

第4章 部門別開発計画

4.1 営農・畜産計画

4.1.1 営農タイプ

調査地域の土壌・地形状況、営農規模から、6種の営農タイプを表4.1-1のように設定した。

表 4.1-1 計画営農形態

土地分類	砂質平坦地	粘土質低平地	砂質起伏地	同 左	同 左	東部台地
純農地面積(フェダン)	61,000	31,300	39,900	65,900	57,000	—
営農担い手	小農	同 左	学卒者	投資家	同 左	既存農家
戸当たり 経営規模(フェダン)	5	5	10	80	80	8
経営形態	油料作物と畜産との複合	一般畑作と畜産との複合	作物・樹園、畜産複合	大規模畜産	大規模果樹	多様化、複合化
畜産の関与	畜種は中小家畜、畜産シェア大	畜産は補助部門	同 左	畜産専業(大家畜)経営	複合せず、たいきゅう肥購入	既存経営に畜産を導入
機械化・労力	労働集約、労力の提供	稲作は機械化、労働集約	労力はほぼ自給、機械化せず	雇用労力、機械化	同 左	労力自給 機械化せず

4.1.2 作物の選定

営農技術をになう人的資源と、エル・サラム水路の水資源を利用して生産する付加価値の高い生産物及び輸出市場として可能性をもつ近隣諸国の需給の展望等をふまえて作目を設定した。シナイ半島に現存する園芸地帯は国内においてはカイロ及びその衛星都市に対し、また国外に向けては中近東諸国や端境期の欧州に対して生鮮・加工食料品の供給基地として好適な条件を持っている。このためには付加価値を高める加工作物の導入が必要であり、広大な土地を生かせる加工作物の栽培に適している。この経済活動のための雇用機会の増加は農産加工業、農業生産でも達成できる。また農業と畜産との複合で生産した粗飼料や農産加工残渣、出荷残渣を再利用するための労力が必要となり、経済的効果もあがる。

従って、シナイ半島での作目は、1) 一般畑作物と飼料作物、2) 加工原料作物、3) 主として他州への移出、国外輸出向け野菜と果樹があり、畜産は食肉の生産となる。作物選定は土壌条件、気象条件に適した作物の導入、地理的条件から腐り易い野菜を避け、商品寿

命の長い、また加工用にも利用可能な果樹、地力消耗の比較的少ない作物に重点を置いた。

造成当初とくに塩分集積地では耐塩性のあるものを採択した。飼料作物についてはその地力回復作用を生かし、輪作体系中に極力組み込む。とくに粗飼料の不足が問題となる冬の飼料確保は重要である。これには低温抵抗性のある飼料作物、土壌適応性のある作物導入(とくに砂地へのアルファルファ、壤土へのベルシーム導入)、家畜栄養成分上の組み合わせ(いね科、まめ科作物のバランス)を考慮する。

畜種については飼養経験、技術水準、生産物の利用・加工、へい死率を考慮し、自給飼料の種類や量に応じた家畜の導入を行う。原則的には商業的生産を目的とする集団的飼養管理下で肉専用種の肥育、また一般作物や加工作物との複合体系として在来種肉牛の肥育が中心となる。また、戸別飼養向けにはその規模に応じて肉牛の少頭数飼育、綿羊、山羊の囲柵内飼育方式とする。

養鶏、養兔及び乳牛の導入については地区内及び近傍の経営現況の聞き取りから採算上経営が困難であることが判明した。また、商業的にこれらの家畜を導入するには多額の資本投入と高度の技術・経験が必要である。

4.1.3 作付体系

計画地区に対して6種の営農タイプに分類し、その各営農タイプに適した作付体系を計画した(図4.1-1参照)。

1) 作付体系CP-1

この体系は砂地の平坦地に適応される。ほ場整備後直ちに作付けが可能である。耕地の20%に搾油用オリーブを植栽し、残余の耕地は飼料作物と油料種子・野菜の輪作とする。この体系を適用する砂質土は保水、保肥力が低いので堆きゅう肥や作物の残渣等の有機物を多量に投入することが地力増強のために必要である。従って畜産の比重を高める作物構成とした。また、飼料供給が季節によって大幅に変動しないようアルファルファの2年継続作付を採用し、さらに冬期飼料には飼料用ビート、夏作にはソルダン及びネピアグラス等を加えた。

野菜は供給が減少する秋・冬作を主体とし、過剰生産のリスクをさけるため全作付面積の15%以下に抑制し、種類を多様化した。

油料作物については油粕の飼料利用も加味し、さらに含油率の高い作物種を選定した。油用オリーブは造成後5年目に結実採取するが、それ以前には樹間に他作物を間作する体系とした。導入畜種は小農に適した山羊・綿羊とした。

2) 作付体系CP-2

この体系はティナ平原の粘土質土壤に適応される。初期リーチング後、飼料作物として耐塩性牧草(現地名 Amshoot、学名 *Echinochloa crassicastrum*)を導入し、その後で水稻を作付ける。湛水して除塩を促進するため水稻は3年ごとに輪作に加えた。

野菜は秋作・春作とし、輸出用のフレンチビーン及びトマトを作付ける。飼料作物との作付割合はほぼ等しく、耐塩性の低い作物、たとえば、とうもろこし、アルファルファは避けた。畜種は肉用牛とした。なお、稲作には機械化を導入する。

3) 作付体系CP-3

この体系は砂地でや、起伏の多い地形に適用されるため、作付面積の40%を果樹園として利用する。残余の作付けは飼料作物と他作物(穀・豆類、油料種子、野菜)との比率がほぼ等しくなるようにした。畜種は肉用牛を計画した。

CP-1の2倍の配分面積をもつこの体系では自家労力で営農可能な、更に自己資本投資を節減し得る作物の組み合わせが必要となる。従って野菜の作付けシェアは15%以下とし、冬野菜はトンネル栽培とした。また、らっかせいを油用とすれば収益性が低下するので種子のみ、生葉用として販売する計画とした。果樹についてはエル・アリッシュ以东の既存産地との競合を避けるためにできるだけ現況作付面積が少ない樹種に絞って計画した。

4) 作付体系CP-4

この体系は比較的起伏の少ない砂地に適用され、肉牛又は山羊・綿羊の多頭飼育を投資家が行うための飼料作物の生産体系である。全作付面積の20%弱を油料種子(ひまわり)とし、その油粕を飼料として利用することにした。また、飼料とうもろこしを水需要ピーク後に生育期を迎えるようナイル作として加えた。

飼料作物は3年連続作付けのアルファルファを主体とし冬作に飼料ビートと飼料用オムギを、夏作にソルダン(もろこしとスーダングラスの近縁種のいね科牧草)と飼料

どうもろこしを加えた。

この体系では肉用牛または山羊、綿羊の多頭飼育を行い、食肉需要の変化に対応して畜産を切り替えられるようにした。家畜の飼養は雇用労力を必要とし、飼料作物の栽培管理は機械力と雇用労力の両方を必要とするが、雇用労力の供給源は小農の余剰労働力である。

5) 作付体系CP-5

この体系はとくに起伏が大きい砂地に造成する山成り樹園地に適用する果樹専業体系とした。選定した樹種は、将来の州内外との競合を回避できるものとした。また各果樹の植付割合はエジプト全土及び州内に作付けの少ないりんごを40%、ぶどう及びいちじくを各20%、カンキツ類及びグァバなどその他の果樹を各10%とした。栽植密度は平均250本/フェダンとして密植多収化を図るが、樹勢の発展に伴って間引きを行い、成園時には当初の3分の2以下とする。

CP-4と同様に小農が供給する雇用労力を活用するが、収穫ピークの時期と果実の量を考慮して、前述の作付け比率を決定した。果実はすべて選果場に集荷され、生鮮物出荷される。

6) 作付体系CP-6

これはエル・アリッシュ以東の台地上に現在分布している果樹・野菜専業経営農家に適用される。現況でかなりの未成園を含む樹園地は全耕地の80%を占め、主要な樹種は桃、アーモンド、食用オリーブ、いちじく、なつめやし、ぶどうである。残余の20%に作付けられる野菜のうち、夏作のうり科となす科の野菜は耕地の拡大と夏期の地下水の高塩分化の現状から今後は減少し、冬作物に絞られる傾向にある。従って、地下水の合理的利用を念頭に置き、計画では夏作を休閑とし、冬作にはなす科、うり科、わた科などの野菜を連作による障害を避けながら導入する体系とする。畑地に必要な有機物は従来どおり近傍の養鶏場からの鶏糞やビル・エル・アブド方面の家畜の堆きゅう肥を利用する。

図 4.1-1 作付体系 (1)~(6)

C.P-1 Sand: Flat

year month cropping 90- 70- 50- 30- 10- rate year	year 0			year 1			year 2			year 3			year 4		
	JUN	AUG	DEC	FEB	APR	DEC									
	cucumber	potato	alfalfa (short)	alfalfa	alfalfa	fodder beet	fodder beet	sunflower	fodder beet	flax	cantaloupe	safflower	nily tomato	safflower	sunflower
	alfalfa														
	olive seedling	fodder beet	sordan	alfalfa											
	year 5	year 6	year 7	year 8	year 9										
	FEB	APR	JUN	AUG	OCT	DEC	FEB	APR	DEC	FEB	APR	DEC	FEB	APR	DEC
90-	sunflower	fodder beet													
70-	fodder beet														
50-	alfalfa														
30-	fodder beet														
10-	oil olive (harvesting)														

C.P-2 Clay Flat

year month cropping 90- 70- 50- 30- 10- rate	year 0			year 1			year 2			year 3			year 4			year 5		
	JUN	AUG	DEC	FEB	APR	DEC												
	amshoot	amshoot	amshoot	rice														
	barley																	
	bermuda grass																	
	fodder beet																	
	nily tomato																	
	franch been																	
	wheat																	
	berseem																	
	sordan																	
	oil olive																	

C.P-5 Investor (Sand Undulating) Orchard

year month cropping 90 70 % 50 30 10 rate	year 0			year 1			year 2			year 3			year 4			year 5				
	JUN	AUG	DEC	FEB	APR	OCT	JUN	AUG	DEC	FEB	APR	OCT	JUN	AUG	DEC	FEB	APR	OCT	JUN	AUG
	apple (40%)						apple			⇒ fruiting			(40%)							
	grape (20%)						grape ⇒ fruiting						(20%)							
	fig (20%)						fig ⇒ fruiting						(20%)							
	orange (10%)						orange						(10%)			fruiting				
	guava (10%)						guava						(10%)			fruiting				

C.P.6 East Terrain

Month Year 80% 0%	1st year			2nd year			3rd year			4th year		
	Feb	Apr	Oct	Feb	Apr	Oct	Feb	Apr	Oct	Feb	Apr	Oct
	Tomato			Squash			Eggplant			Ochra		
	Fruits (Peach, Almond, Olive, Fig)			Fruits (Peach, Almond, Olive, Fig)			Fruits (D.O.)			Fruits (D.O.)		

4.1.4 目標収量及び生産高

単収は造成後の経過年数と共に上昇する。一般的には、壤土質の土壤は単収の伸びが緩慢ではあるが、砂質土壤よりも高位の水準まで達し得る。砂質土壤は単収の伸びは壤土質より急速だが、それより低い水準に到達して横這いになってしまう。目標収量水準は、ティナ平原についてはナイルデルタの水準をもととし、また砂質地についてはイスマイリアの水準を参考に提案された。単収の水準は現存の造成地の経験からも推定された。なお、農家にとって単収の増加よりも生産物の品質や収穫の時期の選択が野菜や果実を出荷するうえで重要な要因となることが多い。目標収量は表4.1-2に示した。

作付率には2つの意味がある。一つは水利用率を高めること、もう一つは土地の被覆によって裸地状態を少なくし、塩分上昇を防ぎ、年2作に近づけることにより生産量の増加を図ることである。調査地域の純耕作面積及び安定期の予想生産高を示すと表4.1-3及び表4.1-4のとおりとなる。

4.1.5 作物生産上の基礎技術

ドリップかんがいの点滴水孔の目詰り、畝間の塩類集積、アルカリ障害の発生、ネマトーダのまん延が問題となる。塩類集積は定期的なリーチング、作条の変更により防ぐ、アルカリ障害は石膏の施用によって軽減される。シスト線虫は輪作の励行や忌避植物の混作によって防ぐ。

永年性作物の植栽にあたっては、深耕によって十分な有機物の施用が樹勢の発達を助ける。有機物の施用は土壤水分や作物養分の保持力を高め、緩効性肥料の使用や肥料の分施とともに特に砂質地の改良に必要である。

4.1.6 労力及び機械化

5フェダン以下の農場経営は自家労力(3.0人)で賄えるが、砂地の投資家による大規模経営体系では小農からの雇用労働力が必要となる。また、収穫時等の農繁期にはかなりの農業機械の導入が必要となる。さらに、加工場への運搬については車両の導入が必要である。機械は収穫期をはじめ利用頻度のピーク時の分散などの工夫によって1台あたりの利用効率を最大化し、導入台数の節減を図る。機械化の対象範囲は投資家(及び小農の稲作)に限定し、他の営農体系においては自家労力を十分活用した労働集約的営農を計画する。

表 4.1-2 目標收量

(unit : ton / feddan)

Crop	Clay Flat		Sand Flat		Sand Undulating		East Area	
	Crop Straw		Crop Straw		Crop Straw		Crop Straw	
Cereals								
Rice	2.0	2.0	-	-	-	-	-	-
Wheat	1.3	1.4	-	-	-	-	-	-
Maize	-	-	-	-	1.5	1.5	-	-
Groundnut	-	-	-	-	0.8	0.6	-	-
Oil								
Flax	-	-	0.5	2.3	0.5	2.3	-	-
Safflower	-	-	0.5	-	0.5	-	-	-
Sunflower	-	-	0.9	-	0.9	-	-	-
Fodder								
Amshoot	20.0	-	-	-	-	-	-	-
Alfalfa	-	-	30.0	-	32.0	-	-	-
Berseem	28.0	-	-	-	-	-	-	-
Feed Barley	-	-	-	-	1.0	1.5	-	-
Fodderbeet	35.0	-	32.0	-	32.0	-	-	-
Fodder Maize	-	-	-	-	25.0	-	-	-
Napierglass	30.0	-	27.0	-	27.0	-	-	-
Sordan	35.0	-	32.0	-	32.0	-	-	-
Vegetable								
Tomato	8.0	-	7.0	-	7.0	-	8.0	-
Green Peppet	-	-	-	-	5.0	-	-	-
Cucumber	-	-	5.0	-	-	-	-	-
Squash	8.0	-	-	-	7.0	-	8.0	-
Cantalope	-	-	6.0	-	-	-	6.0	-
Okra	-	-	-	-	-	-	10.0	-
Green Beans	5.0	1.0	-	-	-	-	-	-
Potato	-	-	6.0	-	-	-	-	-
Green Peas	-	-	-	-	4.0	-	-	-
Fruits								
Apple	-	-	-	-	2.0	-	-	-
Peach	-	-	-	-	-	-	3.0	-
Grape	-	-	-	-	6.0	-	5.0	-
Guava	-	-	-	-	7.0	-	7.0	-
Olive	-	-	3.0	-	-	-	4.0	-
Orange	-	-	-	-	8.0	-	8.0	-
Fig	-	-	-	-	5.0	-	5.0	-

Notes : 11 Except cantaloupe and okra, vegetable yields indicate those for nily or winter crop.

12 Olive yield gives oil olive species for "undulating"

表 4.1-3 純作付面積

(unit : 1000 / feddan, net)

Cropping Pattern	C. P-1	C. P-2	C. P-3	C. P-4	C. P-5	C. P-6	Total
North Tina Plain	-	16.7	-	-	-	-	16.7
South Tina Plain	7.0	12.8	16.1	14.7	-	-	50.6
South Qantara East	3.1	-	15.2	-	-	-	18.3
Kathib El Agramia	-	-	-	20.2	-	-	20.2
Rabaa / Qatia	23.5	1.8	4.6	6.0	5.7	-	41.6
Hod Abu Samara	-	-	-	11.2	-	-	11.2
Bir El Abd	-	-	-	8.0	-	-	8.0
Tofaha	3.3	-	-	-	-	-	3.3
North Salmana	9.6	-	-	-	-	-	9.6
South Salmana	7.3	-	-	-	-	-	7.3
Misfaq	-	-	4.0	-	-	-	4.0
El Mazar	2.8	-	-	2.2	-	-	5.0
El Midan	4.4	-	-	3.6	-	-	8.0
<u>Sub-total</u> (canal irrigated)	<u>61.0</u>	<u>31.3</u>	<u>39.9</u>	<u>65.9</u>	<u>5.7</u>	<u>0</u>	<u>203.8</u>
Wadi El Arish	-	-	-	-	-	5.1	5.1
Sheikh Zuwayed / Rafah	-	-	-	-	-	54.4	54.4
<u>Sub-total</u> (ground water irrigated)	-	-	-	-	-	59.5	59.5
Total	61.0	31.3	39.9	65.9	5.7	59.5	263.3

表 4.1-4 各作付体系別作物生産高

Cropping Pattern	stabilized stage						(unit: 1000.feddan, 1000 ton)							
	C. P-1		C. P-2		C. P-3		C. P-4		C. P-5		C. P-6		Total	
	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P
Area under pattern (net)	61.0		31.3		39.9		65.9		5.7		59.5		263.3	
rice	-	-	11	21	-	-	-	-	-	-	-	-	11	21
wheat	-	-	8	11	-	-	-	-	-	-	-	-	8	11
miaze	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	2	3
groundnut	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	2	2
sunflower	6	5	-	-	6	6	13	12	-	-	-	-	25	23
safflower	6	5	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	8	4
flax (grain)	6	3	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	8	4
flax (stalk)	-	14	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	18
tomato	6	42	5	40	2	14	-	-	-	-	3	24	16	120
cucumber	2	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8
cantaloup	3	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	18
squash	-	-	5	40	2	14	-	-	-	-	3	24	10	78
potato	2	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10
green pepper	-	-	-	-	2	10	-	-	-	-	-	-	2	10
green pea	-	-	-	-	2	8	-	-	-	-	-	-	2	8
french bean	-	-	5	25	-	-	-	-	-	-	-	-	5	25
okra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	24	3	24
eggplant	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	27	3	27
berseem	-	-	8	224	-	-	-	-	-	-	-	-	8	224
alfalfa	24	728	-	-	6	178	40	1201	-	-	-	-	70	2107
fodder beet	18	583	8	286	8	253	13	427	-	-	-	-	37	1549
sordan	6	194	5	174	4	127	13	427	-	-	-	-	28	922
napierglass	6	164	3	75	2	53	-	-	-	-	-	-	11	292
fodder maize	-	-	-	-	-	-	13	334	-	-	-	-	13	334
feed barley	-	-	-	-	-	-	13	13	-	-	-	-	13	13
apple	-	-	-	-	4	8	-	-	2	5	-	-	6	13
orange	-	-	-	-	4	32	-	-	1	5	-	-	5	37
grape	-	-	-	-	4	24	-	-	1	7	-	-	5	31
fig	-	-	-	-	4	20	-	-	1	6	2	12	7	38
guava	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	1	4
peach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	30	10	30
almond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	23	29	23
oil olive	12	36	-	-	-	-	-	-	-	-	7	28	19	64

Note : A; area, P; production

4.1.7 畜種の決定

導入する輪作体系中、飼料作物、油料作物の搾油かす及び一般畑作物の茎稈類や残渣、出荷屑などの利用可能量によって飼養体系や飼養可能な畜種頭数が決まる。飼料転換率(F.C.R.)から見れば肉牛がもっとも優れ、次いで綿羊、山羊の順となるが、飼養が容易なものは中小家畜であり、斃死率も低い。従って、大規模集団飼養体系は別として小規模な農業・畜産兼業農家では中小家畜に重点が置かれる。前者は肉牛を砂地において搾油かすと飼料作物を利用して多頭飼養する体系である。

肉牛は、初期投資を軽減するために初めは在来種を導入し、飼養に慣れた時点(10年日前後)で最も飼料転換率の高い欧州肉牛との交雑種に入れ替える。綿羊、山羊も当初北シナイの在来種とし、漸次、改良種に切り替える。

4.1.8 家畜飼養方式

家畜は小農の作物残渣や自家生産の粗飼料による数頭飼いと大規模集団飼養の2方式が考えられるが、囲柵内給餌がもっとも飼育には経済的である。ただし、庇陰舎の建築が必要となる(図4.1-2)。山羊・綿羊、肉牛とも飲料水の手当てが必要である。

綿羊、山羊は飼料転換効率が肉牛より悪いが、小農やベドウィン定着者の小規模飼養家畜として最も適する。さらに、肉牛にとっては利用の困難なオリーブ油粕などの飼料も利用し得る。家畜の廃棄物は畑の有機物の供給源として、とくに砂地では重要な役割を果たす。囲柵内集団飼養方式は家畜の糞尿を集め易く、また飼養コストを低減できる。

4.1.9 飼料バランス

濃厚飼料の最近の値上がりのため、購入飼料を節減する飼養方式が肝要である。肉牛の場合は可消化養分総量の必要量の30%未満を安価で供給量の豊富な稲わら(ナイルデルタ産)の購入により補給する。1才子牛の肥育仕上げにはアルファルファ干草を活用し、濃厚飼料は使用しない。

自給飼料は濃厚飼料として搾油かす、粗飼料として輪作体系中の飼料作物及び水稻、小麦、まめなどの茎稈があり、いずれも給餌までに15%のロスを見込む。

肥育仕上げは増体0.7Kg/日とし、飼料転換率2.5を採用する。各家畜別の栄養標準はア

ペンダイクス-Dに示した。自給飼料は一般に手刈りまたは機械刈りとして生草のまま、給与するか、端境期用に干草を用意する。

4.1.10 牧養力、飼養技術

計画した飼養方式の下で安定期における牧養力は飼料作物の導入比率に左右されるが、畜産専業経営ではフェダゲン当たり肉牛1.4頭、綿羊・山羊26.8頭となる(日泌乳量15kgを生産する乳牛では0.5頭であり、現乳価水準から採算性がない)。

エジプトの畜産経営における純益率は粗収入の20~30%が一般的水準であり、これを50%前後に引き上げる可能性は、施設費と購入飼料の節減にかかっている。肉牛と綿羊・山羊とはこの節減をもっとも実現し易い畜種であり、これらの家畜は集落、ほ場から近い場所に共同飼育場を設け、各戸ごとにこの中に自己の囲柵を作って飼育する。囲柵は牛では鉄条網、綿羊・山羊では金網とし、庇陰樹が生長するまではヨシ又はナツメヤシの葉で仮庇陰を行い、囲柵内は砂地のままとし、飼槽、水槽のみを設ける。

繁殖は人工授精技術が普及確立するまでは山羊・綿羊については自家交配、肉牛の場合は家畜種付け施設に種牡を置いて有料種付けを行う。

圖 4.1-2 家畜飼養施設

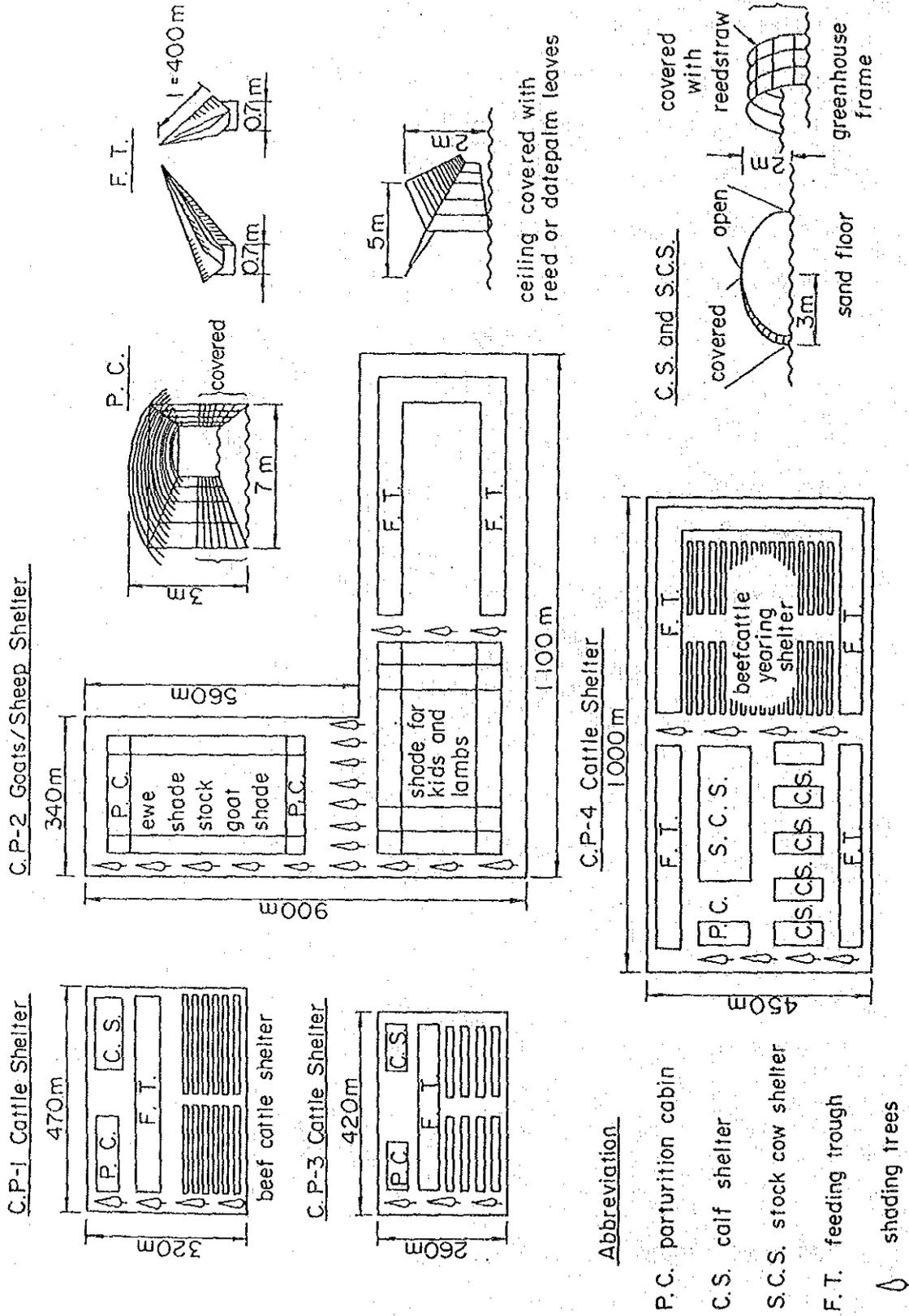


表 4.1-5 計圖家畜飼育頭數

(unit : 1000 heads, tons)

Cropping Pattern	C. P-1	C. P-2	C. P-3	C. P-4	Total
Beef Cattle					
calf	0	12.4	15.8	70.9	99.1
yearling	0	12.4	7.7	60.0	69.1
stock cow	18.7	15.8	83.4	0	100.9
Goats					
kid	291	0	0	0	291
she-goats	146	0	0	0	146
Sheep					
lamb	49	0	0	0	49
ewe	24	0	0	0	24
Beef (carcass basis)					
Beef (carcass basis)	0	2,737	2,732	13,398	18,867
Goat-meat (carcass basis)	7,679	0	0	0	7,679
Mutton (carcass basis)	1,348	0	0	0	1,348
Cattle hide (1000 sheet)	0	12	12	64	88
Goat/sheep hide (1000 sheet)	753	0	0	0	753

4.2 かんがい・排水計画

4.2.1 かんがい必要水量

1) 作物消費水量

作物消費水量は各作物の期別必要用水量に基づいて次式により計算される。

$$ET(\text{crop}) = K_o \cdot ET_o$$

ここに、 $ET(\text{crop})$: 作物消費水量、mm

K_o : 作物係数

作物係数はエジプト国のGARPADがFAO灌漑排水文献No.24に準拠して求めた値で、エジプト国内北部で使用されている値を採用する(アペンディクスC 参照)。

ET_o : 蒸発散量、mm

蒸発散量の計算に使用する、M/P農地造成地区内の平均気象データは、ポートサイド、エル・アリッシュおよびイスマイリアの気象データを使用し、ティーセン法により求めた。 ET_o は、プラネイ・クリドル法、放射法および修正ペンマン法の三方法で算定したが、それらの値には殆ど差がない。この計画ではその中でも最も高い値を示した修正ペンマン法で求めた値を採用する。

修正ペンマン法による蒸発散量(mm)

月	1	2	3	4	5	6	
ET_o	92	103	171	200	239	253	
月	7	8	9	10	11	12	合計
ET_o	259	233	199	153	108	88	2,098

(参考) エル・サラム水路により灌漑水を供給される灌漑事業における蒸発散量の計画値は下記の通りである。

北部ホセニア地区 : 2,184mm/年
 南部ホセニア地区 : 2,009 〃
 ティナ平原地区 : 1,971 〃

上記の値を使用して計算された作物消費水量は表4.2-1の通りである。

表 4.2-1 月別作物消費水量

CROPS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
1. BARLEY	82.8	113.3	34.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6	44.0	295.9
2. BERSEEM	69.0	77.3	128.2	150.0	179.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.0	66.0	723.7
3. FLAX	87.4	103.0	34.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.0	61.6	340.2
4. PEAS - GREEN	96.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.2	64.8	79.2	301.8
5. POTATO	73.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.9	86.4	92.4	298.3
6. FODDER BEET	82.8	108.2	179.6	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.2	52.8	646.5
7. WHEAT	64.4	92.7	179.6	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.2	411.8
8. SQUASH	82.8	51.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.0	66.0	254.3
9. SQUASH	46.0	77.3	153.9	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	377.1
10. CUCUMBER	82.8	72.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.0	66.0	274.9
11. SAFFLOWER	87.4	108.2	34.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.2	61.6	334.5
12. TOMATO	87.4	103.0	136.8	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.0	61.6	502.8
13. TOMATO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	126.5	181.3	221.3	199.0	122.4	32.4	0.0	882.9
14. TOMATO	0.0	0.0	0.0	0.0	119.5	177.1	246.0	233.0	159.2	45.9	0.0	0.0	980.7
15. FRENCH BEAN	0.0	0.0	0.0	0.0	119.5	202.4	246.0	233.0	19.9	0.0	0.0	0.0	820.8
16. GROUNDNUT	0.0	0.0	0.0	0.0	71.7	151.8	207.2	221.3	159.2	30.6	0.0	0.0	841.8
17. MAIZE - FODDER	0.0	0.0	0.0	0.0	71.7	202.4	194.2	163.1	159.2	0.0	0.0	0.0	790.6
18. PEPPER	82.8	92.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.5	26.4	83.6	422.0
19. RICE	0.0	0.0	0.0	0.0	215.1	278.3	284.9	267.9	228.8	15.3	0.0	0.0	1290.4
20. SUNFLOWER	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	101.2	181.3	244.7	39.8	0.0	0.0	0.0	566.9
21. SUNFLOWER	0.0	41.2	119.7	210.0	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	418.7
22. CANTALOUPE	0.0	0.0	0.0	0.0	95.6	189.7	246.0	151.4	0.0	0.0	0.0	0.0	682.8
23. NAPIER GRASS	0.0	0.0	0.0	0.0	95.6	202.4	259.0	139.8	159.2	0.0	0.0	0.0	856.0
24. SORDAN	0.0	0.0	0.0	0.0	71.7	202.4	259.0	139.8	159.2	0.0	0.0	0.0	832.1
25. ALFALFA	78.2	97.8	171.0	200.0	227.0	240.3	152.8	137.5	117.4	90.3	102.6	83.6	1698.6
26. ALFALFA	78.2	97.8	171.0	200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90.3	102.6	83.6	823.5
27. APPLE	0.0	0.0	95.8	120.0	153.0	172.0	176.1	149.1	127.4	91.8	56.2	0.0	1141.3
28. FIG	0.0	0.0	68.4	112.0	153.0	182.2	176.1	158.4	119.4	85.7	43.2	0.0	1098.4
29. GRAPE	0.0	0.0	54.7	96.0	124.3	141.7	145.0	121.2	87.6	55.1	30.2	0.0	855.8
30. GUAVA	55.2	61.8	95.8	112.0	124.3	131.6	134.7	121.2	103.5	85.7	60.5	49.3	1135.4
31. OLIVE	44.2	49.4	82.1	96.0	114.7	121.4	124.3	111.8	95.5	73.4	51.8	42.2	1007.0
32. ORANGE	55.2	61.8	109.4	128.0	133.8	131.6	134.7	121.2	103.5	85.7	60.5	49.3	1174.6

2) かんがい効率

かんがい方法別のかんがい効率は下表の値を採用した。

かんがい方法	圃場適用効率 (Ea)	圃場水路効率 (Eb)	搬送効率 (Ec)	総合効率 (Ep=Ea·Eb·Ec)
地表かんがい	0.70	0.95	0.90	0.60
スプリンクラー	0.75	0.95	0.90	0.64
ドリップ/ミニ・スプリンクラー	0.85	0.95	0.90	0.73

3) 圃場用水量

M/P農地造成地区の土壌、地形及び入植形態等を考慮して5タイプの作付体系が定められており、各作付体系の圃場用水量は下表の通りである。

表4.2-2 圃場用水量

作付体系	純圃場用水量 (m ³ /フェダン/年)	粗用水量 ^{1/} (m ³ /フェダン/年)	ピーク粗用水量 ^{2/} (l/sec/フェダン) 最大値 7月	
CP-1 (小農、砂質平坦地)	5,095	8,190	0.421	0.421
CP-2 (小農、粘土質低平地)	6,188	10,830	0.634	0.634
CP-3 (学卒者)	4,548	7,100	0.383	0.383
CP-4 (投資家、家畜)	6,052	9,930	0.526	0.391
CP-5 (投資家、果樹)	4,529	6,510	0.373	0.364

1/ 粗用水量 = 純圃場用水量 / 総合効率 (平均値) × 1.05

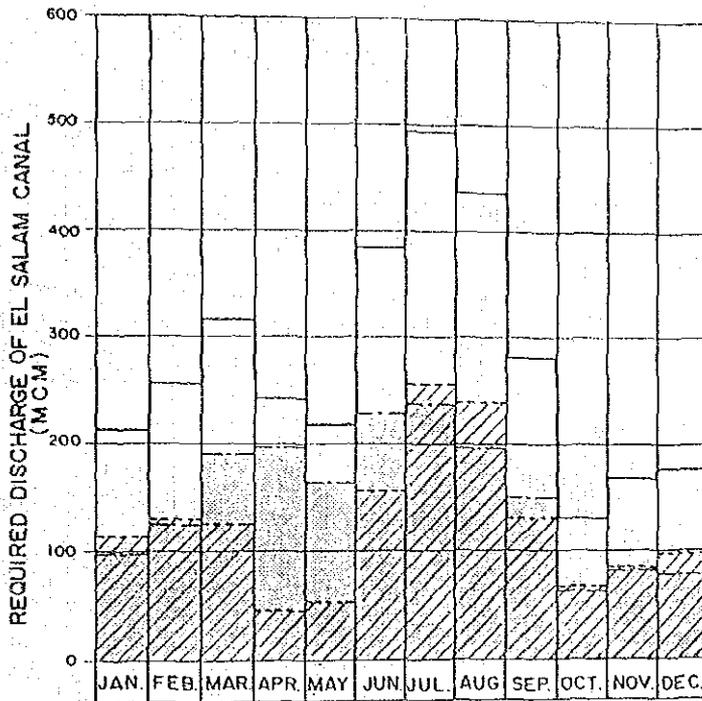
1.05 : 防風林のかんがい用水のための割増率

2/ M/P農地造成地区の全地区に対する用水量のピークは7月に生じる。

4) かんがい必要水量

M/P農地造成地区の純農地面積は203,800フェダンであり、そのかんがい必要量は下表の通りである(図4.2-1参照)。純農地面積1フェダン当たりの年間粗用水量は8,900m³、用水量のピークは7月に生じ37.6m³/日/フェダンである。

図 4.2-1 かんがい必要水量



LEGEND :

- : WESTERN AREA OF SUEZ CANAL
- : M/P LAND RECLAMATION AREA
- : WHOLE AREA

Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total (Mean)
<u>Western Area of Suez Canal : 185,000 gross feddan</u>													
MCM	114.7	130.5	125.6	45.5	52.8	156.5	255.8	238.6	131.0	67.7	85.5	97.5	1,501.7
cu. m/sec	42.8	53.9	46.9	17.6	19.7	60.4	95.5	89.1	50.5	25.3	33.0	36.4	(47.6)
<u>M/P Land Reclamation Area (North Sinai) : 254,700 gross feddan</u>													
MCM	98.0	124.7	191.0	197.1	164.2	228.4	237.5	196.4	150.6	63.1	82.9	79.2	1,813.1
cu. m/sec	36.6	51.5	71.3	76.1	61.3	83.1	88.7	73.3	58.1	23.5	32.0	29.6	(57.5)
<u>Whole Area : 439,7000 gross feddan</u>													
MCM	212.7	255.2	316.6	242.6	217.0	384.9	493.3	435.0	281.6	130.8	168.4	176.7	3,314.8
cu. m/sec	79.4	105.4	118.2	93.7	81.0	148.5	184.2	162.4	108.6	48.8	65.0	66.0	(105.1)

表 4.2-3 ピークかんがい必要水量

Cropping Pattern	Small-holder (sandy)	Small-holder (clay)	Graduate	Investor (live-stock)	Investor (fruit)	TOTAL
Peak Project Irrigation Supply- JUL (lit/sec/feddan)	CP-1 0.421	CP-2 0.634	CP-3 0.383	CP-4 0.391	CP-5 0.364	
(1) South Tina Plain (1)		9.000 (5.71)				9.000 ^{1/} (5.71) ^{2/}
(2) North Tina Plain		16.700 (10.59)				16.700 (10.59)
(3) South Tina Plain (2)	7.000 (2.95)	3.800 (2.41)	16.100 (6.17)	14.700 (5.75)		41.600 (17.28)
(4) South Qantara East	3.100 (1.31)		15.200 (5.82)			18.300 (7.13)
(5) Kathib El Agramia				20.200 (7.90)		20.200 (7.90)
(6) F/S Area	23.500 (9.89)	1.800 (1.14)	4.600 (1.76)	6.000 (2.35)	5.700 (2.07)	41.600 (17.21)
(7) Hod Abu Samara				11.200 (4.38)		11.200 (4.38)
(8) Bir El Abd				8.000 (3.13)		8.000 (3.13)
(9) Tofaha	3.300 (1.39)					3.300 (1.39)
(10) South Salmana	7.300 (3.07)					7.300 (3.07)
(11) North Salmana	9.600 (4.04)					9.600 (4.04)
(12) Misfaq			4.000 (1.53)			4.000 (1.53)
(13) El Mazar	2.800 (1.18)			2.200 (0.8)		5.000 (2.04)
(14) El Midan	4.400 (1.85)			3.600 (1.41)		8.000 (3.26)
TOTAL	61.000	31.300	39.900	65.900	5.700	203.800 (88.66)

Note: ^{1/} Net Cultivable Area in feddan.
^{2/} Peak Project Irrigation Supply in m³/sec.

表4.2.4 かんがい必要水量

作付体系	純作付面積 (フェダン)	粗用水量 (MCM/年)	ピーク粗用水量(7月) (MCM)
CP-1	61,000	499.5	68.9
CP-2	31,300	338.9	53.1
CP-3	39,900	283.3	41.0
CP-4	65,900	654.3	68.9
CP-5	5,700	37.1	5.6
合計	203,800	1,813.1	237.5 ≒88.7m ³ /sec

なお、ティナ平原の干拓地では土壌の塩類濃度を減ずるために密な間隔の排水システムの建設を伴う初期リーチングが必要である。北部及び南部ホセニア地区で計画された初期リーチングの必要水量は下記の通りである。

北部ホセニア地区 1,200mm

南部ホセニア地区 2,350mm

初期リーチングは圃場からの蒸発散量が多い夏期を避けて行い、水路の設計流量には影響しない計画とする。

農地造成後にも土壌塩分をコントロールするため管理リーチングが必要である。エル・サラム水路により供給されるかんがい水の塩類濃度が810ppmのとき、管理リーチング必要水量は下記の通り推定される。

地表かんがいの場合 : 作物消費水量の10~20%

スプリンクラー及び : 作物消費水量の5~10%

ドリップかんがいの場合

5) かんがい水の供給源

エル・サラム水路に要求される年間給水量は下表の通りである。

表4.2-5 エル・サラム水路の必要年間給水量

地 区	総面積 (フェダン)	かんがい必要水量 (MCM/年)
スエズ運河の西岸地区	185,000	1,501.7
M/P農地造成地区	254,700	1,813.1
合計	439,700	3,314.8

上表に示すように、エル・サラム水路に要求される年間給水量は33億1480万m³であり、この水の塩類濃度の上限値を800ppmとした場合、この水量は下記の水源より供給される(図4.2-2及びアベンディクス-C 参照)。

かんがい水の供給源

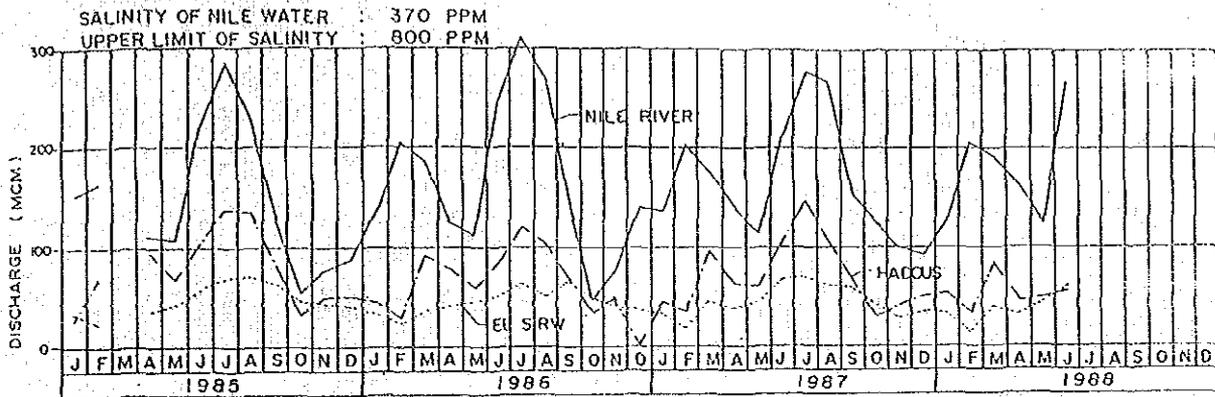
(かんがい水の塩類濃度の上限値：800ppm)

年	ナイル河 (MCM)	エル・シルウ排水路 (MCM)	ハドウス排水路 (MCM)
<u>ナイル河川水=250ppmの場合</u>			
1986	1,830.5 (55.2%)	545.1 (16.4%)	939.2 (28.4%)
1987	1,771.6 (53.4%)	543.9 (16.4%)	999.3 (30.2%)
<u>ナイル河川水=370ppmの場合</u>			
1986	2,001.0 (60.4%)	545.1 (16.4%)	768.7 (23.2%)
1987	1,927.1 (58.1%)	543.9 (16.4%)	843.8 (25.5%)

6) 用水系統図

M/P農地造成地区の用水系統は図4.2-3に示す通りである。

図 4.2-2 ナイル川、ハドウス排水路及びエル・シルウ排水路からの取水量



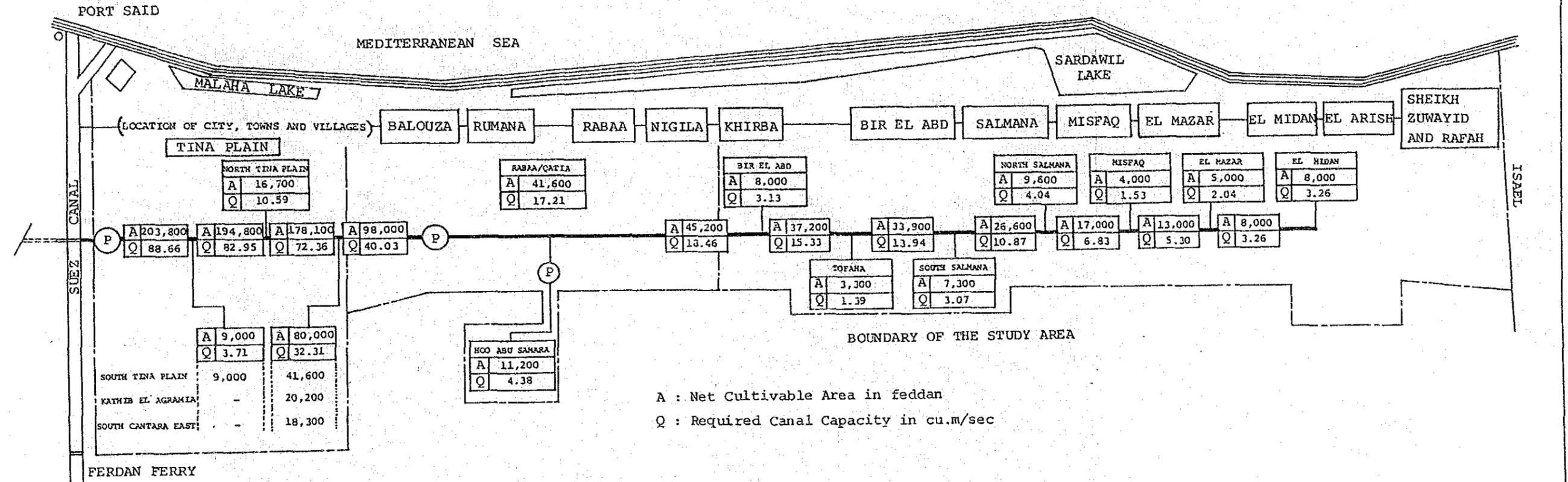
SALINITY OF NILE WATER : 250 PPM

UPPER LIMIT OF SALINITY (PPM)	YEAR	1986		1987	
		800	1,000	800	1,000
EL SIRW : MCM		545.1	545.1	543.9	543.9
	(%)	16.4	16.4	16.4	16.4
HADOUS : MCM		939.2	1,360.3	999.3	1,371.7
	(%)	28.4	41.1	30.2	41.4
NILE RIVER: MCM		1,830.5	1,409.4	1,771.6	1,399.2
	(%)	55.2	42.5	53.4	42.2

SALINITY OF NILE WATER : 370 PPM

UPPER LIMIT OF SALINITY (PPM)	YEAR	1986		1987	
		800	1,000	800	1,000
EL SIRW : MCM		545.1	545.1	543.9	543.9
	(%)	16.4	16.4	16.4	16.4
HADOUS : MCM		768.7	1,279.5	843.8	1,305.9
	(%)	23.2	38.6	25.5	39.4
NILE RIVER: MCM		2,001.0	1,490.2	1,927.1	1,465.0
	(%)	60.4	45.0	58.1	44.2

圖 4.2-3 用水系統圖



4.2.2 かんがい方法

調査地域の農地造成は、粘土質土壤から成るティナ平原の干拓と比較的標高が高く砂質土壤の開拓とに分類される。

干拓地

ティナ平原はナイル河によって形成されたデルタの一部で標高が1m以下であり、地勢区分では“粘土質低平地”に分類されている。この地区の塩類の集積した壤土～粘土質土壤は表層で0.2～0.3m/日と低い透水性を有しているため地表かんがい法が適用される。この地区の大部分は伝統的水盤かんがいの経験をもつナイルデルタから入植する小農に割当てられる。

開拓地

開拓地は砂質土壤であり、地勢区分では砂質平坦地と砂質起伏地に分類されている。この地区は保水力が低いため排水は良好であるが、かんがい効率が低くなる地表かんがい方法は不適である。

開拓地における果樹のかんがいはエジプトで普及しているドリップかんがい法を用いる。果樹かんがいへのミニ・スプリンクラー法の使用はドリップかんがい法に比べて幾分高い年経費を必要とするが、下記に示すような利点がある。

- 目づまりが少ない。
- かんがいによる湿潤域の調節が容易である。

ミニ・スプリンクラー法はエジプトにはまだ導入されていない。このかんがい方法を果樹及び畑作物のかんがいへ適用することの経済的及び技術的な評価を行うために、農業開発センターでの実験を行う必要がある。開拓地における入植タイプ別のかんがい方法の比較は表4.2-6に示す通りである。果樹園以外の農地に対しては下記のかんがい方法が推奨される。

— 小農

ブースターポンプを含む末端かんがい施設の選定に際しては、それらの施設の操作、管理上、出来る限り最大の自由度を確保すべきである。多くの小農による共同利用を必要とするサイドロール・スプリンクラー、レインガン、センターピボットは小農の圃場への適用は不適である。人力移動式と定置式スプリンクラーは小農に必

要な柔軟性を有しているが、定置式は設備費が高いため、労働力がある小農の圃場には人力移動式スプリンクラー法を選定した。このスプリンクラー施設は各戸で保有する。

一 学卒者及び投資家

圃場規模に対して労働力の比較的少ない学卒者及び投資家のためのかんがい施設は労働力節減型の施設でなくてはならない。表4.2-6に示すように、最も適当なかんがい施設はサイドロールスプリンクラーである。センターピボットは操作が簡単であり、地形条件への適応性が高く投資家の大規模農場への適用は妥当であろう。但し、センターピボットは圃場区画を大きくし、圃場整備を必要とする。また機械の故障率が高く、修理が簡単でないために、北シナイ地区においては採用できない。M/P農地造成地区においては十分な量のかんがい用水の確保が可能であるため、土地利用率の高いかんがい方法を採用すべきであり、原則として定置式スプリンクラー、サイドロールスプリンクラー法を採用する。

表4.2-6 かんがい方法の比較表

かんがい方法	小農	学卒者	投資家
人力移動式スプリンクラー	—	L	L
定置式スプリンクラー	C	C	C
サイドロールスプリンクラー	F	—	—
レインガン	F, E	E	E
センターピボット	F, Le, T	F, Le, T	Le, T
直線移動式スプリンクラー	F, M, T	M, T	M, T
果樹園用：			
ドリップ	—	—	—
ミニ・スプリンクラー	M	M	M

問題点

- L : 労働力
- C : 設備費
- F : 圃場の規模(共同作業の必要性)
- E : 動力の必要量
- Le : 施設の故障率
- M : 施設の維持管理技術
- T : 圃場の傾斜

4.2.3 排水計画

排水路網の設計はかんがい方法、地下水位、土壌の透水性など多くの要因に影響される。これらの要因は干拓地と開拓地では大きく異なる。そのため、M/P農地造成地区の排水路網は両地区に分けて計画すべきである。フグーや他の公式を適用して排水路の間隔を計算するために必要な基礎データはないので、当事業に必要な排水路網は類似の事業における計画を基礎にして推定した。

1) 干拓地の排水路

塩類の集積した粘土質土壌から成るティナ平原では初期リーチングが必要である。この地区においては、標高が1m以下であるため余剰水を海に排水するためには排水ポンプが必要である。農地造成の段階には約25mの間隔で圃場排水溝が設置される。この段階の単位排水量は5-6mm/日である。農地造成の完了後、圃場排水溝は農地の損失が少ない暗渠に置き換えられる。この段階における単位排水量はピーク粗圃場用水量の約20%に相当する0.11ℓ/s/フェグン(2.3mm/日)程度と推定され、約50mの間隔で暗渠の設置が必要である。

2) 開拓地の排水路

開拓地における単位排水量はピーク粗圃場用水量の約10%に相当する0.04ℓ/s/フェグン(0.8mm/日)程度と推定される。標高の高い地区では浸透損失水は地下深く浸透するため、排水路はかんがい水路網の操作上の余剰水を排水するためにだけ必要である。他方、標高の低い地区では、かんがいの導入により湛水被害(ウォーターロギング)や塩害が生じる恐れがある。このため、この地区には100-150m間隔で配置される圃場排水路を含む排水路網の設置が必要である。

4.3 エル・サラム水路導水計画

エル・サラム水路の建設は1981年より水資源公共事業省 (MPWWR)により工事が着手され、現在87kmの幹線水路の掘削工事をほぼ完了し、3カ所の揚水機場の土木工事が続けられている。スエズ運河西岸のエル・サラム水路は、南北に走るスエズ運河に対し直角に設定されており、ポートサイドより27.3km地点、スエズ運河の西300mまでの工事が完了している。

北シナイ地域に延長されるエル・サラム水路は、地中海沿岸に沿ってエル・ミダンまでの開発可能地区全域(純かんがい面積203,800フェルダ)に対して必要なかんがい水を供給する事を最終目的とする(図4.3-1)。開発は西方より各地区毎に段階開発が行われるので、開発各段階毎に整合のとれた施設計画を行う。導水計画立案の基本的方針は次のとおりである。

- 1) ティナ平原と砂質地帯を通過する路線計画は地形・地質条件が全く異なっており、それぞれの水路の施工及び管理面に対し各々最も優れた路線計画とする。
- 2) 砂質地帯内の水路は地盤条件に適合した断面の安定、漏水対策を樹立し、周辺の自然環境に水路が及ぼす影響も検討する。
- 3) ポンプ計画は初期工事費のみならず維持運転費を含めた経済性の観点より検討する。
- 4) スエズ運河横断サイフォンは、運河の改修計画及び地質調査結果を踏まえた施工法を選定する。

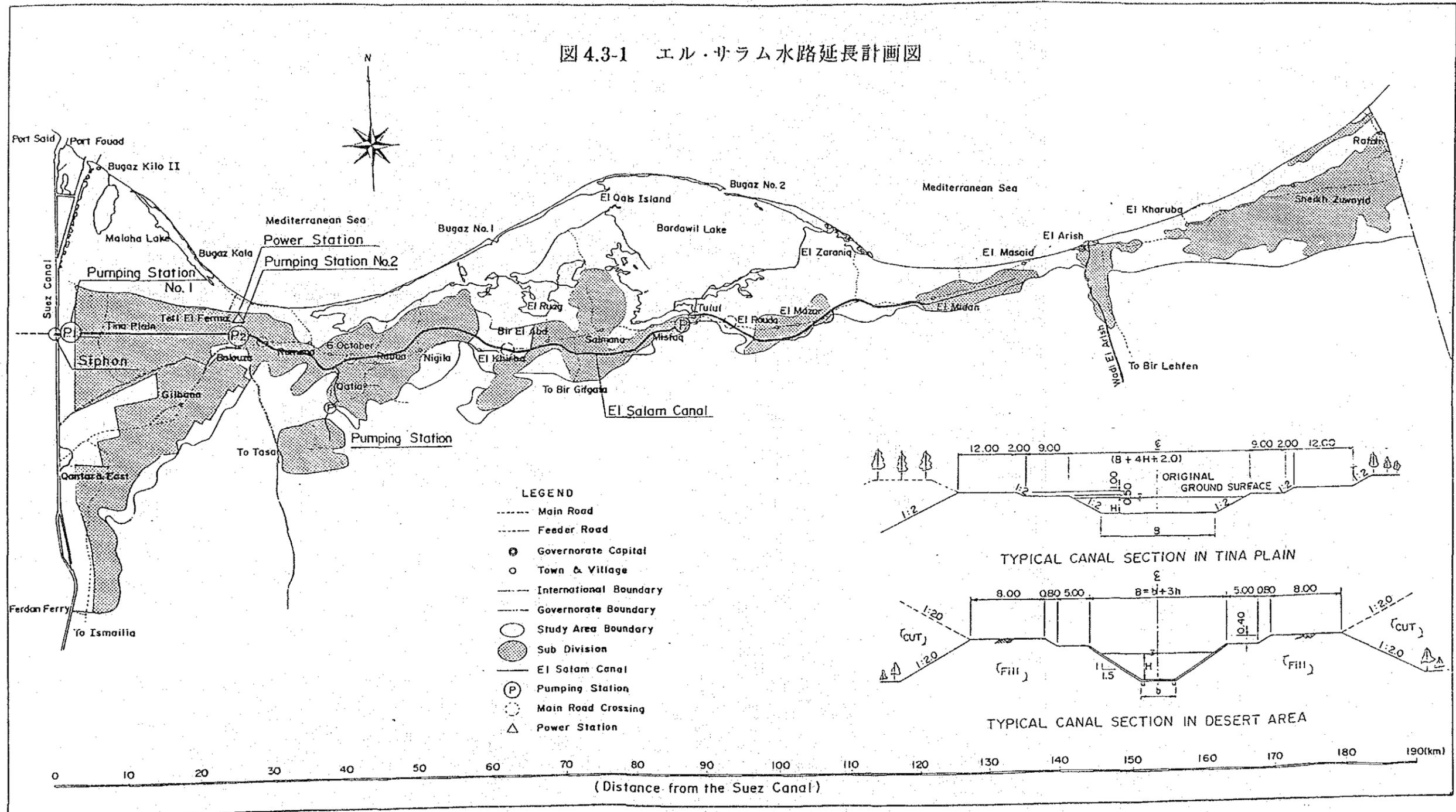
4.3.1 路線選定

シナイ半島北部のうちティナ平原は極めて平坦であり、海面下、数10cmから標高2mまでの地形を成すものの、ほぼ海水面標高の地下水位をもつことに特徴づけられる。一方、砂質地帯は複雑な地表面を成し地下水源に乏しい。エル・サラム水路を延長するに当たって、1/25,000の地形図を基図とした現地踏査と以下の点に留意しつつ路線設定を行った。

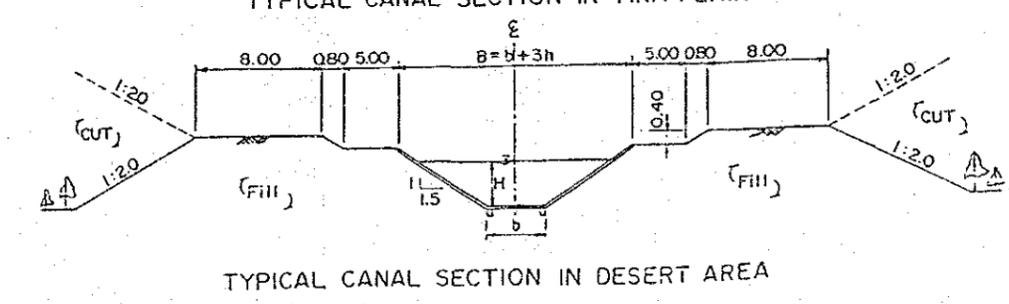
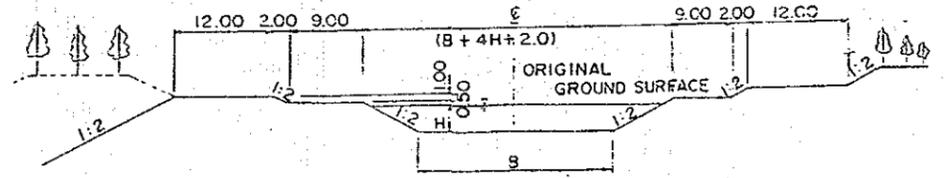
1) ティナ平原

- 標高0m以下では夏期に地表面へ塩類の集積が見られるので、出来るかぎり高標高部に路線を設定する。

図 4.3-1 エル・サラム水路延長計画図



- LEGEND**
- Main Road
 - Feeder Road
 - ⊙ Governorate Capital
 - Town & Village
 - International Boundary
 - Governorate Boundary
 - Study Area Boundary
 - Sub Division
 - El Salam Canal
 - Ⓟ Pumping Station
 - ⊙ Main Road Crossing
 - △ Power Station



- 施工性を考慮し、出来る限り最短距離でティナ平原を横断する。
- スエズ運河西岸の既存水路を考慮してサイフォン位置及びティナ平原内の水路路線を設定する。
- ティナ平原より砂質地帯へ地形が変化する地点に揚程13mのポンプ場を計画し、基礎地盤の良い位置に機場を設定する。

2) 砂質地帯

- ティナ平原より砂質地帯へポンプ場で揚水後、重力方式の送水を行う。
- 水路路線はかんがい受益区内を通るように計画し、水路の維持・管理が受益農民の協力により円滑に図られるよう計画する。
- 移動性砂丘により水路が埋没せぬよう路線設定に注意しつつ、水路完工後は周辺部の緑化により移動性砂丘の影響を小さくできる路線配置とする。
- ミスファク東部において計画地区外を水路が通過しなければならない場合は、管路またはボックスカルバートを採用する。

4.3.2 計画流量

水利施設規模は地区毎のかんがいピーク用水量から決定される。本計画では、かんがい計画で検討された結果を用いてエル・サラム水路の区間流量を決定した。

地区内における年間利用水量は、農地造成地区純かんがい面積203,800フェダンに対するかんがい用水量として1,813MCM/年が見積もられている。北シナイ地区へ導水可能な水量は、810ppmの平均塩分濃度を維持した場合2,714MCM/年である。(前節4.2.1参照)

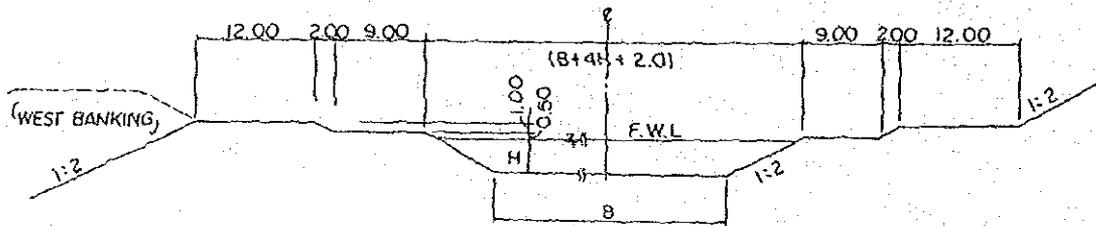
4.3.3 水路計画

スエズ運河横断後のエル・サラム水路の断面形状は地形及び地質条件から、ティナ平原内と砂質地帯に大別される。ティナ平原は地下水位の高い軟弱地盤地帯であり、一方砂質地帯は粒度分布の極めて均一な砂質地盤から成り、各々の地区に計画される水路断面は施工性・安定性に加えて塩水浸入あるいは漏水対策を十分に考慮する。

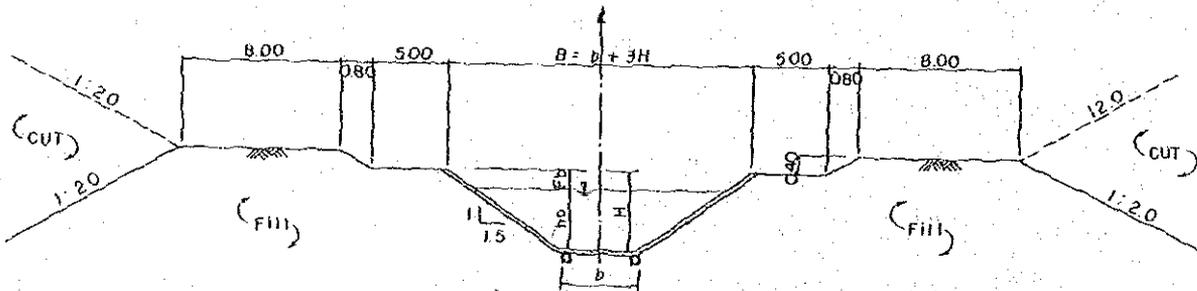
ティナ平原内の水路断面は、地形・地質等の自然条件が共通しているスエズ運河西岸で既に施工された形状を踏襲し、水路堤防盛土部の軟弱地盤処理として押さえ盛土工法を採用する。また塩水浸入対策としては周辺の地盤標高より常に50cm以上高い水位をスエズ

運河横断直後のポンプ・アップによって確保する。

砂質地帯での水路工法は地盤条件によって大きく異なる。堤防盛土部の安定対策としては、震動等による過剰間隙水圧の発生から支持力を失う地盤の液状化や、膨張性粘土によるライニングの破壊・法面の滑動等の危険を十分に考慮する。



テイナ平原の水路断面



• Side Slope 1 : 1.5 (Canal) 1 : 2.0 (Bank)
 • Coefficient of Manning Formula
 $n = 0.015$

砂質地帯の水路断面

この他、北シナイ地域の砂質地帯で生ずる問題として次の点が想定され、各々水路維持に深刻な影響を及ぼす。

- (1) 通水量増加に伴う水路からの浸透損失水による水路周辺部での塩類の集積。
- (2) 砂の混入によるポンプ、ゲート等の管理施設の故障。
- (3) 設計流速が低く水路幅が大きくなるので、ゲート等の構造物の施設規模が増大すること。
- (4) 水路断面の維持・管理費の増加。

これらの対策として砂質地内の水路断面は全面ライニング方式を採用する。一方、砂嵐や移動性砂丘からの吹き寄せによる水路内や管理道路への砂の堆積を防ぐために水路兩岸へ植樹する。樹木は耐旱、耐塩性の高いカゾリナ、タマリスク、ポプラ、ユーカリ等を計画し、当初はこれに対する給水を行う。植林の定着後は砂丘群の固定化や周辺の自然条件に与える様々な好影響が期待される。また、地域の緑化や木材生産の効果も見のがせない。

水路規模別の植林幅は、次の通りである。

- i) エル・サラム水路 両側 6~10列
- ii) 支線水路 ♪ 3~5列
- iii) 二次水路 ♪ 3列

4.3.4 スエズ運河横断サイフォン

スエズ運河横断サイフォンの施工法としては、シールド工法とコンクリート暗渠沈埋工法が検討された。また、スエズ運河岸より将来の複線航行に備えたスエズ運河の拡幅計画横断面が提出され、これに伴い、次に示すような設計留意事項が求められた。

- (1) サイフォン躯体は運河の計画拡幅底面より、その天端が最小5mの土被りを確保する事。
- (2) 運河西岸では既存の鉄道西側より掘削を開始し、サイフォン斜路部の躯体上面と鉄道及び水路等の既存構造物とは最小2mの間隔を維持する事。
- (3) 将来の拡幅を考慮した運河断面1,050m区間を横断する事。
- (4) スエズ運河東岸に予定される浚渫用土捨場(運河東岸2km区間)をエル・サラム水路が横断する場合は水路断面への海水の浸入を防ぐ構造とする事。
- (5) 運河横断工法の検討に際しては、鉄道・用水路等の既存施設に対する仮設工事の手間を省く目的から、トンネル掘進工法を検討の対象とする事。

この結果、スエズ運河横断工法として上記5項目の条件に適合するシールド工法を採用する。これに対して、コンクリート暗渠沈埋工法は条件(1),(2)及び(5)の3項目に適合しないため、検討対象から除外した。サイフォンはスエズ運河横断に要する1,050m区間及

び運河西岸の水路掘削工事終点から運河までの300m区間を含む合計1,350mを横断延長とする。

サイフォン本数はかんがいピーク水量と1本当たりのサイフォン通水量から決定された。また、維持管理面よりサイフォン本数は最少2本とした。

地域内の純かんがい面積203,800フェダンにおけるピーク水量は、 $Q=88.7\text{m}^3/\text{s}$ であり、サイフォン直径別の必要サイフォン本数は、以下のとおりである。

サイフォン直径 (D=5.3mの場合)	2本
〃 (D=4.6 〃)	3本
〃 (D=4.1 〃)	4本

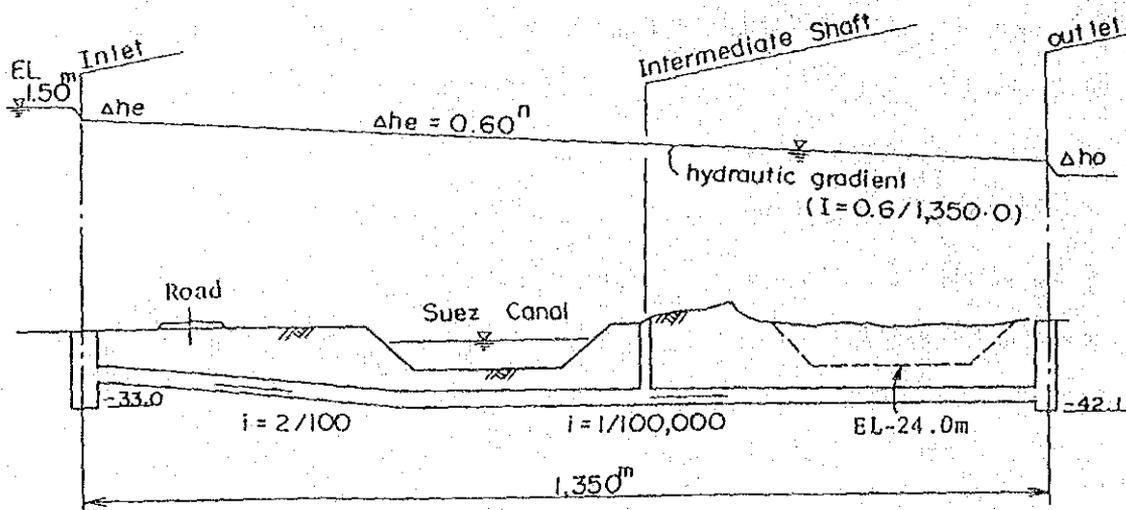
サイフォン工事費は断面径の増加につれ上昇するが、この場合サイフォン直径の違いに比べサイフォン本数が増加した場合、工事期間がかかり、かつ全体工事費が増加する。従ってサイフォン直径を5.3m (n=2)とする案が工事費を最少とする事が明らかになった。

サイフォン路線における地質調査は1981年に、かんがい省(現MPWWR)によってスエズ運河の東西両岸で2ヵ所ずつ実施されている。この結果によれば、横断最深部の標高マイナス30m付近の土質は、サイフォン掘削に対し極めて良好な固結度の高い砂層(N値100以上)であり、軟弱地盤等に適する特殊工法は必要としないものの、土圧に水圧が加わった高圧条件下($3.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上)に対応し得る施工法を計画する必要がある。

施工期間は2連のサイフォンを掘削する場合、準備工から仕上げ工完了まで45ヵ月を要し、このうち掘削工事には8ヵ月が予定される。

なお、シールド工法による施工は発進立孔スペースと、ズリ出しされた土砂置場が十分確保できるスエズ運河西岸より開始する。なお、シールド機械の保守・管理を考慮して中間立孔を施工する。

スエズ運河横断サイフォン



4.3.5 ポンプ場

エル・サラム水路に沿いに設置されるポンプ場はティナ平原内の2カ所と、支線水路からホド・アブ・サマラに送水する機場の1カ所、さらに、ミスファク地区(トルール)でさらに東部のエル・マザールとエル・ミダン両地区へ送水するために設置されるポンプ場の計4カ所である。この他、各農地造成地区内では重力かんがい不可能な高位部に対しポンプ施設、加圧かんがいのための加圧ポンプ施設が必要となる。

ティナ平原内の2カ所のポンプ場はスエズ運河横断サイフォンの出口部から2km地点に計画されるティナ機場と、ティナ平原の東端24kmの地点に位置するバルーザ機場である。ティナ機場はティナ平原を横断する際、ほぼ地表面に達する海水の影響を受けた地下水が水路内に浸入する事を防ぐために必要となる水頭3mを確保し、最大88.7m³/sを揚水する。これに対し、バルーザ機場はティナ平原の低位部より砂漠地帯の高位部へピーク水量38.6m³/sを揚水する。揚程はティナ平原の標高2mより砂質地帯の標高13mまでの11mである。

ティナ機場のポンプ形式は低揚程・大容量の流量変動に対応し得る可動翼制御の立軸・軸流ポンプとする。一方、バルーザ機場は台数制御方式による立軸・斜流ポンプとする。

ポンプ容量の決定は各機場のポンプ台数が事業地区の開発段階に対応し得るよう分割する必要がある、また各開発段階毎の工事計画をも考慮する。

4.3.6 水路付帯施設

エル・サラム水路の付帯構造物としては水位制御施設、分水施設、ハイウェイを横断する道路橋等が主要構造物である。このうち、水位制御施設は分土工や余水吐工と併せて計画し、流量及び水位変化に対して適切な水管理が可能な構造とする必要がある。特に、幹線水路はティナ平原東端のバルーザ機場にて砂漠地域へ揚水された後、トルール付近で再び加圧されエル・ミダンまで送水せねばならない。この事から水位制御施設は信頼度が高く施設費と管理費の安価な形式である水路片側に堰越流型のバイパスを設けたスルースゲートタイプを選定した。

4.3.7 管理制御システム

適切な水管理を実行するために各ポンプ場、各分土工に流量・水位観測施設を設置し、この集中管理をバルーザ付近の高台に建設するかんがい管理事務所において実施する。

各観測地点よりの情報は電話線または無線によって集中管理所に送信される。管理所に集中された情報はコンピューター解析の後、ポンプやゲート等の遠隔操作を行い、節水を図る。

4.4 漁業開発計画

4.4.1 バルダウィル湖

1) 概要

バルダウィル湖は陸水の流入が全くなく、降水量も蒸発量に比べ小さいという自然環境のなかにある。開口部を通じての海水交換によって塩分濃度の上昇を抑え、同時に稚仔魚を含めた魚類資源の湖への流入が行われることによって初めて湖内での漁業生産が可能となる。ところが開口部には漂砂の堆積が起こっており、これを放置すれば開口部は狭まり、海水交換が阻害され塩分濃度が急速に上昇し、湖の生態環境著しくが悪化する。そのため魚類資源の湖内への流入の減少また湖外への流出が起こり、漁獲量も大幅な減少を引き起こすこととなる。

同湖の魚類生産量は約20kg/feddan/年であるが、これはエジプト国の他の湖の生産量(40~160kg/feddan/年)に比べると非常に小さい。同湖の特性である高塩分の湖水のなかでは魚類の成長が抑制されるし、また河川や農業排水等の流入により陸地からの栄養分が補給されている他の淡水湖や汽水湖に比べ、栄養塩類が少なく基礎生産量が低いためである。

多くの調査報告によって指摘されているように、単位漁獲努力当たりの漁獲量の減少や魚のサイズの縮小化が見られることから、湖内の漁獲努力量はすでにその生産力を超えていると判断される。同湖の自然・物理的条件のもとでは、外海からの回遊魚を集め育成しうる同湖の容量・生産力には限度があり、漁獲強度をましても漁獲量の大幅な増大は望めない。

バルダウィル湖は生活排水や農業排水によって汚染されていない清浄な湖であり、生産力は低いものの、良好な海水交換が維持されている限りにおいて、有用海産魚を育成し得る生態環境を有している。この清浄な自然環境を保持するためには、同湖への全面的な農業排水の導入は控える。従って漁業生産の大幅な増大は望めないが、湖の主要部分については現在の清浄な生態環境を保全することとする。湖西端の特定水域に対してのみ、農業排水等の導入を行い、栄養分の補給を図る。

また、GAFRDは湖内の自然に与える影響が大きい巻網漁船の湖内での操業を排除し、地中海への転業を指導している。今後とも、このような漁業管理を強化し、余剰漁

業努力を湖外、すなわち地中海における海面漁業に導くことが必要である。また、湖内漁業では生産維持に不可欠な休漁期があるために、漁民は年間を通じて漁ができず生活も不安定である。従って、湖内の余剰労働力の吸収と年間を通じての漁業就労機会の創出による漁民の生活の安定向上のために、更に地域での漁業生産拡大のために地中海での漁業も合わせて振興することが肝要である(アペンディクス-B参照)。

2) 開口部改良計画

バルダウィル湖は人工的に砂堤を開削した開口部を通じて地中海との海水交換を行うことによって漁業が営まれている。この湖での漁業生産は、地域住民に対する就業機会の創出、食料(動物性蛋白)の供給、魚類の輸出による外貨獲得等、地域の社会・経済に大きく貢献している。

GAFRDは開口部の改善に高い優先度をおいている。1970年及び79年に開口部が閉塞された時には、塩分濃度は7万ppm、場所によっては12万ppm以上にも上昇し、漁業生産に尽大な影響を与えた。従って、湖の適正な生態環境を保持し、湖内での漁業生産を継続していくためには開口部の保全是必要不可欠である。このためGAFRDは開口部の保守に多大な経費と労力を費しており、大きな負担となっている。漂砂の堆積を防ぐための防砂堤や護岸等を設けて開口部を恒久化することによって、この経費と労力を軽減し、湖の漁場保全を図り、漁業生産の継続また一層の漁業開発を図ることが必要である。

沿岸域研究所は、バルダウィル湖漁業資源開発に関し1985年から87年にわたって下記の調査・研究を実施した。

- 湖岸域の全般的調査と情報収集
- 沿岸域65カ所の観測点における、2日にわたる海底形状調査
- 830個のサンプル分析による底質調査
- 海水流動調査
- 波の調査
- 気象データ(風向・風速)の収集
- 湖内での水位測定

- 沿岸域26カ所の観測点における水温及び塩分濃度測定
- 入手データの解析
- 数値モデルの作成と実測値による修正

これらの調査研究によって次の点が把握された。

(1) 沿岸流

- 卓越沿岸流は西から東への流れである。
- 平均流速は東流0.25~0.3m/sec、西流0.15~0.3m/secであり、開口部 No.1周辺から西側での最大流速は東流0.54~0.83m/sec、西流0.65~1.0m/secであった。

(2) 波

- 最多波はWNW~NW方向からのものであった。
- 波周期は3~10.7秒、最多周期は6~7秒であった。
- 最高波高はNW方向からのもので、3.2mであった。
- 護岸等の構造物の設計に考慮すべき波としては下表のものであると言えよう。

波高 (m)	0.75	1.5	2.5	3.5
波周期 (sec)	5	6	7	8

(3) 水位変動

開口部外海の最高水位55~56cm、平均水位36~37cm、水位変動幅24~26cmに対して、湖南奥のトルールでは最高水位26cm、平均水位11cm、水位変動平均幅は8cmである。

これは開口部から湖奥までの距離が長く、湖の面積も大きく、また海面の干満差が小さいため上潮時に湖内に流入する海水は湖奥まで達していないことを示している。

(4) 開口部の流量

開口部No.1の最大流量は、流入が $958\text{m}^3/\text{sec}$ 、流出が $910\text{m}^3/\text{sec}$ であり、開口部No.2の最大流量は流入が $1,240\text{m}^3/\text{sec}$ 、流出が $1,040\text{m}^3/\text{sec}$ である。

(5) 沿岸の堆積・浸食状況

- 開口部の西側は、砕波帯から沖合にかけて浸食が起こっている。開口部の西側の岸壁は漂砂の堆積で埋まっているのに対し、開口部の東側砂堤は浸食され細くなっており、東側の岸壁は海中に孤立している。
- 開口部No.2の東側からエル・ザラニクにかけての沿岸は堆積域となっている。

この調査によってかなりの基礎データが集められた。しかし、この調査期間中に開口部の大規模な浚渫工事が行われている。開口部の内側及びその周辺の変化は浚渫作業によって大きく影響を受けているため入手データによって沿岸部、開口部の変動を予測することは困難であり、今後とも開口部のモニタリングを必要としている。このように、種々の調査が行われたが、現在までのところ効果的な防砂堤・護岸等の設計に十分と言えるまでは至っていない。

本プロジェクトの最終目的は防砂堤や護岸の構築等の土木的手段によって漂砂の堆積や浸食を防いで開口部を恒久的なものにし、バルダウィル湖の海水交換をより効率的、安定的なものにすることによって、湖内の最適な生態環境を維持し、漁業生産の安定的継続及び一層の漁業開発を図ることにある。

このために湖沿岸の状況、開口部における潮流、湖位観測資料、湖内の水面変動等についての既存資料をレビューし、現場調査によって、さらに湖沿岸の現況、自然状況を把握し、コンピューターによるシミュレーションを行った後、開口部保護施設の設計に必要な諸元を把握する必要がある。これらの結果に基づいて最適な開口部の規模を求め、防砂堤、護岸等による開口部の基本設計を行い、続いてその財務的・経済的分析を行う。

3) 湖西端水域改良計画

1986年に行われた開口部の大規模浚渫工事後の結果、湖の状況は現在のところ良好な状態にあるが、開口部から離れた湖の周辺水域やエル・ルアグ等の閉鎖水域では、湖水の交換・循環率が低い。そのためこれらの周辺水域は塩分濃度も高くなっており生産力が低く、漁場としての利用価値は低い。

清浄な高塩水湖の自然環境を保っているが、現在漁場として利用価値の低い周辺水域を部分的に限定して漁業生産の増大を図ることを検討した。この水域を主要水域から切り離して、灌漑農業の開発による農業排水等を導入し、さらに増殖手法の導入によって、水域の生産力を向上させ、漁獲量の増大を図ることとする。

計画対象水域は農業排水を生ずる地域に近接し、湖の主要水域から分離させ易い水域として湖の西端水域とする(図4.4-2)。この水域の面積は約55km²である。

(1) 西端区域の砂堤の開削

海水交換及び水域内の循環率を上げるために西端区域の砂堤を開削し、2ヵ所の開口部を設けて地中海と接続する。この地域は湖奥までの距離が短いため海水が奥まで流入する。

(2) 増養殖手段の導入

種苗生産技術を研究開発し、大規模種苗生産を行う。生産した種苗は対象水域内に放流する。天然の稚仔魚に加え人工種苗投入による湖内資源流入量の増大を図る。また養殖技術の研究開発を実施し、養殖業を推進する。対象魚種としてはボラを主体とし、ヘダイ、スズキ、エビを加える。

(3) 水揚げ施設の整備計画

計画対象水域の中央に位置するニギラ港の水揚げ・流通施設を整備する。これによって増大する漁獲量に対応し、その水揚げ作業を容易・迅速にすると共に、漁獲物の鮮度向上をはかり漁獲物の価値を上げる(図4.4-2)。

ー 漁獲物水揚げ棧橋

刺網漁船(DABBAS)、ベランダネット漁船(BOUS)が係留し、漁獲物の陸揚げ作業が行える規模の棧橋とする。

ー 漁獲物取扱場

水揚げされた漁獲物の洗浄、計量、分類、梱包等の作業を行う場所で、大屋根、コンクリート床、上下水道を設ける。ステンレススチール製作業台、計量器を備える。プラスチック製の魚コンテナ、手押し車を備え、水揚げ棧橋からの漁獲物運搬作業を容易・迅速にする。水揚げ棧橋から本施設までの舗装路を整備する。

一 上下水道排水処理施設

上水道設備で飲料用、製氷に使用する。高架槽から各施設に給水する。また、漁獲物や各施設の床、器材の洗浄等に使用する。井戸を掘り、ポンプで高架槽から汲み上げ、各施設に給水する。

また、下水道を各施設に設け、排水を集めて処理をする排水処理施設を設ける。

一 製氷及び冷蔵施設

漁獲物の漁船上での保冷、出荷時の冷蔵等、一貫した氷蔵を実行することにより、漁獲物の鮮度を保持する。そのために必要な製氷を行う施設を設ける。同時に氷の貯蔵及び漁獲物の出荷までの一時冷蔵のために小型冷蔵施設を設ける。

一 受電設備及び予備発電機

水揚げ地までの送電工事の実施が本製氷・冷蔵施設運用の基本的条件となる。その受電設備を設ける。非常用予備電源として本施設に予備発電機を備える。その発電力量としては、製氷機及び貯蔵庫の同時運転が可能な量とする。

一 ワークショップ

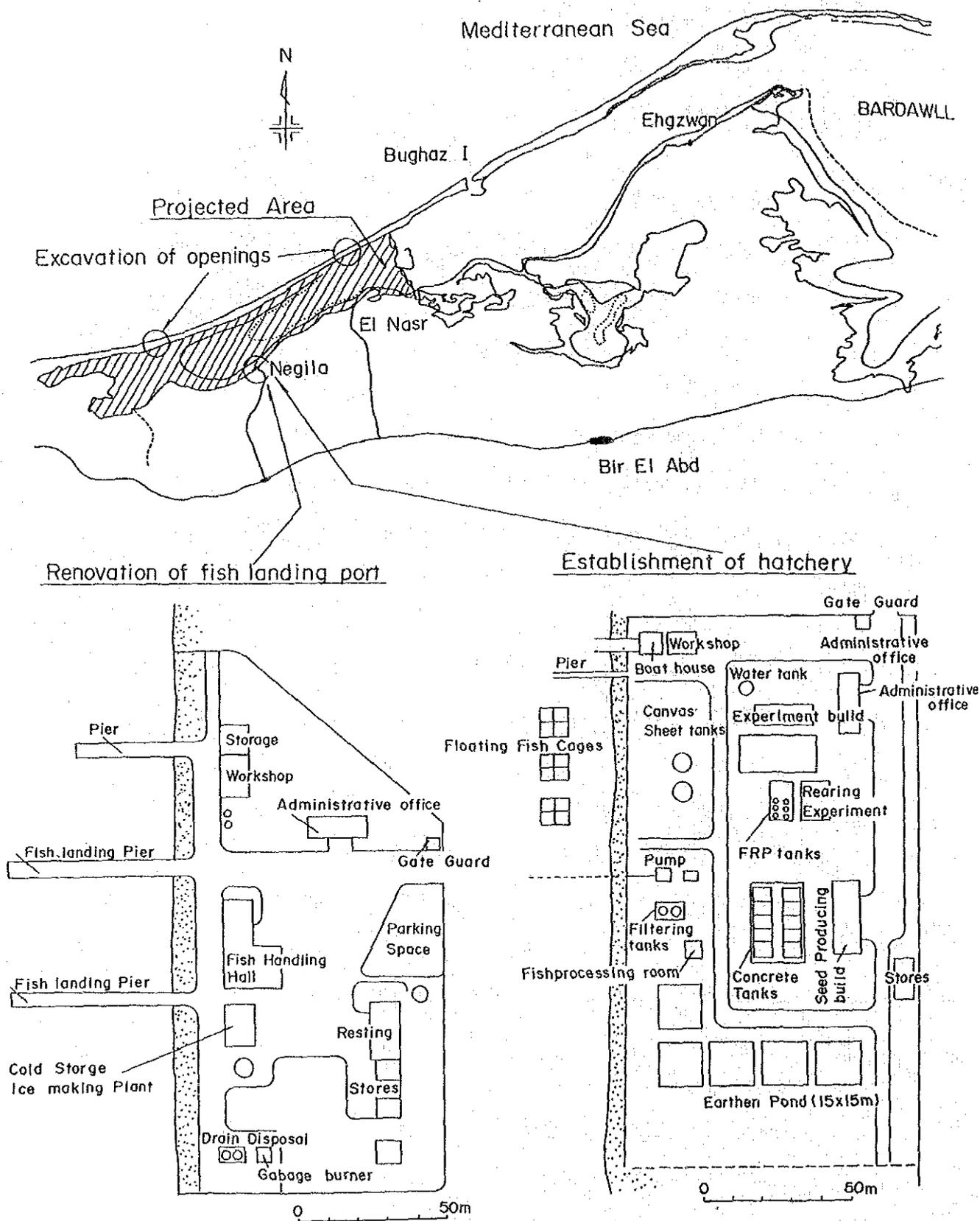
漁船船体と船外機の修理のために修理用工具、工作機器等を備えた修理工事を整備する。

一 漁民休憩、補給・給油施設

漁民、流通業者の休憩所、食料、漁具資材等の販売所を設ける。漁船への燃料補給を容易にするため燃料タンクと給油装置を設ける。

この計画により計画対象水域である湖西端水域の生産性が増加する。単位当たりの生産量は少なくとも60kg/フェダン/年となることが期待でき、バルダウイル湖全体水域の一割足らずの西端水域のみで年間約825トンの生産が見込める。

図 4.4-2 バルダウィル湖西端水域改善計画



4.4.2 マラハ湖

1) 概要

マラハ湖もバルダウイル湖と同様の特性を有する高塩分湖であり、人工的に設けた開口部を通じて外海と海水交換を行うことによって、外海からの魚類資源を導入することによって漁業生産が可能となっている。したがって、ここでも開口部の保全は不可欠であり、効率的な海水交換による漁場の保全、農業排水の導入による湖水の塩分濃度の希釈と富栄養化及び増殖手法の導入を軸とした開発計画を考察することとする。

2) 漁業水域の改善

開口部 Bughaz Kilo II、Bughaz Kala においても漂砂の堆積が見られ、また潮流、波浪の影響を受けて開口部の一部の浸食破壊も起きている。このため漁業公社では開口部の保全に多大の経費と労力を費しており大きな負担となっている。この負担を軽減するために開口部の改良を行わなければならない。漂砂の堆積や開口部近辺の海岸線の浸食を防止するためには防砂堤及び護岸の構築が必要である。地域における潮流、波浪、漂砂の堆積、浸食状況等の詳細な現地調査を行い、それに基づいて最適な防砂堤及び護岸を設計、構築し、開口部を恒久化する必要がある。

また、開口部の改良と合わせて、湖内水路の開削を行い湖内の水循環の効率を高めて漁業水域の保全を図ることとする。北湖、南湖を結ぶ水路の開削が進められているが、これは湖内の水循環効率を向上させる有効な手段であり、これと同様な湖内水路を増設することによって漁業環境の改善を図る。最適な護岸及び防砂堤の設計のために、次のような項目を含む詳細な現地調査を実施する必要がある。

- 気候及び波浪観測
- 潮流観測
- 開口部における水流状況
- 漂砂、堆積調査
- 水理模型実験

3) 農業排水の導入

マラハ湖には陸水の流入が全くないため、陸側からの栄養物の補給がなく基礎生産量が低い。農業排水を導入し塩分濃度を希釈するとともに栄養塩類の補給をすることによって湖内の基礎生産力を引き上げ、漁業生産量を上げることとする。

4) 増養殖手法の導入

増養殖手法を導入して冠水域での生産力を増す。適当な範囲を土堤や網囲いで仕切って、その中で施肥、給餌を行い、国内供給を目的としたボラ、ティラピア等の生産を行う。自然に入る稚魚に加え種苗を投入し、積極的に増殖を図る。

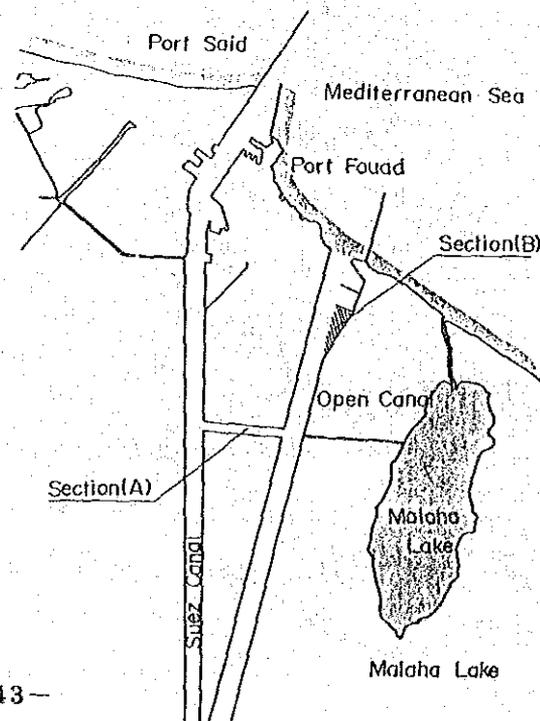
農業排水の導入により、湖内水が改善された湖周辺冠水域を利用して網囲い及び土堤池による粗放的養殖を行う。一単位2~12フェダン程度の水面を網囲いで仕切り、または築堤による養魚池を造成する。自然に流入する稚仔魚に加えてボラ、ティラピアの天然種苗及び種苗生産技術の向上に伴って人工種苗の投入を行い、施肥、給餌を実施する。

網囲い及び土堤池の総面積は、冠水域の約10%に相当する約2,400フェダンと見込まれる。単位当たりの生産量は約210kg/フェダン/年と予想され一年間(1シーズン)の合計生産量としては、80%使用として約500トンが見込まれる。土堤には太陽電池と小型ポンプを設置して、水を汲み上げ、塩分と水温の上昇を抑え、酸素の供給を図る。

十分な水深のある水域にはタイ、スズキ等の輸出用魚種の生産を目指して土堤池、網活すによる給餌養殖を導入する。また技術の導入、普及のために養殖試験場を設立し、地域における養殖業を先導していく。

5) 運河周辺水域の利用

マラハ湖に隣接するスエズ運河周辺水域の一部水面を漁業面で利用することが許可されている。水域(A)は面積33フェダン、水深5~17mであり、水域(B)は面積300フェダン、水深0.7~1.5mである。



ボラ、ティラピア、輸出魚種としてヘダイ、スズキ、ウシノシタ、また国内需要の高いエビ(クルマエビ科: *Peneidae*)等とする。

技術の指導・普及: 実験池における技術展示、養殖現場での指導等を実施して技術普及、養殖業者の養成に努める。

種苗生産: 生産技術の確立に引き続いて種苗を生産し、マラハ湖内への放流、養殖業者への供給を行う。

必要となる主要施設及び関連施設は次のとおりである。

研究実験棟 (140m ²):	管理事務室、研究実験室を設ける。
飼育実験水槽棟 (140m ²):	飼育実験水槽を設置し各魚種の産卵、孵化、稚仔魚等の実験研究を行う。
種苗生産棟 (200m ²):	孵化・稚仔魚飼育水槽室、餌料培養室等を備え、種苗生産を行う。
餌料室 (30m ²):	餌料製造室、小型冷蔵庫、倉庫を設ける。
ポンプ室:	取水ポンプを設置。
実験水槽、実験池:	FRP製水槽 1m ³ ×40個 2m ³ ×15個 コンクリート水槽 25m ³ ×10面 キャンバスシート水槽 50m ³ ×2面 土堤池 300m ³ ×5面
主要設備:	取水ポンプ 濾過装置 送気設備 小型冷蔵庫 受電設備、非常用発電機

4.5 農産加工及び流通計画

4.5.1 農産物の加工

1) 概要

シナイ地域は加工原料に乏しく、また僻地のため今まで工業開発の適地とは考えられていなかった。しかしながら、農・漁業開発が大規模に実現されると、農村工業部門は生産物の付加価値を高め農民の雇用機会を創出するうえで主要な役割をになう。農産加工は給水、電気及び輸送体系を操業に必要とするので、計画する加工場はハイウェイ近接地に配置し、しかもその場所は原料生産地帯に近いほど経済的に有利になる。また、雇用労力もこうした立地がもっとも得られ易い。一方漁業加工場は水揚げ港に置くのが最善である。

加工場の立地条件は原料、水、エネルギー、労働力が円滑にかつ経済的に有利に得られることである。このうち水、電力、及び労働力は農村総合開発事業の実施に伴って潤沢な供給が期待できる。原料の安定的供給は委託生産と搬送手段の整備により達成されるが、これには農業協同組合などを活用することが必要である。

エジプトにおける農産加工で問題となるのは購買力であり、輸出向け加工品以外は加工コストが高くなるものはいけない。例えば金属製の缶、ガラス製のびんを容器とする加工品はそれが高価につくために売れ行きが悪い。

他の重要な条件は副産物の価値が高く売却出来る事である。例えば搾油工場と畜産業の複合化として計画すれば加工原料として油料種子を、飼料として副産物の油かすと牧草を同一地域で生産でき、これは隣接設置した多頭飼育場へ送られる。またこゝに屠殺場兼枝肉工場を設置して廃水処理をまとめて行い、この処理水を牧草のかんがい用水に使用することも可能である。こうした関連産業間の複合化は水産加工場と製氷工場などの組み合わせにも言える。

2) 導入が見込まれる加工施設と産品

上記の方針に基づく農畜水産加工体系としては、作物を原料とする搾油加工施設(図4.5-1)、畜肉を原料とする屠場及び併設される枝肉加工施設(図4.5-2)及び水産に関連する生鮮魚保存用製氷工場及びくん製魚、魚粉加工場である。各部門の加工原料及び製品の産出計画は表4.5-1に示す。

图 4.5-1 榨油工場計画

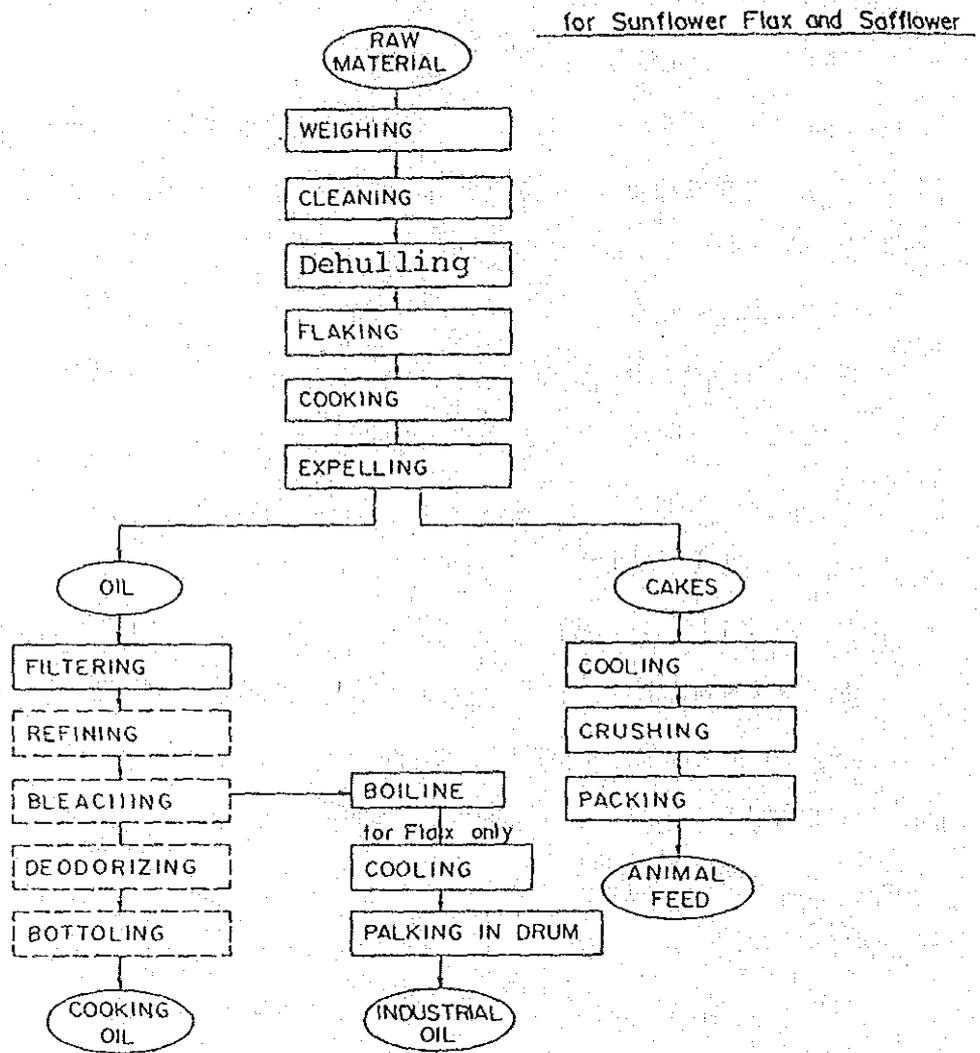


图 4.5-2 屠殺、枝肉加工場計畫

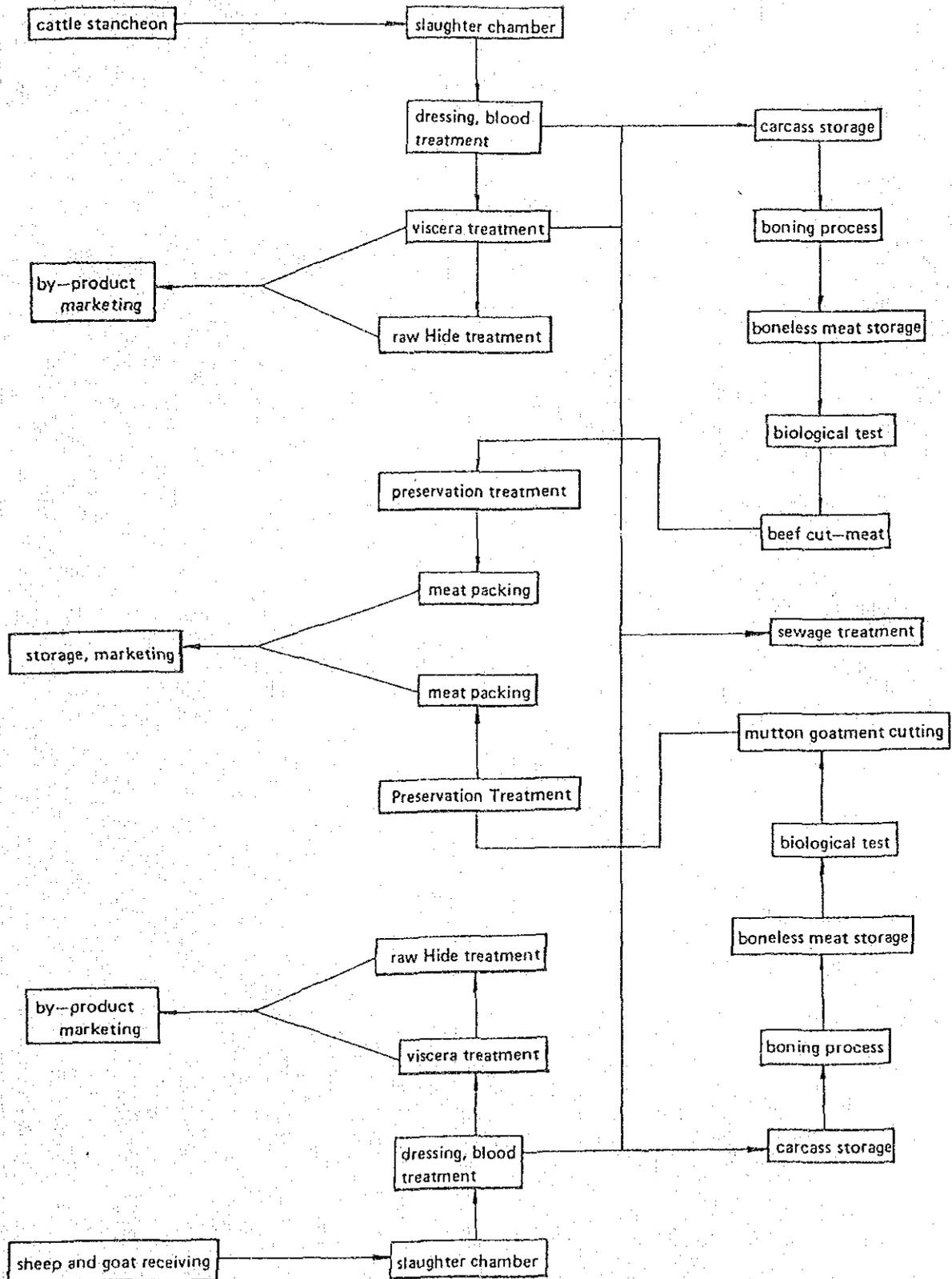


表 4.5-1 農産加工生産量

(unit : ton)

Cropping Pattern	C. P-1	C. P-2	C. P-3	C. P-4	C. P-5	C. P-6	Total
<u>Material</u>							
Oil extraction / refinery							
flax	3,040	-	990	-	-	-	4,030
sunflower seed	5,460	-	5,350	12,010	-	-	22,820
safflower seed	3,040	-	990	-	-	-	4,030
oil olive	36,420	-	-	-	-	28,000	64,420
Total	47,960	-	7,330	12,010	-	28,000	95,300
<u>Slaughtering / cut / meat</u>							
cattle carcass	-	2,732	2,732	13,398	-	NA	18,867
sheep carcass	1,348	-	-	-	-	NA	1,348
goat carcass	7,679	-	-	-	-	NA	7,679
Total	9,027	2,732	2,732	13,398	-	NA	27,894
<u>Products</u>							
boiled oil	762	-	248	-	-	-	1,010
edible oil	2,741	-	2,071	3,969	-	-	8,775
olive oil	5,827	-	-	-	-	4,480	10,307
beef cut meat	-	2,190	2,186	10,718	-	NA	15,094
goat/sheep cut meat	7,222	-	-	-	-	NA	7,222

表 4.5-2 農産加工施設の収支

(unit: 1000 LE)

	<u>Oil Extraction Refinery</u>	<u>Slaughtering Cutmeat Plant</u>	<u>Fruit Marketing Center</u>
<u>Facility construction cost</u>	<u>36,800</u>	<u>97,300</u>	<u>16,180</u>
building	14,400	18,500	5,280
processing lines	13,900	38,400	9,940
storage	3,800	8,300	960
refrigeration equipment	0	19,800	0
vehicles	0	4,000	0
tanks	4,100	0	0
tools, kits, spareparts	600	8,300	0
<u>Annual depreciation cost</u>	<u>1,660</u>	<u>4,380</u>	<u>730</u>
<u>Annual running cost</u>	<u>36,280</u>	<u>169,420</u>	<u>3,230</u>
wages, salaries	300	570	430
electricity	450	1,250	170
fuel, oil etc.	80	310	30
water	10	50	100
material purchase	32,830	162,850	0
packing, packaging material	1,980	1,170	2,330
maintenance/repairing	530	2,870	170
chemicals etc.	50	350	0
<u>Total annual cost</u>	<u>37,940</u>	<u>173,800</u>	<u>3,960</u>

4.5.2 流通計画

1) 農作物の国内需要とシナイ半島からの供給

エジプトの食糧需給構造は、穀物、とくに小麦、とうもろこし、食肉、食用油などの自給率が低いという特色を持つ。従って、この事業に計画した作物のうち、穀物、飼料作物、油料作物については需要上の問題は少なく、残る換金作物(野菜、果樹)についての需要分析が必要となる。

エジプトの平均的食生活から野菜は今後とも需要が増大する作物の一つであり、その生産地であるデルタ地域の生産は秋～冬期にかけて端境期となる特色をもつ。従って、秋冬野菜(葉菜類は除く)は地域間の競合が苛烈でなく、過剰生産となるリスクも低い。このことからエル・アリッシュ以東の換金作物生産は冬野菜の産地形成を指向し(表4.5-3)、一方、イスマイリアの中央卸売市場(需要の10~20%を取り扱うに過ぎない)における流通はイスマリア州及びデルタ地域の供給減に伴い、10~12月に激減する(表4.5-4)。

シナイ半島で生鮮農産物を生産・出荷する際に経済的な販路となり得る範囲はデルタ東部のイスマイリア、ポートサイド、カイロ及びその衛星都市、ギザ、スエズ運河東岸のスエズ及び南シナイ州、輸出国としてはサウジアラビア、ヨルダン及び湾岸諸国を見込む。これらの地域において、現在の市場のシェア、人口の伸び及び地元における自給生産を考慮し、過密都市部は2000年の予測人口の4分の1、地区内及び南シナイ州は人口すべて、その他は予測人口の2分の1を販路とみなした(図4.5-3)。

この販路地域内で2000年における人口を予測し、現在の一人当たり消費推定値からその時点での向上した生活水準における1人当たり年間消費量を算出し、計画地域からの供給を吸収し得る年間需要量を求め、生産計画の参考とした。

2) 農産物輸出分析

CAPMASの国際貿易コンピューターセンターで得られた1984年から87年の資料に基づき、エジプトの輸出農産物及び輸出相手国に関する分析を行った(表4.5-5参照)。

輸出相手国は図4.5-4に示すように比較的エジプトに近い国々、即ち東西ヨーロッパ、中東諸国が主な相手国である。これは主要な輸出農産物が生鮮野菜、果実であること、中東諸国が生鮮野菜の生産に不利な気候条件にあり、近隣のエジプトに供給を依存しているためと考えられる。中でもサウジアラビアが最大の輸出相手国である。

エジプトの輸出相手国がヨーロッパ、中東であるという構造は、相手国の気象条件、人口増、輸出品目の内容等から考えて将来も大きく変わることはないと思われる。しかし、どのような作物がどの国に対して輸出品目として将来有望であるかを限られた資料で判断することは困難である。従って、ここでは収集した資料に基づいて各作物の価格数量等から今後展望があると思われる農産物を次の通り選定した。

- 生鮮品目 — トマト、ジャガイモ、タマネギ、ニンニク、インゲン、キュウリ、スカッシュ、オクラ、トウガラシ、サツマイモ、落花生
- 果 実 — マンゴ、グアバ、ザクロ、オレンジ、イチジク、レモン
- 加 工 品 — 白チーズ、乾燥イチジク

今後、上記のような作物の輸出拡大のためには、生産量の増加を図ると同時に、品質の保持/向上、流通及び加工技術に関する研究開発を更に行う必要がある。

農産物輸出上の競合が予想されるのは、近隣諸国のうち農産物輸出水準の高いトルコ及びイスラエルとの競合である。冬期の寒さというトルコの生産上の制約から考えると、中東、欧州諸国への秋冬期の生鮮農産物輸出において温暖な北シナイは十分競争力を持つと考えられる。更に中近東へは陸路で輸出する場合トルコより有利な位置にある。

最近、FAOの専門家が行った生鮮野菜、果実のエジプト国から西欧、中近東諸国への輸出拡大に関する分析によると、エジプト国がすでに輸出シェアを確立している品目は西欧向けの青さやいんげん、ピーマン、露地メロン、中近東諸国向けのスイカ、かんきつ、トマトであり、これらのほとんどはとくに冬野菜として生産し、輸出する場合には競合による損失が少ない。

したがって、計画に含める生鮮野菜、果実としては

- 計画地域において、需要国で必要とする出荷期の生産が経済、技術的に容易であり、
- 選別格別品も地元又は国内需要充足に役立つもの。

これら2種の条件を備える品目とし、フレンチビーン、トマト、オレンジを輸出向けの生鮮物とする。

又、輸出可能量は、輸出先の人口の伸びと現在の輸入すう勢を考慮して決定した。

なお、空輸による生鮮農産物輸出は、特別の施設を必要とし、経済的にコスト高となるため、シナイ半島の立地を生かして輸出は陸路とし、輸出先としては、前述のように陸路で0.5~3日で到着しうるヨルダン、サウジアラビア及び湾岸諸国とした。

3) 貯蔵・流通施設計画

地域内で生産される農産物の流通については現在組織化されておらず、従って貯蔵庫、低温倉庫等はない。荷扱いはナツメヤシの葉柄で編んだ籠を使っているため、荷傷みなどの損失がかなりの率に達すると見られる。

また、家畜の屠場はエル・アリッシュに見られるだけで、肉の冷蔵施設はない。製氷工場はエル・アリッシュをはじめ地域の東部に偏在している。現在の肉及び魚類の鮮度保持に要する氷の製造量は足りているといわれるが、将来のためにECの協力事業でトルールに製氷工場の建設が予定されている。

このような状況下で農・畜・水産物の貯蔵・加工・流通に関連するインフラを計画するにあたっては前述した加工施設のほか、つぎの施設が開発に伴って必要となる。

青果物集出荷センター

青果物の選別、出荷、一時貯蔵を行う施設を設置する。予冷、保冷施設の集出荷場への併設は建設及び維持に多額の費用を要するため現時点では除外した。

水産物貯蔵、出荷施設

ニギラ及びトルールに水揚げ施設をECの援助で実施段階にある。

加工施設及び上記の出荷施設の建設時期は、原料及び青果物の生産が増加してくる事業後2~3年後には完了させねばならないが、それまでに生産される油料種子及び家畜は既設の州外の工場へ原料として売り渡すこととする。また集出荷場は事業完了までに小規模な施設で組織的に運営し、生産量の増加に従って、順次施設の充実を図る。

表 4.5-3 2000年の消費予測

Planned Crop	Self-Sufficiency ratio	Estimated Annual Per Capita Consumption		Expected Demand in Target Domestic Outlet * (1,000 tons)	Projected Production in El Arish, Zuwayed and Rafah in year 2000 (1,000 tons)	Marketable Room for the Project Area (not including Exports) (1,000 tons)
		Present (kg/year)	Year 2000 (kg/year)			
Goat/sheep meat	0.90	0.5	1	4	0	4
Goatle meat	0.45	6.1	10	41	1	40
Vegetable oil	0.51	17	22	89	0	89
Rice	1.03	41	40	162	0	162
Wheat	0.28	180	150	608	2	606
Maize	0.96	66	80	324	1	323
(as feed also)						
Total Vegetable **	1.01	166	200	811	33	778
Tomato	1.01	81	100	405	5	400
Squash	-	9	11	45	2	43
Cantaloupe	-	2	5	20	8	12
Cucumber	-	1	2	8	1	7
Pepper etc.	-	5	6	24	0	24
Eggplant	-	8	10	41	1	40
Watermelon	1.01	17	20	81	5	46
Potato	1.08	29	25	101	0	101
Total Fruits	1.01	65	80	324	21	303
Apple	0.96	0.6	2	8	1	7
Orange	1.13	21.2	25	101	2	99
Grape	-	8.5	15	61	2	59
Fig	-	0.6	3	12	0	12
Guava	-	3.2	4	16	1	15

* Total Population
 ** Fruit vegetables + Tuber only

図 4.5-3 生産物の出荷先

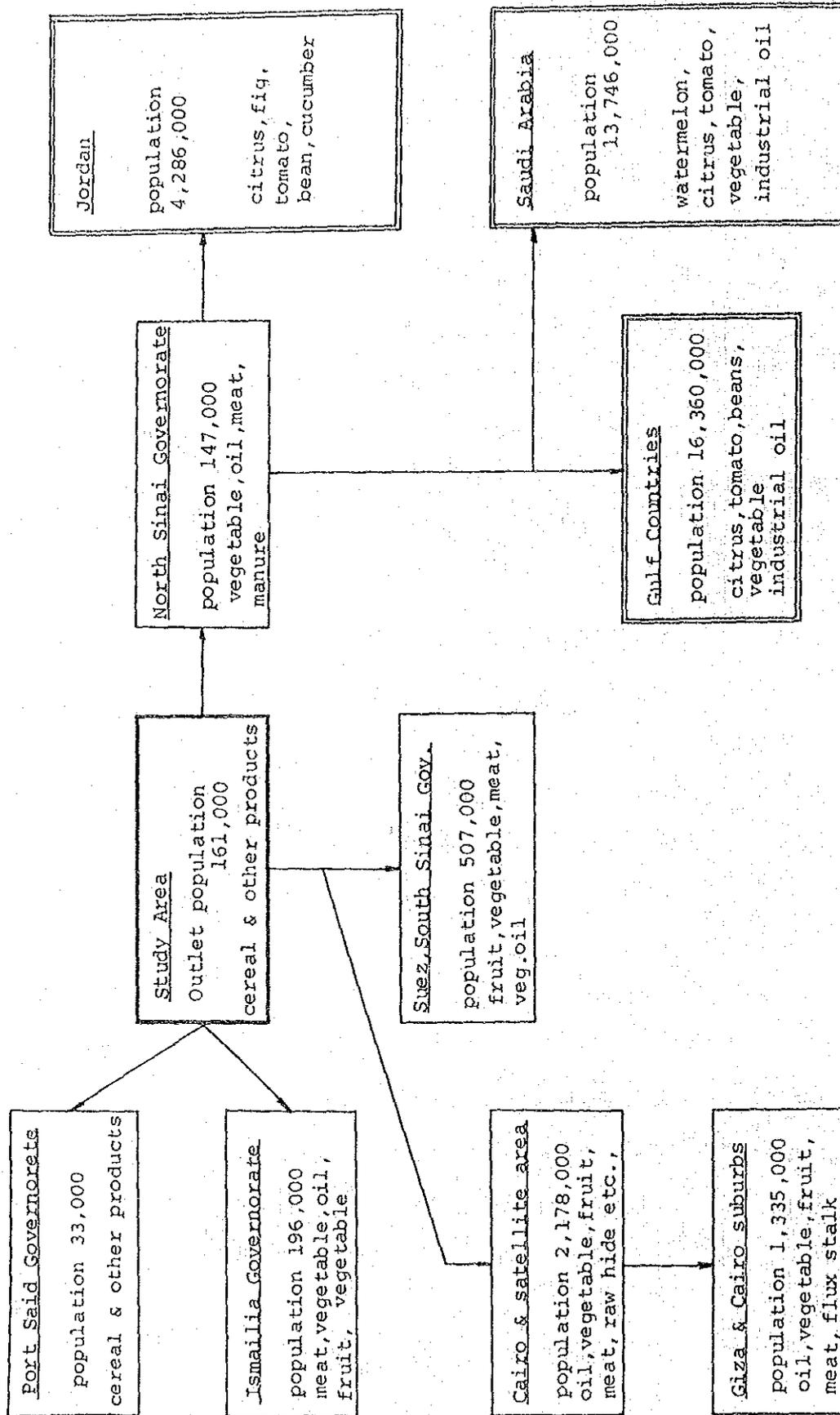


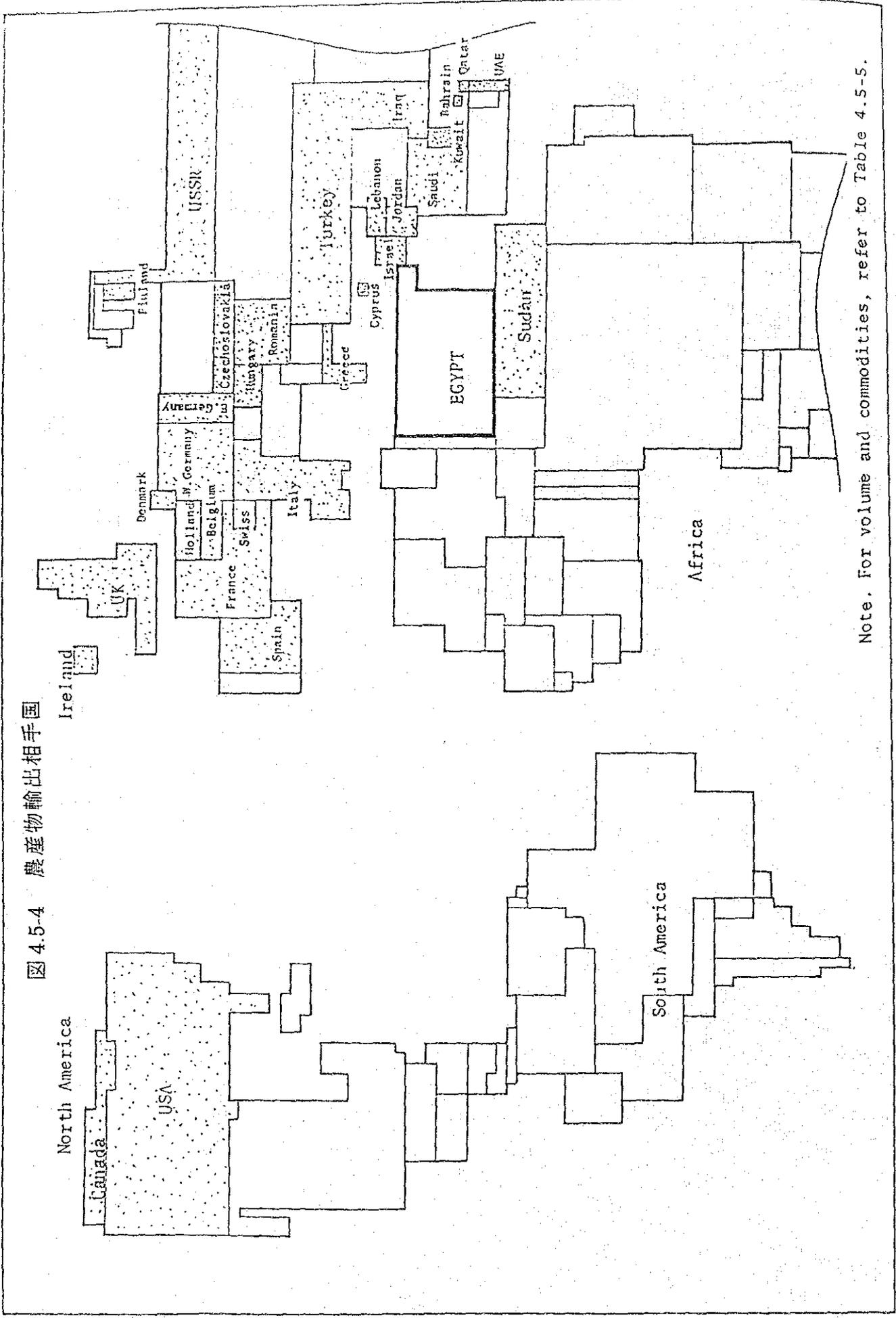
表 4.5-4 イスマイリア市場の季別生鮮農産物取扱高

(1983)

(Unit: 1,000 ton)

Vegetables	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Tomato		130				19				14		
Cucumber		-				2				-		
Greenbean		7				5				2		
Peppers		-				9				-		
Eggplant		-				10				-		
Watermelon		-				118				-		
Okra		-				3				-		
Strawberry		4				-				-		
Mango		-				22				-		
Grape		-				-				0.5		
Citrus		12				-				-		
Guava		-				-				1		
Total Tonnage		153				188				18		
Handling in Ismailiya												
Central Market												
Total Vegetables (19.4)	0.5	1.8	1.25	2.85	3.5	2.2	1.1	1.5	1.7	1.2	1.15	0.65
Total Orchard Fruits (27.9)	0.8	3.2	1.35	0.65	0.8	1.2	4.5	5.0	3.5	2.6	1.8	0.8
Exported from												
North Sinai 1987												
Total vegetables	3.5	3.5	2.8	2.6	2.7	1.5	1.3	1.3	1.3	0.1	0.7	0.6
Total orchard fruits	0	0	0.2	0	0.5	3.3	3.3	0.1	0	0.5	0.6	1.0
Cucumber	3.5	3.5										
Cantalope				2.6	2.6						0.5	0.4
Watermelon						1.3	1.3				0.2	0.2
Peach					0.5	3.3	3.3					
Dates											0.5	0.5

图 4.5-4 農産物輸出相手国



Note. For volume and commodities, refer to Table 4.5-5.

表 4.5-5 主要作物输出相手国

(Unit: V: 1,000 MT, Q: tons)

Crops	Year	1st		2nd		3rd		4th		5th			
		Country	V	Q	Country	V	Q	Country	V	Q	Country	V	Q
Sheep	1984												
	85												
	86												
Goat	87	Saudi	107	32									
	1984	Saudi	5,502	1,874									
	85	"	3,974	1,629	USSR	21	-						
White Cheese	86	"	2,804	1,080	UAE	37	190						
	87	"	3,379	866	"	458	122						
	1984	Kuwait	42	15	Saudi	39	16	UAE	37	15	Qatar	14	6
Fresh Tomato	85	Saudi	380	252	UAE	74	32	Kuwait	63	35	"	35	21
	86	"	1,154	550	Kuwait	330	147	UAE	85	45	"	53	29
	87	"	1,375	463	"	537	114	"	244	74	"	38	11
Fresh Potato	1984	Saudi	1,379	6,270	Kuwait	455	2,152	Qatar	46	199	Bahrain	37	179
	85	"	1,971	11,659	"	310	1,368	UAE	104	444	Qatar	68	278
	86	"	3,021	13,937	"	433	1,932	Qatar	114	429	Bahrain	113	469
Fresh Onion	87	"	5,707	17,957	"	1,080	3,576	"	200	647	UAE	104	332
	1984	UK	15,276	74,087	Lebanon	4,209	22,969	Saudi	2,969	17,396	Jordan	780	4,664
	85	"	9,950	64,566	Saudi	4,156	28,096	Lebanon	2,176	16,567	Kuwait	1,281	9,707
Fresh Bean	86	UK	22,208	64,336	Saudi	8,014	33,783	Lebanon	3,155	13,753	Kuwait	1,123	4,400
	1984	USSR	2,105	9,244	Italy	724	3,389	France	517	1,932	Lebanon	391	1,909
	85	"	3,650	12,765	"	557	3,278	Lebanon	463	2,129	France	413	2,439
Fresh Haricot	86	"	2,967	11,900	"	759	4,326	France	533	2,817	Holland	158	821
	87	"	11,915	15,962	France	1,921	5,298	Saudi	1,719	4,453	Italy	1,288	5,073
	1984	Holland	1,871	5,829	Saudi	707	2,675	UAE	235	945	Kuwait	146	587
Fresh String Bean	85	"	936	3,402	"	784	3,249	"	229	934	"	97	392
	86	"	2,851	8,494	"	1,106	3,152	"	458	1,302	"	185	486
	87	"	3,372	7,181	"	524	1,174	"	265	628	Swiss	161	299
Fresh Cucumber	1984	Kuwait	93	231	Saudi	86	229	UAE	27	71	Lebanon	12	34
	85	Saudi	71	289	Kuwait	67	286	"	25	100	"	11	36
	86	Kuwait	60	224	Saudi	54	205	"	27	106	"	13	48
Fresh Squash	87	"	97	205	"	56	125	"	47	96	Qatar	10	21
	1984	Kuwait	24	101	Bahrain	15	68	Saudi	13	68	UAE	11	51
	85	Bahrain	7	33	Kuwait	7	26	"	7	28	"	3	16
Fresh Squash	86	Saudi	10	17	UK	5	18	Bahrain	5	14	Denmark	5	6
	87	UK	16	20	W.Germany	14	22	"	5	6	"	5	6
	1984	Saudi	43	191	Kuwait	16	78	UAE	13	52	UK	9	40
Fresh Squash	85	Kuwait	23	93	UK	19	91	Saudi	13	59	UAE	6	25
	86	UK	49	191	Kuwait	14	54	"	10	37	"	2	10
	87	"	85	201	"	28	69	"	10	27	W.Germany	3	8

-Continued-

(Unit V: 1,000 LE, Q: tons)

Crops	Year	1st		2nd		3rd		4th		5th			
		Country	V	Q	Country	V	Q	Country	V	Q	Country	V	Q
Fresh Eggplant	1984	Saudi	40	157	Kuwait	19	70	UAE	4	12	Bahrain	3	16
	85	"	34	138	"	19	71	"	4	19	Qatar	3	14
	86	"	41	116	"	29	85	"	11	30	"	9	28
	87	"	24	52	"	17	35	Qatar	5	10	UAE	5	11
Fresh Okra	1984	Kuwait	29	80	UAE	7	6	Saudi	5	15	Qatar	5	10
	85	"	15	43	Saudi	4	10	FSS	1	1	"	1	2
	86	"	64	70	UK	16	20	Saudi	11	9	"	11	9
	87	"	38	36	Saudi	24	14	UK	11	9	"	11	9
Green Pepper	1984	Saudi	148	584	France	12	29	Italy	4	9	Bahrain	3	9
	85	"	109	467	"	11	40	Spain	11	16	"	11	16
	86	"	146	359	Kuwait	5	16	UK	3	8	Swiss	2	8
Dried Onion	87	Kuwait	30	49	Saudi	28	45	USA	13	12	W.Germany	8	13
	1984	UK	3,576	3,318	W.Germany	793	767	Holland	633	591	Cyprus	181	168
	85	"	2,826	2,998	"	915	974	"	375	426	Cuba	236	247
	86	"	2,379	2,271	"	1,487	1,411	"	666	825	Belgium	190	214
Dried Garlic	87	W.Germany	3,697	1,620	UK	2,805	1,257	"	1,644	764	USSR	793	850
	1984	UK	36	34	Belgium	15	14	Holland	3	2	Swiss	3	3
	85	"	225	281	France	66	90	"	10	10	USA	4	5
	86	"	126	135	Italy	13	7	Saudi	8	5	"	8	5
Fresh Garlic	87	"	206	118	UAE	14	16	Denmark	13	6	Italy	12	10
	1984	USSR	1,350	3,000	Saudi	464	1,069	Lebanon	111	278	Sudan	106	254
	85	Saudi	297	772	Kuwait	73	187	Italy	67	180	"	58	140
	86	"	253	452	Italy	119	218	Lebanon	79	145	Kuwait	77	150
Dried Okra	87	"	519	707	Lebanon	232	323	France	191	347	Italy	162	238
	1984	Swiss	8	8	"	8	8	"	8	8	"	8	8
	85	"	8	8	"	8	8	"	8	8	"	8	8
	86	"	8	8	"	8	8	"	8	8	"	8	8
Dried Haricot	1984	Lebanon	21	50	FSS	1	1	Jordan	1	1	"	1	1
	85	FSS	1	1	"	1	1	"	1	1	"	1	1
	86	Jordan	118	119	France	61	45	Saudi	17	18	Sudan	15	16
	87	Saudi	500	383	"	274	200	Turkey	233	270	UAE	62	47
Guava	1984	Saudi	404	1,255	Kuwait	120	587	UAE	33	105	Qatar	25	77
	85	"	448	1,440	"	82	343	"	44	161	"	16	53
	86	"	580	1,309	"	328	684	"	133	390	"	73	127
	87	"	550	1,117	"	192	570	"	66	155	"	36	70
Orange	1984	USSR	32,898	102,627	Saudi	10,919	34,063	Czecho	5,997	12,694	W.Germany	1,353	3,260
	85	"	34,200	95,043	"	12,073	37,644	E.Germany	8,987	16,341	Czecho	2,709	11,439
	86	"	15,684	23,396	"	11,031	38,399	Czecho	2,833	9,215	Rumania	617	2,103
	87	"	76,536	66,496	"	17,680	27,975	"	6,659	9,082	Canada	839	909

-Continued-

(Unit V: 1,000 LE)
Q: tons

Crops	Year	1st		2nd		3rd		4th		5th	
		Country	V	Country	V	Country	V	Country	V	Country	V
Mandarine	1984	Saudi	3	FSS	2	Kuwait	1	FSS	2		
	85	Kuwait	4	Sudan	4	Saudi	3				5
	86	Sudan	13	Saudi	7						
	87	USSR	43,301	E.Germany	10,239	Finland	60				
					43,883		12,027		180		
Fresh Fig	1984	Kuwait	0.06	Qatar	0.30						
	86	"	1.10								
	87	Saudi	0.50								
Fresh Apple	1984	UAE	0.06								
	85	Kuwait	0.20								
	86										
	87										
Pomegranate	1984	Saudi	210	Kuwait	78	Qatar	30	UAE	92	Sudan	9
	85	"	191	"	41	"	16	"	47	"	25
	86	"	256	"	112	"	31	UK	66	France	17
	87	"	383	"	76	UK	27	Qatar	40	Lebanon	11
Water Melon	1984	Saudi	3,775	Kuwait	1,089	Lebanon	878	Qatar	2,801	UAE	780
	85	"	3,207	"	1,019	Qatar	208	Bahrain	783	"	52
	86	"	4,698	"	1,911	Swiss	420	Qatar	381	Lebanon	145
	87	"	4,192	"	1,288	Qatar	286	France	543	Freeze	97
Hushed Rice	1984	E.Germany	3,147	Jordan	2,461	Czecho.	1,736	Sudan	7,000	Saudi	840
	85	Czecho.	1,857	Saudi	588	E.Germany	464	UAE	2,000	Jordan	206
	86	Sudan	5,471	Czecho.	2,796	Jordan	1,845	Saudi	7,563	E.Germany	295
	87	Italy	12,277	Jordan	4,929	Czecho.	4,462	Iraq	16,275	Turkey	1,592
Groundnut in shell	1984	Italy	606	Holland	434	France	393	Saudi	429	Spain	105
	85	Saudi	386	Jordan	311	Hungary	79	Italy	135		84
	86	Holland	1,232	Italy	218	Saudi	214	Hungary	294		155
	87	Yugoslavia	353	Saudi	226	Italy	74		83	Lebanon	54
Dates	1984	Lebanon	167	Saudi	28	Kuwait	27	UAE	75	Qatar	7
	85	"	67	"	42	"	41	"	158	"	8
	86	Saudi	109	Kuwait	92	UAE	68	Lebanon	108	UK	49
	87	USSR	943	Saudi	699	Kuwait	84	Finland	146	"	45
Fresh Strawberry	1984	Saudi	63	Kuwait	9	Qatar	6	France	4	FSS	2
	85	"	13	Qatar	6	Kuwait	3	UAE	4	UK	1
	86	"	47	"	7	UAE	2	France	2	Kuwait	1
	87	Qatar	5	Saudi	3	Holland	3	UAE	2	"	2

Source: Foreign Trade Computer Center, CAPMAS
Note: FSS: Foreign Ship Supply
V: Value (1,000 LE)
Q: Quantity (tons)

4.6 観光開発計画

4.6.1 概要

1) 開発主題

北シナイでの観光開発を考える時、観光だけを独立して開発することは各種資源の有効利用及び開発の時間的観点から問題があり、他のセクターの開発と合わせて考えるべきである。北シナイの地域開発という総合的観点からみると、都市・地域の開発と、観光部門の発展とは相互に補完し合う部分が多い。

本調査地域では、計画地の資源、市場、利用形態等にしがって様々な種類の観光開発が考えられる。例えば、文化、レクリエーション、娯楽のための観光開発がある。当地域の自然環境条件、エジプト国内での観光地に対する要望等を考え合わせた上で、本調査では特にレクリエーション/リゾートを目的とする観光地開発に焦点を合わせた。

ワジ・エル・アリッシュ及びシェイク・ズワイド/ラファ地区はある程度の降雨もあり、観光地としての自然条件にも恵まれている。またシナイ半島最大の都市エル・アリッシュを含み、レクリエーション/リゾート地として高いポテンシャルを有している。この地区ではレクリエーション/リゾートタイプの観光地を開発することができる他に、エル・アリッシュが北シナイでの政治、経済、文化の中心的役割を果たしており、既存施設も多いことから文化観光、コンベンションといった実務活動を含む観光立地の可能性が考えられる。

バルダウィル湖西南及び東部地区は都市と言える程の人口集中もなく、自然がそのままの形で残っており、静かで落ち着いたレクリエーション/リゾートタイプの観光立地が考えられる。この地区は北シナイでは地理的に中央に位置しており、北シナイ各地に散在する観光資源である史跡、城塞、自然資源へのアクセシビリティは総合的にみると最も高く、この意味で文化観光の拠点として利用することが可能となる。

ティナ平原は海岸地帯がそのまま背後地のティナ平原とつながっているため、景観としてはきわめて平坦で単調である。地理的にみて、ナイルデルタとスエズ運河を隔てて隣接しているためスエズ運河以西からのアクセスには最も便利であり、ナイルデルタの人々のためのレクリエーション/リゾート地としての観光立地が考えられる。この

ティナ平原にはテル・エル・フェルマといった史跡もあり、文化観光拠点としての開発も考えられる(表4.6-1参照)。

表4.6-1 観光開発のための地域特性

	ティナ平原	バルダウイ湖周辺	エル・アリスシエ東部地域
自然条件	<ul style="list-style-type: none"> 平坦な後背地を持つ巾広い海岸地帯を有する。 地形変化に乏しく、景観に優れているとは置えない。 	<ul style="list-style-type: none"> 砂洲にかこまれた内湖となっており海水面はおだやかである。 地中海の汚染は、砂洲によっておさえられ問題が少ない。 樹木はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 降雨もあり、海岸地帯のナツメヤシ林、白い砂浜、後背地の砂丘と自然条件として優れている。
道路インフラ設備状況	<ul style="list-style-type: none"> ナルデルタの入口にあり、ナルタ側からはスエズ運河を渡る。 シナイ東部地区へは、海岸、内陸の2本の道路で結ばれている。 	<ul style="list-style-type: none"> 海岸道路で東部地区、ティナ平原と結ばれている。 バルダウイ湖へは、引込み道路で2~5km程度入る。 	<ul style="list-style-type: none"> ナルデルタとは海岸、内陸道路で結ばれている。イスラエルと国境を接し、出入りの道路となっている。
社会施設都市	<ul style="list-style-type: none"> 東カンタララにある程度みる他に殆どない。 	<ul style="list-style-type: none"> 社会施設として特に銘記する程のものはない。 	<ul style="list-style-type: none"> シナイ半島中で最も社会施設の整っている地区。
地理的特徴	<ul style="list-style-type: none"> 3カ所のスエズ運河フェリーにより、ナルデルタと結ばれる。 主要交通機関は自動車。 	<ul style="list-style-type: none"> 西から東への中間地帯である。自動車交通。 	<ul style="list-style-type: none"> 西側から幹線道路を使った自動車によるアクセス。 エル・アリスシエ空港への飛行機によるアクセス。 エル・アリスシエ港への船によるアクセス。
観光開発の主題	<ul style="list-style-type: none"> レクリエーション/リゾート基地 文化観光基地 	<ul style="list-style-type: none"> レクリエーション、リゾート地 文化観光基地 	<ul style="list-style-type: none"> レクリエーション、リゾート地 コンベンション 文化観光基地

2) 対象とする観光地利用者

1987年の北シナイにおける観光統計をみると、エル・アリッシュを中心とした海浜レクリエーション/リゾート地の利用者として、エジプト人、アラブ人及びその他の外国人がいる。エル・アリッシュを含む東部地区観光地利用者数は、宿泊延日数とともに、エジプト人がその殆どを占めている。北シナイはヨルダン、サウジアラビア、イスラエルと隣接しており、これ等の国境を通過してくる観光客も次第に増加してきてはいるが、まだ当分の間ナイルデルタ方面からのエジプト人がその主たる利用者であると予想される。

本計画による観光開発はこれ等地域住民のレクリエーション基地としての機能も持つ必要がある。

北シナイ観光地の利用対象者として4つのグループが考えられる。

- 第1グループ : エジプト人休暇利用者
- 第2グループ : ビジネスによる利用者
- 第3グループ : エジプト滞在中の外国人専門家の休暇利用
- 第4グループ : 地域居住者の日帰り、または滞在利用者

4.6.2 開発要素

1) 余暇活動

レクリエーション/リゾート地の開発にあたりエジプトでどのようなレクリエーション活動が行われているかをアンケート調査から推定してみると、現在のエジプトでは、休息、ハイキング、ピクニックといった比較的ゆっくりした休暇の過ごし方が好まれているようである。欧米諸国あるいは日本で盛んな目的のはっきりした活動的なヨット、サーフィン、ダイビング等は、まだポピュラーになっていないようである。また、ドライブそれ自体を余暇の目的としている者は殆どいない。

エジプトでは休暇を休息ととらえる傾向が強く、現状ではあまり活動的な休暇の過ごし方をしている者は少ないようであるが、若者の間では次第に欧米風の活動を取り入れる傾向も見られ、今後次第に活発なスポーツが盛んになってくることも予想されるのでレクリエーション/リゾート地開発にあたっては、このような活動が可能な施設も用意しておくことが望ましいと言える。

海浜での活動については、水泳、休息、周辺観光等が一般的であり、浜辺での遊び、サーフィン、ダイビングもやってみたい活動にあげられている。釣りはかなり人気があり、アンケート結果でもやりたい活動の中で中位の数を得ている。ボート関連の遊びについては、あまり経験もなく希望も高くないが、水上スキーと違って経験がなくとも興味を持っている者がいるようである。

以上の考察より、本計画では下記のような海浜活動を中心とした海浜レクリエーション/リゾート開発を行うこととする。

- 海浜での水泳
- 海浜公園の設置及び遊歩道による散策路の設定
- 小規模なボート遊びのできるマリナー
- その他、テニス、ラケットボール等のスポーツ施設の設置
- フィッシングの楽しめる突堤

2) 滞在期間

本観光施設の利用の仕方として下記の3つのタイプがあげられる。

日帰り利用： 地域内住民及びシナイ隣接市町村からの日帰り利用

週末利用： 地域内及びナイルデルタからの週末利用による短期滞在利用

休暇利用： 域内及び特にナイルデルタからの長期滞在型休暇利用

なお、アンケート調査による平均休暇日数は13日となっている。

3) 宿泊施設

観光地での宿泊施設については、一般的なホテルの他に、バンガロー、アパート、親戚・友人宅等といった選択ができるが、エジプトでは長期滞在の場合、家族・親族が連れ立って行く場合が多く、人数が比較的多いため、アパートあるいはバンガローがホテルよりも好まれている。アンケートでも宿泊タイプの好みについての質問に対し、6割強の回答者がアパートをあげている。次いでバンガロー19%、ホテル11%の順となっている。

4.6.3 開発適地の選択

1) 開発候補地

開発省による既存調査“北シナイ計画及び観光調査”では、北シナイ地中海岸リゾート開発候補地として、以下の5ヶ所がある。

エル・マサイド	}	東部地区
エル・ライサ		
エル・マスヤダ		
エル・フェイルーズ		

カルス島…………… バルダウイル湖地区

これ等の候補地について、海浜、水文、気象、汚染、砂丘等の自然条件及びインフラ等の観点を基準として適地選定を行っている。

本マスタープランでは、シナイ北部地域の総合的な開発政策と結びついたレクリエーション/リゾート地の開発を考えて候補地を選択する。調査地域を踏査した結果、先にあげられている候補地のうち、カルス島については純粋な観光地としては魅力ある候補地であるが、場所が陸続きでないという理由で本マスタープランの候補地からはずすべきであると考えた。更にエル・アリッシュから西にポートサイドまでの海岸地帯にも自然条件の良い場所がある。候補地として、バルダウイル湖周辺ではエル・ルアグ、ティナ平原ではポート・フォアド～ブルーザ～ルマナ間の海浜地帯を新たに追加し、自然条件に加えて社会経済的な面もあわせて判定した。

2) 選定基準

本調査では北シナイの地中海岸地帯を総合的な観点から効果的な開発を考える必要がある。そのため候補地選定にあたっては、その基準として候補地のもつ自然環境条件が重要であることは勿論であるが、他に社会経済的側面からの検討も必要とされる。選定基準には以下ものがある。

地域開発のバランス性

- 北シナイの地中海沿岸地帯を総合的にみて、現在、エル・アリッシュから東に集中している人口及び付随する社会インフラに対し、他の地域とのバランスのとれた開発に資する。

アクセシビリティ

- 地域の経済発展のためのナイルデルタとのアクセシビリティの良さ
- 地域内諸市町村とのアクセシビリティの良さ
- 地域内観光地へのアクセシビリティの良さ

自然環境条件

- 海浜の広さと清潔さ
- オイルボール等の汚染の無さ
- 樹木、起伏等の景観の良さ

3) 開発地

選定基準に従い7カ所の候補地を評価した結果は表4.6-2の一覧表に示すとおりである。開発候補地は自然環境条件としては、おおむね満足できるところであるが、社会経済的指標は候補地によって大きく変わっている。

選定されたエル・ルアグ湾は地理的にみて、北シナイ海岸地帯のほぼ中央に位置し、総合的なアクセシビリティの評価は高い。近隣に社会インフラは少ないがビル・エル・アブドが郡都になっており、将来の発展性は高い。北シナイではエル・アリッシュから西に東カンタラまでの間は、殆ど開発の手がつけられて居らず、東と西の中央に新たに人口集中地を開発することは、地域のバランスのとれた発展に資するものが多い。エル・ルアグ湾はナイルデルタの既存諸都市との関係においてもエル・アリッシュより80km程西に位置し、イスマイリア市より東へ80kmであり、今後経済的発展が強まると予想される。しかも、後背地の農地造成地区及びバルダウィル湖西部の漁業開発と合わせて検討すると、エル・ルアグ湾は観光開発の最適地と言える。

表 4.6-2 観光資源の評価

Criteria	Port Fouad	Rumana	El Ruag	El Massaid	El Raysa	El Massiada	El Feirouz	Remarks
Accessibility from Nile Delta cities	A	A	A	B	C	C	D	air and sea transportation are not taken into account
Proximity to cities in North Sinai	B	A	B	B	C	C	D	cities in North Sinai coastal area only
Accessibility to tourism points in North Sinai	B	A	A	A	B	B	C	tourism points are on Appendix
Balanced development of the area	B	B	A	B	C	C	C	contribution to development balance of coastal area
Natural condition climate etc.	B	B	B	B	A	A	A	reference ** and site observation
Marine characteristics seabed topography	N/A	N/A *	A	B	B	A	A	reference and site observation
jerryfish sediment	D	D	A	D	D	D	D	
	N/A	N/A	C	A	B	A	A	
Shore pollution tar lumps pollution	C	C	A	C	C	C	C	reference and site observation
Landscape natural vegetation	C	D	D	D	B	A	A	
Coast characteristics beach width	B	A	A	A	B	A	A	
beach quality	B	B	A	B	A	A	A	
Economic efficiency	C	D	B	A	A	B	A	cost minimization possibility
Points	46	47	57	51	49	52	50	evaluation example nominal to ratio scale
Evaluated Rank	7	6	1	3	5	2	4	

* fair grade (c) is used for N/A for calculation purposes

Index
 A 5 most suitable
 B 4 suitable
 C 3 fair
 D 2 unsuitable
 E 1 most unsuitable

4.6.4 観光計画の策定

本調査での湖畔レクリエーション/リゾート地の開発に必要な施設には以下のようなものがある。

宿泊施設：	アパート、バンガロー、ホテル
レクリエーション施設：	海浜スポーツ施設、休憩施設
交通施設：	交通ターミナル、駐車場
観光関連支援施設：	通信施設、救急医療施設、安全管理施設、レストラン・カフェ、各種娯楽施設、公園、土産物その他の小売施設、管理棟

施設計画では、隣接するビル・エル・アブドとの共同した整備を考え、特に主要施設について重点的に準備する。主要施設としては、宿泊、レクリエーション、交通、公園、レストラン等である。宿泊施設として、好まれるものはアンケートでも明らかなように、アパート、バンガローであり、本計画でも宿泊タイプの主体をこの2つにおく。ただし、少人数で訪れたり、短期に簡単な宿泊を希望する利用者にも対応できるよう、低層(3階程度)の簡易ホテルも準備することにする。

休憩施設としては、海浜に建つアパート、バンガロー、ホテル自体が日常生活から離れた休憩施設を意味しているが、その他にレストラン、カフェあるいは、海浜公園及びそのなかに設けられる展望施設等も日帰り客にとって便利な施設となる。

海浜レクリエーション活動として、水泳、浜辺遊び、釣等があるが、その他に活動的なレクリエーションとしてボート遊び、ヨット、サーフィンといった活動も、今後の若者を中心とした行動パターンの変化を予想し、多少の準備をしておくことによって、本計画がさまざまな年齢層の要求に対応することができよう。

レクリエーション/リゾート地として休息の場を求める声も強くあるため本計画では、海浜公園を適宜配置し、それ等を結ぶかたちで遊歩道をつくることにより、ゆっくりしたリゾート生活を楽しめるように考える。公園、遊歩道及び周辺地帯には植樹により、緑陰をつくり、景観としても目に楽しいものとする。一方、後背地が農地造成地となる際に、この造成地に観光果樹園あるいは観光花卉園等の新しい農業が生れる可能性もあり、またバルダウィル湖西部地区に近いために釣り場として多くの観光客が訪れることになり、人

工の観光資源となるであろう。

観光関連支援施設としてレストラン、管理棟、交通ターミナル等を準備する必要があるが、その他の支援施設はできるだけ本計画地に隣接するビル・エル・アブドの施設を利用することを開発の前提とする。同市の将来人口は3万人を超え、必要な社会インフラが整備されることになる。

海浜レクリエーション/リゾート地において必要施設の配置を考えるにあたり、施設相互の視角的、利用上、管理上の関係を考慮しなければならない。本計画地は海岸となだらかな起伏のある砂丘を背後地にもっている。

施設の配置にあたって考慮すべきことは、調査地域が日帰り、滞在の両方の利用者を対象としており、地域住民の日帰りの利用者数も少なくない。このため日帰り客と滞在客の動線の混乱、干渉を避け、それぞれ満足できる環境をつくる必要がある。

また、安全管理上の問題から、水泳区域とボート、特にモーターボートは区域を明確に分離し、事故がおこらないような配慮を必要とする。

本計画地の各施設の間をダイアグラムにより概念的に描くと以下のようなになる。さらに、エル・ルアグ湾の観光開発計画を示すと図4.6-2のとおりとなる。

図 4.6-1 リゾートの施設機能の相関図

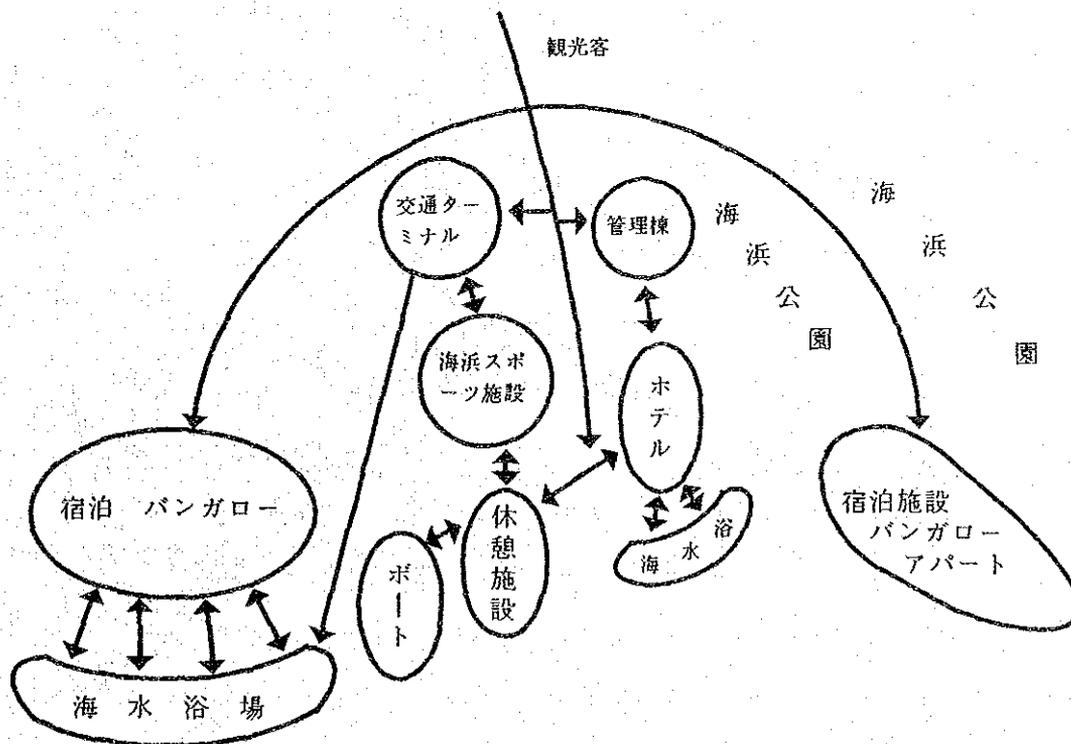
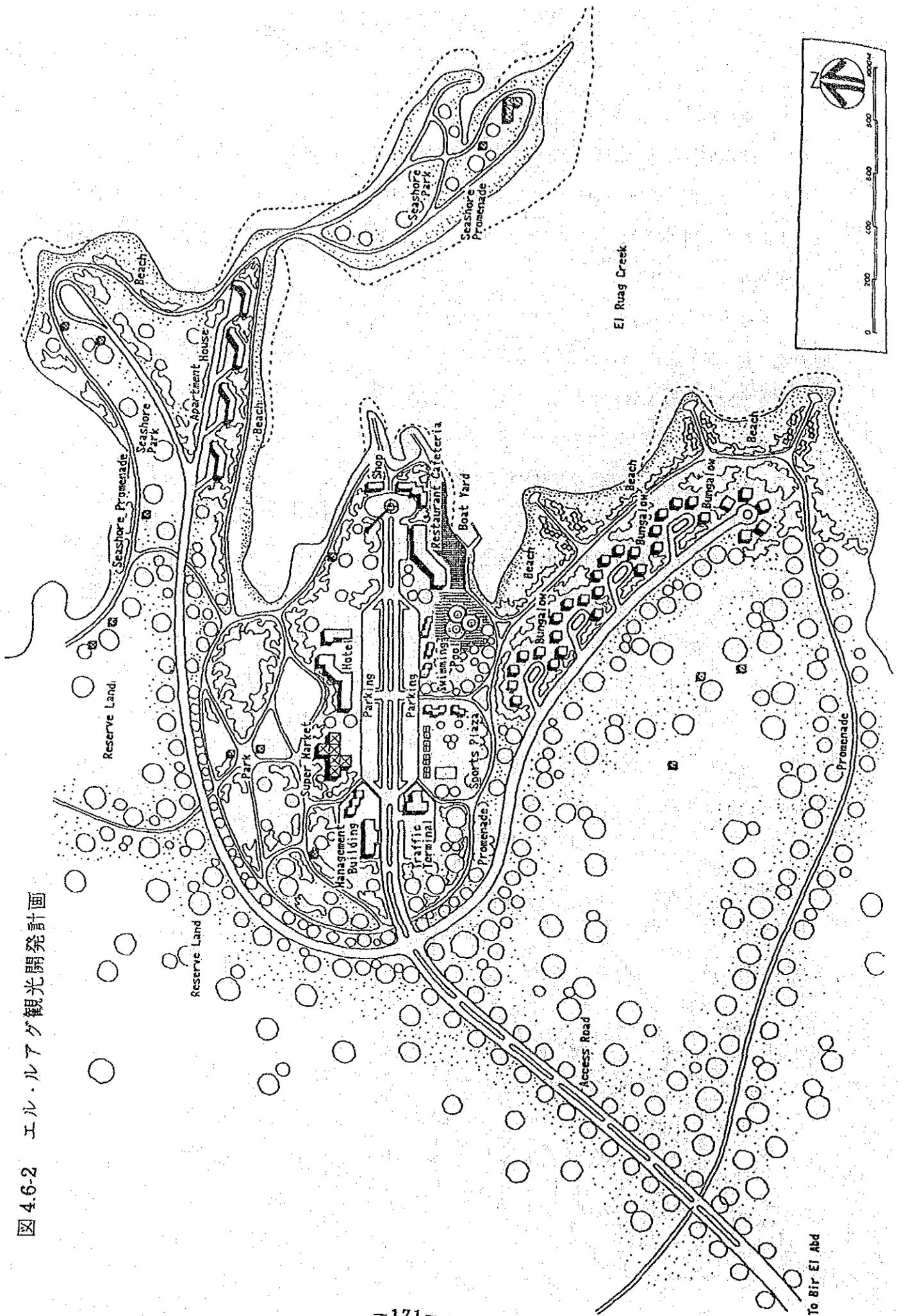


図 4.6-2 エル・ルアグ観光開発計画



4.7 新農村開発計画

4.7.1 地域集落開発計画

1) 地域計画

調査地域の一部既存集落では、再建、拡張及び新設を計画する。主要集落の開発計画によると、計画人口は次のとおりである。

エル・アリッシュ	142,000～172,000人(2010年)
ビル・エル・アブド	34,000～38,000人(2000年)
バルーザ	16,000～20,000人(2000年)
東カンタラ・ニューコミュニティ	25,000～27,000人(2000年)

エル・アリッシュ市は、今後とも北シナイ地域発展の重要拠点として開発される。これに続いて、ラファ(1986年人口34,300人)、ビル・エル・アブド(4,800人)及びシェイク・ズワイド(24,000人)が発展の拠点になる。東カンタラ・ニューコミュニティは、スエズ運河が拡張されると、東カンタラにかわって発展の拠点になる。このニューコミュニティは北西シナイ地域の主要な農業、サービス及び工業の基地として計画されており、位置的にティナ平原の開発と密接な関係がある。

ハイウェイ沿いに連なるバルーザ(1986年人口2,600人)、ラバ(カティアを含み6,100人)、ニギラ(2,500人)及びエル・ヒルバ(3,500人)等の小村落は、周辺地域の開発によりサービスセンターとして発展する。これらの小村落は農・水産物の加工基地として、また、新規開発の農業、水産及び観光の地域における支援基地としての機能を果たす。

2) 地域集落再開発計画

調査地域では、西部地区を中心にエル・サラム水路の用水により、農地造成が計画される。マラハ湖及びバルダウィル湖では漁業開発が計画されている。これらの開発計画により生産される農水産物の流通施設がハイウェイ沿いの既存集落を中心に計画される。一方、バルダウィル湖の中央部エル・ルワグ湾では観光開発が計画され、また、東部エル・ザラニクの入江は自然保護地区として計画される。

調査地域の人口は各種開発計画により増加する。特に、農業開発計画による影響は著しく、これらの増加人口を定住させるための新農村が必要となる。新農村の諸条件

は、土地所有、営農形態、集落規模、集落パターン等により決定されるが、基礎的社会インフラ及び公共サービスの整備は必要不可欠である。現在、ハイウェイ沿いは、水道、電気、電話等の社会インフラがシナイ半島中南部地域に比べ良く整備されている。また、既存集落では基礎的な公共サービスが提供されている。したがって、ハイウェイ及び既存道路の周辺は、新農村計画地として経済的に有利な地区である。

PPU/GARPADの調査によると、既存集落は、「伝統的な活動により独自の経済基盤を保有しており、労働力、サービスなどを、新農村計画に結合させるのは容易ではない、」としている。しかし、地域開発の観点からは、少なくとも公共サービス網は既存集落と新農村を有機的に結び付ける必要がある。さらに、開発事業の実施期間中は既存集落の機能を積極的に活用することにより、これら既存集落の社会水準は向上する。すなわち、主要な既存集落を新農村のサービスセンターとして位置付ける。

北シナイ地域の開発バランス及び農地造成地区の分布から東カンタラ・ニューコミュニティ、バルーザ、ラバ、ビル・エル・アブドを新農村計画のサービスセンターとして位置づける。東カンタラ・ニューコミュニティは北西シナイの中心地として、北シナイ地域とデルタ地域との流通拠点となる。また、ティナ平原の農業開発の中心地として重要集落となる。バルーザはティナ平原の東部に位置し、タサ道路及び建設中のポート・フォアド道路の分岐点であり、交通の要衝である。また、バルダウシル湖西端部漁業開発の流通基地ともなる。ビル・エル・アブドは北シナイ地域の半分近くの面積を占める郡の郡都であり、また40,000フェダンの農業開発の中心地であり、現在ニューコミュニティが建設中である。また、エル・ルワグ湾の観光地の入口、マガラ炭鉱及びシナイ内陸部への道路の分岐点でもあり、地域経済圏の中心地でもある。更に本事業の農水産物の流通基地として重要である。

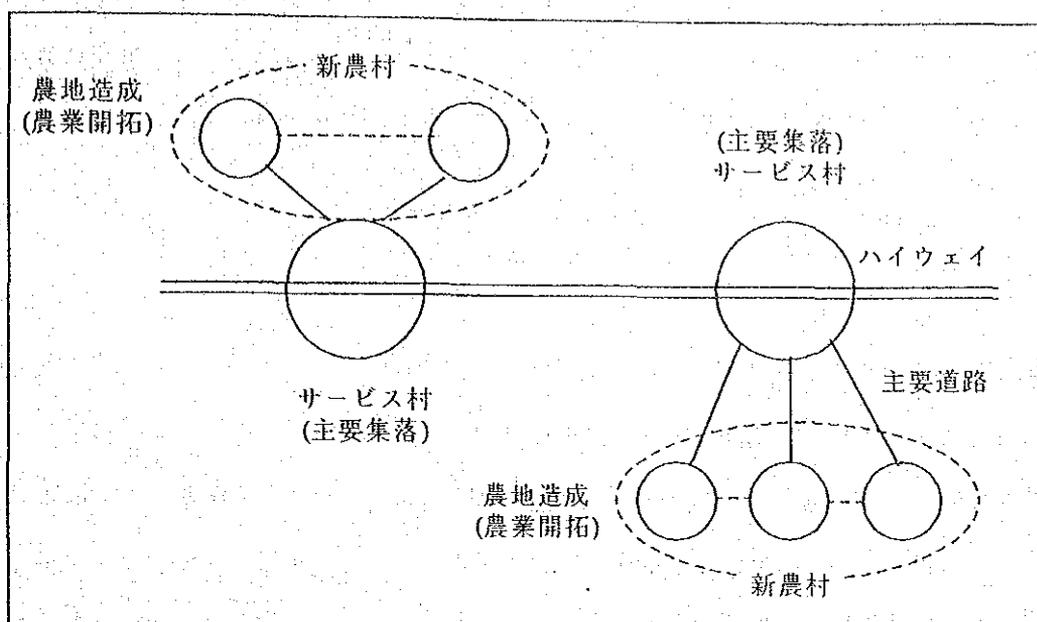


図4.7-1サービス村と新農村(入植村)の相関図

3) 教育サービス改善計画

北シナイ地域で高等教育施設を有する集落は、東カンタラ及びエル・アリッシュだけである。高等学校及び職業学校はラバ、ビル・エル・アブド、シェイク・ズワイド及びラファにある。

農地造成と共に建設される新農村には、小・中学校が設置されるが、主要集落には高等学校及び職業学校を新設または既存の学校改善を計画する。特に、農業開発で新たに導入されるかんがい農業を実施するために必要な技術を重視する。これらの高校及び職業学校は農業開発の支援事業として計画される農業開発センター等とも連係を持たせる。

4) 保健医療サービス改善計画

北シナイ地域の保健医療施設は限定されており、病院は東カンタラ、ビル・エル・アブド、エル・アリッシュ、シェイク・ズワイド及びラバに存在するが設備は不十分である。

新農村にはそれぞれに保健所が設置される。サービス内容は外来患者専用の緊急または軽度の治療が可能な設備を有する範囲である。したがって、新農村のサービスセンターとなる主要集落に病院を新設または既存施設の改善を計画する。東カンタラ・

ニューコミュニティでは現在進められている建設計画には保健医療施設が含まれていないので病院の新設を計画する。病院の内容は産科、小児科を含む総合治療が可能であり、軽度の手術及び入院設備を有する程度である。これら施設の設計基準はランドマスタープランに準ずる。

4.7.2 新農村開発計画

1) 概要

今日、エジプト国にとって人口の増加は非常に重要な課題となっている。第2次5カ年計画によると、人口問題は最優先目標の一つであり、人口の新開地への再分配は経済、社会開発の活性化を促進するとしている。これは、ナイルデルタ地域からより広大な農業、工業、観光開発等が可能な地域へ人口を移動させることを意味する。また、人口の再分配は未開発地域の開発水準の向上にもなる。従って、新農村計画は人口を吸収できる各種の開発計画の位置及び規模に依存する。一般的に以下に点基づいて計画を立案した。

- 新開地に社会インフラを完備し、人口を吸収できる魅力的な生活環境を創ること。
- 人口の再分配により人口過密な地域の人口密度を低下させること。
- 新開地において、雇用の機会を創出すること。

新農村開発計画では住民が農村で文化的な人間の営み、すなわち生活、生産、保養、教育、公共活動等の行動を享受できるように、合理的に建設する。

2) 集落の規模

ランドマスタープランでは、小農を対象とした農地造成では農産物加工及び支援サービスにかかわる人口を含むと、1~1.5人/フェダンが必要である。また、主として機械化農場を対象とした地域では、農業に0.5人/フェダンと農産物加工、支援サービスに0.3人/フェダン、すなわち、全体で0.8人/フェダンが必要である。

これによると、農業開発計画が完了すると約20万フェダンの純農地が造成されるために人口は約20万人増加する事となり、2000年にはおよそ40万人の人口が地域内で生活する事になる。

ランドマスタープランでは集落を以下に示す3レベルに分けている。

- 入植村； 耕地面積1,500～3,000フェダ、住民数1,500～3,000人
日常基礎的サービスの提供。
- サービス村落； 4～6の衛星集落を包括、サービス圏8,000～12,000フェダ
ン、住民数1,500～3,000人、中間的サービスの提供。
- 中心農業都市； 4～8のサービス主要村を包括、サービス圏25,000～30,000
フェダ、住民数9,000～15,000人完全サービスの提供

一方、新開地における集落計画の基盤として、エジプトでは現在サービス村落が集落段階の中核として評価されている。すなわち、新開地の状況はナイル地域とはまったく異なっており、これらの砂漠地帯での開発には、地域の実情に適合した戦略を採用する必要がある。したがって、本マスタープランでは集落規模は既存の中規模なサービス村落を基本に、その周辺に人口約4,000～6,000の入植村を新設し、3～5カ所の入植村に対して、中間水準の施設及びサービスが提供可能な、そして商業発展の余地を持たせた計画とする。

3) 集落パターン

農民の生産及び生活行動は通常、住宅、圃場と家畜飼育地、サービス施設の3つの空間要素の上で行われる。この三者の配置関係により、集落は集中型及び分配型に区分される。集中型と分配型の優劣は、経営規模、機械化の程度、交通手段、サービス施設の水準等にも影響されるが、新開地の開発では、集中型で計画を策定する。集中型の利点は次のとおりである。

- 農業の発展も地域の発展も、住民の協同活動やコミュニティ活動に強く依存する。
- 農業普及・指導は、集中型の方が効果的に行いやすい。
- 学校、保健所、商店等の施設は集中型の方が同じ人口規模でも、より多く利用される。
- 農業機械化や交通手段は将来発達するので、圃場との往復の問題は次第に減少する。
- 農業の発展や地域の進展に伴って、農家の用地配分の変更、一部農家の他産業への転業等が起こりうる。その場合は集中型の方が明らかに有利である。
- 集中型では水道、電気等の社会インフラの建設費が経済的である。

なお、営農上の欠点を最小に抑えるため、住宅と圃場までの最大距離を2.5～3.0kmとし、集落密度の最大面積を約5×5km間隔(約5,000フェダ)とする。入植村の配置は造成農地の中心に近い場所にし、中心施設を有するサービス村とを主要道路で結ぶ。

4) 集落モデル

集落の中央部には、モスク、役所、学校、保健所、郵便・電報電話局、協同組合、商店、バスターミナル、修理工場等の公的、私的サービス施設を配置する。公共施設は住民にとってなるべく利用しやすい場所であること、特に、幼児、老人、婦人が利用する施設は、住宅から近くかつ安全に往復できる場所であること、建設費用がなるべく安く、維持運営上の問題もない場所であること等を考慮する。同時に、コミュニティ活動や協同組合活動を活発にするのに役立つ施設の配置及び組み合わせに配慮する。中心的施設の周囲に住居地区を配置する(図4.7-2参照)。

5) 入植者

新農村への入植者は、地域開発の観点から地域住民を重視するが、入植者の大半はスエズ運河西岸のデルタ地域出身者となるであろう。

PPU/GARPADの調査によるとスエズ運河西岸からの入植者の多くは、ガルビア、ダハリア、シャルキア等のデルタ内の各州から来ると予想される。また、最近、農村地域から小集落へ移入した者やイピス、エル・タハディ等の過去の農地造成事業の入植者の次世代も考えられる。

新農村では、教育、保健、商業等の非農業サービスを提供する住民もまた必要である。非農業人口は全体の約15%とした。入植者は村落の住居地区に居住するが、住居地区は幾つかに区分し、農家階層毎に割り当てる。階層間の密接な接触は地域コミュニティの振興および小農の営農意欲に良いインパクトを与える。

6) 社会インフラ

新農村の主な社会インフラは、給水、下水、電力、通信および道路施設である。

全村落に対して水道管網及び貯水タンクによって上水を供給する。1人あたりの平均消費水量は、約150ℓ/日と見込まれる。したがって、人口約4,000人の村落の消費量は約600m³/日である。

電力も全集落に供給する。一般家庭電力の他に街灯、加工業施設にも配電する。1世帯の平均容量は約1.6KWである。人口約4,000人の村落の全容量は約400KWとなる。電

話の設置基準はサービス村で60回線である。

主要道路、支線道路及びサービス道路を設置し、農産物及び生産資材の運搬を容易にするため、村落と全圃場を連結する。主要道路は舗装し、ハイウェイと主要集落とを結び、各集落間の交流を密接にする。

7) 下水処理利用緑化計画

農村地域においても上水道の完備に伴い、下水量が急激に増加する。これは地下水の汚染等、衛生面、公害面で重要な問題となる。したがって、新農村では給水施設の計画と同時に下水処理施設を計画する。

下水は水洗便所、台所廃水、生産施設からの廃水等である。新農村では水を大量に使用する産業は計画されていない。したがって、下水の大半は家庭污水であり、人口1人当たりの平均汚水量を約120ℓ/日とすると、計画汚水量は約500m³/日となる。処理方式は維持管理費が安く、管理が容易である酸化池法を採用する。

処理水は村落の周囲及び主要道路沿いに植樹される街路樹及び中心地区に設置される公園の樹木のかんがいに利用される。これらの樹木は防風、防砂及び生活環境保全の機能を果たす。樹種はカゾリナ、アカシア、ユーカリ等が有望である。

8) 公共サービス

新農村では生産施設及び生活基盤施設の他に、住民が人間的な営みを行えるように、以下の施設によって公的、私的サービスを提供する。

教育施設(小・中学校 6~16才)

保健所

モスク

社会福祉施設

郵便・電報・電話局

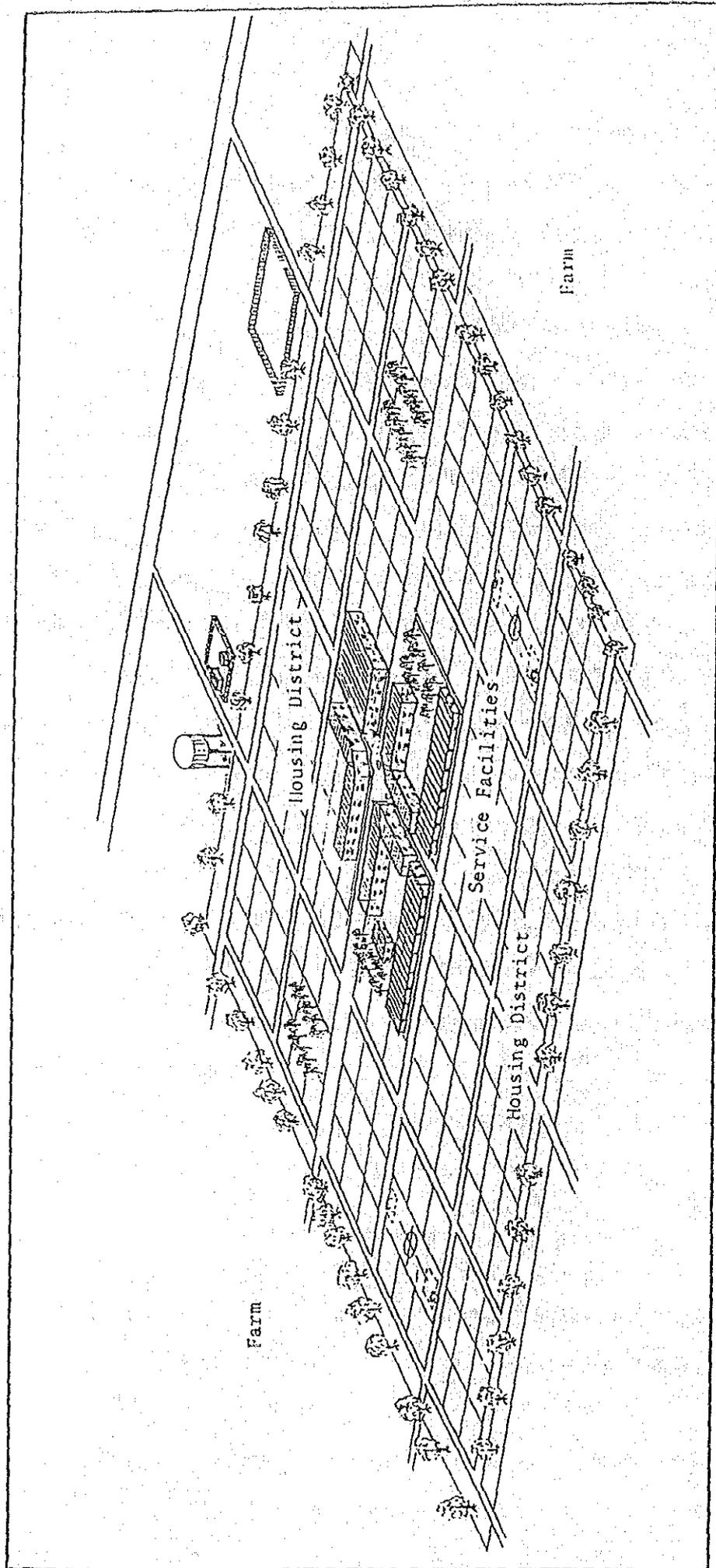
警察署・消防署

村落議会行政事務所・青年センター

協同組合

商店/マーケット

図 4.7-2 村落モデル (入植村)



4.7.3 社会インフラ整備

1) 生活用水供給計画

東カンタラ～エル・アリッシュ間の直径700mm送水パイプラインの設置は、ほぼ完成し、部分的に給水を行っている。主な給水対象地区エル・アリッシュ市であり、パイプラインの送水能力は、2020年までの需要を満足するといわれている (Structure Plan for El Arish City)。一方、ビル・エル・アブド等途中の集落では十分な給水が行われておらず、ニューコミュニティ計画の推進等にも支障をきたしている。

新たに東カンタラ～ラファ間に直径1,100mm送水パイプラインの設置計画がある。新農村開発には生活水の供給は必要不可欠であり、新農村及び上水不足の既存集落に給水を計画する。浄水場は既存計画のある東カンタラに設置し、スエズ運河西岸からサイフォンで導水する。給水範囲は農地造成が計画されているエル・ミダン地区までとする。

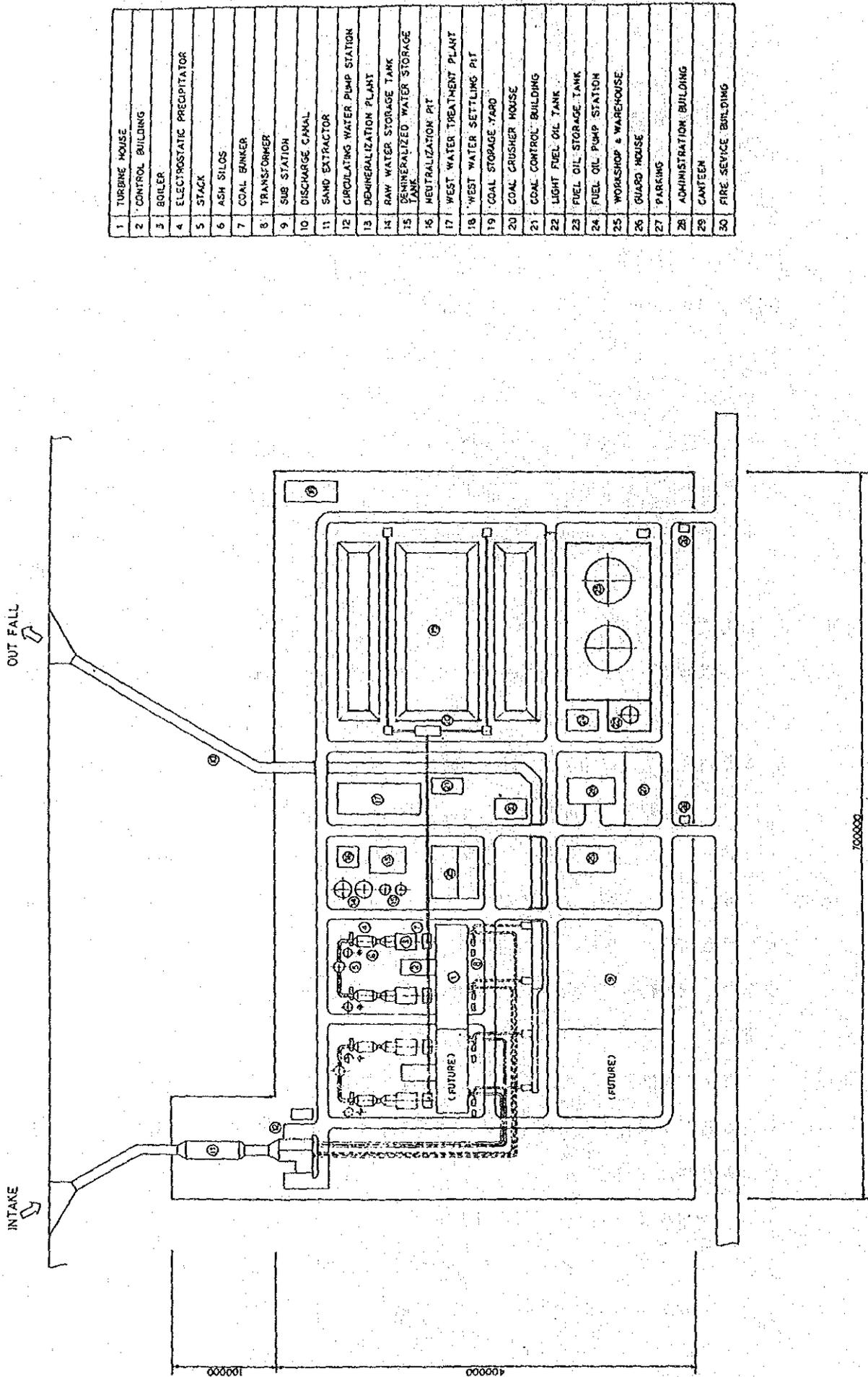
2) 電力供給計画

主要送電網は短期計画で22kvから66kvに容量の拡大が計画されている。農業開発計画により、エル・サラム水路のポンプ場等の施設で大量の電力が必要となる。新農村、上水道施設、農水産物加工施設にも電力供給が必要である。これらの電力需要の増大に対応させて、地域内に発電施設の設置を計画する。

エル・サラム水路と支線沿いの各ポンプ施設の運転のため最大量60MWの電力を必要とする。加えて、かんがい用以外にもニュー・コミュニティ用の農村電力及び農産加工及び漁業基地として140MWの電力消費が予定され、北シナイ地区の開発に伴う新規必要電力は200MWと推定される。これに対し、現在この地区の電力はスエズ運河西岸より海底ケーブルが敷設されているものの、エジプト全土の電力網より外れた地区であり、現況の集落等で消費される必要量のみを供給するに過ぎず、北シナイ地区開発のためには新たな電力施設計画が不可欠である。新規の北シナイ地区の電力供給案としては、次の3案がある。

- (i) カイロからスエズ運河を渡る特高圧の送電を行う。
- (ii) ディーゼル・エンジンによる発電を各々の電力必要箇所で行う。
- (iii) 石炭、もしくはオイルによる発電所を地区内に建設する。

图 4.7-3 火力发电所案



各々の案に対しては、次のような制約条件が考えられる。

- カイロより200kmを越す送電施設の建設とスエズ運河横断用の海底ケーブル施設の建設には、高度の技術力また約1億LEの施設費を要する点から困難が予想される。
- ディーゼルまたはオイルによる発電には南シナイで採掘される原油を利用する事がシナイ半島全体の開発を考慮した場合望ましいが、このためには原油精製・輸送用の施設の建設が必要となる。
- 石炭発電に利用される採炭地としては、ビル・エル・アブドの南東60kmに位置するマガラ地区が、この地区に至る道路もあるので地理的に有望である。また、石炭の品質も極めて上質であり、年間30万トンの石炭供給が可能である。

電力料金の面から比較すると、現在デルタ内の例ではかんがい用電力は25LE/KW、さらに農村電気・農産加工は50LE/KWである。

一方、石炭火力発電所の建設費は100MWの規模に対して約2.5億LEである。地域資源を利用した新規エネルギーの開発となる石炭火力発電所の建設は国家レベルの見地からも極めて意義の高い事業と云える。発電所はバルーザの北3km近傍で、冷却用の海水を容易に取水出来る位置に建設する(図4.7-3)。

発電所建設に伴う付帯効果としては燃焼後の灰を利用したフライアッシュ・セメントの生産や発電冷却後の温水を利用したエビ養殖等が挙げられる。

3) 道路網整備計画

東カンタラ～エル・アリッシュを結ぶハイウェイは、現在の交通量に比べ十分な余裕がある。将来、新農村が建設されると、人口は現在の2倍以上になり、生産物、生産資材の輸送量は大巾に増大する。長期的開発戦略として、ハイウェイの拡張及び上下線の分離計画をする。また、新農村間を結ぶ支線道路も整備する必要がある。砂丘地帯では砂に埋まって通行困難である箇所があるため飛砂の対策を講じておく必要がある。

将来、北シナイ地域とデルタ地域との物流が増大すると、スエズ運河のフェリーは輸送限界となり、新しい連絡手段が必要となる。フェリーにかわるものとしては、地下トンネルが有望である。長期的開発戦略として道路網の整備とあわせてスエズ運河横断道路トンネルを計画する。

北シナイ地域では、現況の幹線であるハイウェイを中心に、樹枝状に南北方向の支線道路が分岐しており、地中海沿岸の海産物や、内陸部の農産物・生活物資の流通が行われており、これらの樹枝状分岐道路から、一旦総てハイウェイに搬出され、地区内の集落へ輸送されている。しかし、ハイウェイの交通量は年々増加しており、他のバイパスが地区内に存在しない事から、今後の開発を予想した拡幅も必要である。また、ハイウェイ以外に東西方向の道路が存在しない事から、開発がこのハイウェイ沿いに集中する事となるが、北シナイ地区の面開発を行うには、このハイウェイに平行した海岸道路及び内陸道路の新設が必要である。このため新設道路とハイウェイ、さらに東西方向の道路を南北に連結する現況の樹枝状道路の整備を図る事により、北シナイ地区の面開発を促進する必要がある。この背景を踏まえ、地区内のビル・エル・アブド西側のラバ周辺では、現在数路線の道路が建設中である。

道路の新設は農産物の流通にとどまらず、地区内に計画される観光、水産及び開発をも併せて計画されなければならない。以上を総合し、北シナイ地区において本計画では、さらに次の2路線の流通道路計画を提案する。

- (1) ティナ平原内に現在建設中の道路を、ハイウェイと平行に地中海、バルダウィル沿いに東へ40km延長する。
- (2) ハイウェイ南側では、スエズ運河地区からビル・エル・アブドに至る約100km区間では更に南側に現在道路が新設されている。エル・サラム水路の堤防を利用した道路とスエズ運河～ビル・エル・アブド間で建設中の道路を結びハイウェイと平行して受益地区を囲む路線を配置する。

この2路線により、農地造成予定地を囲みながら、観光、水産等の開発予定地を東西に連絡する幹線道路のバイパスを南北に配置する事が可能である。

北シナイ地区とカイロ、デルタ地区を連絡するスエズ運河横断道路トンネル予定地としては、i) イスマイリア(フェルダン) ii) カンタラ、iii) ティナ平原内の新設道路延長の3地点が検討対象となる。北シナイ地区からの農・水産物の輸送、またバルダウィル湖周辺の観光地への近接性、さらにこの道路トンネルの延長路線周辺では、iii) 案のティナ平原内の新設道路延長上に道路トンネルを建設する事が、最も開発に有効であると思われる(図4.7-4)。

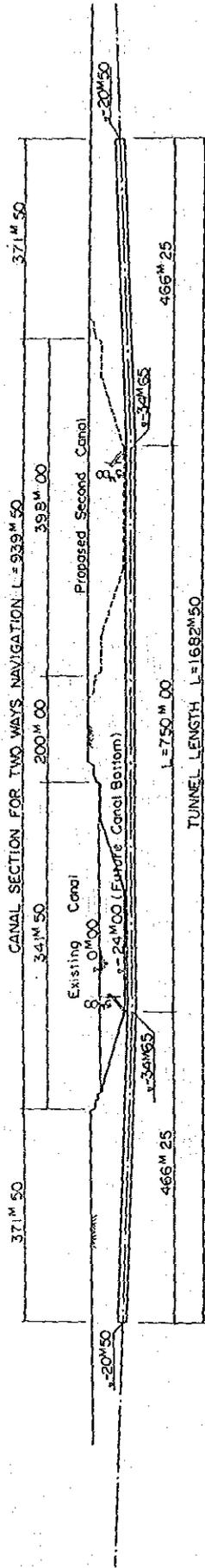
また、Ⅲ案の地点から、現在建設中のポートサイドへのバイパスを通じて、グミエッタ港、アレキサンドリア市に繋げる事が出来る。このトンネルによって北部の開発はデルタ地区と直結され、ポートサイド港、グミエッタ港を通じてヨーロッパ市場へ農水産物が出荷される事となる。

4) エル・アリッシュ空港整備計画

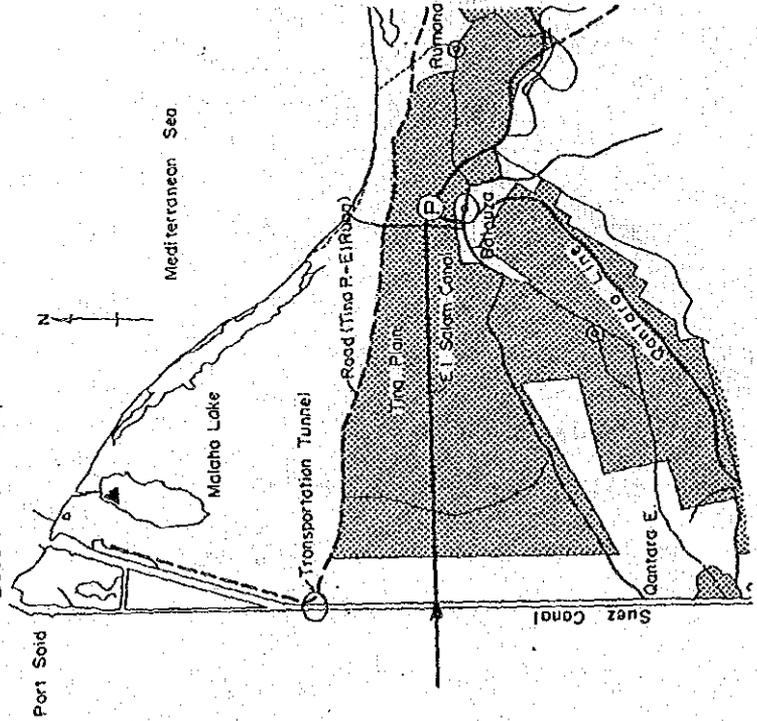
現在、エル・アリッシュ空港では夏季間だけカイロとの間に旅客便のサービスがある。農業開発が実施されて生鮮野菜、食肉、果樹等が生産されるようになると、エル・アリッシュ空港は欧州、中東地域への輸出空港として経済的な利点が増大する。長期的開発戦略として、エル・アリッシュ空港に農水産物の貯蔵、冷蔵、出荷施設を設置し、ジェット機が離発着できる国際空港としての整備を計画する。

図 4.7-4 スエズ運河トンネル案

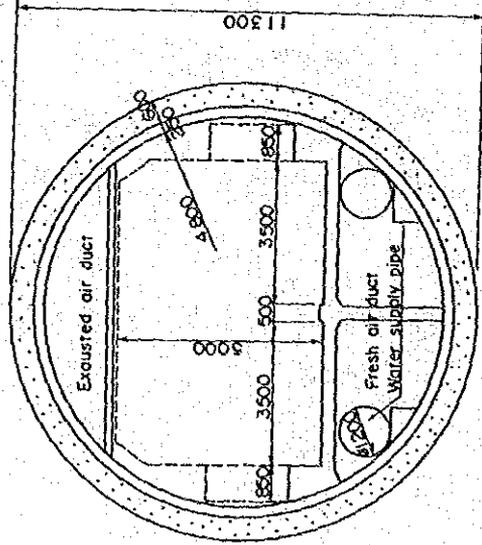
PROFILE OF TRANSPORTATION TUNNEL



Location of Transportation Tunnel



Typical Cross Section of Transportation Tunnel



4.8 農・漁民組織及び支援事業計画

4.8.1 農業技術支援

1) 概 要

本地域における農業生産は新たに入植する農家により行われることになるが、かんがい農業により生産目標を達成し、入植農家が地域に定着し、安定的に農業を営むことができるか否かは普及体制のあり方にかかっている。新規入植地で安定生産までいかに土づくりを行い、水資源を有効に利用するかがポイントになるものと考えられる。従って本地域におけるかんがい農業の応用研究及び研修、普及活動が目標便益達成のために必須である。

2) 農業開発センター

かんがい農業技術の応用研究とその研究成果を農民の間に定着させるために農業開発センター設置を提案する。センターはラバ/カティア地区に建設し、センターが行う活動内容は次の通りとする。

(1) かんがい農業技術の基礎研修

研修は、新規入植者及び既に現地で営農を行っている農家及びそれらの後継者を対象とする。

(2) かんがい農業技術の応用研究

研究は普及センター専属の専門家により実施する。

- 専門家の研究分野：
1. 野 菜
 2. 果 樹
 3. 穀 類・油料作物
 4. 畜産と飼料作物
 5. 土壌肥料・土壌改良
 6. 農業土木
 7. 農場経営
 8. 植林

- 主な研究内容：
- － かんがい栽培適応品種の選抜
 - － かんがい基準
 - － 作物別施肥基準
 - － 作物別栽培指針

- 輪作体系の確立
- 農場の収入と支出
- 農産加工
- 砂丘固定

(3) 普及センターでの応用研究の体系化

改良普及員および当センターの専門家の共同研究により農家の圃場ですぐに
応用できるものとする。

(4) 応用技術の研修

センターで研究した成果をセンターの専門家が普及員、農民およびその後継
者を対象として試験圃場と講義室で研修を行う。

(5) 応用研究の展示

かんがいによる近代的集約農業を実現するためにセンターの専門家と普及員
が各かんがい地区のモデル農場で農民を指導し、技術水準を高める。モデル農
場は、かんがい農業に意欲的で指導的役割を果たせる中堅農家を選定する。

なお、センターには先進国からの普及、展示研究用機材の供与が望ましい
が、その利用運営についてはエジプト政府の技術者が当たるものとする。

3) 農業普及活動

かんがい用水の補給によって農業の生産性を向上させ、計画目標を達成するた
めには、農業開発センターで確立された応用技術を農民へ移転しなくてはなら
ない。このため、農業普及活動は以下に述べるような事項に重点を置いて実施する必要がある。

(1) 農民への適切かつ組織的な農業技術指導を行うためには、各かんがい地区で野
菜、果樹、畜産、土壌肥料、農業経営、病虫害の専門普及員をそれぞれ少なく
とも1人ずつ配置する。

(2) 指導は次の項目を含む。

- 圃場におけるかんがい技術
- 作物別かんがい基準
- 作物別優良品種の特性
- 各作物のかんがい栽培法

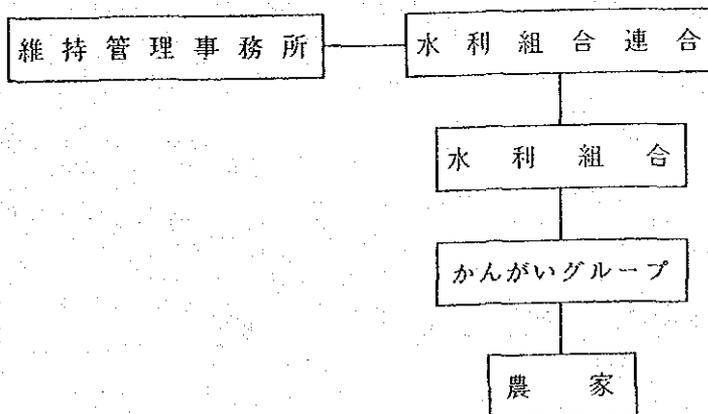
- 施肥法
- 家畜の飼養法と保護法
- 農場経営
- 生産物の加工
- 砂丘固定方法(植林、防風林)

(3) 地域内で最初に開発されるかんがい地区に本部を置き、さらに、それぞれの郡単位の農業普及事務所を整備し、農業開発センターで開発される応用技術を普及する必要がある。すなわち、センターの成果を展示普及するモデル農場は、各かんがい地区に1ヵ所、そして農業普及事務所は州政府が郡単位に整備する必要がある。

4.8.2 農民組織支援事業

1) 概要

用水を作物の生産状況に合わせ適期に適量を配水するためには、かんがい施設の整備ももちろん必要であるが、末端受益者である農民が組織化されなければ均等な水配分は実現しない。従って農民の共有財産である水を媒体に農家を組織化し、水利組合の結成を図るのが最もまとまり易く適切と考えられる。水利組合は更にかんがいグループに分かれる。これら水利組合の上部組織として水利組合連合を組織し、域内水利の調整を図る。構成を図示すると次の通りである。



2) 水利組合

(1) 水利組合の目的及び業務

目的： かんがい用水の圃場における適期公正配分

業務： ー かんがい希望面積のとりまとめ
ー 配水計画
ー 末端かんがい施設の操作、保守点検、補修
ー かんがい実績のとりまとめ
ー 水利費の徴収

組織： ー 理事長
ー 事務局長
ー 専任職員

(2) 水利組合の組織化の手順

- i. かんがい事業地区農民の同意確認
- ii. 組合員名簿の作成
- iii. 組合結成
- iv. 組合員選挙及び職員採用
- v. かんがい台帳作成

(3) 水利組合の組織化支援

水利組合の組織化を促進するために関連する3つの州政府、農業省、水資源公
共事業省を中核として工事着手前に以下のような準備をする必要がある。

- ー 受益者、総戸数、農家数の確認、
- ー 水利組合の組織化プログラムの検討及び作成、
- ー 適用可能な水利組合法規の手続、
- ー 受益農家が負担する末端施設整備の工事費の補助制度(補助率、償還条件
等)の準備、
- ー 水利組合の組織化・指導職員の教育

3) 農業協同組合の強化・拡充

一般に、農畜産物の生産者は多数であり、かつ零細であるので仲買人や小売人との農産物あるいは生産資材の取引は、農民に不利な条件で終わることが多い。このような多数の農家と少数の仲買人、小売人という関係は片寄った所得の分配を助長することになる。

一方、生産物の出荷あるいは生産資材の購入が個別の農家単位ではなく、複数戸で共同組織としてまとまったものであれば、買手と売手の力の均衡がとれて、より妥当な価格で取引される。農民を組織化する意味はここにあり、既存の農協を拡充・強化することにより農民側に有利な農産物、生産資材の売買を目指す。

農業協同組合の業務は下記の項目を実施する。

- | | | | |
|-----------------------|--|-------------------|--|
| 1. 共同利用施設・
機械の運営事業 | - 精麦施設
- 農作業の受委託
- 共同育苗施設
- 青果物集荷施設
- 青果物選果施設
- 青果物貯蔵施設
- 青果物冷蔵施設
- 畜産物集荷施設
- 集乳施設
- 畜産物冷蔵施設
- 牛乳・乳製品加工施設
- 農機具サービス
ステーション
- 給油施設 | 2. 営農指導 /
普及事業 | - 生産者組織の育成
(農業開発センター、普及事務所との連携による)
- 農業後継者の育成
- 農産物生産費調査分析
- 広報(作物価格情報他) |
| 3. 販売事業 | - 青果物の共同販売
- 畜産物の起用どう販売
- 牛乳乳製品の共同販売 | 4. 購買事業 | - 肥料の共同購入
- 農薬の共同購入
- 種子の共同購入
- 飼料の共同購入
- 農機具の共同購入
- 生活資材の共同購入 |
| 5. 金融事業 | - 共同利用施設・機械購入のための資金借入れ
- 農家の営農資金貸出し
- 貯金 | | |

4.8.3 漁業支援事業

本地域の漁業はバルダウイ湖を中心に行われている。しかし、バルダウイ湖の漁業資源は現在すでに限界に近いこと、また、漁民、漁船が増加傾向にあることなどから新たな漁業資源として地中海及び養魚技術の開発を検討する時期に来ている。このため地中海の漁業資源開発に関してはエル・アリッシュに沿岸漁業開発センターを、養魚に関してはマラハ湖養殖センターを設立して漁業資源を開発・確保する。

漁民については、利益確保のために漁業組合を設立するよう関係する州政府が技術的支援を行うとともに、上記両センターにおいて技術普及を行う。

漁業技術普及

- 漁業資源の調査、分析(地中海)
- 漁法分析と技術普及(養魚も含む)

漁民組織の設立支援

- 漁業協同組合の設立
(共同出荷体制、生産手段、水産物加工施設、金融、市場情報等)

4.8.4 加工・流通産業の支援事業

地域内で生産される農産物、畜産物、水産物の加工業を地域内に誘致することは、生産物の付加価値を高めるとともに雇用機会の増加、住民所得の拡大、地域経済の安定的拡大等の面において大きな意味がある。また、地域の立地条件を生かして観光企業を誘致することにより、地域の観光資源開発、雇用機会の増大が期待できる。この分野に関する支援事業としては以下のものが考えられる。

- 産業基盤整備(用地、道路、用水、電力等)
- 企業誘致(農水産物の加工業、観光業等)
- 企業への資金融資

4.8.5 農村コミュニティ支援事業

農村コミュニティは移住者によって構成され、本地域社会の中核的な存在となるが、農家にとって住みよく、農業生産に専念できる居住環境をつくることが必要であり、この分野では次のような支援事業が行われる。

1) 教育・文化・福祉の支援

- 就学者への奨学資金(就学率の向上など)
- 成人教育(基礎教育、職業訓練、社会人教育など)
- 文化事業(史跡の調査・保存、情報の提供、レクリエーション、スポーツ等)
- 福祉事業

2) 保健・衛生支援

- 総合医療システム整備(総合医療、救急医療など)
- 地域保健システム整備(衛生・栄養知識の普及)

4.9 環境への影響

本計画はエル・サラム水路の延長によるナイル河の水の導入を根幹として北シナイ地域の農村総合開発をめざすものである。総面積約3,200sq.kmにわたる広大な地域にはバルダウィル湖とマラハ湖を包含しており、農地造成・入植による農業開発、入植者とベドウィンを含む既住者のためのニューコミュニティの建設、農村工業の導入及び流通の改善、また上記の両湖における漁業開発、さらに、地中海沿岸及び湖岸におけるレクリエーションリゾート観光開発が提案されている。

これらの開発計画の実施は調査地域及びその周辺の自然環境並びに社会・経済環境に種々の影響をもたらすと考えられる。ここでは、調査地域における環境問題の現状、開発事業の実施による環境に対する主なる影響を既存資料の解析によって、定性的にまとめた。

なお、開発事業の実施にあたっては、さらに詳細な各事業の環境影響評価を行ない、環境に対して劣化を及ぼす要因については、事前に適切な対策を検討し、環境破壊を未然に防ぎ、環境と調和のとれた開発を進める必要がある。

4.9.1 環境問題の現状

調査地域には、エジプトでも唯一の汚染されていないバルダウィル湖がある。一方、陸地部は移動性砂丘を含む広大な砂漠地帯がその大部分を占めており、その生態系は極めて弱い。加えて、数次にわたる中東戦争によって破壊されたまま放置されている所も存在している。

1) バルダウィル湖の現状

エジプトでも有数のきれいな水を有する塩水湖であるバルダウィル湖は面積は650sq.kmであり、水深は1~2mと極めて浅い。この湖は巾の狭い砂堤によって外海と仕切られており、陸水の流入が全く無く、また、降雨量が少なく蒸発量が多いため、地中海からの海水の流入がなければ、湖水は干上がり塩分濃度が上昇し、湖内の生態系は急激に破壊されてしまう。今世紀の初頭、人工的に2ヶ所の開口部が開削され、海水と稚魚を導入させることによって漁業が行なわれるようになった。1985年のバルダウィル湖の生態はアル・アズハール大学とGAFRDの協力によって19ヶ所からの試料の採集に

よって藻類、プランクトン、魚類の調査が実施されている。これによると湖内にはヘダイ、ボラ、スズキ等の有用海水魚が生育している。

開口部は放置すれば海流による漂砂の堆積によって閉塞するので、GAFRDは毎年多大の経費を使って浚渫作業を行っている。また、漁業資源の保護の面から、1月から4月初めまでを禁漁期と定め、漁獲を規制している。

湖の南から西端にかけての沿岸部は塩類が集積した湿性サブラハを成している。一方、東北端のエル・ザラニク湾には毎年フラミンゴをはじめとする渡り鳥が到来している。

2) マラハ湖及びティナ平原の現状

マラハ湖はかつて約110sq.kmの面積をもつ大きな湖であったが、1980年代初頭のスエズ運河北口のバイパス建設工事の際に浚渫土が捨てられたため破壊された。現在は北湖と南湖の2つに分かれ、合計の面積は24sq.kmになっているが、冬期には湖水位が上昇し湖水面は大きく拡張する。これらの湖も人工的に開口部を設けて海水を導入してできたものであり、水深の浅い高塩水湖である。開口部を通じて外海との十分な海水交換がなければ、湖水の塩分濃度は急上昇して干上がる。湖の管理はGAFRD傘下のエジプト漁業漁具公社の管轄下におかれ、開口部の保全及び漁業資源の保護が進められている。

ティナ平原はその北部はマラハ湖と接しており、冬期には北西風と大波によって湖水位は上昇し、低位部は冠水する。ティナ平原は塩類を含む壤土一埴土質の浅い地下水をもつ平坦な地形であり植生はほとんどみられない。東端部は厚い塩類皮殻におおわれ、一部は既に塩田として利用されている。ティナ平原の大部分はほとんど未利用で、わずかに近くの住民によって鷹狩りが行われている程度であり、中東戦争の際の戦車の残骸が放置されたままになっており、不発弾の存在するおそれもある。

3) 砂漠地帯の現状

調査地域内には全く植生が認められない様々な規模の移動性砂丘が分布している。この砂丘は季節によって移動方向を変え、地域内の村落やインフラ(特に道路、通信施設)に対して砂に埋設の被害を与えている。一方、安定した砂丘地では野生の砂漠性カン木類によってベドウィンが緬羊、山羊、ラクダを放牧しているが、年々のベドウィンの定着化に伴う農地と集落の拡大によって放牧地が減少傾向にあり、過放牧の状況にある。また砂丘間のくぼ地やラファ付近の沿岸砂丘のふもとでは降雨の浸出水による浅い地下

水層があり、浅井戸によってナツメヤシ栽培が行われている。これらの地下水は塩分濃度が高く、他の作物のかんがいには利用できない。

ワジ、エル・アリッシュの下流部ではREGWAによって井戸が多数掘削され、ポンプによって汲みあげられた水によって園芸農業が行われている。またシェイク・ズワイド/ラファ間の石灰質砂質台地でも天水又は地下水による園芸農業が行われており、これらの土壤は作付によって徐々に改良が進んでいる。しかし、地下水の水質は過剰な汲みあげによって、塩分濃度が上昇し、悪化しつつある。

4) 社会環境の現状

調査地域のインフラは中東戦争によって一旦は破壊されたが、現在シナイ開発庁を中心として、急速に復興のための努力がはらわれている。調査地域には現在約16万人が住むと推定されるが、その大部分はエル・アリッシュをはじめ、シェイク・ズワイド/ラファに至る東部地区に集中している。エル・アリッシュは北シナイ州の州都で行政・商業の中心地であるが、さらにその郊外の地中海沿岸には別荘が建築され、毎夏多くの観光客をデルタ方面から招いている。

一方、エル・アリッシュ以西の集落は東カントラとエル・アリッシュを結ぶハイウェイ沿いに集中している。これは給水パイプラインなどインフラがこのハイウェイ沿いにしか備わっていないためであり、ハイウェイから離れた所では人口は極めて希薄でベドウィンの住居が点在しているにすぎない。このように調査地域面積の大半を占める西部地区は人口も疎らで教育、医療サービスのレベルは低い。

4.9.2 事業実施による環境の変化

事業実施に伴う環境の変化には綿密な対策を要するマイナス要因があるが、これらの開発計画の実施は住民の所得の増大、雇用機会の増大、そして住民の食生活及び生活様式の改善を促進し、不毛の砂漠地帯で、一度ならずと中東戦争によって環境を破壊されつくされ北シナイ地域の復興を図り、地域全体の経済的な活性化を促すというプラス要因が格段に大きいと考えられる。

事業の実施に伴う環境変化の予測を定性的に行った結果を表4.9-1に示す。

1) エル・サラム水路の延長による影響

エル・サラム水路の延長によってナイル河水にハドゥスとシルウ両排水を混入した水が調査地域に導入される。両排水を混入させることは水路の水質(BOD、DO、塩分濃度)を悪化させるが、現在、両排水路の水がデルタ末端下流部で使われていることを考慮すれば、特に重金属や毒性化合物を含まないかぎり、エル・サラム水路の水の導入はマイナス要因は軽微であると推察される。

エル・サラム水路及び支線用排水路の維持管理がまずく、停滞水が生ずる場合には、マラリアや住血吸虫のまん延をもたらし、公衆衛生上の問題を生ずる。水路の適切な管理ができれば、この問題も大きくはならないと思われる。

また、水路の施工がまずいと水路からの漏水を生じ、地下水を通じてバルダウィル湖へ影響を及ぼすことが考えられるが、水路の水は塩分濃度は800ppmにおさえられており、汚濁もさほど問題とならないのでマイナス要因とならないであろう。

水路工事によって、稀少動物などが影響を受けるので工事の実施に際しては注意を要する。なお、水路がティナ平原を貫通する際、歴史的遺産であるテル・エル・ファルマの500km南を通過するので、工事作業期間中は土砂、砂ぼこりの発生などを予防する必要がある。

一方、調査地域におけるエル・サラム水路の建設及び支線用排水路、農道の建設、さらにティナ平原周回道路の建設は、大波による浸水、海岸侵食の防止に役立ち沿岸部の保全にも寄与する。エル・サラム水路の延長によって供給される水を基礎とした農地拡大はもとより、間接的には地域住民の所得の増大及び道路などインフラ整備によるプラス要因が大きく上まわる。

2) 農地造成による影響

農地造成工事によって、まず初めに地域内に残存する不発弾が取り除かれ、かんがい農業が現在はずかには放牧にしか利用されていない不毛の砂漠地帯でも広く行われるようになる。これによって、地域の多くが防風林によって囲まれた農地となり、作物による植被におおわれ、微気象は大きく緩和されよう。さらに植被によって移動性砂丘の動きも抑えられる。砂質地帯の土壌は作物残査及び家畜飼育による堆きゅう肥によって保水性、肥沃度の面で大きく改良されよう。

一方、現在ベドウィンによって行われている放牧地はさらに減少する。そこで飼料作物を作付体系の中に組み入れ、家畜飼料の安定供給が極めて重要となる。また、畜産が集約化されるので、家畜の病気のまん延を防ぐ予防措置、さらに獣医サービスの充実が必要である。また、農地造成にあたっては、定着しているベドウィンの農地も含まれるが、彼らの伝統的な土地保有権は造成後も保証されなければならない。

集約的なかんがい農業の普及によって生態系は変化する。即ち、かんがい農地は病害虫や雑草、野生動物にも良好な生育環境を提供することになり、病害虫などの発生を促すおそれがある。作物を食い荒す野生動物の駆除や病害虫を防除し、目標収量をあげて農家が自立できる収益を得るためには、農薬の使用も必要であろう。有機塩素系や有機リン系の農薬は残留毒性が強く、これらは土壌中に残留したり、排水路、地下水に流入し、水中生物や陸上生物に危険をもたらす。したがって、農薬の使用は最小限に抑え、作付方法の改善や天敵、忌避剤の利用を含む総合的防除体制を確立する必要がある。

作物に利用されなかったかんがい水は土壌中の塩類を溶かしながら地下浸透し、一部はサブハに流入して塩類を蓄積する。砂質地ではドリップかんがい、スプリンクラーかんがいが行なわれるため、この塩類集積は微量である。一方、ティナ平原では農地造成時にリーチングによる除塩を行い、また、地表かんがいにより耐塩性作物から作付を始めねばならない。リーチングによって洗脱された塩類も排水が十分に行なわれなければ地下水中に蓄積され、さらに、地表面からの蒸発によって土壌中での毛管上昇により地表面にその塩類が集積し、二次的塩害をもたらす。この二次的塩害を予防するには適量のかんがい水の安定的供給と十分な排水が肝要である。

3) 入植及びニューコミュニティー建設による影響

新しく造成された農地には、地域外からの小農、学卒者によって入植が行われ、人口は急増する。既住のベドウィンも農地、住居の移転を余儀なくされるが、彼らも希望のある限りにおいて計画に組み入れられ、ニューコミュニティーの中に住居が与えられ、等しく社会サービスを受けることができるようにする。

また、各地より集まって来た入植者は同じ出身階層、出身地によってまとめられ、入植者の組織化にあたっては各グループ間での反目をさけるよう考慮されるべきである。

デルタ地帯からの多数の入植者によって、新しい病気も持ち込まれるおそれがあるが、本計画ではインフラ、社会サービスの整備が行われ、ニューコミュニティーにおいては保健・医療サービスが拡充される。また、道路網の完備によって、救急患者のイスマイリア、カイロなど大都市の病院への移送も容易となる。さらに、上下水、電気も各戸にいきわたり、公衆衛生面でも改善され、人口増加による下水、ゴミなどの増加も集落内において処理され、バルダウィル湖及び周辺を汚染しないように図られる。また、公園、スポーツ施設、娯楽施設も集落内に配置され、住環境は大幅に改善される。さらに、エル・ルアグ湾をはじめバルダウィル湖、地中海沿岸にリゾート観光地区が開発され、住民のレクリエーションに寄与する。

また、地域内には榨油工場、屠殺・枝肉工場などの農村工業も導入される。工場廃水及び化学薬品とその容器を放置すれば、土壌、地下水を汚染する。そこで、工場設置はなるべく一箇所に集め、集中処理施設を備えるように考慮する。

4.9.3 環境保全対策

前述のとおり、各開発コンポーネントに対して、種々の環境変化が予測される。各事業の実施にあたっては綿密な調査を行ない、保全対策をたてる必要がある。ここでは、特に、重要と考えられる以下の3つの対策について概略を述べる。

1) バルダウィル湖の自然環境保護対策

バルダウィル湖はエジプトの法律第102号(1983年)「自然保護制度」に基き、首相命令1429号(1985年)によって、バルダウィル湖は保護地区に指定されている。特に、湖の東端エル・ザラニク湾は毎年フラミンゴをはじめとする渡り鳥の飛来地となっており、現在は沿岸警備をする軍によって厳重に管理されているが、ここはエジプト野生動物

サービス機関と協力して、住民による無差別の狩猟をコントロールするための教育を広め、極力自然環境の保存対策を行なわねばならない。

湖内の漁業開発の一貫として実施される開口部の閉そく防止のための恒久的施設の建設は、湖内の海水の循環を良くし、湖水の塩分濃度の安定に寄与し、水生生物(藻類、プランクトン、貝類及び魚類)の生育環境を保護するので、早急に実施する必要がある。

湖内の汚濁のない澄んだ水は、反面、魚類等に対する栄養分も少ないことを意味しており、漁業資源の増加は期待しがたい。漁民による過剰な漁獲による資源の枯渇を防止するため、GAFRDと協力してしっかりした漁業規制及び管理をする必要がある。

一方、湖西端部においては積極的に栄養分の導入を図り、漁業資源の増大を行う計画であるが、この区域は他のバルダウィル湖の大部分の面積とは隔離されており、富栄養化した水が流出するおそれはない。また、農業排水の中には微量ではあるが、残留農薬が含まれるので、かんがい農業を実施する際、魚毒性の無い農薬のみ使用するか、総合的な防除システムを普及する方策が必要となる。

さらに、湖中央部のエルルアグ湾において、リクリエーション/リゾート開発が計画されているが、ここはナツメヤシやユーカリ等の植林を行なうとともに、ゴミ処理、下水処理施設を完備し、観光客による汚染を防ぐ対策をする。

2) 住血吸虫対策

調査地域はホテアオイなどの水生植物によってミヤイリガイ(住地吸虫の寄生宿主)を繁殖させるような滞った地表水がないおかげで、現在までのところ住血吸虫に感染されていない。しかし、デルタ地帯からの排水が混入されたナイル河の水が導水されると、それに伴って住血吸虫もまた混入することが危惧される。滞留した水面は雑草が、そしてミヤイリガイが繁殖するのに適した環境である。したがって、新開地、特にティナ平原を住血吸虫の感染から防ぐためには、浅い水で30cm/秒といった遅い流速のもとでミヤイリガイは繁殖するので水路の適切な維持管理のもとで注意深い水管理を行うことが第一である。

また、新農村の中に建設される診療所に適当な薬剤及びミヤイリガイを防除する薬剤を地域住民に配布できるよう常備し、さらに、健康診断や公衆衛生に関する教育、宣伝活動を公共サービスとして実施しする必要がある。

3) 遺跡の発掘・保全対策

調査地域はホーラスロードと呼ばれる古代からの通商道路が貫通していた。そのため各地に様々の歴史的遺産が残っている。特に、ティナ平原に位置するテル・エル・ファルマでは調査期間にも発掘調査が始められていた。各地に城塞の跡も残されているが、これら歴史的遺産の発掘調査は未だに十分に行なわれておらず、どの程度の価値があるか未確認のものが多い。

本調査においては、エル・サラーム水路のティナ平原における延長路線はテル・エル・ファルマからは約500mと近くを通過するので、事業実施にあたっては、文化省考古学局の協力を得て、さらに再調査を行うことが必要である。

4) 移動性砂丘の固定対策

調査地域の南端及びビル・エル・アブド周辺には移動性砂丘群が存在し、地域のインフラ、特に道路等に被害を与えている。現在、農業省及び砂漠研究所によって、アカシア、ヒマなどの植生による砂丘固定がシェイク・ズワイドなどで部分的に試験されているが、未だ大規模に実施されるに至っていない。

本計画ではビル・エル・アブド付近の大きな移動性砂丘群は開発地域から除外したが、周囲の農地造成による植被の拡大はこれら砂丘の安定化にも寄与するであろう。さらに、これまでの試験結果を積極的に活用し、地域内の移動性砂丘の固定をはかっている。また、建設予定の農業開発センターにおいては、効果的な防風、防砂対策の試験も行なわれよう。

表 4.9-1 開発サブ・プロジェクトの環境に与える影響

Environmental Parameters	El Salam Canal Extension	Agricultural Dev.	New-Community Dev.	Agro-Industry Dev.	Fishery Dev.	Tourism Dev.
A. Physical and Chemical Effects:						
1. Land						
a) Landforms	++	++	+	x	x	+
b) Soils	x	+++	x	x	x	x
c) Sand dunes	++	+++	+	x	x	++
d) Mineral resources	x	x	x	x	x	x
2. Water						
a) Lake water quality	-	-	-	-	-	-
b) Lake water quantity	+	+	x	x	+	x
c) Groundwater quality & recharge	x	-	-	-	x	x
3. Climate and Natural Calamities						
a) Floods in Wadi	x	++	x	x	x	x
b) Submerge by seawater	x	+	+	x	x	x
c) Micro-climate	++	+++	+++	++	x	x
d) Sandstorm	+	+	+	+	x	-
B. Ecological Effects:						
1. Terrestrial species						
a) Vegetation	+	+++	-	x	x	++
b) Wildlife	-	--	--	x	x	x
2. Aquatic species and Habitat						
a) Fish	x	x	x	x	+++	-
b) Bird	x	-	-	-	--	-
c) Plankton & benthos	x	x	+	+	+++	-
C. Socio-economic Effects:						
1. Demography						
a) Population (Bedouin)	x	--	--	-	-	-
b) Employment	++	+++	+++	+++	++	+++
c) Life style	++	+++	+++	++	++	+++
d) Health & sanitary	--	x	+++	-	x	++
2. Land Use						
a) Cropping	+++	+++	-	+++	x	x
b) Grazing	-	--	--	x	x	x
c) Residential	x	x	+	-	x	x
d) Industry & commercial	++	+++	+	+++	+	+
e) Wetland (Sabkha)	-	++	+	x	+	+

<u>Environmental Parameters</u>	<u>El Salam Canal Extension</u>	<u>Agricultural Dev.</u>	<u>New-Community Dev.</u>	<u>Agro-Industry Dev.</u>	<u>Fishery Dev.</u>	<u>Tourism Dev.</u>
3. Infrastructure						
a) Major structure	++	x	+++	+++	x	++
b) Utility networks	++	x	+++	+++	x	++
c) Transportation networks	++	++	+++	+++	x	++
4. Aesthetic Effects and Human Interests						
a) Scenic view & vistas	-	++	--	--	-	+++
b) Parks & reserves	-	--	++	--	-	+++
c) Resort and sporting	x	x	++	--	-	+++
d) Rare and unique	--	--	--	--	-	--
e) Historical & archaeological sites.	-	x	-	x	x	-

+ : Positive Impact - : Negative Impact x : No Impact
 +++ & --- : High Impact
 ++ & -- : Moderate Impact
 + & - : Negligible Impact

第5章 開発実施計画及び 優先サブ・プロジェクト

5.1 開発サブプロジェクト

第4章で各部門について、本調査地域でそのポテンシャルを有する開発計画を列挙した。これらをまとめると表5.1-1のとおりである。

部門別にあげられた開発ポテンシャルを地域の特性の違いによって、開発サブプロジェクトを提案した。即ち、西部地区ではエル・サラム水路によって、ナイル河の水を導入し、農地造成・入植による水平的拡大を企図する。

一方、東部地区では既に人が住み、農地があるので流通及び既存コミュニティの支援サービスの強化によって、生産力向上をめざした垂直的拡大を軸とした生産基盤、生活基盤の総合的開発を企図した。

以下に両地区における開発サブプロジェクトについてまとめる。

1) 西部地域

(ティナ平原、バルダウイル湖南岸及び湖東岸部)

エル・サラム水路の建設によって、東カンタラを中心とするティナ平原とその周辺地区及びビル・エル・アブドを中心とするバルダウイル湖南岸とその隣接地区において、約25万フェダンの農地造成を行う。造成地では作物-畜産を複合させた営農によりi)食糧作物、ii)飼料作物、iii)油料作物、iv)野菜及び果樹の作付けが行われ、さらに投資家に割り当てられた土地の一部に、搾油・精製施設及び屠殺・枝肉加工施設を設置する。ティナ平原の粘土質低平地では地表かんがい、一方、砂質地ではスプリンクラー及びドリッパかんがい施設を備える。また、粘土質低平地では排水施設を完備し、塩類のリーチングを実施する。

造成された農地に約3万戸の農家(16万人)を入植させる。本地域(ティナ平原以外)の砂質地ではデルタ地帯とは営農条件を異にするため、入植農家に対して農業開発センターを核とした技術的支援を行い、農民組織として水利組合を組織化し、また既存の農業協同組合の強化を図る。

入植地に合計40ヵ村の新農村を建設し、これらは道路網によって既存集落と連絡する。新農村には給水、電力など社会インフラを備える。既存コミュニティ(東カンタラ、バルーザ、ラバ、ビル・エル・アブド)等には、生産物の集・出荷、貯蔵を含む流通施

設を設置する。

バルダウィル湖では開口部改良のため最適な防砂堤、護岸工を設計するため、水理工学、水産土木分野の調査をただちに行う。水揚げ棧橋、製氷、冷蔵、給油施設などを含む漁港施設の整備がトルールで現在行われているが、さらにニギラなどの水揚地において実施する。また、バルダウィル湖では湖西端水域の改良のためニギラに稚魚生産のための増養殖施設を設立する。マラハ湖では漁業水域改善計画が実施され、さらに農地造成には不適なティナ平原の北部において養魚池が造られる。また養殖試験場を設立する。

ビル・エル・アブドからの北側の連絡道路を利用し、主として地域住民のためのリゾート/レクリエーション地としてのエル・ル・アグ湾西岸における観光開発のための調査が開始される。一方、ティナ平原に存在する史跡は農地造成地から隔離し、発掘・保存を行う。また、バルダウィル湖東岸のエル・ザラニク湾にある渡り鳥の飛来地は自然環境保護地として管理用施設を設ける。

東カントラは現在ニューコミュニティが建設中である。また、ビル・エル・アブドでも市街地の拡大が行われている。さらに既存のコミュニティにおいて教育・保険医療施設を改善する。

将来は、流通道路網の整備、スエズ運河横断道路トンネル、さらにバルーザ近郊に石炭火力発電所が建設される。

2) 東部地域

(エル・アリッシュ流域及びシェイク・ズワイド/ラファ地区)

この両地区までエル・サラム水路の到達は困難である。したがって、大規模な農地造成は行わない。2005年までに地下水資源の規制と合理的利用による節水型の園芸農業、畜産の生産力の向上が行われる。

これらの地区における地下水開発の可能性について水資源研究所によって調査が実施された。エル・アリッシュ地区では地下水資源が既に汲みあげ過剰の状態にあるので、規制が行われる。一方、シェイク・ズワイド/ラファ地区は年200~300mm程度の降雨があり、浸透した地下水に依存した農地が広い面積に分布している。

この地区では既存の農地が多く、果樹及び野菜の品種改良と牛、綿羊、山羊、ウサギを含む畜種の改良を行う。そこで、畜産センター、種苗センター、花卉・薬草展示圃

などの施設において、人工授精、胚移植などの普及、果樹の高接ぎによる品質向上と作付の多様化などを含む技術普及を行う。

シェイク・ズワイド/ラファ地区は降雨があるので、天水による畜産開発、雨水貯留方式の普及を行い、屠殺場など畜産物の加工、流通施設を整備する。また、果実、野菜の加工・貯蔵・流通施設を新設する。

現在、計画されている地中海沿岸における観光開発計画を進め、またエル・アリッシュにおいては、漁港施設の改善及び将来的には沿岸漁業支援のための基地を設立していく。

表 5.1-1 開発目標のサブ・プロジェクト

Development Sector	Sub-Project	Remarks	Executing Body
Agriculture	AW-1 El Salam Canal Extension Project	Including Siphon under Suez Canal	MPWWR
	AW-2 South Tina Plain Land Reclamation Project	Including land reclamation; settlement; agro-industry, marketing; and supporting service facilities	GARPAD/MOA
	AW-3 South Qantara-East Land Reclamation Project		
	AW-4 North Tina Plain Land Reclamation Project		
	AW-5 Rabaa/Qatia Area Land Reclamation Project		
	AW-6 Bir El Abd Area Land Reclamation Project		
	AW-7 Kathib El Agramia Land Reclamation Project		
	AW-8 Hod Abu Samara Land Reclamation Project		
	AW-9 El Mazar Land Reclamation Project		
	AW-10 El Midan Land Reclamation Project		
	AW-11 Wadi El Arish Agriculture Improvement Project	Including livestock; agro-industry, marketing; and supporting service facilities	MOA
	AW-12 Sheikh Zuwayid/Rafah Area Agric. Improvement Project		
	AW-13 Agricultural Development Center	At Rabaa/Qatia Area	MOA
Fishery	F-1 Bardawil Lake Opening Improvement Project	Bugaz No.1 and No.2	GFRD
	F-2 Malaha Lake Opening Project		
	F-3 West Bardawil Lake Aquaculture Development Project		
	F-4 Nigila Fishery Center Project		
	F-5 Malaha Lake Aquaculture Development Project		
	F-6 Malaha Lake Fishery Center Project		
Tourism	T-1 El Ruag Recreation and Resort Development Project		MOD/MOT
	T-2 El Zaraniq Wildlife Sanctuary Project		Egyptian Wildlife Service
	T-3 Historical Resources Reservation Project		Dept. of Antiquities, Ministry of Culture
Community	C-1 New Communities Development Project (Settlement Villages)		MOD
	C-2 Existing Communities Improvement Projects for Qantara-East, Bir El Abd, El Arish, Sheikh Zuwayid, Rafah	Including medical care, education, social infrastructure, etc.	

5.2 事業実施主体

本マスタープランで策定された長期開発計画は、数多くの部門にまたがっており、事業の実施にあたっては、関連する全ての政府省庁による全面的協力が不可欠である。一方、多くの異なる分野の省庁が関与する総合開発事業においては、各部門の調整をはかり、全体の開発事業を円滑に進めるための中心となる機関が必要である。

これまで、5年以上にわたって経験を有するシナイ開発庁(SDA)が、開発省の他に関連する各省庁の協力を得て、開発事業実施主体として調整にあたる。

このように、開発省が調整の役割をもつが、各事業実施はエル・サラム水路はMPWWR、農地造成・入植はGARPAD、農業支援サービスは農業省、漁業開発はGAFRD、観光は開発省及び観光省が主体となる(表5.1-1参照)。

5.3 実施スケジュール

5.3.1 段階的開発

第3章開発戦略の節で述べたとおり、本計画は対象面積が広く、また開発コンポーネントも広い分野にわたるので、開発計画の実施は、部門毎に、地域別に組み合わせ段階的に行われる。

なお、エジプトでは現在第2次五ヶ年計画を実施中であるが、本計画の最終的な事業完了を第5次五ヶ年計画の期間中である2005年と設定した。

本計画においては、今すぐに着手できる、あるいは今すぐ着手しなければならない事業から実施するという前提にたつて、各部門間の調和を図りながら以下のとおり開発目標を定めて実施される。

短期開発目標 (第3次五ヶ年計画目標年) 1997年

中期開発目標 (第4次五ヶ年計画目標年) 2002年

長期開発目標 (第5次五ヶ年計画期間内) 2005年

さらに、短期開発計画の中で、特に緊急度の高い事業を優先サブプロジェクトとして選定し、本マスタープランにひきつづきフィージビリティ調査が行われる。

5.3.2 部門別実施スケジュール

1) 農業開発

北シナイの西部地域の農業開発は、エル・サラム水路の延長によるかんがい水の確保が不可欠である。まず、1997年までの短期開発計画において、エル・サラム水路については、スエズ運河横断サイフォン及びエル・ヒルバまでの延長工事を行う。

この水路延長工事と平行して、南部ティナ平原及びラベ/カティア地区の合計113,400フェダンの農地造成を行うとともに、入植者の募集、選定のための手続きを開始する。また、入植者のための技術的支援を行うための農業開発センターの建設をただちに開始する。一方、エル・アリッシュ以東の東部地域においては既に行われている農業生産の垂直的拡大をめざし、畜産導入を含めた営農多様化、生産力向上のための支援サービス施設の拡充が行われる。

次に、中期開発計画において、エル・サラム水路のミスファクまでの延長及び南部へ

向けて、南カンタラ地区及びホド・アブ・サマラ地区への分岐路線の建設を行う。この水路延長に合わせて、南カンタラ地区、ビル・エル・アブド地区、ホド・アブ・サマラ地区等合計124,600フェダンの農地造成を行う。

さらに、これらの事業実績をふまえて、長期開発計画において、エル・サラム水路のエル・ミダンまでの延長工事及びエル・マザールとエル・ミダン両地区(合計16,700フェダン)の農地造成を行う。

2) 漁業開発

バルダウイール湖の漁業開発にとって基本的なことは開口部の改良である。これまでに行われた調査データは恒久的施設の設計には不十分なため、短期開発計画期間中において、ただちに補足調査を開始する。

また、ECによってトルールで行われている漁港水揚げ施設の改善を続行する。

中期開発計画においては、それまでに造成されているラバ/カティア地区では、既に営農が開始されており、その農業排水を利用するバルダウイール湖西端水域改良計画が開始され、その水域の漁獲の増殖手段の導入、水揚げ施設の整備を図るため、水域の中心部ニギラに水産センターを設立する。一方、マラハ湖においても、隣接するティナ平原における農業開発が進められており、この農業排水を利用した養魚池の建設が一部で開始され、養魚技術を支援するためのマラハ湖養殖センターが設立される。

さらに、長期開発計画では、マラハ湖の残された地区まで養魚池が拡張される。一方、エル・アリッシュにおいては、沿岸漁業を支援するための基地が建設される。

3) 農産加工・流通開発

農産加工・流通施設の整備は農業開発の進展にあわせて実施される。エル・アリッシュ以東の東部地区では、短期開発計画において、農産物の加工及び貯蔵・流通施設の拡充・改善が行われる。

一方、西部地区では短期開発計画期間に造成された農地での作付けも始められており、果樹は未だ収穫に至らないが、油料作物、野菜などは生産が始まっている。そこで、搾油精製施設、屠殺・枝肉加工施設及び青果物出荷施設の建設が中期開発計画において実施される。

さらに、造成農地の拡大及び既耕地での生産量の増加にあわせて、上述の農産加工・流通施設の増設、拡充が長期開発計画において実施される。

4) ニューコミュニティー開発

農地造成及び入植計画にあわせて、入植者に対するニューコミュニティーの建設が行われる。入植者のための各村落には、インフラと各レベルに応じた社会サービスが備えられるが、住宅、給水施設など、必要最小限の施設は農地造成と平行して短期開発計画期間内から建設が始められ、入植の開発に間に合わせるようにする。さらに保健、教育施設なども徐々に拡充されていく。

中期開発計画において、東部地区に分布する既存コミュニティーの施設改善が行われ、さらに長期開発計画において、流通道路網、スエズ運河横断道路トンネル及び、石炭火力発電所の建設が行われ、地域のインフラが一段と整備される。

5) 観光開発

エル・アリッシュ以東の東部地区で既に開発省によって計画されている地中海沿岸のリゾート観光地の建設は、短期開発計画中に実施される。

中期開発計画期間には、既に西部地区でもティナ平原、ラバ/カティア地区で入植が行われており、その入植者を含む住民のレクリエーション/リゾート観光地として、エル・ルアグ湾における観光開発が開始される。

なお、観光開発は地域のインフラ整備、即ち、既存コミュニティーにおける医療施設や道路網の拡充により、地域外からの観光客も招くこととなる。したがって、施設の拡充は長期開発計画においても続けられよう。

また、自然環境の保全是観光開発に結びついている。自然環境のモニタリング及び遺跡の発掘調査は短期開発計画期間から始められる。中期開発計画において、バルダウィル湖のエル・ガラニク湾において自然保護施設が設置され、さらに長期開発計画において、発掘された遺跡の保存施設や博物館などの施設を必要に応じて建設する。

さらに、移動性砂丘の固定は極めて重要であるので、短期開発計画において設立される農業開発センターにおいても、植生による砂丘固定試験を行い、さらに中期開発計画からは農地造成地区も移動性砂丘群に隣接するビル・エル・アブド地区にまで達するので、本格的な固定対策を開始する。

5.3.3 全体実施スケジュール

西部地区では、エル・サラム水路の延長にあわせて、スエズ運河から東に向かって農地

造成による水平的拡大が進む。一方、東部地区では、エル・アリッシュ、シュイス・ズワイド及びラファを核として、既存農地における垂直的拡大が図られる。

各地区について、農業、漁業及びそれらに付随して農産加工・流通整備による生産基盤をまず確立し、引きつづいて、ニューコミュニティの建設、既存コミュニティの改善、環境整備、さらに観光といった農村生活基盤の創設あるいは整備を行うものとする。

実施スケジュールをまとめたのが図5.3-1である。

図5.3-1 事業実施スケジュール

Works	1988-1992	1993-1997	1998-2002	2002-2007
<u>Agricultural Development</u>				to El Midan
El Salam Canal Extension		to Rabaa	to Bir El Abd	
Land Reclamation (feddan)		113,400	124,600	16,700
Land Improvement (feddan)		59,500		
Land Settlement				
<u>Fishery Development</u>				
Bardawil Lake Opening Improve.				
Fish Landing Port Improvement				
Nigila Fishery Center				
Malaha Lake Aquaculture				
<u>Agro-Industry & Marketing</u>				
Oil Extraction Plant				
Slaughterhouse / Cut Meat Plant				
Agric. Product Marketing				
Fish Storage & Marketing				
Market Road Network				
<u>Community Development</u>				
Existing Community Improvement				
New-Community Construction				
Infrastructure				
<u>Tourism Development</u>				
El Ruag Recreation/Resort				
El Zaraniq wildlife Reservation				
Historical Monum. Conservation				
<u>Supporting Service</u>				
Agric. Extension Facilities				
Agricultural Development Center				
Aquaculture Exptl. Center				
Natural Environ. Monitoring				
Sand Dune Fixation				

----- Preparatory Works ■■■■■ Construction Works (Qantara East - El Arish)
 □□□□ Construction Works (El Arish - Rafah)

5.4 概算事業費

ラバカティア地区の事業費積算結果を基礎として、開発計画の基幹事業に対する総事業費を開発段階別に概算すると下記の通りとなる。尚、詳細は、表 5.4-1 及び表 5.4-2 に示す。

	(百万LE)			
	短期開発計画	中期開発計画	長期開発計画	計
農業開発*	1,373	1,163	258	2,794
漁業開発	26	22	2	50
農畜産加工	30	49	—	79
計	1,429	1,234	260	2,923

* ニューコミュニティ開発を含む

その他のコンポーネントの事業費として、観光事業は社会インフラが整備された後はほとんどが民間投資により実施されるであろう。一方、開発が完了する時点には交通量も増すために道路網の整備や、スエズ運河横断道路トンネル等が必要となり、電力需要量も増し、地元で石炭火力発電所が必要となるであろう。

これらの概算費用は下記のとおりである。

(単位:百万LE)

1. 道路整備	500
2. 道路トンネル	800
3. 火力発電所	250
4. 遺跡発掘、自然保護地区	50
5. 通信網整備	70
6. その他	30
計	1,700

表 5.4-1 概算事業費

(Unit: 1,000 LE)

Description	Short Term	Medium term	Long Term
Agricultural Development			
El Salam Canal ^{1/}			
Siphon	175,690	—	—
Pump Stations ^{2/}	54,620	27,200	33,100
Canal ^{3/}	76,360	36,090	82,690
In the west bank ^{4/}	86,850	39,600	—
Sub - Total	<u>393,520</u>	<u>102,890</u>	<u>115,790</u>
Irrigation and Drainage ^{5/}	474,670	951,940	127,590
New-Communities	395,350	108,400	14,530
Agric. Support/Marketing	43,120	—	—
Agric. Development Center	20,000	—	—
Engineering Fee ^{6/}	46,500	—	—
Total	<u>1,373,160</u>	<u>1,163,230</u>	<u>257,910</u>
Fishery Development			
Bardawil Lake			
Openings Protection	20,000	—	—
Western Part Reconstruct	3,000	—	—
Nigila Fishery Center	—	2,000	—
Fish Landing Port	3,000	1,000	—
Malaha Lake			
Openings Protection	—	16,000	—
Aquaculture Center	—	2,000	—
Fish Landing Port	—	1,000	—
Cage Fish Farming	500	—	—
Fish Pond	—	—	2,400
Total	<u>26,500</u>	<u>22,000</u>	<u>2,400</u>
Agro - Industry Development			
Oil Extraction Plant	11,150	11,150	—
Slaughterhouse/Cut Meat Plant	18,810	37,610	—
Total	<u>29,960</u>	<u>48,760</u>	<u>—</u>
Grand Total	<u>1,429,620</u>	<u>1,233,990</u>	<u>260,310</u>

Notes: 1/ Including 10% contingency

2/ " civil works and equipment

3/ " control system

4/ " canal widening and pump facilities

5/ " branch canals, drainage canals, land reclamation and on-farm facilities

6/ Included in the cost of New-Communities in the Medium-Term and Long-Term Plans

5.5 優先サブプロジェクトの選定

北シナイ農村総合開発計画の目的は、国家開発目標、即ち、第2次五ヶ年計画の中に示されるとおり、農業生産性を向上させ、雇用機会を創出し、地域住民の生活水準を向上させ、デルタ地帯に集中している人口を新開地へ分散させることにある。

実施計画の中で示された短期開発計画に含まれる開発サブプロジェクトの中から、特に緊急性があり、重要度が高いものを優先サブプロジェクトとして選定した。

短期開発計画には、西部地区におけるエル・サラム水路延長及び農地造成、ニューコミュニティ開発計画及びバルダウィル湖における開口部改良計画と、東部地区における農産物加工・流通計画が含まれている。

優先サブプロジェクトは次の手順で選定された。即ち、生産力の向上という点で観光開発は優先度が低く、地域間の格差をなくし、人口の分散をはかるという点からは、東部地区での開発、即ち、農産物加工・流通は優先度が低い。また、人口吸収力の観点から、漁業開発は農業開発より劣っている。さらに、現時点では、開口部改良のためには海洋水文学に関する基礎的データが不足しており、この補完が不可欠である。

したがって、現在エジプトが抱える社会・経済的問題と本地域の開発可能性を検討した結果、北シナイにおいては、特に西部地区での農地造成と入植に重点を置いた開発の優先度が最も高い。

すなわち、現在エジプトでは慢性的な貿易収支の赤字、ナイル河に沿った狭小な地域に限られた土地利用、ナイル河沿いの地域(中でもカイロ市)に集中する人口に起因する社会・経済的問題等への対策が大きな課題となっている状況にあって、エル・サラム水路延長による農地造成、入植計画は、農畜産物の増産、加工及び流通の拡大と労働力の吸収、また、その結果としての居住地域の拡大等が期待でき、国家的に大きな意義を有し、第2次五ヶ年計画の基本原則にも十分沿ったものであり、社会・経済的に最も効果の大きいプロジェクトであると判断される。

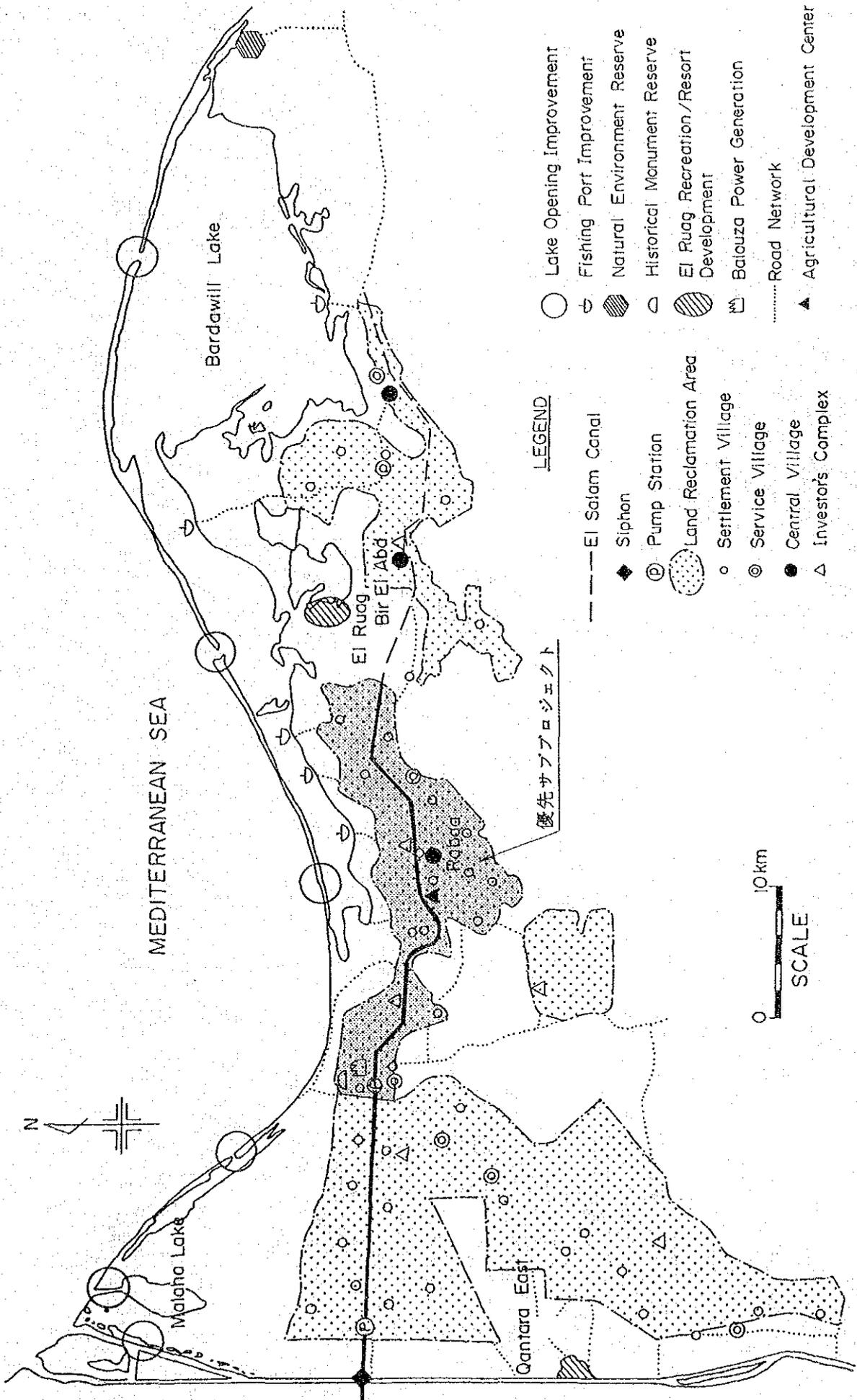
5.6 優先サブプロジェクトの実施

前節に示した優先度の検討の結果、エル・サラム水路の延長と、スエズ運河寄りのティナ平原及びその東側に隣接するラバ/カティア地区(合計113,400フェダン)の地域の農地造成、入植、ニューコミュニティ建設及びそれらの支援サービスの事業化について最も優先度が高いことが確認された。

このうち、南部ティナ平原地区の60,000フェダンは既にPPU/GARPADによってF/S調査が完了しており、したがって、F/Sの対象となる優先サブプロジェクトとしては、エル・サラム水路の延長(スエズ運河横断サイフォンを含む)とラバ/カティア地区(53,400フェダン)の農地造成・入植計画のパッケージプロジェクトが選定された。また、この農業開発に必要なニューコミュニティ建設、農産物加工・流通及び支援サービスとしての農業開発センター計画をあわせて作成し、この事業計画の技術的・経済的な妥当性を検討する。2002年までの開発サブプロジェクトの中で、優先サブプロジェクトの位置を示したのが図5.6-1である。

なお、この詳細な検討結果は別途フィージビリティ調査報告書に記載されている。

図 5.6-1 2002 年目標の開発計画 (ティナ平原及びバルダウィル湖周辺地域)



- LEGEND**
- Lake Opening Improvement
 - ◡ Fishing Port Improvement
 - ◡ Natural Environment Reserve
 - ◡ Historical Monument Reserve
 - ◡ El Ruag Recreation/Resort Development
 - ◡ Balcuza Power Generation
 - Road Network
 - ▲ Agricultural Development Center
 - ◆ Siphon
 - ⊙ Pump Station
 - ◡ Land Reclamation Area
 - Settlement Village
 - ⊙ Service Village
 - Central Village
 - △ Investor's Complex
 - El Salam Canal

優先サブプロジェクト

10 km
SCALE

JICA