

エジプト国

テンスオブラマダン地区

農業開発計画実施調査

報告書

昭和57年9月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1062039[1]

エジプト国

テンスオブラマダン地区

農業開発計画実施調査

報告書

昭和57年9月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 17	405
登録No. 03442	80.7
	AFT

あ い さ つ

エジプト国政府は、同国の国家開発計画において農業開発を最重点政策の1つとして重視し、農耕面積の拡張、すなわち砂漠の緑化を推進してきた。

このような背景のもとに、昭和56年4月にエジプトを訪問したエジプト農業協力視察団に対し、同国政府は農業開発プロジェクトのフィージビリティスタディ実施に関する協力を要請し、その後、同国北東部に位置するイスマイリア州近郊のテンス・オブ・ラマダン地区約9,000haの砂漠農業開発の調査実施を我が国に正式に要請した。

この要請にこたえ、日本政府は国際協力事業団を通じ、昭和56年12月事前調査団を派遣し、同国政府の要請内容の確認および現地調査の実施を通して、技術協力の可能性について検討を行なった。

この調査結果をふまえ、当事業団は、昭和57年2月から4月までの約2カ月にわたり、12名の専門家から成る本格調査団を派遣し現地調査を実施した。

本報告書は、現地調査結果、収集資料及びエジプト国政府・イスマイリア州政府関係者の意見をふまえ、プロジェクトのフィージビリティと妥当性についての結論、勧告をとりまとめたものである。

この報告書が、本プロジェクトの実現はもとより、エジプト国の食糧増産と地域住民の経済と福祉の増進に寄与し、さらには日本・エジプト両国間の友好関係に一層貢献することを願うものである。

最後に、この調査に際し、積極的な御支援と御協力を戴いたエジプト国政府、イスマイリア州政府、在カイロ日本大使館、外務省、農林水産省、ならびに作業監理委員会等の関係各位に対し深甚の謝意を表するものである。

昭和57年9月

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔 殿

日本政府とエジプト・アラブ共和国及びイスマイリア州政府との間で合意に達した事項に従い、テンス・オブ・ラマダン地区農業開発計画に関するフィージビリティ調査報告書を提出致します。

本調査業務の主たる目的は、イスマイリア州における約 9,000 ha の砂漠地にかんがい農業を導入することにより、地域住民の経済と福祉の向上とともに同国の食糧増産計画に貢献することにあります。

この目的を達成する為、私共調査団は、作業監理委員会の助言のもとに、昭和 57 年 2 月より同年 4 月迄約 2 ヶ月間現地調査を行うとともに、基本的な計画構想を策定し、これに基づき中間報告書をまとめて、昭和 57 年 3 月末にエジプト国政府に提出致しました。帰国後、調査団は、現地調査結果および基本計画構想を詳細に検討し、これに基づいて、「テンス・オブ・ラマダン地区農業開発計画実施調査報告書」草案を作成し、同年 8 月にエジプト国政府に提出致しました。引き続き、この報告書草案に関し、エジプト国経済協力省ならびにイスマイリア州政府関係者と、同年 8 月 10 日から 17 日にかけて数回にわたり会議を持ちました。エジプト国側は、関係諸官および地元団体とも、本計画が日本の技術指導のもとで実現することを強く希望しております。

私共も又、本報告書に盛り込まれている勧告に従って、本計画が近い将来、実施に移されることを心から望むものであります。

本報告書を提出するに当たり、エジプト国経済協力省・イスマイリア州政府および日本国外務省・農林水産省・在カイロ日本大使館・貴事業団・貴事業団カイロ事務所をはじめとして随時適切なる助言をいただいた作業監理委員の諸氏に対して心から感謝の意を表するものであります。

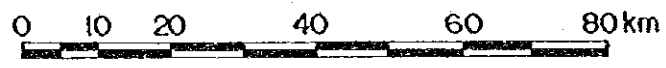
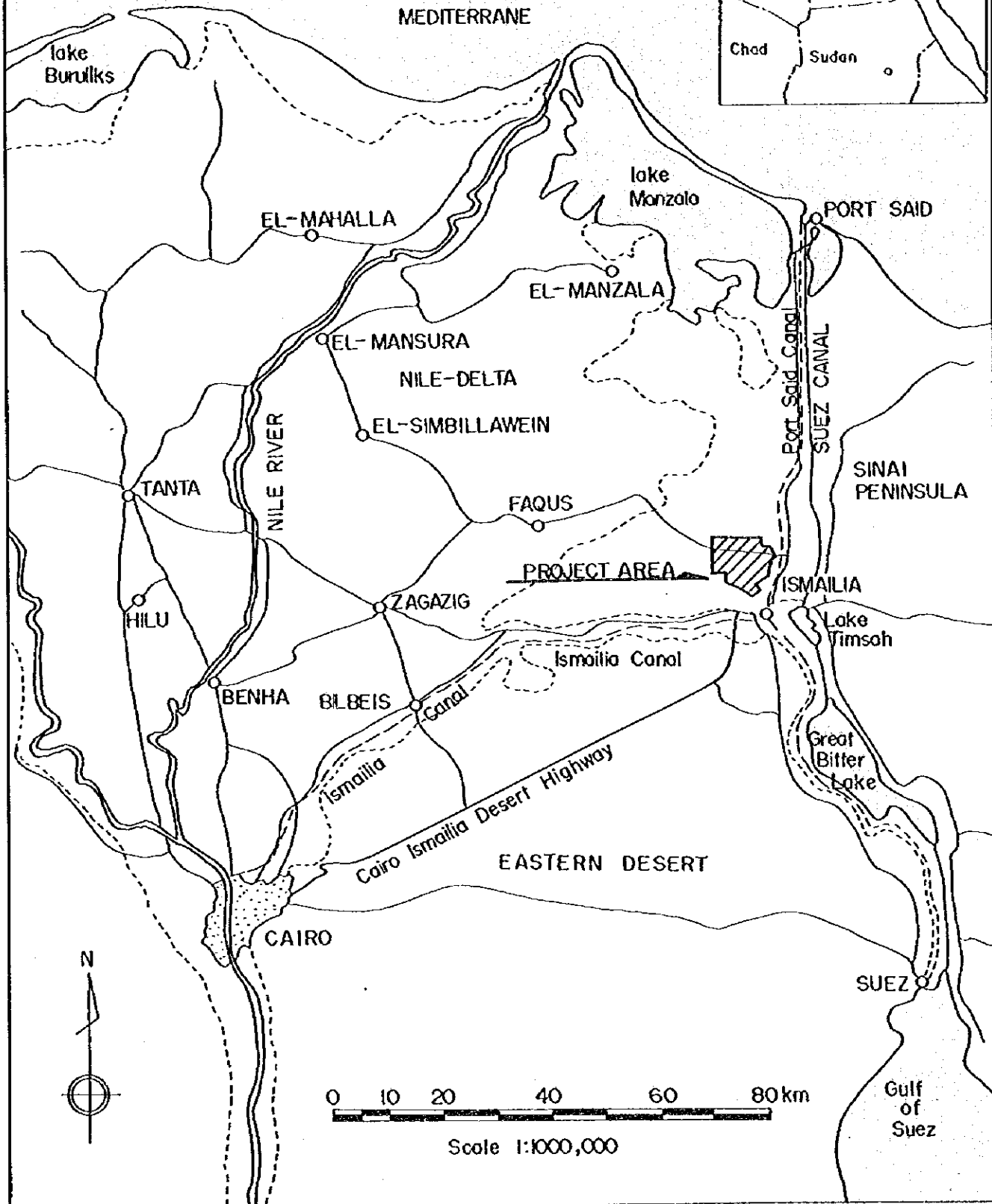
昭和 57 年 9 月

エジプト国テンス・オブ・ラマダン地区
農業開発計画調査団

調査団長 望 月 山 三

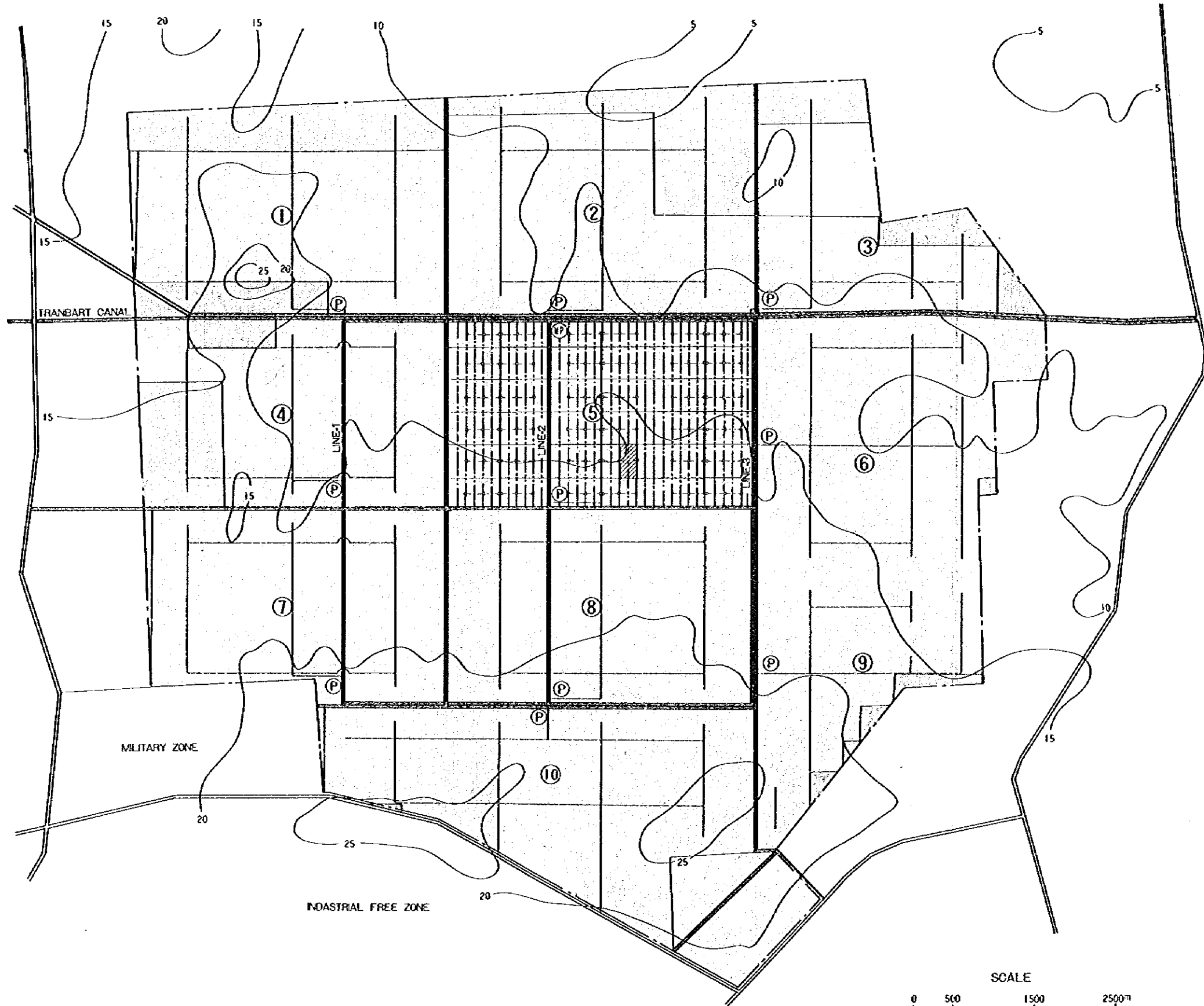
(太陽コンサルタンツ株式会社
海外事業本部長)

LOCATION MAP



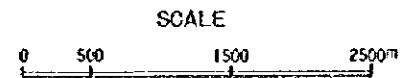
Scale 1:1000,000

GENERAL PLAN OF THE 10TH OF RAMADAN AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

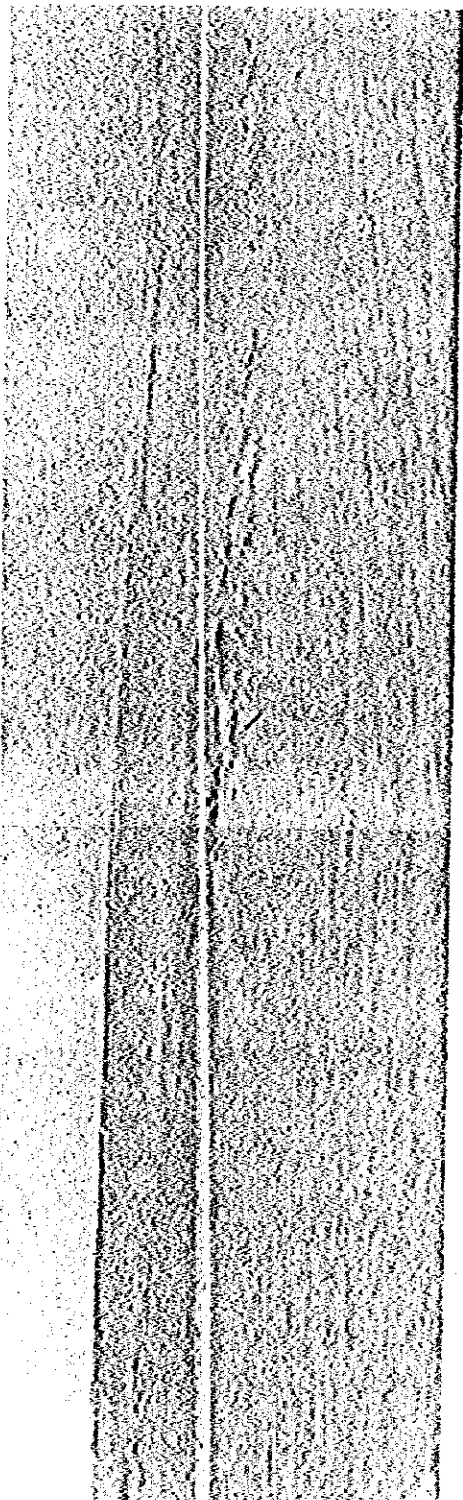


LEGEND

- PROJECT BOUNDARY
- == TRUNK ROAD
- OPEN CANAL
- == MAIN PIPE LINE
- SECONDARY PIPE LINES
- BRANCH PIPE LINE
- Ⓜ MAIN PUMP STATION
- Ⓟ BOOSTER PUMP STATION
- ① BLOCK NUMBER
- HYDRANT
- ▨ FARM UNIT (20Fed)
- SETTLEMENT AREA
- COOPERATIVE FACILITIES
- LAND FOR CULTIVATION
- LAND FOR TRAINING, RESEARCH, etc
- ▨ COOPERATIVE MANAGEMENT
- RESERVE AREA



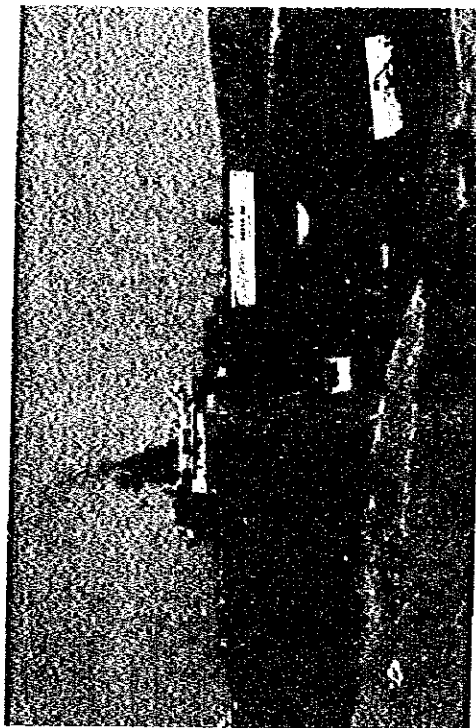
ISMAILIA GOVERNORATE		
IN THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT		
10TH OF RAMADAN		
AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT		
GENERAL PLAN		
OF THE 10TH OF RAMADAN		
AGRICULTURAL DEVELOPMENT		
DATE	JUN 1982	DWG NO
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		



View of The Project Area



Ismailia City (Capital of the Ismailia Governorate)



Suez Canal (About 10 km East from the Project Area)



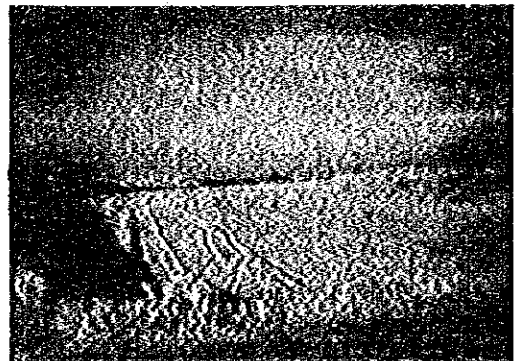
Ismailia Canal (Intake Gate from the Nile River, Cairo)



Ismailia Canal (In Sharkeya Governorate)



Construction of Salhya Canal (Diversion from Ismailia Canal)



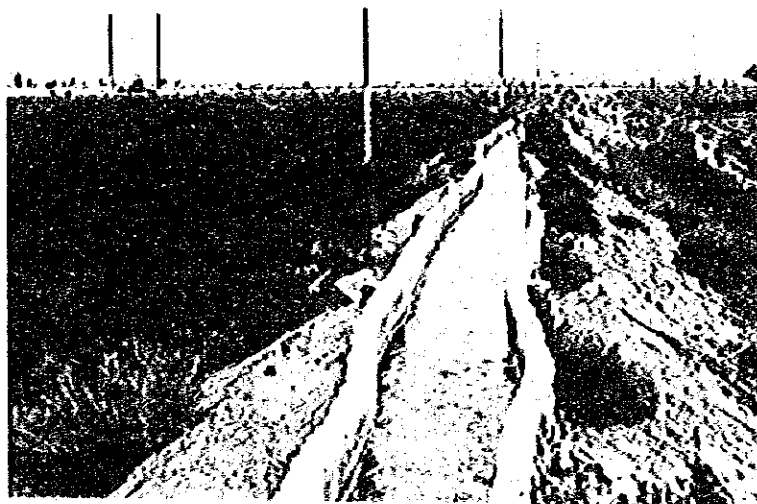
Excavation of Salhya Canal



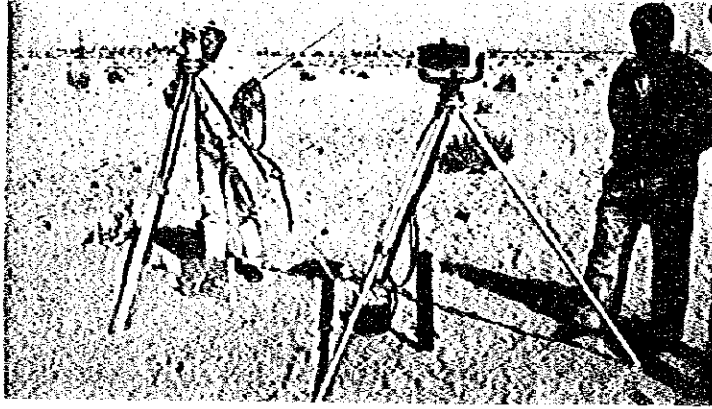
Pilot Farm of the Project (March 1982)



Existing Farmer's Well (March 1982)



Onfarm Irrigation (March 1982)



Topographical Survey



Measurement of Grandwater Level



Electric Resistivity Survey

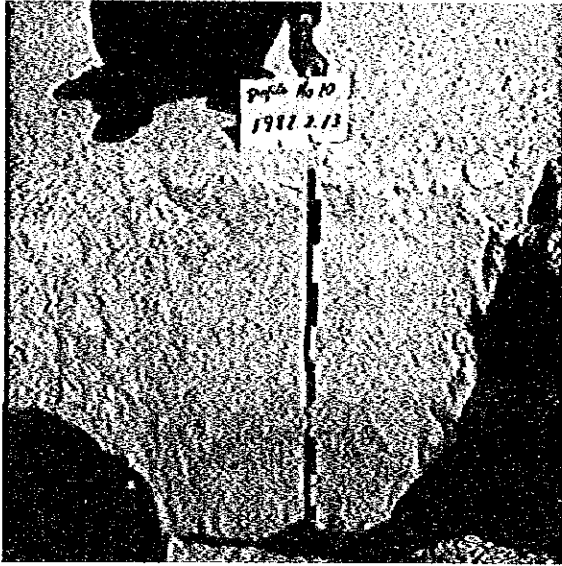


Measurement of Water Quality
(pH, EC, etc.)

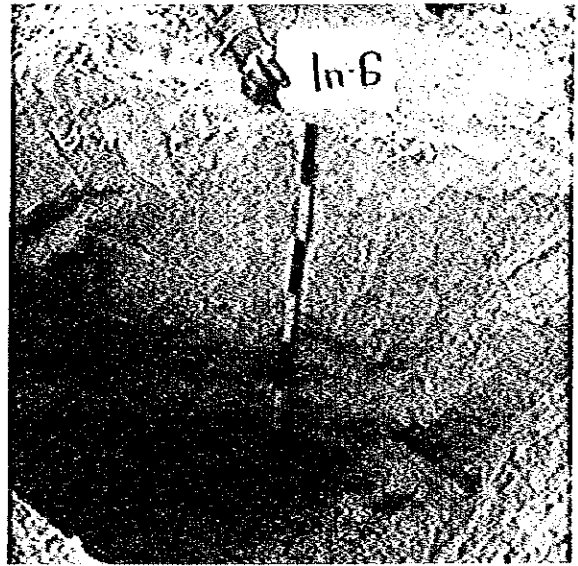


Intake Rate Test

Field Survey (1)



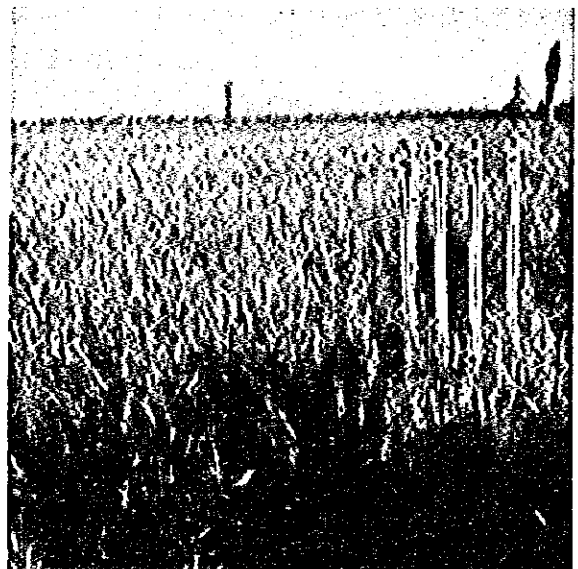
One of the Major Soil Series (Yh)



One of the Major Soil Series (Rd)



One of the Major Soil Series (Yk)



Tentio-meter Measurement (Pilot Farm, Barley Fields)

目 次

あ い さ つ

伝 達 状

計 画 一 般 図

目 次

省略記号、換算率、用語

ページ

要旨及び勧告 S - 1

第 I 章 序 論 1 - 1

1. 経 緯 1 - 1

2. 調査の目的及び範囲 1 - 1

3. 調査の関係者 1 - 2

第 II 章 背 景 2 - 1

A. 国 家 経 済 2 - 1

B. 農 業 部 門 2 - 3

C. 農業開発と砂漠開発 2 - 5

第 III 章 計 画 地 域 3 - 1

A. 位置及び地勢 3 - 1

B. 気 象 3 - 5

C. 地質と土壌 3 - 7

1. 地 質 3 - 7

2. 土 壌 3 - 26

D. 農業の現況 3 - 44

1. 農 業 生 産 3 - 44

2. 畜 産 3 - 45

3. 農業研究及び普及事業 3 - 47

4. 農用資材及び金融 3 - 48

5. 農業労働力 3 - 49

6. 土 地 所 有 3 - 50

7. 農 民 組 織 3 - 50

8. 農村の生活環境 3 - 52

E. イスマイリアの砂漠地の協同開発	3-54
1. イスマイリアの砂漠開発	3-54
2. 開拓農業協同組合	3-55
3. テンス・ラマダン開拓農協	3-58
第Ⅳ章 プロジェクト	4-1
A. 事業の性格と課題	4-1
1. 計画の特徴と性格	4-1
2. 砂漠農業の特質と方向	4-2
3. 事業の課題と範囲	4-3
B. 用地面積と土地利用	4-5
1. 土地分級	4-5
2. 用途地区区分	4-8
3. 営農類型と農場の土地利用	4-8
4. 生産組織モデル	4-9
5. 農協の組織モデル	4-13
C. かんがい用水量	4-17
1. かんがい水量	4-17
2. 排水対策	4-23
3. リーチング	4-24
D. かんがい計画と施設計画	4-27
1. 概要	4-27
2. 主ポンプ場計画	4-29
3. 配水計画	4-30
4. かんがい末端計画	4-36
5. 用水配分計画	4-44
6. 道路計画	4-45
7. 住宅計画	4-46
E. 農業計画	4-53
1. 作物生産	4-53
2. 畜産	4-60
3. マーケティング・貯蔵及び加工	4-62
4. 農業の発展と指導	4-63
5. パイロット計画	4-64

第Ⅴ章 プロジェクトの実施	5 - 1
A. プロジェクトの組織	5 - 1
1. 実施機関	5 - 1
2. 調整委員会	5 - 1
3. プロジェクト事務所	5 - 1
B. 事業工程計画	5 - 5
C. 維持管理費	5 - 7
D. コンサルティングサービス	5 - 9
E. 事業費	5-10
第Ⅵ章 経済妥当性検討及び財務分析	6 - 1
A. 経済妥当性検討	6 - 1
1. 総論	6 - 1
2. 経済費用及び経済便益	6 - 1
3. 経済的内部利益率	6 - 2
4. 感度試験	6 - 2
5. その他の社会・経済的影響	6 - 2
B. 財務分析	6 - 3
1. 代表的営農収支	6 - 3
2. 建設費の償還	6 - 4

図 面 集

ABBREVIATION AND LOCAL UNITS

CAPMAS	Central Agency for Public Mobilization and Statistics
EEC	European Economic Community
FAO	Food and Agriculture Organization
UNDP	United Nations Development Programme
USAID	United States Agency for International Development
MOI	Ministry of Irrigation
MOLR	Ministry of Land Reclamation
GDP	Gross Domestic Product
GNP	Gross National Product
CIF	Cost, Insurance, Freight
FOB	Free on Board
km	kilometer
m	meter
cm	centimeter
mm	millimeter
t	ton
kg	kilogram
g	gram or acceleration of gravitation
m ²	square meter
m ³	cubic meter
ha	hectare
ℓ	litre

m ³ /sec	cubic meter per second
mmho	millimho
kwh	kilowatt hour
KVA	kilovolt ampere
EC	electrical conductivity
L	length
Q	discharge
H	head
Fig.	figure
i.e.	that is (id est)
LE	Egyptian Pound
∅	diameter
°C	centigrade
hr	hour
min	minute
sec	second
%	percent

1 US Dollar (US\$1.00) = 0.82 Egyptian Pound (LE 0.82)

1 US Dollar (US\$1.00) = 242 Japanese Yen (JY 242)

1 Egyptian Pound (LE 1.00) = 303 Japanese Yen (JY 303)

1 feddan (fed) = 0.42 ha

1 ardeb = 198 liters

1 knot = 1,852 m/hr = 0.5144 m/sec

LIST OF TABLES

III.C.1	Hydrological Coefficient
III.C.2	Ratio of Equivalents of Ground Water to Sea Water
III.C.3	Degree of Contamination
III.C.4	Degree of Contamination by Sea Water
III.C.5	Profile No. 3
III.C.6	Distributional Range of Soil Physical Properties of Soil Units
III.C.7	Distributional Range of Chemical Properties of Soil Units
III.C.8	Profile No. 7
III.C.9	Profile No. 33
III.C.10	Distributional Range of Physical and Chemical Properties of Soil Units (Contract Analysis)
IV.B.1	Land Classification
IV.C.1	Crop Water Requirement (1), (2), (3)
IV.D.1	Comparison of Construction Costs
IV.D.2	Standard Value of Designed Water Velocity
IV.D.3	Land Use Area (Residential Area)
IV.D.4	Land Use Ratio (Residential Area)
IV.D.5	Distribution Plan (Electricity)
IV.E.1	Cropped Area and Production by Crop in Total Area
IV.E.2	Yield of Fodder Crops per Feddan
IV.E.3	Nutrient Requirement per Unit/per Year
IV.E.4	Acreage of Fodder Crops per Unit
V.B.1	Construction Schedule of the Project
V.C.1	Annual Operation and Maintenance Cost
V.E.1	Investment Cost (Summary)
V.E.2	Investment Cost of the Project
V.E.3	Budget Schedule of the Project
VI.A.1	Income with and without the Project
VI.A.2	Summary of Economic Benefits and Costs of the Project
VI.B.1	Typical Farm Budget of 20 feddan Unit Farm in and after the Tenth Year of Project Completion

LIST OF FIGURES

- II.C.1 The Newly Reclaimed Areas in the A.R.E.
- III.A.1 Location Map
- III.A.2 Illustration of Tolonbaht Canal
- III.C.1 Geological Formations of Nile Delta
- III.C.2 North-South Geological Cross Section in Delta
- III.C.3 East-West Geological Cross Section in Delta
- III.C.4 Geological Cross Section of Ismailia
- III.C.5 Subsurface Geology in Ismailia
- III.C.6 Subsurface Geology of the Project Area
- III.C.7 Project Area Groundwater Level
- III.C.8 Key Diagram
- III.C.9 Hexa Digram
- III.C.10 Textural Composition of Soil Profiles
- III.C.11 Three Phase distribution of Soil Profiles under pH1.5
- III.C.12 Soil Map
- III.D.1 Organization of Cooperative in the R.A.E.
- III.E.1 Map of Ismailia Governorate
- IV.B.1 Land Classification Map
- IV.B.2 Land Use Model of Each Farm (Compound Type)
- IV.B.3 Farm Organization of the Tenth of Ramadan Agri. Complex
- IV.B.4 Organization of the Tenth of Ramadan Cooperative Society
- IV.C.1 Flow Chart of the Calculation for Irrigation Requirements
- IV.D.1 Water Conveyance System Chart
- IV.D.2 Main Pipeline Distribution System
- IV.D.3 Farming Unit
- IV.D.4 Water Management Block
- IV.D.5 Intakerate Test Point Map
- IV.D.6 Layout of Sprinkler and Drip System
- IV.E.1 Cropping Pattern (Compound Type, Fruit Type, Dairy Type, Vegetable Type)
- V.A.1 Organization Chart of Central Coordination Committee
- V.A.2 Organization Chart of Local Coordination Committee
- V.A.3 Organization Chart (Construction Period)
- V.A.4 Organization Chart (Agricultural Development Period)

LIST OF APPENDICES

- II. BACKGROUND
 - A. NATIONAL ECONOMY
 - B. AGRICULTURAL SECTOR
 - C. AGRICULTURAL DEVELOPMENT AND DESERT DEVELOPMENT

- III. THE PROJECT AREA
 - B. CLIMATE
 - C. GEOLOGY AND SOIL
 - D. AGRICULTURAL CONDITIONS
 - E. CONCERTED EFFORT FOR DESERT DEVELOPMENT IN ISMAILIA

- IV. THE PROJECT
 - C. IRRIGATION REQUIREMENTS
 - D. IRRIGATION PROGRAM AND FACILITIES
 - E. AGRICULTURAL DEVELOPMENT

- V. PROJECT IMPLEMENTATION
 - A. PROJECT ORGANIZATION
 - D. CONSULTING SERVICE
 - E. COST ESTIMATE

- VI. ECONOMIC JUSTIFICATION AND FINANCIAL ANALYSIS

要旨及び勧告

要 旨 及 び 勧 告

1. 前 言

- (1) 本報告書はエジプト国イスマイリア州に所在するテンズ・オブ・ラマダン地域の農業開発計画についてフィージビリティ調査を行った結果をまとめたものである。
- (2) 同調査は1982年2月から同年4月の約2カ月間に行なわれたが、まず、エジプト国の社会経済の動向、農業開発の趨勢と其中での砂漠開発の動向等の本計画の背景となる事情を明かにし、次いで、計画地域自体についての位置及び自然的性状、周辺の農業の動向と社会経済的及び技術的条件を系統的且つ科学的に明らかにすると共に、計画の主動者である州政府、開拓農協、及び同組合員の主体的条件を把握するのに努めた。かくして、上記の計画前提条件の解明を基にして、本開発計画の性格と特徴及び開発に当たっての基本的要件を明確にすると共に、用地の生産可能性を明らかにして用途地区の区分を行い、それに基づいて営農の可能性を推定し、且つ組織化の可能性を追求し、このような農業開発モデルを具現するための建設の技術的可能性を検討し、所要の対策措置を明確にした。最後に、開発計画全体の開発効果、経済的可能性及び財務的可能性を求めた。

2. 計画の背景

- (1) 1973年の中東戦争の終了と共に、エジプトは国内の経済開発に国家努力を傾注し、1974年には“Open Door Policy”を打ち出し、経済の国際交流を深め、開発への民間努力の参入を刺激し、新油田の開発、スエズ運河の拡張を始め、交通・運輸・通信等の社会資本の充実を図り、新都市の建設や既成都市の再開発、観光開発、更にアスワン・ハイ・ダム完成を背景として農業部面では既耕地及び既開拓地の再開発の他に広大な砂漠地の新規開発に努めつつある。1977年のGDPは国民1人当たり200ポンド程度であるが、経済成長のテンポは速く、それ以降は実質10%以上の高成長を示すに至っている。
- (2) 国の経済開発を総合的且つ効率的に進展せしめるため、1960～65年の第1次5カ年計画以降中断していた開発計画は、近年に至って1978～82年の新5カ年計画、更にそれを見直した1980～84年の計画となり、1984年には国民1人当たり約400ポンドのGDPの達成を目標として、その間10.2%の経済成長率を持続することとし、現在その実現に向けて諸施策が実施されつつある。
- (3) これまで成長率の鈍かった非農業産業に大きなウェイトを置いているため、新5カ年計画では農業の年成長率を3.2%とし、GDPは1979年の25.4%から1984年には18.3%に低下するものとしている。しかしながら、この国では農業は社会経済的に重

重要な意味を持っている。エジプトの人口は今世紀初頭には約1,000万人、革命直前の1950年頃に約2,000万人であったものが、1980年には4,000万人を超えたと推計され、しかも、依然として高い出生率と死亡率の低下のために現在でも年率3%に近い人口の増加が続いている。このため人口対耕地の比率は、開拓による耕地の拡張をみたものの、1897年の1 fed 当り2人が1980年には6.6人となり、今世紀末には10人に及ぶことが危惧されている。

- (4) このような人口圧は、一方では食糧事情を悪化せしめているばかりでなく、増加人口の都市集中とそれによって多くの諸弊害を派生せしめている。また、農村部においても3次に及ぶ農地改革にも拘らず不完全雇用の問題を生起せしめている。海外貿易については、1978年の輸出総額6億8千万ポンドに対して、輸入は2.6億3千万ポンドで、差引き1.9億5千万ポンドの大幅な入超を示している。輸出のうち60%は農産物及び農産物由来の工業産品で占め、農業は最大の輸出関連産業となっている。しかし、輸入される農産物は6億8千万ポンドに及び、これまで採られてきた商品的農産物の輸出代価で穀類等を輸入するという政策は最早効を奏し得なくなっている。
- (5) かくして、新5カ年計画では、農業の長期目標として、1)食糧の確保、2)国際収支の改善、3)都市人口の農村部への吸収等という大きな課題を与え、農業開発の基本戦略として、1)排水・土地改良や技術普及等による垂直的拡大の推進、2)懐妊期間の短いプロジェクトの優先、3)既耕地、既開拓地の生産性向上の優先、4)土地開拓事業に関し、コストの引下げと、灌漑排水以外は民間努力への委任、5)果樹・野菜等の輸出向け農業の促進と、これへの小農の参加奨励等を示している。また、具体的な政策のガイドラインとして、1)既耕地の土地生産性の向上、2)既開拓地の生産性の向上、3)土地の新規開拓、4)農業の全般的発展の4項目を挙げ、夫々について詳細な対策を示している。
- (6) 土地の開拓は、革命後国家努力によって進められ、1973年までに97.6万 fedが開発されたが、このうち89.5万 fedがナイル用水、8.1万 fedが地下水利用によるものと言われている。他方、アスワン・ハイダム築設によって200億1を貯水し、このうち80億1をエジプト側が利用できることとなったが、これによって新たに130万 fedに利用できることとなった。
- (7) 従来の国営開拓は、土地開拓者を責任機関として、開拓計画全般を企画する機関、砂漠開発についての調査機関、開拓入植地の形成と運営を担当する機関、開拓建設会社を監督する機関等を設けて対処してきた。入植開拓地の場合、開拓事業は建設、農業、社会の3段階に分けて進められてきた。建設段階では用排水路の築設、土地の均平、道路・橋梁・堰等の付帯施設の建設、居住施設や公共施設の建設が行なわれ、農業の段階では土壌調査、土地分級、土壌改良、それに一定の生産力段階に達するための緑肥作物の

栽培が行なわれ、社会段階で農協や居住組織としての社会開発協会への組織化や教育・医療・通信等のシステム化が行なわれるのである。この間、第2の一定の生産力段階への誘導対策だけでも3～6年を要するという事である。

- (8) しかしながら、このような国营入植開拓の方式だけでは開拓の急速な進展を期待し得ず、遠隔地では近代的な機械・施設を用いた国营農場方式を採り入れると共に、1964年の法律では、1) 民間の遊休資本を開拓に充当し、2) それと同時に土地なき農民に就業の機会を与え、3) 併せて、これらの雇用農民が将来自立するための農業訓練の場を与えるため、開拓農業協同組合による土地開拓の道を拓き、他方、個人開拓の方途も生ずることとなった。かくして、多様な開拓入植形態が生じ、遊牧民の定住化、ハイダム水没地のヌビア人の移住入植、一般入植開拓、国营農場、州営農場、会社営農場、開拓農協農場、個人開拓農場等を現出せしめるに至っている。
- (9) また、この間開拓の進展と共に開拓地は、1) 既存の農村の周辺から遠隔の無人の荒野へ、2) 比較的良質の土壌から砂土の砂漠地へ、3) ナイルバレーやデルタ周縁の砂漠地から中東戦争時の前線にあつたイスマイリアやシナイ半島の砂漠地へと移行しつつある。水利用に関しては、ナイル用水の利用から地下水の利用、排水の再利用、更にそれらの混合利用など多岐となり、灌漑方式も冠水乃至は地表灌漑からより効率的なスプリングラー、ドリッピング、Center Pivot 等へと使用機器と共に多様化しつつある。
- (10) 新5カ年計画によれば、1980～84年の間に、77万6650 fedの新規開拓が計画され、このうち天水の利用による22万2800 fedの緑化地域を除いた55万 fedの70%の開発を開拓農協に期待しており、今後はこの開拓方式が主力となるものと思われる。

3. 計画地域

- (1) 計画地域はカイロの東方約120Kmに所在するイスマイリア市街地に隣接する砂漠地で、市街地中心から約5Km、東西に約10Km、南北約9Km、総面積は21,524 fed (9,040ha)である。地形はほぼ平坦で、南から北に向つて1/500の傾斜を示している。交通は極めて至便で、計画地域の南側にカイロ・ポートサイドのバイパスを配し、その西境に沿つてシャルキア州の州都ザガジグに通ずる舗装道路、更に北部には地域内を貫通するサルヒア舗装道路がある。水路はポートサイド・チャンネルが北域の東方を南北に走っているが、この計画地域を含めた周辺地域の開発のために、サルヒア・チャンネルから引水するトランバート・チャンネルがこの計画地に達するものとして、1984年8月を目途に工事が進められている。
- (2) イスマイリアでの観測結果によれば、年平均気温は22.8℃で亜熱帯に準ずる。夏期

は月平均気温は29.1℃を示すが、冬期の平均最低気温は10℃以下となり、四季は或る程度明確で、霜はない。気温の日較差は年間を通じて13℃以上となり、作物の生育には有利な条件である。砂漠地帯の常として相対湿度は低く、降水は30mm以下であり、蒸発量は冬期で日量5mm、夏期で10mm前後となり、その上3~4月には西または南西の強風によって砂の移動がみられる。しかし、全年を通じて雲量は少なく、日長時間は長い。従って、人工が加わらなければ、植物の生育は困難で、2~3の砂漠植物がかすかに生育する程度である。

(3) 計画地域は東部砂漠の北端に当り、更新世から完新世までの砂礫堆積物から構成される洪積台地上に位置している。地形は砂丘地形を呈し、海拔高は最高地点で27m、最低点で6mである。計画地域の地下水は概して不圧地下水と考えられる。水位は0.5~10.4mの範囲にあり、南部で深く北部で浅い。地下水位の海拔高は2.2~7.9mの範囲で海面よりも高く、その水源は一部ポートサイド・キャナルやイスマリア・キャナルからの漏水によるものと考えられる。水温は22.0~24.0℃で、pHは8.1~8.7とアルカリ性を示す。又、塩分の濃度はナイル用水が170~220mg/lの範囲にあるのに対して、計画地域の地下水は1500~2000mg/lであるが、局所的には2500~3500mg/lを示すところもある。ちなみにスエズ運河沿いの地下水は7,500~10,000mg/lと海水に近い濃度となっている。この計画地域の地下水の利用を考慮する場合に問題となるのは水量と塩分の濃度であるが、水収支の面からみれば、許容揚水量は1日当り84,000m³、水位降下量から規制される井戸1本当りの揚水量は毎時110m³、井戸の本数は30本、海水の浸入を防ぐための井戸の最大水位降下量は4.0m、また井戸の配置は相互に1km以上離すことが必要である。水質の面からは、塩分濃度は1,500~3,500mg/lと高く、灌漑用としての利用には必ずしも適しないがリーチング用として用いることができ、ナイル用水との混用で一般灌漑用に用いることができる。

(4) 計画地域の土壌調査については、1962~67年の間に行なわれた4種の調査結果を検討すると共に、現地では51の断面試坑、6つの露頭、320の検土杖試穿等による観察調査と採取試料の物理性及び化学性分析によって行った。土壌はFAO-UNESCO (1974)の分類法に従えば、主としてDystric Regosols (Rd), Haplic Yermosols (Yh), Calcic Yermosols (Yk)の3土壌単位に分けることができる。このうち、Rdは計画地域の中央部、北部及び西部に拡がり63.9% (13,750 fed)を占め、YhとYkは東部と南部にかけて分布し、34.7% (7,485 fed)を占めている。地形はYhとYkはほぼ平坦であるが、Rdは平坦から緩波状、起伏の多いところまでである。Rdの中には極く小面積に約1mの礫層がみられるところもあるが、概して粗砂地が多い。又、YhとYkは礫を含み、Yhでは最高13%、Ykでは32%まで20mm以上の礫を含むところ

がある。その反面、YhとYkはRdよりも0.2%以下の細砂やシルト及び粘土の含量が遙かに多くなっている。この3つの土壤単位はいずれも有機物を認めず、地表に1~2の砂漠植物が点在する程度である。三相分布や孔隙率についても土壤単位間に大きな差はない。また、土層10cm当りの有効水分は、Rdが最大10%であるのに対して、YhとYkは13%まで期待できるものと計算され、砂漠地としては予想以上の保水性を示している。pHは6.5~7.8の間にあり、塩類の含量についてCaOはRdよりもYhやYkにやや多く、一方NaClはYkに僅かながら多いが、全般に砂漠土壤として予想されたものよりも小さく、且つ土壤溶液の電導度や毛管上昇力が小さいことから、比較的容易に塩類の除去が行われ得ると考えられる。

- (5) エジプトの農業はかつてのNili作(洪水期1作)の形態は大幅に減少して作付率が高まり、1978年の総作付面積は1114.8万fedと増加し、このうち冬作は45.1%、夏作は44.5%、Nili作7.4%、果樹作3.0%となっている。これに対して、イスマイリア州はNili作が極めて少なく、1981年の調査では総作付面積が13.7万fed、このうち冬作45.0%、夏作42.2%、果樹作12.8%で、果樹作の比率の高いのが特徴である。イスマイリア州には全国的な主要作物である棉と甘蔗はなく、稻と小麦の作付も少ない。これに対して、前記の果樹と夏作・冬作に含まれる野菜作の割合が多く、種類別では普通作39.3%、飼料作21.0%、野菜作26.8%、果樹作12.8%となり、野菜作と果樹作の合計の39.6%は全エジプトの11.5%に対し3倍半以上である。野菜の中ではトマトと西瓜がそれぞれ46.4%と33.9%を占め、果樹の中では柑きつとマンゴーが61.9%、32.5%を占め、統計年度は異なるが、これら4作物の全国面積に対するシェアはトマト5.4%、西瓜10.3%、柑きつ5.8%、マンゴーは実に21.1%を占め、イスマイリア農業が園芸作に特化している事情を物語っている。このような地域の農業の特徴から、この州では農地改革農協でもデルタ地方一般に行なわれている3年輪作の作付強制は実施されていない。しかし、これらの園芸生産物の殆んどは生果として出荷されるため、作物が季節によって過剰供給となることがあり、計画生産、出荷の調整、加工が大きな問題となっている。

- (6) イスマイリア州の1981年現在の家畜頭数は乳牛が750、エジプト牛38460、水牛9777、この他に驢馬、緬羊、山羊及び家禽類が飼われているが、牛類は全エジプトの1.0%を占め、耕地面積が約1%であるのと同等の割合を示している。しかし、この州では1975年からオーストリアのブラウン・スイスを導入するなど乳牛の改良に努め、機械化の進行と共に役肉牛を在来のパラデイ種に移すなど牛類の構成はエジプト全体よりも遙かに改善されている。乳牛は多くが少頭飼いで役肉牛との併飼が多く、近年100

頭規模のものも生れ、多頭化の傾向にあり、飼育はフリーストールを含めたルース・パーン方式である。肉牛の飼養は近年肥育部門が分化しつつある。飼料は冬期にはベルシーム、夏期はアルファルファとネビアグラスがあるが、イネワラ等も大量に用いられており、今後は粗飼料の作付に工夫を要する。乳牛や肉牛生産について加工・屠殺及び人工授精・家畜保健等のシステムは一応整えられている。最近、養鶏熱が高まり、卵鶏や肉鶏の飼養が増え、特に肉鶏については、州内に国営企業の大団地が建設され、一部操業に入っており、一般農業の養鶏を含め、今後、種鶏や雛の供給についてのシステム化が必要となる。

- (7) エジプトにおける農業の試験研究は国の責任で実施されており、農業省では1971年に改組された農業研究センターを中心に、作物別の地域試験場を配し、灌漑省には水研究所、土地開拓者には砂漠研究所、その他12の国立大学でも研究が進められている。この州には1980年に農研センターの出先としてイスマイリア農業試験場が計画地域の住居地区の近くに設置され、現在16名の研究者を以て、作物の要水量及び施肥量の課題を中心に研究に着手している。隣接地区のためその成果は直ちに応用できるものと考えられる。又、新農業知識や技術の普及を行なうための全国的な普及組織が設けられ、この州でも農業局を本拠に5つの郡に普及所と展示園があり、末端では村別に組織された32の地区総合農協に各1名宛の普及員を配置している。技術情報は主として中央から印刷物の形で伝達されるが、これらを直接に、或いは展示園で再現し、更には州の方針で独自に展示園の試作を通じて農家への普及に努めている。本計画の実施に当って普及事業からの参画が見込まれる。
- (8) エジプトでは農業金融は農業開発信用銀行に一本化されている。この州にはその系列の協同農業信用銀行が州都にあり、その下に郡名を冠した4つの支店がある。更に要所に窓口業務と倉庫を持つ5つのVillage Bankがあり、末端の農協が所在する村段階には職員1名を置く出張所がある。業務は肥料・農薬・種子等の農用資材に対し、作物を担保として貸付ける短期資金、家畜・機械等への中期資金の貸付の他に、近年、農家の耐久消費財、関連企業への貸付、更に開拓への長期貸付業務も行なっている。開拓資金は年利3%の低率で据置期間3年、10年償還という条件で、本計画の実施に当って重要な資金源となる。他方、預金業務も行なっている。なお、1980年の改正農協法では農協組織も別途に農協銀行を設立することを定めてあり、現在その気運が高まりつつある。
- (9) 1976年のセンサスでは、州の人口は353337人で全国のほぼ1%を占めている。就業者数は92320人で、このうち38.1%が農漁業に従事しており、その殆んどが男子(98.5%)である。実数は定かでないが、この中には零細農民はもとより、土地を持たないものが多く含まれ、彼等は村落の縁辺、地主の邸宅の周辺或いは、その農場内に居

を構え、常雇か臨時雇の形で収入を得ている。32戸の訪問調査の結果では、家族数は平均6.4人で月収は51.1ポンドにすぎない。彼等は安定した就業機会を望み、農地保有の願望も強く、またデルタ地方と異なり多くの園芸作物や家畜の飼養にも習熟している点から、この開拓計画を進展させるための有力な予備軍と考えられる。

00 州の農地面積は66,634 fed、農場数20,838で、1農場当りの面積は3.2 fedで全国平均よりも広い。土地所有は、全国で農地改革が行なわれたとはいえ、零細所有と大所有との両極に集中しているが、この州では5~20 fedの中規模所有が優勢である。現在、2頭立ての牛耕からトラクタへの移行過程にあり、且つ、果樹園が全農地の26%を占めるこの州では、大規模所有者でも常雇或いは管理人を置くなどして、自から経営に従事する傾向が強く、このため都市部非農家の農業への関心は高く、薄給に甘んじる俸給生活者は転業の対象とし、そこまでいかなくとも第2の所得源或いは老後の生活の対象として農業は見直されるに至っている。

01 エジプトは、かつて統治国であった英国の影響を受け、1910年の最初の農協、1923の農協法の制定以来長年月を経過している。度々、法令の改正があったが近年の改正農協法では、組織構造としてはあらゆるものを含み、一般総合農協はもとより、特殊農協、開拓農協、農地改革農協、漁協等も含まれる。縦系列では、総合農協の場合、村段階の地区総合農協、郡段階の連合会、州段階の中央会、国都階の中央総合連合会の4段階がある。他方、特殊農協はその種類別に郡を除いた3段階で、農地改革農協も同様に3段階からなり、開拓は末端と国の2段階である。これら国段階の連合会を総括するものとして全国連合会が置かれることになっている。この州には郡段階の連合組織を欠き、地区総合農協が32の村に設置され、その上部組織として州中央会とマーケティングを業務とする普通作物と園芸作物を扱う2つの特殊農協を置くという変則的な形をとっている。この他に7つの開拓農協と7つの農地改革農協がある。しかしながら、農業開発信用銀行が資材及び金融を扱っていることもあって、農協は農業改良団体としての色彩が強く、マーケティングにしても、国の買上げ品目の普通作物は兎も角として、園芸作物の生果物についてはイスマイリア公設市場に参入しているだけで、その扱量は少なく、大部分が商人を介して国営商事会社或いは国内市場に出荷されている。

02 イスマイリアの都市及び農村は、イスマイリア・キャナル、及びそこからポートサイドとスエズに分岐する2つのキャナル沿いにT字形の線上に発達し、T字の交叉点にイスマイリア市街地がある。この市街地は人口約15万で地方行政及び交通・経済・教育・文化の中心地である。農村部は密居制(Village Type)の村落の形をとり、郡部は小市街地を形成している。このため、居住地間の交通は便利で、電気、通信施設も整えられ、教育は6・3・3・4制、イスマイリアには国立大学も設置され、昨年からは中学まで

は義務制となった。また、医療は一般開業医の他に、4つの総合病院を配している。商業は市街地に店舗があり、農村では村別に週1回の定期市が開かれ、日用雑貨の売買の他に農産物の取引も行なわれている。

- 03 イスマイリアの農業はスエズ運河の完成の6年前に当る1863年のイスマイリア・チャンネル開削に始まるものと言われており、この意味からは全体が開拓地である。革命後は、1956年のスエズ戦争、1967~73年の中東戦争の前線であったため、新規の農地開発は遅れ、近年になって次々と開発が進められることとなった。州の西部の国営農場及びアラブ・コントラクターによる5万6千fedの社営農場が営農段階に入り、この他個人開拓も市街地の周辺や道路沿いで進められている。また、開拓農協はこのテンス・ラマダン開拓農協の他に6つの開協が登録されており、それらの合計の開拓予定面積は約4万5千fedである。そのうち約半分がこの計画地域であり、7つの協同開拓地の中で最も市街地に近接した至便な場所である。
- 04 開拓農協は用地を購入し、これを農地に開発した後組合員に売却する他に近代的な新村を建設する点が一般農協との主たる相違点であるが、さらにその一部を小農民に分与し、農業関連工業を加味し、一般農協以上の近代的な農協活動を行うことが期待されている。その規模も5fed以下の配分面積の場合は5,000fedを超えないこと、5fedから最高20fedはそれ以上にわたっても差支えないこととされている。テンス・ラマダン開拓農協は上限の20fed宛を配分することを目的に900人の組合を集めることで1977年に認可されたものであり、正式名称を“The Tenth of Ramadan Cooperative Society for Reclaiming and Developing Land”と称し、事務所在地をIsmailia Governorateとしている。

76人の組合員に対する面接調査によれば、その構成員は農民はもとより、官公吏、商人、事業主、自由業等の各界にわたり、大部分がイスマイリア市街地及びその周辺の居住者で、この地方の上層乃至は中の上の社会階層に属する人達である。大半は1978年までに組合に加入し、資本金の他土地購入費の半額を積立てていた。配分地は登録順に選定されるが、組合員のうち84名は早期の自力開墾の承認をとり、うち15名は既に開墾に着手し2年目乃至3年目の栽培に入っている。なお、土地購入費は1fed当り150ポンドで、1982年に総額の10%を、残りは20年間に均等で州に支払うこととなっている。ちなみにイスマイリア市街地周辺で個人開拓を行なう場合の土地代は高く、1fed 3,000ポンドに及ぶものもある。

4. 開発計画

- (1) 前記の計画背景と計画地域の関係条件からみれば、この開発計画は次の6つの公共的

性格を持つものと言うことができる。第1は、開発によって輸出農産物の拡大に寄与し間接的には国の食糧事情の緩和を促進する。第2は、不完全雇用状態にある周辺の農業労働者を大量に吸収し、地域社会の安定に貢献するばかりでなく、その技術的修練を通じて長期的な農業発展に役立つ。第3は、民間の遊休資本に活用場を与え、関連産業への波及効果を高める。第4は、用地はイスマイリアの市街化に接し、開発に有利であるばかりでなく、その成功の展示効果は大きい。第5は、この計画には新村の建設が含まれており、イスマイリア市街地の再開発に資するほか、今後の農村の文化的水準の向上に範例を与える。最後の第6は、20 Fedという配分農地は経営者の生産意欲をそそり、且つ商品生産的近代化農業も行い、その上大生産地を背景にして新たな農協活動を展開するのに適した規模である。従って今後、国の農業開発及び砂漠開発政策を確立する上で重要な経験を与えることができる。

- (2) また技術的視点からみれば、一般の砂漠地と同様であろうが、計画地域の自然的条件は厳しく、そのままの状態では何等の農業的価値を持ち得ない。しかし、その最大の欠陥である水を人工的に供給し、且つ持続的生産のために有機物を付加することによって、植物生産に障害となる要因を消去し、相殺し、或いはその一部を逆に有利な要因に転化するばかりでなく、これまで潜在していた有利な要因を顕在化せしめることができる。このためには、灌漑ばかりでなく、畜産と結合した農業形態が不可欠となる。もちろんエジプトにとっては水は稀少資源であって、現在用い得る限りの技術を駆使した灌漑方法と灌漑機器を導入することを前提として用地を建設し、併せて低廉な建設工法を配慮する必要がある。

事業は大きく、計画段階、建設段階、営農段階に分かれるが、建設段階の主な工事は1) 道路、及び橋梁、2) 防風林及び部分的な均平、3) メインポンプ場、4) 調整池と加圧ポンプ場、5) パイプライン、6) 圃場灌漑施設、7) 協同農場施設、8) 新村の施設等の建設であり、営農段階への準備として、1) パイロットファーム、2) 共同育苗場、3) 研修、展示、試作農場等の建設が必要である。

- (3) 計画地域での用途地区を定め、且つ今後の土壌改良や営農対策に資するためには土地の分級が必要である。こゝでは、農業を営むに当って障害となり、しかも現在の工法において除去できない要因として、地表面の傾斜、礫の含量と堆積様式、地下水位の高さ等を指標として土地をⅠ～Ⅴの5等級に分級した。Ⅰ級地は計画地域の10.2%を占め、3つの土壌類型の平地で礫の少ない部分であるが、もちろん、泥土の客土が行なわれるのが望ましい。Ⅱ級地は20.1%でRdの若干起伏を伴うもので客土が有効である。Ⅲ級地は地域の過半の61.0%を占め起伏が若干強いが、礫が多い地区である。Ⅳ級地は地下水位が高く、且つ礫もあって、野菜や飼料作には十分に適するが、深根性の果樹作

には問題があり、汎用性に欠ける。地域の7.3%に相当する。V級地は傾斜がきついか礫層が表層を厚く被り地区で、1.4%を占め、配分農地には適さない。I～III級地は、客土や有機物の投入を行うことによつて作物の生育には殆んど差はなくなるが、II級地はトラクタの走行性や機器の損耗がやや多く、III級地はその程度がそれよりも強くなるものと思われる。

- (4) この土地の生産可能性による分級と、交通及び居住の便利性、及び組織的に農業生産活動を行なう上でのその他の要因を勘案し、1) 組合員への配分地はI～III級地、2) 住居地はイスマイリア市街地に近接し、主要道路の便宜できる箇処に配置し、3) 組合の共同施設は住居地区との近接性を配慮し、4) IV級地はその特長を活かして先行的なパイロット計画等の施設や組合の規定に示される小農民や組合職員への将来の配分予備地等に充当することとし、更に、5) V級地は未確定要素ではあるが、将来の雇用労働者の居住地区として当面緑化地区とすること、等とした。

住居地区	440 fed	(2.1%)
協同施設地区	110	(0.5)
配分農地	18000	(83.6)
共同農場地区	462	(2.1)
道路・水路等	920	(4.3)
組合管理地区	504	(2.3)
配分子備地	1088	(5.1)
合 計	21524	(100)

- (5) この開拓農協では組合員に20 fed宛(400×210m)の農地が個別経営の用地として配分される。その将来の営農形態は、76人の組合員に対する面接調査によれば、全組合員が果樹と何等かの形での畜産を採り入れ、それに地方の特産物である野菜を加味した形態を志向している。それらの部門のウェイトの置き方は個別に異なるが、これを大きく4つの形態に分けることができる。第1は果樹と酪農と野菜を複合したもので、組合員の約70%を占めている。第2は果樹を中心として、これに肉牛を付帯したもので約15%、第3は酪農に力点を置き、それに果樹と野菜を組み合わせたもので約7.5%、第4は野菜を中心とし、果樹、乳牛、肉牛等を別部門としたもので7.5%を占めている。この他、各形態に若干の養鶏が付加される。果樹はマンゴー、オレンジ、レモン等、野菜はトマト(夏作及び冬作)、西瓜、胡瓜、馬鈴薯が中心となり、この他にイチゴも導入されるものと考えられる。家畜は乳牛は州で拡大を計画している乳肉兼用のブラウン・スイス種、肉牛は同種の雄子牛の肥育が中心となり、養鶏は卵鶏を主とし、飼料作としてはベルシームの他にアルファルファ、ネピアグラス、それにトウモロコシやソルガ

△の青刈作物が問題となるものと思われる。もちろん、以上は完成時の形態であり、それまでの間は果樹の間作が入り、或いは当初は資金の回転の早い野菜や養鶏に力点を置くなど複雑な過程をとるものと思われる。

- (6) また、これらの20 fedの個別経営者が1つの灌漑系統の枠の中で、水及び道路等を共用するばかりでなく、出来るだけ低コストで生産を行い、且つ有利に生産物を販売しようとするならば、農場生産の段階でも生産組織を設ける必要がある。末端の農場段階の共同化の部門と規模として、1)トラクタの共同利用組織は6戸(120 fed)、2)果樹を対象とした防除組織は36戸(約360 fedの果樹作)、3)牛乳のクーリングと集荷組織として108戸(1日約5,000Kgの牛乳)、4)野菜及び果樹の集出荷及び撰果組織として108戸(約1600 fedの果樹及び野菜作)、5)支線農場と用水の管理組織として、108戸の組織化が必要である。なお、108戸、2160 fedは後述の1加圧ポンプ場の用水系統に見合うものであるが、将来は農協の下部の地区組織である農家組合的な色彩を帯びるものとみられる。
- (7) この開拓農協は900戸、2万 fed以上を擁する大組織、生産物の大部分が輸出向けを中心とした商品生産物であり、しかも近代的な共用施設や機械を運用し、住居地区をも配慮しなければならないので、これまでになかった組織的活動が求められるのは当然である。既成の国営入植開拓地と同様に、農協を中心とする経済活動と住居地区での社会活動とを分離すると共に、農協の金融、指導、販売、購買、道路及び灌漑、畜産等の協同活動面の運営組織を確立し、且つ、各種の運営委員会組織を通じて組合員との意志の疎通を図り、農区間の調整を図り、更に州政府との連携を保つことが必要である。
- (8) 計画区域の灌漑用水はサルビア・キャナルから分岐するランパート・キャナルの下流約3.0Km地点で取水する計画とする。サルビア・キャナルは既設のイスマイリア・キャナルより分岐するもので国営工事として着工されている。計画地域ではこれを取水源として、取水工を設け、主ポンプによって揚水し、幹線パイプラインを通して、ファーム・ポンドに圧送し貯留する。次いで、これを加圧ポンプで支線パイプラインを経て各圃場の給水栓まで圧送し、接続する末端散水施設に十分な水圧を与えるものとする。このため、計画地域全体を10の灌漑区に分け、灌漑効果及び管理を十全ならしめると共に、農業上の共同活動の基礎を与えるものとする。なお、必要な動力はディーゼル発電機によるものとする。
- (9) 主ポンプ場のポンプは口径800mmの渦巻ポンプ6台により、毎分約5,300 m³の総流量を確保し、28mの全揚程を与える計画とした。これに要する電力は3600kWであるが、2000KVAのディーゼル発電機3台を装備する。取水口は放射状の平面形とし、手動ゲート、スクリーンを設け、導流部は暗渠形式のカルバートとし、吸水槽の設定水位は△0.50mとした。主ポンプ場からの配水は管網配管としてできるだけ口径を小さく

且つ低コストになるように配慮し、管種は強化プラスチック複合管 (FRPM) を選び、口径 1500~400 mm を用いることとした。総延長は 37.95 Km である。

00 幹線パイプラインから各灌漑区への分岐する箇処にファームボンドと加圧ポンプ場を設け支線パイプラインに接続する。各灌漑のファームボンドは約 1 万 m³ の貯水量を持つものとし、加圧ポンプ場は口径 350 mm の渦巻ポンプ 3 台を装備し、毎分約 53 m³ の流量と 46 m の全揚程を確保する。また、モーターの出力は 660 kW となるが、この動力は 600 KVA のディーゼル発電機 2 台で供給する。支線パイプラインは管網形式とし、管程は幹線と同様に TRPM (VP)、口径 800~200 mm を選定した。総延長は 120 Km で各農場に設けられる給水栓を末端とした。

00 末端の各農場では給水栓から各圃場内の配管を行い散水器を取付けて散水するが、その 1 農場当りの総延長は 500 m となる。もちろん、各農場が一斉に利用し、或いは個別に随時に利用しても障害を生じないように設計しているが、支線パイプの維持管理や利用調整を行うものとして、末端の支線パイプを共用する 12 戸を以て水管理組織を構成するのが望ましい。

00 春先のハムーンに代表される強風から表土の飛散や作物を護るため防風林の設定を行なう。防風林は密度の高い程有効であるが、個別農場の四周の他に、路側や計画地域の境界線に沿って設定されるのが望ましい。樹種は一般に用いられている木麻黄 (Casuarina) が適当と思われる。また、計画地域内の農道は幹線、支線の他に個別農場内の耕作道路の 3 種が考えられるが、このうちトラックの交通が主となる幹支線は地域内で採取できる砂利交りのラテライト土で舗装し、総延長は約 160 Km となる。

00 住居地区の 440 fed は、組合員の住宅 900 戸と教員及び農協職員等の 50 戸を収容し、公共施設として小中学校、モスク、診療所、ショッピングセンター、ガソリンスタンド、駐車場、更に農協本部を含めた社会文化センターを設けると共に、地区内道路、上水道、下水道、電力、通信等の設備を整える必要がある。このうち、道路、電力、上水道については州政府の援助が得られる予定で、既に地区内道路は着工されている。なお、都市廃棄物等についてはできるだけこれを回収して農地に還元し、併せて環境の保全に役立てる必要がある。

00 次に上記の開発の基本構想と基本設計に基づいて如何に農業開発を展開し実行するかが問題である。計画地域の農業は、その自然的性状、市場及び交通立地、国及び州の公共上の要請、農業技術水準の向上、更に経営者の主体的条件等を考慮すれば、1) 有畜農業、2) 機械化農業、3) 商品生産的輸出指向型農業、4) 土地及び水利用集約的農業、5) 農業労働者を安定的に雇用する半企業的農業であることが求められる。前記の 4 つの営農形態はこの農業の方向に合致するものであるが、これに作物の収益性、灌漑方法 (果樹

はドリッピング、他はスプリンクラー)、収穫以外の作業の機械化(牧草を除く)、地力の平衡、粗飼料の平衡、輪作関係等を配慮し、完成時の営農形態を想定すれば以下の如くである。

複合型…… 20 fedのうち10 fedを果樹に、1 fedをアルファルファとネビアグラスの永年牧草に充て、残りの9 fedを3等分して野菜、飼料作物、圃場作物の3年輪作とする。乳牛は搾乳牛5頭(成牛換算7頭)を入れ、採卵鶏1,000羽を飼養する。

果樹型…… 13 fedを果樹に、1 fedは永年牧草とし、残りの6 fedを3 fed宛2分して野菜と飼料作物を輪作する。肉牛は常時10頭飼養しうち5頭を販売する。

酪農型…… 6 fedを果樹、2 fedを永年牧草に充て、残りの12 fedを野菜と飼料作物との3年輪作とする。乳牛は搾乳牛10頭(成牛換算14頭)を飼養し、他に1,000羽の採卵養鶏を行なう。

野菜型…… 4 fedを果樹に、2 fedを永年牧草に充て、14 fedについて野菜、圃場作物、飼料作物の輪作を行う。肉牛は20頭とし、うち10頭を毎年販売する。この他、採卵鶏1,000羽が飼養される。

09 作物の中で対象となるのは、輸出用としてオレンジ、マンゴー、トマト、イチゴ、西瓜、胡瓜、落花生、パレイショ、玉ネギ等が主なものであり、ゴマは輸入節約用である。飼料作物は永年牧草としては3年更新のアルファルファとネビアグラス、主として冬期間作られるベルシーム(エジプト・クローバ)、夏期の青刈用としてトウモロコンとソルガムが問題となる。乳牛は乳肉兼用のブラウン・スイス、肉牛はその雄子牛の肥育とし、採卵鶏は現在普及されつつあるロード・アイランドとL・S・L(白レグ種)が問題となる。生産量は、例えばオレンジは1 fed 160植、7年で成園に達するものとして1 fed 6,600Kg、トマトは5,600Kg、西瓜は12,700Kg、畜産では、牛乳は1頭当り年3,600Kg、肉牛は生後24カ月で450Kgに肥育、鶏卵は成鶏1羽当り年240個と見込まれる。なお、4つの営農形態のうち果樹型以外の3つの形態は自家生産の家畜の糞で圃場の有機物所要量をほぼ満たすことができる。作物のワラ類等を含めたあらゆる残リカスや家畜の排泄物等を利用したり、間作に緑肥を導入するなどして有機物の必要量を確保するのが望ましい。

00 計画地域の灌漑水の要水量については、的確な実証的資料が得られなかったので、FAOの算出方法に準拠して理論値を求めた。すなわち、月別の蒸発量、風速、作物別の要水量を基にし、これに作物の組み合わせ、灌漑方法の違い、途中の損耗等を加味して算出したが、4つの営農形態の加重平均では1 fed当り年5,900 m^3 となった。もちろん、これは理論値であって、今後パイロット計画等において検証し、より節約的な方途を見

出す必要がある。なお、家畜の用水等の雑用水には地下水を充用するものとした。

また、ナイル河に由来する灌漑水には約 200 ppm の塩分を含み、散水灌漑によって表層での塩分の集積は不可避である。耐塩性は作物によって異なり、計画地域の対象作物でも土壌水の塩分濃度が 0.06% から最大 0.32% と幅があるが、柑きつは 0.13%、又短年作物も輪作が行なわれることを考慮して一応この値を限度とし、他方現状の濃度がゼロに近いことから計算すれば、5 年でこの限界に達する。これに対してリーチングは年当り 29 mm の水量を集中的に散布することが必要であるが、その頻度は毎年 1 回とするのが願望であろう。

(17) このようにして営まれる農業の生産物は殆んどが商品化される。計画地域の対外交通は至便で、輸出向けは陸路約 80 Km のポートサイド及びスエズ港を經由し、空路はカイロを經由して出荷される。この他に国内市場として地元のエスマイリアはもとより、ポートサイド、スエズ及びカイロ市場に陸路で輸送される。もちろん、大量生産が見込まれるので、計画生産、計画出荷が必要であり、集果場や貯蔵施設も準備しなければならない。この他、農産加工についても配慮する必要があるが、幸いにして牛乳はエスマイリア市街地に加工場があり、トマト、パレイショ、落花生については新たに設立された民間会社が加工場の設立を準備し、隣接のフリー・ゾーンに農産加工物の誘致の可能性もある。このことから、計画地域では当面加工場の設置を含めないことにしたが、将来は州全体として総合的な観点から再点検する必要がある。

(18) 計画地域の発展は大きく 4 つの段階を経過するものと思われる。第 1 段階は建設と平行した準備段階、第 2 は創業初期の地力上昇、大家畜導入、果樹の未結果の段階、第 3 は一応の態勢が整う段階、かくして、第 4 の成熟段階に入る。しかし、砂漠地の 20 fed の近代的農業については技術的にも経営的にも未知の部面が多く、且つ組合員や雇用労働者についても未経験の部面が多く残されており、準備段階において試作、研修、展示等のパイロット的な試行を通じ技術的及び人的要素の確立が必要となる。この点については、特に州政府の十分な支援が望まれる。

5. 計画の実施

(1) この開発計画は国の農業及び砂漠開発政策の線に沿い、今後の範例となるべきものであるので、州政府は、これまでも力点を置いて計画化の努力を重ねてきたが、計画の実施に当っては州を実施主体とし、副知事がプロジェクト・ディレクターとして推進することとなる。このためには、中央政府から支援を得るために、州知事を長とし関係省庁の代表を以て構成する省庁間調整委員会を組織し、各省にまたがる問題の調整に当たる。

また、州の段階ではプロジェクト・ディレクターである副知事を長とし、関係局長や当

- 該農協の代表等を構成員とする計画調整委員会を設置し、計画の実施に必要な調整や決定を行い、且つその円滑な進行を図る。この他、州は計画地域内に事務所を設け、有資格者を派遣し、建設及び農業段階の進展に応じた事務及び管理体制を考慮する必要がある。
- (2) 開発の期間は建設を1983年8月から1989年7月までの6年間、農業開発をそれ以降の6年間と設定する。建設の当初2年間は実施設計や入札等の準備に充てられ、1985年8月から建設工事に入り、主ポンプ場及びその関連施設を翌86年1月に着工、1989年の末端灌漑施設の完工と共に4年間で建設を終るものとする。また、第5年に3分の1、第6年に次の3分の1が農業生産段階に入り、第7年から全面的に農業段階に入るものとする。なお、事業費については、現地調達の可能性等の視点から個々に検討し、約74%は外貨、26%は内貨によるものとした。また、建設された諸施設の維持管理費については、償却、修理、運転、管理等を含めて年当たり1015万ポンドと計算される。
- (3) この長期にわたる開発計画の実施に当っては、経験豊富な外国の海外協力機関が有能な専門家を派遣し、計画の実施機関を補佐する必要がある。必要とされる専門家は、工事設計、機械、水管理、作物栽培、農業経営経済、及び農村社会開発に関する者である。もちろん、計画の実施に当っては地元の技術者が主要な役割を果たすが、それ以後の維持管理や農業開発の効率的な進行のためにも、一部の技術者を技術先進国に派遣して技術の習得に当らせる必要がある。
- (4) この計画を実現するための事業費の積算に当っては、1 fed当り150ポンドの用地払下げ費、国営で行なわれるトランポート・チャンネルの建設費、新村建設に当って州営で行なわれる住居地区の道路及び配電工事費、幹線上下水道を除外し、更に個別の仕様で建築される住宅を除外した。この他、個別農場の創業に要する機械・施設等の生産施設については共用度が極めて高く、初期投資として不可欠のものを計上することとした。この結果、総事業費は6,935万7千ポンドとなるが、この内訳は、水路及び道路を含めた農地の造成が54.0%、農協の共同施設やパイロット計画等のサポーター・サービスが1.5%、新村の学校等の公共施設が1.7%、計画の実施に伴う施設や運営経費が6.3%、この他に物量予備費が7.6%、また、価格予備費が28.9%である。また、農地造成費3748万4千ポンドは灌漑面積19,560 fedに対して1 fed当り約1,916ポンド(物量及び価格予備費を除く)に相当する。この農地造成費の内訳は、取水工、主ポンプ場、幹線パイプライン等の第1次灌漑施設が29.5%(1107.2万ポンド)、ファームポンド、加圧ポンプ場、支線パイプライン等の第2次灌漑施設が31.9%(1196.0万ポンド)、個別農場の末端施設が27.9%(1047.2万ポンド)、その他の測量、均平、道路、井戸等が残りの10.7%(398.0万ポンド)である。

6. 開発計画の経済性

- (1) この計画の経済費用は4440.4万ポンド、計画の寿命は50年、維持管理費は年額101.5万ポンドとなる。これに対して、農場生産による便益は総額5億3346万ポンドである。便益費用費は、1.3（割引率12%の場合）となり、この計画は十分な経済性を持っている。また、内部収益率は14.6%と計算され、砂漠における灌漑計画としては満足できるものである。EIRRに関する感度分析は、1)作物の生産物の価格の10%減、2)国営水路建設費の算入、3)工事の完了の2年間の短縮、の3つのケースについて行ったが、いずれの場合も妥当と認められた。
- (2) もちろんこの計画の効果は関係する組合員に収益を与え、輸出農産物の増加分により食糧の輸入が増加し、農業労働者は安定した雇用の機会をもたらす。更に農産加工等の関連産業を刺激して付加価値を増し、関係者の所得の向上と消費の拡大が周辺の経済に波及効果をもたらす。この結果が社会の安定にもつながるものと思われる。
- (3) 計画の実施には総額7511万ポンドを必要とし、そのうち74%を外貨、2.6%を内貨に依存するが、これ以外に各農場では機械、施設等について創業投資を必要とする。外貨分については年率3.5%、据置期間10年、償還期間は据置期間を含めて30年とし、内貨分は仮りにその全額を農業開発信用銀行の開拓資金を年率3%、据置3年、償還は据置を含めて10年の条件で調達するものとして償還を試算したが、概ね可能な状況にあるものと認められた。もちろん、関係する組合員は中の上乃至上のクラスに属する十分に資力のある人達であり、また試算に当っては、単位収量は控え目の数字を用い、極めて収益性の高いマンゴーやイチゴの生産を除き、また、開発の初期に当然行なわれる間作等を除外しているため、これらを配慮すれば、償還はより円滑になるものと思料される。

7. 勧告

- (1) この開発計画は、灌漑を前提とする農地開拓計画として経済的に成立し、雇用やその他の面で経済的に波及効果を持つばかりでなく、国の食糧政策の線に沿い、開拓農協を軸にした砂漠開発政策の先陣となろう。さらに、農業の近代化を目指す国の農業構造政策や低迷する農業協同活動に対して重要な指針を与えるものと考えられる。従って、この計画が早急に着手されるよう配慮すると共に、計画の前提であるトラバート・キャナル並びにその源流であるサルビヤ・キャナルの建設を始め計画の全般にわたって中央政府は可能な限り最大限の支援を行なう必要がある。
- (2) 本計画では、既存の加工場、民間加工業等の動き等から加工計画を前提としなかった。しかし今後はこの計画地域を含めて州全体として益々重要な局面を迎えると予想され、より総合的な見地から民間加工業の推進或いはフリーゾーンへの外国加工場の誘致等に

特段の配慮が必要となる。

- (3) この計画では前提条件として最大日要水量を1 fed 当り $2.8.1 m^3$ 、年要水量を1 fed 当り $5,900 m^3$ とした。この要水量はすでに州政府も合意しているところであるが、その確保について特段の努力が必要である。もちろん、エジプト国にとって水は最も貴重な有限の資源であるので、今後実施に当っては国の研究機関との連携によってパイロット計画の中で、実地に検証し、より近代的な方途を見出す努力も必要である。
- (4) 更に、本計画の実施に当って、近代的な農業について関係者に必要な技術を習得せしめるばかりでなく、企業的な農業経営、時代に即した農協の運営、更に砂漠地の農地造成技術についての研修が必要である。その効果は、他の地域の開発にも及ぶものと考えられる。
- (5) 最後に特に指摘しなければならないのは、資金計画についてである。この調査では、調達資金の償還に当って開発の初期には返済に若干の困難を伴う試算となった。この点を解決するには、工事の効率的且つ、節約的な進行を図り、資金の回転を早めるための営農指導を行ない、且つ農協内部に相互金融組織を育成すると共に、計画の実施主体である州政府が何等かの形で明確な償還措置を講ずる必要がある。

第 I 章 序 論

第 I 章 序 論

1. 経 緯

エジプト国政府は、農業開発計画の一環として食糧自給率の向上と雇用機会の拡大を目指した砂漠開発を企画し、その技術協力および援助を日本政府に要請した。これに応じて日本政府は1981年12月に事前調査団を派遣し、協力に対する具体的内容の決定を行なった。

事前調査団は、農業開発計画地区としてイスマイリア州のテンスオブラマダン地区を選定し、調査した。その後、この開発計画がエジプト政府の同意を得るところとなり、農業開発計画のフィジビリティ調査を実施するために国際協力事業団（JICA）から当調査団が1982年2月に派遣されるに至った。

2. 調査の目的および範囲

調査は上記イスマイリア州のテンスオブラマダン地区における農業開発計画を策定し、技術的、経済的、財政的観点からこれら計画の妥当性を検討することを目的とする。

調査はエジプトにおける現地作業と日本における国内作業の2つに分けられる。現地作業は資料の収集、聞き取り、測量、土壌及び土地利用調査等よりなり併せて計画地区の事業計画を樹立した。

日本における国内作業は次の諸項目について実施した。

- (1) 計画の規模、構造物の配置等を含む計画構想の樹立
- (2) 農業開発計画の策定
- (3) 構造物等の基本設計
- (4) 事業実施計画の作成
- (5) 事業費および収益の算定
- (6) 事業の経済的および財政的評価

これらの結果は「テンスオブラマダン地区農業開発計画フィジビリティ報告書」としてまとめられた。

報告書は次の各部よりなる。

- 主 報 告 書 (メインレポート)
- 付 属 書 (アペンデックス)
- 図 面 集

3. 調査の関係者

作業監理委員名簿

担当分野	氏名	所属機関
1. 総括	山田 稔 美	農林水産省中国四国農政局計画部長
2. 農業経済	杉山 利 明	農林水産省東海農政局 計画部地域計画課課長補佐
3. 農業	加地 昇	農林水産省中国四国農政局 計画部資源課水質官
4. かんがい	大坪 義 昭	農林水産省東海農政局 建設部設計課農業土木専門官
5. 経済評価	長 須 政 司	海外経済協力基金 業務第一部業務第一課課長代理

調査団員名簿

職 種	氏 名	期 間
1. 団 長	望 月 由 三	2月 2日 - 4月 4日
2. 作物栽培	仮 谷 桂	2月 9日 - 4月 4日
3. 土地利用	林 健 一	2月 2日 - 4月 4日
4. 畜 産	野 田 真五郎	2月 2日 - 3月 2日
5. 社会経済	木 村 学 而	2月 16日 - 4月 4日
6. 地 質	宇 根 雄 二	2月 9日 - 4月 4日
7. 土 壤	美 園 繁	2月 2日 - 4月 4日
8. かんがい排水	水之江 政 輝	2月 2日 - 3月 2日
9. 圃場造成	坂 梨 良 介	2月 2日 - 4月 4日
10. 入植施設	坂 本 貴 男	2月 2日 - 4月 4日
11. 設計積算	横 沢 誠	2月 2日 - 4月 4日
12. 測量設計	暮 田 一 郎	2月 2日 - 4月 4日

イスマイリア州政府関係者リスト

氏 名	所 属 機 関
1. Mr. Abd El Monem Emara	Governor of the Ismailia Governorate
2. Mr. Mohamed Matar	General Secretary of the Ismailia Gov.
3. Mr. Mohamed Nehela	Chairman of the Project
4. Dr. Mohamed A. Sucker	Board of Directors of the Project
5. Mr. Abdullah Kisk	- do -
6. Mr. Mohamed Abdullah	- do -
7. Mr. Ahmed El Tawil	- do -
8. Mr. Ali Joseph	- do -
9. Mr. Bahaa Soliman	Technical Advisor and Coordinator of the Project

第II章 背 景

第Ⅱ章 背 景

A. 国家経済

- (1) 1973年の停戦及びその後の外交政策の展開によって、1976年から7年間続いた中東戦争に終止符が打たれ、エジプトの国家経済は新たな建設段階に入ることとなった。1974年にはOpen Door Policy が打ち出され、西側諸国との経済交流を活発化し、国家企業はもとより民間の経済活動を促がし、スエズ運河の拡幅、西部砂漠の新油田の開発等の新プロジェクトを折り込みながら、総合的且つ計画的に経済の発展を図りつつあり、現在急テンポで経済の開発が進行しつつある。
- (2) 国内総生産(GDP)の伸びは、1952～60年までは26%、1960年代前半が3.4%、後半が1.8%で、人口増加率と同等乃至それを下回る実質成長率にすぎなかったといわれる。しかし、1975年以降は9%程度、1977年からは10%以上の高成長を示すに至っている。なお、イヤブックによれば、1978年の産業別のGNPの構成は、農業及び灌漑が25.9%、工鉱業16.9%、石油産業8.6%、スエズ運河2.6%等となっており、石油産業の伸びが大きくなっている。その他、GDPの中では、海外への出稼技術者及び労働者からの送金や観光収入も大きなウエイトを占めていると云われている。
- (3) 国の経済政策は経済開発計画に具現されているが、その動向は次のとおりである。革命後の「エジプト化」及び基幹産業の「国有化」政策に基づき、最初に第1次工業計画(1957～60年)を策定したが、その後一層包括的且つ精密に行なうために第1次5カ年計画(1960～65年)を樹て実施に移された。これに次いで第2次計画が1972年までの7ケ年計画として策定されたが、資金不足のため実施に至らなかった。サダト政権誕生後1971～80年の所得倍増10カ年計画が樹てられたが、これも中東戦争等で実施不可能となった。しかし、平和に戻ってからは、柔軟な外交政策を背景として、諸外国からの援助の増大と民間企業の活動を期待し、まず、1)アラブ諸国との経済協力関係の重視、2)外国投資、先進技術の導入促進、3)拡大する食糧輸入を賄うため、輸出向け工業の育成・拡大、4)自由貿易地帯の設置、5)石油資源と観光産業の開発、6)社会開発のための社会政策の重視等の基本戦略を樹て経済の計画的発展を期することとなった。この戦略は1978～82年の新5カ年計画に具体化されるに至ったが、その後の見直しによって現在は1980～84年の計画として実施中である。
- (4) 第1次5カ年計画(1960～65)による投資実績は15億1,300万ポンドに上るが、このうち26.7%は工業、17.9%は運輸通信、10.7%が住宅、7.4%が電力と云うように、

工業化と社会基盤の建設に力点があつたが、もちろんアスワン・ハイ・ダムに6.5%、農業に7.9%、灌漑排水に9.1%等と農業関係にも大きなウエイトを置いていたことは云うまでもない。新5カ年計画(1978~82年)は総額101億7,540万ポンドを予定し、工業には23.7%、石油に5.5%、等また運輸通信に22.6%、スエズ運河に4.7%等と更に重点を指向すると共に、農業・灌漑にも8.6%の投資を行なう計画となっている。なお、国内総生産の成長目標を1980~84年の計画についてみれば、1984年には164億7,500万ポンドの高いGDPを予定し、その間年率10.2%の成長を期待している。この中で、石油、建設、スエズ運河及び観光を含めたサービス産業には平均以上の高い成長を期待し、農業は3.2%とし、このため、1984年のGDPに占める農業の割合は18.3%に低下することとなっている。

- (5) 新5カ年計画における農業開発については次節でも触れるが、戦略の基本的考え方は、
- 1) 排水・土地改良や技術普及等による垂直的拡大の推進、
 - 2) 懐妊期間の短いプロジェクトの優先、
 - 3) 既耕地、既開拓地の生産性向上の優先、
 - 4) 土地開拓事業に関してはコストの引下げを図り、灌漑・排水以外は民間努力に委ねること、
 - 5) 果樹、野菜等の輸出向け農業の促進とこれらの小農の参加の奨励等が示されている。