

であり、南部地区だけが中程度の水質で或程度利用できる。

地区別の概要は次のとおりである。

(1) 北部地区の地下水

地下水のECは30~135 mahos/cm までの巾があり、高いものは海水の塩分濃度の2倍に達している。塩分イオンの主なものは No^+ と Cl^- で、この両者で全可溶性塩分(TDS)の90%を占めている。ソーダ吸着率(SAR)は40~60である。B含量はやや高く、若干の作物は毒性の被害を受ける。以上のとおり、北部地区の地下水は、かんがい用水として全く不適當である。

(2) 中部地区の地下水

地点により、また深さにより異なるが、多くの地点の地下水はEC 2.5~6.5 mahos/cm 、一部では10~16 mahos/cm 、TDSは1500~4000PPm以上となっている。したがって、砂質で排水の非常によい土壌において、多量の水を根圏に通すならば、耐塩性作物は生育できる。しかし、落花生、トウモロコシ、オレンジ、ブドウ等は収量低下率が約25%、バレイショ、トウガラシ、レタス、玉ネギ、豆類等の収量低下率は約50%と予想される。またSARが20~40であるから、砂質の風積土以外では不適當と考えられる。さらに Cl^- の含量が高いため、スプリンクラーかんがいをすると作物が葉焼をおこす恐れがある。以上のとおり、この地区の地下水は、土壌条件が極めてよい限られた土地で耐塩性作物に利用する以外は不適當である。

(3) 南部地区の地下水

地下水のECは1.0~1.8 mahos/cm 、TDSは600~1000PPmで、水質は中程度と考えられ、耐塩性作物には利用できる。トウモロコシ、オレンジ、ブドウ、トウガラシ、バレイショ等に用いると僅かな減収を招き、感塩性の高い豆類や玉ネギでは約25%の減収となろう。SARは10~20で、やや問題はあがあるが、この地区の土壌は一般に土性が粗であり、かつ水の塩度が中位であるから、土壌の物理性を不良にする恐れは、あまりないと考えられる。 Cl^- の含量がやや高いので、スプリンクラーかんがいをすると、オレンジ等若干の作物は葉焼をおこすであろう。

以上のとおり、この地区の地下水は、注意深く利用するならば、かんがい用水として利用できるであろう。

4-3 作物栽培体系

4-3-1 適作物について

生態学的立場から見れば、エジプトで栽培されている作物の多くは、Salhia及びEl Salam両計画地域に作付可能と考えられるが、経済的、営農管理的さらに社会的条件を考慮して、最も有利な作付システムを決定することは極めてむづかしい問題である。たとえば、Salhia地域中

部の透水性が過度に良い砂質土壌ではスプリンクラーやドリップかんがいをするべきであるが、それに適さない作物は対象とならない。すなわち、高密度に作付する飼料作物や小麦等はドリップかんがいには適さないし、ワタもスプリンクラーかんがいには適さない。また加工工場が近くにないテンサイも不適當であろう。或は、小規模経営農家では、収穫開始までの年数の長い果樹類を作付の主体とすることは困難である。さらに、開墾初期のリーチング過程には、耐塩性の弱い作物は作付困難である。

このような配慮をしながら選ぶと粘質土壌のEI Salam地域及びSalhia地域北部では、小麦、大麦、ソラマメ、パシム（エジブシヤンクローバ）、稲、トウモロコシ、ワタ、野菜、アルファルファ等が、砂質土壌のSalhia地域中部では、大麦、ソラマメ、パシム、トウモロコシ、ソルガム、落花生、ゴマ、ヒマワリ、野菜、（メロン、スイカを含む）、アルファルファ、オレンジ、ブドウ、マンゴウ、イチジク、オリーブ等が、礫質砂土ないし礫質壤土のSalhia南部でも、中部とはほぼ同様の作付けがそれぞれ可能であろう。しかし、地形及び土壌の特性により、スプリンクラーやドリップかんがいを必要とする中部及び南部では、オレンジ等の果樹やメロン、トマト等輸出も考慮に入れた高級換金作物が有利と考えられる。

これらの作物の作付期間は表4-3-1のとおりである。

表4-3-1 主要作物の作付期間

作物	播種期	成熟期または収穫期
稲（苗代直播）	4月下旬～5月上旬（5月20日以前）苗代播種1か月後に田植	苗代期間を含めて140～150日、Giza 180は、15日早い。
小麦	最適11月1日～12月10日、20日遅れると減収50%以上	4月～5月
大麦	11月	3月～4月
トウモロコシ	5月中旬～6月中旬が最適、一応4月半ば～6月半ばでよいが	Giza 1は110日、他の品種は90～120日
トウモロコシ（飼料）	3月末～夏	播種期によって変化
ソルガム	3月半ば～5月半ば	120日
ゴマ	4月～5月	4か月後、しばしば9月に収穫
落花生	3月～5月、4月半ば、これより遅くなると減収	150～170日、しばしば10月に収穫
レンズマメ	10月～11月	4.5～5か月後の3月～4月
ソラマメ	10月～11月	5～5.5か月後の3月～4月
パシム	ワタ、稲、トウモロコシの後作として9月半ば～11月に、普通播かれる。前作物の最後のかんがいにおいて播種可能	周年栽培なら、50～75日ごとに4回刈、さらに30～40日ごとに2回刈。ワタ後作なら1回刈
ワタ	3月	8月半ばまたは下旬、10月に全く終る。
アルファルファ	9月上旬～10月中旬	4月～10月、翌年も同様

また、主な作物の標準的な施肥量及び推定収量は、表4-3-2及び表4-3-3のとおりである。

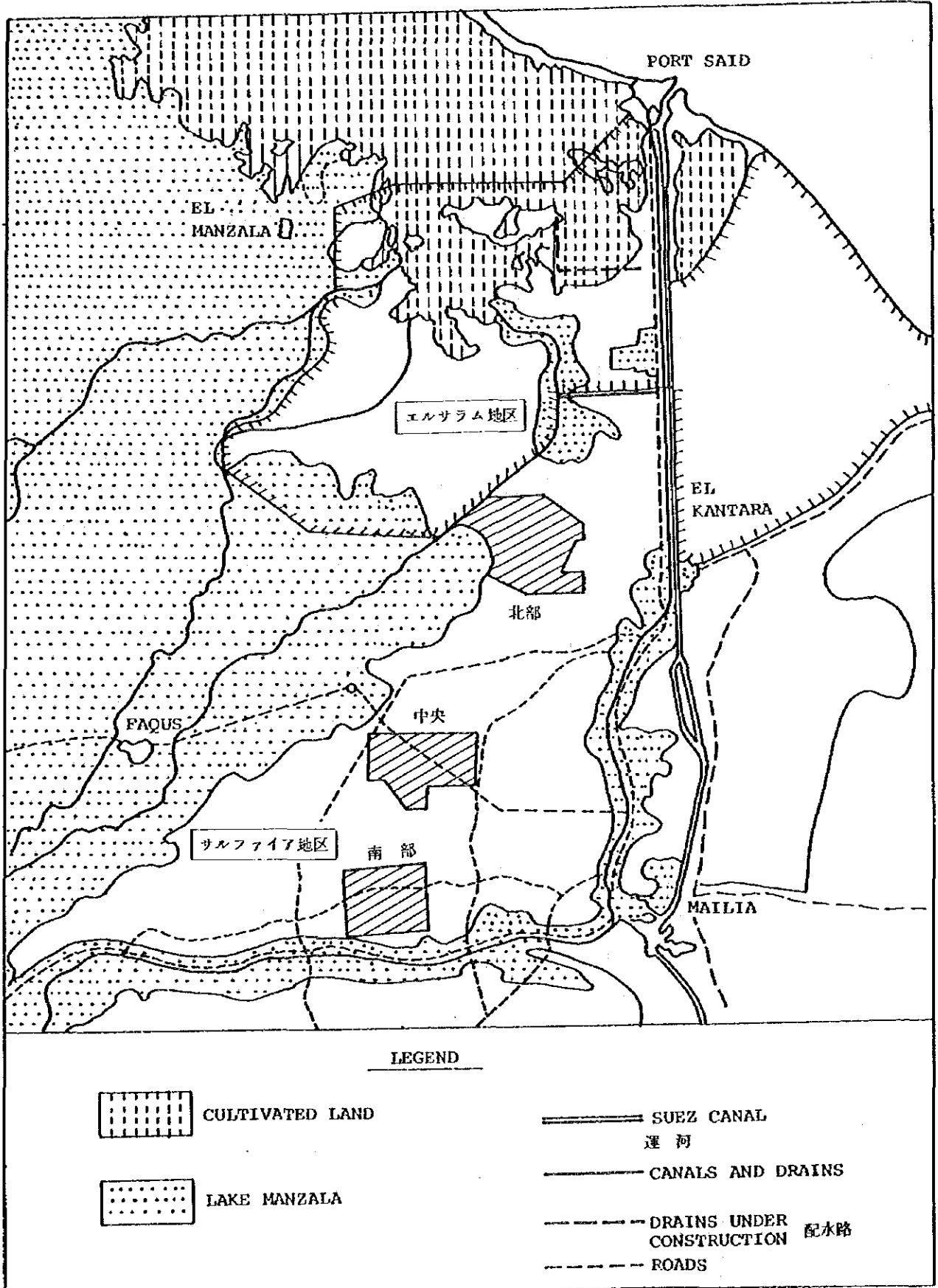
表4-3-2 作物別標準施肥量

(Kg/フェダン^{4/})

作物	北部			中部及び南部		
	N ^{1/}	P ^{2/}	K ^{3/}	N	P	K
稲	200	100	—	—	—	—
小麦	400	100	—	500	125	50
ワタ	300	100	—	375	125	50
トウモロコシ	400	100	—	500	125	50
バシム	—	150	—	75	200	50
落花生	—	—	—	50	100	50
オレンジ	—	—	—	0-4年75 4-8年150 9年300	50 100 200	25 50 75
ソラマメ	50	100	—	65	125	50
タマネギ	500	200	—	625	250	50
バレイショ	500	200	—	625	250	50
スイカ	—	—	—	—	—	—
トマト	200	150	—	250	200	50
アルファルファ	50	150	—	65	200	50

- (注) 1/ N = 15.5% (硫酸)
 2/ P₂O₅ = 15.0% (過磷酸石灰)
 3/ K₂O = 5.0% (塩化加里)
 4/ 1フェダン = 0.42 ha

図4-3-1 計画地区位置図

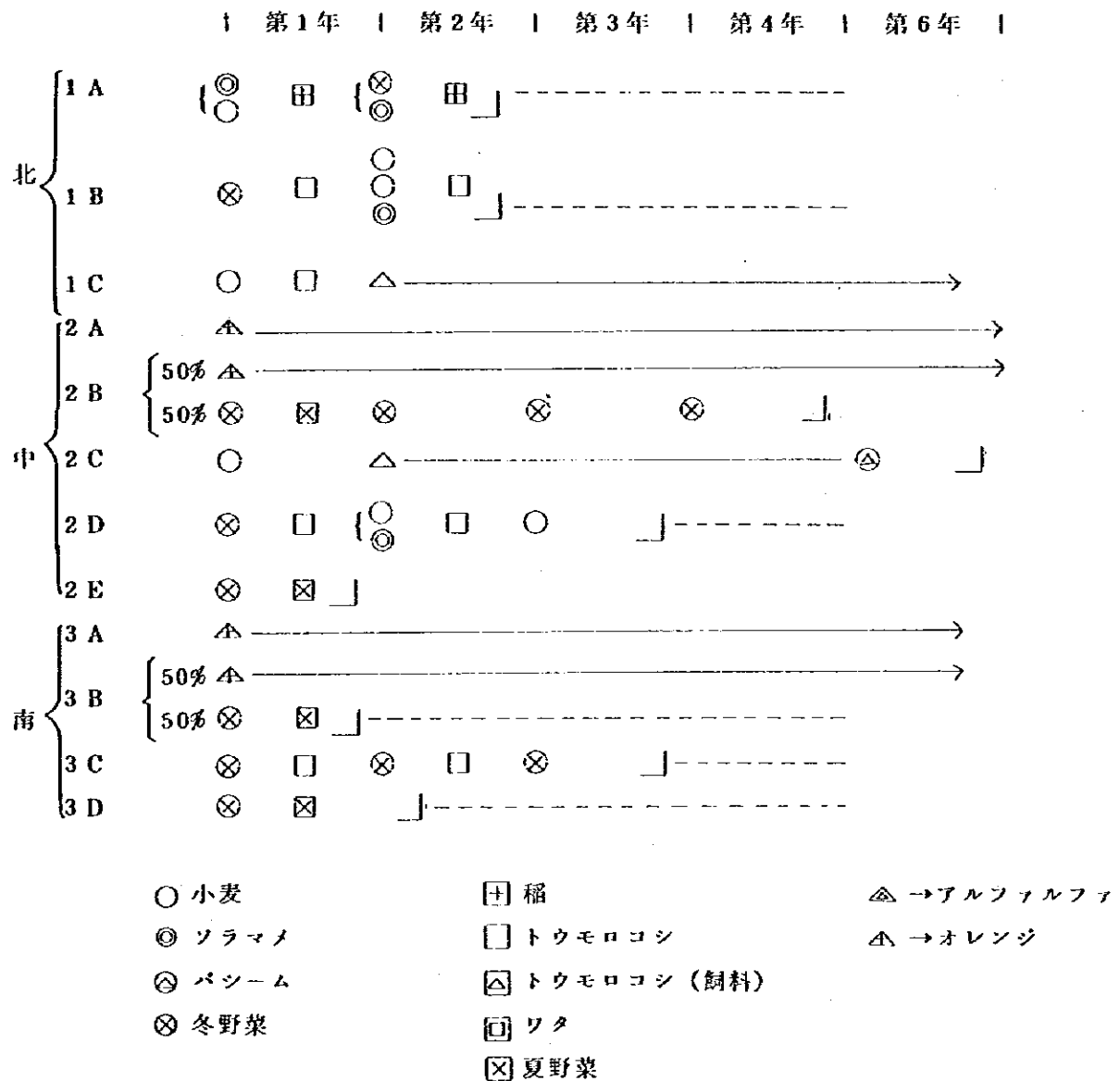


4-3-2 各種作付体系について

Hunting 社の調査報告（1979年7月）によると、Sulhia 計画地域を地形及び土壌条件によって図4-3-1のとおり北、中、南の3地帯に区分し、各地帯ごとに3~4種の作付体系を想定し、経済評価をして有利な作付体系を選ぶとともに地帯間の優劣の比較をしている。参考までにその概要を紹介する。

北部には稲型、ワタ及び畜産型、畜産型、中部には果樹型、果樹及び野菜型、畜産型、ワタ及び畜産型、野菜型、南部には、果樹型、果樹及び野菜型、ワタ及び野菜型、野菜型を想定し、それぞれの経済評価をした。各型の概要は図4-3-2及び表4-3-4のとおりである。

図4-3-2 作付体系モデル



.....第1回の作付体系が終了し、以後繰返す。

表 4 - 3 - 3 主要作物の推定収量

() は指数で示したもの

作物	北サイト	中サイト	南サイト
	t/fed	t/fed	t/fed
棉 実	090	082	090
トウモロコシ	170	155	185
トウモロコシ (飼料)	2000	2000	—
大 麦	120	—	—
ソ ラ マ メ	105	105	105
バ シ ー ム	2000	2000	—
水 稲	230, 184	—	—
小 麦	150	150	—
冬 野 菜	(75)	(75)	(825)
夏 野 菜	(100)	(90)	(110)
アルファルファ	4000	4000	—
オ レ ン ジ			
<div style="display: inline-block; vertical-align: middle; font-size: 2em;">{</div> 4~8年	—	550	630 ⁴ 660 ⁵
	—	1000	1150 ⁴ 1200 ⁵

1 水稲

{	移植、小規模経営の場合	=	2.30
	直播、中規模経営の場合	=	1.84

2 冬野菜

地表かんがい	=	7.5
移動式スプリンクラー	=	7.5
ドリップかんがい	=	82.5

3 夏野菜

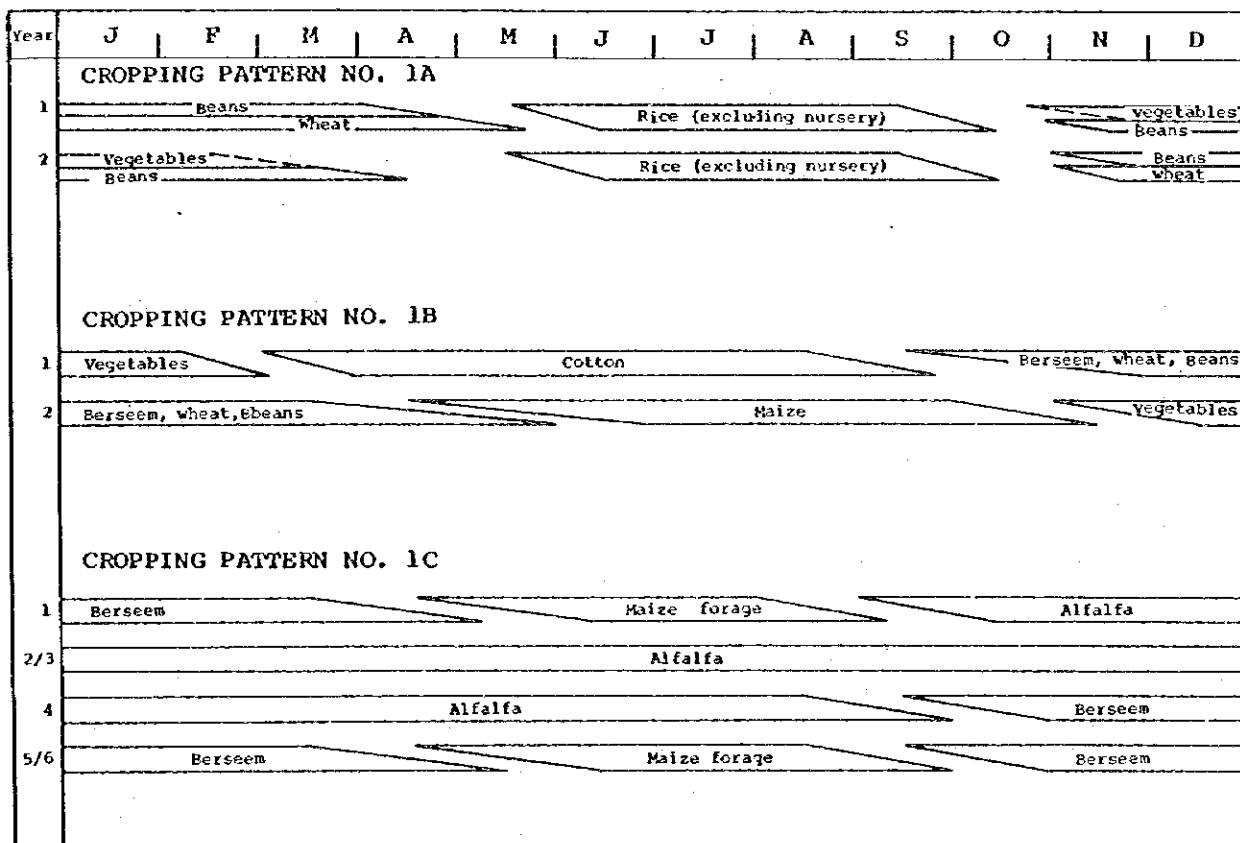
地表かんがい	=	100
移動式スプリンクラー	=	90
ドリップ及びセンターピボット	=	100

なお、冬野菜にはトマト、パレイショ、カボチャ、エンドウ、キャベツ、タマネギ等が、夏野菜にはスイカ、メロン、キュウリ、トマト、キャベツ、インゲン、ナス、ピーマン等が、それぞれ含まれる。また果樹は、ここではオレンジを代表としているが、ブドウ、マンゴー、オリーブ等でもよいと考えられる。

(1) 北部地帯の作付体系

北部の土壤は強塩性及び強アルカリ性の粘土質で、地下水は水位が高くかつ塩分濃度が高いのでリーチングや排水の経費が問題となる。排水は、チューブウェルが適当と考えられる。かんがいは地表かんがいで十分であるから、その経費は比較的少なくてすむ。水稻の栽培できるのは北部だけであるが、塩性地下水の水位が高いので、果樹の導入は困難である。

図 4 - 3 - 3 北部地帯の作付体系



作付 I A 型 (稲型)

平均 5 フェダンの小規模農家または 20 ~ 30 フェダンの中規模農家において、毎年夏作に稲を最高生産することをねらいとし、浅根性の小麦、ソラマメ、野菜等を栽培する。

作付 I B 型 (ワタ及び畜産型)

小規模または中規模農家において、2年輪作によってワタを最高生産(2年に1回)するとともに若干の家畜飼養をするもので、ワタを栽培しない年にはトウモロコシを栽培し、冬

作はパソームのほかソラマメ、小麦、野菜を栽培する。

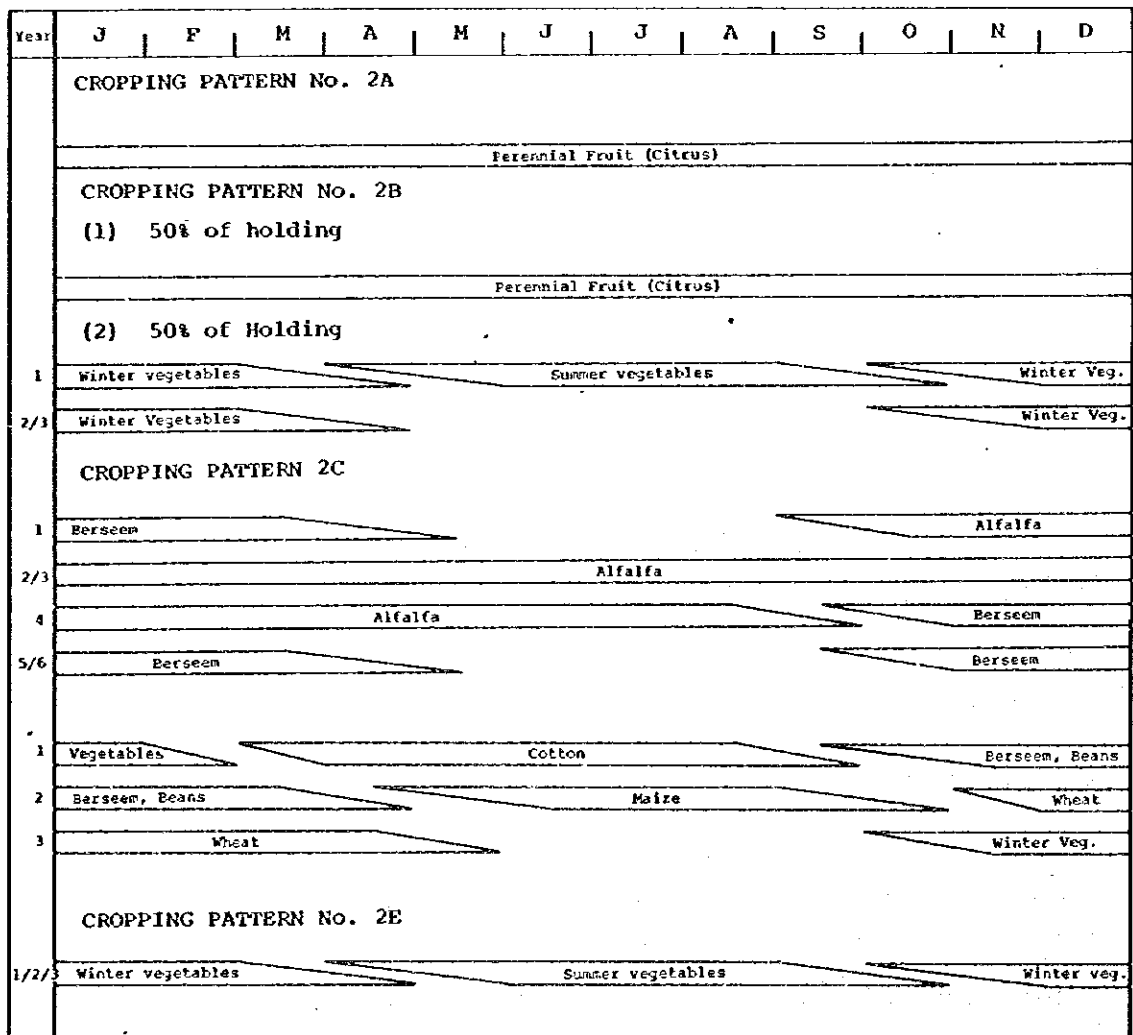
作付IC型（畜産型）

大規模の畜産企業経営（肉及び乳生産）のための飼料作物のみの作付けで、土地の50%を永年性のアルファルファとし、他の50%は夏に飼料用トウモロコシ、ソルガム、冬にパソームを栽培する6年輪作方式である。なお、冬は草の生産量が少いので、夏作の余剰生産物をサイレージにして利用する。

(2) 中部地帯の作付体系

中部地帯の土壌は有効水の容水量が少くかつ起伏が多いので、地表かんがいに適さず、ここではスプリンクラーまたはドリップかんがいの施設が必要となり、施工費や操作経費が多額になる。したがって、価格の高い換金作物が適している。またドリップかんがいは栽植密度の高い作物、たとえば小麦、飼料作物等には適さず、果樹のような根植の作物に適する。このため、果樹、野菜等が主体となろう。

図4-3-4 中部地帯の作付体系



作付2A型（果樹型）

この調査報告では、モデルとしてオレンジを用いているが、実際にはブドウ、マンゴウ等でもよいと考えられる。中規模農家または大規模企業経営に適している。移動式スプリンクラーを用いることとしている。

作付2B型（果樹及び野菜型）

土地の半分を果樹に、残り半分を野菜にするもので、小規模または中規模農家用である。夏の間は用水量が多いので、夏野菜の作付は $\frac{1}{3}$ 程度にする。

作付2C型（畜産型）

大規模畜産経営のための飼料作物のみの作付で、土地の半分はアルファルファの3年継続栽培、残り半分はパシームを初秋から初夏までの長期栽培とし、アルファルファの生産物の $\frac{1}{3}$ を干草にして冬に利用する。センターピポット式スプリンクラーを用いる。

作付2D型（ワタ及び畜産型）

デルタの伝統的3年輪作に似た作付パターンで、夏作にはワタとトウモロコシを、冬作には小麦、ソラマメ、パシームをそれぞれ主体にし、小規模農家でも若干の家畜を飼養できるようになっている。低圧のスプリンクラーを用いる。

作付2E型（野菜型）

小規模または中規模農家における野菜専用生産方式で、センターピポット式スプリンクラーを用いる。

(3) 南部地帯

水源となるSalhia運河よりも標高が20m以上高く、土壌は礫質で保水力及び養分保持力が低く、土壌の塩類濃度は中ないし高であり、また心土の浸透性が高い。このため地表かんがいは適さず、スプリンクラーまたはドリップかんがいが適している。作付体系は中部地帯に似たものとなる。

なお、軍用地が多いこと、個人または企業が入植して営農をしている例が各地に見られる。

作付3A型（果樹型）

中部地帯の2A型と同様である。ただかんがいはドリップ方式とする。

作付3B型（果樹及び野菜型）

中部地帯の2B型と同様であるが、かんがいはドリップ方式とする。

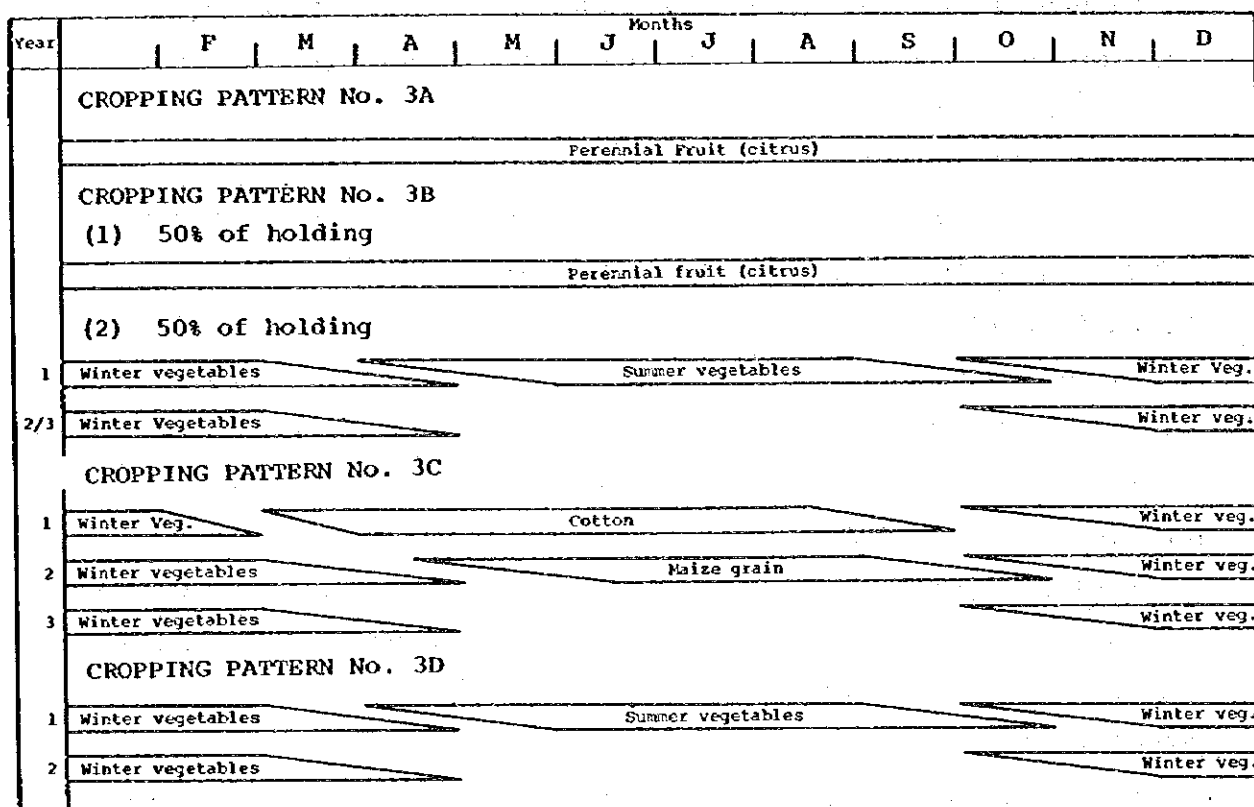
作付3C型（ワタ及び野菜型）

小規模または中規模農家において、夏作にワタ及びトウモロコシならびに休閑地を $\frac{1}{3}$ づつとし、冬作に野草を100%栽培するものである。

作付3D型（野菜型）

小規模及び中規模農家において、夏は土地の半分に夏野菜を、残り半分を休閑とし、冬は全面に冬野菜を栽培するものである。

図 4 - 3 - 5 南部地帯の作付体系



なお、経済的には、南部地帯が不利なため北部及び中部を優先することが勧告されているが、各地帯ごとの作付体系間の優劣については、明確な結論はでていない。

4-3-3 営農型態と経済性

サルファイアプロジェクト地区においては、イギリス国のHunting社による調査が実施され、その結果が1979年7月に報告されている。このレポートは今後本地域を含めたデルタ東部の開発計画策定にあたっては十分参考とすべき調査であると考えられる。

本地区における経営単位は、次の三つのタイプを考慮しており、今後の入殖計画等の基本となると考えられる。

①小規模農家

家族労働を主体に5フェダン(2.1ha)程度の農地を耕作する小自作農家

②中規模農家

農業に関しては、プロ的能力をもつ30フェダン(12.6ha)程度の農地を有する自作農家

③大規模農場

政府から400~1000フェダン(420ha)程度の土地を借用し、特定作物(果樹又は畜産)の生産を企業又は土地改良協同組合等の運営により行い農場。

次に、この事業による費用(投資額)と便益の関係についてみると、先ず費用(割引率10%

とした場合の現在価)は、フェダン当り北部地区が1200~1600ポンド、中央と南部地区はほぼ同じで北部地区の約2倍の2500~3600ポンドとなっている。

耐用年数を50年とし、割引率10%とした場合の便益は、表4-3-4に示すとおり、北部地区では稲作、中央と南部地区ではいずれも果樹が最も便益額が多くなっている。

事業の経済的優位性を表わす指標として、内部収益が用いられているが、北部地区では稲作が15~16%、中央地区では果樹作が14~15%、南部地区は果樹作の15.5~16%が最も高い内部収益率となり、本地区での有利な作物であり、又このような営農体系を考えれば、この事業の実施が経済的にも十分価値あるものと位置づけられている。

今回要請の対象となっているもう一方のエルサラム地区は、このサルファイア地区の北部に位置し、立地条件からみてサルファイア地区の北部地区とほぼ同様の計画が考えられる。しかしながら、広大なサルファイア・エルサラムプロジェクトの作付作物等は、この結果のみによらず、作物の適地性と経済性、世界における需給事情等を含めた十分な調査を実施し、長期的観点にたった計画の策定が必要である。

表4-3-4 主要営農体系と内部収益率

(単位 ポンド/フエダ)

地域	営農体系	作物作付計画 (土地利用率%)	かんがい方法	排水方法	農場 タイプ	割引率10%とした場合の現在価			内 部 収益率 %
						費用	便 益	差引便益	
北 部 地 区	A 稲	夏:米(100)	地表かんがい	排 水	小	IE/fed	IE/fed	IE/fed	16
		冬:豆類、小麦、野菜(100)				1372	2511	1139	
	B	夏:小麦(50) トウモロコシ・飼料作物類(50)	"	暗 渠	小	1581	1566	- 15	10
		冬:クローバ(24) 豆・小麦(26) 野菜(50)				1402	1470	68	
中 央 地 区	A 果 樹	夏:柑橘(100)	スプリンクラー (手動) 又はトリップ	暗 渠	大	3052	4527	1475	14
		冬:柑橘(100)				2778	4374	1596	
	B	夏:果樹(50) 野菜(17)	"	"	小	2859	2544	- 315	9
		冬:果樹(50) 野菜(50)				2682	2779	97	
南 部 地 区	C	夏:小麦(33) トウモロコシ・飼料作物類(34)	"	"	小	2760	1180	- 1580	2.5
		冬:野菜(33) クローバ(24) 小麦(38) 豆(10)				2580	1148	- 1435	
	D	夏:野菜(100)	スプリンクラー	"	小	3042	2735	- 307	7
		冬:野菜(100)				2865	2486	- 379	
南 部 地 区	A 果 樹	夏:柑橘(100)	ドリップ	-	大	3177	5166	1989	15.5
		冬:柑橘(100)				2904	4980	2076	
	B	夏:果樹(50) 野菜(17)	かんがい	-	小	2947	3074	127	10
		冬:果樹(50) 野菜(50)				2770	3217	447	
南 部 地 区	C	夏:小麦(33) トウモロコシ(34)	"	-	小	3630	2041	- 1589	2.5
		冬:野菜(100)				3453	2031	- 1422	
	D	夏:野菜(100)	"	-	小	3033	1703	- 1330	2.5
		冬:野菜(100)				2857	1703	- 1154	

注 ① 小→小規模農家 中→中規模農家 大→大規模農場
 ② 出所—Suez Canal Region Integrated Agricultural Development Study DGX/76/001-6 — England
 ③ 施設耐用年数50年で計算

4-4 現地関係機関における確認事項及び確認資料

(El salam project 及び Salhia project)

4-4-1 Zagazig-Irrigation Department において両プロジェクトに関する計画図面等について次の資料を確認した。

(I) El-Salam Project 関係 (1979.9 作成)

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1) Salam Canal の計画平面図 (1/2500) | } ダミエッタブランチ取入口より
スエズ運河まで $L = 82 \text{ Km}$ |
| 2) " " 計画縦断面図 | |
| 3) " " 計画横断面図 | |

Main Canal である Salam Canal は、計画断面を一期分と二期分に分けて表示しており、各地点 (ポンプ、サイホンか所、起終点) の計画水位、流量についても記載されている。なお、平均流速は 0.5 m/sec 程度で計画されている。

しかも Salam Canal は法勾配 2 割の素堀水路で、コンクリート等のライニング計画はない。粗度係数 $n = 0.022$

4) 支線水路計画について

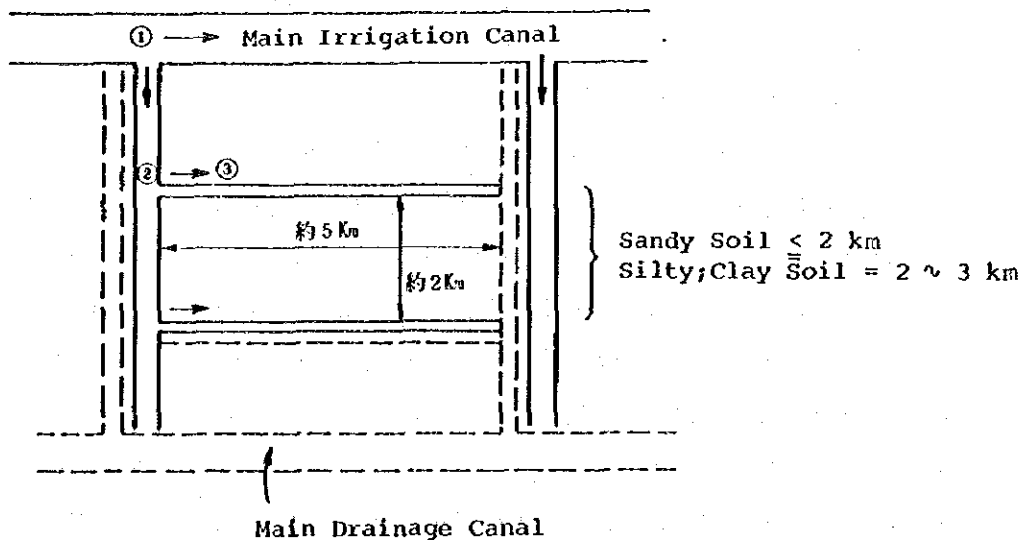
第 3 次支線水路までの水路計画については、全域ではなく、各ブロックの代表区域でモデル的に設計されている。

又通常第 3 次水路までの Main Canal はかんがい省の管轄となっており、それ以下の末端計画は農地開発省の管轄となっている。

5) Main Canal の密度について

土壌条件により若干変わってくるが、おゝむね次図の通りである。

(模式図)



6) 単位用水量

幹線水路 30 m³ / Fed / day

支線水路 60 m³ / Fed / day

上記単位用水量を使用して水路断面を決定している。なお、幹線、支線の単位用水量の差は、水管理で調整する計画になっている。

7) 航空写真

Salam Canal 沿いの空中写真はある。又 project 区域内については作成中である。

なお、El Salam Irrigation Project に関する計画上の基礎的資料及び計画概要は別冊「エルサラムかんがい計画書」(アラビア語)に記述されている。

(2) Salhia Project 関係 (1979.7 作成)

Zagazig office で確認した図面は、Shoubra-Intake office において、確認した図面よりも新しく、最近 Salhia Plan の特に Main Canal については変更していないようである。

1) Salhia Canal 及び Branch の計画平面図 (1/2500)

2) " " " " 計画縦断図

3) " " " " 計画横断図

4) 水路ライニングについて

図面によると Salhia Main Canal はコンクリートによるライニングを計画している。ただし、ライニングの詳細な構造については決っていない。

4-4-2 Ismailia Canal Intake office にて確認した資料

(1) Salhia Project 関係 (1968 年ごろの作成)

1) コンター図 (縮尺 1/25,000)

2) かんがい施設計画図 (路線計画及びポンプ場位置)

3) General Layout of Irrigation and Drainage System (1/25,000)

4) Irrigation and Drainage System (1/25,000)

5) General Layout of Irrigation and Drainage System Alternative No. 2

6) 排水施設計画図 (路線計画及びポンプ場位置)

7) Surface Irrigation の末端計画図 (土壌別)

8) 末端のパイプライン計画図

9) Sprinkling Irrigation の詳細図 (平面図、構造図)

10) Irrigation Block

11) 各地点の土壌柱状図、粒度

- 12) 塩分濃度による土地分類図
- 13) 地下水コンター図
- 14) 期別用水量
- 15) Main canal の縦・横断図

(注)

○ 図面上に記載の事業名

「Irrigation and Development Project of South Port-Said Valley Area and Salhia Desert」

○ 作成機関

Ministry of Land Reform and Land Reclamation General Egyptian Organization for Land Development

(2) Ismailia Canal 改修計画資料

№	NAME	MEMO
1.	10万分の1 地形図	持出禁止、コンター5m間隔
2.	交通網図	
3.	主要都市位置図	
4.	降雨分布図	
5.	気象資料(最高・最低気温、日3回の平均相対湿度、降雨量、蒸発量の月平均値、気温については極値も含む)	観測地点: Damietta, Port side, Ismailia, Zagazig, Abusueir, El Mansura 観測期間 1931~59 程度の30年程度
6.	計画地区地形図 2万5千分の1 全3葉	
7.	Limit Zones of Portable water East water underground Water	
8.	地下水の塩分地帯図	
9.	地下水位図 1/30万	
10.	counter lines of equal thickness of the clay cap overlying the underground aquifer of the Nile	
11.	カイロより80km地点におけるイスマイリア canal のproposed & designed cross sections	洪水量 30m ³ /Fed./Day 夏期 22
12.	水質分析結果	
13.	必要水量決定根拠	
14.	土壌柱図	

4-5 調査結果に対する考察

4-5-1 要請プロジェクトの緊急性

(1) エルサラム、サルファイアプロジェクトの長期計画との関連

エジプト政府は、これらプロジェクトのマスタープランの作成を要請している。特にこの中でシナイ半島地区のマスタープランの作成に重点がおかれている。

両地区とも第一段階開発地域（スエズ運河以西）については、実施設計が一応終って、エルサラム地区についてはすでに着工されており、サルファイア地区についても早急に着工の必要に迫られている。

これらの第一段階開発地域は、長期開発計画の中で今後10ヶ年間に達成されるべき重要プロジェクトとして位置付けされており、今回調査の結果からも、この地域の農業開発のポテンシャルは高いと推測される。

また、エ側の説明にもあるように、第一段階開発地域に関連しているシナイ半島地域は、面積的にも大きなウエイトを占めており（第一段階開発地域エルサラム地区196,000ヘダン、サルファイア地区222,000ヘダン、シナイ地域それぞれ400,000ヘダン、250,000ヘダン）全体のマスタープランを作成した後、第一段階開発地域に着手されるべきところであるからシナイ半島のマスタープランの作成は急を用することである。

しかしながら今回調査団が入手した五ヶ年計画の資料の中で、農業開発長期計画の中に、シナイ半島地区は計上されていない。この相違については不可解である。

長期計画の中では、今後新たに開拓出来る面積は水資源量から210万ヘダンとしている。更にこの今後利用可能な水資源量（現状に対する残量）の中には排水利用量が大きな比重をしめている。

このようなことから、シナイ地区の開発を今後進めるためには、先づナショナルレベルでの開発面積とその地域別分担の調整と、その裏付けとなる水資源量の振り替並びに具体的開発手順を明確にすることが必要である。

(2) シナイ地区のマスタープラン作成の必要性

シナイ地区の農業開発に対しては、長期計画の中で新規開拓の分担がなされていない。従って今後この地域の農業開発の必要性と可能性について検討され、その結果が具体的な形で長期計画の中に組込まなければならない。このためのマスタープラン作成が必要である。

更に、この地区が、第一段階開発地域の事業と関連付けられるためには、長期計画の中で調整された結果でなければならない。

このような観点からシナイ地区のマスタープラン作成が必要であると理解される。

(3) シナイ地区のマスタープランの主な内容

この計画の作成は、農業開発の長期計画の中での地域的な役割と分担を背景として、今

後の新規開拓面積を決定するために行われるもので、主な内容は次のようなものである。

- 1) 土壌調査と土地利用計画
- 2) 作付計画
- 3) かんがい排水計画
- 4) 営農計画

(4) 第一段階開発地域のかんがい排水計画の見直しの必要性

五ヶ年計画の遂行にあたって、かんがい用水の有効利用 — 節水が国家的課題になっている。このためかんがい省は、既設のパラージにおける水管理、用水路のロスの防止、圃場における節水かんがい方法の開発普及に重点をおいて、新しい技術を導入した既計画の見直しを行っている。

今回の調査でも先に述べたように、エルサラム、サルファイア共第一段階地域の既計画の見直しを併せて要請している。

1) エルサラム地区の見直しの必要性

第一段階開発地域は五つのSub Area から構成されている。このSub Area の一つフッサニア南部の計画について、幹線運河から分岐する支線水路から圃場までの水路ロスの防止、水管理の立場からより合理的水路の配置と構造、更に圃場における近代技術を取り入れたかんがい方法について見直しを要請している。

エルサラム地区の用水計画は、地区全体の用水量の50%は既設の幹線排水路から取水し、これにナイル河からの水50%を混合して利用する計画である。

この排水路の水は、既耕地の除塩の役目を果たした水で当然塩分を含有している。現地で、排水路の法面天端近くの塩分の集積が各所で見受けられたことから伺える。

開拓後、耕地の維持管理上、除塩の問題は基本的な課題であろう。そのために排水計画をどのように樹てるかが重要である。デルタ地帯の既耕地で排水路が不備なため、いろいろな問題が生じている感じを受けた。幹線用水路に排水機能をもたせるため水位を低くしている。そのため末端に分水される度に水位が低下し、最後に人力、或いは畜力で揚水するのが一般的のように見受けられる。(この方法は、水路ロスを少くし、又農民の水の使過ぎを防ぐためには有利な方法かもしれないが。)

又デルタ末端で耕地の塩害化が広まりつつあると聞いた。この原因は排水路の塩水化の進行が原因のようである。このためエ側は排水計画の再整備の必要に迫られている。

本地区は、デルタ最北端の低地の干陸であるから、以上のような現状も考え併せて、総合的な用排水計画の樹立が必要である。

現在樹立されているエ側の計画の詳細に対しての検討は今後の調査にまたなければならぬが、要請のあったフッサニア南部地区は、現地の状況からして、エルサラム地域の開発を進めていく上でモデル地区としてとりあげるのに適当であろう。

2) サルフアニア地区の見直しの必要性

この地区は、前にも述べられているように、波丘状の砂漠の開拓である。

エジプト政府は、1967年までに全体実施設計を作成したが、現時点での新しい技術による計画の立直しを要請している。

この地区で今後再検討の重要事項はかんがい排水計画である。送水ロスを抑制するための用水路の工法、土壌条件を考慮した圃場かんがい方法、除塩のための排水組織等に対する総合的な見直しが必要である。

4-5-2 要請プロジェクトの優先度

前述のように、シナイ地区のマスタープランの作成。エルサラム地区、サルファニア地区等の要請されたプロジェクトについては、いずれも緊急度の高いものであると考えるが、シナイ地区のマスタープランについては、長期計画の中での調整の問題が残されている。従って、シナイ地区の長期計画の中での位置付が明確にされるべきである。

エルサラムとサルファニアについては、共に重要プロジェクトであると考えられるが、エ側はエルサラムを優先すると云っている。また、現地でのプロジェクトの進捗状況からも伺える。

更にエルサラム地区は地形、土壌水利条件等の諸条件から今後水稲耕作が相当取入れられるであろう。このことを考慮すれば、日本の協力の立場からも有利であろう。

以上総合して優先度は次のように考える。

- I、エルサラム地区（フツサニア南部のF/S）
- II、サルファニア地区のF/S
- III、シナイ地区のMaster Plan の作成

4-5-3 プロジェクト地区の事業評価（参考資料）

エルサラムとサルファニアプロジェクト地区の農業開発計画は、先に述べたように湖、沼地の排水による農地開発と砂漠に新に農業用水を導水することにより農地の開発を図ろうとするものである。農地と可住区域が少なく人口の過剰に苦慮しているエジプトにおいては、当然考えるべき事業であり、又乾燥したこの国における開発法としては最善の方法であると考えられる。農地が広がることは、可住区域が広がることであり、これは又エジプト国土が広がるのと同じ意義を持つ。このことを考えると、このプロジェクトは、農業生産の増大という直接効果はもとより、その社会・経済的効果は計り知れないものがある。

先ず、直接効果としては作物増産効果がある。作物の増産は国内総生産額を増大させるとともに、農家の所得の増大と生活水準の向上をもたらす。

本プロジェクト地区における作物作付計画は、具体的には今後の調査に待たねばならないが、Hunting社のレポートで内部収益率が高い作物体系を地区全体にあてはめて増産効果を試算す

ると表4-5-1のとおりである。この試算によると次のような効果が期待出来る。

- ① 米は約1180千t増産し現生産量(2346千t)の1.5倍に伸びる。
- ② 豆類は約184千tの増産で現冬期豆類生産量(247千t)の1.7倍に伸びる。
- ③ 小麦は約254千tの増産で現生産量(1933千t)の1.1倍になる。
- ④ 野菜類は169千フェダンの作付面積で現冬期野菜作付面積(225千フェダン)の1.8倍に伸びる。
- ⑤ 柑橘は3420千tの増産で最も多く、現生産量(827千t)の約5倍に伸びる。

表 4-5-1 作物増加生産額

プロジェクト 地区名	作物名	作付面積(千フェダン)			単収 t/フェダン	生産量 t	単価 ポンド/t	粗生産額 千ポンド
		スエズ運河 西部	シナイ	計				
サル フ ア イ ア	米	36		36	23	82800	171.7	14217
	豆類	(12)		(12)	1.05	12600	144.0	1814
	小麦	(12)		(12)	1.5	18000	163.3	2939
	野菜	(12)		(12)	60	72000	500	3600
	柑橘	142	200	(342)	100	3420000	114.0	389880
	計	178	200	378				412450
エ ル サ ラ ム	米	157	320	477	2.3	1097100	171.7	188372
	豆類	(53)	(110)	(163)	1.05	171150	144.0	24646
	小麦	(52)	(105)	(157)	1.5	235500	163.3	38457
	野菜	(52)	(105)	(157)	60	942000	500	47100
	計	157	320	477				298575
合 計	335	520	855				711025	

(注) ()は冬作面積

(試算の前提)

① 単収・単価…… Hunting社の調査資料によった。

② 作物作付計画

立地条件からサルファイア地区では1/5を稲作、4/5を果樹作、エルサラム地区は稲作体系とした。

③ 効果発生面積

道路・用・排水路、集落敷地等を考慮し、地区面積の80%とした。

サルファイア	スエズ運河西部	$222 \times 0.8 = 178$ 千フェダン
	シナイ	$250 \times 0.8 = 200$
エルサラム	スエズ運河西部	$196 \times 0.8 = 157$
	シナイ	$400 \times 0.8 = 320$

この事業の効果は、上記の直接効果のほか次のような社会・経済的效果が考えられる。

- ① 農地開発地は、農村に過剰に存在する農家と農業労働力を吸収する。仮りに、本プロジェクト（855千フェダン）が完了した時点における農家数と農業人口を推計すると入植する農家の経営規模5フェダン、戸当り家族人員7人とした場合は、約17万戸、約120万人の農家人口が吸収されることとなる。
- ② 居住区域が拡大するため、人口密度が減少する。
- ③ 増産される加工用農産物は、加工工場等関連産業の振興をはかると共に、雇用機会が増大する。
- ④ 農業生産の増大は、食料輸入の減少と輸出農産物及び加工品等の増により国際収支の好転が期待される。
- ⑤ その他事業投資は、その相乗的效果が大きく期待される。

5. 今後の協力に対する調査団の意見

5-1 エジプトにおける農業開発計画の基本方針

エジプトにおける農業開発計画は、1,640億トンの総貯水量を有するナセル湖にその水源を仰ぎ、この貯水量、排水の再利用、一部の地下水を水源として、流域の低平地、及びこれに隣接する砂丘地約210万フェダンを新たにかんがいすることとしている。この基本方針は五ヶ年計画(The Five Year Plan 1978/1982)の中に明確に示されている。

5-2 開発計画の現状と問題点

エルサラム、サルファイア両プロジェクトは第一段階開発地域(スエズ運河以西)と第二段階開発地域(シナイ地域)にそれぞれ別けられている。

第一段階開発地域は、1983年までに、第二段階開発地域は、2000年までに達成されることになっている(現地での説明)

エルサラムプロジェクトの第一段階開発地区については既に着工され、工事が進められている。

サルファイアプロジェクトについては、未だ着工はされていないが、この地区の用水量の分水を仰ぐイスマイリア運河の拡張計画の第二期計画(1983年までに達成予定)に含まれ、この二期計画はすでに開始されている。

上述のごとく、エルサラム、サルファイア両プロジェクトは一応すすめられているが、エジプト政府は、その基礎となる基本計画については、①利用可能水量の算定 ②開発適地の概定と必要水量の算定 ③作付計画の決定と経済的水管理の手法等の見直しの必要性を強調するとともに、わが国に協力を要請している。

更にシナイ地域については、今までに殆んど必要な調査がなされておらず、今回マスタープラン(Pre F/S)の作成に対して協力を要請している。しかしながらこの地域の新規開拓は五ヶ年計画に計上されていない。

従って、このシナイ地区の開発計画を進めるためには、ナショナルレベルでの水資源の配分、農業生産の地域分担等重要な課題に対して、先づ長期計画のなかで調整され、シナイ地域の長期計画の中での位置付けを明確にすることが必要である。

5-3 わが国が行う今後の協力について

4-5において述べられているように、今後協力すべきプロジェクトは、エルサラム計画のSub Area フッサニア南部(South Hussania)のF/S調査が優先すると思われる。

今後両プロジェクトについて協力をを行うに当っては全体計画の見直しと、地区計画の見直しに分けて考えることが望ましい。

(1) 全体計画について

1) 水源賦存量の確認

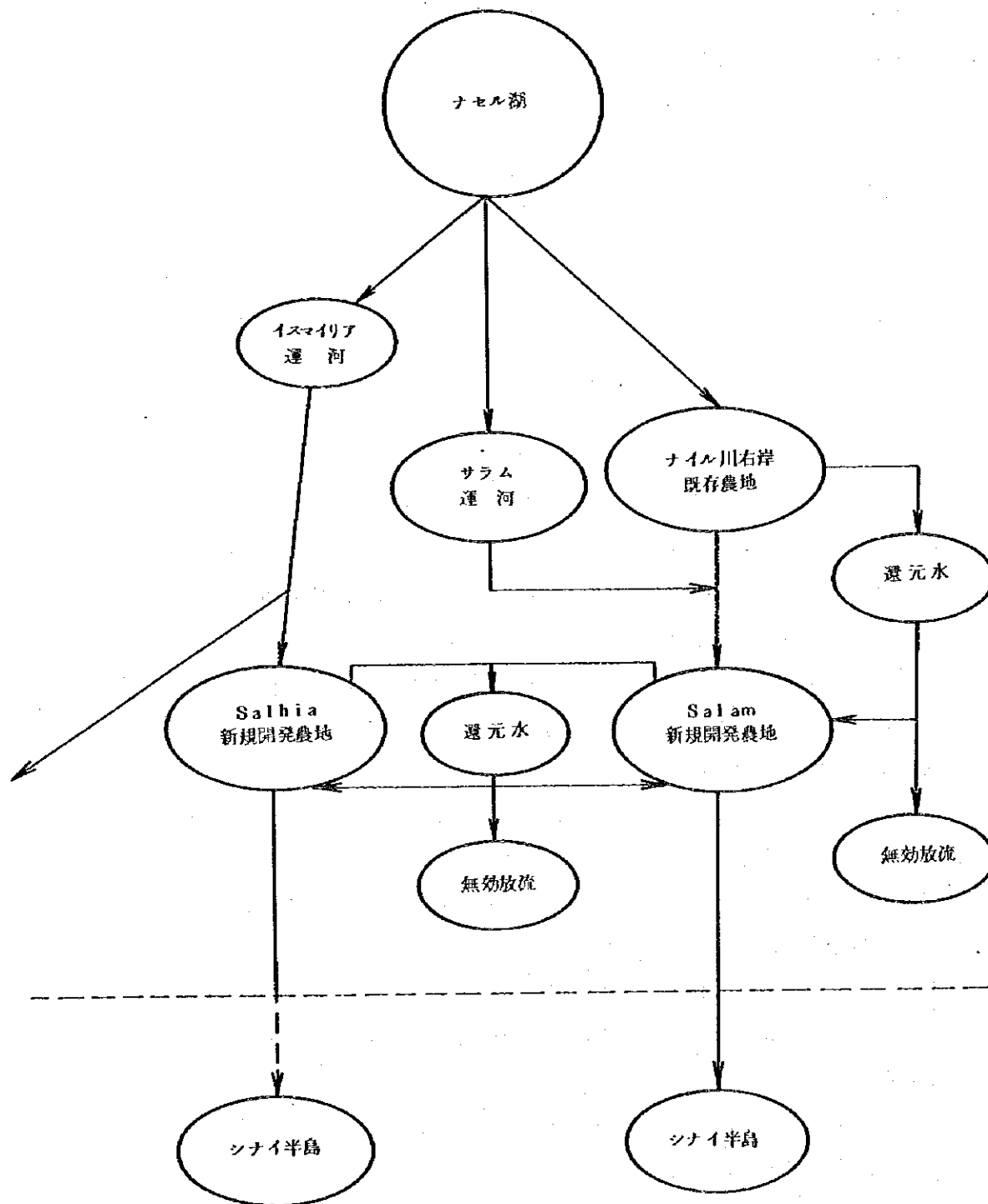
ア) ナセル湖水源量のチェック

イ) 反覆水利用状況の把握

2) 必要水量の算定

開発面積、作付計画、かんがい方法、既存農地の必要水量のチェック等長期計

Salhia Salam 計画配水図



画作成資料を見直す。

3) 配水基本計画

長期計画で算定されている配水基本計画の検討を行う。

(2) 地区計画

- 1) 上記全体計画の見直し作業を通じてエルサラム、サルファイア計画の全体計画における位置付けを明確にする。
- 2) 地区計画の内容を総合的に検討し、現計画の問題点を明確にし、必要なF/S調査を実施する。特にF/S調査実施に当り考慮しなければならない点は次の通りである。

エルサラム地区

支線水路から圃場までの水路ロスの防止。

水管理上合理的な水路計画

排水計画

圃場でのかんがい方法

排水利用(50%排水利用)のための水質に対する検討。

サルファイア地区

送水ロスを抑制するための用水路の工法

圃場における滲透ロスを少なくするかんがい方法

排水組織

なお、エルサラム地区については、4-5に述べられているように、Sub Area フッサニア南部のF/Sを実施することが、調査後のわが国のフォローアップの可能性を考慮すれば望ましいと考える。

サルファイア地区については、分割実施は、適当ではないと考える。

以上の他、調査団が現地調査期間中ベヘイラ州農業開発計画F/Sの要望があった。

これはベヘイラ(BEHIRA)州北西部(Bir Abu Hush附近)の砂丘地帯で進められている農業開発計画で約20万フエダンの面積で果樹、野菜、農産加工、畜産等の開発計画を樹立するものである。

これは、今後の進展具合を見て対応して行くことが望ましいと考える。

3) 計画地区内の土地利用について

現地踏査で確認されたことであるが、計画地区内にかなりの広さの軍用地があるが、将来実施計画樹立に際しては、これら軍用地の利用をどう扱っていくのか、エ側の方針が明確にされる必要がある。

6. 調査団報告書の提出について

この調査は、昭和54年11月20日から同年12月14日に至る25日間、エジプト国政府から要請のあった農業開発計画に関して、相手国政府の意向の確認と技術協力の可能性について現地調査を実施したものであります。

この間、調査団はエジプト政府関係機関の協力を得て所定の現地調査および打合せを終了することが出来ました。

ここに、その報告書を提出することが出来ますことは、私の心から欣びとするところであります。

この報告書が今後プロジェクトの具現化のために、判断の材料として役立つことを願うものであります。

併せて、本調査団の活動に多大の便宜供与と多くの貴重な助言と資料の提供をいただいたエジプト政府関係機関、在エジプト日本大使館、在カイロJICA事務所、外務省、農林水産省の関係各位に対して、心から感謝申し上げますとともに、プロジェクトの一日も早い具現化とその成功を願うものであります。

昭和55年2月

エジプト国農業開発計画

事前調査団長

石 坂 仁 兵

7. エジプト国農業開発計画事前調査団団員名簿

担 当	氏 名	現 職
団 長 総 括	石 坂 仁 兵	農林水産省関東農政局 土地改良技術事務所所長
圃 場 整 備	一 川 保 夫	農林水産省北陸農政局 建設部水利課課長補佐
裁 培	内 山 泰 孝	農林水産省熱帯農業研究センター 研究第一部主任研究官
農 業 経 済	坂 本 皓 一	農林水産省構造改善局 計画部事業計画課経済第2係長
かんがい・排水	寺 尾 雅 人	農林水産省構造改善局 建設部設計課電子計算係長
業 務 調 整	西 村 美 彦	国際協力事業団 農林業計画 調査部農林業技術課

8. 調 査 団 行 程 表

11月20日(火)	東京出発 JL 463 (09:50)
21日(水)	カイロ着 (00:30)
22日(木)	JICA カイロ事務所打合せ 大使館打合せ Ministry of Irrigation と打合せ
24日(土)	Ministry of Irrigation と打合せ Ministry of Land Reclamation と打合せ Department of Planning & Design (Ministry of Irrigation) と打合せ

- 11月25日(日) Ministry of Irrigation 打合せ
Minister of Irrigation と会談
Water Research Center で資料収集
- 26日(月) 大使館で打合せ
Ministry of Land Reclamation と打合せ
Dep. of Planning & Design で資料収集
- 27日(火) Salbia Project 地域踏査
(Zagazig 支所案内)
- 28日(水) Ministry of Irrigation と打合せ
JICA カイロ事務所と打合せ
Dep. of Planning & Design で資料収集
- 29日(木) Ministry of Irrigation と打合せ
JICA カイロ事務所と打合せ
Ministry of Irrigation と打合せ
- 12月 1日(土) Ismailia Project 踏査
(Ismailia & Siena 支所案内)
- 2日(日) スエズサイホン工事視察
El Salam Project 東側踏査
- 3日(月) Ministry of Irrigation と打合せ
Dep. of Planning & Design で資料収集
大使館と打合せ
- 4日(火) Zagazig 支所で資料収集 (団長帰国)
- 5日(水) Ministry of Agriculture で資料収集
El Salam Project 中央部踏査
(Zagazig 支所案内)

- 12月 6日(木) Ministry of Irrigationと打合せ
 Dep. of Planning & Design で資料収集
 Desert Research Institute (Ministry of Agriculture)
 で資料収集
- 7日(金) (外務省開発協力課 池端事務官カイロ着)
- 8日(土) Ministry of Irrigationと打合せ
 Ministry of Agriculture で資料収集
 大使館にて話し合い
- 9日(日) アスワン地区調査 (日帰り)
 アスワンHighダム
 {
 アスワンドム
- 10日(月) ビヘイラ州踏査
 (Damanhur 市)
 ブドウ栽培、畜産
- 11日(火) Ministry of Irrigation で最終打合せ
 大使館、JICAカイロ 事務所あいさつ
- 12日(水) 帰 国 OS382
- 14日(金) 東京着 KL747

調 査 団 面 会 人 名 簿

Ministry of Irrigation

1. H.E. Abdul-Hadi Samaha	Minister
2. Dr. Monmad Amin Makhlouf	First Secretay
3. Essam Radi	Under Secretary for development
4. Eng. Mohammed Abdel Hadi Samaha	
5. Ali Shafik Rifal	Under Secretary of State for Projects Mechanical and Electrical Department
6. Eng. Farouk Shahin	General Director of Irrigation project Designes
7. Mahmoud Abu-Zeid	General Director of Water Research Institute
8. Hassan Ashour	Civil Eng. Dep. Irrigation project Designes
9. Abd El Monem Egzat	"
10. Lsmail Aly Ismail	"
11. Raouf Myyad Tadros	"
12. Hind Abd El Kariem	"
13. Eng. Khayri Mohamed	General Director Irrigation Expansion Projects Zagazing
14. Abd Elgulil Hamed Sameda	Manger of wark Irrigation Projects
15. Abd El Hameid El Bahtiting	Civil Eng.
16. Yussry Shafik	Sub Director of Irrigation projects
17. Eng. Lbrahim Zaki Mohamed	General Manger Irrigation Project at Ismailia & Siena
18. Eng. Fath El Bab Sayed	"
19. Eng. Mohamed Abbas	Port Said Irrigation Eng.

Ministry of Land Reclamation

1. Dr. Ahmadi Abd El Raoof

Chairman of General Organization for Rehabilitation and Agriculture Development.

Ministry of Agriculture

1. Dr. Yehia Mohaldin

Director of Agriculture Economy Institute, Under Secretary Field Crop Institute Agriculture Research Center.

2. Dr. Balal

その他

Eng. Faway F. Helwa

Sawan High Dam Authority

Eng. A. AMIN

"

Eng. Ramsis Shaket

"

Dr. Attia Amin Idris

General Director of Behera Veterinary Dep.

Eng. Hussein Dabbous

Governor of El-Boheira

入 手 資 料 一 覽 表

資 料 分 類

- A : 全 般
- B : 全 体 計 画
- C : 経 済
- D : 地 質 ・ 土 壤
- E : 気 象 ・ 水 文
- F : 計 画 ・ 設 計
- G : デ ー タ

地 域 区 分

- S SALHJA
- E EL SALAM
- I Ismailia
- SI Sinai

A : 全 般

番号	資 料 名	発 行 者	発 行 年
A-1	Review of the Activities of the Water Distribution and Irrigation Systems Research Institute (英文)	M.O.I. Water Research Center	1979.1
A-2	Problem Identification Report for Monsouria Study Area Oct.1977 to Oct. 1978	EWUP	1979.3
A-3	Preliminary Soil Servey Report for the Beni Magdoul and El Hammami Areas	EWUP	1979.3
A-4	Contemporary Egyptian Agriculture	The Ford Foundation	1976
A-5	The Five-Year Plan: 1978-1982 proposed Project in the Five-year Plan Agriculture, Industry & Transport Sections (抄)	MOP	1977.8
A-6	Suez Canal Region Integrated Agricultural Development Study EGY/76/001-6 No.1, 4, 6	MOD MOD /UNDP	1979.7
A-7	Background Information on Agriculture /Egypt	駐エ 米国大使館	1979.4
A-8	2000年開発整備計画(抄)	MOI	
A-9	The Five Year Plan 1978-1982 Vol.4 (全), Vol.9 (抄), Vol.10 (抄), Vol 12 (抄), Vol 13 (全)	MOP	1977.8
A-10	SINAI Till the year 2000		
A-11	SUEZ CANAL 1980		

B : 全体計画

番号	資 料 名	発 行 者	発 行 年
B-1	EL SALAM かんがい計画書 (アラビア語)		1979.9
B-2	イスマイリア運河改修目的		
B-3	MASTER PLAN THE COCA-COLA COMPANY		1979.3
B-4	Report of Reclamation fo SALHIA DESERT PROJECT		

C : 経 済

C-1	El Salam Projectの中のPS等へ仏、西独の民間会社のTenderがなされたことを報じた新聞記事		1979, 11, 29
C-2	農業関係統計資料		
C-3	Arab Republic of Egypt, Economic Management in a Period of Transition Volume VI.	World Bank World Bank	1978 5, 8

D : 地質・土壌

D-1	Topographical Map of the Project Area (S:I:100,000) IDPSS (英) (ア)	MOLL	
D-2	SALHIA 地区 土性図 1/100,000 (ア)		
D-3	Soil of the Study Area 1/100,000 (英)		
D-4	シナイ地区地形図 1/100,000 (ア)		

E : 気象・水文

E-1	Hydrogeology 1/100,000 (英文)		
E-2	Potable Water limited line 1/250,000(英文)		
E-11	Preliminary Evaluation of the Mansouria canal System (Egypt)	ASAE & CSAE	1979
E-12	On-Farm Water management Project for Egypt	ARE	1976-4
E-13	用水量決定基礎資料		

F : 計画・設計

番号	資 料 名	発 行 者	発 行 年
F-1	Salhia 地区水路縦断計画図 (7)		
F-2	El Salam地区計画平面図 1/25,000 全2葉(7)		
F-3	" 計画概要平面図 (7)		
F-4	El Salam, Salhia, Sinai 地区全体計画概要図 約1/500,000 (7)		
F-5	El salam, Salhia 地区概要平面図 (7)		
F-6	Cleaning and Maintenance of Water cources		

G-1	Stages of Enlargement of Ismailia Canal		
G-2	Ismailia, Damietta canal 及び Fokour dam における水位流量 (1977~79)		
G-3	ボートサイド、マンスーラ、イスマリア気象観測 データ		
G-4	エルサラム計画概要memo		

略 称 一 覽

- M.O.I. ; Ministry of Irrigation
- I.D.P.S.S. ; Irrigation and Development Project of South Port-Said
Valley Area and Salhia Desert
- M.O.L. ; Ministry of Land Reform and Land Reclamation General
Egyptian organization for Land Development
- EWUP ; Egypt Water Use and Management Project
- MOP ; Ministry of Planning
- ASAE ; American Society of Agricultural Engineers
- CSAE ; Canadian Society of Agricultural Engineers

建設物価調

出先技術者より聴取

(1) 建設機械

機種	バケット容量	日能力	日当り
バックホー	2-25 ^{m³}	500 ^{m³}	
	3	5,000	
ドラグライン	2~25	10,000	LE 200,000
ブルドーザー	60HP	1,500	100,000

(2) 主要資材

名称	価格	単位	
アスファルト	25~40	ps/ ^{m³}	
鉄筋コンクリート	150	Po/ ^{m³}	
セメント	2	Po/50Kg	
木材	200	Po/ ^{m³}	
鋼材	420	Po/ton	
砂利	5	Po/ ^{m³}	
砂	3	Po/ ^{m³}	
レンガ	50	Po/ ^{m³}	
	25	Po/1000pieces	
軽油	2.5	ps/ℓ	
ガソリン	10~11	ps/ℓ	
高圧電力	15	p.s./KW	6000V
低圧電力	5	p.s./KW	220V

(3) 労賃

名称	日当り就労時間	8時間当労賃
機械運転手	7~8 hr	2.5 Po
その他	8~16	1.5

(4) コンクリート配合 (^{m³}当り)

名称	セメント	砂利	砂	水	鉄筋
無筋コンクリート	200~250Kg	0.8 ^{m³}	0.4 ^{m³}	40~50ℓ/ ^{m³}	Kg
鉄筋コンクリート	300~350	0.8	0.4		100~250

JICA