アラブ首長国連邦
果樹園建設計画事前調査
報　告　書

昭和55年6月

国際協力事業団

はじめに

アラブ首長国連邦政府は石油輸出収入による資金を将来の石油資源枯渇後の事態をふまえた長期的な展望にもとづき，ポストオイルの産業としての農業，特に食糧の自給率の向上，遊牧民の定着などの事業に投資を行うとしている。現在フジャイラ首長国のワジシマール地区で進められているニュータウン開発計画の一環として，地下水を利用した果樹園の建設が計画され，これを早急に完成したいとしており，我国にフィージビリティー調査の要請があった。

この要請に基づき当事業団は昭和５５年３月７日から３月２３日までの１７日間にわたり，鳥取大学農学部 小 谷 佳 人 教授（砂丘利用研究施設）を団長とする５名の果樹園建設計画事前調査団を派遣した。

本調査団はアラブ首長国連邦の要請内容を確認すると共に，現地踏査をふまえ同国の果樹園建設計画の位置づけを明確にし，今後の協力の方向を検討した。本報告書は上記の調査結果をとりまとめたものである。

本報告書は今後のアラブ首長国連邦が同計画を進める上で，有用な資料になると共に日本とアラブ首長国連邦の両国間のより一層の友好と親善に貢献することを願うものである。

最後にこの調査の実施に当たり，ご支援とご協力をいただいたアラブ首長国連邦政府，在アラブ首長国連邦日本国大使館，外務省，文部省及び農林水産省関係各位に対しここに深甚の謝意を表するものである。

昭和５５年６月

国 際 協 力 事 業 団

理事 有 松 晃

アラブ首長国連邦果樹園建設計画事前調査報告書

目　　次

[illegible]

目　　次

第1章　序　　論

1－1　調査の背景と目的

アラブ首長国連邦（U. A. E.）政府の農業漁業省は，農業及び漁業が主たる産業である。Fujairah 首長国の農業開発を推進するために，同首長国の北端に位置するWadi Shimalの水資源開発のための調査（J. I. C. Aの協力）を，また公共企業住宅省はDibba地区のタウンプロゼクトを推進している。

これらの計画の一環として，果樹園の建設計画が立てられ，その調査，建設，果樹園経営については，日本の進んだ農業技術による協力を強く期待している。

U. A. E. 農業漁業省よりの果樹園建設に関する日本政府への要請の内容は次のとうりである。

1）　Feasibility Study

2）　試験，育苗場の建設

3）　果樹園の運営及び人材の養成等

上記要請にもとずく本事前調査団の調査目的は次のごとくであった。

1）　果樹園建設計画に関するU. A. E. 政府の要請内容の確認。

2）　本計画実施の可能性の調査，可能な場合は，果樹園建設適地の選定のための調査及び関係資料の収集。

3）　本計画についての今後の協力についてU. A. E. 政府と協議を行う。

1－2　調査団の構成

団　長（総括）	小　谷　佳　人	鳥取大学農学部教授
土　壌	関　谷　宏　三	農林水産省，果樹試験場，栽培部，土壌研究室長
かんがい	松　浦　良　和	農林水産省，構造改善局，設計課，企画係長
果樹栽培	上　野　　勇	農林水産省，農林水産技術会議事務局，副研究管理官
調　整	利　光　浩　三	国際協力事業団，内原国際農業研修センター，研修室

1－3 調 査 日 程

日順	月 日	曜日	時 間	行 動 等	内 容	備 考
1	3 7	金	12:35 23:25	成田→Abu Dhabi		JAL 465
2	8	土	9:30 10:30	在U. A. E 日本大使館	調査目的説明	
			10:30 12:00	Abu Dhabi →Dubai		
			12:00 13:00	U. A. E. 農業漁業省 土壌・水局	局長と打合せ	増田氏同行
			15:00 17:00	団内打合せ	スケジュール等について	
3	9	日	10:00 12:00	U. A. E. 農業漁業省 土壌・水局	局長及び技術スタッフに調査目的の説明をすると共に要請内容の確認。	
			15:00 17:00	団内打合せ	スケジュールの調整 調査事項等の整理	
4	10	月	9:00 11:30	Dubai →Dig Daga		カウンターパートとして Mr. Jaffa が同行
				U. N. D. P/F. A. O プロゼクト Hamraniyah 試験場	かんがい試験地の見学及び事情聴取	Mr. Savva が案内
			14:00 17:00	Dig Daga →Fujairah		
5	11	火	8:00 9:00	農業漁業省東部地区事務所, Fujairah	調査目的説明 調査スケジュールの調整	
			9:00 10:00	Fujairah →Dibba		
			10:00 14:00	Dibba 農業事務所, F. A. O. プロゼクトの分場, Dibba の地区役所	建設予定地視察 位置の確認 事情聴取	Mr. Abi (Directer) が案内
6	12	水	8:00 14:00	Kalba 及び Fujairah の政府農場	既存果樹園の調査 事情聴取	Dr. Kamal が案内

日順	月日	曜日	時間	行動等	内容	備考
			15:00 18:00	Fujairah →Wadi Shimal	Wadı Shimal 全般及び水源地域踏査	水資源調査団員 大久保氏案内
7	3 13	木	8:00 13:00	Fujairah →Wadi Shimal	土壌及び根系調査のためのピット試堀	Mr. Ali 大久保氏案内
			15:00 18:00	Dibba 既存農業地域	海岸線の既存農園の踏査，事情聴取	大久保氏案内
8	14	金	10:00 13:00	打合せ会議	水資源調査団員 松本氏と情報交換等	
9	15	土	8:00 13:00	Fujairah 政府農場 農水省東部地区事務所 Fujairah 地区役所	レモンの根系調査のためのピット堀り 事情聴取，Dibba，マスタープランの入手	Dr. Kamal Mr. Noor
			15:00 17:00	団内打合せ	調査結果の検討	
10	16	日	10:00 12:00	団内打合せ	調査結果取りまとめ	
			14:00 17:00	Fujairah →Dubai		
11	17	月	10:00 12:00	農業漁業省， 土壌・水局	調査結果等の説明	Mr. Obaid Karki 他
			14:00 16:00	団内打合せ	中間報告書について	
12	18	火		中間報告書の作成		
			20:00 22:00	土壌・水局のスタッフとの懇親会		Mr. Obaid Karki 他
13	19	水	11:00 13:00	農業漁業省， 土壌・水局	中間報告書提出 内容の検討	Mr. Obaid Karki 増田氏 他

日順	月日	曜日	時間	行動等	内容	備考
				Dubai → Abu Dhabi		
14	320	木	8:00 9:30	在U. A. E. 日本大使館	調査結果概要の報告	出来場氏 増田氏
			9:30 11:00	Abu Dhabi → Al Ain		
			12:00 13:00	Al Ain 農業試験場	育苗園，果実園見学 事情聴取	J. I. C. A. 専門家
			13:00 14:00	小麦栽培農場	スプリンクラー灌漑の見学	
			15:00 16:30	Al Ain 生鮮野菜 生産会社	空冷ハウスにおける野菜生産についての見学と事情聴取	Mr. John
			17:00 18:30	Al Ain 農業試験 センター （フランス農場）	高温・乾燥地における試験研究について	Mr. Jean, Pierre
15	21	金	10:00 12:00	ブレイミーオアシス （デーツ園） Al Ain 野菜・果実市場	ファラジによる灌漑法及び生鮮食料品のアンケートについて	
			13:00 16:00	スライマット 農業研究所 （D. D. I. J.）	A. M. B. 農法について	J. I. C. A 専門家 中垣・大沼氏
16	22	土	0:55 12:20	Dubai → Singapore		KLM 837
17	23	日	7:50 18:45	Singapore → 成田		JAL 714

1－4　訪問先及び担当者

(1)　U. A. E. 農業漁業，土壌・水局

Mr. Obaid Karki

Director of Soil and Water Depertment.

Mr. Mohamed Abdul Aziz

Agricultural Adviser.

Mr. Khalil Ataya

Asist. Director of Soil and Water Development.

Mr. Taissir Adlbi

Water Engineer.

Mr. Jaffa Shuber Mosawi

Geologist.

Mr. Ramy de Yound

Soil and Water Directorate Adviser.

(2)　U. N. D. P. /F. A. O. Project

Mr. Andreas Savva

F. A. O. Irrigation Specialist.

Mr. Sudhir B. Thanki

Irrigattion Engineer.

(3)　U. A. E. 農業漁業省，東部地区事務所

Mr. Ali Rashed Badwi

Director of Eastern Region.

Mr. Mohamed Attıa

Technical Engineer Incharge.

Mr. Noor

Geologist.

(4)　Fujairah 政府農場

Dr. Kamal Sadek Helmy

Specialist in Fruits.

Mr. Ali Alam

Specialist in Vegetables.

Mr. Adli Hashish

Mr. Varghese Kunjuare

Plant Protection

(5) Dibba 地区役所

Mr. Abed Asalam Akalylah

General Director of Dibba Munincipality

(6) U. N. D. P. /F. A. O. Project, Dibba 分場

Mr. Salah Elyousif.

Field Assistant

(7) Al Ain 農業試験場

Mr. Nabeel Izzat

Director of Agricultural Experimental Station

Mr. Hussan Abu Nasrch

Specialist in Fruits and Vegetable

(8) Al Ain 農業試験センター（フランス農場）

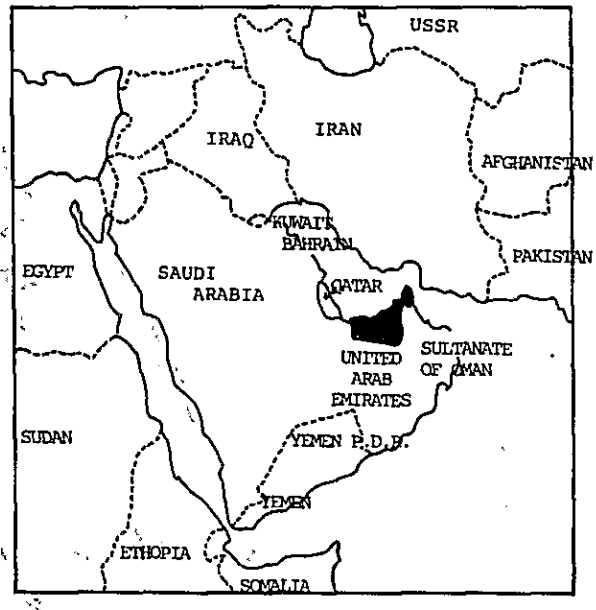
Mr. Jean-Pierre Moysan

Manager

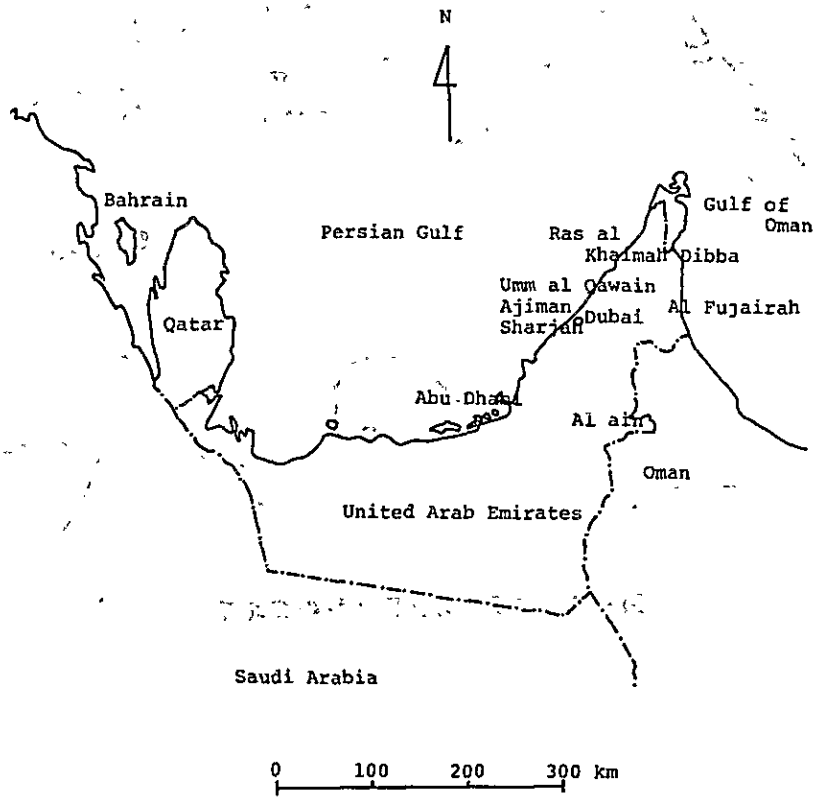
(9) Al Ain 生鮮野菜生産会社（Al Ain Company for Production of Fresh Vegetables）

Mr. John Van Der Klei

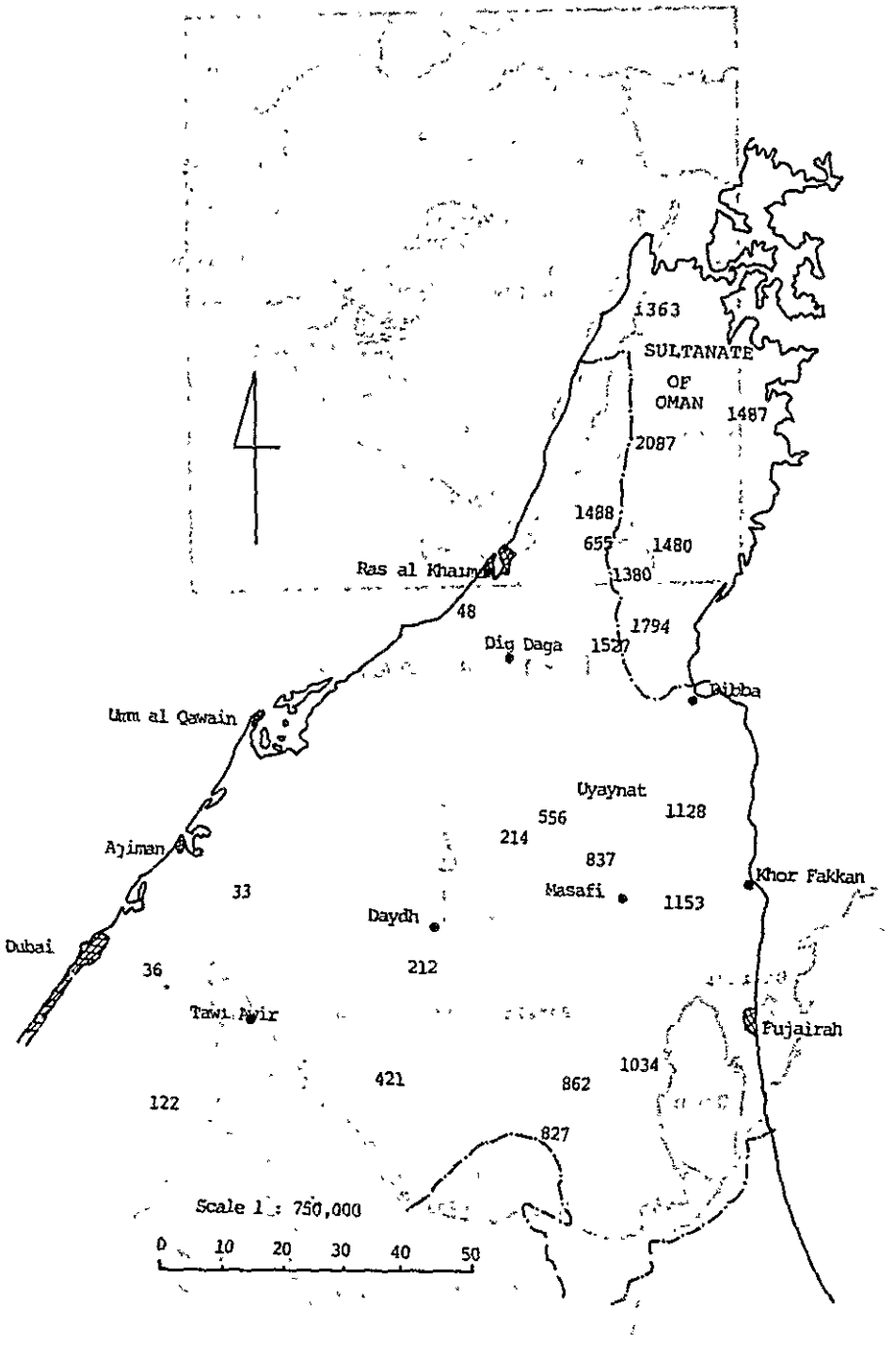
General Manager



図－1　中近東の国々



図－2　アラブ首長国連邦



図－3　アラブ首長国連邦の東北部

第2章　要　　約

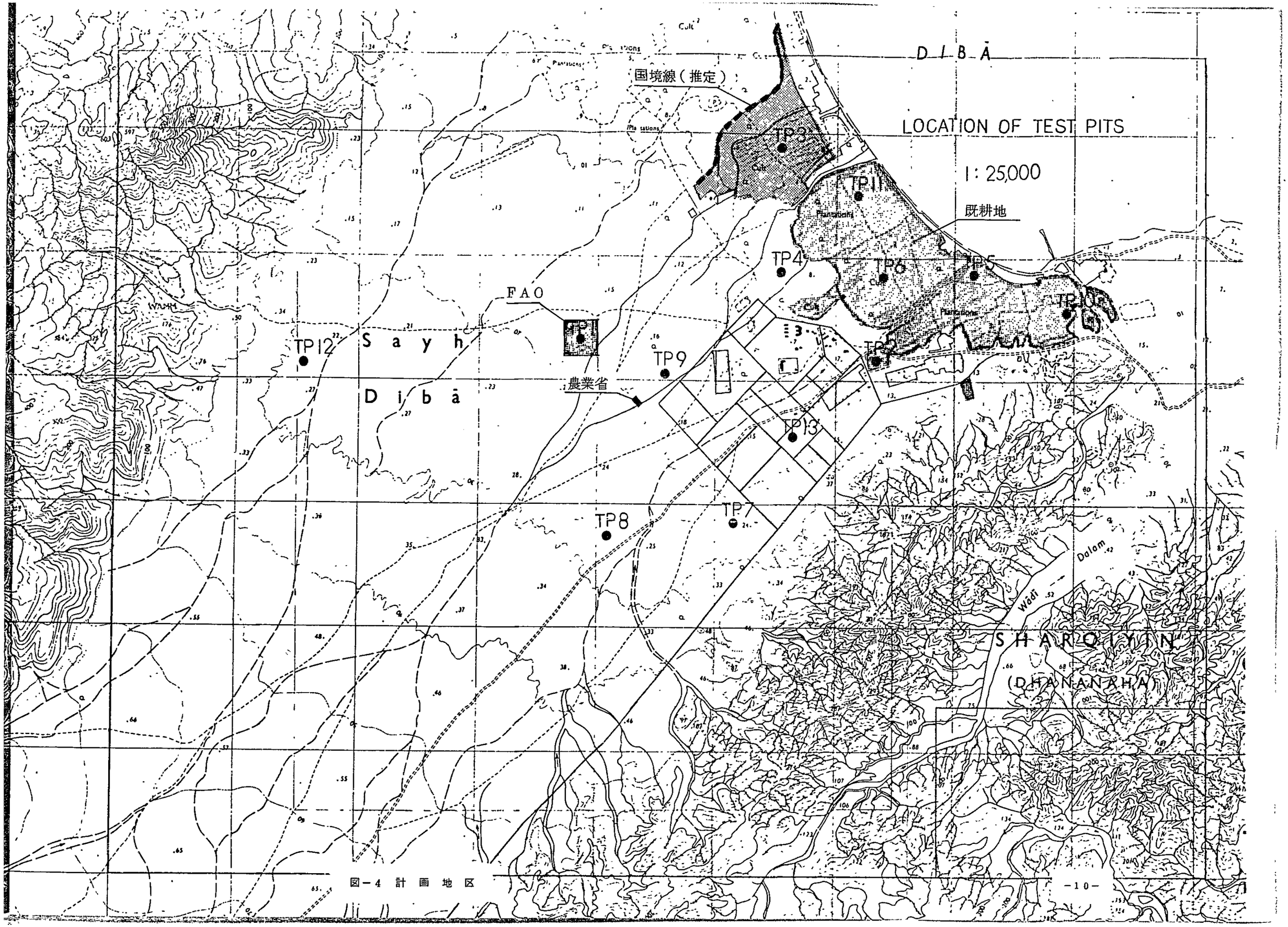
2－1　開　発　計　画

今回の調査対象であるFujairah 首長国の果樹園建設計画はU. A. E. 農業漁業省により計画，調査されている水資源開発計画の一環として計画されたものである。

建設面積は１２０ha であり，うち２０ha は果樹の育苗及び試験研究施設に利用し，残り１００ha は商業的採算のとれる規模であると考えられている１農家当り１０ha の土地を，１０農家に配分する計画である。栽培果樹はナツメヤシ，マンゴ，柑橘を予定し，建設スケジュールは造成期間として２ケ年（プランニングに４～５ケ月，建設期間に１９～２０ケ月）育成管理に５～６年を計画している。この計画実施はU. A. E. 政府直轄で行い，日本人専門家の管理指導の下に果樹栽培を行いたい意向である。

2－2－1　地 区 の 選 定

U. A. E. 政府が当初果樹園建設の適地，選定地区として日本政府に調査依頼していた地区はFujairah 首長国のDibba地区であり，もしDibba地区内に開発適地がなければ，DibbaからFujairah までの海岸に沿った地域のうちから適地の選定を行うことを希望していた。しかし当調査団がU. A. E. 政府担当局の農業漁業省土壌・水局を始めとして同省東部地区事務所，Dibba農業事務所，ならびにDibba地区事務所へと末端の担当事務所を訪れ果樹園建設計画についての確認を行うにつれて建設予定地の地区は当初調査依頼された地区よりもさらに狭い範囲の地域に限定されておることが解り，その地域はU. A. E. 政府公共企業住宅省が計画し，現在実施しているところのDibba地区市街化計画（Town Project）の区域のWadi 内であり，１９７８年に開園したF. A. O. 分場（面積１０ha ）の近傍であることが判明した（図－４）。したがって，派遣依頼当初の地区選定とは意図が異なり，限定されたWadi 内において果樹栽培が可能かどうかを果樹，土壌，かんがいの各専門的立場より調査検討し，その方策を提言することとした。


D I B Ā
国境線（推定）
LOCATION OF TEST PITS
1 : 25,000
既耕地
TP3
TP11
TP4
TP6
TP5
TP10
TP2
TP12
S a y h
D i b ā
FAO
農業省
TP9
TP13
TP7
TP8
Wādī
Dalam
SHAROIYIN
(DHANANAHA)

図－4 計 画 地 区

2－2－2　農業開発の可能性と効果

Wadi Shimal は全長30Km，オーマン海に接する海岸線の河口部の幅は約6Kmであり，全体として細長い扇状地をなしている。流域面積は260 km² と推定される。

既存の主要な農業地帯は，海岸線にそった幅1～3KmのDibba地区が主体であり，河床部にはほとんど手がつけられていない。

U. A. E. 政府は，1979年よりWadi Shimal の水資源開発調査をJ. I. C. A. の協力のもとに行っているが，その一環として果樹園建設が計画されており，現地政府及びFujairah 首長国の期待は大きい。

果樹園建設が計画されている地区は，砂利平野で，土壌の主体は礫である。果樹栽培に適する土壌とは言えないが，Fujairah の政府農場の例にみるごとく，土壌改良，栽培法の改良により，果樹の栽培は可能である。

Wadi Shimal の砂利平野における果樹園建設の試みは，今後のWadi 開発において重要な役割を占めると考えられる。

果樹園建設の効果として次の事が考えられる。

1）未開発地域であるWadi の砂利平野の農業開発の方式を探求できる。

2）砂利平野での，果樹栽培上に必要な土壌肥料，かんがい，病虫害や栽培方法についての知見を得ることが出来る。

3）農業上の技術指導の拠点となり得る。

4）優良種苗や各種資材をFujairah 首長国内の農家に供給するためのセンターとしての役割を持っことが出来る。

5）120ha の内の20ha の果樹の育苗圃，試験，研究及び農業普及のための諸施設にあてるが，残る100ha を零細な農民に配分することが出来る。

6）100ha の果樹園が成木になった場合，ライムのみで，1ha 当り年間に28～42トン，金額にして約28,000～42,000DH の収益が期待できる。マンゴーで20～30トンの収量と40,000～50,000DH の収益が，デーツでは，約50トンの収量があり，乾燥物で30,000DH 程度の収益が期待できる（Fujairah での，農園渡しの価格。）

7）このような果樹園のパイロット・プロゼクトは農民の生産意欲を高める材料になり得る。

1975年現在，Wadi Shimal 流域内の農家戸数は662戸であり，平均耕地面積は40aで，特に支流のWadi に住む農家の耕地面積は平均20aと狭少である。近年人口も増加

の一歩をたどっており，農家規模の拡大，インフラストラクチャーの整備，農産物供給体制の確立は，この国の将来にとって充分利益のあることと考えられる。

2－2－3　果　　樹

U. A. E. の作物の栽培は容易に水が得られる海岸地帯やオアシス地帯で行われており，主要作物は果樹が44.8％，野菜14.4％，畑作物4.9％で果樹でもデイツが88％を占めている。

農業形態は粗放的で，生産高が低く，労力の多くはパキスタン人などの外国人にたよっている。このような状態の中でU. A. E. 農業漁業省は果樹栽培の主体を東海岸のFujairah市を中心としたWadi 下流部に広げる計画で，現在農園作りが行われている。

この東海岸側のWadi Shimal 下流部の海岸線の緑地帯で古くから，果樹の栽培が行われていた。果樹の種類はデイツを主体とし，カンキツ，マンゴー，バナナなどで，またこれらの果樹の間にトマト，トウガラシ，サツマイモなどの作物が栽培されている。この緑地帯に隣接した砂礫の平野にU. A. E. 農業漁業省による果樹園計画がなされているが，ここでの果樹栽培が可能かどうかについて今回調査を行った。

Wadi Shimal 海岸線を含めた東海岸の既成果樹園を調査した限りでの結果は次のようである。

熱帯，亜熱帯のデイツ，カンキツ類，マンゴー，バナナなどの栽培は可能と思われるが，落葉果樹は好ましくない。その理由として，落葉果樹は休眠する必要があるが，U. A. E. の気象条件では高温すぎて休眠できないため，発芽，花芽の分化が悪い。病気は乾燥地のため，菌の繁殖が不適で，伝ぱんは少ない。虫害はカミキリムシ，ハダニ，シバエなどの被害がある。その他の虫については，隔離的に点々と圃場があることもあってそれ程の被害はない。しかし，果樹園の面積が拡大し，また外国より種々の害虫が侵入したときは，かなりの防除が必要と思われる。

2－2－4　土　　壌

(1)　調　　査

1）Wadi Shimal の土壌は礫含有量多く粘土少なく自然状態では農耕不適地と考えられるが，次の土壌改良，土壌管理，肥培管理，水分管理に従って果樹園の造成，管理がなされれば果樹の栽培は可能と考えられる。

2）Wadi Shimal 地域の果樹園造成予定地内に生育しているアカシヤの根群分布を深さ1mまで調査したところ，根は礫または水成堆積した砂利層より下に伸びず，その部分の上で根は横に伸びていた。

3） Fujairah の農場において，枯死しかかっているレモン樹の根群分布を深さ６０cmまで調査したところ次のようであった。

表層０～１５cmにシルト質の土壌が客土されていたが，その部分では塩類の集積と水の浸透が悪くなっており根の表皮部分が枯死していた。また各農場におけるカンキツは，Zn, Mn, Fe の欠乏症がみられた。

(2) 土壌改良，土壌管理，肥培管理，水分管理について

1） 土 壌 改 良

1. 植付時に３×３m²の広さで深さ６０cmの土壌を撹拌し１０cm以上の礫を取り除き除去した礫量（土量の４０％とする）に相当する量を客土する。

2. 客土と同時に有機物資材（コンポスト，堆厩肥，ピートモスなど）を（３×３×０.６）m³の土量とともに再度撹拌する。（有機物資材量１本当り１００Kg施用）

2） 土 壌 管 理

デーツの葉茎などの有機物で木の周囲を被覆する。マルチの広さは幼木時代１×１m²とする。

3） 肥 培 管 理

1. 植 付 時	1本当りN150g	10a当り3.9Kg
４～ ５年生	３００	7.8
１５～２０年生	５００	１３.０

2. ４年生以降においては，樹容積，葉色，果実収量などを考慮して決める。

3. 窒素肥料以外のP，Kについては，N１０：P０.８：K１.０の成分割合とする。ただし詳細については，土壌診断，葉分析の結果をみて決める。

4. 土壌の保肥力が著しく小さいので無機質肥料を有機物などで固めるか，またはコーティングした肥料を用いるのが望ましい。

5. 微量要素について

土壌のPH がアルカリ側になっているので，Zn, Mn, Fe などの欠乏症がでる。そのため固形肥料，コーティグ肥料中に微量要素剤を混合するのも一つの対策である。乾燥地帯であるので葉面撒布についてはその濃度について検討する必要がある。

4） 水 分 管 理

Fujairah の農場にあるオレンジ，レモンの木（５～７年生）を用いて，かん水後における土壌水分張力と木の水分ポテンシャルを測定し，Wadi Shimal の１２０ha果樹園におけるかん水計画の基礎資料を得る。

2－2－5 かんがい

(1) かんがい方法

Wadi Shimal に限らずU. A. E. における農業では，水は言うまでもなく将来労働力の確保が非常にむずかしくなることが予想され，水と労働力はWadi Shimal での果樹園のかんがい法を選択する際の2大制限因子と考えられる。

このことを考慮した上，各方面から最適かんがい法を検討してみると，Wadi Shimal ではバブラー（Bubbler）とトリクル（Trickle）が適していると考えられ，これらかんがい法についてより詳細な調査検討が望まれる。

(2) 水量及び水質

120ha の果樹園の年間必要水量は，おおむね200万トン弱と概算される。現在実施されているWadi Shimal 水資源開発調査の結果が待たれるところであるが，Wadi Shimal で120ha の果樹園を開園するには，いずれにせよ年間200万トン近い水量の確保が必要となる。

水質については，今回の調査で集めたデーター，聞きとり調査の結果によれば，局地的に高い所を除けば，おおむね1,000P.P.M 前後のものが多く，概して良好と言える。

(3) 地質構造

地質構造は右岸側の火山岩系，蛇紋岩，左岸側が滞積岩系の石灰岩となっており，左側の方が石灰岩に由来するシルト分をより多く含んでいると考えられる。

また水資源開発調査の電気探査の結果によれば，左岸側の岩盤が100m以上の深さに対し右岸側は20～40mで岩盤が存在すると推定される。従って水脈としては左岸側にかなり片寄っているものと思われる。

第3章　現　況　と　調　査

3-1 一般現況

3-1-1 自然条件

(1) 地理，地質

アラブ首長国連邦（U. A. E.）は北回帰線をはさむアラビア半島の東部に位置し，南西はサウジアラビアから連続する世界最大の砂漠地帯といわれるルブ・アル・ハリ砂漠で占められている。また，東端はオーマン山系である若い山脈からなっている。

Wadi Shimal 流域はこの最東部にあり，オーマン山脈の最高峰3018mから北西にほぼ300Km，北緯23°30′，東経56°20′に位置している。このWadi はオーマン海に下流部が接し，流域の面積はU. A. E. 第2の広さをもっており260Km² である。

Wadi Shimal 本線を中心とする縦断方向は30Km，横断方向は中央部及び下流部のオーマン海に接する部分として，ほぼ6～10Kmで，上流部は南北に，そして下流部は北東に向っている細長い形状をした流域である。この細長い流域の南西部，他のWadi 流域との境界線附近の標高は，ほぼ500mであり，中央部Wadi 原野は，100m，海岸部に接する住宅地域及び農業地域は10m前後である。この流域の基盤は山岳地で火成岩及び変成岩からなり，平野部は一般に砂利である。

植生は山間部において生育はなく，平野部にアカシヤの樹木や葉肉の厚い草花が生育している。このアカシヤの生育は海岸に近い程また，オーマン側に接する程良好で，果樹園計画のある住宅地より約1Km，オーマン側の山系より約2Kmの地点で1～3mの樹高に生育する。なお，この流域の最下流部，オーマン海の海岸地帯及び，その背後の農業地域に接する西側平野はオーマン国であり，さらにU. A. E. 国内もSharjah とFujairah 首長国の二つからなっており，この地域はDibba と呼ばれている。

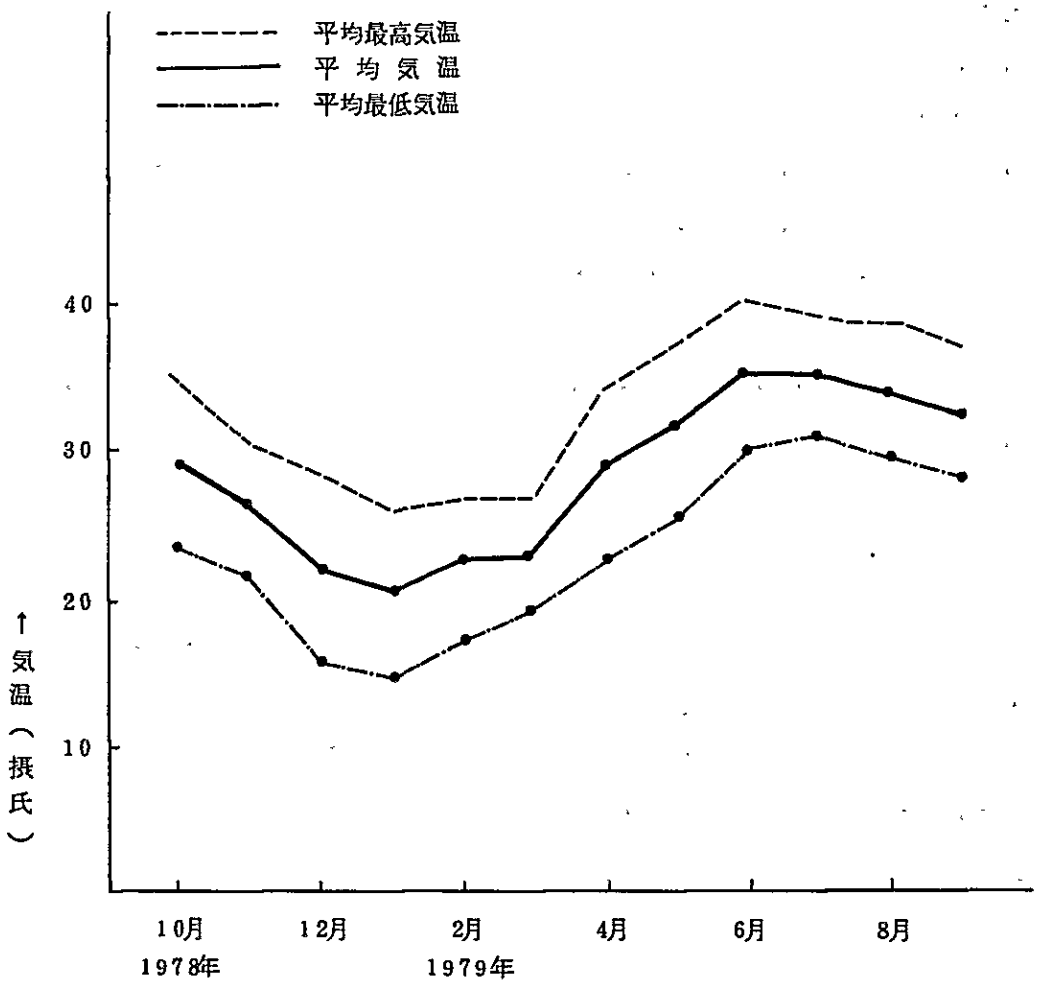
(2) 気　　象

U. A. E. の気候は全体として雨が少なく，気温も高い。海岸と内陸部ではやや異なり海岸地方で，夏の5～10月までの日中の最高気温は38～50°C，湿度も97%にもなり，夜間の気温は20°Cを示す。冬の11～4月までの日中の気温は20～35°Cの範囲を示す。内陸部での気温は海岸部に比べて日中の気温は高く，夜間は低い。また一般に，湿度は海岸に比べて低い。

冬と夏の初めにシャマールという強い風が北または北西から吹く。雨は主として冬の11～4月に降るが，量は少なく不規則である。U. A. E. の殆んどの地方で年間100mm前

後で，多い年で２５０㎜にもなるが，少ない年で２５㎜以下のこともある。一般に山間地方でやや多く，自然植生の水分の供給源となっている。

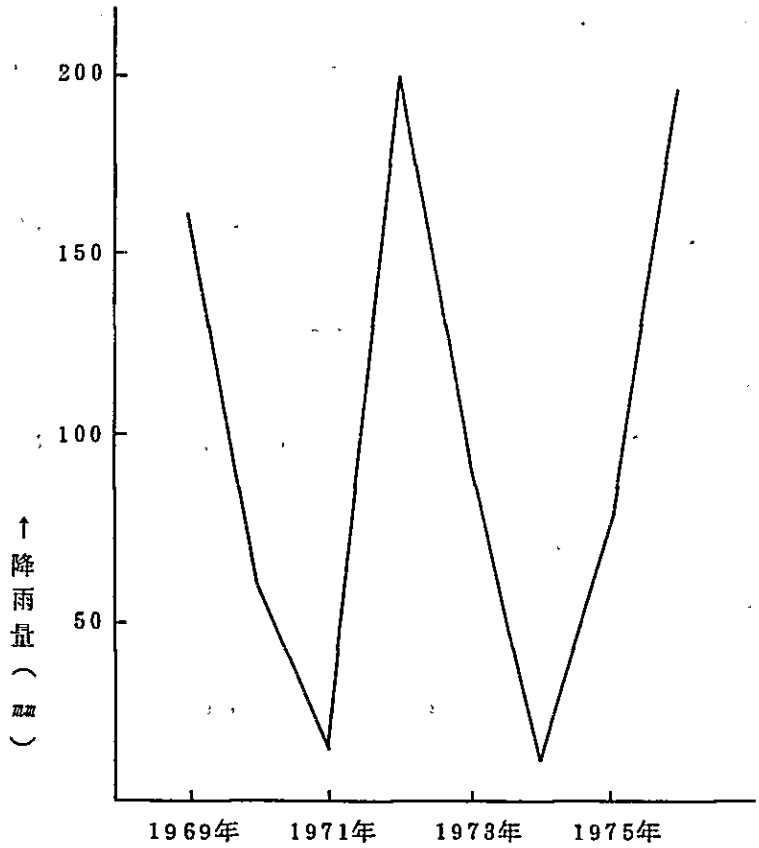
U. A. E. の厳しい気候の中にあって，Dibbaにおける気候はやや柔らかい。１９７８年１０月から１９７９年９月までの年間の気温（図－５）の例をみると年平均気温は２８.３℃，湿度５６.１％であった。



図－５　１９７８年10月～１９７９年9月の平均最高気温
平均気温，平均最低気温

一方，降水量は年別のばらつきが大きく，１９６８年１０月から１９７６年９月までの１年ごとの比較（図－６）では，最も多い１９７１年１０月～１９７２年９月までの，１９９２㎜，最も少ない１９７３年１０月～１９７４年９月までの１１９㎜との開きがあ

り，この９年間の平均は１０１.９㎜であった。



図－６　1969年～1976年の年ごとの降雨量
（ただしその年の降雨量は前年の１０月より９月まで）

３－１－２　社会経済的条件

(1)　歴　　史

１６世紀のアラビア湾岸はヨーロッパとインド，極東を結ぶ海上交通の重要拠点であった。当時はこの地域をポルトガル人が独占していたが，１８世紀になると，フランス，オランダ，イギリスが侵入し，とくにイギリスの力が支配的になった。一方，Ras al-Khaima, Shar-ja を支配する土着人（カシミ家）の勢力はとくに強く，このアラビア湾において海賊行為を行い，ヨーロッパやアラブの商人を脅かしていた。イギリスはこれに対抗して，１８２０年にRasal-Khima を攻撃し，その結果「航海の自由を認める協定」を結ばせ，さらに１８３５年には「休戦条約」，１８５３年には「永久条約」を結ばせて

戦争を停止した。以後，この地域は「Trucial coast（休戦海岸）」と呼ばれるようになった。このようにして，イギリスは徐々に力を伸ばして１８９２年には「独占条約」を結び各首長国の内政上の主権は認めるが，海賊行為はしないこと，外交権はイギリスに委ねることなどを決めて一帯を保護下においた。この状態がしばらく続き，このTrucial State は第２次世界大戦中も世界の動きから孤立していたが，１９４７年にインドがイギリスから独立したことが影響して激動の時期に入って行き連邦化が芽生えて来た。１９５２年には，Trucial 諸国評議会ができ各首長が出席して共同事項を協議する体制を整え，１９６６年評議会はTrucial 諸国連邦憲法制定委員会を設けることを決めて連邦化の第一歩を踏出した。１９６８年，英国が１９７１年末までにスエズ以東のイギリス軍の撤退を決めたため首長国の連邦結成の動きは急速となり，１９７１年夏バハレーン及びカタールが相次いで独立し，１９７１年１２月には，Abu Dhabi，Dubai を中心とするSharjah，Fujairah，Ajman，Um al-Quaiwain の６ケ国が連邦を結成して正式に独立宣言を行い，ここにアラブ首長国連邦が誕生した（ただし，Rasal-Khaimah は１９７２年２月に遅れて加盟）。同時にアラブ連盟，国連にも加盟し，現在に至っている。

(2) 人　　口

U. A. E. は７つの首長国に上り構成されており，総面積は８３６００Km²，北海道（８３５００Km²）とほぼ同じ大きさである。

７つの首長国の面積と人口の推移は表－１に示すとおりである。

表－１　各首長国の面積と人口の推移

国　名	面　積	人口（千人）		増加率
		1968	1975	(%)
U. A. E	83,600 Km²	178.6	653	270
Abu Dhabi	87 %	46.0	236	410
Dubai	5 〃	59.0	207	250
Sharjah	3 〃	31.5	88	180
Ras al-Khaimah	5 〃	24.5	57	130
Fujairah		9.7	26	170
Ajman		4.2	22	420
Umm al-Qaiwain		3.7	17	360

近年のU. A. E. の人口の増加割合は驚異的であり，１９６８年に178,000人であった人口は１９７５年には653,000人となり2.7倍，１９７８年には862,000人以上になるであろうと推定されている。この数字は１９６８年の約５倍である。Abu Dhabi，Dubai両首長国の人口増加は急激な経済開発にともなう外国人労働者の移入によるものであり，両国の移民人口は半数と言われている程である。U. A. E. 全人口のうち土着住民は１０～１５％であり，国籍を有するものは約¼とみられている。以前の土着住民は沿岸では漁業，真珠とりに，内陸ではオアシス農民，遊牧民であったが，現在では大部分が車を利用しての収入（Wage earners）を得るか，福祉社会の中で彼ら自身で仕事をしている。遊牧民（Bedouin）は永久住居に住むことを推められている。移民労働者の多くはインド，パキスタン，エジプト，シリア及びヨルダン人であり，職業もさまざまであるが，パキスタン人は手工業，運転手，インド人は商人，パレスチナ人は役人，教員，エジプト人は政府高官になっている。

(3) 政　　治

U. A. E. の政治形体は７つの首長国の連合からなる連邦制を基礎としており，政治体制は近代的な三権分立の形を採用している。

行政部門は最高評議会，閣僚会議から成立っている。最高評議会は７つの首長国の首長から構成されており，最高権限をもち，大統領，副大統領を選出し，大統領は最高評議会の長であり，国家元首でもあり，首相及び内閣を指名する権限となっている。閣僚会議は最高評議会の下にあって行政の実務を担当している。

立法部門は国民連邦評議会が当り，各首長国から比例代表制で選出された４０名で構成されている。この評議会は法案について内閣から諮問を受けることになっている。

司法部門は最高裁判所と多くの第１審裁判所からなり，最高裁判所は長官と４人の判事より構成されている。

以上のように形体は連邦制を採ってはいるが，各首長国にはかなりの専決権限が付与されているため連邦事項は部分的であり各首長国と連邦政府との関係はすっきりしない面もある。

国防，警察の権限も一部は各国に残り，むしろ教育，保健，公共事業が連邦事業の主体となっている。Abu Dhabi，Dabbai，Sharja の産油国とそれ以外の非産油首長国との間には大きな経済格差があり，またAbu DhábiとDubbai との間には根強い対抗意識がある。これらの影響のためか各首長国の独自の開発が先行しているのが現状である。しかし徐々にではあるが統一化の方向に進みつつある。

(4) 経　　済

U. A. E. の経済は石油資源を抜きにして考えることはできない。それほどに石油収入に負うところが大きく，U. A. E. の経済発展は石油収入の増大と共にあると言っても過言ではない。現在では石油，天然ガスを利用した産業を中心に産業構造の多様化が図られつつあるが，この多様化も過酷なまでの自然条件と労働力不足が原因して限界があり石油モノカルチャーからの脱皮は困難のようである。

１９６２年にAbu Dhabiで石油生産が始まるまでの産業は砂漠地特有の放牧とオアシス農業，そして海岸地帯の零細漁業とから成立っていた。Dubaiのみがわずかにアラビア半島内陸部への貿易の拠点として栄えていたにすぎない。

U. A. E. の石油生産は１９６２年のAbu Dhabiに続いて，Dubaiが１９６９年に，Sharja が１９７４年に開始し，U. A. E. の１９７６年の原油生産能力は日産2,345,000バーレル，このうちAbu Dhabi が ８５%，Dubai が１３%，Sharja が２%を占めている。

１９７６年の連邦予算をみると歳入（３０億9,７００万DH ）の９８%が，またAbu-Dhabi首長国の予算歳入の９６%が石油輸出収入であり，石油収入に負うところが大きく連邦予算は各首長国がその収入の５０%を分担金として拠出することとなってはいるが実際にはAbu Dhabiがその大部分の９８%を分担しているのが現状であり，連邦予算はAbu Dhabi の石油収入に負うところが大きい。

連邦予算は歳出でみると，１９７２年の１億6,３７０万DH から１９７６年当初予算では４１億2,１８０万DH へと２５倍増となっており，その中で開発予算は１９７２年の1,４７０万DH から１９７６年には１７億9,８００万DH へと１２２倍増となっている。開発予算の伸びが大きい。

主要産業は石油関連産業が主であるが，U. A. E. 政府は石油モノカルチャーの脱皮を目指してセメント，アルミ，製鉄の工業化，港湾，道路，空港などのインフラストラクチャーの開発，農業，漁業の振興に力を入れている。

貿易についてみると，総輸出，総輸入ともに年々増加し，１９７７年には総輸出，３億9,２００万DH に対し，総輸入１億8,０００万DH で，黒字を記録しているが，１９７５年以降は石油収入の緩やかな伸びに反し，輸入が開発プロゼクトの進展と共に急ピッチで上昇しているため，黒字幅は漸次減少していくと予測されている。１９７７年におけるシエアは石油輸出９６%，非石油輸出（ナツメヤシ，魚，皮革等）0.０４%，非石油再輸出（食糧品，消費材，資本材等）3.9%となっている。輸出相手国（１９７６年）は日本が

第1位で276%，次いでフランス129%，アメリカ118%，イギリス78%となっている。また輸入相手国（1976年）は日本が輸出と共にやはり第1位で174%，次いでイギリス169%，アメリカ134%，ドイツ75%の順となっている。

国民総生産は1975年で888億ドル，1976年971億ドルであり，石油収入の占める割合は93%に達している。U. A. E. の1976年の年間産油量は約7億1,000万バレルで世界第9位（O. A. P. E. C. 諸国中5位）にランクされている。石油収入は81億9,000万ドルと推計され，人口1人当りの収入は極めて大きい。

3－2　wadi Shimal 地区のタウン・プロゼクトと農業開発計画

Wadi Shimal の主要な農業地帯である，Dibba には耕地面積の大部分が集中し，1975年の資料では，6つの部落，238 ha の耕地，515農家があり，主としてデーツ（果樹の75%），カンキツ，マンゴー等の果樹類が栽培され，わずかにトマト，サツマイモ，キャベツ，タマネギ等の野菜が栽培されている。

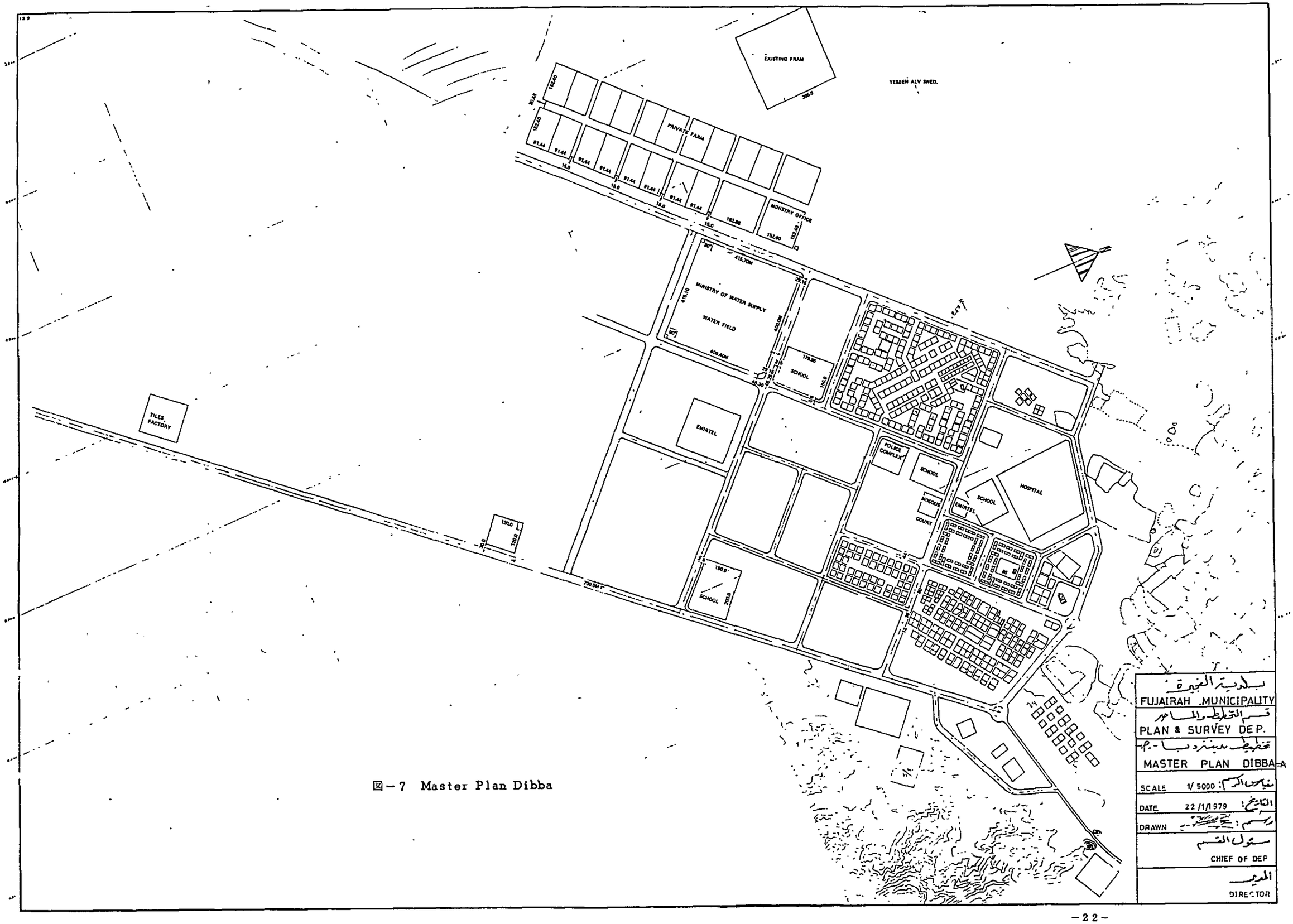
Wadi Shimal にそそぐ，多くの支線Wadi にもわずかな耕地があり，9つの部落を数えることが出来る。耕地面積は狭く，計305 ha，147農家があり，デーツを栽培している。

Wadi Shimal の開発計画としては，公共施設及び住宅建設を目的とした公共企業住宅省のタウン・プロゼクトと農業漁業省の進めている水資源開発計画がある。

海岸地帯には，漁民及び農民のための住宅や道路が建設されているが，本格的なタウン・プロゼクトは図－4（Location of Test Pits 1：25,000）及び図－7（Master Plan Dibba －A－，Fujairah Municipality ）に示されるごとく，Wadi Shimal 右岸の海岸線より1.5Kmはいった所より，1.5Km幅で南西の方向に向って進められており，その延長は約2Kmに及んでいる。区画内には，住宅約400戸，病院，学校（計画中を含めて4つ），モスク，警察署，裁判所，水源地，商店街，パレス等がすでに完成したり，又はその地割がすでに成されている。水源地の16 ha には，3つの井戸が堀られ，ポンプ・アップされた水は，高さ30m，容量900トンの高架水槽から住民に供給されている。又，11.0 MW の発電能力を持つ発電所も設けられている。

現在区画されているタウンプロゼクトの南西の延長上は，商業，工業用地としての利用が予定されており，すでに大理石工場が操業している。

一方，農業漁業省のWadi Shimal 開発計画である水資源開発調査はJ. I. C. A. の手により，水文，土壌，農業一般，地質，地下水等について調査が進められている。



図－7 Master Plan Dibba

本開発計画の一環としての農業開発は，タウン・プロゼクトの北西側，Wadi Shimal の左岸全体をその開発対象区域としている（オーマン領及び両国の緩衝地帯は除く）。すでにこの地域には，Dibba農業事務所やU. N. D. P. /F. A. O. プロゼクト－Dibba分場（9 ha）が開設されている。

開発計画としては2つあり，1つは，Dibba農業事務所より南西の方角に，幅335m，長さ1Kmの農園開設計画である。1区画が約1.5 ha（91.44m×152.4m）のものが18区画，3 ha と2.5 ha がそれぞれ1区画ある。これらは，果樹，蔬菜園として農民に分配されるものである。

次で，U. A. E. 農業漁業省が日本政府に援助を依頼している果樹園建設計画がある。用地は前述の農園の南西方向の延長上で，Wadi のタテ軸にそって1,200m，横に1,000mの区画が予定されている。本計画は，U. A. E. 農業漁業省の大臣であり，Fujairah 首長国の首長でもあるH. H. Sheikl Hamad bin Mohammed al Shargi の強い要請のもとに進められている。Wadi Shimal のこの地に設定された理由は，“Fujairah 海岸線には多くのWadiがあるが，水が確保され，120 ha のまとまった土地が得られるのはこの地のみ”による。

本果樹園用地のうち20 ha を果樹の育苗，試験－研究施設用の農園として，100 ha を果樹が成木となった時点に，一農家当り，10 ha 割合で配分する（10 ha が経済的に成り立つ適正規模と考えている）計画である。

この果樹園建設計画に関し，1,250万DH の総予算が組まれており，1980年，初年度予算として，F／S，D／D，基礎工事に500万DH がみこまれており，次年度に建設費等として750万DH を支出する予定である。2ケ年間で完成させる予定である。

スケジュールとしては，1980年の3月～5月にF／Sを，5月～6月にD／Dを，6月より8月中旬にかけて建設をテンダーにかけ，9月中旬より建設開始する。建設中より育苗を開始するとともに，11月には，一部の圃場に苗を定植する予定である。果樹園建設用地における，整地作業，井戸堀，かんがい設施の設置，フェンス張り，土壌改良，育苗圃の建設，各種建物（資材庫も含む）の建設農業資材の調達等のすべての仕事を1981年12月中に完成させる予定である。

3－3 果　　樹

3－3－1 果　　樹

U. A. E. の作物の栽培は井戸の浅い海岸地帯に多く，またAl Ain やDig Daga などの山間部に降った水が地下流水として利用される。いわゆるオアシス地帯及びWadi の上流の伏流水を利用した地帯で行われている。

U. A. E. の作物別栽培面積及び予定地などは農業漁業省統計局の資料（表－２）によると２,１５５ha である。この内果樹が４４.８％，野菜１４.４％，畑作物４.９％である。果樹を種類別にみると（表－３，４）デイツが全体の８８％，カンキツ類のレモンとオレンジで６.１％，次いでマンゴー３.５％でその他の種類は少ない。また，果樹栽培の地域別の差では南部，東部，北部，中央の順で，殆んど砂漠で占められている中央は少ない。

表－２ 作物別および地域別栽培面積（１９７８年）

作物種類	合計		北部	東部	中央	南部
	面積	割合				
	D	%	D	D	D	D
果樹	96,518	44.8	18,098	20,775	13,358	44,287
野菜	31,098	14.4	11,294	5,533	6,844	7,427
一般作物	10,535	4.9	2,618	352	2,608	4,957
観賞樹など	2,243	1.0	-	601	712	930
休かん・未利用地	71,794	33.3	45,280	1,858	12,991	11,665
不適地	3,352	1.6	920	1,019	652	761
計	215,540		78,210	30,138	37,165	70,027

注： DはDonum（０.１ha）

表－3　地域別果樹栽培面積および生産量（1978年）

樹種	合計		北部		東部		中央		南部	
	収量	面積	収量	面積	収量	面積	収量	面積	収量	面積
	t	D	t	D	t	D	t	D	t	D
ディツ	38,990	84,915	19,523	16,915	8,763	13,700	4,122	10,401	14,266	43,899
レモン	3,205	4,634	4,054	326	1,440	2,668	388	1,515	172	125
オレンジ	1,057	1,257	1,416	163	139	279	446	815	－	－
グワヴァ	295	281	132	34	179	138	30	29	51	80
マンゴー	972	3,337	26	10	709	3,054	221	240	32	33
アーモンド	288	434	50	160	56	204	27	30	12	40
ザクロ	85	192	14	6	6	35	40	102	35	49
イチヂク	51	92	29	39	5	－	7	31	26	22
ブドウ	193	233	518	117	1	－	70	78	17	38
バナナ	816	590	18	10	798	579	－	1	－	－
その他	775	553	200	318	121	118	375	116	698	1
計	46,727	96,518	25,980	18,098	12,217	20775	5,726	13,358	15,309	44,287

注：　DはDonum（0.1 ha）

表－4　果樹の樹種別栽培面積，収量および
収益とそれらの割合（1978年）

樹種	栽培面積		収量		収益	
	面積	割合	収量	割合	収益	割合
	D	%	t	%	DH	%
デイツ	84,915	88.0	38,990	83.4	64,295	74.8
レモン	4,634	4.8	3,205	6.9	10,782	12.5
オレンジ	1,257	1.3	1,057	2.3	3,171	3.7
グアヴァ	281	0.3	295	0.6	1,111	1.3
マンゴー	3,337	3.5	972	2.1	2,490	2.8
アーモンド	434	0.4	288	0.6	75	0.1
ザクロ	192	0.2	85	0.2	306	0.4
イチヂク	92	0.1	51	0.1	114	0.2
ブドウ	233	0.2	193	0.4	953	1.1
バナナ	590	0.6	808	1.7	1,454	1.7
その他	553	0.6	783	1.7	1,244	1.4
計	96,518		46,727		85,995	

注：　D はDonum（0.1 ha）
DH は Dirham（66円）

一般農民が行う農業形態は1戸当りの栽培面積は少なく，粗放的であり，灌水に主力が置かれ，機械化も進んでいない。農作業はパキスタン人などの外国人により，生産高も低い。しかし，近年U. A. E. では，果樹栽培の主体を東海岸の第1の都市Fujairah 市を中心としたWadi の下流部，砂利平野においており，実験農場が作られ活動を開始している。これにならって，農園作りが盛んで，農園の広さは1区画，広い所で10 ha，全周を金網，フェンスまたはコンクリート壁で囲み，内部の表面は砂利を取り除き，客土用盛土を行い，灌漑用水確保の井戸を堀る。さらに，農場管理用の建物，それに加えて住宅も敷地内に建てる。このような農園作りが，東部海岸沿いの砂利平野で進行しており，今後の新しいU. A. E. の農業の方向と思われる。

3－3－2　Wadi Shimal の農業

Wadi Shimal 下流部の農業地域はオーマン海岸線から内陸に向って細長く伸びた地帯である。この地域の主要農作物は果樹で，全栽培面積の７５％を占めている。果樹の種類ではデイツが主力を占め，デイツ園の中にカンキツ類，マンゴー，バナナなどの数種の果樹が植えられている。また，デイツ園の中に各種の野菜が作られ，その面積の多いものから並べるとトマト，トウガラシ，サツマイモ，キャベツ，タマネギの順となっている。

家畜はヤギが多く，ラクダ，牛は少ない。土地の利用状況は海岸部は住宅地，その背後に農業地帯が広がっている。しかし，近年新規住宅計画として，農業地域の上流中央部及び海岸沿い東部地域が計画されている。土地の所有形態は個人所有であるが，農作業はパキスタン人，インド人その他外国人労働者によって行われている。各人所有の農園は有刺鉄線や金網によるフェンスで周辺を囲み，個人所有の面積は少なく（表－５），０１～０５ha のものが多く，平均１戸当りの耕地面積は０４ha で海岸緑地帯でやや多く０４６ha，山間地などは０２１ha の小規模経営である。

表－５　ディバ地区における村落数，農家戸数および耕地面積

区　　別	村落数	農家戸数	耕地面積	１戸当り耕地面積
海岸緑地帯	6　個	515　個	2380　ha	0.46　ha
そ　の　他	9	147	305	0.21
計	15	662	2685	0.41

3－3－3　Wadi Shimal における果樹栽培

Wadi Shimal 近辺の既成果樹園を調査することによって，Dibba　地区における果樹園計画が可能かどうかの大方の知見が得られると思われる。本調査において，U. A. E. の東海岸に位置するFujairah 首長国の実験農場３か所，現住民の農家圃場２か所及びRas al Khaimah 首長国のDig Daga の実験農場１か所を訪れ，その果樹の生育状態を調査した。その状況は表－６のとおりである。

表－6　調査果樹における栽培管理および病虫害発生状況

調査地	栽培品種	園の状態	管理の状況	病虫害の発生
フジャイラ実験農場	カンキツ（レモン，ライム，オレンジ，タンゼリン） マンゴー	カンキツ…樹令が進んでいるが生育よくない。欠乏症多い。土壌PH8.5。殆んど実生樹，結実悪い。	薬剤防除月1回。 無せん定。 微量要素施用。	マンゴーに天牛が入っている。 ダニが少々発生。
カルバ実験農場	マンゴー，ブドウ，イチヂク，カンキツ（レモン，ライム，オレンジ，グレープフルーツ）	カンキツ…ライム園は密植栽培，無せん定，殆んどの園で欠乏症がみられる。生育良好すべて実生。 ブドウ…生育不良 土壌表面に塩の推積。	薬剤防除月1回 枯枝を切った後か腐敗菌が入りゆ合なし。微量要素施用しているがMn，Mg 欠みられる。	カンキツ…サビダニ，ハダニ。 マンゴー…幹に天牛に似た虫侵入。 イチヂク…キボシカミキリが侵入し枯死樹多い。
デイバFAO農場	マンゴー，ブドウ デイツ，カンキツ（レモン，ライム オレンジ，グレープフルーツ，タンゼリン，マンダリン）	すべて1年生。 栽植場所によって土の良否が異なる。したがって，生育に差がある。	薬剤防除は行っていない。 推肥を土に混入した後移植。	一年生のため発生なし。
デイグダガFAO農場	マンゴー，カンキツ（レモン，ライム，オレンジ，グレープフルーツ）	カンキツ類は1～3年生。レモンは花が少なく徒長枝多い。 Mn，Mg の欠乏症がいたる所で発生。 防風樹はカリゾナで生育良好。	土壌の管理は良い方。 薬剤防除は行うが回数は不明。 無せん定。	ハダニが極所的に発生している。 レモンにかいよう病が少々発生。
デイバの海岸（農家）	マンゴー，デイツ カンキツ（レモン ライム，グレープフルーツ）	デイツ，マンゴー，カンキツを混植。 カンキツ類はすべて実生。	無せん定。無整枝。 枯枝を切った切口から枯れ込んでいる。管理良好。	カンキツで樹種病の発生がみられる。
ワデイ・ハムの上流（農家）	デイツ，カンキツ（レモン，ライム）	デイツの間にカンキツを混植。カンキツの生育悪い。	施肥殆んどなし。 薬剤防除なし。	病虫の発生なし。

(1) 果 樹 の 種 類

落葉果樹はブドウ，イチヂク，ザクロなどが栽培されているが，全般に生育が悪く，特にブドウが悪い。この原因の一つとして，落葉果樹は発芽や花芽分化に一定の期間，低温を必要とするためで，Wadi Shimal では10°C以下の気温になることは殆んどなく（図－5）これを満すことはできない。またこの低温の必要程度も種類，品種によって異なる。したがって品種を選ぶことによって，落葉果樹の栽培も可能であるが，U. A. E. のブドウの生育は良くない。イチヂクは生育の悪さに加えて，幹に侵入して枯死させるキボシカミキリの被害が著しく，成木前に殆んど枯死していた（写真－1）。このようなことから，Wadi Shimal では落葉果樹栽培をできるだけ避け，熱帯，亜熱帯の常緑果樹を栽培するのが良策と思われる。そして，その種類はU. A. E. ですでに栽培しているデイツ，カンキツ類，マンゴーなどで，カンキツ類の種類としてライム，レモン，スイートオレンジ，ミカン類であるが，U. A. E. 人はレモンを食することを好まないようである。

(2) 混　　植

一般農家で一つの園にデイツ，カンキツ，マンゴー，バナナさらに野菜を混植しているが，果樹は種類によって異なった生育を示す。したがって，管理もそれぞれ異なるので，同じ園に混植すると作業がしにくくなる。また，同じ病害虫が別の種類の果樹を侵す場合が多い。例えば，シバエはカンキツ，マンゴーの両方に被害を与えるが，同じ園に混植してある場合，カンキツ類の熟期に防除しても，マンゴーの方に移動しており防除は困難となる。

(3) 繁　　殖

カンキツ，マンゴーなどすべての圃場で実生繁殖を行なっているが，実生は結果期に入るのが遅く，樹木の生育が整一でない。また根腐れ，ウィルス，線虫抵抗性などにも弱いものが多い。病虫害に抵抗性の良好な台木を選び，つぎ木苗を作って育成するのがよい。

(4) 病　害　虫

乾燥地のため病気は1，2の圃場でカンキツのかいよう病などが認められたが，大方問題はなさそうである。害虫については栽培面積が少なく，また隔離栽培的に点々と栽培していることもあって，発生害虫は少なかったが，ハダニ，カミキリムシ，シバエなどが認められた。

(5) 整 枝，せ ん 定

カンキツ，マンゴーなどはいずれも作業に支障をきたす下枝などを切る程度で，無整枝無せん定の放任状態で，果実は樹冠のみに着果し，ふところ枝は枯れがあり，収量は少な

い。そして下枝を切った切口はつぎろうなどのゆ合剤を塗布せず，放置したままにしている。このため，乾燥地のU．A．E．では切口からの水分蒸散がはげしく，ゆ合せず（写真－2）ここから枯込み，木を枯死するに至っている。

(6) そ　の　他

U．A．E．農務省の計画によると果樹園の栽植を急いでいるようであるが，苗木の準備は開園前1年，できれば2年前から始めた方がよい。また開園に当っては，防風樹を完全なものとし，その場合の種類は果樹園のデイツなどと異なった種類のものを選ぶ。カリゾナ，アカシア，ユーレカなどがよさそうである。

以上のことから，熱帯，亜熱帯果樹はカンキツなど種類によって，良品質の果実の生産は不可能であるが，並の果実の生産は可能と思われる。しかし，U．A．E．でのカンキツの栽培技術は皆無に等しく，Wadi Shimal に果樹園を開園したとしても，栽培技術を導入しない限り良品質の果実の生産は望み得ないと思われる。

3－4　土　　壌

(1) 果樹園120ha 建設予定地周辺の土壌ににについて

果樹園建設予定地としてのWadi Shimal の周辺は，地表面が砂漠舗石でおおわれた砂利平野である。Dibbaの海岸線にある既存の農耕地（デーツ園）の土壌は表層から下層までシルト部分が多く，海岸線上りWadi Shimal の上流になるほど，土壌断面における礫の占める面積割合が著しく多くなっている。この土壌はF．A．O．の分類に従えば石礫に富むFluvisolsであり土地分級はU．S．B．R.の基準でみるとClass 6の農地不適地の階級に含まれる。

Wadi Shimal の北側（左側）の山は主として石灰岩で構成され，その山麓周辺の景観はアカシヤや草の分布密度が高く，中林の土壌調査結果によるとシルト部分が多い。一方南側（右側）の山は蛇紋岩と深成岩で構成され，その山麓周辺の景観は砂利，舗石が多く，アカシヤや草の分布密度も粗であり，土壌はシルト部分少なく礫含量が多くなっている（図－8土壌断面図）。

Wadi Shimal 流域内にあるF．A．O．農場内での土壌断面図1ケ所及び果樹園建設予定地内でアカシヤの根群分布と土壌断面2ケ所の調査を行ったがその断面は写真3，4，5のとおりである。

アカシヤの根は砂利と砂層の互層の間にある5～10cm礫のところで下部への伸長が阻害され，横に伸びており，砂利と砂層の互層の間にある礫は炭酸カルシウムによるセメントの

役割で固着しているものと考えられた。自然の堆積のままでは根が円滑に下層深くまで伸び得ないことを認めた。

(2) Fujairah 地区内の既存農園の土壌管理について

所謂自作農とみられる農園を調査したが，山羊や羊の糞とデーツの皮部や植物残渣を混合堆積し厩肥を生産しており，それを圃場に還元し，浅井戸より水を汲み上げてかん水し，良好なデーツ園，野菜畑を耕作していた。そこでは土壌表面にかん水にともなう塩類の集積やクラストの形成は認められなかった。

一方，Wadi Shimal の土壌に似ている Fujairah 地区内の政府系農場では，レモン，ライム，野菜を作付していたが，地表面にはかん水による塩類の集積とクラストの形成がみられ土壌は固結してかん水した水が一時，湛水状態となっているのを認めた。

その農場内でレモン樹で木の½が枯死しているものの根群調査と土壌断面調査を行ったが写真 6 のごとく表層の根は表皮部分が傷み腐っていた。また農場内では Zn ， Mn ，Fe の欠乏症と考えられるものがみられた。

写真1
マンゴーの幹にカミキリムシが浸入し樹液を出している。

写真2
枝の切口はゆ合せず枯込みを始めている。

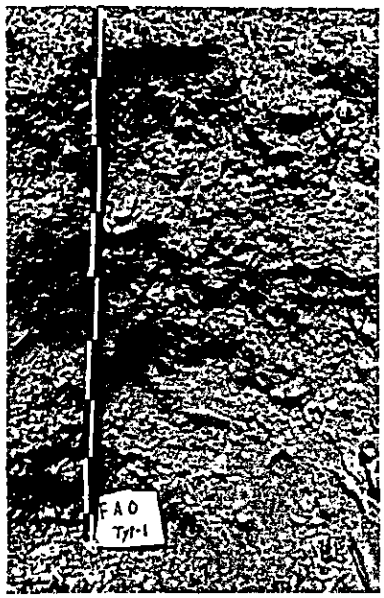


写真3
ＦＡＯ農業内の土壌断面

写真4
果樹園建設予定地内の南側地点のアカシヤの根系

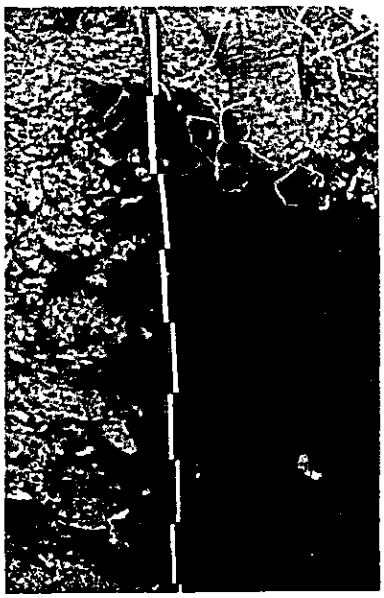


写真5
果樹園建設予定地内の北側地点のアカシヤの根系

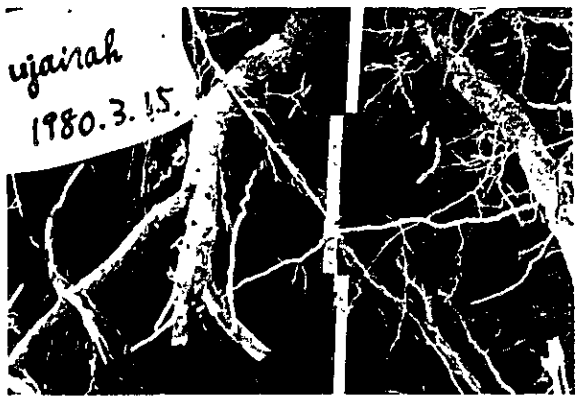
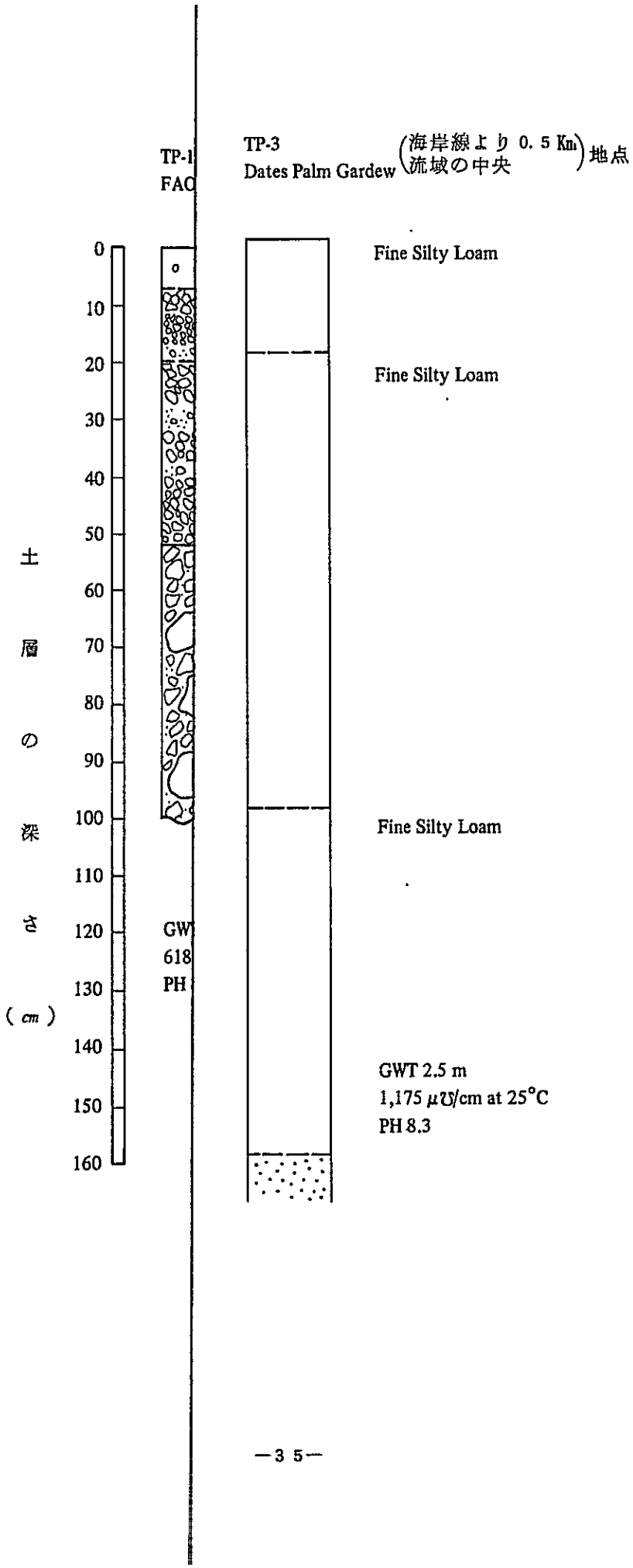
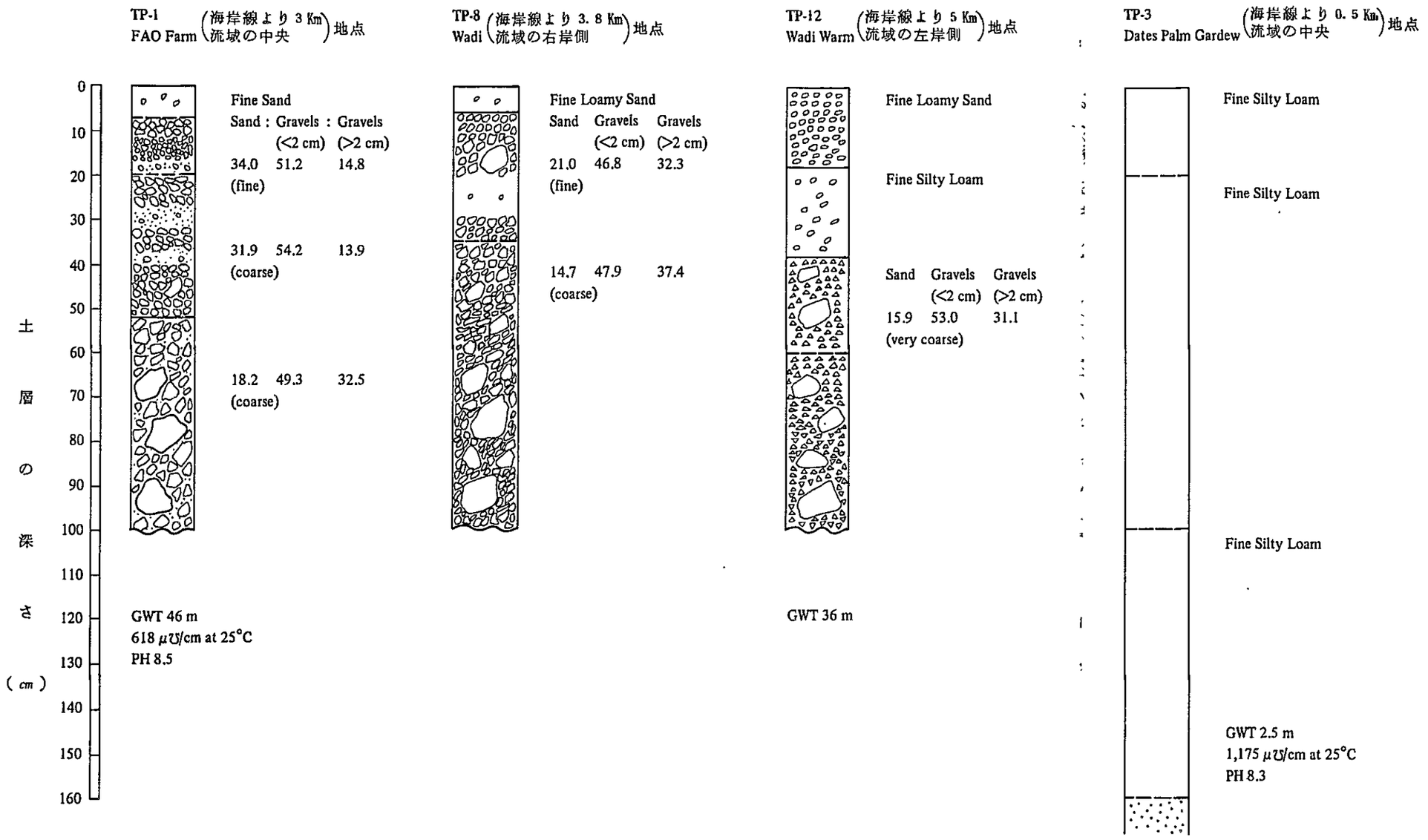


写真6
Ｆujairah 農場内のレモン樹の根系
（手前に伸びる中根の表皮が腐敗している。）


TP-1
FAO
TP-3
Dates Palm Gardew
(海岸線より 0. 5 Km 流域の中央) 地点
土層の深さ (cm)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
GWT
618
PH
Fine Silty Loam
Fine Silty Loam
Fine Silty Loam
GWT 2.5 m
1,175 μ℧/cm at 25°C
PH 8.3



図－8　土壌断面図（水資源調査の調査報告より）

3-5 かんがい

(1) かんがい方法

今回の調査において，現地踏査にはおよそ1週間が充てられたが，この間訪問した試験農場は4ケ所（Digdaga 及び Dibba の F.A.O. の農場，Kalba，Fujairah の農場），その他 Wadi Shimal 下流の農園での調査，聞き取り等を行った。

これら調査，聞き取り及び収集した資料等から，かんがい対象を果樹，水質を1,000 PPM 前後，地下水位を20m以深，土壌を透水性の大きな砂質土と仮定した場合，各種かんがい方法の長短は表－7にまとめられる。

表－7　各種かんがい方法の比較

かんがい法	かんがい水量（loss）	労働力（維持管理）	塩分集積	機械搬入のしやすさ	その他
Basin	最大	大	大であるが，水量により leaching が可能	難	
Sprinkler	大	中（固定式）	大	易	構造的に樹木に均等にかん水することが難しい
Trickle	小	小（Clogging 等のメンテナンスを除く）	水量は少であるが，長期間かん水により，周辺部に集積の可能性あり	易	Clogging の問題
Bubbler (with busin)	中	中	小	やや難	
Bubbler (without busin)	小	中	Trickle に同じ	易	

水量及び労働力が２大制限因子となることを考慮すると，Wadi-Shimal の果樹園でのかんがい方法としては，Bubbler 及び Trickle 等の方法が適していると考えられる。なお，Trickle かんがいは，塩分集積の量がかなり多くなるというデータもあり，現在の土壌，水質及び対象果樹等にあわせて，かんがい方法の詳細な比較検討を実施することが望まれる。また水源としては，貯水ロス，運搬ロスのない井戸を水源とすることが適当と考えられる。

a) 水量及び水質について

① Water Requirement は果樹の種類，作期及び生育段階に応じて異なるが，Date Palm, Citrus でおおむね８５５～1,４６０㎜（㎥／donam ）と言われている（注，Crop Water Requirement in the U. A. E. M. A. F. U. N. D. P. ／F. A. O. １９７８）。

Dibba 地区での１９６８～１９７６年の平均雨量は１０２㎜であるが，有効雨量は，ネグリジブルと考えられるので，年間平均Water Requirementをかんがいロスを考慮して1,５００㎜と仮定すると，総要水量は1.５m×１２０ha ＝1,800,000 ㎥/year となり，およそ２００万トンの水が毎年必要とされる。

② Wadi-Shimal下流部における既耕地では，干ばつ気味の夏期においても他の時期とほぼ同量の１０ℓ/sec/well 前後の揚水を行っておるとのことであり，また，Kalba , Fujairah の Private Farm で生じている地下水位の低下による海水侵入の問題も，Oman 側の一部の塩分濃度が高い所を除けば，現在のところ深刻な事態は生じていない（表－８，表－９）。

また，Dibba の F. A. O. 農場では深さ２０m程度の２本の tube well でそれぞれ４０㎥/hour 程度の揚水を行っており，夏期も水量については問題がないとのことであった。更に，右岸側にあるMarble 工場においても９０㎥/day の揚水を行っているとのことであった。

このように現況では，既耕地において水不足，水質障害の問題は余り深刻になってはいないが，新たに１２０ha を開発した場合その水手当及び既耕地等への影響については，水資源開発調査と合わせて更に詳細な検討が必要であろう。

表－8　浅井戸に関するデータ

1976年

Well No.	Depth (m) (Water level)	EC μmho/cm (25℃)	PPM	PH	SAR	Main ions
301	3.25	3,900	2,496	8.95	9.00	Na^+, Mg^{2+}, Cl^-
308	8.35	700	448	9.15	1.50	Na^+, Mg^{2+}, Cl^-, HCO_3^-
383	2.49	3,100	1,984	9.05	6.15	Na^+, Mg^{2+}, Cl^-
384	2.45	6,600	4,224	8.86	11.80	Na^+, Mg^{2+}, Cl^-
387	6.15	600	384	8.90	1.14	〃 〃 〃
302	5.60		1,100			
307	2.00		1,400			
385	2.35		2,800			
386	6.85		300			
388	2.69		4,200			
389	1.34		3,200			
390	2.65		1,800			
391	7.45		600			

表－9　深井戸に関するデータ

Well No.	Water level (m)	EC μ mhos／cm	PPM	Specific Capacity m³／hr／m draw donan	geoligical profile	
					depth	conponent
001	78	1,300	598	14.80	0～84	Gravel
					84～87	Limestone
002	46		M. T. 1,200		0～18	Gravel
					18～30	Gravel with Clay
					30～69	Midly fractured Serpentite
008	28	1,000	640	54.60	0～30	Gravel
					20～53	〃
052	54	700	450	1638.0	0～52	Gravel
					52～77	Shale／Red
					77～81	Serpentite
38&39	36		250	701	0～2	Sand and Gravel
					2～60	〃

③ 地 質 構 造

地質構造については，大きく分けて右岸側が火山岩系の蛇紋岩，左岸側が滞石岩系の石灰岩の山となっており，アカシアの植生分布をみると，左岸側の方が右岸側より密度が高い。これは石灰岩に由来するシルト分が左岸側には多く，土壌組成の面で右岸側より左岸側の方が条件が良いからと考えられる。

また，現在実施されている水資源開発調査の電気探査等のデータによれば，左岸側の岩盤が深く，農園予定地の北西側（左岸側）では１００ｍを越えているのに対し，南東側（右岸側）では２０～４０ｍ前後という結果が出ており，農園の左岸側に水脈が走っているものと推定される。

以上の検討結果から農園は現在の予定地より更に左岸側に寄った所に移すことが検討されるべきである。

第4章　提言及び検討事項

4－1　総　　括

Dibba地区市街化計画の果樹園建設についての技術的可能性を果樹，土壌，かんがいの各専門的立場より調査検討し，土壌，水，果樹の各管理は次項に記述するように行うことが望ましいと提言した。しかしこの提言は果樹生育上に欠くことのできない水の確保とその利用が前提であり，したがって，現在行われている水資源調査の結果を充分考慮の上で開園することが必要である。

もし，水の確保とその利用が可能であり，その上，市街化計画にとらわれずWadi Shimal内に果樹園建設が可能ならばより好ましい適地を選定することである。その場合には，次の事項を少なくとも考慮することが望まれる。

(1) アカシヤの生育が良好な場所を選ぶこと，アカシヤの生育は土壌と水の状態がよいことの指標となる。

(2) 土壌がより多くのシルト分を含む場所を選ぶこと。

(3) 左岸側の Lime Stone の山からシルト分が補給されると考えられるのでできるだけ左岸側に開園されることが望まれる。

(4) 地下水の量が豊富であり，水質のよい場所を選ぶこと。

なお，Wadi Shimal 地区の農業開発と振興のためには農業技術の向上とその普及を目的とした研究施設を設け，土壌管理，水管理，果樹水分生理などの諸研究を行うことが望ましい。

4－2－1　果　　樹

(1) 果樹園計画の圃場に栽植する種類として，落葉果樹は避け，熱帯，亜熱帯果樹のデイツ，マンゴー，カンキツ類などを選ぶ。カンキツ類の種類としてはライム，レモン，スイートオレンジ，マンダリンが適すると思われる。

(2) 果樹園の造成にあたって，U. A. E. では冬に雨を伴った強風に襲われるため防風樹の栽植が必要である。防風樹の種類はデイツなど果樹でなく，カゾリナ，アカシア，ユーリカなどが適当であろう。

(3) 果樹の栽植にあたっては，デイツ，カンキツ，マンゴーなどの混植は作業管理面および病虫害防除の面からも避けるべきである。

(4) 苗木は実生苗を避け，台木を用いた接木苗を造るのが結実促進，樹木の生育の均一，病虫害対策から必要と思われる。

(5) 開園は一度に１２０ha 行うのではなく，３～４回に分けて行うのが適当である。また苗木の準備は定植２年前から始めるのが良策である。

4－2－2　土　　壌

(1) 土壌改良方法

1）植付時に３×３㎡の広さで深さ６０cmの土壌を撹拌し１０cm以上の礫を取り除き，除去した礫量（土量の４０％とする）に相当する量を客土する。

2）客土と同時に有機物資材（コンポスト，堆厩肥，ピートモスなど）を（３×３×０.６㎥）の土量とともに再度撹拌する（有機物資材量１本当り１００Kg施用）。

3）苗の植付２年目以降は有機物資材は１本当り（３×３㎡）４０Kgを施肥時期に土壌表面に撒布，耕起混合する。

(2) 土壌管理方法

デーツの菜茎などの有機物で木の周辺を被覆する。

1. 幼木時代　１×１㎡
2. ５年生以上　３×３㎡
} マルチの広さとする。

(3) 施肥，肥培管理

1）植付時	１本当りN１５.０g	１０a当り３.９Kg
２～３年生	２００g	５.２Kg
４～５年生	３００g	７.８Kg
６～１０年生	４００g	１０.４Kg
１５～２０年生	５００g	１３.０Kg

2）４年生以降においては樹容積，葉色，果実収量などを考慮して決める。

3）窒素肥料以外のP．K についてはN１.０：P０.８：K１.０の成分割合とする。ただし詳細については土壌診断，葉分析の結果をみて決める。

4）土壌保肥力が著しく小さいので無機質肥料を有機物などで固めるか，またはコーティングした肥料を用いるのが望ましい。

5）微量要素について

土壌のPH がアルカリ側になっているので，Zn，Mn，Fe などの欠乏症が出る。そのため固形肥料，コーティング肥料中に微量要素剤を混合するのも一つの対策である。乾燥地帯であるので葉面積撒布についてはその濃度について検討する必要がある。

(4) 水分管理方法について

1）土壌中（深さ１５cm，４０cm）に土壌水分張力測定器（テンシオメーターなど）を設

置し土壌水分張力を測定する。

2） 木の水分ポテンシャルの測定を圧力ボンベ法（Presure Chamber method），サイクロメーター（Psychrometer），拡散抵抗法（Diffusve Resistance Meter）などで行う。

3） かん水重要時期は開花期（かん水点深さ15cmの土壌のPF 2.5）果実の肥大期（PF 2.5）成熟期（深さ40cmの土壌のPF 3.5位）である。

4） Fujairah の農場にあるオレンジ，レモンなどの木（5～7年生）を用いてかん水後における土壌水分張力と木の水分ポテンシャルを測定しWadi Shimalの120ha果樹園におけるかん水計画の基礎資料を得ることが望ましい。

注） 3）のかん水点の各PF 値は日本における事例であるので4）における調査を行い各生育時期別のかん水点と量を決める必要がある。

4－2－3 かんがい

以下の事項について今後検討することが必要である。

(1) 水資源開発調査とリンクしたWadi Shimalの詳細な水文及び地質データの収集

(2) Wadi Shimal におけるデーツ，かんきつ類，マンゴーのWater Requirement に関する調査研究

(3) 3で述べられたように，現地条件における各種かんがい方法の調査研究

(4) Wadi Shimal 内の井戸（deep well を含む）における水量，地下水位，その季節的変動，水質等の調査

(5) 水脈調査

(6) 土壌の浸透性の測定

(7) 各種揚水ポンプの特性に関する研究

(8) 農園開園後の揚水による下流既耕地への影響

(9) 客土材料の採土地及び採土量の検討

第5章　今後必要な調査事項

A）土　　壌

1. 計画地域での詳細な土壌調査。

2. 客土の入手場所とその経費について。

3. 客土のための必要な土量とその土壌の肥沃性について。

4. 有機物やマルチ材料の確保について，入手場所，経費，量その他。

5. 果樹の水分生理についての資料収集及び研究。

6. 塩類集積についての資料収集及び研究。

7. アルカリ土壌における有効態養分に関する資料の収集及び研究。

B）かんがい

1. 地質及び水文データの収集。

2. デーツ，カンキツ類，マンゴーにおける要水量に関する資料収集及び研究。

3. Digdaga と Dibba における灌漑法，要水量，塩類集積の差異についての資料収集及び研究。

4. 試堀井戸における水量，水質，水位，回復力に関する調査。

5. 海岸近くの井戸の深さと，水深及び水位の年変動と年々変動のデータ収集及び調査。

6. Wadi Shimal における水脈の分布についての調査。

7. 土壌の透水能力（侵入力）に関する研究。

8. 揚水ポンプの設置に関する調査。

C）果　　樹

1. 各果樹における生育ステージの研究。

2. 果実収量に関する調査。

3. 果樹の病害虫とそのライフサイクルについての研究。

4. 果樹の栽培管理に必要な労働力と機械化に関する調査。

5. 適応性品種の選定に関する研究。

6. 各果樹における最適栽植密度に関する研究。

7. 本計画の為の，苗の増殖法に関する研究。

あとがき

今回の調査はU. A. E. 政府の要請によりFujairah 首長国Dibba 地区に果樹園建設を行うための事前調査であり，調査団は果樹栽培に関する土壌，果樹生理，かんがいの専門家により構成された。

日本政府よりU. A. E. に派遣された果樹栽培に関する調査団としてこれが初めてであり，それなりに責任は大きかった。幸いにもJ. I. C. A. 農業水産技術課，開発調査業務室の御協力をはじめ，現地日本大使館の出来場代理大使，増田一等書記官の特別の御配慮，ならびにU. A. E. 土壌・水局長のObaid Karki 氏をはじめとしてGedlogistのJaffa 氏ら多くの関係者の御好意，御協力により所期の目的を達成することができた。現地においては担当局のObaid Karki 氏らと協議の上でInterim Report を作成，提出し，帰国後は本報告書をまとめることが出来た。ここに改めて関係者各位に謝意を表する。

終りに本調査団はU. A. E. における水資源開発の重要性と水を有効的に利用する果樹園開発に寄せるU. A. E. 政府，Fujairah 首長国の大きな期待を十分に理解することが出来たことを付記し，これらプロゼクトの今後の円滑な進行を期待するものである。

参 考 文 献 と 資 料

1) Report on Water Resources of the Trucial States
Volume 2, Schedules Part 1.
Sir William Halcrow & Partners, London

2) Water Supply Augmentation for the United Arab Emirates

3) Crop Water Requirments in United Arab Emirates, May 1978
By Dr. C. R. K. Prashar, F. A. O. Crop Water Use Office

4) Annual Statistical Bulletin for 1978 U. A. E., Ministry of
Agriculture and Fisheries Planning and Statistics Office

5) Geological Map of United Arab Emirates

6) Drip versus Narrew Furrow for the Irrigation of Fall Cucumber
By Andreas P. Savva, U. N. D. P. /F. A. O., 1977

7) Data File of Summary of Meteorological Report, Monthly at 10
Stations, since Feb., 1974

8) The United Arab Emirates an Insight and a Guide

9) 財団法人中東調査会：中東北アフリカ年鑑 1977~78, (1978)

10) 国際協力事業団：アラブ首長国連邦水資源開発調査予備調査報告書, (1979, 6)

JICA