布している。

第4次マレーシア計画(1981~85年)の下で新たに約4万5千haの水田についてのかんがい施設の整備と、約8万7千haの水田について1986年迄に二期作を可能とするための既存のかんがい施設の改善、能力アップが計画されている。

(b) 生産量

1984年の生産量は190万tと推定されている。うち西マレーシアの生産量が87%を占め、サバ州及びサラワク州はそれぞれ4%及び9%のみである。この生産量は1983年末と1984年始めに洪水被害を受けたため、前年の生産量を3.6%下回っている。

1985年には好天候に恵まれたことと、適切な病虫害防除の実施により195万tに増加することが期待されている。

(c) 助成措置

マレーシアでは米の生産に対し手厚い助成がなされている。米の栽培を魅力的なものとするため米価助成策が西マレーシアでは1980年より、またサバ州及びサラワク州ではそれぞれ1981年及び1982年より実施されている。この政策では米を栽培し、販売する農家に対し1億7,200万Mドルが支出されており、米(籾)100kgに対し16.54Mドルの上乗せが行われている。また政府は米肥料助成策に対し7,580万Mドルを支出しており、約29万4千人の農家の増収を支援している。

(d) 輸入

マレーシアの米の国内自給率は約70~75%である。需給の均衡を図るため、1984年には42万t、2億5,800万Mドルの米が輸入されている。輸入は大部分がタイよりなされている。

(e) 調整

籾摺りは、民間精米所とLPN(国家稲米庁)の両方で行われている。民間精米所は297カ所、LPNの精米所は33カ所あり、西マレーシアでは、民間精米所が全体の84%の精米能力を有している。

(f) 価格

種々の等級毎の米価は政府により管理されている。管理価格は未作農家の収入、小売人の精米経費、消費者の福祉等を勘案して決定されている。

(g) 流通

マレーシアの米の流通には、図4-2-10に示しているように地場産のものと輸入米の二体系がある。米作農家は生産した籾を直接、または代理人を通じ、民間の精米所かLPNに売り、籾は精米後卸売業者を通じ小売店に売られる。

輸入米はまず政府の貯蔵庫に保管され、必要に応じ地場産のものと同様のルートで卸売業者と小売店に売られる。なお、マレーシアへの米の輸入はLPN以外には許されていない。

(h) 関係機関

米はマレーシア国民の主食であることから米産業に関する種々の事業は、政府の監視下に置かれており、そのいくつかについては政府により管理されている。米産業に係る公的

機関とその機能は次のとおりである。

国家稲米公団 (National Padi and Rice Authority, LPN)

：価格，輸入，貯蔵，米価助成策

農民組合公団 (Farmers' Organization Authority, FOA/LPP)

：米作農民組合，肥料助成策

農業局 (Department of Agriculture, DOA)

：農業普及

マレーシア農業開発研究所 (Malaysian Agricultural Research & Development Institute, MARDI)：研究

排水かんがい局 (Drainage and Irrigation Department, DID)

：排水とかんがい

マレーシア農業銀行 (Agricultural Bank of Malaysia, BPM)

：信用機関の普及

表4-2-18 AREA UNDER PADI  
AND ITS MAJOR GROWING  
AREA (1984)

LOCATION	AREA (HA)
MUDA	95,951
KEMUBU	25,300
BARAT LAUT	18,900
KRIAN/SG. MANIK	20,000
BESUT	5,010
SABAH/SARAWAK	194,082

表4-2-19 PLANTED PADI AREA  
AND PRODUCTION IN  
PENINSULAR MALAYSIA  
(1975 - 1984)

YEAR	HA ('000)	PADI PRODUCTION ('000 TONNES)
1975	595.6	1,716.1
1976	580.4	1,746.4
1977	567.2	1,629.7
1978	445.8	1,228.8
1979	562.2	1,799.1
1980	530.1	1,760.7
1981	523.1	1,748.8
1982	493.1	1,595.5
1983	547.1	1,706.6
1984	488.9	1,646.6

Source: LPN



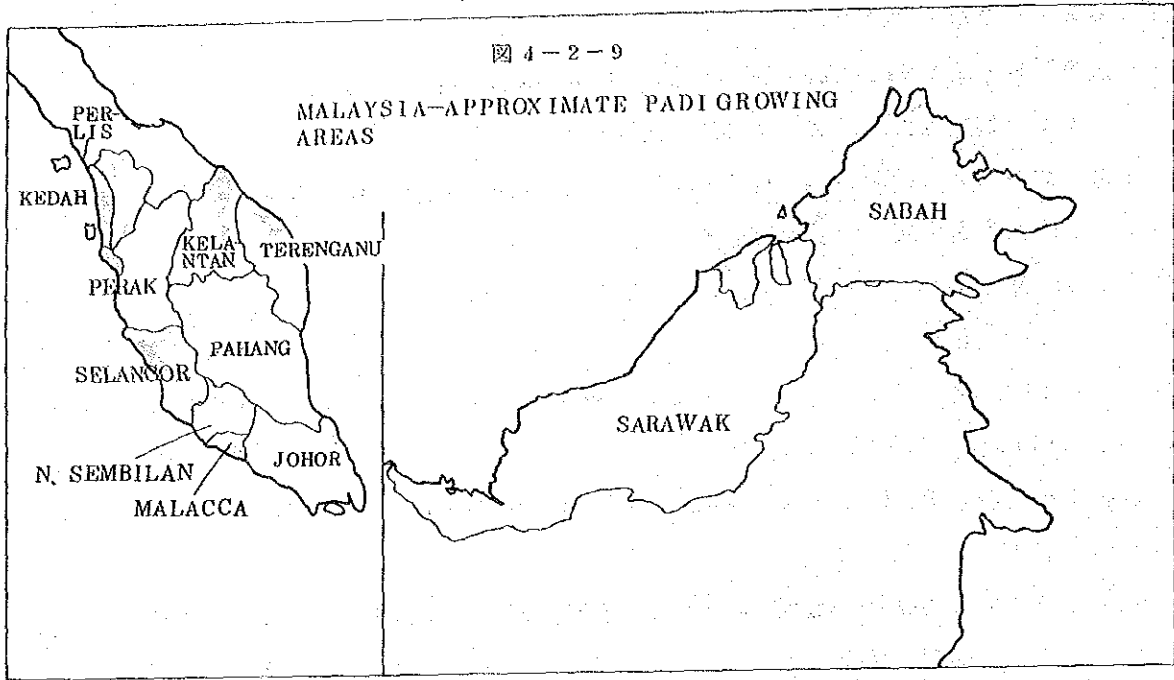


圖 4-2-9 MALAYSIA—APPROXIMATE PADI GROWING AREAS

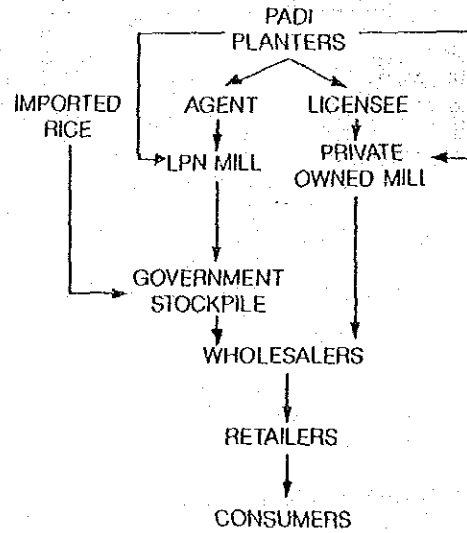
表 4-2-20 YEARLY RICE IMPORT INTO MALAYSIA (1975 - 1984)

YEAR	TOTAL IMPORT ('000 METRIC TONNES)	TOTAL CONSUMPTION ('000 METRIC TONNES)	IMPORT VALUE (M\$ MILLION)
1975	144	1,459	148
1976	184	1,498	138
1977	283	1,527	176
1978	394	1,565	321
1979	301	1,606	227
1980	203	1,627	141
1981	267	1,671	256
1982	391	1,716	282
1983	385	1,763	240
1984	424	1,810	258

Source: Annual External Trade Statistics (Import), 1971 - 1978.

LPN: 1979 - 1984

圖 4-2-10 PADI/RICE MARKETING SYSTEM IN MALAYSIA



#### 4-2-5 農作業の機械化

機械化は農業の近代化に有効であり労働力不足の克服と生産性向上に不可欠なものである。労働力の需給に関する各方面の研究によるとマレーシアの農業は今後10年ないし15年の間にかつてない労働力の減少に見舞われることが示唆されている。こうした状況に対処するには、機械化及び他の省力技術を採用していく必要がある。

##### (1) 農業機械化の現状

プランテーションにおいて農道での運搬の大部分と農場管理の一部（雑草の化学的及び機械的防除）は、中型の4輪トラクターを用い機械的に行われている。一方、ゴムエステートでのタッピングと生ゴムの収集、ココアエステートでのココア夾の収穫と夾割りは人力でなされている。またオイルパームエステートでは収穫とは場内での房の取扱いは人力でなされているが、シャックバック、フォークリフト、ダンプトラックの使用が普及しつつある。

マレーシアで栽培されている農作物の中で最も機械化が進んでいるのは稲である。現在、全稲作付面積のうち6～7割の耕起は、4輪又は2輪の歩行型トラクターに取り付けられたロータリー耕で行われている。しかし、移植は各種の移植機が試験されているが、依然としてほとんどが人力でなされている。収穫作業の50%は、コンバインハvesterによりなされている。薬剤散布は、人力式又は動力式の背負い型噴霧機を用いて行なわれている。その他、肥料の散布、農場内の運搬等の作業については、主に人力によってなされている。

機械化はサトウキビ、タピオカ、野菜等の単年性作物についても行われているが、現時点では、毎場の準備に限定されており、植付、収穫に用いられることはごくまれである。

表4-2-21 FARM MACHINERY OWNERSHIP: PENINSULAR MALAYSIA (1983)

OWNER	4-WHEELED TRACTOR	2-WHEELED TRACTOR	WATER PUMP	POWERED SPRAYER
Department of Agriculture*	480	164	606	461
Contractors*	1,508	684	345	58
Farmers*	1,836	3,279	1,558	879
Farmers' organizations/Co-operatives*	560	398	668	115
Plantations**	3,000	n.a	n.a	n.a
FELCRA***	250	n.a	153	20
RISDA****	90	n.a	43	65
FELDA*****	483	n.a	200	10

Sources: \* Department of Agriculture Annual Report, 1983.  
 \*\* Estimated based on 1 tractor /400 ha  
 \*\*\* FELCRA (figures as at October, 1985)  
 \*\*\*\* RISDA (figures as at October, 1985)  
 \*\*\*\*\* FELDA (figures as at October, 1985 for FELDA property excluding Joint-ventures, Corporations and Settlers' Co-operatives.

表4-2-22 LPP CHARGES FOR SOME MECHANIZED OPERATIONS (M\$)\*

FARM OPERATION	LOCATION		
	TANJONG KARANG	MUAR	KUALA TERENGGANU
Ploughing	150/ha	160/ha	110/ha
Rotovation	57/ha	110/ha	86/ha
Harrowing	n.a	86/ha	n.a
Ridging	100/ha	75/ha	110/ha
Land levelling	20/hr	30/hr	120/day
Padi harvesting	6/50 kg	n.a	n.a
Rotaslashng	n.a	30/hr	30/hr
Trailer transport	6/ton	5/ton	7/ton

n.a = not available

\* Charges can vary depending on ground conditions

Source: LPP

### (2) 農業機械化サービス

農業の機械化のためには、機械の購入に多額の資金が必要なため、各種の農業機械を所有できるのは、大きなエステートや農業協同組合や政府の支援を受けた機関が主となる。いくつかの農業機械についての所有状況は表4-2-21に示すとおりである。

小さな農家は、種々の機械作業を委託する必要があるが、このために公的機関及び私的請負人がある。公的機関の中ではFOA/LPPが最も広範なサービスを行っている。サービスに対する代金は地域、作業の種類、は場条件等により異なるが、最も一般的な作業に対するFOA/LPPの代金は表4-2-22のとおりである。

### (3) 農業機械の供給

簡単な手工具から大型のコンバインハーベスターに至る様々な農業機械が用いられているが、手工具やトラクターの簡単な付属機や噴霧機を除く大部分の農業機械は輸入されている。

1984年の主要農業機械の輸入額は3,130万Mドルであったが、これは1982年及び83年の輸入額をそれぞれ32%及び8%下回っている。特にコンバインハーベスターの輸入額は、1983年の580万Mドルから1984年には280万Mドルに大きく減少している。

マレーシアでは、農機具や小型農業機械の生産が始まりつつあるが、これらは①地方市場の狭さ、②輸入品との統合、③熟練労働者の不足等、様々な問題に直面している。

表4-2-23 IMPORT OF MAJOR FARM MACHINERY  
INTO MALAYSIA (M\$ '000)

MACHINERY	1982	1983	1984 (p)
Plough	712	777	620
Seeder, planter, fertilizer and manure spreaders	400	552	424
Cultivator, weeder, hoe and harrow	1,837	1,820	622
Other agricultural & horticultural machinery for soil preparation	1,597	1,315	1,858
2-wheeled pedestrian tractor	1,873	2,495	2,396
4-wheeled tractor	33,599	20,403	22,049
Combine harvester	4,822	5,834	2,763
Other harvesting & threshing machines	1,219	861	582
Agricultural pump*	7,254	8,441	n.a

p = provisional

Sources: Department of Statistics, Malaysia  
\*Asian Agribusiness, vol. 2(5), 1985

#### (4) 今後の展望

マレーシアの労働コストはインドネシアやタイの3～4倍である。より一層工業化が進む中で農業部門からの労働力の流れは、今後も続くこととなる。農業部門の活力を維持する上で、省力技術をより強く追求していく必要がある。農業機械はこの技術の一つであるが、当面、多くの農作業について早急な機械化が求められている。

#### 4-3 マレーシアのかんがい排水

##### 4-3-1 かんがい排水事業の概要

マレーシアにおけるかんがい排水事業は、排水かんがい局(DID)が担当している。

DIDは国内の水資源開発も担当し、かんがい排水事業により農業生産の拡大と農民の生活向上を図るという政府の目的達成のために重要な役割を担っており、さらに、地方および都市部の治水事業を実施している。

DIDの主要な事業は次のとおりである。

- ① 稲作地帯におけるかんがい排水、洪水防止施設の拡充と改良。
- ② 防波堤、堤防、防潮水門等の洪水防止施設と排水改良の計画と実施。
- ③ 農用地の開発。
- ④ 地方および農業地域における河川改修による洪水対策。
- ⑤ 都市部における洪水対策事業の計画と実施。

- ⑥ 洪水予報。
- ⑦ 国内の水資源に関する気象、水文資料の収集公開。

#### 4-3-2 第4次5ヶ年計画におけるかんがい排水事業

第4次5ヶ年計画（1981-1985）では、かんがい排水、治水事業の推進のために、13億8,780万ドルが計上され、第3次5ヶ年計画における7億7,860万ドルに比べ78%増となっている。

この増額は、主に次の計画を実施するために計上されたものである。

- ① クリアン、スンガイ・マニックかんがい計画
- ② 北部ケランタン地域開発計画
- ③ ムダⅡ期かんがい計画
- ④ ケマシン・セマラ地域開発計画
- ⑤ 西部ジョホール農業排水計画
- ⑥ 北西セラングール総合農業開発計画
- ⑦ クアラ・ルンプール洪水防止計画
- ⑧ コタ・バル排水計画

第4次5ヶ年計画は全体の91%が継続事業となっており、この計画により265千エーカーのかんがいと220千エーカーの排水が改良される見通しである。

因みに、1980年と81年の予算、決算は表4-3-1のとおりである。

表4-3-1

	1980年	1981年
予 算	295.495 百万ドル	300.801 百万ドル
決 算	184.644 "	274.607 "
消 化 率	62.49 %	91.29 %

#### 4-3-3 主要プロジェクトの概要

##### (I) かんがい事業

##### (a) ムダⅡ期かんがい計画

ムダかんがい計画は237千エーカーを対象とする国内で最も主要な農業開発計画の一つである。この計画はⅠ期事業により、米の二期作が可能となり、現在では、国内の需要の50%を生産するまでになっている。

Ⅱ期工事は、農地の第3段階の基盤整備事業と護岸工事等の関連事業であり、1981年末までに6,500エーカーの水田と6.24kmの護岸の第3段階の整備事業が完成している。

(b) クムブかんがい計画

クムブかんがい計画は1972年に完了し、米の二期作は計画面積の85%まで達している。

現在、洪水防止や農業発展の条件整理により集約的な農業生産を行う方策の研究が進められている。

1981年は、道路事業に270万ドル、農業改良事業に170万ドルが支出されている。また、環元水を再利用するための5ヶ所の揚水機場のうち3ヶ所の機場が運転をはじめ、残りの2ヶ所の機場は、1982年までに完成する予定となっている。

(c) 北部ケランタン地域開発計画

レマルとパシル・マス地域における75千エーカーの農地の洪水防止施設の建設および3千エーカーの水田に対するかんがい排水施設の改良事業である。

(d) 北西セラシゴール総合農業開発計画

49千エーカーのタンジョンカランかんがい計画を優先的に扱うこととしており、クアラセラシゴールとサバベルナムの190千エーカーの排水改良および農業開発センター事務所、農道等が建設される予定となっている。

(e) ロンピン・エンダウ予備調査

1980年5月の予備調査結果を踏えて、米の二期作のために11,300 haの湿地開発計画を推進することとし、現在まで地形調査30%、地質調査20%が完了している。密林を開墾する事業も開始された。

(f) トランス・ペラ地域開発計画

この計画は21,700 haの湿地帯の総合農業開発であり、10,000 haは稲作の予定である。このために6,500万ドルの排水、かんがい施設を建設することとしており、世銀よりの融資を予定している。この計画は1985年までに完了することとしている。

(g) クリアン・スンガイ・マニック総合農業開発計画

1978年よりはじめたこの計画は、クリアン地域59,315エーカー、スンガイ・マニック地域16,300エーカーのかんがい事業である。

計画の総事業費は2億3,980万ドルである。

(h) ケマシン・セマラ地域総合開発計画

この計画は、68,350 haを対象とする社会基盤整備と農業開発であり、計画の総事業費は2億6,300万ドルである。

(2) 排水事業

(a) 西部ジョホール農業開発計画

ジョホールI期事業は330千エーカーの農業開発であり、1981年末までに32,400千

エーカーの排水改良，420マイルの幹線農道，13マイルの支線道路が完成した。マカブダムは80%の進捗をみている。Ⅱ期事業はスンガイバランとベセライに農業開発センターの設置とセムベロンに多目的ダムの建設である。

(3) 治水事業

(a) クアラルンプール洪水防止事業

クアラルンプールのスンガイクランとスンガイゴムバク地区一帯の治水とケボンパール，スンガイベシ地区での治水事業である。

(b) コタバル排水事業

海岸地域の降雨に起因するモンスーン時の洪水対策事業である。

(4) その他事業

(a) 土壌，水利に関する調査

1980年から次のような調査が行なわれている。

① クアラブスット漁港の石積み防波堤に関する調査。

② クアラ・セマラク，スクダイバブ取水工，ケムブ揚水機場

スンガイブスットかんがい用ダムに関する調査

1981年からの調査では，センドリン漁港とベルナム川上流事業に関する基礎調査，および北部ケラントン地域開発計画，タンジョンカランとペラガートかんがい計画でのかんがい効率調査も併わせて行なっている。土壌調査は1981年からロムビンエンダウ計画，クカイ洪水防止計画，MADA農道調査，ペガン洪水防止事業の中で実施している。

(b) データーベース

1981年末までに1,041ヶ所の降雨観測所，186ヶ所の水位，流量観測所，80ヶ所の水質観測所，45ヶ所の湿度観測所，5ヶ所の農業水利観測所を設置している。

これらの観測所からのデーターは，データーベースにおさめられ，53,500ヶ所のデーターが記録され，利用者の要望に答えられるようになっている。

(c) 水資源アセスメント

基礎的な水資源アセスメントを行ない，関係機関に対して必要な助言を与えてきた。

1981年から2年間農業目的のための地下水開発がコンサルタントにより行なわれた。

また，5ヶ所の代表河川の流域とスンガイ・テカム調査流域で調査を継続している。

(d) 洪水予報

4流域（スンガイ・ケラントン，スンガイ・トレンガヌ，スンガイ・パハン，スンガイ・ペラ）において遠隔操作による洪水予報システム，全国的にはV.H.Fによる予報システムの確立をめざして実施している。

スンガイ・スクダイとスンガイ・チブラウ地域ではシステム用VHF装置の設置を終り、スンガイ・パハンは現在設置中である。

スンガイ・ケラン流域の洪水予報自動データシステム装置は90%完了している。またウイラー、ペルセクトアンに警報サイレン3ヶ所、ブラウベナンに1ヶ所が完成し稼働している。

洪水警報板はケラントンに5ヶ所設置され、パハんとトレンガヌの警報板は70%の完成をみている。

また、サバ州のスンガイキチバタンガン流域とサラワク州のスンガイサドン流域においても洪水予報システムの開発が養生された。

#### 4-4 タンジョンカラン地区の農業

##### 4-4-1 開発経緯

プロジェクトの対象地区であるタンジョンカラン地区は、セランゴール州の北西部のマラッカ海峡に面したベルナムとセランゴールの両河川にはさまれた低地に広がるかんがい地区である。本地区が含まれている一大低湿地の開発は19世紀末より注目され、その後の調査の結果、海岸沿いの約2万haの開発が可能であるとされ、1927年以降に排水路の掘削、海岸堤防の建設が進められた。1933年には稲作を行うとの方針が立てられ、1939年に頭首工の建設が着工された。工事は日本軍の占領中は中断したが、その後入植が進み、1962年までに85%の面積についての入植が終了し、一時占有許可が与えられた。

入植者はマレー系、中国系、インド系であり、入植時に1戸当たり3エーカー（約1.2ha）の土地、一時金150Mドル、ジャングル伐開費用150Mドル等の平等な特典が与えられたが、現在、人種間の収量、収入、生活程度に顕著な差が生じている。

この地区は未開のジャングルを開発して造成された地区であるため、マレイシアで最も良く設計された地区とされている。1戸のは場は10チェイン（198m）×3チェイン（59.4m）の3エーカー均一の区画に分割されている。海岸線と平行に幹線用水路が走り、海岸線と直角に用水路と排水路が半マイル（800m）毎に交互に走り、その末端には排水路が海岸線と平行に走っている。この排水路と海岸堤防との間が居住地区となっており、ココヤシの林が続き防風林の役目も果している。

1978年より1984年にかけて、今回のプロジェクトの対象地である水田及びその周辺のオイルパーム、ココナツ等の永年作物栽培地を含む約10万haを対象に「北西セランゴール総合農業開発計画」が実施された。この計画は世界銀行の融資を受け、農業省が実施したものであり、既存のかんがい排水施設、農道等の各種農業関連施設の改修、能力増強等を行うことにより、各作物の増収を図り、それによる農業所得の増大、貧困の減少、ひいては活気ある農村地



域社会を実現させていこうとするものであった。稲作に係る事業としては従来、800m間隔であった用水路と排水路間の距離を200m間隔に狭め、各ほ場が直接、これらの水路に接することとされている。なお、本計画の実施に際しては、地域内の各種農業関係機関が各々の役割を分担して参加している。

#### 4-4-2 営農状況

北西セラシオン地域地域の総人口は21万3千人であり、その人種別構成はマレー系64%、中国系21%、インド系15%である。このうち約73%の19万2千人、戸数では3万3千戸(1世帯平均6名)が農業に従事している。

稲作農家の平均耕地面積は1.6haで、その84%は自作農である。一方、ココナツ農家の平均耕地面積はサバクベルナムの農家では2.8ha、クアラセラシオンでは2.6haであり、その94%は自作農である。また、ゴム、オイルパーム、コーヒー栽培農家の平均耕地面積はそれぞれ1.2ha、0.4ha、0.3haとなっている。

地域全体の作物別作付面積、農家戸数は表4-4-1のとおりである。

タンジョンカラ地区は当初、全域を水田として計画され、造成がなされた。しかし、表4-4-2に示すように、地区内南部のSg. Burong, Sekinchan, Sg. Leman, Pasir Panjang等のブロックの幹線用水路沿いの一部では未利用地や野菜等の栽培地となっている。現地調査においても植付後かなりの年数を経過しているオイルパーム、ココヤシ、マシゴ等永年作物やトウガラシ、メイズ、ロングビーン、オクラ、トウモロコシ、ナス、ニガウリ、ヘチマ等種々の野菜を見かけた。これは、こうしたほ場の位置が明らかに用水路の水面より高く、稲の栽培が不可能なためである。

また、地区内水田はすべて二期作を可能とするよう計画されていた。しかし、施設の整備はなされたものの、用水が計画どおり確保出来ず、二期作が行われている地区は全体の70%以下である。単収についても北西セラシオン総合農業開発計画では、雨期作では3.0t/haを4.4t/haに、乾期作では3.5t/haを4.7t/haに増収することが計画されていたが、現時点では平均3.5t/haにとどまっている。ただし、今回、収穫直前のほ場を現地調査した地区北部のPanchang Bedenaでは4.5~5.0t/haの収穫が可能とみられたことから、ブロックや作期による単収差はかなり大きいものと考えられる。

表4-4-1 The Distribution Of Crop Acreages And Farm Households Within The Project Area

Crops	Area (Hectares)	No. Of Farm Households (Existing)	Mainly In
(a) Smallholders			
i) Padi	19,128	12,000	Tg. Karang Irrigation Area
ii) Coconut/Cocoa (13,994 hectares intercropped with cocoz)	37,759	11,000	Sabak Bernam District
iii) Rubber	4,619 )		
iv) Oil Palm	4,349 )	10,000	Kuala Selangor District
v) Coffee (Sole Crop)	1,576 )		
(b) Land Development Scheme			
i) Oil Palm	810		Bukit Ceraka Land Scheme
(c) Estates			
i) Oil Palm	13,551		Kuala Selangor District
ii) Rubber	1,490		
iii) Coconut	3,667		Sabak Bernam District
iv) Coconut Intercropped with cocoz	1,707		Kuala Selangor District
v) Cocoa (Sole Crop)	328		Kuala Selangor District

表4-4-2 タンジョンカラン地区の土地利用状況

(単位: ha)

	Sawah Sempadan	Sungai Burong	Sekinchan	Sungai Lenan	Pasir Panjang	Sungai Nipah	Panchang Bedena	Bagan Terap	計
1. 栽培面積									
(1) 水 稲	2,365	3,271	1,856	2,146	1,594	1,810	3,403	2,362	18,807
(2) 野菜, メイズ, ヤム	—	155	160	80	60	14	4	4	477
(3) オイルパーム	—	50	—	—	—	—	—	—	50
(4) 果樹 (マンゴー)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(5) 集落 (ココナツ, バナナ等を含む)	813	2,112	380	619	826	635	1,967	80	7,432
2. 未利用地	3	222	194	400	33	—	—	—	852
3. 計	3,181	5,810	2,590	3,245	2,513	2,459	5,374	2,446	27,618

資料: 北西セランゴール総合農業開発計画資料

#### 4-4-3 稲作技術体系

Sg. Burong農業事務所の農業担当官より聴取したタンジョンカラン地区の稲作技術体系は次のとおりである。

##### (1) 品 種

従来、タンジョンカラン地区ではMR-1及びMR-10の二品種が主として栽培されていたが、近年、しだいにMR-71, MR-77及びMR-84に変わりつつある。これらの品種はすべてマレーシア国立農業試験場で育成された品種である。変更の大きな理由は、①従来の品種の収量が近年、低下してきたためと、②新しい品種は従来の品種より穂の長さが長く、農家により好まれるための2点である。

##### (2) 栽培方式

タンジョンカラン地区の稲作栽培方式を植付方法からみると、移植栽培と直播栽培の2方式に大別できる。このうち直播栽培は、さらに湛水散播、乾田散播及び乾田ドリル播の3方式に細分される。植付方法は、雨期作と乾期作や植付時期の降雨の程度等によっても異なるが、ブロック毎の実態割合は表4-4-3のとおりである。なお、移植、直播等植付の方法が異なる場合であっても本田での管理には特に違いはない。

表4-4-3 タンジョンカラン地区の植付方式別稲栽培状況

(単位：%)

	Sawah Sempadan	Sungai Burong	Sekinchan	Sungai Leman	Pasir Panjang	Sungai nipah	Panchang Bodena	Bagan Terap
移植栽培	5~10	50~60		60	20前後	30前後	100	100
直播栽培								
湛水散播			(60)**					
乾田散播	30	20前後			40前後	35前後		
乾田ドリル播き	70	20前後	100	40	40前後	35前後		

注：( )\*\*はほ場が乾燥しなかった場合。

資料：排水かんがい層クアラセランゴール事務所  
農業担当官より聴取。

##### (3) 移植栽培

###### (a) 育 苗

本地区における苗代は前段のテベ(Teppek)と後段のレデ(Redih)という二段階のものが作られている。

テベは住居近くの路端にバナナの葉又はプラスチックシートを広げ、その上に溝の泥を乗せたものである。本田1ha当たり30㎡が準備され、その上に24~35時間浸種し、48時間催芽した種籾が播かれる。播種量は35kg/haである。もみ、種籾の選種には通常、

水が用いられており、塩水選はあまり行われていない。また、この苗代には施肥は行なわれない。発芽した苗を保護するため、は種後3日位、バナナの葉又は枯草で隠い、は種7～10日後、芽が4～5cmに伸びた時点で後段のレデに移される。

レデは代かきした本田の隅に設けられる苗代である。本田1ha当たり150m<sup>2</sup>が苗代とされ、植付前に配合肥剤のアムホース(N11:P46:K0)を10kg/150m<sup>2</sup>施用する。そこにテペで育てた苗を1株10本位ずつ約6×7cm間隔に植付け、水深を4～5cmに保ち本田への移植迄の25日間程度管理する。レデに移植10日後にメイチュウ、ツトムン、ハマキムン等の初期発生を防ぐため、フラタン(Fradan)の3%粒剤を150m<sup>2</sup>当たり4kg、1回散布する。また、本田への移植の2日前に尿糞を150m<sup>2</sup>当たり10kg施用する。

このように二段階の苗代作がされている理由は次の通りである。

- ① 本地区の土壌には粘土分が40～60%含まれていることから苗の根の生育に適している。このため、種籾から直接、本田の移植に用いる成苗を育てると苗取り作業が大変である。しかし、本方式では根の生長が抑制され、省力的となる。
- ② 本方式は苗の生育に応じて苗代面積が拡大するため、苗の抵抗力に応じた濃密な管理が可能となり、不意の増水等への対応も容易となる。

(b) 本田準備

一般に耕起は、種籾の浸種時と本田移植約5日前の2回行われている。行政サイドは1回目の耕起は乾燥状態、2回目は湛水状態で行うよう指導しているが、2回とも湛水状態で行っている農家が多い。耕深は約10cmで、2回目の耕起前に除草のためパラクワト(Palrkuat)又は2,4-Dを散布している。耕起作業には4輪のトラクターが用いられており、農協が受請っているものも一部にあるが、大部分は業者の請負いによって行われている。請負料金は表4-4-4のとおりである。

表4-4-4 耕起作業等請負料金  
(タンジョンカラ地区, 1ha 当たり)  
(単位: Mドル)

作 業 種 類	料 金	
	1.2 ha 当たり	1.0 ha 当たり
スレッシング(清掃)	50	42
乾燥田耕起(1回目)	75～80	63～67
(2回目以降)	50	42
代かき	100	83
ドリル播き	120	100

#### (c) 移 植

本田への移植作業も耕起作業と同様にほとんどが請負によって行っており、農家自らが行っているものは、全体の5%程度である。しかし、耕起作業と異なり、請負っているのは7~12人の農家からなるグループであり、これが互いに他の農家(グループ)の移植作業を行っている。このような作業方式が採られているのは、互いに現金収入を得たいがためと言われている。

移植作業は苗取りが2人、移植が8人の割で作業分担して行われ、所要時間は1ha当たり18人日である。移植作業には先端が二又に分れた50cm程度の鉄棒に木製の握り手を付けた「ククカンビン」という器具が用いられ、立ったまま行われる。農業省の指導する植付密度は10インチ(約25cm)間隔であるが、請負人が作業を早く終りたいため、通常、13~15インチ(約33~38cm)間隔になるとのことである。

#### (4) 直播栽培

##### (a) 湛水散播

耕起前の準備作業として前作のワラ焼き等の清掃が行われ、次いで乾田の状態での耕起作業が行われるが、必ずしも全農家を実施するとは限らない。かん水直前の耕起時に除草のためパラクワイが施用される。耕起作業の終了後、一たん水深4cm程度に湛水し、播種前日に代かきを行った後、落水する。排水が不足の際にはは場内で砂袋を引き摺って水路を付け、排水を促すこともある。

播種する種籾の浸種時間は24~35時間で、移植栽培用のものと同様であるが、その後の催芽時間は移植栽培用の半分の24時間である。播種量は1ha当たり60~100kgとするよう指導されているが、40~70kg程度しか播かれていない。播種は手で播かれる場合と動力散播機が用いられる場合とがある。

播種後しばらくは、田の表面が乾燥しない程度に水管理がなされ、本格的なかん水は播種後7~10日後より行われる。

##### (b) 乾田散播

この方式が実施されるのは乾期作に限られている。2回の耕起作業の後、1ha当たり60kgの乾燥した種籾を播き、ロータリーで浅く耕起して土壌中に混入させる。土壌中の水分により発芽され、播種10日後頃よりかん水される。この他の作業は湛水散播と同様である。

本方式は、移植や湛水散播に比べ、作業がかなり簡素化されており、経費は安くなる。その反面、雑草が発生しやすい、ほ場に落ちていた前作の籾から発芽した稲が混ざり、品種の統一が保てない等の問題がある。

(c) 乾田ドリル播

播種にドリルを用いること以外は乾田散播と同一である。施肥、防除等の生育途中の管理が容易であることから、近年、本方式の実施田が増加している。

(5) 本田管理

(a) 水管理

タンジョンカラ地区の稲は、常に湛水状態で栽培されており、日本で行われている中干し等の複雑な水管理は行われていない。また、水深は農業省は10cmとするよう指導しているが、大部分の農家は20cm以上としている。ケラントン州コタバルの排水かんがい局水管理訓練センターの島田専門家（現在：JICA特別嘱託）が行った栽培試験結果によると、他の条件を同一に保った場合、水深が5~10cmで栽培した場合に比べ、20cmでは約2割、30cmでは約4割、それぞれ減収になるとのことである。農家は干害を恐れるためにどうしても深水栽培でなりがちであるが、収量アップの面からは改善が求められる。

(b) 施肥

本田の基肥としては、移植前日、又は移植15~20日後に配合肥料を1ha当たり200kg（成分量はN<sub>15</sub>、P<sub>15</sub>、K<sub>15</sub>各30kg）を施用する。また、追肥としては、移植後35日及び50~55日後に各1回尿素を1ha当たり50kg施用する。直播栽培の場合も、ほぼこれに順じた施肥がなされている。

(c) 防除

雑草防除として、本田移植35日後の最初の追肥施用時にルンブトックスRumptox.（2,4-D）を1ha当たり1.25kg施用するように指導されている。しかし、実施農家の割合は約70%であり、施用は指導されている時期より約2週間早い。基肥の施用時になされることが多い。

地区内で発生が多い害虫はメイチュウであり、他にトビイロウンカ、ミナミイネカメハリムシ、ナンヨウクロカメムシ等の発生もみられる。これらの害虫の防除は、農家自身が肩掛式噴霧機を用いて行っている。一般に防除用の農薬費としては1ha当たり40~50Mドル程度が使われている。なお、本地区では病害の発生はあまりみられず、防除も行われていない。

(6) 落水（収穫準備）

この地区の一般的な落水時期は、籾が乳熟期に入る収穫の約30日前になされている。最高の収量を得るには完熟（収穫）の10日前迄（乾期刈）は水があることが望ましい（前述の島田専門家による）。それにもかかわらず、このように落水時期が早いのは、田を十分に乾燥し、収穫の機械作業を容易にするためであるが、今後、地耐力と水管理との関連について検討し、落水時期を極力遅らせることが望まれる。

## (7) 収 穫

収穫作業は大部分がコンバインによって行われており、手刈りは5%以内である。また、手刈りの場合も含め、耕起、移植作業同様にこの作業もほとんどが請負によってなされており、農家自身が行うことは殆どみられない。

コンバインによる機械刈りがこのように多いのは、それが手刈りに比べ経費面でかなり有利なためである。すなわち、機械刈りの請負賃は収穫した籾1袋(約96kg)当たり6Mドル(袋詰めと袋の口締めも請負せる場合は0.5Mドル追加)であるため、比較的高単収の4.4トン/haの場合でもその経費は約300Mドルで済む。一方、手刈りの場合は収穫物の20~22%が請負賃となるため、先と同じ単収で、奨励金入のみ政府売渡価格で試算すると、1ha当たりの請負賃は約600Mドルとなる上に、さらに作業人に提供する飲物や食料の代金が約70Mドル加わり、機械刈りの2倍以上になってしまう。

地区内には、自家の田の収穫のみのためのコンバインを所有している農家は居ず、機械刈りは、コンバインを所有している一部の金持ち農家が自家の作業終了後に他の農家の収穫を請負っている以外は、大部分、専門の請負業者によってなされている。なお、これら専門業者は、本地区以外にムダ州、ケラントン州等の収穫作業も請負いに回っている。

## (8) 出 荷

地区内で収穫された籾は、すべてLPN(国家稲米公団)に売渡されており、仲買業者等には売られていない。

他の作業と同様に、収穫現場からLPNに渡るまでの各段階で運搬請負人が介在している。まず、ほ場内から道路際までの運搬請負がある。これは人力で行われており、その代金は1袋当たり50Mセントである。次に、道路際から農協の集荷場までの運搬請負があり、この運搬には以前は自転車が用いられていたが、現在は主にモーターバイクが用いられている。この代金は1袋当たり1Mドルである。さらに、農協の集荷場からLPNへの運搬請負があり、この代金は100kg当たり70Mセントである。収穫の初期等で出荷量が少ない時に農家自身が直接、LPNに搬入することもあるが、通常は荷受けしてもらうのに長時間待たせるため、ほとんど行われていない。

籾の買上価格は、100kg当たり長粒種で平均47.61Mドル、中粒種で平均46.30Mドルであり、これに国の奨励金が100kg当たり16.54Mドル上乗せされる。売上代金は、売渡しの約1週間後にクーポンにより農家に支払われる。なお、通常、収穫時の籾の水分は約20%であるが、買上価格等はすべて水分14%の籾が基準となっている。このため、買上げに際してはそれへの換算が行われる。また、この水分の測定と共に、格付けのため、LPNの買上の前には緑色部分、しいる割合、形等の検査が行われている。この検査は通常、農協の集荷場で行われ、サンプルは1ロット(20トン)につき10gとのことである。

LPNは買上後、その所有している施設で籾の乾燥、調製、精米等を行っている。

#### 4-4-4 稲作の収益性

タンジョンカラン地区の稲作は、ほとんどの作業が請負に出されている。平均的な移植栽培を想定し、先に用いた単収4.4 t/ha(55袋)とした場合、一連の作業の請負代金に農薬代を加えた額は、1ha当たり890Mドルとなる。なお、肥料は基準施用量が政府より無料で配布されているため、他の経費はほとんどないものと考えられる。これに対し、租収入は、長粒種で奨励金込みで2,823Mドルとなる。従って、家族労賃込みの1次所得は1ha当たり1,933Mドル、本地区の米作農家の平均耕作規模の1.6haでは約3,000Mドルとなる。

マレーシア政府は所得が月額350Mドル以下を貧困世帯の規準の一つとしている。先の所得を1カ月当りに換算すると250Mドルに過ぎない。ただし、この所得は年1作として求めたものであるため、二期作の場合は単純に考えてこの倍の所得が可能となる。従って、この面からも二期作の普及が望まれる。

なお、北西セランゴール総合農業開発計画では、水田地帯の農家の所得目標として1978年までに、勤勉な中国系入植者から成るセキンチャンでは1,100Mドル/人を1,150Mドル/人(6,600Mドル/世帯)に、それ以外のブロックブロ583Mドル/人を735Mドル/人(または、3,500Mドル/世帯を4,400Mドル/世帯)に増大することが目標とされている。

#### 4-4-5 営農改善の留意点

北西セランゴール農業局より、今後、タンジョンカラン地区の営農改善を推進する上での留意点等に関する報告がなされている。その内容は次のとおりである。

〔北西セランゴール農業局報告書〕

##### 1. 営農上の諸問題点

- (1) 営農上の諸問題点は、技術的な内容と社会的内容の2つに大別される。技術的問題としては、有機質粘性土壌、不十分な農業機械や、地域条件に合った技術の難しさ、不均一な土地条件、米作生産のために必要な水量の不足及び良質の種籾の不足などがあげられる。一方、社会的問題としては、推薦されたパッケージ技術を農民組織に適合させるための普及に関連したものや、負債問題(農業銀行による貸付計画としては望ましくないが)、労働力としての年齢構造や農業後継者問題及び水稻栽培に時間を集中して賃したくない兼業農家の問題があげられる。
- (2) 指導内容と実際上の違いは上記要因に帰すところがある。従って、継続的な調査が必要であり、地域問題の解決のため早急に適切な勧告を行なわなければならない。
- (3) 北西セランゴールプロジェクト地域における普及システムは、1978年に世銀により推奨された“Training and Visit”システムにより各々のA・T(Agriculture Technician)が管轄する地区において“Group farming”が導入され、パッケージ技術を受け人



れる農民の組織化が成され、営農活動の商業化が支援された。現在では、各々のA・E・T (Agriculture Extension Technician)は2~4の営農グループを受持っている。

- (4) 普及に関しては、普及機関の訓練に引き続き技術上の観点から農民を訓練するものである。この為の訓練計画も同プロジェクト地区において既に確立している。普及機関は、彼等の必要性和新しい技術の向上のために1ヶ月1回の技術講習を受けることができる。その上、毎月の会議において最近の諸問題点について議論が成されることとなっており、又、集団営農指針など営農活動におけるあらゆる観点からの集中訓練は、訓練センターにおいて2~6日間の講習を行なうことができる。

## 2. 作物の多様化

- (1) 水田地帯における、水稲作以外の栽培の可能性は、厳にその要求度や価格等流通上の要因に左右される。現状では、例えば野菜に関しては、FAMAによる契約栽培が始められているものの未だ効率的ではなく、野菜栽培の拡張は流通上の問題をかもし出すことになる。
- (2) 技術的には、メイズやヤムを含む特定の野菜は水田地帯に合うことが判明した。より一層の集約栽培を行なうためには、水資源の保障が必要であり、水稲栽培のための必要水量と計画との間に相違があってはならない。
- (3) 仮りに流通上の問題が解決されるならば、農民の組織化や資金源(農業銀行)は野菜栽培の拡張の妨げとはならないものである。
- (4) 一方、永年作物であるオイルパームの栽培については、土地及び諸施設の開発に高い初期投資が必要である。ここに強調しておきたいこととは、野菜にしる他の作物にしる、これ等を導入する以前に、水稲栽培と他の導入作物との水利用方法について調整を図っておくことが不可欠である。

## 3. 土 壤

地区内での主な土壌タイプは海成沖積土であり、これ等は浅~深層の粘土を有し、高いCEC (Cation Exchange Capacity) と電導度を保有している。又、同様に、塩基性水士壤である褐色粘土、有機質の堆積による有機質粘土があり、両者ともCECは高くpHは低い。後者の2つの土壌タイプにおいては一般的に低収量を呈している。有機質粘土は、排水により野菜生産に適し、一方、褐色粘土は悲観的である。

## 4-5 タンジョンカラン地区のかんがい排水計画

### 4-5-1 地区概要

タンジョンカランかんがい計画は、セランプール州のクアラセランプールとサバベルナム地域における巾274マイルの面積約49,045エーカーの水田開発である。

本計画は1936年にはじまり、1964年にかんがいシステムを完成させている。

かんがい施設は、ベルナム頭首工、ベルナム川～ティンギ川への導水路、ティンギ頭首工、幹線水路、幹線水路にはほぼ直角に分岐する支流線水路およびバガンテラップ揚水機場から成っている。このかんがい計画は、対象面積の70%で雨期の稲作、乾期の収穫を行う計画となっている。しかし、幹線水路には十分な流量がない部分があり、さらに頭首工の取水位の問題からほ場への導水に時間がかかっている。または場面のランドレベリングが充分でないために凹地に過剰の水がたまっている。

地域の相当部分では排水路のセキ上げによるかんがいが行なわれており、このため排水路は常に満水状態となって、無効水、肥料の流亡につながっている。又、晩まきのためのかんがいを行なうとすれば、早まき用の収穫のための排水ができないという状況にある。

このような問題点を解決するために、北西セランブール総合農業開発計画があり、この計画は、

- ① 雨期の稲作における水需要への対応
- ② 乾期での二期作を可能とする。
- ③ 農家レベルにおける水管理の確立

を目的としている。

かんがいの主水源はベルナム川であり、降雨とタンジョンカランスワンプからの浸水が補助水源となっている。バガンテラップの一部はバガンテラップ揚水機場から補水をしており、かんぼつ期にはタンジョンカランスワンプの水をかんがい用水として使うこととしている。

計画地域の全ての田排水路はPresaturationの水需要に合わせて設計されており、さらに維持管理、農産物の輸送のために農道網が配置されている。

#### 4-5-2 かんがい施設の計画概要

##### (1) ベルナム頭首工

ベルナム頭首工はベルナム川から1,000cusecを取水するためにティンギ頭首工から約24.5マイル地点に建設されている。

##### (2) Feeder Canal 及び Main Canal

- ① 1,000cusecの流量のFeeder Canalはタンジョンカラシ湿地帯の東側のジャングルを9マイル流下し、ティンギ川に分水している。
- ② ティンギ川はジャングルを15.25マイル流下してティンギ頭首工とMain Canalに至る。
- ③ Main Canalはセワセンバダン区域をかんがいし、さらに北方へ流下して他の区域をかんがいする。

##### (3) ティンギ頭首工と余水吐

- ① ティンギ頭首工は、Main Canalの必要なFSLを確保するためにセキ上げを行う。

② Main Canalには2ヶ所の余水吐がつくられており、1つはティンギ頭首工の近くであり、ティンギ川に放水される。1つはハジ・ドラニにあり、ハジ・ドラニ排水路に放水される。

(4) 第2次及び第3次水路

2次水路はバンチャンブダナブロックだけであり、他のブロックはMain Canalから直接分水している。標準配置図を図4-5-1に示す。

(5) バガンテラップ揚水機場

- ① バガンテラップブロックの一部2,860エーカーを揚水機場より補水している。
- ② バガンテラップ揚水機場は3基のディーゼルエンジンポンプが設置されており、各ポンプの揚水可能量は55 cusecである。
- ③ また、バガンテラップ揚水機場はスンガイバンジャンブロックにも補水を行なっている。

4-5-3 用水計画の概要

(1) 水源計画

タンジョンカランかんがい計画の水源は次の3つである。

- ① 降雨——量的には多いが、不安定水源である。
- ② ベルナム川——ベルナム川よりHWで1,000 cusecを取水する。
- ③ タンジョンカラン湿地帯——タンジョンカラン湿地帯は貯水機能を持ち、120千エーカーフィートの容量をもつとされている。

用水の取水順位は、まず、降雨とベルナム川からの取水によるもので、かんばつ期には②の水源だけでは不足するため、タンジョンカラン湿地帯より補水される。逆に降雨とベルナム川よりの取水量が超過する場合はスワンプへ貯留される。

(2) 用水量計画

タンジョンカランかんがい計画の用水量は次のとおりである。

- ① Presatiation 期 = 30 エーカー/cusec
- ② 普通 期 = 60 エーカー/cusec

Main Canalのかんがい面積は46,185エーカーであり、バガンテラップ揚水機場掛りは2,860エーカーである。

Main Canal掛り46,185エーカーが同時にPresatiationするための必要量は、 $46,185/30 = 1,540$  cusec である。

水田への降雨量は不安定であり、最悪の場合は期待できない。

ベルナム頭首工からMain Canalへ分水される1,000 cusecは水掛り面積を同時にPresatiationするには十分ではない。

従ってタンジョンカランかんがい計画では、20日毎に区分した作付パターンにより、

かんがいブロックを3つに分けることとしている。

Main Canal 掛りの普通期における必要量は、 $46,185/60 = 770 \text{ cusec}$  である。

従って普通期は降雨量、ベルナム川からの分水量が必要量を上回る。

#### 4-5-4 かんがい計画の概要

##### (1) かんがいスケジュール

タンジョンカラ かんがい計画は3つのかんがいブロックに分けられる。

- ① 1ブロックはセワセンパダン (5,916 エーカー), スンガイプロニ (8,932 エーカー), セキンチャン (4,586 エーカー) 区域, 面積 19,434 エーカーである。
- ② 2ブロックは, スンガイレマン (5,268 ac), パシルバンジャン (3,991 ac), スンガイニッパ (4,986 ac) 区域, 面積 14,245 ac である。
- ③ 3ブロックはパンチャンベデナ (8,276 ac), バガンテラップの一部 (4,234 ac) 区域, 面積 12,510 ac である。

バガンテラップの一部 (2,856 ac) はポンプ掛りである。かんがいスケジュールを図 4-5-2, 4-5-3 に示す。

##### (2) かんがいの方法

かんがいは, No 1 ブロックがまず 20 日間の Presaturation を行なうものとし, その間 No 2, No 3 ブロックはかんがいしない。

次の 20 日間は No 1 ブロックは普通期のかんがいを行ない, No 2 ブロックに Presaturation, 又, No 3 ブロックはかんがいをしない。

続いて次の 20 日間は, No 1, No 2 ブロックは普通期のかんがい, No 3 ブロックに Presaturation を行なう。この 60 日間がすぎると, すべてのブロックに普通期のかんがいを行なわれる。その後, すべてのブロックに 121 日間の普通期のかんがいを行なったのち, 排水が行なわれる。

上記のかんがい方法は降雨に期待しないで, 主に Main Canal からのかんがいが可能という前提である。

水田への補水は, 三次水路の管理により水田の水深が 4~6 ft に保たれ, かつ降雨が有効に利用できるようコントロールされる。

表 4-5-1 施設密度 (m/ha)

項目	改修前	改修後	
水路	6.25	25.0	各ブロック毎の密度
	11.5	31.85	プロジェクト全体 (Main Canal, Sg. Tengi 含む)
排水路	6.25	25.0	
農道	14.0	28.0	

图 4-5-1 TANJONG KARANG IRRIGATION AREA  
TYPICAL LAYOUT OF TERTIARY CANALS

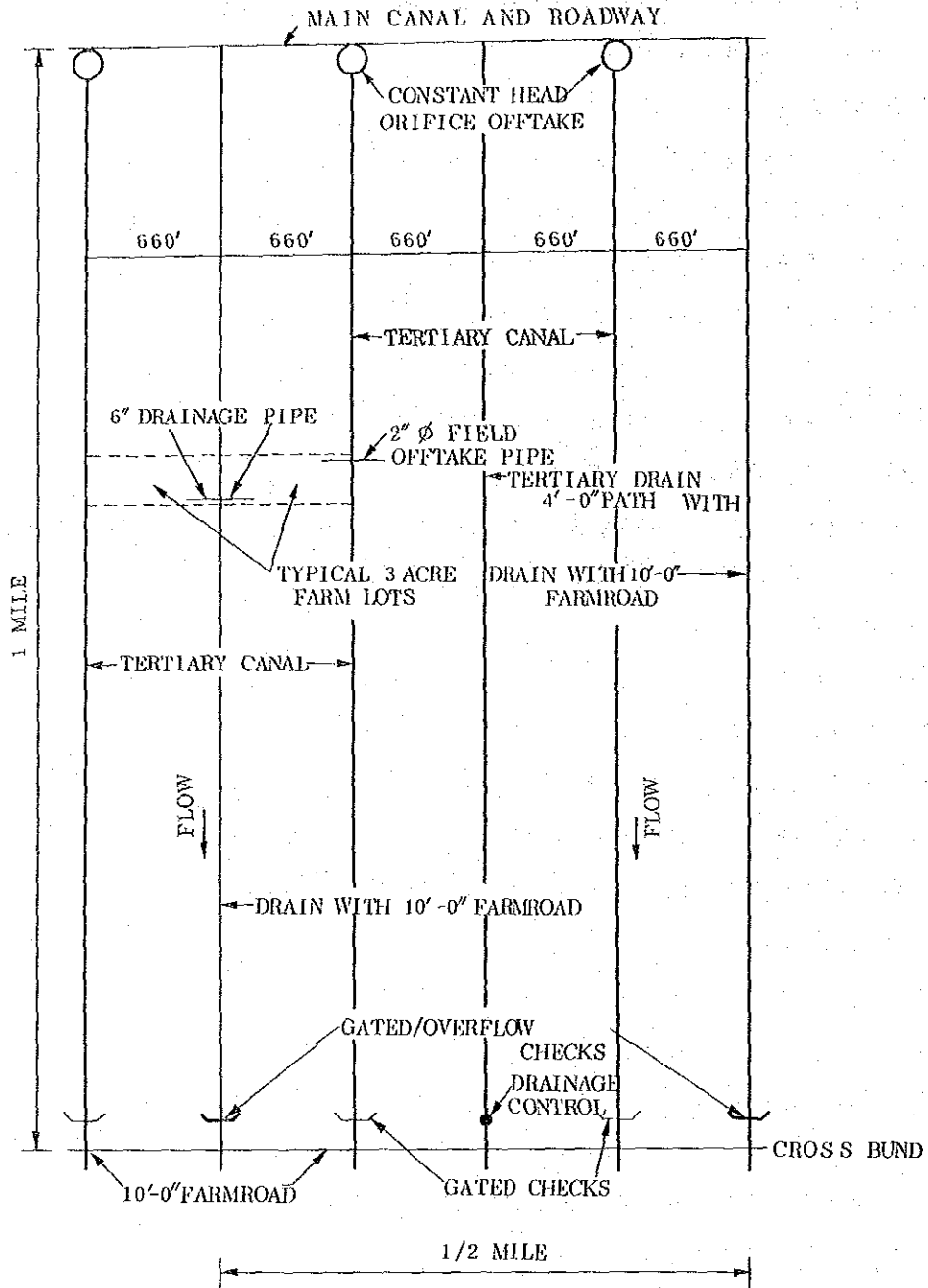


表4-5-2 かんがい用水必要量

項 目	
プレ・サチュレーション(予浸)	30 Ac/cu・sec (2.332ℓ/ha/s = 429 ha/cu・mec)
常 時	60 # (1.166ℓ/ha = 858 ha/cu・mec)

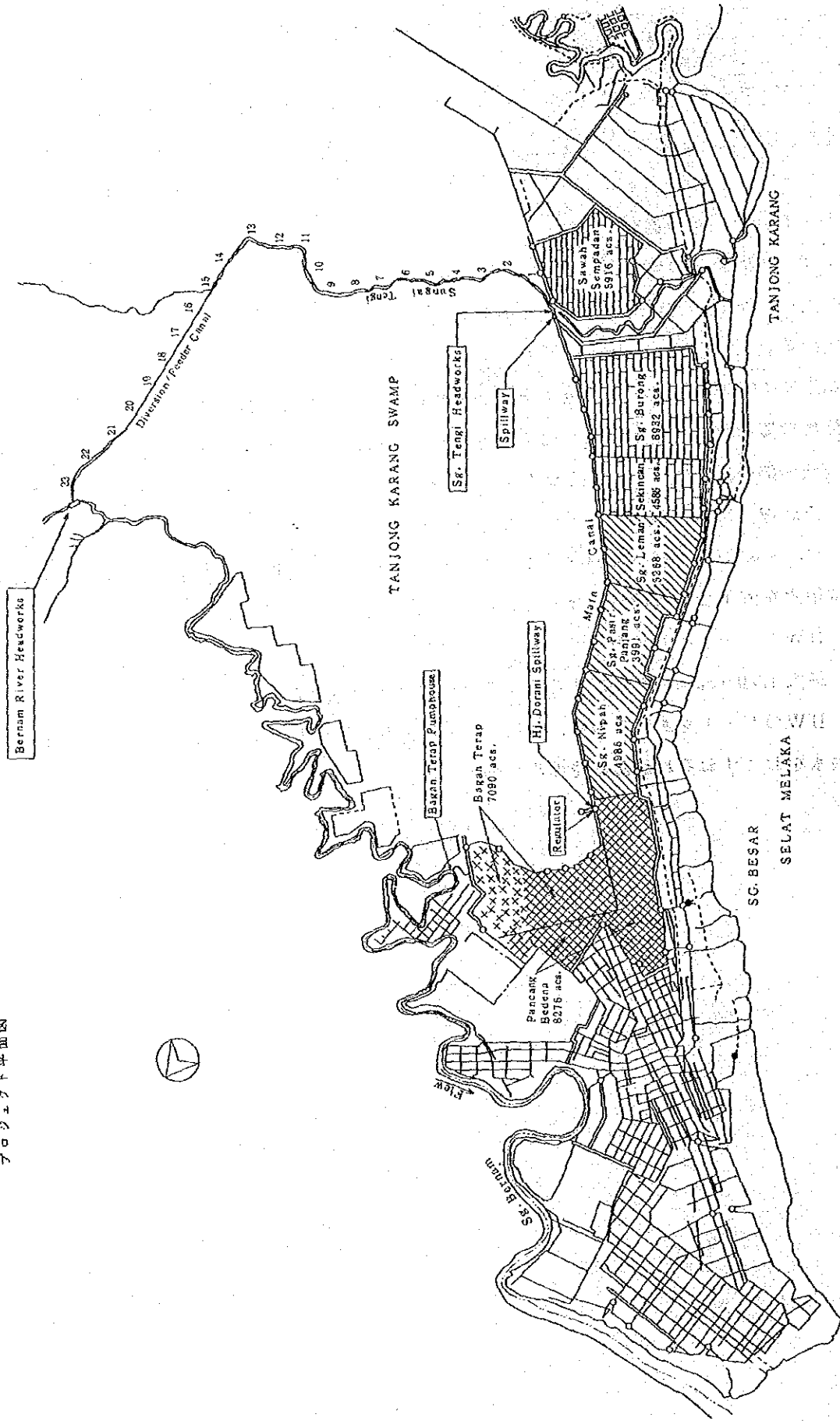
4-5-5 かんがい施設

(1) ベルナム頭首工の管理

3門のテンダーゲートと1門の土砂吐水門で塞き止め、取水は6門のスルースゲートで行っている。

施工は1960年代でゲート捲き上げは手動式。護岸の損傷が顕著で、このまま放置すれば、本体に影響を及ぼすので早期に補修を要する。ベルナム頭首工は20年経過しているが、門扉、機械部の損傷は、それほど傷んでいない。機械がシンプルであることと、日常整備、定期整備が適正に行なわれているからと思われる。

- ① ベルナム頭首工は+31.00までセキ上げることができ、下流には常時最低200 cusecの維持用水を流下できる構造となっている。
- ② HWのゲートは通常閉めている。
- ③ 最大1,000 cusecを取水するが、普通期には下流へ放流する。
- ④ HWのゲートをあげるのは、雨期にベルナム川の流量が増え、タンジョンカラン地域に洪水をおこすおそれがある時のみである。



4-5-2 TANJONG KARANG IRRIGATION SCHEME

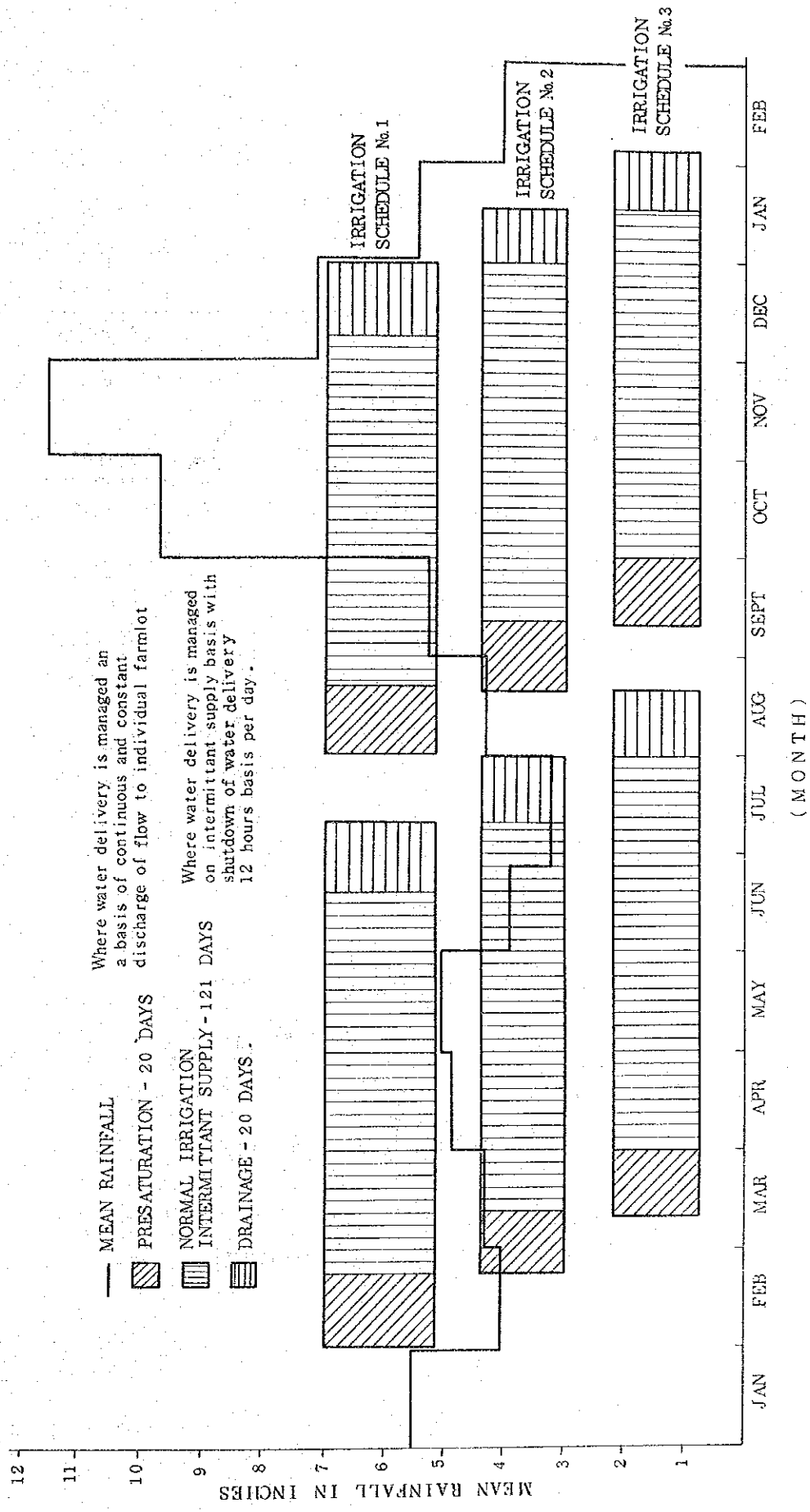
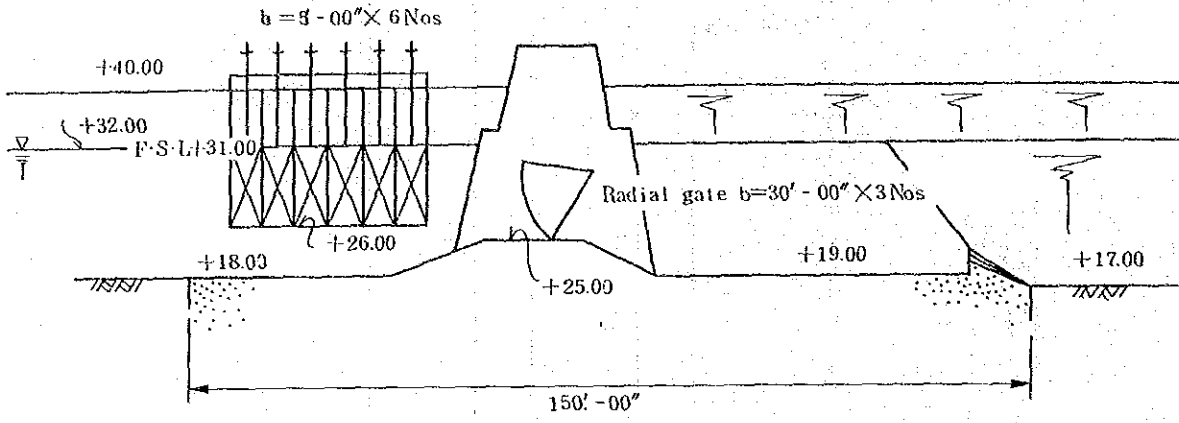


图 4 - 5 - 3



本川縦断面図



本川横断面図

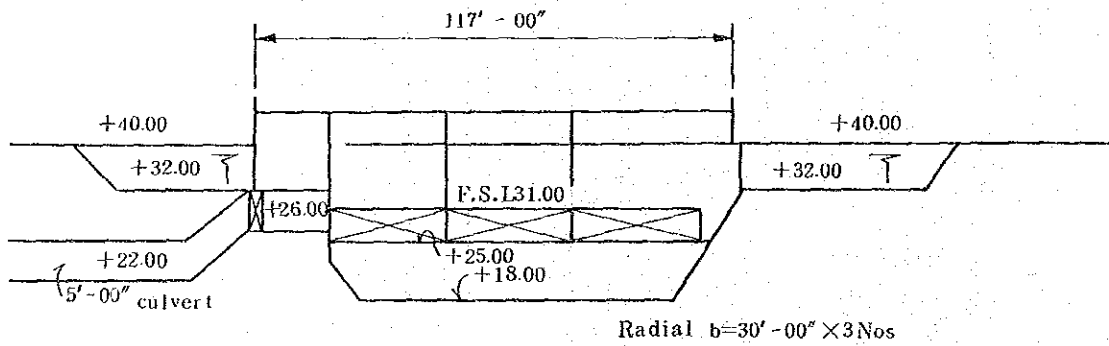


図 4 - 5 - 4 BERNAM RIVER HEADWORKS

(2) Feeder Canal の管理

Feeder Canalのうち、ベトナム頭首工から新しく掘削された新設部の水路断面は不足しており、計画量(1,000 cu·sec)の流下は、不可能である。

従って、自然河川部の水路断面確保の措置が必要である。

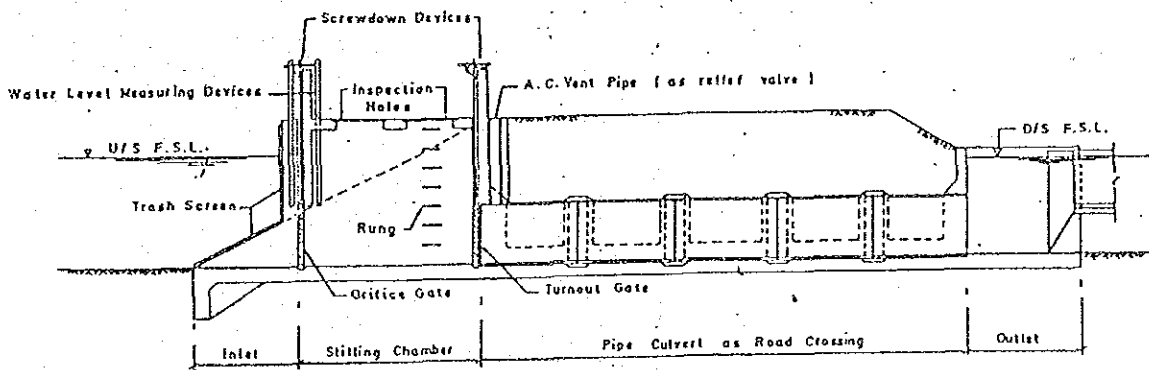
(3) Main Canalの管理

幹線用水路は素堀水路(耐用年数10~20年)で、水路勾配1/20,000~1/40,000と極めて緩勾配である。従ってシルト、土砂の堆積、水草の繁茂を生じ、断面縮少を来たしている。

- ① 通常の条件ではFeeder CanalからMain Canalへ1,000 cusec が分水される。
- ② ベトナム川の流量が1,200 cusec 以下になる乾期には、不足水はタンジョンカラン湿地帯からの補水による。
- ③ Main CanalのFSLは次のとおりである。

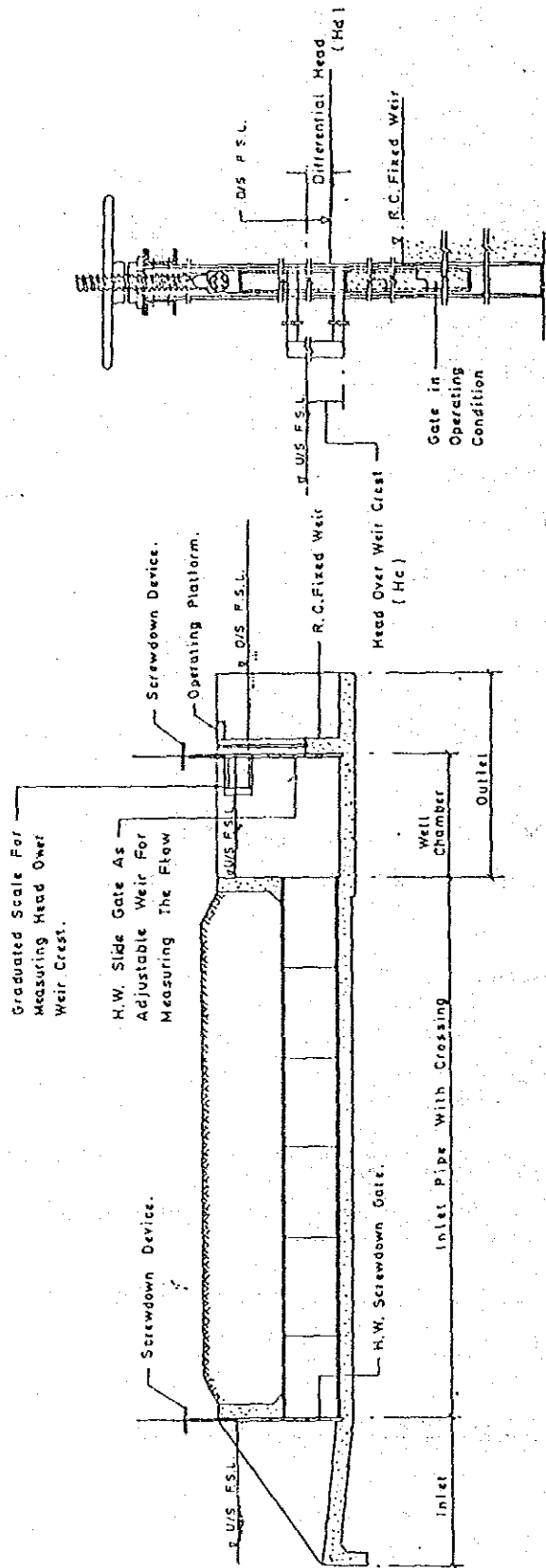
	FSL	施設
Tengi HW	+14.00	Tengi HW, 余水吐
Haji Dorani	+12.00	Haji Dorani, 余水吐
PT 10	+11.00	最終コントロール

- ④ 上記地点でFSLを確保するためには、Main Canal からの分水量のコントロールが重要である。
- ⑤ Main Canalからの分水量は決められた量でなければならず、時間と期間はかんがいスケジュールに合わせて調整しなければならない。(図4-5-4, 4-5-5, 4-5-6参照)



TYPICAL CONSTANT HEAD ORIFICE OFFTAKE

図4-5-5



DETAILS OF A TYPICAL ADJUSTABLE WEIR OFFTAKE

DETAILS OF ADJUSTABLE SLIDE GATE

4 - 5 - 6

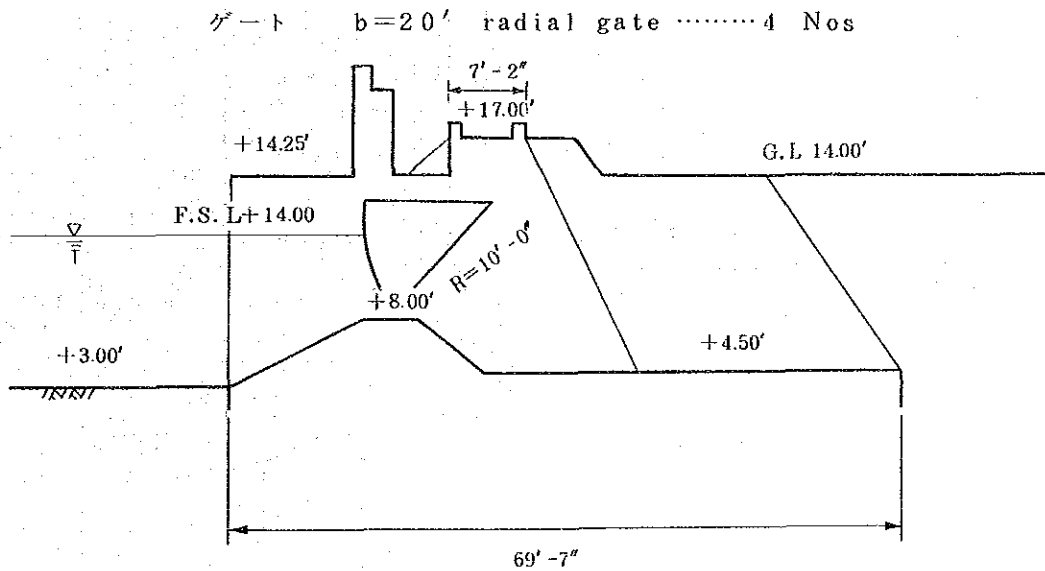
(4) テンギ頭首工と余水吐の管理

ベルナム頭首工でMax 28.3 m<sup>3</sup>/s 取水し、新しく開削した新設導水路 (16 km) でティンギ川に導水 (流域変更) し、25 km 流下した地点にティンギ頭首工が設置されている。洪水等余剰水は併設の放流工で放流することとしており、放流能力は 1,200 cusec、施工は 1960 年代、放流工は 4 門のテンターゲートと土砂吐扉門がある。

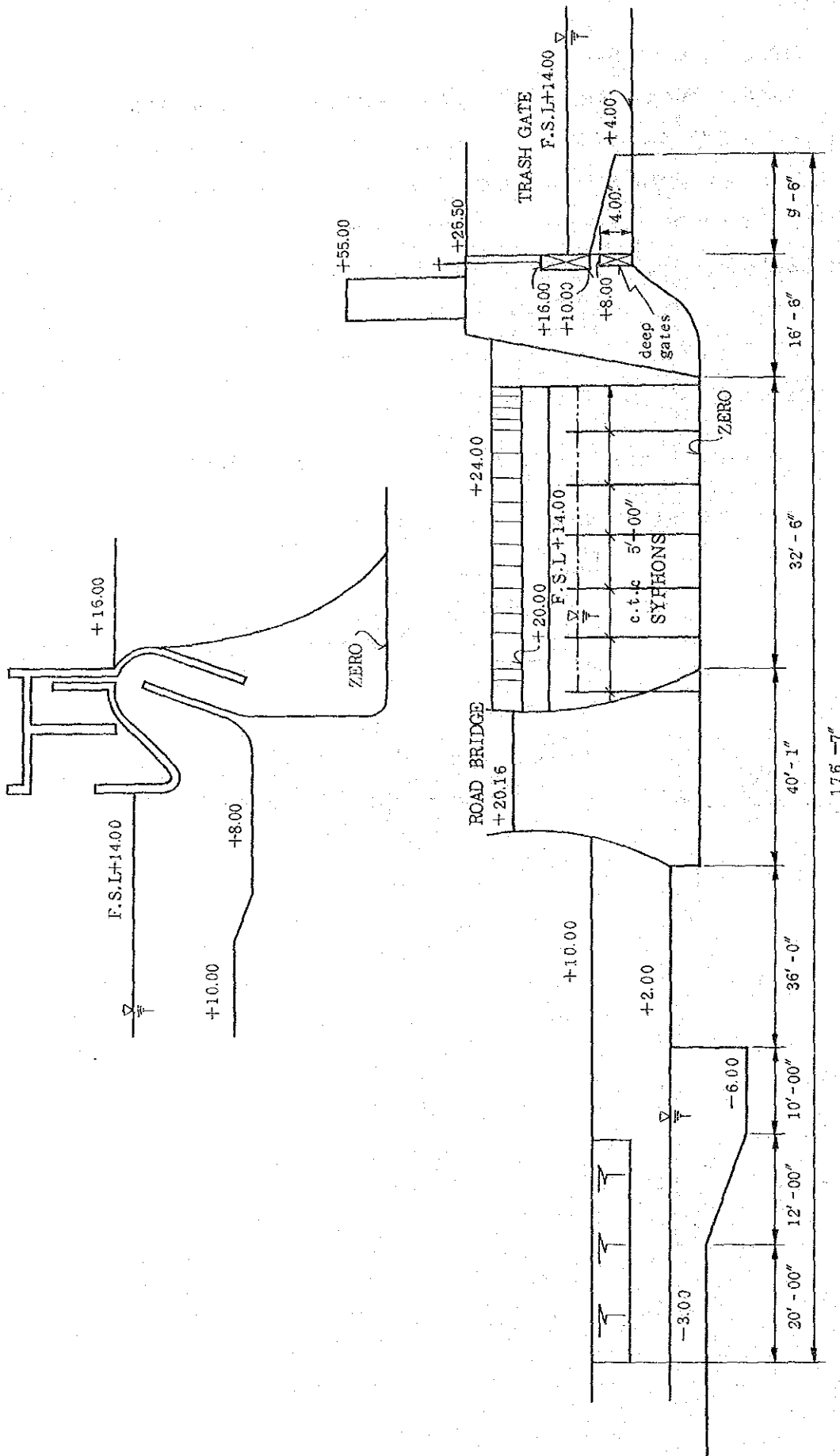
放流工護岸の損消が顕著で、このまま放置すれば本体に影響を及ぼすので早期に補修を要する。

- ① ティンギ頭首工の近くにティンギ川へ 2,550 cusec を放水する余水吐と、1,250 cusec を Haji Dorani 排水路に放流する余水吐がある。

図 4-5-7 Flood Control at Sungei TENGI HEADWORKS



余水吐断面图



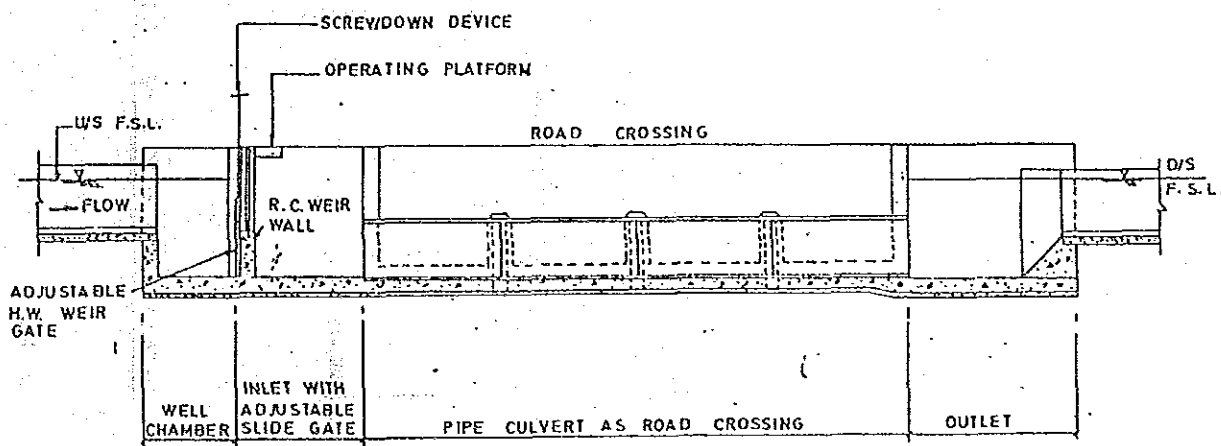
176-7

图 4-5-8 PADI AREA HEADWORKS

(5) 第三次水路の管理

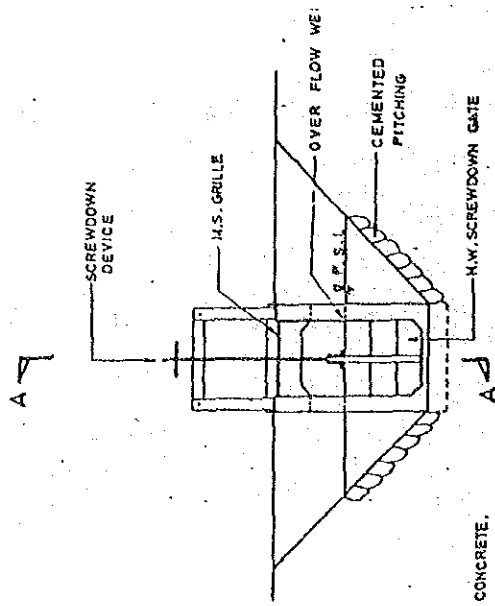
支線用水路は、コンクリートブロック水路（耐用年数40年）とG.R.P水路であるが、G.R.P水路は、グラスファイバー製であることから、農民が水路に穴をあける等、管理上問題有りとして、コンクリートブロック水路に変更している。又、コンクリートブロック水路の目地から相当量の漏水が認められる。

- ① 各三次水路には分土工があり、定水位オリフィスタイプと調整ゼキタイプがある。
- ② 三次水路には水位調整ゲートが設置されており、水位はFSLに保たれる。
- ③ 水位調整ゲートは、1マイル毎におかれており、さらに水位調整ゼキが1,000ft毎に設けられている。（図4-5-9、4-5-10参照）

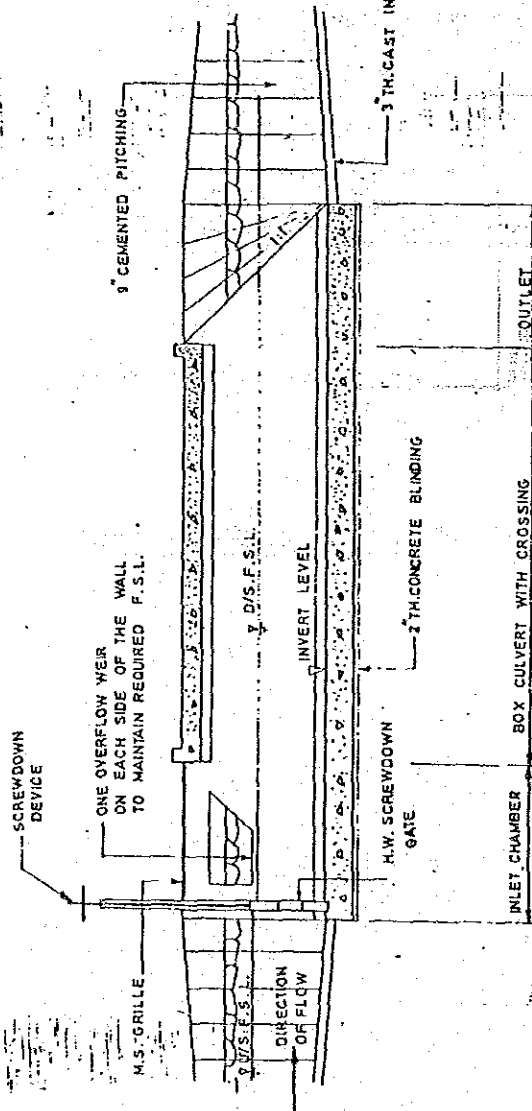


DETAILS OF A 2'-0" Ø CHECK

図 4 - 5 - 9



UPSTREAM VIEW



SECTION A-A

DETAILS OF CHECK TYPE T1/2-2

4-5-10

(6) 排水路の管理

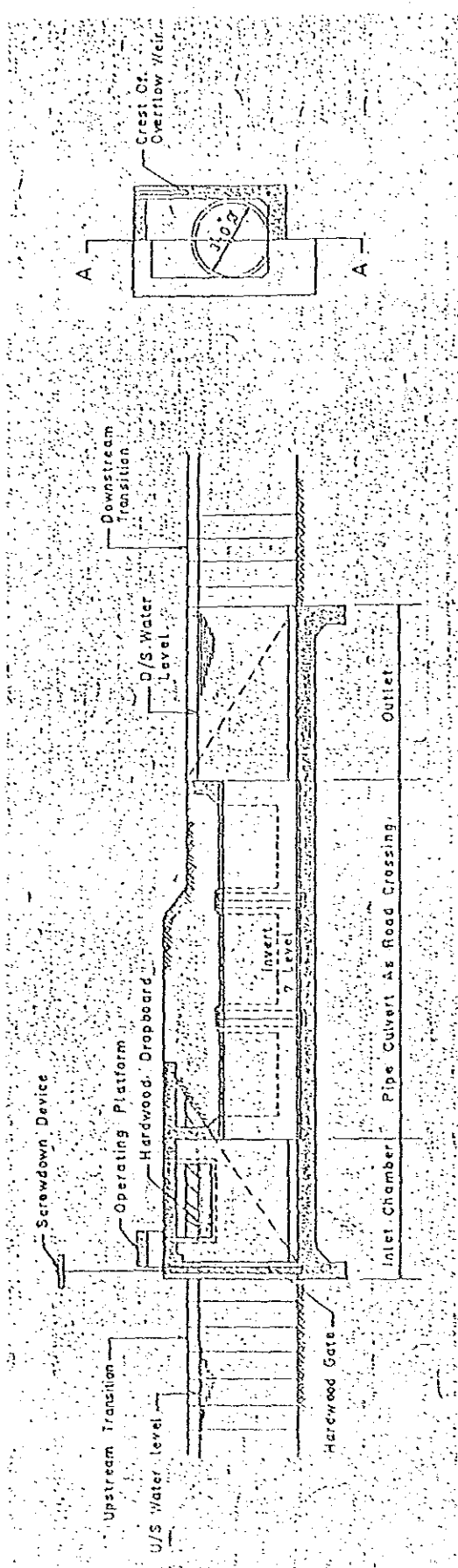
排水樋門(耐用年数30年)受益地域の排水は19のブロックに分割して、海へ排水することとし、その地点に排水樋門を設置している。施工後、経過年数が少ないので、その機能は十分あるもののO/Mの点で難しさを感じられる。

ゲート捲上げは手動である。

排水路の末端部では、排水樋門を塞ぎ止めて、逆に排水路からかんがいしており、従って洪水調節機能がなく、少しの降雨で地域一帯が氾濫状態を呈している。

- ① 排水路の管理としてスクリーダウンゲートがある。
- ② Presaturationと普通期の間は、排水路の水位を田面から1ft下に保つように調整する。
- ③ 収穫期と降雨の多い時期には排水路を完全に、あるいは部分的にあげるため、スクリーダウンゲートを開けることができる。(図4-5-11参照)





HALF SECTIONAL  
FRONT ELEVATION

SECTION A-A

DETAILS OF 3'-0" Ø DRAINAGE CONTROL

4 - 5 - 11

(7) バガンテラップ揚水機場の管理

バガンテラップ揚水機場は感潮河川区域内にあり、水質はシルト質の多いおしるこ状のものでありインペラーの損耗は激しいものと推察される。また導水される水量も少ない。

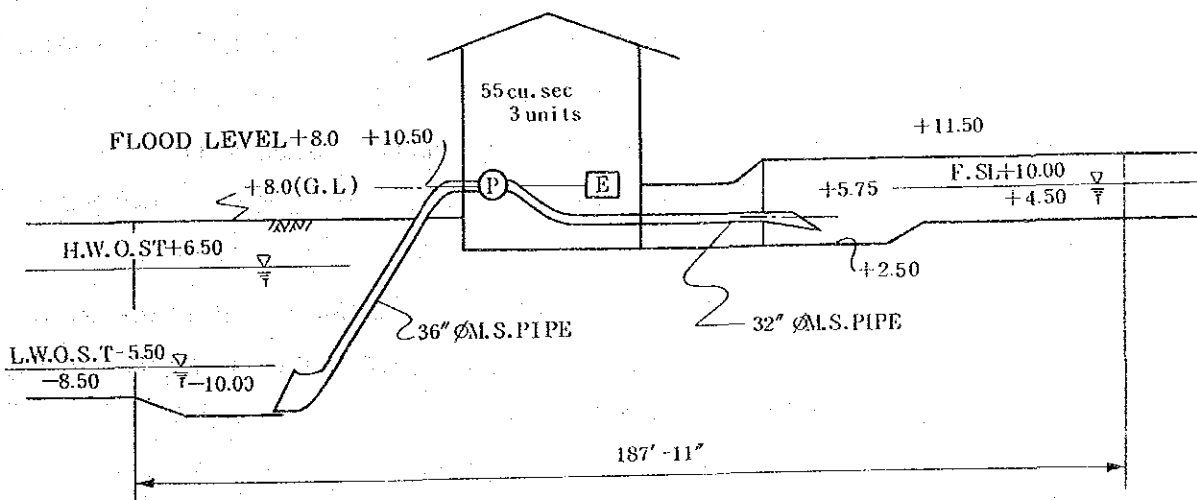
我々が調査した際には、ポンプ1台が故障でオーバーホール中であった。

施工は1962年であり、日本流に云えば耐用年数(ポンプ、動力共に20年)は過ぎている。

ポンプの更新にあたっては、水質、揚水量、維持管理の面から等、総合的に検討されるべきである。ポンプ、エンジンは同型式のものが3組据え付けられており、その性能を以下に記す。

Pump	Disel Engine
K S B № 9 4 7 8	製 作 1 9 6 2 年
製 作 1 9 6 1 年	2 0 0 H P
Cap 2 0 5 6 0 J.G.P.M	7 5 0 r.p.m
SEZI 8 0 0 / 1 - H	T Y P E P H S 5 2 6 S
Head 2 0 f t	
Speed 1 4 4 / 1 6 0 r.p.m	E N G I N - N R
KLEIN · SCHAOLZLIN & BEGKER	1 5 0 5 1 - 0 4 0
WER · BREMEN	

図4-5-12 BAGAN TERAP PUMPE HOUSE



#### 4-5-6 タンジョンカランの現状と問題点

##### (I) 計画面上の問題点

タンジョンカランの計画面積20千ha全体をみると用水不足(とくに、バガンテラップ、パンチャンプダナブロック)を生じており、畑作に転換した部分も相当存在する。畑作には一部うね間かんがいが行なわれている。また、バガンテラップにみられたように同一ブロックにおいても作期の遅れは著しいものがある。これらはすべて水不足に起因するものではないとしても、計画通りの用水が確保されていないことは確かなようである。この要因を次のように整理してみたい。

##### (a) ベルナム川の水源流量

① ベルナム頭首工では、河川維持用水として200 cusec、かんがい用水として1,000 cusec 計1,200 cusec を取水可能としているが、河川源流は計画流量を満たしているか。

② 水文資料によれば、この河川流量を満たさない日数が多いようである。

'77年177日、'78年297日、'79年188日、'80年196日等であり、'67年以降毎年100日以上である。

③ また、ベルナム頭首工の取水能力についても計画通りの取水が可能か疑問である。

このことについては、D I Dのレポートも同様の指摘を行なっており、計算では650 cusec(計画の65~70%程度)の能力としており、改良策の提案もなされている。

##### (b) Feeder Canalとティンギ川

約40kmに及ぶ水路は、部分的に明らかに断面不足が見られる。

##### (c) Peat Swamp

① Peat Swamp については、計画では降雨とベルナム川からの取水量が不足する時は、貯留された水を利用し、逆に過剰となる場合は貯留水となるとしている。

② このことについて、D I Dのレポートでは、この地域の降雨と蒸発のdataから検討して、貯留能力は充分であり、従ってタンジョンカランかんがい計画には使用できるとしている。

③ しかし、石井氏(前JICA専門家)等の踏査によれば、Johor州のPeat Swampに比して著しく乾燥しており、あらいMurao氏の調査でもMain Canal前後の沈下の状況から推定しても乾燥化が進んでいると考えられる。

##### (d) 降雨の有効利用

① 降雨は不安定水源としているが、30%を有効利用するとしている。

② しかし、排水樋門の操作により、排水路の水位はきわめて高くしているため、湛水の余地は少ない。さらに、水田けいはんの不備あるいは横浸透により降雨の有効利用は実際は少ないと思われる。

(e) 用水量

- ① 用水量はPresaturation期 30 ac/cusec, 普通期 60 ac/cusecとして, かんがいブロックを3ブロックに分け, かんがいとするとしている。
- ② しかし, 20千haの広大な地域に対して一様な用水量を適用することに疑問もある。土壌との関係あるいは降雨との関係等が考慮されたか。

(f) バガンテラップ揚水機場

バガンテラップ揚水機場掛りは2,860 acとしているが, 感潮河川であるベルナム川の流況が配慮されているか。

(g) Main Canal

きわめて緩勾配の水路であり, 水草等の繁茂もあり, 粗度係数は大きい。従って通水能力が設計通りあるか疑問もある。

(2) 設計及び水管理面からみた問題点

前項で述べたように, タンジョンカラン地区の水不足は確かであるが, ここでは設計及び水管理面からみて要因を整理してみる。

(a) Main Canalからの分水

- ① Main Canalから分水する三次水路の通水断面は, その支配面積に最大単位用水量 30 ac/cusecを乗じた値を通水可能としている。さらに普通期には1日12時間だけ通水することとしている。
- ② しかし, 三次水路への分水工の設計が適切であるかどうか。もし, 設計流量が取水できていないとすれば, 上流側の農家は水路に規格以上の孔を設けたりして取水するので, 当然, 下流の水田には水が到達していないことになる。
- ③ さらに普通期12時間通水が守られているか疑問であり, 1日中通水されることにより無効放流が続いていることも考えられる。

(b) 第三次水路

この地区は, 一圃場区画が大きいこと, 三次水路が画一的で延長も長いこと等から, 水路より分水困難な圃場が相当存在する。

(c) 用排分離システム

- ① この地区は, ほぼ完全に用排分離が確立されたが, 実態は依然として, 排水路はセキ上げが行なわれている。これは, 前述の種々の水不足の要因によりこれを解決するための方策と考えられる。従って, 用排分離による用水コントロールと排水コントロールが稼動していないことを意味する。
- ② これのへい害は, 収穫期の土壌の乾燥をコントロールできないため, 大型機械(ハーベスター)の走行に困難が生ずることであり, 排水路のセキ上げにより降雨の有効利用

を著しく少なくし、肥料の流亡と豪雨時の湛水被害を増長することである。

(d) バガンテラップ揚水機場

① ベルナム川からの分水ゲートが、流下木等により閉そくしている実状にある。これは管理上の問題であるが、用水確保から難点がある。

② また、揚水機場までの導水路の通水機能が確保されているか。

(e) 防潮水門

地区内排水問題とも密接に関連するが、連動して管理されているか。

(3) その他の問題点

(a) 地区外水田の用水対策

タンジョンカラン地区は、その対象面積を20千haとしているが、地区に隣接して相当面積の水田が存在しており、これの用水対策をどのように考えていくか。

(b) ランドレベリング

タンジョンカラン地区は1圃場区画が1.2ha(200m×60m)の大区画であり、比較的よく整備されているが、部分的には相当の凹凸があり、用水確保上の問題がある。

## 第5章 開発基本構想



## 第5章 開発基本構想

### 5-1 開発基本構想

本件プロジェクトは、マレーシア国の8大農業プロジェクトの1つであるセラランゴール州サバク・ペルナム及びクアラセラランゴール地域にまたがる既存の水田二期作地帯タンジョンカラン地区におけるかんがい計画である。本地区では、州D I Dにより1936年当初より水田単作の為の水資源開発が実施されタンジョンカラン湿地帯及びティンギ川にティンギ頭首工を築造し一定の成果を修めている。以来、水田二期作地帯として開発すべくペルナム川にペルナム頭首工を新たに築造し、ティンギ川への流域変更を実現させ、より豊富な水源を基にタンジョンカラン地区約20,000 haの内70%の水田二期作を可能ならしめた。然し乍ら、ペルナム川の流況の変化に伴いペルナム頭首工での計画取水量 $28 \text{ m}^3/\text{sec}$ を取水することが困難となり、加えるに地区内かんがい排水網の未整備及び基幹施設の老朽化と従来湿地帯という悪条件から、かんがい用水路の断面変化を生じ、又、バガンテラップ揚水機場においては泥の沈澱等基幹施設の機能低下をまねき極端な水不足を生じている。

この為、近年世界銀行の融資を受け、地区内インフラ整備が進められているところであるが、かんがい計画が思うようにならず、作期の不統一、機械体系の導入が困難、病虫害の発生及び今だに低収量である等からその顕著なる効果が上っていないのが現状である。

一方、マレーシア政府は1986年から第5次5ヶ年計画を実施しており、新農業政策により米の自給率を80~85%にその目標を定めていたところ、最近の米生産の不調から55~65%にその目標値を下げている。

この様な施策の中にあつて当該地区は、将来ともに米作地帯として約束されており、マレーシア国にとつても本件事業に対する関心は極めて高い。

この様な状態に鑑み、我が国が本件プロジェクト計画を策定するに当り、特に注意すべき点は、1936年当初から現在までに多額の投資されてきたにも拘らず思うようにその効果が上っていない本地区について、全く新しい観点から計画立案をするのではなく、既存の施設を十二分に活用させ得る計画であり、且つ、補完的施設の整備により地区全体を活生化させるものでなければならないことを基本方針とすべきであろう。

このことは、以後、更に新たな投資を実行することはマ側政府としても望むべくところではないことを示しており、小規模な改良工事による既存施設の活性化を示唆しているものである。

一方、最近のペルナム川の流況変化による取水可能量の減少は大きな問題点ではあるが、短絡的に水資源を確保するためにダム建設を考へるといふ事とはその内容を異にしており、水管理技術を駆使する事により有限な水資源を最大限利用可能ならしめることが要求されている。



更にマレーシア政府は、“水管理”に関する考え方についても、広域的な水管理と末端圃場レベルでの水管理が不可欠である旨の考え方を抱いている。

以上のように、“最小限の投資による最大限の効果”を生み出すことを第一義的に考え“ダム”的な発想は段階的開発の中で慎重に考えられるべき事であろう。

#### 5-1-1 農 業

##### (1) 稲 作

タンジョンカラン地区は、稲作地帯として今日まで開発され、区画や用排水路の整備等多額の投資がなされている。また、米は国民の主食として、その生産や流通に対し、政府の手厚い支援がなされている。さらに、米作は国内で栽培されている作物の中で最も機械化が進んでいる作物であり、請負作業が中心であるが、本地区ではその作業体系が確立している。こうした点からみても、稲作は本地区の営農の中心作物として取り上げていく必要がある。

マレーシアでは、用排水さえ適切に行うことが出来れば、年間、いつでも稲作は可能である。当初、本地区では地区全体で二期作を行う計画であった。しかし、用水の不足により、二期作の実施は70%以上となっている。当面、新たなる水源開発等の多額の経費を伴う事業は計画されておらず、大巾な用水量の増大は困難であろう。従って、限られた水資源を有効に活用し、その中で最大限の生産を上げ得る作付体系の組み立てが、本地区内稲作推進の最大の課題となる。なお、その際は、稲の生育生理、地耐力等は場条件、機械化作業体系等の諸条件を総合的に勘案し、稲の持つ生産能力を出来る限り発現させるようなかん排計画とすることがある。また、ある程度のゆとりを持った計画作りも重要であろう。一方、このような検討の過程で生じた用水量等の要求は、その確保を実現させ得るように施設整備計画への反映が望まれる。

##### (2) その他作物

地区全体の米二期作を可能とする水量の確保が困難な場合、次善の策として米以外の作物の導入について検討する必要がある。他作物の導入方法としては、オイルパームや果樹等の永年作物の栽培を主とした恒久畑への転換と、雨期は稲、乾期は野菜等の田畑輪換がある。恒久畑への転換の場合は、その地区をどこにするか、また、その圃場に係る農家の処遇をどうするかが、特に大きな問題となろう。それに対して田畑輪換の場合は不利益の公平負担であり、他作物の栽培とが円滑に行えれば、比較的受け入れ易いものと思われる。しかし、米以外の作物の導入に際しては次のような課題があり、慎重な検討が望まれる。

##### (a) 湿害防止等

導入する作物が永年性、単年性にかかわらず、畑作物である以上、湿害の防止には十分配慮する必要がある。このため、作付地点の散在は避け、極力高い場所にまとめるとともに、必要に応じてけい畔の手直しを行い、水田からのかんがい水の浸透を防止する。なお、

畑作物であっても、その栽培管理にはかんがい水等が必要であり、スプリンクラー等の施設整備や、稲作との水利用の調整を行っておかねばならない。

#### (b) 作物選定

本地区の中でも、一部の地区では既に畑地化され、米以外の各種作物が栽培されている。しかし、今後、米以外の作物を導入しようとする地区の大部分にとっては、それらの作物は未経験のものと思われる。従って、その地区の土壌や地下水位等の条件に、それらの作物が適合するか否かを、事前の試作等により調べておかねばならない。

次に問題となるのは市場性である。米の場合は、生産物は全量、奨励金上乗せ価格で政府が買上げている。しかし、一般に米以外の作物にそのような制度はなく、販路は別途、自らが開拓する必要がある。特に野菜等の貯蔵が困難な作物の場合は、販路を見極めた上で取り組まないと大きな損失を招き、農家の営農意欲を失わせることにもなる。

#### (c) 生産技術

本地区にとって新しい作物である以上、その生産技術は、新たに習得させる必要がある。稲作の場合、かなりの機能化体系が確立し、また、請負制度が普及しているため、農家の労働は大巾に軽減されている。これに対し、米以外の作物は新たにその栽培技術を習び、稲とは逆にほとんどの作業を自分で行う必要がある。このため、米からの転換には抵抗も大きいものと思われる。

普及員等の直接農家に接する技術者をより充実するとともに、事前に地区内に試作ほ等を設け、農家に浸透させていくことが望まれる。

#### (d) 生産、流通体制

販路を開拓し、確立していく上で、生産物の一定量のまとまりは不可欠である。このため、生産組織等を作り、作物、品種、栽培方法、生産物の規格等の統一を推進する必要がある。また、生産物を消費者までどのようにして渡すのが最も効率的なのか等、流通体制の整備について、FAMAの機能強化も含めた検討を進めていく必要がある。

### 5-1-2 かんがい排水

#### (1) 概要

タンジョンカラ地区、20千haに対して限られた用水により可能な限り安定的な水稻二期作の確保を図るためには、まず次のことを念頭に置く必要がある。

- ① 地区（隣接する地区外を含む）の実態を可能な限り把握する必要がある。この実態把握が地区の開発方向と基本方針を決定する最も重要な調査であり、まず最初に行うべきである。
- ② 今回の事前調査における収集資料にみられるように、地区に関する問題点の現状認識、あるいは、調査研究資料も多数存在していることから、本格調査に先立って資料の整理、

分析を行ない、効率的な調査に役立てるべきである。

- ③ また、気象・水文データについても整理が進んでおり、容易に入手できることから、データの精度の問題はあるにしても事前検討は充分可能である。
  - ④ DIDの技術者の能力は高いものがあり、さらにこのタンジョンカラン地区に対する情勢もあることからDIDとの十分な議論を得て、地域に最も適合した柔軟な開発計画を樹立する必要がある。必要問題については、本格調査の結果を待たなければならないが、過去の投資との関連、あるいはマレーシア政府の要望でもある低コストの開発計画を踏まえて、現状の水源を基本とし、地区内での最大限の反復利用を考慮していくことが最も妥当な方向である。従って、新規利水のためのダム計画については、慎重な扱いが必要である。
- また、地域の社会的背景、習慣等も充分配慮された開発計画でなければならない。

## (2) 計画基礎諸元

タンジョンカラン地区の開発計画を樹てるにあたって基礎諸元について確認する必要がある。これが用水計画検討にあたっての基本となる。

原計画では、単位用水量は presaturation 30 ac/cusec、普通期 60 ac/cusec.としている。また、presaturationにおける蒸発量を 0.158 ins/dayとしている。

本格調査では、①期別単位用水量、②環元量、③かんがい期間（とくに presaturation 期）の測定が重要であり、これを基礎として、諸元の再構築が必要である。

## (3) 水源計画

タンジョンカラン地区における水源は、降雨、ベルナム川、ビートスワンプに大別されるが、利用可能量の見直しが必要である。

特に、

- ① 最も安定した水源であるベルナム川について、源流量の確認と気象、水文データの解析による推定を必要とする。
- ② ビートスワンプの貯留機能と期待できる流量の推定
- ③ 降雨について、有効雨量の検証と推定

等を明確にして、現況における利用可能量の把握により、水源計画を樹てる必要がある。

また、地区内において、反復利用の可能性を十分に調査すべきであり、現況の相当量にのぼると思われる無効水の利用は、この開発計画の大きな課題となる。無効水を整理するにあたっては、現況の用排水施設、圃場のレベリング、稲作の栽培技術（病虫害防除、雑草防除等）水管理等ときわめて密接に関連しているものであり、多発的に検討を加える必要がある。

## (4) 施設計画

タンジョンカラン地区の施設はおおむね全域にわたって整備されているといえる。

しかし、各施設の能力については、設計値を満足しているか疑問のあるところである。

特に、

- ① ベルナム頭首工の取水能力
- ② Feeder Canal, Main Canal
- ③ 二次、三次水路の通水能力
- ④ バガンテラップ揚水機場、導水路の能力
- ⑤ 排水路及び防潮水門の能力

等については、現況でのチェックを必要とする。

また、地区内は、泥炭層をはじめとして軟弱地盤であることから、沈下等の問題もあり、用排水施設の構造対応についても検討を行なっておく必要がある。

(a) 頭首工（放流工） 耐用年数 50年（石40）

- ・ 現施設の機能低下している部分を改修して機能回復し、維持機能を高める。
  - ・ 護岸の改修
  - ・ 門扉の改修
  - ・ Gate 捲上げ装置は、手動式である。

日常、定期整備が適正に行なわれている。

- ・ 1960年代に施工され、相当老朽化している。

(b) 揚水機場

放棄する方向で検討する。

- ・ 1962年施工で耐用年数（20年）も過ぎており、故障がちで運転時間、揚水率共に極端に少ない。
- ・ 感潮河川区域内で水質もシルト質を多量に含み、きわめて劣悪。
- ・ 当該揚水量の代替手当としては、タンジョンカラン区域全体の水収支の見直し、排水の利用等水利計画の再検討によって捻出を図る。

(5) 水管理計画

D I D組織による水管理等が一応稼働しているが、限られた用水を適切に配水するためには、管理施設と管理組織の充実が必要である。さらに、農家自身の認識と自覚もうながされなければならない。

(6) シュミレーション解析

タンジョンカラン地区は、対象面積20千haであり、これの用排水施設もほう大なものとなっている。

これらの用排水施設を有効、適切に稼働させるために気象、水文資料、施設規模、管理実態等の資料を収集し、シュミレーションによる現状解析とその評価を実施すべきであり、さらに本格調査による開発計画に基づく、計画解析を行ない、計画の確実性を実証しておく必

要がある。このシュミレーション解析には、農業土木試験場の参面と指導が求められるべきである。

今回、現地における事前調査に現地参加した農士 丹治氏によれば、シュミレーション解析に必要な資料として次のことを述べている。

(a) ベルナム頭首工

- ① 取水量ゲーター
- ② ティンギ頭首工及び Main Canal の水位ゲーター
- ③ ベルナム頭首工～ティンギ頭首工間の断面等
- ④ 区間内の何点かでの水位のチェック

これらの解析には、1～2日間(3～4セット)のゲーターが必要

(b) Main Canal

- ① 断面等
- ② 分水 data (位置, 分水量 etc.) 蒸発散, 減水深
- ③ 上流よりの流入量
- ④ 下流端の状況(水位, 放流量)
- ⑥ チェック用ゲーター

(c) バガンテラップ揚水機場

- ① ベルナム川取水工の水位(ゲート上下流)
- ② 導水路の断面等
- ③ ポンプ吸水位
- ④ チェック用ゲーター

これらの解析には、1～2日間(4～5セット)のゲーターが必要

(d) 排水路

- ① 断面等
- ② 出面標高
- ③ 上流よりの流入量推定資料
- ④ 降雨
- ⑤ 潮位
- ⑥ 防潮ゲート, 排水路ゲート, 諸元, 及び位置
- ⑦ 圃場より排水路への流出特性及び圃場の欠口中
- ⑨ チェック用ゲーター

(e) その他

三次水路以下のレベルの解析については、別途打合せを行なう。

## 5-2 開発計画(案)

タンジョンカラン地区の開発計画は、今後予定される本格調査結果を踏まえて決定されるものであるが、こゝでは、現地調査(短期間ではあるが)から、想定される計画案を整理してみる。

### (1) 追加的に必要な基盤整理

#### (a) 既存施設の老朽化等による施設改修及び整備補修

- ① ベルナム頭首工取水口, 導水路, テンギ頭首工
- ② Main Canal
- ③ 三次水路(圃場への分水不可部分の改修)
- ④ 排水路

#### (b) 用水確保のための施設の新設

タンジョンカランピートスワンプの効率的な水利用を行なうため、集水路及びMain Canalへの補水ポンプの新設

#### (c) 管理施設の新設

- ① 広域水管理施設の新設
- ② 水路の機能維持を図るための機器類の購入(泥上ドラグライン2台)
- ③ 三次用水路管理用道路(オートバイ想定)の新設

### (2) 水源対策

ベルナム川からの取水可能量にもよるが、用水の反復利用を主に考える。

#### (a) ベルナム頭首工取水可能量が現況程度しか取水できない場合、かんがいブロックⅢにおいてpresaturation期430cusec程度の不足を生ずると想定される。この場合、還元水の反復利用を行なうこととして

- ① 揚水機場等新設2ヶ所
- ② 集水路及び補水用水路の新設
- ③ バガンテラップ揚水機場の改修増強

等が必要であろう。

#### (b) ベルナム頭首工取水可能量を現況取水量と下流維持流量を合わせて利用できるとした場合、かんがいブロックⅢの一部において、presaturation期230cusec程度の不足を生ずると想定される。

この場合、上記(a)と同様の施設の新設改修が必要であるが、施設規模については当然小さいものとなる。

#### (c) ベルナム頭首工取水可能量が原計画どおりの取水が可能とした場合、バガンテラップ揚水機場の廃止と還元水反復利用のための揚水機場の新設が必要である。

(d) その他の害として、不足量をバガンテラップ揚水機場で整理することも考えられる。

(e) 不足量をベルナム川上流でのダム新設によって整理することも害としてはあるが、慎重に扱うこととしない。

(3) 水管理組織の充実と農民意識の向上対策

上述した施設の新設、改修を行なったとしても、これらを適切に運営・管理していかなければ、意味がない。従って、地域の水管理組織の充実と農民意識の向上対策の実行可能な策定が不可欠である。

## 第 6 章 本格調査実施上の留意点





## 第6章 本格調査実施上の留意点

既にインフラの整備は完成し、利用されている。しかし現実には水不足が生じていることに對し、原因の究明と何らかの対応策を立案する必要がある。しかも、多額の投資を緊急に必要とするものではない。優先度と投資効果を考えたもので、緊急度に応じた選択が出来るように比較していくことが重要である。

水不足が生じている実態を端的にみると、その不足分だけ河川上流にダムを設ければよいとの考え方が出てくるが、かんがい基幹施設の機能あるいは利用が不十分な現状では、まずこれらの施設の整備が不可欠であり、適切な水管理運営が第一義的に求められるところである。しかる後に上流ダムによる水源確保がもし必要であれば、最後の手当てとして考えられるべきであろう。

タンジョンカラン地区は東南アジア地域のかんがいシステムとしては高度なものであり、20年以上のそれなりの施設利用実績があり、データが存在するものであるから、これをできる限り活用しながら分析し、新たな案づくりに利用することが大切である。

又、on-farm levelでは省力化が進んでおり、営農機械化体系に合った水利用の新たな変革をおり込むこととする。

DIIDには古くからの伝統的な計画上の基準が存在するので、これを単に鵜呑みにすることなく、十分な見直し及び評価を行った上で、新しい改善案を提案する。

また、既存のデータについても、解析方法等を見直し、再点検が必要である。同様に、調査報告書の作成にあたっては、伝統的な形式論理構成をもっているため、十分な理解を深めた上で進める必要がある。

### 6-1 農 業

#### (1) 稲 作

(a) タンジョンカラン地区全体の米二期作の実施状況は、全体で70%以下とされているが、具体的にどのブロックでどの程度なのか等、詳細な点は不明である。今後の土地利用計画、栽培計画等を立案する上で、現状の栽培状況が基本となるため、用水の確保状況に関連づけた水稻栽培状況に関する精査が望まれる。

(b) 中国系入植者から成るスキンチャン地区は他のブロックに比べ、特に生産性が高いとのことであるがその詳細については不明である。今後、地区全体の生産性を向上していく上で、このような先進優良地区に習ふことは重要である。このため、高生産性の実現要因、他のブロック（人種）への普及可能性についての精査が望まれる。

(c) 稲作農家の所得増大方策の一つとして現在、業者に依頼している各種の作業を自らで行

うことが考えられる。大型の作業機等の個人所有は不可能なため、必然的に何戸かの営農集団、あるいは組合の結成が必要となる。その可能性を考える先例と思われるものに、地区内に3組織結成されているミニエステートがある。その活動の詳細を調べ、もしそれが先進例となり得るならば、その普及可能性等について検討していく必要がある。

## (2) その他作物

- (a) 米以外の作物を導入する際に最も重要なのは、その市場性である。販売対象地域をどこにするのか、そこで今後は何の需要が見込まれるのか、あるいは輸入品等他産地の品物にいく込めるのか、販売するにはどのような品質が求められるのか、また、それらは地区の自然条件、人的条件等からみて生産が可能なのか等々、商品に関する種々の事項について、ある程度の事情見直しが必要である。
- (b) 生産物は適正に販売されて農家の収入となる。野菜や果実等については、現状では広域的な流通体制が整備されていない。近年のうちそのような体制の整備が可能なのか否か、もし不可能な場合はそれに替る何らかの方法があり得るのか等についての調査・検討が必要である。
- (c) 米以外の作物を作るには、恒久的にせよ一時的にせよ、土地利用について水田との調整が必要となる。技術的にそれがどの程度可能なのか、また、農家段階でどの程度それが受け入れられるのかについての調査も望まれる。

## 6-2 かんがい排水

タンジョンカラ地区の本格調査にあたっては、現況施設の機能チェックを基礎として、これの有効利用と補完的な施設の 신설、改修増強により、相当程度、用水は確保されるものと考えられる。

また、前述したように、広域水管理と圃場レベルでの農家自身の適切な水管理の実行と充実により、効率的な運営が期待される所であり、これらはマレーシアの組織、技術力をもつてすれば十分可能である。

とくに、末端水管理技術の向上については、クランタン州コタバルにおけるプロジェクト方式技術協力により実施された“水管理訓練センター”での成果の摘要も期待できる。しかし、広域水管理については、技術の向上を積極的に推進する必要がある。マレーシアにおけるモデルケースとしてタンジョンカラ地区を対象として“広域水管理訓練センター”を設置し、基礎技術及び応用技術の向上を図り、技術者の育成を行なうことが必要である。

さらに、設置される訓練センターには、付属農場を併設し、末端水管理の手法を実証するとともに、広く関係農家への意識の向上と自覚を促す体験センターとしても活用できるよう措置されるべきである。

### 6-3 施設維持管理

#### ① 頭首工（放流工を含む）

ベトナム、ティンギ頭首工共に施工年次が1960年代と古く、20年経過している。それぞれの故障、改修履歴を十分調査・分析して、改修計画を立てられたい。

#### ② バガンテラップ揚水機場 耐用年数 20年

- ・1962年に施工され、ポンプの耐用年数が過ぎている。
- ・揚水している水はシルト質の多いおしろい状のものであり、ポンプの損耗が激しい上に、機場に連続する水路、施設にも悪影響を及ぼす。
- ・当地区は感潮河川区域で水質も悪く、そのうえポンプが故障がちで、計画量の揚水は不可能。

従って受益地域全体の水収支について十分検討し、バガンテラップ揚水機場掛りをベトナム頭首工で受け持つこととし同揚水機場を放棄する方向で検討されるべきであろう。

#### ③ 導水路、幹線用水路の経済的な改修と効率的な維持管理方法について十分検討されたい。

#### ④ 分水工、用水路が農民によって破壊されている。

農民に簡単に破壊されない構造又は修復出来る構造の検討が必要。

