

エジプトの農業

〔初 版〕

平成2年3月

エジプト農業研究会

巡 二
JR
90 - 5

JICA LIBRARY



1086245(6)

21690

エジプトの農業

〔初 版〕

平成2年3月

エジプト農業研究会

国際協力事業団

21690

はしがき

エジプトは肥沃なナイルデルタと豊富な太陽の恵のもとで有史以来5000年にわたり農業を基に発展を遂げてきたが、近年人口増等のインパクトのもとで各種農業技術、かんがい施設の開発改良、未開発地の農地開発および農業研究等農業の広い分野において積極的な取組を行なっている。これに対応し、同国に対してはJICA設立以来農業分野の技術協力として個別専門家派遣事業、プロジェクト方式技術協力及び研修員受入等幅広い協力を実施しているところである。

エジプトの農業は、乾燥地という自然条件のみならず、農業を取り巻く社会条件等の環境も日本とは大幅に様相を異にしており、今後有効な協力の推進に当ってはこれら農業を取り巻く諸条件を的確に理解することが何よりも大切である。

本報告書は、同国派遣専門家が中心メンバーとなっているエジプト農業研究会（鈴木善博専門家（個別、農地造成）、橘高昭雄専門家（同、水稻育種）、高嶺彰一等書記官（在エジプト国日本大使館））が業務のかたわら取り纏めたものである。今後同国に派遣される専門家や調査団員等が業務を進める上で参考資料として大いに活用して頂ければ幸いである。

本書作成に当り、多大なご尽力を頂いたエジプト農業研究会の諸氏に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

平成2年7月

国際協力事業団

派遣事業部長 高橋 昭

序

日本のエジプトに対する経済・技術協力は、1970年代後半のオイルショックが引きがねとなって活発化し現在に至っているが、農業分野においてもこれと軌を同じくし、これまでに多くの協力を実施してきた。

エジプトにおいては人口の急激な増加から年々低下する食料自給率に対応して、現在農産物の生産の増大が最も緊急を要する課題の1つとなっており、日本のODA予算の拡大とあいまって今後日本に対する協力要請が徐々に増加することが予想される。

ところで今後協力を進めていくに当たっては、この国の農業のもつ特質、すなわち

①この国のかんがい農業の歴史は紀元前3000年にまでさかのぼり、これまで多くの国々の支配と影響を受けつつ、乾燥地という状況の中ではぐくまれ、幾多の変遷を経て現在に至っていること。

②作物の単位収量、ナイル川の大規模な水利施設、多くの農業試験・研究機関等の成果に見られる如く、この国の農業技術は一定の水準に達していること。

③この国の用水源の大部分を占めるナイル川の水資源が近年ひっ迫してきていること。

等を十分理解する必要がある、ただ単に耕種技術の改良や水利施設の充実によって農業生産が大幅に増大するという様な単純なものではないということを認識することが大切である。

この国の農業生産の発展を阻害しているものとして、農産物の国家統制制度、行政の非能率性、及び農民組織と農業支援システム（農産加工、農業金融、マーケティング等）の弱体等が指摘されてきたが、これらに加え日本が経験してきた比較的新しい問題（土壌劣化、用水汚濁、農業被害等）についての対応をも迫られるようになってきていることや、他方ハウスによる高価格な作物栽培や農業におけるソーラーエネルギー導入等の新技術にも積極的な取り組みを見せているという現実を知らなければならない。

従って、エジプトにおける農業部門での協力の実を上げる為には、日本で行っている方法・技術を単純に持ち込むのではなく、こちらにじっくり腰を落ち着けて共に取り組み、共に解決策を探るといふ姿勢が何よりも要求されているといえよう。

本資料は以上のような認識のもとにエジプト農業の現状と問題点についての理解を深め、今後の効果的な協力を実現するにあたっての基礎資料とし活用されるために編纂した。

従来からエジプトロジーという学問体系がある様に、エジプトの考古学的研究は農業の歴史の分野においても相当の成果を上げているが、現代においても、農業の各分野におい

て、諸外国の内では突出した援助額を誇る米国等により組織的な調査・研究が行われており、この国の政府機関のものと併せ、多くの報告書等がまとめられている。

そこで本資料は、上記の報告書等を基に、こちらでの日常業務遂行上知り得た知見を加え(ア) エジプトでの農業協力を携わる上での一般的な基礎知識と(イ) 種々の協力を行う上での必要な資料とそのソースを提供するという観点から

①大使館、JICAの農業分野協力担当者、及び日本国内各関係機関の対エジプト農業協力担当者の執務参考資料

②農業関係各種調査団の基礎資料

とすべくとりまとめた。

しかしながら、時間的制約及び能力面から本資料は上記の目的にははるかに及ばず、また今後の協力量策面の検討が全く欠落していることは遺憾とするところであり、今後新しくエジプトで農業部門の協力を従事される諸賢の努力による本資料の一層の充実を期待する所以である。

これまでも数は少ないが、日本政府関係機関等による優れたエジプトの農業に関する報告書、紹介書がある。他の多くの外国文献と併せて本資料を活用いただき、御叱正をたまわれれば幸いである。

平成2年3月

エジプト農業研究会

エジプト農業研究会は、日本国政府関係機関からエジプトに派遣され、農業部門の業務に携わる者から成る研究会です。

目次

第一部 エジプト農業の現状

第一章 エジプト農業の主要骨子	I-1
1. 農業基本政策と行政組織	I-1
2. 農業生産	I-4
(1) 自然条件 (2) 農業地域区分 (3) 耕地利用 (4) 耕地面積と作付率 の推移 (5) 作物生産 (6) 家畜生産 (7) 食料自給	
3. 農地	I-25
4. かんがい排水	I-30
5. 農業労働力と機械化	I-35
6. 農業所得	I-36
第二章 エジプト農業を取り巻く諸側面	I-37
1. 農業政策	I-37
(1) 作物生産と価格統制 (2) 農地保有の制限 (3) 農業協同組合と農 業金融 (4) 生産資材に対する農業補助制度	
2. 農産物の販売・流通	I-52
3. 食料品の輸出入	I-54
第二部 エジプトの農地開発	II-1
第一章 エジプト農地開発概論	II-1
第1節 農地開発の歴史と進展	II-2
1. 農地開発の歴史	II-3
1-1 有史以降近世まで -紀元前3200年より19世紀初頭まで	II-3
1-2 近世における変化と進展 -19世紀初頭からナセル革命まで	II-10
2. 農地開発の進展	II-20
2-1 ナセル革命後の進展	II-22
2-2 1980年代前半の進展	II-27
第2節 農地開発の骨子	II-30
1. 農地開発全体計画	II-30
2. 農地開発基本及び関連法規	II-30

第3節	農地開発の実施実態	Ⅱ-32
1.	土地開拓庁(GARPAD)による農地開発	Ⅱ-35
1-1	農地開発の実施形態	Ⅱ-35
1-2	農地開発の実施手順と実施体制	Ⅱ-37
2.	土地開拓庁以外の機関による農地開発	Ⅱ-39
2-1	開発省による農地開発	Ⅱ-39
2-2	その他の機関による農地開発	Ⅱ-40
3.	農地開発に伴う諸側面	Ⅱ-41
3-1	農業開発庁	Ⅱ-41
3-2	開拓地農協	Ⅱ-43
3-3	農業定着支援制度	Ⅱ-45
第二章	エジプト農地開発の検証	Ⅱ-46
	——西ヌバリア地域開発の事例研究——	
第1節	西ヌバリアの概要	Ⅱ-46
1.	農地開発の歴史	Ⅱ-47
2.	地形、土壌及び気象	Ⅱ-49
3.	地域特性	Ⅱ-50
3-1	南タハリール	Ⅱ-50
3-2	北タハリール	Ⅱ-52
3-3	マリユート	Ⅱ-52
3-4	ヌバリア	Ⅱ-53
3-5	ブスタン	Ⅱ-54
3-6	バンカルソッカー	Ⅱ-55
第2節	用排水システム	Ⅱ-56
1.	基幹用排水システム	Ⅱ-56
2.	ナセルキャナル	Ⅱ-60
3.	圃場かんがいシステム	Ⅱ-65
3-1	地上かんがい	Ⅱ-65
3-2	地表かんがい	Ⅱ-74

4. 圃場排水システム	Ⅱ-75
第3節 農業経営及び地域開発	Ⅱ-77
1. 経営形態	Ⅱ-77
2. 営農形態	Ⅱ-80
3. 地域開発計画	Ⅱ-80
4. 行政・農民組織	Ⅱ-83
第4節 農業開発プロジェクトの経済評価	Ⅱ-86
1. 経済評価の手法	Ⅱ-87
2. 入植農家の経済評価	Ⅱ-88
3. 事業実施経済評価	Ⅱ-89
第5節 その他	Ⅱ-104
1. 農業試験・普及活動	Ⅱ-104
2. 入植地域再整備計画	Ⅱ-107

参考資料編（目次は次ページ）

参考文献一覽

写真集（別添）

第一部 エジプト農業の現状

第一章 エジプト農業の基本骨子

1. 農業基本政策と行政組織

(1) 背景

古来、エジプトは間断なき豊富な太陽とナイル川の恵みを利用して農業を営んできた。ナイル川がもたらす豊かな土壌と併せ、この地は時の支配者にとって魅力的であったことは想像に難くない。一時は、これら優位性を活かし、農産物の輸出国ですらあったのが、年3%にも達する急激な人口増加や消費の拡大等により、今では基礎的な穀物に関し、膨大な輸入国になってしまい、エジプトにとって食料の安定供給を図ることが緊急かつ重要な課題になっている。

現在、エジプトは約400億ドルを超える対外債務を抱え、その返済に加え、輸出競争力のある産業の欠如などとも併せ厳しい経済情勢下にある(資料1-1,2,3,4,5-1)。頼みの綱の外貨収入は、大きく原油の輸出、スエズ運河の通航料、海外への出稼ぎ労働者からの送金及び観光収入に大別できる(資料1-5)が、近年の国際原油価格の低迷、湾岸国の不況等もあって総じて減少しており、これが更にエジプト経済を圧迫している。

食料の安定供給を図るには、かかる状況に加え、農産物価格が極端に低く抑えられていることもあり、需要に応じて食料を輸入することが極めて難しく、従って、国内生産力を強化することが第一の方策となっている。

(2) 基本政策

エジプトの農業の基本政策は、第2次経済社会5か年計画(1987/88～1991/92)の中で詳しく述べられている(資料2-1,2-2)。それによると、「水平拡大」と「垂直拡大」(資料3-1)を2本の柱に国内生産力の強化を図っている。

水平拡大は、農地開拓を行うことにより、農業生産力を拡大する他、雇用機会の増大及び人口分散を狙いとして展開されている。現在の5か年計画によれば、5か年間で約75万フェダン(約315,000ha)の農地開拓を行う計画になっている。

他方、垂直拡大は、単位収量の増大を目指すものであり、新しい営農技術の導入、種子改良、品種改良、土壌改良(5か年計画によると5年間で350万フェダンの土壌改良プロジェクトを行うことになっている。)等により展開されている。

これらの施策の他に、特筆すべきは、価格政策の改革が上げられる。従来、農産物の

生産者価格は低く設定されており、特に、基本的作物である米、小麦、綿花、砂糖きび、メイズについては、その重要性から作付、栽培、販売に渡って、堅固に統制され極端に低い生産者価格となっていた。しかしながら、農民の生産意欲を刺激するために、これら統制が徐々に緩和されつつある。

(3) 行政組織

エジプトの行政組織は、我が国のように組織によって担当業務が厳格に規定されておらず、大臣からの命令が直接個人に発されることもあり、属人的な組織であるといえよう。従って、はっきりとした決裁ルートや職務権限が決められておらず、何事も最終的に大臣決裁を得ないと前に進まないという傾向にある。

農業に関する行政組織としては、「生産」「農地開拓」については農業・土地開拓省 (Ministry of Agriculture and Land Reclamation) が、ほ場までのかんがい用水の供給及びほ場からの排水については公共事業・水資源省 (ministry of Public Works and Water Resources) が、流通、販売については供給省 (Ministry of Supply and Home Trade) がそれぞれ担当している。

作付面積の決定等については、これら三省が協議し、また、買い上げ量、買い上げ価格等については農業省と供給省が協議して決定する。

①農業・土地開拓省 (資料4-1,4-2)

大別して行政を担当する部局 (Sector)、試験・研究を担当する農業研究センター及び業務・実施機関である Authority の3つに分けられる。

農業研究センターは、10を超える研究所を抱えている。Authority の傘下に Public Company があり、Authority の指導・監督の下、営利活動を営んでいる。

②公共事業・水資源省 (資料4-3)

以前は「かんがい省」 (Ministry of Irrigation) であったが、1987年10月から現在の名称に改定された。業務は、かんがい排水 (含生活・工業用水) から、アスワンハイダムの管理、海岸保全等までカバーしており、エジプトの水資源政策全般に責任を有している。中に、水研究センター (Water Research Center) があり、11の研究所を抱え、試験・研究を行っている。

水資源を確保する上で、ナイル川の上流各国との関係は極めて重要であり、公共事業・水資源省も特に力を入れて関係の維持・強化に努めている。

◎供給省

農産物の流通・供給、特に基礎食品である小麦、食料油、米、砂糖、食肉等の流通・供給及び石鹼等の基礎商品の流通・供給を担当している。供給省が扱う商品の流通活動は全て補助金付きであり、多くの商品が原価（取得価格＋配送費用）以下の価格で販売されている。

2. 農業生産
 (1) 自然条件

① 気象条件

エジプトでは、地中海に沿った海岸地帯から内陸部に進むに連れて気象条件が変化する。エジプトの代表的な3地点アレキサンドリア、カイロ、アスワンを選びその気温、降雨量を示すと次のようになる。

月別	日最高気温の平均			日最低気温の平均			日最高低気温平均			降雨量 (mm)		
	アレ	カイ	アス	アレ	カイ	アス	アレ	カイ	アス	アレ	カイ	アス
1	18.3	18.3	23.3	10.6	8.3	10.0	13.7	12.7	16.1	44	3	0.1
2	18.9	20.6	25.6	11.1	8.9	11.1	14.5	14.0	18.0	24	4	0
3	21.1	23.9	30.6	12.8	11.1	14.4	16.0	16.6	21.6	15	3	0.2
4	23.3	28.3	35.6	15.0	13.9	18.9	18.5	20.5	26.7	2	1	0.4
5	26.1	32.8	39.4	17.8	17.2	23.3	21.4	24.7	31.6	1	4	1
6	28.3	35.0	41.7	20.6	20.0	25.6	24.2	26.8	33.2	0	0	0
7	29.4	35.6	41.1	22.8	21.1	26.1	26.1	26.8	33.9	0	0	0
8	30.6	35.0	41.1	23.3	21.7	26.1	26.8	27.7	34.1	0	0	0
9	30.0	32.2	39.4	22.8	20.0	23.9	25.5	25.7	31.8	0.3	0	0
10	28.3	30.0	36.7	20.0	18.3	21.7	23.0	23.6	28.9	10	1	0
11	25.0	25.6	30.6	16.7	14.4	16.7	19.3	19.7	23.4	35	4	0
12	20.6	20.0	25.0	12.8	10.0	11.7	15.4	14.8	18.2	59	7	0
平均計	25.0	28.3	34.4	17.2	15.6	19.4	20.4	21.1	26.5	190	25	2

出典) 土屋巖等「アフリカの気候」古今書院1972年

海岸地帯に位置するアレキサンドリアは、地中海気候で全般に気候温和で、夏の最高気温は摂氏30度、冬の最低気温は摂氏10度前後である。また、10月から3月までの冬季に150~200mmの降雨がある。

海岸から180km内陸に入ったデルタ南端のカイロでは、夏の最高気温は35度まで上昇し、また冬の最低気温は8度前後まで低下する。降雨は、海岸に比べるとカイロはかなり少なく、25mmにすぎない。

ナイル川に沿って海岸から約900km さかのぼった上エジプトのアスワンでは、夏の最高気温は40度に達し、冬の最低気温は10度前後で、また降雨は年間を通じて殆ど見られない。

作物生産すなわち物質生産の基礎をなす同化作用に大きな影響を与える日射量は非常に多く、夏の間は600 ~700cal/cm²/day、冬でも300 ~400cal/cm²/dayといった高い値を示す。このことが、エジプトの高い潜在的農業生産力の大きな要因をなしている。

さらに、エジプトの恵まれた気象条件として見逃せない点は、台風、霜、雪等による気象災害が極めて少ないことである。このため、気象に基づく作物の豊凶差は少なく、農業生産は安定している。

②土壌条件

土壌条件は気象条件と異なり、極めて可変的であり、また人為的に改良することも可能である。エジプトの耕地の中で主要な部分を占めるナイル川谷とデルタ地域は、その75%が沖積土壌であって、これらはナイル川によって運ばれた浮遊物が長年に亘って沈殿したもので平坦かつ耕土は深く、農耕に適している。

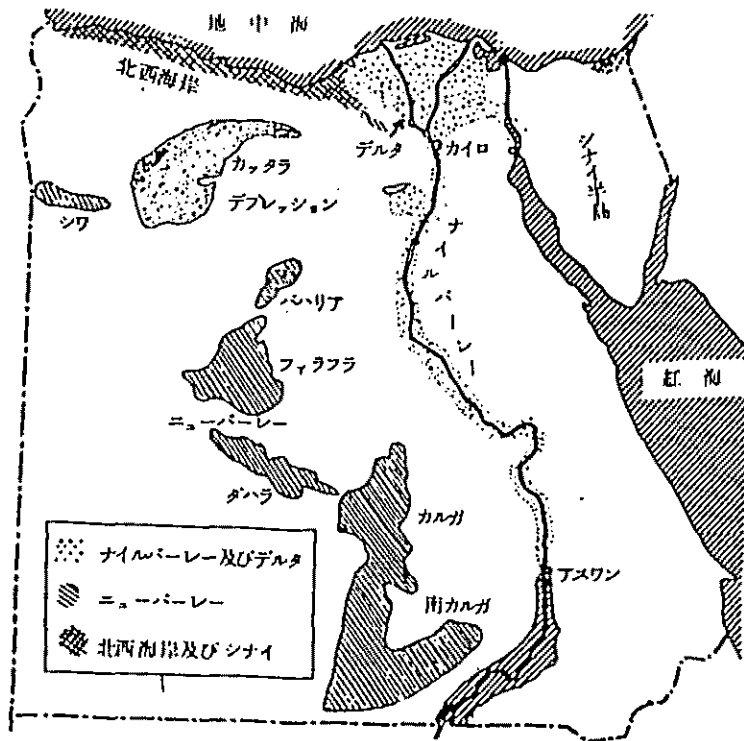
アスワンハイダム構築以前にナイル川によって運ばれた浮遊物は、H.A.El Tobgyによると、年間1億1,000万トンにも及ぶが、その多くは地中海に流出し、そのわずか12%、すなわち1,320万トンがエジプトの耕地に沈積したと推定されている。これら浮遊物には年度55~64%、シルト25~30%、細砂6~17%、粗砂を微量含んでおり、また有機物も2.3~4.5%含んでいる。これらの量は単年度としてはそれほど多い量ではないが、長年にわたりこれらが沈積することによって、エジプト耕地の肥沃度の維持に大きく寄与してきた。

しかし、これら浮遊物はハイダム構築後は減少し、今日では殆ど見られない。このことがエジプトの耕地の地力低下に対して大きく影響を及ぼしている。

(「エジプトの農業」国際農林業協力協会(1984年3月)より引用) (資料12参照)

(2) 農業地域区分

エジプトの農業地域は下図のようにおおむね3地域に区分できる。



①ナイルヴァレー及びデルタ地域

エジプトのスーダン国境から地中海に至るナイル川流域とデルタ地域は、この国の主要農業地帯である。耕地面積は約600万フェダンであり、ナイルヴァレーがその40%、デルタが60%を占めている。この地域では、古くからナイル川の氾濫水を利用した農業が行われていた。特に、1965年アスワンハイダムの第一次工事完成後は、全般的に水の周年利用が可能となり、耕地面積の拡大と利用率の増加が図られている。

ア. ナイルヴァレー

カイロ以南のナイル川に沿って展開する幅2～10kmの帯状の農業地帯で、コモンボ(Kom Ombo)付近は、その幅が最も広い地域であるがそれでも15kmにすぎない。ミニア州以北ファユーム州を含めて、4県を中エジプト、アシュート州以南アスワン州までの4県を上エジプトという。

主要栽培作物は、ソルガム、小麦、砂糖きび、タマネギ、ゴマ等の他豆類としてソラマメ、レンズマメ等である。

イ. デルタ

カイロの北20kmのデルタ堰でナイル川はロゼッタとダミエッタの両支流に分かれ地中海

に注ぐ。カイロを頂点とする扇状地がいわゆるデルタで、下エジプトとも呼ばれる。この地域は縦横に発達した運河によりかんがいされる大農業地帯である。近年は水利開発に伴って、デルタの西及び東に向かって土地開発が進められている。

主要栽培作物は、綿花、ベルシウム（エジブシヤンクローヴァー）、トウモロコシ、小麦、米、あまなどの油料作物、柑橘類初め各種果樹、トマト、スイカ、じゃがいも等の野菜などである。

②ニューヴァレー地域

ナイルヴァレーの西に広がる広大な西部砂漠の中に散在しているカルガ、ダクラ、ファラフラ、バハリヤ及びシワの5つのオアシス地域がニューヴァレー地域と呼ばれている。1年を通じて降雨は殆ど見られない全くの乾燥地帯である。ヌビア砂岩層に含まれる豊富な地下水を利用して、古くから農業が営まれていた。しかし、近代的な農業開発は1950年代に開始され、1960年代に入ってニューヴァレープロジェクトが開始した。それにより深層被圧地下水を利用するための深井戸が250本ほど掘られ、46,000フェダンの耕地に地下水を利用した大規模なかんがい農業が展開されている。

栽培作物は、小麦、大麦、アルファルファ、ソルガム、ひまわり、豆類などである。

③北西海岸及びシナイ半島

地中海に沿ったアレキサンドリア以西の北西海岸地域と、シナイ半島のエル・アリッシュュ及びラファを中心とする海岸地域は、エジプトで唯一の降雨依存農業地帯である。しかし、200mm前後の年降雨量は降雨依存農業の限界地域であり、その年の降雨量の多少によって作物の作柄が大きく左右される。従って、海岸に近い浅層地下水を開発するため井戸を掘ったり、ワジの水を貯水したりして一部かんがい農業も行われている。今後水利開発を進めることによって135,000フェダンの耕地開発は可能とみられている。

本地域では、大麦、スイカ、イチジク、オリーブ、アーモンド等が栽培されている。また、冬季は自然の草生もあるのでこれを利用して牧畜も行われている。

（「エジプトの農業」国際農林業協力協会(1984年3月)より引用）

(3) 耕地利用

エジプトは、国土の大部分が砂漠で耕地は国土面積のわずか3%にすぎない。従来からの耕地面積は650万フェダンの、1952年以降特に1960年代を中心に約90万フェダンの耕地が開発された。しかし、これらの耕地のうち、改良を加え栽培利用しているのは3分の2程度とみられている。他方、1960～80年間に、都市化により宅地、工業用地としてつぶれ

た耕地は50万フェダに及ぶとみられている。後述するように、農民の土地保有面積は極めて小さく、また農家一戸当たり耕作面積も約2.5 フェダ以下と極めて小さい。

エジプトの作物栽培は、大別して、冬作、夏作、ナイル作となる。冬作は10～12月に植え付けて、4～6月に収穫し、ベルシム、小麦、大麦、ソラマメ、レンズマメ、冬タマネギ、アマ、冬野菜等が作られる。夏作は3～6月に植え付けて、8～11月に収穫するもので、綿花、トウモロコシ、米、ソルガム、大豆、ごま、らっかせい、夏タマネギ、夏野菜等が栽培される。ナイル作は、ナイル川の氾濫期に因んで命名されたもので、晩夏作ともいうべきものである。7～8月に植え付けて、10～11月に収穫するもので、トウモロコシ、ソルガム、野菜等が栽培されている。

以上の作期に加え、永年作あるいは周年作として果樹類と砂糖きびがある。

エジプトの近年の作付パターンはつぎのようになる。

作付パターンと作付面積

11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
冬休閑 4% 86千ha			綿花 22% 412千ha								
短期作ベルシーム 18% 1140千ha											
長期作ベルシーム 30%						米 18% 413千ha					
						トウモロコシ 24% 761千ha					
小麦 23% 577千ha						ソルガム 7% 113千ha					
ソラマメ 4%						その他夏作物 5% (芋、トマト)					
その他冬作物 8%						夏野菜 8%			休閑 3%		
						トウモロコシ 8%					
冬野菜 4%						夏休閑 7%			野菜 4% (スイカ、メロン)		
永年作物 (果樹: 柿など 5% 砂糖きび 4%) 259千ha 105千ha											

2,592千ha

(注) 1. 作付パターン:

2. 作付面積: 1987年の値でStatistical Year Bookによる。

以上のように、冬作では小麦とベルシームは自給用及び販売用として最も重要な作物である。ベルシームは短期作と長期作とあり、前者は3~4か月作付して1~2回刈り取った後、3月頃に切り上げ、その跡作に綿花を、後者はトウモロコシあるいは米を作付する。

夏作では、綿花と米が最も主要な商品作物で、トウモロコシとソルガムは、主として農民の自給作物である。

アスワンハイダムの第1期工事の完成をみたのは1965年であるが、それ以前は、夏作に必要なかんがい用水量を満たすことができず、作付が遅れても比較的減収の少ないトウモロコシやソルガムはナイル川の増水期の到来するいわゆるナイル季節まで植え付けを延ばして、その90%までがナイル作として栽培された。しかし、今日では、トウモロコシの75%、ソルガムの95%が夏作として栽培され、これに伴って単収も高くなってきた。野菜は短期作物であり、3作期ともに栽培されている。

他の主な作物としては、大麦とソラマメ、レンズマメ、大豆、らっかせい等の豆類、タマネギ、ニンニク、ゴマ、あま等がある。

エジプトでは通年かんがいが行なわれるようになってから耕地利用は集約化し、年2毛作、時には3毛作も行われるようになった。この結果、土地利用率高まり、現在平均土地利用率は190%になっている。

エジプトの輪作体系は、従来から夏作の商品作物である綿花を軸として、米、トウモロコシ、それに冬作物のベルシーム、小麦、ソラマメを適宜組み合わせた3年輪作及び2年輪作であった。3年輪作では期をほぼ同面積の3区画に分けて、第1ブロックにベルシーム、その跡に綿花、第2ブロックにソラマメあるいはレンズマメ、その跡に米あるいはトウモロコシ、第3ブロックに小麦、その跡にトウモロコシあるいは米が栽培され、これが2年目3年目と3ブロックの間で輪換され4年目に元に戻る方式である。2年輪作では、2つのブロックに分けて、第1ブロックにはベルシーム、その跡に夏作として綿花を作る。第2ブロックは2つに分けて、1つにはソラマメあるいはレンズマメ、その跡には米あるいはトウモロコシ、他の半分には小麦を作付してその跡にトウモロコシあるいは米を作付する方式である。これらの輪作は地域によって多少変わり、デルタ北半分の地域では、塩類土壌が多いため、米が広く作られる。これら米栽培地帯では、冬穀類と豆類に続く夏作は通常米を作る。デルタの南半分と中部エジプトでは、冬穀類と豆類に続く夏作はトウモロコシである。さらに、南部ではトウモロコシに代わってソルガムが作られる。

また、上エジプトでは商品作物として砂糖きびが綿花に代わり主軸作物となっている。
 (「エジプトの農業」国際農林業協力協会(1984年3月)より引用)

(4) 耕地面積と作付率の推移

ナイル川の水を利用するかんがい体系が発達するにつれ、そのもたらす効果の1つは耕地面積の水平的拡大に現れた。

耕地面積の推移 (単位:1,000 フェダン)

年	耕地面積	指数
1813	3,054	100
1835	3,500	115
1877	4,743	155
1900/01	5,267	172
1920/21	5,352	175
1939	5,581	183
1950	5,671	186
1960	5,918	194
1970	5,700	187
1980	5,820	191

(出典) 1813~1920/21 A.E.Crochley「The Economic Development of Modern Egypt」
 1900及び1950 Republic Of Egypt「Agricultural Census of Egypt」
 1960 UAR Ministry of Agriculture「Agricultural Economy」
 1970 H.A.El-Tobgy「Contemporary Egyptian Agriculture」
 1980 FAO「Production Yearbook」

主としてベイスンかんがいが行われていた1813年時点で、3,050,000 フェダンであったエジプトの耕地面積は夏運河による通年かんがい次第に普及する19世紀後半に470 万フェダンに拡大した。さらに、各地にバラージ(堰堤)が築かれ、またアスワンダムも建造されて近代的かんがい体系が導入される20世紀前半には耕地面積の拡大はいっそう進み、1960年には590 万フェダン余となった。1813年の耕地面積に対して94%の増大となった。

しかし、近代的かんがい体系の完成をもたらすアスワンハイダムの完工(1970年)は耕地面積の水平的拡大に直接寄与していないように見える。上記の表によればエジプトの耕地面積は1960年をピークに1970年には20万フェダンの減少となり、1980年にはわずかに増加を記録しているものの1960年の水準には及ばない。これは耕地面積の拡大が耕地の宅地等への転用等によって相殺された結果であろう。

ナイル川の水のかんがい体系の近代化がエジプト農業にもたらしたもう1つの効果は、同一耕地に1回以上の作付を可能にして、いわゆる作付率(作付面積/耕地面積)の向上という垂直的拡大に現れた。

作付率の推移

年	作付率
1835	0.53
1877	1.00
1900/01	1.37
1910/11	1.43
1920/21	1.51
1930/31	1.56
1938/39	1.60
1950/51	1.65
1960	1.75

(出典) 1835及び1877 A.E.Crouchley「The Economic Development of Modern Egypt」
 1900/01 ~1950/51
 A.Richards「Egypt's Agricultural Development 1800-1900」
 1960 UAR Ministry of Agriculture「Agricultural Economy 1962」

ベイスンかんがい主流であった1835年の時点では作付率はまだ0.53であった。耕地のうち、実際に作付がなされたのは半分強にすぎなかったわけである。これは、かんがい用水が足りず、耕地の全てに作付けができなかったということでもある。

しかし、通年かんがいが普及し始めた19世紀の後半には作付率は1.00の水準を確保して、耕地の全てに作付けがなされるようになり、20世紀になってからは、作付率は着実に向上し、1960年にはついに1.75を記録している。耕地の75%までが年2回作付けがなされたことを意味している。これはそれだけかんがい用水が確保されたことによって可能となったものである。

作付率が向上すれば、それだけ地力の消耗が激しく、化学肥料の投下増大とそれに伴い農薬の必要性が高まってくる。この傾向は、アスワンハイダムの完工とハイダム湖への貯水によって、ナイル増水期の水に含まれる有機質の豊富なシルトの大半が湖底に沈殿して耕地に供給されることが少なくなるにつれて、深刻な問題となっている。

(「エジプトの農業の課題と問題点」中東協力センター(1986年3月)より引用)

(5) 作物生産

①作付面積

エジプトの作付面積について見てみると、1978~81年は1960~63年に比べて8.6%の増加が見られ、その後も漸時増加傾向にある。これは、かんがい方法が変わり、新しい農地が開発され、また作物集積が進んだことによるものであろう。また、1960年後半にアスワンハイダムが完成したことにより、冬作に比べ夏作の作付面積が増加し、ナイル作は急

激な減少を示している。この間作付面積の増加の著しい物は、果樹と野菜である。
砂糖きびも1960年代以降、かんがい用水の増加に伴って逐次、作付面積が増大してきた。

長期ベルシウムは、1960年代後半以降急速に作付が増加したが、1970年代以降も家畜飼育の増加に伴い作付増加を示した。このような長期ベルシウムの作付増加は短期ベルシウムの減少となり、これに伴って綿花の減少をもたらす結果となってきた。近年、長期短期を併せてベルシウムの作付は減少傾向にある。

小麦は、1980年までは作付面積の変化はあまりなかったが、1980年に入っても安い生産者価格に抑えられていたこともあってか、作付から生産物の政府買い上げまで政府によって統制されていたにもかかわらず、作付は減少してきた。政府は、1986年の作付から統制を緩め、政府が小麦を買い上げる場合でも自由市場の価格によることにしたため、作付が上昇するようになり、それにつれて生産高も急上昇してきた。

れんず豆はだんだん減少。

稲の作付面積は、かんがい用水の増加に連れて1960年代急速に増加したが、その後停滞している。特に、1988年は上流地域のかんばつによるナイル川の流量減少に伴いアスワンハイダムの貯水量が急激に減少したことから、水を保存するために稲の作付面積を減らす必要に迫られ、前年に比べ作付面積が急激に減少している。

とうもろこしの作付面積は、夏作、ナイル作を含めて1960年代急速に増加したが、1970年代は次第に増加しており、最近は安定してきている。これは、家畜生産の有利性により家畜飼育が増加し、冬季のベルシウムと同様に夏季の青刈り飼料作物としてとうもろこしの利用が増加したためとみられる。

(単位：1,000 フェダン)

作季及び作物名	1960～63	1970～73	1978～81	1984	1986	1988
冬作						
長期作ベルシウム	890	1,570	1,753	2,807	2,736	2,569
短期作ベルシウム	1,750	1,232	1,013			
小麦	1,387	1,285	1,374	1,178	1,206	1,422
そら豆	365	292	243	307	307	363
れんず豆	78	64	21	18	21	19
大麦	128	82	102	126	130	89
たまねぎ	44	32	22	26	29	38
あま	27	29	62	32	43	41
野菜類	49	179	258	286	314	348
その他	138	114	114			
小計	4,750	4,879	4,962	4,945	4,944	5,050
夏作						
綿花	1,760	1,576	1,182	984	1,055	1,014
稲	790	1,103	997	983	1,008	837
とうもろこし	271	1,209	1,421	1,449	1,122	1,480
ソルガム	414	462	401			
大豆	-	2	94	125	110	117
ごま	45	40	35	26	22	29
落花生	46	36	30	24	23	30
野菜類	260	348	492	420	518	506
その他	46	86	98			
小計	3,594	4,862	4,750	4,574	4,537	4,651
ナイル作						
とうもろこし	1,456	344	482	526	361	480
ソルガム	55	30	15			
野菜類	138	212	256	170	209	183
その他	18	33	35			
小計	1,667	619	788	845	890	882
果樹類	147	251	350	435	593	646
砂糖きび	122	194	250	244	262	268
合計	10,225	10,805	11,100	11,043	11,299	11,517

(出典) 農業省、1984、1986、1988年の値は中央統計局

②生産高

各作物の生産高は次の通りである。生産高増加の顕著な作物は、大豆、じゃがいも、とうもろこしで、その他野菜、ブドウ、バナナ、オレンジ等の果樹も増加している。また、近年、小麦も伸びが著しい。規制緩和の影響が大きいものと思われる。

他方、減少の著しい作物は、レンズ豆等の豆類やごまなどである。

(単位:1,000トン)

作物名	1969~71	1974~76	1979~81	1984	1986	1988
小麦	1,509	1,959	1,863	1,815	1,928	2,838
稲	2,614	2,322	2,377	2,236	2,445	2,132
とうもろこし	2,369	2,490	3,159	3,098	3,608	4,088
大麦	92	110	137	145	167	120
ソルガム	847	800	644			
そら豆	277	241	219	271	448	362
れんず豆	35	43	6	10	14	15
じゃがいも	495	774	1,148	1,189	1,400	3,239
さつまいも	87	73	92			
たまねぎ	525	591	594	727	664	662
砂糖きび	7,107	8,089	7,641	8,633	9,684	10,795
綿花	520	406	504	399	419	322
綿花(種子)	897	716	812	636	673	532
大豆	1	5	103	143	133	129
落花生(殻付)	38	27	33	21	21	32
ごま	19	15	15	11	10	14
きゃべつ	271	316	353	374	414	460
トマト	1,579	1,997	2,482	2,993	4,456	4,212
オレンジ	633	810	955	1,182	1,234	1,199
バナナ	89	111	128	184	237	355
ブドウ	108	242	280	357	452	557

(出典) 農業省、1984、1986、1988年の価は中央統計局

③単位面積当たり収量

各作物の単位面積当たり収量を見てみると、1952年に比べて増加の著しいのはとうもろこし、小麦があげられる。続いて、ごま、米となっている。1984年と比べてみると、レンズ豆、小麦、とうもろこしの伸びが顕著であり、逆に綿花の落ち込みが目立っている。これは、深刻な虫害が発生したのと、国家管理によって買い上げ価格が低価格に据え置かれているために農民の生産意欲が停滞していることが主な原因ではないかと思われる。

フェダン(0.42ha) 当たり平均収量

作物	単位	1953	1984	1986	1988	備考
大麦	kg	935	1,239	1,277	1,336	1アルデブ
ベルシウム(種子)	アルデブ	1.09	1.61	1.62	1.67	は198 リットル
綿花(種子)	"	3.57	5.39	5.96	5.40	
綿花	kg	204	360	344	272	1カンター
レンズ豆	アルデブ	3.45	3.69	4.24	4.95	ルは44.9kg
とうもろこし	kg	883	1,872	1,960	2,086	
米	"	1,380	2,268	2,457	2,542	
ごま	アルデブ	2.01	3.46	3.68	3.93	
大豆	kg	0	1,100	1,210	1,100	
砂糖きび	カンタール	785	784	861	896	
小麦	kg	777	1,541	1,599	1,997	

(出典) 中央統計局

④作物別

a. 穀類

エジプトの穀類は、冬作として小麦、大麦、夏作としてとうもろこし、稲、ソルガムの5つである。この作付面積は、全作物の約25%を占めている。これは、1960～1963年の約44%からは減少しているものの、国民の主食を供給するために重要な位置を占めている。小麦は、需要に生産が追いつかず、年々輸入量が增大しエジプト経済を圧迫している。小麦の栽培は国内全域にみられるが、その分布状況をみると、デルタ60%、中部及び上部エジプト40%である。作付面積の変動はそれほど大きくないが、生産量は1970年代半ばから急速な増加が見られる。その理由としては、この時期に高収量品種が導入されたことがあげられる。

大麦は、小麦を栽培しても十分な生産のあがらないやせ地に多く栽培される。また地中海沿岸の降雨依存農業地域にも作付が多く、その収量は降雨量に大きく左右される。

夏作の穀類は地域性が大きい。稲は(資料9-1)、ナイルデルタ北部の重粘な排水不良地域に多く栽培され、デルタ南部ではとうもろこしが多い。これらの境界地域では北部で稲ととうもろこし、南部でとうもろこしとソルガムが競合している。とうもろこしとソルガムはいずれも農民の主要な食料であるが、他方家畜の夏の間の青刈り飼料としても多く用いられている。

近年、とうもろこし及びソルガムの作付面積が横ばいないし多少上昇傾向にあるのは、このような飼料としての需要が強いためと思われる。

とうもろこし栽培の地域分布をみると、デルタ75%、中部エジプト20%、上部エジプト5%程度である。また、とうもろこしの単収は、この30年間で約80%増加しているが、その理由としては品種改良の導入、技術の改善も当然考えられるが、1965年以降作季がナイル作から夏作にかわり、播種期が早くなったことによるものとみられている。

近年、再びナイル作とうもろこしの作付の増加の傾向がみられるが、これは、家畜類の夏後期の青刈り飼料不足対策として作付されていたものである。

濃厚飼料としてのとうもろこしは、養鶏用、肥育牛用に用いられ、近年需要が供給を上回り、輸入が増大している。1982年には、全消費量の30%、140万トン輸入があった。

ソルガムは、とうもろこしと同様に、アスワンハイダムの完成後はナイル作から夏作に変わり、1960年代、単収の増大がみられる。しかし、1970年代の10年間は作付面積及び生産量ともに低下している。これは、良い条件の耕地がとうもろこし及び砂糖きびの作付に

用いられ、排水不良地など栽培条件の良くない耕地に作付されたためとみられている。しかしながら、エジプトのソルガムの単収はha当たり3.8 トンで世界的にみて最も高い部類に属している。

稲の作付面積は、1965年以降アスワンハイダムによる水供給量の増加とともに作付増加を示している。しかし、1970年代には作付がやや減少の傾向がみられる。これはとうもろこしの競合関係にある地域では、相対的にとうもろこしが稲よりも有利であるため、稲の作付が減少したためとみられる。しかし稲の単収は着実に増加しており、ha当たり5.6 トンで世界の最高レベルにある（初値である点に注意。）。

エジプトでは人口増加、生活様式の変化等により、需要が増加してきており、一部諸般の事情から米を輸出しなければならない状況にあることから、統計上は国内需要を国内生産で満たしているようにみえるが、潜在需要はまだ大きく、需要を満たしている状態には無いと思われる（資料9-2）。

b. 綿花

綿花は、輸出用商品作物として過去100年間エジプト経済を支える重要な役割を果たしてきた。綿花の生産額は、世界の全生産額の5%にすぎないが、長繊維綿についてみると、世界の全貿易量の約30%、極長繊維綿では60%を占めている。このように、繊維の長い綿についてはエジプトは世界の綿花の流通面で重要な位置を占めてきた。

しかし、エジプトの綿花の作付面積は1965年以降減少を続けている。単収は低収量の限界地での栽培をやめたことや育成優良品種の普及、効果的な病虫害防除法の確立等もあって、1960年の後半にわずかに上昇したものの、1970～75年の間には低下がみられた。しかし、それ以降上昇に転じ、1978年以降は急上昇を示した、近年、虫害の発生等もあって、単収は減少しており、深刻な問題となっている。

エジプトの綿花品種のうち、長繊維種は1980～81年には73%、極長繊維種がその残り25%で、中繊維種は殆ど長繊維種に置き換えられた。

綿花の輸出は近年減少している。それは虫害等による綿花栽培面積の減少による生産高の低下と、さらに綿製品の消費の増加に伴う国内紡績工場への売り渡し量の増加によるもので、国内工場用の綿利用率は60%に達するとみられている。国内紡績工場はパブリックセクターであり、その地域の雇用の大きな部分を担っていることから、その生産を維持していく必要があり、そのため、綿花の農民からの買取価格を低く抑え、工場に安価で供給する必要に迫られている。品質の良い長繊維、極長繊維種の綿花は輸出に回され、逆に

国内工場用の綿花は外国から輸入されているのが現状であり、輸入量が年々増加している。

c. ベルシウム

ベルシウムはエジプトで栽培されている唯一の飼料作物で、この国における作物の全作付面積の約25%を占める。ベルシウムは豆科作物で地力を維持増進する効果がある。長期作の場合、4回刈り取りを行うが、短期作では2回刈り取り、後に綿花を作付ける。近年、乳牛や肉牛及び水牛の飼育頭数の増加に伴って、長期作ベルシウムの比率が高まり、1970年代後期には全ベルシウムの63%位になっている。ちなみに、長期作ベルシウムの収量は短期作の1.2～2倍であり、長期作ベルシウムの増加によりベルシウムの生産量は15%程度増加しているものとみられる。

d. 豆類

豆類の作付面積及び生産量はそれ程大きくないが、エジプト人の食生活にとっては貴重な植物性蛋白質資源として重要な役割を果たしている。

豆類の中では、ソラ豆が最も重要で、次いでレンズ豆、その他ヒヨコ豆等も少量栽培されている。

豆類は上部エジプトで栽培されているが、近年、そら豆、レンズ豆とも作付面積及び生産量が低下している。このため輸入量が著しく増加している。全消費量に占める輸入量の比率は、1981年はそら豆27%、レンズ豆95%を示している。

e. 油料作物

食用油の原料としては、従来綿実が大部分を占めていたが、近年大豆の栽培が増加し、両者の比率は80:20になっている。ちなみに1965～71年の生産量をみると、綿実897,000トンに対し、大豆はわずか1,000トンであったのが、1979～81年には綿実812,000トンに対し103,000トンで大豆生産の急激な増加がみられる。

その他の油料作物としては、ごまと落花生がある。落花生はデルタ周辺の砂質土地帯のイスマイリア及びシャルキア両州で全体の2分の1を栽培している。落花生はその生産量の2分の1が油用、残りは食用として用いられている。

ごまは、上部エジプト、特にケナ州での栽培が多く、この国の作付面積の半分が同州で生産されている。

食用油の消費量は年々増加しており、年間消費量45万トンのうち、3分の2は輸入に依存している。輸入食用油の種類は、綿実油36%、大豆油30%、ひまわり油26%、その他8

%となっている。

あまは綿花と同様に繊維と油の両目的で栽培される。近年は、作付面積、生産量とも若干上昇傾向にある。作付面積の95%はデルタ地帯である。

アマニ油は工業用植物油として、主にペイント用に用いられる。1979～81年のあま種子の生産量は35,000トンである。

f. たまねぎ、にんにく

たまねぎとにんにくは野菜であるが、エジプトでは従来から畑作物として扱われている。両作物とも輸出用として栽培され、公的輸出機関を通じて買い上げ及び輸出が行われる。1960年代には、たまねぎは、輸出作物中綿花、米に次いで第3番目の位置を占め、1965～66年の作付面積は1981年の約2.5倍の50,000フェダンで、生産量は680,000トン、輸出量は160,000トンを示していた。しかし、1970年代後半には政府の買い上げ価格が安いこともあって、栽培面積、生産量とも減少し、輸出量も急激に減少した。しかし、近年政府の買い上げ価格の値上げにより、生産量も輸出量も若干上昇の傾向がみられる。

1980～81年の生産量は170,000トン、輸出量は65,000トンである。

にんにくは1965～66年の作付面積17,000フェダンを比べ、1980から81年には14,000フェダンでいくらか減少しているが、単収が増加したため、1965～66年の99,000トンに対し、1980～81年には115,000トンの生産量となっている。

g. 野菜類

野菜の作付はここ20年間で急激に増加した。野菜は短期作物で、冬作、夏作、ナイル作いずれの作季でも栽培される。栽培地域としては、消費地に近い都市周辺が多い。特に、バハイラ、ギザ両州が最も多く、こらら両州で全体の40%近くを占めているものと思われる。これに次いで、シャルキア、モノフエア、カリュビアの諸州でも多く栽培されている。

野菜の作付面積は1960年代初期には500,000フェダン位であったが、1970年には700,000フェダン、1981年には1,140,000フェダンとなった。

中央統計局の統計によると、1984年876,000フェダン（じゃがいもを含むと1,024,000フェダン）、1986年1,042,000フェダン（じゃがいもを含むと1,216,000フェダン）、1988年1,037,000フェダン（じゃがいもを含むと1,244,000フェダン）となっており、近年作付面積が安定しているとはいえるものの、20年間の伸びは大きい。

1988年の作付面積（じゃがいもを除く。）を作季別にみると、冬作348,000フェダン（

33.6%)、夏作506,000 フェダ (48.8%)、ナイル作183,000 フェダ (17.6%) である。

野菜で重要なのは、トマト、じゃがいも、スイカである。1988年におけるこの作付面積はトマト402,000 フェダ (32.3%)、じゃがいも207,000 フェダ (16.6%)、スイカ144,000 フェダ (11.6%) で、この3種類で全体の60.5%を占めている。

これらの野菜に次いで、キュウリ、ズッキーニ、インゲン豆、キャベツ、ナス、ピーマンなどが多く栽培されている。

主要野菜の1988年の生産量は、トマトが121 万トン、じゃがいも324 万トン、スイカ117 万トンとなっている。

野菜は政府の価格統制が緩く、普通畑作物より収益性が高く、有利であるため、消費地に近く、販売の便がいい地域において栽培が伸びてきた。

野菜は大部分国内で消費されるが、じゃがいもは英国、オランダ等ヨーロッパ諸国に輸出されている。じゃがいもの生産販売については、じゃがいも生産者協同組合が資材の供給、貯蔵、出荷販売等を行っている。じゃがいもの輸出量は過去数年間ほぼ14万トン前後で、この輸出市場での競争相手国はギリシャとキプロスで、品質の向上が望まれている。

トマト、スイカ等も少量ではあるが、プライベートセクターによってアラブ諸国に輸出されているようであり、今後、気候面の有利性を生かした野菜の輸出向け生産の展開が望まれる。

h. 果樹類

果樹の作付面積も野菜と同様近年増加が著しく、1970年代に50%以上の増加をみた。それは、国内価格が自由で政府の統制が無く、有利であることを反映している。ただし、柑橘類は供給省により価格が統制されていたため1970年代の作付面積の伸びは少ない。

1988年の果樹栽培面積は646,000 フェダで、オレンジ31.2%、ぶどう17.1%、マンゴ7.0%、レモン6.0%、バナナ5.7%、グアバ5.4%となっている。

果樹類の栽培面積の4分の3はデルタ地帯で、ベヘイラ、カリュビア両州が最も多く、次いでシャルキア、モノフェア、アレキサンドリアの諸州で多く栽培されている。柑橘類はベヘイラ、カリュビア両州が多く、マンゴはシャルキアとギザ両州に多い。バナナはカリュビアとギザ、モノフェアの3州で全体の65%が作られている。ブドウは最大の産地はベヘイラであり、次いでファユーム、モノフェア、ダッカリアの諸州で多く栽培されてお

り、新たに農地開拓された土地でも作付されている。

果実は国内消費が大部分であり、輸出されているのは柑橘類の中のオレンジと少量のグレープフルーツ、レモンで、その他の果実としてはマンゴの一部の品種が輸出されている。

果樹類は、一般に生産量の年毎の変動が大きく、例えば、オレンジの単収は1970～71年にはフェゲン当たり5.4 トン、1974～75年6.3 トン、1980～81年5.6 トンであり、レモンは同様に7.8 トン、5.5 トン、3.7 トンという変化を示している。

柑橘類の作付面積は、約30万フェゲンで、生産量は約150 万トンである。オレンジの輸出は、全てエル・ワジ輸出会社 (El-Wadi Export Co.) が取り扱っており、その量は20万トンを越えるものと思われる。オレンジは主に東西ヨーロッパとアラブ諸国に輸出されているが、競争相手国は、スペイン、モロッコ、イスラエル等である。エジプトの気候立地条件は恵まれており、今後栽培技術面を更に改良し、品質の向上を目指せば、ヨーロッパ市場に対し有利な立場を確保できよう。

i. 砂糖きび、てんさい

砂糖きびは、綿花に次いで重要な工芸作物で、南部エジプトの主要畑作物となっている。ミニヤ、ケナ両州とアスワン州で作付面積の90%以上が作付されている。周年作の砂糖きびは、消費水量が多く、アスワンハイダムの完成によりかんがい用水の供給が増加してから急激に作付面積が増加した。1950年代初期には作付面積96,000ゲンであったのが、1970～72年以降25万フェゲンで安定している。

砂糖きびは輪作作物には入れず、通常3年連続して栽培を続ける。ここしばらく単位面積当たりの収量は減少傾向にあり、停滞していたが、1988年には大幅に増加した。減少、停滞の理由として、栽培地を増加することによって、限界地まで作付を拡大したこと、栽培品種に対しての病害発生があげられよう。また、砂糖きびは綿花、米と同様政府による全量買い上げ等強い統制が加えられており、安い買い上げ価格ともあいまって、農民の生産意欲が損なわれていたことも大きな要因であろう。

しかしながら、フェゲン当たり約35トンの収量を上げており、これは世界的にみても高い方である。

砂糖きびは、通常契約栽培であり、生産物は地域の工場処理されるので、工場の処理能力により栽培は制限を受ける。1980～81年の生産量は850 万トンであるが、そのうち、工場処理用、糖蜜用に処理されたのは80%弱の650 万トン程度とみられる。残りの20%

の生産物は生食用に用いられている。工場で処理されている生産物の量は現在の工場処理能力の85%程度とみられる。

エジプトでは、近年砂糖の不足を補うため、てんさいの栽培が開始された。1981年には初めて10,000フェダンの作付が行われ、2万トンが生産された。1988年では42,000フェダンの作付され、73万トンの生産があった。

(6) 家畜生産

エジプトは降雨量が少なく、自然草地は北西海岸地域とシナイ半島の地中海沿岸にわずかにみられる程度である。従って、放牧による家畜飼育は極めて少なく、ベルシウムや青刈りとうもろこし等の栽培飼料作物による飼育が主体をなしている。このため家畜の種類についても羊や山羊等の飼育頭数は中近東、北アフリカの諸国に比べて少なく、むしろ牛や水牛等の飼育頭数が多い。

飼養頭羽数 (単位：1,000 頭、羽)

	1969~71	1984	1986	1988	備考
水牛	2,014	2,354	2,418	2,481	
らくだ	120	171	190	214	
牛	2,961	3,107	3,639	4,232	
山羊	1,166	3,014	3,399	3,815	
豚	14	48	56	65	
羊	2,030	3,257	3,475	3,704	
鶏	24,541	30,257	30,872	31,487	

(出典) 中央統計局

最近の家畜飼育頭羽数の推移をみると、どの家畜も増加しており、近年水牛の伸びの鈍化が目立つほかはどの家畜も飼育数を著しく増加させている。エジプトにおける農業生産に占める家畜生産の位置は年々高まってきている。

畜産物の中で特に重要な役割を担っている肉の生産は、牛及び水牛肉と鶏肉の生産が多く、羊、山羊肉の生産は少ない。しかしながら、全体として、蛋白質の消費の拡大に伴い、羊、山羊の肉の消費も急激に増大しているとみられている。また、鶏肉の生産も顕著な伸びを示しており、ブロイラー大規模養鶏場が相当程度増加の要因と考えられる。

(7) 食料自給

総合的な食料自給率がどの位であるかは不明であるが、一般的には50%を少し切る程

度ではないかと言われている。

「Economic Trends Report」(在エジプト米大使館)によれば、主要農産物の食料自給率(国内生産量/国内消費量)は次の通り。

	1970	1980	1985
小麦	0.37	0.24	0.22
米	1.64	1.07	1.01
砂糖	1.74	0.65	0.50

農業と農産物自給率の趨勢

	1960年	1974年	1981年
農業のシェア(%)	28	25	20
農産物の全輸出に占める割合(%)	33	25	9
農産物の貿易バランス(100万米ドル)	255	300	-2,500
食物の自給率(%)			
小麦	70	37	25
米	144	111	102
砂糖	114	96	53
レンズ豆	92	81	6
綿	400	232	150
肉	95	99	73
牛乳	94	93	62
(人口指数)	100	138	170

資料: USAID, Irrigation Management System (IMS) Project
Project Paper: Sep. 1987

3. 農地

(1) 農地面積の推移

エジプトは国土の大部分が砂漠であり、耕地は国土面積のわずか3%にすぎない。従来からの耕地面積は650万フェダンで、1952年以降、特に1960年代を中心に約90万フェダンの新耕地が開発された。しかし、これらの耕地のうち改良を加え、栽培利用しているのは3分の2程度とみられている。他方、1960～80年間に都市化により宅地、工業用地としてつぶれた耕地は50万フェダンに及ぶとみられている。

(2) 農地保有形態別面積

「エジプトの農業—現状と開発の課題—」国際農林業協力協会（1984年3月）より抜粋

さて、こうした農政の制度的変化によって、実際の農家経営が、とりわけ土地保有の状況が、どう変化してきたかを次に見ることにしてほしい。表Ⅲ-11は、土地保有構成の変化を、農地改革前の1950年、改革後60年の両農業センサス、そして最近の農業省による1978年の推計値によって示したものである。しかし、すでに指摘したように、最近の変化については農業センサスが行われていないという統計上の問題から、その信憑性について疑問がある点に留意したい。またエジプトの小作関係の特徴として、輪作体系に応じた「季節小作」が広く行われており、これが通常、農業統計には含まれていないといった問題もある。この「季節小作」は、地主が棉花などの換金作物については大経営を維持して「資本家的」直営を行ない、その他の自給作物は小作人、農業労働者に経営地を分割して小作に出すといった、エステート型の小作関係に典型的に表われている。

表Ⅲ-11 農地改革後の土地保有状況の変化

(単位：フェェッタン)

保有階層	1950年		1961年		1977/78年	
	保有者数 (1000)	保有面積 (1000)	保有者数 (1000)	保有面積 (1000)	保有者数 (%)	保有面積 (%)
<1	214.3	111.8	434.2	26.4	14588	9199 (150)
1~<2	248.3	335.7	385.9	235	} 9843	} 2017.4 (330)
2~<3	161.7	373.9	286.8	17.5		
3~<4	99.1	328.7	174.6	10.6	} 3487	} 1165.6 (191)
4~<5	63.3	272.7	99.7	6.1		
5~<10	122.4	818.4	170.0	10.4	127.6	785.9 (129)
10~<20	52.5	705.3	56.7	3.4	} 699	} 1226.9 (200)
20~<50	26.5	792.1	23.8	1.5		
50~<100	8.4	579.1	6.4	0.4		
>100	6.5	1826.3	4.0	0.24		
合計	1,003.0	6,144.0	1,642.1	100	2989.3	6,118.7 (100)

出所：M. Abdel Fadi1, 前掲書およびB. Hansen & S. Radwan 前掲書

注) 1950、1961年は農業センサス、1977/78年は農業省内部資料

さて、同表から最初に、農地改革前後の保有地構成の変化について見てみよう。まず5フェッタン未満の小経営層が、改革の結果、保有者数において79万人、全体の78.5%（1950年）から、138万人・84%（1960年）、また保有面積においても142万フェッタン（23.2%）から、235万フェッタン（38%）へと増加したことがわかる。また、平均経営面積は1.80フェッタンから、1.74フェッタンとわずかに低下しているとはいえ、主として農地改革による土地分配の影響で小農層の拡大がみられたといえよう。しかし同表を、土地所有構成の表Ⅲ-10と比較してみると5フェッタン未満の土地所有者のうち、1950/52年において全体で70万フェッタン（同階層の3分の1）をもつ180万人（約70%）が自らの土地で自作していないことがわかる。この数字は60年代においても、面積は約70万フェッタンとほぼ変わらず、所有者において230万人と増えている。すなわち、彼らの多くはほんの数キラート（1フェッタン＝12キラート）しか持たない零細土地所有者であり、所有地を自ら耕作せず小作に出し、自らは農業労働者として働き、生計を賃金収入に依存したのである。60年代になって彼らの小作に出す面積が変わらず、また人数が約50万人増加していることは、この時期の農地改革の恩恵から除外され、また地代の固定化など地主に不利な小作関係の下で、均分相続によってますます土地を細分化し、窮乏化していったことを表現している。

これに対し5～50フェッタンの中・大経営は、1950年の20万人（20%）から、1960年の25万人（15%）、経営面積で232万フェッタン（37.7%）から、253万フェッタン（40.7%）と拡大したことを示している。この拡大を土地所有階層の変化とまた比べてみると、1950/52年で所有面積を作付面積が約50万フェッタン、また1960/65年で約58万フェッタンと上まわっていることから、この階層が零細土地所有者などから、小作によって土地集積していることが推測される。1975年の小作法改正以来、農政上の論議の対象となっている小作料引上げ要求に際し、たとえば寡婦などの零細地主の生活保護が理由としてあげられるのは、こういう状況を指しているのである。

さて最後に、70年代以降の変化を見てみよう。まず、5フェッタン未満の小経営層は1961年の138万人から、77/78年には279万人と2倍以上に増加し、全経営数の93.4%も占めるにいたった。一方、経営面積は235万フェッタン（37.8%）から、410万フェッタン（67.1%）と175万フェッタンも大幅に拡大していることが注目されるが、平均経営面積は1.74フェッタンから、1.47フェッタンへと縮小している。さてこのような小経営が規模を縮小し、数を増大している傾向を、表Ⅲ-10から小土地所有者・面積の変化と比較してみると、次のようなことがわかる。すなわち、小土地所有者のうち自分の土地を耕作しない人の数は44万人と、60年代までに比べて約24万人ほど減ってしまった。そして60年代と際立った特色は、経営面積が所有面積を127万フェッタンも上まわって逆転したことである。これは5フェッタン未満の小農層が、自らの土地を以前よりも耕作するようになったばかりか、5フェッタン以上の中・大土地所有層から土地をより多く貸りるようになったことを意味する。また小経営の「窮迫的拡大化」は、1フェッタン未満の零細経営層が43万人（1961年）から、146万人（1977/78年）と100万人も増大したことによって説明される。これは均分相続による耕地の細分化がよりひどく進行していることに加えて、出稼ぎ送金の流入などで僅小地片の分割売却や、これによる自作地化の過程などが予

想される。一方、1～3フェッタン経営層は67万人から98万人、そして3～5フェッタン層は27万から35万と増大している。

これに対し、中規模経営者である5～10フェッタン層は17万から13万へ、10フェッタン以上の大経営層は9万から6万と、経営数を減らしている。また経営面積も、前者が110万フェッタン(17.7%)から、78万6,000フェッタン(12.9%)へ、後者が276万7,000フェッタン(44.5%)から122万7,000フェッタン(20.0%)へと減少している。また平均経営面積においても、前者が8.16フェッタンから6.04フェッタンへ、後者が30.74フェッタンから20.45フェッタンへと縮小したことになる。以上から、小経営の増加は、中・大経営の縮小によってもたらされたという結論が導き出されようである。またすでに述べたように表Ⅲ-10において、中・大地主は直営地を縮小させ、所有地を小経営層に小作に出す傾向が強まったと言えるように見える*。ともかくこれが事実とした場合、その背景に農業労働者の不足と労賃の上昇があることは容易に想像できる。

さて最後に、農地改革の第三の目的である農業労働者の経済的地位の改善と実際の変化についてふれておこう。1952年農地改革法は、農業労働者の団結権を初めて認め、その賃金保障委員会の設置を指示した。さらに同時に農業省は、成年男子の日当18ピアストル、女子・年少者に10ピアストルの最低賃金を設定したが、これらの政策は、実際ほとんど機能することがなかった。そして農地改革は、大所領地の小農経営への変換によって、こうした大経営の下で働いていた農業労働者の5～10%から雇用機会を奪うというマイナスの効果を与えたことが知られている。その後、1960年代に入って、社会主義化の波が農業労働者政策にも及び、とりわけ最底辺の農村移動労働者(1964年で113万人いたと推計される)の雇用改善策などが試みられるが、ほとんど彼らの経済的地位の向上に貢献することがなかった。むしろ、こうした農業労働者の出身母体である土地なし農民の比率は、S. Radwanの推計*によれば、改革前の農村全人口比59%(1950年)から農地改革によって、1961年には40%まで低下するが、その後1970年43%、1972年45%と、70年代に入って再び増加する傾向を示している。しかし、この農業労働者階層は、1970年代後半以降の出稼ぎによる農村労働市場の変容によって、すでに見たように経済的・社会的地位の変動を見せたのである。

(3) 土壌と作付障害

エジプトでは1957～73年の間、全国の耕地について土壌調査を実施した。この調査は、2,500分の1の地図を用い、各1平方キロメートル毎に調査地点を定め、生産性、地下水位などの野外調査を行うとともに、室内実験で物理的、化学的調査を行い、耕地の完全評価を行った。調査した579万フェダンの耕地は、生産力から4段階に区分された。その結果、優良地6.2%、良好地45.5%、中位地38.7%、下位地9.6%で、エジプトの耕地の約半分が問題土壌であるというかなりショッキングな内容であった。特に、適当な排水を行うことなく、貯留かんがいから通年かんがいに移行したため、地下水位が上昇し、塩分集積が進行したり、堅固な地盤が形成され、土地の生産力が次第に低下している耕地が広く存在することが認められた。

全体として、エジプトの農耕地の土壌条件は悪化の傾向をたどっており、今日では排水事業を中心に土壌改良を実施することが重要であるという認識にたっている。

この結果、現在世銀の融資を受けて全国的に圃場排水改良プロジェクトが実施中で、400万フェダンの農地に暗渠を埋設する予定となっている。また、その他の農地にも排水路の整備と弾丸暗渠の施工を計画しており、既に工事は南部から北部に向かってだいぶ進捗している。

4. かんがい排水

(1) かんがい体系の展開

ナイル川は古来、毎年定期的に洪水をおこしてきた。ナイル川は、例年7月頃から増水し、水位が上昇し、やがて11月半ば前後から減水する。紀元前数千年の昔、エジプト人はナイル川に治水の手を加え、ナイル川の両岸に沿って巨大な人工池の形態をとるベイスンを構築し、そこに増水期のナイルの水を導いて水を満たし、数十日間溜めて土壌に水を吸収させた後に播種するというベイスンかんがい方式を工夫した。

増水期のナイルの水は、有機質肥料分に富むシルト（泥土）を含んでおり、この泥土がベイスンに滲えられている間にシルトが沈殿堆積して、大量の有機質肥料が毎年ナイル兩岸の耕地に補給された。その結果、ナイル川沿岸の耕地は肥沃で、土地生産性は極めて高かった。紀元前数千年の昔、エジプトの古代王朝時代に数多く築かれたピラミッドを初めとする壮大な遺跡群の建設に投入された非生産的な労働者の食料を供給したのは、ナイル川の水とその水がもたらした地味の豊かな耕地であった。

エジプトに賜物をもたらししたベイスンかんがい方式は、19世紀初めまでエジプト農業を支えるかんがい方式として継承され定着してきた。しかし、ベイスンかんがい方式は、年一回のナイル川の増水を利用するためかんがいも年一回となり、播種も増水の終わる毎年11月に行われる冬作のみであるという欠点を持っていた。

19世紀初め、ナポレオンの侵攻を受けて後、近代化に目覚めたエジプトは、近代化のための財源となる外貨を獲得するために、国際的に有利な輸出農産物として綿花（長繊維綿花）の生産を導入した。しかし、綿花は春先に播種し、10月に収穫する夏作物であるため、冬作のみを可能にするベイスンかんがい方式の下では大規模な栽培を実現することは不可能であった。

夏作である綿花の栽培を可能にするためには、ナイル川が減水期で水位が最も低い3～4月頃に耕地をかんがいしなければならず、それは従来のベイスンかんがい方式では不可能であった。

そこで考案されたのが、ナイル減水期の低い水位のときでも自然に流れ込むような底の深いかんがい水路（このような水路は夏運河と呼ばれた。）をナイル川からベイスンの耕地に掘りめぐらすことであった。こうすれば、ナイルの水位の低い3～4月頃でも夏運河の中には低い水位ではあっても水が流れ、水車（サキアと呼ばれる。）を使って水を耕地面まで揚水すればかんがいが可能になり、綿花の播種、栽培もできるようになる。デルタ

を初め、このような夏運河網が張りめぐらされ、綿花の栽培が大規模に実施されるようになった。

ナイル減水期には夏運河によって、ナイル増水期にはベイスンかんがい方式によってかんがいが可能になり、従来の年一回ベイスンかんがいによる年一回の冬作栽培に代わって夏冬作ともに可能な通年かんがい方式が確立された。その後、通年かんがい方式を効率的に運用するために、ナイルの減水期でも可能な限り大量の水を夏運河に流入させ、かんがい用水量を増やし、かんがい面積を拡大するように、夏運河の取水口があるナイル川本流にバラージ（堰堤）を築き、減水期のナイルの水位を少し上げる工夫がなされた。このようなバラージはナイル増水期でも水圧で決壊しないように多くの水門を備え、増水期には水門を全開にして水を流し、減水期には水門を閉じて水位を上げた。

以上のような通年かんがい方式によって、エジプトの耕地面積は拡大した他、多毛作が可能となって耕地の作付率も高まった。しかしながら、このような通年かんがいは、ナイル川を流下する膨大な量の水のほんのわずかな部分を利用するにすぎなかった。

ナイル川の水の利用率を高めるためには、従来のバラージや夏運河体系に加え、短期間に大量に流れる増水期の水をダムによって貯水し、ナイルの減水期に放流し、それをバラージで受けて夏運河に導くという積極的な治水・利水技術を導入する必要があった。そのために、まずアスワン・ダムが建設され（1902年完工。当初貯水量10億トン。1933年までにかさあげが行われ、貯水量50億トンに拡大。かんがい可能面積は1,440～1,920千ha。石積みで堤高53m、堤長1,502m。）、その後アスワン・ハイダム（1970年完工。かんがい可能面積2,900千ha。堤高111m、堤長3,000m。）が建造された。

アスワン・ハイダムは貯水、洪水調節、水力発電を目的として、1960年代に建設された。貯水容量は、1,620億トン（水位182m）、うち有効利用量900億トン（水位147～175m）、洪水調節量410億トン（水位175～182m）、死水量310億トン（水位147m以下）となっている。

ハイダムの発電は、国内の電力需要の約27%をまかなっており、水位165m以上のとき、1,750メガワットのフル稼働ができるが、それ以下のときは発電量は低下し、水位150mのとき900メガワットとなる。

現在記録されている最高水位は、1977年11月の177.47m（1,340億トン）、最低水位は1988年7月の150.58m（384億トン）である。

これにより、ナイル川の近代的かんがい体系が完成したことになる。

(2) エジプトの水資源

①水資源利用可能量

エジプトの水資源は、その大部分をナイル川に依存している（水資源利用可能量のうち、ナイル川は91.4%を占めている。）。ナイル川の年間流量は、840 億トンであるが、上流国のスーダンとの協定により、エジプトは555 億トンを利用することができる。これに加え、地下水29億トン、排水再利用23億トン、合計607 億トンの水資源が利用できると推定される。

（単位：億トン／年）

水 源	利用可能量	備 考
ナ イ ル 川	555	エジプト利用可能量 555 スーダン利用可能量 185 蒸 発 量 100 合 計 840
地 下 水	29	ナイルデルタ 16 ニューバレイ 13
排 水 再 利 用	23	
合 計	607	

出典) 公共事業水資源省資料

②現況水使用量

（単位：億トン／年）

農 業 用 水	497	うち、30億トンは発電と航行に、10億トンは河川の維持のために利用されている。
生 活 用 水	33	
工 業 用 水	25	
そ の 他	40	
合 計	595	

出典) 公共事業水資源省資料

③将来予測

2000年までに、生活・工業用水の水需要は現況の2倍に達すると見込まれる。また、栽培方法の多様化、栽培品種の多様化等に加え、今後（1987/88～1991/92年の5年間）750,000 フェダンの土地開拓が計画されており、それに伴って、新たに農業用水が必要になる。

イ. 水資源利用可能量

(単位：億トン/年)

	1987	1991	2000
ナイル川	555	555	575
地下水（ナイルデルタ及びニューバレイ）	23	30	49
地下水（砂漠及びシナイ半島）	5	7	30
排水の再利用	35	70	100
水管理の改善	-	5	50
海への放流の貯流	-	-	20
計	618	667	824

出典）公共事業水資源省資料

ロ. 水需要予測（土地開拓によって必要となる農業用水を除く。）

(単位：億トン/年)

	1987	1991	2000
農業（デルタ及びニューバレイ）	497	492	447
農業（砂漠）	5	5	5
生活用水	33	49	59
工業用水	25	35	50
航行及び発電	28	20	20
計	588	603	563

出典）公共事業水資源省資料

④今後の水資源開発

今後、公共事業水資源省は、水資源開発に対する長期的対応として、a. ナイル川にかかるイスナバラージ（堰）の改築 b. 水管理の改良及びかんがい施設のリハビリ c. 海への放流の制限 d. ナイル川の水資源開発 e. 水道供給システムのロスの減少を中心に考えている。

具体的な数字は次の通り。

（単位：億トン／年）

	開発量		
水資源開発プロジェクト	95	ジョングレー運河建設第1期	48億トン
		マチャー沼開発	44
		ジョングレー運河建設第2期	48
		バハ・エル・ガザール開発	51
		計	191億トン
		(うちエジプトは95億トン利用の予定)	
排水の再利用	77		
地下水開発	20		
下水処理水の再利用	12		
工業廃水の再利用	50		
海水の淡水化	必要量		
計	254		

出典) 公共事業水資源省資料

5. 農業労働力と機械化

ここ数年来、湾岸諸国及びアラブ諸国の労働力需要が旺盛であり、他方エジプト国内の農産物価格は低迷し、農業労働力も若干過剰傾向にあったとみられるところから、それら諸国にエジプトの農業労働力が多数出稼ぎに行っていた。

エジプト政府としては、農業生産力を高める必要に迫られていたため、生産性をあげようと農業の機械化の進展を目指してきたが、他方上述した農業労働力の流出が一部労働力の不足を生じたこともあって、機械化に拍車をかけることになった。

最近、イラン・イラク戦争の終結、アジア地域からの労働力の湾岸諸国等への流入等もあって、エジプト人労働力の雇用の場が狭まってきたようで、国内に戻ってき初めている。

エジプトの農業機械化は、パブリックセクターであるMechanized Agricultural Company による農業機械の賃貸システムを中心に展開されている。同社には、全国に3つの農業機械貸出しセンター（ムバラクセンターと称されており、うち1つは日本の無償資金協力により建設された。）及び約80の貸出しステーションがあり、賃貸システムの中心になっている。トラクターは一般によく普及しており、メンテナンスもある程度の水準には達している。20～80馬力のトラクターは国内生産されており、そのクラスは輸入禁止になっている。

コンバイン、特に米の刈り取り用コンバインについて、エジプトのほ場条件（一枚のほ場が小さい等）及び農法（稲の根元から刈り取る風習等）が日本に類似しているため、小型の日本製が好まれているようである。

同社としては、麦作の刈り取りとしては、賃貸料が米に比べ安いこと、夏にも利用されて傷み易いといったことから、あまり麦作の刈り取りには貸出ししたくないようである。米の刈り取り用コンバインは、農業ステーションの中でも最も高いニーズがあるようで、よく利用されており、年間の使用時間は300～400時間（日本では、100～200時間）にも達する程である。

田植え機については、育苗等のコストが高すぎるため、あまり利用されていなかったが、賃貸料の値下げもあってか、利用が上向いてきたようである。

なお、大地主等が自力で農業機械を購入し、それを利用して民間ベースの賃貸しを行う者も出始めてきており、今後の動向が注目される。

今後、農業省では同社を独立採算で運営する方向に展開を図っていくようだ。

6. 農業所得

作目別農業所得

(単位：エジプトポンド/フェダン)

年	作目	収入	作業 コスト	賃料	全コスト	利益
1984年	小麦	393	213	52	265	128
	とうもろこし	392	244	36	280	112
	米	330	288	35	323	7
	レンズ豆	410	199	60	259	151
	たまねぎ	783	442	64	506	277
	綿花	539	421	50	471	68
	シヨートベルシウム	216	48	17	65	151
	ロングベルシウム	431	91	64	155	276
1985年	小麦	521	249	44	293	228
	とうもろこし	-	270	36	306	135
	米	420	311	35	346	74
	レンズ豆	544	239	39	278	266
	たまねぎ	1,084	473	28	501	583
	綿花	626	450	49	499	127
	シヨートベルシウム	245	63	24	87	158
	ロングベルシウム	490	112	41	153	337
1986年	小麦	425	284	44	328	297
	とうもろこし	523	319	30	348	175
	米	643	346	35	381	262
	レンズ豆	734	259	72	332	402
	たまねぎ	1,151	507	27	535	616
	綿花	676	483	57	541	135
	シヨートベルシウム	268	69	24	93	175
	ロングベルシウム	537	117	41	156	379

(出典) IMFレポート

第二章 エジプト農業を取り巻く諸側面

1. 農業政策

(1) 作物生産と価格統制

エジプトにおける農産物価格の統制と強制買い付け制度は、第二次世界大戦中の小麦の作付指定に始まり、1960年代に確立してきた。この制度は、作物によって3種類に大別される。まず、綿花、たまねぎ、米、小麦、そら豆、レンズ豆、落花生、ごまの8品に適用される方式であり、1フェダン当たり収穫量の一定割合の政府への引き渡しに義務付けられ、政府買い上げ価格が政府によって決定されてきた。

第二は、砂糖きびであり、作付前に耕作者と政府が品種、収穫量などについて交渉し、契約を取り交わす方式である。

第三は、それ以外の作物についてであり、農協が市場価格に近い水準で買取る方式である。

しかし、こうした価格統制が緩く、作付指定の外にある作物、野菜、果樹等については、青果物専門農協か、あるいは多くを農協を通さずに主要都市に設置された公設卸売り市場に出荷されてきた。こうした卸売り市場は、供給省の監督下におかれ、公定価格の指導を受けるが、規制力は弱い。

こうした制度は、安価な食料供給、外貨獲得源である輸出農産物の生産管理といった点を目的とするものであったが、安価な政府買い上げ価格が農民の生産意欲を減退させてきたことは否めない事実であったろう。

ちなみに、1987年の米の政府買入価格は、200 エジプトポンド (LE) / トン = 12,000 円 / トンであり、同年の日本における米の政府買入価格の生産者手取り平均価格 17,557 円 / 60kg = 292,617 円 / トン、また、タイからの米の購入価格がおよそ 300 US ドル / トン = 39,000 円 / トンと比較して、極めて低く設定されていることが分かる。また、1986年の小麦の政府買入価格も、30 LE / 150kg = 12,000 円 / トンであり、日本の同年政府買入価格 10,963 円 / 60kg = 182,717 円 / トンと比較して、極めて低くなっている。このことから、作付は、これら統制作目から徐々に果樹、野菜、飼料といった他の作目に変化してきた。

また、1970年代半ばから80年代半ばにかけて、おおむね単位収量は増大しているのに、主要な統制産品（綿花、小麦、米）の生産高は横ばいもしくは減少傾向にあった。

政府は、農業生産の増大及び活性化のために、統制を撤廃もしくは緩和することの効果
を十分に認識していたものの、それによって急激な価格上昇を引き起こし、社会不安を招
きかねないことから、なかなか実施に踏み切れなかった。

しかしながら、とうとう1986年、政府は綿花、砂糖きびの全量及び米の生産高の半分は
政府が決定した生産者価格で政府が買い上げ、それ以外の作物については、生産者価格を
撤廃し、例え政府が買い上げる場合でも、市場価格で買い上げるように価格政策の改革を
行った。この改革の効果はめざましく、1986/87年の冬作、特に小麦は作付面積が前年の
120万フェダンから140万フェダンに拡大するとともに、単位生産量も前年の1,600kg /
フェダンから2,000kg /フェダンに増大し、生産高が前年の190万トンから270万トンに
著しく増大したことが、その効果を顕著に物語っている。また、それにつれてか、野菜、
果樹も顕著な生産高の伸びを示した。

他方、依然として統制産品である綿花、砂糖きび、米は1987年に作付面積、単位生産量
とも減少（作付面積は、綿花105万フェダンから98万フェダンに、砂糖きび250万フェダン
で横ばい、米101万フェダンから98万フェダンに、単位生産量は、綿花6.54カンタール/
フェダンから6.15に、砂糖きび861カンタール/フェダンから748に、米2.6ダリバ/
フェダンから2.45）し、生産高は減少した（綿花112万トンから98万トンに、砂糖きび968
万トンから842万トンに、米245万トンから228万トンに。）。なお、1987年の綿花の単
位生産量の減少は、大規模な虫害の発生が大きな要因となっている。

ところで、綿花、砂糖きび、米について生産者価格が残された理由は、綿花の場合国内
織物産業が国内生産量の60～65%を利用していることから、原材料価格の上昇が衣料品価
格に転嫁されないようにするため及びパブリックセクターの半分の工場労働力を担ってい
る国内織物産業を保護するため、砂糖きびの場合、砂糖は低所得者にとって極めて重要な
消費製品であり、かつ上部エジプトの砂糖精製工場は、その地域の大きな雇用を吸収して
いるため、米の場合、消費の重要性のためであったと思われる。

また、いずれの作物も、多量の水消費作物であるところから、かんがい体系の運用の点
からも統制を残す必要もあったのかもしれない。

作付割り当てと生産物の供出

	作物	作付割当	生産物の供出	肥料・農薬	販売	備考
完全統制	綿花 砂糖きび てんさい	農協を通じて作付指定	収穫物の全量を農協を通じて政府に供出	補助金付きの安い価格で提供		公定価格は供給省と農業省が中心の閣僚会議によって決定される。
部分統制	米	〃	政府の定めた供出量を上回る収穫物を自由に処分	〃		
無統制	小麦、メイズ、豆類、野菜、果物、クローバー等	無	無	独自に購入	青果物農協を通過せず主要都市にある公設卸売市場に出荷	果樹は商人が肥料・農薬・摘果の労働力を提供する「フェダン」が行われる例が多い。

2. 生産物の供出 (1985/86年) (単位：単位/フィフ、%)

86年の改革により、政府の公定価格による買い上げは、綿花及び砂糖きびの全量、米の半分だけとなった。

作物	単位	供出量	単位生産量	供出率
綿花	カンタール	全生産量	7.6	100
	アルデブ	1~2.5	10.7	12
米	トン	1~1.5	2.4	52
	トン	全生産量	38.0	100
砂糖	トン	6~8	8.6	81
	アルデブ	1	4.2	24
たれご	アルデブ	1~2.5	---	--

- 注) 1. 供出量は、その年の見積り生産量によって変動する。
 2. 供出量が変動する作物の供出率の計算は中央値を用いた。
 3. 参考文献3による。

(2) 農地保有の制限

「エジプトの農業—現状と開発の課題—」国際農林業協力協会（1984年3月）

より抜粋

(1) 農地改革以前の状況

農地改革以前のエジプト農業の生産関係の特徴づけていたのは、土地所有構造の極端な不均衡性であった。とりわけ、200フェッダンをこえる大地主は土地所有者全体の0.1%しか占めないのに、所有地面積では全耕地の20%を占有していた。彼ら、「封建的」大地主は、伝統的支配関係の上になつて、土地と水そして労働力といった基本的な生産要素を支配する一方、政治的勢力としてはムハンマド・アリ王朝とイギリスに対する従属体制の支持基盤を形成したのである。

表Ⅲ-9は、今世紀初頭から1952年にいたる土地所有構成の変化を示したものである。ここでは土地所有階層を、57フェッダン未満所有の貧農・小農層、中農・富農の5〜50フェッダン層、そして50フェッダン以上層の大地主の三つに分類している。この表から、今世紀初頭に棉花モノカルチャーとして定型化されたエジプト農業の基本的な生産構造、すなわち大地主・富農による大経営（イズパと呼ばれるプランテーションが典型的）と小農部門の小経営との併存・従属関係が、この半世紀に大きく変貌をとげてきたのがわかる。

その第一は小農層の零細化と窮乏化である。5フェッダン未満層は1900〜52年の間に、全土地所有者の84%から94%に達し、その平均所有地面積も1.46フェッダンから0.8フェッダンへと縮小してしまった。これに対し50フェッダン以上の大地主も所有者数・所有地面積に変動はないが、全耕地面積に占める割合は44%から35%へと低下している。こうした大土地所有制の停滞ないし行き詰まりは、1940年代に入って小作地比率が1939年の17%から、1949年の60%に上昇したことにも表われている。すなわち大地主は、所領地の経営形態を直接経営から、小作制へと転換させたのであり、いわば大地主制によるプランテーション型農業のひとつの退行形と表現できないこともない。この変化の背景となったのは、国際経済の好不況に左右されやすい棉花経済の脆弱性が、大地主により強く意識され、むしろ工業投資に関心が移行した（30年代の民族資本主義）こともあるが、すでに述べたこの時期の急激な人口増加による人口/土地圧力の上昇の影響が大きい。すなわち、人口圧力とイスラム法均分相続によって零細化・窮乏化した小農層は、小作地の拡大に頼らざるをえなかったのである。また、第二次大戦中の政府による強制作付体系の導入や、民族主義の高まりによる政治体制の不安定化のため、大地主が所

表III-9 農地改革以前の土地所有の状況(1900~1952年)
(単位:フェッダン)

年次	小農層(5フェッダン未満所有)				中規模土地所有者(5~50フェッダン)					
	所有者数 (1000)	%	所有面積 (1000)	%	ひとり 当り所有 面積	所有者数 (1000)	%	所有面積 (1000)	%	ひとり 当り所有 面積
1900	761	84	1,113	22	1.46	141	15	1,757	34	125
1906	1,084	88	1,293	24	1.19	134	11	1,662	30	124
1916	1,480	91	1,450	27	0.98	133	8	1,645	30	124
1936	2,242	93	1,837	31	0.82	146	6	1,747	30	120
1943	2,376	93.5	1,944	33	0.82	147	6	1,774	30	121
1952	2,642	94.3	2,122	35	0.80	148	5.3	1,817	30	123

年次	大地主層(50フェッダン以上所有)				
	所有者数 (1000)	%	所有面積 (1000)	%	ひとり 当り所有 面積
1900	12	1	2,244	44	187
1906	13	1	2,476	46	190
1916	12	1	2,356	43	196
1936	12	1	2,254	39	188
1943	12	0.5	2,142	37	179
1952	12	0.4	2,042	35	170

出所: M. Abdel Fadel, Development, Income Distribution and Social Change in Rural Egypt 1952~70, (1975)

有権に危機感を抱いたことなど、政治的背景も見逃せない。

こうした大地主制の下での小作関係の展開は、具体的には大所領が仲介業者(ワシート)によって「又貸し」され、細分化されて経営されるシステムをとった。この小作制度には賃小作(イージャール)と刈分小作(ムシャーラカ)の二種類があった。前者の賃小作の場合、1948年と52年の間に小作料は20~60ポンドの額に達し、フェッダン当りの純農業所得の75%を吸収したと言われるほど、高額に及んだ。また小農は、当時の農業金融が大地主・富農に奉仕する性格であったことから、多くはギリシヤ人などの外国系である高利貸に依存し、年率100%を超える利子を払いきれずに、土地を手放し、土地なし農に転落する者も増えてきた。

一方、刈分け小作の場合は、通常、収穫物のうち棉花のほとんど、小麦の半分以上は地主に、自給用のトウモロコシやベルシームは小作人に分配された。またこの刈分け小作はその年の棉花価格の状況に応じて、地主側が労働コスト計算によって直営に恣意的に転換される不安定なものであった。そして刈分小作契約は、当然、「書かれた契約」ではなく、法的な性格を持たず、また小作人の身分はきわめて不安定であり、小作農というよりほとんど農業労働者の地位に近かった。

第三に、農地改革から現在にいたる農村の社会階層の変動において重要な役割を果たすことになる階層として、中規模土地所有者の動向をみておこう。5~50フェッダン所有の彼らは、村

長(オムダ)やシェイクをかねる村の名望家層といってよい社会層であるが、注意したいのは1900~52年のこの時期において、所有者数・所有面積をほぼ同じ割合で増加させながら、全耕地に占める所有面積の割合をほぼ同じに保っている安定性である。農地改革は大地主と貧農・小農の一部(とくに大所領地の刈分け小作農)に直接的に大きな影響力を与えたが、中規模土地所有者は土地接収・分配の対象外とされた。むしろ彼らは、その後ナセル、サダト両政権の農村における支持基盤になるとともに、後述するように「アラブ社会主義的」な農業統制の恩恵を受ける形で、すなわち小農部門の犠牲のうえに、「農業資本主義」部門を形成するのである。

さて最後にふれておくべき階層として、農地改革前の1950年で農村人口の59%を占めたといわれる土地なし農民の状態について述べてみよう。彼らは、灌漑労働や季節変動の大きい農業労働の供給者として、近代エジプト農業に構造化された存在であった。それゆえ1940年代に始まる大経営から小農の小作経営への転換は、とくにそれまで「イズバ」型の直接大経営による労働統制システムに組み込まれてきた農村移動労働者(タルヒーラ)に大きな影響を与えたはずである。しかし、この時期、農業労働者の実質賃金の動向を見ると、1938年を100とした時、1952年には160と、他の時期と較べて大幅な改善を示している。これは第二次大戦中、連合軍による軍需雇用の増加によって説明されてきた。これは現在の産油国出稼ぎとのアナロジーで興味深い。しかし、1945年の終戦に伴うショックは大きかったと予想される。この戦後反動は、当時の政治状況にも大きな影響力を与えたであろう。これまでエジプトには、いわゆる農民運動がみられなかったと言われるが、1950年から52年にかけて、土地なし農民や小作関係に不満をもつ刈分け小作農らが、大所領地で暴動を起こす事態になる。これは政治支配層に深刻な危機感を抱かせ、その結果社会不安が蔓延する中で、1952年革命が発生し、農地改革が断行されたのである。

(ロ) 農地改革と土地分配

1952年9月に始まる農地改革は、政権の座に居てもない自由村校団が、民族主義の第一歩として取りあげた目標であった。彼らにとって農地改革の直接的目的は、政治的なライバルである旧体制支持者、「封建」大地主の打破にあった。また経済的には、土地分配・小作料の引き下げによって、所得分配の格差を是正することが目的とされた。すなわち、農地改革の基本的性格は、社会主義的な発想による徹底的な土地分配ではなく、「農村中間層」を創り出すリベラルな限定的改革であり、事実多くの自由主義的資本家によって歓迎されたのである。

まず、はじめに土地分配政策の実施過程を追ってみよう。第一次農地改革は、ひとり当りの所有上限を200フェッタンとし、その子弟に100フェッタン、一家族で300フェッタンを越える所有地は認めないこととした。ただしこの際、一定期間地主には、上限を越えない土地売却が認められていた。また没収された土地の代償として、政府は年利3%、30年の公債を給付した。一方、政府は所有上限を越える土地を没収し、順次5年間で2~5フェッタンを、土地の肥沃度・家族数に応じて分配した。その際の分配基準としては、実際にその土地を耕作していた小作農が優先され、次が大家族を抱える土地なし農民という順序であった。すなわち、この土地分配は、大所領地の小作農への土地解放という性格をもち、多くの土地なし農民は土地分配の

対象とされなかったのである。また、この第一次農地改革によって分配された土地は、約50万フェッタン、全耕地の84%を占めるにすぎなかった。さて農地改革は、この後1961年、1969年と計3回実施され、土地所有の上限をそれぞれ100フェッタン、50フェッタンと下げることによって土地分配事業を継続した。こうした3次にわたる農地改革の結果、1952～70年の間に分配された耕地は、81万538フェッタン、受益農民は34万1,982家族、約120万の人口が農地の分配にあつたことになるが、これは1970年の農村人口のおよそ9%にあたる。

さて、このような土地分配が、土地所有構造に与えた影響を、次に見てみよう。表Ⅲ-10は、1952年の農地改革の前と後、第二次改革(1961年)後の1965年、と1978年によって最近の変化を示したものである。まず、最大の変化はやはり1952年改革の前後に見られる。まず、5フェッタン未満の小農層は所有者数の全体比は変らないものの、所有面積は全体の35.4%から46.4%

表Ⅲ-10 農地改革後の土地所有構造の変化(1952～1978年)
(単位:フェッタン)

年次	1952年(農地改革前)					1952年(改革後)				
	所有者数 (1000)	%	所有面積 (1000)	%	ひとり 当り所有面積	所有者数 (1000)	%	所有面積 (1000)	%	ひとり 当り所有面積
5フェッタン未満	2,642	94.3	2,122	35.4	0.80	2,841	94.4	2,781	46.6	0.98
5～10	79	2.8	526	8.8	6.66	79	2.6	526	8.8	6.66
10～20	47	1.7	638	10.7	13.6	47	1.6	638	10.7	13.6
20～50	22	0.8	654	10.9	29.7	30	1.0	818	13.6	27.3
50～100	6	0.2	430	7.2	71.7	6	0.2	430	7.2	71.6
100～200	3	0.1	437	7.3	145.7	3	0.1	437	7.2	145.7
200フェッタン以上	2	0.1	1,177	19.7	588.5	2	0.1	354	5.9	177.0
合計	2,801	100.0	5,984	100.0	2.14	3,008	100.0	5,984	100.0	1.98

年次	1965年					1978年				
	所有者数 (1000)	%	所有面積 (1000)	%	ひとり 当り所有面積	所有者数 (1000)	%	所有面積 (1000)	%	ひとり 当り所有面積
5フェッタン未満	3,033	94.5	3,693	57.1	1.22	3,223	95.0	2,834	51.3	0.88
5～10	78	2.4	614	9.5	7.87	93	2.7	609	11.0	6.55
10～20	61	1.9	527	8.2	8.64	44	1.3	569	10.3	12.9
20～50	29	0.9	815	12.6	28.1	23	0.7	663	12.0	28.8
50～100	6	0.2	392	6.1	65.3	7	0.2	482	8.7	68.8
100～200	4	0.1	421	6.5	105.3	1	0.1	373	6.7	373
200フェッタン以上	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計	3,211	100.0	6,462	100.0	2.01	3,391	100.0	5,530	100.0	1.63

出所: M. Abdel-Fadil, 前掲書(1975), 統計局, Statistical Yearbook (1981)

注) 改革後の100フェッタン以上土地所有者は公的機関などを含む。

へと、11.2%も増加している。また平均所有面積も、0.80フェッタンから0.98フェッタンへと増大した。これに対し、土地接収の対象となった大地主層は、約5,000名という数は変わらないものの、所有面積は27%から13%へと低下させている。一方、注目すべき動きを示しているのが20～50フェッタン所有の中規模地主階層である。彼らは土地接収を受けなかったばかりか、その絶対数を2万2,000人から、3万人へと増やし、所有面積も65万フェッタン(10.9%)から、82万フェッタン(13.6%)と拡大している。すなわち、彼らは大地主の土地売却に積極的に対応した階層であり、これによって賃労働による資本家的経営の基盤を拡大させ、また地方名望家層としての農村の伝統的支配を、より確かなものにしたのである。

さて、次に60年代の土地所有関係の動向を見ると、農地改革による小農層の量的拡大はこの時期も継続したといえる。すなわち、小土地所有者数の全体比がほとんど変わらないで、所有地面積だけが増えるといった傾向は、第2次農地改革(1961年)の後も続いた。こうして1965年を同表から見ると、所有者数は300万人を突破する一方で、所有面積は約90万フェッタン、32.8%も増大し、そして平均所有面積も0.98フェッタンから、1.22フェッタンまで上昇する。

しかし、こうした農地改革の土地分配による小農層の拡大傾向に大きな変化が起こるのは、60年代末、あるいは70年代以降である。すなわち、現在の最新統計の1978年において、5フェッタン未満の小土地所有者は全体比で95%と増加した一方で、所有面積は65年の370万フェッタン(57.1%)から、78年の280万フェッタンと(51.3%)減少し、また平均所有面積も再び1フェッタンを割り、農地改革以前の水準に近い0.88フェッタンにまで縮小した。こうした変化の背景となったのは、農地改革による土地分配が終了したことや、とりわけイスラム法による均分相続のため耕地が細分割され、単独では経営面積とならなくなり、小作、さらに転売に出されるといった過程が指摘できる。さらに、70年代後半に入ると、出稼ぎ送金の流入が土地市場を流動化させ、たとえば、許可なしでは譲渡できないはずの農地改革分配地が、闇で売却されるといった動向が細分化の動きに拍車をかけたことも予想させる。すなわち、それまで社会的地位の低かった農業労働者が、産油国の熟練建設労働者として稼いだ資金で、小片の土地を購入するケースも増えている。たとえば、農村出身の建設労働者の出稼ぎ送金の使途のうち、25%が農地購入に向けられるという(AI-Ahram(1983.5.19))。しかし、こうした土地所有関係の変化は、後に述べる保有状況についてと同様、エジプト政府が1960年以來、農業センサスを実施していないために、実態が極めて不明である。

さて、農地改革によって「封建的」大地主階層は、その所領地を国家に接収され、農業協同組合による国家統制におかれており、その経済的影響力をもはや失っているといえよう。これに対し、かつての中規模地主層は、所有地を制限された旧大地主層を陣営に取り込み、小農部門に対立する資本家的大経営層を形成するようになった。これを土地所有においてみると、小土地所有者層の零細化に対し、5～50フェッタンの中・大地主所有者は、所有面積を65年の30.3%から、78年の33.3%と拡大させている。しかし、農地改革後の、小農経営と資本家的大経営の併立といった農業部門の生産関係の展開を見るには、次の小作関係の変化、あるいは土地保有状況の変化といった側面を検討する必要がある。

㍻) 農地改革と小作関係の改善

農地改革の第二の目標は、小作関係の是正にあった。1952年農地改革法は、まず賃小作に関して、小作料を地税の7倍以下に抑えることを規定した。これによって、小作料は改革前と較べて、約33%低下したといわれる。しかも、地税の基礎となる地価の査定は、52年から76年にいたるまで実施に移されず、こうして公的には小作料がほぼ四半世紀にわたって据え置かれることになる。一方、刈分小作に関しては、肥料・種子などの生産経費を地主と小作農が均等負担にする場合は、小作農の取り分を最低収穫物の50%と規定することによって、刈分小作農の所得増加をはかった。こうした農地改革による小作関係の改善は、350万フェッダ、すなわち耕地の58%に及んだという指摘もある。小作関係の改善が、農民の所得分配上与えた影響力は、土地分配よりさらに大きいものがあったと評価されているゆえんである。

その他、小作契約に関しても、棉花を3年に一度作付ける三年輪作体系に合致した3年間の契約保証が小作農に与えられた。さらに地主の反対を押し切って、1966年には小作人が契約義務の履行を怠らないかぎり、半永久的に小作契約の継続を保証する法律が公布された。しかしながら、これらの地主を圧迫する制度的改革のうち、とりわけ小作料の固定化は地主をして小作地の直営化に向けさせる一方、高額の開地代の横行を招くことになる。たとえば、小作地の比率は1950年の60%から、1961年の51%、さらに1975年には42%にまで低下した。そしてこの1975年こそ、農地改革後の農業政策、とりわけ小作法と農協制度において、大きな変換が行なわれた年である。

1975年の小作法改正は、主として次のような四つの骨子から成り立っていた。第一は、小作料の引き上げであった。すなわち、1952年以来25年ぶりの地価の再査定によって、小作料の基準となる地税を引き上げ、また小作料の上限を地代の7倍から、10倍に上げたのである。第二は、賃小作を刈分け小作に、「地主と小作人両者の合意のもとで」、しかし実際には地主の恣意のままに、転換する自由を認めたことである。第三は、小作人の小作契約不履行（たとえば、作付指定の違反）を原因にして、小作人を土地から追い出す権利を地主に大幅に認め、また原則的な契約期間を必ずしも3年間に限らないものとした点である。そして第四は、従来の小作調停委員会を廃止し、小作争議は初級地方法廷にゆだねるとした点である。これらは、いずれも地主側に有利な法改正であったと評価されよう。

(3) 農業協同組合と農業金融

「エジプト農業の課題と問題点」中東協力センター（1986年3月）より抜粋

(イ) 農地改革前の発展

エジプト最初の農業協同組合と、これによる農業金融は1910年代にさかのぼる。この農業協同組合運動は、それまで「エジプト農村に直接介入して農民を収奪していた外国資本」に対する、「地主・富農層を中心とした抵抗手段」であり、直接の契機は1907年恐慌による農業経営の危機にあった。その後、民間主導で始められたこの運動は、1919年革命の民族主義革命を経て、1923年から「協同組合法」の公布により、政府によってはじめて制度的に保障されることになる。そして、協同組合は1939年には社会省の管轄の下におかれ、農民への社会福祉的援助にも初めて関心が払われ、そして1942年には「農業協同組合最高諮問評議会」が設置され、地方の諸組合の系列化や中央集権化が始まった。こうして1911年には組合数9、組合員数1,324名だった農業協同組合は、1928年には組合数161、組合員数1万4,000人、さらに第二次大戦期の農業統制の時期に増大し、農地改革の前の1950年には、組合数1,685、組合員数52万9,000人を数えるに至った。

一方、農地改革以前の農業金融をみると、政府が本格的な農業金融を行なうのは、協同組合法が公布されたと同一年、1923年からである。当初はエジプト国民銀行(N. U. B.)とミスル銀行によって貸付業務が委託されたが、1931年から農業金融公庫(Credit Agricole d'Egypte)の設立に伴い、政府による本格的な農業の政策金融が開始される。

当時の農業金融は、短期貸付によって棉花などの収穫物を担保にした、肥料や種子など生産資材の安定的供給を主体とするものであった。また貸付対象の点で、初期、地主的金融の性格が色濃かった協同組合的金融であるが、とくに世界恐慌以降、10フェッタン未満の小・中経営層、とりわけ小農層も農業金融公庫に大きく依存するようになった。

(ロ) 農地改革後の農業協同組合の発展

1952年農地改革は、こうした従来の信用組合的性格をもつ農業協同組合とは異なった新しい農業協同組合の制度を導入した。これは、改革によって接収された旧大所領地に精成された「農地改革農業協同組合」と呼ばれる組織であり、基本的に土地分配を受けた受益農民から構成されていた。この点、従来の農業協同組合が、たとえば小作農の加盟を認めていたのと異なる点である。しかし根本的な相違点は、この農地改革農業協同組合が、単なる信用業務だけではなく「生産協同組合」といった性格をもっていたことである。すなわち、受益農民は組合の指導する三年輪作体系にしたがい三つに分けられた区画に、それぞれ一地片の分配を受け、農地改革中央局の指示に従った作物の耕作を強制された。受益農民は、土地所有権は形式的に受与されたものの、「封建」大地主が政府にかわっただけで、自律的な農業経営を営むことは制限されたのである。そして、こうした国家による農業部門の直接的管理は、これらの農地改革農業協同組合にとどまるものではなかった。

・ 本頁資料『エジプト経済の発展と農業協同組合』アジア経済研究所 1977年

とくに「経済の社会主義化」が進行した1960年代に入ると、こうした農地改革農協の方式は、従来の一般農協にも拡大されることになる。とりわけこの時期には、1957年に始まる農業金融の拡大と政府による農産物流通への介入が強化され、とくに政府が肥料などの生産資材供給を（形式的には）独占するようになり、一般農民は統制力の強まった農協に加入することを、半ば実質的に強制されたのである。それゆえ、「農業の社会主義化」と呼ばれた60年代初めの、組合数・組合員数の増加にはめざましいものがあった（表Ⅲ-12）。組合数は、農地改革直後の1,700台から、1962年には4,600台へと急増し、組合員数も53万人(1950年)から、178万人(1962

年)と3倍以上に増大した。こうして1965年には、エジプトの全ての農村に農業組合制度が普及したと言われる。換言すれば、この時期に農業協同組合は、政府の農村支配の末端組織として、農業金融による生産資材の供与と、中央の農業政策実現のために農民を組織化する生産組織の機能をもつようになったのである。

またこの時期は、農業協同組合の上からの組織化・中央集権化が強められた時期であった。革命前の農業協同組合は1956年の「農業協同組合法」によって、郡レベル、県レベルでAgricultural Cooperative Societyとして再編成される。このAgricultural Cooperative Societyの全国組織として設置されたGeneral Cooperative Union of the Republicは、この時期、全国の農協の60%を統括したと言われる（この中央組織は、その後the Central Agricultural Cooperative Unionと改称）。また、経済諸組織の「社会主義化」の中で、農業協同組合の首脳は社会省から農業省に移管され、農業協同組合機構など五つの機構(Organization)による農業協同組合の国家管理の体制が確立した。

さて、こうした農業協同組合を通じた国家の農業部門の直接管理は、次のような三つの政策手段によって遂行されたと言えよう。

- (1) 作付体系の指示による農業生産過程そのものの直接管理。
- (2) 農業協同組合、後には農村銀行(village bank)による農業金融と肥料など生産資材の独占供給による資本投入面のコントロール。
- (3) 農産物の強制買付け制度など農産物の流通過程の支配と、差別的な農産物価格政策による農業部門の収奪(あるいはimplicit taxation)。

これら三つの農業政策は、前節でのべた小農経営と資本家的富農経営の併立といったエジプト農業の生産構造において、後者の大経営に有利な経営環境を提供するものであった。次節で(3)の農産物価格の問題を扱うものとして、ここでは(1)と(2)に関する問題点を指摘したい。

さてまず作付指定については、すでに農業生産の技術的側面の個所で具体的に概説されているところから、ここではそれが二つの経営形態をもつ農業の生産構造にどのような影響力を与えているか、だけに論点をしぼろう。

結論からいえば三年輪作体制により各農民の耕地を一指定作物の耕作に強制することは、相対的に小農層に不利な制度であった。たとえば、自分の所有地がその年、棉花作付のrotationになったりすると、大家族を抱える小農の中には自給用の食料作物を(農協に売り渡す定価

表Ⅲ-12 農業協同組合の発展

年次	組合数	組合員数
1928	161	14,041
1935	670	64,667
1940	757	70,517
1945	1,653	516,412
1950	1,685	528,770
1956	1,703	n. a.
1962	4,624	1776,762
1965	4,839	2368,984
1970	5,035	3140,453
1977	5,165	3,013,000
1980	5,169	n. a.

出所：木村、前掲書
統計局資料

格より高い)市場での購入に頼るものが出てくる。さらに、夏作の長期ベルシームを棉作にとられて飼料に不足し、こういった年に水牛や牛を手放す農民も多いという。もっともこうした作付指定の不利をさけるために、小農は互いに耕地片を間の小作契約によって交換し耕作しているようである。

さらに農民の中には、こうした作付指定を無視するものも出てきており、作付指定違反は1973年で4万3000件、74年で18万件、75年で27万件と、年々増加しつつあることが報告されている。しかし、こうした作付指定違反は、小農よりむしろ高農層の間に見られる傾向のようである。すなわち、1961年農業センサスによると、10フェッダン以上経営の高農層は、価格統制の緩い、したがって利潤の多い作物に、果実(73.5%)、野菜(冬作44.3%、夏作48.4%、秋作52.6%)と作付地を重点配分している。これに対し、5フェッダン未満の小経営層は、強制買付け対象の(したがって、implicit taxを払う)作物である棉花作付の80%以上、小麦の82%、タマネギの68%、ラッカセイの67.5%、米の63%の作付を強制されている。それゆえ作付地の指定においては、農業協同組合の運営を握る高農層(1969年に、農協の執行委員の資格が脱み書きができるもの、所有上限を5フェッダンから、10フェッダンに引き上げられた)による恣意的な運営が予想される。しかし、三年輪作体系の強制は、地力の維持にとっては望ましい結果をもたらした。農地改革以前には、大経営が三年輪作をとったのに対し、小農層は現金収入を求めて棉花を二年に一度作付ける二年輪作体系をとり、地方の消耗から収量の減少を招いていた。農地改革による三年輪作体系は、全体として改革前の収量を20%引上げる効果を与えたといわれる。

(4) 農地改革後の農業金融の発展

さてここで、農地改革後の農業金融の発展について見てみよう。従来の農業金融公庫を中心にした農業金融は、1956年に始まるCooperative rural credit systemによって、大きな変化をとげる。その特徴は、これまでの農地を担保にとる信用貸付から、農産物を対象にしたこと、そして資金の貸付対象を個人ではなく、仲介業務を行なう農協に限定したことにある。このCooperative rural credit systemによって、政府は農協を通じて、直接、農民に資金供与をして、高利貸などの搾取から護るとともに、生産資材の独占的供給者となった。そして1960年からは、末端の農協と、農業金融公庫の執行機関である農業協同組合銀行(ACCB)の関係の円滑化をはかるため、農村銀行(village bank)が設けられた。この農村銀行は1961年で27行、63年で100行、そして現在は740行と増加したが、1976年から従来の農協が行っていた貸付業務・生産資材の供給業務を取ってかわるようになった。これは農協の業務活動の怠慢への批判に応えたものと説明されているが、これまでの農協の地位を低下させる農政の大きな転換点を示す改革であった。

さてその後、農業金融公庫と農業協同組合信用銀行は、60年代の公団化(The Egyptian Public Organization for Agriculture and Cooperative Credit)を経て、現在、Principal Bank for Development and Agricultural Credit(PBDAC)と名称を変え、130の支店、740

* 木村真博「エジプト農民の生活実態」『中東総合研究』No.9 アジア経済研究所

の農村銀行、そして約4200の代理店(agency)を擁している。

さて、60年代のエジプト経済の「社会主義化」の時期に発展したこの農業金融制度は、当初、貸付利率の廃止が決定された。しかし、この無利率制度は、所有制限の規定がないことから小農層ではなく、結局富農経営の利益に奉仕した。この無利率制度は、1965年10フェッタン以上所有者に4%の利率、1967年には短期貸付に4.5%、中期・長期貸付に5.0%と改正される。

ではここで、具体的な農業金融の貸付業務について概観してみよう。貸付業務は短期貸付の(1)作付ローンによる種子、肥料、農薬などの供給と、中期貸付である(2)家畜ローン、(3)農業機械ローンの三つに大別できる(土地改良などの長期ローンは土地開拓公園の所管である)。

まず、第一の作付ローンには、種子・肥料・殺虫剤などの現物貸付によるものと、病虫害防除、収穫作業などサービス供与に払われる現金貸付と二つの種類がある。その構成比は、60、70年代を通じ、それぞれ60%、40%ではほぼ変わらない。また作物の種類別構成をみると、表Ⅲ-13から、通常の畑作物への貸付は1961/62年の91.7%から、78年には73.6%まで低下し、一方、価格統制の厳しい野菜・果実の割合が増大している。とりわけ、野菜栽培への貸付は61/62年か

表Ⅲ-13 農業信用開発銀行による用途別農業金融
(1961/62~1978年) (単位: 100万ポンド)

年次	作付ローン				農業機械購入	家畜ローン	合計
	畑作物	野菜	果物	合計			
1961/1962	3460	0.46	1.71	3677	0.23	0.77	3777
1962/1963	4385	0.55	1.94	4634	0.58	1.51	4843
1963/1964	5068	0.001	0.002	5069	0.73	1.11	5253
1964/1965	5563	1.52	1.50	5865	0.91	1.30	6086
1965/1966	8631	1.52	1.49	7133	2.17	1.93	7542
1966/1967	7627	1.50	1.35	7912	2.77	2.32	8421
1967/1968	6939	2.39	1.54	7332	2.53	0.98	7683
1968/1969	6162	2.57	1.18	6537	1.89	0.98	6824
1969/1970	7262	1.79	1.19	7560	2.11	2.34	8005
1970/1971	7004	1.70	1.68	7342	1.12	0.44	7498
1971/1972	7086	1.43	1.90	7419	1.25	2.33	7777
1972	6762	1.81	1.89	7132	0.89	2.52	7473
1973	7381	2.71	2.29	7881	0.96	3.22	8299
1974	7272	2.69	2.51	7792	0.32	1.77	8001
1975	7297	2.92	2.60	7849	0.39	2.37	8125
1976	8126	3.06	3.82	8814	2.13	8.58	9885
1977	9285	4.53	3.65	10103	1.73	15.86	11862
1978	9818	4.65	4.17	10700	4.89	21.47	11336

* Ahmed Ibrahim, Impact of Agricultural Policy on Income Distribution (1982)

ら78年の間に10倍以上に増えた。これは作付規制を逃れた富農層に有利な傾向であり、たとえば1967年までの未払い貸付金額8000万ポンドのうち、6,000万ポンドは25フェッダ以上所有者であるという。そこで1968年、75年の規制強化により、前年の貸付金の返済を怠った者や、割当て収穫物の納入を達成できなかった者に対しては、ローンの供与を中止する措置がとられた。また、現金貸付は、1968年以降、輸出用・工業原料用作物（棉花・サトウキビ・米・タマネギ・アマ・果樹）に限定された。そして、この作物ローンは、貸付総額に占める割合を1961/62年の97%から、78年には82.0%まで低下させている。

第二の家畜ローンは、正反対に61/62年の2%から、76年には8.7%、78年には16.1%という具合に飛躍的に増大している。このローンで特徴的なのは、貸付利率が土地所有者に限定されていたことである。また貸付対象となる家畜の数に関しても、土地所有規模別に制限があった。この所有制限は1976年に撤廃されるが、同時に貸付対象の家畜数の上限も無くなり、結局は富農優遇の改革となった。また一頭当りの貸付額は35ポンド（1970年）から、100ポンド（1976年）と引き上げられ、牧草の供給も、1978年から牧草の約35%が、五頭以上所有者層に優先的に配分されることになった。

三番目の農業機械購入ローンは、1961/62年の0.6%から、78年の3.7%へと急激に増加している。またこの農業機械ローンと家畜ローンを合わせた割合は、1982年には全体の25%を超えたといわれる。この農業機械ローンは、最初、所有面積別に貸付額が規定され（1976年で1フェッダ当たり75ポンド）、また返済は、第一年40%、第二年35%、第三年25%と分割された。1977年に、貸付保証条件として10フェッダの土地所有が必要となったが、現在はトラクターが5フェッダ、灌漑用ポンプが3フェッダとなっている。

以上のように農業金融システムは、小農より、大経営の富農層の利益に貢献するものであったといえるが、表Ⅲ-14はこの実態を表わしている。すなわち、同表から、5フェッダ未満経営層の貸付額に対し、5～10フェッダ経営層はひとり当たり貸付額で5.8倍、10フェッダ以上経営層は19.3倍、また1フェッダ当たり貸付額でも、それぞれ12.2倍、15.7倍の格差がある。

表Ⅲ-14 農業信用開発銀行による経営規模別農業金融（1978年）

	貸付対象者 (1000) (%)	貸付額 (百万ポンド) (%)	貸付対象面積 (1000フェッダ) (%)	ひとり当たり 貸付額 (ポンド)	1フェッダ 当たり貸付額 (ポンド)
5フェッダ未満	2651.4 (93.2)	71.07 (56.25)	3459.0 (64.7)	26.80	20.54
5 < 10	125.6 (4.4)	19.44 (15.38)	772.5 (14.5)	154.73	25.16
10フェッダ以上	69.3 (2.4)	358.4 (28.37)	1,114.6 (20.8)	517.54	32.16
合計	2846.3 (100)	126.95 (100)	5346.1 (100)	44.39	23.63

出所：Ahmed Ibrahim (1982)

(4) 生産資材に対する農業補助制度

(1) で記したように、安価な政府買い上げ価格による政府買い上げ制度の中で、それら作物を栽培する農民に対して、肥料、農薬等を補助金によって低価格で供給していた。しかしながら、1986年の価格政策の改革に伴い、これら資材の取り扱いがどうなったかいまのところ不明。

2. 農産物の販売・流通

(1) 農産物の流通体系の大部分を占める小麦、食料油、米、砂糖、食肉等の基礎食品及び他の多くの食品の流通は、供給省 (Ministry of Supply and Home Trade) の管轄下にある。

国内生産品及び輸入食品の購入 (米以外) は供給省食品供給公社 (General Authority for Supply Commodities) が行う。これらの購入された商品は、供給省傘下の2つの卸売り会社 (小麦 (粉)、パンを扱う Public Sector Organization for Silos and Milling and Bakeries とその他食料品を扱っている Public Sector Organization for Food Commodities) によって小売り店及び政府のコントロールする販路に配布する。

供給省が行う商品の流通活動は全て補助金付きである。多くの商品が原価 (取得価格 + 配送費用) 以下の価格で販売されており、その差額は全て政府の補助金でまかなわれている。政府の定める食料品価格の殆どは、上限価格の形態を取っており、その設定に際しては、商品の品質や状態が考慮されることは殆どない。

なお、米については資料 9-2 を参照のこと。

(2) 配給制度

エジプトには配給制度があり、配給カードが一家族につき一枚支給される。その配給カードで、紅茶、砂糖、食用油、石鹼、米の5品目を、政府直営小売り店で、毎月一定量を安価 (補助金による。) で買うことができる。その配給カードには、グリーンカードとレッドカードの2種類があり、次の資格により支給されている。

①グリーンカード

年間の収入の合計が2,000LE 以下の者。

②レッドカード

イ. 年間の収入の合計が2,000LE 超の者。

ロ. 独立事業経営者。

ハ. 企業団体職員。

ニ. 10フェダン以上の土地所有者。

ホ. 海外で働く労働者。

ヘ. 投資企業の従業員。

ト. 国際機関、エジプトにある外国企業で働く者。アラブ連盟、イスラム会議、大学で

- 働く者。
- チ. 外国公館の従業員。
- リ. 年間2,000LE 超の賃貸料を得ている土地所有者。
- ヌ. 4シリンダー以上ないしは排気量2,000cc 以上の乗用車の所有者。
- ル. 乗用車2台以上の所有者。

このカードで購入できる物、価格、分量は次の通り。

	グリーンカード		レッドカード	
	配給量 (1月・1人当)	価格 (ピアストル)	配給量 (1月・1人当)	価格 (ピアストル)
砂糖	750 g	22.5	1.5 kg	45
"	750 g	7.5		
紅茶	400 g	10.5	400 g	10.5
食用油	450 g	4.5	500 g	15
"	100 g	3		
石鹼	2個	8	2個	8
米	1 kg	30	1 kg	30
さらに	購入を希望する場合	合		
食用油	1 kg	80	1 kg	80
砂糖	2 kg	140		
米	2 kg	80	2 kg	80

3. 食料品の輸出入

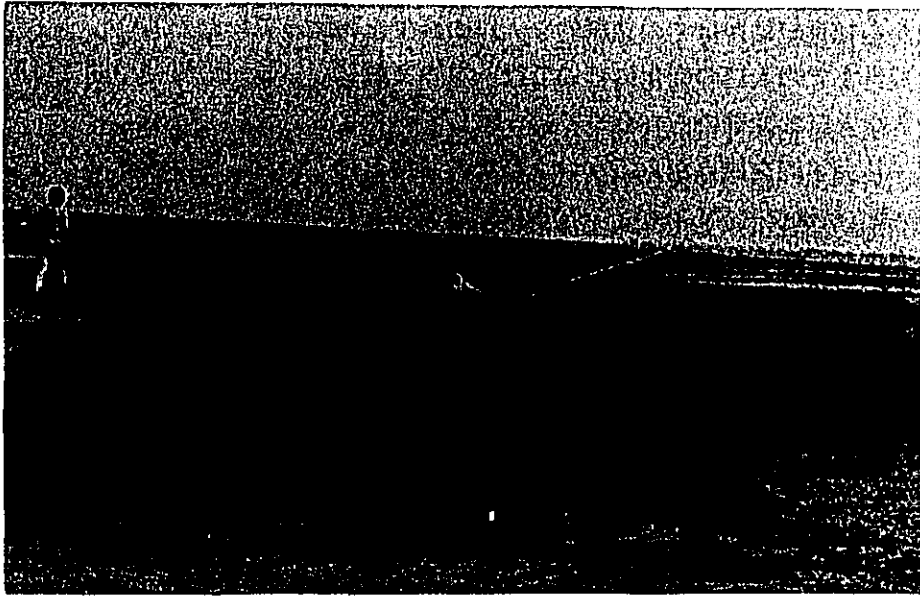
当国における輸出入は、輸出入に関する法律を統合した大臣令N01036/1978 及びN0333/1986によって主に規定されている。

この規定により生豚肉、肉及び葷物、魚、ミルク・クリーム、チーズ、卵、はち蜜、動物生製品、野菜、果実、米、スターチ、油脂実、ラード、食用油、ソーセージ、砂糖、ココア、マカロニ・スパゲッティ等、パン、ビスケット、ケーキ、清涼飲料水、酢、タバコ類といった農産物、食料品は輸入が禁止されている。

また、かんがい用ポンプ（別添Ser.N0166）、また20～80馬力のトラクター（別添Ser.N0179）といった農業用機械も輸入禁止となっている。

第二部 エジプトの農地開発

第一章 エジプト農地開発概論



新しく開発された農地（肥沃なナイルの土が客土されている。）

第1節 農地開発の歴史と進展

エジプトは有史以来さんさんと降り注ぐ太陽の恵みのもと、偉大なナイル川による肥沃な土壌と豊富な水の補給を受けて発達した農業のもたらす富によって古代文明を開化させたが、その後もギリシャ時代の詩人ヘロドトスの「エジプトはナイルの賜」、或いはその後のローマ時代に「エジプトはローマの穀倉」と言われた如く、エジプトの穀物を始めとする多くの農産物は中近東、アフリカの近隣諸国や遠く地中海を渡ったヨーロッパの国々へ供給されていた。近世になって、その農産物は主に綿花に変わったものの、農業生産力はその収量の高さと共に世界の国々の中でも抜きん出たものであった。

ただこの間の歴史を概括してみると、エジプトの農業はその地理的要因とその他自然的或いは社会的要因に基づく大きな変遷を辿ってきた事が解る。これを端的に表しているのが人口の変化で、これまで歴史学者の遺跡調査等による推定結果によると西暦 200~300年のローマ時代に 7.5百万人、アラブ人の侵略時（7世紀）には12~14百万人に達していたものが、その後急激に人口は減少し、16世紀には5百万、更にフランスのナポレオン軍が侵攻してきた19世紀の初頭には4百万人になったと言われている。しかしその後はまた急激に回復し19世紀の中期には7百万人、20世紀の初頭には 1.1百万人、そして現在では55百万人に達し、なお年間 150万人程度の増加をみている。

（デルタ北部に広がる広大な耕作の跡のある荒野、及び多くの古代都市や村落の遺跡が、7世紀から18世紀にかけての悲劇的な人口の減少を物語っていた。）

（なお近世までの人口の変化については、参考文献V-1, V-15, VI-A-1間では開きがあるが、大きな人口の変動のあった事では一致している。）

歴史 社会学的な観点からこういう歴史の変遷を見ていくことは興味深いものがあり、これは参考文献Ⅶ-7に詳しいが、ここでは農地と農業、特に灌漑と作物栽培を中心に据え、これらに変化をもたらした歴史的社会的要因については簡単に述べる事とする。

以下ここでは1.農地開発の歴史として18世紀までのベイスン灌漑（貯留灌漑）と、それ以降の農業に大きな変化をもたらした19世紀初頭に導入された通年灌漑の2期に区分し、更にその後現代における農地開発の進展としても、ナセル革命後の目ざましい進展と現状の2つに区分して順を追って記述する。

1. 農地開発の歴史

1-1 有史以降近世まで（ベイスン灌漑の時代）

－紀元前3200年～19世紀初頭－

有史以前のエジプトはナイル川の氾濫に晒される低平地一帯を覆うジャングルと、大きく広がる乾いた平原、点在する砂丘、そして平常の洪水には浸らないナイル川沿いの台地上に小規模に展開する耕地という様相を呈していたと考えられる。

エジプトの灌漑農業は、毎年8月に現れるナイルの洪水から農地を守り、その水を農地に貯留して利用するベイスン灌漑の始まりによって歴史上の幕を開けることになる。

BC3200年、エジプト第1王朝の始祖メネス王は臣下の土木技師にナイル川左岸地帯の農地開発に当らせた。まず川と平行に洪水を防ぐ堤防を築き、同時にこれと直角方向に後背の砂漠に至る何本もの堤を作った。この堤によって区切られた区画（ベイスン）は洪水時に堤防を一部開削して導入される洪水によって満され、同時に何日かの湛水期間中、洪水の用水が含む富養な土砂の補給を受けた。この湛水は一部は耕地の境界外の砂漠へ流れ去り、また一部は人工的にナイル川の減水を待ってナイル川へ再び放流されたが、その後この湛水が終った養分に富む十分水分を吸った土壌に小麦、大麦、或いは豆類等の播種が10月頃行われ、翌年の春には温暖な気候のもとで豊かな収穫が約束されていた。

ギザのピラミッド群が建設された古王国の第6王朝（BC2300年）位までの間、農地開発は中の広い平地が広がるナイル左岸地域に限られており、農地の拡大の外ナイル川からの導水路の建設やそれに伴う取入口、放水口の完備、堤防やベイスン堤の補強等各種の改良工事も進められ、ベイスン灌漑が理想に近い物へと発展していった。

その後、古王国後半の国内騒乱の後に迎えた中王国（BC2100年）の前半はルクソールのカルナック神殿に見るような偉大な建造物が作られた古代の栄華を極めた時代であったがこの平和な時代の人口の増加が再び農地拡大の要求を生み、ナイル川右岸の開発がこの期の第12王朝の時代（BC1800年）に着手される事となった。

この右岸部はこれまでナイルの洪水期にはその氾濫に晒されていた地域で、左岸部を開拓した時と異なり、ナイルの洪水の流れをその河道のみに限定しななければならないという治水上の難しさを克服しなければならなかった。もし単に右岸側にも堤防を築いてしまっただけなら下流部のメンフィス（古都、現在はカイロの北部）やそれ以北のナイルデルタが洪水時に壊滅的な被害を受けるところであった。

そこで、その当時のファラオはカイロから南へ約30kmの所にあるファユームの低地に目をつけ、この低地まで水路を開削し、これに導水して洪水時の危険水位の低下を図った。この企みは大変な成功をおさめ、この低地帯は今でも残る大きな湖に変ったが、又一方この周辺もファユーム盆地という大農業地帯へ発展するという大きな副次効果を生んだためこの湖は古代、1つの不思議のうちに数えられていた。

ベイスン灌漑の詳細については前記した様に参考資料に述べるが、以下大まかな様相のみ記述する。

ベイスン灌漑はナイルの流況とエジプトの地形、気候からこれ以上のものは無いと言える程優れたもので、たとえばナイルの洪水期と気候との組み合わせを考えてみても、もしナイルの洪水期が8月ではなくてもっと早い春に到達し、このあと暑い夏を迎える事になっていたり、又もし洪水が8月でもその後寒い冬を迎えるという事であったならば、このベイスン灌漑はとても事実の様に何千年も続いた技術では有り得なかったと考えられる。

ナイルの地形はアスワンから地中海までナイル洪水期に広がった洪水による土砂が永年にわたって堆積して形成されたもので、川沿が高く、川から離れるに従って緩やかに後背の砂漠に向って低下している形状を呈し、これは上流部のナイル河谷デルタに入っのナイル支流に共通している状況である。(図 1-1-1, 図 1-1-2)

図1-1-1 デルタバラージュ上流80Km地点のナイル川横断面図

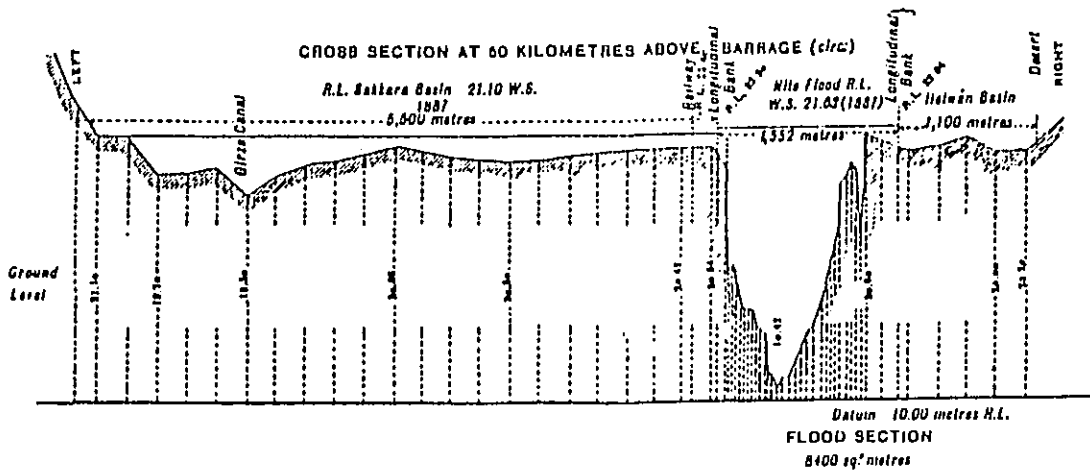


FIG. 20.—CROSS SECTION OF THE NILE VALLEY IN EGYPT (1888).

図1-1-2 ナイルデルタの縦横断面図

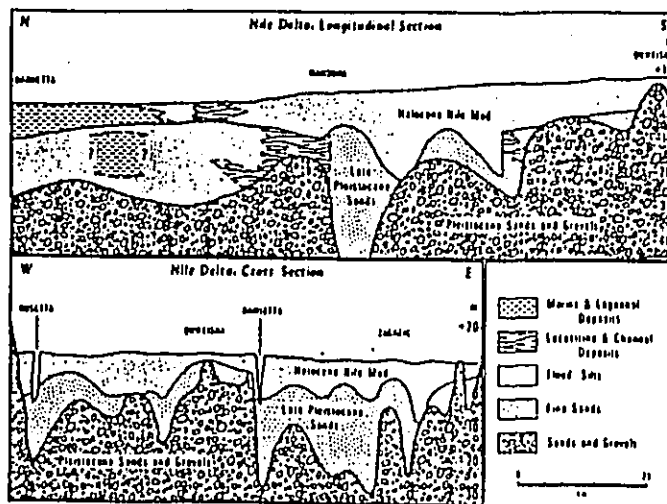


Fig. 3.--The Delta subsurface as seen in longitudinal and transverse sections. Modified after Butzer (1974, fig. 1).

ベイスンは川に沿って平行方向と直角方向に作られた堤によって区切られた区画で、地形によって大きなものは何万フェダン、小さいものは何千フェダンと色々であったが、平均的には川沿方向の長さが10Km、幅が4 Kmの1万フェダン程度のものであった。

個々のベイスン内は長い年月をかけて人為的に水平化されており、ナイルの下流方向に向って長いテラスが続いている状態となっていた。(図 1-1-3, A), (図1-1-3, B)

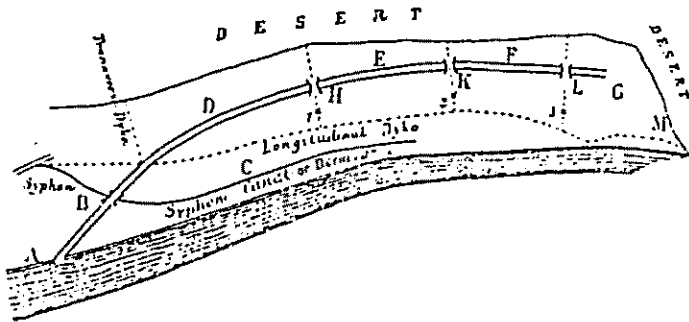


図1-1-3, A ベイスン水利模式図

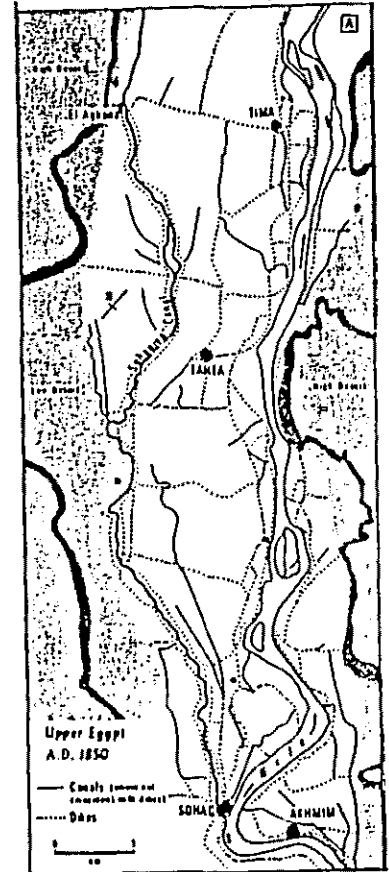


図1-1-3, B

ナイル上流ソハグ地域
におけるベイスン形状

(点線で示されるベイスン堤で開まれた色々な
形状のベイスンのあった事が分かる。)

洪水期の水はベイスン水路といわれるナイル川から直接平均7～8個のベイスンに導水する水路と、上流から取水、或いは上流部のベイスン水路から分水して川沿の高台部を走る高台水路（これは下流部のベイスン水路をサイホンで跨ぐところからサイホン水路とも呼ばれている。）によって導水された。高台水路は高台部の灌漑に用いられ、ベイスンでは年に1回の作付であるのに対し、高台部では洪水時の粟（高台は15～20年に1回しか洪水に浸らない。）、洪水期以降冬期の小麦、豆等年2回の栽培が可能であった。また洪水位が低い年には高台水路から下流のベイスン水路への補給が可能ないように作られているものもあった。

ベイスン水路の敷高は耕地面高とナイル洪水位の大体中間にあり、平均的洪水位より3～4 m低く設定されていた。

ベイスンへの導水は、まずナイルの上流部でナイルの洪水が到達する毎年8月12日頃に取水口の堤防を開削して用水路からの導水が開始され、洪水が末端のベイスンから順次最上流端のベイスンまで灌水するまで続けられる。(灌水深は3mから0.3m、平均で1m)以降、大体ナイルの洪水位が低下するまでベイスン内に約45日間灌水された水は10月上旬に再び個々のベイスンからナイルへ放水される。ただこの取水、放水時期はナイルの下流へ行くほど遅れ、デルタでは上流から1ヶ月半ぐらい遅くなっていた。ところでこのベイスン灌漑が他に類を見ない優れた方法であったと言うことは前記したが、これは次の様な耕作及び作物栽培上の利点に基づくものである。

1) 毎年の洪水による富養な土壌の供給を受けることにより、ベイスンでは施肥の必要がなかった。

2) 播種はベイスンからの放水後半月位後に行われたが、土壌がまだ十分水分を含んで膨軟なことからほとんど耕うんの必要がなく、労働力は非常に少なかった。

(所によっては直播も行われていた。)

尚、この後の灌漑も冬期は蒸発数量の少ない事もあり、小麦では収穫までに2回程度で済んだ。

3) 毎年の灌水により土壌塩分が除去された事と、前年の収穫からその年の作付まで夏期に長い休閑期がとれ、この間土壌の乾燥収縮によってひび割れが起り、土壌構造の形成がなされた事により非常に良好な土壌状態が保たれた。

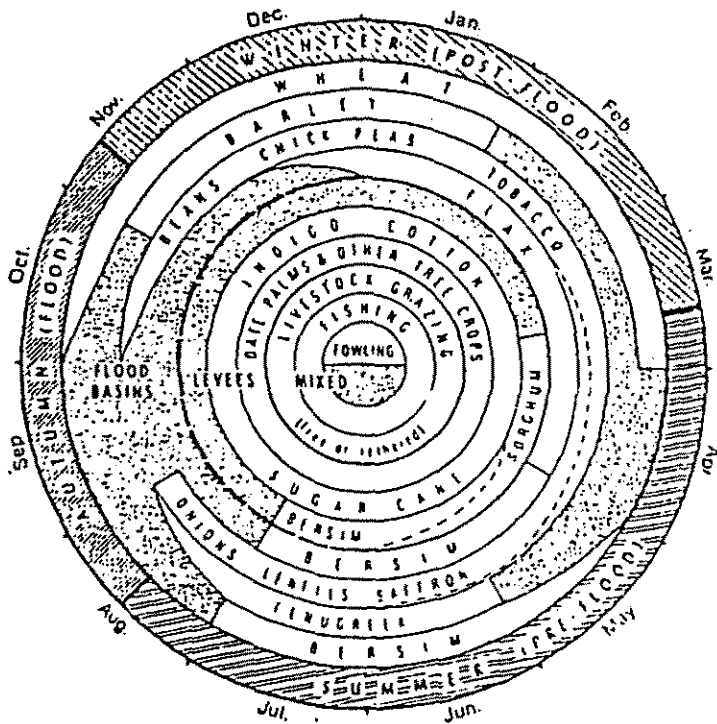
さて、この時代の全耕地面積のうちデルタで75%、上流部で90%を占めると考えられるベイスンに於ける作付は、図1-1-4に示すごとく1年が洪水期(8月中旬~10月中旬)、冬期(10月中旬~3月中旬)、夏期(3月中旬~8月中旬)の3期に分れる事から、冬期には小麦、大麦、牧草等が作られていたが、なお地下水が豊富な地域ではこれを利用して夏作として粟、稗、もろこし等高温の気象条件を必要とする作物が作られており、古代の王朝の都がおかれたアビドス、メンフィス、テーベは全てこういう条件にある3期作による豊かな農業生産地帯であった。

一方高台地帯に於いては洪水による浸水はほとんどなかったかわりに、川に近いという面はあるものの、灌漑用水は上流から延々と水路により取り入れるか、川から直接、又は井戸水を揚水して確保しなければならず、用水路の維持(上砂の除去)やシャドゥーフ(図1-1-5, A)と呼ばれる人力揚水機による揚水には多大な労力を要したため、旱魃に強く、少量の揚水で生育する作物が主に作られていたと考えられる。

このベイスン灌漑は、エジプト全土においてBC3000年以前から、次項で述べる19世紀の初頭(上流エジプトの一部では20世紀に入るまで)まで行われていたが、この時代の耕作面積とその農業の生産力は、歴史上その時代の発展のレベルを計る上で、また人口(耕地面積×人口密度)を推定する上で一つの重要な要素となる為、これまで色々な学者によって発掘された遺跡(町や村の分布や規模)、又現存する神殿やピラミッドに描かれている壁画や文字等、及び歴史上の事象からその時代の耕作地の分布、範囲や栽培作物、農法、灌漑技術等につき多くの調査がなされている。

以下、資料V-15によって上流エジプトとデルタについて農地面積の変化を中心にしてこの時代の推移を見ていく事にする。

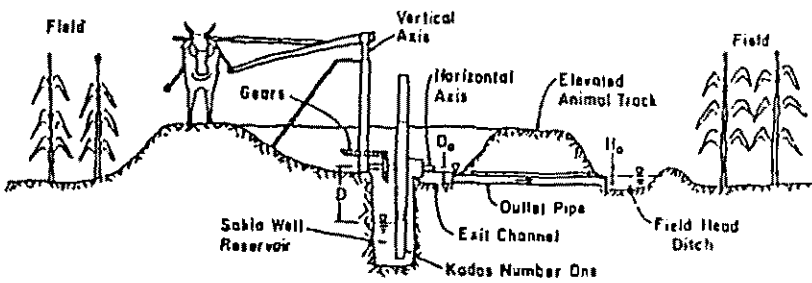
図 1-1-4 ベイスンにおける作付ローテーション



2.1 Crop Rotation, A.D. 1000-1800

SOURCE: KARL W. BUTZER, *EARLY HYDRAULIC CIVILIZATION IN EGYPT*, (1976), 49. ©1976 BY THE UNIVERSITY OF CHICAGO.

図 1-1-5, B サキヤ



Sakia, Front View (Stack 1901)

図 1-1-5, A

シャドーフ



The shaduf. (U.S.D.A. O.E.S. Bul. 130.)

ア. 上流エジプト

古王国が出現する以前（BC5000～4000年）、人々は洪水の氾濫しない高台か砂漠の縁に生活の居を構え、洪水に浸される平地に自生する食物の採取や魚、鳥の狩猟を主として生活していたと考えられる。この当時は川や沼地に魚が豊富で亀やカバも住んでおり、群をなして渡ってくるかもやあひる、孔雀等も食用にしていた。（サイや象、キリンもおり、又ライオンやヒョウも狩猟の対象であった。）従ってこの時代の農業活動は非常に限られたもので、広い可耕地（80万haと推定されている）で粗放で且つ分散した農業が営まれていたにすぎなかった。

その後、徐々に人口が増加すると共に野生の動植物が減少し、一方小麦やとうもろこしが主食となるに従って農業が次第に盛んになって、前述したようなベイスン灌漑農業が発達することになる。

農地面積としては、ベイスン灌漑がこれに適した川沿の台地と砂漠に挟まれた平地に限定して発達していった為に古王国、中王国時代を通して変化が見られないが、新王国の第18王朝（ラムセス大王の時代でBC1300年頃）に前述のシャデーフが出現した事によって既耕地周辺部で約10万ha程度の農地が新たに加わり、更にプトレマイオス王朝の初期（BC 300年頃）にサキア（図1-1-5, B）が使用され始めた事によってまた10万ha程度の農地開発が行われ、この時代にはほぼ100万ha程の農地規模になったと推定されており、その後は現代における動力ポンプの導入まで農地面積は変化していない。

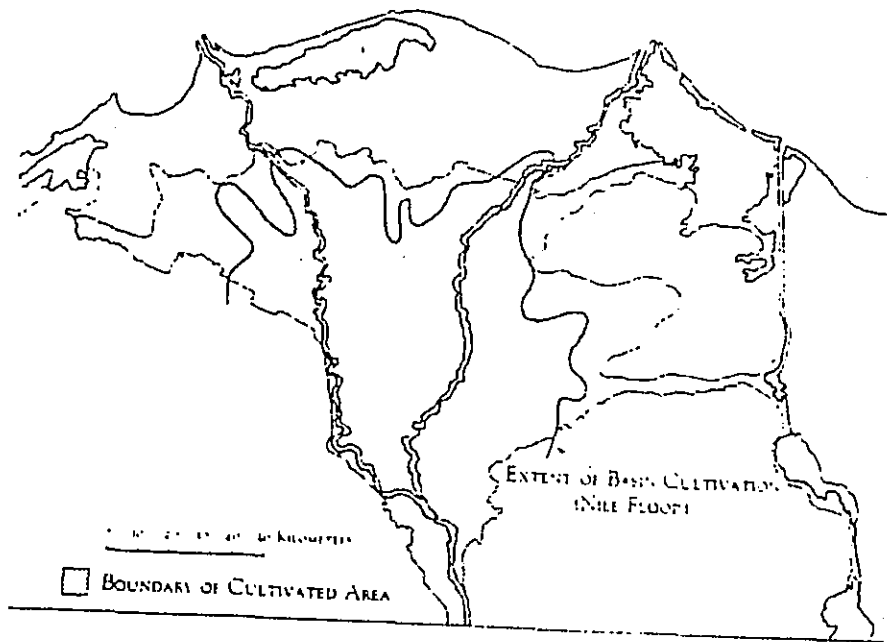
イ. デルタ

古王国以前のデルタ地帯は、ほとんど低平な湿地で、広い地域に疎らに住居は散在していた。古王国の時代になってもデルタの1/3を占める北部の地域には人が住んでおらず、残りの地域も上流エジプトに比べ人口密度はかなり低かったものと推定されている。

デルタの開発は上流エジプトに遅れ、古王国時代に入ってデルタ南部から中央部へ向って進められ、更にラムセス王の時代に入って砂漠の周辺部へと広がり、この時代の農地は約130万ha程度に上っていたものと考えられる。ただ湿地帯及び洪水による被害が大きかった事から、このうちの大きな面積は粗放な採草地として利用されていた様で、デルタでは家畜飼養が盛んであった。

上記の開発に引き続き、北部の湖沼周辺部、及び地中海海岸沿の地域の開発が紀元前1000年位から始められ、プトレマイオス王朝の時代には、デルタ全域の農地面積は160万ha程度にまで拡大したと考えられている。しかしこれらの農地もAD4世紀から15世紀にかけて海水位の上昇と地盤沈下によって、北部地域は耕作出来なくなり、又頻発する洪水とマラリアの発生、重税等の社会的要因が重なって農地面積と人口の減少が顕著になる。（図1-1-6, 1-1-7）

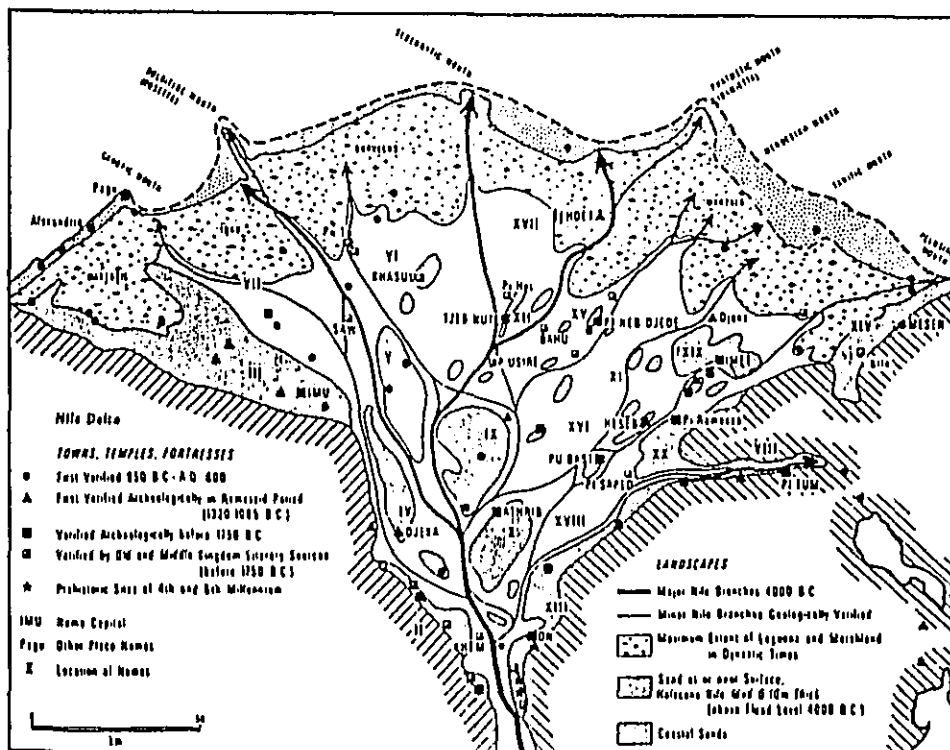
図 1-1-6 AD. 1800年当時のデルタの農地区域



2. Extent of the Cultivated Area and of the Nile Flood, 1800
 Adapted from Jean Lozach, *Le Delta du Nil*;
Etude de Géographie Humaine. (Cairo, 1935)
 (Suez Canal shown for orientation purposes.)

図 1-1-7 デルタの遺跡分布と古代のナイル支流

Fig. 4.--Landscape and settlement evolution in the Nile Delta. Based on Butzer (1974, fig. 2). The distributary network and relative importance of the major branches changed repeatedly during Dynastic and later times (for details, see Blöckh 1975).



24 Ecology and Predynastic Settlement of the Floodplain and Delta

1-2 近世における変化と進展（通年灌漑と農地の再開発）

－ 19世紀初頭からナセル革命まで－

ナポレオン軍のエジプト撤退（1801年）の後、1805年、混乱したエジプトでオットーマントルコ占領下のエジプト総督になったムハマド・アリはナセル革命まで11代、148年間にわたるムハマド・アリ王朝の礎を築いたが、これは彼の忍耐強さと巧みな策略による敵対勢力の排除、及び卓越した先見性と果敢な実行力によって為し遂げた各種の国家近代化によるものであり、彼が「エジプト近代化の父」と呼ばれる所以である。

彼の推し進めたエジプト近代化政策は、彼の死（1849年）後その後継者に引き継がれ、多くの公共事業（スエズ運河開削、鉄道・電信線敷設、港湾整備、ナイル川その他への橋梁建設、砂糖工場建設、用排水路、取水堰等の建設整備）が実施されるが、これの投資は当時のエジプトの財政力を遥かに超えるもので、これに伴って多額の外債の導入がなされた。しかし、エジプト経済はその償還に破綻をきたし、ついに1876年、負債の償還停止に至る。これに伴って英・仏等ヨーロッパ関係国によるエジプトへの経済的介入が始まり国内の政治的騒乱とあいまって、遂にイギリスの軍事介入をまねき、全面的にイギリスの統治下に入ることになる（1882年）。その後第1次世界大戦後の民族主義の高まりの中、1922年、エジプトは一応独立を勝ち取るが、その後国際連盟加入が認められる1936年までイギリスに外交、防衛、交通の主要な部門を掌握され、1936年以降もスエズ運河地帯におけるイギリス軍の駐屯は続き、エジプトが完全な独立を勝ち取るにはさらにナセル革命（1952年）後、ナセルが運河の国有化を宣言してこれを奪回する1956年まで待たなければならなかった。

国家財政強化の面からムハマド・アリは農業生産の増大、特に綿の栽培に力を入れ、これに伴って灌漑システムの変更、農地の拡大を行ない、エジプトの農業にも大きな変革をもたらす。更に、後のイギリス占領下に於いてイギリスはこの変革を推進し、多くの主要農業水利施設の建設を通して現代に至る通年灌漑の水利システムを完成した。

その後ナセル革命に至る期間（1923～1951年）は政治的混乱から経済は停滞し、農業の進展には見るべきものがなかった。

従って本項ではムハマド・アリによる農業の変革と、イギリスにおける農業水利事業の進展に焦点を当て、各々記述する。

1-2-1 ムハマッド・アリの農業改革

ムハマッド・アリが総督に就任した1805年以降も、国内では各地方の封建的支配者で徴税権を握っているマムルークとの武力抗争が続いたが、1811年、このうちの主な者を儀式にことよせてカイロ城内に招集して欺いて殺し、一応国内での安定的地位を確立する。しかしその彼の前にあったのはオスマントルコからの独立、国内的安定の維持、及びスーダン、アラビア等への出兵の為の軍備の強化であった。

エジプトは16世紀からオットーマントルコ帝国の支配下であり、穀物、果物等の食物と綿布等の加工品をトルコを主にその他近隣アラブ諸国とヨーロッパに輸出し、又イエメンコーヒーのヨーロッパへの中継貿易を通して潤っていたが、18世紀に入ってヨーロッパ諸国が小麦やトウモロコシの輸入規制をし始め、黒海沿岸から良質な小麦が輸出され始めた事もあって穀物の輸出が振わなくなり、又コーヒーについてもヨーロッパ諸国がカリブ海で栽培を始め輸入し始めた事から輸出額は減少した。一方封建特権階級の贅沢品や武器の輸入が増加し国家財政は著しく悪化していた。

そこで国家財政の建て直しを図る為にムハマッド・アリはマムルークの握っていた土地の国有化、税の国家直接徴税化、及び小麦、綿花、煙草等の国家買上げと貿易の国家管理等を行うが、これと共に当時高収益が期待される長繊維綿花の輸出に着目し、その栽培を推進する事とした。

ところで綿花は4月に播種して10月に収穫する夏作物であるため、これまでのナイルの洪水に合わせたベイスン灌漑（冬作物対象）を夏期にも灌漑出来る通年灌漑に変更する事が必要となり、これに伴って各種の農業水利事業を主に賦役に駆り出した農民の手によって実施に移した。

通年灌漑への変更

既存の用水路の敷高を下げて夏期の渇水時のナイルの用水を導水出来る様にすると共に、新しい用水路を掘って各圃場に各々用水を供給出来る様にし、更にこれに伴う用水路内水位の低下に対応して、多くの揚水機（動力ポンプ及びサキア、図1-1-5, 8）を設けた。

またベイスン灌漑における湛水の為の高いベイスン堤を撤去し、圃場内用排水路を設けて新たな圃場に再整備した。これによって18世紀の終りにはデルタで25万フェダンだった通年灌漑面積は1830年代にはデルタの約3分の1の65万フェダンにまで増加したと推定される。

その他、彼はナイル川やデルタの支流の堤防を強化して洪水被害の減少に努めた。

彼の死後も通年灌漑への転換は進められ、特にナイルデルタの根元でダミエッタとロゼッタの2大支流に建造したデルタバラージュ（図1-1-8）が1872年から1部使用が開始され夏期の水位が嵩上げされるに及んで、19世紀末にはエジプトの全耕地面積 425万フェダンの内 350万フェダンが通年灌漑可能な圃場となった。

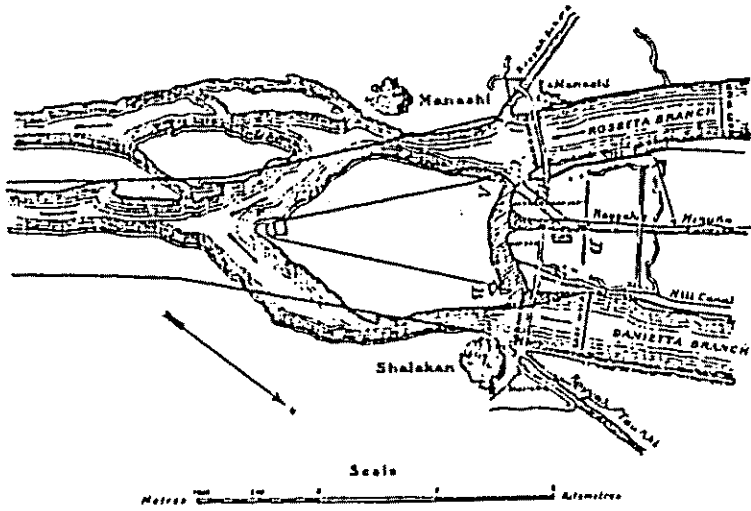


FIG. 132.—Plan of the Delta Barrages.

Note.—The channel from A to B has silted up. C D is the new head of the Rayah Meoufia. E is the new regulator.

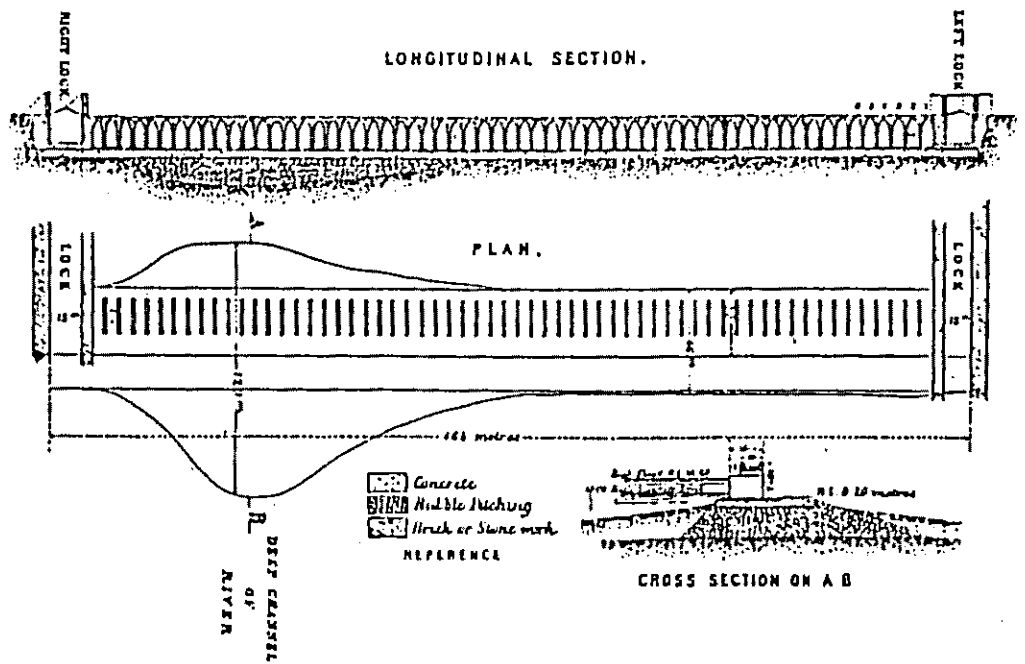
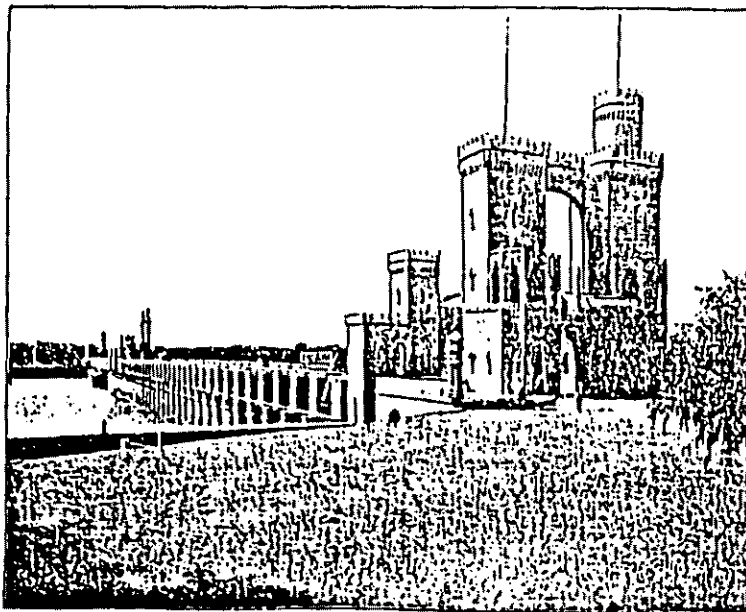


FIG. 133.—Rosetta Branch Barrage. Scale 500.



The Delta Barrages, the Damietta Branch Barrage from Upstream.

農地開発

モハメッド・アリはベイスン灌漑から通年灌漑への変換に力を注いだ。農地面積拡大の面においても、特にその当時ローマ時代以降地盤沈下と湖の水位の上昇の為に不毛の湿地帯と化していたデルタ北部の塩分の高い重粘土地帯を中心に、大規模な農地開発を実施している。

この為に彼はデルタ北部の低湿地に大排水路を掘ると共に、アレキサンドリア周辺の海岸堤防を補修して海水の浸入を防ぎ湿地の干陸化を図ったが、一方、それまでナイルの水が到達していなかったアレキサンドリアまでマハモディアという大用水路を建設し、新規開発地への用水補給を行った。この為19世紀前半まで60万フェダンに上る農地が開発されたと言われている。(図1-1-9)

農業生産とその側面

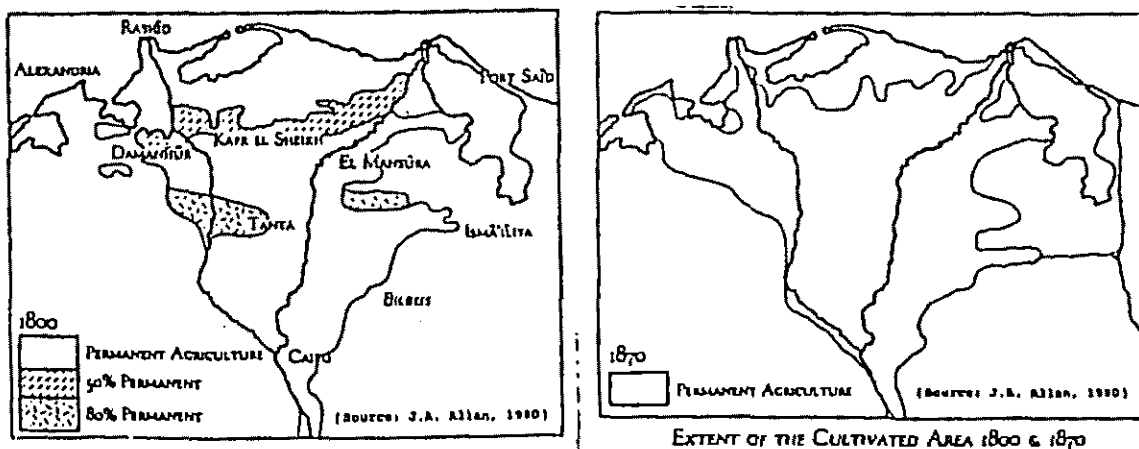
モハメッド・アリの先見性と決断力によって推し進められた農業拡大策は、綿花を始めとする砂糖きびやトウモロコシ等夏作物の生産量の増大となって現れ、特に綿花の輸出は順調で、国家財政的に大きな貢献をした事は疑いのないところであるが、これに伴う幾つかの側面を見逃すことは出来ない。

まず水利施設の建設は、上記した様に農民の賦役により実施された事により、農民には多大な労苦を強いる事となった。また綿花栽培の強制は綿花の灌漑に多大な揚水の為の労力を要した事、綿花の買上げ価格が低く抑えられた事などにより耕作忌避が出て、軍隊が出動するほど不評だったと言われている。

一方重い税金が課せられて支払いの出来ない農民の土地は大地主や国有地へと編入されていき、土地所有の偏在が顕著化し、1%の地主が全農地の40%を所有する一方で、80%の農民が20%の農地を保有する状況となり、また多くの土地のない農民が出現する事ともなり、これはナセル以降の農地改革を経た現在まで残る問題となった。

また通年灌漑への転換によって毎年洪水の湛水によって得られた富養な土砂の補給がなくなった事による土壌の劣化と通年通水、通年灌漑、及び排水施設の不備による地下水位の上昇と塩害の被害が徐々に現れるが、これも現在まで引き継がれてきており、こういう問題の種がこの時期に播かれたことになるが、これについては又次に述べる。

図 1-1-9 農地の拡大 (1800年と1870年)



1-2-2 イギリス統治下の水利事業の進展

(1882年～1922年)

19世紀の後半から20世紀の初めまで続いたイギリス統治の形態は、イギリスがインドやその他アフリカに於いて行なった完全な植民地化による収奪ではなく、エジプトの治安の回復、債権の保全、及びインド洋への海上ルートの確保に重きを置いたもので、当時のイギリスが他の列強との対応に忙殺されて、兵員や統治の為の人材の確保もままならなかった事から、エジプト国内の旧来の支配層の活用とその助けを借りて行なったものという事が言える。従って、農業の分野においても従前からのエジプトの政府機構は温存し、その中に多くの灌漑や農業の技術者を顧問として送り込んで、その開発や改良に当らせたと思われる。こうしてエジプトで働いた英人技術者の中には、インド等で十分経験を積んだ学問と実践を兼ね備えた優秀な人材がおり、こうした人達がエジプト政府の中で十分に力を発揮したという事は、当時書かれた「Egyptian Irrigation」(資料VI-A-1)を読んでみて、又以下に述べる現在でも立派にその機能を果たしている数々の大規模な水利施設を見て推し量る事が出来る。

注：これらの水利施設については参考資料18「ナイルの水利施設」参照。

大規模水利施設の改修、建設

まず、それまで色々の技術操作上のトラブルで全面的に使用が出来なかったデルタバレッジを基礎を補強して安定化させ、1891年ロゼッタ、ダミエッタの両支流の夏期の水位を各々2.2mと1.0m上げる事に成功した。これによって、これから取水するベヘイラ、メヌヒア、トゥフィキの各々デルタの西部、中央、東部に導水する導水路の夏期補給水量は増大し、これに伴ってデルタでの棉花栽培面積は増大の一途を辿るが、更にこの水位の上昇はこれ以降の水路における揚水機揚程の減少となって、灌漑における労働力の節減、農地面積の拡大等大きな効果をもたらした。尚、デルタバレッジの改修後の躯体安定性とその水利、治水的効用は、次に述べるナイル本支流に次々に建設された取水堰の設計の基本となり、これらはほぼデルタバレッジと同じ形状に作られている。

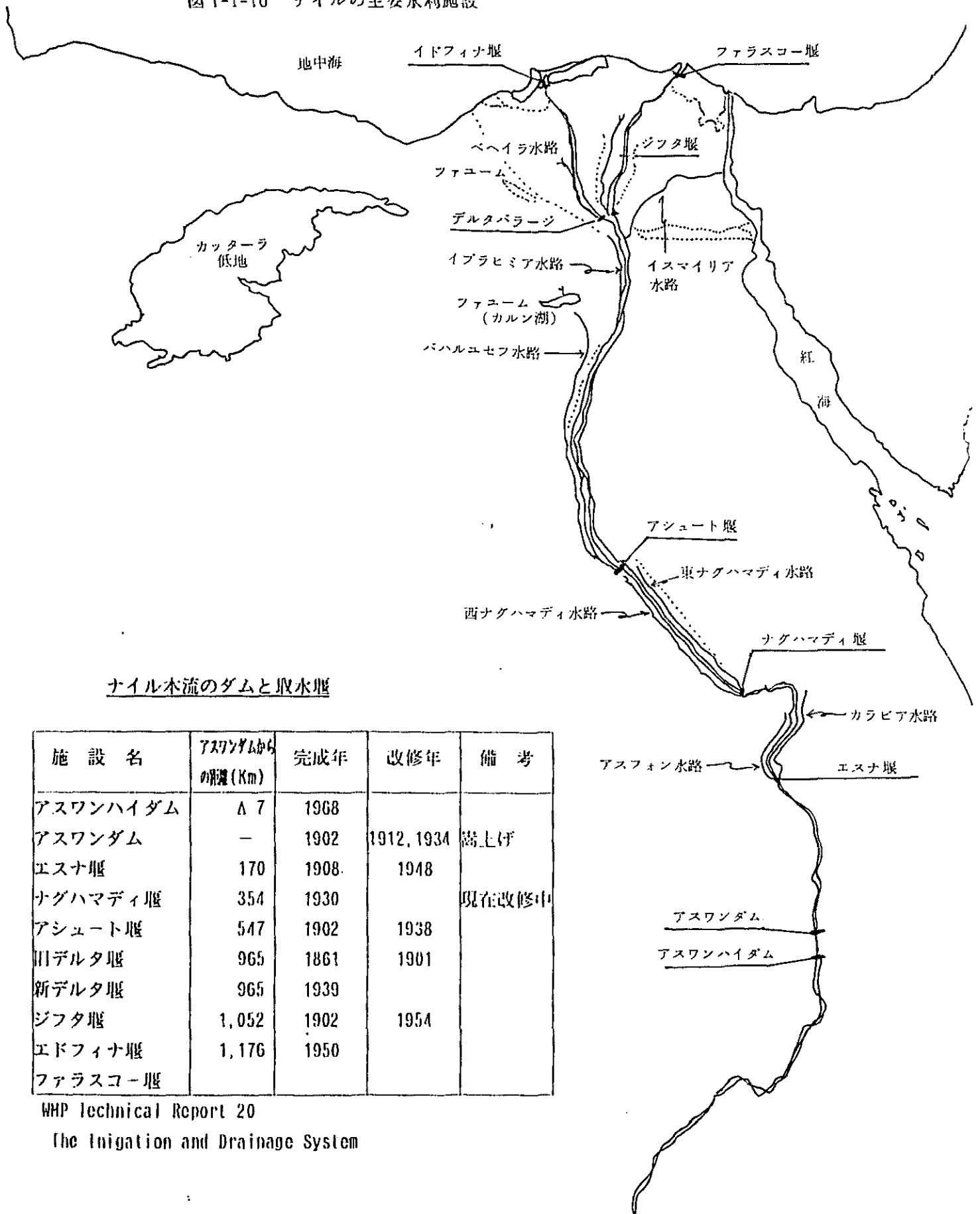
1902年に完成したナイル中流のアシュート堰は、中流エジプトからファユーム、そしてカイロ迄の地域をカバーするイブラヒミア導水路への取水の為に作られたもので、この後の関連水路の整備を待って中流エジプトを完全に通年灌漑へ変換させた。

又、この後1908年完成のエスナ堰は、上流エジプトの通年灌漑化を促進し、特にケナ州に砂糖キビの増産をもたらす事になる。

一方1902年に完成し、翌年から給水を開始したアスワンダム(貯水量10億 m^3)はこれからの夏期渇水時の补水により夏期用水量を増大し、これによって通年灌漑面積の拡大とトウモロコシ等夏作物の作期を早めてその増産に貢献したが、その後のダムの2回にわたる嵩上げにより、最終的に貯水量は50億 m^3 に達し、その効果が一層顕著となった。

現在のナイルの主要農業水利施設の位置と建設、改修がなされた年を図1-1-10に示す。

図 1-1-10 ナイルの主要水利施設



ナイル本流のダムと取水堰

施設名	アスワンダムからの距離 (Km)	完成年	改修年	備考
アスワンハイダム	△ 7	1968		
アスワンダム	—	1902	1912, 1934	嵩上げ
エスナ堰	170	1908	1948	
ナグハマディ堰	354	1930		現在改修中
アシュート堰	547	1902	1938	
旧デルタ堰	965	1861	1901	
新デルタ堰	965	1939		
ジフタ堰	1,052	1902	1954	
エドフィナ堰	1,176	1950		
ファラスコー堰				

WHP technical Report 20

The Irrigation and Drainage System

農地開発

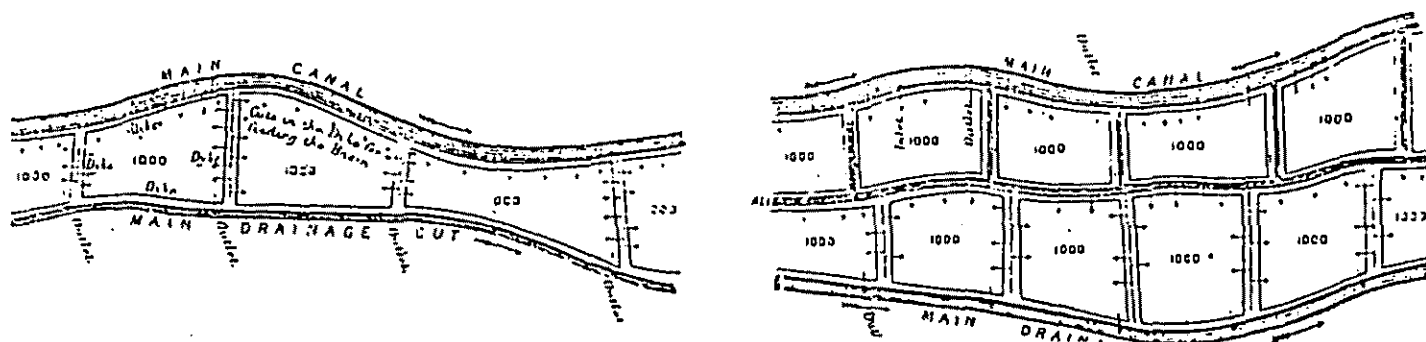
マハマッド・アリの時代から始まった北部デルタにおける農地開発は、この期に入ってからデルタバラーヂュの改修や、デルタに於ける用排水路の整備によって一層促進されたが、いずれにしても大規模な用排水路とポンプ場等の基幹施設が先行して実施される必要がある為、農地開発自体も政府や土地開発に投資する幾つかの会社によって実施される形態が多かったと推定される。

ただこの重粘土帯の開発はこれまでの経験に裏打ちされた理論通りに実施されれば成功は間違いないものの、やはり当初の計画通りの成功を納めていなかった例も多かった様で、多くの技術者からその色々な要因が次の様に指摘されている。

- ア. 競争入札による開発地の代価が開発後の効用に比べて高すぎ、この為その後の営農資金の流用が十分でない。
- イ. 灌漑用水が十分でないため土地の除塩が出来ず、また米の栽培も出来ない。
- ウ. 政府による基幹排水路建設の遅れと、政府の基幹用排水路の維持監理の不備により、排水が停滞している。
- エ. 排水ポンプの恒常的運転停止によって湛水をきたす。
- オ. 入植当初より過大な土地代金の返済に迫られる為、人口過密な農村地帯からの農民の入植をもっと進めるべきところ、十分な農民が入植していない。
- カ. エジプトクローバー（ベルシウム）の作付出来ない所は開発効果が上がっていない。
- キ. 開発予定地を、開発する意思のない者が土地への投機目的で買占めている。

またこの農地開発の進展の中で、旧来のベイスン灌漑の改良型とも呼ばれる、農地を旧来のベイスンより小さい 1,000フェダンの区画に分けて、それぞれ独立した用排水路を設けて、毎年或いは2～3年に1回15日間程度洪水を湛水して富養土砂の補給を図る農地開発モデル（図1-1-11）が提唱された事もあったが、通年灌漑拡大の勢いの下でこれは実現に至らず、デルタ地帯は新規開発農地も含めて、1910年代には次にみる様に全て通年灌漑方式の農地となっていた。

図1-1-11 ベイスン改良モデル



農地と農業

1910年代のエジプトの州別、及び灌漑方式別農地面積は表1-1-1の通りで、これによるとエジプト全土の農地面積は5,351千フェダンで、このうちデルタが約6割を占めている。又、ベイスン灌漑の実施地域は上エジプトのファユームを除く各州に残っているだけで、既にナイルデルタは全て通年灌漑農地となっていた。(なお上エジプトに於けるベイスン灌漑1,287千フェダンの内には、それに隣接する高台やベイスン内で堤に囲まれて洪水の浸入を防ぎ、主に非戸を用水源として夏期の粟の栽培による2期作の農地が240千フェダン含まれている。)

表 1-1-1 州別、灌漑方式別農地面積

(単位:千フェダン)

州名	ベイスン灌漑	通年灌漑	計	州名	ベイスン灌漑	通年灌漑	計
上エジプト				デルタ			
アスワン	87	—	87	カリビア	—	181	181
ケナ	353	—	353	シャルキア	—	535	535
ギルガ	313	—	313	ダカリア	—	495	495
アシュート	348	62	410	メムフィア	—	346	346
ミア	96	287	383	ガルビア	—	954	954
ベニスエフ	38	186	224	ベヘイラ	—	587	587
ファユーム	—	304	304	その他	—	2	2
ギザ	52	125	177				
計	1,287	964	2,251		—	3,100	3,100

更にデルタの農地3,100千フェダンは排水改良の必要性の面から、次の様に区分されており、排水改良は緊急の課題であったことが分かる。

- ア. デルタバラージュに近い南部地域の81万フェダンは排水改良の必要性なし
- イ. これに続く北部の地域97万フェダンは、洪水時を除いて現在の排水路の床下げ、排水路の新設によりポンプによらない排水が可能
- ウ. これに続く北部132万フェダンは常時ポンプにより排水を行なう必要がある。

さて、この期に於ける農業生産の特筆すべき変化としては、通年灌漑の普及、特に夏期用水供給量の漸増により、デルタでは当初3年輪作体系が殆ど採用されていたものが順次2年輪作体系へと移行し、より一層の土地集約化が進んだ事と、綿花栽培の増加が上げられる。

[3年輪作体系]

	冬作	夏作
1年目	エジプトクローバー (11月～3月)	綿 (4月～10月)
2年目	豆類 (11月～5月)	休閑 (6月～10月)
3年目	小麦か大麦 (11月～5月)	トウモロコシ (6月～10月)

[2年輪作体系]

	冬作	夏作
1年目	小麦、大麦又は豆類 (11月～5月)	休閑 (6月～7月) トウモロコシ (7月～11月)
2年目	エジプトクローバー (11月～3月)	綿 (4月～11月)

通年灌漑において、1880年代には全て3年輪作だったものが、1890年代に入って2年輪作に以降しだし、次第にその比率を高めて、遂に1905年には3年輪作と2年輪作が同程度となり、以降その比率は完全に逆転し現在に至っている。

次に、綿の栽培についてみると、図1-1-12, Aから、1880年から1900年迄の20年間に綿の輸出量は2倍になり、それ以降も増加傾向にある事が分かる。これは農地に占める綿花の作付率の増加によっても明らかで、19世紀の終わりにこの割合が2割程度であったものが1910年代に入って全農地の1/3 に達している事からも、いかにエジプト農業における綿花の割合が大きかったかが解る。

又、作付率（作付面積／農地面積）について見ると、19世紀の後半1.35だったものが、この時期には1.46と、一貫して徐々に高まってきており、これは通年灌漑の広がりや2年輪作体系の普及に起因するものであるが、現在、これはほぼ2.0に近い値となっている。しかし、この土地集約的農業がこの時期にその端緒を発し、又これが現在に至るまで引き続き対峙し、その解決の対応を迫られる作物栽培上の色々な問題の発端になったという事は興味深い事である。

図1-1-12, A 綿花の輸出量の推移

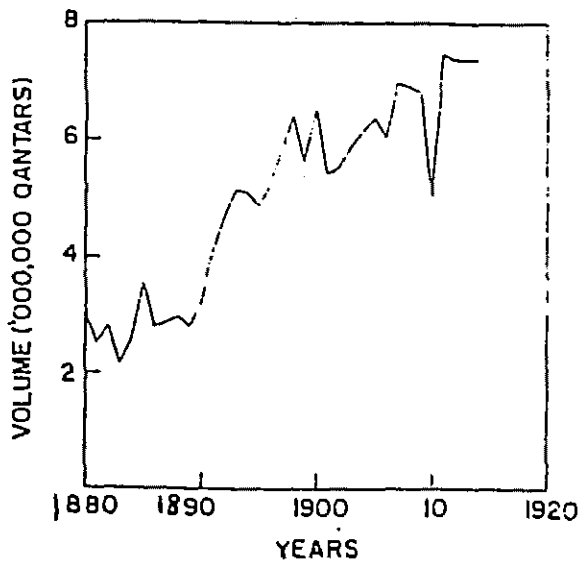


Fig. 3.1 Volume of Egyptian Cotton Exports 1880-1914

図1-1-12, B 綿花収量の変化

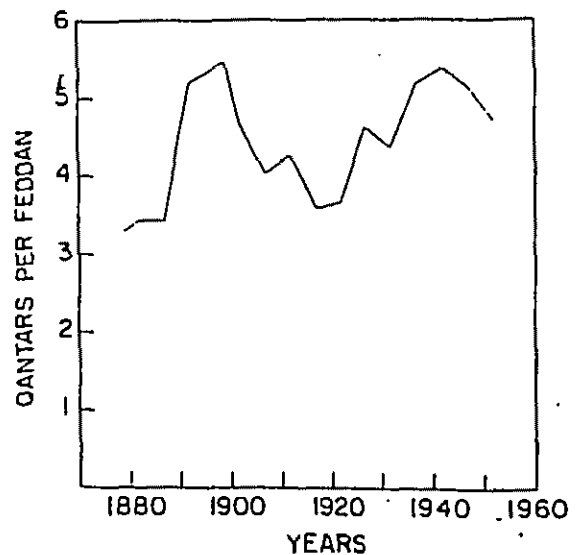


Fig. 3.2 Cotton Yields per Cropped Area 1879-1950/54

この問題の1つとして当時深刻な対応を迫られた綿花の収量減少がある。綿花の収量はその作付面積に対応して順調な伸びを示し、1880年に1フェダン当り3.5カンタルだったものが、1900年代に入って5.5カンタルを記録するに至る。しかし、後に対応策を講じて再び元に戻るものの、一時1920年代を中心に収量はその40年前と同じレベルにまで落ち込んだ事があったが(図1-1-12, B)、これは当時の人々の見解に基づく次の様な要因によるものであった。

- ア. 地下水位の上昇とそれに伴う塩害
- イ. 休閑期の短縮による土壌構造の劣化
- ウ. 害虫被害の増加
- エ. 種子の品質の低下

このうちのアからウの3つの要因については通年灌漑の普及による土地集約農業の展開に起因するものである。

先ずア、についてはベイスン灌漑時、洪水期のみ水が流れていた水路は、その他の時期には排水路としての機能を果たしていた為、ベイスン灌漑時には多くの地帯で地下水位は地表下6~8mにあった。しかし、十分な排水施設の整備をしないままアスワンダムによる夏期用水の増大にまかせて通年灌漑地域を拡大していった為に、中央、及び北部のデルタ地域を中心に地下水位の上昇をもたらし、地表下1m近くにまで地下水位が上がる地域が出てきた。地下水位の上昇は綿の深い根に有害であるばかりではなく、多量の灌漑用水の供給とあいまって、夏期の高温下での多量の蒸発量は土壌表面への集積を派生したが、この現象は毎年多量の湛水とその除去を伴うベイスン灌漑の下では発生し得ないものであった。

次にイ、の点については夏期高温下の休閑期が土壌に与える物理的、化学的及び生物的改善効果が見逃せない。

ウ、については、やはりイの休閑期間の短縮と密接な関係を有し、夏期高温下に於いて農地を乾燥状態に保つことは、害虫の生存の連鎖を断ち切るのに大きな効果があったが、この期間の短くなった事は害虫の生殖にとって好適な状態を提供する事となった。

この当時の英国人技術者がこの綿花収量の低下について端的に「(ベイスン灌漑時に補給されていた)赤水の飢饉」、或いは「通年灌漑はエンドレスな農業との戦い」という表現を用いてこの農法に対する警告を発していた事は注目に値する。

上記のような弊害に対しては現在まで排水路の完備と暗渠排水の施工、化学肥料と農薬の多投という対策で対応してきており、一貫して収量増加という目標を追い続けてきた。しかし、この収量も限界に近付きつつある現在、バイオロジカルな観点に立った検討の必要性が痛感される。

2. 農地開発の進展

1952年のナセル革命は、これまでの英国の植民地支配と封建的王制からの独立をもたらし、ナセル体制のもとで社会主義への傾斜を深めながらも、一方世界の非同盟、中立の盟主として国際舞台で多くの脚光を浴びることになる。国内においても徐々にではあるが農地改革を実施し、大地主から小農、或いは小作農への土地の配分が進められ、これに呼応し砂漠や低平湿地における農地開発が大規模に進められた。しかし、1960年代の後半から1970年代にかけての第3次、4次中東戦争のために、農地開発の進展もこの間約10年間にわたる中断期を迎える。その後急速な人口の増加による食糧需要の増大と小農への土地の配分や新卒者及び退役軍人等への就業の場の提供等に対応する為に、1980年代に再度農地開発は新たな進展を見せることになる。

現在、この前期に開発された農地を Old-new land、1980年代以降開発された農地を New landと呼んで旧来からの農地 Old land と区別しているが、この区分は後に述べるように農業技術や農村の社会経済的な検討面においてしばしば用いられている。

この間の農地開発面積の経緯は、資料 I-2 に掲載されているグラフ (図 1-1-13)、及び表から次の表1-1-2 のように4期に区分され、その全体開発面積はおおよそ1500千フェダンとされている。

表1-1-2 農地開発面積の推移

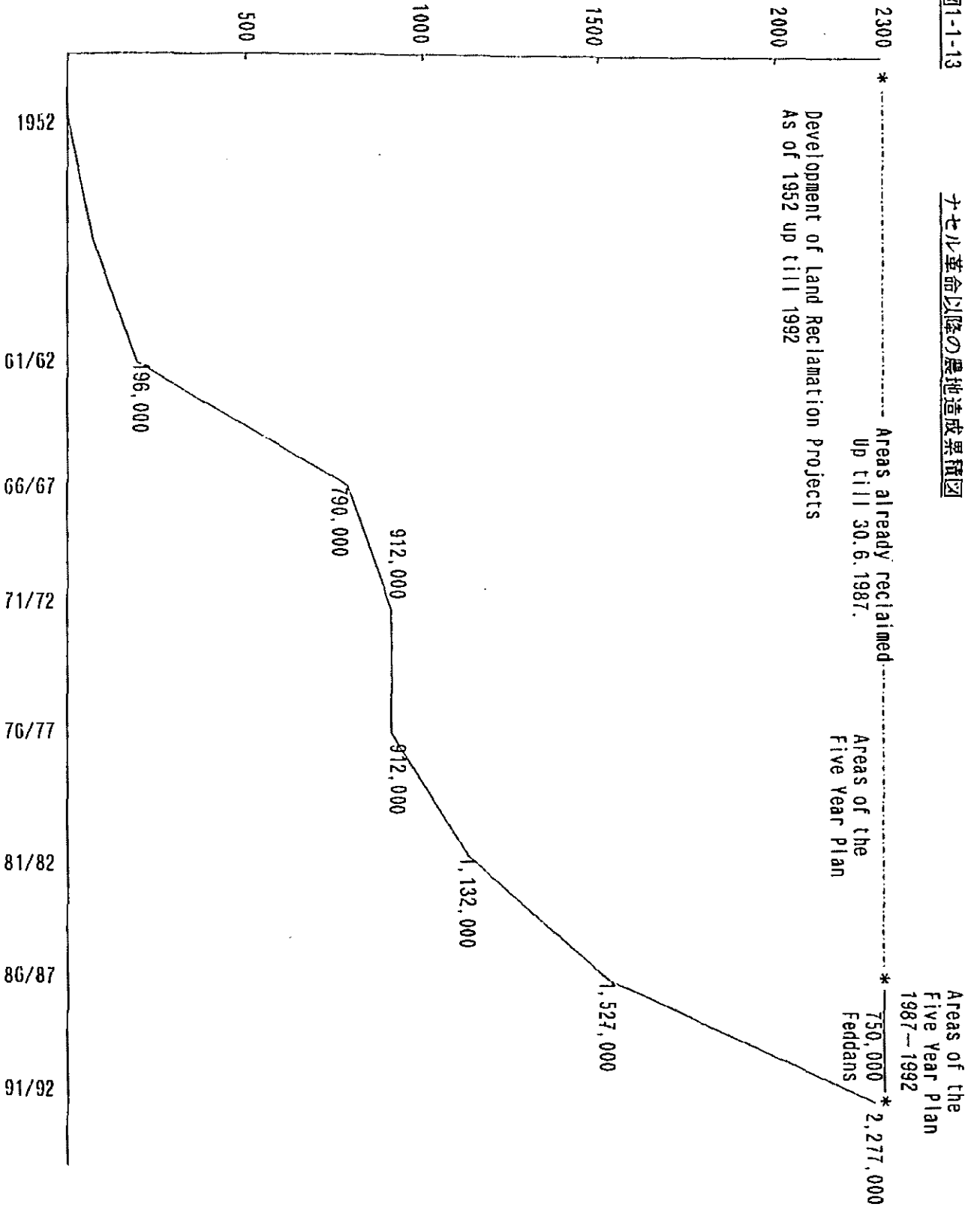
(千フェダン)

	期 間		開発面積
第1期	揺らん期	1952～1960	107
第2期	第1成長期	1960～1970	805
第3期	停滞期	1971～1980	8
第4期	第2成長期	1981～現在	580
	計		1500

THE RECLAIMED AREAGES IN 1000 FEDDANS

図1-1-13

ナセル革命以降の農地造成実績図



2-1 ナセル革命後の進展

この期の開発は、主として政府主導のもと官営の会社によって実施されたが、後になって民間資本による大規模な農場経営も出現した。開発が最初に行われたのは1953年に自由という意味を冠して誕生したデルタ西部のタハリール県に於いてで、既存のナイルの水を導水する水路の拡大や新たな水路の開削によって用水を導き、砂質土地帯にはエジプトではじめてのスプリンクラー灌漑も取り入れた開発が進められた。

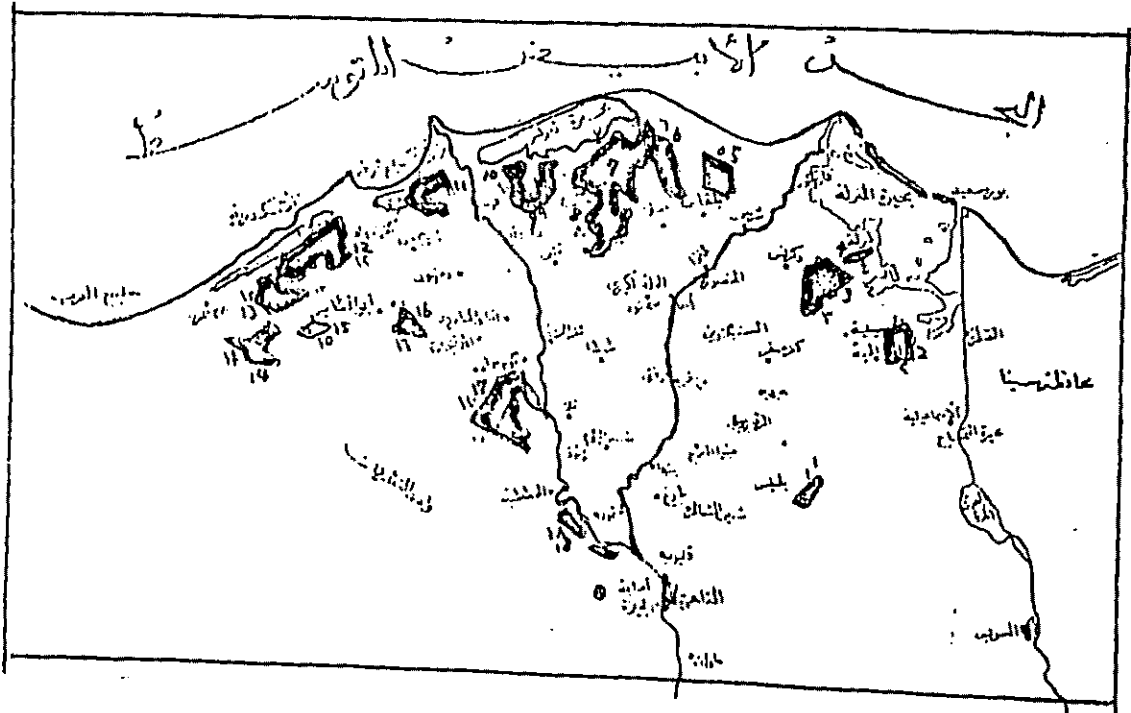
この期の開発の経緯については詳細な資料がなく、1962年、現在の土地開拓庁の前身の同様の機関が発行した小冊子（資料IX-4）をもとに知見を取り入れて記述する。

タハリールに於ける開発は、既存のヌバリアキャナル（ナイルのロゼッタ支流から分水）拡大を通して1954年設立されたタハリール公社（The Tahrir Province Organization）によって開始された。開発は南部より順次北部、西部へと向って進められ現在も継続されているが、この地域の詳細については第2章の事例研究において述べる。

この期間の農地開発は、下記のデルタ周辺で実施されており、その位置は図1-1-15に示される。またナイル中・上流部でも幾つかのプロジェクトが実施されたが地区名、位置とも不明である。

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1-BELBEIS | 2-BAHR AL BAKAR |
| 3-AL KASSBI | 4-ABUL AKHDAR |
| 5-HAFIR SHEHAB EDDIN | 6-HAIN GHARBIA DRAINAGE |
| 7-TIRA | 8-ZAWYA CANAL |
| 9-SHALHA | 10-MIT YAZID |
| 11-EDKOU | 12-HARRIDT(ABIS) |
| 13-AL HAGER | 14-NORTHERN SECTOR(TAHRIR PROVINCE) |
| 15-GIANACLIS | 16-FIRIASH |
| 17-SOUTHERN SECTOR(TAHRIR PROVINCE) | 18-WARDAN |

図 1-1-14 第2期（第1成長期）に於ける主要農地開発地域



尚、農地開発の実施は土地開拓庁のもとで、次の官営会社によって行われた。

- GENERAL COMPANY FOR LAND RECLAMATION
- SUEZ COMPANY
- KHM OHBO COMPANY
- REAL ESTATE COMPANY
- ETAL CONSULT COMPANY
- TRACTOR AND ENGINEERING COMPANY
- DEVELOPMENT AUTHORITY IN BEHEIRA AND FAYOUM
- HOURRASS COMPANY
- NILE CONTRACTING COMPANY

農地開発面積は、1961年までに77千Fed が完了し、この内訳は、受益者に配分されたもの20千Fed、売払いその他24千Fed、そしてまた農業改良庁によると思われる耕作地54千Fed となっている。

又、1962年内に87千Fed の完了が予定されているが、その後、1963年以降1965年までの3年間に、更に 414千Fed の開発が計画されていた。

この時期の開発として、特に上記冊子に紹介されているものとして、マリユート湖周辺干拓（アビス地区）、ファユーム州カルン湖の西部（カオタ地区）、及び北東部（コムオシン地区）があり、特にアビス地区は1954年に22千Fed の土地が干陸され、1962年時点には既に20千Fed 近い農地で耕作が行われたとなっている。

さてこの時代の農地開発も大体今と同じく、用排水路、道路等の基幹のインフラストラクチャーと共に、集落（農家、モスク、学校、病院）の建設が進められた。

しかし、新たに開発された農地における経営方法は、当時のソ連とアメリカによる開発援助の影響を色濃く受けており、一部ソ連の援助によって進められたタハリールでは、公社・公営企業による経営方法を取り入れたのに対し、上記のアビス地区は、アメリカの援助を受けた関係で農家入植方式がとられた。この実態については次のように記述されている。入植農家には一戸当たり5フェダンの土地が割り当てられた。この農家は人口稠密なデルタの近隣の州（メヌヒア、ダカリア等）や、中流エジプトのベニスエフ州等の農家のうちから社会的な諸々の条件（農地所有状況、家族構成、年齢等）を満たす健康な者が選ばれたが、更に干陸によって影響を受けた漁師と、その周辺農家、又農地開発に携わった労働者にも割り当てられた。

選定された農家には定着までの間種々の援助が与えられ、入植地へ到達後、無償で小麦、砂糖、茶、灯油及び5ポンドの現金が支給されたが、更にローンで現金5ポンドの外、家と土地は40年間の分割払いで、又1頭の水牛が15年間分割払いの条件で配布された。

さてこの期の開発地が現在どうなっているのかという点に関しては、現在実施されている農地開発の今後を占う意味においても大いに興味をそそられるところである。

1989年秋、私自身アビス地区を訪れて得た印象では、農地の状況はold landと区別がつかないほどよく耕作されており、農家の話によれば、アレキサンドリアに近いメリットを生かして野菜の生産に力を入れており、高収入を得ているということであった。

土壌はナイルの肥沃土である為生産性が高く、デルタ同様の地表灌漑方式を実施しているので農業技術的にもそう苦勞しないで現在のレベルを達成出来たものと思われる。家畜も水牛や驢馬が増えており、この地に入植した初代入植者の子供のうちから、更に新しい入植地へ移った者も現れている。

しかし、生活の基本施設である水道、電気が老朽化の為、一部地域では支障を来しているという話も聞いた。

ところで Old New Land を対象に今後の農地開発推進上の参考とすべく、これまでに次の三つの機関による実態調査が実施されている。

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| ①ハンティング・テクニカルサービス社 | 1980 |
| ②バシフィック・コンサルタンツ | 1980 |
| ③カイロ・アメリカン大学の砂漠開発センター | 1985, 1986 (資料V-3) |

このうち①は最も広範なスタディーで干拓地、西部砂漠地、及び砂漠周辺地の3地域にわたっている。②、③は南部タハリールについての調査であるが、特に②は以下の様な指摘を行っている。

- ア、全体開発面積のうち約60%の土地が現在耕作されているにすぎず、且つそのうちの約40%は未だ十分な生産を上げるに至っていない。
- イ、砂質土地帯のスプリンクラー灌漑は動力が中断したり、メンテナンスが悪くて十分な灌漑を行えていない。
- ウ、農業資材、特に砂質土地帯への肥料の投入量は不十分である。
- エ、普及組織はほとんどみるべきものがない。
- オ、大農場において労働力が不足している。
- カ、行政組織は機能面、資金面及び関連機関との調整面で不十分。

尚この時期、日本も砂漠開発に関する技術協力を行っており、資料V-6(2) にその当時注目されていたニューバレー開発に関する日本からの砂漠開発基礎調査団の派遣に関して次のように記されている。

「……リビア砂漠の中にあるオアシス群の総合開発が具体化したのは、ナセル政権以降であり、その施策方針には、アスワン・ハイ・ダム以後の大規模なナショナル・プロジェクトにしたいという内容が伺われた。

普通ニューヴァレー・プロジェクト(New Valley Project) と呼ばれるこの計画は、ハルガ(Kharga)、ダフラ(Dakhla)、バハリヤ(Bahariya)、ファラファ(Farafra)、など。ナイル川と併行して南北にならぶオアシス群の総合開発で、その基調はオアシスをむすぶ

インフラストラクチャーの整備を踏台として、各オアシスに現存する農業の再開発を行うことにあり、ナイル流域からの移民を受け入れるための新しい農地や宅地の開発も盛んに行われた。これらのオアシスの水源は、地下水のみであり、再開発の重点は、従来の浅層地下水のみに頼る方法を、深層地下水（-600m から-1000m台）を積極的に利用する方向にむけられたのである。

たまたまこの事業が開始されたのは、1969年であり、日本からも1963及び1964年の二回にわたり、砂漠開発基礎調査団が派遣され、主として、インフラストラクチャー問題及び農業関係についての勸奨を行った。又、作物学の専門家が、一年間、ハルガの農業試験場に滞在し、各種作物の研究や砂丘移動の調査などを行い、1969年には、日本-エジプト双方の協力関係の更新のための専門家派遣も行われたが、双方の機が熟せず、更にはエジプト側は、経済援助を伴う技術援助（特にインフラ関係）を要望していたため、当時わが国の中東外交路線にはのらなかったのである。

この計画の基礎調査を行っていた段階では、農業部門では、例えば小型農業機械の無償援助及びそれに伴う技術指導のような、きわめて支出の少ない要請から、オアシスとオアシスを結び高度の通信網をつくり、自動制御による用水井戸のコントロールなどにいたるまで各種の希望が提示されていただけに、中絶したような形で終わったのは残念であった。

しかるに、この事業は、近年になって、その成果の見直しが行われ、いわゆる Desertification（砂漠化）の実例として、その開発効果が国際学界の議題にまでなるようになった。日本側調査団の報告書の中でも、雄大な計画案そのものは好ましいとしながらも、殆ど再涵養されることのない、いわば化石水を採取する深層地下水利用の姿勢は、近い将来、水源の漸減をもたらし、（少くともその多くが自噴井であったものが、数年後にはポンプ揚水に代るという日本側の意見は現実となった。）又、全体に低平な盆地が多いので、排水を十分に考えないと、せつかく水を導入した場所に塩分集積がおこり、やがてその利用が不可能になる危険をも指摘してあった。

最近、エジプト政府学術顧問として、この問題の調査にあたった、シェットットガルト工科大学長メッケライン（Heckelein）博士によると、上記の二点、殊に後者の塩分集積の問題は、大きな社会問題となっており、バハリアオアシスにおける鉄鉱床の開発（品位60%以上の優良な鉱石で、ナイル川畔まで鉄道が敷設されて）を除いては、いわゆる地下水開発に依存するオアシス農業の開発は、失敗であったという。この事は、西部砂漠開発の中心となっていたエジプト砂漠開発公団（Egyptian Development Organization）の機構そのものが消滅したことで、明らかであるという。

この問題について、日本側の追跡調査はなされておらず、又、本基礎調査に関連して昨年度派遣された現地調査団も、タハリールプロジェクト（ナイルの水を砂漠の中の運河に通じて導水して行われている農業開発計画）のように、エジプト政府のデモンストレーションプロジェクトになっている場所を訪れているが、ハルガオアシスまでは、足をのぼしていないので、その報告は得られなかった。」

この時期全体の農地開発について、資料V-8には次のように紹介されているので参考までに引用する。

〔農地開拓の進展〕

エジプトでは1960年代を中心に、水開発に伴って農地開拓が急激に進み、下表にみられるように1952/53年から1974/75年の間に、91万2,000 フェダンの農地が新しく造成された。これらの土地をニューランド(New Land)と名付け、革命以前のオールドランド(Old Land)と区別している。開拓年次別にみると1952/53~1959/60の間8.7%、1960/61~1964/65の間58.8%、1965/66~1969/70の間30.2%、1970/71~1974/75の間2.3%である。

これらニューランドを水資源別に分けてみると、表示のように、ナイル河の水によるものが87.8%を占めており、これらは特に西部デルタに多い。地下水利用によるものは全体の9.3%で、その60%がニューバーレー地域である。降雨依存地は北西海岸地区とシナイ半島で全体の2.9%にすぎない。開拓機関としてはGALDの開拓面積が最も多く、約7.5%を開拓している。

このようにエジプトでは水資源の開発にともなって、この水を利用して砂漠地域の開拓が進められ、耕地面積が増加し、またナイルバーレーでは二毛作化が進み、耕地作付率も従来の160%からしだいに上昇し、1980年代には190%に達している。

水資源別、年次別農地開拓面積

(単位:1,000 フェダン)

開拓機関	水 資 源 別				年 次 別				
	ナイル 河 水	地下 水	降 雨	計	1952/53	1960/61	1965/66	1970/71	計
					1959/60	1964/65	1969/70	1974/75	
G A I D	650	33	-	683	75	391	196	21	683
G A D D	74	52	26	152	4	83	65	-	152
G A A R	77	-	-	77	-	62	15	-	77
合 計	801	85	26	912	79	536	276	21	912
(比 率)	87.8	9.3	2.9	100.0	8.7	58.8	30.2	2.3	100.0

出所: El-Toby H. A. 前掲書

注) GALD: General Authority for Land Development
 GADD: General Authority for Desert Development
 GAAR: General Authority for Agrarian Reform

2-2 1980年代前半の進展

さて第3期中東戦争による停滞期を経て、現在に至る第4期（第2成長期）を迎えるわけであるが、この期の最近年までの開発の実績は資料IX-2に詳しく、これには次のようなデータが含まれている。

- ①年度別開発面積 1961～1985
- ②地域別開発実施主体別面積
- ③年度別 "
- ④地区別 "
- ⑤地区別配分形態別面積

この期の開発は、これまでの教訓を生かしてより効率的に開発を推進すべく、1981年制定の法第143号（一般的に砂漠法とよばれている）に基づいて実施されてきた。この法律及び関連規定の内容については第2部と参考文献に記述するが、この期の開発はこれ以前と比べて次のような特色を持っている。

- ①民間資本の導入（会社、農民組織）
- ②土地所有制限の緩和
- ③徴税制度の緩和
- ④融資制度の充実
- ⑤国家によるインフラと社会資本建設の促進

本期に於ける1980～1985年間の開発面積 300千Fed はエジプト全土7地域にまたがり、各地域ごとの開発実施主体別開発面積は表1-1-3 に要約される。



新規開発地での大豆の脱穀作業

表 1-1-3

実施主体別開発面積

(単位: Feddan)

地域区分	開発主体 (土地開発)	GARPAD (土地開発)	開発省	州 及 会 社	農民組織 及び個人	計
1	シナイ	8,000	5,000	1,000	1,000	15,000
2	北西海岸	-	14,000	-	-	14,000
3	デルタ東部	-	-	46,000	39,000	85,000
4	中央デルタ	8,000	-	-	4,000	12,000
5	デルタ西部	116,000	8,000	1,000	6,000	131,000
6	中・上流エジプト	22,000	-	-	15,000	37,000
7	オアシス	6,000	-	-	-	6,000
	計	160,000	27,000	48,000	65,000	300,000

(注) (1) 中・上流エジプトのGARPAD開発にかかも22千Fed のうち約17千Fed はポンプ施設設置の遅延により開発が延期されている。

(2) 千位単位に集計したため取崩しが合わない。

実施主体別に詳しく見ていくと、GARPADは全体の半数を若干上回る実績を上げているがこの実績はいずれも7オアシス(ニューバレー)を除いてはナイルを水源とするプロジェクトによるもので、工事の実施は官営の土地開発公社6社(ベヘイラ、アンマ、アラビア、コモソボ、アカレア、レグワ)によって行われている。

開発省による開発はデルタ西部の開発(位置不明)を除き同省内の辺境州開発担当庁(シナイ、紅海、北西海岸、ニューバレーの各開発庁)に関連するもので地下水、降雨を水源とするものである。

州及び会社によるものは、デルタ東部のイスマイリア水路からの用水と地下水開発によるカッターラとサルヒアに於ける各々シャルキア州とアラブコントラクター社による農場開発がそのほとんどを占める。

農民組織及び個人による開発は東部及び西部デルタに多いが、このほとんどはナイルを水源とする既耕地周辺部で、これから涵養される地下水又は排水の再利用によるものと考えられる。

次にこの1980～1985年に開発された30万Fedの農地の配分先は表1-1-4に要約される。

表 1-1-4 土地配分別開発面積

配分区分 地域区分	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	Total
1. シナイ	3,000	-	6,000	5,000	1,000	-	-	-	15,000
2. 北西海岸	-	-	-	-	-	-	-	14,000	14,000
3. デルタ東部	-	-	-	-	50,000	35,000	-	-	85,000
4. 中央デルタ	4,000	1,000	-	-	3,000	4,000	-	-	12,000
5. デルタ西部	9,000	57,000	8,000	-	-	6,000	50,000	-	130,000
6. 中・上流江口	1,000	-	-	16,000	13,000	5,000	-	2,000	37,000
7. オアシス	4,000	-	-	-	-	-	-	2,000	6,000
計	21,000	58,000	14,000	21,000	67,000	50,000	50,000	18,000	299,000

(注) ①各種の社会階層への分配(入植農家、学卒者、退職公務員、退役軍人、等)

②土地開発公社を通しての競売

③GARPADを通しての競売

④GARPADによる個人、組合、会社等への売渡し

⑤州政府、集団、会社等への事前配分

⑥個人への配分(投資家、入植希望農家、事前土地占有者等)

⑦土地開発公社の保有地

⑧地下水、天水利用による土地で分散している。

本表の区分から配分先を必ずしも明確には把握出来ないが、①の区分には長期返済で入植を希望する農家と大学、高校などの学卒者への配分、及び無償又は低価格で退職する公務員や軍人への配分が含まれ、②～④は土地開発公社、及びGARPADから農業経営を指向する会社、個人などへの競売等による売渡しと理解される。一方⑤は事前にその土地の州政府やその他何等かの関連を有するものに割当てられるものであり、⑥は①と重複する面があるように見受けられるが、一応個人への配分ということで新規農業経営希望者、事前土地占有者、及び入植希望農家への売渡し、又は無償配分等という形態と考えられる。又⑦は当面土地開発を実施した公社が保有している形態であるが、将来的には分配、売渡し等による配分が考えられる。

以上、本表は配分先の区分が明確でないので、自作農の耕地拡大という面から、新たにデルタ等既存の農村地帯からの入植者、及び周辺既存農家への配分がいくらか明確ではないが、これらが①、⑤、⑥、⑦に含まれており、おおよそ10万Fed内外で全体の1/3程度と想定される。

第2節 農地開発の骨子

1. 農地開発全体計画

エジプト全土に於ける今後の農地開発計画は、資料I-2に掲載されているが、これによれば全体で約 3,100千フェダン、この内ナイルを水源とするもの 2,900千フェダンとなっている。(表1-2-1)

これは資料II-3 (land master plan) において選定され、開発の優先順位づけを行なった全80地区の開発面積の総計である。

これによると、ナイル・デルタの東部、西部、及び上流エジプトの3地域で全体開発面積の7割強を占めているが、上流エジプトは優先順位の低い地区が多く、やはり当面は現状通り、ナイル・デルタの東部と西部方向への農地の拡大がエジプトでの農地開発の大宗を占めるものと思われる。

2. 農地開発基本及び関連法規

農地開発を規定する基本法規は、法第143号(1981)で一般に砂漠法と呼ばれているが、尚、この実施規則として政令第198号(1982)、及び土地分譲(売渡し又は賃貸)を規定した政令第573号(1983)がある。

これら三つの法規については、坂元専門家(1985~7)の英訳したものがあり、特にこのうち砂漠法については同氏が逐条的に邦訳している。

以下、農地開発に関連する法規は参考資料20に記載するが、その記載にあたっては次の様に取り扱った。

政令第198号は主に実際の分譲に際しての税制上の取扱い、その他実務的な事項を規定しているものなので、分譲に係る当事者以外には特に必要ではないので、ここでは紹介しないが、基本法である砂漠法については上記の坂元専門家の邦訳をそのままのせることとし、又、分譲方式とその対象者、分譲条件等を規定した政令第573号は、農地開発政策を理解する上で、法を補完している面が強いため、その要約を記す。

尚、この外、農地開発において考慮しなければならないものとしては、排水基準の面から水質保全法(法第1048号、1982年)、及び開発区域の規制の面から自然保護法(法第102号、1983年)があるのでこれらについてもその概要を記載する。

表1-2-1

農地開発全体計画

地域区分	記号	水源別開発面積			ステージ別開発面積					備考			
		ナイル川		地下水	計	前5ヶ年現5ヶ年	第1順位	第2順位	第3順位		計		
		ナイル川	地下水	計	前5ヶ年	現5ヶ年	第1順位	第2順位	第3順位				
1.デルタ東部	ED	18	687.3	33.5	721.2	86.9	196.8	66.3	(20.0)	(13.5)	(33.5)	722.1	
2.デルタ西部	WD	18	785.7	-	785.7	119.6	115.0	10.0	124.6	374.4	743.0		
3.中央デルタ	CD	2	59.0	-	59.0	6.6	17.0	17.9	17.5	-	58.9		排水再利用
4.中流エジプト	ME	10	168.0	-	168.0	17.0	40.5	13.5	95.4	10.5	176.9		一部排水再利用
5.上流エジプト	UE	23	809.3	-	809.3	21.7	117.0	59.5	91.4	516.4	806.0		
6.シナイ	SI	6	372.0	10.0	382.0	(0.8)	(8.0)	23.4	(1.2)	242.0	(10.0)	374.8	
7.ナイル川上流	LI	3	32.0	152.0	184.0	(3.9)	(25.0)	-	(50.1)	(73.0)	(152.0)	184.0	
計		80	2,913.7	195.5	3,109.2	266.6	553.3	191.6	(4.7)	(71.3)	(86.5)	3,077.9	

(注) 1. 全体開発面積における水源別開発面積の表と開発ステージ別の表は資料では別表となっており、地域別に若干相違する。特にデルタ

西部地域に於いてはWD11(Nubariya West=Bustan Extension West)の開発面積に42千Fedの差がある。

又同じ様に水源別のナイル河水による開発面積 2,913千Fed に対し、開発ステージ別のナイル河水によるもの 2,882千Fed と相違している。(地下水によるものは 195.5千Fed で同じ)

2. 本表のステージ別開発において現5ヶ年計画に示される外に実施中と言う理由でこの LHPから除かれたものが13地区80千Fed ある。

3. ステージ別開発面積の表中()は地下水によるもので内数。

4. 前5ヶ年は前国家開発5ヶ年計画で、1982～1986、現5ヶ年は同じく1987～1991。

第3節 農地開発の実施実態

農地開発は、第2節に記述した、砂漠法等農地開発基本法規に基づいて実施されている。砂漠法によれば既耕地の外縁から2 Km以上隔たる土地は、全て国所有地であり、これの処分の権限は土地開拓庁、軍、及び新都市開発庁等に委ねられている為、これらの3つの機関が実際開発行為を行なうか、又は、ただ単に砂漠の土地を農地開発の目的の為に未開発のまま民間等へ譲渡するかの差はあるにしろ、全ての農地開発に関与している。

ただ、実質的には土地開拓庁によるものがそのほとんどを占め、現国家開発5ヶ年計画(1987~91)に計上されている農地開発(36地区、開発予定面積 750千フェダン)は全て土地開拓庁の主管によるものである。

(軍、及び新都市開発庁による農地開発は、それぞれの主目的に付随したものと見なしていると思われる。)

図1-3-1 土地開拓庁による農地開発実施及び計画地区位置図

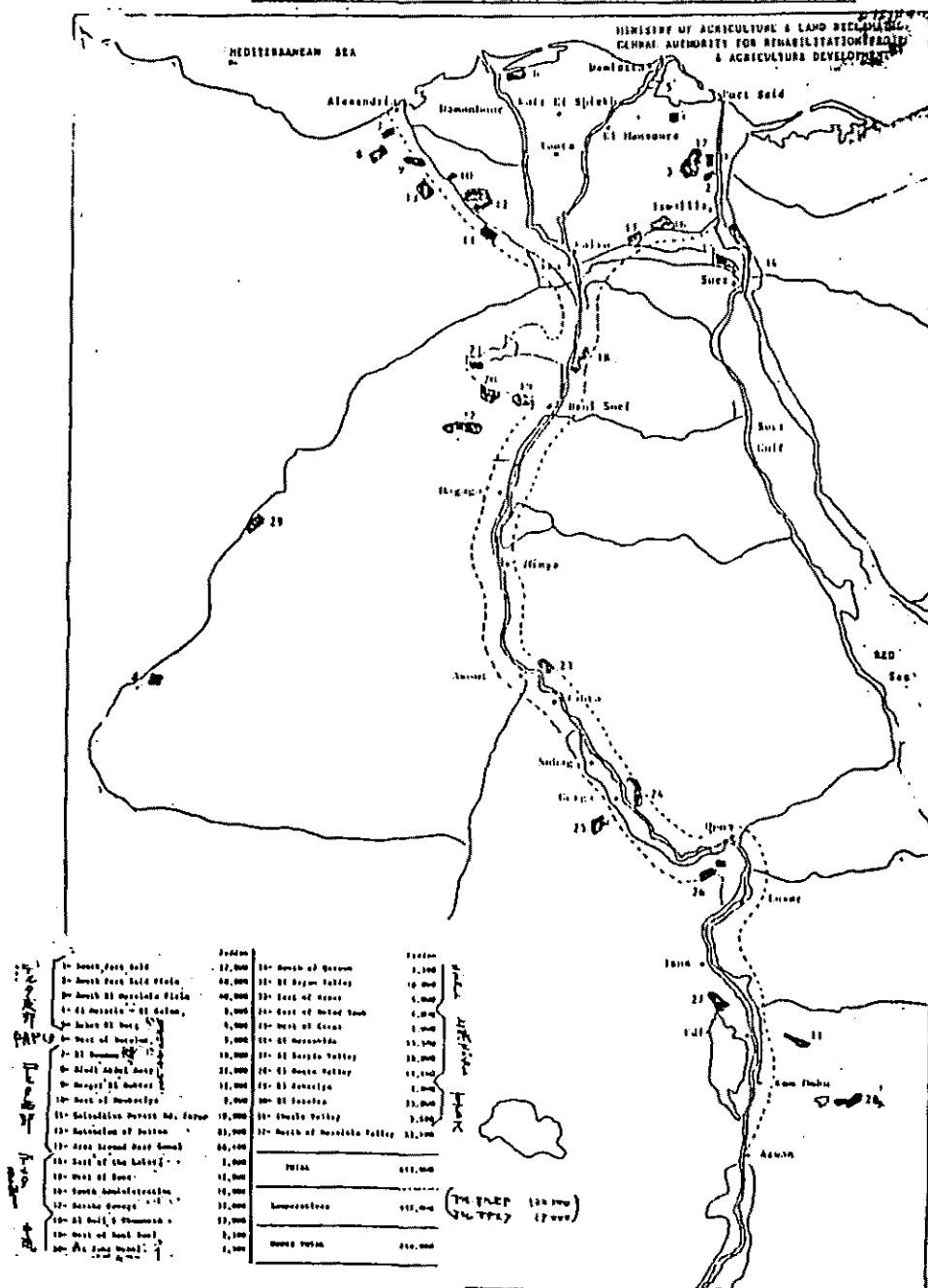


表1-3-1

現ラケ年計画農地開発プロジェクト一覧

地区名	面積 (ヘクタール)	水源	地形・土壌	灌漑方式	揚水 ポンプ	導入作物	系統	土地配分方式	備考
[デルタ西部]									
1. カイローアレキ砂漠道路	10	地下水	平坦、砂質	ドリップ	有	果樹・野菜	12	荒らし前段と後段 (個人、会社、組合等)	
2. アスタナ拡大	85	エルブスタン水路	" "	ドリップ、SP	6	果樹・野菜、牧草	6	" "	
3. ナセルキヤナル周辺	30.4	ナセル水路	" "	"		"			
4. 西ヌバリヤ	2	"	硬土、粘土	地表	2	野菜、牧草、ピー	6	小農と学卒者	
5. 新学卒者 (ワカ-ツカ-)	22	"	砂壤土	ドリップ、SP	有	牧草、大豆、小麦	3	荒らし前段と後段 (個人、会社、組合等)	
6. セディアルアテイ	10	"	" "	"		"	5	" "	
7. アルハナム	40	"	" "	"		果樹・野菜			
8. アルダバ、アラメイ	214.4	"	" "	"		"			
[中央デルタ]									
9. 中央デルタ	5	アルヌール水路	重粘土	地表	有	牧草、米	2	荒らし前段と後段 (個人、会社、組合等)	
[デルタ東部]									
10. アルマタリアルサラム	5	アルサラーム水路	硬土、重粘土	地表		野菜、米、ピー	1	荒らし前段と後段 (個人、会社、組合等)	
11. 南ホセニア	40	"	" "	"		"	12	" "	
12. 北ホセニア	20	"	" "	"		"	2	" "	
13. 南ホートサイド平原	22	"	" "	"		"	4	ホートサイドの場合へ追加	
14. 南ホートサイド平原	40	"	" "	"		"	8	荒らし前段と後段 (個人、会社、組合等)	
15. ティナ平原	40.6	イスマイリア水路	硬土、粘土	噴霧、ドリップ、SP	3	野菜、果樹	5	" "	
16. 湖東	7	"	硬交り砂土	ドリップ、SP	7	穀類、野菜、果樹	1	" "	
17. 西スエズ	15	"	砂土、堆土	"	5	穀類、野菜、果樹	2	" "	
18. アルシヤバ	16	"	砂土	"	8	穀類、野菜、果樹	4	組合、個人に配分済	
19. イスマイリア砂漠道路	17	都市廃水	硬交り砂土	"		牧草、果樹、樹木	3	" "	
[中流エジプト]									
20. アルサフ・ガマザ	25	ダクハルニイム	硬交り砂土	SP、ドリップ	2	樹木、蜜柑、野菜	4	荒らし前段と後段 (個人、会社、組合等)	
21. バハルワハビ東部	1.5	バハルワハビ	砂土	"	1	野菜、果樹	1	" "	
22. ベニスエフ西部	2.5	バハルワハビ	" "	"	2	"	1	" "	
23. 南カルーン	1.5	No.1 水路	硬交り砂土	地表	5	"	1	" "	
24. アルラヤンバリー	10	排水路	多砂地	ドリップ	9	牧草、小麦、野菜、果樹	1	" "	
25. 東アシユート	1	アルミ水路	砂土	ドリップ、SP		"		" "	
計	41.5								公益企業所有地

地区名	面積 (ヘクタール)	水源	地形・土壌	灌溉方式	播種 部 種	導入作物	種類	土地配分方式	備考
[上流エシラト]									
26. 東アララトク	1	サヤレ	砂土	リ77. SP	12	牧草、穀物、野菜	2	荒れ地開墾 (個人、会社、自治体)	
27. アルガ	2	アル	砂入り砂土	"	1	果樹、牧草、トウモロコシ	1	"	
28. アルサイクバレー	13.5	アル	粗砂	"	10	牧草、小麦	2	"	
29. アルサイクバレー	28	ナイル	粗・中砂	地表	5	野菜、果樹、牧草	4	"	
30. シアトバレー	5.5	アルセル	壤土、粘土	リ77. SP、地表	12	果樹、野菜、牧草	1	"	
31. アルナトバレー	44.4	ナイル	粘土、砂土	リ77. SP、地表	12	果樹、野菜、牧草	5	"	
計	94.5								
[オアシス]									
32. バハラ	5	地下水	壤土、粘土	地表		果樹、野菜	1	荒れ地開墾 (個人、会社、自治体)	調査中
33. フアラ	25	"	壤土、砂土	リ77. SP			4		
34. オワイナット	5	"							
計	35								
以上計									
[地区内未整備引渡し]									
35. アル・サルヒア	120	イスマイリア水路	砂土	リ77. SP		野菜、果樹、牧草		荒れ地開墾 (個人、会社、自治体)	
36. アル・マナエフ	17	"	"	"		"		"	
計	137								
合計	750.0								

1. 土地開拓庁による農地開発

土地開拓庁が所管する農地開発は、上記のように、実際同庁が開発を行なうものと、農地開発を目的として砂漠を希望する者に譲渡するものがあり、前記のものとしては、表1-3-1(資料IX-2のものを整理したもの)及び図1-3-1に示す全36地区、開発計画面積75万フェダンについて、現5ヶ年計画内に位置付けられて実施されている。

1-1 農地開発の実施形態

実施形態としては、大きく、(ア)ナイルの水を水源とする開発、(イ)地下水を水源とする開発、及び(ウ)地下水による農地開発を目的とした未開発地の分譲の3つに区分される。以下その各々について記述する。

ア. ナイルの水を水源とする開発

ナイル川の水によって灌漑される地区については、灌漑省により受益面積 3,000 Fed 以上の基幹の用排水路が建設されるが、これと平行して、これに接続する用排水路、道路、農業集落等の主要施設の建設が土地開拓庁によって行われる。

この形態による開発は、更に、①主要施設と圃場施設の全てが土地開拓庁によって実施されるもの、②主要施設(地区内幹線用排水路、主要ポンプ場、幹線道路、主要集落)のみの建設を土地開拓庁が行ない、それ以外の末端施設の建設は、その地区の開発を委託された土地開発公社が、独自に農業開発銀行より融資を受けて実施するもの、③地区への取付地点までの主要施設についてのみ土地開拓庁が行ない、地区内の施設については土地の分譲(賃貸又は売渡し)を受けた会社、組合等によって行われるものの3つの形態に区分される。

このうち③の形態は特殊なもので、表1-3-1中、全体36地区のうちナイルを水源とする地区のうちの2地区を占めるにすぎない。

①の形態によるものは、砂漠法で規定する社会の各階層(小農、軍関係者、学卒者、退職公務員)へ配分される土地についてのもので、全体開発面積の40%が確保されることになっている。

②の形態については、その地区の開発を委託された土地開発公社が、独自の責任に於いて開発後の土地の分譲を行なうもので、農業経営を行なおうとする企業、及び企業家とその主な対象となる。

土地開発に要する費用としては現在大略、土地開拓庁の予算による主要施設建設に係る費用として1 Feddan当り 2,500LE、土地開拓庁の予算、又は土地開発公社が融資によって実施する末端施設の建設費として1 Feddan当り 1,500LEが標準となっているので、農地1 Feddan当り 4,000LEの建設費を要することになる。

イ. 地下水を水源とする開発

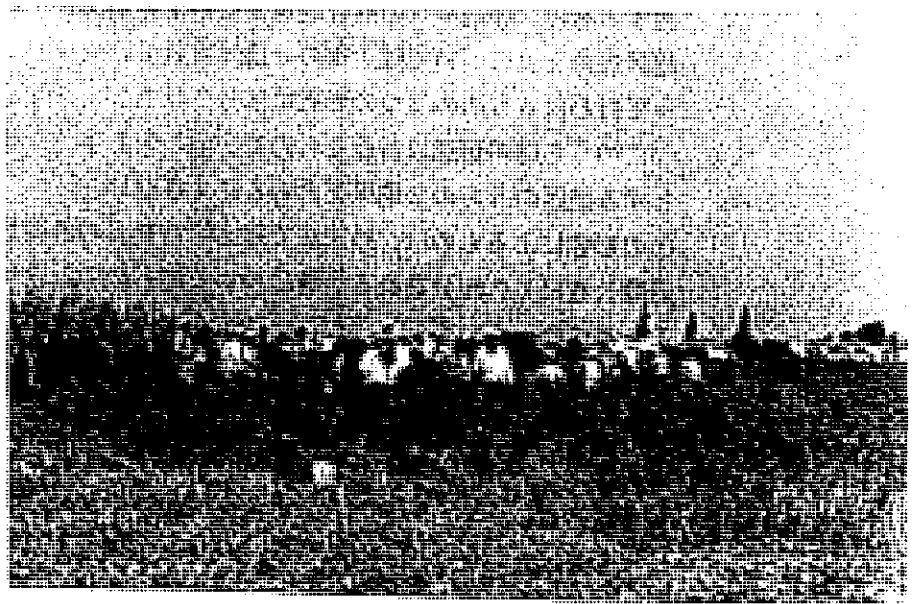
ニューバレー及びスーダン国境に近い砂漠において深井戸を掘り、揚配水ポンプ場と用水、散水施設を建設して行なう農地開発で、現在3地区について実施されている。

ウ. 地下水開発による農地開発を目的とした土地分譲

地下水の賦存が確認されている地域の土地につき、その開発を希望する企業、及び企業家、組合等に土地開拓庁が分譲のみを行ない、一切の開発行為を分譲を受けたものに託する形態である。

この土地は、上記表1-3-1の開発目標面積（750千Fed）には含まれていないが、これによって開発された地域につき、必要性に応じて可能なものについては、今後土地開拓庁によりナイル川の用水手当も考慮される事となっている。

この形態による開発の1事例として、デルタ西部ハッタトバというところに、Dr. ハムミが開発した農場がある。同氏は1984年に土地開拓庁より300Fedの砂漠を1Fed当り200LEで購入した。このうちの1/4の土地代は購入時に支払い、残り3/4は7年間の分割払いとしている。現在、この300Fedのうち100Fedが1本の井戸を水源とし、ドリップ灌漑方式で果樹園として開発されており、葡萄を主体にオレンジ、林檎、オリーブ、レモン、いちじく等の果樹が植栽され、既に葡萄、オレンジなどについては販売する段階になっている。



棉摘み風景

1-2 農地開発の実施手順と実施体制

これまでみてきたように、土地開拓庁は農業土地開拓省内に多くある庁組織の1つであるが、公的な農地開発を担当する国内唯一のもので、1962年、大統領令第26/6号により設立されたが、更に1975年、同令第269号によって砂漠開拓庁と合体し、現在の組織となっている。

同庁による農地開発の実施は、最高意思決定機関である同庁の委員会による農地開発実施地区の決定を受けた後、次のような手順によって実施されている。

ア. 基礎調査の実施

地形測量（1:25,000 の地形図作成）

土壌調査（土壌区分図の作成）

イ. 開発区域の決定

ウ. 主要施設の設計

基幹用排水路、道路、橋梁、ポンプ場

主要集落（公共建物、住居、電気、水道）

エ. 事業実施適否の判定

オ. 詳細施設設計図面と発注書（数量表、仕様書）の作成

カ. 工事実施委託（土地開拓庁より土地開発公社へ）

キ. 工事実施

工事監督、工事費支払い

各関連官庁との調整（電気庁、水道庁、文化財保護庁、教育省、厚生省等）

ク. 工事完了と土地分譲

土地開拓庁の組織は、参考資料 4-2 に示すごとく、長官以下二人の副長官を置いて、その下に各々調査、計画、設計、工事実施、土地分譲などの各担当部長が配属されており、総定員 2,000名、うち土木、機械及び農業の技術者約 400名から成っている。

又、上記工事実施手順の各業務は全て本庁において行なわれ、設計業務も特殊なものを除いては、全て開拓庁の技術者によって行なわれているが、工事の実施監督は実施地区を地域別に4分割し、本庁と連絡をとりつつ、各々の地方事務所が担当している。

開拓された土地の分譲方式については、大きく分けて、前述の社会各階層に対する譲渡と投資家や農民組合、会社等に対する売渡しの2つに分かれ、またその売渡しは上記事業実施手順中のカ（工事実施の委託）時のとりきめによって決められた土地については、土地開拓庁ではなくて、その工事を実施した農地開発公社が独自に売渡すこととなっているが、それ以外の売渡しと譲渡については全て土地開拓庁が実施している。

この分譲の基本的な事項については、マGRESイダーラという委員会がその決定を行なうが、この構成は土地開拓庁の長官がその議長を務め、灌漑省、農業省、司法省その他関連する省の幹部によって構成されている。

又、個々の分譲を行なおうとする土地の分譲条件（区域の設定、価格等）については、土地開拓庁内にその幹部によって構成される委員会が有りそれによって決定されている。

土地分譲の条件は現在、譲渡の場合3年据置きの20年間ないし30年間償還（年利6%）、売渡しの場合は土地価格の1分の1を前払い、残分を3年据置きの年利6%、10年間償還となっている。

土地分譲の実態について、土地開拓庁の土地分譲責任者によると、譲渡についての実績は1985年から1989年まで、各年 15,000、15,000、11,000、30,000、55,000の各フェダンとなっており、1986年までは社会各階層への譲渡が行なわれていたが、1987年以降は国の方針により全て学生者のみに譲渡されているという事である。

又その譲渡代金の徴収等の実務については、農業開発庁（ハイアト・エル・カタ・エル・アムレル・タンメイヤ・エル・ウズラ）が行なっているという事である。

この農業開発庁については農地開発後の農地管理、農業振興の上で大きな役割を担っているので本節の3で記載する。



2. 土地開拓庁以外の機関による農地開発

2-1 開発省による農地開発

開発省には前述の如く、辺境州の開発を担当する開発庁と、砂漠の中に新しい都市を建設する新都市開発庁がある。辺境州の開発庁は主にシナイ半島や北西沿岸地域において井戸を掘ったり、地下水位まで土地を掘削してポンプを設置して地下水を開発したり、簡易な冬期降雨の貯留施設を設置し、地域住民の農地開発を推進している。一方新都市開発庁はサダト市、10月6日市等の新都市区域内での地下水開発、及びその隣接地を地下水開発による農地開発を目的として分譲している。

この開発事例として、サダト市にカイロ-アレキサンドリア砂漠道路を挟んで向い合う所で開発が始められた、カマル氏が参加する協同組合の農場がある。同組合は新都市開発庁と400Fedの砂漠を1Feddan当り年50LEで50年間の賃貸契約を結んだ。この組合は、1Feddan当り3,000LEで5Feddan単位の株を発行して参加者を募り、現在40名程の組合員から構成され、カマル氏は株主の一人であると共にこの農場の開発責任者でもある。現在平坦な砂質土の農場内に2つの深井戸（深さ150m、地下水位は地表より50m）を掘り、各々100Fedずつの果樹、及び野菜畑にドリップで用水を供給する計画としている。

同氏の話ではポンプ設備に8万LE（1Feddan当り800LE）、圃場内配管散水施設に同じく1Feddan当り800LE程度を要し、これに年間の土地賃貸料の50LEと合せてもFeddan当り2,000LEに満たないので、土地開拓庁が造成した農地（1Feddan当り約4,000LE）を購入して農場経営を始めるよりこの方式の方が安くできると言っている。

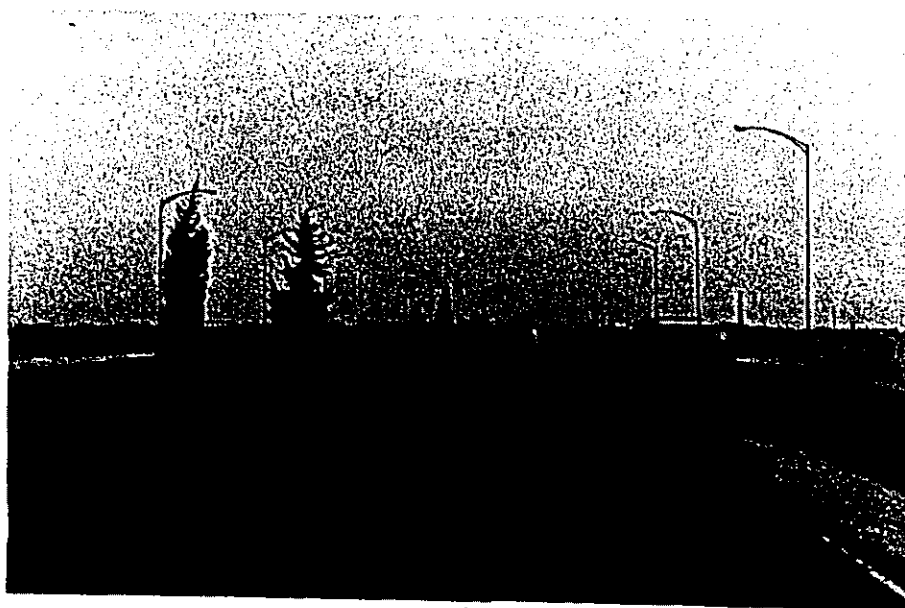
現在この様に土地開拓庁や開発省から未開発の砂漠の分譲を受けて、独自に井戸を掘って農場を開発する方式が静かなブームになっている感があり、規模や経営形態は様々であるが一様に葡萄、オレンジ等の果樹を主体に、主にドリップ灌漑による農場の開発がデルタの既耕地から東西方向に外延的に進められている。

2-2 その他の機関による農地開発

この範疇に入るものとして最大のものは軍によるもので、軍が開発、又は退役軍人等へ分譲した土地の概要は定かでないが、軍が開発し、農場経営を行っているものの1つとして西ヌバリア内のカイロ〜アレキサンドリア砂漠道路に一部面した大農場がある。ここではフランスの協力のもとに大規模なスプリンクラー灌漑によって色々な作物を栽培しており、そのうち野菜等はヨーロッパへも輸出されている。

また規模は小さいが1つの面白い開発形態として修道院による農地開発がある。これはむしろ分譲を受けた未墾地の開発主体別区分の1つだとも考えられるが、これとはまた特異な為ここに記述する。

カイロとアレキサンドリアを結ぶ砂漠道路は、道路ぞいの距離表示によれば全長 228Km となっている。これをカイロから約 100Km 行った道路ぞいに、レストハウスと呼ばれるドライブイン的な大きなレストランがあるが、ここから西へ道路が延びており、この道路はワジ・ナトロンという低平地へ続く。ワジ・ナトロンは地形的要因から上流ナイルの副流水が地下水として浅層に滞水している地帯で、古くからこの地下水を利用した農業が営まれていた。この地帯に紀元4世紀の頃からコプト教の修道院が立てられ、現在4つの修道院に合せて千人程度の修道僧(男)が毎日祈りと農耕の日々を送っている。各修道院はその周囲に独自の農場を有し、ポンプで揚水した水を用いてスプリンクラー、ドリップ灌漑を使用して穀物、飼料作物、野菜、果樹等を栽培し、主に自給自足の生活をしている。修道僧の中には大学で農業を専攻してきた技術者がおり、科学的技術に基づく農地開発と栽培を行っている。



サダト市の緑地帯

3. 農地開発に伴う諸側面

前記の様に、土地開拓庁によって開発された農地は分譲（譲渡又は売渡し）され、以後各々の被分譲者によって耕作が行われるが、新規開発地に於ける農業が自立できるレベルに達するまでには、ある程度の期間と各種の支援が必要となる。又、一方、国民への食糧供給という新規開発地には大きな課せられた任務がある。

以下、ここでは新規開発地に設立された農業開発庁と開拓地農協及び個別入植者に対する農業定着までの支援体制について述べる。

3-1 農業開発庁（ハイアト・エル・カタエル・アムレル・タンメイヤ・エルウズラ）

この組織は新規農地開発地において国による農業経営を通して、国及び地域全体の発展に寄与する事を目的として、個々の地域に出来ていた農業開発公社を統括する為に、1983年の大統領令第 448号によって出来た組織で、その本部はデルタ西部に広がる新規開発地内のアメリカ市（アレキサンドリアより南30Km）内にある。

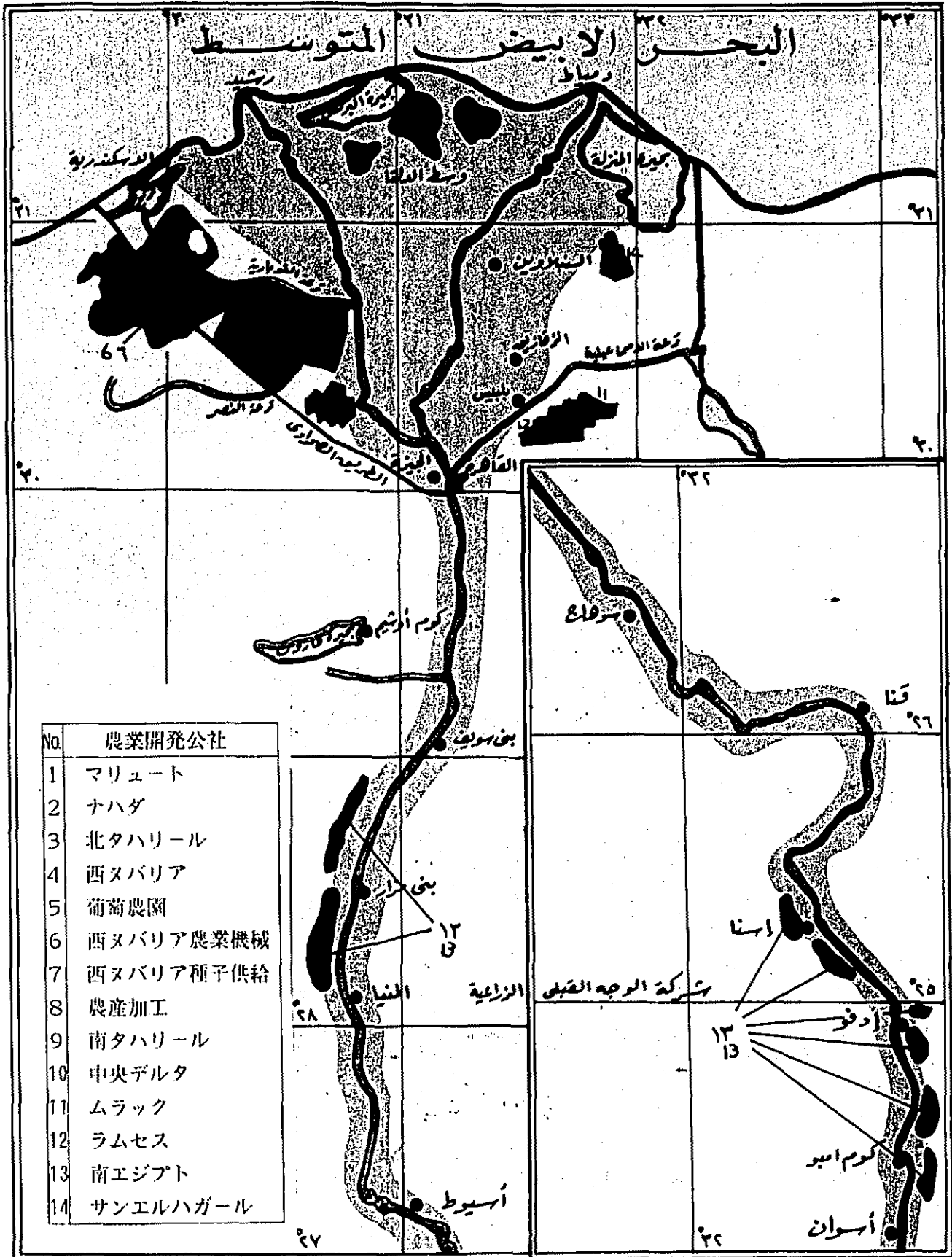
この開発庁の統括下に、現在14の農業開発公社があり、図1-3-2 に示す通り、このうちの9つの公社はデルタ西部に、3つはデルタ東部にあり、中央デルタと上流エジプトに1つずつ存在している。

この開発庁は、傘下の農業開発公社の農業、農産業、畜産、及び農業機械サービス等の諸活動を通じて、農業部門による国家経済への寄与を目的としており、その主な活動内容は次の通りである。

- ア、公社有農地に於ける良質な農畜産物の生産と、市場への安価な供給を通し、市場価格の安定を図る。
- イ、公社有農地に於ける優良種子の生産と分配
- ウ、開発未了地の農地開発の完成
- エ、新しい灌漑システムの導入
- オ、医療及び各種公共施設（上・下水道、通信）の提供
- カ、農民への各種支援

図 1-3-2

全国農業開発公社位置図



3-2 開拓地農協

(1) 農協組織

エジプトには信用農協 (Credit Cooperative) と呼ばれる旧農地を対象とするもの、農地改革農協 (Agrarian Reform Cooperative) と呼ばれる農地改革によって新たに農民に配分された農地を対象とするもの、更に、開拓地のうち農民が入植した土地を対象とする一般開拓地農協 (General Cooperative for Reclaimed land) と呼ばれる3種類の農協組織があるが、以下、農地開発に関連する一般開拓地農協について述べる。

この農協は1980年の法第 122号に定められているもので、次の4段階の農協より構成されている。

- ア、地方農協 (Local) ～大抵1,500 フェダン、300 戸の農家を単位とする。
- イ、中間農協 (Intermediate) ～大抵8～10個の地方農協を統括するもので農産物の集・出荷等を行なう。
- ウ、州農協 (Central) ～各州に置かれ、輸出入業務や組合員の研修等を行なう。
- エ、統括農協 (General) ～全国の農協組織を統括するもので、事務所はカイロに置かれ、農業銀行からの貸出しにおける保証や農業機械の配分等を行なう。

開拓地に入植した農民は全て地方農協への加入を義務付けられており、これの運営は組合員から選挙によって選ばれた7名 (任期3年) よりなる会議 (Board) によって成されるが、一般業務は農業省より派遣される職員によって行なわれる。

(2) 一般開拓地農協の実態

本農協の実態については参考文献Ⅱ-4に詳しく、これによると全国の地方農協数と農地面積、組合員数は表 1-3-2の様に示されている。

この表から地方農協は小規模農民 (小農) と大学等の学卒者、及び農地開発公社等農地開発を行なった国営企業の労働者だった者で入植した者等、入植者の種別毎に構成されており、この数は全国で215、これに対する農地面積は366 千フェダン、組合員数は64千人に上っている事が分かる。更にこれを1組合当りで見ると農地面積は1,700 フェダン、農家戸数は300 戸となっているが、学卒者の組合は戸当所有面積の差から組合員数はずっと少ない。

一方、入植者一戸当りの農地面積は平均5.8 フェダンであるが、入植者の農地面積は小農が4.7 フェダンなのに対し、学卒者は23.7フェダン、労働者9.3 フェダンと大きな開きがある。

州別の組合数や農地面積は上エジプトのアスワン、中エジプトのミニアを除きいずれもデルタの北部 (アレキサンドリア、ダカレア、カフエルシェイク)、東部のシャルキア、西部のベヘイラの各州に集中しており、特に西ヌバリアという大農地開発プロジェクトを実施中のベヘイラ州が11万フェダンと全体の3割を占めている。

表 1-3-2

州別開拓地農協の数、農地面積と組合員数

州名	農協の数				農地面積(ヘクタール)				組合員数				
	小農	学卒	労働者	その他	計	小農	学卒	労働者	計	小農	学卒	労働者	計
	シヤルキア	18	2	-	2	22	28,881	2,046	-	30,927	5,537	73	-	5,710
ダカラ	13	-	3	1	17	26,716	-	11,900	38,616	3,964	-	1,490	5,454
カフェルシエイク	36	1	3	3	43	60,966	1,072	10,500	72,538	10,093	44	1,090	11,227
アレキサンドリヤ	23	7	-	3	33	36,269	11,170	-	47,439	6,454	634	-	7,098
ベハイラ	29	11	11	3	54	49,699	25,472	32,994	108,165	8,370	872	3,425	12,667
ファユーム	3	-	-	-	3	6,527	-	-	6,527	1,190	-	-	1,190
ベニスエフ	1	2	-	-	3	2,000	4,431	-	6,431	150	113	-	263
ミニヤ	2	2	1	-	5	5,169	4,016	1,290	10,475	675	266	70	1,041
ソハダ	2	-	-	-	2	3,933	-	-	3,933	862	-	-	862
ケナ	1	-	-	-	1	2,348	-	-	2,348	877	-	-	877
アスワン	27	-	-	4	31	34,154	-	-	34,154	16,367	-	-	16,367
グミエッタ	1	-	-	-	1	4,500	-	-	4,500	500	-	-	500
計	156	25	18	16	215	261,162	48,207	56,684	366,053	55,449	2,032	6,075	63,556

3-3 農業定着支援制度

新規入植者が農業生産を上げて定着を図るまでには、砂質土地帯においては数年、強い塩分を含む粘土地帯においてはより長い年月がかかるとされており、その間の生活を営む上に必要な最低限の費用と食糧等について、政府と国連機関による支援と援助が行われている。

(1) 政府による支援

土地、及び住宅等の施設、及び家畜購入代金等に対して、分割払い制度、及び、ローンの対応がなされているが、このほか政府からは、入植初年目に限り、入植農家一戸当たり毎月20米ドル相当の現金と種子、肥料の無料配布が行われている。

(2) 国際機関による援助

WFP(Committee on Food Aid Policies and Programmes)が1980年よりエジプトの新規入植者（小農及び学卒者に限る）に対して入植後4年間、毎日、一人当たり次の食糧を無料で配布している。

一人当たり日量：小麦粉 450g、植物油 30g、缶詰（肉、チーズ、魚）40g、
砂糖 20g、お茶 4g

ただこの無料配布の見返りとして、その他入植地が必要とする種々のものに充当する為の基金の積み立てを義務付けており、政府からは入植2年目から毎月入植者当たり約4 \$、入植者は入植3年目から、その年は無料配布食料品の国内価格相当額の15%、4年目は25%をそれぞれ基金に払い込むこととしている。この基金は入植安定に役立つ種々の用途（家畜導入、住宅、農協、研修）に使われる。

又、この支援は農業省の管轄のもとに実施され、特に、中央社会環境整備局(The Central Department for Social and Environmental Services(CDSES))が食糧の外国からの受取り、保管、配布を担当するが、この局は、特に定着に係る各種の支援をする機関で各種関連省庁との調整を行なう部門と、入植者の選定、入植者に対する研修、各種実態調査や厚生、教育の支援等を行なう部門から成っている。

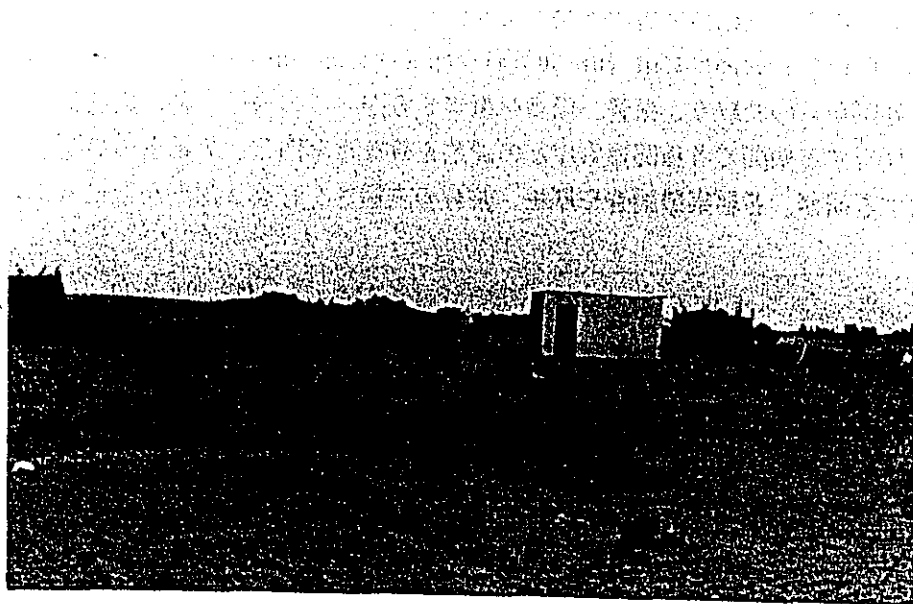
第二章 エジプト農地開発の検証

第1節 西ヌバリア地域の概要

本地域はナイルのロゼッタ支流から分水するヌバリア水路の西に広がる総開発面積60万フェダン(25万ha)に及ぶ地域で、ここは標高の関係からほぼ全域がナイルの水源から揚水する必要があった為開発が遅れたが、ナセル革命(1952年)以降、この中で順次大規模な水利施設の建設に合せて農地開発が進められてきて現在に至っている。

行政的に本地域はバンカルソッカー(アレキサンドリア州)を除き全てマンスーラに州都を置くベヘイラ州に属するが、ナセル革命後その開発に当ってムディリアト・タハリール(自由県という意味)という特別の呼称が与えられた事からも解る様に、国の重要開発プロジェクトとして開発の手が加えられてきており、その35年にも及ぶ開発の歴史から、この地域内には既に30年にも達する耕作地もあれば、営農開始後間もない区域もあり、又現在開発が進められている区域も存在する。更に、この既開発地内では開発の歴史の変遷から各種の形態の農業が営まれていると共に、これと合せて土壌的な面からも多くの灌漑システムが導入されており、農業経営と技術的な両面から、他の農地開発プロジェクトに例を見ない多様性を有している。

このプロジェクトの成果がこれからのエジプトの農地開発全体に与える影響は計り知れないものがあるが、又広く砂漠開発のモデルとして非常に興味深い多くのものを有しているのでエジプト農地開発の事例として採用した。



ベドウィンのテントが散在する西ヌバリアの開発予定地

1. 農地開発の歴史

本地域は標高の関係から灌漑用水を得るにはナイルの水を用水しなければならなかった事から開発が遅れ、この地域の東側の境界をなすヌバリア水路沿いの一部低平地を除いてはナセル革命までは殆ど人の手が加えられておらず、それまでは所々に灌木と草が僅かに生えている程度の砂漠地帯で、羊を連れて草を求めて移動するベドウィンだけの天地であった。この地域は第一章第1節2-1で述べた農地開発の時代区分に従えば、図2-1-1に示される様に Old-new land と呼ばれる1970年代迄の開発地と New-land と呼ばれるそれ以降の開発地、及び現在工事実施又は計画中の区域の3つに大別されるが、又この開発の歴史と現在の地域的な繋がりから全域を6つの地域（南タハリール、北タハリール、マリユート、ヌバリア、ブスタン、バンカルソッカー）に区分するのが適当だと考えられる。以下、順次開発の古い順に、上記各地域開発の歴史的な概要を述べる。

革命以後一番先に開発に着手されたのは南タハリールで、このうちでもその南部は1954年、政府によって設立されたタハリール県公社（タハリールプロビンスオーガニゼーション）により開発が行われた。用水源は既存のヤハ・ベハイラ水路から分岐したタハリール水路（現在は直接デルタバラージュまでこの水路を開削して取水しており、名称もナセル水路と変わっている。）に求め、ここにポンプ場を建設して揚水すると共に支線用水路を延ばし、5万フェダンに上る農地を開発した。

その後、1960年代に入って同じ南タハリールの北部タハッディ地域の開発がイタリアの援助により開始された。用水はヌバリア水路から取水するタハッディ水路を開削し、ここに3ヶ所の揚水ポンプ場を設けて確保し、ここから5本の第1次支線と、このそれぞれに300～400haの農地をカバーする加圧ポンプ場を設置して、エジプトで最初の大規模なスプリンクラー灌漑を導入した事は注目に値する。

このタハッディの開発に少し遅れて北タハリール、及びマリユートの開発が、同じくヌバリア水路から導水する用水路によって開始された。この地域は細粒の土質を為、デルタ地域と同じ地表灌漑により灌漑されているが、北タハリールは当時エジプトの外交方策に沿って大々的にソビエトの援助により揚水ポンプ場を有する用水路の建設等が進められた。

上記の開発と平行して、本地域の中央部を縦貫するヌバリア水路より取水する全面装工のナセル水路がやはりソビエトの援助の下に建設され、1971年には始点部3つの揚水機場を含む28km区間が完成し、以降、本地域の残りの開発は全てこの水路を用水源として進められる事になる。

（ナセル水路については第2節で別述する。）

その後約10年間にわたる1970年代の中東戦争による開発の中断の後、1980年代前半からナセル水路中流部のヌバリア、ブスタン、下流部のバンカルソッカーの各地域の開発が行われたが更に現在これら各地域に付帯する地域がその広大地域として開発中であり、将来はナセル水路を延長して北西部に広がるエルハママと呼ばれる地域等の開発が計画されている。なおバンカルソッカーの開発は世界銀行（IBRD）の資金援助を受けて実施されている。

さてこの開発の歴史の中で注目に値するのは、1960年代を中心に開発が行われた地域ではソビエトの援助の影響もあって国营農場方式による開発が進められた事で、特に上述した北タハリールやマリユートでは、現在でも第一章第3節で述べた色々な農業開発公社の直営農場方式の経営が多数見られる。

2. 地形、土壌及び気象

本地域の東側の境界を成すヌバリア水路から地形は西に向って高まり、表2-2-1 のナセル水路の揚水ポンプ場の吸・吐水位標高から解る様に、ヌバリア水路沿での標高が5 m前後なのに対し、その後西に進むに従って地形は上昇し、第5ポンプ場地点では標高50m以上に迄高まる。

一方、南北方向にはこのナセル水路を境とし、地形はこの南北両方向に向って緩やかに低下している。従って、この東西及び南北方向の地形勾配はほぼ1/5,000 前後という事になるが、微地形的には緩やかな波状を呈している所が多く、この点には2次～3次支線用水路の配置や加圧ポンプ場の設計を行なう上で十分な配慮を必要としている。

土壌の物理性は現状の地上と地表灌漑の地域区分からも解る様に、地表灌漑が主体の北部地域は一般に砂壤土系であるのに対し、南部では砂分がより多い土壌となっている。

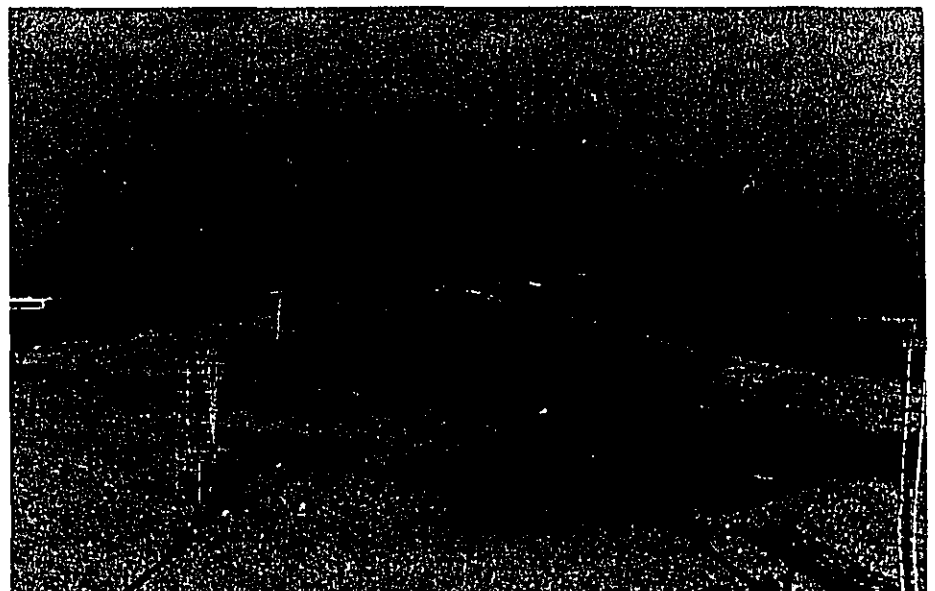
アルカリ度、塩分濃度は一般的に高く、PIIは殆どの土壌で7以上、電気伝導度は4～16 mmhos/cmの範囲にあると言われている。

気象的には地中海性気候の特徴が顕著で、降雨は冬期の11～3月までに集中しており、年平均 150～200mm の降雨量を記録している。年間の気温は8月が最高、1月が最低で、月平均の最高、最低、平均気温は8月が19° C、31° C、25° C、1月が7° C、17° C、12° C、となっている。湿度は年間を通して大きな変化は無く、月平均の最高、最低、平均は各々大体60%、90%、75%を示す。

月平均の風速は毎秒夏期が3 m、冬期が2 m程度であり、時には強く吹く事もあるので防風林の設置を必要としている。

気温の差と風の影響で、夏と冬とでは水面蒸発量には大きな開きがあり、クラスAの蒸発計での観測記録によると、1月の日蒸発量は僅か2.7mm なのに対し、8月には9.4mm にも達し、夏は冬の3.5 倍にも上っており、これが年間を通しての大きな用水量の差と用水管理の相違となって表われている。

砂漠道路沿に延々と敷設された
街路樹用のドリップ灌漑用パイプ



3. 地域特性

開発時代、川水源、圃場灌漑方式、経営形態の各々の角度から本地域全体を眺めて行なった地域区分は、各々第1節の1、第2節の1、3及び第3節の1に記述されている。さて本地域は前述した如く6つの主要地域に区分されるが、更にこれらは色々な角度から表2-1-1に示す様に15の区域に細分される。従ってここではこの細分された各地域の特性について総合的に概観する事とする。

3-1 南タハリール

(1) 南部区域

ここは前述した様に一番開発の歴史が古い区域で、既に営農が始まってから30年を経過しており、区域内のユーカリやカゾリナといった防風林も大きく成長しており、落ち着いたたたずまいを見せている。この区域は全域開発当初は国営農場として経営が行なわれていたが、その後徐々に農地の売渡しや貸付けを行ない、現在でも全域が南タハリール農業開発公社の管轄下にはあるものの、民間の会社や個人（旧国営農場の退職者が多い）による農地も多く、全面積の半分以上がこういった経営となっている。バドル市はこの区域と次に述べるタハッディ区域を含めた南タハリールの中心都市で、ここには上記の公社や農協の本部の外、灌漑省の事務所も置かれている。

農地は概ね良好に管理されており、エジプトの伝統的な作物が一般的で、収量も大方は良好である。ただ公社有地の中にはまだ相当未開発地が残されており、今後の開発努力に負う所が大きい。又水利施設のうち幹線水路は土水路で砂地帯である為漏水量は相当量に上ると思われるが、揚水ポンプ場や末端の加圧ポンプ、及び本地域の主体である人力移動のラテラルによる圃場灌漑施設は管理の悪さもあってかなり老朽化が進んでおり、更新を必要としている。

(2) タハッディ区域

この区域は前述したように、イタリアの協力によりエジプトで最初に大規模なスプリングラー灌漑が取り入れられた所で、南部の低地に位置する会社組織の農園以外は全て小・中規模の入植者による個人の農場となっており、人力移動ラテラルのスプリングラーによる灌漑が行なわれている。中心となっているナガーという町には農協の支所やマーケットが有り、農業機械の修理工場等も見られる。

ここのスプリングラーシステムについては第2節で紹介するが、加圧ポンプ場から末端の給水栓までは長いもので3Km近くあり、末端近くの区域はほとんど水が来なく、耕作不能な土地も多く見受けられる。しかしその他の区域も農民間で灌漑ローテーションが守られておらず、加圧ポンプの老朽化による出力低下や各給水栓等からの漏水と相俟って水不足は恒常化しており、多くの農民は独自に井戸を掘って対応している。一般的に3フェダン程度の入植農家は伝統的作物を作っている者が多い反面、20フェダン程度の学卒者や役所退職者の中規模な農園では葡萄、蜜柑、グワバといった果樹を植付けている所が多く、又家畜を導入して堆肥を還元している農家も多く見られる。

いずれにしても灌漑施設の改善と農民による水管理の徹底が緊急の課題であり、又一部塩害の被害も出ている事から排水対策も重点事項の1つである。

表2-1-1 西ヌバリア地域の地域区分

地域名	面積 千ヘクタール	地域区分			備考
		開発時期	経営形態	用水源	
I. 南タハリール	(88)	50～60年代	公社主導混在	エル・ナセリ	南タハリール公社
南部	53	60年代	個人	ヌバリア	
タハッディ	35				
II. 北タハリール	(144)				
北部	50	60年代	公社主導混在	ヌバリア	北タハリール公社
中部	60	"	公社	"	
南部	34	"	"	エル・ナセル	機械化農場(10)、ヌバリア(40)、葡萄農場(10) 肉・牛乳Co.、ナドCo.(34) マリユート公社
III. マリユート	(50)	"	公社主導混在	ヌバリア	
IV. ヌバリア	(135)				
東部	45	80年代	会社、個人混在	エル・ナセル	地上
西部	35	"	"	"	
北部	20	"	"	"	"
拡大	35	計画中	未定	"	
V. ブスタン	(125)				
第1、第2期	50	80年代	個人、会社混在	エル・ナセル	地上
拡大	75	実施中	未定	"	
VI. バンカー・ソッカー	(55)				
第1、第2期	25	80年代	個人	エル・ナセル	第1期(7)、第2期(18)
第3期	12	計画中	未定	"	
拡大	18	"	"	"	
計	597				

(注) 1. ナセル水灌漑は概ねエル・ハマム水灌漑に接続し、これから72千ヘクタールを灌漑する。(エル・ハマム 10、シハラ77千ヘクタール、22、エル・ハマム 40)

3-2 北タハリール

(1) 北部区域（北タハリール農業開発公社の区域）

本区域はヌバリア水路と砂漠道路とに挟まれた区域で、区域内はいずれもヌバリア水路から分水するハレイヤ、サウラ、トロンバートの3本の幹線によって用水補給がなされ、全て地表灌漑による灌漑が行なわれている。近年、大分この区域内の土地も会社や個人に分譲されている様であるが、公社が労働者を雇って直接経営している所も多く、伝統的な作物の外、特にこのうちの北の地域はアレキサンドリアに近く、そこは古くからギリシア人による葡萄栽培が行なわれて葡萄酒の産地として知られていた関係で、現在も葡萄酒用葡萄の栽培が多く見られる。

(2) 中部・南部区域（他の農業開発公社の区域）

中部と南部区域はナセル水路を挟んで北と南に位置するが、ナドコCo. を除いていずれも官營の農業開発公社で、これらは各々その名が示す様に種子生産や葡萄、畜産といったものに特化している様である。（第一章第3節3-1 参照）

中部はトロンバート水路から、又南部はナセル水路から用水供給を受けている。

中部区域は上記北部区域と共に排水施設の整備が遅れており、土壌の塩分集積による被害が出ている。

3-3 マリユート

本地域はマリユート沼と言われていた低湿地を排水改良によって農地にしたところで用水は北タハリール北部と共にハレイヤとサウラの両幹線によって供給されているが、更にこれは末端で地域の西側の境界となっているバヒグ水路に集められ、北西部の地中海沿岸沿の地域へ導水されている。

ここも南北タハリール同様、当初から全て農業開発公社（マリユート）によって開発が進められたが、近年その半分以上の区域が会社や個人に配分されている。

マリユートの公社農園で働く子供



3-4 ヌバリア

(1) 東部及び北部ヌバリア

東部区域はナセル水路から分岐した東部幹線（1次支線）が区域の西端部を北から南へ走っており、ここから東の方向へ何本かの2次支線用水を分岐し、これ沿に大規模な加圧ポンプ場を設けて、ここからパイプで圃場へ導水してスプリンクラー灌漑を行なっている。経営形態は会社等による大規模なもの、一般の投資家による小規模な農園が多い様に見受けられる。

一方北部の区域はナセル水路から独自の1次支線水路を引き込んで大規模な灌漑施設（長ラテラルの自動式サイドホイールや半径400 mのセンターピボット）によって灌漑される大きな会社組織の農園が多い。

この両地域はいずれも営農開始後5～6年というところで、防風林や土壌の熟化の度合等から生長過程という印象を受ける。

(2) 西部及び拡大区域

西部区域はこの西側の境界ともなっている20番水路と呼ばれるナセル水路の1次支線から灌漑され、大規模な農場にはセンターピボットが多く見られるが、又小規模の入植者の農場もかなりあり、そこでは200 m程度の長さの人力移動ラテラル灌漑が一般的である。一方、この20番水路より西側の区域は、今後世銀の融資による開発が計画されている。

砂漠道路に面した西部区域内に土地開拓庁のヌバリア事務所があって、ここがヌバリア全域と次のブスタン地域の開発の実施を担当している。なおこの周辺には多くの役所やその職員用住宅の建設が進められており、将来はこの地域の中心地となる事と思われる。



大規模に敷設されたドリップ灌漑用パイプ

3-5 ブスタン

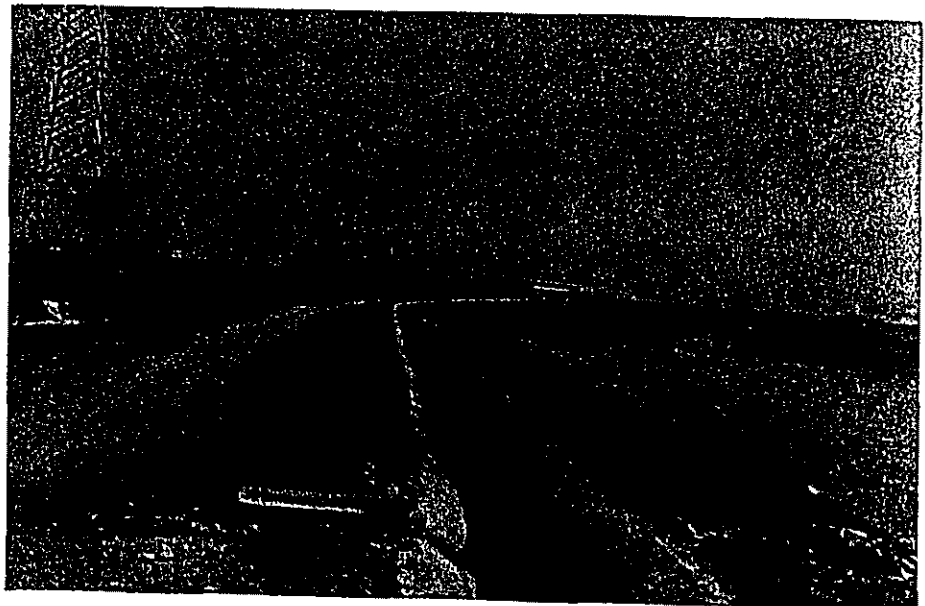
(1) ブスタン第1期、第2期区域

この区域は将来、ナセル水路の第2揚水機場直下流より分水するブスタン幹線より用水補給がなされる予定となっているが、現在は暫定的にヌバリア水路より直接取水し、北タハリール南部と本区域の境界を流れる暫定水路よりブスタン幹線に補給されている。

両区域共最近開発が完了した所で、全て圃場は20フェダン単位に区切られ、第2節で紹介する様に、全ての圃場の短辺が第3次水路に接し、そこから20フェダン毎に設置された加圧ポンプ場からの用水による固定スプリンクラー、又は人力移動ラテラルでの灌漑が一般的である。経営形態は比較的小規模な会社や個人、又は20フェダンの配分を受けた農業関係の大卒者の入植が多い様に見受けられるが、特にこのクラスの入植者の間では労働力不足が深刻で、手間のかからない果樹の幼木を植付けている農地も多い。尚この区域はこれ迄の教訓を生かし、近い将来の地下水上昇を予想し、末端から幹線への排水路網を当初より整備している。

(2) 拡大区域

上記のヌバリア水路を延長して、砂漠道路とサグト市域の間に残っている未開発地を開発しようとするもので、現在、灌漑省によりこの水路の延長工事が実施されている。



新規開発地に灌漑用水を運ぶ第2次支線水路

3-6 バンカルソッカー

(1) バンカルソッカー第1期、第2期区域

本区域は1970年代の後半より世銀の融資によって開発が行なわれてきた所で、水源はいずれもナセル水路の第5揚水機場下流から取水する何本かの1次支線によっており、現在、殆どの工事が完了し、入植が行なわれている。

この区域は第2節で紹介する通り、全域が6フェダン区画の地表灌漑として設計されており、6フェダン所有の農家経営となっている。

当初はこの区域の名前（バンカルソッカーとは砂糖大根の意味）が示す通り、エジプトの砂糖の需要を満たす為に（砂糖きびは多量の用水を必要とするところから、その栽培面積の拡大は制約される。）ビートを大々的に栽培する計画であったが、国際的砂糖価格の低迷から、現在では第3節で紹介する本区域の営農計画に見る通り、伝統的作物と家畜生産との複合経営を指向している。

地表灌漑である事から、当初より圃場内にビニールのコルゲートパイプによる暗渠が施工されている。

(2) 第3期及び拡大区域

この両区域とも上記の第1、第2期の周辺に残っている未開発区域の開発で、水源、灌漑方式とも第1、第2期の区域と同様で現在計画中である。

バンカルソッカー地域はアレキサンドリアに近く、又現在工業都市として開発中の新ボルエルアラブ市（旧アメリカ市）に隣接しており、将来この都市の発展に合わせてその性格を変えながら進展する事が予想される。



地表灌漑の第3次支線用水路と灌漑された畑

第2節 用排水システム

1. 基幹用排水システム

本地域への灌漑用水の供給は図2-2-1 に示す如く、南タハリール南部はヤヒア、ナセリ水路（ロゼッタ・バラージュ上流より取水）より、又南タハリールのタハッディ、北タハリールの北部と中部、及びマリユートの全域はヌバリア水路から、そしてその他の区域はこのヌバリア水路より分岐するエル・ナセル水路から行なわれている。

用水路組織はこの3つの基幹水路より各々第1次支線（所によってはブスタン地域の様に基幹水路と第1次支線の間には幹線用水路を介する地域もある。）、第2次支線へと連なり、これから原則として地上灌漑では各20フェダン、地表灌漑では各6フェダンに区分された10ないし20程度の圃場へ配水する第3次支線（開水路又は管水路）へ分水され、更にその後圃場内での用水路（地上灌漑ではパイア、地表灌漑ではマルワと言われる開水路）へ配水されて、それぞれ圃場内作物へ灌漑される。

地域内での用水必要量と供給量との調節は、長期的な季節的な変動に対しては各基幹水路に設置されている揚水ポンプ場のポンプ稼働台数によってなされるが、短期的な日変化（地表灌漑は24時間灌漑、地上灌漑では10～18時間灌漑）は基幹、第2、第3次支線水路のフリーボードを大きくとって対応する事としており、地域内にファームpond等の調節施設は殆ど見られない。

一方、排水路組織は初期の開発区域（南・北タハリール、マリユート等）では地表灌漑を採用している地域においても一部地域を除いて排水路組織がなく、この為永年の灌水による地下水位の上昇により、各地に塩分集積等の土壌の悪化による生育障害をきたし、更には耕作廃棄にまで発展しており、大きな問題となっている。

従って近年開発が行なわれた地域（ブスタン、バンカルソッカー）では地上、地表灌漑を問わず素掘ではあるが深い排水路が掘られており、特にバンカルソッカーでは地中海近傍の湖沼地帯まで多くの落差工によって勾配調節をして排水を導く基幹排水路が建設されている。

一般的に圃場内の余剰水は圃場排水路（暗渠又は開水路）に集められ、第3次支線用水路の余剰水と合せて支線排水路へ入り、更にこれらは集められて第1、第2次支線用水路の余剰水と共に幹線排水路へと排水されている。

地上灌漑区域であるブスタン地域と地表灌漑の区域であるバンカルソッカー地域の用排水組織を各々図2-2-2, 図2-2-3 に示す。

西スバリア地域

図 2-2-1

基幹水路による用水補給地域区分図

凡例

区分	用水源	面積 (千ヘクタール)
	北ア・テリ水路	53
	スバリア水路	229
	ナセル水路	315
計		597

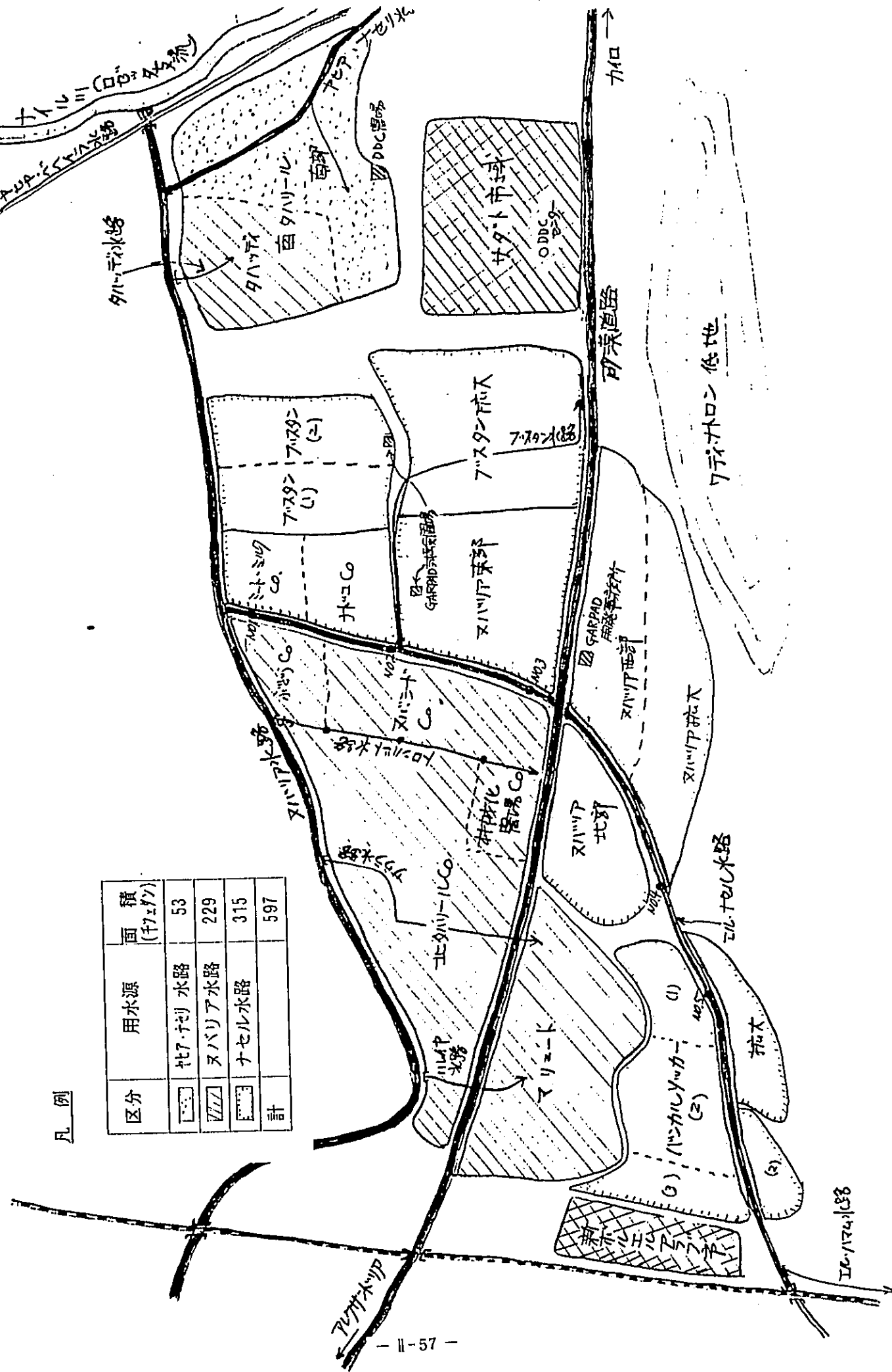


図 2-2-2

ブスタン地域用排水路組織図

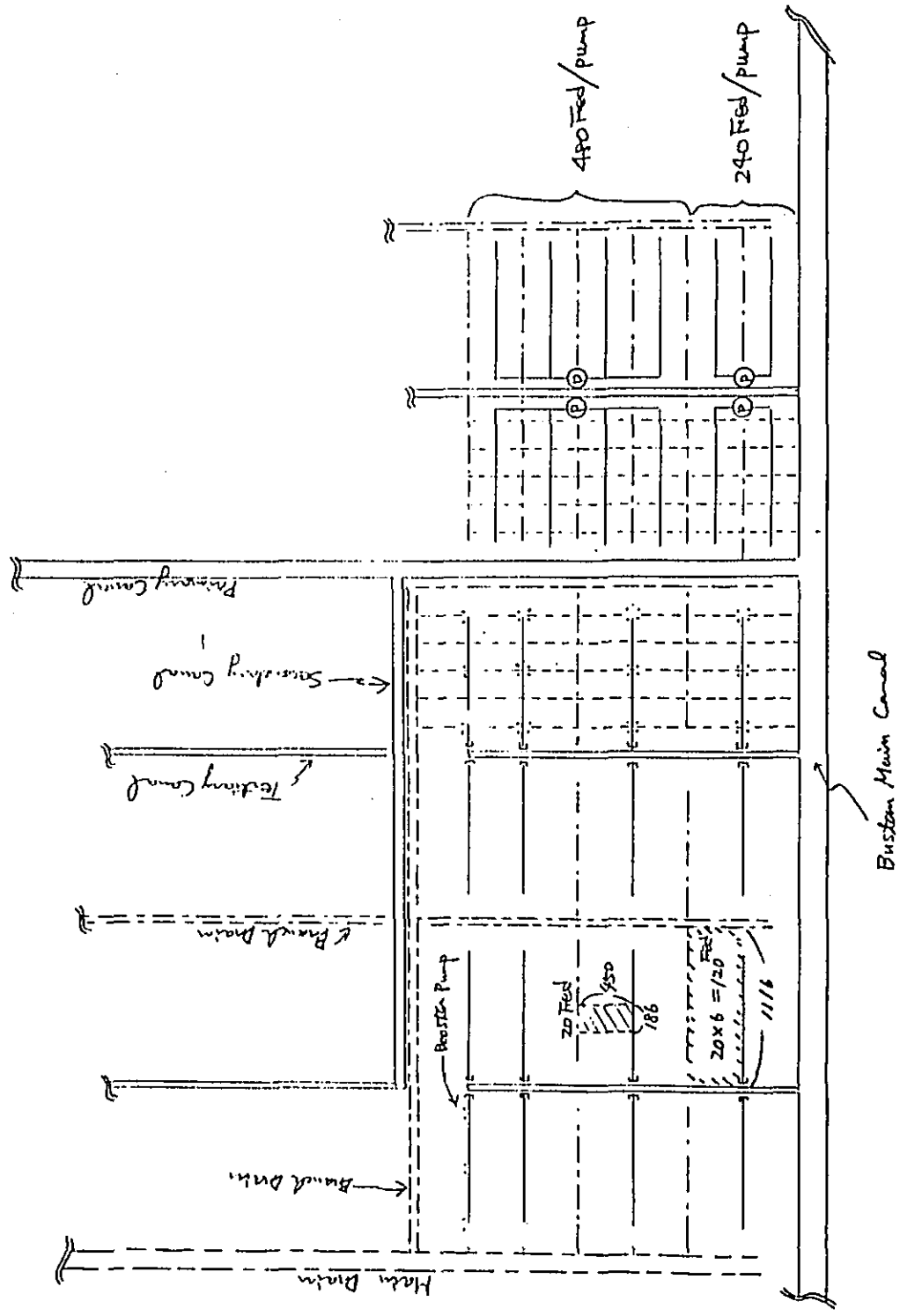
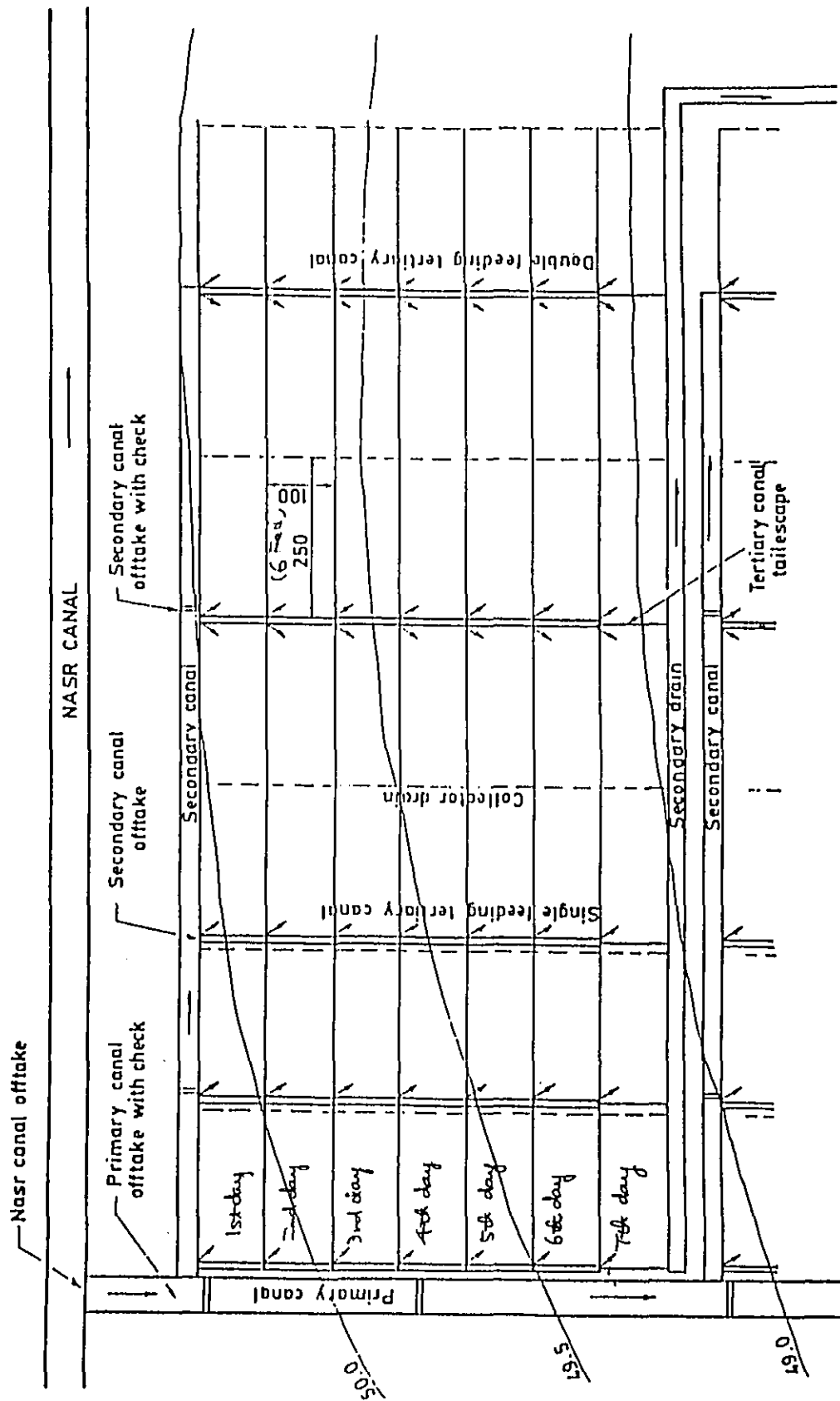


図 2-2-3 バンカルソッカ一地域用排水組織図



2. エル・ナセル水路

エル・ナセル水路は古くからデルタ内の北西部を灌漑してきたヌバリア水路から分水するもので、この水路から分水する基幹用水路のうちでは最大のものである。この水路の特徴は、上流部で最大 $118\text{m}^3/\text{s}$ という流量と、全長 80km を越える規模もさる事ながら、漏水防止の為にエジプトでは極めて珍しい全線コンクリート装工水路であり、且つ地形の上昇に伴って水路内に5つの揚水ポンプ場を有する点にある。

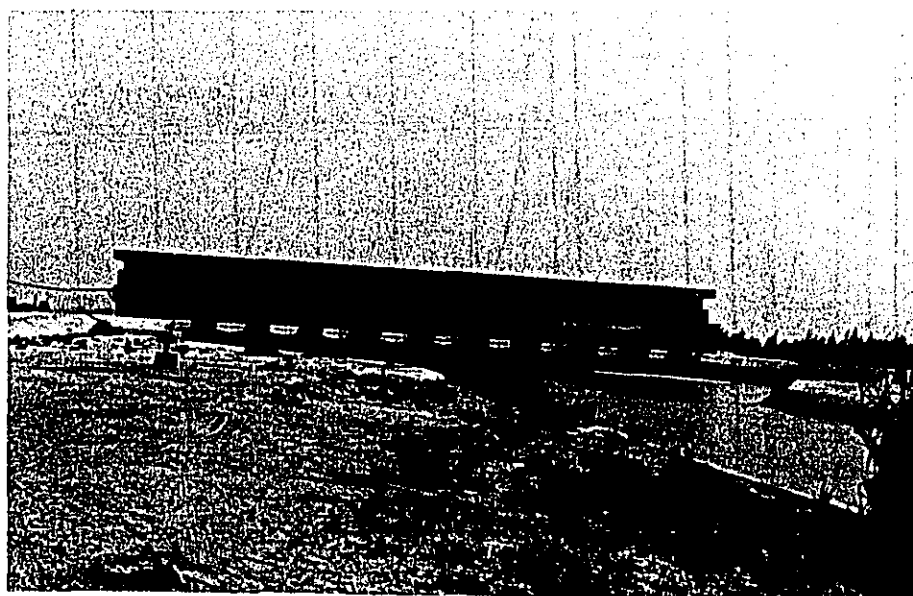
始点部の水面は標高 4m 前後であるが、第5揚水機場の吐出水位は標高 53m にも達し、5ヶ所の機場で 50m 近い揚水が行なわれている。(表2-2-1)

さて、これによる灌漑面積は当初全地域を地表灌漑で計画した為 27 万フェダンと見込まれたが、その後参考文献IV-2によって、 1984 年に地上灌漑の取入れと灌漑区域の変更による見直しが行なわれており、これによると受益地は 39 万フェダンとなっている。

この根拠となる要水量の算定は、表2-2-2-A, B に示される作物別の月別所要水量に基づき、これに用水搬送効率を 93% とし、圃場灌漑効率を地上灌漑で 80% 、地表灌漑で 65% とし、これに土壌内塩分除去に必要な水量を加算して行なっている。

この水路の建設は上流部より順次行なわれてきており、始点から第3揚水ポンプ場までを含む 28km の区間は 1971 年に完成し、使用が開始された。その後も建設は進められ、現在は第5ポンプ場の下流約 20km までが完成し、使用されている。

現在この下流部の工事が実施されているが、更に現計画ではその後西ヌバリア地域下流の地域界からこの水路は既存のパヒグ水路まで延長され、一方、この地域界地点で北西海岸沿いの新規開発地(72 千フェダン)へと導水するエル・ハマム水路へ分水される事となっている。



ナセル水路第1揚水ポンプ場

表 2-2-1

エル・ナセル水路揚水ポンプ場の概要

TECNICAL DATA FOR MAIN PUMP STATIONS OF EL NASR CANAL

PUMP STATION NO.	LOCATION ON EL NASR CANAL KM.	NO. OF UNITS (1)	DISCHARGE OF ONE UNIT m^3/s	MAX. DISCHARGE WITHOUT STANDBY UNITS m^3/s	REDUCED WATER LEVEL		NORMAL HEAD M.	TRANSFORMERS CAPACITY VOLTAGE		ELECTRIC MOTOR SPEED			
					SUCTION MAX. MIN.	DELIVERY MAX. MIN.		NO. K.V.A.	K.V.	H.P.	R.P.M.		
1	2.00	6 4	13.2 Fixed 12.8 Moveable	117.6	4.35	3.95	14.95	14.55	2	25000	66/11	2000	250
2	11.30	6 4	13.2 Fixed 12.8 Moveable	117.6	13.55	13.15	24.55	23.75	2	25000	66/11	2000	250
3	18.60	5 4	13.2 Fixed 12.8 Moveable	104.4	23.10	22.50	33.10	32.10	2	25000	66/11	2000	250
4	40.80	6	15.4 Moveable	77.0	30.85	30.45	42.84	42.34	2	16000	66/11	3200	300
5	55.40	6	15.4 Moveable	77.0	41.40	40.90	53.40	52.95	2	16000	66/11	3200	300

(1) Including Standby Units

SOURCE: Ministry of Irrigation
Mechanical and Electrical Department, Cairo

表 2-2-2-A

作物別・月別圃場消費水量

CROP WATER REQUIREMENTS

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JULY	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC
reference crop evapotranspiration (2) mm/day	2.08	2.23	4.10	5.30	6.57	7.51	7.70	7.44	6.45	5.47	4.07	3.17
Sugar Beet	Kc (3)	0.97	1.1	1.0						0.3	0.5	0.75
	ET (mm/day)	2.0	3.55	4.1						1.04	2.04	2.38
	ET (mm/month)	67	106.5	123						49.2	61.2	71.4
bruceum	Kc	0.0	0.0	0.0	0.0			0.3	0.4	0.60	0.90	0.0
	ET (mm/day)	2.00	2.0	3.7	4.77			2.23	2.60	3.20	3.00	2.85
	ET (mm/month)	60.5	67.2	110	71.5			33.5	77.4	98.5	110	85.0
onion	Kc	0.05	0.05					(5) 0.3	(5) 0.5	0.7	0.95	
	ET (mm/day)	2.07	3.07					0.05	0.27	0.27	2.85	3.0
	ET (mm/month)	69.0	92.0					0.7	8.20	85.5	90.0	
wheat	Kc	0.89	1.05	0.74	0.25						0.5	0.73
	ET (mm/day)	2.65	3.4	3.2	1.33						2.04	2.30
	ET (mm/month)	79.5	102	96.0	40.0						20.4	69.0
Bayu Duun	Kc	0.95	0.95	0.95	0.9					0.3	0.65	0.95
	ET (mm/day)	2.63	3.07	3.9	4.77					1.04	2.65	3.0
	ET (mm/month)	85.0	92.0	117	95.4					16.4	79.5	90.0
potato	Kc	0.7	1.05	0.7	0.7						0.5	0.7
	ET (mm/day)	2.1	3.4	2.87	3.7						2.04	2.2
	ET (mm/month)	63	102	86	37						30.6	66.0
peas	Kc	0.82	1.05							0.3	0.5	0.70
	ET (mm/day)	2.44	3.4							1.64	2.03	2.21
	ET (mm/month)	73.3	23.8							11.5	61.0	66.0
cabbage and cauliflower	Kc	0.95	1.05	0.8						0.3	0.5	0.82
	ET (mm/day)	2.83	3.4	3.3						1.64	2.04	2.62
	ET (mm/month)	85	102	33						24.6	61.2	78.8
maize (Grain)	Kc					0.3	0.8	0.93	0.72			
	ET (mm/day)					2.27	6.78	6.9	4.6			
	ET (mm/month)					68	203	207	68			
maize (Fodder)	Kc			0.3	0.4	0.7	0.8	0.85	0.80			
	ET (mm/day)			1.23	2.12	4.60	0.05	6.78	6.01	5.16		
	ET (mm/month)			18	64	138	161	203	180	155		
sunflower	Kc				0.5	0.75	0.85	0.4				
	ET (mm/day)				3.28	5.87	0.54	3.0				
	ET (mm/month)				98	170	166	30				
watermelon	Kc			0.44	0.7	0.95	0.95					
	ET (mm/day)			2.33	4.6	7.18	8.04					
	ET (mm/month)			46.6	138	210	80					

(1) Unmodified Blaney Criddle Method

(2) Average of Crop Trials and North Tahrir

(3) Reference 11

(4) Figures for July include a peak correction factor to ensure requirements are met 3 out of 4 years. (Reference 11).

(5) Seed bed taken as one tenth of final area.

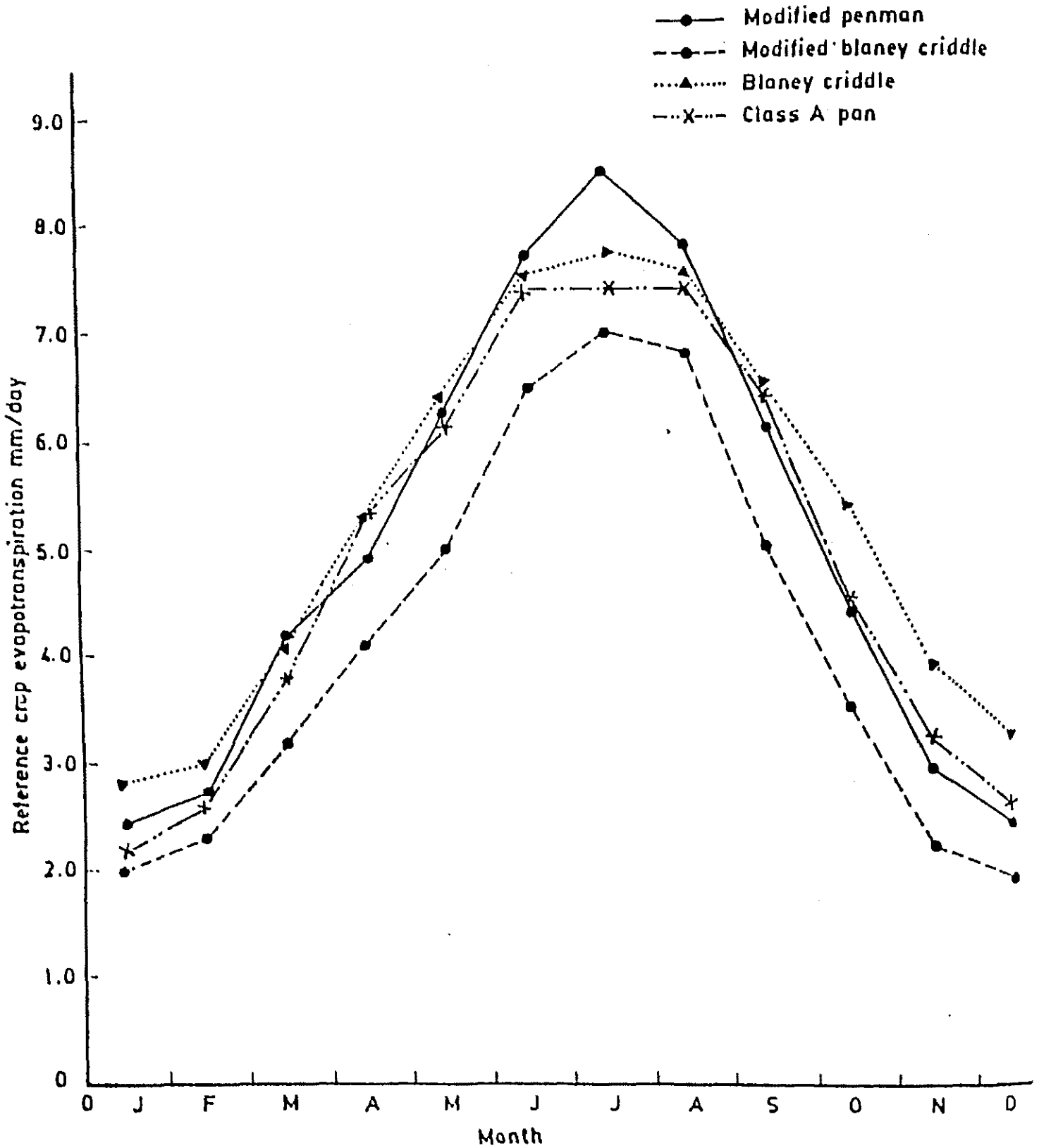
表 2-2-2-B 作物別・月別圃場單位用水量 (m³ / 7x7y·日)

WATER DUTY (M³ / FEDDAN / MONTH) FOR ROTATION C (NON SUGAR BEET)

C R O P	% AREA	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
Berseem	33.3	168	203	256	167				(4)	(4)	229	256	199	1,498
Onion	16.7	104	107							1	65	100	105	482
Fava bean	8.3	50	54	68	56						37	46	53	364
Peas (Green)	8.3	43	14								34	36	39	166
Cauliflower and Cabbage	33.3	198	208	77							167	143	183	1,006
Maize (Grain)	33.3						225	473	482					1,180
Maize (Fodder)	33.3			108	148	319	418	469	416					1,878
Sunflower	33.3					295	396	457						1,148
Deductions (3)		-291	-42	-42								-42	-42	-459
T O T A L	250	291	574	467	371	614	1,039	1,399	898	1	532	539	537	7,263

- (1) Assuming an application efficiency of 65% and a conveyance efficiency of 93%.
- (2) Includes field charges - 80 mm. for winter crops and 50 mm. for summer crops (Ref.8 P13)
- (3) Three week shut down period in January and an allowance of 10 mm. of rain per month from November to March.
- (4) Under sown in summer forage - no water duty and no field charge.

REFERENCE CROP EVAPOTRANSPIRATION
CROP TRIAL FARM



3. 圃場灌漑システム

圃場での灌漑方式としては地上と地表灌漑に大別されるが、本地域には一部この両方式が混在している地域がある。図2-2-4 にこの3方式の地域区分を示すが、なお代表的なこれらシステムについて以下に紹介する。

3-1 地上灌漑

1. タハッディ地域における灌漑システム

タハッディ地域はエジプトにおいて地上灌漑が最初に導入された地域で、全灌漑面積は34,500フェダに上り、このシステムの設計と施工管理はイタリアのコンサルタントによって実施され、1960年代の末には全て完了している。

この地域は7つの区域に分れるが、そのうちの2つでは会社組織による大規模な農場経営が行なわれているのに対し、他の5つの区域では小規模な農民（3～5フェダ）、及び学卒入植者や官庁の中途又は定年退職者による中規模な農業（20～30フェダ）が営まれている。

この上記5つの区域はタハッディ幹線（第1次支線）から補給される4本の支線用水路（第2次支線）によって灌漑されており、その各々の第2次支線沿いに設置された10ヶ所前後の加圧ポンプ場から第3次支線に用水は加圧供給され、この支線上に設けられた給水栓から圃場内スプリンクラーのラテラルへと続くシステムとなっている。図2-2-5 に1つの第2次支線以下のシステムを模式的に示す。

2. ブスタン地域における灌漑システム

ブスタン地域はナセル水路の第2揚水ポンプ場の下流より分水するブスタン幹線用水路によって灌漑される区域で、近年ブスタン第1期と第2期の区域が完成し、営農が開始されており、ここでは集合的加圧と個別加圧の2つの加圧方式によってスプリンクラーによる灌漑を行なっている。

(1) 集合加圧システムによる定置スプリンクラー

このシステムは300～500フェダに及ぶ1つの第3次支線区域を一纏めにして、スプリンクラー作動に必要な加圧用水を補給するもので、第3次支線の始点に加圧ポンプ場を設け、ここから800mmのパイプによって10フェダ単位の各圃場パイプへ補給するものである。（図2-2-6）

各圃場は1.25フェダの区画に分割されて、各々4本のラテラルが埋設されており、各ラテラルに13m間隔、7本のスプリンクラーによって散水されている。

(2) 個別加圧システムによるライザー移動及びラテラル移動スプリンクラー

これは図2-2-7 に示す様に、180m×450mの20フェダの圃場各々に加圧ポンプ場を設置するもので、この中をやはり1.25フェダ毎に区切り、各々6本の埋設ラテラルによるライザー移動方式か、4本の地上移動ラテラル方式によって散水が行なわれている。

西ヌバリア地域

図2-2-4 灌漑方式による地域区分

凡例

区分	灌漑方式	面積 (千ヘクタール)
▨	地上灌漑	295
▤	地表灌漑	155
▥	地上、地表混在	147
計		597

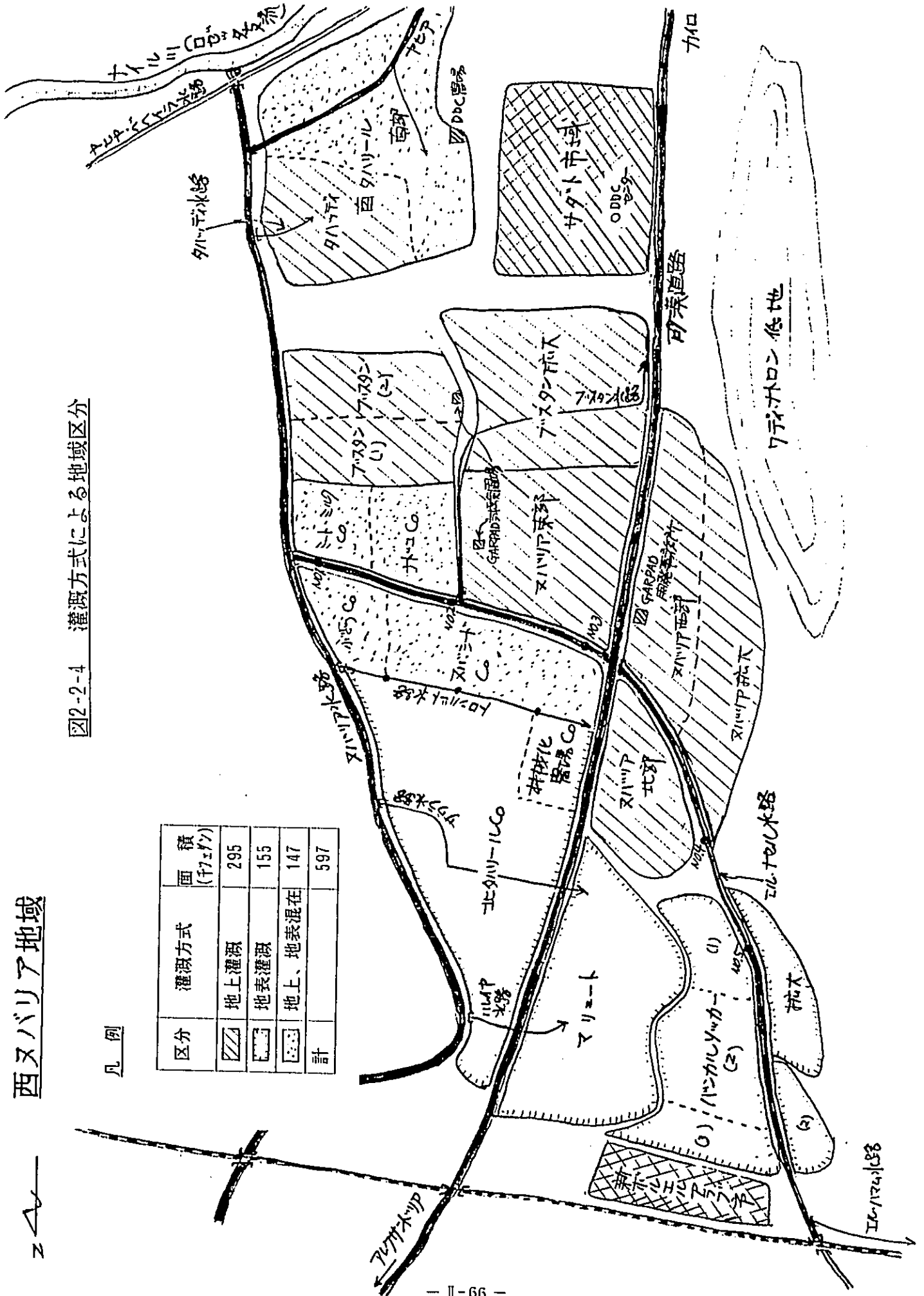
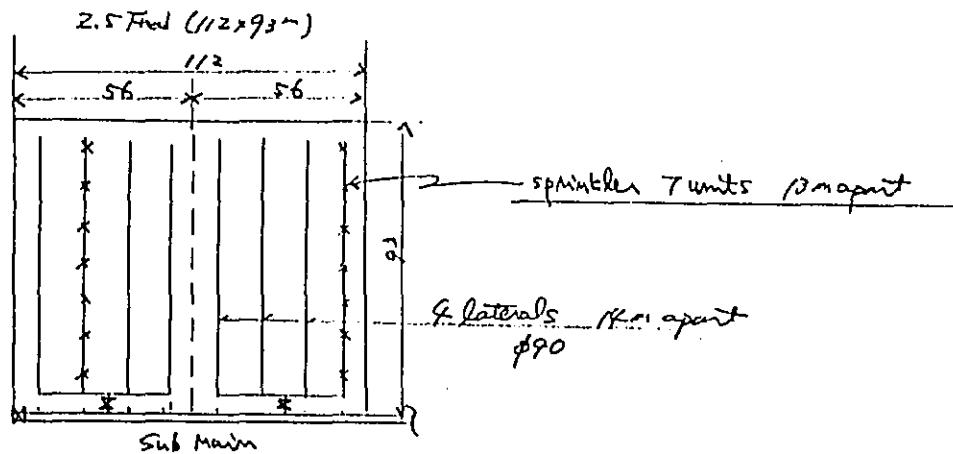
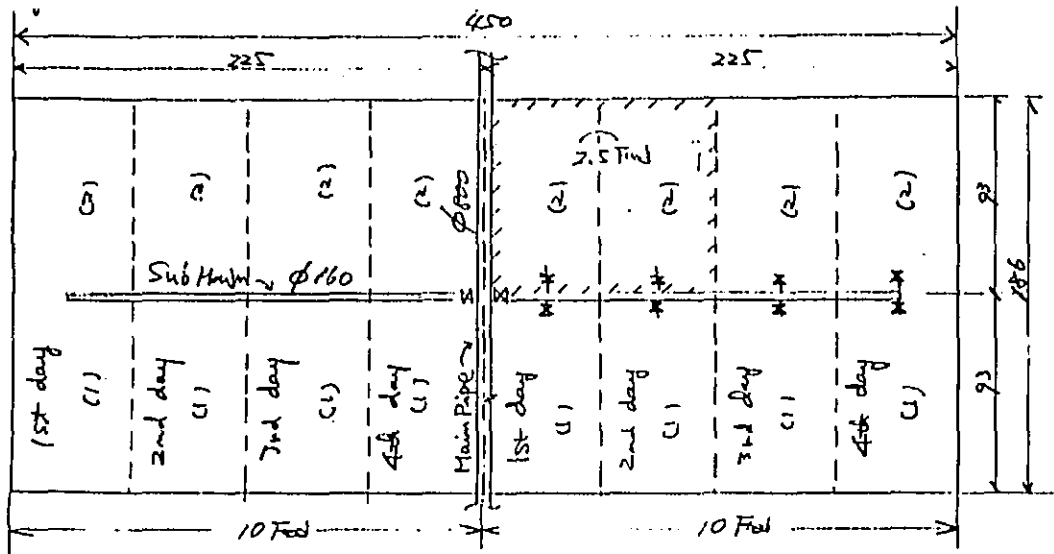


図 2-2-6

集合加圧方式によるスプリンクラーシステム (固定式)



Specification

Water requirement	$30 \text{ m}^3/\text{Fed. day} = 7.1 \text{ mm/day}$
Irrigation interval	4 days
Irrigation depth	$30 \times 4 \times 1000 / 4200 = 28.7 \text{ mm}$
Sprinkler discharge	$23.2 \text{ l/min} = 1.4 \text{ m}^3/\text{h}$
pressure	2.8 kg/cm^2
spacing diameter	$12 \times 12 \text{ m}$ 27 m
Application intensity	$23.2 \times 60 / 12 \times 12 = 10 \text{ mm/h}$
Working Hours per day	$28.7 / 10 = 2.9 \approx 3 \text{ Hours}$ $\times 2 = 6 \text{ hours}$

3. 砂漠研究センター（アメリカン・カイロ大学）実験農場における長ラテラルによるスプリングラー灌漑

同センターは南タハリール南部地域に 500フェダンの実験農場を有しているがこの農場は全て300m×300mの20フェダンより成る正方形の区割に分割されている。

この20フェダンの区割は、図2-2-8 に示される通り、全て農道と防風林によって囲まれており、この1辺に沿って埋設されている加圧パイプに取付けられた6個の給水栓よりラテラルに補給される。

長さ 300mのラテラルは2回、又は3回移動でラテラル間隔は18m、その上に乗動のラテラルでは9 m、自動移動（ガソリンエンジンのサイド・ホイール）では12 m間隔にスプリングラーが設置されている。

4. ホース手繰り寄せスプリングラー

これはブスタン地域内のGARPAD（農地開拓庁）試験圃場でFAO の協力によって適応性の試験が行なわれ、今後ヌバリア拡大地域に導入しようとしているもので、自由に屈曲するビニールホースの先にシューを履かせた立上がり40cm程度のライザー上に小型のスプリングラーを取付けたものである。これを図2-2-9 に示す様に1.25フェダンの区画内に8台設置し、2.5 時間の散水時間毎に14mずつ人力で引き寄せて移動し、スプリングラーの位置を日に4回変えて、1.25フェダンを灌漑する事としている。

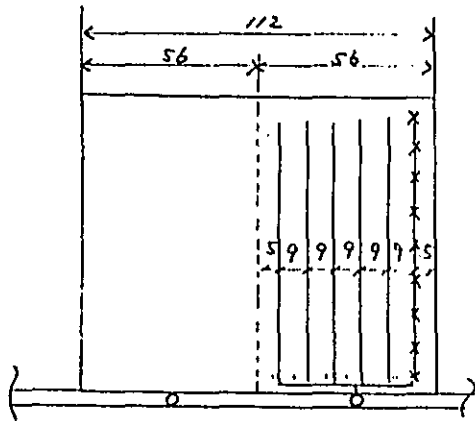
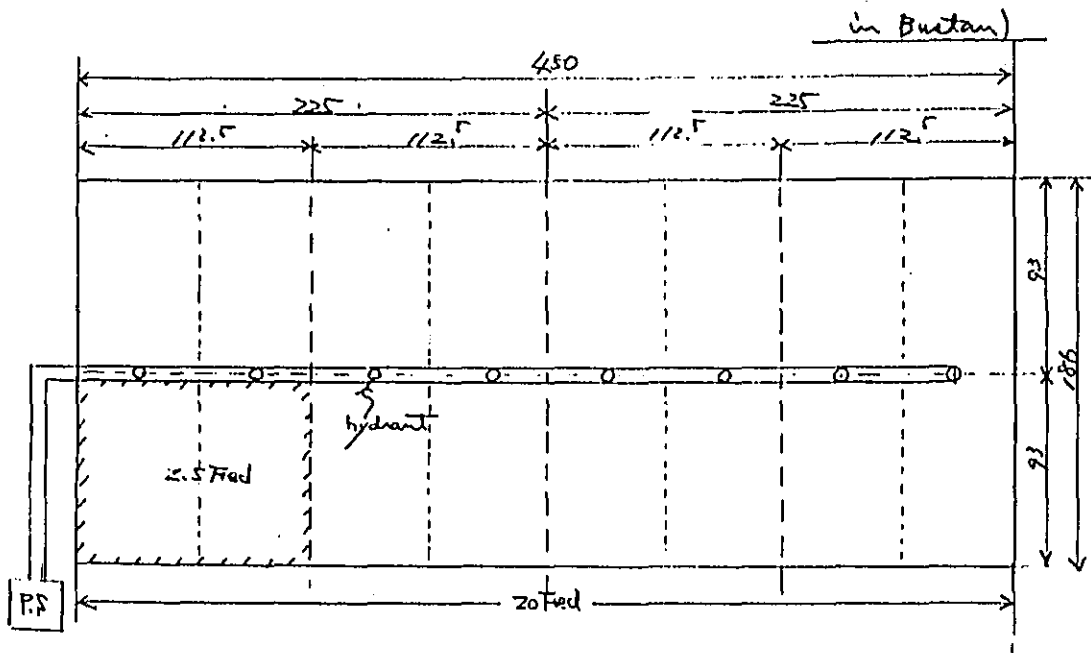
5. ドリップ灌漑

ドリップ灌漑はトマトやメロンといった果菜類から葡萄、蜜柑といった果樹に広く用いられており、ラテラルの間隔も作物によって色々で、又ノズルの型式も細いチューブ状の物から、ラテラルに埋め込まれた物、又ラテラル自体が2重管となっていてそこに直接穴が開けられた物等多岐に渡る。

ここでは図2-2-10にブスタン地域における2.5 フェダンの区割における葡萄とオレンジへのドリップシステムのレイアウトを示す。

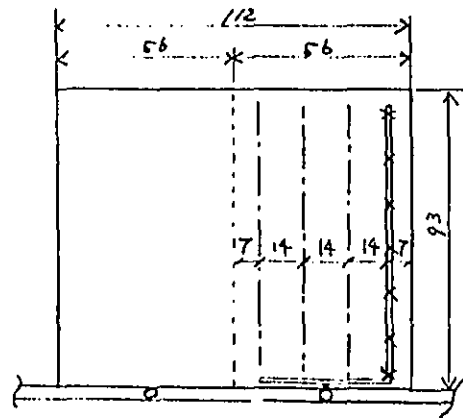
図 2-2-7

個別加圧方式によるライザー移動とラテラル移動スプリンクラーシステム



Hand-move risers with limited laterals for 2.5 Fed

(9 sprinklers on a lateral 9 meters apart)

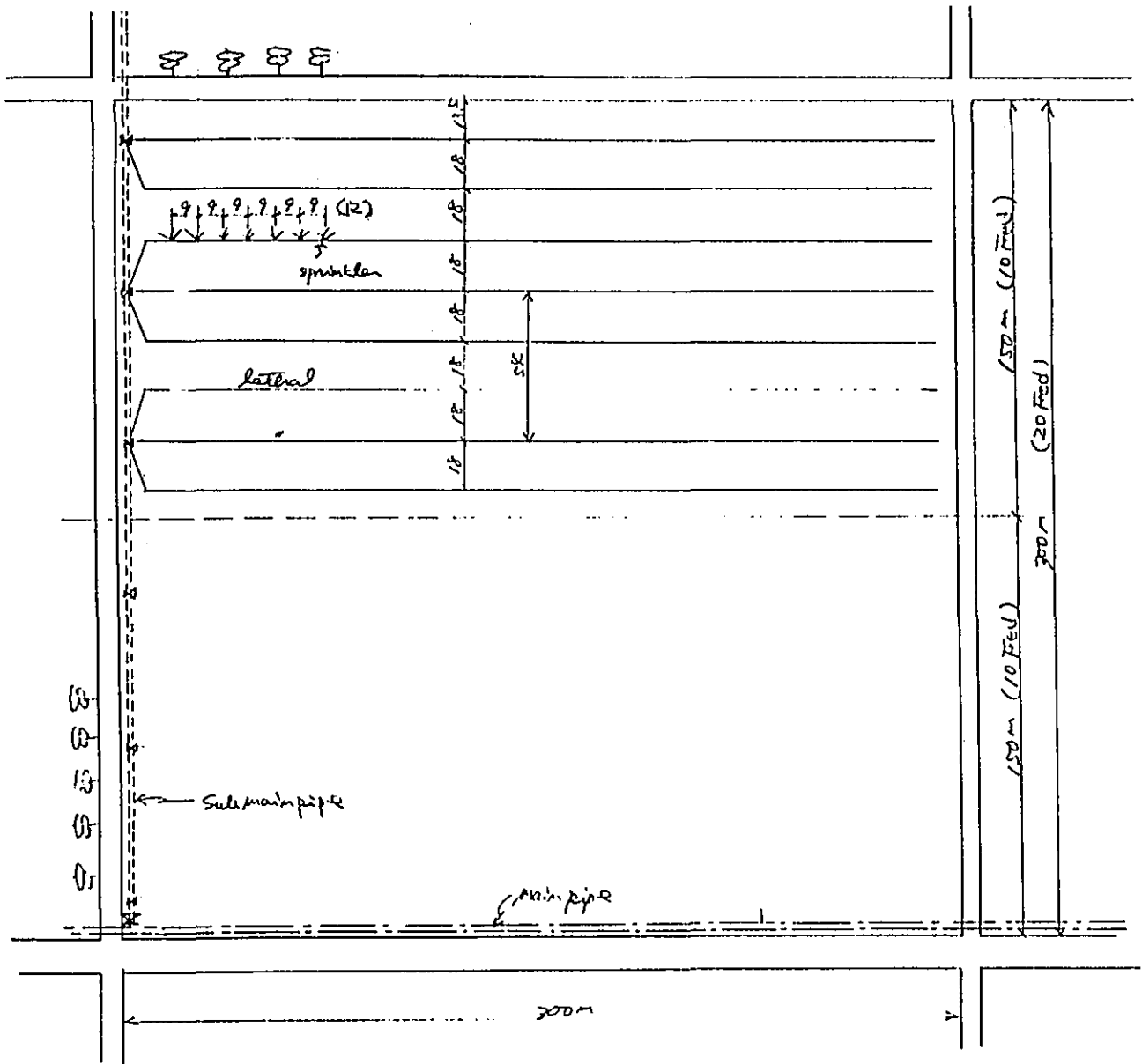


Hand-move laterals for 2.5 Fed

(7 sprinklers on a lateral 14 meters apart)

図 2-2-8

長ラテラルによるスプリンクラー灌漑システム

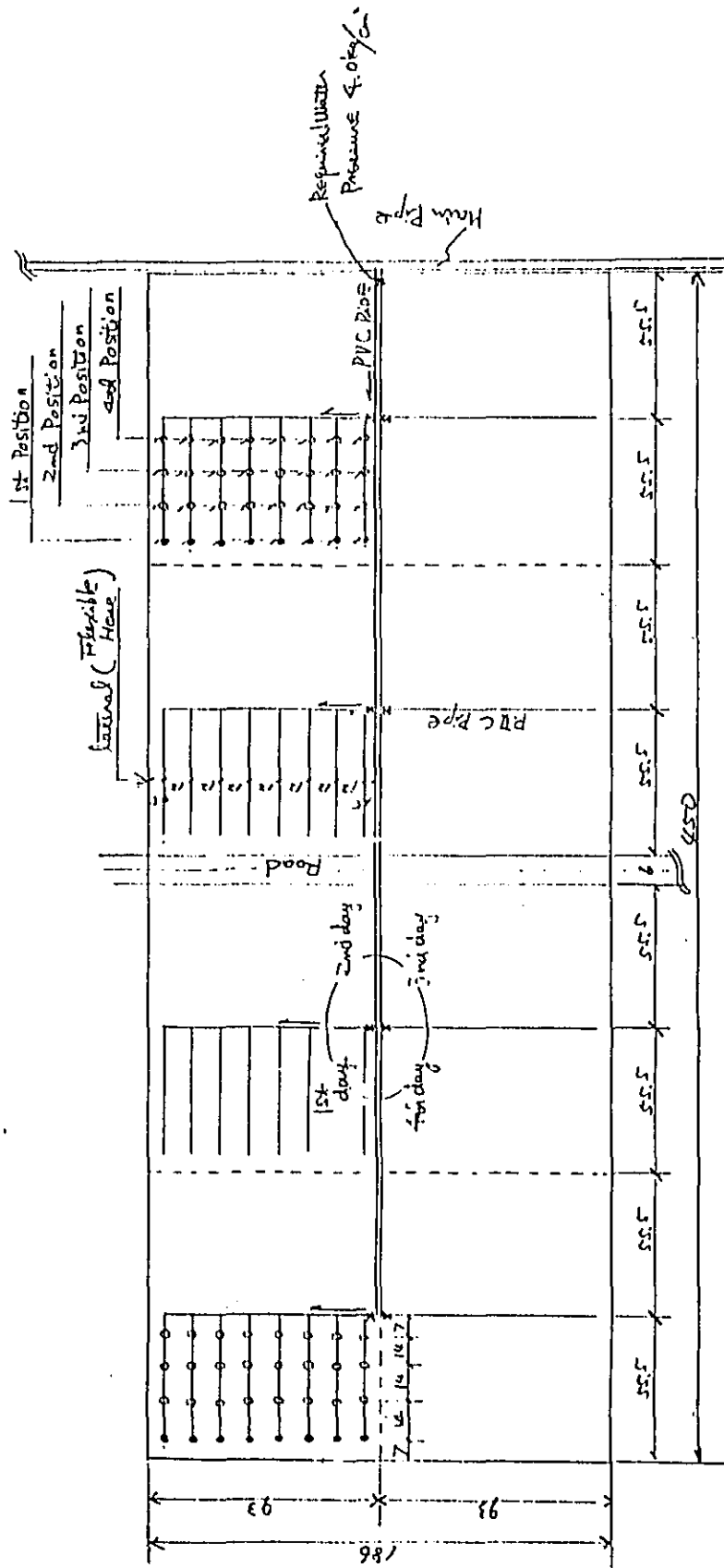


[Remarks]

1. Spacing between sprinklers along a lateral is 9m for head-move type and 12m for side-roll type

図 2-2-9

ホース手繰り寄せスプリンクラー



[Water Requirement]

1. Unit Water Requirement $28 \text{ m}^3/\text{Fed}/\text{day}$
2. Water application $28 \times 4 \text{ day} = 112 \text{ m}^3$
3. Water application depth $\frac{1000 \times 112 \text{ m}^3}{4200 \text{ m}^2} = 26.7 \text{ mm}$

[Sprinkler Specification]

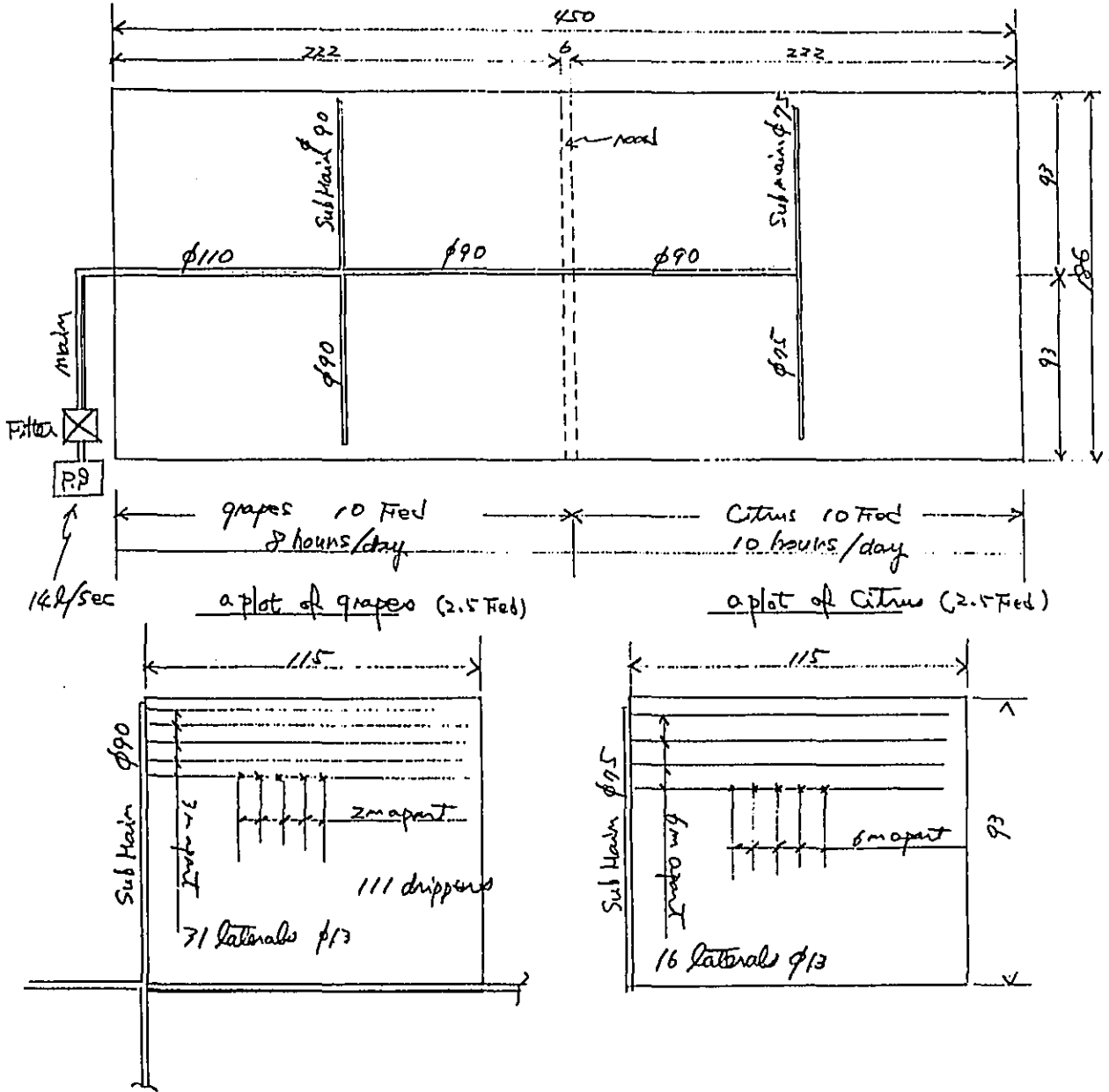
1. Required pressure 2.8 kg/cm^2
2. Working Area $12 \times 12 \text{ m}$
3. Discharge 27 l/min
4. Discharge depth $\frac{60 \times 27}{12 \times 12} = 11.25 \text{ mm/h}$

[Working hour]

1. Working time $26.7 / 11.25 = 2.5 \text{ hours}$
2. Daily working hour $2.5 \times 4 = 10 \text{ hours}$

図2-2-10

果樹に対するドリップ灌漑システム



Specification

Item	grapes	Citrus
Water Requirement	$22 \text{ m}^3/\text{Fed} \cdot \text{day} = 5.2 \text{ mm}/\text{day}$	$18 \text{ m}^3/\text{Fed} \cdot \text{day} = 4.3 \text{ mm}/\text{day}$
Space	trees x lines = $2 \times 3 \text{ m}$	trees x lines = $6 \times 6 \text{ m}$
dripper	4 l/H under $1 \text{ kg}/\text{a}^2$	4 l/H under $1 \text{ kg}/\text{a}^2$
drippers per tree	1 unit	4 units
Discharge per 1 Fed	$4 \times 4200 / (2 \times 3) \times 1000 = 2.8 \text{ m}^3/\text{H}$	$4 \times 4 \times 4200 / (6 \times 6) \times 1000 = 1.8 \text{ m}^3/\text{H}$
Working Hours	$22 / 2.8 = 7.9 \approx 8 \text{ hours}$	$18 / 1.87 = 9.6 \approx 10 \text{ hours}$
Pump Capacity	$= 2 \times 10 \text{ Fed} / (3600 \times 8 \text{ H}) = 7.6 \text{ l}/\text{sec}$	$18 \times 10 / (3600 \times 10) = 5 \text{ l}/\text{sec}$

3-2 地表灌漑

西ヌバリアにおける地表灌漑の地域は北タハリール、マリユート、バンカルソッカーと北の細粒土境地帯に広がっているが、ここでは近年開発されたバンカルソッカーにおけるものを紹介する。

ここでは図2-2-3 に示す如く、1つが6フェダン区画の農地7つを1つの圃場単位（42フェダン）とし、この単位の長辺方向に沿って第3次支線（開水路）を配して、各々片側、又は両側に配水している。

各区画への配水は1日に1区画ごと75mmずつ行なわれ、7日間のローテーション（1日灌漑、6日断水）のもとに実施されている。



地表灌漑による葡萄園

4. 圃場排水システム

バンカルソッカー地域は地表灌漑区域なので当初より圃場内に暗渠が埋設されている。このレイアウトは図2-2-11に示される通り、圃場内は40m間隔で設置される暗渠と、これからの排水を集める集水暗渠から成り、圃場外で第2次排水路、幹線排水路へと連なる。

この排水システムの設計は次の通りとなっている。

1. 圃場暗渠容量

灌漑用水量は7日間で75mm、その灌漑効率を60%としているので、40%が排水される事になるが、このうちの90%を暗渠の対象排水量とし、日量、1フェダン当り16.8m³を見込んでいる。これによって暗渠は内径72mm、外径80mmの国産P.V.C.パイプとしている。

$$75\text{mm} \times 0.40 \times 0.90 / 7\text{日} = 4\text{mm/日}$$
$$4\text{mm} \times 4,200\text{ m}^2 / 1,000 = 16.8\text{ m}^3 / \text{フェダン} \cdot \text{日}$$

2. 圃場暗渠の埋設深と渠間

地下水位と作物収量との関係から、地下水位は地表下1.0m以下に抑える事とし、これを更に毛管現象による影響を考慮して1.2mとしている。これからクライエンホフ法による計算により、暗渠の埋設深は1.8m、渠間を40mとしている。

3. 集水暗渠

集水暗渠は片側の圃場のみからの排水を受け持つものと、両側の圃場からの排水を受け入れるものと2通り有り、各々対象排水面積は42フェダンと84フェダン、その容量も8mm/日とになるが、これと0.05%から1.4%と変化する地形勾配を考慮し、管内流速を0.4 m/日 から1.4 m/日 内に収める為に、管径を100mm から250mm の間で変化させている。(埋設深は2.0m)

4. 第2次支線排水路の断面

単位排水量は地域拡大による減少を考慮せず、上記の16.8m³ /日・フェダンとし、水深を0.3mこれに集水渠の出口との差を0.2mとり、全体の切深を2.5mとしている。

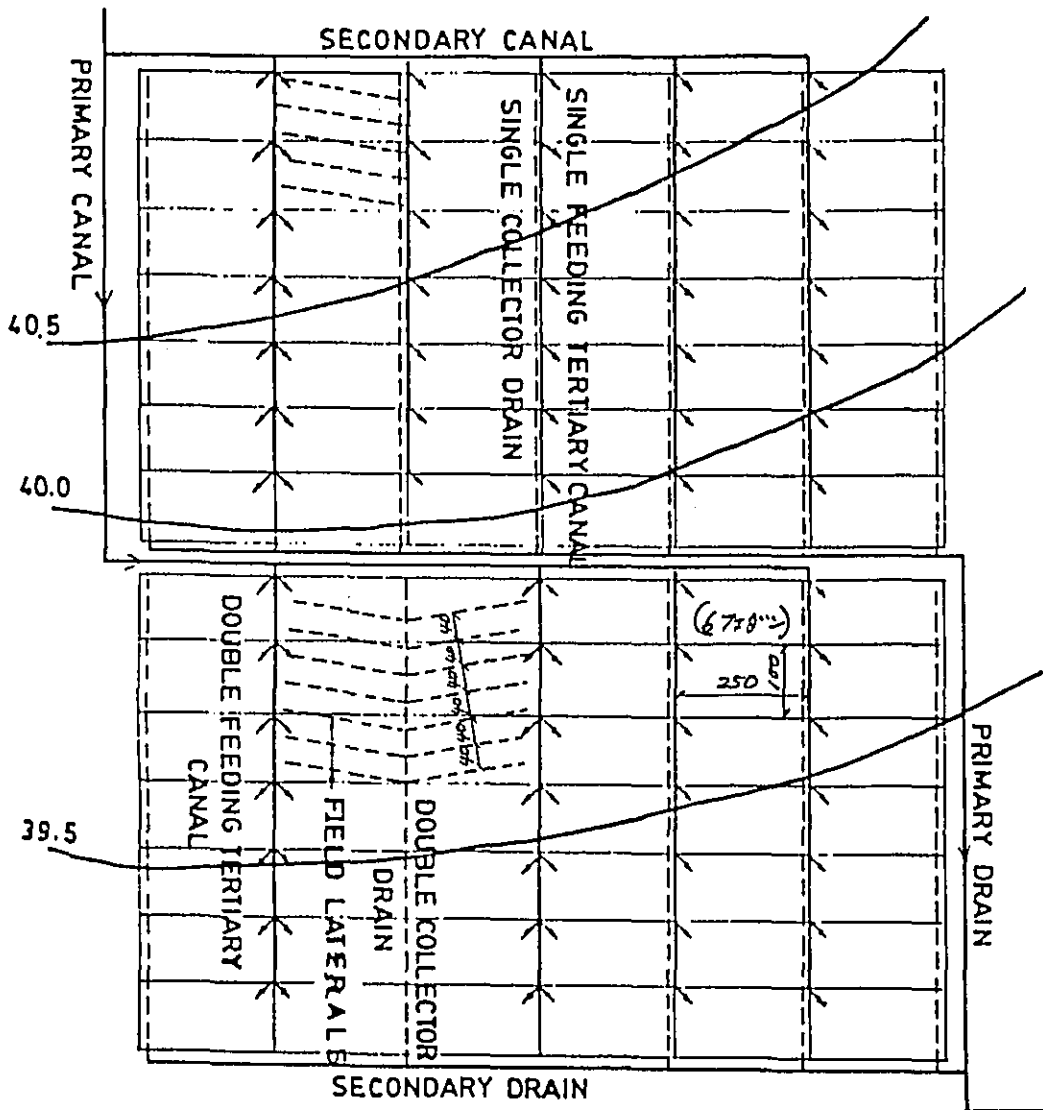
5. 暗渠の洗浄

圃場内暗渠の土砂集積による機能低下を予想し、将来洗浄可能な様に集水渠内に最大200 m毎(方向や勾配変化点には各々)土砂溜めを設けたマンホールを設置している。

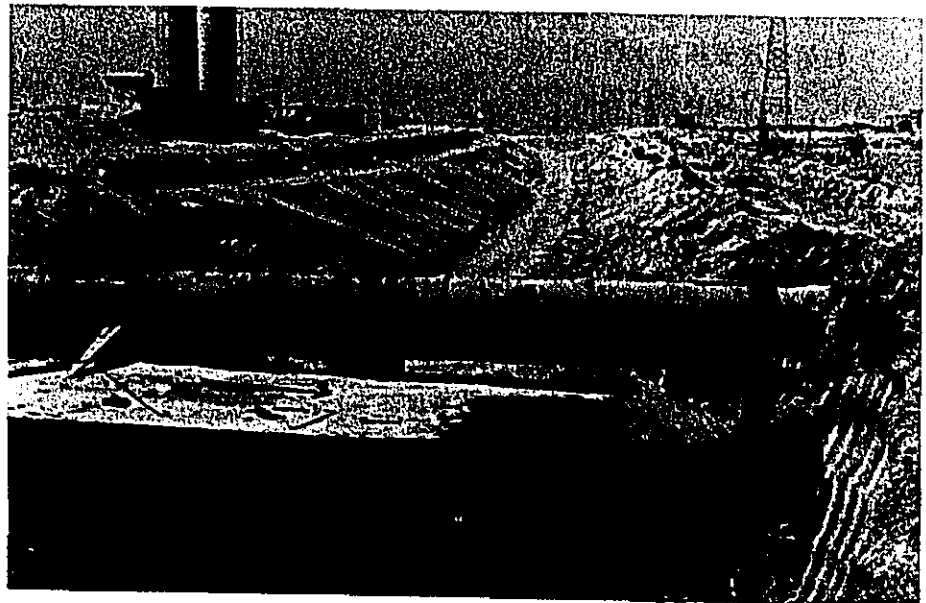
そして、このマンホールや暗渠の出口からサクシヨンポンプに接続された長さ250mのホースによって、管内土砂の排除を行なう事としている。

図2-2-11

圃場排水システム (バンカルソッカー地域)



地中海に続く幹線排水路



第3節 農業経営及び地域開発

1. 農業経営形態

先にも述べた通り、1950年代の開発初期から1970年代の初めにかけてソ連の協力によって開発が進められた時代があり、本地域内でこれによって実施されたところでは共産主義思想の影響を大きく受け、農業経営形態も全て国营大農場方式によるものであったと言われている。

その後、アメリカの影響力の下で農民経営を指向した開発が行なわれて今日に至っているが、これと共に国营農場の性格も次第に変貌を遂げ、現在でもその当時の性格を残してはいるものの、これ迄の段階で多様な経営形態を生み、これが本地域内での経営形態が複雑であるという現実の要因となっている。

現在、本地域を経営形態別に大まかに区分すると、①個人の農場が主体な地域、②個人と会社経営が混在する地域、③公社が主導している地域の3地域に分れる(図2-3-1)が、これはあくまでも表面的なもので、更に土地所有の面では国营農場の売渡し、貸付け、開発地の分譲、入植、貸付け等、色々な様相を呈しており、その他経営規模についても2〜3万フェダンにも及ぶ公社農場から3フェダンの農民の経営農地まで巾が広く、この間にある企業や個人経営のものも大は数千フェダンに及ぶものから、小は20〜30フェダンのものまで多岐にわたり、又同じ農民経営といっても100フェダンを越す経営を行なっているものも見られる。従って表面的な経営形態からだけではその農場の本当の姿を判断する事は出来ないので経営規模等の視点も組合わせて以下に概括する。

ア、農業公社直営農場

本地域には第一章第3節の3に述べた如く、全国に14ある公社のうちの8つの公社があり、各々雇用農業労働力によって農場経営を行なっている。

そしてこのうちの3つ(南北タハリール、マリユート)以外は各々種子の生産や畜産といったある分野に特化した経営を行なっているが、この3つの公社は自分の直営農場だけでなく、各々の地域でこれらの公社から売渡しや貸付けを受けて現在会社や個人による経営が営まれている農地に対しても何等かの関与をし、又責任を負っている様である。

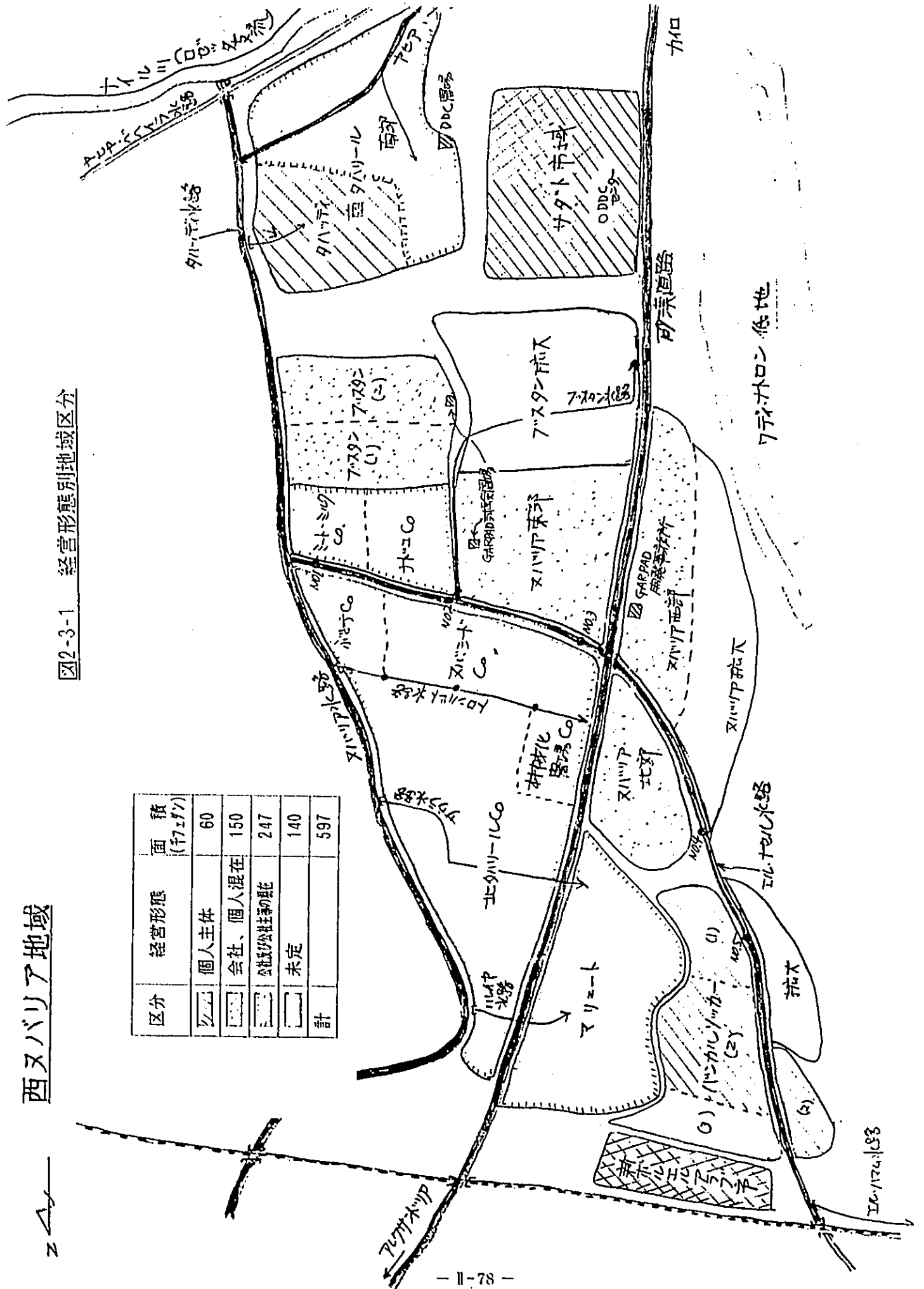
イ、農民耕作組合による経営

これは国营農場から土地の配分(売渡し又は貸付け)を受けた農民の協同経営による形態であり、一時相当の面積を占めていた様であるが、次第に組合自体が組合員の農民個人へ土地を分配し、現在ではあまり残ってはいない。

西ヌバリア地域

図2-3-1 経営形態別地域区分

区分	経営形態	面積 (千坪)
□	個人主体	60
▨	会社、個人混在	150
▧	会社主体	247
□	未定	140
計		597



ウ、農民による経営

農民という定義は、エジプトの特に本地域の様な経営形態の錯綜している所では明確でないが、一応ここでは次の様な形態をこの分類に含める。

①入植農民

一戸当り3～6フェダンの農地と住宅の配分（土地代は長期分割払い）を受けて既存の農村から資格審査を経て入植した農民で、一般的には家族共々農業に従事するという全く農民らしい農民である。タハッディやブスタンの一部、及びバンカルソッカーのほとんどがこのタイプに属する。

②その他の農民

この種の農民には3種類有り、先ず国営農場で働いていた労働者やその職員、及び上記の農民耕作組合の組合員であって、そこから土地の配分を受けた者で、いずれも国営農場との関連を有する者である。

次に国家公務員であった人達が農地の配分を受ける事を条件に途中退職したり、定年退職時に希望して農地の配分を受けて農業を始めるケースである。

更に3番目としては農業関係の大学、専門学校の卒業生が土地の配分を受けている場合である。

この3種類の中でも経営規模は様々で、最も小規模なのは国営農場の労働者だった人達でせいぜい5フェダン位、公務員については現役当時の役所のランクによって10～30フェダン位に跨がり、又学卒者の場合には配分を受けた時代の政策により6～30フェダン位と大きな申がある。

学卒者に対しては上記①と同様住宅も提供されており、一般的には学卒者だけを集めた集落を作っている。

ところでこのうちのおおよそ20フェダン以上の農民は学卒者も含めて家族で農村に住んで農作業に従事するというよりは雇用労働力に頼り、自分は1週間に何日かだけ通ってきて管理だけをするという風潮が強く、中には全く農地の管理を他人に任せて、自分は都会や外国で働いているといった者も見られる。

この分類に属する農民はブスタン、ヌバリア西部、バンカルソッカー等の地域に広く分布する。

エ、会社、企業家による経営

会社や企業家が利潤を求めて農業経営に参画するケースで、農業の知識を有するマネージャーを雇い、近代的な灌漑施設を導入して果樹や畜産を主体に経営している場合が多く、主にヌバリア北部、西部とブスタンに見られる。

オ、投資家による経営

農場を持って週末に自分の農園で過ごしたいという都会の富裕階層が20～30フェダンの農地を買って、雇用労働力によって農業を営むもので、ささやかな利潤とレクリエーションを目的にしており、主にヌバリア東部に見られる。

2. 営農形態

西ヌバリア全域を見渡してみても、特に地域的な作物の特化は見られず、表土、地表灌漑区域間での差も顕著ではない。

一般的に小規模経営の農家はエジプト伝統の作物を二毛作で栽培しており、夏作としてはトウモロコシ、馬鈴薯、ピーナツ、西瓜、その他の夏野菜、冬作としてはクローバー、小麦、大麦、大豆、エンドウ等の作付が多い。経営規模が大きくなるにつれてオレンジ、オリーブ、葡萄、グアバといった果樹と家畜が入ってくるが、更に大きくなって会社や企業経営になると果樹と家畜（乳・肉牛）の大規模複合経営を行なっている所が多い。

3. 地域開発

本地域の一般的な農村集落構造は自分の農地からほぼ2Km以内に設けられる100～200戸規模の基本集落と、その区域（第1節で述べた地域を細分した区域）を集合する区域集落、及び各地域（全6地域）を集合する地域集落という3層構造を呈しており、南タハリールを例にとれば基本集落は各用水2次支線沿にあり、タハッディ区域ではナガーという町が区域集落であり、又南タハリール南部区域の中央に位置するバードルという町が南部区域の中心で、又地域集落ともなっている。

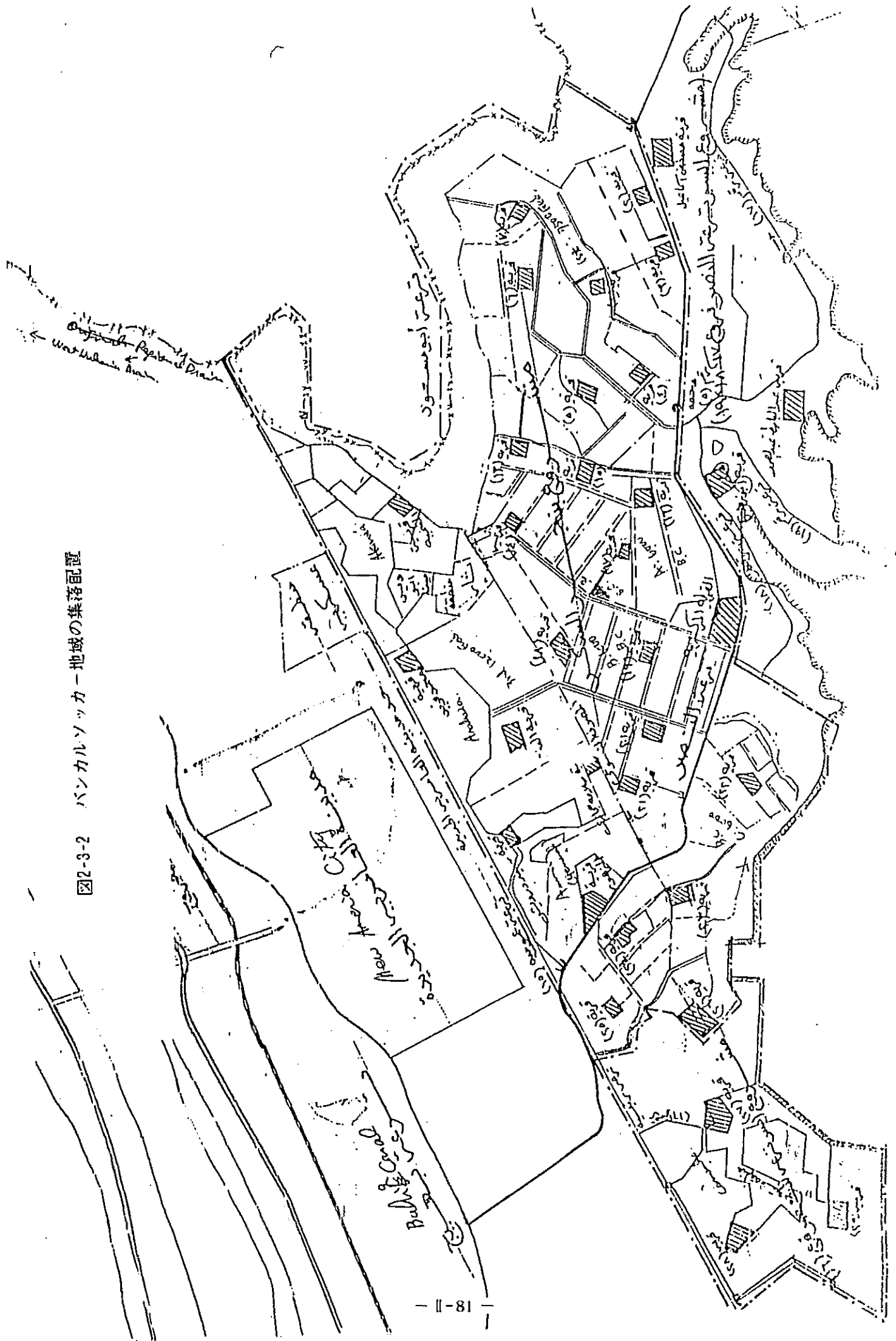
基本集落内には小規模のモスクや小学校といった公共施設と共に、基礎食料品を主体とした小さな商店位しか存在しないが、区域集落にはバスターミナル、市場、診療所といった公共施設が加わり、商店の品数も豊富となり、農機具の修理工場や食堂も見られる。地域集落になると更に充実して役所の支所も置かれ、農産物の加工場や高校、それに公園等のある所もあるが本地域内では需要の面からホテルなどは見当たらない。

バンカルソッカー地域の農村集落の配置状況を図2-3-2に、又基本集落内の入植農家用住宅の見取り図を図2-3-3に示す。

新規開発地域内の集落風景



図2-3-2 バンカルソッカ-地域の集落配置



4. 行政、農民組織

農地の開発とその後の農村社会の発展と運営の為には多くの省庁が関連するが、それ等の係わり合いは次の通りである。

ア、灌漑省： 基幹灌漑排水施設の建設と維持管理

イ、農業土地開拓省：

土地開拓庁 (GARPAD) 基幹以外の灌漑排水施設及び道路の建設
農村集落の建設

工事全般にわたる他省庁との調整

入植農家の選定とそれ以外の者への農地売渡し事務

他の部門 作物栽培、畜産技術の普及、農産加工、マーケティング、農協組織

ウ、電力庁： 電力供給、配電施設の建設と管理

エ、水道庁： 上水施設の建設と給水

オ、厚生省： 病院等診療施設の建設と管理

カ、教育省： 学校の建設と運営

キ、通信省： 電話施設の建設と管理

ク、供給省： 農民への農業生産資材の供給と入植当初の入植者への食料品の無料
給付

ケ、農業開発銀行： 農民への短・中期の融資

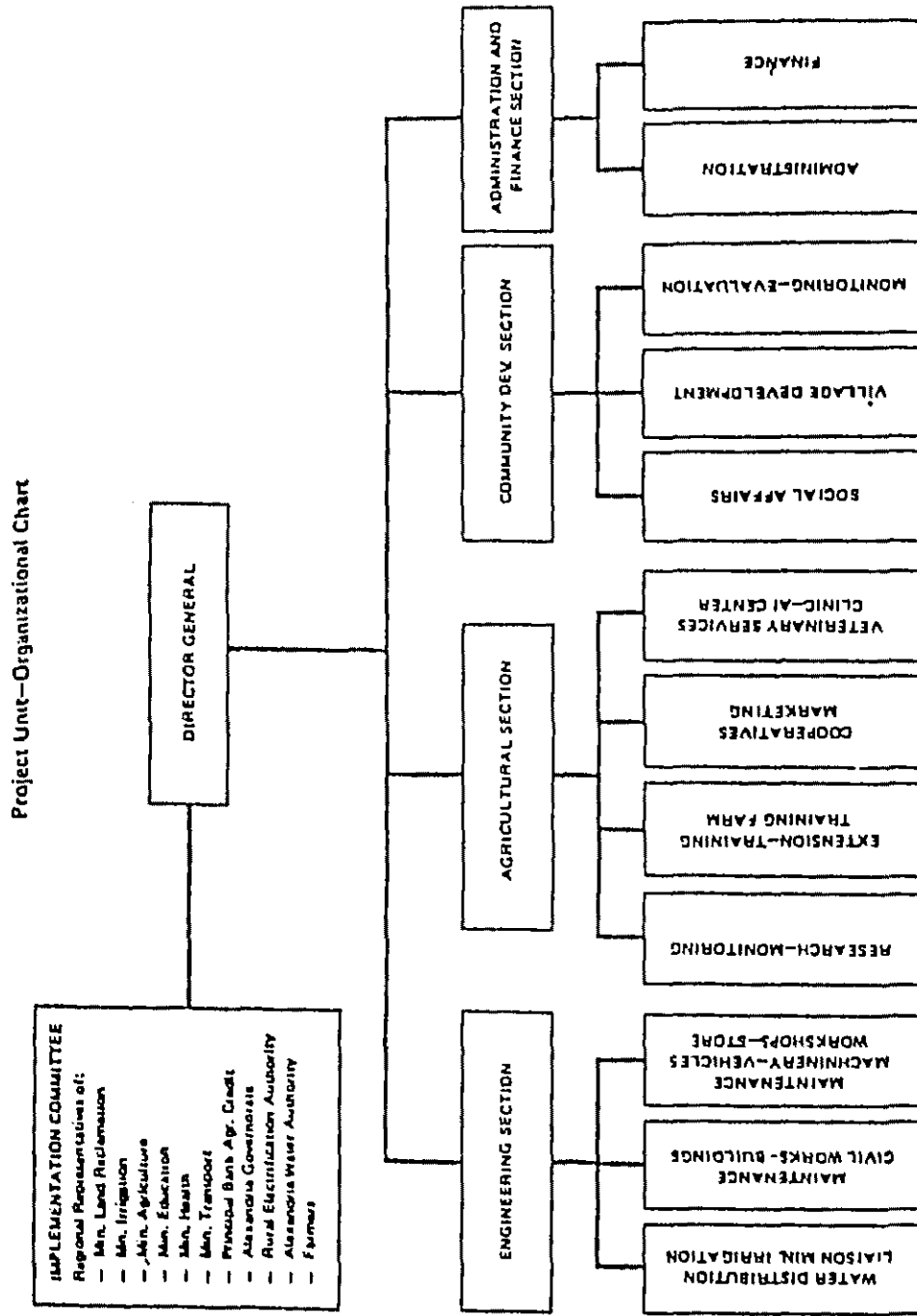
(注) 上記ウ～カについてはGARPADが施設建設を行なうケースが多い。

従って、工事完了後の農村の健全な発展の為には、これ等を統合した地域運営組織を作る必要があり、バンカルソッカー地域開発計画にあつては、図2-3-4に見る様な地方行政組織(州)を含めた各省庁の横断的な組織の編成を提唱している。

農民のマーケット



図2-3-4 バンカルソッカー地域における地域運営組織図



一方、上記の様な国や地方の行政組織とは別に、農協や水利組合といった農民主体の組織確立の必要性のある事も論をまたない。

ところで、バンカルソッカーやブスタン地域の様に開発後間もない地域にあってはまだこういう組織が出来ていないのもやむを得ない面があるが、開発後既に30年前後に達している南北タハリール地域に於いても、その開発の歴史的経緯があるとしても、現在の運営は必ずしもうまく行っているとは言い難い。

ここでは上記の行政的な組織としての役割を担うべき農業開発公社の行政的調整能力は低く、基幹の灌漑排水施設を管理する灌漑省や、そのポンプ場に電力を供給する電力庁などは、各々独自の見解と能力に基づいて運営している風潮が強く、又農産物の加工、貯蔵、流通の面においても公社が主導的な役割を果たしている様には見え、農村の発展が停滞している原因となっている様に見受けられる。

更にタハッディ等公社の傘の下にない区域は一層問題が深刻で、灌漑用水の供給や加圧ポンプ場の電力料金徴収等の問題に対しては水利組合がなく、ガマイヤと呼ばれる農協組織も弱体な為、農民が各々関係省庁との交渉に当らなければならず、この為農民は灌漑のローテーションを守らないばかりか、用水パイプや給水栓から勝手に取水するというケースも見られ、自分達の用排水施設の維持管理等には到底手が回りかねているという現状にある。



漏水が著しい給水栓

第4節 農業開発プロジェクトの経済評価

新規農地開発地における農業経営形態は前記の如く、種々のものがあり、各々の形態が営農開始後可能な限り早期に生産性を上げて、満足すべき所得レベルに到達する必要がある事は言を待たないが、この中にあって家族と共に入植している農業者にとっては営農の成否が一家の生活を左右するものであるだけに問題はより深刻で、それだけに彼等は他の会社や投資家による農業経営とは違い、農業に対する取組み方がより真剣である。

一方エジプトの農業を単に農業生産物の増大という面でのみとらえれば、経営的に効率的で収益が上がり拡大再生産の出来る形態なら何でも良いことになるが、既存農業地帯に於ける農地の細分化、及び学校を出ても十分な職を得る事が難しいという現実から、今後の農地開発は個々の農家経営を主体として進展させなければならないという事が分かる。

これまで農地開発プロジェクトについては、少なくとも外国からの融資を受けて実施しようとするものに対してフィージビリティ調査（以下F/Sと訳す）が行われてきており、この中で技術的可能性、経済的合理性、及び現地適応性についての検討がなされている。西ヌバリア地域中では現在バンカルソッカープロジェクトが世界開発銀行（世銀）の融資を受けて事業を実施しているが、このPhaseⅡの開発に先立ってハルコーという英国のコンサルタント会社がF/Sを行ない、1984年にレポートを出している。（資料Ⅳ-2）

この対象地はナセルキャナル第5ポンプ場から用水補給を受ける1万2千フェダンの地域で、ここで6フェダン所有の新規入植者（2000戸）による農業開発計画を策定している。土壌条件と緩やかな地形的条件から、圃場における灌漑方法は全て地表灌漑とし、将来は灌漑効率の良い長い畝間灌漑への移行を提言しているが、当初は入植者が既存農地で経験している小区画のベイスン灌漑を計画している。

尚同コンサルタントはこのバンカルソッカーとその周辺地域を含む7万フェダンの農地開発F/Sを1979年にも実施しており、またその後の事業の実施に当ってスーパーバイズ（工事監督）をすると共に、地域内試験地に於ける作物栽培、灌漑試験にも関与してきた関係で、この国での農地開発に関する豊富な経験と資料を有しており、この為このF/Sレポートも基礎データは相当信頼性が高いと考えられるが、レポートの構成自体もこの基礎データから最終的な入植農家の年ごとの可処分所得額とプロジェクト全体の経済効果を明解に導いており秀れたものとなっている。このレポートは1984年（実際は1983年の価格使用）作成という事もあって、数字そのものをそのまま活用する事は出来ないが、入植農家が相対的にどの位の所得を上げ得るかを考える面で、又レポート作成のテクニックを学ぶ上で非常に参考となるものである。灌漑方式が同じという事で既存の農地に於けるエジプトの一般的農家の所得水準を想定する面でも有効であると考え、以下このレポートの経済評価の部分から、入植農家経営の経済的側面とプロジェクトの経済評価を要約してみたい。

4-1 経済評価の手法

(1) 経済評価の対象

農地開発プロジェクトを実施する上で、そのプロジェクトの正否の判定は営農の継続に繋がる個々の農業者の所得の年次別推移と最終安定レベルにおける所得、及び国家経済的見地からのプロジェクト全体の投資効果という2つの角度からの検討が必要とされる。

農業者の所得レベルの判定は安定レベルに到達するまでに要する年数と、それまでの各年度の可処分所得額が農業再生産可能な額かどうかによって判定されており、一方プロジェクト全体の効果はIRR(Internal Rate of Return)といわれる指標(投資額調達において最大何%までの年利の融資を受けられるか)によって行なっている。

なお農家の可処分所得額は、営農形態と共にプロジェクトに投下した資本のどの部分までを農家に負担させ、その償還条件をどうするか、及び農家個々への銀行融資の条件が大きく作用する為、これらの条件を2～3設定して試算を行なっている。

(2) 農産物価格と農業生産及び建設資材等の価格

完全な自由経済下でないエジプトでは、農産物が品目によって国家統制されており、自由市場の価格より低く押えられている物がある一方、逆に肥料や農薬等、農業生産資材は国家の補助金を受けて市場価格より安価に配布されている。これはその他一部の建設機械等の輸入資材についてもあてはまる。

従って現実の国家の経済介入政策をそのまま受け入れて、このシステム下における経済効果を算定するやり方(Financial Evaluation)と、実際の経済システムに目を向けて算定するやり方(Economic Evaluation)があり、この両者の格差は国家介入の度合いが大きければそれだけ顕著となる。

本レポートでは農家の経済については現実面を重視する事からファイナンシャル価格をとり、又プロジェクト全体効果については両方で検討を行なっている。

4-2 入植農家の経済評価

(1) 作付及び営農形態(図2-4-1)

1 農家6フェダンの農地を3区画に区分し、各2フェダンの圃場で夏冬2期作の3年輪作体系とし、一般畑作物と乳・肉牛を主体とした畜産との複合経営形態を採用している。

なお作付作物は収益性、輪作体系、労働力、家畜飼料自給、水消費量の各面から検討して決定された。

(2) 年作物別作付面積と単位収量の変化(表2-4-1)

表3-3-1 に入植後各年における作物別作付面積と単位収量が示されている。作付面積は年2回の為、延で各年12フェダンとなり、又単収は年を経るに従って漸増し、作物にもよるが8年目で目標の収量を達成する事が出来るとしている。

(3) 粗収益

1) 換金作物の生産高と粗収益(表2-4-2)

換金作物としては玉葱、大麦、小麦、馬鈴薯、豆、キャベツ、カリフラワー、グリーンピース、実取りとうもろこし、ひまわり、西瓜の11品目を作付し、それぞれ庭先価格に生産量を乗じて毎年の粗収益を計算している。

2) 畜産の生産高と粗収益(表2-4-3)

家畜個体当り畜産品の年生産高と家畜飼養頭数から年畜産生産高が算定され、更に畜産品の販売価格よりその粗収益が計算されている。なお、表3-3-3-A と表3-3-3-B で各々飼料の必要量と生産量が計算されており自給が可能であるとされている。

(4) 投下資本及び生産費

1) 農家投資額(表2-4-4)

馬車、農具、家畜小屋の外、年家畜飼養計画頭数にもとづく家畜の購入費が計上されている。

2) 作物生産費(表2-4-5)

表3-3-5 で各作物ごとの単位生産費(種子、肥料、防除及び機械使用料は1フェダン当り脱穀とその他運搬にかかる経費は収量(Kg)当り)と作付面積、又は収量から年間の作物生産費が計算されている。

なおこの作物ごとの単位生産費は表3-3-5-A, B の両表に示されている。

3) 畜産生産費(表2-4-6)

鶏の濃厚飼料代、家畜の治療費、消毒費、保険、及びミルクセンター運営費負担が計上されている。

4) 農機具の修理、買替え費

当初購入価格の20%相当額が計上されている。

(5) 融資借入と償還条件

中期融資：入植初年目の農家投資額の1/2(残り1/2 は入植農家の自己資金を期待)とその後4ヶ年の農家投資額の全額について融資を受け、年利4%で毎年返済する事としている。

短期融資：入植後5ヶ年間にわたり、作物生産費の50%、畜産生産費の30%に対して融資を受け、4%の年利で当年末に返済としている。

(6) 建設事業費と償還

工事費は表2-4-7 に示される通り、総額68百万ポンドに達する。これの支出は年度別に表2-4-8 に示されるが、更に同表には年度別の資機材、及び測量設計費と施設の年間維持管理費が計上されている。工事費と資機材、及び測量設計費の総額は74百万ポンドとなるがこれから公共的な費用(遺跡発掘費、公共的建物)と将来受益者が各々負担する資機材費と公務員住宅等の費用を差引いた残り54百万ポンドが入植農家の償還対象額となり、これをこの計画では入植農家(2000戸)が均等に入植後4年目から無利子で25年間均等払いで償還することとしている。

(7) 維持管理費負担

工事完了後の施設の維持管理費(人件費、電力費、修理費等)は、上記の表の如く年間3百万ポンドとなるが、これを毎年入植農家が均等に支払うこととしている。

(8) 農家所得の推移

上記(3)の粗収益から(7)の維持管理負担までを纏めたのが表3-3-9で、これによると家計が赤字となるのは入植初年目だけで、その後は順調に農家所得が上昇し、最終的には年間5,600ポンドに達する事が分かる。農村における物価水準から、この当時、農家の生計の維持には2,000ポンド必要だとされているので相当の余剰を生む事になる。

4-3 事業投資効果の評価

4-1で述べた様に、プロジェクト全体の事業効果はFinancialとEconomic両面で検討され、各々表2-3-10-A, Bに集約されている。これによるとFinancialによるIRRは9.9%に対し、Economicでは5.7%となっており、Economicの評価ではかなり落ちることが分かるが、これは生産物の市場価格での販売による高粗収益も、国家の各種生産費、建設資材に対する補助の撤廃による高騰を相殺出来ない事によると考えられる。

図2-4-1 作物作付体系

ALTERNATIVE CROPPING PATTERNS

Field	YEAR 1				YEAR 2				YEAR 3				
	J	F	M	A	J	F	M	A	J	F	M	A	
FIELD 1	0.5	Forage Sorghum/maize	Berseem (undersown)	Sunflower	Onion	Fava bean	Pea	Grain maize	Cabbage Cauliflower	Grain maize	Cabbage Cauliflower	Onion	Bean
	0.5	Cab. Cauliflower											
	0.5												
	0.5												
2.0	HLSE	C	C	C	C	C	C	HLSE	H	L	L	SE	HL SET
FIELD 2	0.5	Onion	Cabbage/Cauliflower	Forage Sorghum/maize	Berseem (undersown)	Sunflower	Onion	Bean	Pea				
	0.5												
	0.5												
	0.5												
2.0	HL	HL SET	HLSE	C	C	C	C	HLSE	C	C	C	SE	HL SE
FIELD 3	0.5	Berseem	Sunflower	Onion	Fava bean	Pea	Forage Sorghum/maize	Berseem (undersown)	Sunflower	Onion	Bean	Pea	
	0.5												
	0.5												
	0.5												
2.0	C	C	C	LS	H	L	HL SET	HLSE	C	C	C	SE	HL SE

KEY :
 L-Land preparation.
 S-Sow.
 T-Transplant.
 C-Cut.
 H-Harvest

表 2-4-1 年作物別作付面積と単位収量の変化

CROP	Feddan per year				Settlement Year			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Sugar/fooder beet								
Berseem	2.00	2.00	2.00	2.00	10.00	11.00	12.50	14.50
Onion	1.00	1.00	1.00	1.00	20.00	20.00	20.50	21.00
Barley	2.00	1.00	1.00	1.00	8.00	8.50	9.00	9.70
Potato					.40	.60	.70	.80
Fava bean	1.00	1.00	0.50	0.50			4.00	6.00
Cabbage						.40	.70	.90
Cauliflower						.50		
Green pea	1.00	1.00	0.50	0.50			8.00	8.50
Grain maize	2.00	2.00	2.00	2.00			6.00	6.50
Forage sorghum/maize						.80	2.00	2.50
Sunflower	2.00	2.00	2.00	2.00	15.00	15.00	15.50	16.00
Watermelon	2.00	2.00	2.00	2.00	.30	.40	.50	.65
Sub-totals - forage crops	4.00	4.00	4.00	4.00			6.00	7.00
Sub-totals - cash crops	8.00	8.00	8.00	8.00				
Totals	12.00	12.00	12.00	12.00				

表 2-4-2 換金作物生産高と粗収益

CASH CROP PRICES AND GROSS VALUE OF PRODUCTION FROM ALTERNATIVE CHIPPING PATTERNS													
CROP	Fertilizer Price(1) £/tonne	Settlement Year								GROSS OUTPUT/FEDDING VALUE			
		1	2	3	4 Yield Tons per fedden		5	6	7		8*		
Sugar beet	23	10.00	11.00	12.50	14.50	16.50	18.00	19.00	20.00	460.00			
Onion	100	8.00	8.50	9.00	9.70	10.50	11.10	11.60	12.00	1200.00			
Barley	115	.40	.60	.70	.80	.90	1.20	1.40	1.60	181.60			
Wheat	122	.50	.70	.80	.90	1.00	1.40	1.60	1.80	219.60			
Potato	110			4.00	4.00	8.00	10.00	10.00	10.00	1120.00			
Fava bean	239 270(2)	.40	.50	.70	.90	1.10	1.30	1.40	1.50	350.50			
Cabbage	117			8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.00	1170.00			
Cauliflower	122			4.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.00	976.00			
Green pea	100			2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.00	400.00			
Grain maize	161	.20	.100	1.00	1.30	1.60	1.80	1.80	1.80	709.00			
Sunflower	172	.30	.40	.50	.65	.75	.90	1.00	1.00	172.00			
Watermelon	150			4.00	4.00	8.00	10.00	10.00	10.00	1500.00			
GROSS VALUE OF PRODUCTION													
		fedden per year					£						
MUTATION C		1	2	3	4	5*							
Onion	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	800.00	850.00	900.00	970.00	1020.00	1110.00	1160.00	1200.00
Barley	2.00	1.00				80.00	120.00	140.00	160.00	180.00	240.00	280.00	320.00
Wheat						40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	160.00	180.00	200.00
Potato						40.00	40.00	80.00	80.00	160.00	200.00	200.00	200.00
Fava bean	1.00	1.00	.50	.50	.50	40.00	50.00	70.00	85.00	105.00	125.00	135.00	145.00
Cabbage			1.00	1.00	1.00	40.00	46.00	48.00	51.00	53.00	56.00	58.00	60.00
Cauliflower			1.00	1.00	1.00	40.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00	90.00	95.00
Green pea		1.00	.50	.50	.50	40.00	50.00	60.00	75.00	90.00	100.00	110.00	120.00
Grain maize	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	192.00	257.60	322.00	410.00	498.00	579.60	661.20	742.80
Sunflower	2.00	2.60	2.00	2.00	2.00	103.20	137.60	172.00	223.60	275.00	309.60	344.00	344.00
Watermelon			.50	.50	.50	40.00	40.00	80.00	80.00	160.00	200.00	200.00	200.00
Totals	8.00	8.00	8.50	8.50	8.50	1704.00	1833.70	2047.36	2207.06	2419.26	2617.06	2829.46	3042.96

(1) Source: Table L.1.

(2) Entrapped price of £ 239/tonne applied to quota production of 270 kg/fedden; balance at free market price of £ 270/tonne.

表 2-4-3 畜產生產高之短缺點

LIVESTOCK PRODUCTION AND VALUE OF PRODUCTION FROM ALTERNATIVE CROPPINGS/STOCKING PATTERNS

PRODUCTION PER UNIT (1)	Unit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-25	
Milk - Buffalo	Adult	95.00	252.00	296.00	357.00	456.00	563.00	612.00	715.00	715.00	715.00	715.00
- Baladi x Friesian	-	69.00	185.00	297.00	256.00	268.00	508.00	860.00	1400.00	1560.00	1560.00	1560.00
- Goat	-	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00
Meat - Buffalo	-	22.00	21.00	25.00	26.00	92.50	64.50	73.50	79.00	79.00	79.00	107.00
- Cow	-	57.90	54.30	76.10	78.60	158.20	129.30	149.30	232.30	206.50	206.50	206.50
- Goat	-	10.30	16.60	16.60	16.60	16.60	16.60	16.60	16.60	16.60	16.60	16.60
- Rabbit	-	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
- Hen	-	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
Honey	Hive	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Eggs	Adult	115.00	115.00	115.00	115.00	115.00	115.00	115.00	115.00	115.00	115.00	115.00
STOCKING RATES (2)												
Buffalo cow + followers		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Baladi x Friesian cow + followers		1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Goat - nanny + followers		4	5	6	8	4	5	5	6	6	6	6
Rabbits		2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25
Hens (2)		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Bee hives		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PRODUCTION PER FARM												
Milk - Buffalo	Kg	95.00	252.00	296.00	357.00	456.00	563.00	612.00	715.00	715.00	715.00	715.00
- Baladi x Friesian	-	69.00	185.00	297.00	256.00	268.00	508.00	1016.00	1720.00	2800.00	3120.00	3120.00
- Goat	-	1260.00	1275.00	1690.00	2530.00	1260.00	1575.00	1575.00	1575.00	1690.00	1890.00	1890.00
Total	-	1424.00	2012.00	2483.00	3133.00	2352.00	3154.00	3907.00	5405.00	5725.00	5725.00	5725.00
Meat - Buffalo	Kg	22.00	21.00	25.00	26.00	92.50	64.50	73.50	79.00	79.00	79.00	107.00
- Cow	-	57.90	54.30	76.10	78.60	316.40	258.60	298.60	468.60	413.00	413.00	413.00
- Goat	-	41.20	63.00	99.60	132.80	66.40	83.00	83.00	99.60	99.60	99.60	99.60
- Rabbit	-	56.25	56.25	56.25	56.25	56.25	56.25	56.25	56.25	56.25	56.25	56.25
- Hen	-	22.40	22.40	22.40	22.40	22.40	22.40	22.40	22.40	22.40	22.40	22.40
Honey	kg	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
Eggs	Numbers	1840.00	1840.00	1840.00	1840.00	1840.00	1840.00	1840.00	1840.00	1840.00	1840.00	1840.00
VALUE OF PRODUCTION												
Milk	(£E)	555.36	784.68	968.37	1221.87	878.28	1230.06	1523.73	2107.95	2232.75	2232.75	2232.75
Meat - Buffalo (liveweight)	kg	52.60	50.40	60.00	62.40	223.00	154.80	181.20	189.60	189.60	189.60	256.80
- Cow	-	138.96	130.32	182.64	188.64	759.36	620.64	716.64	1124.64	991.20	991.20	991.20
- Goat	-	82.40	166.00	199.20	265.60	132.80	166.00	166.00	199.20	199.20	199.20	199.20
- Rabbit	-	168.75	168.75	168.75	168.75	168.75	168.75	168.75	168.75	168.75	168.75	168.75
- Hen	-	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00
Honey	kg	46.26	46.26	46.26	46.26	46.26	46.26	46.26	46.26	46.26	46.26	46.26
Eggs	100	135.24	135.24	135.24	135.24	135.24	135.24	135.24	135.24	135.24	135.24	135.24
Total		1207.77	1507.65	1788.46	2116.76	2370.69	2549.75	2965.82	3999.64	3991.00	4058.20	4058.20

(1) Source ref: C, Document B-4, Table 5.
 (2) Averages per farm for hens, rabbits and bee-hives based on assumptions in source ref. C, Document B-4, Sec.B. Numbers of milk stock based on revised assumptions to optimise consumption of farm-produced forage but within family management capacity (source: Table A.9.a)
 (3) 25 hens purchased, mortality of 10% before laying & 10% after laying, with an average of 20 hens in lay from 3-15 months of age.
 (4) Source: Table L.1.

表 2-4-3-A 家畜飼料必要量

LIVESTOCK ENERGY REQUIREMENTS AND AVAILABILITY FROM ALTERNATIVE CROPP ROTATIONS

MILK PRODUCTION ASSUMPTIONS		Settlement Year							
PRODUCTION PER UNIT ADULT		1	2	3	4	5	6	7	8 on
Milk - Buffalo		252	296	357	456	563	612	715	715
- Daladi x Friesian		105	297	256	264	508	660	1400	1560
- Goat		315	315	315	315	315	315	315	315
MILKING ANIMALS PER FARM		Average Numbers							
Buffalo		1	1	1	1	1	1	1	1
Daladi x Friesian cow		1	1	1	1	2	2	2	2
Goat		4	5	6	0	4	5	5	6
PRODUCTION PER FARM		Kg							
Milk - Buffalo		252	296	357	456	563	612	715	715
- Daladi x Friesian		105	297	256	264	1016	1720	2800	3120
- Goat		1260	1575	1890	2520	1260	1575	1575	1890
ENERGY REQUIREMENTS		Per Unit	Units /Farm		Megajoules				
MAINTENANCE & FOLLOWERS (1)		(MJ/year)	-----		-----				
Buffalo cow		23060	23060	23060	23060	23060	23060	23060	23060
Daladi x Friesian cow		31010	31010	31010	31010	63620	63620	63620	63620
Goat		3060	15440	19300	23160	30000	15440	19300	19300
Rabbits		4536	4536	4536	4536	4536	4536	4536	4536
Donkey		20064	20064	20064	20064	20064	20064	20064	20064
Sub-total			95710	99570	103430	111150	127520	131300	131300
MILK PRODUCTION		MJ/kg milk							
Buffalo		9.5	2394	2812	3592	4332	5349	5814	6793
Daladi x Friesian cow		4.94	914	1467	1765	1304	5019	8497	13032
Goat		7.0	9020	12205	14742	19656	9828	12285	12285
Sub-total			13136	16564	19390	25292	20196	26576	32910
POULTRY PRODUCTION		MJ/year	Farm						
Eggs & meat		6540	6540	6540	6540	6540	6540	6540	6540
TOTAL			115306	122674	129360	142902	154256	164116	170030
Less poultry concentrate (2)			6540	6540	6540	6540	6540	6540	6540
TOTAL REQUIRED FROM FARM CROPS			108866	116134	122820	136442	147716	157576	163490
-		+15% Cont. (3)	125175	133554	141252	156900	169073	181292	188933
-		+0.5% buffer (4)	135812	144906	153259	170246	184312	197114	204992
PRODUCTION FROM CROPS & ENERGY BALANCE									
Production			165563	173077	183342	201450	223006	240720	249416
Less 15% losses			140729	147796	155841	171233	189555	204619	212004
Less stock requirements			135012	144906	153259	170246	184312	197114	204992
Surplus			4916	2009	2502	907	5243	7504	7011

(1) Source refs: C, Document D-4, Tables D, 13 & 14, and para. D.9, pp. 101-103.

(2) Assuming poultry energy requirements met entirely from purchased concentrates.

(3) Contingency factor partly to allow for above normal energy expenditure (see ref. C, Document D-4, paragraph D.10).

(4) One month's requirements.

表 2-4-3-B 家畜飼料生產量

FORAGE CROP YIELDS PER FEDDAN AND FARM METABOLISABLE ENERGY (ME) PRODUCTION FOR ALTERNATIVE ROTATIONS

CROP/YIELDS	Dry (1) Matter %	ME (1) Content MJ/t DM (2)	Settlement Year					B+				
			1	2	3	4	5		6	7		
Sugar/fodder beet " " tops	15	10400	10.00	11.00	12.50	14.50	16.50	18.00	19.00	20.00	20.00	
Barseem	15	12000	3.30	3.63	4.13	4.79	5.45	5.94	6.27	6.60	6.60	
Barley (1)	87	11000	20.00	20.00	20.50	21.00	22.00	23.00	24.00	25.00	25.00	
" /wheat straw	86	12900	.40	.60	.62	.70	.88	1.23	1.41	1.58	1.58	
Fava bean straw	20	8000	.36	.46	.64	.82	1.00	1.18	1.27	1.37	1.37	
Green pea straw	20	8000			.15	.22	.32	.42	.50	.50	.50	
Grain maize stover	60	7100	3.00	4.00	5.00	6.50	8.00	9.00	9.00	9.00	9.00	
Forage sorghum/maize	22	10000	15.00	15.00	15.50	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	20.00	
Sunflower straw	60	7100	.30	.40	.50	.65	.75	.90	1.00	1.00	1.00	
FARM M.E. PRODUCTION								Megajoules				
ROTATION C			Feddan per year									
Barseem	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
Barley straw	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Fava bean straw	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Green pea straw	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
Grain maize stover	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
Forage sorghum/maize	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
Sunflower straw	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
Totals	11.00	11.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	
			66000	66000	67650	69300	72600	75900	79200	82500	82500	
			4871	3653	0	0	0	0	0	0	0	
			576	736	512	654	800	944	1016	1096	1096	
			0	0	120	176	256	335	400	400	400	
			25540	34080	42600	55360	68160	76680	76680	76680	76680	
			66000	66000	68200	70400	74800	79200	83600	88000	88000	
			2556	3408	4260	5538	6390	7668	8520	8520	8520	
			165563	173877	183342	201450	223006	240728	249416	257196	257196	

表 2-4-4 農家投資額

FARMER'S OWN INVESTMENTS UNDER ALTERNATIVE CROPPING/STOCKING PATTERNS

ITEM	Init Cost	Settlement Year									Totals Years 1-25
		1	2	3	4	5	6	7	8	9-25	
ALTERNATIVE C											
Donkey cart	350	350	-	-	-	-	-	-	-	-	350
Small tools & equipment	100	100	20	20	20	20	20	20	20	20	500
Livestock											
- buffalo down-calving heifer	750	750	-	-	-	-	-	-	-	-	750
- Baladi down-calving heifer	650	650	-	-	-	650	-	-	-	-	1300
- Tariby nanny goat, in-kid (1)	45	100	45	45	90	-100	45	-	45	-	270
- doe rabbits (3/fara)	5	15	-	-	-	-	-	-	-	-	15
- buck rabbits (1/fara)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	175
- pullets (25/fara)	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	250
- beehive, (2/fara) (2)	40	100	-	-	-	-	-	-	-	-	140
- donkey (draft)	00	00	-	-	-	-	-	-	00	11	354
Livestock shelter/camps	300	300	-	-	-	-	-	-	-	-	300
TOTALS (net of disposals)		2622	02	02	127	507	02	37	162	40	4524

(1) Negative amounts indicate disposals in years when crops produce insufficient energy for livestock requirements.

(2) Hive @ ELS0, wars @ ELS & queen @ EEIS.

表 2-4-5

作物生產費

CROP PRODUCTION COSTS FOR ALTERNATIVE ROTATIONS

CROP	PRODUCTION COSTS		Settlement Year					COST/FED AT FULL REV'T				
	Inputs	Misc.	YIELD									
	FE/fed	FE/t	1	2	3	4	5		6	7	8	an
Sugar/fodder beet	124.13	9.95	.50	10.00	11.00	12.50	14.50	14.50	18.00	19.00	20.00	144.08
Carrots	23.87	.35	.50	20.00	20.00	20.50	21.00	21.00	23.00	24.00	25.00	36.72
Onion	74.43	9.41	4.50	8.00	8.50	9.00	9.70	10.50	11.10	11.60	12.00	137.65
Barley	34.94	3.69	1.44	.40	.60	.70	.80	.80	1.20	1.40	1.60	50.13
Potato	375.58	9.53	4.50	.40	.50	4.00	6.00	6.00	10.00	10.00	10.00	430.11
Fava bean	35.66	8.39	1.20	.40	.50	.70	.90	1.20	1.30	1.40	1.50	52.60
Cabbage	83.46	8.73	4.50	.40	.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.00	137.19
Cauliflower	83.64	8.73	4.50	.40	.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.00	128.37
Green pea	45.60	8.22	4.50	.40	.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.00	71.82
Grain maize	48.65	5.86	.40	.60	.80	1.00	1.30	1.50	1.80	1.80	1.80	63.33
Forage sorghum/maize	40.86	4.30	.50	15.00	15.00	15.50	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	55.16
Sunflower	28.50	4.30	.90	.30	.40	.50	.65	.70	.90	1.00	1.00	38.20
Watermelon	70.28	8.05	4.50	.40	.50	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	10.00	123.33

FARM COSTS

	Feddans per year					FE
	1	2	3	4	5	
Barbec	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	68.44
Onion	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	119.84
Barley	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	86.01
Fava bean	1.00	1.00	.50	.50	.50	46.33
Cabbage	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	44.17
Cauliflower	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	46.90
Green pea	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00
Grain maize	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	128.19
Forage sorghum/maize	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	119.37
Sunflower	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	53.82
Watermelon	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	116.86
SUB-TOTALS - forage crops	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	173.76
SUB-TOTALS - cash crops	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	433.92
Totals	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	609.68

表 2-4-5-A 作物單位生產費

CROP	CROP PRODUCTION INPUTS AND COSTS PER TONNE AT FULL DEVELOPMENT										MECHANIZATION			MISC- ELAN- EQUIP (15)	TOTAL COST ££
	SEED		FERTILIZER			SPRAY		TOTAL INPUTS ££	Field		Thresh	Cost ££			
	Kg	££/kg	££	N (1)	P2 O5 Kg	K2 O ££	Type (2)		Cost ££	Day (3)			Mo. Cost (4) ££			Cost (4) ££
Sugar/ fodder beet	7	3.00	21	N P2 O5	133 133	33.21 25.92	1/11 N	20 24		CP Dt H N KS	2 1 1 1 3	2.70 2.23 2.07 2.36 4.95		10	144.08
Totals			21			39.13		44	124.13			4.95		10	
Barralee	20	.70	14	N P2 O5	5 45	1.23 0.64				CP (9)	.25 (9)	.25		12.5	
Totals			14			9.07		0	23.87			.25		12.5	36.72
Onion	1	10.00	10	N P2 O5 K2 O	133 60 25	33.21 11.52 2.70	1 F	10 7		CP Dt H N KS	1 1 1 1 8	1.39 2.23 2.07 2.36 1.36 9.61		54	
Totals			10			47.43		17	74.43			9.61		54	137.84
Wheat	70	.14	9.8	N P2 O5	50 45	12.50 0.64				CP Dt H BT	1 1 1 3.6	1.39 2.23 2.07 5.69	2.39	8.1	47.12
Totals			9.8			20.94		0	30.74			5.69		8.1	
Barley	70	.20	14	N P2 O5	50 45	12.50 0.64				CP Dt H BT	1 1 1 3.2	1.39 2.23 2.07 5.69	2.30	7.2	50.13
Totals			14			20.94		0	34.94			5.69		7.2	
Potato	1000	.31	310	N P2 O5 K2 O	150 60 40	36.90 11.52 4.32	1	9		CP Dt H R KS	1 1 1 2 3	.00 2.23 2.07 4.72 1.51 9.53		45	450.11
Totals			310			56.50		9	375.58			9.53		45	
Fava bean	60	.26	20.56	N P2 O5	10 45	2.46 0.64	1	4		CP Dt H N KS BT	1 1 1 2 2 2.5	1.39 2.23 2.07 2.36 1.34 9.39	1.80	6.75	52.60
Totals			20.56			11.10		4	35.66			9.39		6.75	
Cabbage	.2	3.60	.72	N P2 O5 K2 O	150 60 40	36.90 11.52 4.32	1/1	30		CP Dt H N KS	1 1 1 1 4	1.39 2.23 2.07 2.36 1.60 8.73		45	137.14
Totals			.72			52.74		30	83.46			8.73		45	
Caulliflower	.2	4.50	.9	N P2 O5 K2 O	150 60 40	36.90 11.52 4.32	1/1	30		CP Dt H N KS	1 1 1 1 4	1.39 2.23 2.07 2.36 1.60 8.73		36	120.37
Totals			.9			52.74		30	83.64			8.73		36	
Green pea	30	1.05	31.5	N P2 O5	10 45	2.46 0.64	1	3		CP Dt H N KS	1 1 1 1 1	1.39 2.23 2.07 2.36 1.17 0.22		18	71.01
Totals			31.5			11.10		3	45.60			0.22		18	
Grain maize	12	.13	1.8	N P2 O5	133 45	33.21 0.64	1	5		CP Dt H N KS BT	1 1 1 1 1 2.4	1.39 2.23 2.07 2.36 1.17 5.66	.72	8.1	63.35
Totals			1.8			41.05		5	48.65			5.66		8.1	
Summer forage (6)	18	.15	2.7	N P2 O5	120 45	29.52 0.64				Dt H	1 1	2.23 2.07 4.30		10	55.16
Totals			2.7			30.16		0	40.06			4.30		10	
Sunflower	8	.30	2.4	N P2 O5 K2 O	60 45 25	14.76 0.64 2.70				CP Dt H BT	1 1 1 1.3	.00 2.23 2.07 4.30	.90	4.5	38.20
Totals			2.4			28.10		0	28.50			4.30		4.5	
Watermelon	2	10.00	20	N P2 O5 K2 O	150 60 40	36.90 11.52 4.32				CP Dt H R	1 1 1 1	1.39 2.23 2.07 2.36 8.05		45	123.31
Totals			20			50.28		0	70.20			8.05		45	

Source: Refer to Table 1

A: Annex 0, Appendix II, Table 1
B: ...
C: Document 4-4
E: Tables 4 & 5, pp 57/58

(1) Unit costs
££/kg
N = Nitrogen
P2 O5 = Phosphate
K2 O = Potash

(2) Pay
££/hr
F = Fungicide
H = Herbicide
N = Insecticide

(3) Day
££/hr
CP = Chisel plough
Dt = Disc harrow
H = Harrow/level
R = Ridge
KS = Insect spray
BT = Threshing/hour
MS = Maize shelling/hour

(5) Includes containers (50 kg gunny bags @ ££0.20) & on-farm transport @ ££0.50 per tonne.
(6) Forage maize/6000hrs
(7) Wheat/barley, 500 kg/hr; fava beans, 600 kg/hr; sunflower, 800 kg/hr.
(8) 750 kg/hr
(9) Assumes barralee usually undersown with summer forage.

FARM MACHINERY UNIT CAPITAL AND OPERATING COSTS PER HOUR AND PER FEDDAN

ITEM	CAPITAL COSTS				LIFE			OWNERSHIP COST			OPERATING COSTS			TOTAL HOURLY COSTS FEDDAN ⁽⁴⁾	TIME PER HOUR	COST PER FEDDAN
	Cost c.i.f. Alex.	Plus Spares	Del'd Site	Work'g Life	Annual Econ Usage	Econ Life Y'rs	Dep'n	Int'n	Total	Fuel & Rep. Lub. (5)	M'nt (6)	Tractor Oper'g	Hour			
25 H.P. Tractor (7)	3990	10	4389	4477	8000	1350	6	.56	.01	.57	.41	.66	1.08	1.65	—	—
Chisel plough (8)	532	13	601	613	2200	220	10	.28	.01	.28	.42	.42	.42	2.35	.59	1.39
Disc harrow	1650	10	2305	2351	2000	200	10	1.18	.02	1.20	1.76	1.76	1.76	4.51	.48	2.23
Ridger	1200	1524	12	1707	1741	2300	10	.79	.02	.81	1.19	1.19	1.19	3.64	.65	2.35
Cultivator + leveller	890	1130	10	1243	1268	2200	10	.58	.01	.59	.86	.86	.86	3.10	.67	2.07
Tipping trailer, 4-tonne	1780	2261	10	2487	2536	4000	4	.63	.01	.65	.06	.13	.13	2.42	—	—
Stationary thresher (9)	950	1207	10	1327	1354	3000	3	.45	.01	.46	.06	.20	.26	.72	—	—
Maize sheller (10)	320	406	10	447	456	3000	4	.15	.00	.16	.06	.09	.15	.30	—	—
Knapsack sprayer (11)	50	64	13	72	73	2500	3	.03	.00	.03	.01	.01	.01	.04	4.00	.17

(1) Converted at £1 Sterling = £1.27 (1983)
 (2) Fert clearance, handling and transport to project @ 2% of c.i.f. cost.
 (3) @ subsidised interest rate to production co-operatives and land reclamation projects of 4% per annum.
 (4) Source reference C, Document B-4, Section C.
 (5) Fuel - 0.2 litres/hour x 60% of rated H.P. @ £0.04/litre diesel plus lubricants @ 32.5% of fuel cost (oil usage @ 1% of fuel; oil cost 32.5 x fuel cost (petrol @ £0.15/litre & lubricants @ 8% of fuel cost).
 (6) Repairs and maintenance at the following annual proportions of purchase prices: tractors @ 20%; implements, threshers, shellers and knapsack sprayers @ 15%; trailers @ 5%.
 (7) Recent tender price for Rumanian tractors received by GARPAU for Phase I of the Project.
 (8) Local manufacture.
 (9) 3 HP, petrol, 500-800 kg/hour.
 (10) 3 HP, petrol, 750 kg/hour.
 (11) 20 litre.

表 2-4-6 畜產生產費

ANNUAL FARM LIVESTOCK PRODUCTION COSTS FOR ALTERNATIVE CROPPING/STOCKING PATTERNS

	Settlement Year										
	1	2	3	4	5	6	7	8 on			
STOCKING RATES (1)											
Buffalo cows	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Baladi x Friesian cows	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Goats	4	5	6	8	4	5	5	5	5	5	6
Rabbits	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25
Hens	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Donkey	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
COSTS											
	Cost (CE)	/ Unit	Units	LE							
Poultry feed (3)	.12	kg	34.2	02.00	02.00	02.00	02.00	02.00	02.00	02.00	02.00
Veterinary & medicines (6)	15.00	L.S.U.	(7)	13.09	14.59	16.09	17.09	18.09	19.59	19.59	21.09
Artificial insemination (4)	12.5	insem.	2.5	31.25	31.25	31.25	31.25	62.5	62.5	62.5	62.5
Insurance (4)	10.00	L.S.U.	(7)	20.73	29.73	30.73	32.73	30.73	39.73	39.73	40.73
Milk control levy (5)	52.6	farm		52.6	52.6	52.6	52.6	52.6	52.6	52.6	52.6
Totals				217.74	240.24	242.74	247.74	293.49	298.49	298.49	298.49

- (1) Source: Table A.9.a.
- (2) Source: Table A.9.b
- (3) Assuming energy requirements are met entirely by purchased concentrates.
- (4) Assuming an average of 2.5 inseminations per year of Friesian bull season @ CE 2.50 per ampoule plus CE 10 service charge.
- (5) Source: Table A.11.
- (6) Consultants' estimate.
- (7) Livestock units assumed: buffalo, 0.75; Baladi x Friesian cow, 1.0; goat, 0.1; rabbit and hen, 0.01.

表 2-4-7 工事費集計表

SUMMARY OF INVESTMENT COSTS (financial at constant 1983 values)

	LE MILLION			US\$ MILLION			TOTAL % FE
	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	LOCAL	FOREIGN	TOTAL	
A CONSTRUCTION WORKS (table k.5)							
Earthworks	5.80	6.80	12.60	6.82	8.00	14.82	54
Irrigation works	6.00	2.50	8.50	7.06	2.94	10.00	29
Drainage works	2.10	1.00	3.10	2.47	1.18	3.65	32
Roads and bridges	3.10	.50	3.60	3.65	.59	4.23	13
Water supply and sewerage	3.70	1.00	4.70	4.35	1.18	5.53	22
Electrical network	2.00	1.00	3.00	2.35	1.18	3.53	24
Settler houses	11.10	4.60	15.70	13.05	5.41	18.46	30
Staff houses	4.00	1.70	5.70	4.70	2.00	6.70	30
Community and commercial buildings	6.80	2.70	9.50	8.00	3.18	11.17	28
Agricultural buildings	.50	.50	1.00	.59	.59	1.18	51
Protection to Abu Mena ruins	.20	.20	.40	.24	.24	.47	60
Windbreaks	.30	.10	.40	.35	.12	.47	37
SUB TOTAL CONSTR. COSTS	45.60	22.60	68.20	53.63	26.58	80.20	33

表 2-4-8 工事費、資機材費、測量試験費、及び維持管理費年間支出表

PHASING OF COSTS AT CONSTANT 1983 PRICES (financial) LE MILLION	PROJECT YEAR						TOTAL IN IMPLEMENT PERIOD	% F.E.
	1	2	3	4	5	6		
A CAPITAL COSTS								
Construction works	11.37	17.05	17.05	17.05	17.05	5.68	68.2	33
Procurement of farm machinery (3)				.3	.3	.3		95
Procurement of Vehicles (2)				.4				100
Procurement of maintenance (2) equipment				1.1				99
Procurement of building furniture and equipment				.67	.66		1.33	72
B OPERATING AND MAINTENANCE COSTS								
Design of civil works	.8							85
Consultants for construction supervision	.1	.25	.25	.25	.05			85
Managerial consultants				.2	.2			85
Studies for Abu Mena ruins	.1							85
Misc. Consultants		.05		.05				85
Overseas training		.05	.05	.05	.05			100
SUB TOTAL	1	11.72	17.35	20.07	18.31	5.98	0	74.43
B OPERATING AND MAINTENANCE COSTS								
On project operating costs					.12	.24	.36	.36
Staff		.06	.06	.39	.71	1.04	1.04	1.04
On project maintenance costs					.28	.57	.85	.85
Off project maintenance costs					.14	.29	.43	.43
Energy costs				.09	.18	.27	.27	.27
Support to settlers (4)				.86	.86	.87		100
Leaching				.42	.42	.43		50
SUB TOTAL	0	.06	.06	1.76	2.71	3.71	2.95	8.5
C CAPITAL COSTS ALREADY ALLOCATED (table K.6) (1)								
Sunk costs								0
Allocated costs not yet spent								0
SUB TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	11.78	17.41	21.83	21.02	9.69	2.95	82.73

1. Costs already allocated occur in year zero, hence not carried to totals, but for financial and economic analysis those not spent are included in year 1.
 2. Replacement of plant and machinery averaged in O&M costs.
 3. Farm machinery allowed for as depreciation charge in operating cost (not included in above).
 4. Paid at end of year prior to settlement. For rotation C. For rotation D total support required is US\$32 Million.

表 2-4-9

入植後の農家所得の推移

単位:千円

項 目	No.	差引き	入 植 後 経 過 年 数										備 考			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-25				
1. 粗収益																
1-1 作物	(1)		1,284	1,434	3,547	4,087	4,620	5,117	5,359	5,413	"	"	"	表3-3-2		
1-2 畜産	(2)		1,208	1,510	1,788	2,117	2,371	2,550	2,966	4,000	3,991	4,058	表3-3-3			
計	(3)	(1)+(2)	2,492	2,943	5,336	6,204	6,990	7,667	8,325	9,413	9,404	9,471				
2. 投下資本及び生産費																
2-1 農家投資額	(4)		2,622	82	82	127	507	83	37	162	48	"	表3-3-4			
2-2 作物生産費	(5)		610	628	792	807	823	837	848	852	"	"	表3-3-5			
2-3 畜産生産費	(6)		236	240	243	248	294	296	"	"	"	"	表3-3-6			
2-4 農機具等の購置	(7)		150	223	149	162	148	146	143	140	"	"				
計	(8)	(4)~(7)	3,619	1,173	1,266	1,343	1,772	1,361	1,325	1,453	1,340	"				
3. 融資前の純益	(9)	(3)-(8)	Δ1,127	1,771	4,070	4,860	5,219	6,306	7,001	7,959	8,064	8,131				
4. 融資																
中期	(10)		1,311	82	82	127	507	-	-	-	-	-				
短期	(11)		376	386	469	479	500	-	-	-	-	-				
計	(12)	(10)-(11)	1,001	Δ246	Δ268	Δ252	13	Δ179	Δ161	Δ142	Δ114	-				
対象額と返済額の差	(13)	(9)-(12)	Δ126	1,524	3,802	4,609	5,232	6,126	6,840	7,817	7,950	8,131				
5. 農家負担額																
事業費償還額	(14)		-	-	-	1,089	"	"	"	"	"	"	千円未満 54,450/2,000円・25年			
維持管理費負担額	(15)		-	-	1,475	"	"	"	"	"	"	"	千円未満 2,950千円/2000円			
計	(16)	(14)+(15)	-	-	1,475	2,564	"	"	"	"	"	"				
6. 農家所得額	(17)	(13)-(16)	Δ126	1,524	2,327	2,045	2,668	3,563	4,276	5,253	5,387	5,568				

(注) コンピューターのアウトプットの値を取り纏めた為増減が合わない。

表2-4-10-B

Economicによる事業投資効果

SMALLHOLDER PROJECT ECONOMIC ANALYSIS

Source	A.F.(1)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-24	Z3	Residual values @ 10% @ 12%	NPV @ 10% @ 12%	
NPV/CMS		.00	.00	.00	.00	.00	2.16	4.67	8.54	10.90	13.43	15.20	16.78	18.29	19.50	19.87	19.92	19.95	14.95			
Net agricultural production value		.00	.00	.00	.00	.00	2.16	4.67	8.54	10.90	13.43	15.20	16.78	18.29	19.50	19.87	19.92	19.95	127.06			
Residual values																						
Total income																					91.53	70.13
Outflow																						
Investment costs																						
- Construction works	K.17	.00	.00	14.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10	21.10
- Farm machinery, vehicles & equip ¹⁾	K.17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
- Implementation ²⁾	K.17	.00	1.20	.45	.45	2.42	3.22	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
- Diseases training	K.17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
- Share ill share of sunk costs	K.17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
- Share of allocation costs not spent	K.17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
- Subsidy to villages	L.4	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
- Farm investments	K.17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
- Instrumental working rental	K.17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Total investment costs	L.4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
- Present (neg) costs	K.17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
- Energy lab ³⁾	P.17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
- Settler labour (4)	A.1	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Total Outflow																						
NET ECON FLOW																						

ECONOMIC INTERIOR RATE OF RETURN/SENSITIVITY ANALYSES

Scenario	IRR (%)	NPV	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/	NPV/
BASE CASE (year 0 excluded)	12.2	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11	107.11
Sensitivity																						
Sum of settler labour @ 125 per day	6.4	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22
Sum of settler labour decreasing to 122/day from year 13	6.4	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22	-28.22
Sum of all inputs but not spent costs included	7.1	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24	-66.24
Investment costs increased 10%	6.2	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87	-45.87
- decreased 10%	6.2	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15	-25.15
Net agricultural production value increased 20%	7.9	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22
- decreased 20%	7.9	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22	-16.22
Agricultural production lagged one year	4.9	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17	-45.17
Energy cost reduced by 20% (5)	3.5	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42	-31.42
Construction labour @ 30% of market rate	6.1	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11	-26.11

(1) Accounting factor (economic conversion factor).
 (2) Includes design & supervision, staff, on and off-project O&M costs during implementation period in years and teaching/reclamation crop.
 (3) Costs of El Mar Canal and on-project pumping.
 (4) Values per hectare cost of water availability cost - stream wage rate (SWR) - overriding (Table L-4)
 (5) Approximating to the present cost of hired labour.

第5節 その他

1. 農業試験、普及活動

本地域内は既存のナイルデルタ等の農業とは灌漑技術や作物栽培等の面で大いに様相を異にするにも拘らず、本地域内における農業の試験、普及活動の立ち遅れは否めない。

これは旧来の地表灌漑を実施している区域も全体の3割近くに上っている事と、大規模な国营農場や会社等が経営する農場の多い事にも起因すると思われるが、この新技術体系の確立と普及の遅れが農地開発後の地域発展を阻害している要因ともなっている。

現在、この分野で見べき物としては、カイロ・アメリカン大学（以下AUCと略す。）砂漠研究所（Desert Development Center 以下DDCと略す）と、土地開拓庁がFAOの協力を得て実施している活動があり、特に前者は私立大学の1機関であるにも拘らず、総合的で良く整備された施設を有し、実用技術の開発と農民への普及活動を積極的に行なっている事は注目に値する。

(1) DDCの活動

ア、DDCの設立と活動の理念

AUCは1919年設立という古い歴史を有する私立大学で、エジプトの学生を主体とするが、その外アラブ諸国、アメリカ、アジア等多くの地域からの学生も多い、医学を除く文理科系の総合大学である。ここに砂漠開発についての農業的技術のみならず、砂漠における住宅、植林、エネルギー利用、社会経済等、全ての分野に跨がる総合的な研究と研修、及び普及を目的として1979年、砂漠開発展示研修プロジェクトが発足した。このプロジェクトは多くの国内、及び国外の公的並びに私的機関からの協力を得て農場等の施設の整備と、そこでの当初の活動を行なってきたが、1985年に同大学の1つの独立した機関としてDDCに発展的に改組され現在に至っている。

DDCの活動は砂漠を他の地域から細粒土や堆肥を搬入して土壌改良を行なう様な事をせず、ありのままの砂地において農業開発を行なうという前提に立って、①技術的に可能で、②経済的に自立し、③社会的に受け入れられ、④環境的に永続する、実用的で多面的な技術の研究と開発、及び研修や現地指導によるその技術の普及を目的としているものである。

イ、組織と施設

本部はカイロの大学内にあり、その他本地域内にサダト市の実験センター（25フェダン）と南タハリールに500 フェダンの試験農場を有し、所長以下20名の高級研究員と、30名の研究スタッフ、及び60余名の業務スタッフを擁している。

組織的には所長直轄の渉外部と情報部、それに副所長を経て研究開発部、農場管理部、経理部の5部から成るが、特にDDCの中心的役割を担っている研究開発部には農業、技術及び農村・社会開発の3研究室が設置されて、各々次に述べる分野の研究を行なっている。

- ①農業研究室：圃場水管理、輪作体系、土壌管理
植林（緑化）、飼料作物、園芸作物、家畜飼養
耐塩、耐乾性作物品種選定
作物－土－水－エネルギー体系技術
飼料－家畜－バイオガス体系技術
- ②技術研究室：灌漑システム、農業・農産加工機械、土壌改良
砂漠の気象条件に適合する住宅開発
天然エネルギー（太陽、風、バイオガス）利用開発
- ③農村社会開発研究室：用水・エネルギーの効率的利用法、農産物の加工・販売、
農家経営、経営規模、農民組織
プロジェクトの評価

尚、実験センターと試験農場に、各々次のような施設を有している。

- サダト市実験センター：ドリップ灌漑による果樹・野菜栽培農場、苗木生産ハウス、
磔耕栽培ハウス
ソーラーシステムによる電燈、揚水ポンプ、通信施設
気象観測施設
土壌試験室、組織培養試験室
図書館
コンピューター Data Base system
宿泊施設
- 南タハリール試験農場：集中加圧ポンプ場とパイプ配水施設
長さ300 mの人力移動、及び自動移動のラテラル散水機
大型農業機械
牛舎、及び乳・肉牛
ふん尿処理、土壌還元施設
一般畑、果樹園、林他
宿舍施設

ウ、技術開発と普及活動

現在実施中のものも含めて、これ迄に次のような研究、普及に関するプロジェクトを各種機関の協力を得て実施してきている。

- ①ドリップによる園芸作物（柑橘類・野菜）の栽培技術～U.S. 中近東基金(USNET)
- ②無（又は最少）耕起による作物輪作体系技術～カナダ
- ③飼料生産と給飼システム技術～USAID
- ④農村社会構造、経済調査～フォード財団
- ⑤礫耕栽培技術～UNDP/FAO
- ⑥技術普及（研修と現地農民指導）～ USAID
- ⑦植林と林業生産物の多目的利用技術～フィンランド
- ⑧兎生産～ハンガリー

(2) 土地開拓庁の実験農場

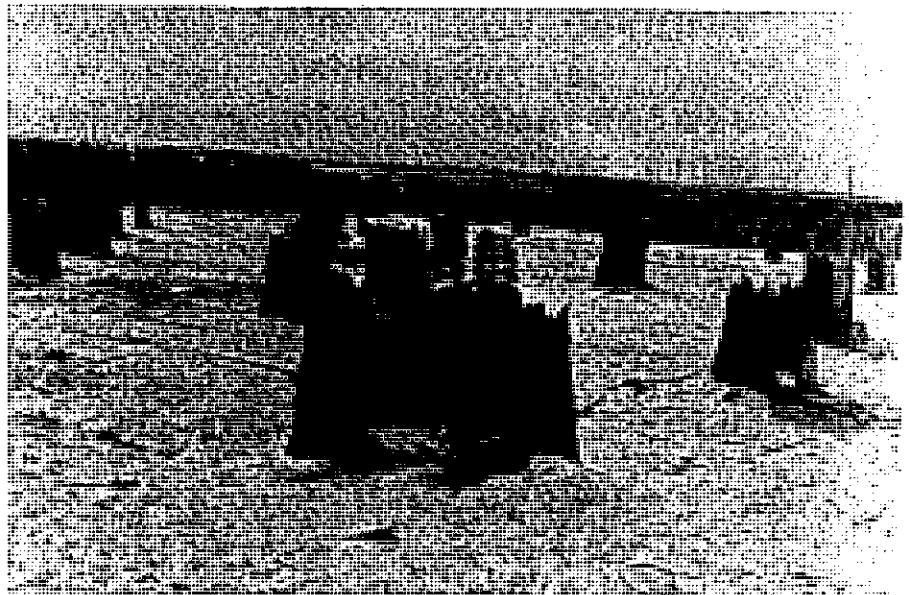
ヌバリア東部とブスタン第2期の地区内に各々20フェダンの実験農場を有し、FAOの援助により、農業機械や灌漑機器を整備し、ドリップやミニスプリンクラーといった小型の散水機による用水管理を主体として、各種作物（果樹、野菜）や苗木の栽培を中心とした実験を行なっている。

ここは未だ設立後間もない事もあって、現段階では展示、普及といった面に迄は至っていない様であるが、今後、圃場灌漑技術面での成果が期待される。

(3) その他

1990年度より、上記土地開拓庁のブスタン第2期地区の実験農場に近い所に、やはり20フェダンの規模で、日本の砂漠協会がJETRO 主導の下に、土壌保水剤実験場の設置を行なう事としている。

土地開拓庁の実験農場における
オレンジ幼木の灌漑試験



2. 入植地域再整備計画

(1) プロジェクトの背景

図2-1-1 に示す通り、西ヌバリア地域の全60万フェダンに上る開発地のうち1960年代までに開発された Old new land と呼ばれる古い開拓地は28万フェダンと約半分を占めるが、そのうちの多くの部分は国营農場か又は何等かの形でその管轄下にある。そしてこれら旧開拓地は開発の歴史が古い事から外面的にはすっかり緑が定着し、大きく育った防風林に囲まれた農場が広がるという平和な農村のたたずまいを見せている所が多い。

しかし少し詳細に足を運んで現地を見てみると、ポンプ場の老朽化による運転能力の低下、用水パイプや給水栓からの漏水といった灌漑施設の劣化が目立ち、また一方組織的な水管理が行なわれていないところから、圃場への配水は公平さを欠いており、水源に近い区域では十分な灌漑用水の補給を受けている一方、それに遠くなるか地形的に標高の高い区域に於いては水不足が頻繁に起っており、作物の生育も貧弱で、農民の水に対する不満は高い。更に一見休耕地と見える所でも地下水の上昇による塩分が地表を覆っており、作付が不可能となっている所も多く、また灌漑区域の末端部に広がる砂漠は、当初ここが同じ様に開拓された農地だったとは信じ難い。

タハッディ地域は、主に1960年代に開発されたエジプトで最初の大規模なスプリングラー灌漑が導入された地域だという事は第1節で述べたが、ここは開発の当初から入植者を主体とした営農が行なわれてきた地域で、小～中規模(3～30フェダン)の農地を有する農民から成る純然たる農村地域であり、その農地面積は27千フェダンに及ぶが、ここも他の Old-new land と同様に、灌漑施設の老朽化と無秩序な水管理が農業生産の停滞を引き起こしている。大雑把に言って、この地域の農地のうち約20%は塩害や水不足で砂漠化しており、他の20%も水不足の為に作物生育は著しい不良か不良な状況を呈しており、残りの地域も作物栽培技術上の問題等から満足すべき収量を上げるに至っていない。農業収益の低さから加圧ポンプ場の電力料支払いに事欠く農民も多く、これによって用水供給を断たれる危機に直面している反面、自衛手段として独自に井戸を掘って地表灌漑を行なっている農民も多数に上り、この過剰な灌漑水が一部の農地に塩分集積を引き起こして、多くの耕作不能地を派生しているという面も見逃せない。従って、この地域は灌漑施設の劣化と農民の自分勝手な取水の2つの基本的要因が重なって、地域の発展を阻害する悪循環に陥っているという事が言え、これを断ち切る為には行政と農民自身の両面からの抜本的な対策を必要としている。

国营農場やその管轄下にある地域では、現状下にあってはそれを運営する各々の農業開発公社によってしかるべき対策が講じられる事になるが、タハッディの様に公社の責任の及ばない地域にあっては、地方行政組織や農協組織のいずれも灌漑に対する対応能力を有していない事から、これらを通しての行政的な対応が望めず、唯一、農地開発の所管官庁である土地開拓庁による強力な対策に待たざるを得ない現状にある。

タハッディは地域や用水系統の面から全部で7つの区域に分れるが、このうちの2つの区域は民間会社の経営による農場なので、これを除いた入植農民の農場である5つの区域を対象とした入植地再整備プロジェクトの早急な実施が望まれている。

(2) プロジェクト地域の灌漑システムと農業生産阻害要因

本地域の5つの区域(村)は4本の第2次支線用水路から用水補給を受けているが、これは図2-5-1の様に、タハッディ幹線(1次支線)の上流側より左岸側に分岐する第1支線掛のアジマ村、右岸側の第2支線掛のマラカ村、更に下流で同じく右岸側に分水する第3支線掛のキファー村とナガー村、それからタハッディ幹線末端とナセリ水路から分水する第4支線掛のアインガラート村から成る。

この各支線には各々720 m間隔にその両側の区域に加圧用水を補給する加圧ポンプ場が設けられており、それらは全部で38ヶ所に及ぶが、これらポンプ場には各々その支配面積に応じて360m³/時規模のポンプが2台から6台設置されている。

加圧ポンプ場以降のシステムは図2-2-5に示す通り、各ポンプ場から4本の用水パイプラインが支線水路の左右両岸側へ各々2本ずつ360 mの間隔で延びており、このライン上に72m間隔に1個ずつの給水栓が取り付けられてあり、これから取水して各々の左右両側の圃場へ灌漑する事となっている。圃場は短辺が72m、長辺が180 mの3フェダン区画の圃区という最少の単位に区画割されており、2つの圃区で1給水栓を共用しているが、更に図2-5-2に示す通り、12の圃区(36フェダン)がローテーションブロックとなっており6日間断で1日に2つの圃区ずつ灌漑が行なわれる様にポンプ容量とパイプの径の設計がなされている。圃区内の灌漑は手動式ラテラルスプリンクラーの日3回移動(1回の灌漑量はピーク時で1日9mmの6日分54mmで、RB#70により1回3時間を要する。)によって9時間で終わる事になっており、1日に2圃区の灌漑を行なうので1日18時間灌漑である。

しかし、現実にはこうした当初のローテーション計画が、次の要因によって、守ろうにも守る事が出来ず、各々の加圧ポンプ場の支配区域内に大きな水配分上の不均等を招き、(1)で述べた様な農業生産に大きな支障を及ぼしている。

ア、加圧ポンプ場に基づく要因

- * ポンプ能力の低下による供給量と圧力の不足
- * 予備ポンプがない事によるポンプの故障時の断水
- * ポンプ運転管理人の怠慢による運転時間の短縮

イ、パイプラインと散水機に基づく要因

- * パイプラインの延長が長すぎる(長いパイプは延長が2,800 m(給水栓数40個)にも及ぶ)事による水管理(ローテーション)の困難さ
- * 給水栓がパイプ管理用道路の中央にあり、車の通行による損傷被害や農家間での共用による管理の悪さに起因する漏水(給水栓の漏水はいずれのパイプラインにも見られ、特に酷いものではその半数以上に漏水が見られ、更にそのうちの半数近くは漏水量も多く付近一帯が水浸しの形状を呈している箇所も多い。)
- * ラテラルパイプの接合部(給水栓及びラテラル同士の接合部)及びスプリンクラー接合部等からの漏水による圃場灌漑用水効率と灌漑均等性の低さ

図2-5-1 プロジェクト地域

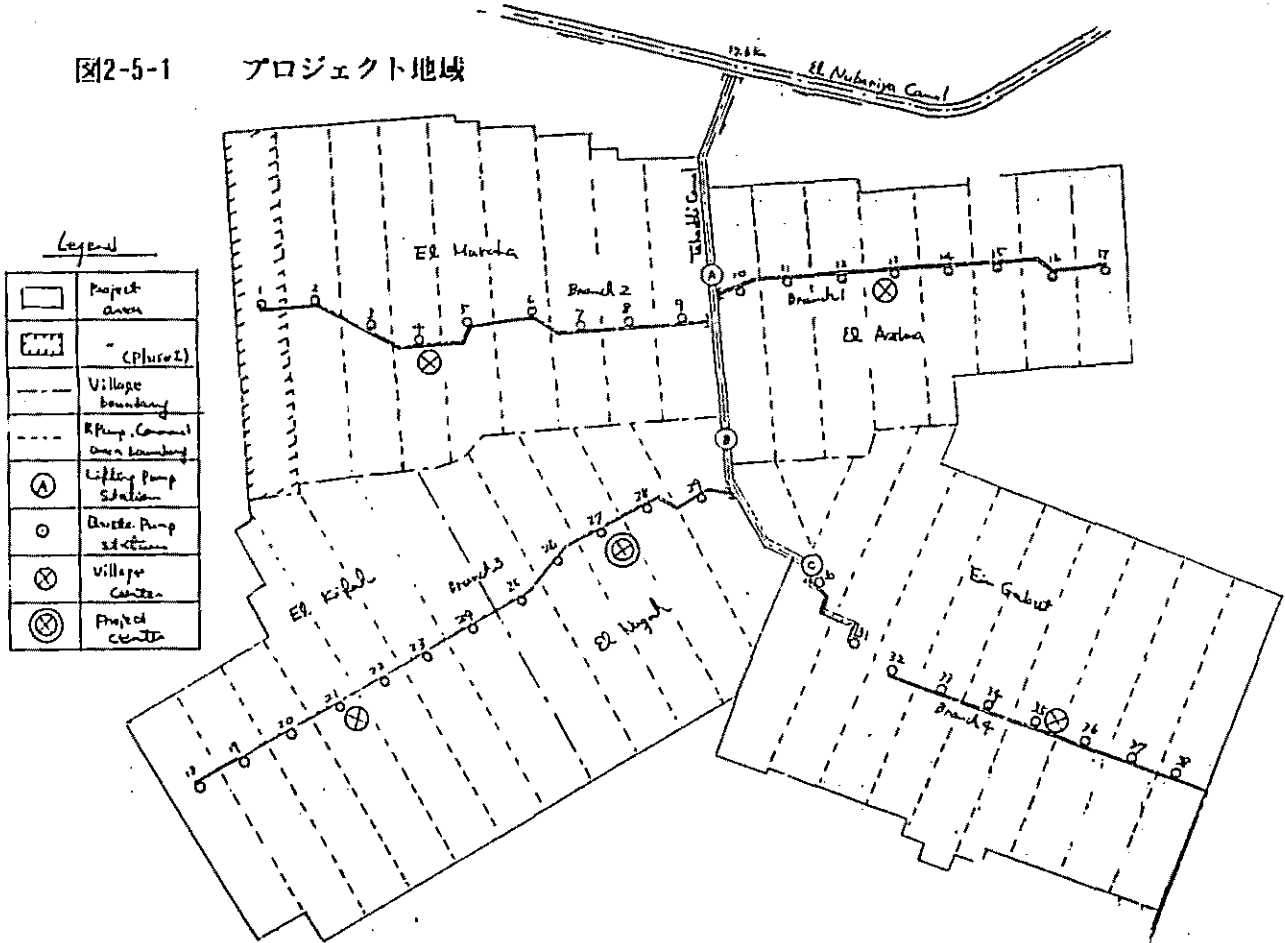
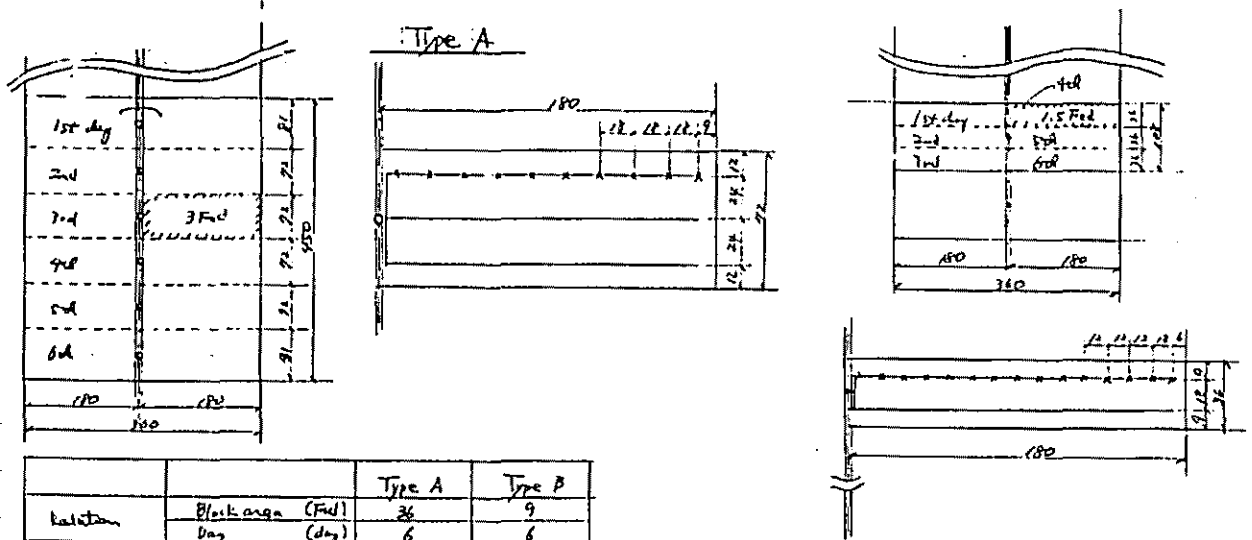


図2-5-2 ローテーションブロック



		Type A	Type B
Rotation	Block area (Field)	36	9
	Day (day)	6	6
in a day	Watering Area (Field)	6	1.5
	Watering Area (Time)	6	2
Lateral	Watering Area (hour)	3x6=18	9x2=18
	Discharge (cm ³)	4	3
Sprinkler	Spoke (-)	24	18
	Type	RB #20	RD #30
	Spoke (-)	18	12
	Number	10	15
	Discharge (lit) (-)	18, 15	0.3, 5
	Pressure (cm)	35	28

$\times \frac{0.3 \times 3600}{18 \times 12} = 5.7 \text{ m}$
 $18 \times 3600 / 20 \times 12 = 15 \text{ m}$

更に灌漑に関する問題としては(1)で述べた様に、地下水を汲上げて地表灌漑によって灌漑している畑も多く(1本のライン沿に8ヶ所もの個人の井戸が設置されている所もある。)これによる過剰灌漑水の地下浸透はこれにパイプラインや給水栓からの漏水量が加わって地下水位の上昇をもたらし、これによる塩害及びひどい所では湛水被害も発生して、多くの耕作廃棄を余儀なくしている。(図 2-5-3)

一方、他にも営農上の問題としては次の様なものが上げられる。

ア、作物栽培技術上の問題

砂地における作物ごとの施肥、防除技術が普及しておらず、肥料3要素間の片寄り、微量要素の欠乏の外、雑草の繁茂、害虫の発生が見られる。

(農家は過磷酸石灰を農協より補助金付きで1袋(50Kg)350円と安価に支給される為、ある農家はこれを1フェダン当り4袋(200Kg)投入しているが、逆に他の窒素やカリ肥料は配給が不足気味で十分な施用が出来ないと言っていた。)

(大豆やえんどうといった豆類を栽培している畑には、これに寄生する特殊な雑草が多数侵入しており、多大な作物被害を出している。)

(クローバー畑にはてんとう虫大の黒い毛が生えた害虫が発生しており、またこの虫は近くの林檎畑に飛来して、その花を触んでいた。)

イ、農業機械

特に中規模の農家は耕耘、播種、除草、収穫、脱穀といった農作業を雇用労働力だけではなく農業機械に頼らざるを得ないが、資金的にこれらを購入する力がなく、適期、適作という面で農地の管理に支障をきたしている。

(ある農家は大豆の脱穀に、同じ地域内の会社の農場から動力用のトラクターと脱穀機を高い賃貸料を払って使用していた。)

ウ、農産物貯蔵、加工施設と販売

農協は肥料・種子等、農業生産資材の供給だけの機能しか果たしておらず、又この地域には民間の農産物加工場等の施設もない為、トマト、苺といった高価格の物も多くは無駄に腐らせたり、又市場価格に合わせた出荷調整が出来ず、これがこういう價格的に有利な作物の栽培や乳牛の飼養を困難なものとしている。

(3) プロジェクトの全体構想

現在、本地域の農業生産を阻害している3つの主要因、即ち灌漑用水、栽培技術、農業機械の各々についての対策を講じ、低レベル農地の生産性の向上と耕作不能地の農地再生を通して農村の活性化を図り、農地開発のモデル農村とすると共に、事業実施効果の評価を通して今後の地上灌漑による個人経営入植方式の農地開発計画指針の作成を行なおうとするものである。

事業内容は灌漑施設（加圧ポンプ場から配水パイプの給水栓まで）の改良と村レベル及びプロジェクトレベルの事業実施運営センターの設立、並びに事業推進組織の確立の3つの柱から成る。

ア、灌漑施設の改良

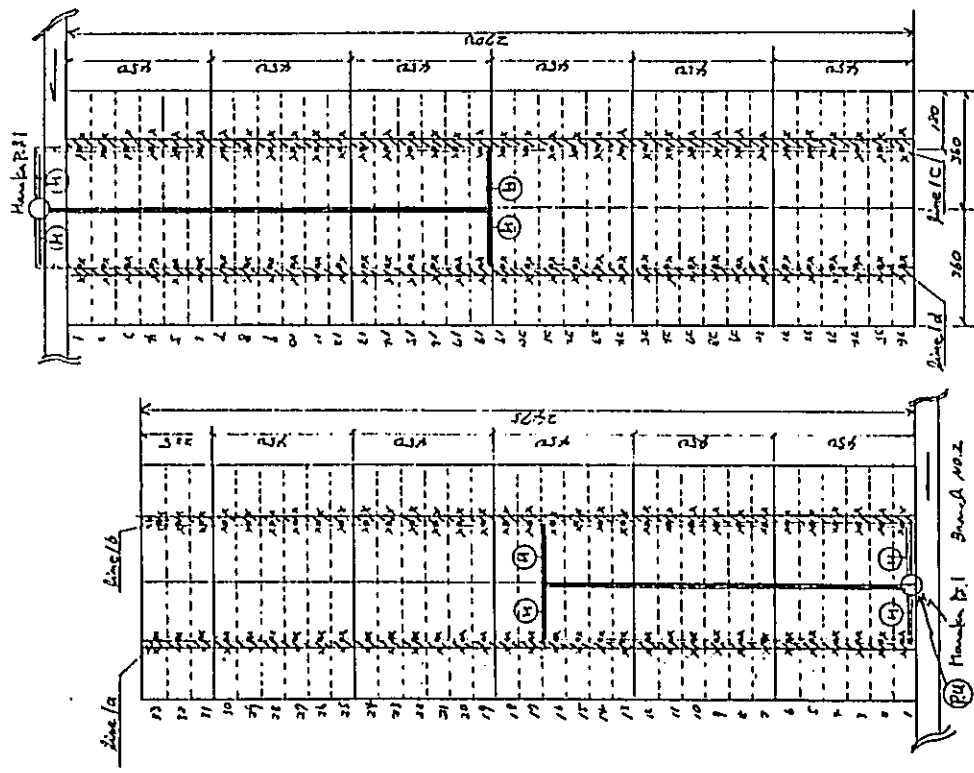
図2-5-4 のモデルに示す通り、次の6つの項目より成る。

- ①加圧ポンプ場の増強…2基のポンプを増設し、1台は容量増大用とし、1台はスタンド・バイとして使用する。
- ②バイパスパイプの新設…圃区の数20以上にわたる長い配水パイプの区域をバイパスによって2つに分割し、用水の搬送効率を高め、水管理の精度向上を図る。
- ③量水計の設置…各配水パイプ系に量水計を設置し、水配分の適正化を図る。
- ④給水栓の増加・更新…現在2圃区で共用している給水栓を各圃区各々に設置する。
- ⑤配水パイプ管理用道路の整備…配水パイプ上の管理用道路を車の通行が出来る様に整備し、日常の管理精度の向上を図る。

イ、事業実施運営センターの設立

- ①村レベルのセンター…各村（ナガー村はプロジェクトセンターと共用）に1ヶ所現存の農協施設に村民のトレーニング、及びミーティングルーム、事務室、農産物貯蔵施設を有する村レベルのセンターを併設する。
- ②プロジェクトセンター…本プロジェクトの中心地ナガー村にプロジェクト運営事務室、農業機械格納庫、農業機械及び灌漑施設整備工場、農産物加工、貯蔵施設を有するプロジェクトセンターを設置する。

図2-5-3 農地の現状

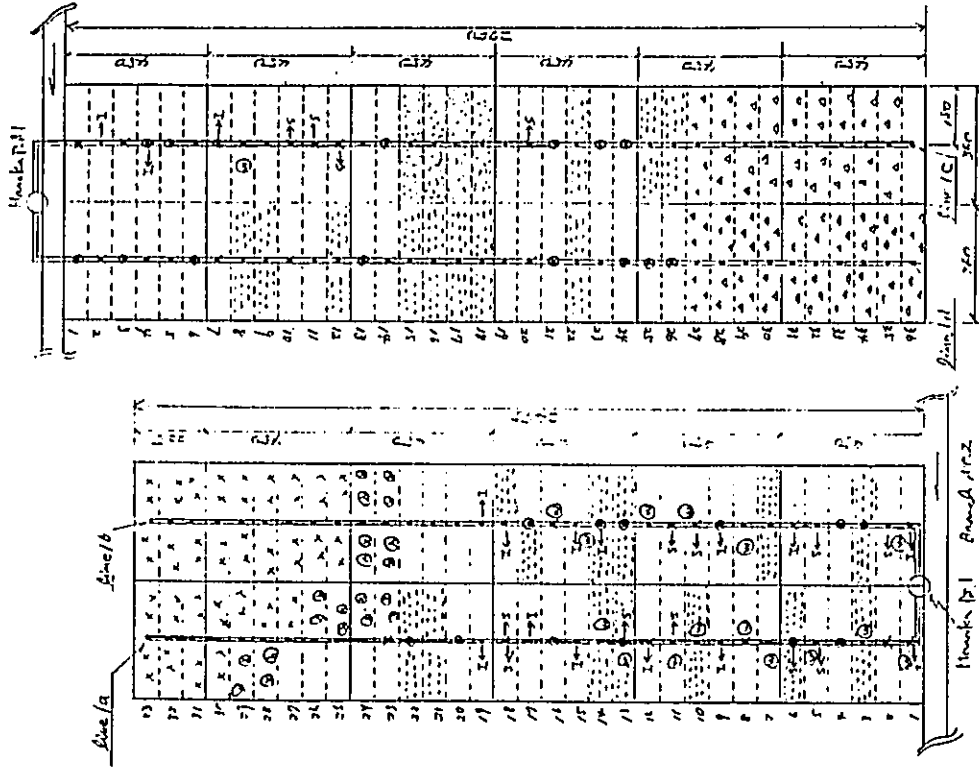


Legend

(B)	Borehole Pump unit	Dr-pipe
(H)	Flow meter	Pipe
X	Hydrant	Maintenance road
		Road

図2-5-4

灌漑施設の改良



Hydrant (existing)	○	Borehole	○	Dr-pipe	X
New hydrant	⊙	Land	□	Pipe	—
Existing (200, 250, 300)	○	Existing (200, 250, 300)	○	Maintenance road	|||||
				Road	—

ウ、プロジェクト推進組織の確立

- ①事業実施会議…事業実施面を担当する土地開拓庁、用水管理を行なう農民の水管理組合、及び各種技術指導を行なうカイロアメリカン大学の砂漠開発センターから成る事業実施機関を設立する。
- ②事業推進調整会議…プロジェクトの円滑な推進を図る為、地域に関係する各機関より構成する事業推進調整組織を設立する。

尚プロジェクトの実施は第1期と第2期に区分し、第1期は1990年度より土地開発庁の予算でプロジェクト内のナガー村第1加圧ポンプ場掛の区域(830 フェダシ=350ha)を対象として実施し、他の区域は1992年度に日本の無償資金協力(援助額約20億円)を得て実施する計画である。



早春のクローバー畑と桃の木

参 考 资 料 编

参考資料編目次

参考資料 1. エジプトの経済・貿易に関する主要指標	参 1
1.1 エジプトの債務返済支払義務額及びデッドサービスレシオ	参 2
1.2 国内経済統計	参 3
1.3 財政状況	参 4
1.4 エジプトの対外貿易	参 5
1.5 エジプトの国際収支表	参 6
参考資料 2. エジプト第二次5か年社会経済開発計画(1987/88~1991/92)	参 7
2.1 第二次社会経済開発計画(1987/88~1991/92年)の概要	参 8
2.2 5か年計画「農業」部分の抄訳	参 9
参考資料 3. 農業開発の視点	参 16
3.1 水平的拡大か垂直的拡大か(「エジプト農業の課題と問題点」より)	参 17
参考資料 4. 農業関連省庁機構図	参 23
4.1 農業・土地開拓省	参 24
4.2 土地開拓庁	参 26
4.3 公共事業・水資源省	参 29
参考資料 5. エジプトに対する援助協力	参 32
5.1 日本の協力実態	参 33
5.2 アメリカの農業部門に対する協力	参 43
参考資料 6. 農業関連法規	参 54
6.1 農地開発基本及び関連法規	参 55
参考資料 7. ナイル川とその水利用	参 67
7.1 ナイル川の概要	参 68
7.2 ナイルの水需給の展望	参 74
7.3 ナイルの水利施設	参 79
7.4 ナイル川が運んだ土	参 110
7.5 農民の用水管理	参 112
7.6 エジプトの用水系統図	参 121
参考資料 8. エジプトの気候	参 129
8.1 エジプトの気候	参 130
8.2 エジプトの農業カレンダー	参 133
参考資料 9. エジプトの稲作と米の流通	参 134
9.1 エジプトの稲作事情	参 135
9.2 エジプトにおける米の流通	参 144
参考資料 10. 補助金行政	参 146
10.1 供給省による国民への基礎食料品の供給	参 147

参考資料11. エジプトの農地 (Old Land)	参 149
11.1 農地生産性分級	参 150
11.2 地籍図	参 155

参考資料 1. エジプトの経済・貿易に関する
主要指標

- 1.1 エジプトの債務返済支払義務額及びデッドサービスレイト
- 1.2 国内経済統計
- 1.3 財政状況
- 1.4 エジプトの対外貿易
- 1.5 エジプトの国際収支表

1-1 エジプトの債務返済支払い義務額及びデット・サービス・レイシオ

(単位： 100万ドル、%)

	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	暫 定
					1986/87 (**)
元金返済額 (***)	1,587	2,028	1,836	2,573	1,332
金利返済額	1,632	1,938	2,325	2,214	1,175
うち、中長期債務分	(1,095)	(1,428)	(1,736)	(1,798)	(888)
短期債務分	(537)	(510)	(589)	(416)	(287)
元利返済額	<u>3,219</u>	<u>3,966</u>	<u>4,161</u>	<u>4,787</u>	<u>2,507</u>
デット・サービス・レイシオ	30.1	33.2	36.6	48.2	26.2
(参考)					
居住民の外国通貨預 金への金利支払い額	545	570	590	520	410
外貨支払い義務額	<u>3,764</u>	<u>4,536</u>	<u>4,751</u>	<u>5,307</u>	<u>2,917</u>
経常収入に 占める割合	35.2	38.0	41.8	53.4	30.4
経常収入 (***)	10,683	11,931	11,362	9,931	9,588

出所： Central Bank of Egypt, IBRD, IMF資料等より作成

(*) リスケ合意後

(**) 中長期公的(付保民間を含む)債務のみ

(***) 公的贈与を除く

1-2 国内経済統計

	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	(FY)
G D P	27.9	32.5	38.8	44.0	54.0	(百万LE)
一人当たりGDP	591	670	772	859	1,017	(LE)
物価上昇率	20	11	20	20	13	(%)

(注1) エジプトのFYは7月-6月

(注2) 1USドル=2.57LE (エジプトポンド)

(出所: 在エジプト米大使館資料)

1-3 財政状況

(単位：億エジプト・ポンド)

予算年度	83/84 年度	84/85 年度	85/86 年度	86/87 年度	87/88 年度 (予算)	88/89 年度 (予算)	89/90 年度 (予算)
歳入	103.71	113.11	119.92	124.00	181.18	215.13	254.06
うち租税	53.63	59.23	65.02	70.00	110.20	123.46	147.00
石油	10.66	9.36	9.50		8.00	7.81	7.81
スエズ	2.85	2.26	2.80		2.94	3.06	3.51
歳出	168.03	184.85	198.18	200.00	230.59	287.34	302.97
うち貸付	26.20	31.58	34.40	37.00	45.69	55.15	62.50
補助金	28.75	27.47	27.66	26.00	16.50	18.13	20.61
投資	55.18	65.56	63.58	66.00	58.60	78.70	63.50
財政赤字 (対GDP比)	△64.33 (23%)	△71.74 (22%)	△78.26 (20%)	△76.00 (17%)	△49.41	△72.20	△48.90

在カイロ米大発行資料他

1-4 エジプトの対外貿易

主要貿易相手国（86年）〔単位：百万ドル〕

	輸		出		輸		入	
	金額	比率	金額	比率	金額	比率	金額	比率
1. 伊	721	19.2					2,180	18.0
2. ルーマニア	456	12.1			1. 米		1,272	10.5
3. 英	407	10.8			2. 西独		1,027	8.5
4. 日本	234	6.2			3. 仏		910	7.5
5. 蘭	227	6.0			4. 伊		624	5.1
合計	3,761	100.0%			5. 日本		12,132	100.0%

（出典：IMF-DOTS）

（参考）88年の輸出入相手先動向（国別順位）

輸出相手： 1. ソ連* 2. 伊 3. 蘭 4. 米 5. 仏 6. 日本**

輸入相手： 1. 米 2. 西独 3. 仏 4. 伊 5. 日 6. 英

* ソ連向主要輸出品は繊維製品、皮革製品、農産物

** 日本の順位は87年は11位に下がっていたものが、88年6位に上昇した趣き

（88年8月14日付通商弘報より）

1-5 エジプトの国際収支表

(単位：億米ドル)

(注)

予算年度	83/84 年度	84/85 年度	85/86 年 度	86/87 年 度	87/88 年 度
貿易収支	△ 63.88	△ 63.15	△ 60.94	△ 52.59	
輸出 (F.O.B)	43.50	41.85	34.06	27.41	
うち石油 (原油及び製品)	29.57	28.91	22.15	13.80	16.6
輸入 (C.I.F)	△ 107.38	△ 105.00	△ 95.00	△ 80.00	
貿易外収支	40.00	34.00	27.00	30.00	
収入	81.00	77.00	71.00	77.00	
うち					
スエズ運河	9.74	8.97	10.28	11.48	12.7
海外労働者送 金 ^(*)	39.30	34.97	30.00	29.00	33.9
投資収入	10.79	10.44	9.14	7.90	
観光	8.25	8.50	8.00	11.75	8.8
支出 ^(**)	△ 41.00	△ 43.00	△ 44.00	△ 47.00	
うち					
利子支払い	△ 25.55	△ 25.00	△ 23.00	△ 27.00	
公的移転収支 ^(***)	7.72	11.00	22.00	10.00	
經常収支	△ 16.00	△ 18.00	△ 22.00	△ 13.00	
資本収支	17.00	14.00	13.00	16.00	

(**) 支出のうち債務返済額は支払い義務ベースで加味。
延滞分、リスケ分は資本収支の項でカウント。87
年5月のパリ・クラブ・リスケは86/87年度延
滞30億ドル及びそれ以前の債務を将来にシフト。
軍事支出はこのデータには含まれていない。

(注) 在カイロ日本大使館報告

[88年3月在カイロ米大使館レポート]
エジプト政府、IMF-IFS
大使館推定等のデータで作成

(*) 中銀データ

(***) 主として米国の資金援助による。

参考資料 2. エジプト第二次 5 年社会経済開発計画
(1987/88～1991/92)

- 2.1 第二次社会経済開発計画(1987/88～1991/92年)の概要
- 2.2 5年計画「農業」部分の抄訳

2-1 「第二次社会経済開発計画」(1988年～1992年)の概要

目 標	戦 略
1. 生産の拡大	(1) 農業、工業、電力、生活必需品、建設、生産関連サービス、住宅・ユーティリティ等社会サービス、を重視 (2) 期間中の年平均実質 GDP 成長率5.8%の達成とそのため金融・保険、販売体制の充実 (3) 公共部門/民間部門の役割分担の適正化 そのため ①各所得層の購買力に適した財・サービス価格の設定 ②贅沢品、特に輸入品の消費抑制 ③教育、保健、安全に配慮しつつ政府消費の抑制等を行う
2. 経済構造転換促進のための投資の増大	(1) 需要に対応した生産能力の拡大 (2) 地方での投資増大 (3) 民間部門の効率化
3. 経済協力と貿易の増大	(1) 経済協力プロジェクトにおけるエジプト資源の使用増大 (2) 外資の目盛り対策 (3) 農業・工業分野の輸出増大 (4) 観光業の振興 (5) スエズ運河収入、出稼ぎ労働者からの送金等への依存度低減 (6) 基礎資材の国産化、国内産業の保護、食糧生産の増大、等による輸入の削減
4. 民間部門の役割増大と協同組合の充実	(1) 民間部門の総投資に占める割合を、第1次計画の25%から、第2次計画では39%に増大 (2) 協同組合に対する金融、販売面での支援 (3) 協同組合の農業開発、消費財生産における役割増大
5. 人口の適正配置	(1) 開発ビジョンの策定による人口集中地域の決定 (2) 経済開発にともなう人口急増による環境悪化の防止 (3) 人口増加率の計画最終年度における2.6%への低減 (4) 現在の人口分布(農村部56.1%、都市部43.9%)の維持

2-2 Egypt's Second Five-Year Plan for Socio-Economic Development
(1987/88-1991/92)

Volume TWO' The Sectorial View より「第一章 農業」を抄約

60年代からの25年の間、エジプトにおける農業生産の開発はあるきわだった特色を示した。ある地域では、成長はすっかり止まり、改良が見られるようになる80年代まで、農業生産の増加率は人口増加率を凌ぐことができなかった。水平拡大と垂直拡大を目指す努力にもかかわらず、約580万フェダンあったオールドランドの農地を維持していくことは不可能となった。生産性は向上し、1,296,000フェダンが開拓されたが、そのうち、692,000フェダンは、限界生産の地域であり、おおまかに見て、開拓されたのと同じ面積の土地が、都市利用、農村の拡張に転用されたり、優良な土壌を剥ぎとられたりしてしまった。残された農地のうち、461,000フェダンは限界生産地であり、142,000フェダンは将来の公共利用のために確保された。

一般的に、農業生産の成長率は、1.5%のあたりで変動しているが、一方、家畜生産は顕著に増加してきている。60年代、農業生産の成長率は平均して毎年2.4%であり、また、70年から1981年までの11年間で、25%の成長が成し遂げられたが、その間の年平均成長率は2%以下であった。そのうち、ほ場作目及び園芸作目の増加への寄与は、16%（年平均増加率1.4%）、一方家畜生産の寄与は、42%（年平均増加率3.2%）であった。

80年代に入り、農業生産の年平均増加率は3.2%に達した。他方、60、70年代の年人口増加率は平均して2.5%と見積もられている。換言すれば、今まで、農業生産の成長は、人口の増加におっつかず、農業生産のだいたい18%が不足していた。ほ場作目と園芸作目に限ってみると、60、70年代の20年間で37%の開きにまで達するようになってしまった。

60、70年代に農業生産が減退してしまった主な要因は以下に挙げられる。

1. 農地の拡大の可能性が乏しく、限られた農地しかなかったこと。
2. 過剰かんがいと、排水整備の遅れによって、地下水位の上昇をきたしたことにより、生産性の低下をきたしてしまったこと。排水の整備が遅れ、アルカリ土壌が増大し、ほ場の表面に堅固な土層が生じたこと。煉瓦を作るために、表層が剥ぎとられてしまったこと。
3. 農業労働力の流出が生じ、それによって、農業労働力の不足、高い雇用賃金をきたし、熟練労働力の減少は効率性をも減じてしまい、生産コストの上昇を生んでしまったこと。
4. 農民が基幹作目の生産を手控えるようになったこと。
5. 家畜生産について、飼料の不足等、いろいろな問題が生じてきたこと。
6. 技術的、財政的及び監理的な問題から、土地開拓の実施がはかどらなかったこと。

第2次5ケ年計画

農業は、食料需要に応じて食料を供給し、また過剰に生産された農産物を輸出するなど、エジプトにとって重要な位置を占めている。農村部は、労働力を供給するとともに、多くの産業で必要とされる原料を供給する。と同時に、肥料、機械のような製品を購入する消費分野ともなっている。

環境条件から受ける悪影響にもかかわらず、農業生産は、存在する特定条件に従って、さまざまな段階まで技術革新と環境管理を行っている。この理由から、科学的な研究と実験的な研究が計画と実施のために必要とされる。この考えは、1982年から2002年までの長期計画の中で作られた第二次5か年計画の農業開発戦略を計画するための基本として用いられた。

1. 垂直拡大

エジプトの農業は、限りある資源にもかかわらず、輸入するなどして、富める者にも貧しき者にも全ての国民の食料需要を満たすべく、食料を供給しなければならない。この理由から、この5か年計画で農業開発の主要な目標として、自給力の向上をあげなければならない。

農産物に対する需要の上昇は、農業分野への新規参入を助長している。作物価格を安定させることにより国と国民に対し安全を供給する点が特徴づけられる環境の中で、できるだけ効率的な方法で、利用可能な資源と技術を開発するために、農業は、時間との競争をしている。

第二次5か年計画の中で農業開発政策の特性は、以下の点があげられる。

* 農業生産と増大しつつある需要のバランスのとれた成長が、生活水準を向上させようと願う拡大する大衆のニーズを満たすよう成し遂げられなければならない。

農業は、消費分野として他の生産者から望まれている役割も同様に満たさなければならない。

* 戦略的作目については可能な限り自給力を最大限に高めておかななければならない。

* 現在の外貨勘定の赤字を減らすために、特に、エジプトの農産物がよく知られている国際市場への農産物の輸出に努めなければならない。

* 農産物の販売を農民の自由裁量に委ねるという大原則は、強制的な政府買い上げ制度の廃止に向けて、徐々に採用されていかななければならない。

この政策は、市場効率を高め、コストを引き下げ、作目の損耗を減じることから高い収益に導くだろう。

* 農村社会組織、特に農業共同組合が、農村開発に対し効率的な役割を果たすように展開され、強化されなければならない。

* 土壌の肥沃度と土地改良プログラムは、改良される水配分制御を通して、排水計画と水保全と調整されなければならない。このために、小規模なかんがい施設を改修するプロジェクトの早急な実施と、かんがい用水の開発のための国家プログラムが必要になる。そして、また、スプリンクラー、ドリップかんがい及び他の先進的かんがい技術を取り入れることも必要になる。

* トレーニングセンターの設立と展開は、農業活性化を担う青年指導者を育てるために、必要である。

* 農業機械（設備）サービスセンターが拡張されなければならない。一方、プライベートセクターの生産と農業機械の利用が促進されなければならない。

* 魚の養殖とそれに適した水の供給を行うために適した土地の獲得、魚の孵化を行わせるための施設及び機械の獲得をする手続きの簡素化が図られなければならない。

* フルーツや野菜のための冷蔵庫、穀物倉、貯蔵庫および貯蔵場所が有効に利用されなければならない。また、この分野において、プライベートセクターの働きが助長されなければならない。

2. 水平拡大

農地は、短期及び長期的国家開発にとって極めて重要である。国家開発計画の中でこの面を無視することは、大きな都市問題を派生させることになるだろう。

そのために、この5か年計画では、1960年に一人当たり0.53フェダンであった人口と農地の比率が、1986年には0.12フェダンに落ちこんだアンバランスを是正するために、土地開拓を通して新しい土地を生み出すことに高いプライオリティを置いている。

この計画では、農業開発戦略の基本として、土地開拓を積極的に行い、栽培を行うこととを目指している。少なくとも、100,000フェダンが毎年開拓され、都市的利用に転用される農地を補い、人口と農地の比率のバランスを回復させるだろう。土地開拓は、農業生産を高め、人口を吸収し、都市の人口過密の解消に役立つ。

この計画の中の土地開拓は、次の通り。

* 社会基盤整備プロジェクトが始まった人口集中地域のそばのオールドランドに隣接した土地は開拓される。

* 社会基盤整備が完了したニューランドに栽培されることが重要である。

* 土地開拓プロジェクトの関係機関の間の管理と工程が、注意深く調整されなければならない。

* 基幹作物を栽培するのに適した粘土質土壌の土地に高いプライオリティが与えられていること、エネルギーと肥料が少なくすむこと、水を節約するかんがいシステムを利用することができること及び排水の二次利用が拡大できることから、かんがい用水に近い低地の開発が優先される。

* 土地開拓を行う関連機関及び会社は、能力と管理効率を高めるために、強化され展開される。開拓され、もしくは開拓中のニューランドの大部分は、砂漠であり、限られた数の作物しか栽培に適さない低い生産性しかもっていない。開拓、栽培及び建設のコストは相対的に高いことから、農民はサービス（流通、販売、金融、購買等）、灌漑の先進技術及び栽培に関する応用技術を必要とする。

* 国は、国の費用で、主な基盤整備（かんがい、排水、電気、道路）を行う。プライベートセクターは、専門の農業共同組合を通して、開拓と植栽を行う。個々の農民は、ほ場内の開拓と栽培を行う。しかし、開拓された農地が個人、会社及びその他に配分される前に、これらの父は農業生産に用いられるという保証がなされなければならない。

* 限られた利用可能な土地資源と資産を保有している国民とによって、競売によって、高値で販売されることもある。所有権は、農業に従事しない人にも設定される。それゆえに、土地配分は、開拓し栽培する受益者の能力によって支配されなければならない。

3.水資源

水は、農業、工業生活にとって重要であり、将来、栽培を拡大する場合の決定的な要因となる。土地開拓を行う場合、利用可能な水資源がどれ位あるかを見積もることは極めて重要である。

主な水源は、ナイル川と、シナイ半島の降水、地下水である。この5か年計画を通して、これらの水源は、毎年568億トンの水を供給する。その内訳は、ナイル川555億トン、北部海岸及びシナイ半島の降水3億トン、西部砂漠及びシナイ半島の地下水10億トン(そのうち5億トンは現在開発中)である。

二次的な水源(再利用)としては、現在50億トンであるが、この計画の終了時期までに、80億トンの利用が見込まれている。

1991/1992年までの水利用可能量は、648億トンとなる。うち、555億トンはナイル川、13億トンは砂漠の地下水と北部海岸の降水、80億トンは農業排水の再利用とデルタ地帯の地下水である。

この計画の終了時点における水利用は、643億トンに達する見込であり、その内訳は以下の通り。

497億トン	現存農地における農業用水
42億トン	飲料水
28億トン	工業用水
26億トン	電力及び航行(Sanhouriポンプ場とNaga Hamadi堰の各プロジェクトの完成後)
50億トン	627,000フェダン開拓された農地における農業用水 (490,000フェダンはパブリックセクター、137,000フェダンは農業共同組合による開拓)
<hr/>	
643億トン	

この計算の中には、ジョングレー水路の建設と、かんがい施設の改良と保全を通して生み出される水は含まれていない。

この計画における水資源開発は次のとおり。

- * 地下水の再利用を現在より5億トン増やすための井戸の建設
- * 排水の再利用のためのプロジェクトの実施
- * New Naga Hamadi堰の建設
- * 砂漠地帯及びシナイ半島の地下水開発

加えて、かんがい用水の改良と保全のために採られる次のような方策がある。

- * 作目に対応した適正な水利用の知識の農民への普及
- * かんがい用水路から揚水してかんがいの方法の一般化と、重力かんがいの漸減
- * 魚の養殖に真水を使用することを制限し、他の水源からの水の使用を促進
- * 水配分を有効に行うことにより、水路の末端においても十分な水が使えるように受益者

間の調整機能の確立

*運搬ロスを減らすために、可能な限り水路のライニングを施工

4. 作付

作物の生産性は、栽培される土壌とその他の要因により左右される。最小限のコストで最大限の収益を上げる一方、可能な限り自給力を高め輸出可能な生産余剰を生ずるように、科学的判断により適正な作付体系が決定されなければならない。この計画においては、作付体系についていろいろな目標を持っている。

*小麦、コーン及び砂糖きびの穀類と、綿花、ごま、ひまわり、ピーナッツ、亜麻及び大豆の油脂作物については、最大限の自給を行うこと

*米、ピーナッツ、ジャガイモ、たまねぎ、にんにく、柑橘類、その他果樹及び野菜については、自給を充足するとともに、輸出を促進すること

*食品産業が必要とする農産物の供与

これらの目標を達成するために、多くの政策が実施されている。

*戦略的作物の栽培を奨励するために、農民に対してインセンティブの付与

*飼料の作付面積は、永年クローヴァーを1,750,000フェダンを(1986/87年は2,102,000フェダンを)、飼料用クローヴァーを997,000フェダンを(同1,000,000フェダンを)、夏作飼料を301,000フェダンを(同267,000フェダンを)

*輸出により外貨を獲得できる作物の作付面積の拡大

そのために

・1986/87年の作付面積1,055,000フェダンに比べ、毎年平均2.2%増加させることにより綿花の作付を1,180,000フェダンに増加。これにより、国内綿花関連産業の需要を見だし、かつ輸出量を確保することから当計画を遂行するに必要な外貨が獲得できる。

・輸出のために、1986/87年に54,000フェダンで栽培されているたまねぎは、82,000フェダンに拡大。このために、毎年8.7%の増加が必要。

・1986/87年に1,144,000フェダンである米は、水資源の許す限り、1,139,000フェダンに維持。作付面積の減少は、生産性の向上で相殺。

・農業研究の成果の普及及び肥料、農薬等の農業資材の供与

・農業普及機関、農業研究機関及び農業金融機関が連携を図り、生産の増加を図ること

作付体系のもっとも重要な点は、以下のような、5か年計画の目標を満たすように計画されている。

戦略的作物は、輸入を減じるように、栽培の拡大がなされなければならない。

*1986/87年に1,294,000フェダン栽培されている小麦は、1,540,000フェダンに拡大。そのためには、毎年3.5%の増加が必要。

*1986/87年に1,632,000フェダン栽培されているメイズは、白メイズ1,812,000フェダン、黄メイズ750,000フェダンに拡大。その目標は、家畜、家きん類の飼料や他の産業の原料

とする一方、黄メイズの輸入を減少させることにある。

----- 以下省略 -----

5. 畜産 省略

6. 魚の養殖 省略

7. 生産量の拡大

この計画は、栽培面積の拡大、投資による基盤整備、改良品種、新品種、肥料、殺虫剤の適正な使用による生産性向上により、多くの作物の生産を高めることにある。求められる生産水準は、自給力を高め、輸出作物を多く栽培することである。

計画は、パブリックセクターの会社による研究と生産を通して、また、サービスプロジェクトを通して、肉、乳製品、家きん、卵及び蜂蜜の生産向上を図るプライベートセクターの努力を支援するために、動物家畜資源の開発を助けることが基本となっている。

8. 生産性

第一次5か年計画(1982/83-1986/87)では、多くの作物において世界レベルの生産性が達成されたと見込まれている。この計画は、そのレベルを維持し、土壌改良プロジェクト、農業機械化、水利用及び普及活動を通して伝播される高生産性品種の研究開発に集中することによりそれ以上のレベルに達することも意図している。

現実の営農コストに関連して、作物価格の設定及び政策価格についての検討は、生産目標に明らかな効果となるだろう。

9. 農業生産

1991/92年の農業生産価格は、1986/87年に12,280百万LEであったのが、86/87年価格に換算して、おおよそ14,725百万LEである。この計画の間の農業生産の毎年の成長率目標は、3.7%強となる。

10. 農業製品

1991/92年に農業分野で産み出される農業製品の目標価値は、1986/87年に8,640百万LEであるのが、その年の価値に換算して、10,550百万LEとなる。

11. 投資

この計画では、農業とかがいに対し、総額4,937百万LEの投資を予定している。このうち、2,287百万LEは、パブリックセクターに、残りの2,650百万LEは、プライベートセクターに割当られている。この金額は、総国家投資額の10.8%にあたる。

12.この計画における主要な垂直拡大プロジェクト
-----省略-----

13.この計画における主要な水平拡大プロジェクト
-----省略-----

14.かんがい分野における主要プロジェクト
-----省略-----

参考資料 3. 農業開発の視点

3.1 水平的拡大か垂直的拡大か（「エジプト農業の課題と問題点」より）

3-1 水平的拡大か垂直的拡大か

エジプト農業の課題と問題点（中東協力センター）昭和61年3月 より

以上のように検討してきた現行5カ年計画における農業開発構想では、いわゆる農業の垂直的拡大と水平的拡大のプロジェクトが統合されている。しかし、現在および将来、エジプト農業で水平的拡大を安易に追求することに対して真正面から疑問を投げかけ、垂直的拡大こそが追求されなければならないという意見が表明された。それは米国国際開発庁（U.S. Agency for International Development）によってまとめられたエジプト農業の開発に関する報告書、Strategies for Accelerating Agricultural Development（1982年7月、いわゆる York Report）によって主張されたものである。

この報告書のいわんとするところはおおむね以下のようである。エジプトの農業開発では1960年代にとくに新規土地開墾に努力が注がれ、その結果およそ90万フェダンが開墾された。しかし、そのうち必要最低の生産力のある耕地は50万フェダンにすぎず、残る40万フェダンはせっかく開墾作業をしたものの耕地としては十分使いものになる状態にはない。その主な原因は、開墾対象となる土地は地味の悪いデルタ地域には少なく、地味の悪い、耕地に適さない砂漠の土地に求めざるをえないことにある。そのため多額の費用を投下して開墾しても耕地として不適当なものとならざるをえない。

ヨーク報告書によれば、エジプトに利用することが認められるナイル川の水量は、アスワンでの計測で現在の550億立方メートルから将来600億立方メートルに増大する。一方、既存耕地で利用される灌漑用水量は420億立方メートルである。報告書によれば、単純計算すれば予想される余剰な灌漑用水量でおよそ200万フェダンの土地を新規に開墾して灌漑しうる。しかし、砂漠の地味の悪い土地を多額の費用を投じて開墾するとしても、可能な面積のせいぜい半分の100万フェダンまでにとどめるべきで、それ以上の土地開墾をすすめることには疑問が多いという。

一方、ナイル川の兩岸とデルタに展開されている既存耕地は、地味の良い厚い沖積層から成り、灌漑網は整い、ナイル川の水は灌漑用水として極めて良質であり、かつ気象条件は暑すぎず寒すぎない農耕に極めて適したもので、この上ない有利な条件に恵まれている。エジプトの既存耕地における農耕がこれらの有利な条件を生かして十分な成果をあげているかどうか疑問である。

従来の評価によれば、エジプト農業はこれらの有利な条件を生かし、世界の実績に比べはるかに高い単位収量を記録してきたばかりでなく、エジプト農業での単位収量はすでに極限にまで高められ、いまやその低下現象が始まっているほどで、これ以上既存耕地での単位収量の向上をめざすいわゆる垂直開発の余地はほとんどない、というのが一般であった。

しかし、従来の評価は世界の平均値との比較に基づくものであって、それでは極めて有利な条件に恵まれているエジプト農業の実績を評価する方法として不適當である。エジプト農業を取り巻く有利な条件とほぼ同じ条件下にある他の国の農業の実績と比較して議論しなければならない。そのような有利な条件下の農業国はないので、代りとして米国の人工灌漑地での農耕実績との比較をするとどうなるか。エジプト農業での主要作物の単位収量の場合、世界の平均に比べてはるかに高い成果をあげているものでも、米国での実績に比べるとイネを除きかなり見劣りする内容である（表6-8）。

このことは、エジプト農業において各作物の単位収量を現在の水準よりも大幅に引き上げる垂直的拡大を実現しうる余地が大きいことを暗示している。実際のところ、実験農場やデモンストレーション農園での実績によれば、穀物の場合で50パーセントないし70パーセント、各種の野菜では実に160パーセントないし260パーセントも単位収量の増大を実現することが可能である。

エジプト農業一般にこのような成果が現われないのは、作物の作付け規制や安い価格での農産物の政府買上げ制度によって農民の生産意欲が阻害されているからであり、改良された各種営農技術の導入がすすまないため農業資源や水資源の活用が不十分であるなどのためである。これら政策的、制度的ないし技術的障害を除去したり改善したりして、垂直的拡大の実現にこそ全精力を傾注すべきである。

ただし、畜産に関しては現状はすでに耕地1フェダン（0.42ヘクタール）当たり1頭の家畜（乳牛換算）という世界でも有数の過密状態であるため、家畜飼養頭数のこれ以上の増加という垂直的拡大を図るべきではなく、搾乳率の向上や家畜飼養の効率化に努めるべきである。限りある既存耕地は飼料生産のために利用するのではなく、直接食料作物の作付けを優先すべきである。しかし、漁業の拡大の余地は大きく、効率的な飼料要求率の養鶏の拡大も可能であり、必要である。

表 6-8 主要作物の単位収量の比較

（単位：トン／ヘクタール）

	世界 ¹⁾ (A)	エジプト (B)	米 国 ²⁾ (C)	$\frac{(B)}{(A)}\%$	$\frac{(B)}{(C)}\%$
トウモロシコ	3.1	4.0	9.6	129	42
キ ビ	...	3.8	6.5	...	58
イ ネ	2.7	5.6	5.5	207	102
オ オ ム ギ	2.0	2.7	5.7	135	47
ゴ マ	0.3	0.8	2.0	267	40
ビ ー ナ ツ	1.0	2.4	3.4	240	71
ダ イ ズ	...	1.1	3.4	...	32

注： 1)1978-80年の平均

2)人工灌漑地での単位収量

出所：Egypt: Strategies for Accelerating Agricultural Development ,
P.86およびP.89

ヨーク報告書によれば、エジプトで疑問の多い土地開墾が強調され実施されてきたのは、農業生産の増大という観点以外の考慮が入りこんだ結果であって、農業生産、食料生産の増大という観点から論ずる限り、いわゆる垂直的拡大こそ優先され、重視されるべきであるという。

ヨーク報告書に対し、土地開墾の必要性を強調したのがエジプト開発省の依頼でLand Master Plan(1985年10月)をとりまとめたオランダとエジプトのコンサルタントである。Land Master Planの主張の要点は以下のようである。

確かに既存耕地における改善は短期には有望・有利であろうが、その改善には明らかに限界がある。とりわけ単位収量がすでに十分に高い水準にまで達している現状では、限界的な改善を実現するためにますます多額の資本投下が必要であり、かつそれによる収穫は逡減する。一方、土地開墾と新開地を経済的にペイするように開発するには長期を要するものであり、十分なリードタイムをとって作業に取りかからねばならない。それを正しく評価するにはタイムホライズンの短い通常の経済・財政的手法によっては困難である。

土地開墾は、I) 農地に対する人口圧を軽減することに役立ち、II) 食料生産の新たな基地となり、III) 農村人口に就労機会を提供し、IV) 新規に開発される砂漠開発センターを支援する資源ベースを提供することをねらいとしている。同時に、既存耕地が住宅・工業用地として転用されている状況下で新規に土地を開墾することの効用も考慮しなければならない。まさに、ヨーク報告書が指摘するように、「農業生産を増大する以外の」観点をも含む多目的な背景を持つ土地開墾として把握されているのである。

Land Master Planの試算によれば、エジプトのこれからの人口増加率を年 2.5 パーセントとすれば、これからの20年間に人口はおよそ 3,000万人増加する。その間に、もし 200万フェダンの土地を開墾するとすれば、40万戸の農家を入植させ、住居と仕事を与え、他の40万戸の農家には間接的に仕事を提供しうることになる。1戸当り6人の家族とすれば、増加人口の16パーセントに相当する 480万人がこの土地開墾によって直接・間接に仕事をうることになる。

開墾適地はあるか？ 確かにナイル川兩岸とデルタの粘土質土壌の耕作適地は既にほとんど開発しつくされ、砂質土壌の土地が主として残っているにすぎない。しかし、最近の進歩した水・土壌管理技術を駆使すれば、砂質土壌の土地でも粘土質のそれに劣らない農業的ポテンシャルを引き出しうることが判明している。砂質土壌の土地では灌漑システムが精巧でなければならぬとはいえ、排水は簡単に済むかまったく必要がない。また塩分のリーチングは必要である場合でも、簡単である。土地の均平作業も粘土質の土地ほどには必要ではない。要するに立地条件と標高が同じなら、砂質土壌の土地と粘土質土壌の土地は経済的ポテンシャルに大きな差はない。

しかし、エジプトでは砂質土壌の土地はインフラストラクチャーから遠隔の標高の高いところにしかない。砂質土壌の土地が開墾適地であるためには用水、電力、道路などのインフラストラクチャーと比較的少ない費用で連結されなければならない。水資源入手の費用が過大にならないようにするためである。標高が高すぎるとは開墾経費がかかりすぎる。さらに長い目で見ると、高い標高の砂質土壌で開墾された耕地では揚水費が割高で、施肥量も多く必要な上、保水力が小さいため灌漑の失敗による不作の危険性も大であるという不利な点はつきまとう。

開墾適地の不足というものは結局相対的な概念で、適地の量は国として支出する経済資源によって大きく左右されるとLand Master Planは主張する。

新規開墾地のために利用する灌漑用水量についてはLand Master Planは極めて厳密な計算をして、すでに述べたように（V-1および表 5-2から表 5-4まで参照）、スーダンのジョングレ運河の第1期工事の完成を見込むとおよそ43億立方メートルの灌漑用水が利用可能になり、約70万フェダンの開墾が可能となる計算である。

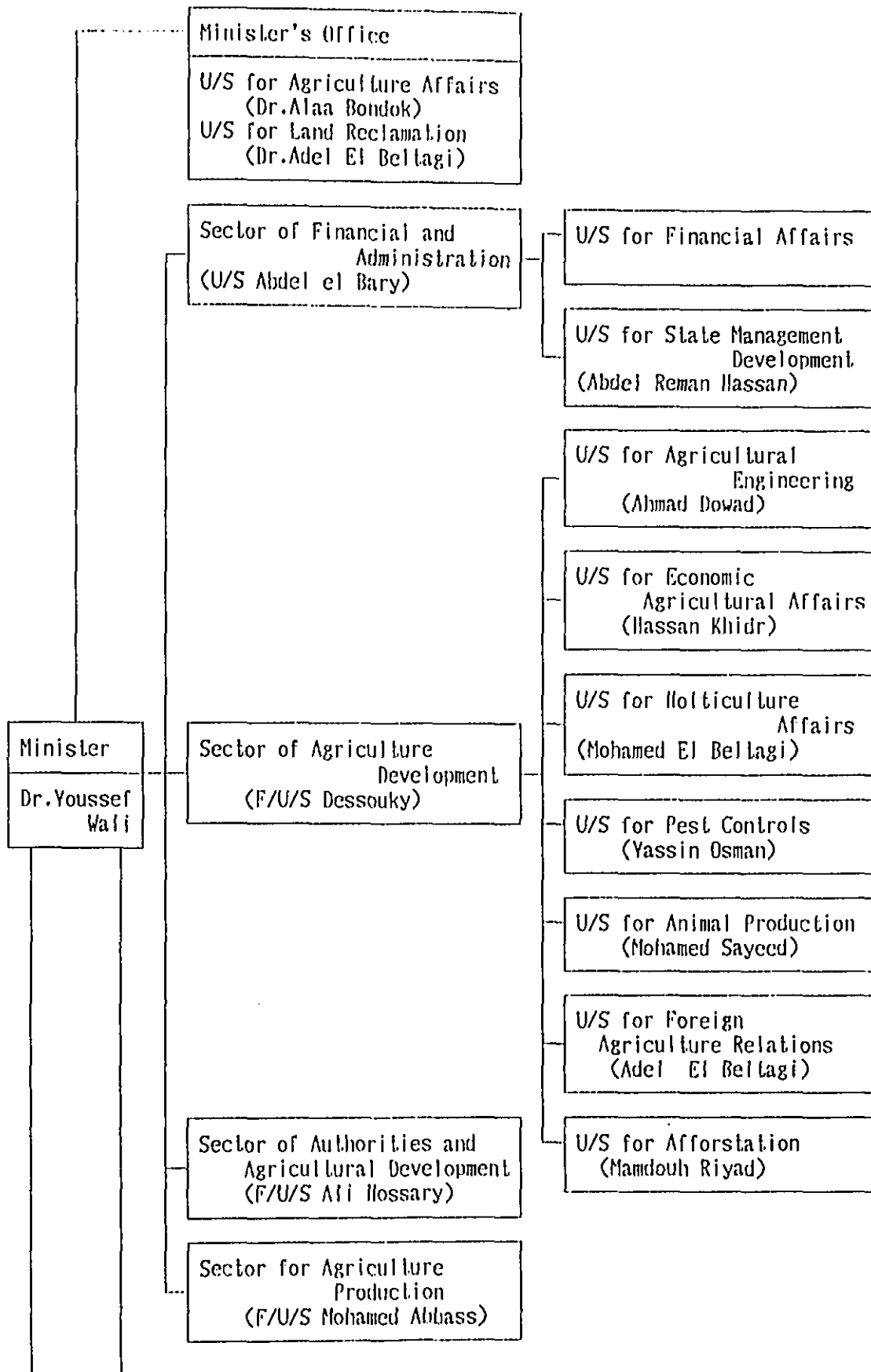
1986年から1996年に至る10年間で既耕地の宅地・工業用地への転用が年間およそ3万フェダン、合計30万フェダンを達するとすれば、10年間の開墾面積は100万フェダンとして、実質耕地増加面積は70万フェダンとなる。

ヨーク報告は100万フェダン以上の土地を開墾することには疑問が残るといい、Land Master Planは100万フェダンまで開墾すべきであるとしている。両報告は一応矛盾せず妥協点を見出した形にはなっているものの、発想には本質的なくちがいが潜んでいる。エジプト農業の開発における水平・垂直論争はこれからも折にふれ蒸し返されることであろう。

参考資料 4. 農業関連省庁機構図

- 4.1 農業・土地開拓省
- 4.2 土地開拓庁
- 4.3 公共事業・水資源省

4-1 農業・土地開拓省の機構



Agriculture Research Center
(Dr.Momlaz)

General Authority for Fish Development
(Taher Youssef)

General Authority for Agricultural Development
(Khillia)

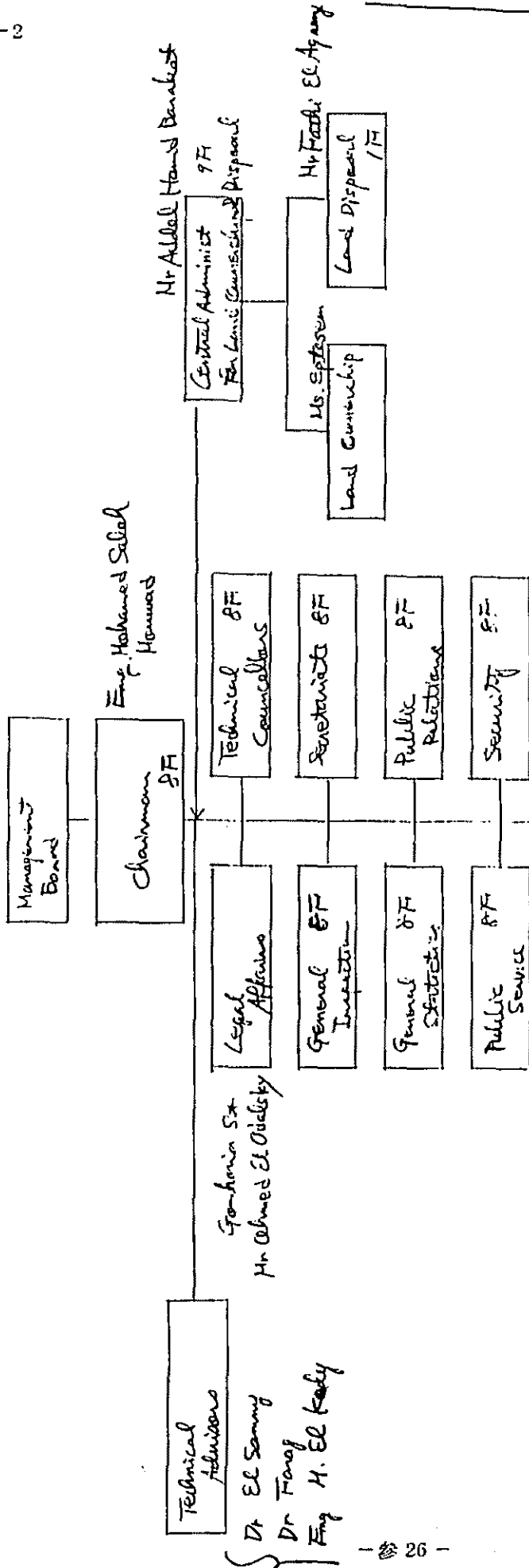
General Authority for Animal Product
(Khatab)

General Authority for Animal Veterinary
(Dr.Ahmed Samir Salem)

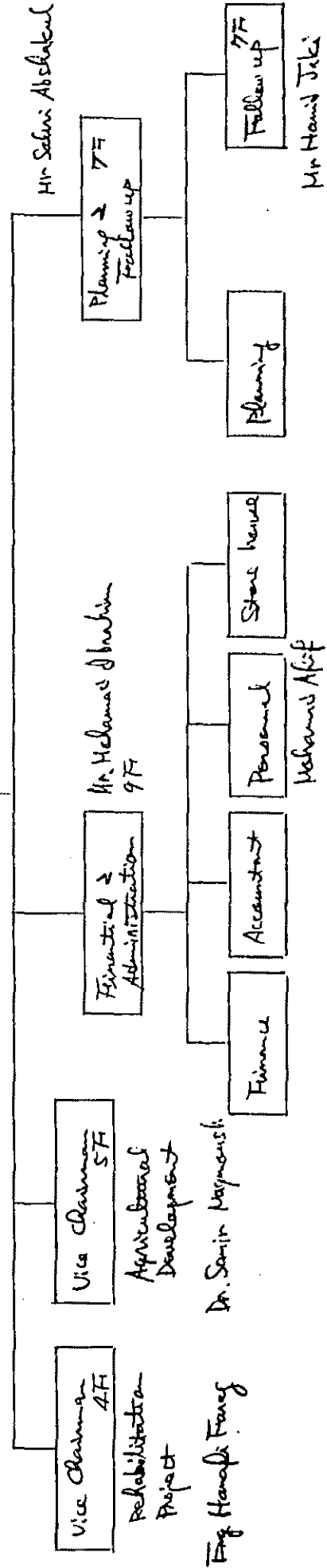
General Authority for Rehabilitation Project
and Agriculture Development
(Mohamed Saleh Mouwad)

Organization Chart of (SARAF)

4-2

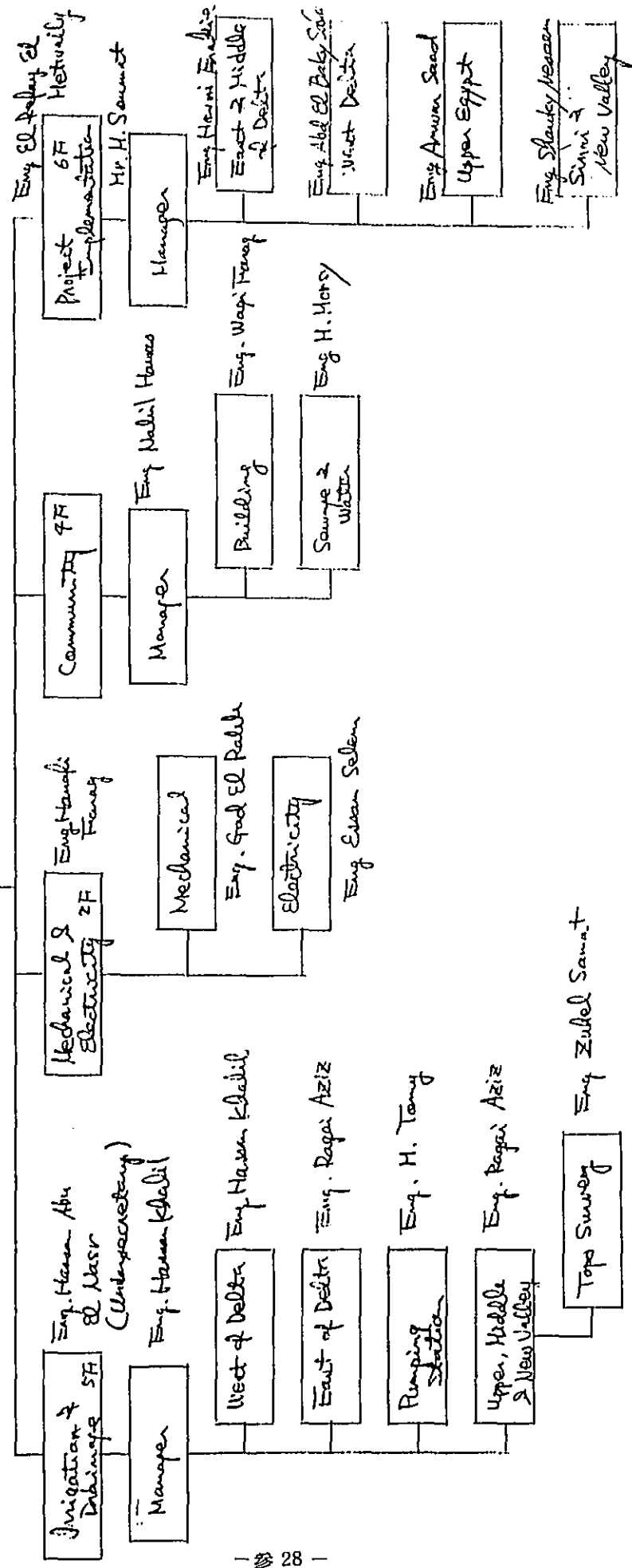


土地開拓庁の機構

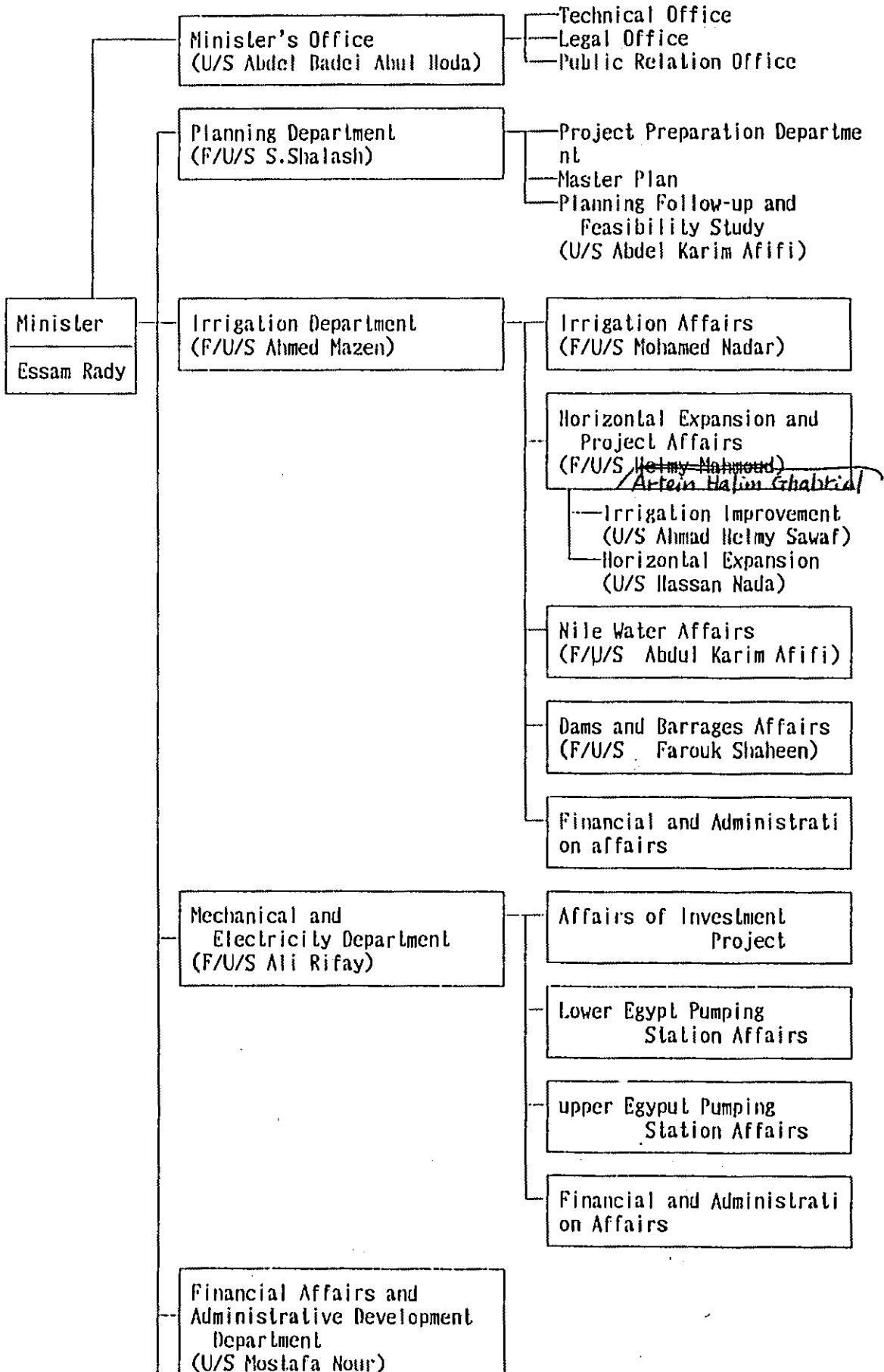


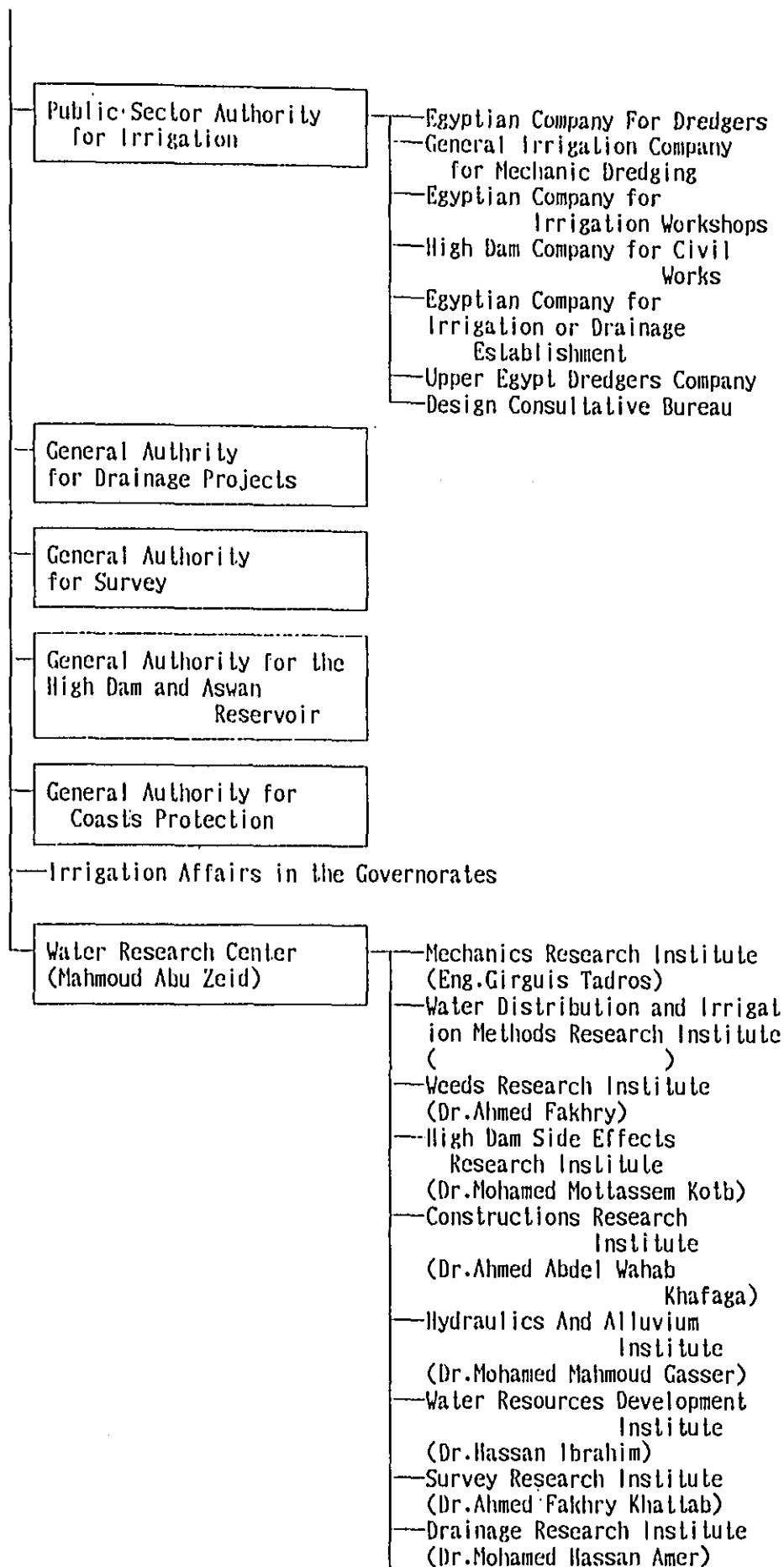
Vice Chairman
4F
Eng. Hanafi Farag
Secretary
4F
Eng. Hani Bar

for Rehabilitation Projects



4-3 公共事業・水資源省の機構





— Ground Water Research
Institute
(Dr. Kamal Hifny)
— Coasts Protection Research
Institute
(Dr. Ahmed Abdel Wahab
Khafaga)

参考資料 5. エジプトに対する援助協力

5.1 日本の協力実態

5.2 アメリカの農業部門に対する協力

「我が国の政府開発援助1989」（外務省経済協力局編）より抜粋

エジプト

1. 概 説

(1) アジア、アフリカ、及びヨーロッパの結節点に位置するとともに、地中海及び紅海を結ぶスエズ運河を擁し、しかも、人口は約5,000万人で、中近東地域ではトルコに次ぎ、アラブ世界では2,200万人程度のアルジェリア、モロッコ、及びスーダンの2倍以上を有し、従来から、域内における指導的時家である。

56年に就任したナセル大統領の下、非同盟、アラブ統一、反植民地主義を掲げ、スエズ運河国有化をはじめ民族主義の高揚を図ってきたが、70年に就任したサダト大統領は、73年の第四次中東戦争を機に国内政治及び経済の自由化を推進し、外交面におけるイスラエルとの和平による軍事費負担の軽減と併せ、自由主義による経済の発展を目指した。しかしながらこれは逆に社会の不安定化をも招き、81年にイスラム過激派軍人によるサダト大統領暗殺事件を引き起すこととなった。同大統領を継いだムバラク大統領は、サダト路線を踏襲しつつ、イスラム過激派の取締り、野党との和解等硬軟とりまぜた政策を採用している。

(2) 外交面では、ナセル時代には、非同盟、アラブ統一、反植民地主義を掲げつつも、軍事・経済援助を通じ大きくソ連に傾倒していたが、サダト時代にはこれが大きく修正され、第四次中東戦争でイスラエルに対し打撃を与えた後、74年に対米外交関係復活がなされ、78年のキャンプ・デービッド合意とそれに続く79年のアラブ国家としては初のイ

(参考) 主要経済指標等

		85年	86年	87年	増加率 (80~87 年平均)
人 口 (千人)		48,503	49,739	50,954	2.7%
GNP	総 額 (百万ドル)	31,960	34,014	36,028	5.3%
	一 人 当 り (ドル)	660	680	710	2.6%
経 常 収 支 (百万ドル)		-2,245	-1,870	-318	-
財 政 収 支 (百万エジプト・ポンド)		-3,439	-4,655	-2,613	-
フ ァ イ ナ ン ス	海 外	492	223	316	-
	国 内	2,947	4,432	2,297	-
消 費 者 物 価 上 昇 率 (%)		16.2	16.1	8.7	-
D S R (%)		23.2	15.9	12.7	-
対 外 債 務 残 高 (百万ドル)		22,058	33,040	35,613	-
為 替 レ ー ト 1 US\$ = 1.4286 EGP		1.4286	1.4286	1.4286	-
分 類 (DAC・国連)		低所得国 / MSAC			
面 積		1,001千km ²			

スラエルとの平和条約締結（この結果、多くのアラブ諸国がエジプトと断交することとなった）により、緊密な対米関係が築かれ米国の軍事・経済援助による軍事力増強、経済開発を目指すに至った。また、これを背景に、82年にはかねてよりの課題であったシナイ半島返還も実現している。この結果、87年11月アンマンにて開催された臨時アラブ首脳会議において、エジプトとの個別外交関係再開が容認され、89年5月には、アラブ連盟に復帰、89年7月現在エジプトと断交しているのは、シリア、リビアの2か国のみとなり、エジプトの実質的なアラブ復帰が達成されつつある（両国との関係も5月のカサブランカ臨時アラブ首脳会議を契機に改善している）。

現ムバラク政権は、対米重視路線を採りつつ、非同盟をも標榜し、右と併行的にアラブ世界指導的國家としてアラブ諸国間の協調に努めるとの現実・隠微路線を採っている。

また、89年7月よりムバラク大統領は、一年間の任期でOAU議長を勤めている。

(3) 産業構造は、86/87年GDP構成比では、鉱業・製造業14.8%、農林漁業16.7%、建設業4.3%、運輸・通信業7.8%、となっている。

農業部門は、77年にはGDP構成比で28%程度を占めており、近年のシェアの低下が著しいが、これは国土の95%以上が砂漠で可耕地が国土の3%に過ぎず、しかも急速な都市化によりこれが減少していることによるものであり、食糧自給率の低下は経常収支赤字の大きな要因の一つとなっている。

近年、特にスエズ運河収入（年間10億ドル程度）及び石油収入（同15億ドル程度、82/83年～84/85年平均では25億ドル程度）の伸びが最近まで大きく、商業部門の成長と併せ、経済成長を支えてきたが、85年頃からの石油価格の低迷により石油収入は大幅に減少しつつある。

貿易収支は、輸出の64%（88年）を占める石油のほか棉花、羊毛等の農産物を輸出しているが、恒常的に大幅な赤字基調であり、これを出稼ぎ労働者送金、スエズ運河収入、経済援助、観光収入、資本借入等で補う国際収支構造となっている。

経済状況については、50年代後半から中央計画経済に徐々に移行し、60年代初めにかけて主要産業の大部分の国有化が完了したが、60年代後半以後、第三次中東戦争（67年）によるスエズ運河収入喪失、観光客減少、西側諸国による援助削減、軍事費の増加等の結果、経済成長は年平均GNP実質成長率で2～3%程度と急速に鈍化した。

70年代半以降、経済状況は急速に回復し、75/76～80/81年の年平均GDP実質成長率は9.2%と極めて高い水準を維持したが、これは、主として①石油収入の増大、②スエズ運河再開による通航料の獲得、③観光収入の増大、④出稼ぎ労働者による送金の増大、⑤外国援助の増大等により、貯蓄率の向上が図られ、外貨事情も緩和し、資本財、原材料等の輸入が可能となったことに加え、貿易の自由化、外国直接投資の増大、民間投資の

自由化等の効果が表面化してきたことによるものであった。

しかし、経済は、インフラ、都市問題、人口増、所得格差の拡大、インフラの未整備、公共部門の非効率、経常収支の赤字基調、財政赤字、対外債務の増大、農業生産の停滞等の諸問題を抱えており、また、85年頃から原油価格下落とこれに伴う出稼ぎ労働者による送金減もあり、GDP 実質成長率は83/84年8.0%、84/85年7.4%から、85/86年4.8%、86/87年4.2%と急落している。

87/88年は、約3%のGDP成長率を達成した。87年の為替レートにより、工業製品の輸出は大幅に増加した一方、国内生産のため必要な輸入の増大により貿易収支は悪化した。出稼ぎ労働者の送金の増加により、経常収支の赤字は改善した。財政面では、歳出削減を行っているが、石油とスエズ運河からの収入に依存している歳入状況の悪化により、依然大幅な赤字状況にあり、これを補填するための国内借入の実施により、インフレが悪化している。

- (4) 同国の経済計画については、82/83年～86/87年を対象とする第一次五か年計画を策定し、経済社会開発に取り組んできたが、同計画においては、計画期間中の年平均GDP実質成長率を8.1%と設定し、これを支えるための貯蓄率の引上げ、投資の増加を促進し、農業・鉱工業の重視、インフラ整備、エネルギー、建設部門の強化、人材開発、住宅整備、国際収支赤字の是正のための効率的資金運用、生産性改善等を図ることとなっていた。しかし、当計画は実施の段階から、第二次石油危機後の石油価格の下落等困難な事態に直面し、大幅な目標の未達成に終わった。

また、エジプトは新たに87/88年～91/92年を対象とする第2次5か年計画を策定し実施に移している。

この計画は、最近のエジプトを取巻く厳しい経済環境下、その諸目標は全般的に堅実なものとなっている。即ち第1次5か年計画に比べ、公共投資を抑制し、民間投資重視型であり、期間中の年平均GDP成長率を5.8%（第1次実値は6.8%）としている。また前計画と比べ石油部門のウェートを軽くしている。また、自助努力による経済発展（商品生産部門の強化、プライベート・セクターの活用等）を強調している。

経済改革政策としては、エジプト経済の体質強化のため、構造調整的視点から為替レートの切下げ、補助金、行政経費の削減による財政赤字の縮小、関税制度の改革、為替制度の改革、貯蓄の効率的活用、農業部門における政府価格の引上げ、公共部門への競争原理の導入、エネルギー価格の引上げを実施している。

他方、85年9月以来、IMFとの間でスタンドバイ・クレジット供与に係る交渉を重ねてきた結果、87年5月に3億2,500万ドルに及ぶスタンド・バイ・クレジット供与の取極締結、パリ・クラブ開催に至った。IMFは、スタンド・バイ・クレジットの供与の際の

コンディショナリテイとして、経済再建のための改革プログラムを作成し、①複数為替レートの統一②預貸金利の引上げ③政府統制物価の引上げと補助金制度の廃止④財政赤字の縮小を勧告した。上記クレジットは当初18ヵ月以内に2回に亘って供与されるものであったところ、エジプトは87年5月に直ちに第1回目の引出権を行使したが、88年7月以降に返済期限の来た債務の繰延べ実施に不可欠と考えられる第2回目の引出しは基幹物質への補助金の削減を含む財政収支の改善、金利の引き上げ等エジプト経済構造の抜本的改革を求めるIMFと急激な改革実施は社会不安を惹起しかねないとするエジプト側との間で意見がおりあわず、交渉は長びいており、対IMF交渉の早期妥結が期待されている。

- (5) 日本とエジプトは古くから友好関係にあるが、特に83年4月のムバーラク大統領訪日以降、非常に良好に推移している。貿易については、我が国の出超傾向にあるが、我が国は、エジプトより石油、棉花、石油製品、アルミ地金等を輸入(88年輸入額2億3,400万ドル)し、電気機械、輸送機器、鉄鋼、化学製品等を輸出(同輸出額4億8,200万ドル)している。特に、棉花については、我が国等にとり、第4位の輸入先であり、エジプトが高級製品用の長センイ綿を世界の約60%を生産していることから、我が国にとっての重要な供給源となっている。

直接投資については、77年の「日本・エジプト間の投資保護協定」の締結等により投資環境が整備された結果、以降、徐々に投資が行われてきており、88年度までの累計で27件6,200万ドル、で高所得の産油国を除くと、域内では、トルコに次ぐ第2の規模である。

2. 我が国の政府開発援助

- (1) 我が国は、エジプトが域内の指導的国家であり、同地域の平和と安定の維持に指導的役割を果たしていること、国家規模も大きく、また、国内技術層も比較的厚い反面、開発の遅れた分野も少なく、開発需要が大きいこと、我が国との緊密な友好関係などを考慮して、域内の重点援助対象国として協力を推進している。

88年度までの我が国の援助の累計実績についてみると、有償資金協力3,665億円で域内第1位(世界計でも第11位)、無償資金協力452億円でスーダンに次ぎ域内で第2位、技術協力181億円で域内で第1位(世界計でも第11位)と積極的に協力を行ってきた。

我が国の二国間援助に占める各援助形態のシェアは、有償資金協力のシェアが高いが、80年代に入り無償資金協力のシェアも増加傾向にある。88年支出純額では、有償資金協力64.8%、無償資金協力25.3%、技術協力9.9%というシェアを占めている。88年の我が国の支出純額は、1億7,290万ドルで、これは域内で第1位、世界計でも第10位の規模である。

他国・国際機関の援助については、DAC 諸国からの二国間 ODA は、エジプトのソ連離れに伴い74年以降増加基調を続けており（但し、近年、エジプトはソ連との関係修復にも努めている）、74年の1億600万ドルから、86年には15億6,617万ドルと大幅に増加した。その中心となるのは米国であり、74年に援助を再開して以来、エジプトを、同地域における安全保障への貢献と米国の影響力確保、ソ連影響力の抑制を図るうえで非常に重要な役割を果たしている国家として位置付け、イスラエルとともにエジプトに対し重点的に援助を供与している。米国は、87年には10億3,500万ドルを供与し、DAC 諸国による対エジプト二国間の66.1%を占めている。その82.0%、8億4,900万ドルは贈与であることから、米国がエジプトを極めて重視していることがうかがえる。この結果、エジプトに対する DAC 諸国の二国間 ODA は、贈与が全体の65.5%を占めている。87年において我が国は米国、西独、フランスに次ぐ第4位の援助国であり、9,394万ドル、シェア6.0%である。

国際機関は、87年支出純額で1億2,649万ドルの ODA を供与しており、EDF、IDA、WFP 等が、主要援助機関であるが、IDA の供与額は減少してきている。

(2) 我が国の有償資金協力については、同国の人口規模(5,100万人トルコに次ぎ第2位)、GNP の大きさ(360億ドル、トルコ、アルジェリアに次ぎ域内第3位)からうかがえる同国の大規模な開発需要に應えるべく、「スエズ運河」建設に対する協力をはじめとする運輸・交通分野、「大カイロ水道建設計画」に代表される水供給分野などのインフラ整備をはじめとして、エネルギー、工業、農業と広範囲にわたり協力を行ってきた。

無償資金協力については、食糧の自給自足等を達成するための農業生産性の向上等を目的とした食糧・農業分野に対する援助、国家プロジェクトである小児医療拡充計画の達成等を目的とした保健・医療分野に対する援助、急激な都市化による都市の人口過密問題に対処するための低所得対策やその他基礎インフラの整備や人造りに関する援助等を重点分野として援助を推進している。

例えば、食糧・農業分野においては累次の食糧増産援助等、保健・医療分野においては「カイロ大学附属小児病院」に対する協力、低所得者対策として「低所得者住宅供給計画」に対する協力などを行っている。

また、技術協力については、88年度までの累計実績では、研修員受入328人、専門家派遣561人、プロジェクト方式技術協力8件、開発調査39件となっており、運輸・交通、通信・放送、農業、工業、保健医療、人的資源等を中心に広範な分野にわたり実施している。特に「カイロ大学小児病院」などのプロジェクト方式技術協力、開発調査も数多く行っている。この結果、エジプトは域内で最大の我が国技術協力受取り国となっている。

3. 政府開発援助

(1) 我が国 ODA 実績

(支出純額、単位：百万ドル、()内は%)

歴 年	贈		与	政 府 貸 付	合 計
	無償資金協力	技 術 協 力	計		
84	16.79 (3.1)	10.36 (2.0)	27.15 (2.6)	54.33 (4.0)	81.48 (3.4)
85	20.71 (3.3)	10.04 (1.8)	30.75 (2.6)	42.26 (3.1)	73.01 (2.9)
86	34.78 (4.1)	11.63 (1.4)	46.41 (2.7)	79.29 (3.7)	125.70 (3.3)
87	15.82 (1.4)	13.79 (1.3)	29.62 (1.3)	64.32 (2.1)	93.93 (1.8)
88	43.88 (2.9)	17.05 (1.2)	60.93 (2.1)	171.97 (3.2)	172.90 (4.9)

(注) ()内は、我が国二国間のODA各形態別総計に占める割合。

(2) DAC 諸国・国際機関の ODA 実績 (87年、支出純額、単位：百万ドル)

ODA NET 二国間計 1,565.25百万ドル
うち日本 93.94百万ドル(4位、シェア6.00%)

米 国	西 独	その他
1,035.00 66.1%	157.39 10.1%	372.86 23.8%

ODA NET 国際機関計 126.49百万ドル

EDF	IDA	WFP	その他
69.64 55.1%	21.50 19.4%	15.55 12.3%	16.80 13.3%

(3) 年度別・形態別実績

(単位：億円)

年 度	有 償 資 金 協 力	無 償 資 金 協 力	技 術 協 力
83年度 までの 累 計	2,801.80 億円 (内訳は注3)	219.42 億円 (内訳は注4)	91.58 億円 研修員受入 1,271人 専門家派遣 292人 調査団派遣 853人 機材供与 1,462.4百万円 プロジェクト技協 8件 開発調査 31件
84年度	127.00 億円 発電バージ建設計画 (127.00)	35.25 億円 教育文化センター建設計画(1) (13.75) 住宅供給計画 87 (10.00) 食糧増産援助 (11.00) エジプト芸術院に対する音響機 材及び視聴覚機材 (0.50)	21.05 億円 研修員受入 121人 専門家派遣 48人 調査団派遣 182人 機材供与 286.2百万円 プロジェクト技協 4件 開発調査 10件

(単位: 億円)

年 度	有 償 資 金 協 力	無 償 資 金 協 力	技 術 協 力
85年度	500.00 億円 テンス・オブ・ラマダン農業開 発計画 (72.60) ケナ州砂糖きび生産改善計画 (36.00) カッターラ地区農業開発計画 (62.70) アブ・ザーバル変電所建設計画 (82.00) セメント工場計画 (157.50) 砂糖工場リハビリテーション計 (79.20) 大カイロ環状道路建設計画 (E/S) (10.00)	44.50 億円 教育文化センター建設計画(II) (21.44) 農業機械貸出センター設立計画 (12.56) 低所得者住宅供給計画(10.50)	18.32 億円 研修員受入 139人 専門家派遣 42人 調査団派遣 128人 機材供与 260.7 百万円 プロジェクト技協 4件 開発調査 7件
86年度	なし	53.71 億円 教育文化センター建設計画(III) (29.66) 食糧増産援助 (5.00) 建設機械訓練センター建設計画 (I) (4.71) カイロ大学付属小児病院拡充計 画(D/D) (1.34) 低所得者住宅供給計画(10.00) 食糧援助 (3.00)	13.49 億円 研修員受入 142人 専門家派遣 56人 調査団派遣 90人 機材供与 304.0 百万円 プロジェクト技協 4件 開発調査 4件
87年度	103.21 億円 アシュート火力発電計画 (103.21)	57.45 億円 カイロ大学付属小児病院拡充計 画(1期)(II) (11.44) カイロ大学付属小児病院拡充計 画(機材) (6.44) 建設機械訓練センター設立計画 (11.54) 低所得者住宅供給計画(10.00) 地中海及び紅海水産資源開発計 画 (9.39) 食糧援助 (3.00) 食糧増産援助 (5.00) 債務救済 (0.64)	17.88 億円 研修員受入 144人 専門家派遣 58人 調査団派遣 121人 機材供与 427.2 百万円 プロジェクト技協 3件 開発調査 4件
88年度	133.06 億円 債務救済 (133.06)	41.70 億円 カイロ大学付属小児病院拡張計 画(III) (9.81) ギザ市西オムラニア地区上下水 道整備計画(II) (10.10) 低所得者住宅供給計画(8.00) 救急医療機材整備計画(8.40) 食糧増産援助 (4.50) 教育文化センターに対する楽器 (0.47) 社会事業省に対する移動図書館 車 (0.42)	10.98 億円 研修員受入 156人 専門家派遣 65人 調査団派遣 153人 機材供与 236.8 百万円 プロジェクト技協 4件 開発調査 5件

(単位：億円)

年度	有償資金協力	無償資金協力	技術協力
88年度 までの 累計	3,665.07 億円	452.03 億円	181.29 億円 研修員受入 1,978 人 専門家派遣 561 人 調査団派遣 1,527 人 機材供与 2,977.3 百万円 プロジェクト技協 8 件 開発調査 39 件

(注) 1. 「年度」の区分は、有償資金協力は交換公文締結日に、無償資金協力及び技術協力は予算年度による。
2. 「金額」は、有償資金協力及び無償資金協力は交換公文ベースに、技術協力は JICA 経費実績ベースによる。

3. 83年度までの有償資金協力実績

(単位：億円)

年度	案 件	金 額
73	第1次商品借款	30.80
74	第2次商品借款	75.00
75	スエズ運河第1期工事 ㊸ ㊹ 第3次商品借款	380.00
		150.00
	計	530.00
76	アレキサンドリア港改修計画 ㊸ ㊹ ㊺ 大カイロ水道改善計画(Ⅰ) ㊸ ㊹ ㊺	58.05
		58.20
	計	116.25
77	スエズ運河第1期工事追加借款 ㊸ ㊹	230.00
78	大カイロ水道改善計画(Ⅱ) ㊸ ㊹ ㊺ 第4次商品借款	33.75
		80.00
	計	113.75
79	スエズ運河液深能力増強計画 スエズ運河地帯電話網拡充計画	120.00
		51.38
	計	171.38
80	ジョブラ火力発電所計画 第5次商品借款 デキーラ製鉄所(E/S) ビヘイラ州地方電化計画 アスワン州砂糖きび生産改善計画	48.62
		80.00
		30.00
		31.60
		28.40
	計	218.62
81	デキーラ製鉄所(Ⅰ) ㊸ デキーラ製鉄所(Ⅱ) ㊸ スエズ運河待機泊地拡張計画 サラーム運河計画 アスワン第2水力発電所建設計画 ㊸ 商品借款	150.00
		180.00
		70.00
		46.00
		29.00
		50.00
	計	525.00

(単位：億円)

年度	案 件	金 額
82	大カイロ上水道改善計画(Ⅲ)	89.50
	アドリア地区土地改良計画	73.00
	ダマンフル・ガスタービン計画	62.00
	上エジプト給電指令施設整備計画	59.00
	カイロ下水処理場建設計画	7.50
	計	291.00
83	クス紙バルブ工場建設計画	250.00
	アシュート変電所建設計画	79.40
	ジョブラエルケイマ大電力発電所建設計画	16.00
	セメント工場建設計画	87.60
	スエズ湾航行補助施設整備計画	29.80
	ダミエッタ港建設計画(Ⅰ)	27.20
	テンス・オブ・ラマダン農業開発計画(E/S)	3.50
	北シナイ州道路網建設計画(E/S)	6.50
	計	500.00

4. 82年度までの無償資金協力実績

(単位：億円)

年度	案 件	技 術 協 力
73	災害援助	2.40
77	ジョブラ機械整備職業訓練センター ㉔ ㉕	3.60
78	低所得者住宅供給計画 ㉖	25.00
	債務救済	0.30
	計	25.30
79	リフト・バレー熱対策計画	5.00
	カイロ大学視聴覚教育機材	0.30
	栄養改善計画	4.00
	低所得者住宅供給計画 ㉖	16.00
	債務救済	0.30
	計	25.60
80	カイロ大学付属小児科病院建設計画 ㉗ ㉘	20.00
	ハイダム湖漁業管理センター建設計画 ㉙	5.00
	低所得者住宅供給計画 ㉖	5.00
	国立音楽院に対する楽器類	0.40
	債務救済	0.30
	計	30.70
81	カイロ大学付属小児科病院建設計画 ㉗ ㉘	20.00
	サイド・グルウィッシュ劇場に対する音響機械	0.45
	低所得者住宅供給計画 ㉖	5.00
	食糧増産援助	10.00
	リフト・バレー熱対策計画	5.00
	地方電化計画	1.00
債務救済	0.14	
	計	41.59

(単位：億円)

年度	案 件	金 額
82	米作機械化センター建立計画 ㊟	14.00
	優良種子生産計画	8.78
	債務救済	0.26
	食糧増産援助	10.00
	アイン・シャムス大学放射線部門改善計画	7.00
	住宅供給計画 ㊟	5.00
	青年・スポーツ省に対する柔道機材	0.42
	計	45.46
83	精米技術訓練センター拡充計画	15.50
	食糧増産援助	11.00
	債務救済	0.24
	農業機械貸出センター設立計画	13.03
	住宅供給計画 ㊟	5.00
		計	44.77

(参考1) 88年度実施プロジェクト方式技術協力案件

区 分	プロジェクト名	協力期間
センター	繊維研究開発	80.11～90.3
"	建設機械技術訓練センター	89.2～94.1
保健医療	カイロ大学小児病院	83.7～89.6
農林業	米作機械化	81.8～90.3

(参考2) 88年度実施開発調査案件

区 分	案 件 名
運 輸	カイロ大都市圏都市交通計画
建 設	ナイルデルタ東部地区地形図作成調査
公 益	シャルキア州下水道整備計画
建 設	シナイ半島地下水開発計画
農 業	北シナイ農村総合開発計画

5-2 アメリカのエジプト農業部門に対する援助協力

米ソの冷戦下において一時東寄りの外交をとっていたエジプトも1970年代、サダト大統領の時代になって再び西側自由諸国との交流の絆を深めるが、これに呼応して1970年代の後半からアメリカの対エジプト援助は増大し、現在、その援助額は他の国の追随を許さない程抜きん出たものとなっている。(参考資料5-1 参照) 一方、アメリカのこの国に対する援助のやり方も豊富な経験と多面的で詳細な調査に基づく十分な計画性と組織性を有しており、単に技術の移転に止どまらず、この国の農業政策の転換をも促している点は注目に値する。

ところでアメリカの援助は、USAID (United States Agency for International Development、米国海外協力庁) によって行われているが、このUSAIDの援助の中には世界開発銀行や国連のUNDPやFAOといった国際機関が実施しているプロジェクトと協調して実施しているものも多く見られる。

今後、日本のエジプトでの農業部門に対する協力の在り方を考える上で、これら現在アメリカがとっている方針と、実際の協力プロジェクトの内容、及びこの基本にあるアメリカのエジプト農業の分析を認識することは非常に有効であると考えられるので、以下、資料V-16

「Agricultural Briefing Paper USAID Cairo-Egypt May 1989」

よりその概要を紹介する。

1. エジプト農業の現状分析

エジプトは世界のうちでも一年を通して適度な気候と肥沃な土壌、そして有限ではあるが十分な水に恵まれた農業条件の最も良い国のうちの1つである。この条件は年中環境が調節された巨大な温室にも例えられ、ここでは殆ど全ての主要な作物の栽培が可能である。この環境下で現在、ほぼ全ての農業は灌漑によって行なわれており、主要な夏作物としては綿、米、とうもろこし、トマト、粟、冬作として小麦、クローバー、豆類、大麦と野菜等が栽培され、又通年作物としては砂糖きび、蜜柑、葡萄等がある。

近年この国における農業部門のシェアは工業部門の増加により低下してきており、1955年GDPに占める農業部門の生産額は34%であったものが、1987年には17%に減少し、且つ雇用労働力の面でも同期間に56%から30%へと大きく後退してきている。しかしこの国の経済分野の中で現在においても農業が最も重要な部門である事には変りない。

一方、農業の生産高は1960年代には年3%と大きな伸びを見せて進展してきたが、これも1970年代からは現在に至るまでこの年増加率は約2%と鈍化しており、この原因としては次の様なものが上げられる。

- ア. 通年灌漑による地下水の上昇から排水の問題が各地で顕在化し、いくつかの作物の生産を阻害している事。
- イ. 農業労働力が都市、及び外圍へ流出した事。
- ウ. 国家による作物の作付や綿、米等主要農産物に対する価格統制が農民の生産意欲を減退させている事。

ところでエジプトの人口は年平均2.5%を上回る率で増加しており、1960年26百万人だった人口が1988年には52百万人に達している。これに伴って農地の細分化が進んでおり、1戸平均2.5フェダン(約1ha、なお95%の農家は5フェダン以下で、且つ70%の農家は1フェダンに満たないと言われている。)の所有面積となっている。又一方食糧需要は増大し、これに対応して食糧輸入は現在、年40億ドル(5,600億円、このうちアメリカからの輸入は8億ドル)に達している。

さてエジプトの農業生産量の伸びを阻害している直接の要因は上記したが、国全体の健全な農業発展にとっての基本的制約要因となっている物としては、次の4つが考えられる。

ア. 農業の価格政策

農業政策の多くは効率的な農業の発展を阻害しており、生産物の価格統制により、例えば棉花(全量国家買上げ)の農民の国家への売渡し価格は国際価格の1/3以下に抑えられており農民の生産意欲を著しく減退させている。逆に鶏肉や赤身の肉は輸入規制により高価格が維持されており、これが貴重な農地で一年を通して長期間クローバーが作付けされている原因となっている。又多額の補助金により肥料は安価に提供されており、これが肥料の必要以上の多投に繋がっている。

こういった事から農作物の作付は経済原理から見て不合理なものとなっており、価値の低い小麦、大麦、トウモロコシやクローバーといった作物の栽培面積が多すぎる反面、価値の高い綿や野菜、果物といった作物の作付は少なくなっている。

イ. 官僚的行政組織

国家行政の農業への介入を反映して多くの省庁が農業行政に関与しており、又その行政的管轄範囲も明確でなく、重複したものとなっている。過度な規制、縄張り争いと複雑な政策は農業の発展を阻害しており、かつこれら行政官庁の行政処理能力の低さは必要な情報の収集や農民の活性化を妨げており、農民の要望に添った行政が行われていない。さらに多くの規制処置は、農業における民間企業の競争原理を弱め全体的に非効率なものとしている。

ウ. 資源

農地と灌漑水資源は農業発展を規制する主要要素であるが、旧来からの優良農地は排水施設の不備と維持管理の不十分さから湛水や塩害を招き、更に農地管理の悪さや都市化によって面積は減少傾向を辿っている。一方、灌漑水資源は1988年の夏までアスワンハイダム貯水位が年を追って減少し、水資源の危機が叫ばれた事は記憶に新しい(参考資料7-2「ナイルの水需給の展望」参照)が、又圃場の不均平による過度の湛水、用水施設の設計と維持管理の悪さによる用水搬送効率の低さから、用水ロスも相当な量に上っている。

農業労働力の不足も季節的には発生しているが、これはむしろ低い農産物統制価格による人為的なものに起因すると考えられ、特に多くの労働力を要する綿花栽培によく表われている。

エ. 農業技術

エジプトの単位当り収量は既に相当高い水準に達している事から、栽培技術の改良に関しては他の発展途上国に於けるよりもより難しい問題を内包している。高度な技術が取り入れられている半面、その他最新技術のこの国への適応性の開発が待たれている面もある。

マーケティングの分野は弱体で、貯蔵・加工といった面には十分民間資本の参入が図られておらず、特に輸出や国内消費でも腐りやすい野菜、果物、畜産品等の農産物の流通面での強化が望まれる。

2. USAID の協力実態

1970年代後半から始まった協力の実績と経験をもとに、1980年代以降新たに設定したプログラムによって協力を実施してきているが、これは3つの主要プロジェクトから成り、これに対するUSAIDの援助総額は7.63億ドル（1,070億円相当）を予定している。以下、この主要3大プロジェクトと、その他のプロジェクトについてその目的と内容について記述する。

2-1 農業研究プロジェクト（NARP、National Agricultural Research Project）

このプロジェクトは1985年に始まり、1994年を終了年度としている、総額3億ドルのプロジェクトであるが、これは穀物と畜産物増産の為に農民が適切な技術を受け入れるような行政的環境の整備と合せて農業技術の開発と、その農民への普及を図る事を目的としており、次の5つのサブ・プロジェクトから成っている。

(1) 農業技術試験研究

エジプトの農業試験研究分野における主要機関である農業研究センター（ARC、Agricultural Research Center）の機能強化を図るもので、特にその研究管理能力の強化と研究技術の向上に重点を置いている。この目標に添って人材養成、研究管理の適性化、及び研究施設の改善を進める事とし、現在農業研究の各分野に跨がる14名の専門家から成る協力チームを派遣し、その指導に当たっている外、300名近い海外研修生を受け入れる事としている。この外、農民に対する技術の普及とその成果と農民の対応をフィードバックするシステムの確立や、外国の研究機関も含め大学等他の農業研究機関との研究協力の強化と推進をも図る事としている。

(2) 農業政策分析

これは国の農業政策分析能力の向上を図るもので、農業省の経済・統計局の機能強化を図り、これによって農業政策の農業生産に与えるインパクトを分析し、ひいては農業政策の変換を促し、農業活動の自由化を通して農業生産力の拡大に繋げようとするものである。

これには現在5人の長期専門家が派遣されて指導を行っているが、更に情報センターの設立を計画しており、これには3人の長期専門家の派遣と、多くの情報処理機材の供給を予定している。

(3) 種子改良技術

農民に対する優良種子の供給を目的に、現在エジプトの種子生産を担当している ARC 傘下の中央種子公社 (CAS, Central Authority for Seeds) の機能強化を図るもので、現在1名の専門家を派遣している外、種子試験・研究施設の充実と8ヶ所の種子生産プラントの近代化を図り、年間4万トンの種子生産を行なう事としている。

(4) 農業技術の普及

農業研究機関と農民との意思の疎通を強化し、それによって現実の問題を吸い上げて実用技術の開発を行ない、地方の農業技術普及機関を通じて農民への普及を図るというものである。

全国20州にある農業普及機関とそれを統括するARCの技術普及局の企画立案、及び計画、普及技術能力の向上と合せて、州の普及機関との連携を深めて技術普及の地方分散化をも目標としている。

又農民へのより緊密なサービスの提供を図る目的から、全国10ヶ所のARCの実験ステーションを試験普及センターへ衣替えする事も企画している。

(5) プロジェクト運営能力強化

本プロジェクトの実施運営を担当するプロジェクト推進室の機能（実施状況を正確に把握して、それをその後の企画、運営に反映させる情報収集分析機能と予算運用機能）の強化の為に、人材の養成と必要機材の調達を行なう。

2-2 農業生産及び農業金融プロジェクト

(APC、Agricultural Production and Credit Project)

本プロジェクトは1986年より1993年までの間に、総額1.23億ドルの予算規模で中央開発・農業金融銀行（PBDAC、Principal Bank for Development and Agricultural Credit）の金融機能の強化と、この銀行が現在行なっている機能の一部変更を目的に実施するものである。尚本プロジェクトはその前身である小農を対象にしたプロジェクト（Small Farmer Production Project）によって得られた教訓と、PBDACの機能と果たすべき役割の検討を基に農業政策の変換を図って、農業生産を拡大するという高レベルの政治的な話し合いを通して生まれたもので、大きくは次の2つの事業から成る。

(1) 農業金融の機能強化（融資の増額と融資対象の拡大）

まずPBDACの融資能力を高める為に、USAIDによる資金的援助が行なわれるが、これには一定の条件を設け、USAIDの援助相当額か、それ以上の額をエジプト政府が自前に調達し、且つ政府の農業分野への介入の度合を弱める事を前提としている。

(2) 中央開発・農業金融銀行（PBDAC）の機能強化

同銀行は現在農民への農業生産資材（肥料、農薬）の供給も行なっているが、今後こういう業務は民間に移行させ、銀行の本来的業務である農民に対する融資の充実と民間企業の農業部門への投資（農産加工、流通部門、農業経営への参画）に対する融資を充実させていく事を目的としている。

この為には銀行の貸出し機能、即ち貸付けを受ける顧客の資格審査、貸出し後の顧客の業務状況の把握、及び貸出し業務遂行面における強化を図る必要があり、これに対応して11人の専門家より成るチームを派遣して銀行の資質の向上を図ると同時に、貸出しマニュアル、記帳システム、及びコンピューターによる銀行業務システムの整備を行なう事としている。

2-3 灌漑管理システムプロジェクト (IHS, Irrigation Management Systems Project)

本プロジェクトは1981年に発足したEWUM(Egyptian Water Use and Management Project)を改組、拡充し、現在10のサブ・プロジェクトから成るIHSとして実施しているが、1991年の完了年迄に総額3.40億ドルの予算を確保している。この10のサブ・プロジェクトは全て灌漑省の管轄下であり、現在の灌漑排水システムの機能の向上と効率的な管理により農業生産を高める事を目的に、全国に19ある全ての灌漑管区の6百万フェダンのエジプト既存農地を対象に実施している。

(注) 灌漑省(The Ministry of Pubric Works and Water Resources)には参考資料4-3に見る如く、4つの局(Department) (灌漑、計画、電気・機械、予算)と4つの庁(Authority) (排水、ハイダム、海岸保全、調査)、6つの公共企業(Public Company)と水研究所(Water Research Center)がある。灌漑局は全国にはほぼ各行政州に対応する19の灌漑管区(Directorate)を置き、その下に48の灌漑支区(Inspectorate)と、更に167の灌漑単区(District)を設置して全国の灌漑網を統括している。この組織のもとに、月単位で全国の31千Kmに渡る灌漑省管轄の幹線用水路とその他主要な水利構造物(ダム、頭首工、調整堰、ポンプ場等)の用水管理に当たっている。

(1) 灌漑改良プロジェクト (Irrigation Improvement Project)

本プロジェクトは30万フェダン以上の農地を灌漑する大きな用水路の施設更新と機能改良を図るもので、次の4つの段階に分けて実施している。

ア、灌漑に関する地域の農業生産阻害要因の検討

イ、フィービリティ調査の実施

ウ、更新、及び改良工事の実施

エ、工事完了後の効果測定調査の実施

この為にUSAID は工事の実施に対する資金援助を行なっているが、その外、上記の各種調査や、これに対する灌漑省職員研修、並びに農民灌漑組織の編成や活動に対しての協力も行なっている。

(2) 農業水利構造物の更新 (Structural Replacement)

これは全国約2万ヶ所に上る中・小規模の農業水利施設(取水堰、取水・制水門、余水吐、橋梁、サイホン等)のうち9,500にのぼる機能低下、又は機能停止に至っている施設の更新と改良を行なうものである。尚、この実施に当っては構造物建設における質的向上を図る為に灌漑省の設計、施工基準を充実すると共に、施設完了後の補修を容易にするための設計、工事記録の充実を同時に行なう事としており、この面についての技術的な協力にも力を入れている。

(3) 施設の一次管理の強化 (Preventive Management)

これは現在世銀が行なっている全国の幹線用排水路の浚渫等による水路の維持管理プロジェクトと関連するもので、現在6つの灌漑管区において水利施設の日常一次的な管理を強化する為に、資材の手当てと職員のリ修を行なうものである。

組織の再編と合せて最終的にこの6つの管区における一次管理システムの確立と定着を目的としている。

(4) 主要水利施設管理 (Main Systems Management)

これは主要な水利施設における用水供給状況をテレメーターシステムによって把握し、適切な用水供給コントロールを行なって、各地の用水不足の解消と過剰供給による損失を防止しようとするものである。第1フェーズとして全国主要60地点における水利データの検出と中央制御室への伝達システムを完成させるが、更にその後、測定地点の増加を図ると共に水質データ等、データの内容的拡大も図る事としており、同時に主要ゲートの自動操作化への検討も計画されている。

(5) 水資源・用排水モデル調査 (Planning Studies and Models)

これは Water Master Plan Project と呼ばれているもので、1977年よりUNDPと世銀の援助によりコンピューターモデルの作成が灌漑省の水調査グループ (Water Planning Group) の下で行われてきた。これはハイダム流入モデルと、ハイダム以降の用水供給モデルの2つから成っているが、過去2年間の検証からこれらは今後実際の水資源開発と用排水管理において非常に有効であるという事が実証された。資金的理由からUNDPが手を引く事もあるが、今後USAID が上記モデルの質的向上とその他補完的モデルの構築に協力を行なうものである。

(6) 人的資源開発 (Professional Development)

現在、国立灌漑研修室 (National Irrigation Training Institute) において年間延4,000人の灌漑省の職員 (一部農業・土地開拓省の職員を含む) に25の教科についての研修を行なっているが、本サブ・プロジェクトにおいてはこの研修室を拡大・強化しその収容人員を2,500人にまで拡大し、合せて60の教科に迄内容を充実する事としている。

(7) 水研究所の強化 (Water Research Center)

現在水研究所には11の研究室 (Institute) があり、各々灌漑、排水の全分野に渡る基礎、及び実用的研究と技術の集積化を図っているが、このセンターの試験・研究遂行能力の向上を目指して各種研究資機材の提供と研究スタッフの研修、並びに他の大学、研究機関との連携の強化を行なう事としている。

(8) 事業計画部門の強化 (Project Preparation Department)

事業計画部はIHSの指導の下に、国際機関や外国からの資金協力を受けて灌漑・排水事業を実施する上で必要な国際的に受け入れられる内容的に優れた英文によるフィージビリティ調査レポートの作成を目的とし、灌漑省内に設置された部である。

本部は更に経済的、技術的な面から灌漑省が事業を実施する上での色々な選択肢（オプション）の提供も要求されており、職員には多面的で高度な業務遂行上の能力が求められている。

本サブ・プロジェクトではこの事業計画部の機能向上を図る為に、ハルザ・エンジニアリング Co.と契約を結び、そこからの指導チームの派遣と研修員の受け入れを実施している。

(9) 測量と地図作成 (Survey and Mapping)

農業水利システムの計画・設計には高精度の航空写真と地図を必要とするが、現在ある物は1900年～1945年の間に作成されたもので精度的にも劣り、又適度な縮尺の図面が欠けている。

そこで本サブ・プロジェクトにおいて500万フェダンの農地を対象に航測写真を作成し、それから新しい土地境界図と地形図を作成する事としている。又同時にエジプト測量庁 (Egyptian General Survey Authority) に対して地図作成能力を向上させる為の資材供与と、職員に対する研修協力を行なう事としている。

(10) その他

これにはIHSの運営費とその他上記りのサブ・プロジェクトのいずれにも属さない調査や研修等の諸活動が含まれる。

2-4 その他のプロジェクト

(1) 資材輸入プログラム (Commodity Import Program)

これはUSAIDの融資によりアメリカの製品を輸入するもので、年間2億ドルの融資規模で灌漑資材、ポンプ、水路装工機械、飼料穀物等の調達に当てられる。

(2) 派遣農民による農業技術移転 (Farmer-to-Farmer Program)

これ迄30人に上る米国農民が派遣され、こちらの農民に対して各々獣医、畜産、及び馬鈴薯、トマト、葡萄、蜜柑の生産・加工分野に於ける技術協力を行なっている。

(3) 3ヶ国協力プログラム (TRI-National Program)

アメリカ、イスラエル、エジプト3ヶ国の協力による基礎的技術開発と研究を行なう幾つかのプロジェクト（乾燥地研究、技術交流、病害虫等）が実施されている。

3. USAID 以外の国際機関、諸外国による協力

多くの国際機関や諸外国によるエジプト農業に対する協力が行なわれており、これらは世銀のものを除き USAID の協力を比べて皆規模は小さいものの、各々この国の農業の発展にとって少なからぬ貢献をしているものと考えられる。

(1) 世銀プロジェクト

- ア、圃場排水改良プロジェクト～4,400 千フェダンの既存耕地を対象に暗渠排水等の排水施設を整備するもので総額2.46億ドル
- イ、小規模総合農業開発プロジェクト～ミニア州
- ウ、農地開発
- エ、肥料貯蔵施設の建設

(2) UNDP(The United Nations Development Program)

- ア、Water Master Plan ～世銀と協調
- イ、綿花部門
- ウ、西ヌバリアにおける入植促進
- エ、海岸保全
- オ、用水配水システム
- カ、リモートセンシング
- キ、灌漑用ポンプの補修、管理

(3) FAO ～ファユーム州におけるプロジェクト

(4) カナダ～ダカレア州における湛水防除、塩害対策プロジェクト

(5) オランダ～ファユーム州における農村総合開発プロジェクト

(6) アフリカ開発銀行～エスナ県改修の資金協力

(7) ヨーロッパ投資銀行～西ヌバリアのスプリンクラー、ドリップ灌漑への資金協力

(8) 日本～2つの農地開発プロジェクトに対する融資(カッターラ、アドレア)

小型農機具の改良とデルタにおける米作の研究協力

(9) フィンランド～牛乳の農家からの収集と冷却施設

(ミスル・フッド・ミルク Co.に協力)

(10) 西ドイツ～鼠駆除、農業研究、機械化

(筆者注) 上記の実態は必ずしも正確なものとは言い難く、特に日本の協力についての記述は正しくない。またこの外にもイタリアやデンマーク等の協力の実績も欠如している。

4. USAID の将来拡張計画

現在実施中のプロジェクトの外、USAID は将来に向けて次のような計画を持っている。

- (1) 現行のAPC プロジェクトを拡充し、農業政策の一層の転換と、PBDAC の農業生産資材供給分野の民営化を図る。
- (2) 農産物の輸出入バランスを見直し、水資源の有効利用化新技術の導入、開発方式の検討を含めて新規農地の拡大に協力する。
- (3) ニューバレーやシナイ半島における地下水開発
- (4) 世銀との協調による排水施設整備
- (5) 農業生産資材の供給、農産物の加工、流通分野における民活化の促進
- (6) 農業省と灌漑省間のコンピューターによる連携強化の支援

参考資料 6. 農業関連法規

6.1 農地開発基本及び関連法規

1. 砂漠法及び関連規定

1-1 「砂漠法」(Law No 143, 1981)の解説

この法律には砂漠の開発・利用を規定していると共に、砂漠の利用目的の重点が土地開拓にあることを示す政策意図が読み取れること、及びGARPADに課された責務・権限がかなり明確に示されている。今後、この国に於ける開発協力を進めるうえで一読しておく価値のある法律であるが、原本のArabicから2種の英訳を介しても、必ずしも、充分、正確に読み取れぬ部分があることは否めない。

第1条(砂漠の定義)

「砂漠」とは Zimamと呼ばれる既に登記され課税対象となっている土地の境界から2 Km以上離れた土地であり、これ等の土地は国有に帰することを定めている。尚、「砂漠」に含まれるものとして、湖沼及び農地開発を目的とする干拓地も含む。一但し砂漠と行政界とは必ずしも関係がない。

第2条(砂漠利用の優先順位)

「砂漠」に係る土地利用の指定とその優先順位、及び土地利用の指定に係る手続きを下記のとおり定めている。

第1 優先順位：国防省は国防上の必要性があれば、その指定した砂漠を優先使用し、又、第3者が利用しようとするときは軍の許可を要する。

第2 優先順位：軍の指定した砂漠を除き、土地開拓省は農地開拓の目的のために必要な土地を指定できる。GARPAD(General Authority for Rehabilitation Projects and Agricultural Development)は、農地開拓に係る行政・実施上の責任官庁として、調査・計画及びその配分に当るが、土地利用に関しては軍の了解を要する。

第3 優先順位：上記二つの指定区域を除く砂漠については、New Community Authorityが開発し経営管理することができるが、それらの行為を行うに際し軍の了解を得ることが求められている。

関係委員会は国防省の求めにより、国防上の必要性があれば砂漠内の土地・建物等の接收を行うことができる。その場合、接收の条件により、必要な補償は所有者に対しなされることになっている。

第3条（砂漠利用に係る責任官庁）

開拓され経営される砂漠はこの法律の定めるところにより処置される。その土地に付随する鉱物資源や遺跡等は、法令の定めるところにより保存される。GARPADは砂漠の開拓・耕作に係る処分・計画・経営に関して、国としての責任官庁であると規定されている。New Community Authority は、土地開拓を除く砂漠利用に関して、責任官庁として位置づけられている。

第4条（New Community に係る59号 1979, 及び民法1139条との関連）－省略

第5条（GARPADの責務）

- * 国は承認された計画に基づいて、それが砂漠内であれ外であれ、土地開拓に必要な公共施設を建設することとし、これに要する費用はGARPADの予算に含むものとする。
- * GARPADは必要な計画策定を行ない、又、実施の監督を行なうこととなっている。
- * 地方自治体は土地開拓project に関して、地方議会の承認を得たものについて、GARPADの指導を受けることとなっている。
- * 冒頭に示した公共施設に関して、New Community にも必要な場合はcost allocationを法59号(1979)に基づいて行ない、所要額はNew Community Authority の予算で手当てすることとなっている。

第6条（土地開拓計画）

GARPADは土地開拓project に係るfeasibility Study を関係者の協力を得て実施することが規定されている。

第7条（土地開拓に係る優先入植者）

関連する政府機関は下記に示す者に対し優先的に各種便宜供与を行なうこととしている。

- 1) 土地開拓農協
 - 2) 零細農
 - 3) 土地開拓、及びその経営を行なう会社、個人、機関
- －以下loanを供与される場合の諸規定省略

第8条（GARPADの予算施行権）

GARPADの長は、同一事業に割り当てられた予算内で、事業実施の適正化のため予算の適切な施行権を与えられている。

第9条（土地の収用）

GARPADの長は土地開拓事業地域内に個人所有地が介在している場合、その所有者と協議のうえ、買収するか、他の適当な土地と交換することが出来る。尚、協議不調の場合、公共の利益のために強制収用も行ない得る。

第10条（砂漠の不法使用禁止規定）

軍を除き本法の対象となる土地を許可なく使用することを禁じ、そこにいかなる権利も認めず、不法が明らかとなれば行政処置により排除出来る事となっている。

第11条（土地の所有制限規定）

開拓地の所有制限は、灌漑方法と所有主体により、次のように規定されている。

A. 消費水量の少ないスプリンクラー、ドリップ等による場合。

1)個人 200Fed. 家族 300Fed

2)農協 10,000Fed, 但し各メンバーは 30Fed以内

3)合名又は合資会社 10,000Fed, 但し名義人一人当たり 150Fed

4)株式会社 50,000Fed

B. 伝統的な表面灌漑による場合、又は干拓地の場合は、Aの規定の半分以上に所有制限されている。

*なお会社の場合、エジプト人の資本は51%以上であること、個人の会社に於ける出資率が50%を越えてはならないこと、会社が業務を停止しても、その土地を外国人が所有することは禁止と定められている。

*公営企業の場合は所有制限はない。

*砂漠以外に持っている土地は、この所有制限に含められることはない。

*いずれにせよ最終的にはGARPADの長の最終判断で個々の所有制限が定められる。

第12条（土地所有細則）

本法の政令にて土地所有の詳細を規定する事としている。なお本法の適用に当り、50年以上の借地は所有権が借り主にあるものとみなす。いずれにせよエジプト人の土地所有を本法で優先する。尚、土地所有制限に係る処置は法50号（1969）第7条を適用する。

第13条（土地利用細則）

土地開拓を目的とした土地の利用・貸借に関してはGARPADの長が詳細規定を定めるところによることとなっている。この諸規定は土地の開拓に伴う費用の回収を確実にすることを目的としている。

自己開拓の場合、開拓地はその土地を取得しようとする者に、当初3年間貸し出し、その者が3年以内に開拓の実績（必要な施設、土壌改良、植付け等がなされること）を示した場合に、はじめて所有権が与えられる。この場合、土地の代金から3年分の借地料は差し引かれることとなっている。

第14条（入札によらない開拓地入植対象者）

GARPADはその規定により開拓地を以下に示すものに入札によらず譲渡することが出来る。この場合、近隣の住民に優先的に配分される。

1) 兵役を終えたか、戦死者の家族か、又は戦傷を受けた者。

2) 零細農

3) 大卒、又は専門学校卒業者

4) 政府、又は公営企業退職予定者、又は退職者

この他、GARPADの推薦を受けて内閣が承認した国益に貢献したとみなされた者にも入札によらず譲渡出来ることとなっている。

第15条（開拓地譲渡代金）

GARPADは本法の政令の定めるところにより、土地の譲渡代金を定める。譲渡代金は技術委員会の諮問により決定される。譲渡代金は特別会計に納入される。

第16条（開拓地の目的外転用、及び、売却の禁止規定）

開拓地を取得した者は、GARPADの定める条件に従い耕作に従事しなければならない。開拓地を目的外に使用したり、売却することは禁じられており、そのような事実が発生すれば、GARPADはその土地の強制買収等の行政処分を行うことができる。

第17条（水の得られる開拓地）

開拓の目的のため水が供給される土地を購入し開拓するものは、5年以内、又は、この法が発効して3年以内か、いずれか長い期間内に開拓の実績を示さぬ場合は、土地の権利を自動的に失い、政府は有効投資額を補償してその土地を収用することが出来るとしている。

第18条（土地所有者）

本法の対象とする土地所有者は次に掲げる者としている。

1) 本法の適用前に、他の法の適用によって地主となったもの。

2) 本法の施行に係る公的機関の発行した書類により、その所有権をみとめられている者

3) 本法の発行前に、国の開拓予定地で永続的な耕作が成されている土地を持つ者（既成事実の追認）

4) 公営企業で、本法の発行までにその土地が企業の資産となっており、実際に使用に供されている場合

尚、次にあげる者の利益を図るため、本法の発効までになされた関連する公的機関の全ての決定は有効とする。

1) 零細農、戦死者の家族、及び、大卒者又は農学校卒業者

2) 農協及び開拓農協

3) 入札による土地の購入者

4) アラブ及び外国人の投資と、フリーゾーンに係る法律によるプロジェクト

第19条（前条の特例）

前条に定める諸規定を侵すことなく大統領は、シナイ、New Valley、紅海、West Desert、その他降雨・泉、又、井戸で灌漑されている地域で、本法適用前に水の減少を被っている場合、土地の所有に係る特例処置をとることが出来る。

第20条（前2条の特例）－既成事実救済規定－ 省略

第21条（灌漑排水施設の設置）

関係大臣は灌漑省大臣と協議のうえ、本法の対象となる土地開拓に係る土地に於ける灌漑排水に係る規定を定める。本規定により、それら開拓地の利用・管理を行うこととする。

井戸の掘削は関係機関と協議し、GARPADの承認を得なければならない。但し軍がその目的のために行うことを妨げない。又、灌漑省が試験掘削を行うこともこの規定の対象とならない。政府は、本法の発効時点に地下水灌漑をしている土地と共に耕作しようとする土地に対して、恒久的な灌漑用水の供給に努めることとする。

第22条（紛争処理）

本法に係る紛争は通常法定で処理される。第1審は簡易裁判所に委ねられる。法 100号(1964)に基づく司法委員会は、紛争となっている問題点を整理・確認のうえ、簡易裁判所へ提出する。 ー以下省略

第23条（処罰規定） 省略

第24条（処罰対象となる代表者） 省略

第25条（New Community に係る処罰規定） 省略

第26条（公務員の開拓農協参加規定）

農協法を侵すことなく開拓農協はそのメンバーに公務員・公営企業職員を含めることができる。但し、監督業務、又は、予算部分にある者を除く。

第27条（法 100号 1964 関係政令の廃止）

法 100号に係る砂漠の所有権に関する規定は廃止。

第28条（本法関連政令等の整備）

土地開拓大臣は国防省・灌漑省・農業省・工業省・運輸通信省その他関係機関を含めた委員会を設置し、本法発効後3ヶ月以内に関連政令等の案を用意することとなっている。

第29条（公示及び発効）

本法は公法に公示され、その日より発効する。

1-2 土地分譲規則（政令第 573号，1983年）の解説

本規則は、分譲（売渡し又は賃貸）しようとする土地が未開発地である場合と、既開発地である場合の各々について可能な分譲方式別に、各々の対象者・条件等を定めているもの、農地開発を進める上での基本的政策の一つである新規農業者選定方式を理解する上で重要なものである。

これによれば、土地分譲に関しては土地開拓庁（GARPAD）内の決定機関（The Authority's Board of Directors, 以下委員会という。）が実施上の決定権を持っており、この規定に定められている事項も、諸事情を考慮して、委員会が変更できる事になっている。

(1) 未開発地の分譲

未開発地の分譲に関しては次の5つの方式が定められている。

- ①分譲を前提とした公告・入札による賃貸
- ② " 公告・入札によらない賃貸
- ③公告・入札による賃貸（通常の賃貸方式）
- ④ " によらない賃貸
- ⑤農業生産集団と公営企業に対する分譲（売渡し、賃貸）

いずれの場合も委員会が関係機関（国防省、文化省、鉱物省、新都市開発庁）の意見を聞き、基本施設の整備計画、及び、土地価格（売渡し価格、年賃貸料等）を定めて対象とする土地を規定する。次に委員会は分譲方式とその対象者を決定し、これに基づいて分譲を実施する事になるが、いずれの場合にも、分譲された土地が契約通り開発され耕作の用に供されることが条件であり、毎年行なわれる委員会の査察において耕作廃棄、土地の目的外使用、又は支払いの滞納等の事実がある場合には、各々の状況により契約が廃棄されて分譲地が返還される事になる。

①分譲を前提とした公告入札による賃貸

法人、農業組合、個人を対象とし、3年間の賃貸期間の後、被分譲者に真摯な農業に対する意思が認められる場合に売渡しが行なわれる。

賃貸期間中の年賃貸料は売渡し価格の3%、売渡し価格は土地価格の20%の前払いと、残りは年利4%で20年間の分割払いである。

②分譲を前提とした公告入札によらない賃貸

この方式の対象となる土地は、上記①以外の土地で、委員会がその土地の立地条件（遠隔・分散・孤立性等）又はその地区の特殊性を国家経済的な見地から判断して決定するものである。

③公告入札による賃貸（通常の賃貸方式）

賃貸期間は25年間未満の期間で定められ、同じ年数の契約更新が可能である。

④公告入札によらない賃貸

賃貸の申請に係る土地が、委員会により売渡し・賃貸が予定されていない土地である場合に、賃貸交渉が成立した場合に成立する。

⑤公告入札による農業生産集団と公営企業に対する分譲

①～④以外に、特に標記の者に対しての分譲方式で、この対象地には一度開発して現在砂漠化した土地も含まれる。

(2) 開発地の分譲

国が開発した農地の分譲方式については、以下の四つの方式が定められているが、このうちのどれを採用するか等については、委員会が各々の土地の実態を考慮して決めることになっている。

①公告入札による売渡し

② " による賃貸

③ " によらない各社会階層に対する分譲

④国家経済開発の為の公告入札によらない分譲

①公告入札による売渡し

応募者の条件は次のようになっている。

ア. エジプト国民であること。会社の場合はエジプト人の株保有が51%以上で、且つ個人所有が5%以下であること。

イ. 従前からの所有農地と新規買入れ農地の合計面積が、砂漠法で定められている農地所有の上限を越えないこと。

ウ. その他(省略)

又売渡しの条件は土地代金の25%を前払いし、残りは年利6%の10年間の分割払い、据置期間3年間ということであるが、この条件については委員会がその状況に応じて変更できる事になっている。

土地購入者の義務としては土地代金の全額を支払うまでは他に転売出来ず、又契約で定められた灌漑方式・耕作方式は開拓庁がより有効で適切と判断して認めない限り変更出来ない。

②公告入札による賃貸

本方式は、売渡しか賃貸かの違いがあるが基本的には①の方式と変らない。

③公告入札によらない各種社会階層に対する売渡し

砂漠法第14条に規定する4種の社会階層、すなわち

ア. 退役軍人、戦死者の家族、戦傷者

イ. 零細農

ウ. 大学、又は専門学校卒業者

エ. 政府・公営企業の途中退職者、定年退職者

を対象とするものであり、その対象者の一般的条件としては次のように定められている。

ア. エジプト人

イ. 十分な資質を有すること

ウ. 犯罪歴が無いこと

エ. 以前に国から土地分譲を受けていないこと

更に零細農及び軍人階層に対する条件としては次のようになっている。

ア. 前歴が農家であること

イ. 国又は公営企業の職員でないこと

ウ. 50才以下であること

エ. 壮健であること

オ. 所有地・借地が家族の分を含めて5 Fed を越えないこと

大学・専門学校の卒業生に対する条件としては

ア. 30才以下

イ. 政府・公営企業の職員でなく、又将来ともこれに就かないと約すること

ウ. 就農前に研修を修了すること

政府・公営企業の途中退職者、定年退職者に対する条件は次のようになっている。

ア. 矯正処置、又は罰則による退職でないこと

イ. 土地取得後再度公職に就かないことを約するもの

各階層別の土地配分比率は委員会がその土地の条件を考慮してきめることとしているが、各階層間の地域的な優先順位は配分地の存する州に存在する者を第一とし、次に人口過密な州、配分地に近い州の順とする。

軍人階層に於いては退役軍人、戦死者の家族、戦傷者の順とする。

零細農に於いては貧農・既入植者の家族で既入植者から利益を得ていない者の順とする。

学卒者の階層では農村出身者を優先し、それに続いて最近の卒業者を優先させる。

配分地の面積は各階層別に次表のようにその上下限が定められているが、状況に応じて委員会が変更できる事になっている。

単位: Feddan

階層	下限値	上限値
軍人関係	3	6
零細農	3	6
学校卒業者：高等教育修了者	6	10
中等教育修了者	4	8
政府・公営企業、中途・定年退職者 (退職時職級)		
4級までの者	3	6
3～1級の者	4	8
上級	5	10

土地の分譲を認められた者で分譲の順番が回ってこなかった者は、2年間待ちリストに記載され、その間、分譲辞退者、分譲地没収者の土地を割当てられる。

土地分譲の条件として次のように定められている。

- ア. 土地分譲当初の3年間で入植者の真摯さ、能力、適性が判断され、妥当と認められた場合に売渡される。
- イ. 売渡し条件は年利4%の30年間の均等払いであり、委員会が据置期間を認めない場合には、3年経過後の11月が初回の払い込みとなる。
- ウ. 分譲地に居住し、営農を行ない、分譲地を他に転用しないこと。
- エ. 契約書に記載されている灌漑方式を変更しない事。
- オ. 継続的な職に就かないこと。
- カ. 農業協同組合に加入し、その定めに従うこと。
- キ. 支払いを完了しないで契約後15年以内に他に転売しないこと。

④国家経済開発の為の公告入札によらない分譲

個人又は法人は農業経営をするために希望する土地の分譲（売渡し又は賃貸）申請ができる。

2. 関連法規

2-1 水質保護法（法第1048号、1982年）

乾燥地域に位置するエジプトにとって、ナイルの水を主とする水資源はその生存にかかる重要なもので、その水量はもとよりその水質の保全は重大な課題である。本法は1982年に施行された20ヶ条から成る法律と、1983年に施行された83ヶ条よりなる政令（Decree No.8, 1983）から成っている。

逐条的記述は避け、ここでは以下、法と施行規則を合わせて概括する事にする。

1) 本法の対象とする水域

ナイルの本流と、農地へ用水を供給する末端水路までの、ナイルを水源とする用水路と、すべての排水路、及び塩水の湖沼並びに地下水を包括する。

2) 汚水排水及び汚物廃棄の規制

汚水や汚物を対象とする水域に排水、又は廃棄する者は、全て、厚生省の提案をもとに灌漑省が定めた基準に準ずる条件を付した許可を灌漑省から受けなければならない。これは河川を航行する全ての船舶にも適用されるので、船舶は汚水処理施設を設置するか、汚物を陸上の処理場に運んで処理しなければならない。

尚、この灌漑省の水質基準は施行規則で次の6種について定められている。

- ① 処理済工業廃水が排出される非塩水水域の水質基準
- ② 非塩水水域に排出される処理済工業廃水の水質基準
- ③ 日量100m³未満の工業廃水に適用される緩和された水質基準
- ④ 再利用される排水路の水質基準
- ⑤ 下水、工業廃水で塩水水域へ排水されるものの水質基準
- ⑥ 処理廃水が排出される塩水水域の水質基準

3) 廃水、水質の監視と違反処置

厚生省の試験機関が定期的（少くとも3ヶ月に1回）に個々の廃水の水質検査を行ない、許可の基準に達していない事が判明した場合、それが重大な程度でない時は3ヶ月間の改善猶予機関が与えられる。もしそれが水域の水質に重大な影響を及ぼす程度のものである時には、即時撤去、又は灌漑省による強制執行が行われる。又、内務省の水上警察によるパトロールが行われ、他の関係機関と協力して違反者の逮捕、違反施設の撤去、違反者への通報を行なう。

尚、違反者に対しては1年未満の懲役、500～2,000ポンドの罰金が課せられ、重反者に対してはこれが倍加される。

4) その他

農薬の使用については、農業省が灌漑・厚生両省との合意に基づく基準により水質保全についての責任を負う。又、水域の水草除去の為の除草剤の使用については灌漑省が責任を負う。

2-2 自然保護法 (Law No.102, 1983)

エジプト国内では特にシナイ、紅海、及び北西海岸の各地域に自然景観と貴重な動植物が存在するが、近年行われた国際自然及び天然資源保護協会 (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) の調査によって、人為的行為によりこれら多くの貴重な動植物が絶滅の危機に瀕している事が判明した。これを受けてエジプトに於ける自然保護の気運が高まり、1983年本法が施行された。本法は11条より成る法律と2つの政令 (Decree No.1067, No.1068) から構成されているが、以下その概要を記す。

1) 保護区域の指定

保護区域は陸上、水域を問わず、動植物、自然景観が文化的、科学的、観光的、及び美的に価値のある区域で、首相が政令でエジプト環境庁 (Egyptian Environmental Affairs Agency) の諮問を受けて線引き指定を行なう。

2) 保護区域での行為規制

指定された保護区域では、自然環境の破壊と悪化に繋がる行為は禁止され、これは特に次のような行為として明示されている。

- 陸上動物、魚介類、珊瑚等の保護と持ち出し -
- 植物の損傷と持ち出し -
- 自然環境を傷付ける地形の変更 -
- 外部からの動植物の持ち込み -
- 土壌、水、空気の汚染 -
- 担当官庁の許可を受けない各種開発行為 -

尚、保護区域に隣接する区域に於いても、環境悪化に繋がる行為については、担当官庁の許可がない限り禁止されている。

3) 担当官庁とその職務

担当官庁は別の政令で首相から指定され、これは、保護区の存する州内に地方事務所を設け、次のような行為を行なうこととする。

- 調査と観察 -
- 保護区に関する行為の調整 -
- 環境保護についての啓蒙 -
- 特別基金の管理 -

4)特別基金

担当官庁の予算の補填と調査研究の用に供する為に、特別基金を寄付、贈与、入場料及び違反者の罰金によって設立する。

5)罰則

違反者には 500～5,000 ボンドの罰金、及び又は、1 年未満の懲役が課せられるが重反者については 3,000～10,000ボンドの罰金、及び又は、1 年以上の懲役と重い罰則が適用される。

尚、違反者はこの他に現状回復に要する費用を課せられるとともに、使用した道具や武器などは没収される。

1983年現在、臨時的に次の各地域が自然保護区に指定されている。

(1) シナイ

セント・カソリン山の地域、ラス・モハマッドとティラン島
バルダウィル湖

(2) 東部砂漠と紅海

アラバ山、シャイブエルバサト山とその周辺山地
ハマタ海域とマルサアラム南部（マングローブ林と珊瑚）
エルアラキ河

(3) 西部砂漠と北西海岸

ラスヒクマ半島、カッタラ低地東部のヘティアットエルモグハラ、
オワイナット山地

参考資料 7. ナイル川とその水利用

- 7.1 ナイル川の概要
- 7.2 ナイルの水需給の展望
- 7.3 ナイルの水利施設
- 7.4 ナイル川が運んだ土
- 7.5 農民の用水配分
- 7.6 エジプトの用水系統図

7-1 ナイル川の概要

1. ナイル川の全容

ナイルを流れる水の源を辿れば遠く南に溯り、それは今はルワンダという国にあるキブ湖から流れ出るカゲラ川に辿り着く。この南緯 2.5° の地点からビクトリア湖で赤道を跨ぎ、時には急流となって流れ下り、時には幾つかの瀑布を流れ落ち、又ある区間は緩やかに、ある区域は広く浅く湿地帯をくぐり抜け、全延長6,700Km の流路をへて北緯31° の地中海へと辿り着く。

この間タンザニア、ウガンダ、スーダン、エジプトと5つの国を越え、更にケニアとエチオピアからの補給を受けて形作られているナイル川は世界の川の中でもその規模はまさに大河という名に相応しく、その流況は神秘さをたたえている。

その半分は意味をなさないとしても、全流域 300万km² は世界の川のうちでアマゾン、ザイール、ミシシッピー、ラブラタ川に次いで第5位、流路の延長ではアマゾン、揚子江、ミシシッピーを上回り世界第1位の長さを誇っている。

ナイルに注ぐ数々の支川はスーダンにおけるアトバラ川が最後で、その後次第に水量を損耗しつつアスワンに到達するが、この地点での平均流量は、洪水時(9月)で10,000m³/S、渇水時(5月)で 600m³/S、その年間流量変動は15倍にも及ぶ。ナイル川の上流部については19世紀の中頃までは多くの謎に包まれており、未知の世界であったが、その後ヨーロッパの探検家による苦難の踏査の結果、次第にその全容が明らかになり、更にイギリスの統治下に於ける組織だった調査によって20世紀の初めにはほぼ正しい姿が把握されるに至った。

以下ここでは資料VI-A-1(Egyptian Inigation 1913年)をもとにしてその概要を述べる。

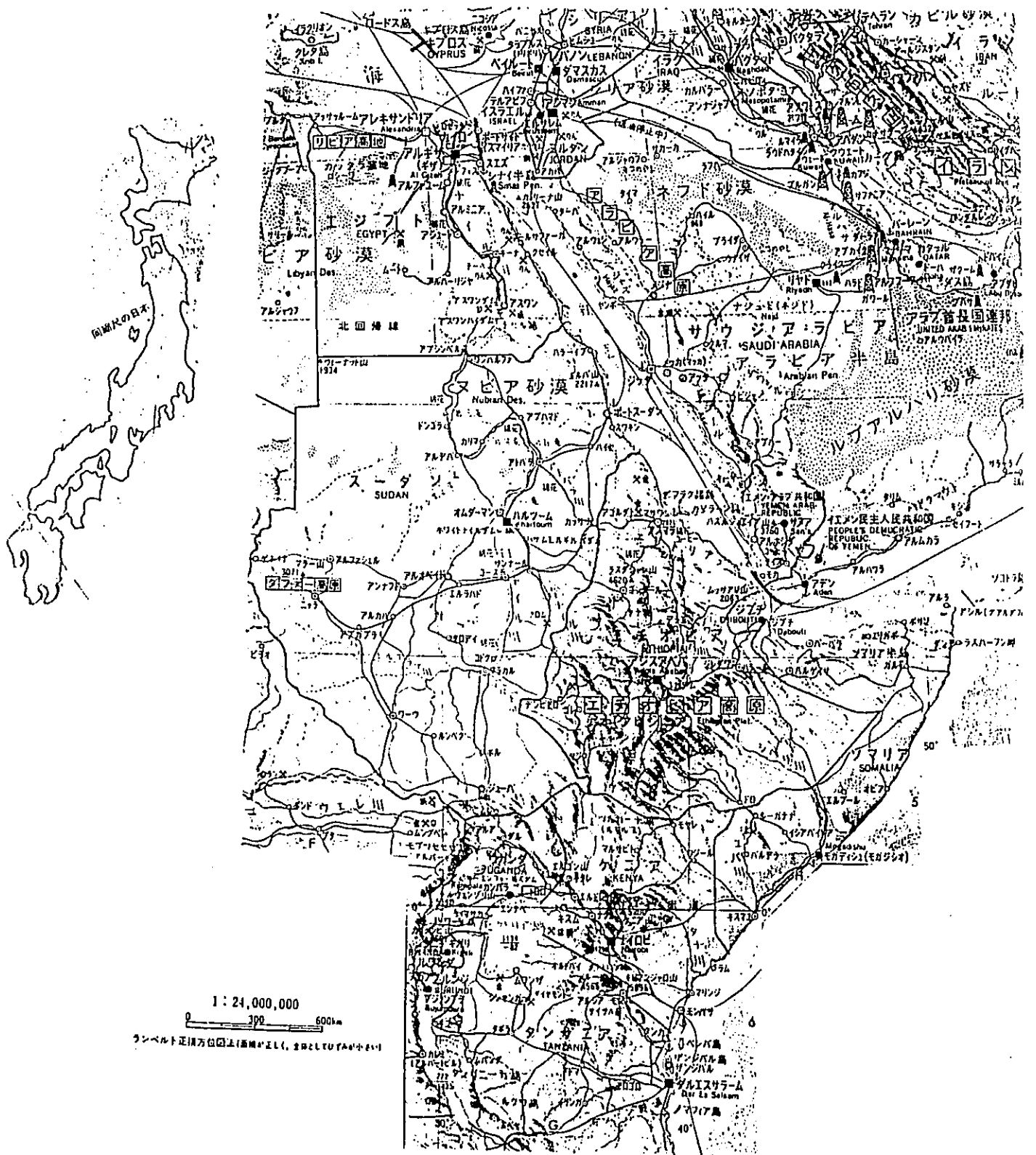


図1 ナイル川の全貌

2. 流路と流域～その延長と特徴

キブ湖に源を発するナイル川は延長1,080Kmのカゲラ川によって湖水面積67万Km²のビクトリア湖に注ぐ。これからアルバート湖までの延長390Kmの区間をビクトリアナイル、更に同湖から1,290Kmを経たソバト地点までをアルバートナイル、この地点より850Kmのハルツーム迄の区間を白ナイル、そしてここから地中海までの3,040Kmの区間をナイルと呼んでいる。

尚ハルツームでエチオピアの高地に源を発する延長1,630Kmの青ナイルが合流している。

一方、流域的には西部のビクトリアナイル、アルバートナイルを形成する熱帯流域、東部から中部にかけて白ナイル、青ナイルを構成するアビシニア流域、そしてそれ以降ナイルの流況に何の寄与もしない砂漠流域の3つに区分される。このうち特にアジア-アフリカモンスーン気候下にあり、1,000~2,000 mの高地で形成されるアビシニア流域は、年間1,400mmにも及ぶ降雨地帯を包含しており、アスワン地点での流量の約2/3を補給している。(図2)

さてアルバートナイルはアルバート湖を出て350Km下った所で広大な低平地へ流れ込むが、ここはサッド地帯と呼ばれるバピルススの繁る湿原で、ナイルはここで水面の広がりからその年間水位差が僅か0.2~0.5 mという一大湿原を形成する。この中で右側にエル・ゼラフ、左側にエル・ガゼルという2大支流を構成し、それらはソバト地点へ連なり、そこで初めてアビシニア流域から流れ込むソバト川の流入を見る。その後白ナイルとなって850Km下り、スーダンの首都ハルツームに於いてナイルの大支流青ナイルと合流する。

青ナイルはエチオピアの首都アジスアベバの北200Kmにあるアバイに源を発し、その後110Km流下して湖水面積3千Km²、海拔1,800mのタナ湖に入り、ここからエチオピア高原を約千分の1の勾配で900Km流下した後、更に平地を620Km流れてハルツームに至る。この川はこの流れと洪水時の激しさから、この高原を構成している火山灰性の土砂を大量に吸い込み、ハルツームから330Km下流で合流するナイル最後の支流アトバラ川と合せてナイルの富養な土砂の供給源ともなっている。

アトバラ川の合流以降、1本の支流からの補給を受ける事もなく、ナイルは2,710Kmの道程を経て海へ辿り着く訳であるが、この間アトバラ合流点からアスワン迄の1,550Kmの区間で5つの瀑布を流れ下り、アスワンでダムによる調節を受けた後、上エジプト流域の農地を潤しつつ920Km流れてデルタの入口デルタバラージュに到達する。その後、ナイルはデルタの中を東にダミエック、西にロゼッタの2大支流として貫流し、240Kmを経て地中海へ至り、その長い旅を終える。

ナイル川延長の模式図を図3に、またナイル川流域の植生区分を図4に示す。

図2 ナイル流域の高度と降雨分布

MAP OF NILE VALLEY

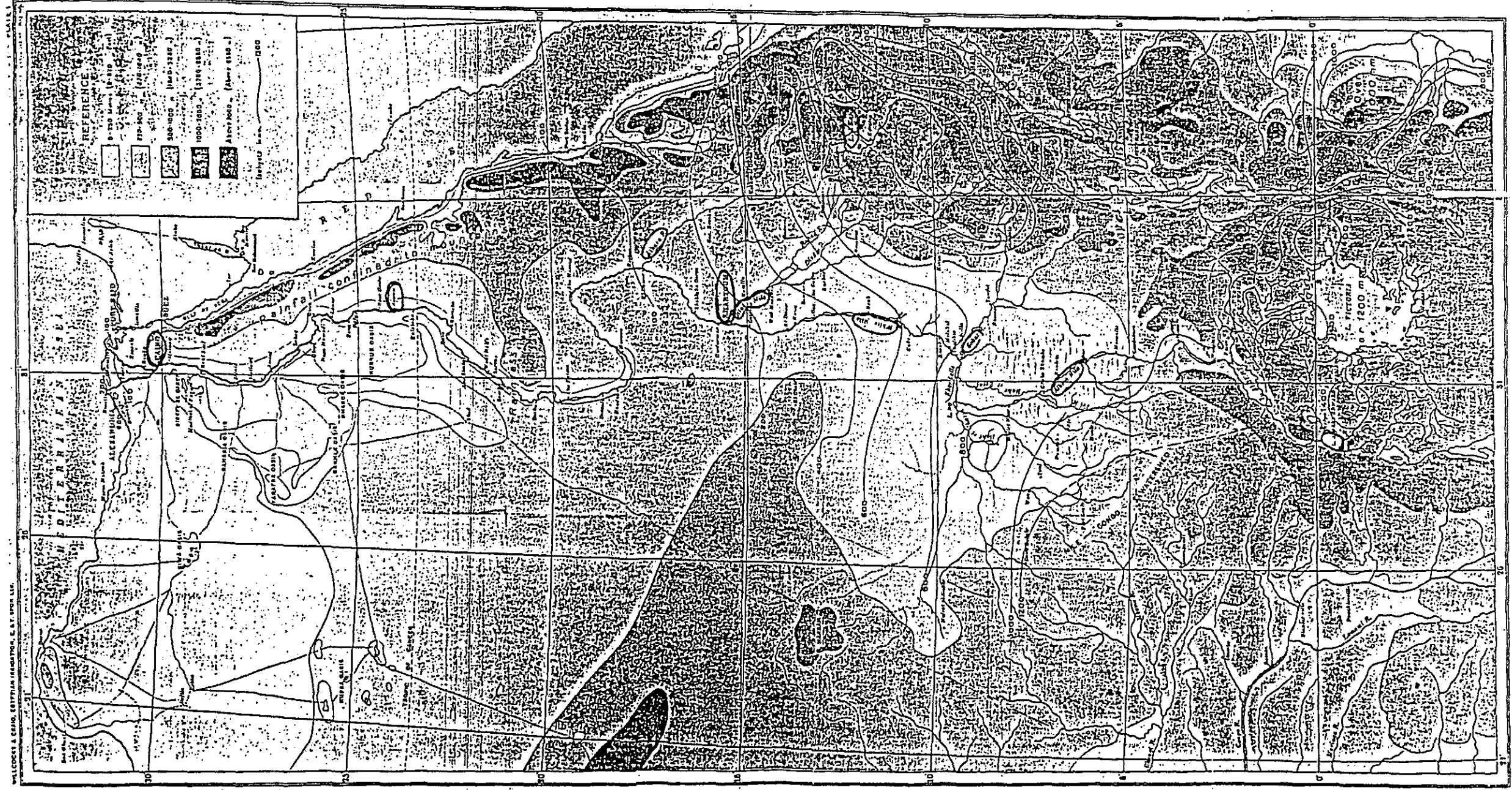


図3 ナイル川の延長

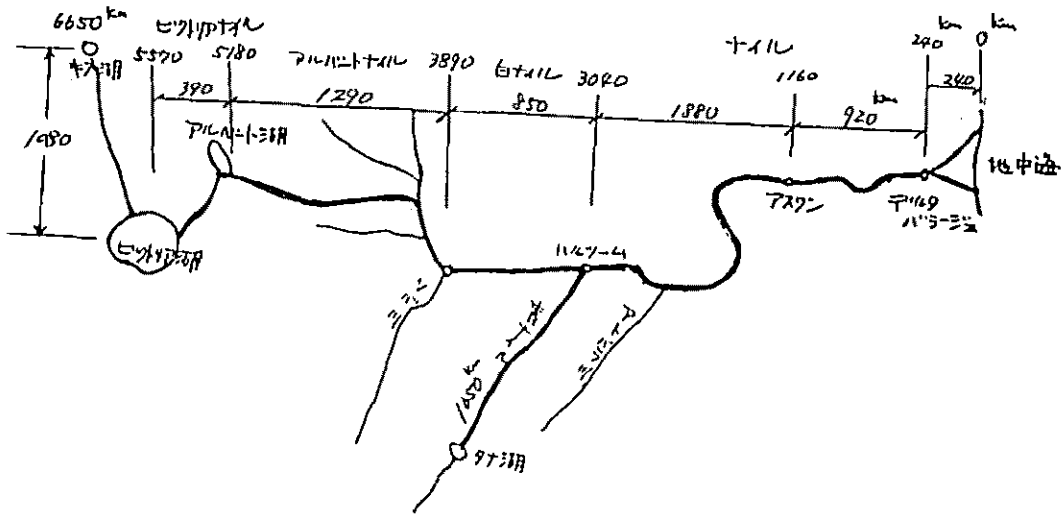
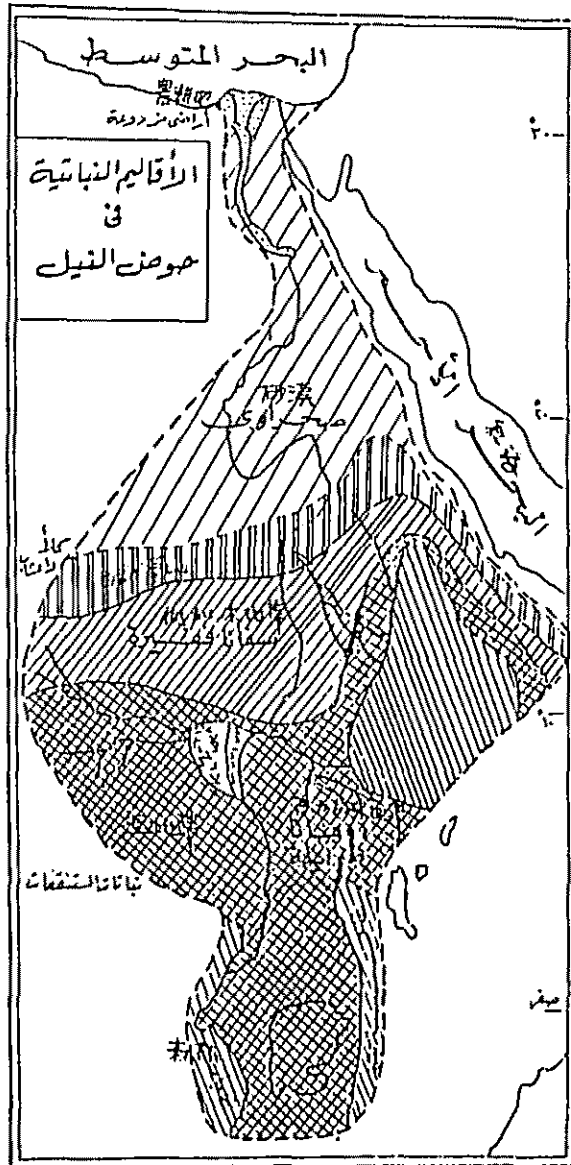


図4 ナイル川流域の植生区分



خريطة رقم ٢

3. 流況

カイロの上流、ナイル川の中に形成されたロダ島の最南部にカイロメーターと呼ばれる古い水位計が現存している。これの記録は西暦 641年からのものがあり、水位計自体は 861年に当時と同じ高さに目盛を合せて現存するものに作り替えられている。さてアスワンダム（1902年完成）建設以前までの年洪水位（量）と渇水量はアスワンとカイロ地点で次の如く記述されている。

	アスワン地点	カイロ地点
洪水最高年水位 (水位計の読み)	9.80~6.40m 平均 7.90m	9.60~5.30m 平均 7.0 m
年最大洪水量 (m^3 / S)	13,200~6,500 平均 10,000(9月)	12,000~4,800 平均 7,600 (10月)
年最少渇水量 (m^3 / S)	350~1,400 平均 590 (5月)	250~1,300 平均 500 (6月)

河川勾配はアスワンからデルタバラーヂュまで平均約 1/12,000、デルタバラーヂュから海までは平均約 1/13,000 であり、流量に伴って6月の渇水時には流速が遅く、日流速80 Km(0.92m/s)、洪水時には速く150Km(1.73m/s)に達する。尚アスワンより上流では前記した様に瀑布を含む急流区間があり、渇水時でも日流速120Km を記録する所もあれば、サッド地帯の様に洪水時でも日流速50Kmに達しない区間がある。

これらを大まかに整理すると以下の様に要約され、ナイルの旅はアルバート湖から地中海まで渇水時85日、洪水時でも53日要することが分かる。

	アルバート湖～アスワン～デルタバラーヂュ～地中海			計
区間距離 (Km)	4,020	920	240	5,180
日流速 (Km/日)				
渇水時 (6月)	57	80	80	--
洪水時 (10月)	90	150	150	--
到達日数 (日)				
渇水時 (6月)	70	12	3	85
洪水時 (10月)	45	6.5	1.5	53

[筆者注] カイロメーターは西暦 641年からの長い記録があるにも拘らず、資料VI-A-1を読む限りではこの間の豊水年～平水年～渇水年の流況変動を追うことが出来ない。これは水位計の記録を川床変動等の影響によって単に流量に置き換えられない事によるものかとも考えられるが、現在渇水期を迎えていると言われているナイルの流況を考えると、過去千数百年にわたる水位記録から、何等かの周期的流況変動の解析が望まれるところである。

7 - 2 ナイルの水需給の展望

～ 'Agricultural Briefing Paper USAID May 1989' より要約加筆～

1. 水需給の緊迫

エジプトは別に述べた如く、排水路の排水の再利用や灌漑によって涵養される地下水の利用も含めると、全水需要のほぼ99%をナイルに依存しており（注1）、この傾向は今後とも変わらない。

ところで近年におけるアスワンハイダムの経年的貯水量の減少傾向と、年々増加する水需要量に対応する為に、現在、正確なナイルの補給量の予測とエジプトの水需要量の推定を2本の柱とする国家水需給計画の策定、及びこれに基づく各種の有効な施策の実施は、最も緊急かつ重要な課題となっている。

2. ナイルの水資源の動向

エジプトにおけるナイルの水資源は、アスワンハイダム以降、途中ナイル川へ流入する支流が皆無な事から全てこのダムの貯水量に依頼する事になり、この貯水量は毎年の洪水流入による増加と年間の放流量との差し引きによって増減する。

さて、ハイダムの利用開始後 1971/72年から 1988/89年（注2）の18年間にわたるダムへの流入量を見てみると、最大年の 88/89年と最少年の 84/85年では大きな開きがあり、それは特に8月から11月までの洪水期の流量に顕著に表れ、この期間の洪水流入量がダム貯水量を決定する事が分かる（図1）。これは図2にみる如く、ダムからの年間放流量が 500～600 億 m^3 と水需要量に合せてほぼ毎年一定しているのに対し、年間の流入量が年によって大きく変動している為であり、図3に見る如く、年によってかなりの余剰（ダム貯水量の増加）と不足（同減少）を記録している。

図1 月別ダム流入量

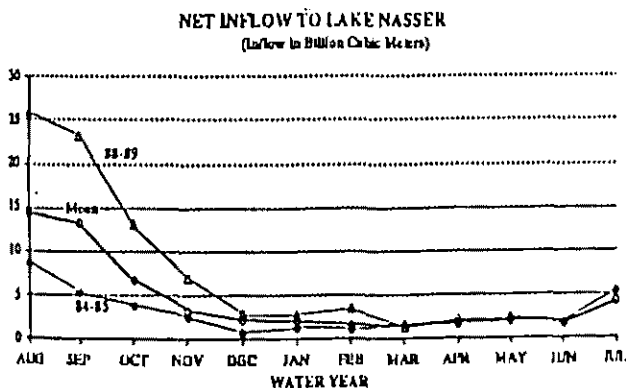


図2 年別ダム流入、放流量

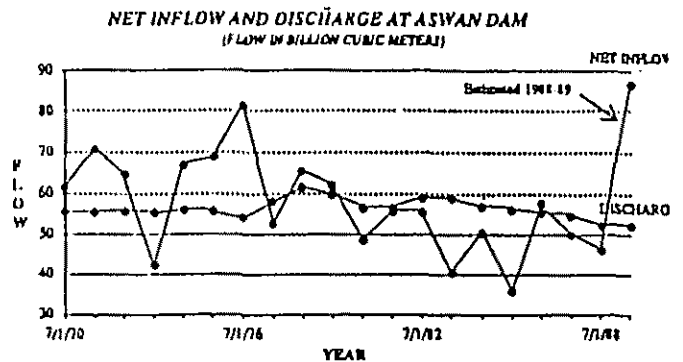
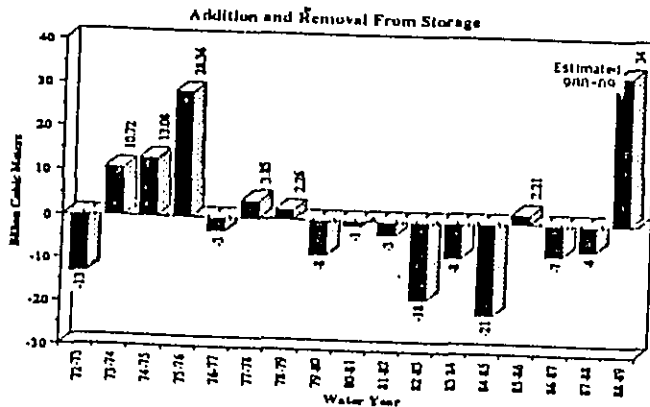


図3 年別ダム貯水量の増減

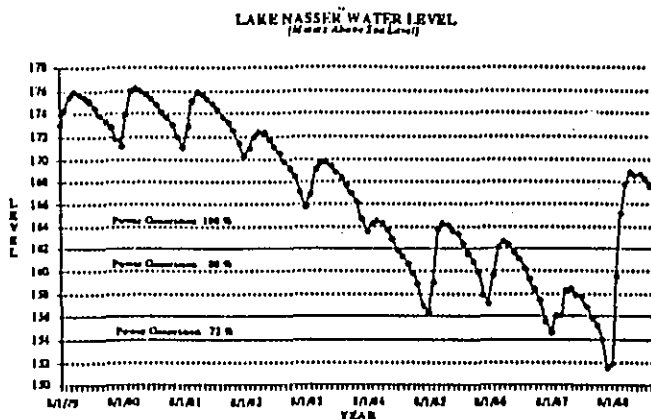


これまでのハイダム貯水量の変化は、まず1968～75年の間は当時の豊富な流入量に支えられて、ダムは毎年洪水の終りには満水位（注3）にまで回復していたが、1979/80年に至りそれ以降1987/88年までの9年間（その間1年間のささやかな回復を除いて）、ダム収支はすべてマイナスを記録したために、一貫してダムの年間最高水位は低下をたどり（図4）、特に1984/85年の年間流入量は380億 m^3 とこれまでの渇水記録（1913/14年の420億 m^3 ）をも下回る異常なものであったため、その低下傾向が一層加速された。

そしてそれは1988年7月に過去最低の150.6m（貯水量404億 m^3 （注4））と満水位から25mの低下を見るに至り、発生電力量の大幅な減少とダム漁獲量の低落を伴って、水資源的に最大の危機を迎えた。

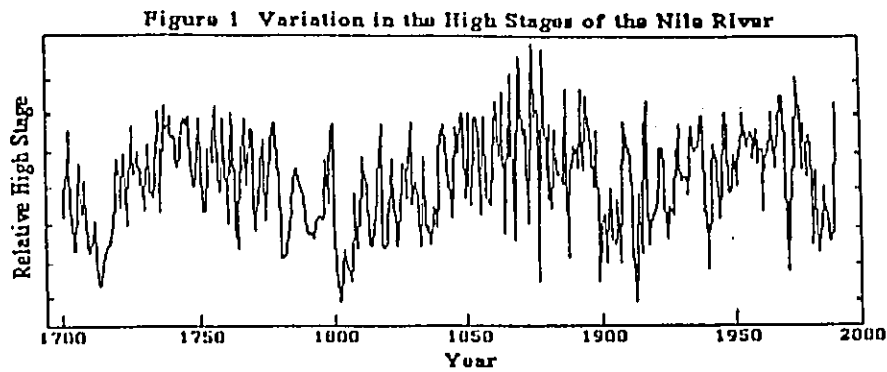
しかし幸いにもその後記録的な大洪水の流入で同年12月には168.8m（貯水量920億 m^3 ）の水位にまで回復し、また1989年にもこれに若干の上乗せがなされて（1989年12月の水位は169.8m）、当面この危機は回避されたが、今後予断を許さない状況にある事には変わりがない。

図4 ダム貯水位の変化



ちなみに1700年代からのナイルの洪水位の記録によると、図5に見る如く、この300年間で年による大きな変動の外に、大雑把に言って毎世紀初めに湯水、毎世紀の中頃に豊水の期間が現れた事が分かる。今後の気象変化については多くの人為的要因も加わる事からナイルの補給水量についてもこれから単純に予測する事は出来ないが、21世紀にさしかかっている現在、1つの気になる現象である事には間違いない。

図5 ナイル川洪水位記録



3. ナイル水資源の需要量

水資源用途別分析によると、1982年、ハイダムから放流された 587億 m^3 の水は 270億 m^3 (46%) が灌漑によって農地において消費され、その他発電と舟航に26億 m^3 (4.4%)、都市用水として18.4億 m^3 (3%)、工業用水に 3.4億 m^3 (0.6%) 使われ、これら有効に消費された水量は 318億 m^3 (54%) にのぼるとしているが、一方、最終的に海及び湖に流出した流量は 248億 m^3 、これと水路からの蒸発、浸透量21億 m^3 を加えた 279億 m^3 はロスとして計上されており、これは全放水量の46%にも上っている。

これに対応させた西暦2000年における水需要予測では、ダムからの放水量をこれまでの水資源についての考察から 580億 m^3 と見込み、都市用水等農業以外の用途の用水も相当増加するとしているが、農業への使用量を新規開拓地への補給も含み、用水の還元利用を増加して無効放流を減し、390億 m^3 (67%) と大巾な増加を見込んでいる。

水利用効率の算定には還元利用水を水利用量に加えていくやり方もあるが、ここでは単純にダム放流量に対してそれからロスを差し引いた水量の割合を水資源有効利用率、また農業利用の水量の割合を灌漑有効利用率とすれば、まず1982年時点で、水資源有効利用率と灌漑有効利用率は各々54%と46%であったものが、2000年時点には同じく81%と67%に達するとしている。(表1)

表1 ナイル水資源の需給バランス

単位: 億 m^3

項目	1982年実績	2000年予測	備考
アスワンハイダムからの放流量	587.0	579.0	
有効利用量	318.2	469.0	
都市用水	18.4	35.0	
工業用水	3.4	14.0	
農業用水	270.4	390.0	新規開発農地の需要を含む
発電及び舟航	26.0	30.0	
ロス	268.8	110.0	
地中海と湖沼への放流量	247.7	100.0	
水路からの蒸発、浸透量	21.1	10.0	
水資源有効利用率	54%	81%	
灌漑有効利用率	46%	67%	

4. 用水管理の重要性とその対応

これまで見てきた様に、限られたナイルの水資源という状況の下で、増大する水需要に対応する為には、水の有効利用率の向上という手段以外にはなく、それも3. で述べた如く、灌漑効率についてみると、46%から67%へと21%もの飛躍的な向上を要求されている。

一方、これを実現させる為にはダム、水路といった水利施設の機能と操作の向上、農地における灌漑方法の改善、土壌、作物栽培といった農学的な検討、及び効率的な行政組織と適切な法制的な規制とあいまって、水利用上の農民の責任の自覚による節水の努力が何よりも要求される。

従って、行政的には水利用率を高める上での色々な改善方策のうちで、各々の有効性を判定し、それにそった適切な方策を講じていく必要があるが、当面具体的な方策としては次の様なものが上げられる。

1. 予算割当の適正化
2. 受益者からの適切な水使用料の徴収
3. 基幹水利施設管理、操作の適正化
(有用な人材の確保、トレーニング、適正資金の支給)
4. 農民組織による末端水利施設の管理強化
5. 灌漑省と農業省との連携強化

(注1) 水資源としてはナイルの外、地中海沿の地域に降る年間 100~300mm 程度の降雨 (水資源量として3億 m^3) とシナイ半島、及び西部砂漠地帯の限られた地域に賦存する化石水の地下水資源がある。

広域的な地下水調査の結果によると、シナイ半島の地下水賦存量は 250億 m^3 、一方、西部砂漠地帯のものは現在年間 4.6億 m^3 消費されており、これは既に年間地下水補給量を上回っているもので、年々水位は低下している。

(注2) エジプトの水年としては洪水の年間生起サイクルにより8月1日から7月31日までが主に用いられている。

(注3) アスワンハイダムの満水位は 176mで総貯水量 1,650億 m^3 、dead waterは300億 m^3 である。

なおこのdead waterのうち約 200億 m^3 は緊急時に放流可能と言われている。

(注4) dead water 300億 m^3 を含んだ貯水量である。以下この項においては同じ。

7-3 ナイルの水利施設

ベイスン灌漑が始まったB.C. 3000年の昔より、エジプトでは洪水の水をナイルから取り入れ、多数のベイスンに導水するベイスン水路や、台地に灌漑する為に上流から取り入れる高台水路の建設と併せて、この両水路の交差箇所に設けるサイホンや、ベイスン水路がベイスン堤を横断する箇所における調整工作物、またベイスンから湛水後ナイルに放流させる放水口等、各種の農業水利施設が作られたが、これらは構造的に簡易な物で毎年の補修や土砂の浚渫等に多くの労力を要する施設が多かったと想定される。

近世に入って19世紀の初め、ムハマッド・アリによる通年灌漑への変換に伴ない、夏期渇水時の用水取水の必要から、既設水路の底下げや、ナイル本流に於ける堰上げ施設等の建設も行われたが、当時のエジプトの土木技術ではナイル川を相手に通年灌漑を満足させる恒久的な水利施設の建設は難し過ぎた様で、近代の農業水利施設体系は19世紀の終わりからのイギリス人を主体とした外国人技術者の技術にまたなければならなかった。これらエジプトにおける近代農業水利基幹施設の位置は、第2部の中の図1-1-10に示した通りであるが、以下、これらナイルの取水堰とそれからの用水施設、及びアスワンダムについてはそれらの建設経緯と、現在も偉容を誇るその構造について、参考文献VI-A-1を通して見ていく事にする。尚、近年におけるアスワン・ハイダムとスーダンにおける湿地帯の水を導水する運河（現在工事中断中）の建設についても資料が許す範囲で述べてみたい。

1. ナイルの取水堰（バラージュ）

1-1 デルタバラージュ

1-1-1 建設の歴史

夏期洪水時の低水位のナイルの水を利用する為には、その利用量を増すだけでなく、用水路の底高を低くしないでもいいこと、又末端での用水の揚程を減ずる事が出来る為、本流の用水取入れ口の下流に堰上げ堰を設置する事は非常に有効な手段であった。

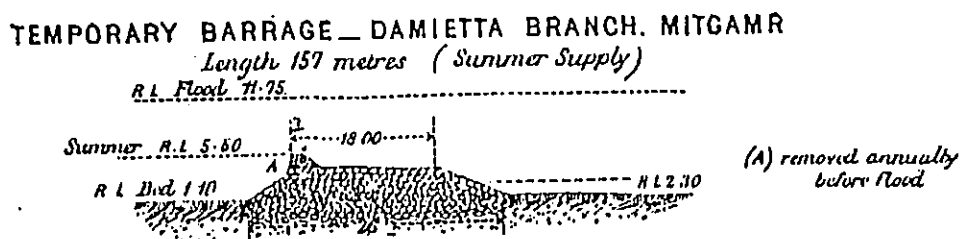
この為に従来からダミエッタ、ロゼッタの始点には図-1に示す様な暫定的な堰が設けられていた。

これは洪水水位の水面下50cmまでの永続的な基礎部と、その上に洪水時には取り払われる暫定的なクレスト部とから成っているが、この基礎部は底巾が26m、上巾が18m、高さが3.5mの石積で、1m角位の石材を船から落して徐々に積み上げたもので、ダミエッタの場合長さは160m、石材は1万m³を要したと言われている。この上に下巾が6m、上巾が2m、高さが2mのクレストを夏の始まりに石材で積み上げ、1.5mの堰上げ高を得るという構造になっていた。ただ粗石積な為、堤体からの浸透を防ぐために上流斜面には細石、土による止水工が必要で、その上洪水年にはクレスト高を更に高める必要もあり、又、こうして作られた堰も洪水時には流亡してしまう危険性も持ち合わせていた。

こうした背景から恒久的な堰建設の必要性は高かったものの、洪水時の流量は堰上げる事なく、堰体から放出させる必要がある為、その建設は易しいものではなく、完成までに多くの年数がかかる事になる。

1833年、ムハマッド・アリは重要な水路を有するダミエッタに洪水流量の全てを導水する為、ロゼッタで石積による完全締切り工事に着手するが、部下のうちからこの性急な策に換って両川に恒久堰を作る事を提言する者が出て、その案を採用し、その工事に着手させた。しかしその後、用水路の底下げが案外うまく行って堰の必要性が薄らいだ事により、その工事を中止させる。その後1842年に至り、この地点に軍の要塞化と絡めて取水堰の建設を進言する者が出てそれをとり入れ、工事を再開させた。しかし工事は湧水処理や砂地盤という問題を抱えて手間取り、その工事は彼の死後10年余を経た1861年に完成を見るまで、20年間の歳月を要した。

図 1-1 ダミエッタの暫定堰



1-1-2 基礎と堰体の構造

ロゼッタ、ダミアッタの2堰とも構造的には同じであるが、ロゼッタ堰は完成後すぐ堰体沈下による安全性の低下とゲート操作に支障が出て、修復の必要に迫られたため、参考文献VI-A-1ではロゼッタ堰の構造について詳しく述べているので、ここでもこれに添ってロゼッタ堰について記述する。

堰建設地点の川床高は量水標の高さで 8.2m (標高 8.8m) と定められたので、それから 3.5m の基礎厚をとり、基礎の底面高を 4.7m と設定した。この河川横断面は図1-2 の如く、川の洗掘作用により右岸側が底面高より10mも低く、逆に左岸側は厚く砂が堆積しているという状態だった為、基礎の構造は各々図1-3A、図1-3B に示す如く全く異なった物となっている。

すなわち右岸側では底面高まで舟から石を投入して盛り上げ、その中に入る限りシートパイルを建て込んで、その中に厚さ 3m のコンクリート基礎を作るという構造に対し、左岸側は先ず砂の中にシートパイルを打込み、その中で底面高まで砂を除去し、そこに厚さ 3m のコンクリート基礎を作るというものであった。ところで、いずれの箇所にも於いても湧水処理や水換えに多大な労力を費やしたにも拘らず、それが十分でなかった為に、打設コンクリートの品質も悪く、これが後に述べる完成後の欠陥となって表れることとなる。

上部構造は全長 465m の両側に閘門を有し、その中に57本のピアで61の開口部が設けられている (図1-4)。ピアの厚さは 2m で高さ 9.75m、その上に橋桁が設置され、一般の通行と開口部のゲートを昇降させるウインチの移動用レールが設けられた。

図1-2 堰基礎原地形

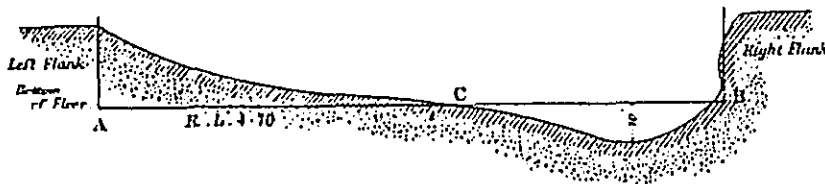


図1-3A 右岸側の堰堤基礎

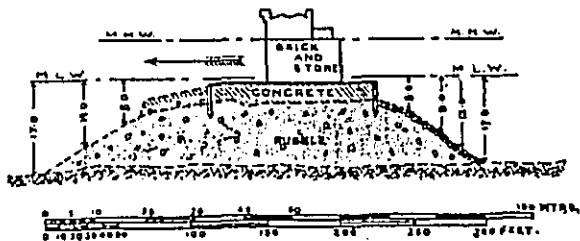
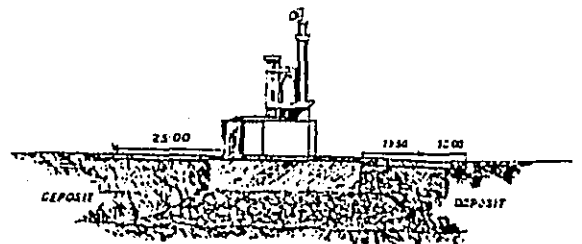


FIG. 154.—Cross Section of the Delta (Rosetta) Barrage, 1860.

図1-3B 左岸側の堰堤基礎



Cross Section of the Delta Barrage.

図1-4 上部堰体縦断及び平面図

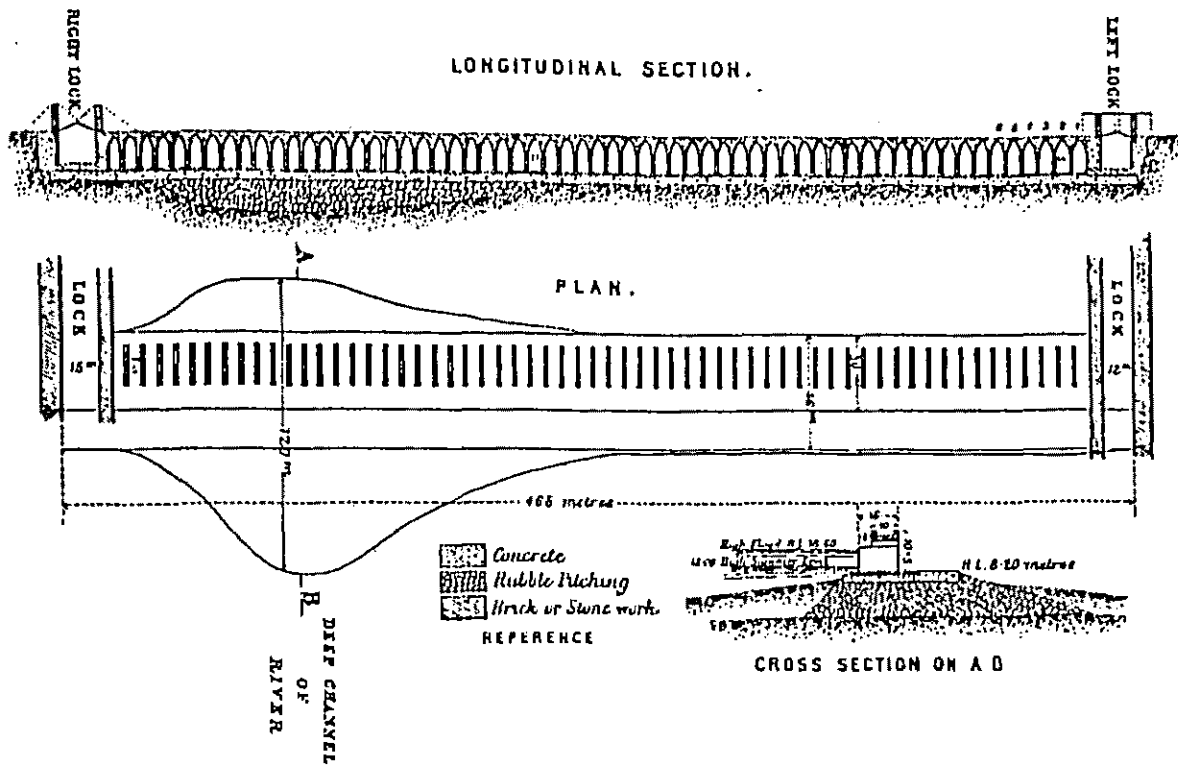


FIG. 153.—Rosetta Branch Barrage. Scale 1:1000.

1-1-3 ゲート操作と堰体補強工事

1861年の完成後、ダミエッタ堰の工事の遅れから、ロゼッタの操作だけでは本来の目的が達せられない事もあったが、堰体の沈下により61門のゲートのうちの何門かは作動出来ない状態にあった。

ゲート操作は水位が12.5mに下がった（大抵3月）時点で、左岸側の第1ゲートから順に川床まで下されるが、特にゲートが右岸側に近づくにつれて水圧が高まり、これによって一段と沈下も進んだと言われている。この結果、堰上げの効果は甚だ不十分で、ゲート閉鎖後堰上流側で13mの水位（0.5mの堰上げ）しか得られなかった。これらの事から1885年には3万4千 m^3 の粗石を堰体背部に投入して安定を図るが（図1-5A）、更に1887年から基礎コンクリートの厚さを開口部沈下の状態に応じて厚くし、フロアーの高さを高める（図1-5B）と共にゲートを2段スルースゲートに改造し、1891年以降堰上流水位を14.9mまで高めることに成功する。

そして1898年、下流側に副ダム（図1-6）を設けて堰上・下流水位差の減少を図り、最終的に15.5mの水位が確保出来る事になる。

これらの補強工事はイギリスの技術者の技術的貢献によるところが大きかった様であるが、この補強工事の成功は1899年洪水時における操作で揺るぎないものになり、これが自信に繋がって、その後のナイルの大規模水利構造物建設に向っての大きな推進力として作用することとなる。

図1-5A 堤体背部の粗石による補強

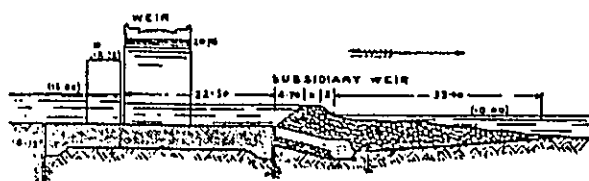


FIG. 158.—Cross Section of the Delta Barrage showing Strengthening of Talus, 1884-1887.

図1-5B 堤体フロアの補強

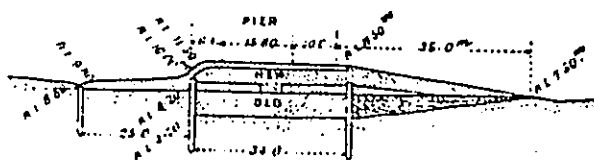


FIG. 166.

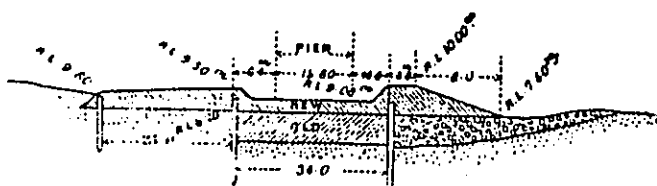


FIG. 167.

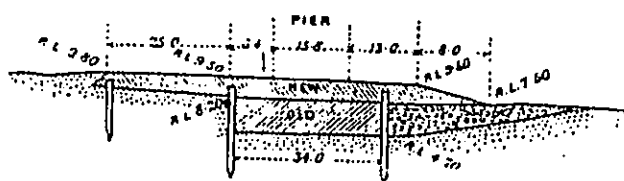
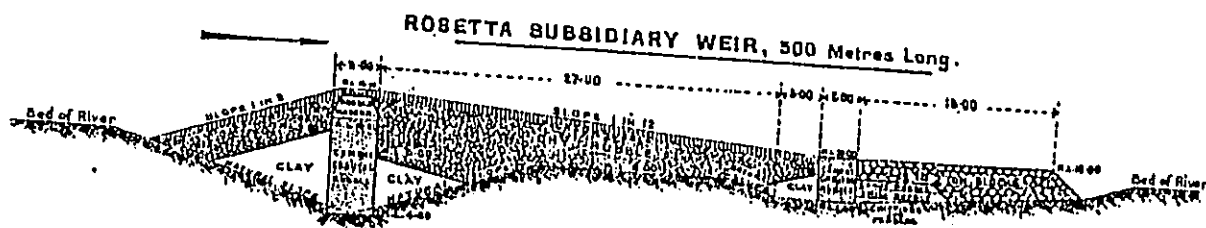


図1-6 下流の副ダム



1-2 その他のナイル取水堰と水路調節水門（レギュレーター）

デルタバラーヂュで証明された渇水、洪水の両時における水利機能の充足と、堰の安定性はその後ナイル川の各地で、それ迄取水堰が無くて十分な水を補給出来なかった各水路の取水量の拡大の為に行なわれた幾つかの取水堰の建設の引き金となった。これに伴って既設水路の拡大や延長が行なわれ同時に水路取入口や水路途中、及び末端に取水量や水位を調節する為に多くのレギュレーターも設置された。

以下、代表的なこれらの施設について概括する。

1-2-1 アシュート堰とイブラヒミア水路

アシュート堰は中エジプト左岸の農地に補給するイブラヒミア水路の必要水量確保の為に設置されたもので、工事は1899年に開始され、1902年に完了した。上部は夏期渇水位を45.9mから47.0mまで1.1m上昇させ、洪水位53.95mを極力上昇させないでその洪水量12,000 m³/sを安全に流下させる為に洪水時の流速を2 m³/sとして6,000m²の流下断面を確保する事とし、水位を10mとして巾5mの水門120を設置した。また基礎は堤体巾26.5mとし、この上下流に長さ7mの鉄杭を建て込む構造である。（図1-7）

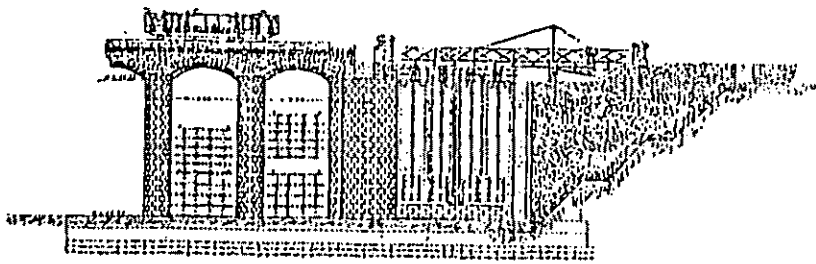
アシュート堰の建設と平行してこの上流から取水するイブラヒミア水路、及びこれから60kmの所で西側に分岐するユセフ水路の拡大とレギュレーターの設置が行なわれる。イブラヒミア水路はそれまで何の堰もないナイル川左岸より58万フェダンの農地の灌漑に夏期30~80 m³/s、洪水期500~900 m³/sの用水を取水していたが、アスワンダムからの中エジプトに対する夏期用水補給量を利用して、ベイスン灌漑からの転換と新たな耕地の取込みにより、その通年灌漑面積を125万フェダンの拡大した。（図1-8）

1-2-2 ジフタ堰

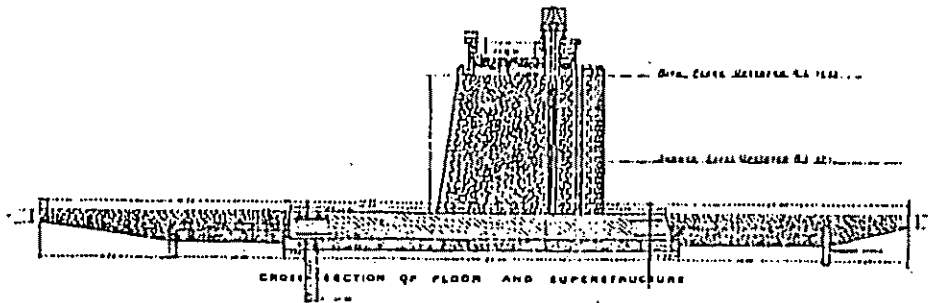
デルタの北部は夏期の渇水期には用水が不足し、それに補給する為にはデルタ南部地域に8月中旬迄ローテーションによる取水規制を行わなければならなかったが又一方、デルタの中央部には川床からの湧水や還元水の流入もあったので、こういう水のデルタ北部における利用を図る為に、ダミエッタの中間地点ジフタに取水堰が作られた。

この堰の基本構造はアシュート堰と全く同じであるが、4mの水位上昇を図る事とし、基礎は上流端に長さ5m、下流端に長さ3mの鉄パイルを打ち込み、堤体には巾5mの50個の水門を設置しており、1902年、アシュート堰と同年に完成した。

図1-7 アシュート堰正面図、側面図



UPSTREAM ELEVATION SHOWING UPPER GATES CLOSED



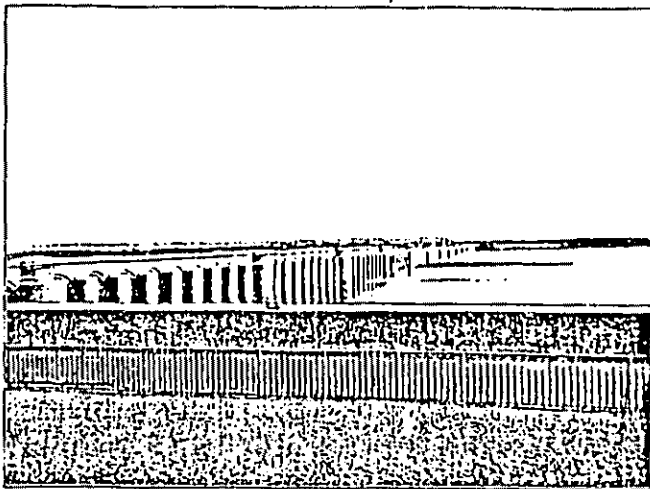
CROSS SECTION OF FLOOR AND SUPERSTRUCTURE

Scale: 400

To. Lacro p. 650. Willocks and Co. Egyptian Irrigation

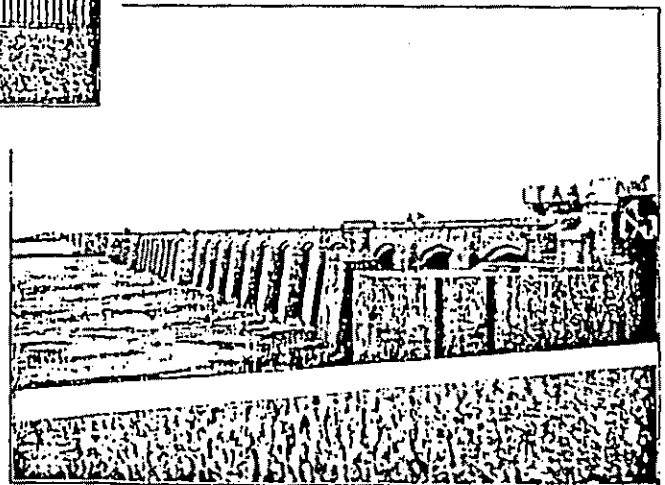
E. H. N. Spence London

図1-8 アシュート堰全景（上流側）



Assiut Barrage (from Upstream).

(下流側)



Assiut Barrage (from Downstream).

1-2-3 エスナ堰とキラビア水路（右岸）、アスファン水路（左岸）

エスナ堰はケナ州の左右両岸17万フェダンの直接掛りの農地（一部ベイスン）とその下流のケナ州内の間接的な灌漑受益地への用水補給の為に設置されたもので、構造はアシュート堰と同じであるが、各々高さ3m、2門のゲートを有する巾5mの水門120個が設置されている。（図1-9）

左右岸の取水水路の取入口の敷高は各々76mと76.5mで、そこに各々5m巾の水門5ヶと4ヶの水門より成るレギュレーターが設置されており、洪水時流量の制御が可能となっている。この水門の下流の洪水期の水位は8mであるので両水路の洪水時の水深は各々5mと4.5mとなる。

尚、この左右岸の農地には直接ナイルから取水している既設の用水路がある為、これらとエスナ堰の上流から取水して、各々右岸と左岸側の農地に灌漑するキラビア、アスフンの両幹線の交差点には水位調整のレギュレーターが各々設置され、ナイルの水位が高い時にはこの既設水路からの取水が可能となる様に設計されている。左岸側にあるこの1番先のレギュレーターはダイミグラット調整水門と言われるもので、この平面的構造を図1-10に示す。

図1-9 エスナ堰の水門とゲート

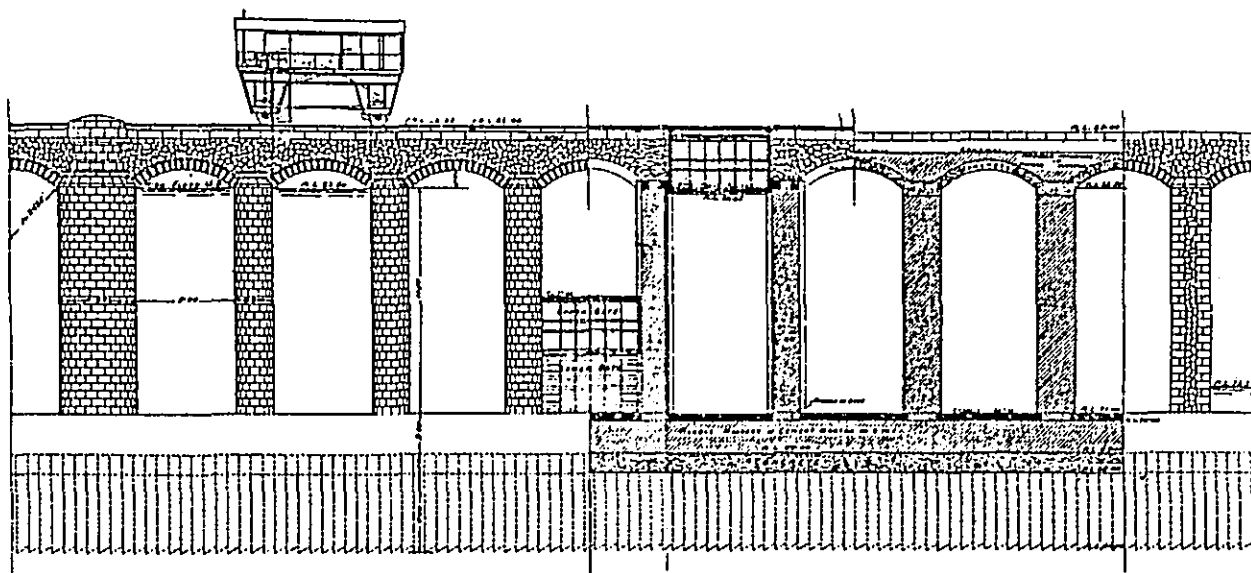


図1-10 ダイミグラット調整水門 (レギュレーター)

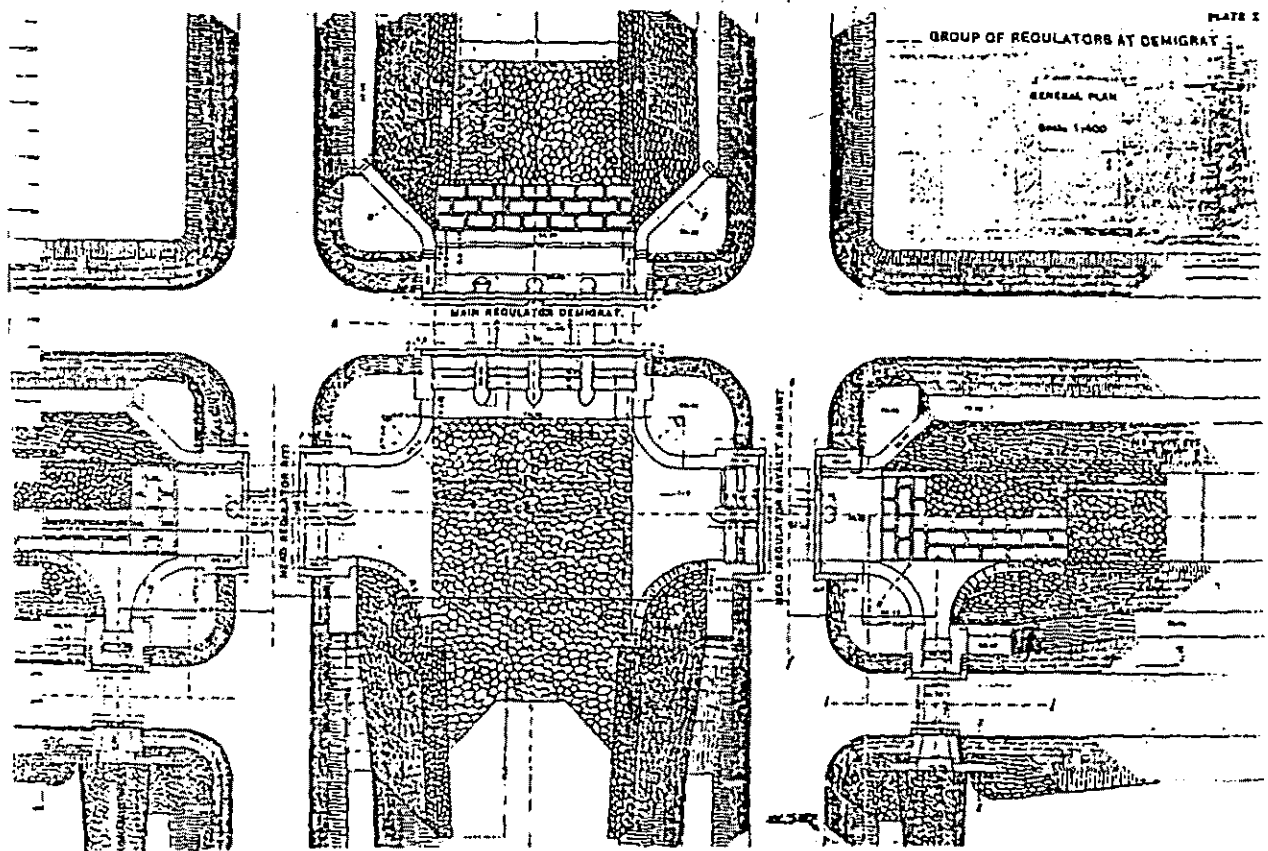


図1-11 エスナ堰横断面図

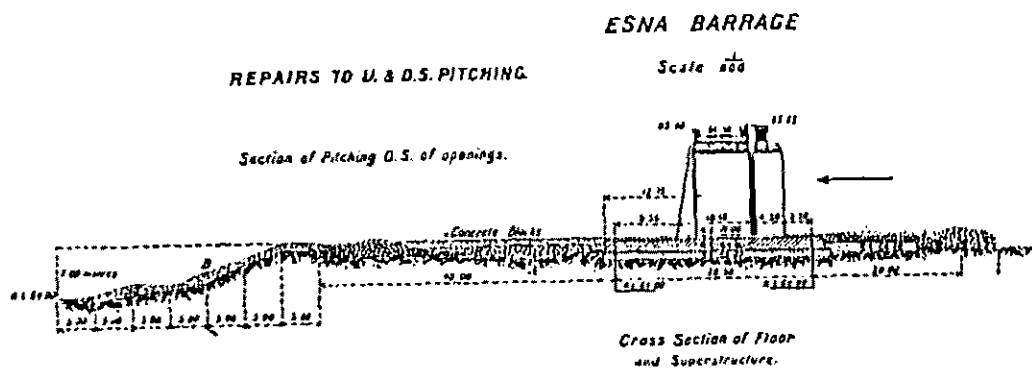


FIG. 176.

The pitching put in in 1910 on the up- and downstream sides of the barrage is drawn in fine lines; and is to be found at the extreme upstream edge and at A and B on the downstream side.

1-2-4 水位流量調節水門

ナイルから取水する水路の取水口には洪水時の過剰な流量の流入を制限して、水路内の水位を安定水位以下に保つことが必要である。ことに過剰な洪水時の流量を制御する調節施設がなければ、その流入流量を制限する為に水路の底を高くするか（こうすると渇水時の取水に支障を来す。）、又洪水位は耕地面より高くなる為（デルタでは2～3 m洪水位が高い）、石積による水路堤を構築しなければならない。エジプトでは古来より水路の入口には格子状の制水施設が設けられていた。これは図1-12に示す様に、水門のピアの両側の縦溝内を上下に動く横桁棒と、その前面に設置される縦桁棒から成り、これらは水門の上の橋の高欄を梃の支点としてロープにより操作されていた。

この利点はこの格子により水路に流入する洪水の勢いが減じられて水門下流の水路底の洗掘が軽減される事と、大きな水深に対しての操作が可能であるという点にある。しかし一方、洪水時の制御は出来るものの夏期、時と場所によっては水位の堰上げの為に水密性水門設置の必要性もあった。

そこで19世紀の後半には図1-13に示される様な、水門の上を移動するクレーンによって吊り上げられる止水板を設置した水門も作られたが、これは水深が3 m位までで、それ以上の水深では止水板の吊り下げは不可能であった。

そこで導入されたのが鉄製の2連ゲートによる水門で、これらは1988年、デルタバラージュとトゥフィキ水路の取水口に設置され、以降アシュート堰外、多くの堰と取水口ゲートのモデルとなった。

トゥフィキ水路はダミエッタ堰の上流の右岸から取水し、デルタ東部の北の地域を灌漑する全ての既存水路の取水をこれによって統合する為に作られたもので渇水時 $200\text{m}^3/\text{s}$ 、洪水時 $400\text{m}^3/\text{s}$ を取水して夏作40万フェダ、冬作80万フェダの農地に灌漑するもので水路巾26m、水深6 m、勾配は1/12,500である。

この取り入れ部に図1-14に示す閘門を併設した巾5 mの水門が6門設けられ、この各々に高さ3.5 mの上下2連の下流側、及び上流側ゲートが設置された。

このゲートは夏期の渇水時期には吊り上げられているが、洪水が到達しそれが取水必要水位に達すると先ず2連が同時に水路底まで下ろされ、その後洪水位が上昇するに従って下流側ゲートが引き上げられる。上流側ゲートは洪水の間中水路底まで下ろされている為に洪水は全てゲートを越流して水路に流入する事になり、この為土砂分の多い底流の洪水は水路に入らず水路内での土砂の堆積が防がれた。

図1-12 格子枠調節ゲート

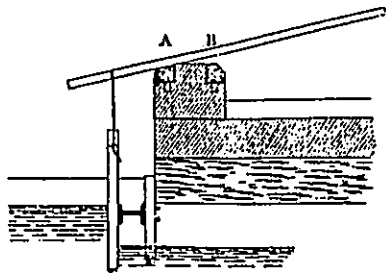


FIG. 113.

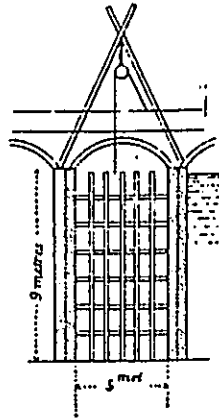


FIG. 112.

図1-13 角落し型調節ゲート

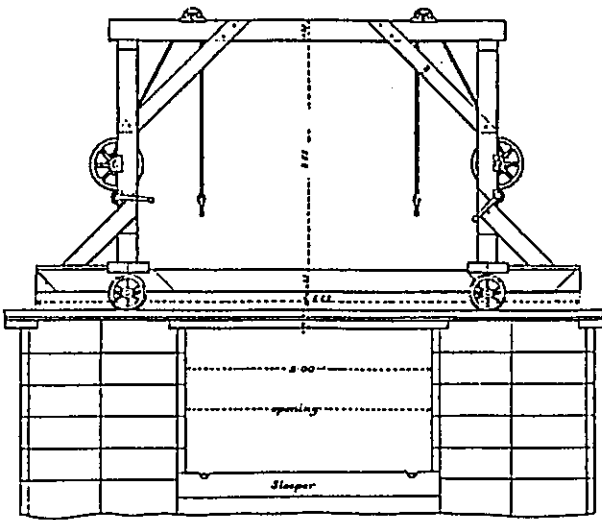


FIG. 114.—Travelling Carriage for Horizontal Sleepers. Front Elevation.

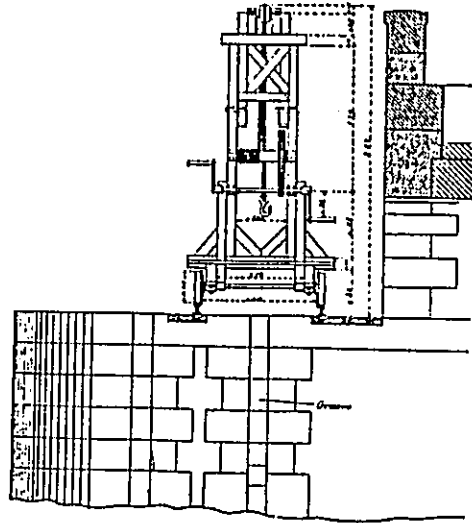
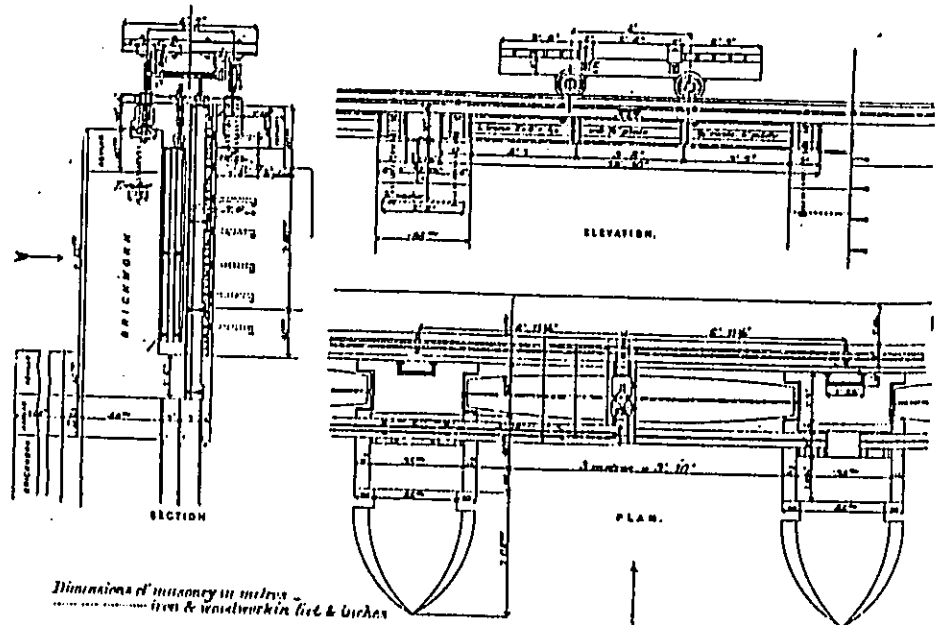


FIG. 115.—Travelling Carriage for Horizontal Sleepers. Side Elevation and Section.

図1-14 近代的鋼製2連スルースゲート



Dimensions of masonry in meters
Iron & woodwork in feet & inches

FIG. 116.—Gangra Regulator. Regulating Apparatus (t). Approx. Scale $\frac{1}{4}$.

2. 貯水池

2-1 歴史的経緯

第12王朝（BC1800年）の時代に実現されたファユーム低地への洪水の導水は、ナイルの治水に大きな成果を納めると共に、以降このファユームの農地開発を大きく進展させた事は第2部の第1章に記述したが、19世紀の初めモハメッド・アリが綿花栽培を奨励し、この為にナイルの夏期濁水流量を増大させ凡つ洪水期の氾濫被害を押さえる必要性を痛感しだした時に再びこの古代の農業水利事業の再現が考えられた事は自然の成り行きであった。彼は部下に命じて貯水池の適地の選定とその工事費の算定に当らせるが、当時徐々に進展しないデルタバラージュ工事の影響もあり、真剣にダムを建設するという気運にまでは至らなかった。

その後1880年代になり、デルタバラージュの補強工事も完成して、その操作機能の向上が実現した中で再びダム建設の気運が高まり、広範な調査がナイル本流や（ナイル上流部のスーダンにまで遡る）、ナイル本流以外でもその周辺の砂漠の低地及びナイルデルタの湿原を対象として行われた、そして1890年、エジプト政府は英人技術者を含むダム建設案策定の使命を受けた特別な調査団を組織し、ダム建設に向かって本格的に動き出す事になる。

この調査団の報告書は1894年に出され、更に各関係者の意見を取り入れて最終的に1895年取り纏めを行っているが、この中で次の4つの前提条件に基づいてアスワンダムの建設が最も有効で且つ技術的にも可能だとしており、このダムの基本設計についても多面的な検討を行なっている事は注目される

1. 通年灌漑面積の拡大とその充足

- * 上エジプト 200万フェダンの農地のうち 100万フェダンに上るベイスン灌漑農地を通年灌漑に移行
- * 下エジプト 310万フェダンの通年灌漑農地の夏期補給水量の拡大

2. 農地開発

デルタにおけるの開発可能地の約半分の農地開発

3. 濁水流量

アスワン地点への夏期濁水流量はスーダン南部の湿原化（サッド地帯）によって白ナイルへの流入量が減少していることから250m³/sを見込む

4. ナイルのシルト土砂の処理

8～9月洪水期のナイルの洪水が含む土砂分はエジプト古代からの農業繁栄の礎であると共に、これを貯水池内に沈下させる事はダム機能の低下を来す事より、この洪水期の流量はダムに貯水せず直接ダム底部の放水口より放流させる。

さてこの調査ではファユーム南西部の低地を利用するワジ・ラヤン貯水池についても検討が行なわれ、アスワンダムからの放流との時期的調整によりその有効性を確認しているが、これについては後述する。

ナイル本流でのダムサイトとしては色々調査が行なわれ、最終的には花崗岩の堅固な基礎地盤を有するフィラエ島下流でナイル第1瀑布が始まるアスワン地点に決定されるが、これ以外にもナイル上流のシルシラ地点やカラブシャ地点が検討された。（いずれも基礎地盤（ヌビア砂岩）の安全性や地形が急峻で工事の困難性の面から問題があった。）

さてこの様な検討の経過を辿った後、アスワンダムは1898年、イギリスの融資を受けイギリスの建築業者と建設コンサルタントのもとで工事が開始される。一方エジプト政府は水没するフィラエ島の古代の神殿を救えという世論にあって満水面を当初計画した 114m から106 mに下げることとし（貯水量10億 m^3 ）、ダムは1902年12月完成する。しかしこの完成直後から貯水量不足は明らかになり、間もなく第1次嵩上げを実施し、最終的には第2次の嵩上げを1934年に完成して、50億 m^3 迄貯水量を増加させる。

又このアスワンダムの建設後上流部のナイルに於いてもアスワン地点への夏期流量を増大させる目的でスーダン南部のサッド地帯における白ナイルへの導水運河の開削が1910年代に始まり、その他後述する様にスーダン等で1920～1950年代にかけて2～3のダム建設が行なわれ、エジプトのみならず、ナイル流域各国への水資源の拡大が図られる。

更に時代が下って、ナセル大統領は1952年の革命直後より、アスワンダム上流にアスワン・ハイダムの建設を計画する。当初、このダムはアメリカを中心とする世界開発銀行の融資によって建設しようとしたが、当時の中東戦争、米ソの冷戦、非同盟諸国の結束等の世界情勢下にあって、結局、ソ連の資金と技術の全面的な協力のもとに実施され（1958～1970年）、現代エジプトの水資源開発が一応の完結をみる。

2-2 アスワンダム

アスワンダムは洪水放流の為の多くの開口部を持つコンクリート重力式のダムで、建設当初のものと、1907年から1912年に亘って行なわれた、第1回嵩上げの正面図と横断図を図2-1、図2-2に示す。

このアスワンダム特有の堤体内に設けられた開口部は洪水流量放流の為のもので、その中は各3m、上図に見る通りカルバートの敷高が4段階に分れて全部で180個あり、この各々にスルースゲートが設置されている。

原河川の最深河床高は70mであり、また下流側の最低水位は86mであるので当初のダムは堤高が39m、上下流最大水深差は20mであった事が分かる。ダムの線型は直線で堤長は1950m、堤体中は底面で24.5m、堤頂で7mであった。

洪水量は最大14,000 m^3/s 、平均年10,000 m^3/s 、また8月のシルトを含んだ洪水量は8,000 m^3/s と想定し、各々開口部を毎秒6.25m、4.75m、4.00mの流速で通過するとして開口部の全通水断面とその配置が決められている。

さて1902年末に順調に完成したアスワンダムも、1903年洪水期の放流で下流側河床部に大きな洗掘を受けた為、図2-3に示す様に急遽最下段放水口の敷高まで堤体背面の堤趾部を高める工事が実施される。(これが1907年に始まる堤体嵩上げ工事における堤体背面肉付部の基礎部として有効に利用され、嵩上げ工事に著しく利する事となる。)

ところでこの完成から幾許も経ないうちに、前述の如く10億 m^3/s の貯水量ではとてもその当時急増していた長繊維の棉花栽培の為の夏期流量の増加要求に対応出来ない事が明らかになり、又一方ダム地点の地盤が強固であり、且つ技術的な難しさも少ない事から1907年堤体の嵩上げ工事が開始され、1912年には満水位を7m高め(107mから113m)、24億 m^3/s の貯水量を得るに至る。

この嵩上げ工法は、まず既設の堤体の後部に5m厚の新たな肉付けを天端まで付加し、その上に5mの高さの新たな嵩上げを行なうものであった。(既存ダムのフリーボートは3mとっており、これは完成後数年間の貯水の状況を見て、フィラエ島の神殿への影響を検討した上で支障が無ければそのまま満水位を2m高めようとしていたもので、本来なら1mで十分な為、5mの嵩上げで7m水面を高める事が出来た。)

なおこの肉付けコンクリートは既存堤体とのコンクリートの温度差による影響を考慮して、将来(約2年後)温度差がなくなった時点でグラウトによる充填を行なう事を前提に5~15cmの空間を空けて打設された。この肉付部は既存堤体と図2-5に示すように2.4mの長さのロッドで結合され、温度変化を吸収出来る様にした。

さてこの嵩上げが完了した1910年代前半の夏作の面積は、大雑把に言って通年灌漑面積(上エジプトで100万フェダ、デルタで310万フェダ)の約半分、特に4月には夏作と冬作が重複しており作付面積は最も大きくなっていた。この夏作の必要水量はナイルの自流と灌漑農地からの浸透水、及びアスワンダムからの放水量によって賄われており、ダムからの補給は約13億 m^3 を要していた。この当時の洪水前(渇水期)の月別の作付面積と必要水量、及び、月別の水収支を各々表2-1、表2-2に示す。

図2-1 アスワンダム正面図

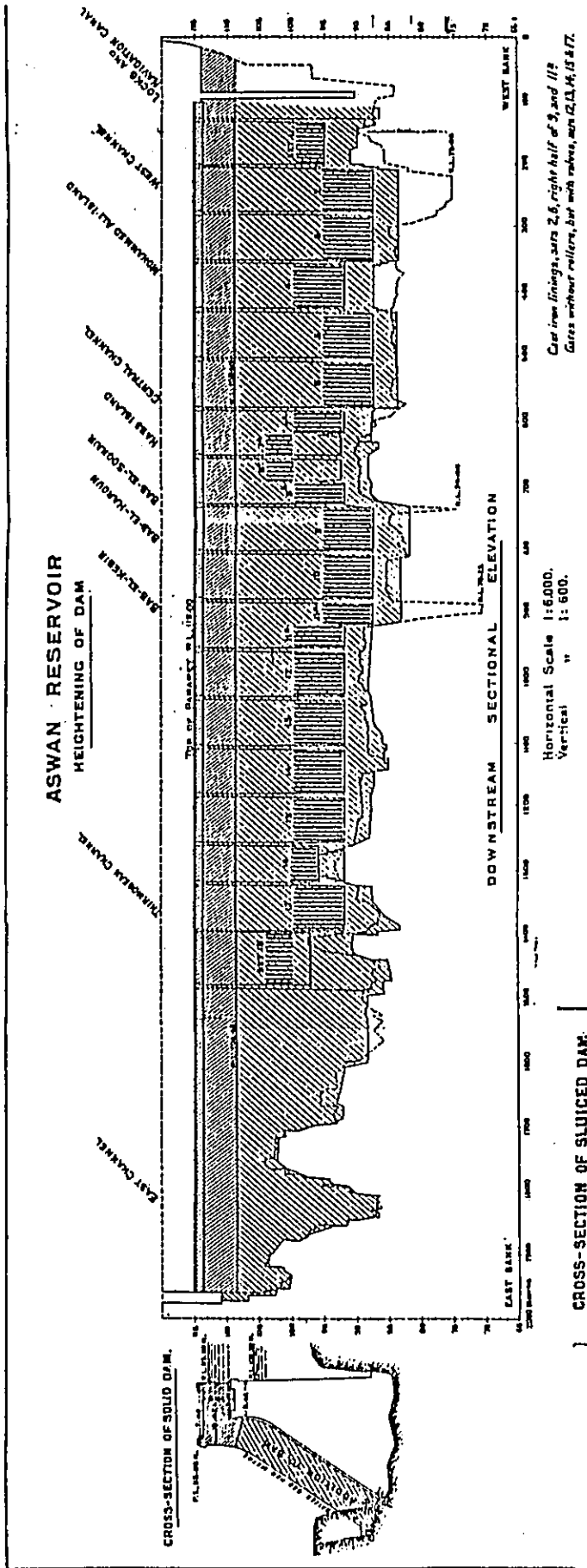


図2-2 アスワンダム横断面

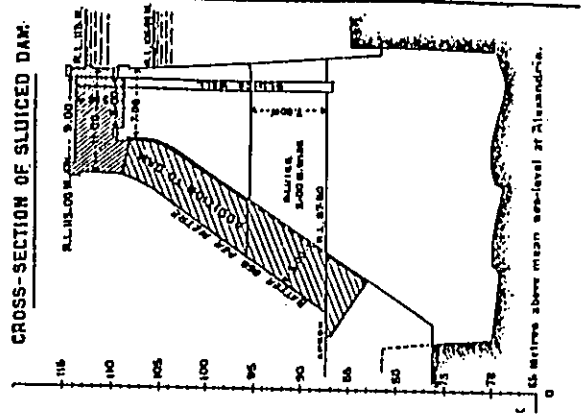


図2-3 堤趾部の床上げ断面図

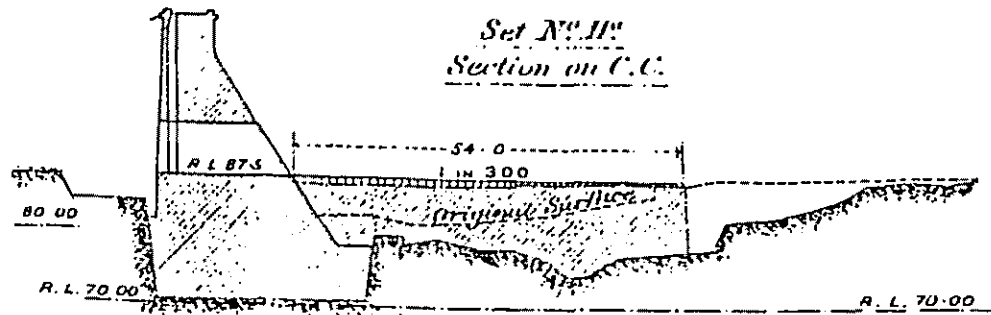
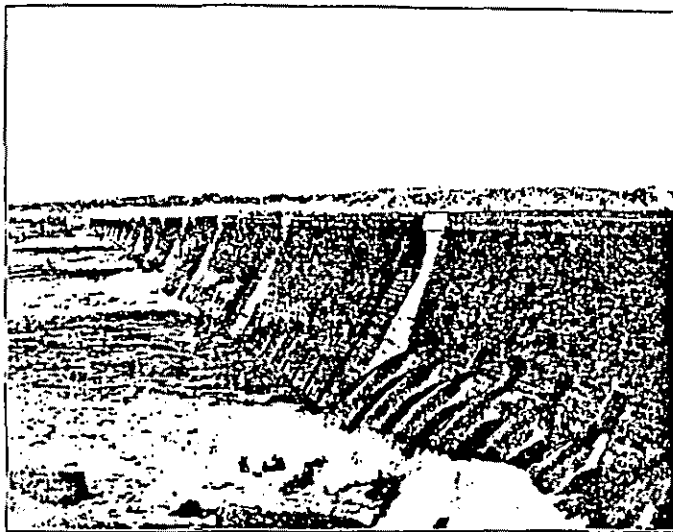
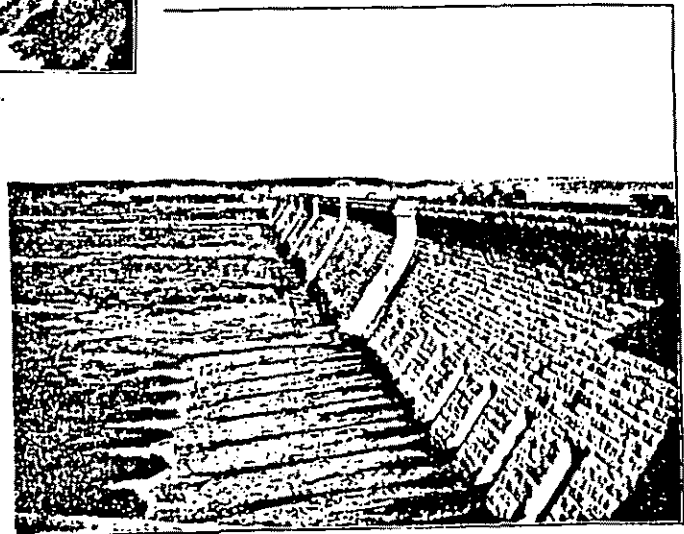


図2-4 堤趾部床上げ前後の放流の状況



The Aswan Dam before the Construction of the Talus.



The Aswan dam after the Construction of the Talus.

图 2-5 第1次嵩上げの堤体背面肉付

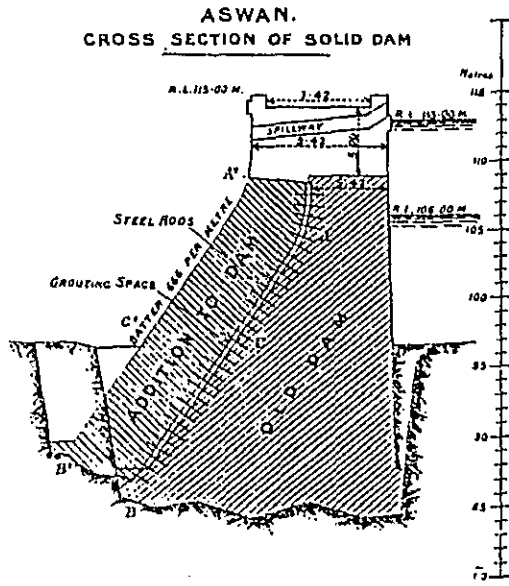


图 2-6 第2次嵩上げ

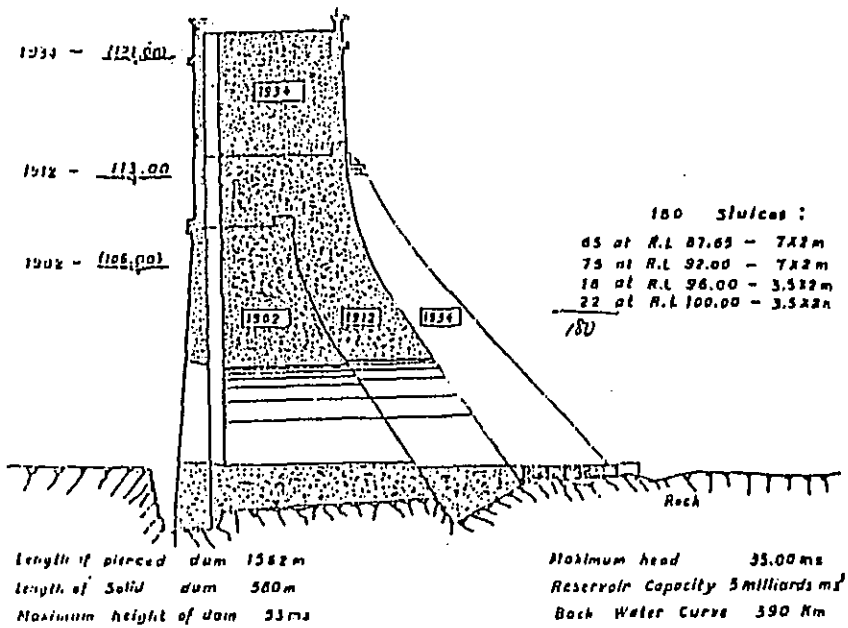


Fig 10.— Aswan Dam: Original Dam, First & Second Heightenings

表 2-1 洪水前月別栽培面積と必要水量

単位(面積:千フェダ、水量:百万 m^3 /日)

月	上エジプト					ナイルデルタ					全エジプト 必要水量
	冬 作		夏 作		水量計	冬 作		夏 作		水量計	
	面 積	水量	面 積	水量		面 積	水量	面 積	水量		
3月	500	7	250	8	15	2000	34	500	10	34	49
4月	300	4	450	14	18	1500	18	1300	30	48	66
5月	100	1	500	14	15	300	4	1600	35	39	54
6月	-	-	500	17	17	-	-	1600	48	48	65
7月 (前年)	-	-	500	17	17	-	-	1600	48	48	65

表 2-2 洪水前エジプト全体月別水収支

月	必要水量		自然充足量 m^3/s			過・不足量 (m^3/s)	不足量のダム補給量	
	百万 m^3 /日	百万 m^3/s	ナイル	地表水	計		百万 m^3 /日	百万 m^3 /日
3月	49	570	690	100	790	220	-	-
4月	66	760	550	100	650	△ 110	10	300
5月	54	630	460	90	550	△ 80	7	210
6月	65	750	430	80	510	△ 240	21	630
7月 (1~15日)	65	750	800	40	650	△ 100	9	140
計								1,280

(注) ナイル自流量は最濁水量で19世紀後半は250 m^3/s であったものが、この頃迄に白ナイル流域サッド地帯での通水運河の開削等による流量拡大工事により450 m^3/s 程度見込まれる様になっていた。

従って、満上げ後のダムには11億 m^3 (24億 m^3 - 13億 m^3) の余裕出来るが、新しい用途としては、上エジプトにおける残り 100万フェダンのベイスン灌漑から通年灌漑移行に20億 m^3 の用水を必要とし、更にデルタ北部で新たに 180万フェダンの農地開発を行なうとすれば、それに45億 m^3 を必要とするので、これら新規需要量に比べれば余裕量は微々たるもので、更に大量の水資源開発の必要があり、この為第2次の満上げ(満水位を 113mから 121mへ8m上昇)により、1934年には貯水量を50億 m^3 にまで増大して現在に至る。(図2-6)

2-3 アスワンハイダム

2-3-1 建設の歴史

アスワンハイダムの建設については、ナセル革命（1952年）以前から、灌漑省において計画が練られていたらしいが、具体的に動き出すのはこの革命直後からで、1952年の10月時の革命評議会（Revolution Command Council）はこのプロジェクトを諮問に付し、1953年には、世界的なダムの専門家から成る国際委員会を設置して、本格的な計画立案を開始した。この委員会によるレポートが翌年の末に提出されるが、これによってダム建設の技術的な可能性と経済的な妥当性が明らかにされ、ダム建設へ向かって大きく踏み出す事になる。しかし、当時の国家財政事情からその建設費、特に建設機械等の購入に要する多額の外貨は外国に頼らざるを得ず、この為エジプト政府は世界開発銀行（IBRD）に融資を申し込む。世銀はこれに答えて調査団を派遣し、このプロジェクトの有効性を確認して一端は融資に同意するが、1956年7月になって、時の米ソ冷戦下における中東情勢の判断からその融資を拒否する。これが大きな引き金となって、同月、ナセルはスエズ運河の国有化宣言をし、スエズ運河通行料のエジプト国家への還流を図るが、以降引続く英仏とのスエズを巡る戦争を経て急速にソ連へと接近し、1958年、ダム建設の技術協定と共に資金融資協定（6年据置、12年払い、年利2.5%）を締結し、ダム建設に着手する。（1960年に更に融資協定が同じ融資条件で結ばれ、合せて総額113百万ポンドの融資がなされた。）

この協定の締結後すぐにソ連は技術調査団を派遣し、実施設計を行ない、これまでの設計について余水吐トンネル等幾つかの設計について見直しを行なった後、1960年1月ナセル大統領の手によって切換水路の最初の発破のスイッチが押されて工事が開始された。

工事は第1期（1958～63）と第2期（1964～70）の2期に分かれて各々次の様に実施された。

第1期：切換水路、発電所基礎、本堤盛立（El 132.5mまでの47.5m）等

第2期：本堤盛立、基礎グラウト、取水施設、余水吐、発電施設等

1956年5月、各関係国の元首が集まってナイル本流の切換が行なわれ、以降ナイル本流を完全に締め切って本格的な盛立が開始される。以降、順次本堤の盛上がりに合わせて貯水量を増加させ、1967年以降は洪水流量の全量を貯留させるが、発電も同年から一部開始された。

この工事に要した建設機械やゲート、発電機器等は殆どソ連で製作された物で、又工事最盛期の1964年にはソ連の技術者の数は一時1,800人に上ったと記されている。

尚、工事開始直後の1959年、エジプトとスーダン両国はハイダム貯水量の配分についての協定を結んだが、これは末尾に【参考】として記載した。

又、このダムの貯水によって水没するスーダンのワジハルハの住民の移転に対する補償金がエジプトからスーダンに支払われているが、一方、エジプト国内に於ける水没者も相当の数に上り、コモンボ州に従来と同じ様式で同じ村の名を付けて移住地を作り16,500所帯、5万人を移住させた。

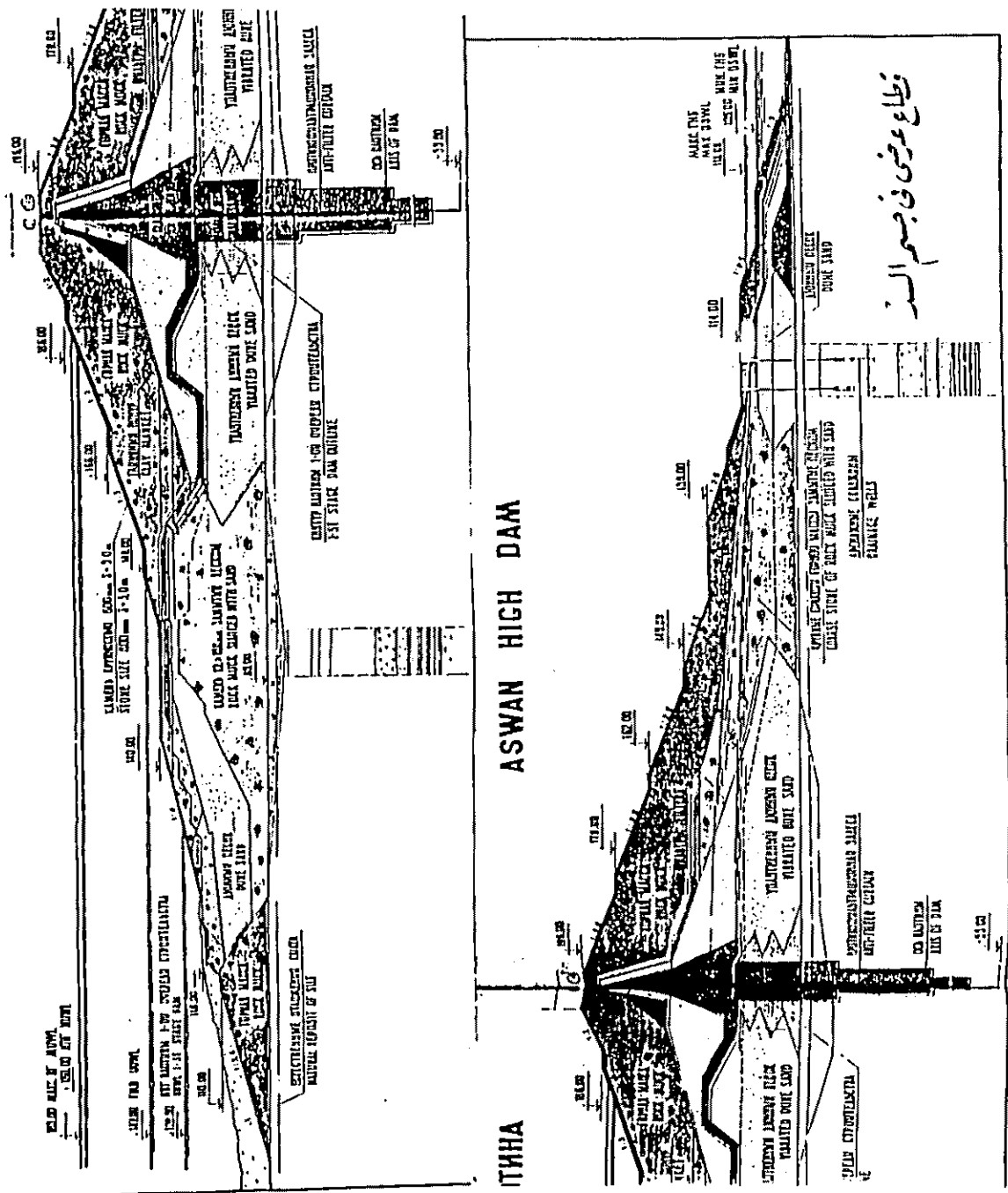
2-3-2 設計の概要

ハイダムは図2-7の標準断面図の様に中心コア型のロックフィルダムで、河床標高85mから堤頂標高196mまで、堤高は111m、川幅はダムサイトで550mであるが、堤長は3,600mである。基礎は基岩まで210mに及ぶ厚い透水性の砂礫層で覆われておりこの為この基岩まで中心コアから止水のグラウトが施されているが、更にダムの上下流方向には粘土によるブランケットが設けられコア部と繋がっている。ダム材料は近傍の地点から全て採取され、特にロック材には右岸側に設けられた本流切換水路とトンネル工事から出た花崗岩も用いられた。築堤堆積は43百万 m^3 でこれはギザの大ピラミッドの17倍のボリュームに相当する。

中心コア部内には漏水量や歪み、変移の測定とグラウトカーテン施工の為に高さ5mのコンクリート製監査廊が3本設置されている。

図 2-7 ダム標準断面図

ВЫСОТНАЯ АСУАНСКАЯ ПЛОТИНА



木流切換水路は通水量 $11,000\text{m}^3/\text{s}$ 、全延長 $1,950\text{m}$ で、このうち $1,150\text{m}$ と 485m は各々上・下流側のオープン水路で、この間に延長が 282m で内径が 15m 、6連のトンネル部と延長 33m の発電所の区間が挟まれている。6連のトンネルは各々上下2ヶ所の取入口を持ち、下方の取入口は湛水の開始に先立って閉鎖され、それ以降各2連ある取入口ゲート（幅 5m 高さ 20m 重量 230トン ）は上方のゲートとして転用された。

発電所はこのトンネルの出口に設置され、標高 183m から 147m まで、 36m の水深を利用して発電を行なう。発電機は12基で各々の発電容量は 175千K.W. 時であり、全体で 210万K.W. 時、年間の発電量は 100億K.W. 時に達するが、これは当時のエジプトの年間全使用電力量に相当するものであった。ここでの発生電力はアスワンと上エジプトにおける工業や農業の電力を賄った後、ナガハマディとサマルートの2つの中継所を経てカイロまで送電され、更にそこからデルター門とスエズ、イスマイリアへ供給されるが、1967年の発電開始後のオイルショックに当って、この発電はエジプトにとって大きな救いになったと言われている。

取水及び発電施設、並びにアスワンからの送電線の経路を各々図2-8、2-9に示す。

図 2-8 取水及び発電施設

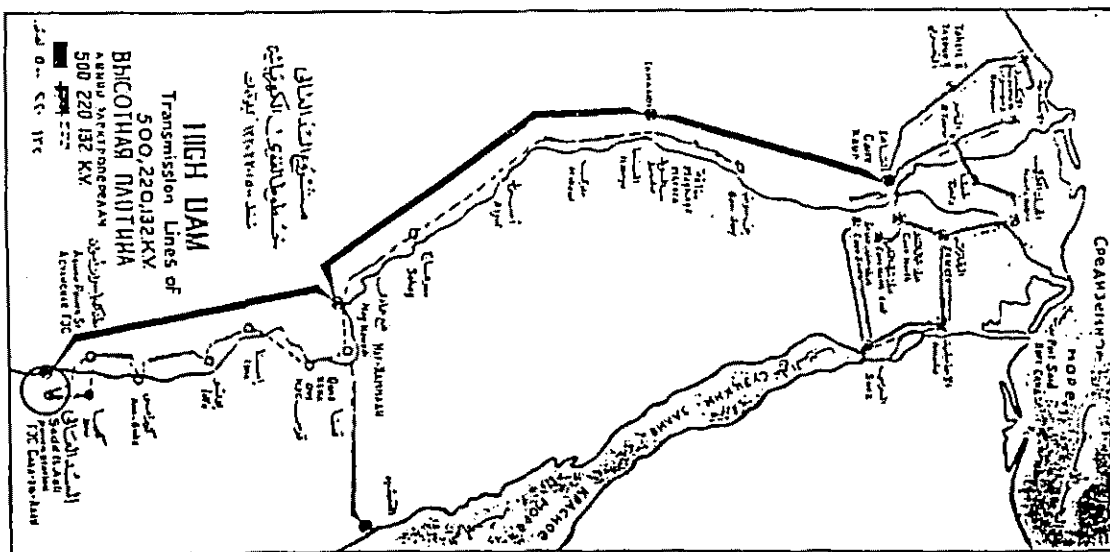
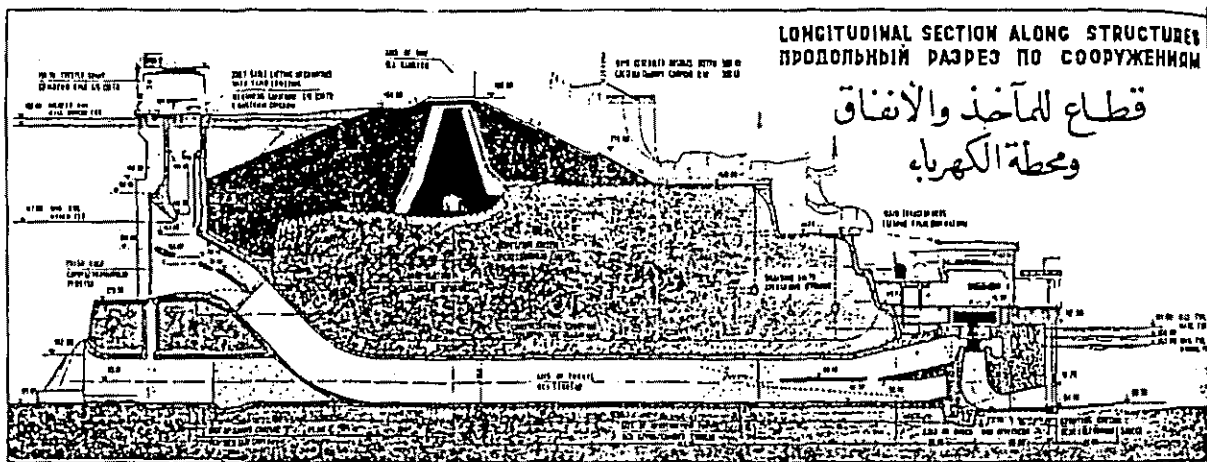


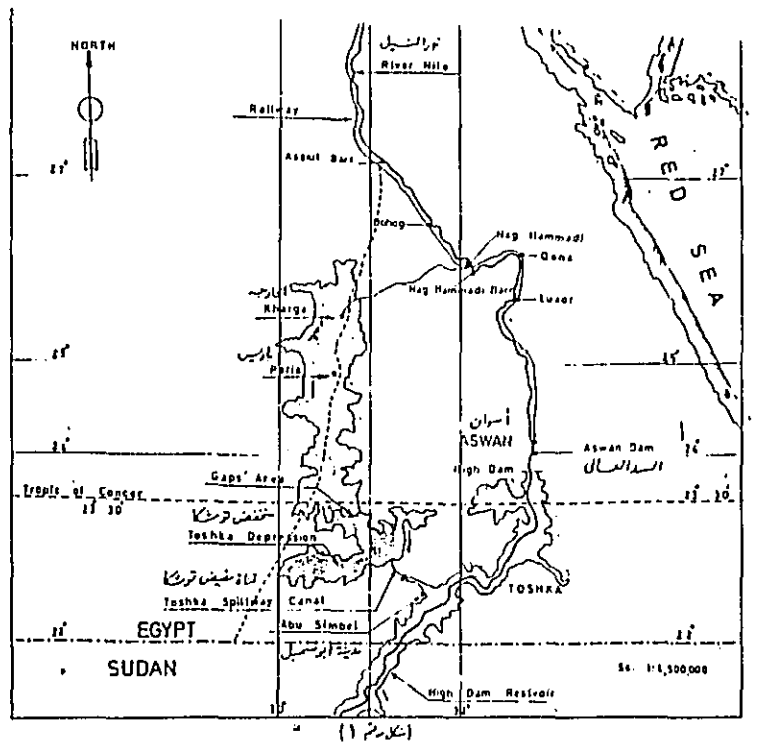
図 2-9

送電線経路

ダム建設中に緊急余水吐（8連のテンターゲートを有する長さ 232mの余水吐で、越流高 178mより、満水位 183mまでの5mの水位で容量 $5,000\text{m}^3/\text{s}$ ）がダムから2 Km西側の地点に設けられた。その後、1878年以前に遡る過去の洪水記録の見直しや、過度な放流による河床の洗掘を防止する為に、日最大放水量は下流の最大必要量（日量 $2.5\text{億}\text{m}^3 = 2,900\text{m}^3/\text{s}$ ）を限度とする事とした為、更に大きな余水吐が必要になり、ダムより 250Km上流のトシュカ地点にクレストの高さを標高 175mとした余水吐を新たに設け、これを越流した洪水を直接トシュカ低地へ放水する事とした。

ダムの総貯水量は $1,640\text{億}\text{m}^3$ で、この中に $300\text{億}\text{m}^3$ の堆砂量を見込んでいる。貯水池の満水面積は $5,600\text{Km}^2$ で、全延長は500Km に及び、この内南側の150Km はスーダン領に入る。

図2-10 トシュカ余水吐



- (注) 1. アスワンへのシルト流下量は資料「ナイル川が運んだ土」において85百万トンとなっている。シルトの単体体積重量を仮に $1.4\text{t}/\text{m}^3$ とすれば、85百万トンは約60万 m^3 となり、300 億 m^3 の堆積量は500 年間の堆砂量に相当する。
2. アスワンハイダムの完成により、既存の下流アスワンダムの機能は次の2つに限定される事となった。
- (1) アスワンダム上流の水面は標高105 mから111 mの中を動くことになり、これに伴ない最低10mの落差による発電を行なう。
 - (2) この上流水位の変化はハイダムに動く貯水圧を最大90mに制限する。

2-3-3 便益

ハイダム建設の目的は灌漑等への水資源を確保して国家の繁栄を期するものであったが具体的な便益としては次の様なものが上げられている。

- ア、1.2 百万フェダンの農地開発
- イ、0.7 百万フェダンの農地のベイスン灌漑から通年灌漑への転換
- ウ、1.0 百万フェダンの輸出用米の作付増加
- エ、デルタに於ける排水施設の改良と地下水低下による土地改良
- オ、洪水被害の解消
- カ、年間を通してのナイルの舟運条件の改善
- キ、年間100 億KWh時の発電
- ク、通年運転によるアスワンダム発電の増強

2-4 その他ナイル流域内のダム

ナイル流域の水資源開発については19世紀の後半から広く調査、検討が行われてきた事は先に述べたが、この中にはハルツームやアルバートナイルが白ナイルとなるソバト地点のナイル本流におけるダム案や、ビクトリア湖、アルバート湖、或いは青ナイルの源流タナ湖での流出口の嵩上げによる貯水量の増加案など色々のものがある。

これまで実際建設されたダムには次のものがある。

(1) セナールダム

青ナイルのハルツーム合流点上流380Kmのセナール地点に、スーダンの灌漑用ダムとして貯水量7.8億 m^3 のセナールダムが1925年に建設された。(図2-11)

(2) ゲベル・アウリアダム

白ナイルのハルツームの上流54Km地点に、アスワンダムへの補給の為に貯水量30億 m^3 (アスワン地点への補給量は途中のロスを見込み25億 m^3)のゲベル・アウリアダムが1937年に建造された。(その後アスワンハイダムの完成に伴ない、これはスーダンに無償譲与された。)(図2-12)

(3) オウエンフォールズダム

1954年ビクトリア湖から2Km下ったビクトリアナイルに20mの落差を利用した発電用のオウエンフォールズダムが建造された。この発生電力はウガンダが利用する事になるが、これに関してエジプトとウガンダとの協定によりビクトリア湖の水面を1m上げてこの湖の貯水量を2,000億 m^3 とする事とした。

(注) 上記の3つのダム以外にも存在する可能性があるが、資料不備の為不明。

図2-11

セナールダム

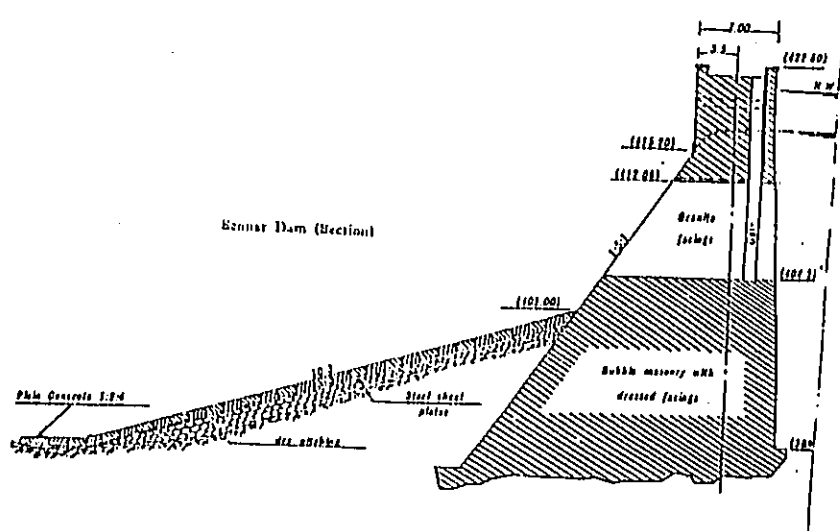


図2-12

ゲベルアウリアダム

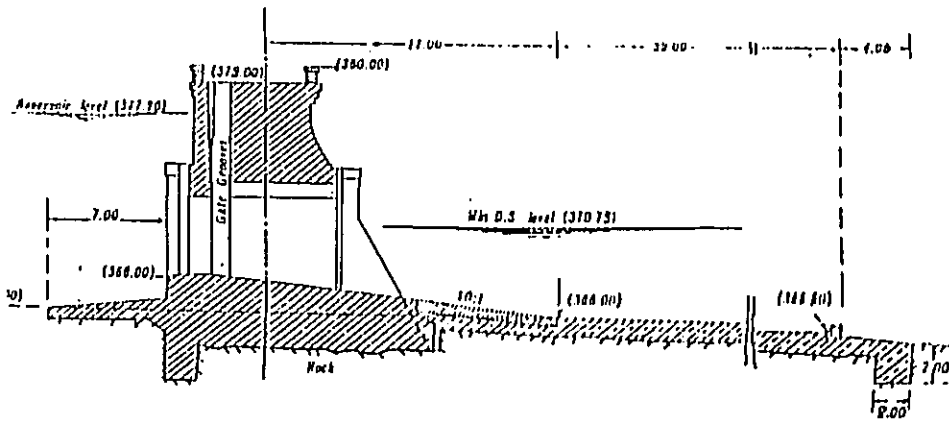


Fig 14 Gebel Aulia Dam (Section)

2-5 ナイル上流域における水資源開発

水資源の99%をナイル川に頼るエジプトにおいて、ナイル川水資源の危機が叫ばれて久しい。エジプトのナイルの水資源は、全てアスワン・ハイダムへの流入量によるが、参考資料7-2 に述べた如く、既にエジプトの年間水使用量はこのハイダムへの年間流入量に達しており、近い将来、年々増加している需要量と、年によって変動するダム流入量によって恒常的な水不足を来す事も十分予見されるところで、水使用上の効率化と共にアスワン・ハイダムへの流入量を増加させるナイル上流域での水資源開発が、この国に於ける緊急課題となっている。

ところでこのハイダムへの流入量の大部分を依存するエチオピアにおいて、近年ダム建設が進められているというニュースは、この為にはハイダムへの流入量の減少が懸念される事から、エジプトでは一層その危機感を募らせている。

1990年1月31日、地元のアル・アハラム誌に、同誌の記者が灌漑大臣からエジプトの水資源に関する将来計画について取材した記事が掲載されたので、この主要点を箇条書きに整理して紹介する。

1. エチオピアのダム開発計画は、33のプロジェクトで70億 m^3 の貯水をする事となっているが、資金的な面から考えても近い将来それらが全て実施されるとは考えられず、心配はしていない。

ただエチオピアからの流入量がハイダムにおける流入量全体の6/7(ソバト川1/7, アトバラ川1/7, 青ナイル4/7)を占めている事から重大な関心を寄せており、現在オブザーバーとして出席しているナイル流域諸国会議にもエチオピアを正用に参加させ、将来はこの会議をニジェール川やメコン川に見る様な関連の機関に発展させたいと考えている。

2. 現在計画しているナイル流域水資源開発プロジェクトには次のものがある。

プロジェクト名	開発水量 (億 m^3)	事業費(百万 F)	備考
ジョングレイ運河第1期	20 (40)	350	スーダン
ジョングレイ運河第2期 及びアルバート湖ダム	37.5(75)	420	スーダン
バロ川ダム	40	400	エチオピア(青ナイル)(マシヤルプロジェクト)
ガザル湿地帯改良	35 (70)	540	スーダン
タナ湖	100	120	エチオピア(青ナイル)
計	232.5	1,830	

(注) 1. ジョングレイ運河第1期工事はスーダン南部の内戦の為、工事進捗率15%で1983年より中断中

2. 開発水量の()は全開発量、()無しはうちエジプトの取り分

3. 事業費は1984年価格

3. 水資源の有効利用化対策としては、次の様な方策を考えている。

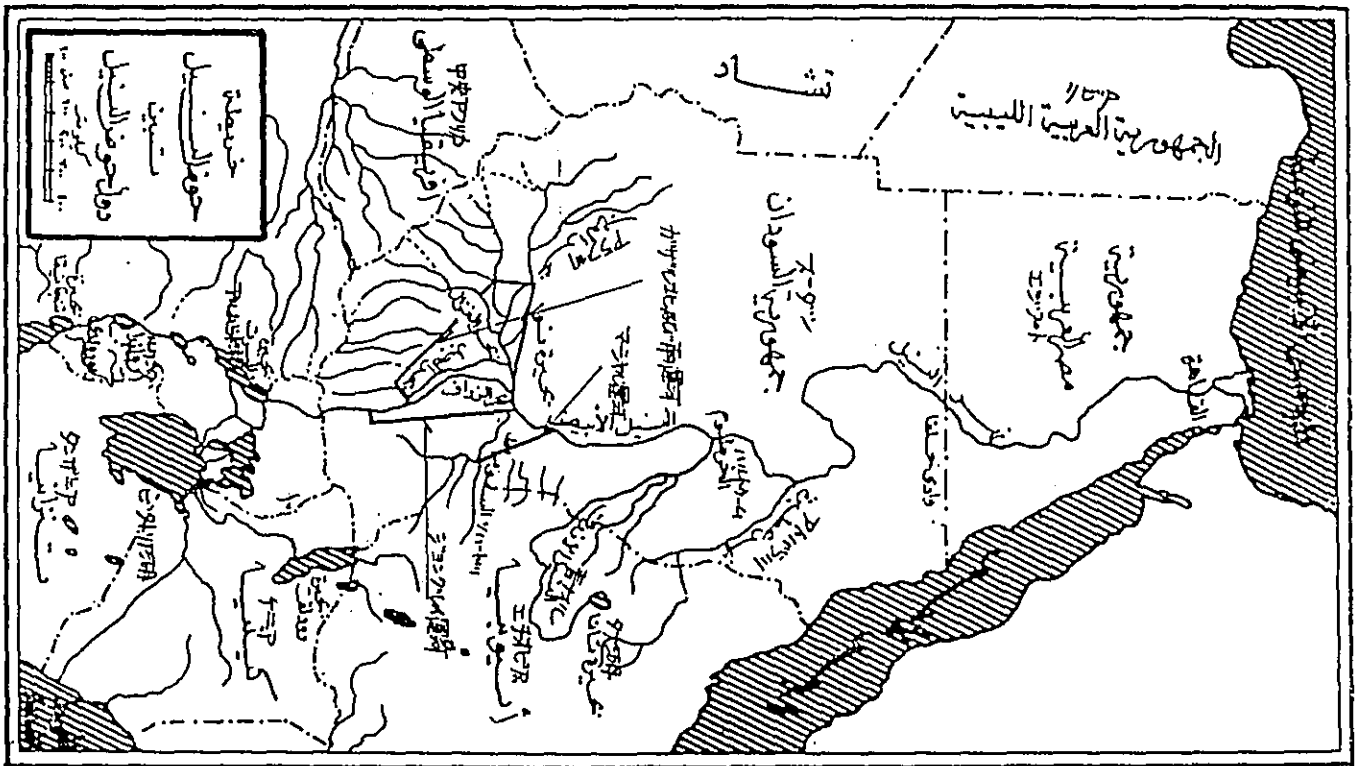
- (1) 水利用率の向上～還元利用、廃水再利用、海への無効流出の抑制
- (2) 地下水開発　～ナイルの浸透水と砂漠での化石水
- (3) 圃場灌漑効率の向上
- (4) 作物転換　～例えば砂糖きびからビートへ

4. 水価格

用水使用料を徴収するという事は考えていないが、 1 m^3 につき0.03ポンド掛かっている。1フェダン当り1作 $5,000\text{ m}^3$ の水を消費するとすれば、150ポンド(7,500円)に相当するので心して使って欲しい。

図2-13 ナイル上流湿地帯における水資源開発

参考文献VI-A, B



2-6 ワジ・ラヤンプロジェクト

ワジ・ラヤンは図1-2-5 に示される如く、ファユームの南にある砂漠の窪地で、最も低い地点は海拔 -42mにも達する。この地域の貯水池、又は洪水の遊水池としての利用は19世紀の初めから考えられており、19世紀の末にはその具体的検討の為に地形図が作成された。

ナイル川からこの低地の入口までは約30Kmあり、その間20Kmの所にはアシュート堰から取水するイブラヒミア水路から分水してファユームに補給するユセフ水路が流れている。この間と低地に入って流水を阻害する箇所を開削し、洪水期には直接ナイルから、又冬期にはユフス水路からその余剰水をこの低地に引き入れて貯水し、渇水期のナイルへ補給を行なう貯水池としての利用と、洪水期の洪水を導入して洪水調節を行なう遊水池としての利用計画が策定された。

(1) 灌漑用貯水池としての利用

地形的にこの低地の貯水は標高27mが限度であり、この間で 190億 m^3 の貯留が可能であるが、ナイルの年間水位変化を利用して、その高水位時に導水し、低水位時に放水する事となる為、有効水深は3m（標高27m～24m）、有効貯水量は20億 m^3 となるが、そのうちで蒸発と浸透によるロスを差引き、利用可能量は13億 m^3 と見込まれた。

ただこの貯水計画の弱点はナイルへの補給がその時のナイルの水位に左右され、何時でも必要量を放水出来ない事にあったが、アスワンダム¹の放水と連携させ、例えば4月の必要水はほぼ全量をこの湖が分担し、7月には逆にアスワン²が全量分担するというふうにすれば非常に有効であると考えられた。

(2) 遊水池としての利用

エジプトの農地は上エジプトで洪水位より1m低く、又デルタにおいてはそれより更に低い³が、特にダミエッタの流域では所によって 3.5mも低い地域がある。又ダミエッタは流水通過能力がロゼッタより劣っており、この為破堤による洪水被害がしばしば起こった。特に1878年の被害は甚大で、洪水最高水位はアスワンで10月1日に記録されたが、この時期は下度上エジプトのベイスンからの放水時期に当り、この為洪水量は増加され、これによってダミエッタの中流部で左岸堤防が決壊して洪水が流入し、これより北の全地域に大きな被害をもたらした。しかし、これでもこれに先立ってカイロの南での堤防決壊によって洪水が農地に浸入し、デルタバラージュでロゼッタに流れ込んだ為、ダミエッタの被害は相当軽減されたと言われている。

従ってナイルの洪水位の低減はデルタにとっては大変重要な問題で、これ以降ロゼッタをナイルの本流として整備し、ダミエッタは純然たる灌漑水路とし、洪水流量は全量ロゼッタに流下させるとする提言が為された。

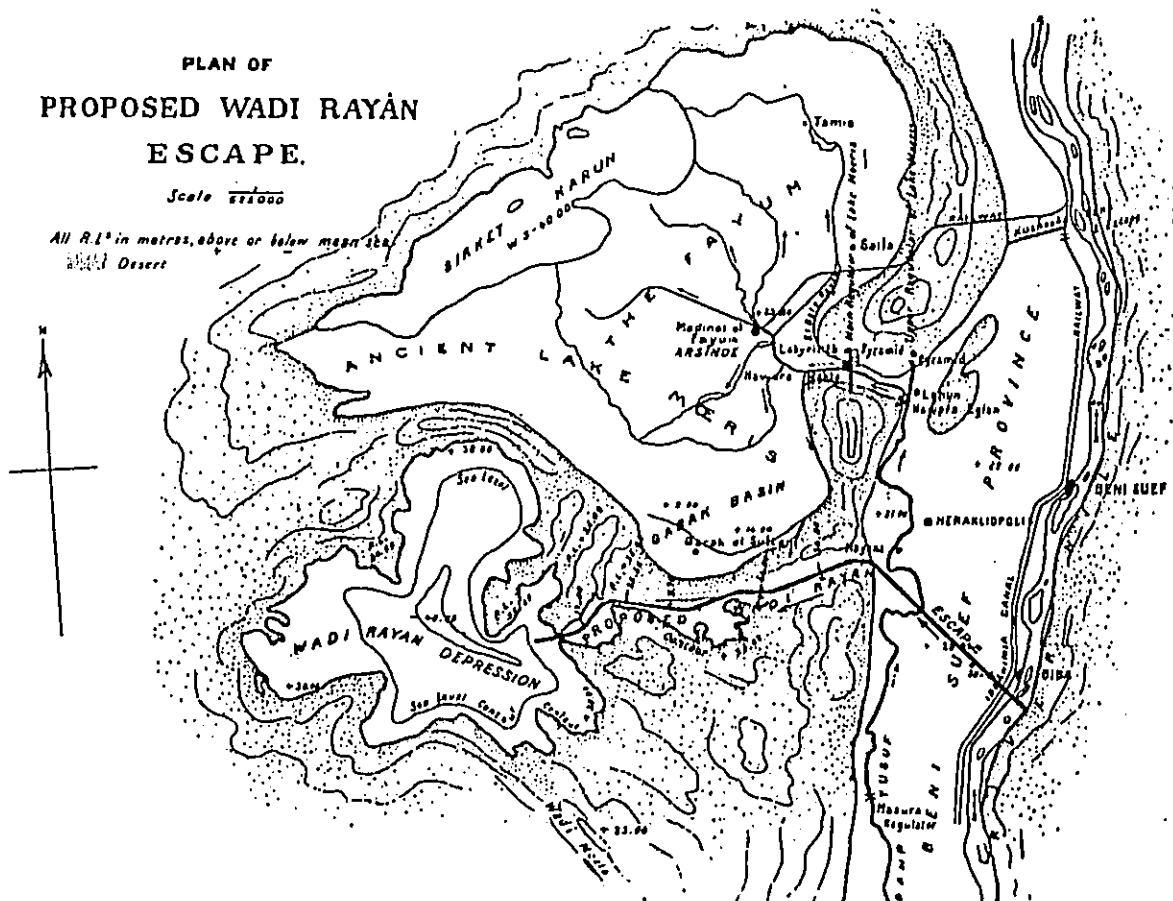
こうした背景からワジ・ラヤン低地を洪水の遊水池として利用することが検討され、その結果3年に1回は起ると言われている高い洪水年において、30日間毎日1億 m^3 (1200 m^3/s) の洪水を流入させ、これによってナイルの水位を50cm低減させる計画が立てられた。

(3) ワジ・ラヤンプロジェクトのその後

この低地を貯水池、又は遊水池として利用する計画は長期間議論され、多くの技術者がその実現を支持したが、その後どういう理由からか、ともかく実現には至らなかった。ただ近年になって1976年ファユームの北にあるカルン湖の水位がファユームの農地からの排水の流入によって上昇し、周辺の農地に被害を及ぼす様になったため、この排水をこの低地に引き入れる延長7Kmに及ぶトンネルが建設された。

これによって毎日100万 m^3 (毎秒11 m^3) の排水がこの低地に導入され、その結果現在では湖となり、そこで水産庁による魚の養殖が行なわれている。又この湖の水をポンプで揚水して1万5千フェダンの農地開発をする計画が土地開拓庁によって立てられ、近々着工される事となっている。

図2-14 ワジ・ラヤンプロジェクト



〔参考〕 ナイル流水の使用権量について

エジプトのナイル流水（アスワンハイダムへの流入量）の使用権量 555億 m^3 は、1959年11月8日、エジプトとスーダン両国の協定によって今世紀初頭からのアスワンハイダム地点への流入量の測定結果より平均年流入量を 840億 m^3 とし、これから 100億 m^3 の蒸発による損失を差し引いた 740億 m^3 をエジプトとスーダンとで 555億 m^3 と 185億 m^3 に配分する事として確定しているものである。

これはこれに先立って英国の占領時の協定（The Anglo-Egyptian Agreement, 1929年）における両国の配分量（エジプト 480億 m^3 、スーダン40億 m^3 ）を基にハイダム建設において増大する利用可能量 220億 m^3 をエジプトに75億 m^3 、スーダンに 145億 m^3 付加して決定した。

ちなみにナイルの流量は年変化が大きく、記録的な渇水年 1913-14年における年間流入量は僅か 420億 m^3 、洪水年の 1878-79年においては 1,510億 m^3 の流入量を記録しており、これからもハイダムによる通年貯水の必要性が頷ける。（有効貯水量 1,200億 m^3 ）

尚、このハイダムの下流7Km地点にある既設のアスワンダム（コンクリート重力式）は1902年、貯水量10億 m^3 として作られたが、その後夏期渇水期の灌漑用水量増大のために1912年に崇上げされ貯水位を7m高めて25億 m^3 の規模とし、更に1933年の崇上げにより水位を8m高めて貯水量50億 m^3 としたが、この規模では洪水期の余剰流入量を一時貯留して翌年の洪水期までの渇水期に放流する年間調節機能を有するものの、年々変化する流入量に対しての調節機能は有しておらず、エジプト独自のダムということが言える。

参考文献：VI-A-1, 8, 9, 10

(参考) 世界最古のダム「カファラ」

世界最古ともいわれる中心コアのロックフィルダムがエジプトに建設されたという事はあまり知られていない。これは現存するといっても左右岸の両翼部のみで、何の機能も果たしていない事によるが、古代にこういうダムが作られた事実は非常に興味深いものがある。

このダムはカイロから南へ30Km程行った、ヘルワンという工業地帯から東へ11Km入ったワジ・ガラウィと呼ばれる澗川に残っている物で、1885年に初めてドイツ人によって発見され、その後、建設年代、建設目的、工法、構造等について多面的に調査が行われ、現在ほぼその全容が明らかになっている。

それによると建設年代は古王国時代の紀元前2500～2900年にまで遡り、その目的は下流地域を洪水から守る洪水貯留を目的とするものではないかと想定されるに至った。しかし建設途中、ほぼ完成に近付いた頃、洪水が押し寄せて、そのまま工事途中で放棄されたと推定されている。

しかしこれは下図に示す如く、堤高14m、堤長110 m、粘性土によるコア部とその上下流側の土砂混り岩砕のロック部より成る中心コア型のロックフィルダムで、上流側の法面にはしっかりと石積による表面保護が成されているものだった。

筆者もたまたまこのダムを見る為にエジプトに来られた石川県農業短期大学湯川教授のお供をしてこの現場を見る機会を得たが、特に右岸側に残存するダム堤体からその断面の構成が明確に識別出来、又上流法面に残る強固な石積を見て、今からほぼ5000年前の物とは信じ難い畏敬の念に打たれた事が強く印象に残っている。

本文の標題は湯川教授が帰国されて書かれたこのダムについての紹介文の物を使わせていただいたが、詳しくはいずれ日本の学会誌等にも発表される同氏の紹介を参照されたい。

7-4 ナイル川が運んだ土

～1910年代における推定～

ナイルの水のシルト含有量

ナイルの水は通常それに含まれる藻の影響で緑色を呈しているが、洪水期に入るとシルトが多量に混ざる事によって「赤い水 (red water)」と呼ばれる様に赤褐色を呈する。

このようにシルトの含量はナイルの洪水期 (8月～10月) と渇水期 (3月～7月) とでは大きな開きがあり、これは何年にもわたって多くの地点で観測されて来ているが、それは15～20倍にも及んでいる。

ナイルの水量とシルト運搬量

過去の観測結果より平均的な洪水年の月別シルト含有率と、アスワン地点の流量、及びデルタバラージュ地点以降の海への放水量よりアスワン地点 (エジプトの耕地の始点) と海へ放出されるシルトの量は月別に下表のように整理され各々年間85,400千トンと57,600千トンとなり、

$$\left(\begin{array}{l} 2.71 \text{ トン/秒} \times 365 \text{ 日} \times 86,400 \neq 85,462 \text{ 千トン} \\ 1.81 \quad \quad \times \quad \quad \times \quad \quad \neq 57,600 \text{ 千トン} \end{array} \right)$$

この差27,800千トンがエジプト全土 (ナイル川も含めて) に堆積される量となる。

ナイルのシルト量

月	シルト含有率 (g/m ³)	アスワン地点の シルト流下量		海へ放水される シルト量		エジプト全土に堆積 されるシルト量	
		流量 (m ³ /s)	シルト量 (Kg/s)	流量 (m ³ /s)	シルト量 (Kg/s)	流量 (m ³ /s)	シルト量 (Kg/s)
1	250	1,650	410	1,290	320	360	90
2	175	1,260	220	820	140	440	80
3	100	930	90	500	50	430	40
4	85	700	60	250	20	450	40
5	70	600	40	80	...	520	40
6	100	750	70	0	...	750	70
7	150	2,230	330	510	80	1,720	250
8	1,430	8,000	11,440	4,280	6,120	3,720	5,320
9	1,320	9,050	11,950	6,000	7,920	3,050	4,030
10	830	6,250	5,190	5,660	4,700	590	490
11	570	3,300	1,880	3,240	1,850	60	30
12	360	2,180	790	1,960	710	220	80
年平均	—	3,080	2,710	2,050	1,830	1,030	880

ベイスン内へのシルト堆積量

ベイスン灌漑の農地は1910年代にはファユームを除く上エジプトに限定されており、その面積は 1,300千フェダンとなっていた。このベイスンに8月の中旬より9月の末にかけて40日間平均 1 mの湛水深をキープして湛水を継続するとすれば、日浸透と蒸発による損失水量を15mm見込んで、40日間で水深 1.6mに相当する水量をベイスンに流入させる事となる。($1.0\text{m} + 0.015\text{m} \times 40\text{日} = 1.6\text{m}$)

(この水量は1フェダン($4,200\text{m}^2$) 当り $6,800\text{m}^3$ ($1.6\text{m} \times 4,200\text{m}^2$) にのほり更に日当り 170m^3 ($6,800\text{m}^3 / 40\text{日}$) となる。)

このベイスンへ導水する期間のナイル川の水のシルト含有率は、上表よりおおよそ $1.35\text{Kg}/\text{m}^3$ となり、又このシルトの密度は $2,200\text{Kg}/\text{m}^3$ と見込まれる為 1.6mの深さの湛水から次の様におおよそ毎年 1 mmの厚さのシルトが堆積されたと推定される。

$$1.6\text{m} \times 1.35\text{Kg}/\text{m}^3 = 2.16\text{Kg}/\text{m}^2$$

$$2.16\text{Kg}/\text{m}^2 \div 2,200\text{Kg}/\text{m}^3 = 0.001\text{m} = 1\text{mm}$$

又ベイスン全体には $2.2\text{Kg}/\text{m}^2 \times 4,200\text{m}^2 \times 1,300\text{千フェダン} = 12,000\text{千トン}$ のシルトが堆積された事となる。 $\frac{1}{9.2\text{トン/フェダ}}$

デルタ地域への堆積量

上記の様にエジプト全土に年間27,800千トンのシルトが堆積し、一方ベイスンに堆積する量は12,000千トンであるので、差し引きバラージュ以降デルタ地域での堆積は15,800千トンとなる。これが当時 3,100千フェダンの通年灌漑農地と荒地及び湖沼合せて 6,700千フェダンの地域に散らばる事となり、その量はフェダン当り平均 2.4トン、ベイスン灌漑農地の 9.2トンに比べて4分の1程度の量と推定される。

(Egyptian Inigation 1913年 Sir Wincocksからの要約)

7-5 農民の用水管理

エジプトの農民がどのようにして用水の供給を受け、それを農民の間でどのように配分して自分の農地に灌漑しているかという農民の水管理の現状は、農業水利システムを考える上で、農業水利施設や水資源と同様にエジプトの灌漑分野における重要な側面の1つである。

この農民の水管理の現状については、カイロ・アメリカン大学の大学院生がエジプトの既存農地を対象に行なった実証的な研究結果をレポートに取り纏めている。(参考文献VI-A, 2) この研究は今後の農民に対する灌漑用水の供給と、農地レベルにおける用水管理システムの改良計画を策定する為には、先ず現実の実態を把握する事が何よりも必要であるとの認識にたつて、エジプト国内における3つの代表的な水管理形態(デルタにおける揚水灌漑、ファユームにおける重力灌漑、中流エジプトにおける揚水と重力の混合灌漑)について、各々現地において用排水系統、灌漑施設、栽培作物等についての基礎的調査を実施し、これをベースとして農民がどのような用水供給システムの下で用水の配分を受け、それをどのように自分の農地に灌漑しているのかという点を、組織及び技術的な面から明らかにし、更にこれらの現状についての必然性と、その問題点についても、農民と灌漑用水を補給する灌漑省の役人の双方から聞き取りを行なって究明しているものである。

水資源の逼迫が顕在化している現在、エジプト政府は水利用効率の改善をその対応策の1つにして、農民の用水管理に対する組織化と末端用水配水施設の改良を検討しているが、これを考える上で本調査レポートは非常に有効な情報を提供してくれるものである。

本レポートはレポート前、後の紹介と結論の外に、上記した3つの代表的な水管理形態について各々個別に記述している。ここでは時間的制約から、このうちエジプトの既存農地の過半を占める、デルタにおけるサキヤやポンプによる揚水灌漑形態についての現状を要約するに止めるが、尚その詳細と他の2つの形態については必要に応じて本レポートを参照されたい。

(1) 用水管理システムの概要

用水は末端において、次のように3段階の水路を経て圃場に配水される。

ア、用水供給水路 (distributory canal、以下D.C.と略す)

灌漑省の管轄下であり、ほぼ数千フェダンの農地に灌漑するもので、実際には灌漑省の下で全国に167 有る灌漑単区 (district) によって管理されている。

イ、圃場用水路 (feeder ditch、メスカ 以下メスカと言う)

D.C. から分水して次の圃場配水路へ揚水によって配水するもので、農民が責任を負うものである。大体数百フェダンの農地受益地をカバーするもので、この水路沿いに何台かの揚水機 (サキヤ又はポンプ) が設置されており、農民によって揚水される。

ウ、圃場配水路 (surface ditch、マルワ 以下マルワと言う)

各農地へ配水するもので、1台の揚水機によって灌漑可能な数十フェダンの農地がその灌漑面積となる。

従って農民は水管理において次の3つのレベルでの関与を要求される。

ア、メスカへの十分な用水補給を受ける上でD.C.における水管理について

灌漑単区の役人との交渉

イ、メスカ内における管理

メスカからの揚水機による揚水（揚水機の維持、管理を含む）

メスカの維持管理

ウ、マルワ以降

マルワから自分の農地への導水と自分の農地内での水配分

(2) D.C.の水管理

灌漑単区への必要補給水量は農業省のその地域での作物栽培計画を基に、各作物の単位必要水量を組み合わせて季節毎に決定され、これを目安に各単区に供給されるが、単区内での各D.C.への供給は単区の役人によって決められるローテーションに基づいて行われる。（本調査の調査地域の南部デルタにおいてのこのローテーションは夏期14日（7日通水、7日断水）、冬期は15日（5日通水、10日断水）となっている。）

灌漑単区内の幹線用水路の水位調節ゲートや、D.C.の取水口ゲート等の操作は単区の水管理人（guard）によって行われるが、尚この水管理人は毎日朝、夕の2回、各水路の始点と末端における水位を観測し記録する任務も帯びている。

(3) メスカの水管理

3.1) 公的関与

1950年代に農民の過剰灌漑を防止する為に、デルタにおいてはメスカから直接マルワへ重力で導水出来ない様に、一様にメスカの底上げを行ないメスカの水面を農地より1 m低くする工事が行われた。

従って農民は殆どの地域において揚水が必要となり、揚水機の設置が急激に増加した。（現在、エジプト全土で40万台のサキヤが設置されているという報告がある。デルタにおいては1950年には15万台だったものが、1960年代には30万台になったと言われている。）

尚、メスカは公的というより農民の管理に任されている私的な性格の強い水路であるが、この改良や補修は灌漑省の管轄下であり、農民が日常の土砂上げ等の清掃以外は全て灌漑省が行なっている。従って、取水施設の軽微な変更や、サイホン等構造物の漏水箇所の補修等、簡単なものも農民は実施する事が出来ない現状にある。

メスカへの導水は次の3要素即ち

ア、D.C.レベルにおけるローテーション

イ、D.C.内の水位

ウ、メスカの取水口の敷高と巾（パイプではその径）

によって左右され、且つこれらは全て灌漑省の管轄下にあるので、農民は常に灌漑省（灌漑単区）との対峙（交渉）を迫られる事になる。

3.2) 農民の水管理

デルタにおける本調査の調査地点は2ヶ所で、1ヶ所はカリビア州のバスシア幹線から分水するコム・ベション水路(D.C.)のウム・ヤグックというメスカで、これは延長3Kmで2,000 フェダンの灌漑面積を有し、ここには20台のサキヤと8台のディーゼルポンプが設置されている。このメスカの灌漑地区は殆ど野菜と果樹に特化しており、特に20年程前から綿の作付を嫌って果樹に切り換えた所が多い。

他の地点はメヌヒア州のヤラ・メヌヒア幹線水路から分水するタルワナ川水路(D.C.)から用水の補給を受けるカラタと、それから分水するウム、ザリファという2本のメスカで、これらは合せて500 フェダンの受益地を持ち、21台のサキヤと9台のポンプが設置されている。作物はエジプトの伝統的なもので、夏作には大豆、トウモロコシと野菜、冬にはクローバーと小麦が作付されている。この両地域の灌漑面積には4倍の開きがあるのに揚水機の台数が殆ど同じなのは、カリビア州の方はこのメスカの外に用水源を持ち、且つ単位要水量が少ない果樹が多い事に起因している。

さてこのメスカからは、この様にサキヤと共に1960年代になって導入が始まったポンプによって揚水が行われているが、これはサキヤリングと呼ばれるそれぞれの揚水機毎に構成されている農民自身の組織の下に行われており、これは又サキヤやポンプが持つ各々の得失と農民の伝統的な土地と水に対する意識から、ポンプの導入によってもこの組織の存在理由は弱まるどころか、逆に現在その存在価値が高まっていると言われている。

メスカへの用水補給は各揚水機の24時間運転を前提になされており、又各揚水機は灌漑面積に応じて均等に運転される事となっていて、例えば5日間通水の場合、各揚水機は毎日その灌漑面積の1/5 ずつへ灌漑する事となっている。

サキヤリングというのはそのサキヤの灌漑区域内に農地を有する農民の集まりで、各々の農民にはこの区域内の農地の持分に応じて、キラットという単位のサキヤの持分権が設定されている。(キラットは面積の単位で、24キラットが1フェダンとなるが、サキヤの場合にも最小の持分権は1キラットで1/24である。)

この持分権は農地の売買と共に移動するもので、この持分権に応じた使用権(使用時間)が発生すると共に、補修における費用もこれに応じて割り当てられる。一般には農地の分散から一人の農民が幾つかのサキヤリングのメンバーである事が多く、又1サキヤリングのメンバーは同一家系の人間のみとは限らず、他村のメンバーを含む事もある。本調査ではサキヤのメンバーが二人のものから最大37名にも及ぶ大人数のものもあったが、平均のメンバーの数は14名であった。(1サキヤの灌漑面積は4フェダンから最大26フェダンのものまであり、平均は12フェダンであった。)

そしてこのサキヤにはリーダーがおり、この人間は自分の家にカンブーシャと呼ばれるサキヤを動かすのに必要な動力伝達棒を保管しており、他のメンバーがサキヤを運転しようとする時には、この人の家へこれを借りに来なければならない事になっている。尚リーダーはこの外、メンバー間でのサキヤの運転時間の割当てを行う外、サキヤの維持管理費用をメンバーからその持分に応じて徴収したりする。

さてこの揚水とは別に、メスカの日常の維持管理は、先に述べた様にそのメスカに関連する農民の責任で、水路の清掃は冬期の水路閉鎖期間に行なわれている。

(4) サキヤとポンプの得失

サキヤに比べてポンプは非常に能率的で、揚量、揚程共にサキヤを数段上回り、特にポンプはサキヤの様に固定されたものではなく、どこにでも設置が可能であるという機動性を有しており、メスカに用水が不足している時には、近くの幹線水路や排水路からメスカへの補給にも使われている。又決められたローテーションの中で、限られた時間内に灌漑を行わなければならない条件下では大きな効力を発揮する。しかし一方、このポンプの高性能はメスカ内での水の公平な配分という面では時として負の要因として働き、一部に水不足を来たす事もあり、又ポンプで灌漑する農地での過剰灌漑の弊害も見られる。

さて本調査地域の様に都市に近い南部のデルタ地帯においても、未だにサキヤが広範に使用されている事は一面奇異に感じられるが、これは後述する様にサキヤにも捨て難い利点があるからで、サキヤは一般に子供が沢山いて、家畜を飼養している小農で伝統的な作物栽培をしている農家に好んで使われ、一方、大農で特に果樹やクローバーを栽培している農家は主にポンプに頼っているという傾向がある。

本調査での聞き取り調査からサキヤとポンプの利点は各々次の様に要約されている。

4-1) サキヤによる揚水の利点

ア、夏作の大豆やトウモロコシ、野菜等の作物はベイスン（水盤）と言われる畦によって区切られた小さな区画に分けて栽培されるが、これらの作物には徐々に少しずつ水を供給する事が必要で、且つこれらのベイスンの畦の開閉は水の流れを見てやらなければならないので、サキヤの揚水量はこれに適している。

イ、家畜使用農家にとってその牛はサキヤの動力としてただで使用出来る。

ウ、その揚水機の灌漑区域内に小面積の農地しか持たない農民にとってはサキヤの揚水量で十分間に合う。

エ、サキヤはメスカやマルワの堤を傷めない。

4-2) ポンプによる揚水の利点

- ア、畑が前作の刈取りから間が開いて乾いて固くなっている時には多量の水があるのでポンプが有利
- イ、メスカの水位が下がっている時にもポンプは有効
- ウ、労働力を雇用しなければならない農家や、他に職を持っていて農作業に十分時間をさけない農家にとって短時間で揚水出来るポンプが好まれる。
- エ、限られたローテーションの中で灌漑を終わらせなければならない時には、ポンプは極めて有効である。

(5) 水不足と農民の対応

灌漑期における水不足は程度の差はあっても農民の不満の主たるものであるが、これは農民の意識による問題でもあり、軽微なものから順に次の様に区分される。

ア、重力灌漑の地域の農民にとっては、メスカの水位が下って重力では灌漑出来ない状態

イ、日中に水が無くて灌漑出来ない状態

ウ、ローテーションの通水日に用水が来ない状態

このウの状態において、農民は次のうちのいずれかの対応をその地域的条件に応じて取る必要にせまられる。

ア、近くの幹線用水路からポンプでメスカへ取水

イ、近くの排水路から //

ウ、井戸による地下水利用

エ、近くの別のメスカから取水

オ、当座の対応策がなく灌漑単区の役人に申し入れて水の来るのを待つ

さてこの水不足の原因について、農民は次の様に考えている。

ア、灌漑単区のD.C.への水配分の不適切さ

(特にD.C.へのローテーションに起因し、単区の役人の権限で出来るローテーションの変更から、あるD.C.への通水日の延長は他のD.C.への通水日の短縮に繋がっている。)

イ、実際栽培されている作物の要水量に見合う水量が供給されていない。

ウ、灌漑単区によるメスカの改良工事が目標通りなされない。

一方、灌漑単区の役人の見解は、単区の人出不足の為、改良工事の遅れは認めるものの実際の水不足は起っていないとし、水不足と言われる現象も農家が必要以上に灌漑用水を取水したり、メスカ内でのローテーションを守らない事によるものとしている。

水不足による農民間の紛争はあまり表立ったものにならない例が多いらしいが、この現象を本調査では次の様な理由に基づくものだとしている。

- ア、実際水が無くて困るという状況ではなく、これとても上述した様な何等かの手段で水不足を凌げる事
- イ、個々の農民の土地が分散しており、一人の農民が水不足が起るメスカの末端だけではなく、上流側にも農地を持っているという様な事から、メスカの上下流の農民の対立という事にはなりづらい事。
- ウ、農村社会における一族、血縁関係という社会的構図から、不満のある農民も声高に不平を口にする事が慎まれる環境にある事
- エ、ポンプが導入される迄はサキヤリングのメンバー間でのサキヤ運転時間の割当てに関する紛争が多かったが、ポンプが導入されてからは、これによって灌漑時間の短縮が図られ、これについての不満が聞かれなくなった事

(6) サキヤ

6-1) サキヤの構造

現在のサキヤは19世紀から今世紀へかけて古いバケットタイプ（水車の円周上に沢山のバケツが取り付けられたもので、水車の回転に伴って水面下のバケツに入った水が上に上がった時点で放出されるもの）の物から、リングオブチェンバーズタイプ（水車外縁の外側に設けられた穴から水面下で水車内に仕切られた部分に水を引き入れ、水車が上に回った時に外縁の内側に設けられた穴から吐水するもの）といわれる物を経て、現在の螺旋形式の物へと改良された物とされている。

これは図1に示される如く、水面下で水車内の6つに仕切られた螺旋内部へ順次水を引き込み、水車の回転によってこれを車軸に向かって移動させて車軸から放水させるもので、水のバランスにより揚水エネルギーの軽減が図られる仕組みになっている。

サキヤは図2～4に示される如く、メスカからパイプによって導水されるサキヤの厚さに合わせた巾の吸水槽に設置され、その回りを一段高く円形に土盛して、この上を目隠しした牛に歩かせて、それからサキヤに伝達される水平の回転力を2つのギヤによって垂直の回転力に変えてサキヤを回し、サキヤの車軸から放出される用水をマルワへ導く様になっている。

このギヤの組合わせは2：3で牛の歩く速度よりサキヤの回転速度を速くして有り、毎分3回転する事になっている。

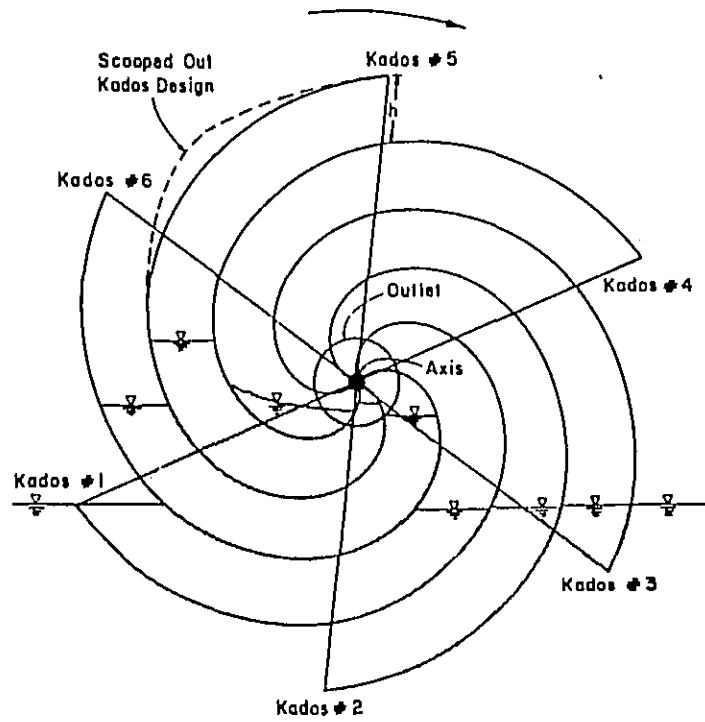
6-2) サキヤを引かせる牛

一般にサキヤの動力としては肉牛か水牛（一部にろば）が用いられており、各農家が自分のうちから連れて来るか、隣人から借りてきて用立てるが、サキヤを引かせる為に専用に飼育しているものではなくて、肉用として飼っているものを使うので、同じ牛を月に6時間以上使用する事はないと言われている。

肉牛は2才から、水牛は1才からサキヤに使用出来るが、肉牛は1回2時間、水牛でも1回3時間を超えては使用しない。

この牛の作業の管理は簡単で子供でも管理が可能である。

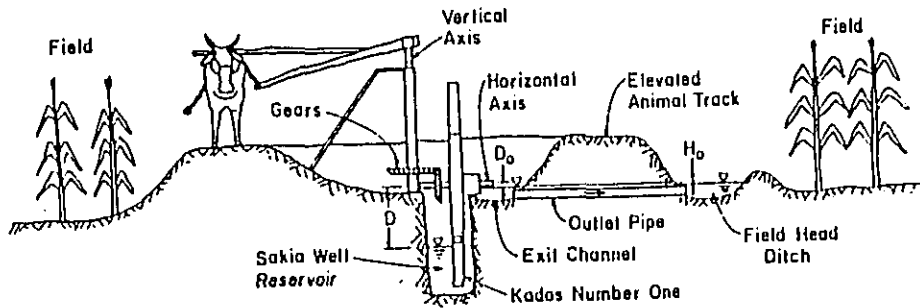
図1 サキヤの揚水原理



The water distribution in an idealized six kawadeis sakia. Kados #5 shows the scooped out kados design common in field sawahi.

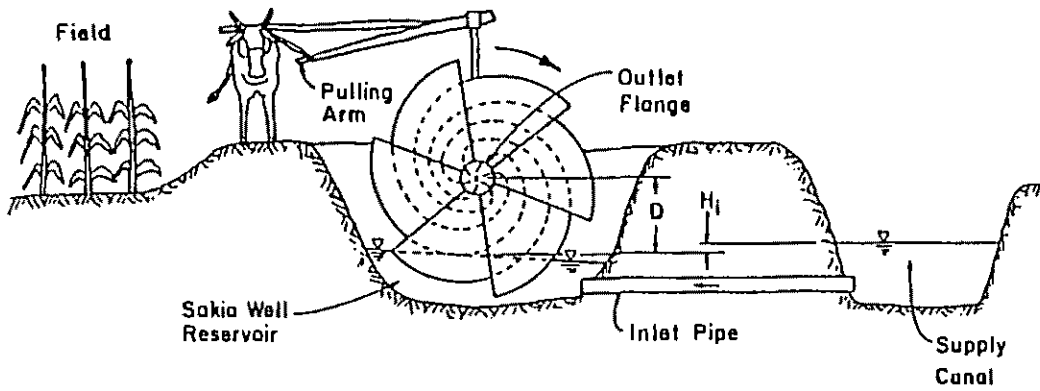
(from Slack 1981)

図2 サキヤの側面図



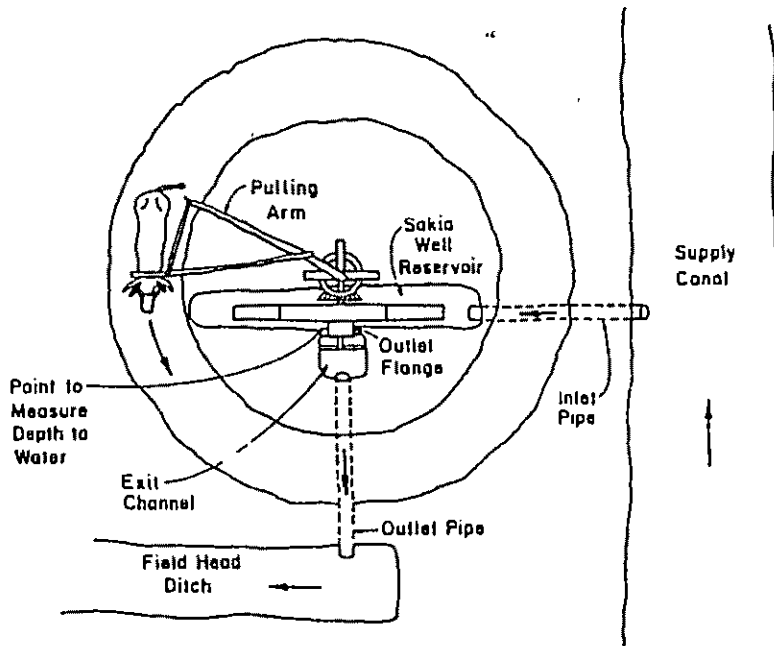
Sakia, Front View (Slack 1981)

図3 サキヤの正面図



Sakia, Right Side View (Slack 1981)

図4 サキヤの平面図



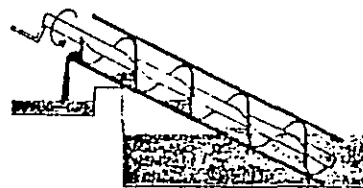
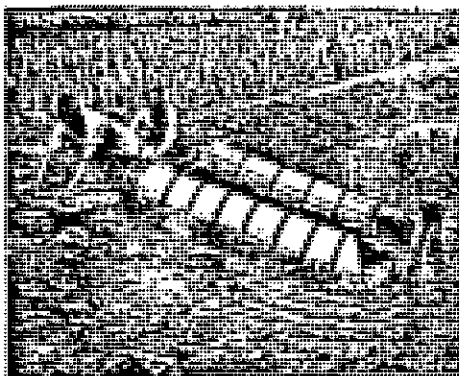
Sakia, Top View (Slack 1981)

[参考] エジプトの伝統的揚水機としては、このサキヤの外に、より素朴なシャドーフという槌の原理で水を汲み上げる機械があり、紀元前から使われていたという事は第2部第1章第1節で紹介した。

このシャドーフよりは新しいが、恐らくサキヤよりは古い起源を有すると思われる揚水機にタンブールと言われるものがある。これは図5の如く一名アルキメデス・スクリュウと呼ばれる螺旋状の回転スクリュウを内蔵する円筒形の人力手回しの揚水機で、30度位の角度で水中に斜めに設置して使用される。

揚程が低いのと過大な労力を必要とする為、現在ではデルタ北部の極限られた地域でしか使われていないとの事であるが、1950年代以前、デルタ地帯がまだ重力灌漑を行っていた時代には広く用いられていた。

図5 タンブール



Above the Archimedean screw
Water is carried up between the
spiral paddle and the sides of a
wooden cylinder Left: Archimedean
screws in use near Cairo, Egypt

7-6 エジプトの用水系統図

～参考文献VI-A.6 Water Master Plan Technical Report No.20より～

- 図1 東部デルタの用水系統図
- 図2 中央デルタの用水系統図
- 図3 西部デルタの用水系統図
- 図4 アシュート下流の用水系統図
- 図5 ナガハマディ下流の用水系統図
- 図6 エスナ下流の用水系統図
- 図7 アスワン下流の用水系統図

図1 東部デルタの用水系統図

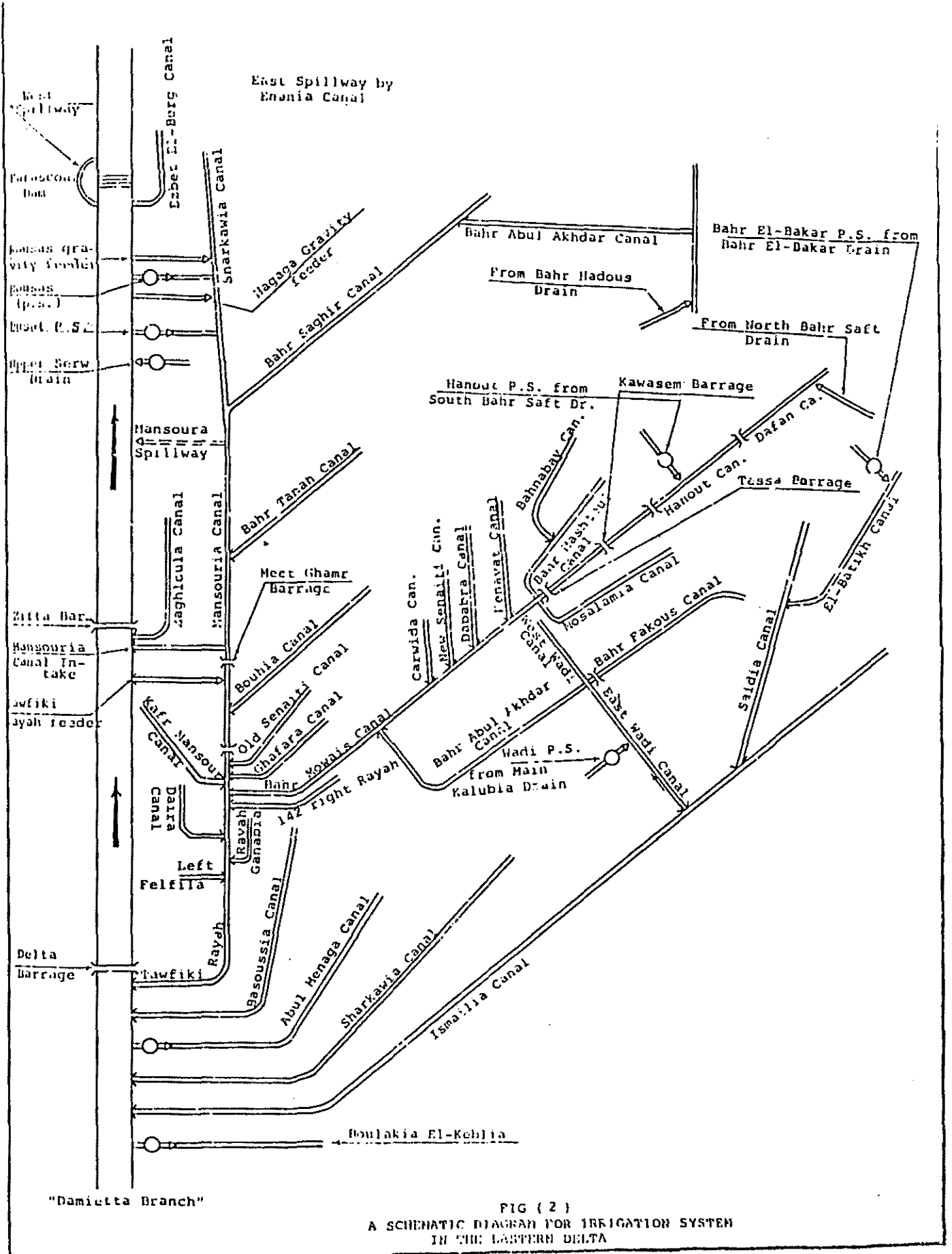


FIG (2)
A SCHEMATIC DIAGRAM FOR IRRIGATION SYSTEM
IN THE EASTERN DELTA

図2 中央デルタの用水系統図

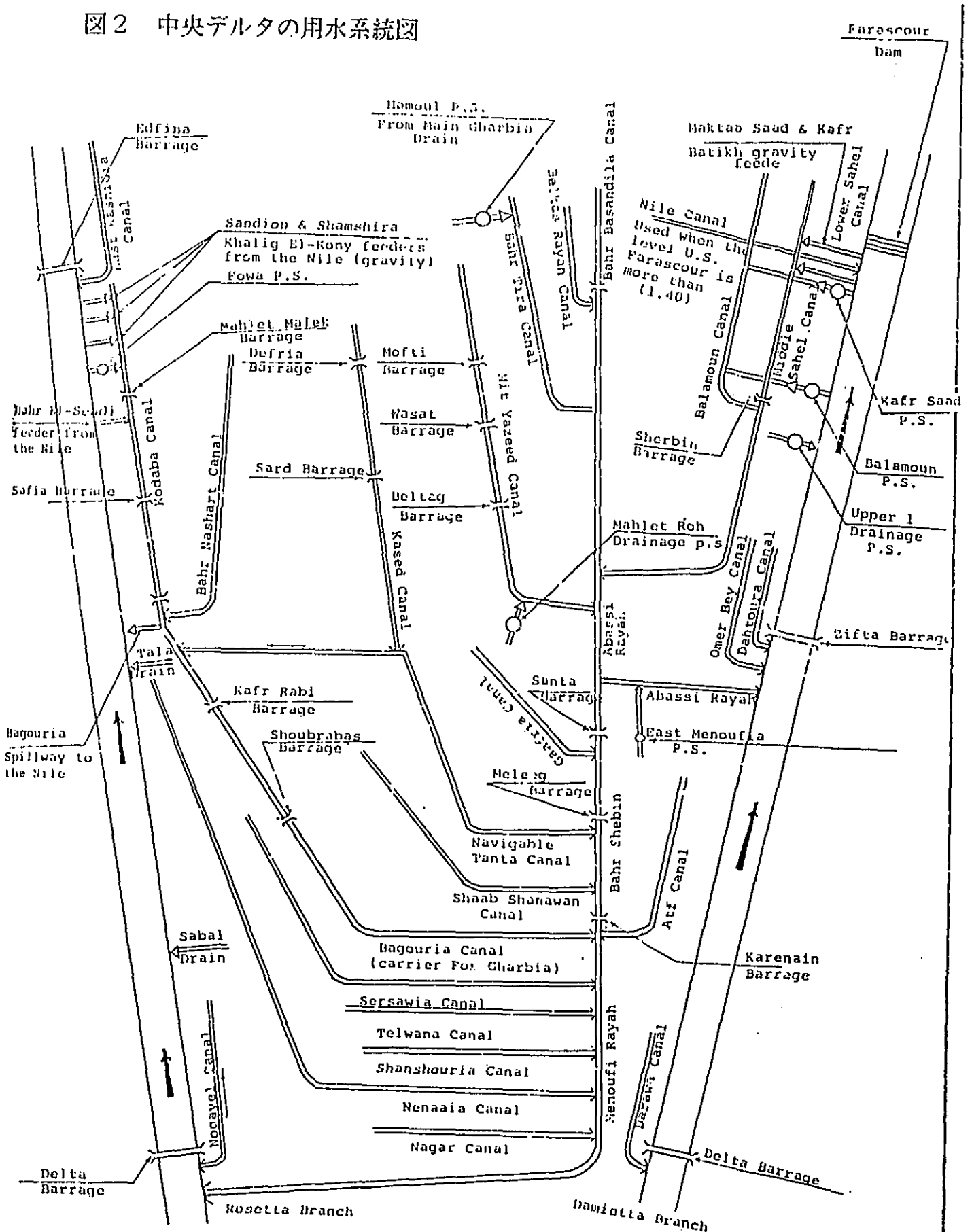


FIG (3)
A SCHEMATIC DIAGRAM SHOWING THE IRRIGATION SYSTEM
IN THE MIDDLE DELTA

図3 西部デルタの用水系統図

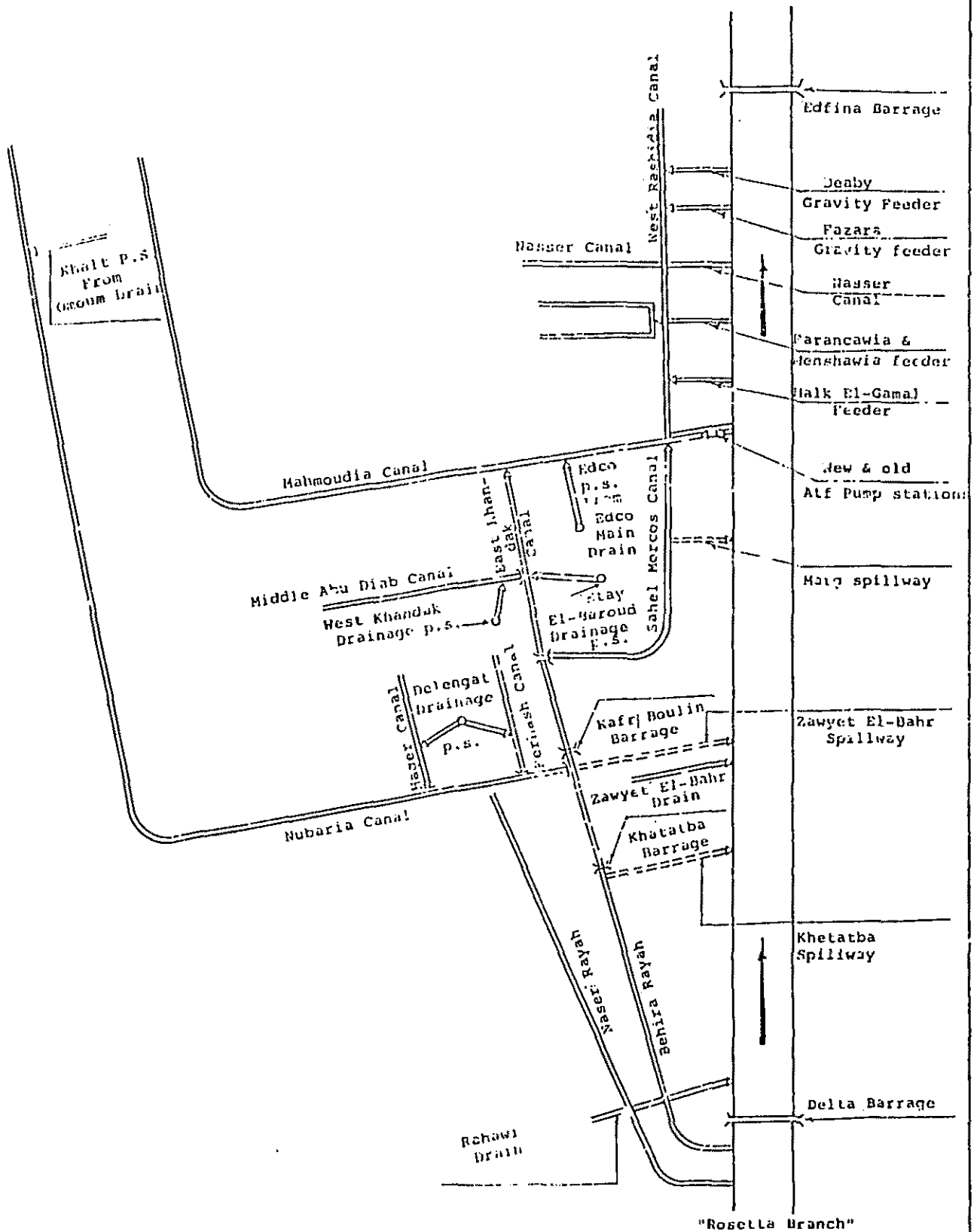
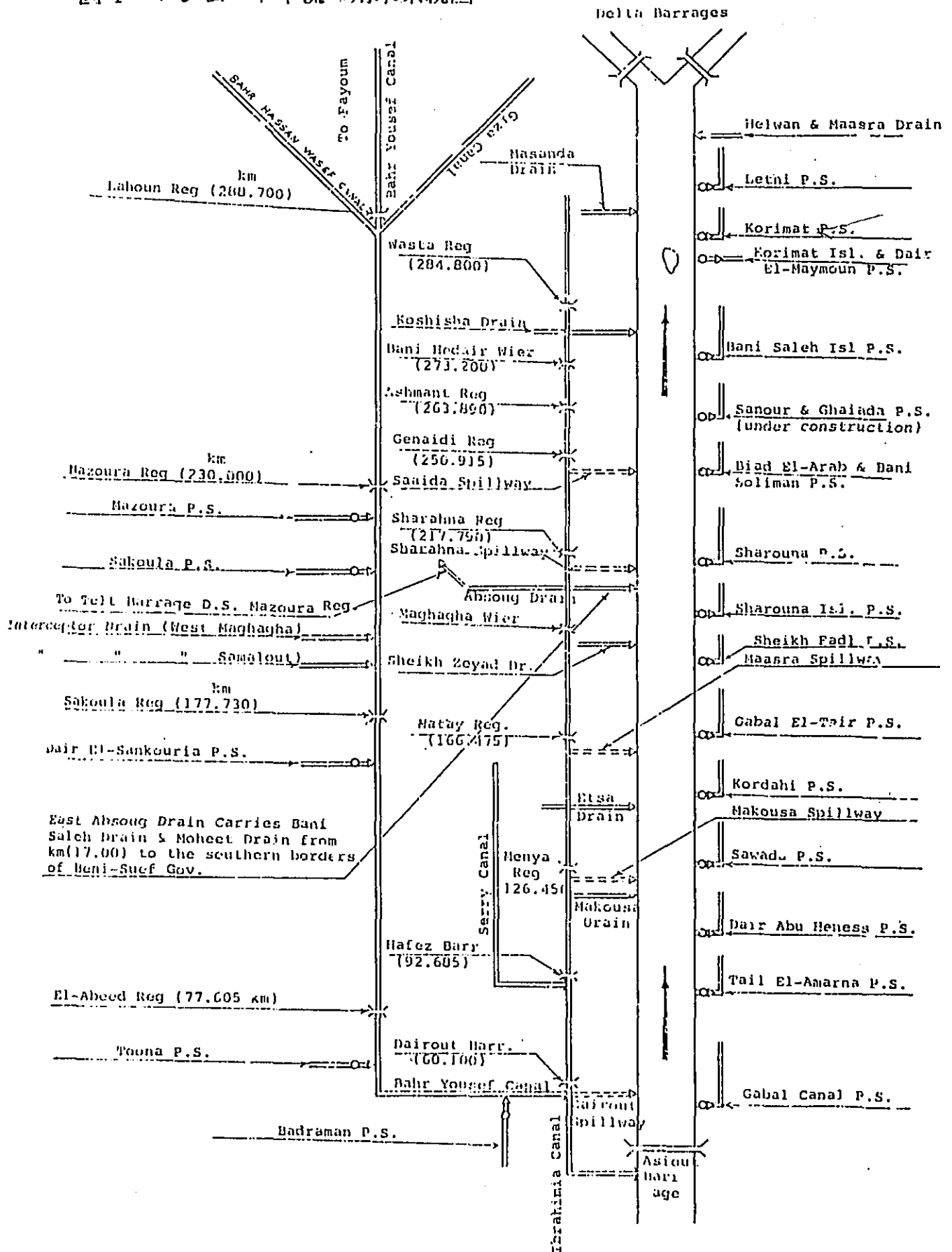


FIG (4)
A SCHEMATIC DIAGRAM SHOWING THE IRRIGATION SYSTEM
IN WESTERN DELTA

図4 アシュート下流の用水系統図



FIG(5)
A SCHEMATIC DIAGRAM FOR THE IRRIGATION SYSTEM
IN THE REACH ASSIOUT - DELTA

図5 ナガハマディ下流の用水系統図

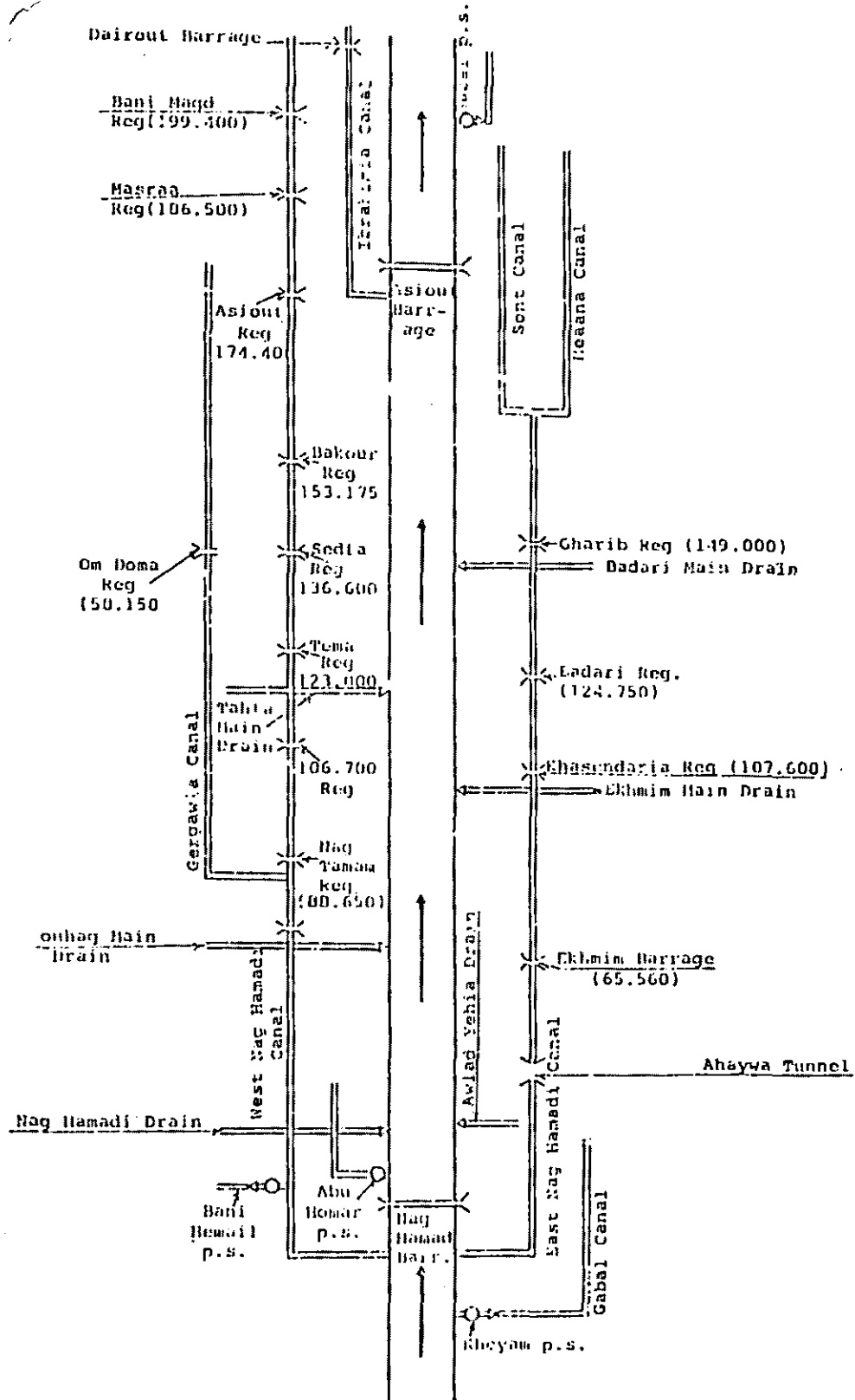


FIG (6)

A SCHEMATIC DIAGRAM FOR THE IRRIGATION SYSTEM
IN THE REACH NAG HAMADI - ASSIOUT

図6 エスナ下流の用水系統図

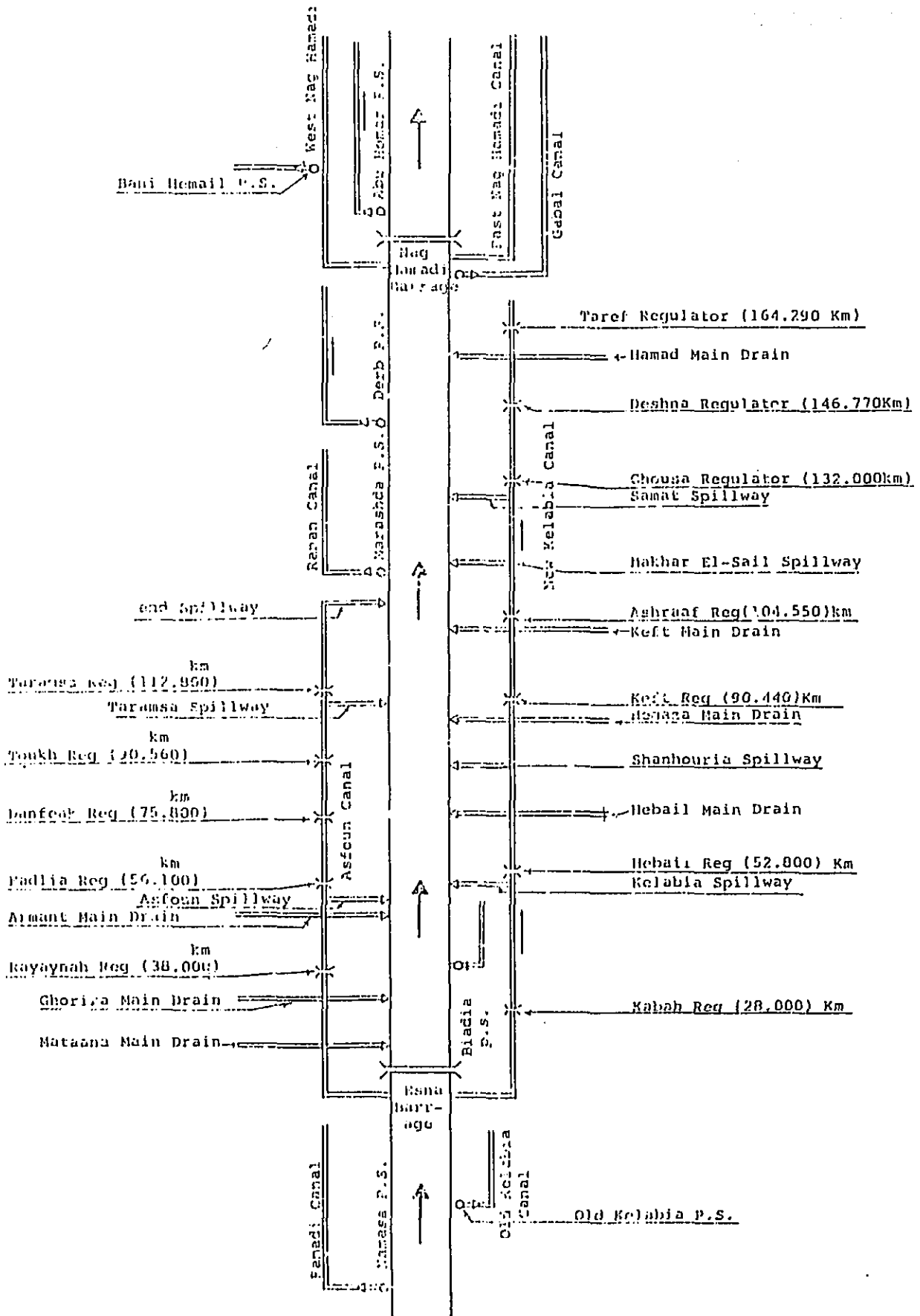


FIG (7)

A SCHEMATIC DIAGRAM SHOWING THE IRRIGATION SYSTEM
IN THE REACH ESNA - ESG HAMADI

図7 アスワン下流の用水系統図

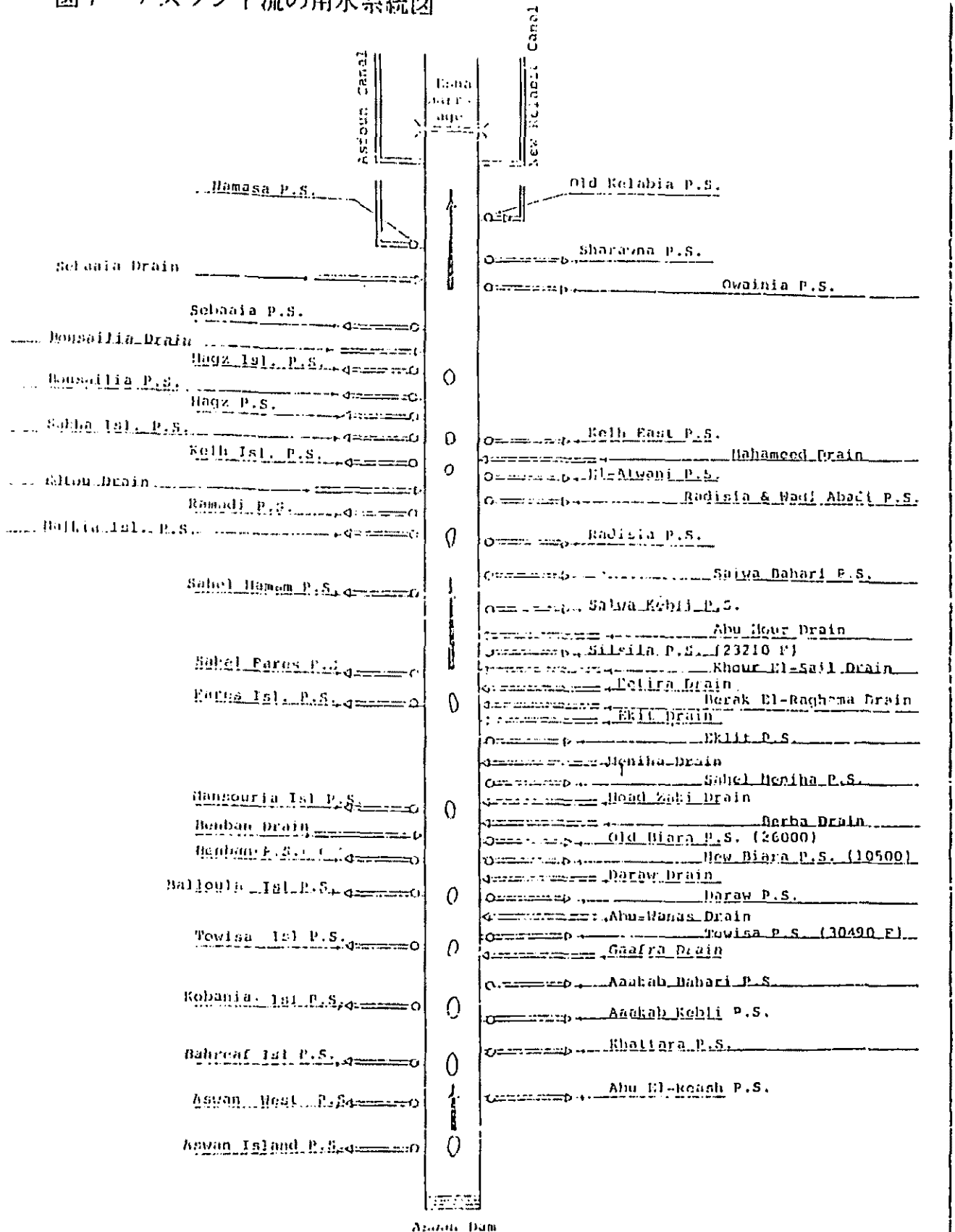


FIG (B)
A SCHEMATIC DIAGRAM FOR IRRIGATION SYSTEM
IN THE REACH ALONG - ERBA

Note: Some of the Pump Stations in this reach were not shown on the schematic because of limited space

参考資料 8. エジプトの気候

8.1 エジプトの気候

8.2 エジプトの農業カレンダー

8-1 エジプトの気候

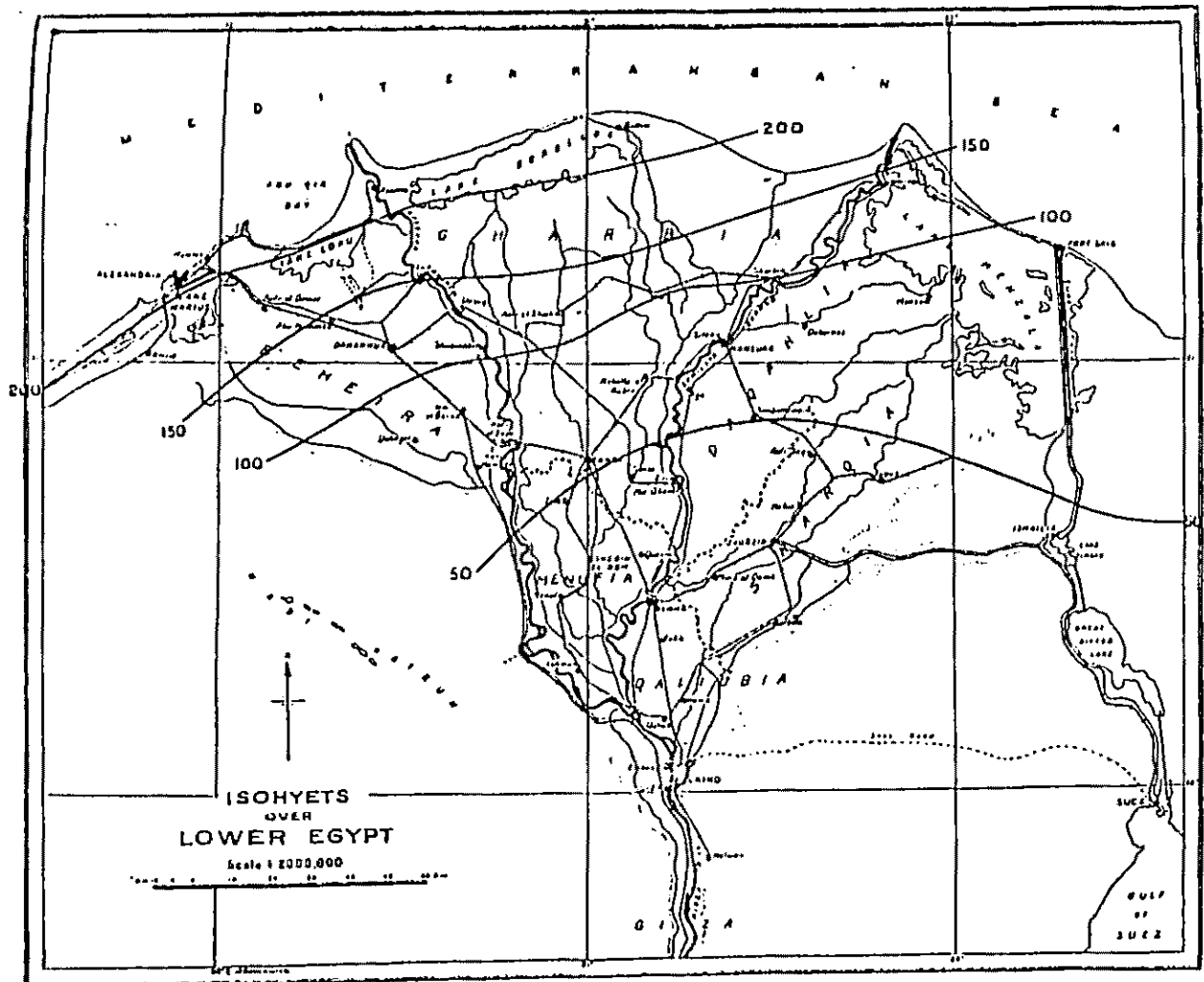
1. 降雨

エジプトの降雨分布は図1に示されるように北部の地中海海岸沿いの地域で年間 200～300mm を記録するが、段々南に行くにしたがって漸減し、海岸から約160Km 南のカイロでは僅かに30mm、もう少し南下すると降雨は記録されない。(なお又、年降雨が表れるのはアスワンの少し南の北回歸線北緯23° を跨いでスーダンに入ってからになる。)

このエジプト北部の降雨は地中海を東方に移動する低気圧の影響によるもので冬期間の12月～2月にはほぼ限定されている。

ただ、今から2万年程前、ヨーロッパが氷河期であった頃には偏西風が卓越する温暖な気候帯にあったようで、高地に降った雨がナイルに流入していた地質的な跡が残っている。

図1 ナイルデルタの等降雨線図



2. 気候

エジプトの気候（気温、湿度、風向）は3地域の気候に区分される。

2-1 上流エジプト（エジプト最南端（北緯22.5°）よりアシュート（北緯28°）まで）

この地域は年中北風が吹く地帯であるが、ナイル川沿いの低地に接する砂漠と、それに続く広大な岩の台地が、年中雲一つ無い太陽のもとで熱せられる為に、夏は非常に暑く、日中の気温は50°Cを記録する程である。一方冬期はこのナイル両側の台地から冷たい空気が流れ込み、夜間の気温は低く、氷点下近くに下がることもある。

又年間を通して北風によって運ばれてきた空気は、途中大地からの水分の補給を受けない為、日中の高温により湿度は夏・冬とも30%~40%と非常に低く、従って夏には涼しく、又、冬にはより冷たく感じられる。この日中の高温と低湿度、及び1日の気温格差が30°にも達する条件下では、動物の活動はもとより、植物の生育にも支障を来し、綿花栽培の南限はアシュートの北、ギルガ州までとなっている。

2-2 中流エジプト（アシュートよりカイロ（北緯30°）の南まで）

この地域の気候は上流エジプトの気候とよく似ているが、それより緯度が北である事と地中海に近いという事もあって気温、湿度とも上流エジプトよりは幾分和らいだものとなっている。

又風も冬と春には時々地中海の低気圧に向っての南風が吹くことがある。

2-3 下流エジプト（カイロより地中海海岸（北緯29°）までのナイルデルタ）

この地域の特に北部の海に近い地域は、北風の吹く夏期は海の影響を受け非常に涼しやすいが、冬は南の砂漠や台地から吹き寄せる南風によって気温はかなり下がる。

カイロに近づくにつれて夏も海からの北風が途中の熱い大地で熱せられて高くなり、又冬も北部より幾分低く、これまでに霜の被害の記録もある。秋から冬、春にかけて北風が吹くと、洋上から水分の多い空気が運ばれて、夜間の低温によりしばしば露や霧の発生を見る。

ハムシーンという熱帯性低気圧による嵐をも上回るような土煙を巻き上げる強い風の吹くことがあるが、これは一般の南風と同じ原理で、地中海上の低気圧と内陸の高気圧によって起るものであり、この高気圧の尾根から低気圧の中心に吹き込む風は渦を巻き、風向きを変えながら移動するが、季節と空気の流れ出す高気圧の位置により温暖の差が出る。この風は南から来るときには雲が出て水分を十分含んでいないので雨には至らないが、北から吹き込む時には雨を伴う。

時としてソ連からの冷たい北風が襲うこともあり、1907年1月にはこれによって多数の死者と家畜の被害の出た事が記録されている。

-CLIMATOLOGICAL TABLE FOR EGYPT.

Station.	January.						July.						Year.					
	Temperature C.					Mean Humidity per cent.	Temperature C.					Mean Humidity per cent.	Temperature C.					Mean Humidity per cent.
	Mean.	Maximum.	Minimum.	Absolute Maximum.	Absolute Minimum.		Mean.	Maximum.	Minimum.	Absolute Maximum.	Absolute Minimum.		Mean.	Maximum.	Minimum.	Absolute Maximum.	Absolute Minimum.	
Alexandria . . .	13.5	18.0	10.3	26.1	4.0	64	25.5	30.4	22.7	37.0	17.5	73	20.0	24.8	17.0	44.9	3.0	68
Port Said . . .	13.6	19.0	8.9	28.9	1.4	76	26.0	32.2	21.7	41.4	13.0	76	20.4	26.2	16.1	43.0	0.0	74
Korashia . . .	10.0	17.0	8.6	21.8	0.0	86	26.0	33.0	22.5	41.7	16.2	67	18.6	25.7	16.2	43.5	0.0	77
Suez . . .	...	19.1	7.9	25.0	1.5	...	...	35.1	21.9	41.5	21.0	...	...	28.4	15.5	41.5	1.5	...
Cairo (Abbassia) .	12.3	18.2	6.8	28.1	-0.7	71	28.5	36.0	20.9	44.3	15.0	54	21.2	27.9	14.3	44.6	-0.7	62
Kasr el Gebali .	10.6	18.9	5.3	29.5	-1.0	74	27.9	36.9	19.4	42.7	18.0	58	20.2	28.7	12.9	44.5	-1.0	65
Assiut . . .	11.2	20.9	4.7	30.5	0.0	69	29.3	37.6	22.2	44.5	15.5	40	21.4	30.7	14.4	49.0	0.0	53
Aswan . . .	14.5	23.5	9.1	37.2	3.0	52	32.6	41.8	25.3	47.2	20.6	30	24.9	34.5	18.4	50.0	2.5	39

(「Egyptian Irrigation 1913年, Sir Wircocks」より要約)

8-2 エジプトの農業カレンダー

日本の旧暦においては1年を通して季節の移り目を表わす色々な日（大寒、小寒、啓蟄、節分、…）が設定されており、現代に至る迄長く慣れ親しまれてきているが、長い農業の歴史を誇るエジプトには、コプティックカレンダーと呼ばれる1年の季節の特徴を月々に表わして農業と密接に関連し、今でも農民の間で広く使われている暦がある。

この暦は現在の太陽暦の9月11日が年の始めで、1年は各月が30日より成る12ヶ月で構成されているが、太陽暦との差の5日間（平年の場合）はこれに5日間だけの月を年の最後（9月6日～10日）に設けて調節してある。

今年（1990年3月時点）はコプティック暦の1706年に当る為、逆算するとこの暦の元年は西暦283年と言う事になるが、エジプトの知識人によれば、現代でもファラオ時代の仕来りが残っている様に、この暦の由来も紀元前、ファラオの時代に溯ると考える事が妥当だと言う事である。

次表に農民出身の役所の雇用者から聞いたコプティック暦各月の伝承されている特徴と対応する太陽暦の月日を取り纏めた。

（参考）ファラオ時代からの仕来りとしては、現在でも葬儀に関して死後40日目を1つの区切りとする事がコプト教、イスラム教を問わず行なわれている。これはファラオ時代の死者を埋葬する迄に行ったミイラ化に要する日数からきていると言われている。

コプティック暦(月)	太陽暦	伝承されている月の特徴
トゥトゥ	9月11日～	卵はひよこに孵化しない。
ババ	10月11日～	風が強いので家の戸は閉めるように。
ハトゥール	11月10日～	種蒔きをしなさい。
キアック	12月10日～	非常に日が短い。朝飯を食べたらすぐ晩めしになる。
トゥーバ	1月9日～	この月の次の月は風の強い日と寒い日が10日ずつある。 非常に寒いので若い女の子は年寄りに見えるし、年寄りはろばに見える。 足は濡らさない様に。
アムシール	2月8日～	作物は徐々に育成する。
バラムハッド	3月10日～	青野菜が採れる。
バラモウダ	4月9日～	小麦の収穫月。
バシャンス	5月9日～	夏の始まり。
パウーナ	6月8日～	非常に暑い。
アビーーブ	7月8日～	（聞き取り者の記憶に無く不明）
メスラ	8月7日～	デーツ（なつめやし）が食べられる。
メセ	9月6日～	（年調節月）

参考資料 9. エジプトの稲作と米の流通

9.1 エジプトの稲作事情

9.2 エジプトにおける米の流通

9 - 1 エジプトの稲作事情

～JICA橋高専門家（稲育種）作成の資料（June, 1989）による～

1. 作付面積の推移

西アフリカでは別種の稲（アフリカイネ）がBC1400年頃から栽培されていたが、普通の稲はアフリカ東岸及びマダガスカルに紀元前に入った。中近東経由で伝来した稲作は地中海岸に入ったのが AD400年、エジプトに入ったのは AD500～600年とされている（AD100～200の説あり）。稲作がある程度安定して面積が増え始めたのは1863年のデルタバラージュ完成、さらに1902年アスワンダム完成以後であるが、それでも水位の年変動が大きいいため作付は不安定で、1912年には2万ha、1931年には2万7千haしか作付されていない。1950年頃には20万haを超えたが、1961年までは13万～29万haの幅で変動している。1962年以後作付は急増し1968～69年に50万haを超えたが、その後は作付が制限され漸減し1988年には36万haに急減した。

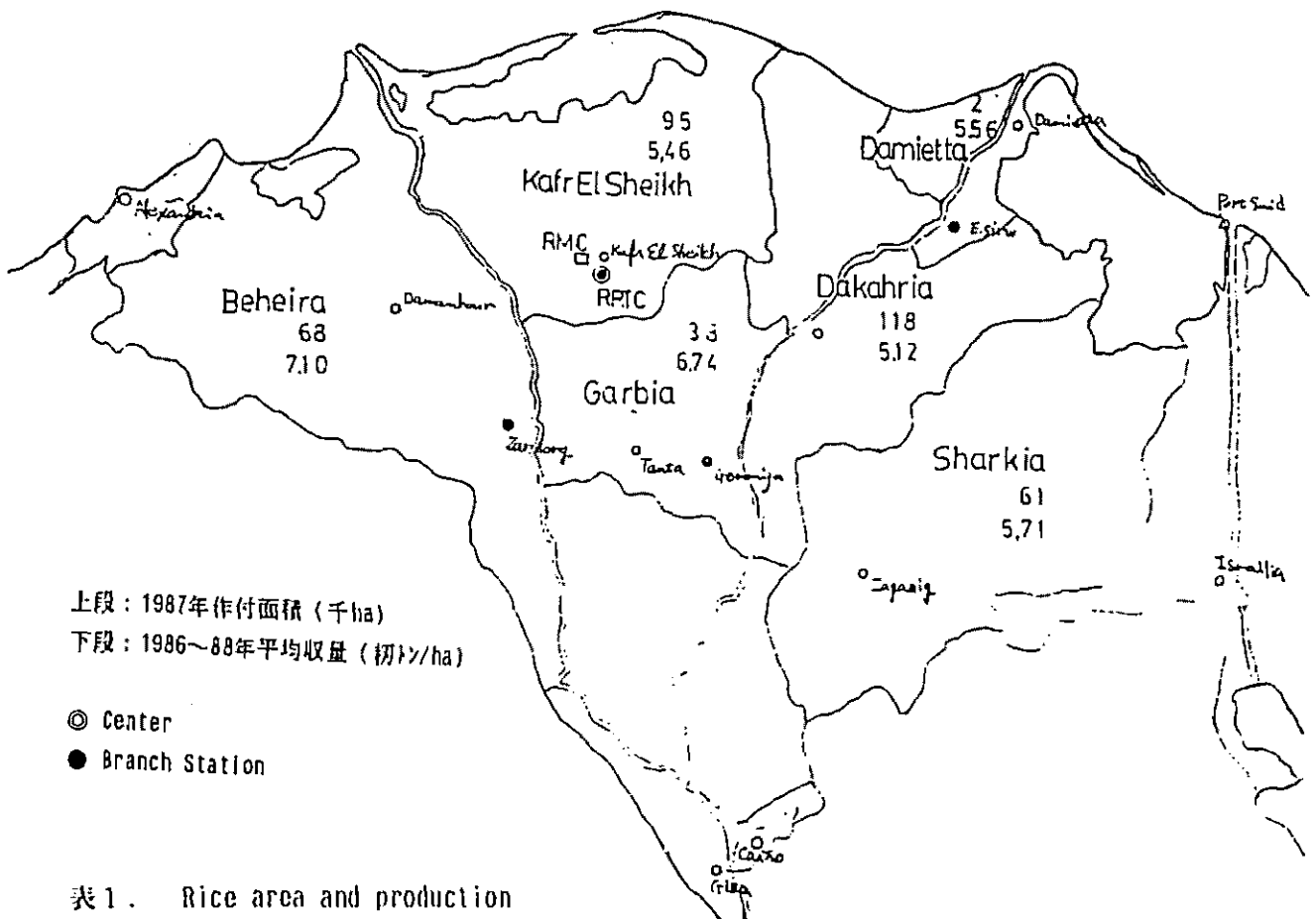
2. 稲作地帯

ナイルデルタ北半6県で稲作総面積の97%以上を占め（図-1）、ファユーム、上デルタの一部で井戸水で補助灌漑する稲作が約1万haある。主要稲作地帯となっている下デルタでは塩類蓄積土壌或いは干拓地帯に栽培され除塩作物の役割を果たしている。これらの地帯はIV級土壌（作物の栽培できる最低収地帯）で、一般稲作物は低収であり、毎年稲が作付されている場合が多い、中部デルタに近くなるにしたがって、綿、トウモロコシ等との輪作体系が明確となる。

3. 収量、総生産量

平均収量は籾 5.80 t/ha、世界で7位の多収国、過去20年間収量は微増、面積は微減、総生産量は横這いで、220万～250万トン（籾）の間で動いているが、88年には220万を割ったようである。かつては綿に次ぐ輸出作物として生産量の1/4～1/3を輸出していたが1970年以後急減、最近では籾5万～10万トンの輸出が見られるが饑饉輸出の様相を示している（国内の闇値のほうが高い）。（表1、図-2）

図-1 デルタ北部6州の稲作



上段：1987年作付面積（千ha）
 下段：1986～88年平均収量（初産/ha）

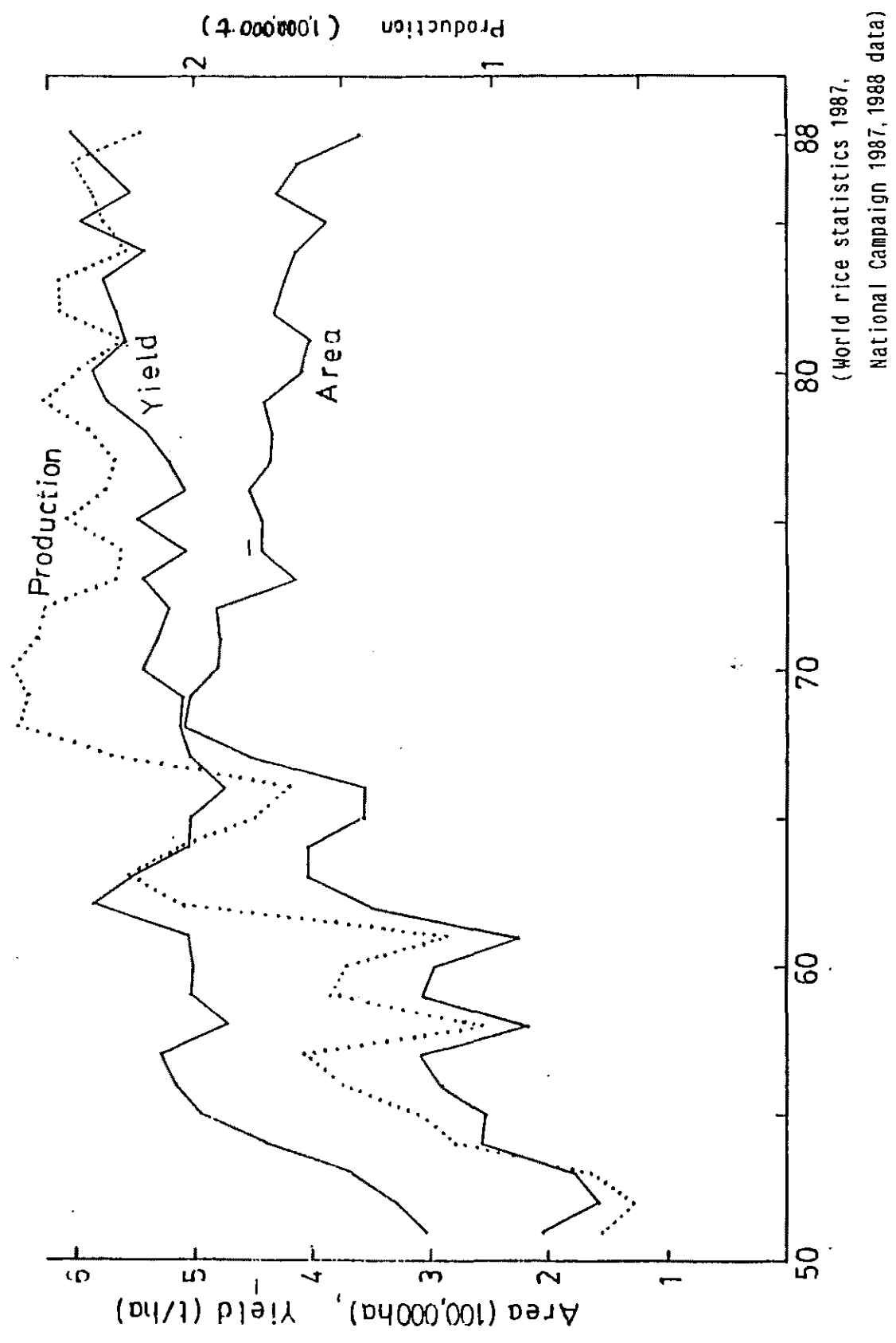
◎ Center
 ● Branch Station

表1. Rice area and production

Governorate	Area(1000ha)			Yield(t/ha)			Production(1000t)		
	1986	1987	1988	1986	1987	1988	1986	1987	1988
Kafr El-Sheikh	92.07	94.54	102.50	5.17	5.47	5.74	476.00	517.13	589.00
Dakahria	117.65	118.07	91.58	5.00	5.14	5.21	588.25	606.88	476.00
Beheira	71.85	68.49	66.79	6.78	6.97	7.55	487.14	477.38	505.00
Sharkia	68.91	60.50	44.53	5.31	6.05	5.76	365.91	366.03	256.00
Gharbia	39.92	38.24	24.78	6.38	6.52	7.33	254.69	249.32	183.00
Damietta	22.69	22.69	22.26	5.45	5.66	5.57	123.66	128.43	124.00
Fayum		5.88	5.04		4.90	-		28.82	28.00
Others	10.08	5.46	4.20	5.16	5.83	-	52.01	31.84	25.00
Total	432.17	413.86	360.85	5.55	5.81	6.05	2347.66	2405.95	2182.00

Rice area and production 1951~1988

図-2 稲の作付面積と収量、生産量



4. 品種

品種育成試験は1917年に開始、1940年までは殆ど日本から導入した品種から選抜された品種である。1954年に日本品種の中から選ばれた Nahdaは特筆すべき品種で4年目には95%に普及、20年以上首位の座を占め、収量は一挙に33%増加した。この品種の日本名は不明である。その後、この品種を親として育成された Giza171、及びGiza 172 は現在主要品種となって夫々40%、34%の稲作面積をカバーしている。この間外国種と交配し輸出用として長粒品種が数種育成されたが殆ど普及しなかった。1984年日本品種レイホウが奨励品種になったが、その年にイモチ病が多発し、奨励品種から除外された。1984年以後は、イモチ病抵抗性強化が主目標となり、indica品種IR28、Giza181 等が作付される様になり、現在外米型の品種は23%に普及している。早生多収であるが長粒で粘りが少ないので農民からは嫌われ、主として供出用となっている。イモチ病に強い品種を育成しても、数年でこれを侵すイモチ菌が出てきて懼病品種になってしまうのが大きい問題となっている。

Area of rice varieties grown in 1987 and 1988

Year	Giza171	Giza172	IR28	Giza181	Giza175	Gz2175-5-6	Others
1987 (ha)	193.690	149.580	43.690	15.960			11.760
(%)	46.7	36.1	10.6	3.9			2.7
1988 (ha)	149.490	128.415	47.576	38.199	2.481	0.175	7.614
(%)	39.9	34.3	12.7	10.2	0.6	0.1	2.2

Source: 1986 and 1987 "Final report of national campaign for rice production in Egypt 1987"

1988 Provisional figure reported at Sakha seminar.

5. 栽培様式

灌漑水不足の時代にはナイル増水期（8～10月）に合わせて晩播されていた地帯もあったが、現在では4月末～5月中下旬が種蒔き、穂が出るのが9月6～12日頃、収穫が10月中～下旬であり南九州の中晩稲栽培と変わらない。但し大苗の乱雑植えて疎植となっている。indica型品種は、出穂は8月25～28日で早生であるが、晩播するとジャボニカより晩生になる。肥料は窒素ha当り100Kgあるいはそれ以上の多肥栽培となっている。移植栽培のほか直播栽培が約20%に普及している。病害虫の種類は少なく、イモチ病、メイ虫、ゴマハガレ病があげられる程度である。エジプト農業の特徴は、零細農家でもブロック別に作物、品種、作付時期を統一している点であり、これで灌漑計画や輪作が能率的に進められている。

Sowing season in 1987

Date	May 1	May 24	May 31	June 3	June 10	June 17
Covered area %	9	13	44	63	98	100

Source: Dr. Balal, 1988 seminar. (Sowing in 1987 was 7~10 days later than average year.)

Planting method in 1987

Manual transplanting	Broadcasting	Drill seeding	Machine t-planting
79.12%	20.56%	0.02%	0.30%

Source: "

6. 稲作環境

日照：世界で屈指の恵まれた日射量で6～7月は700cal/cm/day、3月から10月中旬まで400cal以上ある。日本では真夏で400cal前後である。（図-3）

気温：稲作地帯は最高気温の月平均で見ると、5月中旬以降9月まで31～32°Cの高温が続く。これは南九州7～8月の最高気温とほぼ同じである。4～6月中旬の期間最も変動が大きく、42～43°Cの極値がでるのは5～6月であり、7～9月は極めて安定している。平均気温は7～8月が西日本並。3～5月、10～11月は南九州より2～3°C高い。つまり春、秋とも高温で、夏は涼しい。最低気温は4～10月の期間低く、真夏は東京より3～4°C低い。すべての点で稲にとって理想的な気温推移である。（図-4）

図-3 日射量：サハ、宮崎、及び秋田の比較

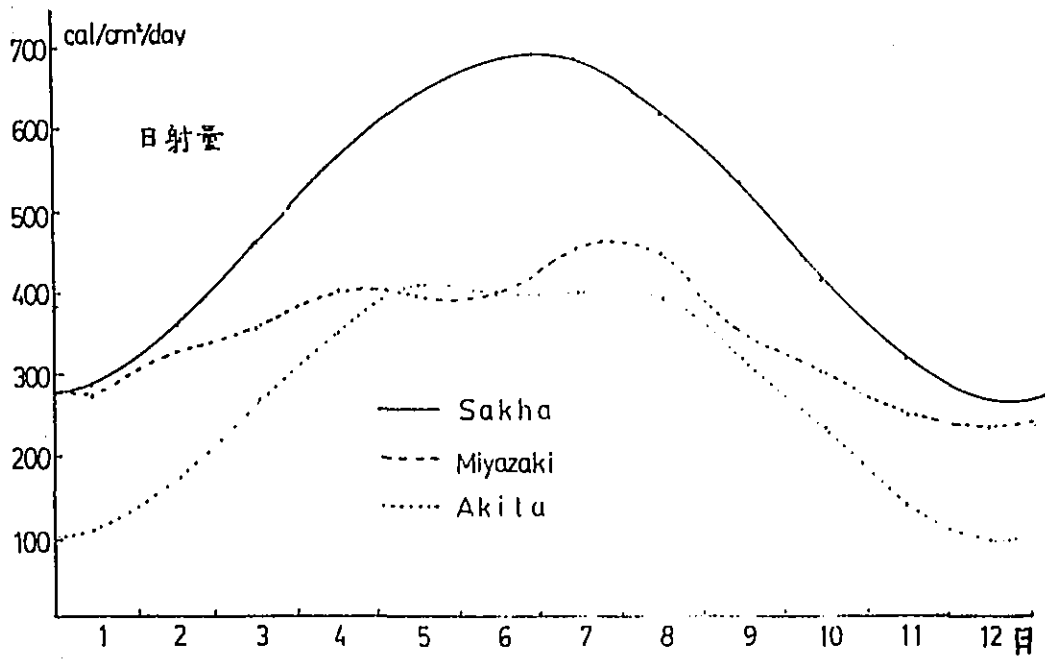
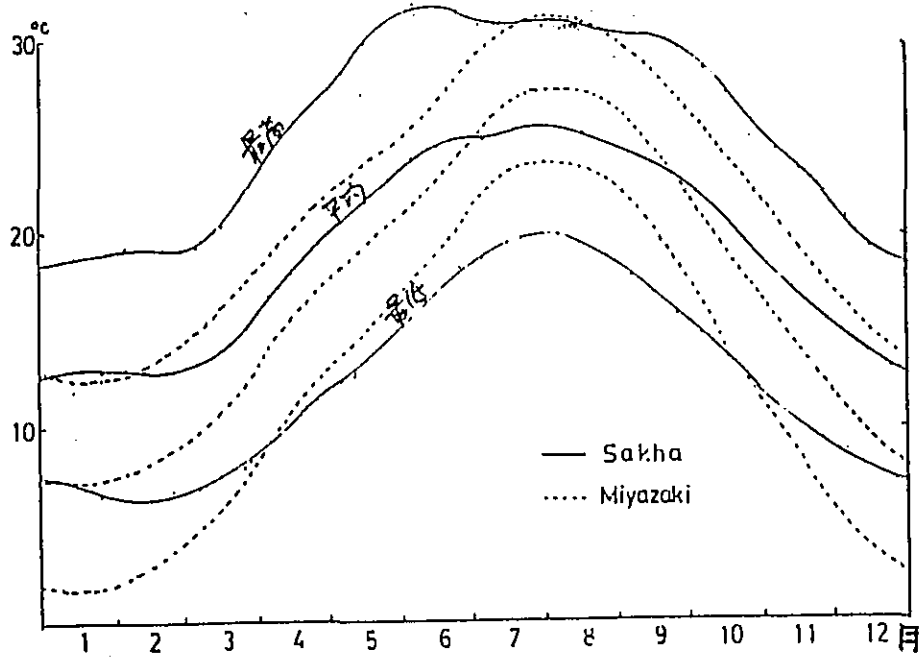


図-4 気温：サハと宮崎



(Sakha weather station, 昭和年表)

土壌：稲作地帯の多くがpoor soil と言われているのは堆積物の為であるが、稲は塩害に強いので被害がある地帯は限られている。有機物含量は多くないが物理性が良く、我々の目から見ると肥沃である。これは冬作のクロバーが大いに貢献していると思われる。概して塩分が多くアルカリ性である為、亜鉛欠乏症が顕れる地帯が多いといわれ、これを施用している。土壌容水力は低いようであり、灌漑水の走りが良いのも特徴と思われる。

水：通年灌漑可能で恵まれているとも言えるが将来を展望すると最も大きい問題と言える。ハイダムの計画では稲作は 294,000haまで増えても灌漑水は保証できる、と言うことであったが、完成した時点で既に35万haに拡がっており、数年で50万haになってしまった。これを20年間かけて40万haまで減らしたということであり、今後のハイダム水位の動きが稲作の将来を決めるとも言える。稲が水を食う事は否めない。稲に較べると綿は44%、トウモロコシは33%の水で足りる。水が足りなければ畑作物に切換えよ、と短絡するのも当然かも知れないが、灌漑法や節水法を工夫して同じ水量でより広面積に稲を作ろう、という考え方が全く見られないのは奇異である。

Water requirement of main crops (m³/ha/crop)

Cotton	Rice	corn	Clover	Wheat	Barley	Fababean
797 ³	17973	5951	5285	2380 ¹	2500	1881
(44)	(100)	(33)	(29)	(13)	(14)	(10)

Grain production efficiency per 1 ton water

Crop	Rice	Corn	Wheat
Yield/m ³ water	187 g(milled)	617 g	1315 g
Output value/m ³ water	0.056\$	0.070\$	0.223\$
Relative value	100	125	398

Notes: Based on the yield and water requirement in Egypt, and world market value.

社会環境： 都会や非稲作地帯では米食指向は強くないようであるが、稲作地帯では米食への執着は強いのではないかと思われる。しかし、誰に聞いても農民の稲作意欲が他作物と較べて特に強いという返事は戻ってこない。作付統制で農民に選択権が無いから当然であるが、最も意欲を殺しているのは低価格供出制度にあるらしい。国際価格で比較すると、トウモロコシに較べて同じ面積で小麦は1.27倍、稲は 2.4倍の価値のものを生産できる。しかし米作農家は3.57t/haの籾を国際価格の 1/2以下の値段で供出しなければならない。平均収量をあげる農家の供出量は収穫の約62%になる。普通の農家では稲作の利点は供出した残りの米が食えるという事だけで、収益面では他の畑作物と同程度か、それ以下と言うことになる。他の作物特に野菜、果物、或いは畜産に関連したクロバー等が自由価格に支えられて収益が高く作付が増加しており、これが綿、稲作付面積の漸減の一因となっているようにも見える。

Output of rice (/ha)

	Government delivery	Market sale	Total
Rough rice	3.57 t	2.23 t	5.80 t
(milled rice equivalent)	(2.21 t)	(1.416 t)	(3.626 t)
World market value	662 \$	424 \$	1086 \$
Price in Egypt	200 LE/t(rough)	1000 LE/t(milled)	
Income (LE)	714 LE	1416 LE	2130 LE
" (\$)	291 \$	578 \$	869 \$

Notes: Average yield=5.80t/ha(rough rice), Government delivery=1.5t/feddan(3.57t/ha), Delivery price=200LE/t(rough rice), milling recovery=0.635 head rice(Japonica) and 0.537(indica)

Comparison of output value of rice, wheat and corn

World market price (\$/t)

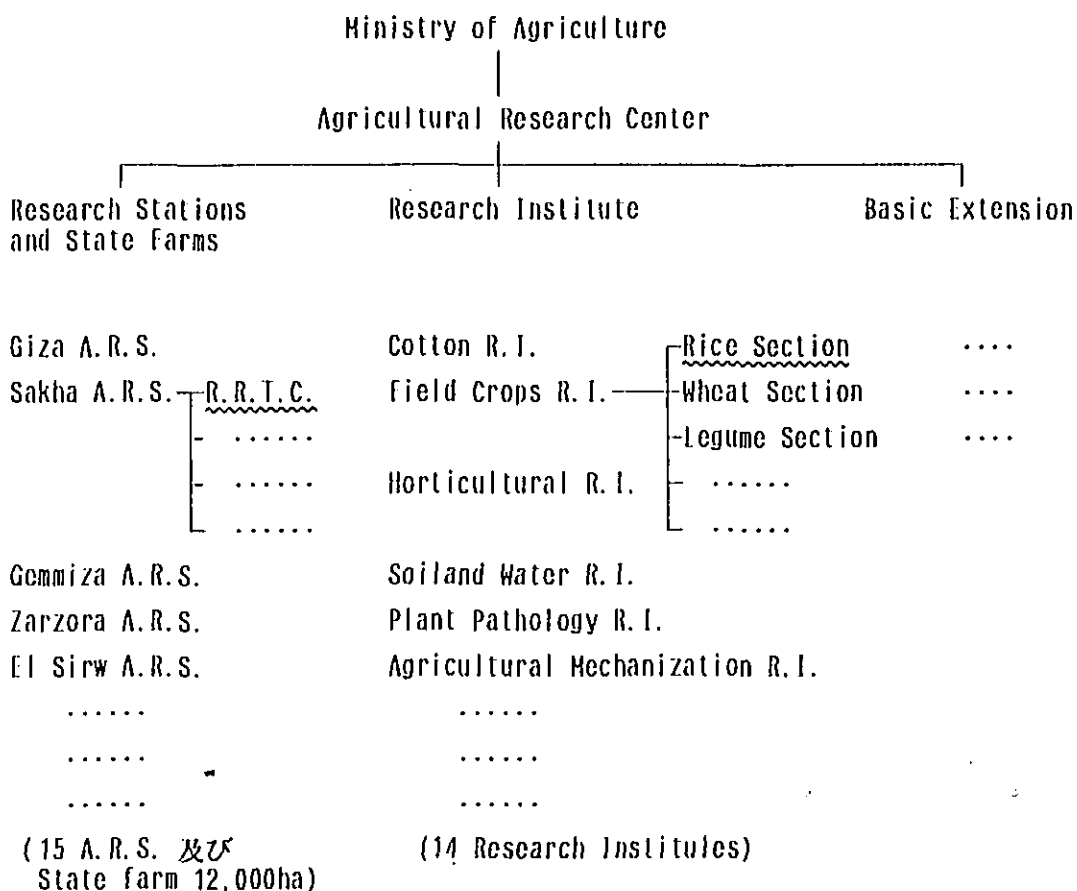
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Average
Rice	434	483	293	277	252	216	211	230	299.5
Wheat	191	196	167	170	165	173	161	134	169.6
Corn	125	131	109	136	136	112	88	76	114.1

Notes: Rice=Bangkok milled rice 5% broken fob, Wheat=Canadian No.1 Western Red Spring 13.5%, Corn=No.2 Yellow, Gulf ports fob

Yield and output value in Egypt based on world market value

	Rice	Wheat	Corn
Yield(70~74 average)	5.28 t/ha (3.353t milled)	3.13 t/ha	3.67 t/ha
Output value (\$/ha)	1004 \$/ha	531 \$/ha	419 \$/ha
Relative value (%)	240	127	100

稲研究の機構上の位置付け



稲関係研究者数

専門別	Sakha	Giza	他	計
育種	5 (4, 1)	5 (3, 2)	3 (0, 3)	13 (7, 6)
栽培	6 (4, 2)	1 (0, 1)		7 (4, 3)
病理	3 (2, 1)	6 (5, 1)		9 (7, 2)
昆虫	3 (1, 2)	1 (1, 0)		4 (2, 2)
雑草防除	3 (3, 0)	0		3 (3, 0)
機械化	3 (1, 2)	1 (1, 0)		4 (2, 2)
種子生産	1 (1, 0)	2 (1, 1)		3 (2, 1)
普及	4 (2, 2)	0		4 (2, 2)
経済	0	3 (2, 1)		3 (2, 1)
計	28(18, 10)	19(13, 6)	3 (0, 3)	50(31, 19)

注： () 内左の数字はDr., 右はその他の人数

9-2 エジプトにおける米の流通

在エジプト日本国大使館

1. 生産

米の生産量は、86年245万トン、87年228万トン、88年213万トン(干ばつによりアスワンハイダムの貯水量が極端に減少したこと、緊急避難措置として米の作付面積を減少させたことが一因で生産量が減少。)となっている。エジプト政府の統計によると(金額ベースでしか計上されていない。)、米は毎年輸出されており、86年1,130万エジプトポンド(LE)、87年2,780万LE、88年1,910万LEとなっている。また、在エ米大の資料によると、米の食料自給率(国内生産高/国内消費高)は、70年1.64、80年1.07、85年1.01となっている。

しかしながら、精米流通公社(General Organization for Rice Mills and Rice Marketing)は、「アラブの盟主として、また友好関係の維持のため、近隣諸国の食糧不足を緩和するために米を輸出せざるを得ない状況にあり、それもあって、国内の米に対する需要を全て満たすように供給できない」旨説明している。実際、近年カイロ、アレキサンドリア等で配給米以外の米(以降、自由米と称す。)を調達することが、エジプト人を含めて難しくなっている。余談になるが、エジプトでは昼食が正餐であり、農村部では一日のうちその時だけ米を口にしており、彼らは、できれば子供達に一日三回米を口にさせてやりたいと願っているという話も聞いている。

2. 流通

生産された米のうち、エジプト政府(供給省)は、フェダン当たり1.0~1.5トンの米を強制的に買い上げる仕組みになっている。買い上げ量は、各地域の農業委員会(各州の農業部局、供給部局、協同組合等の代表から組織される。)が、成育状況が悪い場合1.0トン、良好の場合1.5トンを目安に決定する。中には土壌が極端に劣悪な場所また農場が位置する場所が特殊なところがあり、栽培が著しく制限される場所によっては買い上げ量がゼロとなる地域もあるとの由。フェダン当たりの平均収量が2.4トンであることを鑑みると、国内生産の約50%が政府によって買い上げられることになる。

農家に保有される残り50%(以降、農家保有米と称す。)は、大部分が自家消費に回されるが、中にはプライベート会社等によって買い上げられ、生産された州内で販売されることもあるようだ。州を越えて農家保有米を大量に輸送する場合には、供給省の許可が必要であるが、実際は申請しても許可がおりないのではないかと思われる。しかしながら、全国的に米が不足しており、需要基調が強いことから闇米として州を越えて流れているものも相当あると考えられる。

政府によって買い上げられる米の集荷は、各農家が全国約1,400か所に及ぶ集荷場(Collecting Center)に米を搬入することから開始される。集荷場は、農業省及び供給省の両省が共同で運営している。その後、供給省精米流通公社傘下の8つの精米会社(① Alexandria② Rosetta③ Behcira④ Kafr el Shake⑤ Gharabeya⑥ Dakhalia⑦ Damietta

-Berkas⑧Sharkiya)が各会社のカバーするエリアの集荷場から米を集め、各会社が貯蔵するとともに、漸次各会社が保有している精米工場で精米し、パッキングして各会社毎に決められた販売エリアに配給米及び自由米として供給する。

これら8つの会社がカバーしない地域での販売のうち、政府の小売店を有する地域については、精米流通公社の傘下会社である精米流通会社が上記8つの会社から米を買い上げ、米の輸送を行い政府の小売店等で販売する。カイロ、アレキサンドリア、アスワン等の地域では、このシステムで流通、販売が行われている。

他方、政府の小売店の無い地域では、供給省傘下の2つの輸送会社がこれらの地域に米を輸送し、政府直営でない小売店に販売するシステムによって供給している。

参考資料 10. 補助金行政

10.1 供給省による国民への基礎食料品の供給

10-1 供給省によるエジプト国民への基礎食料品の供給

供給省の農産物の流通、供給面における農業省との関係や、食料品の輸出入における他の省庁との係わりについては資料不足の為明らかではないが、エジプト国民への基礎食料品の供給は、次の様なシステムによって行われている。

まず供給省は一般にグリーンカードとレッドカードと呼ばれる食料配給カードを各家庭に配布する。レッドカードは所得の高い階層に配られる物で、この範疇に入る人は医者、弁護士、商店、工場等の経営者、大工、機械工、それに10フェダンを越える農民等で、その外の人には一般公務員も含めてグリーンカードが支給されている。そして、次の5つの基礎食料品がグリーンカード支給者には政府の補助金により、市場より安い補助価格で、又レッドカードの支給者には政府設定価格で提供される。

現在（1990年3月現在）の価格体系は次の様になっている。

	補助価格		政府設定価格
	配給量	価格	
砂糖	1.50Kg/人	0.75Kgまで0.10LE/Kg 0.75Kg以上0.15LE/Kg	1.0 LE/Kg
小麦粉	7.00Kg/人	0.30LE/Kg	—
食用油	0.45Kg/人	0.20Kgまで0.10LE/Kg 0.20Kg以上0.40LE/Kg	1.8 LE/Kg
米	2.00Kg/糶	0.40LE/Kg	0.85LE/Kg
茶	0.15Kg/人	0.05LE/0.15Kg	10.00LE/Kg

（注）配給量は月量

従って、5人家族のグリーンカードの家庭が配給量を全量購入したとしても、次の様に13LE（約700円）で済む事になり、多大な補助金の恩恵を受けている事になる。

砂糖	0.75Kg × 5人 × 0.10LE	= 0.375LE
	0.75 × 5人 × 0.15	= 0.563
小麦粉	7.0 × 5人 × 0.30	= 10.5
食用油	0.20 × 5人 × 0.10	= 0.10
	0.25 × 5人 × 0.40	= 0.50
米	2.0 × 0.40	= 0.80
茶	0.15 × 5人 × 0.05LE/0.15Kg	= 0.25
計		12.84LE

供給省はこの5品目の配給の外、ガマイアと呼ばれる国営小売店において、この5品目や肉等主要食料品価格の監視を行なって、各々政府設定価格による販売を義務付けている。因みに肉の設定価格は、現在は6.5LE/Kg(350円/Kg)となっている。

- (注) 1. エジプト国民の主食であるアイッシュ（円型の薄パン）は1枚0.1LE という補助価格で供給されている為、小麦粉の配給は受けない人も多い。
2. 円換算は1\$ = 2.60LE、1\$ = 140 円の1LE = 54円で計算した。
3. 現在の配給量と価格は供給省の現地役人からの聞き取りによる。

参考資料 11. エジプトの農地 (Old Land)

11.1 農地生産性分級

11.2 地籍図

11-1 農地生産性分級

1. 農地生産性分級の概要

エジプトの既存農地 (Old Land) の生産性分級は、農業省による既耕地土壌調査 (Soil Survey 1957~1973) によると、次の4階級に区分されている。

- 優良地 (1st class) : 主にデルタの南と上エジプトのナイル川沿台地に分布する。
(Excellent) 塩分含有度、アルカリ度はいずれも極めて低く、完全に排水が整備されていてどんな作物の生育にも適する土地
- 良好地 (2nd class) : 主に中央デルタと上エジプトに分布する。
(Good) 細粒土で塩分含有度、アルカリ度は共に極めて低いか低レベルであり、殆どの作物の生育に適する土地
- 中位地 (3rd class) : 主に中央~北部デルタ、ファユーム、中流エジプトに分布する。
(Medium) 粘性~重粘性の土壌で、排水不良に基づく中位の塩分含有度と高度なアルカリ度を示し、作物も高収量は期待出来ない土地
- 下位地 (4th class) : 主に地中海沿湖沼の周辺とデルタの中の低地、上エジプトそれに
(Poor) 近年農地開発が行われたデルタの東西両縁部の砂質土地帯に分布する。
このクラスの土地は次の様な形質を示すものである。
高度な塩分含有度を示す重粘土、アルカリ土、砂土。
地下水位が高い。
耕土が浅いか固い不透水性層が地表近くに表れる。

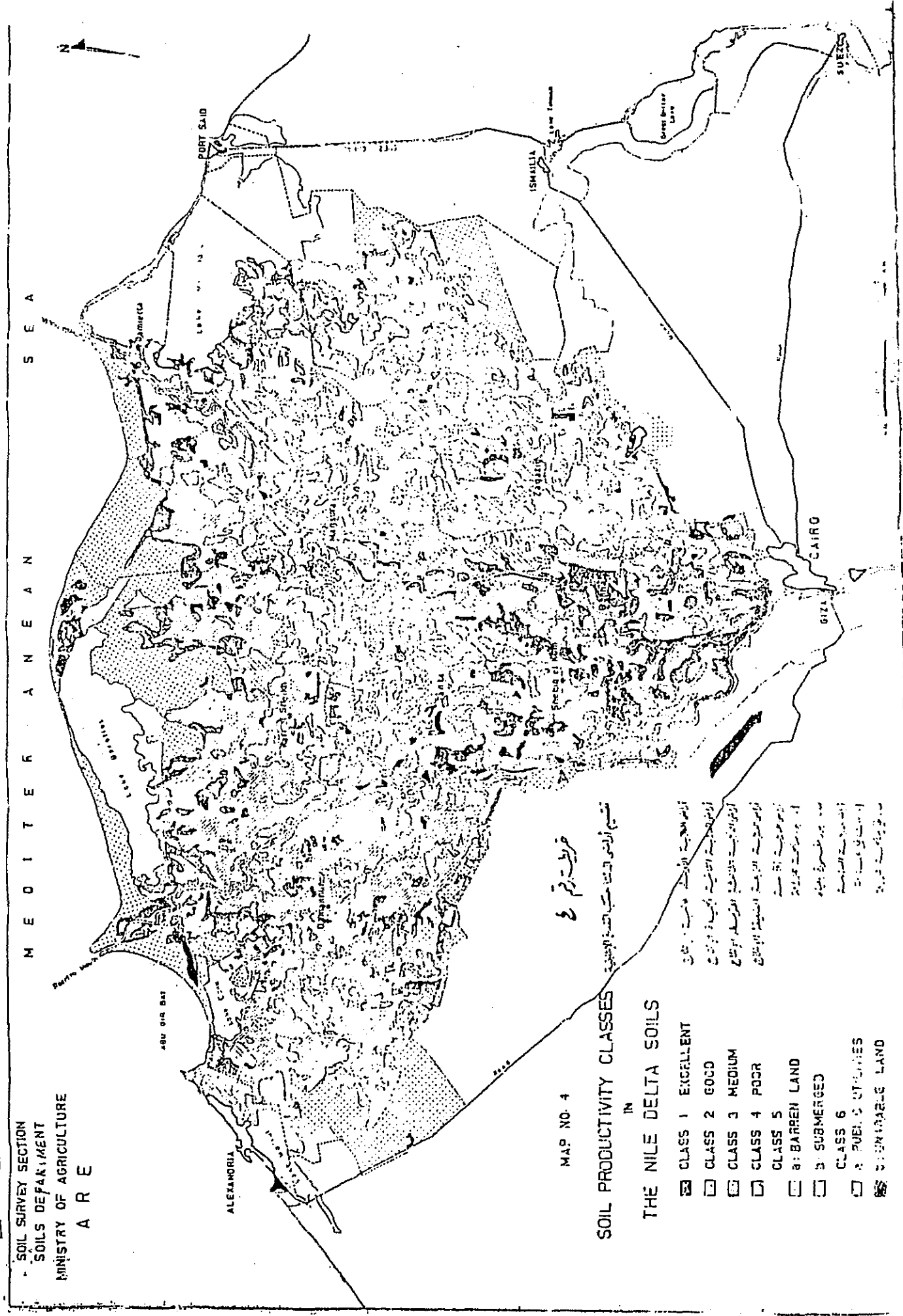
(参考文献IX-5より抄訳)

2. 農地分級図

上記の調査結果より、デルタの農地について、次の図1から4に示す4種類の分級図に整理されている。

- 図1. 生産性分級図
- 図2. 土壌塩分含有度区分図
- 図3. 土壌成因区分図
- 図4. 地下水深区分図

图 1. 生産性分級図



SOIL SURVEY SECTION
SOILS DEPARTMENT
MINISTRY OF AGRICULTURE
AREA

MAP NO. 4

SOIL PRODUCTIVITY CLASSES IN THE NILE DELTA SOILS

- | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|
| ☐ | CLASS 1 EXCELLENT | أرض ممتازة |
| ▨ | CLASS 2 GOOD | أرض جيدة |
| ▧ | CLASS 3 MEDIUM | أرض متوسطة |
| ▩ | CLASS 4 POOR | أرض فقيرة |
| ☐ | CLASS 5 | أرض رديئة |
| ☐ | a: BARREN LAND | أرض عقيمة |
| ☐ | b: SUBMERGED | أرض مغمورة |
| ☐ | CLASS 6 | أرض رديئة |
| ☐ | a: RUBEN & UT-LINES | أرض رديئة |
| ☐ | b: UNRECLAIMABLE LAND | أرض غير قابلة للإصلاح |

图2. 土壤盐分含有度区分图

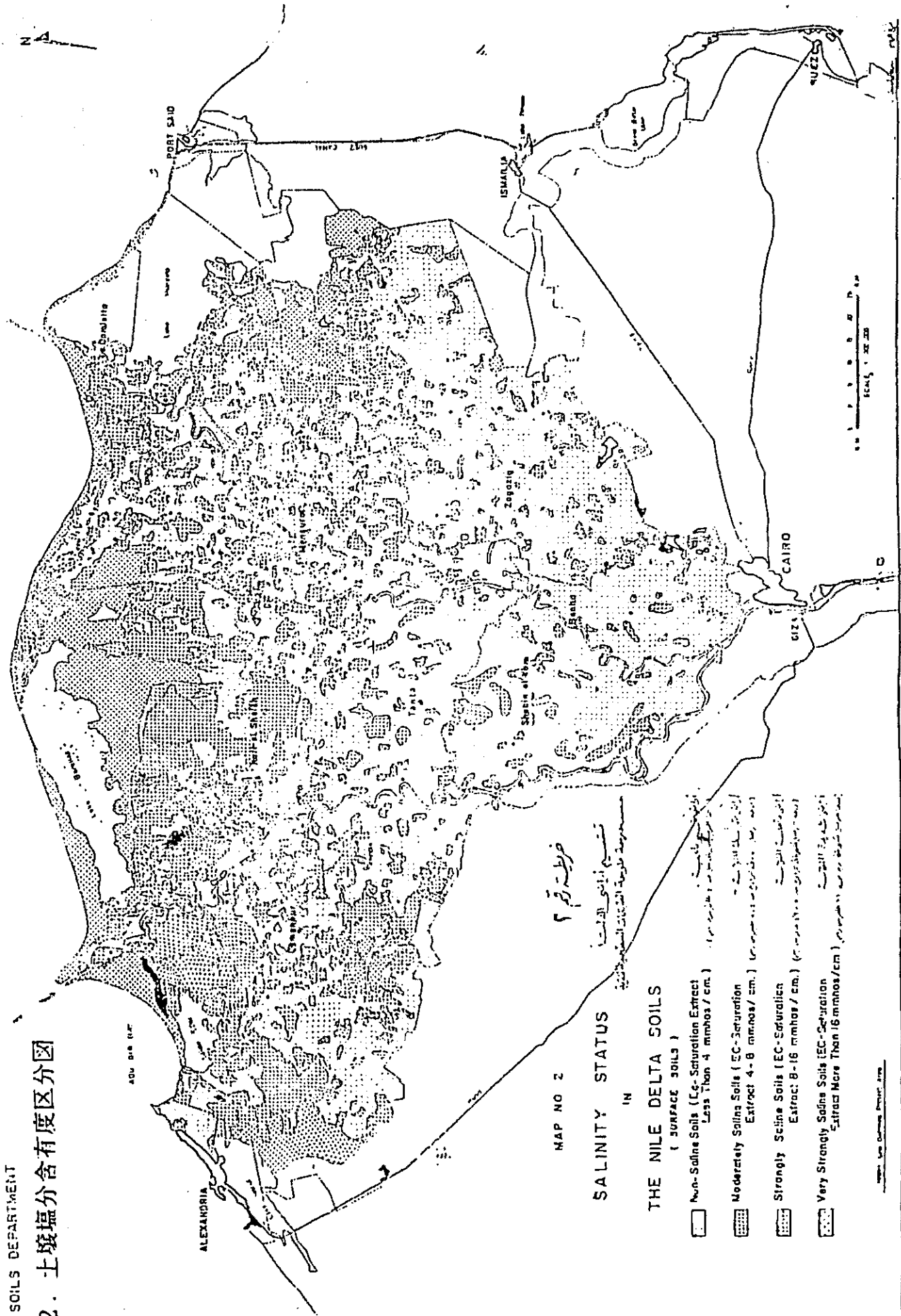
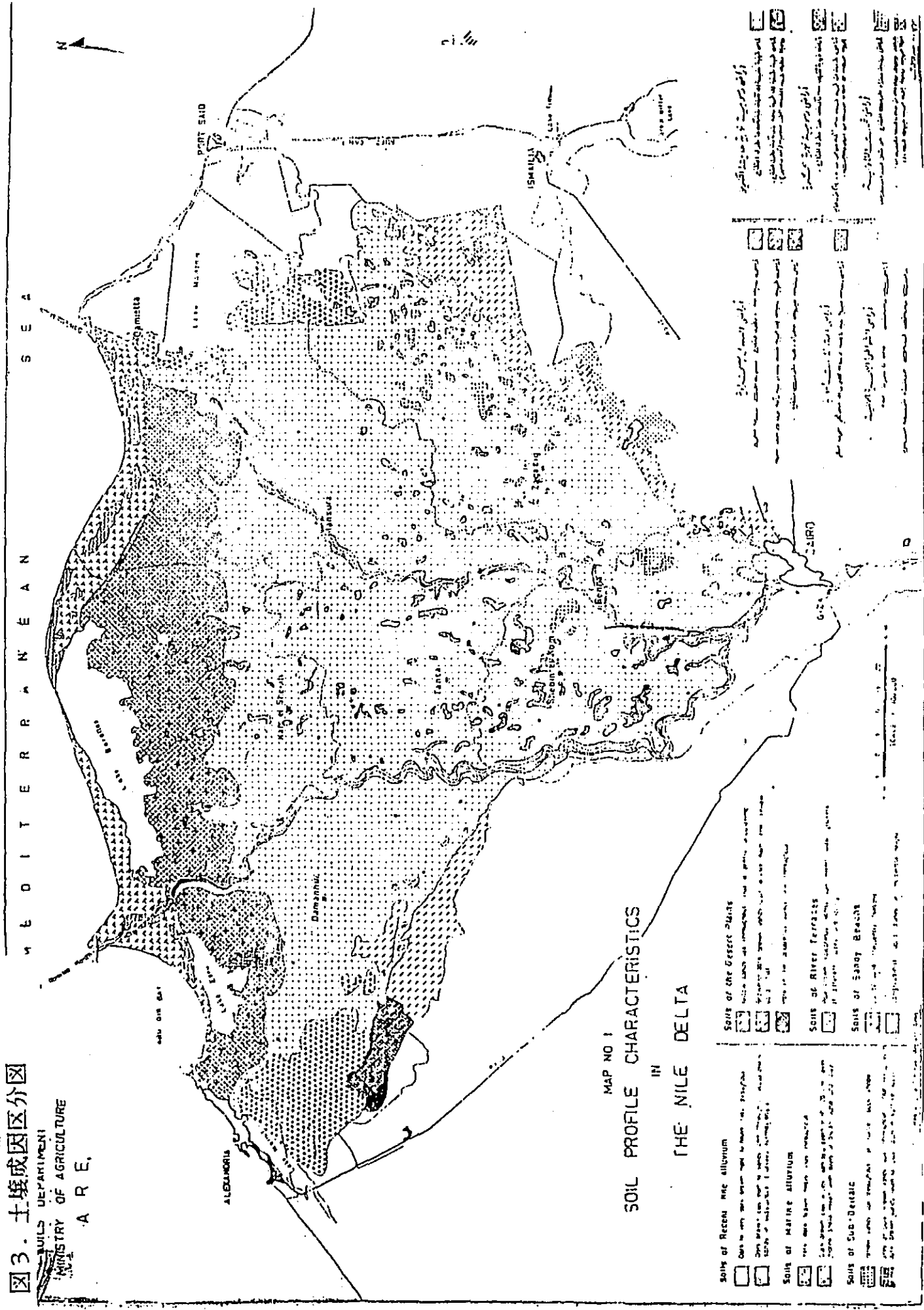


图3. 土壤成因区分图

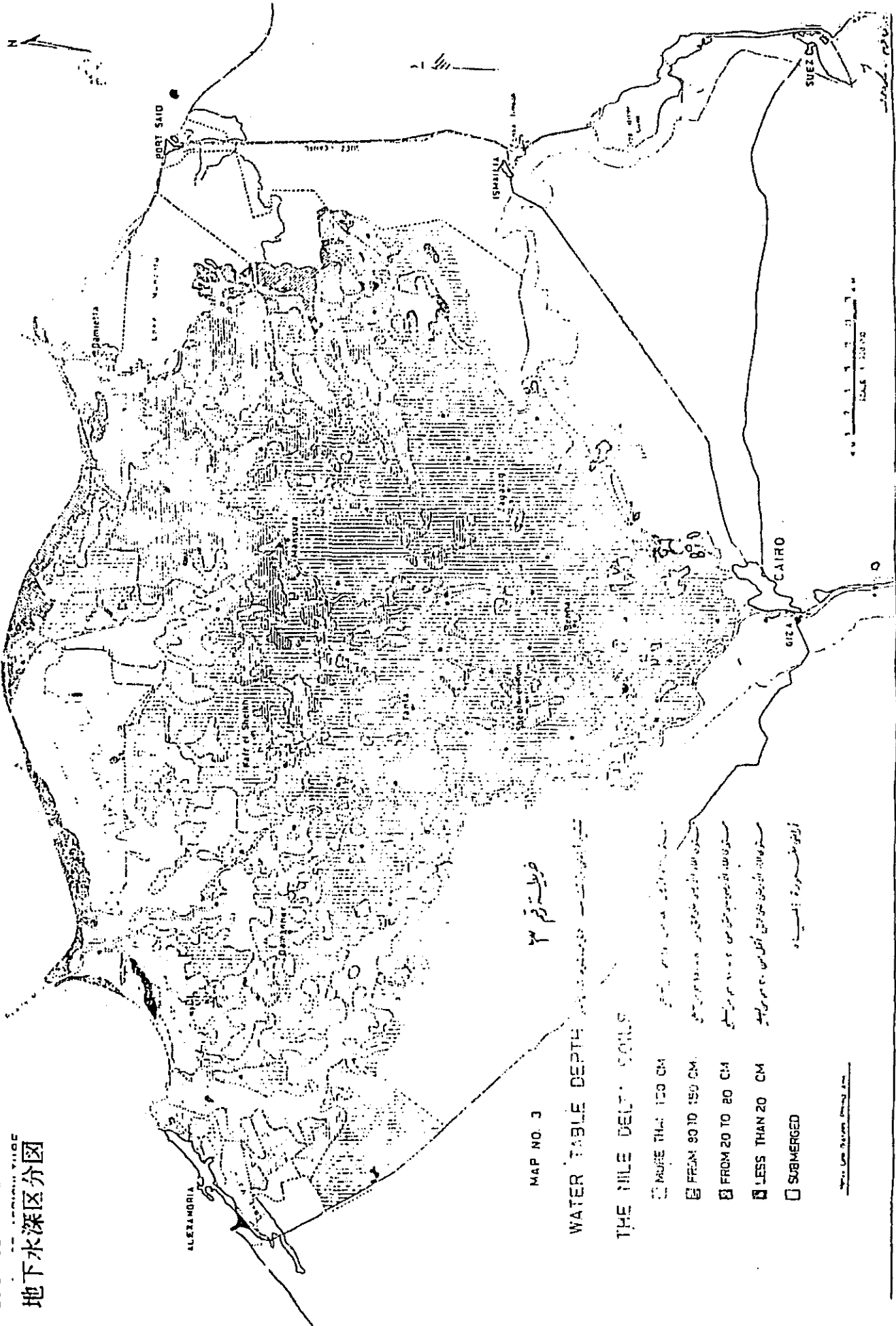
SOILS DEPARTMENT
MINISTRY OF AGRICULTURE
AREA,



MAP NO 1
SOIL PROFILE CHARACTERISTICS
IN
THE NILE DELTA

<p>Soils of Recent fine alluvium</p> <ul style="list-style-type: none"> Soils with very little clay (less than 10%) Soils with little clay (10-20%) Soils with moderate clay (20-30%) Soils with much clay (more than 30%) 	<p>Soils of the Gessic Plains</p> <ul style="list-style-type: none"> Soils with little clay (less than 10%) Soils with moderate clay (20-30%) Soils with much clay (more than 30%)
<p>Soils of Marine alluvium</p> <ul style="list-style-type: none"> Soils with little clay (less than 10%) Soils with moderate clay (20-30%) Soils with much clay (more than 30%) 	<p>Soils of River Terraces</p> <ul style="list-style-type: none"> Soils with little clay (less than 10%) Soils with moderate clay (20-30%) Soils with much clay (more than 30%)
<p>Soils of Sub-Deltaic</p> <ul style="list-style-type: none"> Soils with little clay (less than 10%) Soils with moderate clay (20-30%) Soils with much clay (more than 30%) 	<p>Soils of Sandy Beaches</p> <ul style="list-style-type: none"> Soils with little clay (less than 10%) Soils with moderate clay (20-30%) Soils with much clay (more than 30%)

图4 地下水深区分区



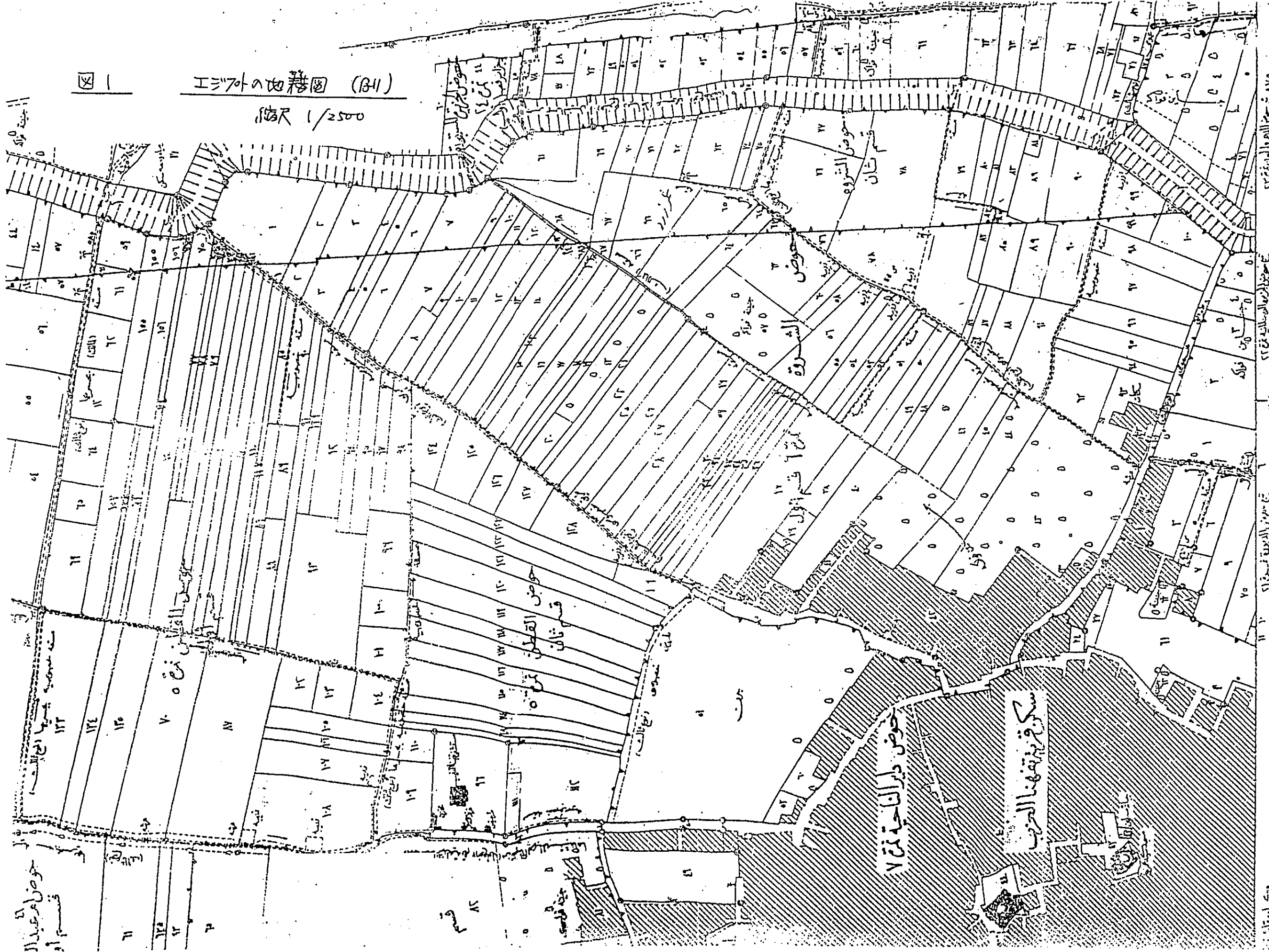
11-2 地籍図

既耕地の地籍図はかなり広範な地域について整備されている様で、日本の地理院に相当する Survey Authority で各種縮尺の地形図と共に購入可能であるが、いずれも作成年代が1920～40年代と古く、現状とはかなり異なっているものと思われる。最近の地籍図の編纂については、参考資料5-2 で述べた様にUSAID の協力で進められている模様である。図1 に例として 2,500分の1の縮尺のデルタ北部タミエッタ左岸の地籍図を示すが、これも1934年の編纂となっている。

1

エジプトの地籍図 (B41)

縮尺 1/2500



870

1390



حده الريات في المساحة
 البناء والبيوت والساحات
 مقياس 1:5000

قطر 1 كيلومتر
 مسطرة 1 كيلومتر

مقياس 1:5000
 مسطرة 1 كيلومتر

مقياس 1:5000
 مسطرة 1 كيلومتر

1390

1390

参考文献一覧

資料No.	資料名	備考
<u>I. 国家開発計画書</u>		
I -1	Egypt's Second Five-Year Plan for Socio-Economic Development (1987/88-1991/92) in 1987 Vol. I ~ III	
2	Projects of Land Reclamation 1987-1992 Plan	
<u>II. 農業基本計画報告書(Master Plan)</u>		
II -1	Strategies for Accelerating Agricultural Development MOA, USAID 1982	
2	Water Master Plan MOI, UNDP, IBRD	
3	Land Master Plan GARPAD, Netherlands	
<u>III. 農業関連法規</u>		
III -1	Law No.143 of 1981 Regarding Desert Lands	Translation
2	Ministerial Decision No.573 of 1983 Regarding the Rules and Procedures Governing Disposal of Desert Land	"
3	Law No.48 of 1982 Concerning the Protection of River Nile and the Water Courses from Pollution	"
4	Law No.102 of 1983 Regarding the Management of Protected Areas in Egypt and the Conservation of Nature and Natural Resources	"
5	Agricultural Cooperative Law 122/1980 ammendment 1981 May 1982	"
<u>IV. 農業開発事業計画報告書</u>		
IV-1	West Nubariya Extension Reclamation and Settlement Project (F/S Final Report) IIG 1979 Vol. I ~	

資料No	資料名	備考
2	West Nubariya Settlement Project (Third Phase) Halcow-ULG 1984	
3	West Nubariya Settlement Project El Nasl Canal Flow Regime Study report No.1, No.2 1984 Halcow JEG LTD.	
4	Tina Plain Development Project (F/S) Draft final report Vol.1~7 GARPAD, Atkins 1988	
<u>V. 農業関連調査報告書</u>		
V-1	Egypt's Agricultural Development 1800-1980 Alan Richards	
2	Desert Development Center (DDC) 1979-1989 The American University in Cairo	
3	Study Reports by Desert Development Center (DDC) (1) Desert Community Aspects in AUC Desert Development System Phase I : March, 1985 & May, 1986 (2) On-Farm Demonstration and Socio-Economic Studies in the South Tahrir Community Phase II April, 1987	
4	基金調査報告 1985 No.48 海外経済協力基金	
5	エジプトの農業 [未定稿] (第2版) S.64.3 在エジプト日本大使館	
6	乾燥地農業開発基礎調査報告書 S.51.3 及び S.52.3 JICA	
7	エジプト経済の展開と農業協同組合 アジ研 木村喜博	
8	エジプトの農業 -現状と開発の課題- (社) 国際農林業協力協会 1984	

資料No	資料名	備考
9	エジプト農業の課題と問題点 (財) 中東協力センター S.61.3	
10	エジプト・カンントリー・セクター調査報告書(第1、2部) OFCF 調査開発部 S.59.2	
11	エジプト現地調査報告書(未定稿) 昭和62年度水管理技術研究会、農用地開発公団 S.62.11	
12	海外出張報告 熱研 真木、北村 1989.4	
13	Agricultural Briefing Paper USAID Cairo-Egypt May 1989	
14	Further Mechanization of Egyptian Agriculture USAID 1979	

資料No.	資料名	備考
	<u>VI. 技術資料</u>	
	<u>A. 灌溉排水</u>	
VI-A-1	Egyptian Irrigation Vol. I. II Sir W. Willcocks 1913	
2	Water Allocation among Egyptian Farmers -irrigation technology and social organization- The AUC Social Research Center Dec. 1983	
3	Improving Egypt's Irrigation System in the Old Land Findings of the Egypt Water Use and Management Project(EWUP) Water Research Center, USAID 1984	
4	Irrigation Briefing Paper USAID 1988	
5	Project Paper Irrigation Management System Project 1987	
6	Water Master Plan Technical Report (1) No.20 The Irrigation and Drainage System 1981 (2) No.25 Nile River Irrigation Data Collection System 1984 (3) No.28 Loss of Agricultural land 1984 EWUP (Egypt Water Use and Management Project) Technical Rep (1) No.15 Village Bank Loans to Egyptian Farmers 1982 (2) No.65 Experience with Water Users' Associations 1984	
7	Salinity Problems and land Reclamation in Egypt Agricultural Research Center 1978	
8	The Nile and Egyptian Irrigation History The Committee of Irrigation and Drainage 1990	Arabic
9	The High Dam Ministry of Power Jan. 1971	
10	Irrigation Design(II) Part III Locks and Dams Dr. Mohamed Hamdy El Katab Faculty of Engineering, Cairo University 1985	

資料No.	資料名	備考
VI-B-1	<p><u>B. 土地地質、地形</u> Landforms of Egypt M. S. Abu Al-Izz 1971 The American University in Cairo</p> <p>2 The Geological Evolution of the River Nile Rushdi Said</p> <p>3 Geological Map of Egypt Scale 1:2,000,000 The Egyptian Geological Survey and Mining Authority Ministry of Industry and Mineral Resources 1981</p> <p>4 塩類集積に関する基礎的情報 S.62 海外農業開発技術情報整備調査事業 農用地開発公園</p>	
VI-1	<p><u>VII. 統計</u> Statistic Year Book Arab Republic of Egypt 1987 General Agency for Public Mobilisation and Statistics</p> <p>2 Population, Housing, and Establishment Census 1986 General Agency for Public Mobilisation and Statistics</p> <p>3 Agricultural Economics Annual Bulletin issued by Central Department of Agricultural Economics 1983</p>	Arabic
.4	<p>Report Farmers Cooperatives for Reclaimed Land General Cooperative for Reclaimed Land 1987</p>	Arabic

資料No.	資料名	備考
	<u>VIII. 一般的文献</u>	
VIII-1	(1) エジプト 経済技術協力国別シリーズ JICA 1984	
	(2) エジプト 任国情報 JICA 1987	
2	エジプト - その国土と市場 - 岩永 博、伏見楚代子 科学新聞社 海外市場調査シリーズ	
3	A Short History of Modern Egypt Alaf Lutfi Al Savid Marsot Cambridge Univ. Press	
4	(1) 白ナイル-ナイル水源の秘密-アラン・ムアヘッド 筑摩叢書 (2) 青ナイル 全上	
5	スエズ運河 酒井 伝六 新潮選書	
6	Egypt Observed Henri Gougaud and Collette Gouvion Bracken Books	
7	Early Hydraulic Civilization in Egypt Karl W. Butzer 1976	
	<u>IX. 小冊子、パンフレット等</u>	
IX-1	Projects for CFA Approval WFP. Committee on Food Aid Policies and Programmes 1989	
2	LAND Reclamation Projects 1986 Ministry of Reconstruction, New Communities and Land Reclamation	Translation
3	General Authority for Agricultural Development	Translation
4	General Egyptian Organization for Land Development 1962	Translation
5	Second Panel of Experts on Amelioration, Development and Land Reclamation in Egypt MOA 1986	

JICA