

熱研資料 No.82  
研究技術情報No.11  
ISSN - 0917 - 0464

Tech. Doc.  
TARC No.82  
1991

# 北アフリカにおける農業及び農業研究の実態調査

—— エジプト・チュニジア・モロッコ・イギリス ——

今 泉 英 太 郎  
及 川 棟 雄

平成3年2月



農 林 水 産 省  
熱 帯 農 業 研 究 セ ン タ ー

Technical Document of TARC No. 82, 1991

*Eitaro Imaizumi*

*Muneo Oikawa*

*Research on the Status of Agriculture and Agricultural  
Research Activities in the North Africa*

*— Egypt, Tunisia, Morocco, United Kingdom —*

Tropical Agriculture Research Center

所 長 都 留 信 也

編集委員長 大 野 芳 和

編 集 委 員 小 林 登 史 夫, 日 高 輝 展, 山 口 武 夫

村 田 伸 夫, 蘭 道 生, 尾 和 尚 人

## 目 次

I はじめに .....	1
II 海外出張報告書 .....	3
1. 目的    2. 期間    3. 調査国名及び調査旅程    4. 日程の概要及び訪問機関	
5. 調査内容 .....	7
1) エジプトの農業及び農業研究の実態調査 .....	7
(1) エジプトの概況 .....	7
(2) エジプトに関する統計 .....	8
(3) エジプトの政治、社会概況 .....	8
(4) エジプトの経済 .....	9
(5) エジプトで訪問した研究機関の概要 .....	12
①カイロ大学農学部 .....	13
②ICARDA アウトリーチ カイロ事務所 .....	18
③農業研究センター (ARC: Agricultural Research Center) .....	18
**作物研究所 (Field crop Res. Inst.:FCRI)、稲研究科 (Rice research section) .....	19
**飼料作物研究科 (FCRI、Forage section) .....	24
**FCRI本部 .....	25
**家畜研究所 (Animal Production Res. Inst.:APRI) .....	25
④ザガジグ大学 (Zagazig Univ.) 農学部 .....	27
**畜産学科 .....	29
**農学科 .....	30
⑤砂漠農業開発カッターラプロジェクト .....	31
⑥カイロ大学農学部ファユーム校 (Faculty of Agriculture at Faiyum, Cairo University) .....	32
**農学科 (Agronomy section) .....	33
**畜産学科 (Animal Science Section) .....	34
**養鶏農場 .....	35
**オアシス農業地帯の町ファユームと塩湖 .....	35
⑦エジプト米作機械化計画 (Rice Mechanization Pilot Project : R M P P) .....	36

**エジプトでの米作 .....	38
**回教国のしきたり .....	38
** S a k h a開拓地 .....	38
⑧ ARC Animal Breeding Center .....	39
**肉用牛改良センター .....	39
**乳用牛改良センター (Cattle Breeding Center) .....	39
⑨ ARC, Rice Research and Training Center .....	40
**育種部門の概要 .....	40
**栽培部門の概要 .....	40
**作物保護部門 .....	41
⑩アレキサンドリア大学農学部 .....	41
**畜産学科の概要 .....	43
**乳牛実験農場 .....	43
⑪エジプト政府農業情報センター (Egyptian Documentation and Information Center for Agriculture: E D I C A) .....	44
(6) エジプトにおける研究協力の可能性 .....	46
2) チュニアの農業及び農業研究の実態調査 .....	48
(1) チュニアの概況 .....	48
(2) チュニアに関する統計 .....	49
(3) チュニアの政治、社会概況 .....	49
(4) チュニアの経済 .....	51
(5) チュニアで訪問した研究機関の概要 .....	53
①国立農業研究所 (L'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie: [National Institute for Agricultural Research of Tunisia]) .....	54
**チュニアの農業概況など .....	56
②国立林業研究所 (L'Institut National de Recherches Forestieres: [Nati- onal Institute for Forestry Research]) .....	57

③ 国立中央農業情報センター (Centre National de Documentaion Agricola)	60
④ ICARDA アウトリーチ チュニジア事務所 (ICARDA Outreach Tunis Office)	60
⑤ 乾燥地帯研究所 (Institut des Regions Arides: I.R.A)	64
⑥ チュニジアの乾燥地農業見聞記 (チュニスからガベス)	67
(6) チュニジアにおける研究協力の可能性	70
3) モロッコの農業及び農業研究の実態調査	72
(1) モロッコの概況	72
(2) モロッコに関する統計	73
(3) モロッコの政治、社会概況	73
(4) モロッコの経済	74
(5) モロッコで訪問した研究機関の概要	76
① ICARDA アウトリーチ モロッコ事務所	77
② ハッサンⅡ世農業・畜産研究所 (Institut Agronomique et Veterinaire Hassan II; I.A.V. Hassan II)	78
** 畜産部門の概要	80
** 草地管理部門の概要	81
③ 国立農業研究所 (Institut National de la Recherche Agronomique; INRA)	83
** オアシス農業研究	86
④ メクネス国立農業大学 (Ecole Nationale D'Agriculture)	86
⑤ タズラ農地価値改良地域事務所 (Office Regional de Mise en Valeur Agricole du tadla: ORMVA)	88
⑥ モロッコ・MIAC乾燥地農業研究センター (Moroc/MIAC Dryland Research Center)	92
⑦ アトラス山脈、森林と草原と砂漠	94
(6) モロッコにおける研究協力の可能性	96

4) イギリス海外開発天然資源研究所情報図書館 .....	98
5) 北アフリカにおける農業及び農業研究の実態調査関係者名簿	
(1) 日本国内 .....	100
(2) エジプト .....	100
(3) チュニジ .....	101
(4) モロッコ .....	101
(5) イギリス .....	102
6) 北アフリカにおける農業及び農業研究の実態調査収集資料リスト .....	102
(1) エジプト .....	102
(2) チュニジア .....	103
(3) モロッコ .....	104
(4) イギリス .....	105
7) 北アフリカにおける農業及び農業研究の実態調査旅行の所感 .....	106

付：現地の写真

## I はじめに

北アフリカは、まったく異なる二つの自然環境からなっている。地中海沿岸の沃野に広がる小麦や大麦、豆類やブドウの畑、オリーブとコルク樫に代表される自然環境と、限りなく続く砂の海、世界最大の砂漠、人を寄せ付けないサハラである。これらはすべてアトラス山脈によって二分されている。エジプトにいたっては、サハラの拡大に伴って地中海の海岸まで砂漠となっているように、アトラス山脈が、北上する膨大な砂の海の侵入を防ぎ止める防波堤の役割を果たしているように見える。

しかしながら、これらの沃野も太古より人の手が入り、かつてのローマの穀倉は、長い歴史的な耕作の果てに過剰に利用され、土地そのものが疲弊している。豊かであった森林資源は回復不可能な速度で燃料、建築用材等として消費されており、底を突く状態となっている。その跡地である自然草地は家畜飼養頭数の増加によって過放牧となり、草食家畜によって植生が収奪され、土地は痩せて、ますます植生の破壊が加速化することになる。それに加えて風食や水食によって土壌の流亡が始まり、砂漠化が進行していくと云われている。また、このような土地の大規模灌漑利用では、多くの場合に水質が悪いため、急速に塩類集積が起こり、短期間で農業利用が不適となって、広大な面積の土地を不毛のものに変えてしまっている。

人口増加－家畜の増頭－自然破壊－飢餓の発生等のいわゆる”アフリカ問題”が現在のところ北アフリカには見られないのは、他のアフリカ諸国に比較して自然条件が良く、それは、ひとえにナイルの流れとアトラス山脈のもたらす恵みに大きく依存するものであろう。しかしながら、苛酷な土地利用は依然として続いており、現に降雨量の年格差が大きくなっている状況のもとでは、天水に依存する農業生産は不安定性を増し、農業生産物の輸出に多くを頼る国の経済の基礎を揺るがせ始めている。また、年々激しくなる自然破壊は不用意に耕地及び自然牧野面積を減少せしめており、ここでも”アフリカ問題”が将来にわたり起こり得ないと断言することは不可能である。

熱帯農業研究センターには、乾燥地、半乾燥地の農業に関する研究情報の蓄積が、これまでに充分になされていたとは云いがたい。それらの地域で行われている農業研究の内容も日本、東南アジア等で培われたものとは大きく異なっている。熱帯農業研究センターでは、前年にアフリカ緊急調査「東アフリカの農業及び農業研究調査」を実施して、エチオピアとスーダンの乾燥地、半乾燥地の今日的な状況と、それにチャレンジする二国の農業

試験研究を調査し、多くの有益な情報を得て、その理解を深めたところであるが、隣接する北アフリカについても、そこに営まれている乾燥地農業に関して組織立った調査の必要性が認められている。

本調査報告は、専門部門別海外地域調査「北アフリカにおける農業及び農業研究の実態調査」として実施された、エジプト、チュニジア、モロッコを対象とした乾燥地、半乾燥地農業及びその農業研究調査と、イギリスの海外開発天然資源研究所における開発途上国の農業援助及び農業研究情報に関する調査結果を取り纏めたものである。

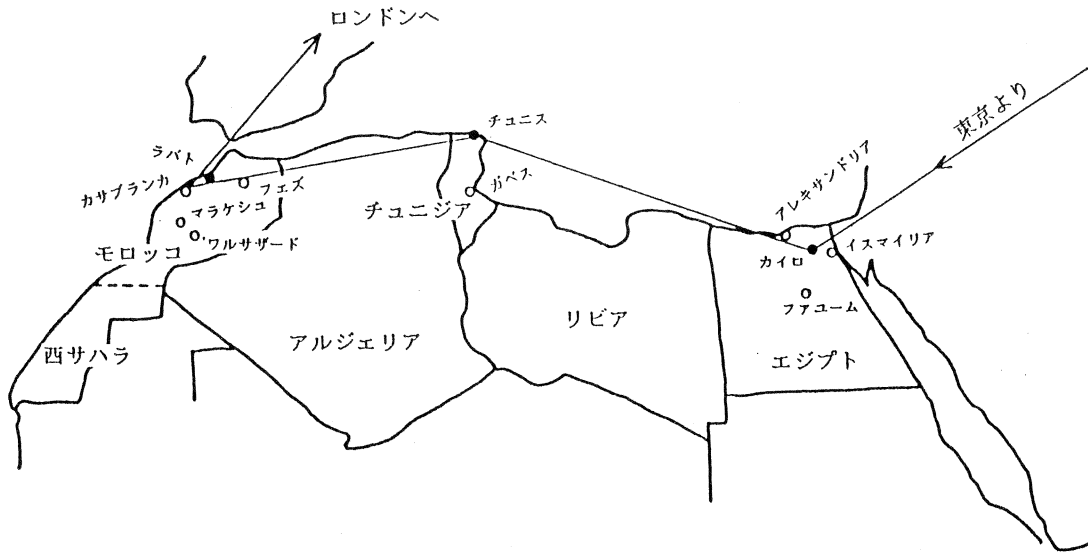
この調査の実施のための準備や現地における調査の遂行にあたって、貴重な助言、指導等を賜り、滞在中に親身なお世話をいただいた、大使館、国際協力事業団、青年海外協力隊、同現地事務所、その他内外の多くの皆様に対して、厚くお礼を申し上げて心からの謝意を表します。



II 海外出張報告書

所属機関 熱帯農業研究センター  
草地試験場  
職名及び氏名 調査情報部 研究技術情報官 今泉英太郎  
草地計画部 草地立地研究室長 及川 棟雄

1. 目的 北アフリカにおける農業及び農業研究の実態調査
2. 期間 昭和63年11月2日から昭和63年12月1日まで (30日間)
3. 調査国名及び調査旅程 エジプト、チュニジア、モロッコ、イギリス



北アフリカにおける農業及び農業研究の実態調査旅程

#### 4. 日程の概要及び訪問機関

- 11月 2日 (水) 東京(成田)発(空路)
- 3日 (木) ・エジプト(カイロ)着  
・JICAエジプト事務所表敬訪問、エジプトでの日程及び訪問機関並びに訪問予定者打ち合せ  
・在エジプト日本国大使館表敬訪問、熱研及び調査目的等の説明と意見交換
- 4日 (金) ・カイロ近郊農業地帯実態視察
- 5日 (土) ・カイロ大学農学部訪問、活動状況及び学部組織等聴取  
・カイロ大学農学部畜産学科、研究状況の聴取と視察  
・畜産研究所
- 6日 (日) ・国際乾燥地農業研究センター(International Center for Agricultural Research in the Dry Area:ICARDA) アウトリーチカイロ事務所、研究及び情報活動状況の聴取  
・農業省農業研究センター(Agricultural Research Center:ARC)
- 7日 (月) ・ザガジグ大学(Zagazig Univ.)農学部、研究状況の聴取と視察
- 8日 (火) ・砂漠農業開発カッターラプロジェクト(Khattara Project)視察
- 9日 (水) ・カイロ大学農学部ファユーム校、研究状況の聴取と視察  
・養鶏プロジェクト視察
- 10日 (木) ・ファユーム近郊農業地帯視察
- 11日 (金) ・カイロ近郊農業地帯視察
- 12日 (土) ・JICA米作機械化計画(Rice Mechanization Pilot Project)視察  
・ARC家畜改良研究所、研究状況の聴取と視察  
・ARC Sakh a 研究センター
- 13日 (日) ・アレキサンドリヤ大学農学部、研究状況・学部組織等の聴取と視察
- 14日 (月) ・エジプト政府農業情報センター、情報活動状況の聴取  
・JICAカイロ事務所及び日本国大使館再訪、調査状況報告
- 15日 (火) ・カイロ発(空路)、チュニジア(チュニス)着  
・JICAチュニジア事務所表敬訪問、チュニジアでの日程及び訪問機

関並びに訪問予定者打ち合せ

・在チュニジア日本国大使館表敬訪問、西山大使に熱研及び調査目的等の説明と意見交換

16日（水）・国立農業研究所（INRAT）

・国立林業研究所（INRF）、

17日（木）・農業インフォメーションセンター（CNDA）

・ICARDA チュニジア アウトリーチ事務所、研究及び情報活動状況の聴取

18日（金）・半乾燥地及び砂漠オアシス農業地帯視察（チュニスーマタマターガベス）

19日（土）・砂漠研究所（IRA）

・半乾燥地及び砂漠オアシス農業地帯視察（ガベスーチュニス）

20日（日）・JICAチュニジア事務所及び日本国大使館再訪、調査状況報告

・チュニジア（チュニス）発（空路）、モロッコ（カサブランカ）着、首都ラバトへ

21日（月）・在モロッコ日本国大使館表敬訪問、熱研及び調査目的等の説明と意見交換

・JICAモロッコ事務所表敬訪問、モロッコでの日程及び訪問機関並びに訪問予定者打ち合せ

・ICARDA モロッコ アウトリーチ事務所、研究及び情報活動状況の聴取

22日（火）・ハッサン二世農業・畜産研究所（Institut Agronomique et Veterinaire Hassan II: IAV Hassan II）、研究状況・研究組織等の聴取と視察

・国立農業研究所（Institut National de la Recherche Agronomique: INRA）、研究状況・研究組織等の聴取

・大使館再訪、平岡大使へ熱研及び調査目的等の説明

23日（水）・メクネス国立農業大学（Ecole Nationale D'Agriculture）、研究状況、研究組織等の聴取と視察

・山間傾斜地大規模放牧場（kings farm）視察

- 24日（木） ・メクネスーフェズ地区農業試験場  
・I A V放牧試験地視察
- 25日（金） ・タズラ農地改良事務所（O R M V A）  
・ベニメラル地区灌漑農業地域及び灌漑試験場視察
- 26日（土） ・砂漠、山岳地域農業地帯視察（ハイアトラス山脈、ワルサザード）
- 27日（日） ・USAID-MIAC-MOROC Project Aridoculture、研究状況・研究組織等の  
聴取と視察
- 28日（月） ・モロッコ（カサブランカ）発（空路）、スペイン（マラガ）着・発  
（空路）、イギリス（ロンドン）着
- 29日（火） ・海外開発天然資源研究所情報図書館、研究及び情報活動状況の聴取
- 30日（水） ・イギリス（ロンドン）発（空路）、オランダ（アムステルダム）着・発
- 12月 1日（木） ・アンカレジ経由、東京（成田）着

## 5. 調査内容

### 1) エジプトの農業及び農業研究の実態調査

#### (1) エジプトの概況

エジプトは正式国名をエジプト・アラブ共和国 (Arab Republic of Egypt) といい、アフリカ大陸の北東端にある。西をリビア、南をスーダン、東はシナイ半島を経てイスラエルと国境を接している。また、北側は地中海に面し、東側には有名なスエズ運河を持つ紅海に面して位置している。国土の総面積は約100万Km<sup>2</sup>と日本の約2.7倍あるが、その95%以上が砂漠であり、点々とあるオアシス以外には、国土の東側中央部を流れるナイル河周辺部だけが可住地域である。そのため、「エジプトはナイルの賜物」の言葉通り、総人口約5,046万人(1986年)の殆ど全てがナイル河流域に住み、人口密度としては約50.5人/Km<sup>2</sup>とそれほど高くはないが、可住地域当りの人口密度は高く、都市人口率は44.3%、耕地面積当り人口密度は1,976人/Km<sup>2</sup>である。

エジプトの地理と気候は、①首都カイロ以北のナイル河下流のデルタ地帯で、地中海沿岸沿いの狭い地帯だけが地中海性気候であるが、それ以外は亜熱帯性気候である地域、②カイロ以南のナイル河流域で熱帯性気候で降雨は年間を通して殆ど無いが、ナイル溪谷と呼ばれる幅数キロから十数キロのグリーンベルト地域、及び③これら2地域以外の砂漠地帯(リビア砂漠、アラビア砂漠、シナイ砂漠)の3つに大きく分けられる。エジプトは全土がほぼ平坦でナイル河上流のアスワンの標高でも194mにしか過ぎない。

首都カイロは標高74mで、ここはナイル河が分岐しナイルデルタを形成する起点に当る。緯度は北緯30°と日本の種子島とほぼ同緯度で、年平均気温もほぼ同じ21.8度だが、降水量は雨期の10月から4月までの間にだけ認められ、年間25mmと極端に低く、6月から9月までの4ヶ月間は全く雨が無く、年平均湿度53%と乾燥している。①のデルタ地帯の地中海への出口にあるエジプト第二の都市アレキサンドリアは年平均気温20.4°、湿度69%、降水量190mmと温暖であるが6月から9月までは雨が全く無い。②のナイル河流域は砂漠気候で、アスワンでの年平均気温は26.5°、年降水量はわずか2mm、年平均湿度は30%にしか過ぎない。

## (2) エジプトに関する統計

国土面積： 1,001,500km<sup>2</sup>      人口： 5,046万人('86)      人口密度： 50.5人/km<sup>2</sup>

年人口増加率： 2.8% (過去10年平均)      経済活動総人口： 1,015万人('82)

国民総生産： 31,880百万ドル('83)      一人当り国民総生産： 700ドル('83)

産業別人口構成： 第1次 39.1%、第2次 20.8%、第3次 40.0%

農業用地 (万ha、国土に占める割合%)： 耕地・樹園地 247 (2.5)、牧場・牧草地  
0.0(0)、森林 0.2 (0.0%)、その他 97.5%

農業従事者数： 546.1万人      農業人口率： 42.5%      一人当り農用地： 0.4ha

一人当り食糧純供給量： 3,186カロリー (内動物性食糧 7.1% 蛋白質 82g) ('81~'83)

主要な農産物の生産量 (万ton; '85)： 米 (粳) 231、小麦 187、とうもろこし 398、  
綿花 46、レモン 15、オレンジ類 133、なつめやし 45、トマト 280

主要な農産物の輸入量 (万ton; '85)： 小麦 452、とうもろこし 191、茶 4.1、  
牛肉 14.1、バター 5.4、砂糖 74

## (3) エジプトの政治、社会概況

(a) ムバラク大統領の内政は、サダト前大統領がイスラム過激派により暗殺された経緯にも鑑み、経済問題の克服を優先しつつ、国内諸勢力特にイスラム諸派に格別の配慮を払い左右諸勢力のバランスを保ち、更に、民主主義の達成というスローガンの下に野党勢力等とも積極的な対話を維持して政権の安定化を図ることが基本政策である。

(b) ムバラク大統領は、82年1月及び9月にサダト時代から引き継いできた内閣を、84年7月アリ副首相兼外相を首班とする内閣を、85年9月アリ・ルトフィ前蔵相を首班とする内閣を、86年11月にはアーティフ・シドキ会計検査院院長を首班とする新内閣を成立させ (主要閣僚は留任)、経済重視の姿勢を打ち出し、87年10月には大統領の再選に伴い第二次シドキ内閣を成立させた。

(c) ムバラク大統領は87年10月の任期切れを控え再選へ向けた地盤固めを着々と行った。86年12月選挙法を急遽改正し、87年4月に人民議회를解散して総選挙を実施、その結果与党NDPが2/3以上の多数を確保した。7月人民議会はムバラク大統領を次期大統領候補に指名、次いで10月に実施された国民投票において同大統領は総投票中97.1%の支持を得て再選された。

(d) 国内治安につきムバラク大統領は、83年10月、84年9月、86年4月次いで88年3月に国

家非常事態法を3年間延長する等、イスラム過激派等の過激分子の取締りを強化する一方、国民的コンセンサスを重視し、野党、その他政府批判勢力との和解を図っている。軍部との関係においては、ムバラク大統領に最も近い軍人であるアブ・ガザーラ国防相のもとに体制固めを行っている。また、旧サダト派と見られる人物を排除しつつ、若手、新人の起用を図るなど「脱サダト化」を進め、自己の権力基盤を強化しつつある。

(e) しかし、依然としてイスラム過激派勢力が存在する他、一向に顕著な改善をみない経済生活に対する一般大衆の不満等を原因として、食料品値上げに反対する暴動（77年1月及び84年9月）、カイロ、アシュート等での治安警察隊による暴動（86年2月）等が発生した。更に86年、87年には、反体制、反欧米、反イスラエルの治安関連事件や待遇改善を求めた労働運動関連事件が散発した。かかる動向に対し、政府は低所得者層保護政策の維持を言明する一方、86年12月にはムバラク政権の転覆を企画したかどで、宗教過激派（ジハード団）の起訴発表及び共産主義グループの検挙を行う等極右・極左を国民から浮き立たす方針をとっているやに見受けられる。

#### （4）エジプトの経済

(a) ムバラク大統領は、サダト前大統領の開放政策を堅持し、西側先進国からの資金・技術の導入を図る一方、低所得層の生活水準のため基礎物資に対する補助金支出を維持している。また、急成長によってもたらされた農業生産の停滞、インフレ、対外債務累積、財政赤字等の歪みを是正し、経済成長と投資・雇用の拡大を目指している。

(b) しかし、膨大な補助金を抱え一向に改善しない財政赤字、悪化する経常収支、増加する対外累積債務（表1）など、最近のエジプトを取り巻く経済環境は厳しく、近年GDP伸び率が急落し物価が上昇している（表2）。かかる状況の渦中で87年7月より諸目標が全般的に堅実なものとなっている、第2次5ヵ年計画が実施に移された。

同計画には、商品生産部門の強化による構造的調整、消費の抑制、外国からの資金の借入に対する慎重な対応等の考え方が打ち出されている。控えめな目標設定と云えども、経済構造の調整等は常に「混乱」を伴うものであり、今後エジプト政府がこれを如何に乗り越えていくかが注目される。

表 1. エジプトの財政状況

(単位:億エジプト・ポンド)

予算年度	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88 (予算)
歳入	103.71	113.11	119.92	124.00	181.18
うち租税	53.63	59.23	65.02	70.00	110.20
石油	10.66	9.36	9.50		8.00
スエズ	2.85	2.26	2.80		2.94
歳出	168.03	184.85	198.18	200.00	230.59
うち賃金	26.20	31.58	34.40	37.00	45.89
補助金	28.75	27.47	27.66	26.00	16.50
財政赤字 (対GDP比)	△64.33 (23%)	△71.74 (22%)	△78.26 (20%)	△76.00 (17%)	49.41

表 2. エジプトの経済成長率と物価上昇率

実質GDP成長率						
年	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	*
率	9.9	8.0	7.4	4.8	4.2	* 推定値
物価上昇率						
年	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	
率	18.6	19.6	12.3	19.8	25	*

(c) 更に構造的には人口増(年率約2.8%)から生ずる食糧と住宅不足、失業、歪んだ価格体系から資源の適正配分が行われていないこと、出稼者増大により国内に技能労働者が不足していること、ナセル時代以来の非効率な政府、公共部門企業等の諸問題が残されている。

(d) エジプトの国際収支構造は、貿易収支の恒常的な大幅赤字を湾岸諸国等への出稼ぎ労働者送金、スエズ運河収入、経済援助、観光収入、資本借入等で補い、総合収支で黒字



を達成するというものとなっているが、最近では総合収支でも赤字となっている（表3）。

特に、1985年頃より、エジプトの4大収入源である石油、海外労働者送金、スエズ運河通航料、観光収入は国際原油価格の低迷、湾岸諸国の不況、中東におけるテロ事件の続発等により総じて減少し、経常収支の赤字幅は85/86年末に20～30億ドルになったと推定される。資本収支も債権償還期の到来、公的借入の伸び悩みで悪化し、対外債務は86年2月末には386億ドルに達するに至った。

表3. エジプトの国際収支表（単位：億米ドル）

予算年度	83/84 年度	84/85 年度	85/86 年度	86/87 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	29.57	28.91	22.15	13.80
(原油及び製品)				
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
海外労働者送金	39.30	34.97	30.00	29.00
投資収入	10.79	10.44	9.14	7.90
観光	8.25	8.50	8.00	11.75
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
経常収支	△ 16.00	△ 18.00	△ 22.00	△ 13.00
資本収支	17.00	14.00	13.00	16.00

(e) 我が国との経済・技術協力関係

エジプトと我が国との貿易関係は、表4に示すようにエジプトにとっては大きな比重を占めている。エジプトの主要輸出品目は原油・石油製品、綿花・綿糸、アルミニウム、米などであり、一方多くの工業製品は輸入にたよっている。また、年によっては小麦の輸入額も多く、輸出入額のバランスはここ数年間200～700万ドルのエジプト側輸入超になって

おり、問題になっている。また、わが国の技術協力は表5に示すように、かなりの規模に達しているが、'83年のエジプトの開発援助受取額1,620百万ドルに比べるとそれほど多くはない。

表4. エジプトの貿易相手国、日本との貿易関係

主要貿易相手国 (86年)					
輸 出	伊	(19.2%)	ルーマニア	(12.1%)	
	英	(10.8%)	日 本	( 6.2%)	
	仏	( 6.0%)			
輸 入	米	(18.0%)	西 独	(10.5%)	
	仏	( 8.5%)	伊	( 7.5%)	
	日 本	( 5.1%)			( I M F資料)
日・エジプト貿易関係 (百万ドル)					
	83年	84年	85年	86年	87年
対日輸出	257	253	544	255	220
対日輸入	851	975	731	562	544
収 支	△ 594	△ 722	△ 187	△ 307	△ 324
エジプト全貿易額に占める我が国のシェア (%)					
輸 出	10.5 (85年)、		6.2 (86年)		
輸 入	6.0 (85年)、		5.1 (86年)		

表5. 我が国の技術協力

86年度末までの累計は次の通りである。		144.43億円	
研修員受入	1,673 人	機材供与	2,313.3 百万円
調査団派遣	1,253 人	プロジェクト技協	7 件
専門家派遣	438 人	開発調査	35 件

#### (5) エジプトでの研究機関の概要

エジプトで訪問した研究機関の概要を、訪問した順序に以下に報告する。これらの研究機関の訪問にあたって、エジプト国内での訪問者や時間の打ち合せ、調整、予約等に在エ

ジプトJICA事務所の飯村所長を始め、吉崎、小森、児玉各氏に大変お世話になった。エジプトは国教のイスラム教との関係などで、休日や勤務時間、休息・休憩時間が日本国内とは異なること、予約はあくまで予約でキャンセルが一方的に行われていることがあること、公文書類がアラビア語であり、英語併記文書は見られないことなどのエジプト事情についての情報を得た。

エジプトでは、地方では特に電話事情が良好とは言えず、我々の予約確認には大変な労苦があったとのことであった。

また、JICA事務所の方々のエジプトでの経験からは、今回の我々の旅程は無謀とも言える計画で、完全には消化しきれないことを始めから覚悟しておいた方がよいだろうとのアドバイスであった。

また、ホテルやレンタカーの手配などから、訪問先での食事・衛生、治安、エジプト人の気質などの一般的な注意事項などを伺った。これらを頭に入れて、エジプトの調査を始めた（エジプト国内での旅程概要を図1に示した）。

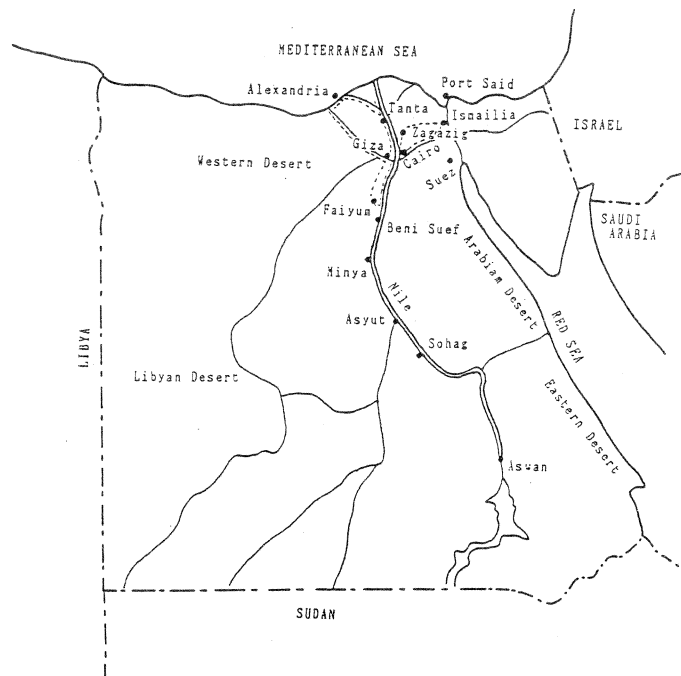


図1. エジプト国内での調査旅程概要

①カイロ大学農学部

\*\*所在地、経路、概要など

カイロ大学には、前日JICA事務所で紹介された Dr. W. A. Warid氏（現在、カイロ大学

農学部名誉教授)が同行してくれた。彼はエジプトから日本への第1回目(1953)の留学生で、その後3回来日しており、たいへんな親日家であった。現在はサツマイモの栽培と切干し生産の研究に情熱をかたむけ、日本からの援助を期待していた。

カイロ大学農学部はカイロ市内、ギザ地区(ナイル河西岸)にある。エジプトで最も古い大学で、農学部は1889年に開設され、現在の学部長は Dr. A. Mastageer氏で20代目に当る。副学部長が2名おり、1名は畜産関係の Dr. M. H. Belal氏、他の1名は農学関係の Dr. M. H. El-Shear氏である。

農学部には14学科があり、学生数は4,000名で、この内900名がMSとPh.Dコースの学生である。

学内に以下の4つの実験農場を持ち、Agronomy(110acre)、Vegetables(40acre)、Horticulture(60acre)、Animal production(30acre)、その合計面積は240acreである。

畜産関係には Animal productionと Animal Nutritionの2つの部門がある。前者は Dr. M. H. Belal氏がHeadであり、水牛の育種(肉生産、牛乳生産)、山羊、羊、にわとり、あひるの研究をしている。

水牛の育種目標は、現在、搾乳期間300日で平均乳量1,200Kgなのを2,000Kg以上、1日当り泌乳量8~10Kgにすることであり、肉生産では450Kgでの出荷として日増体量1Kgを目標としていた。

にわたりの研究は1940年代から始め、卵と肉の生産性向上を目指しているとの事であった。しかしながら、家畜生産の実験農場を見学させてもらったところ、施設が古いこともあり十分な研究は出来ないようであった。

後者の Animal Nutrition は Dr. G. Kamar氏がHeadで、農業副産物の飼料化がメインテーマとのことで、農業副産物のアンモニアガス処理、尿素の添加、ビタミンの添加等とそれらのペレット化を行っている。学内の実験農場で飼養試験をしているペレットを入手したが、現場ではその基本的成分すら判らず、給与量も計量していなかった。

私たちがカイロ大学農学部を訪ねのは11月5日であったが、畜産関係者は当日から3日間カイロ市内で開催される International Symposium on the constraints and Possibilities of Ruminant Production in the Dry Subtropicsの準備に忙しく私たちと十分な時間を持つことが出来なかった(このシンポジウムの Proceedingはオランダで12月に出版されるとの事であった)。

草地の開発研究はエジプトに自然草地や人工草地がなく、また現在では放牧飼養の余裕

が無いので研究されていなかった。野草が雑草として調べられており、Dr. Ramah氏よりエジプトでの主要雑草名リストを入手した（付表、彼の説明によりアルカロイド等の毒性のため飼料草にならない草名に印をつけた）。

付表. エジプトの在来野草

اسماء العشاب  
 (1) اسماء العشاب التي توجد في العواميل الثرية

(1)

اسم العشب	الاسم العلمي	العائلة	رسم النور
المامنة	Lolium-temulentum, L.	Fam . Gramineae	شعير
الزير البري	Avena fatua, L.	Fam . Gramineae	.
الشعير البري	Hordeum murinum, L.	Fam . Gramineae	.
الدنيبة	Echinochloa Crus-galli (L.) Beauv.	Fam . Gramineae	.
السنبل	Medicago hispida, Gaertn.	Fam . Leguminosae	.
الدسرج	Vicia lutea, L.	Fam . Leguminosae	.
الحنظل	Helilotus SP.	Fam . Leguminosae	.
الجيفيش (الجلارين)	Sonchus oleraceus, L.	Fam . Compositae	.
الزيرى	Senecio Vulgaris, L.	Fam . Compositae	.
السرير	Cichorium Puntillum, Jacq.	Fam . Compositae	.
المارل	Cassuta S P.	Fam . Cascutaceae X	.
المارك	Orobanche S P.	Fam . Orobanchaceae X	.
خربس الحبيرز	Emex Spinosus, (L.) Campd.	Fam . Polygonaceae	شعير
العشيرة	Rumex dentatus, L.	Fam . Polygonaceae X	شعير
المرارة	Urtica urens, L.	Fam . Urticaceae	.
الكبير	Drassico S P.	Fam . Cruciferae	شعير
نجل البصل	Sisymbrium irio, L.	Fam . Cruciferae	شعير
الحار	Cappanopus squamatus (Forsk) Roth.	Fam . Cruciferae	.
الزنتك (بين النط)	Anagallis arvensis, L.	Fam . Primulaceae X	شعير

(2)

اسم العشب	الاسم العلمي	العائلة	رسم النور
ام اللين	Euphorbia papyrus, L.	Fam . Euphorbiaceae X	شعير
الزربخ	Chenopodium murale, L.	Fam . Chenopodiaceae	شعير
صغ الدبان ابر النجب	Sine rubella, L.	Fam . Caryophyllaceae X	شعير
لسان الحمل	Plantago major, L.	Fam . Plantaginaceae	.

X印: 毒性のため飼料草にならない野草 (Dr. W. A. Waridによる)

اسماء النباتات  
(ب) الاسم العلمي الذي توجد فيه السمات الصيفية والشتوية

(2)

الاسم العربي	الاسم العلمي	العائلة	رقم النمو
(1) البوركية	Echinochloa colonum, (L.) Link.	Fam . Gramineae	صيفية
(2) الشيبيل	Xanthimum spinosum, L.	Fam . Compositae	.
(3) الدائرة	Datura stramonium, L.	Fam . Solanaceae	.
(4) عنب الديب	Solanum nigrum, L.	Fam . Solanaceae	.
(5) الفلأر الذلال	Ammi Visnaga, (L.) lam	Fam . Umbelliferae	.
(6) البولخية الشيطان	Corchorus olitorius Ulmicisifolius, Asch and Schweinf	Fam . Tiliaceae	.
(7) عرف الديك أو التفتة	Amaranthus Coudatus, L.	Fam . Amaranthaceae	.
(8) الرجلة	Portulaca oleracea, L.	Fam . Portulacaceae	.
(9) السجيرة	X Cyperus difformis, L.	Fam . Cyperaceae	.

اسماء النباتات  
(ج) (اسم المستأنس المصدر التي تتغير في السمات)

(3)

الاسم العربي	الاسم العلمي	العائلة	رقم النمو
(1) النجيل	Cynodon dactylon, (L.) Pers	Fam . Gramineae	شمر
(2) الحنظل	Imperata cylindrica (L.) Beauv.	Fam . Gramineae	.
(3) الحنينة	Phragmites communis (L.) Trin.	Fam . Gramineae	.
(4) السعد	Cyperus rotundus	Fam . Cyperaceae	.
(5) الحليق	X Convulvulus arvensis	Fam . Convulvulaceae	.
(6) الخريز	X Salicornia fruticosa, (L.)	Fam . chenopodiaceae	.
(7) السارالسر	Juncus acutus, L.	Fam . Juncaceae	.

一方、飼料作はエジプトの雨期・乾期に合わせた土地利用と密接に関係しており、表6に示すように雨期に当る冬期間（10～3月）には、エジプシャンクロバ又は単にベルシームと呼ばれる Berseem clover (*Trifolium Alexandrinum* L.)が、乾期に当る夏期間（4～9月）には、トウモロコシが主要作物とのことであった。慢性的飼料不足解消のために農業副産物の飼料利用の研究が求められており、ベルシームからアルファルファの作付けへと変化が生じていることのことであった。家畜への給与形態は、Maize green fodder + Grain, Sorghum green fodder + Grain, Hay (Berseem clover), Straw (wheat, rice)の4つが主体でこの他にペレットを与えている場合もある。

表6. エジプトの農用地土地利用の概要 (Dr.M.H. EI-Shaerの話)

Land use in agricultural area			
Winter Land use		Summer Land use	
Crop	Area (Fedan)	Crop	Area (Fedan)
Berseem	2,800,000	Cotton	1,300,000
Wheat	1,300,000	Maize	2,000,000
Winter Legumes(*1)	500,000	Rice	1,000,000
Flax	20,000	Soy bean	
Baley	20,000	Sorgham	500,000
Sugar beat	20,000	Oil crops(*2)	
Orchard	350,000	Orchard	350,000
Suger cane	350,000	Srger cane	350,000
Total	6,020,000	Total	6,000,000

\*1 Winter Legume : Faba beans, Lentils, etc.

\*2 Oil crop : Peanets, Sesame, etc.

\*3 1 fedan = 1.03 acres = 0.4168ha

案内してもらった温室では砂漠の緑地化研究として、オリーブの挿し木を研究していた。根にジベレリンを着けると発根、根着きが良く各地で成功しているとのことであった。

カイロ大学の印象は講義を主体とした教育機関であって、実験などを行うのは難しいようであった。特に、畜産、草地関係の実験農場も学生実験のため、実物を見せるために設置してあるとの印象であったが、農学部が過密都市カイロの中心部に位置することから拡

大はおろか、農場の境界を維持するのも困難らしく、やむを得ない事情といえよう。しかし、このような現状からみて、共同研究は不可能と考えられた。

## ② ICARDA アウトリーチ カイロ事務所

＊ ＊ 概要： 事務所はカイロ市内、ギザ地区の動物園横のビル4階にあり、カイロ大学の農学部ともそれほど離れていない。事務所には所長の Dr. Bhup D. Bhardwaj氏（インド人）の他、2～3人の事務員がいる。カイロ事務所の主要な仕事は乾燥地農業研究に関する、技術や情報の提供、優良種子の適性試験や施肥法等に関する試験依頼と斡旋、プロジェクトの斡旋（スポンサー、研究者のset等）であった。カイロ事務所では大学は基礎的な部門と教育が中心なので、エジプト側の連絡窓口として農業省の ARC (Agricultural Research Center) を通して仕事をしていた。

ICARDAエジプト事務所の現在の活動テーマは、Wheat, Rice, Barley, lentil, Faba bean、換金作物の Cotton, Sugar cane, Vegetables (Potato)の生産に関する灌漑技術等の技術情報の提供、品種改良種子の適性試験 (Barley, wheat, Faba bean)、来年から始まるイタリアとFAOの資金援助、スーダンに対するレンタル、チェックビーン、小麦、パン小麦、ソラマメ、大麦の生産のためのオランダの資金援助とエチピアに対するスウェーデンのオニオン、ファバビーン生産のための資金援助に関するジョイントプログラム設定などであった。

プロジェクトの実施では各国の人（ICARDから20%をオペレーションコストとして、現地などから80%を人件費として支出）が参画するので意志疎通、言葉が問題だといっていた。また、エジプトでは基礎食品の自給率が70～80%で、マーケット価格は毎年20%づつ上昇していること、農学関係の大学生が多すぎて就職難なことなどが話された。Dr. Bhardwaj氏の話では乾燥地・半乾燥地における共同研究の適地についてはエジプトではARCの Dr. Bahlal氏、チュニジアではICARDAチュニジア事務所と話し合うと良いとの情報を得た。

なお、ICARDAエジプト事務所は、研究活動が主体でないために研究者は駐在せず、加えて、国立農業機関とのジョイントプログラム設定のためのスポンサーとして、又は技術的な援助のみであり、資金援助団からの協力に対する調整者としての役割を果たしている。

## ③ 農業研究センター (ARC: Agricultural Research Center)

＊ ＊ 所在地、経路など： ARCの本部はカイロ市内ギザ地区、カイロ大学のすぐ近くにある。



昨日も同行してくれた Dr. Warid氏とともに、始めに作物研究所 (Field Crop Research Institute) の稲研究部門 (Rice Research Section) に Dr. M. S. Balal氏を訪ねた。氏は1963~67年まで東大に留学し博士号を取得しているため、今でも日本語を少し理解できるし、たいへん親日家でもあった。

＊ ＊ 概要： ARCの組織はギザ (Giza)地区とドッキ (Dokki) 地区にある研究所を Head Instituteとして以下の14研究所及び28試験場、2つの Representative farmからなっている。

- 1: Cotton Research Institute (棉作研究所)
- 2: Field Crop Research Institute (作物研究所: 対象作物; Rice, Wheat, Barley, Corn, Forage etc.)
- 3: Sugar Crop Research Institute (糖料研究所)
- 4: Horticulture Crop Research Institute (園芸作物研究所: 研究対象; Fruit, Vegetables, 食品加工製造)
- 5: Soil & Water Research Institute (土壌・水管理研究所)
- 6: Plant Pathology Research Institute (植物病理研究所)
- 7: Plant Protection & Entomology Research Institute (植物保護・虫害防除研究所)
- 8: Agricultural Economics Research Institute (農業経済研究所)
- 9: Agricultural Extension & Rural Development Research Institute  
(農業普及・農村研究所)
- 10: Veteriary Research Institute (家畜衛生研究所)
- 11: Animal Production Research Institute (畜産研究所)
- 12: Animal Reproduction Research Institute (家畜繁殖研究所)
- 13: Serum & Vaccine Research Institute (血清・ワクチン研究所)
- 14: Agricultural Mechanization Research Institute (農業機械化研究所)

これらの内、作物研究所の稲研究科、飼料作物研究科を訪ねた。

＊ ＊ 作物研究所 (Field crop Research Institute :FCRI)

稲研究科 (Rice research section)

Dr. Balal氏の所属する作物研究所の主要な研究テーマは全ての作物の育種、栽培学的研究及び、原種種子の増産である。これらの研究テーマを円滑に推進するため、上記の研究

所、試験地及び農場間において月に1回（土曜日）、農業省において農業開発銀行（Agricultural Development Bank）、種子生産局（Seed Production Agency）、植物保護局（Plant Protection Agency）の3者が議長となり、ARCが中心となって連絡会議を開催している。

エジプトにおける稲作研究はナイルデルタが中心で、各地に試験場や試験地を持ち（図2）、他に実験展示圃場も数十カ所持っている。



図2. エジプト、ナイルデルタにおける米作研究機関所在地

これらのうち、Sakhaにある国立稲作研究所が最も大きい。この研究所については後日訪問したので、そちらで詳しく述べる。

1980年にエジプト政府とアメリカのUSAIDの援助でエジプト農業省、カリフォルニア大学、

アーカンサス大学及びIRRIの共同プロジェクトとして始まった、“Mabrouk 4”計画が現在は稲作研究の中心である(図3)。この計画では1990年までに、品種改良、収量増加、栽培法及び総合的病害防除、機械化などで少なくとも25%の増収、1フェダン当り4tonの収穫をねらっている。この背景として、エジプトの稲作面積は、1965年にアスワンハイダムが完成後倍増し、約100万フェダン(約42万ha)になったが、1970年代の初めから単収はわずかにしか向上していない(図4)。米はエジプト国民にとり栄養的にも、経済的にも決定的な必需品である。しかし、これ以上の作付け面積の拡大は困難な現状にある。エジプトの米の単収はすでに他の諸国に比べ高くなっているが、単位面積当りの収穫量をさらに増大させ、栽培中や収穫後のロスを減少させるための技術や集約栽培法に主眼を置いたこのプロジェクトが計画されたのである。

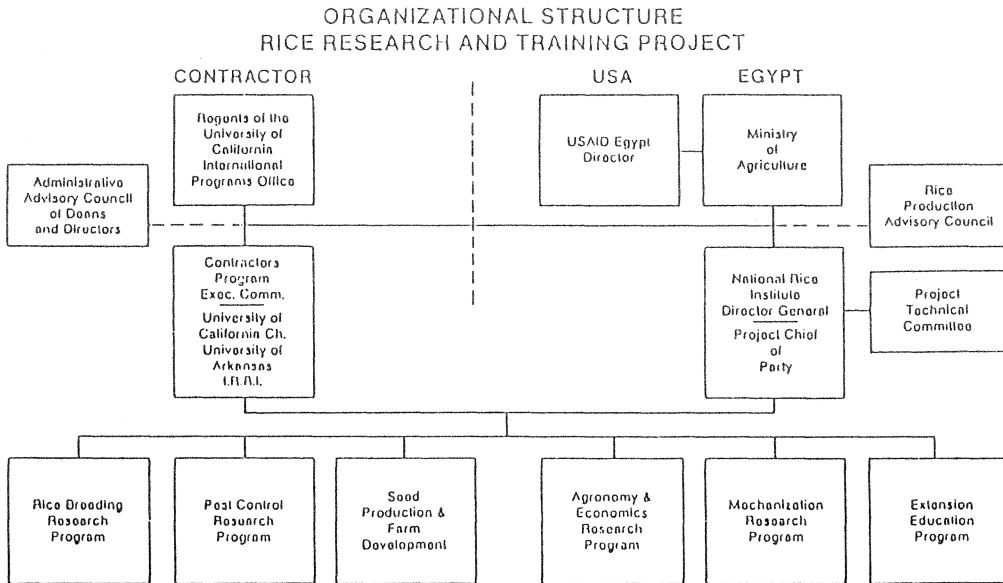


図3. Rice Research and Training Project の組織図

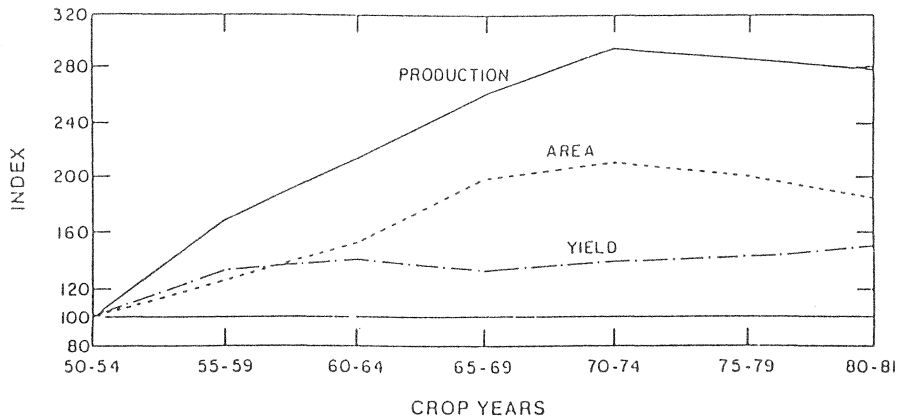


図4. エジプトにおける水田面積、平均収量及び生産量（1950-54年を100とした指数）の推移

1950-54年の実数：水田面積 = 218,000ha、平均収量 = 3,802MTton/ha  
生産量 = 830,000MTton

資料：El-Tobgy, H.A., Contemporary Egyptian Agriculture, 2nd Ed., 1976, and ERS. U.S.D.A./ARE-MOA data.

次に、Dr. Balal氏より、エジプトの農業・農政の特徴について説明を受けた。その要点は以下のものであった。

a) 農地利用体系について

エジプトの農地は合計600万acre（約243万ha）あり、冬作物、夏作物の二期作が主要な利用形態で、年間延べ1,100acre（445万ha）の栽培面積になる。この他、樹木、sugar cane、果樹等で100万acreが栽培されている。

エジプトの作付体系は2年のローテーション（図5）が基本で、10月に国が約80%の農地について栽培面積を指導している。特に、ワタ（Long fiber cotton）はナイルデルタの北で栽培されているが、エジプトの特産物、輸出用作物として政府の管理下にある。

	農地の80%		20%
1st year	Winter crop Berseem clover	Summer crop * Cotton	Vegetables Beans  Tree Sugar cane Fruit etc.
2nd year	Winter crop Berseem clover or * Wheat	Summer crop * Rice or Corn	

\*：政府が作付面積を管理、指導する作物。 Berseem cloverの作付面積は管理下にないが他の作物との関係で結果的に栽培面積が決ってしまう。

図5. エジプトにおける作物作付け体系 (Crop rotation) について

(Dr. Balalの話)

b) Crop consolidation system (作付統合、集団栽培システム) について

農作物の作付けは、20~200acreを1ブロックとして農家を集団化し、そのブロック内では図4の Crop rotationに基づき、1つの作物を作るように指導している。この指導面積内は全て灌漑が可能であり、各農家は試験場などの推薦する指導(指定)作物の品種を自由に選べるが、ワタについては県毎に政府が品種を決定している。

c) Credit system (貸付け制度) について

エジプトには約4,000の村があり、各村には農協(Cooperative Union)がある。Credit systemはこの各農協が行っている。このクレジットの取扱い比率は種子20%、肥料50%、農薬・トラクター等30%である。この制度は農家がARCの指導する品種、肥料・施肥量などについて、播種時に農協から借りて、収穫時に現金または作物で返済するシステムになっている。

d) Marketing (販売・市場)、その他について

作付け農産物のうち、ワタは全量を政府が公定価格で買い上げる。また、Sugar caneは全量、政府が決める値段で精糖所に送られる。米は50%が政府へ、残り50%は農家の消費と売却に回る。

現在、栽培稲品種の80%が長粒種(Indica type)で、20%が単粒種(Japonica type)であるが、農民は収量、味、栽培期間の面で後者を望んでいる。稲の栽培期間は、Wheat →

Rice → Berseem cloverの年三毛作が行われるため、155日から140日、130日と栽培期間がより短い方向へと品種改良がされてきたが、さらに120日の品種が望まれている。

米の最高収量は8ton/acre (12ton/ha) であるが、多くの農家は10ton/haの収穫である。エジプトでの米収量が多いのは、6・7月の日照時間が12時間、8・9月が14時間と長いことによる。IRRIと共同で稲栽培での日射量、灌水のコントロール、ステムボロー、茎いもち病等の病気の研究をしている。ウィルスによる病気の発生は現在のところ表われていない。

単位面積当りの収量ではソルガムが最も多く、次いで Sugar caneである。しかし、農家の収入は Berseem cloverが一番多く、次いで果樹、野菜、Feildcropの順である。Berseem cloverによる農家収入が多いのは肉の価格が政府によってあまり強くは管理されていないため、農家は家畜を飼うために飼料作物の Berseem cloverを作りたがっている。

最近、大豆、Sun flower, Sugar beetが新しい作物として栽培されている。

以上のような話を聞いてから、同じ敷地内にあり、少し離れた別棟になっている ARC、FCRIの飼料作物研究科を Dr. Balal氏の案内で、Dr. Warid氏と共に訪ねた。

#### \* \* 飼料作物研究科 (FCRI, Forage section)

Dr. Ahmed Rammah氏が待っていてくれ、以下のような話を聞いた。

Berseem cloverには1回刈り用 Temporary use typeと多回刈り用 Multi cut use typeの2つのタイプがある。このクローバは栽培に多量の水を必要とし、1Kgの乾物生産に1m<sup>3</sup>の水がいる。

前者のタイプは茎の上部で分けつし、一度刈り取ると再生しない。収量は約3.5ton/acreあり、15~18%の乾物率である。このタイプは春先に刈り取られ、乾草生産にむけられる。

一方、後者のタイプは年4~5回刈り取り、青刈りで給与される。蛋白含有量が高い(平均15%(12~17%)、DM base)が、50~60cmの若いステージで利用すれば鼓腸症の心配は無い。特に、1回目の刈り取り(11月)では蛋白含有率が高く、乾物率が低い(約8~10%)が、最終刈り取り時(4~5月)には乾物率が(15~18%)と高くなる。最近、蛋白含有量調節のため乾燥に強いライグラスとの混播で5回刈り取りを奨めている。

飼料作物の作付体系としては、夏期にハイブリッドのスーダングラス(6ヵ月間、3回刈りて35ton、DMベースで10ton/ha)、又はとうもろこし(1回刈り、10ton/ha)、又はソルガムを作り、冬期には Berseem cloverをつくるのが普通である。輪作体系では夏期にワタ(8ヵ月間)の場合には Temporary use typeの、稲の場合には Multi cut use typeの Berse-

em cloverを用いている。

飼料作物ではアルファルファが Berseem cloverより収量も多く (DM 10ton/ha)、重要であるが、稲との輪作体系が多く栽培できる場所がかぎられている。新たに土地改良した場所 (砂漠地帯) ではアルファルファを栽培している。アルファルファはアレキサンドリアの近辺では乾草として利用しているが、多くは青刈りで給与されている。

10月から2月には雨が少なく、150~250mm/年のところには、アトリプレックス、メデカゴ類、アカシア類等の乾燥に強く、嗜好性のあるシュラブトリー (自然灌木類) を導入したい計画である。

#### \* \* Field Crop Research Institute 本部

最後に FCRIの本部 (稲、飼料作物研究科と同一敷地内、別棟) に所長の Dr. Adbullah M. Nassib氏を訪ねた。研究所の概要については既に説明を受けていたので、所長の専門の大豆を中心に話を聞いた。

大豆は1870年にエジプトに導入され、現在5万haの栽培面積がある。エジプトではタンパク質と油の生産のため大豆研究は重要である。油脂作物の単位面積当り収量は大豆>ヒマワリ>その他の冬作物の順で、大豆の収量は最大5.0ton/ha、平均2.5ton/haである。大豆はアイスクリーム等の原料になっているが、輸入品を使わせないようにするため、エサ以外の使用を禁止している。油脂作物栽培のため、年間6万haを目標に土地改良をしている。

砂糖増産のため、ビート (Sugar beet) の導入を4~5年前から始めた。ビートの栽培が成功するか否かは土壤中での窒素固定菌に支配されていることが明らかになっている。最近、アメリカからの品種を試験しているが、新品種を育成するのがARCの目標である。

育種面では、過去10年間に全作物で50品種を育成した。現在これらの育成新品種が全栽培品種の50%をカバーしている。特に、ワタでは100%改良品種が使われている。

これからも一層新品種の育成にはげみ、高生産性、抵抗性、早熟性等の集約的農法に耐える特質を持たせることが目標である。

以上で FCRI を辞し、ARCの家畜研究所に向かった。

#### \* \* 家畜研究所 (Animal Production Research Institute ;APRI)

APRIの組織、機構は図6に示すように、11部門 (育種 (水牛、牛、羊と山羊、にわとり、七面鳥とウサギ)5、栄養・副産物利用3、乳牛3)、12試験地より成っており、所長の Dr.

Mostafa K. Hathout氏より話を聞いた。育種部門では在来種からの選抜による家畜改良、ヨーロッパ系との交雑による改良を、サファ（Sakha）において40年前から実施している。対象家畜は水牛、牛、羊、山羊、ウサギ、にわとり等、エジプト内で飼養されている全ての家畜であり、改良種には Animal cooperation numberがつけられている。

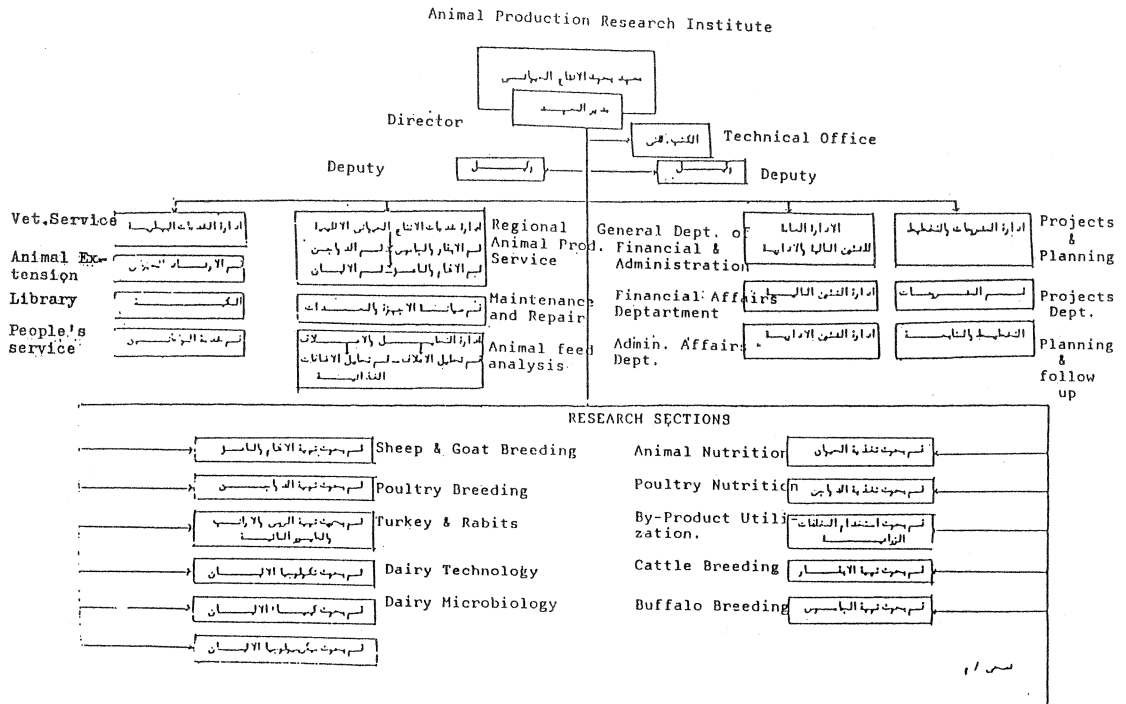


図 6. 家畜研究所 (ARC, APRI) の組織図



栄養部門では配合飼料（ペレット）が夏期の飼料不足を補うための重要な研究テーマであった。ペレットは黄とうもろこし、大豆ミール、ふすま、ライスミルミール、モラセス、ライムストーン等からなり、粗蛋白16%以下、粗繊維11~12%、粗脂肪3%以上で、政府がその成分含有量を保証している。栄養価の研究には多くの部門が協力しており、飼料成分の評価は分析等で前もって表示された Net energy value system と動物による本来の Net energy利用を比較する方法を用いている。これには、カナダのIDRCをスポンサーとして1984年までの7年間のプロジェクトをAPRIが行ってきた。

副産物利用は1977年から、肉牛プロジェクトとして始まった。その中でアンモニア処理、モラセスブロック、ワラの尿素溶液処理の3つの技術の開発と発展があった。アンモニア処理は大規模なワラ類の処理に用い、1tonタンクでアンモニアを現場まで運んで使用している。夏期には15日間の、冬期には30日間の処理後、2~4日間アンモニアを飛ばしてから給与している。一方、小規模な農家では尿素溶液によるイナワラ処理をしているが大豆は使わない。また、モラセスの利用は各種添加物を用いる技術として使っている（これは1983年の東京での国際会議以後、導入されたとのことである）。モラセスはハンドリングを考え30×30×15cmの塊にしている。このブロックの成分含量はモラセス90%、水分5%、尿素2.5%、ミネラル・ビタミン2.5%で、これを1頭当り0.5Kg/day、乾草などの上にばらまき嗜好性を高めるとともに、補助飼料として用いている。液体でのモラセスは各農家に分配することは困難であるが、モラセスブロックは恒常的に供給することができ大変に便利である。このモラセスブロックはイナワラ等との比率を変えることにより、農家に各種の家畜がいても全てに対応できるとのことであった。現在、新しい土地改良地で使用を奨めている。飼料給与にはコストを下げる給与システムプログラムを作成して用いている。

エジプトでの副産物としてはイナワラ・麦わらなどのストロー類及びトウモロコシの茎が、それぞれ、4百万ton等の合計16百万tonがあるとのことであった。

カイロではARCの作物研究所、家畜研究所の2か所を見学し、研究テーマについて説明を受けた。両研究所とも組織、研究姿勢、研究者、研究施設等完備していると思えたが、圃場はカイロ市内ということもあり狭かった。多くの実際上の試験は各地にある試験場で行われ、ここはそのための中枢部のようなものである。

#### ④ザガジグ大学（Zagazig University）農学部

\*\*所在地、経路など： ザガジグ大学はカイロ市の北東、車でおおよそ2時間ほど離れたザ

ガジグ市にある。カイロからザガジグへ向かう途中はナイル河のデルタ地帯の真中を通るので緑が豊かである。所々に取り残しの棉花がみられるが、収穫はほぼ終わっていた。丁度夏作物の終わりで、冬作物の始まりの時期に当たっていた。ほんの少し芽を出した麦や一面に緑の絨毯を敷き詰めたような Berseem cloverの畑が美しい。

ザガジグ大学には約束の10時に着いた。学長の Dr. El-hamid 氏が以下のような概要を説明してくれた。

＊ ＊ 概要： ザガジグ大学は、1958年農業高校として設立され、その後1971年に現在のザガジグ大学農学部になった。

学部長1名、副学部長は2名で、それぞれ大学院と学部とを分担して担当している。現在、農学部には9学科と2つの実験農場が有り、88名の教授と150名の助教授が、4,000名の学生、550名（MS400名、Ph.D150名）の院生を指導している。学生は1～2年生が一般（General）コースで、3年生から学科（Scientific）コースに分かれ、専門教育を受ける。9学科は、

- 1) Food science (includes milk processing)
- 2) Plant protection (includes insecticide, pesticide)
- 3) Animal Production (includes animal breeding)
- 4) Agricultural mechanization
- 5) Soil science (includes irrigation)
- 6) Botany (includes Pathology, Genetics, plant physiology)
- 7) Horticulture (Fruit, Ornamental and Medical plants)
- 8) Agronomy
- 9) Agricultural economy

から成っている。各学科は主任教授、教授、助教授各1名と5名の講師から成り、学科の委員会により統括されている。

実験農場は Clay soilの古くからの農場（40 エーカー、16.8ha）と40Kmほど離れたカッターラの近くの砂漠に新しく作られた農場（1,000エーカー、420ha）の2つである。後者の農場では地下水を地下40m（28～40m）からポンプで汲み上げ、300エーカー（156ha）で灌漑農業の実験をしている。灌漑法は Drip system, Spray system, normal (pumpup) systemの3タイプで、ブドウ、グアバ、柑橘類、オリーブ、フィークス（いちじく等）を栽培している。これらの農場は学生の夏期講習（Summer training）や専門研究の場所になっている。

ザガジグ大学では学生、院生とも留学生の受け入れをしており、Animal productionでは

イギリスの North west大学と共同研究をしているとのことであった。また、近々にウサギの国際学会がここで開催されるそうである。

塩類集積について尋ねたら、地下水が多くの塩類を含んでいるため、ここでもそれが非常に重要な問題であった。エジプトの水利用総量67.5 Billion m<sup>3</sup>中の約82%がナイル河川水、約9% (6.0 Billion m<sup>3</sup>) が再利用水、同じく約9%が地下水であり、地下水も灌漑水の再利用になっていることが多いためとの説明であった。そのため、ここでは糞尿、緑肥等の有機質肥料を施用して塩害解消の研究をしているとのことであった。井戸掘りのためには28~40mの深さまで掘り進む必要があり、砂漠の耕地化は多額の費用を要するとのことであった。

＊ ＊ 畜産学科：概要の説明を聞いた後、本部の向い側の建物にある家畜学科を訪ねた。家畜学科では、Dr. A. S. El-Shobokshy氏以下、スタッフの全員が我々を迎えてくれた。ここでは、牛、山羊、ウサギ、家禽類（ブロイラー、採卵、北京ダック）が主要な対象家畜であった。

乳牛の研究ではヨーロッパ種（ホルスタイン、ショートホーン）と在来種の交配による乳量向上のための品種改良がメインテーマであった。主要な研究問題は環境ストレスにたいする抵抗性の改良である。乳牛の飼養ではゴマを搾油した後の副産物を給与すると脂肪率が8%以上になるそうである。

羊では尻尾をゴムバンドで Tail cutし、成長速度、肉質に及ぼす影響を研究していた。エジプトの羊は脂をためこんだ大きな尻尾をぶら下げているが、Tail cutは成長を速め、肉質を良くするとのことであった。

副産物の利用（Rape seed粕など）も重要なテーマで、化学処理の研究とうさぎ、家禽類（特に、北京ダック）での飼料価値、飼養試験をしていた。

畜産学科では2つのプロジェクトに取り組んでいた。

一つは、新しい飼料作物の導入で、キャッサバ、ソルガム、Fodder beet等について研究していた。キャッサバは砂漠に適する品種選抜試験をして、適品種を見出だし、栽培に成功しているとのことであった。キャッサバの青酸含有の問題はチップにして乾燥する Sun treatmentにより含有量を減少させ飼料として用いていた。

もう一つは水牛のプロジェクトで、泌乳期間305日、平均乳量3,000Kg、脂肪含有量6.7~7.0%、固形物12.0%を目標に品種改良をしていた。また、現在農家での日増体量（D.G）は

放任状態で0.6Kgなのを、1.3Kgの農業副産物を与える飼養管理法の確立で D.G1.0Kg以上にすることであった。

水牛の品種改良では、昔は外国種を導入していたが、今では Embryoをアメリカに送るようになってきている。水牛は発情が弱く、その発見がむずかしいが、発情の同期化（PGF2 $\alpha$  使用）で受胎率80%を目標としている。受胎間隔は14ヵ月以上で、実際の発情間隔は21～22日だが現在発情の再帰まで3ヵ月以上を要しているのも、2～3ヵ月ある乾乳期を60日間に短縮する試験をしていた。

水牛飼養、乳生産の主要な問題は飼養管理であると考えているとのことだった。

水牛は肉・乳だけではなくその皮はバックスキンとして需要が多いそうである。

\*\* 農学科の概要：農学科では Dr. Attia A. Ibrahim教授と Dr. Omar Zeiton助教授から話を聞いた。農学科の組織、教育は大きく育種と作物生産とに分かれ、後者の作物生産には種子、繊維作物、飼料作物、雑草防除、灌漑等が含まれている。教授陣は20名で、内6名が育種、14名がアグロノミー（作物生産）コースを担当している。学生は2～4年生から応用コースに入り、3年生50名が作物生産コースにはいる。農学科では24コース×3年間で合計60コースを持っている。農学部的全学生が2～3年生の間に野外研究の訓練（Field training）を受けているが、農学科の学生は特別のプログラムでこの訓練を受けている。農学科では夏の間は毎日、それ以外の期間は毎木曜日に砂漠の農場へ行っている。

ザガジグ地域での主要作物である、Berseem clover, Elephant grass, Guar等の話を聞いた。Berseem clover はTemporarily Useの1回刈り、Permanent Useの1回以上刈りと4回刈りの3つのタイプが使われている。多回刈りタイプでは播種時に小麦やライ麦と混播される。初回刈りは播種後60日後で、それまでの間多くの水分が必要である。2回刈り以後は、麦類は再生せず、45～50日毎に刈り取り利用し、農家では最終刈りで種子生産をしている。カッターラの農場ではエレファントグラスやアルファルファを作っている。

夏期間の飼料生産面積が問題（米と綿の栽培面積を政府が決めるため、残りの面積でしか飼料は作れない）で、収量の多いトウモロコシを70%の農家が小面積に、青刈り用として作っているが、いずれにしても夏の飼料作物は不足している。

砂漠での水の利用では、アスワンダムが出来てから、地下水が増えてザガジグ地域の多くの砂漠で使えるようになり、新しく耕地が開発されるようになった。これ等の地域では夏作の飼料作を作ることが望ましいと考えられている。この地下水はエチオピア、スーダンともつながっているとの話であった。

Guarはインド、パキスタンで多く作られ、砂質土壌でよく育ち、夏期に3回刈り取り収穫できる。この種には23%の澱粉が含まれていて、アイスクリーム、壁材料、ガムの原料に、また Guar in gumとして化粧品原料としても需要が多いとのことであった。

#### ⑤ 砂漠農業開発カッターラプロジェクト

＊ ＊所在地、経路など： カッターラプロジェクト (Khattara Project) はカイロ市の北東約100Km (車で2時間) の砂漠地帯にある。ナイルデルタをはずれ、人家が一旦途絶えた東部砂漠の、カイロ～イスマイリア砂漠道路と、カイロとイスマイリアを結ぶ国道 (3号) との間に、緑豊かな果樹園や農地が樹高10mを越すと思われるユーカリの林に囲まれてこつぜんと存在している。このカッターラ地区は亜熱帯地域に属し、気温は17.8～25℃で、冬期間には150mm前後の降雨がある。

我々は前夜スエズ運河のほりにあるエジプトで最も美しい町とされるイスマイリヤ (Ismailia) に宿泊し、翌朝久保田鉄工の平田修一氏と落ち合っカッターラに向かった。

入口に簡単なゲートがあり、ここからユーカリの林を抜けると、事務所にはこのプロジェクトの総支配人 (Chairman) である Mahmoud Hassan氏が待っていてくれ、概要の説明を聞くことができた。

＊ ＊概要： プロジェクトは1973年にエジプトと州政府が食糧増産、雇用機会の拡大、砂漠の利用等を目的にして発足した。開発面積は年々拡大し、現在では11,224フェダン (4,714ha) になっている。各種の大型農業機械類、2棟の搾乳施設、各種の灌漑施設がある。

主要作物は果樹 (柑橘類、ぶどう、グァバ、アプリコット) で3,000フェダンに栽培されている。次いで、飼料作物が1,000フェダンあり、夏はトウモロコシ、ソルガム、冬は Berseem clover、小麦、大麦が作られている。また、野菜類として、トマト、ガーリック、オニオン、Green beans、ズッキーニ (キュウリの仲間) 等が作られている。

これらの作物生産と共に、近年の生活向上にともなって需要が急増している畜産物生産にも力を入れていた。肉生産 (肥育) 用の牛5,000頭、牛乳 (ヨーグルト、チーズ、バター) 生産用乳牛 (ホルスタイン及び在来種との雑種) 3,000頭、あひる (肉、卵) 100万羽を孵化から一環生産で飼養し、卵とヒナを農家に配布している。

これらの生産物はザガジグにあるプロジェクト直営の55店舗で直販方式で販売している。これらの直営店は自由競争で販売しているが、価格の設定が難しい。プロジェクトでは3,000人が働いており、この内1,000人が農業部門に従事している。これらの労働者は主とし

てザガジグ市から通ってくる。

プロジェクトは国のプロジェクトであるが、シャッカード州政府に属する直営のパイロット事業として運営されており、砂漠開発のモデルとして人々に見せ、新技術を移転させるためのパイロットプロジェクトである。一方、ザガジグ大学等と共に多くの実験をしており、大学・研究所の試験地として用いることもできる。現在もいくつかの牧草の試験を100フェダンで行い、ほぼ90%の成功を見ている。我々が訪れたときも西ドイツのDLG（農協）から寄贈された2tonの牧草種子を120フェダンの圃場で試験していた。

この水源は開設以来、ポンプにより井戸（平均20m前後）から汲み上げた地下水に頼っているが、水道は10ppmから600ppmの塩分を含むもののNaClは少なく、10年間経つが問題はないとのことである。灌漑方式は樹木や果樹ではドロップ灌漑、野菜や飼料作物ではスプリンクラー灌漑である。地下水の水質は良いが長年月の灌漑で塩類の集積が起こる可能性は否定できず、家畜部門からの堆肥をマニュアルスプレッダーで積極的に還元していた。また、一年後にはナイル河からカイロ付近で取水し、イスマイリアまで続くイスマイリア運河から水を引き灌漑に用いる予定で、既にプロジェクトの敷地内に大きな水路が完成していた。

広いプロジェクトの敷地内の、Berseem clover灌漑畑、ビニールトンネルを作りパイプ灌漑の野菜栽培、ドリップ灌漑の果樹園や肥育牛舎、搾乳工場等、さらに牧草の試験圃場を案内してもらい、2時頃事務所に戻った。全てをこのプロジェクトで生産した材料で作った昼食をご馳走になりカッターラをあとにした。

#### ⑥カイロ大学農学部ファユーム校 (Faculty of Agriculture at Faiyum, Cairo Univ.)

\*\*所在地、経路など： ファユーム校はカイロの南約100Km、ナイル河から西に約30Kmほど離れた El-Faiyum市にある。カイロからはギザのピラミッドを左横に見ながら走る砂漠道路とナイル河の左岸沿いに2号道路を南下し Beni Suefから西に入る道とがある。我々は前者の道を行ったが、砂漠道路はその名のごとく砂漠の真ん中をファユームに向かう有料道路で、景色として見るものは砂漠以外に何も無いが、時間はかからない。但し、カイロ市の出入りには時間帯にも依るが、朝夕のラッシュにぶつかれば、東京都内以上の時間がかかる。我々は朝6時30分にカイロを出て、途中砂漠の植物の写真を撮りながら8時頃ファユームに着いた。紀元前に作られたという Oberge湖畔に建つ、王政時代ファラオの別荘だったというホテルで朝食を取り、荷物を預けて、ここから車で30分ほどのファユームへ向

かった。

ファユーム校の学長 Dr. Saad Nassar氏は農林大臣のコンサルタントをしており、FAOにも関係する実力者とのことであったが、病気とのことで副学長の Dr. Farghal A. Zeid氏が概要を説明してくれた。

＊ ＊ 概要： ファユーム校には4つの学部があり、すべてカイロ大学に所属している。この内農学部は1977年の後期に1つの学科で発足した。1980年に、

- 1) Food Science
- 2) Soil Science
- 3) General Horticulture
- 4) Animal Scienceの4学科ができ、続いて1982年に
- 5) Agricultural Economy
- 6) Plant Protectionの2学科ができて現在に至っている。

将来は Dairy Science, Agronomy, Botany, Micro biologyの4学科を加え10学科にしたいとのことだった。

教授陣は教授35名、助教授20名、講師20名で上記の6学科を指導している。各学科は、例えば Soil Science は (Agricultural bio-chemistry, Soil Science, General) の様に3つの専門に分かれ、学生と大学院生 (MS, Ph.D) を教育している。学生は年間300人が入学し、大学院生は120名いる。ここの農学部の特徴は、1986年に学部を終了した学生が入る1年制2セメスターのグリーンハウスを作ったことである。この課程には年間50名が入学し、実際の専門知識を学び、卒業後は各地の現場で農業指導者になっている。

敷地内に30フェダンの農場と2つのグリーンハウスがあり、学生実験等に用いられている。

ファユームの特徴は近辺に海拔-15mの場所もあり、農業用水としてはナイル河から運河で引いたものが主体であるが、この他井戸、わき水の利用をしていることである。現在、カルーン湖の塩水の利用を研究中である。

ファユーム地域の農業生産の特徴は、牛乳生産量が一日70tonあり畜産が盛んなこと、また畑作が盛んで、特にトマトはフェダン当り30～40tonの収穫があることなどである。

#### ＊ ＊ 農学科 (Agronomy section)

農学部全体の概要を聞いた後、農学科の研究室に Dr. A. N. Sharaan教授を訪ねた。

ここでは耐塩性のプロジェクト (育種、栽培等) を行っていたので、飼料作物を中心に

耐塩性について話を聞いた。

飼料作物の耐塩性の育種では、Rape (飼料用なたね) で耐塩性のある Sumonda (*Brassica nabus*) を育成していた。また、*B. canbesto* がエジプトによく適応すると言っていた。ソルガムではエジプトタイプは一般に耐塩性があり、ARCで育種された品種 Giza one は特に優れているとのことだった。また、CIMTから来た耐塩性が高いことで有名な F<sub>1</sub> 品種 Tretical (Tretico scale) は、ha 当り 20ton の乾物収量があり、その内 15ton が穀実収量で、20~22% の蛋白含有量があり、3.5% の塩分濃度にも耐性がある優れた品種とのことだった。

飼料カブは全て耐塩性が非常に高く、Berseem clover は中間から準抵抗性であるが、トウモロコシは塩に弱く、耐塩性品種は無いそうである。

次に、畑作物の耐塩性について聞いた。小麦では Sakha 8 という ARC の品種が耐塩性があり、大麦はほとんど全ての品種が塩類に抵抗性を持っている。また、ワタと米は中間の耐塩性を示すとのことであった。

#### \*\* 畜産学科 (Animal Science section)

この学科では Dr. Mahmoud M. Hewedy 助教授が概要を説明してくれた。畜産学科は対象とする家畜がニワトリとその他の家畜 (牛、水牛、及び羊、山羊等の小農場での家畜) の 2 部門に分かれているのが特色であり、それぞれの部門で Animal production, Nutrition, Physiology, Breeding の研究をしている。研究の主力は、世界的に有名な品種として「ファユーム」があることで分かるようにニワトリである。

この学科にはその他の家畜として牛が 14 頭、水牛が 14 頭いる。牛は搾乳牛の改良が目的で、ブラウンスイスとフリージャンの交雑種を作り乳量比較をしている。この交雑種はエジプトでの適応性が高く、在来牛の泌乳量 2Kg/日 に対して、倍の 4Kg/日の乳量で、維持管理も容易だと言っていた。

ニワトリはオランダの協力で国家プロジェクトを 1982 年から始めていた。エジプトの鶏の品種としては前述のファユームとシナイがあるが、このプロジェクトの目的は在来品種とホワイトレグホンの交雑品種をつくり、採卵性の高いヒヨコを農家に供給することである。現在、ファユーム種は年間 150~200 個の卵生産であるが、これとレグホンの交雑種が最も優れているとの仮説で育種をしている。

ニワトリの餌として綿実を与えていた。ゴシポールが 0.07% 以下では無害であるが、これを越えると毒性があるとのことであった。また、トウモロコシの貯蔵中に暑熱と換気不良



のためアフラトキシンが増えるのが問題であり、この大学でも肝臓の肥大、癌等の病気がニワトリに起こっている。トウモロコシの輸入過程で既に汚染されているのが原因だが、ここの大学では分析できないのでテストはしていない。分析はギザの ARCに依頼していた。餌では尿酸の含有量も問題で、植物中の尿酸が肉中で濃縮されることを研究していた。

これらの話を聞いた後、実験室を見せてもらった。器具類は小型であるが一応のものは揃っており、きれいに管理されていた。研究費が少なく試薬、消耗品の購入が出来ないことが悩みとのことであった。

昼食をファユームのソーシャルクラブで Dr. Hewedy助教授にご馳走になり、研究や留学制度等の話をして別れ、オランダとのプロジェクトである養鶏場に向かった。

#### \*\* 養鶏農場

養鶏農場はファユーム郊外の砂漠の中に6棟の大きな鶏舎と管理棟からなっていた。各鶏舎で3,000羽が飼育されており、一日2,000個の卵が生産されている。鶏舎は日本でみられるケージ飼育や無窓鶏舎飼育ではなく、500羽ずつの開放平飼い飼育であった。砂漠の熱気と鶏糞の臭いなどで無窓鶏舎などは考えられない状態である。ここの病気によるロスは約4%と言っていた。

この鶏舎でファユーム鶏と横斑プリマスロック、白色レグホンの交雑種（その一つはモンターザと呼ばれている）がテストされていた。また、Sharacasy（在来鶏；頸に毛が無く、シャモの様な鶏）種は産卵数が200~220/年とファユームより多いので、今後これとの交配を計画しているとのことであった。交配は10%の雄を混ぜて飼育する方法であった。しかし、素人の目には毛色、大きさなどからみて雑多な集団の様に見えた。

ファユームとの交雑種はGG、BB、BGと呼ばれ、GGは肉用で3ヵ月で1~1.2Kg、6ヵ月で1.5Kg、10ヵ月で約2.0Kgになり、卵を250個産む。BBは採卵用で60gの卵を280~290個産むそうである。BGは兼用種とのことであった。

ちなみに、卵の値段は1個20ピアストル（1ドルで約12個）であった。

#### \*\* オアシス農業地帯の町ファユームと塩湖

ファユームはオアシスの町で、この地帯はエジプト有数の穀倉地帯と言われるので、近郊の農村地帯を見て回った。ちょうどワタの収穫が終わり麦と Berseem cloverの萌芽期に当たり緑が一面に広がり美しい田園風景であった。しかし、水は観光地になっている泉と運

河以外には乏しく、近郊の有名な保養地のカルーン湖が塩湖であることから想像できるように、塩類の集積が河岸の諸処にみられた。郊外には、かつて栄えた時代に日干し煉瓦で作られたピラミッドやクロコダイルの紋章を残す神殿の廃虚が、今では丁度砂漠と農耕地の境となって打ち捨てられている。ここの日干し煉瓦にはエジプトでは見かけなかった黒っぽい土にイネ科と思われる植物の細片が混ざっている。ピラミッドから見る広漠たる砂漠に古代の繁栄と夢が埋まってしまった様な思いがする。

ファユームの町はオアシスと運河を中心に発達した町らしく、街中は埃っぽい大きな樹木が繁っている。運河の水を流れの力を利用して一段高い水路に汲み上げる水車が、今では観光名所として残っていた。

カルーン (Qarum) 湖は向こう岸がかすんで見えるほど大きな塩水湖で、ファユームから車で30分ほど離れた砂漠の真ん中にある。湖畔には数件のレストランやホテル・コテージがある以外は何もない。バハル・ユセーフのダムから水が送られているとも、地下水で補給されているともいわれるが、湖水は海水ほどではないがかなりの塩分を含んでいる。この水は一日どのくらい蒸発するのだろうと心配になるほど砂漠に囲まれている。この湖で採れた舌ピラメソっくりの魚 (ムサ) はなかなか美味であった。かつてクロコダイルが棲んでいたといわれる時代には湖畔に豊かな植物があったのであろう。砂漠のオアシスと土地利用の変遷を考えさせる塩湖であった。

#### ⑦ エジプト米作機械化計画 (Rice Mechanization Pilot Project : RMPP)

\*\*所在地、経路など

カイロから真北に延びる1号道路を車で約2時間いくと、アレキサンドリア、ザガジグ、サカ (Sakha) の分岐点にある大きな都市、タンタ (Tanta) に着く。ここから更に北に延びる4号道路を約1時間進むとサカの町にはいる。町の少し手前でJICAの米作機械化計画が行われているカフェエルシェイクに向かった。

カイロから ARCの Dr. Balal氏が同行してくれ、デルタ地帯の農業について親切に説明してくれた。カイロを早朝に発ったので途中のレストランでエジプトの伝統的パンの朝食を Dr. Balal氏にご馳走になった。エジプトになれてきたことによるのか洋風パンより味がよく感じた。

途中の道のりはエジプト第一の農業地帯、ナイルデルタのまん真ん中を通って行くので見渡す限りの農地が続いている。道端には運河から引いた水路から、牛やロバを使って水

を汲み上げる井戸が見られる。この地帯は10月までワタと米、とうもろこしが栽培され、11月から Faba beanと Berseem cloverが作られる。所々にワタの摘み残しが見られるが、米はもうすっかり終わっている。次にワタが栽培される畑は1月に玉葱が作られ、3月にワタ作になるそうだ。Faba beanには気が付かなかったが、水田の後には麦や Berseem cloverが一面に作られている。クローバは既に第1回目の刈り取りをしているところもあった。車を降りて近づいて見ると草丈30cm前後で、かなり高い密度で栽培されている。土壌は水田裏作のためか重粘土壌で、水がたまっているかのような状態である。青刈りで給与するのか、日本の稲刈り鎌のようなギザギザの刃が付いた手鎌で刈り取り、牛車に積み上げていた。

我々の目指す Rice Mechanization Center(RMC)は大きな区画の水田に囲まれる様に建っており、日本人専門家のチームリーダー、村上利男博士が我々を待っていてくれた。事務所はカイロ(c/o JICA Egypt Office, P.O. Box 2667, Cairo, Egypt)にあり、こことの間を行ったり来たりしているそうである。

#### \* \* 概要

RMPPは1981年に開始された。この背景にはエジプトが工業振興を政策にしたことにより相対的に農民の所得が低下してきたことと、農業労働力の他産業への流出による労働生産性向上の必要性とがあった。そのため、田植機の利用による米作技術体系の確立を目標にプロジェクトが始まった。その後、この背景は現実のものとなり、1982年よりエジプトは米の輸入国になってしまった。

現在、RMPPの第3期('87~'90)に入っているが、'81~'83年の第1期には既設のカリン(Kallin)農試において予備テストとして4haの水田で育苗を始めた。続いて第2期('84~'86)には、RMCを建設し40haの実験農場で30haの大型水田作業のテストを行い、機械化水田作業の標準技術体系を作っている。現在の第3期の目標は、この技術体系を他の場所でのデモンストレーションを兼ねて実証することと、機械移植体系の確立に置いている。そのため、サテライトフィールドとして20haの国营圃場を5ヵ所(この内には塩害地も含まれている)設置している。

'87年からエジプト側の要請で直播体系の試験を始めていて、出来ればこの体系のプロトタイプを作りたいとの村上所長の話であった。また、このRMCにはトレーニングセンターが併設されており、たいへん評判がよいとのことだった。

## \*\* エジプトでの米作

エジプトでの米作は豊富な日射量（600cal/cm<sup>2</sup>・日）に支えられ高収量を上げている。カフェエルシェイク近辺は土壌が肥沃なのでフェダン当り2.5tonの籾収量、玄米で10a当り430Kgの収量がある。ナイルデルタの運河もこの付近までくると再利用水が多く、p.H8.5と強アルカリ性で塩類の含有率が高くなり、塩害が問題になっている。そのため灌漑統制があり、3日間だけしか水をやれないそうである。この地帯も既に述べた政府による輪作統制の例外ではなく、一期作だけの米作りである。現在92万フェダン（約39万ha）の水田があるとのことだった。米作は除塩にも効果があり、そのためにも作られているとの話である。

稲の品種は当初には Giza173（レイハウ）を用いていたが、現在は同行してくれた Dr. Balalが育成した Giza21-75（系統名）を用いている。この品種は塩害に特別強い品種ではないが、水管理（深水）を上手にすれば塩害を防げるとの話であった。

## \*\* 回教国のしきたり

RMCの建物には3階建ての塔があり、そこからセンターの説明をしていただいた。ちょうど10時になったとき、スピーカーからコーランが流れだした。眼下の機械庫や広場で作業をしていた職員、研修生が一斉に作業を止めて歩き出した。これがアラブのしきたりですとのことで、我々が塔を降りて行くと1階の踊り場に絨毯を引き、敬虔な祈りを始めるところであった。このような祈りが日に5回行われるそうである。そんな中で場内を見て回るのも遠慮されたし、エジプトで日本製の機械類を見ても仕方がないので早々に失礼した。

## \*\* S a k h a開拓地

RMCやARC最大の研究センターがあるSakha地方は110,000acre（約44,520ha）の開拓地である。この開拓地の中には、ドライミルクを作るプラントや、1926年に建てられ最近新しい設備を入れて建て直された80ヵ所の精米所（処理能力20ton/8hr）、180ヵ所の農業事務所、ARCに所属する土地改良センターや家畜改良センター（水牛1ヵ所、牛2ヵ所、鶏3ヵ所）、4ヵ所の作物栽培研究センター等、非常に多くの政府機関、国営施設がある。開拓地は1,000acre毎に一つの村を形成し、そこでの輪作の指導、灌漑の監督は農業事務所が行っている。

ここには52の国営農場があり、70,000フェダンが集団営農形式を取っている。その中に種子生産実験農場や作物生産実験農場が含まれている。一つの国営農場は単位が1,000フェダンで、農場長1人、副農場長2人、職員及び農業従事者から成り、付属して、牛2頭、水牛

2頭、ロバ6頭、七面鳥（1羽30Kg）5,000羽などが飼育されている。また、国営農場の退職者には1人5フェダンが与えられるようになっている。

#### ⑧ ARC Animal Breeding Center

＊＊肉用牛改良センター： ARCに所属する牛と水牛の育種センターが RMCから車で10分程のところにある。このうち水牛の改良センターを始めに訪ねた。ここでは700頭の水牛を飼い、パキスタン種とエジプト在来種の交雑による肉生産性の向上を育種目標にしており、牛乳生産は重視していない。このような肉用牛改良センターが他に3か所あり合計1,800頭を飼養している。

パキスタン水牛の人工授精による交配で雌水牛は700Kg、雄は1,000Kgになるそうである。ここで育成された、エジプトの系統はタンザニアに送られているとのことだった。

＊＊乳用牛改良センター（Cattle Breeding Center）： ここは1945年に開設され、現在はカナダ(Canadian International Development Agency)とのCEMARP(Canada-Egypt-McGill Agricultural Response Program)により運営されていた。人工授精に関するエジプト全土のセンターになっており、約120か所の支所を持っている。乳牛の改良のためホルスタイン種、D.ショートホーン種とエジプト在来種（Domiaty）の交雑改良をしている。

優秀な雄牛の育成が目的で、胚培養等も取入れ、18ヵ月牛でテストをして、人工授精用や農民への供給に向けている。最も優秀な雄牛は残して、ここで採精しザーメンストローの生産に向けている。雄牛1頭当たり2,000本/週の生産で、現在17頭から週に10,000本生産している。これらのストローはパキスタン、トルコ、インドネシアへ輸出もしている。

近い将来には、水牛についても人工授精を行う予定であるとのことだった。

当面、乳牛では乳量3,000Kgが目標で、在来種の乳量は1,500～1,800Kg/乳期(305日)であったが、4,000Kgのフリージャン種との交配で少しずつ乳量が向上し、3/4交雑種同士の掛け合わせでは2,400～2,500Kgになっている。所有している種雄牛の泌乳能力は6,100Kgと5,173Kg（フリッシュフリージャン）、5,000Kg（カナダ系とニュージーランド系ホルスタイン）等であった。交雑種の生時体重は平均32Kg（よい雌の場合には38～40Kg）で、生後3日目まで初乳を与え、以後50日間人工乳で哺乳する。成牛は一年間同じ飼養であるが、青草のない8～11月の間はビタミン補給をしている。

このAI、ETセンターでは、1982年からは卵移植を行っている。10頭以上のテストをし

ているが以前は成功例が非常に少なかった。しかし、2年前からはカナダの技術導入による卵移植を始めて成功率が向上しているとのことだった。1986年以降は凍結卵も使い始めている。人工授精後4日目に卵を取り出し用いている。これらの最近の成功率は農場・農家（AI、ETによる農家での経費負担はない）への普及レベルで新鮮卵で67%、凍結卵で55～57%とのことだった。

#### ⑨ ARC米作研究訓練センター（National Rice Institute and Training Center）

##### \*\*所在地、経路、概要など

家畜改良センターを見学した後、Kafr El-Sheikhにある Dr. Balal氏の本拠地で、1960年に設立されたエジプト最大の研究センターを訪ねた。ここには1982年に Rice Research and Trainingプロジェクトで寄贈された国立米作研究訓練センターがある。ここの研究センターは11,000フェダン（4,620ha）の敷地で、200人の研究者が活動している。Plant breeding, Agronomy, Plant protectionの3つの部門があり、6つの科で成り立っているが細かく分けると30のセクションに分割される。

##### \*\*育種部門の概要

育種部門は1890年から活動を始めており、Sugar cane以外（これは上エジプトで作っているため、ここではテストしていない）の全ての作物について、育種～栽培法～種子生産～普及を一貫して研究している。この部門には3つの科があり、高収量、Non lodging、生育期間短縮、耐病性、耐塩性、高品質を目標にしている。

ARCでは各地に展示圃場（Extension farm）を52カ所持っていて、Extension staffがその管理に当たっている。これらのStaffは農家と討議しながらARCで試験し推薦された品種や改良された品種の栽培普及に当たっている。この組織は1980年にできて、以後毎年ARCとの間でミーティングを重ねてきている。また、ARC研究センターの第5番目の新しいセクションとして On farm researchをしている。この研究はARCで育成した品種とその栽培法のメニューで、農家の畑を借りて新品種を作ってみせる。一方、農家はそこで自分が最も優れていると考える栽培法、品種を自由に選び生産する。この両者を比較検討し問題点の探索と普及をしている。

##### \*\*栽培部門の概要

栽培分野（Agronomy department）と機械化分野に分かれ、栽培分野では肥効性、水利用効率、作付体系、塩害対策、移植・直播を研究対象とし、土壌と植物の両面から研究して

いる。稲作の収量でARCの水準と農家を比較すると、実験圃場では8ton/haの収量に対して農家では2.4~3ton/haと大きな開きがある。このギャップを少なくするのが栽培分野の課題である。

機械化分野での研究目標は操作、保守管理、修理等の簡易化である。また同時に機械化の経済的な可能性・実行性についても検討している。ここで開発、改良された機械は農家でのデモンストレーションとトレーニングに向けられている。

現在、雑草防除の機械化では耕起して25cm下に埋め込む方法が効果的であることを実証している。この作業にはパキスタン製の Thresher (IRRI, PAK) が非常に有効である。

\*\*作物保護部門では Plant pathology, Insect, Weed control等のセクションを案内してもらった。イネの病気ではいもち病、特に穂いもちの被害が多いこと、虫害ではStemボウラーを研究していること、除草では除草剤の使用が増大しているのでその研究をしていること等を聞いた。

これらの研究室や施設、宿舎などを見学させてもらい、案内してくれたスタッフとともに研究所の食堂で遅い昼食をご馳走になった。エジプトの米による炒めご飯、運河で捕れる淡水魚テラピアはなかなか美味しかった。

Dr. Balal氏の熱心な説明と数々のご好意に感謝しつつ、SakhaにあるARCの研究所を辞したのは3時過ぎであった。この日は予定外の訪問先も多くかなり疲れたが、エジプトの農業研究の中心地に触れた満足感とともに、明日の訪問予定地アレキサンドリアへ向かった。

#### ⑩アレキサンドリア大学農学部

\*\*所在地、経路など

カイロの真北にあるタンタ (Tanta) の町から再び1号道路に戻り、北西に延びる道をアレキサンドリアに向かった。道路は完全に舗装され、大部分が片側2車線で高速道路並のスピードで車が行き来している。タンタから車で約3時間で、エジプト第二の都市、人口約250万人のアレキサンドリア (Alexandria, El-Iskandariya) に着く。ここはプトレマイオス王朝最後の女王クレオパトラが住んでいた街でもあり、遺跡なども諸処にある。今ではエジプトの地中海の玄関として、また古いヨーロッパ調の雰囲気を残した保養地として栄えている。大学は市街地の中にあり、農学部らしい実験圃場等は見当らなかった。

大学の建物は2階建て、多くの教室の端にある副学長室に案内された。なにかの手違いで

我々の訪問日が昨日と連絡されていたので、学長（Dr. Abdel Kader R. Abu Akkada）には会えなかった。

## \*\* 農学部の概要

副学部長は2人いて、研究と学生担当の農学部副学部長 Dr. M. Lofty M. El-Osta氏及び畜産学科長の Dr. Ahmed M. Yassen氏が概要を説明してくれた。

農学部には以下の13の学科（Department）がある。

- 1) Animal Production（家畜生産、改良）
- 2) Soil and Water Science（土壌及び灌漑）
- 3) Agricultural Engineering Science（農業機械）
- 4) Dairy Science and Food Technology（食品化学、製造）
- 5) Agricultural Extension and Farm Economics（農業普及及び農家経済）
- 6) Forestry and Wood Technology（林業、植林）
- 7) Plant Pathology（植物病理）
- 8) Plant Protection(Includs Entomology and Pesiticids)（植物保護、虫害防除）
- 9) Genetics（遺伝、育種）
- 10) Agronomy(Crop science)（栽培学、作物学）
- 11) Horticulture(Includs Floriculture, Vegetable etc.)  
(果樹、蔬菜、灌漑、植物生理)
- 12) Rural Sociology（農村社会学）
- 13) Agricultural Economics（農業経済学）

教官は教授と助教授で350名、助手が100名の合計450名で、5,000名（学生4,000名、院生1,000名）の学生に教えている。各学科には13の一般コースがある。

農学部には約15Km離れた場所に新しく作られた実験農場（270フェダ）と研究所（400フェダ）とがあり、前者では3つの方式による灌漑農業と天水農業の研究をしている。また、中央実験室を持っており、そこでは私企業から持ち込まれる試料の分析も行っている。

これらの学科は他に、Extensionのための Special unitを持っており、農民との相談や新しい種子の供給などを行っている。

現在、農学部ではUSAID、IDRC、USEPA、Ford Fund、IAEA等の援助やエジプト農業省、エジプト科学技術庁の補助で55のプロジェクトに取り組んでいる。



## \*\* 畜産学科の概要

この学科では牛と水牛の農場を持っている。これらの農場では水牛子牛に対する35~40日間の早期離乳試験を行っている。また、粗飼料と濃厚飼料を混合したコンプリートフィード給与のプロジェクトや飼料ペレットの作製を研究している。また、最近では、AI、エンザイムバイオアッセイによる妊娠早期診断法の研究に続いて、牛や水牛の胚移植（授精卵移植）研究を始めている。

乳牛用の新しい農場では400頭以上を飼養しており、ブリティッシュフリージャンやアメリカ、カナダから導入した牛と在来種との交配改良をしている。

予約の手違いから時間が取れないとのことで、1時間ほどこれらの説明を聞いて大学を辞し、農場を見学することとした。

## \*\* 乳牛実験農場

大学から車で30分ほど離れた場所に、牛と水牛の改良をしている農場があった。

最初におとずれた農場内のAI実験室は平屋建ての小さなものだが中は清潔である。この責任者である Dr. A. Z. Fateh El-Bab氏の説明では、1978年から牛と水牛を対象に、西ドイツ製の用具類を用いて人工授精の研究をしている。水牛は飼養しやすいが成長が遅いのが問題で、この改良を目指していた。牛のAIには問題はないが水牛ではうまく行っていない。これは精液の希釈にも問題がありそうだとのことだった。また、羊のAIには成功していた。

この近くでは液体窒素が入手できず、カイロまで買いに行かねばならない。そこでドライアイスだけで保存できるザーメンペレットの研究をしていた。普及にはこのペレットを利用することを検討していて、受胎率には特に問題が無いとのことであった。

今後、精液Tubeの生産能力（10,000Tube/hr）を活かしてAIセンターにしたいとのことだった。

搾乳牛の農場は国道を隔てて、AI実験室の横方向にあった。飼養頭数は、400頭ということであったが、くわしくは搾乳牛149頭、乾乳牛48頭、仔牛11頭、育成牛87頭、牡牛65頭の合計360頭であった。水牛は40頭ほど飼養されていた。

仔牛は35日で離乳し、10頭づつ集団で育成している。搾乳はミルクパーラー方式で、16頭のパーラーを2組持ち、1~2Kgの濃厚飼料を給与しながら、1頭当りでは5~10分、全頭搾乳するのに1時間ほどで完了する。朝・夕の2回搾乳し、牛乳は病院へ供給していた。飼養

試験のようなことはしていない印象であったが、飼料給与量や分娩計画、泌乳量等の管理記録保存には IBMのパーソナルコンピュータとプログラムが用いられていた。

\*\*アレキサンドリア大学の農学部の印象としては、草地畜産には大きな関心がなく、畜産では品種改良とAI、ETなどの技術利用に研究目標があると思われた。また、副学部長の個人的関心やこの大学がおかれている気象的条件（地中海気候のために他に比較して降雨量が多い）、地理的条件（ARCの砂漠緑化のための Land Reclamation stationがこことカイロ間の砂漠にある）からかも知れないが林業や植林についての共同研究を強く望んでいた。

カイロへの帰路は砂漠の中を南下する11号道路を通った。海岸を離れ内陸に進むに連れて緑が少なくなり、30分ほど走るともう周り一面が砂漠であった。しかし、道路の両側には街路樹として植えられたユーカリが、所々で大きな枝を繁らせている。灌漑（給水）がうまく行われれば木の育ちは良いようである。砂漠の中に突然木々に囲まれた工場や最近開発された集落が現われる様子は日本では想像できないものであった。

カイロまで時速100Km前後で飛ばして約4時間、またもやカイロの交通渋滞に巻き込まれてしまった。大統領が通過するとのことで市内の道路には10mおき位に警官が立ち、辻々には無線機と銃を持った警備兵や私服警官が屯している。その中を車を走らせてホテルに帰ったが、なれていないためかあまり気持ちの悪いものではなかった。

① エジプト政府農業情報センター (Egyptian Documentation and Information Center for Agriculture: EDICA)

\*\*所在地など

EDICAは国立情報センター (National Information and Documentation Center: NIDC)の一部として、農業省海外協力局 (Ministry of Agriculture Foreign Relations Affairs) に所属し、カイロ市内のARCの近く、Dokki 地区、Nadi El-Seid Streetにある (Tel.702 812)。カイロではいつも親切にしてくれた Dr. W. A. Warid 氏がホテルへ来てくれて、EDICAまで同行してくれた。

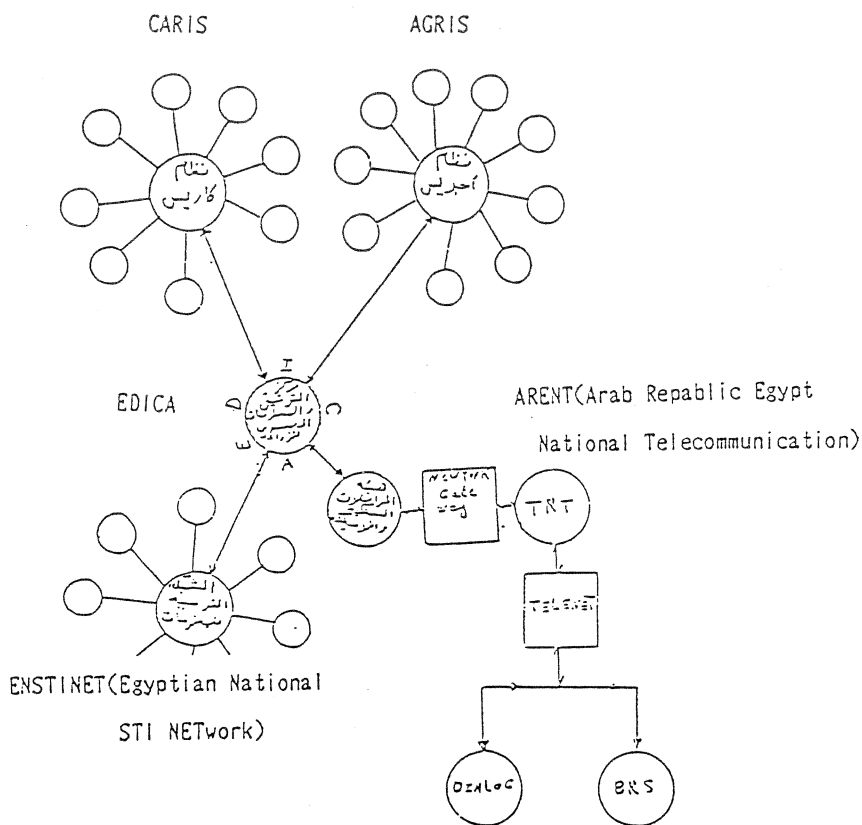
\*\*概要など

始めにEDICA副局長の<氏名不詳>より概要の説明を受けた。この副局長はエジプトの農業関係の大学、研究所等では始めて出会った女性の責任者であった。説明は手際よく、各種の資料を示しながら話してくれた。

このセンターにはエジプトにおける農業関係の出版物の内、80~88%のデータが集まって

おり、英語に翻訳されてデータベースに収録されている。ここのサービス業務としては、  
 1. 直接接続のカリフォルニア大学データベース、各地のデータベースからの文献検索サービス、  
 2. エジプト内のオリジナルソースの検索と、マイクロフィルムから翻訳して渡す SGI サービス、  
 3. 各大学の Ph.D.、MS の論文が検索でき、それをプリントアウトする Yearly Agricultural Bibliography in Egypt サービスがある。この他に、出版物として年1回発行の Egyptian Agricultural Bibliography を刊行し、農業省の海外協力局が発行元になる Directory of Egyptian Agricultural Research Projects を刊行予定にしている。また、Egyptian Agricultural University Thesis (Ph.D) を編集している。

次に、局長室に案内され、局長の Dr. Ibrahim Zaki 氏より EDICA のコミュニケーションシステムについて説明を受けた。ここのシステムを図7に示した。



شكل رقم (٧) يوضح نظام وشبكة المعلومات التي اختزن فيها  
 مركز التوثيق والمعلومات السري للزراعة EDICA

図7. エジプト政府農業情報センター (EDICA) の情報検索システム

FAOのACCチャンネルでAGRISとは1975年から接続され、発展途上国で行われているプロジェクト計画に関するデータベースとしてFAOで作られているCARISともCCCチャンネルで接続されている。また、ENSTINET (Egyptian National Science in Technology Information Center NETwork) を通して Suez Canal大学、アレキサンドリアにある High Institute、National Center of So-cialService等に接続され、エネルギー、医学、工学、理学などの情報が相互に得られるようになっている。さらに、ARENTO (Arab Republic of Egypt National Telecommunicati-on and Organization) のEDICA nodeを通してNewyork経由で Telenetと接続されBSSチャンネルでカリフォルニア大学、カナダのIDRCなどの情報が得られるようになっている。

現在アクセスできる農業関係のデータベースは 前述の AGRIS, CARISの他に、Agricola, CRIS, CAB等である。ここからのデータは Agri-Indexとして、現在はオフラインで毎月磁気テープに入れて送られている。エジプトで入力されたデータ数は1978年からで18,000論文になっている。

現在EDICAでのデータベース作成作業は5人のスペシャリスト（翻訳、抄訳など）と4人のデータ入力者で行っている。

以上の説明を聞いた後、施設内を案内してもらった。マイクロフィルムの作製機室と検索、プリントアウト等の部屋、データ入力室、翻訳などの作業室、機械室等が一つのフロアにまとまっていた。各部屋は50~100m<sup>2</sup>ほどでこじんまりとしたものであった。検索にはHP社の端末（ワークステーション）が使われ、システムは本体としてAT&T社の3B5（主記憶2MB、OS:UNIX）を用い、これに500MBのディスクとMT1台、レーザープリンター（HP）1台、Telenet用のモデム、3台のデータ入力用のキーボードからなっていた。

情報処理、編集などの仕事が多いためかエジプトでは珍しく女性の姿が多かった。暗幕を張った薄暗い部屋でキーボードに向かいデータを入力していたが、目が悪くならないかと他人事ながら心配しつつEDICAを辞した。

#### （6）エジプトにおける研究協力の可能性

今回の調査で、エジプトの国土は砂漠とナイル河流域の灌漑農業地帯に大きく二分され、通常非農耕地帯と農耕地帯の中間に位置する、野草を主体とする自然植生が全く存在せず、耕地内放牧を除けば草地での放牧による家畜生産は成り立たない状況であった。また、この調査では、灌漑農業地帯における家畜生産と土地利用形態として定着しているエジプト

クローバ (Berseem clover; *Trifolium Alexandrinum* L.) を主体とする冬期間の飼料生産に関する種々の情報、4~10月の夏期間に於て輸出作物や穀物増産のために灌漑水を十分に供給する必要がある、再利用水による塩類集積防止のためなど飼料作物の生産畑面積を制限する政策的な問題点などを把握することが出来た。

エジプトでは年々生活水準が向上して、大家畜が役畜として大きな役割を果たしているかたわら、乳製品や卵・肉類に対する需要も急速に伸びており、畜産の研究は重要視されていた。エジプトにおける飼養家畜は、牛、水牛、馬、ろば、らくだ、山羊、羊、あひる、鶏、ウサギなどで、これらの内では牛、水牛、鶏に関する研究が各所で行われていたが、交雑育種による家畜改良やAI、ET技術、農業副産物利用による飼料生産技術がその主要なテーマであった。また、家畜飼養法に関する研究についてはその重要性は認識されていたがまだ端緒についたところであった。

各種の農業機関、大学において、組織としてまた研究者個人として、強い研究協力の要請があった。研究者の多くはアメリカ、イギリス等の先進国で教育を受け、Ph.Dの資格を持っているが、研究費、研究施設の点では日本の農業高校程度と思われた。そのため、共同研究では施設や研究費の援助に対する期待が大きく、人的交流や研究交流にはそれほど関心が無いと思われた。したがって、大きな援助をとまなう開発プロジェクトの中での研究協力は出来ても、また歓迎されても、研究問題・研究課題レベルの共同研究は困難であろうと考えられた。

## 2) チュニジアの農業及び農業研究の実態調査

### (1) チュニジアの概況

チュニジアは正式国名をチュニジア共和国 (Republique Tunisienne) といい、アフリカ大陸の北端のほぼ中央部にあり、西部をアルジェリアと山地で接し、南東部をリビアと砂漠で国境を接している。また、北側と東側は1,200kmに渡る長い海岸線で地中海に面している。国土の総面積は約16.4万km<sup>2</sup> (日本の約0.45倍) であるが、地中海に平行に走るアトラス山脈に続くオート・テル山脈によって、国土のほぼ南半分はステップ地帯から乾燥した砂漠地帯、北半分は水の豊かな地中海性気候の丘陵地帯に大きく2分されている。この北半分の山地は森林におおわれ、農耕に適している。

首都は北部の地中海に面したチュニス (Tunis) で、明るいフランス風の都市であるが、旧市街には昔のアラブの町並みも残っている。首都の人口は約100万人 (総人口約750万人) であるが、この周辺を含めた大チュニスと呼ばれる地方に人口の約20%が集中している。そのため都市人口率は49.8%とかなり高い。人種的には98%がアラブ人で、そのほかに小数のベルベル人が住む国であり、1956年にフランスより独立したが、建築物、風習等には旧宗主国フランスの影響が色濃く残っている。そのため、公用語はアラビア語であるが、フランス語が日常生活で使われている反面、英語は殆ど通用しない。イスラム教を国教とする国であるが、キリスト教の寺院も多く、コーランの響きがエジプトなどに比べるとかなり少ない。これは、独立後の一時期に社会主義政策を強力に押し進め、その後自由主義経済、開放経済政策を取り、西欧型の経済発展至上主義を進めてきた影響である。

経済政策が幾度か大きく変化してきたが、現在の主要な産業は観光業、農業、工業、鉱業であり、そのうち鉱業は世界有数の燐鉱石生産国である。気候がよく、ヨーロッパからの交通の便も良いため、長期滞在型のヨーロッパ人旅行者を中心とした観光業も主要な外貨源となっている。一人当たり国民総生産は'83には280ドルと低かったが、'86には1,136ドルになっている。地中海の情勢による観光業の盛衰、気候による農業生産の変動が国民総生産に大きな影響を及ぼしている。'85年には小麦452万ton、トウモロコシ191万ton、牛肉14.1万tonなど多量の農産物を輸入している。

農業の中心地はチュニジアの北部である。この地帯はローマ帝政時代には「ローマの穀倉」と呼ばれた地帯で、果樹を中心とした豊かな農村地帯が広がっている。北西部の丘陵地帯は700mm以上の降雨量がありコルク樫の森林におおわれ、穀類の生産も盛んである。中央部は500mm前後の降雨量で草原地帯になっており牛 (1cow/ha/Yr) や羊 (4head/ha/Yr)

などが多く飼われている。南部の海岸近くの地方は低地ステップ地帯でオリーブを中心とした果樹が多く、樹園地の林床が麦類や羊の放牧（1head/ha/Yr）に用いられている。南部の内陸部は砂漠気候帯でナツメヤシが主体で、いたるところに塩湖があり、その周りの貧弱な植生で羊（0.25head/ha/Yr）やラクダの放牧が行われている。

チュニジアの夏期は6月から10月の5ヵ月間、冬期は11月から5月までの7ヵ月間で12月から1月にかけて雨が多い。チュニスの年間平均気温は18.3度で、最も寒い1月が11.0度、暑い8月が26.6度と日本の八丈島の平均気温とよく似ているが一日の寒暖の差が大きい。

## （2）チュニジアに関する統計

国土面積： 163,600km<sup>2</sup>      人口： 704.7万人      人口密度： 43人/km<sup>2</sup>

年人口増加率： 2.4%（'80～'84）      経済活動総人口： 1,015万人（'82）

国民総生産： 8,860百万ドル（'83）      一人当り国民総生産： 280ドル（'83）

貿易額（'86）： 輸出17.7億ドル 輸入27.5億ドル

主要貿易品目： 輸出 原油、石油製品、繊維製品、肥料

輸入 原料、資本財、食糧品

産業別人口構成： 第1次 39.1%、第2次 20.8%、第3次 40.0%

農業用地（万ha、国土に占める割合%）： 耕地・樹園地469（28.7）、牧場・牧草地  
302（18.5）、森林56.0（3.4） その他 49.4%

農業従事者数： 70.3万人      農業人口率： 31.6%      一人当り農用地： 12.3ha

一人当り食糧純供給量： 3,186kcal（内動物性食糧 7.1% 蛋白質 82g）（'81～'83）

主要な農産物の生産量（万ton；'85）： オリーブ48、オリーブ油11.5、  
なつめやし6.0

主要な農産物の輸入量（万ton；'85）： 小麦452、とうもろこし191、茶4.1、  
牛肉14.1、バター5.4、砂糖74

## （3）チュニジアの政治、社会概況

(a) 1956年3月20日、独立を達成したチュニジアは、ベイを元首、ブルギバを首相とする立憲君主制を布いたが、翌年制憲議会は、共和制を樹立して、ブルギバが初代大統領となった。

1960年代のチュニジアは、社会主義的政策を強力に押し進めてきたが、この政策は国家

財政の破綻、地主、商人層の反発等を招き失敗に終わった。ブルギバ大統領は1969年やむなく社会主義路線から後退する経済政策の大転換を図った。

(b) 1970年11月、首相に就任したヌイラは、70年代を通じて自由主義経済、解放経済を確立するため多大の努力を行う一方、立憲社会主義党の一党独裁下において党内左派及びリベラル派を次々と追放し力の政治を強力に行った。

74年12月、ブルギバ大統領は終身大統領としての地位を承認され、ブルギバ体制は揺るぎないものとなった。しかし、西欧型の経済発展至上主義は、反面で物価の上昇と失業の恒常化をもたらし、78年1月、労働者のゼネスト・暴動事件（暗い木曜日事件）が発生、これに対し政府は強硬姿勢で臨み国内反対世論を封じ込めた。

このような状況の中で、1980年1月、武装集団がアルジェリア国境より侵入し、チュニジア南部の燐鉱石山都市ガフサを襲撃するという事件（ガフサ事件）が発生した。政府は軍隊を送ってこれを鎮圧したもののヌイラ内閣は政治的に行き詰まりを見せた。

(c) 1980年4月、成立したムザリ内閣は、政府内へのリベラル派、社会民主主義運動グループの指導者の組み入れや、ゼネスト等で逮捕されていた者のほとんどを釈放するなど、従来のタカ派的路線を大きく修正し、国民融和と政治の民主化へと政策転換を行った。

81年11月、国民議会総選挙が行われ、PSE党がチュニジア労働総同盟と提携して結成した人民戦線が136議席全部を独占し、従来のPSE党が引続き政権を担当することとなった。

(d) ムザリ内閣は政治の民主化と国民融和政策を推進したが、経済面では失業、物価対策、財政赤字問題等困難な課題が残り、83年末には、パン等穀物類に対する補助金の削減による大幅な値上げが発表され、食糧暴動が発生した。本件は84年1月、ブルギバ大統領が値上げを撤回する旨の発表をするに及んで収拾した。

(e) チュニジア内政はその後概ね平穏に推移したが、86年7月、経済官僚出身のスファールが後を継いだ。スファール政権は厳しい経済情勢に加え、イスラム原理主義運動グループによる反政府運動の高揚、過激化に直面し、87年9月には、同運動の活動家に死刑判決を下す等の強硬姿勢で対処した。

(f) 87年10月、イスラム原理主義運動取締りに手腕をふるったベン・アリ内務担当国務大臣が首相に起用された。ベン・アリ首相は同年11月、憲法の規定に基づき自ら大統領に就任、ブルギバ側近を閣僚からはずす等の内閣改造を行い、ベン・アリ体制を確立した。ここに独立以来30余年に亘り大統領として君臨してきたブルギバ時代は終了した。

ベン・アリ大統領は、ブルギバ時代の基本的政策路線を踏襲しつつ、民主化、経済再建、



近隣アラブ諸国との友好関係の増進等の課題に取り組む姿勢を示しており、今後の動向が注目される。

#### (4) チュニジアの経済

(a) チュニジア政府は1960年代に経済自立を目指して、主要産業の国有化、農業の集団化等社会主義的色彩の強い経済政策をとったが、生産性の停滞、失業の増加等を招き、国家介入型の開発政策は失敗に終わった。

(b) 70年以降は、民間投資の促進と海外からの開発資金の大幅導入、輸出産業の育成に重点を置く開放的な経済政策に転換し、第5次5ヵ年計画（1977～81年）では実質GDP平均成長率6.6%を達成した。しかるに、第6次5ヵ年計画（1982～86年）では原油価格の暴落、地中海情勢の緊張による対外債務の肥大化、観光の不振といった悪要因が重なり、86年の実質経済成長率が約1%に終わるなど、経済構造自体の調整を迫られる結果となった（表7）。

表7. チュニジアの国際収支表（単位：百万米ドル）

	1982	1983	1984	1985	1986
貿易収支	-1,236	-1,080	-1,228	-838	-978
輸入（FOB）	1,976	1,859	1,800	1,722	1,769
輸出（FOB）	3,212	2,939	3,028	2,560	2,747
サービス収支 及び移転収支	470	455	353	252	272
経常収支	-766	-625	-874	-586	-706
資本収支	861	613	744	381	477
総合収支	95	-12	-130	-205	-229
外貨準備高	613	586	431	220	301
T D / S D R	0.651	0.725	0.796	0.844	0.932
T D / U S S	0.591	0.679	0.777	0.835	0.794

（注）1986年は暫定値

（資料：IMF）

(c) 86年6月、新経済政策が採用された。その骨子は、輸出振興政策（チュニジア・ディナールの10%切り下げ、輸入の漸新的自由化等）、公共支出の合理化（公共企業体の民営化、価格統制の撤廃等）、外国及び民間資本の投資の自由化である。

(d) 更に87年7月には第7次5か年計画(1987~91年)が制定され雇用創出、財政の均衡（特に対外収支不均衡の是正）、地方開発の促進を重点に掲げ経済成長率目標を3.8%とした。

これら諸政策実施の効果に加え、好天候に恵まれたことも相俟て、87年には、各産業（特に観光業、農業）共に好調で、経常収支は改善し、経済成長率は5.5%に達する見込みである。

(e) チュニジアは慢性的な貿易赤字に悩まされており、輸出総額の半分弱を占める石油・ガスの年間総生産量（500万トン強）の伸び悩みと国際石油価格の低迷、近年の天候不順による主要輸入品目である穀物の輸入増加等が赤字の主たる原因となっている。

(f) チュニジアのECとの貿易関係は密接で、輸出総額の70%以上を対EC貿易に依存している。スペイン、ポルトガルのEC加盟に伴い、これら二国と競合する農産物の輸出に悪影響を及ぼすのではないかと危惧されたが、86年においても石油を除いた対EC輸出は対前年比25%増を示した。

(g) 我が国との貿易、経済協力関係

チュニジアとの貿易関係は通関統計によれば以下に示すように貿易額が少なく、常に我が国の輸出超状態が続いている。日本からの主要輸出品目は、自動車、機械、電気機器、鉄鋼製品で、輸入品目はパルプ、ワイン、じゅうたん等である。

年 度	82	83	84	85	86
我が国の輸出	66.6	54.9	120.2	24.9	23.7
我が国の輸入	1.0	2.7	1.8	3.9	2.4

（単位：百万ドル）

また、経済協力関係では、1986年までの有償資金協力が総額235.5億円（中央セメント工場建設計画、ラデス火力発電所建設計画等）、無償資金協力（87年まで）が印刷機材、教育・研究機材などで1.31億円となっている。

一方、技術協力では86年までの累計で、研修員受入れ117名、調査団派遣136名、機材供与約7.1億円、プロジェクト技術協力1件、開発調査4件などとなっている。

このように、チュニジアと我が国の関係は比較的少なく、在チュニジア邦人も70人（87年10月）と少ない。

(5) チュニジアで訪問した研究機関の概要

チュニジアはアフリカでは数少ない豊かな農耕地に恵まれた国であるが、農業研究機関の数は少ない。チュニジアではJICAチュニジア事務所の金井所長を始め、堀内氏など事務所の方々に、訪問先との予約、車や宿の手配等のお世話をいただいた。前述のようにチュニジアと日本との結びつきは少なく、特に農業部門での関係は現在までのところほとんどないとの金井所長の話であった。そのため、金井所長を始め後で訪れた在チュニジア大使館の西山大使、川合参事官ともチュニジアでの農業開発援助やこの分野での共同研究には大きな関心を持っておられた。しかしながら、農業関係のどのような分野に、どのような可能性があるのか、またチュニジア国内のどこの地域でどのような農業が行われているのか、試験研究のレベルはどの程度進んでいるのか等については多忙さのゆえに情報収集が進んでいないようであった。西山大使や金井所長に我々の調査目的、調査旅程などを説明したところ、結果については是非くわしく教えてほしいとのことであり、全面的なバックアップを約束して下さった。我々はこれらのお話に大変気をよくして、チュニジアでの調査を開始することにした(チュニジアでの調査旅程概要図を図8に示した)。

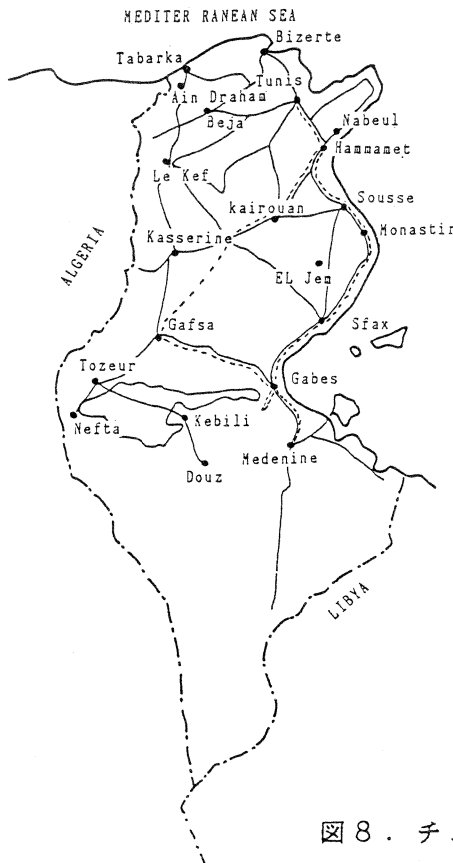


図8. チュニジア国内での調査旅程概要

農業省に所属する研究機関は以下の8か所である。

研究所の名称	研究者数	技術者数
1) Centre de Recherche du Genie Rural (CRGR)	16	25
2) Direction des Ressources en Eau (DRE)	15	90
3) Direction des Sols (Dir. SOLS)	18	15
4) Institut des Regions Arides (IRA)	12	27
5) Institut National Agronomique de Tunis (INAT)	54	56
6) Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie (INRAT)	60	100
7) Institut National de Recherches Forestieres (INRF)	9	24
8) Institut National Scientifique et Technique D'Océanographie et de Peche (INSTOP)	20	12
9) Office de la Recherche Scientifique et Tech- nique D'Outre-Mer. Mission Tunisie (ORSTOM)	14	7

これらの内、我々がチュニジアで訪問した研究機関の概要を訪問順に以下に報告する。

- ① 国立農業研究所 (Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie;  
[National Institute for Agricultural Research of Tunisia])

\*\*所在地、経路など

国立農業研究所 (INRAT) はチュニスの町の中心街から少し外れた Ariana地区にある (Avenue de l'Independence 通り、2045、Tel (01) 230-024)。フランス語以外殆ど通じないとの事で、訪問の予約を取ってくれたJICAチュニジア事務所長、金井氏が同行してくれた。研究所には Dr. Mustapha Lasram 所長が我々を待っていてくれた。英語とフランス語の混ざった会話で、ときどき金井氏が通訳してくれた。

\*\*概要

チュニジアには農業省に所属する農業関係の研究所は6か所であり、ここはその一つである。歴史的には1930年に食糧生産の研究が始まり、30～40年にかけては育種の研究、その後果樹、蔬菜の研究に着手した。1956年から新しい作物の研究に着手、'64年には家畜の研究を始め、'70年に灌漑や機械化の農業機械の研究を始めた。1978年に特別の研究所 (Special Institute) として、メデニンに乾燥地研究所を建設、'82年からはオリーブの研

究も始めている。この他に農業生産・食品加工省 (Ministry of Technology) に所属する水産漁業、家畜衛生の研究所がある。

ここの研究所には以下の6つの部門がある。

- 1) Field Crop Department (Genetics of cereals, regume)
- 2) Horticulture Department (Fruit, Vegetable, Botany)
- 3) Ecology and Agronomy Department
- 4) Animal production Department (Breeding, Forage crop, Animal nutrition)
- 5) Plant Protection Department (Plant pathology, Entomology)
- 6) Economy and Sociology Department

ここの研究所と各地の研究所を合わせて合計24の研究室を持っている。また、アグロエコロジカルゾーンに従って各地に23の地域試験地 (Regional Center and station) を持っている。この他、各研究所も地域試験地を持っている。ここには分析などの実験室と本部図書館があるだけで実験圃場は各地の試験地にある (図9)。

CARTE DES REGIONS CLIMATIQUES

PROSPECTION 1980

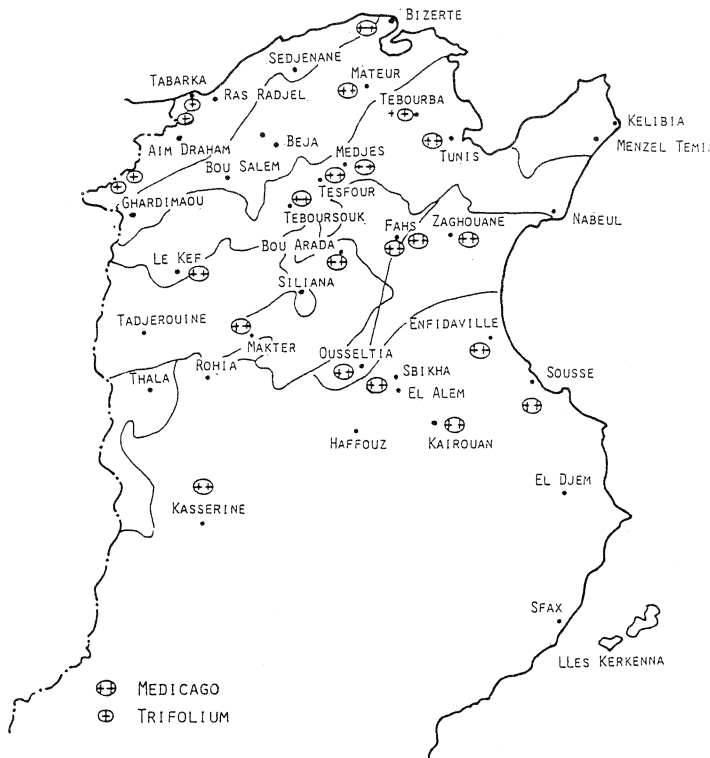


図9. チュニジアにおけるマメ科植物研究試験地所在一覧

研究所のスタッフは、研究者75名、研究補助者150名、技術者120名である。研究所の研究成果はフランス語とアラブ語の論文で出版されている。

主要な研究活動は、

- 1) Plant breeding and improvement (育種、改良、主として小麦、果樹)
- 2) Animal production and nutrition (家畜生産、家畜栄養)
- 3) Agronomy (Agronomy, Irrigation) (栽培、灌漑)

の3つで、現在まで小麦で多くの品種を育成しているように、このうち小麦の育種、改良の研究が半分を占めている。小麦の研究では大学との共同の研究活動として、「Active Gene Bank Project」として品種の継続栽培をしている。Real Gene Bankは高等教育・研究省に所属しており、計画は2年前から始めた。穀物と食用豆類を450種保存している。しかし、昔からの小麦品種(約200)はアメリカのコロラド大学にあり、ここには輸入された品種しか残っていないので大きな意味はないとのことであった。

#### \*\*チュニジアの農業概況など

チュニジアの農業で現在関心が高いのは、サバクトビバッタ(Desert Locust)の問題である。所長の話では、チュニジアでは昨年ひどい被害を受けているが、周辺の各国から飛んでくるため対処の方法が無く、それが大問題とのことであった。事実、昨日(11/15/'88)の新聞には隣国アルジェリアでバッタによる大被害がでたと報じられていた。バッタはスーダン、チャド、エリトリアからモロッコ、アルジェリア、チュニジア、モーリタニア、サウジアラビアに移動するが、チュニジアには11~12月に侵入が予測されていた。チュニジアにはアルジェリアから2~3週間で飛来するが、果樹生産国であり、殺虫剤は生態系を壊すため使用できないので、生物的防除が必要であることを強調していた。サバクトビバッタの卵は土中で5~6年生存し、降雨があると孵化し、成虫は一日1,000Kmも移動し、海上では死骸の上で休みながら、イタリアのシシリー島まで達しているとの話だった。

チュニジアの農業形態、農業地帯は降雨量に依って大きく規制され、次の5地帯に区分される。

- 1) > 800mm ; 北部地帯、首都チュニスより西側の地中海沿いの地帯
- 2) 500~800mm ; 中部地帯、アトラス山脈の西側
- 3) 300~500mm ; Semi-Arid zone、チュニジアの北部及び、海岸沿いの地帯
- 4) 100~200 ; Arid area地帯(サハラを除く乾燥地帯)

5) 100mm > ; Sahara地帯

チュニジアでの永年牧草としては、*Trifolium subterraneum* L.や *Fetuca*類が使われている。北部では牧草地に *Trifolium resupinatum* (赤クローバーの一種) を播いて飼草を生産している。Semi-arid zoneでは土地肥沃度の関係で、穀類栽培－休耕－穀類栽培の輪作体系を取っている。土壤に問題があり適品種が無い上に、休耕中に栽培したマメ科植物 (*Medicago* crop) を翌年すき込む時に、適当な機械がなくて困っているとのことだった。耐塩性の高い植物としては *Atriplex* spp, ニューミラリアやアルテミデア・*アルハ・アルハ*があり、チュニジアに自生する Gramineae (イネ科植物) は一般に強いとのことだった。

畜産に関する話題では、乳牛の改良に土着の牛 (8リッター) とヨーロッパ牛 (35リッター) との交配により代を重ねF<sub>3</sub>代で15~20リッターの乳生産の向上をはかる計画を説明された。又、チュニジア全土で羊のオーバーグレーディングが行われているとの認識であった。

以上のような話を聞いて、場内を案内して頂いたが2~3のガラス室と建物があるだけで圃場は全く無かった。所長室に Dr. Lasram所長が訳した12世紀の農業書のフランス語訳の分厚い本 (*Le livre de l'agriculture, IBN AL AWAM, 2nd Edition, TOME 1, 2*) があつたが、ここの本部はデスクワークが多いのであろうと想像された。

しかし、ここで入手した1985~86年の研究室の活動報告書に現われる図表や学名等を見ると、永年牧草や飼料作物、ICARDAやフランスとの穀作類のプロジェクト、新食料等の研究が窺われる。また、農業省から出版されている *La Recherche en Cours, V.4, Janvier, 1987*. (後日、農業情報センターより入手した) に記載されている研究者数などと異なる部分もあったが、聞いたままに概要を要約した。始めに書いたように英・仏混在の会話なので、要約中の数字や記載に誤りが多いかもしれない。この部分の数字などの詳細についてはフランス語であるが今回入手した文献に詳しいので、詳しく知りたい場合にはそちらも参照して欲しい。

② 国立林業研究所 (Institut National de Recherches Forestieres: [National Institute for Forestry Research])

\*\*所在地、経路など

国立林業試験場 (INRF) はチュニジアの郊外、市街の中心地から車で30分ほどの場所 (Route de la Soukra, B.P. 2, Ariana, Tunis, Tel (01) 230-420) にある。ここはフランス語以外全く通じないが、通訳の人を準備してくれるとのことので我々だけで訪問した。研究

所には Dr. Mohamed Dahman 所長以下、5～6人のスタッフが我々を待っていてくれた。始めに今回のプロジェクト申込についてできるだけ正確に知りたいと切り出され多少戸惑った。我々の訪問の意図がどこかで正しく伝わらなかったようだ。通訳をした研究所の助手を介して今回の調査の目的を話し、やっと理解されたようでほっとした。

## \*\* 概要

この研究所では、かつてドイツとの間で牧草と飼料作物のお互いに独立した共同研究や土地保全 (Land conservation)、混牧林 (Pasture in forest) 等の研究をしていたが、現在は予算がなく森林学の研究活動だけをしている。日本で入手できたこの研究所の最新情報には牧草・飼料作や土地保全について記載されていたが、それは非常に古い情報であるとのことだった。

INRFは1957年に遺伝育種と林学の研究活動で始まった。'62年にはINRFとFAO, UNのプロジェクトでチュニジアの林地における天然資源の調査、経済性調査、選抜・改良の育種研究を行った。'66年に研究所の規模は41研究センター (470ha)、地域試験地1,684haになり、経済、社会関係の研究を始めた。また、'72～76年にはFAO/UNESCOと水管理 Projectと研究所の強化を、'76年にはカナダのIDRCとRange grassのプロジェクトをした。この後者のプロジェクトでは乾燥に強いことで有名な草の品種 (var. *Stipa teneniusima*; ハネガヤの仲間) の試験を3,000haでした。この草の主要な用途は畜産用ではなくパルプ用であり、乾燥に強いことは良いのだが耐塩性が無いのが問題であった。

所長の話では、このような経過でも明らかなように経常的な研究予算が非常に少ないことが、この研究所の問題で、そのため、研究所の組織は本来は5つの部門で、15の研究室よりなっていたが、現状では9研究室だけで研究し、残りは閉鎖しているとのことだった。その内で5研究室が国際機関との共同研究を行っているとのことであった。

現在の研究室と主要な活動状況は以下のようである。

- 1) Plant physiology Lab. (植物生理研究室、主として窒素固定について研究)
- 2) Pastral ecology Lab. (マメ科の灌木 var. *Acacia cyanophymila*の生産力について研究)
- 3) Genetics Lab. (遺伝研究室、新しい品種の選抜と導入、耐かん性に関する選抜と育林技術について研究)
- 4) Afforestation Lab. (アグロフォレストリー (Agro-Forestry) における育林技術としての材積、胸高直径の推定、砂漠化防止 (Anti-Desertification) のため



の防風林、農村植林について、これらの目的のため *Acacia*, *Casuarina*, *Eucalyptus*を研究している。最後の品種は窒素固定はないが、成長が早いのでよい。これはオーストラリアから導入されたものである。)

- 5) Phyto-ecology Lab. (水分欠乏・水分収支、窒素固定についてマメ科 (*Ceratonia-ciliqua*)の導入を研究。)
- 6) Sylviculture Lab. (天然更新、自然落種の研究)
- 7) Hydrology Lab. (土壌研究室、草生の利用による水侵食防止技術の研究)
- 8) Climatology Lab. (気象研究室、気象データの集積によりチュニジアの雨がどこからくるのかを降雨モデル (Rain-fall model)として研究。)
- 9) Rangeland and Agro-forestry Lab. (草原・混牧林研究室、現在は他の研究室と統合して研究している。実質的にこの室は無い。)
- 10) Timber technique Lab. (材木利用技術研究室、材質の力学的、物理的、生理的性質について研究。所長が担当している。)

林業の研究では、かつて新しい品種の植林をしたが窒素固定菌が存在しないために失敗したことがある。その結果から、植林では気候の問題ではなく土壌の問題が重要と考えている。また、チュニジアでは独立後に家畜のオーバーグレンジングがはげしくなり砂漠化が進んだと考えている。チュニジアの土壌は北部の森林地帯では Acid Clay soil (p.h.5.0~5.4)、中部では Loamy soilで過放牧条件、南部の半乾燥地帯では Salty soil、南部の砂漠地帯では Sandy soilであるが、全国土の2/3で塩類集積、塩害 (Salinity problems)が問題である。

今後の方向として、混牧林研究 (Agro-forestry)を取り入れて、研究方向の拡大をしたいが、草地の研究者がいないのが問題である。また、窒素固定をするマメ科の木の導入、マイクロコンピュータを用いたデータ解析をしたいと考えているとのことだった。

なお、JICAチュニジア事務所では1988年より開発調査として「メジェルダ川流域森林管理プロジェクト」として、必要な基本図の作製及び森林保全管理技術等に移転する計画を持っていたが、ここの研究所ではそのことを知らない状況であったので、JICAの事務所に研究所の概要を連絡しておいた。

この研究所の概要についても、前出の農業省出版の *La Recherche en Cours*, V.4, Janvier, 1987.に記載されている研究者数などと異なる部分もあったが、聞いたままに概要を要約した。始めに書いたように完全な二重通訳になっているので、要約中の数字や記載

に誤りが多いかもしれない。この部分の数字などの詳細についてはフランス語であるが今回入手した文献に詳しいので、詳しく知りたい場合にはそれらも参照して欲しい。

### ③ 国立中央農業情報センター (Centre National de Documentaion Agricola; CNDA)

#### \*\*所在地、概要など

CNDAはチュニスの町中 (Cite Montplaisie, 1002, Tel(01)894-266) にある。JICA事務所の金井氏は行ったことが無いとのことで同行することになった。

所長の Dr. Ali Romdhane氏が以下のような説明をしてくれた。

このセンターでは各種の農業関係の情報を集め、全ての文献をコンピュータのデータベースに入力するとともに、Bibliography (Bibliographie courante; コンピュータのアウトプット) を編集、製本し、発行している。また、統計関係のデータは統計情報事務所 (Statistics Information Office) でコンピュータのアウトプットデータとして入手できる。

CNDAのシステムはFAOのAGRISシステムに加入しており、このセンターがチュニジアでのローカルポイントになっている。ただし、現在のところ直接接続されていないのでデータはオフラインとして磁気テープで送っている。将来の国内での利用は、データコミュニケーションネットワークを構築し、各地に小型ターミナルを置き、ここに入力された政府刊行物、各種の論文等の全てのデータをモデムを使って電話回線から可能にする計画とのことであった。このような利用のためのカタログ集 (Catalogue collectif monographies) が研究機関毎に発行され、各研究所の図書館から検索できることになる。これらの文献、論文等の原本は現在のところ全てマイクロフィッシュになっている。

これらの統計や農業関係のデータベースは、現在のところ文書だけでしか外国と交換できないが、今後の計画として、来年からは農業生産に関する統計資料をデータベース化するとのことだった。また、フランスから受け継いだ250,000ha所、(合計面積800,000ha)のColonie (荘園?) のデータをコンピュータに入力処理し、これらの土地の使用方法に関するの政策決定に用いている。情報処理は非常に重要であるが予算、人員の不足で困っていた。この状況は各国共通のようである。

### ④ I C A R D A アウトリーチ チュニジア事務所 (ICARDA Outreach Tunis Office)

#### \*\*所在地、概要

ICARDA (International Center for Agricultural Research in Dry Areas)の北アフリ

カ地域、チュニジアの事務所はチュニス市内の Ariana地区の El-Menzahビルの7階の一室にあった (Route de l'Ariana, P.O.Box 84, Ariana, Tel(01)230-225)。

代表者の Dr. A. H. Kamel氏の他に2~3人の事務員がいる。大変に忙しい方で、ちょうど我々の訪問に合わせて帰国したばかりとのことであった。

この事務所はマグレブ諸国の2~3か国で研究活動をしている。ICARDAの主要な研究活動は情報、資金、種子等の物資、研究者の派遣、プロジェクトの仲介などである。事務所は1980年に開設され、チュニジア政府の要請に依って穀類作物、大麦の育種研究の援助を開始し、'81年には食用豆 (Faba bean, Lentil, Chickpea) の研究 (Food Legume Improvement Project) に2名の研究者を派遣している。また、1984年には作付体系の調査プロジェクトを始めている。このプロジェクトでは羊の群管理、穀物 (大麦)、食用豆の生産システムの確立、羊生産に於ける伝統的休耕システムの改良、飼料と穀類作物の生産の調査をしている。また、INRAT, INATと共同して、農業高等学校での教育システムについても'84年に援助している。

1986年には穀類改良プロジェクト (Cereal Improvement Project) として、ICARDA本部からの2条大麦3品種のチュニジアへの導入試験を委託している。また、小麦ではパン用1品種とマカロニ用2品種の品種試験を委託している。食用豆 (Faba bean, Chickpea, Lentil) の品種についても2~3導入試験をしているが、これらはICARDAで5~6年テストしてから送っている。

1988年には大麦の他の品種 (6条大麦) 試験を加えた。これらはアルジェリア、モロッコにも送り、同様の試験をしている。

ICARDAの財政的援助は非常に制限されていて、金額は少ないものである。また、研究員の派遣はモロッコの例では、穀物の育種家、食用豆の育種家、牧草と飼料作物専門家の3名である。ICARDAはどの国でも試験地を持っていないので、共同研究には場所の指定はせず、その国のプログラムにしたがっている。研究者はアレppoのICARDA本部を通して派遣されている。

来年の計画として、穀物、マメ科飼料作物の技術移転プロジェクトが始まる。この目的は普及員を通して研究所から農家へ技術を移転することである。これには次の3つの段階を計画している。

- 1) Scientist trials in farmer's field. (農家圃場での研究者の栽培試験)
- 2) Farmer's trials involve scientists and adviser. (研究者を入れた農民の栽培試験)

験)

3) Application of farmer himself, to normal production. (農民だけの通常栽培へ)  
この3つのフェイズは重相して行われ、うまく行かなければ研究所にフィードバックする事になっている。

また、INRATとIFAD、イタリア政府の共同で、穀物栽培+食用豆類栽培+家畜生産に関するプロジェクトを計画している。その一環として、1987年からUINDPの援助により穀類作物と食用豆の病気抵抗性に関するモニタリングが行われている。この病気はマグレブ3国で共通のものなので、1989年にはマグレブでモニタリングの結果として病気抵抗性を持つ育種素材を用いた育種プロジェクトが予定されている。

農業副産物の利用では、小麦、大麦、食用豆の茎は家畜生産にとって非常に重要である。特に大麦かんは家畜の飼料として良質ではないため、大麦が栽培品種として使われないことも起こっているので飼料作物を作るプロジェクトを計画中である。

ICARDAの研究試験地は、シリアのアレッポにあるが Travelling workshopを計画して、マグレブ諸国の研究者のトレーニングを実施中である。これらの経費はICARDAが負担している。トラベリングワークショップは3国から10人の研究者を呼び寄せ、プロジェクトが実施されている研究サイトに行き、現場の実状を知るとともに、人的リネージュを強めることが目的である。ここ2年間は当番国であったチュニジアとアルジェリアは非常な干ばつであったために適当でなく、モロッコに Workshopを移して7~8試験地を訪問した。また、マグレブ諸国間では、遺伝形質の交換の制度を持っていて、病気、その他の抵抗性の検定も行っている。3か国で共通して、抵抗性のある品種を用いようとの計画である。

ICARDAでは学生がMSやPh.Dを取る援助もしている。資格は学生が所属している大学から貰うのだが、彼らがICARDAのプロジェクトで働く場合、給料はないが必要な援助や資料の提供をうけられる。

以上のような説明を聞いてチュニジア事務所を辞した。ここで入手したチュニジアとICARDAの共同プロジェクトの報告書 (Report of The Sixth Annual Coordination Meeting) を見ると、1988年9月13~14日に会議がもたれ、3つのプロジェクトについて今年度の報告と来年の計画が討議されている。

報告書に見られる、現在行われているプロジェクトは、1) CEREAL IMPROVEMENT PROJECT、2) FOOD LEGUME IMPROVEMENT PROJECT、3) FARMING SYSTEM PROJECTの3つである。この会議にはモロッコ、アルジェリアのICARDA事務所の代表者も参加している。報告書に

は ICARDA の活動について簡潔に、要領よくまとめてあるので、マグレブ3国の状況を知るにはたいへん役に立つ報告書である。マグレブ3国における農用地面積、農村人口、穀物生産の変動等の概要を抜粋して、表8,9,10に示した。

表8. マグレブ3国における土地面積、農用地面積及び灌漑地面積とその比率(%)

Country	Total land	Arable land	χ total	Irrigated	χ Rainfed
Morocco	44655	7914	17.72	520	93.4
Tunisia	16361	3175	19.40	201	93.6
Algeria	238174	6860	2.78	348	94.9
	-----	-----	-----	-----	-----
Total	299190	17949	5.36	1069	94.0

単位 千ha、1984年のデータ

表9. マグレブ3国の人口の推移と農村人口及びその比率 (%)

Country	Total population			Rural population	χ in agriculture
	1970	1984	2000*	1984	
Morocco	15310	22848	31000	11157	48.8
Tunisia	5127	7042	10000	2606	37.0
Algeria	13746	21272	39000	9552	45.4
	-----	-----	-----	-----	-----
Total	34183	51152	80.000	23315	45.6

単位千人

Source : FAO Production Yearbook, Vol.38, 1984

\*: World Development Report 1984, World Bank

表10. 北アフリカ4カ国における穀物生産（指数）の変動

Country/Year	1973	1978	1983	1984	Max. Produced	Min. Produced
Algeria	74.6	71.2	57.7	84.3	123.5 (in 1975)	53.2 (in 1977)
Morocco	69.8	99.7	79.0	81.8	119.5 (1976)	45.3 (1981)
Libya	104.3	113.5	89.0	84.0	113.5 (1978)	41.8 (1977)
Tunisia	99.1	84.1	80.0	89.9	110.0 (1981)	62.0 (1977)

1974-76年の3カ年を100とした指数

⑤ 乾燥地帯研究所 (Institut des Regions Arides; I.R.A)

\*\*所在地、経路など

乾燥地帯研究所 (IRA) はチュニジアの中部、地中海岸の都市ガベス (Gabes) の南約75 Km、少し内陸部に入った都市メデニンにある (4119, Medenine)。我々はチュニスから海岸沿いの道をハーマメット (Hammamet)、チュニジア第三の都市スース (Sousse)、第二の都市スファクス (Sfax)、オアシスの町ガベスと経由して陸路を約440Km、途中の農業事情の変化を見ながら車で約7時間走り、ガベスに一泊して翌朝この研究所を訪ねた。ここはガベス湾に浮かぶチュニジアの有名な保養地ジェルバ (Djerba) 島に近く、国際空港があるので空路でこの島まで来て、そこから車で約100Km走る方法もある。また、我々が帰路に取ったガベスから内陸に向かいガフサ (Gafsa) を経由してチュニスと結ぶ道に来る方法もある。

IRAはメデニンの町外れにあった。白い平屋建ての小さな研究所と道をはさんでビニールハウス等が並ぶ圃場があった。所長の Dr. Akrimi Nouredine氏以下、研究計画の主任の Dr. Z. Jelani氏、地域の主任 Dr. J. Habis氏等5名のスタッフが我々を待っていてくれた。二十代と思われる研究者 (Dr. Chaieb Mohamed氏) は英語を話すが、年輩の方はフランス語なので若い人の通訳で概要を聞いた。

## \* \* 概要

この研究所は砂漠化防止のため12年前に設立された。研究所の建物と教室、（普及教育をしている；後出）、機械庫、山羊の飼育舎、5haの圃場からなっている。ここの研究対象地は半乾燥地（Semi-Arid zone）と乾燥地（Arid zone）であり、SfaxとFreanaを結ぶ線より南部地帯とサハラの間がIRAの責任範囲となっている。湿潤森林地帯や半湿潤の地帯、砂漠（Sahara）は含まれていないが、チュニジアの約70%をカバーしている。メデニンの本部と共にガベスとジェルバの間、ケベリ（kebili）、ベンガルダン（Ben Gardane）、スファクスの横のガモーダ（Gammouda）の4か所に試験地を持っており、ケベリではイタリアとガモーダでスウェーデンとのプロジェクトを実施している。

研究所のスタッフは研究技術者20名、技術者（Engineer）15人、研究補助職（Technician）20名、その他に教師、機械修理、技術労働者、労働者（worker）、人夫（labour）等で合計200名である。

研究活動の目標は乾燥地帯の開発技術やその普及教育、それに砂漠化防止である。研究としては

- 1) Physical research (Climate condition, Soil etc.) (気象、土壌などの物理環境)
- 2) Agronomy (乾燥地農業、栽培法)
- 3) Animal research (畜産)
- 4) Social economics and Agro-economics (社会経済、農業経済)

について行っている。

これらのうち主要な研究は、水食、風食の防止、塩類による土壌の悪化防止であり、これらを防ぐ可能性について検討している。この地域では風食問題が大きく、物理的、生物的防止法を研究している。具体的には、始めに工学的に石のフェンスを作り、同時に植生の活用として、Acacia（アカシア）、Atriplex（ハマアカザなど）、Tamarix（ぎょりゅう）、塩害地にはユーカリ等を植えている。また、山地地域では土塁を作り、木を植える方法として、土塁の大きさ、距離、土塁の材料（石、粘土、砂土等）、樹種等を研究中である。乾燥地帯に於ける天水利用システムについても農学的に検討している。小麦、穀作物栽培の可能性や適草種を土壌、気候、耐乾性の面から研究し高い収量を得ることに依って家畜生産を上げたいと考えている。メデニンセントラルオフィスのSeed Bankにある200種の自然草の中から、現在、25種を選び、荒地に向く3～4種を選定する試験をしている。在来野草では、イネ科で匍匐茎を持っている *Stipa lagascae*（ハネガヤの仲間）や *Cinch-*

ous ciliaus、及び *Digitaria commutata* (メヒシバの仲間)、*Aristida ciliaba* (マツバシバの仲間)、マメ科の *Argyrolobium uniflorum*、*Plantago Allncaus* (オオバコの仲間) について研究中で、匍匐茎のある初めの2草種については種々の土壌条件で収量を試験中である。

耐塩性の研究は始まったばかりであるが、大麦40品種、小麦30品種、アルファルファ15品種、イネ科のフェスク4品種で試験を始めた。この地区の灌漑水は1リットル当り3gの塩分を含んでいる。この水が土壌中を流れ明渠排水されるときには9~10gの塩分含有量になっている。圃場では、上記在来野草を用い、灌漑水1m<sup>3</sup>当りの産草量をラジオアイソトープを使って研究していた。

家畜生産については、ステップ地帯ではラクダ、灌漑地帯では山羊を対象に試験をしている。他の家畜については他の研究所で行っているためここではこの2つの家畜を取り上げている。初めに山羊を対象に在来種(黒くて小さい山羊で名前はないそうである)の雌とフランスのアルパイン、スペインの *Mursia*、キプロスのダマスクスの雄の交配による交雑種により耐環境性が高く、肉・ミルクとも高生産性の山羊を育成しようとしている。現在のところ、ミルクで72%、肉で50%生産が向上した品種が出来ている。ヨーロッパからの雄1頭は50頭の在来雌と交配可能である。研究所の横にアルパイン種の雄20頭、雌70頭が飼われていた。

ラクダはかつて沢山いたが、今では乗用、役用としては自動車、耕うん機が取って代わり、食用としてだけ飼われている。北部では食用としないが、南部の人が食用とする傾向が強いとのことで、その結果として10年前にはこの地方だけで30万頭いたのが、現在ではチュニジア全土で7万頭しかいないので、減少を防止するための保護と増頭を計画している。ラクダは仔が生まれた後、2~3年間は乳を与え、その間は雄を受け付けない。その結果、2~3年に1頭しか仔が得られない。そこで、分娩1ヵ月後に親仔を分離し、仔には人工乳を給与している。ラクダ用の粉末人工乳(乾燥牛乳、塩、水、マグネシウム等のミネラル類)はこの研究所で開発したものである。現在は試験中なので人工乳の経済性については無視しているが、将来の課題である。一方、親には Progesterone と Oxytocin を注射して、発情を促進させ雄を受け付けるようにしている。

また、全ての家畜について行っていることであるが、Health keeping計画として飼養法にかんする教育と情報提供をしている。この教育・普及(Agro-economic activity)はこの研究所の重要な活動であり、最新の土地利用法(作物選択、家畜選択等も含めて)、マー



ケッチング等の情報提供と人を集めてのトレーニング活動とを行っている。

この研究所では乾燥地帯における技術者養成のため次の2コースの専門学校を併設している。

1) 高等技術コース、15人、2年間

2) エンジニアコース、15人、4年間

さらに、砂漠化防止のための1~2か月の短期トレーニングコースも開いている。また、スウェーデン政府(20人、1か月)やFAOの援助で一つの課題についての特別講習(Special meeting)を行っており、セネガル、ニジェール、ブルキナファソ、マリ、モーリタニア等の15か国の人々が2~3か月ここにきて学んでいる。南チュニジアの人々のトレーニングはチュニジア政府がスポンサーになっている。

圃場には3棟のビニールハウスがあり、トマト、ピーマン、メロンが灌漑で栽培されていた。ビニールハウスは保温のためではなく熱風よけとのことであった。

#### ⑥ チュニジアの乾燥地農業見聞記(チュニスからガベス)

チュニスからほぼ海岸線沿いにガベスまで車で走り、乾燥地農業を垣間みることが出来た。ほんの一端を見たに過ぎないがその印象はたいへん強烈なものであった。

チュニスは降雨量500~700mm前後で乾燥はしているが、我々が調査に訪れたときは雨期の始まりで空には雲が有り、夜半に降雨があったりした。そのせいか、乾燥地の感じはあまりなかった。

チュニスからハマメット(Hammamet)までは高速道路でオレンジやブドウ畑が両側の丘陵地帯に延々と続いている。ハマメットを過ぎると、オレンジにオリーブの木が多くなり小麦畑が広がって来る。オリーブの木の植栽間隔が広くなり、その下が耕起されている。ちょうど冬小麦の時期であり、所々に若い芽が出ている畑がみられる。オリーブの収穫が終わり、木の葉が散った頃に訪れる雨期の降雨をうまく利用した、オリーブと麦の二毛作がこの地帯の土地利用のようである。樹下を耕起することにより毛管を切断し乾燥を防ぐ効果と、保水力を高め少ない降雨を効率よく土壌水分とする効果とを計算しているのかも知れない。エロージョンの跡から推察すると土壌を膨軟にしなければ地表面を流れ去ってしまうようだ。

一方、海辺の草原には、日本ではとても放牧されないような貧弱な植生に、羊やラクダの群れが、一つの群れ(20~50頭)毎に1~2人の見張り人がついてのんびり(?)と放牧

されている。名前を知ることが出来なかったが、刺のある小灌木や樹液や草汁が塩辛い植物を黙々と食べている。この羊が生きていることが不思議であった。

海岸の保養地スースを過ぎるとハウス農業がみられ、オリーブの栽植密度が一段と減少し、樹高が低くなっていく。いつの間にかブドウ畑が見られなくなり、見渡す限り低くうねった丘陵にオリーブ園だけが広がる。途中まで見られた Tunisiann cider (チュニジア杉?) に代わって、路側にはユーカリの木が植えられている。土壤が乾燥してきているのが目にも明らかになってきた。しかし、透水性が低いのか、所々に昨夜降った雨が水溜りを作っている。また、大きく、深いガリーや侵食の跡が見られる。これらは数年来のものと考えられるが、土壤の浸透能が相当低いのであろう。表面流去水による侵食防止のためか、等高線に沿って幅50~100m毎に高さ50cm位の土塁が築かれている。オリーブ園の間には広い麦畑がえんえんと続いている。

それにしても、なんと草(雑草)の少ない畑だろう。日本ではどんなに除草剤を使ってもこれほど何もない畑にはならないであろう。夏にサハラ砂漠から吹くといわれる乾燥した熱風シロッコのためだろうか。これから雨期に向かって麦類とともに草も生えるのかも知れないが、日本での家畜用越冬飼料の確保と同じようにチュニジアでは越夏飼料の確保が重要な問題なのがよく理解できた。

スファクスからはナツメヤシが現れ、より乾燥化した熱帯気候に近づいたのがわかる。車窓から突然今までの農村風景とは異なった大きな燐鉱石の処理工場が見えた。ここでも公害問題が出ているようだ。土壤が粘土に近い性状になったのが分かる。大きな谷のようなエローションの跡が随所に現われる。また、塩分が白く地表に浮きだしているのが見られるようになった。ガベスから1時間ほど内陸部に向かったマタマタ(Matmata)まで行ってみたが、木らしいものが一本も生えていない丘陵は異様な光景であった。かつて、チュニジアの先住民族であったベルベル人がこの一帯に今も集落を構えているが、昔のような土中に横穴を掘り住んでいる人は殆どいないようである。わずかに残るその一軒を訪ねてみたが、水の確保、熱気の防止等に生活の知恵を見るものの、紀元前にフェニキア人が来るまでこの地に君臨し、千数百年前のアラブ化が進む以前に繁栄していたであろう彼らの文明は、この地帯の土壤が荒廃し、草木が絶えるとともに消えたのではなかろうか。この地帯の荒廃はこの民族の盛衰と関係があると思わせる光景であった。

帰路にとったガベスから大きな塩湖(El-Djerid, el-Fejaj)の北を走りガフサへ向かう砂漠道路の両側にも果てしないオリーブ畑が続いていた。所々にポツンと土レンガ作りと

思われる3~4間×4~5間の大きさの農家が散在する。農家には窓が少なく、50cm×1mほどの窓が一つの面に1~2個見えるだけである。熱風を防ぐ知恵なのであろう。農家は1~2頭のロバとたまに山羊を飼っている。ロバなどの家畜を収容するのであろう、モンゴルのバオのような形の草や小枝で作った円形の小屋を持っている。井戸らしきものは見当らず、これらの農家が水をどこから得ているのか不思議であった。しかし、どの農家にも洗濯物ははためいているので水に不自由はしていないのであろう。集落には高架水槽が見え、時々太いパイプから水があふれていた。砂漠道路は時々小さな橋を渡るが、橋の下に水は流れていない。しかし、雨期には立派な川になるのであろう。川床はえんえんと続いていた。

果てしなく続くオリーブ畑の中の小さな道（踏み跡）をランドセルを背負った小学生らしい子供が2人、学校帰りなのだろう、暑い日差しの中を楽しそうに歩いていた。彼らの行く先を目で追ってみたが、家らしいものは何もみえない。少なくとも4~5kmはこうして毎日歩くのだろう。たくましく、ここの風土と一体になって育っていくのだろう。それであればここで農業を続けるのは至難の技であろうと考えさせられた。

この付近は乾燥地帯で、我々のように湿潤な緑に囲まれている日本と比べると砂漠に近い光景だが運転手によれば *Arid zone, not sahara* なのだ。たしかに、耕作がなされ、農業が営まれている。また、土壌の表面は限りなく乾燥して見えるが、この時期には必ずしも水不足ではないようだ。トラクターが耕起した直後の部分には、乾ききって、薄茶色に見える表土からは想像できない湿潤な土壌が顔をのぞかせている。今がまさに播種期が終了したところで、広大な畑に働く農民の姿はあまり見られなかった。

オリーブ園の隅に、日本ではもう殆ど姿を消した炭焼きが見られた。オリーブの枝を炭に焼くそうだ。日本の炭焼きと違うのは炭焼き窯を作らず、地面に丸くボールを伏せたような形に枝を積み、土で覆って作る。この炭は必需品なのが、ほどなく理解できた。この羊の料理法は炭焼きであった。

また、このような地帯での肉用家畜が牛ではなく羊なのも理解できる。これはあくまで仮説だが、植生や気候帯の問題もあるだろうが、何よりもライブストックとして牛は大きすぎるのではなかろうか。需要に応じて肉を得るには羊の大きさが適当だったのだろうと推察される。

街道に幾軒もの肉屋が並び、レストランが隣合わせにある。肉屋は生きた羊を店の横に数頭つなぎ、店頭には枝肉をぶら下げている。客は枝肉の中で自分の気に入った部位を塊で買う。肉屋は枝肉がなくなれば羊を道端で屠殺する。ここでは家畜はまさにライブスト

ックである。電気も冷蔵庫もない地帯では当然のことでもある。買った肉をレストランに持って行くと道端に置いたコンロ（石油缶を横半載にし、炭を入れた物）で塩を振り焼いてくれる。羊肉はこの食べ方が一般的だそうだ。したがって、炭はどこでも必要になる燃料である。

地形的に低地となっているところは水が溜り湿地帯になって、付近より流入する塩類が集積するためにそこには殆ど植物がみられない。わずかに海浜植物のようなものが見られるだけで、一面に真っ白に塩類が析出している。まさに塩田を見ている思いである（付属写真参照）。塩田から連続的に続いている麦畑やオリーブ園は日本では想像を絶するものである。チュニジアの乾燥地農業ではこれが解決されなければとは思いますが、手の出しようがあるのだろうか？

チュニジアの中部、ガベスからガフサ、カイルーアン（Kairouan）、スースへの海岸よりはこのような塩湖が数多く散在している。我々が垣間みたのはその極一部にしか過ぎないが、チュニジアの乾燥地帯研究所の課題の一部が身に染みて感じられる旅であった。

#### （6）チュニジアにおける研究協力の可能性

チュニジアは今回訪問した3か国の内では日本との関係が最も薄く、農業事業もあまり知られていない国であろう。しかし、かつてローマの穀倉と呼ばれ、現在もオリーブ、オレンジ等の果樹の輸出が重要な産業となっているだけあって、広い農地が広がっている。また、国土の南部に砂漠がありながら森林面積が半分を占めるほど北部は適度な降雨に恵まれている。しかし、見聞記にも述べたように南部の乾燥地帯における塩害は想像をはるかに越えた激しいものであった。チュニジアの農業的土地利用で最も重要な問題はこの塩害と水食・風食による砂漠化の問題であろう。

チュニジアの農業研究機関、ICARDA事務所、JICA事務所、それに日本国大使館ともたいへん好意的であり、また農業発展に対する熱意は他の国では感じられないほどのものであった。さらに、教育に対する熱意も高く、アラブ国でありながら西欧風な生活が取り入れられ、ヨーロッパからの観光客が多いためか外国人に対する接し方にも穏やかな国民性が感じられた。しかし、農業研究の実施面では、農業研究所、林業研究所、ICARDA関係を見ても、どれも国際機関からの援助にたよる研究が多く、援助がなければ、研究が行われないような感じをいただいたことが実感である。

この国と研究協力できる場面があるとすれば、林業、果樹栽培、ICARDAが力を入れている

る麦類、食用豆に関する研究を除けば、中部丘陵地帯の半乾燥地帯における草地管理、放牧技術、夏の飼料確保技術に関する問題と南部における乾燥地での塩害問題であろう。なぜかチュニジアでは搾乳施設、肥育舎、乾草や配合飼料・ペレット、サイレージのようなものを見なかった。ほとんど粗放な放牧状態や繋牧で飼われている。したがって、草地・畜産的には研究問題は多いと考えられる。しかし、フランス語が半公用語になっている点、日本では経験できない強アルカリ土壌である点や強烈な塩害は研究協力の可能性をかなり限定するものになる。言語の面は若い研究者や一部の研究者には英語が通じる人もいるので解決できるとしても、後者の点は本格的な研究体制、研究態度で臨まなければ何も得ることはできないであろう。我々はほんの一時期の断面を見たに過ぎないので、夏の気候、農業現況については想像するだけであるが、天水のみに頼る農業であるだけに、前述のエジプトのナイルデルタの灌漑農業よりもいっそう困難な状況であるように思える。

国立農業研究所、国立林業研究所、乾燥地帯研究所では草地・畜産に強い共同研究の希望が表明され、また大使館も出来る限りの協力をしたいとのことであった。しかし、共同研究を行うとすれば、研究問題と課題を相当絞り込む必要があるうし、その方面にチュニジア側の共同研究者が、専門家がいるかどうかについては、研究者の層が薄いだけに危惧される。また、上記の研究所では各地に試験地を持っているとのことであったが、今回の調査ではそれらを見て回る時間がなかった。したがって、それらの施設、設備、備品等の面での研究条件については全く不明である。

### 3) モロッコの農業及び農業研究の実態調査

#### (1) モロッコの概況

モロッコは正式国名をモロッコ王国 (Royaume du Maroc) といい、アフリカ大陸の北西端にあり、西は大西洋に面し、東をアルジェリア、モーリタニアと砂漠をはさんで国境を接している。また、北側は地中海に面し、有名なジブラルタル海峡をはさんで、西サハラ の領有問題で争っているスペインと面して位置している。国土の総面積は約45.9万km<sup>2</sup> (但し、西サハラ地域は含まない) と日本の約1.2倍あるが、モロッコの中央部をほぼ東西に走る平均標高3,600mといわれる3本のアトラス山脈 (北からミドルアトラス、ハイアトラス、アンティアトラス) の南側は砂漠である。モロッコは地形的に大きく4つの地域に分けられる。すなわち、1)北部の地中海沿いに平行に走るエル・リフ (El-Riff) 山脈のある北部沿岸平野、2)エル・リフ山脈とアトラス山脈の間に広がる肥沃な高原盆地、3)アトラス山脈を越えて南のサハラ砂漠へと続く半乾燥地と砂漠、それと4)西部の大西洋沿岸地帯である。人口は2,208万人 ('85年推定) で、人口密度は46.8人とそれほど多くはないが、可住地密度や都市人口率 (42.3%) は高い。モロッコの国民は人種的にはハム語族の北アフリカ先住民ベルベル人が64%、セム語族のアラブ人が30%で、その他のフランス人、ユダヤ人はごくわずかである。ベルベル人はいくつかの部族に分かれ、アトラス山脈系の民族は独自の風俗・習慣を守っているため、モロッコの人でさえ、彼らは自分らと違う人だという。

首都ラバト (Rabat) は人口約43.6万人の小さな都市だが、南西にあるカサブランカ (Casablanca) は国際空港もあり、人口約250万人のモロッコ第一の都市である。

気候はアトラス山脈によって大きく分れ、砂漠地帯を除けば地中海性の気候である。砂漠からの熱帯の暑さをこの山脈と大西洋が緩和している。気温はカサブランカで最も暑い8月で22.9度、1月が12.4度で年平均17.6度である。降雨量は年間423mmと少ないが、10月から5月半ばまで平均して降り、乾期は5ヵ月弱である。

モロッコの主要産業は農業、鉱業、漁業である。鉱業は燐鉱石を中心とし、その生産量は世界第3位、14.5% ('83) を占めている。農業はオリーブ、柑橘類、穀物、野菜類、畜産であり、トマト、オレンジの輸出量は世界第2位である。農業用地では牧場・牧草地が国土の28%を占め最も広いが、粗放な利用が多く畜産物は不足している。多くの山脈を国内に持っているが、山が高く険しく (標高4,000mを越す山があり、夏でも雪が降ることがあるといわれる)、森林面積は11.6% (520万ha) とそれほど広くはない。漁業は海岸線が長く、資源が豊富で日本と漁業協定があるなど盛んである。



83年8月に実施された食料品の値上げに対し民衆の不満が高まり、学費値上げの噂に触発された学生デモと相俟って84年1月モロッコ北東部を中心に暴動事件が発生したが、国王の値上げ撤回声明で収拾された。

(d) 85年以降旱魃も終わり、経済状況が回復基調にあり、軍内部での不穏な動きもみられず政局は比較的安定している。かかる厳しい経済状況、社会不安及び西サハラ問題等に対処するため、ハッサン国王は83年10月には主要6大政党党首の参加を得て挙国一致のラムラニ新内閣を発足させた。86年9月には同首相は健康上の理由で辞任し、アゼッディーン・ララキ首相が就任した。

#### (4) モロッコの経済

##### 経済政策、開発計画等

モロッコは、5年連続（80年～84年）の旱魃、第2次石油危機による石油価格の高騰、ドル高等により1983年10月及び85年9月に二度の債務繰延べを余儀なくされた。モロッコ政府は、IMFの勧告に基づき、緊縮財政、輸出振興及び輸入の自由化、投資支出の効率向上及び民間投資の促進等の政策を積極的に推進している。最近ではモロッコ政府の経済再建政策が効を奏したのに加え旱魃の終焉、石油価格の下落及びドル安傾向も手伝って、モロッコ経済は回復基調にある。また、第4次5ヵ年経済開発計画（81年～85年）後の86年及び87年を国家経済立て直しのための調整期間とし、現在第5次5ヵ年経済開発計画（88年～92年）を作成中である。

##### 対外経済関係

- (a) 貿易額 輸出 22億ドル（85年）、 輸入 35億ドル（85年）  
(b) 主要貿易品目 輸出 燐鉱石、柑橘類、 輸入 小麦、原燃料、機械設備  
(c) 主要貿易相手国 輸出 仏、西独、西、伊、蘭  
輸入 仏、サウディアラビア、米、ソ連、西独  
(d) 対外債務残高 143億ドル（85年） (e) 外貨準備高 82百万ドル（85年末）  
(f) 貿易

1) 輸入（FOBベース）は83年33億ドル、84年36億ドル、85年35億ドルと85年には減少、他方輸出は、83年21億ドル、84年22億ドル、85年22億ドルと微増し、85年には貿易バランスの好転がみられる。なお、85年度の輸入減少は旱魃終焉に伴う小麦輸入の減少がその主



困となっている。

2) 輸入品目では原油及び石油製品が、全輸入の28% (1985年) を占めている。その他半製品、機械類、食糧品 (小麦) 等を輸入している。

輸出品目では、燐鉱石及び同加工品が全輸出の42%を占めている。その他農産物 (就中、柑橘類)、軽工業品等を輸出している。燐鉱石の付加価値を増加した燐鉱石加工品の輸出に努めている。

3) 貿易相手国は、輸出入ともにEC諸国が大半を占めており、特に対仏貿易は85年には、全輸出の24%、輸入の25%にのぼっている。

#### (g) 国際収支

モロッコの近年の国際収支は、大幅な赤字という構造になっている。しかし、近年貿易収支の改善、観光収入の増大、及び海外モロッコ人送金の増大により経常収支の赤字幅は減少傾向 (86年△460百万ドル (見込み)) にある (表11)。

表 1 1. モロッコの国際収支表 (単位: 百万米ドル)

	1982	1983	1984	1985 (推計)
貿易収支	△1,772	△1,214	△1,407	△1,320
輸出 (FOB)	2,042	2,086	2,161	2,167
輸入 (FOB)	△3,815	△3,300	△3,569	△3,487
貿易外収支	△ 216	87	26	354
経常収支	△1,989	△1,129	△1,382	△ 966
資本収支	1,344	403	△ 122	△ 256
債務救済	—	744	1,134	1,116
総合収支	△ 646	14	△ 371	△ 106

0 (出所 IMF)

政府が経常収支赤字を中・長期の借入れによって補い、国際収支の均衡を保とうとしたため対外債務は増え続け85年には134億ドルに達し、GDPを上回っている。

(h) 日本との関係

モロッコと日本の貿易関係は、表12に見るように、ここ数年ほとんどが日本側の輸入超になっている。日本からの主要な輸出品は輸送機械や電気機械で、輸入品は水産物、燐鉱石である。

表12. モロッコと我が国の貿易関係 (単位: 百万米ドル)

	'81	'82	'83	'84	'85
日本からの輸出 (FOB)	68.5	80.8	84.2	138.1	50.5
うち輸送機械	24.1	41.8	32.5	59.8	18.5
電気機械	8.2	10.3	7.0	10.0	11.7
日本への輸入 (CIF)	103.4	107.0	110.1	123.5	138.7
うちイカ・タコ	45.7	55.2	65.5	81.2	93.1
燐鉱石	45.9	39.3	34.8	34.1	35.7
日本からみた収支	△34.9	△26.2	△25.9	+14.6	△88.2

[日本貿易統計]

(5) モロッコで訪問した研究機関の概要

モロッコには11月20日の午後に到着した。カサブランカ空港にはJICAモロッコ事務所の作永氏が出迎えてくれ、首都ラバトまで車で案内して頂いた。翌日、研究機関との連絡、車や宿の手配等で大変お世話になった、JICA事務所 (JICA/JOCV Morocco Office, Avenue de Marrakech) におもむき、モロッコの概要などをうかがい、モロッコ大使館 (Avenue des Nations Unies, Agdal) を表敬訪問した。大使館で地神一等書記官に今回の調査の目的、熱帯農業研究センター等について説明した。ここで、モロッコの政情、教育事情等についての情報を教えて頂いた。

以下に、モロッコで訪問した研究機関について報告する (図10に調査旅程を示した)。

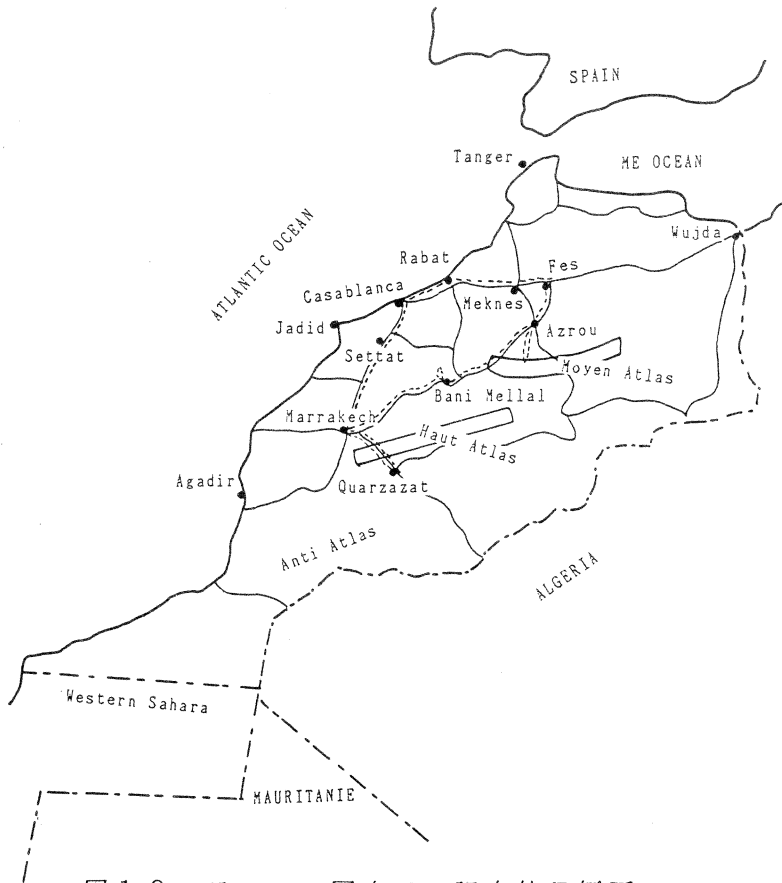


図10. モロッコ国内での調査旅程概要

① ICARDA アウトリーチ モロッコ事務所

\*\*所在地、概要

モロッコのICARDA事務所は、ラバト市内の外れにハッサン二世大学やその付属研究所が集まっている場所があり、その一角のINRAのビル2階にあった(c/o INRA B.P. 415, Rabat)。特別な標識などはなく所在地の分りにくいところであった。

事務所について間もなく、主張帰りだという Dr. M. S. Mekni氏が現れモロッコでの農業研究事情、ICARDA事務所の活動などについて以下のような話を聞いた。

モロッコの農用地は700万haあり、そのうち穀類生産農地が最も重要で約400万haある。ここで生産される穀類の生産高は、'83年の300万tonから天候の良かった'88年の800万tonまで天候によって大きく変動している。穀類としては400~450万haの作付けがあり大麦が200万haと栽培面積が広く、この他に食用豆の Faba beans等が40万ha作られている。

モロッコの農地利用で大きな問題は砂漠化の問題と放牧による森林破壊である。

モロッコでの農業研究機関としては

1) INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) が最も重要な研究機関で、穀物、果樹（特に、オリーブ、オレンジ）、園芸蔬菜等を専門に研究している。次いで、2) IAV (Institut Agronomique et Veterinaire Hassan II) が農業教育、畜産及び農業研究をしており、MS, Ph.Dの指導をしている。また、3) 技術研究としてはメクネスにある、ENA (Ecole Nationale D'Agriculture; 国立農業大学) が大麦、小麦等の穀物類、食用豆の研究をしている。4) この他にキングスファーム（半官・半民）SODEAが準私立 (Semi-private) のプロダクションユニットとしてある。また、企業農場 (Regular private farm) として、5) SORGENTAが農業について研究している。これらの中で、1)が最も重要で、次いで3)が重要な研究機関なのでこれらを訪問すると良いとのサジェスションであった。後で調べた結果、この他に森林関係のENFI (Ecole Nationale Forestiere d'Ingenieurs) があり、これ等がモロッコの農林関係研究機関の全てであった。

ICARDAモロッコ事務所では種子生産研究のため、17の試験地をモロッコ内に持っている。これらの試験地は作物生産が降雨量に完全に依存している気候条件がマグレブ3国（チュニジア、アルジェリア、モロッコ）に共通なので共同試験をしている。これらの国における穀類生産量の変動はたいへん大きいようである。このため自給率を保証する水準まで耕地を拡大し、伝統的な農地における安定した生産技術を確立することが問題のようである。そのため、適品種、小農家・辺地農家での安定生産技術、病虫害防除・雑草防除管理、施肥管理、生産性向上技術等をICARDAでは取り上げていた。

マグレブ3国では牛が500万頭、小家畜が4,400万頭いて、モロッコの畜産では羊が特に重要であるとのことであった。これらの話を聞いて事務所を辞したが、ICARDAモロッコ事務所では穀類の生産問題に重点が置かれており、畜産について、特に草地の利用については大きな関心を持っていないように思われた。

② ハッサン二世農業・畜産研究所 (Institut Agronomique et Veterinaire Hassan II : I.A.V Hassan II)、

\*\*所在地など

研究所はハッサン二世大学の構内にあった (B.P. 6202 Rabat-Instituts, Tel.772 34, Telex: AGROVET3187 3M)。すでにモロッコの雨期が始まっており、訪問した日は朝から小雨が降り肌寒い日であった。所長の Dr. M'Hamed Sedrati氏は忙しい人らしく、廊下で30

分ほど待たされてやっと会うことが出来た。

所長に我々の訪問の目的、熱研センターの概要などを説明したが、ここの研究所はプロジェクト研究等になれており、主として諸外国の援助によるプロジェクト研究をしているためか、どこかで誤解している感じがある。援助をともなわない共同研究が理解できないようでもあった。

ハッサン二世大学とこの研究所の関係は、大学院の研究をこの研究所が受け持っているようだ。図11に示したように大学には、食品加工（Food Technology）から海産物科学（Sea food Science）までの8コースがあり、学生は一学年200名いる。このうち次の4コースにMS、Ph.Dがあり150名が学んでいる。

- 1) Agronomy（農学・栽培、遺伝、生態学など）
- 2) Food Industries（食品工業）
- 3) Wood Technology（木材技術）
- 4) Veterinary Medicine（畜産、家畜衛生、家畜栄養、繁殖など）

このうち2)、3)はまだ出来ていない。

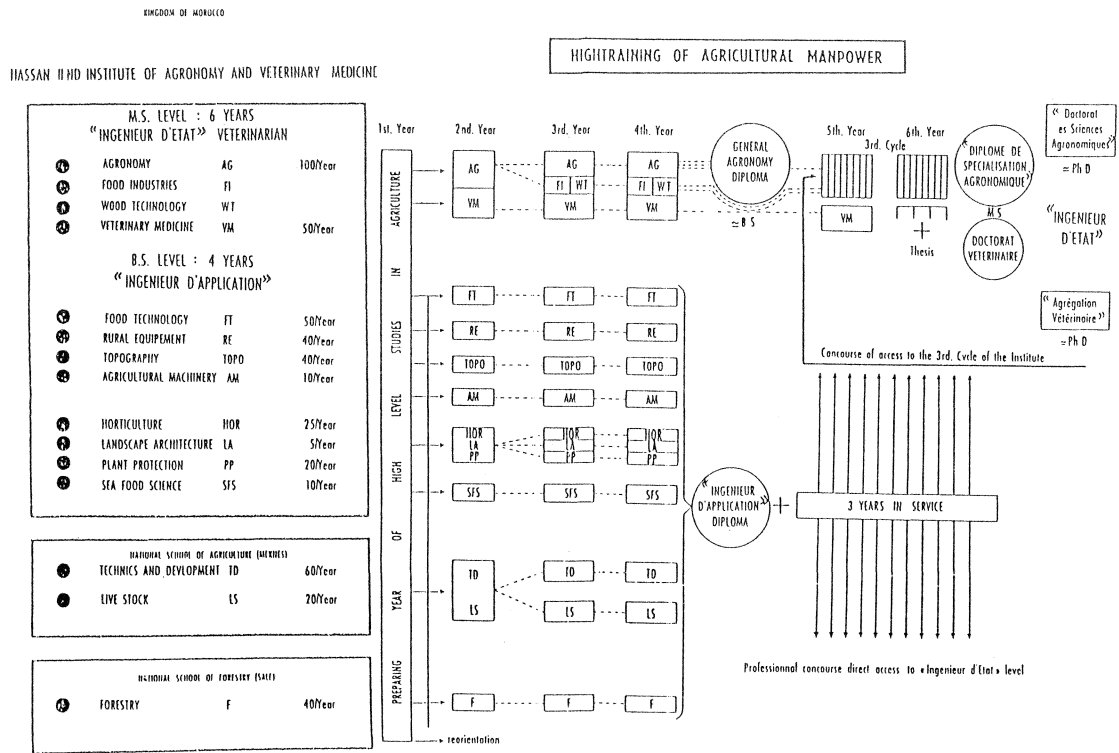


図 1 1 . ハッサン二世大学の組織図

これらはこの研究所とアメリカのミネソタ大学 (Minnesota Univ.) 及びUSAID (U.S. Agency for International Development) との共同プロジェクト (Institution-Building Project for Higher Education in Agriculture) にそって建設、運営されている。アメリカとの関係が強く、研究者の多くがこのプロジェクトに沿って留学しており、フランス語圏なのに研究者の英語はたいへん達者である。しかし、ここでの教育はフランス語とアラビア語で半分ずつ行っているそうである。

この他、この研究所が行っているプロジェクトなどについての話を聞き所内を案内して貰うことにした。

## \*\* 畜産部門の概要

\* ) Genetics Department: 始めに遺伝・育種改良分野の研究室へ案内された。ここでは在来の羊の改良を研究していた。羊の在来種は約20種類あり、そのうち次の4種類の特性を調べていた。

- 1) D'Mand (多産で、オアシスにいる、5ヵ月で出産可能だが小さい)
- 2) Sardi (モロッコの西部地帯にいる)
- 3) Beni Gull (モロッコの東部地帯にいる)
- 4) Timahdit (モロッコの山岳地帯にいる)

これらの肉・乳生産能力、繁殖力、羊毛の質 (清潔さ、毛足の長さなど) について調査している。これらの羊の純系と交雑種 (dialogue cross) について雑種強勢 (Heterosis)、組合せ能力 (Specific combining ability) について研究している。このなかで選抜された $F_2$ crossをもとにして、肉用羊の品種改良を始めていた。つまり、その方法は初めに能力の高い在来種同士 (A)多産・小型×(B)少産・大型) を山地で交配し、次にその $F_1$ 雄 (AB) とサフォーク等の導入肉用種 (C) を平原で交配して (CAB) を作り、この $F_2$ 同士を低地で交配することにより $F_3$ では特性が固定したのものとして選抜を始める、とのことだった。

\* ) Veterinary Department: 家畜衛生分野では、家畜生産と人工授精の研究をしている。ここでは現在次の5つのプログラムを行っている。

- 1) 15年前から始めている羊、山羊の生産改良。
- 2) 人工授精による牛の改良と生産。このために2つの農場を持ち、そのうち1つはホルスタイン、ジャージーなどの乳牛である。
- 3) 野外での $PGF_2\alpha$  (Prostaglandin) 等のホルモン剤を使用した発情の同期化による人

工授精。卵移植（ET）はフランスで技術を学んでいる最中でまだ行っていないが、将来ラクダ、羊に応用したい。

4) 肉牛の研究。5,000頭以上飼養している大牧場で研究している。

5) 肥育研究。これは2年前から始まったばかりで仔牛の50%を肥育して評価している。

この部門ではバイオテク技術を野外での生産に結びつけるため、10名のスタッフ、7～8名の技術者、3～4名の大学院生が研究している。

#### \* \* 草地管理部門の概要

\* ) Agronomy department: 草地管理部門は生態学分野と社会科学・農学分野とに分かれており、社会科学分野では基礎研究、農村科学・農学及び専門科学の研究を、農学分野では原野・草原の管理研究をしている。現在、モロッコの原野には400万頭の家畜が放牧されている。そこで、10年前から草原の科学的研究として、野草の飼料価値、家畜嗜好性の季節変化を調べている。また、草原の管理、生産性の向上に最も良い放牧強度（面積当り放牧頭数）、放牧期間、放牧時期を研究している。生産性の向上では新品種の導入、施肥管理なども研究していた。

原野での放牧行動についても生産性、合理的な家畜管理の視点から研究している。また、採食性の試験として化学的コントロールについても研究している。

モロッコでは乾燥地、半乾燥地などでの辺境地での家畜生産が大きな問題なので、ダイナミックシミュレーションモデルを用いて、家畜の条件と飼料を変えることにより最適な生産を予測する研究をしていた。サバンナなどの自然草地では放牧条件で、畑地では穀類による飼養管理で家畜生産量、土壌保全に最適の管理を見つけ出したいとのことであった。この研究にはフランス、西ドイツ、アメリカの各大学が協力している。

\* ) Ecology department: 草地の生態学分野では、Range science（草原学としての植物分類）、Plant ecology（生物学）、Range eco-physiology（植物個生理学）、Range plant ecology(Dynamic ecology)（草地植物生態学、植物動態学）が専門領域である。この分野の教授は草原学、植物個生理学が専門で、全部で16名のスタッフで教育と研究に従事している。専門領域の内での主要な研究分野は、

- 1) Botany(including plant taxonomy, palynology)（植物分類と植物学）
- 2) Weed science（雑草）
- 3) Phyto-ecology（植物生態学）

#### 4) Range Management (including pasture) (草原と草地の管理)

の4つであり、45人の学生に教育している。

第1の研究テーマは、エコロジカルゾーンに区分けした地帯での草原と草地における一次生産力であり、次の5カ所で研究している。Ⅰ) ラバトの近くの森林地帯、Ⅱ) 北部地帯、Ⅲ) サヘル地方の海岸・沿岸地帯、Ⅳ) アトラス山岳地帯、それにⅤ) 半乾燥地帯である。このうちⅣ) のアトラス山岳地帯では人工改良草地について研究していた。第2の研究テーマは、草地や草原の安定性、動態に及ぼす放牧や人間活動の影響についてである。モロッコでは北部地帯のタンジールに牧草地があり、*Trifolium* (赤クローバ等のマメ科牧草)、*Dactylis* (オーチャードグラス等)、*Festuca* (トールフェスク等) が使われている。第3のテーマは、発芽、定着に関する個生態研究である。

また、ley farming (短期利用飼料畑) については農学分野と共同で研究していた。

エロージョンに関しても主要な研究テーマとして取り上げ、風向、風速、風量などをアトラス山脈の西方のワルザザード (Ouarzazat) で調査している。ここでは風食防止に効果がある *Tamarix* (アカザ類) の特性を調べ、北方の Sandy soil (砂質土壌) でのアカザ群落と形態的比較研究していた。

また、現存植生図を人工衛星データ (フランスの Spot 衛星) から、IBM のパーソナルコンピュータを用いて作製し始めていた。

マメ科の植物については雨量に対するマメ科の生産生態として、マメ科比率のシミュレーションを行い家畜生産に及ぼす効果を検討している。また、マメ科については種子、遺伝物質の収集が始まったところであり、今後収集、試験、評価の手順で考えていくとの話であった。

共同研究については、草・カン木・森林等の自然植生区分と人工による農耕地の穀物、牧草地帯の安定性、総合的生産システムに関する研究をアメリカ・スペイン・西ドイツ・フランス等と国際的にリンクして行っていく予定である。例えばリフ山脈地方はスペインと良く似ているので共同のテーマを設けて研究している。

\*\* IAV Hassan II の印象: 上記の部門と共に土壌の研究室、家禽類の研究室、動物解剖学の研究室等を見学した。いずれの研究室も規模は小さいがよくまとまっており、清潔に整頓されていた。ハッサン二世大学には3,400名の学生がおり、そのうち10%は Black Africa の留学生だとのことであった。この研究所の研究員は精力的に研究活動を進めており、発表論文もかなりの数になっている。ただ、この所内の敷地には圃場や畜舎のようなも



のは見あたらず、実験の多くは別の試験地で行っているようであった。

昼食を所長以下、案内して頂いたスタッフの方々と研究所のクラブでご馳走になった。この研究所の問題は経常研究の予算が無いことだと言っていた。予算があればスタッフは十分いるし、研究の場所もあるのでほとんどのことはこなせるようである。ただ、冒頭にも述べたがほとんどの研究が研究援助やプロジェクト研究になっているため、援助受け入れに余りにも積極的で、いわゆる「なれ」が感じられ、熱研が考えている共同研究が成立するか否かは定かでなかった。

### ③ 国立農業研究所 (Institut National de la Recherche Agronomique ; INRA)

#### \*\*所在地

INRAはラバト市内のハッサン二世大学の近くにあり、Maernite通りと平行した Garage Ambuian通りにある。Pompierから有名な門 (Porte) をくぐってすぐのところである (B.P. 415, Tel. 755 30, 740 03, Telex: 317 02)。当初予定していた Institut Scientifique は教育省の管轄で農業部門には全く関係が無いことが判明したことから、ICARDAの Dr. M. S. Mekni氏の勧めで急遽 INRAを訪ねることにした。

事務局長の Dr. Lazzaoui Mohamed氏と企画部門広報担当部長 (Division de L'Information et de la Formation)の Dr. Benjamaa Abdelkrim氏が待っていてくれた。

#### \*\*概要

モロッコは北から南まで約2,000Kmあり、大きく分けて降雨地帯-乾燥地帯、平地-高地、亜熱帯-熱帯に区分することができる。この全域をこの研究所がカバーしている。モロッコを地域的に、北から温暖地帯、準熱帯地帯、熱帯地帯、砂漠地帯の4つに分け、さらにアトラス山脈で南北に分け、合計では大きく8つの地帯に分けている。したがって、この各地域毎に合計8か所の地域研究センターを持っている。これらの地域研究センターの下に試験地を合計22か所持っている (図12)。これらのセンター、試験地における主要な研究対象作物は大麦、小麦、稲、ソルガム、とうもろこし、蔬菜類、油料作物として、ヒマワリ、サフラワー、なたね、オリーブ、飼料作物と草地改良の研究である。この他に半乾燥地帯における灌漑の試験地ではワタ、砂糖黍、砂糖大根、お茶等を対象にしている。また、羊、牛、にわとり、山羊等の肉生産、チーズ、バター等の加工産物も対象にしている。

この他に、水産漁業 (日本、韓国、ソ連とのプロジェクト)、養蚕 (フェズに試験地がある。日本の蚕糸試験場との共同研究)、キノコ栽培 (日本と関係がある)、ワイン製造

等農林業のあらゆる分野に関係している (図12)。

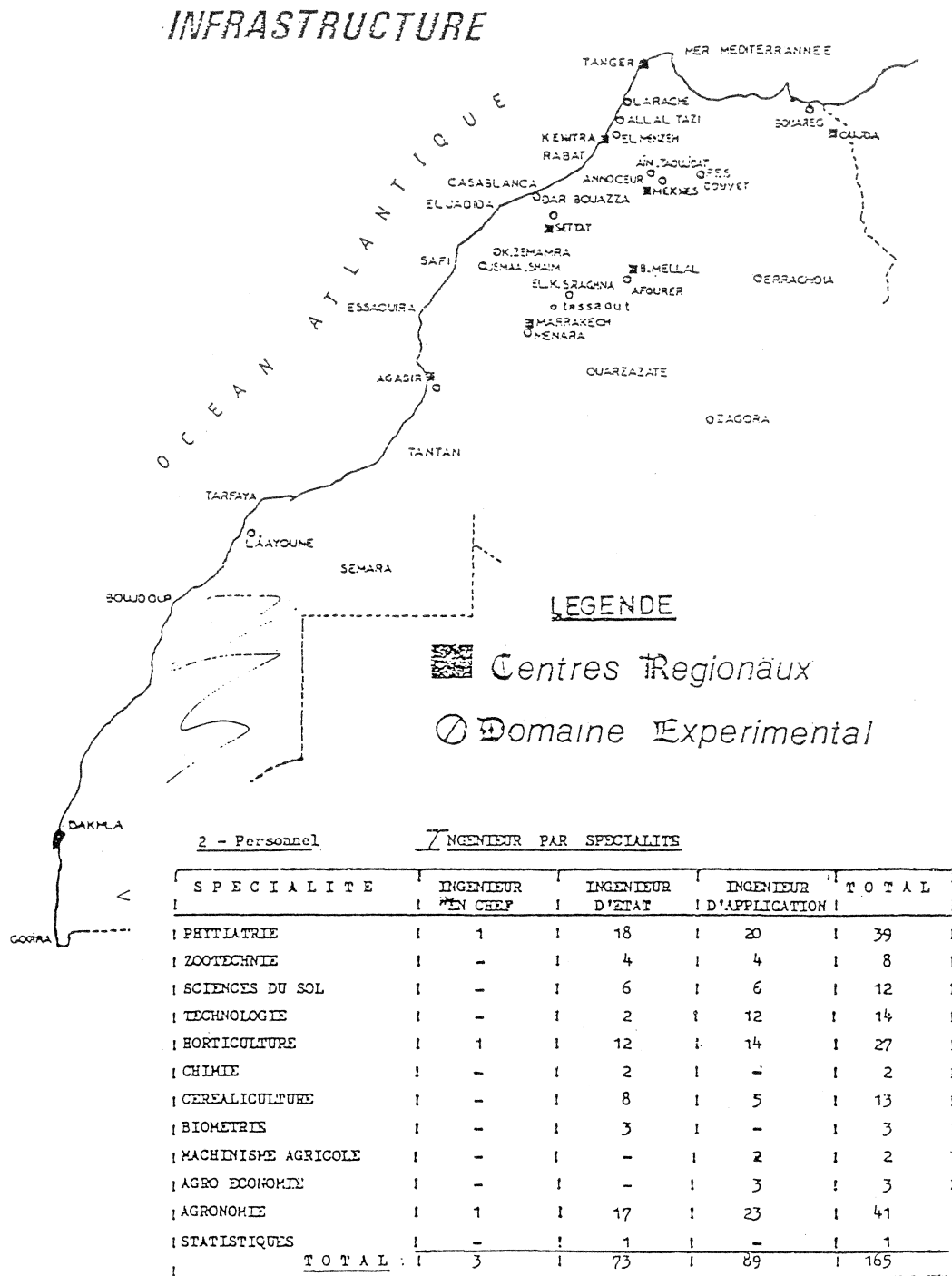


図12. INRAの研究者、地域研究センター及び試験地の所在地

この研究所には研究員が合計165名いて、21に分けられた研究分野について、73のプロジェクトを行い、337の研究課題に取り組んでいる（図13）。

## ORGANISATION

### ORGANIGRAMME DE L'INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

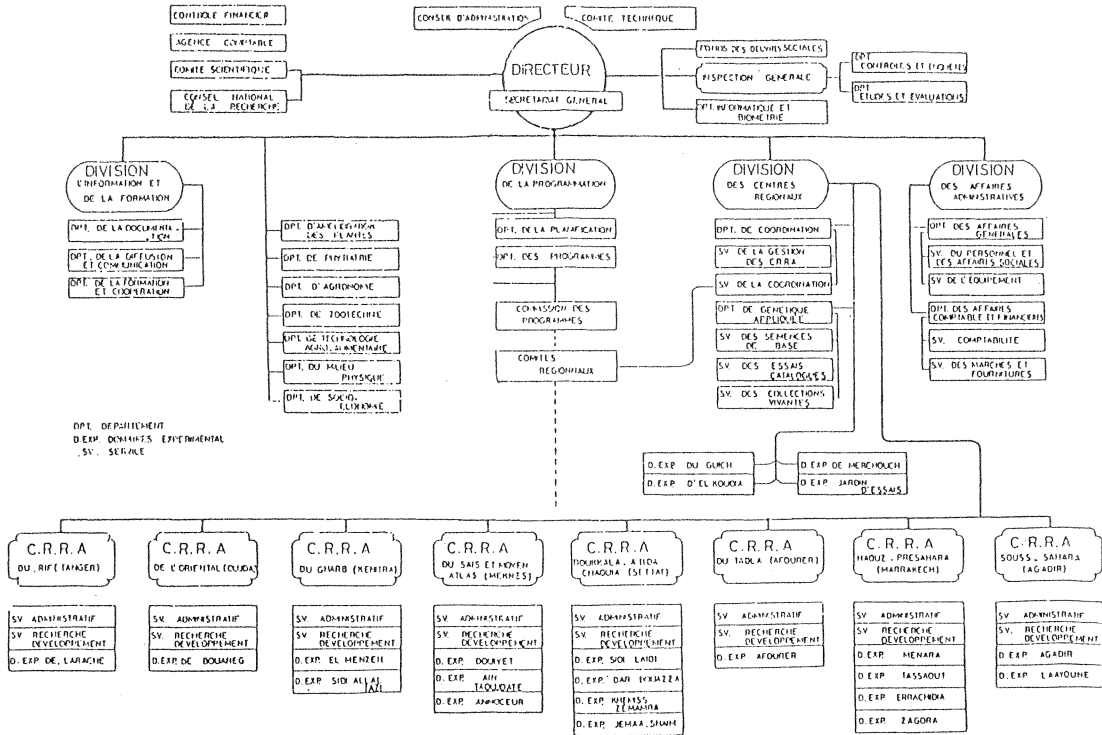


図13. モロッコ国立農業研究所 (INRA) の組織図

このような話や図12,13から推察すると、日本の水産庁や林野庁を入れた農林水産技術会議のようなものらしい。あまりに範囲が広いのでオアシス農業研究について聞いた。

#### \*\* オアシス農業研究

オアシス農業の研究対象作物はオリーブ、油脂作物としてのヒマワリ、ゴマ、サフラワー、ナタネ等、糖料作物（砂糖黍、砂糖大根）等で、Saharain systemとしてナツメヤシの木（Palm tree）の下で栽培する方法を取っている。この方法ではあらゆる作物が栽培可能で、高い収量が得られる。また、この栽培法は同時に Saharian sheep (D'Mand) を飼養するシステムでもある。この羊は年間2回、3~5頭頭の仔が取れるが乳・肉の生産性が低い。そのため成長量の改良のため他の羊との交配を行っている。

オアシス地帯ではリンゴ、柑橘類、アーモンド、梨、桃、ブドウ等の果樹栽培も研究している。このうち、柑橘類、アーモンドは蜂蜜生産用としても重要である。また、プラスチックシートのハウスではバナナの栽培もしている。その他に、パイナップル、パパイア、マンゴー、グアバ等の熱帯果樹の栽培試験もオアシス地帯で試みられている。柑橘類はヨーロッパの市場に出荷しているが、スペイン、ポルトガルの製品と競合している。そのため北米、ソ連や日本に輸出を試みてみるとのことだった。

マッシュルーム（松茸）、養蚕、米作について、日本との共同研究の申し込みがあった。

#### ④ メクネス国立農業大学 (Ecole Nationale D'Agriculture du MEKNES)

##### \*\* 所在地

ラバトから東へ160Kmほどの都市メクネス (Meknes) のかなり離れた郊外に国立農業大学がある。ラバトからはコルク櫨の林の中を立派に舗装された道を車で2時間ほどである (B.P. S/40, Tel.: 223-89 238-86, Telex: ENAMEK 41 969M)。コルク櫨の林床には羊が放牧され、下草はほとんど見られなかった。ここには一般の人が研修するための国立の施設が併設されている (Centre National D'Etudes et de Recherche en Vulgarisation: C.N.R.V)。

##### \*\* 概要

理事長と女性の校長が以下のような概要を若い学生 (Mr. M. Nounaif) のフランス語から英語への通訳で話してくれた。

この学校はモロッコで最も古い農業の学校で、1940年にモロッコ農業高等学校 (Ecole Marocaine d'Agriculture) として設立され、1956年まではフランスが運営していたが、独

立後はモロッコが運営し現在の名称になった。設立から1985年までの間に1,500人の農業技術者を養成してきた。この1,500人の内、500人は外国人でアフリカ諸国（フランス語圏の西サハラ、北サハラ、シリア、パレスタイン、イエーメン等の250人）とフランス（約250人）とからである。

1964年に4年制の大学になり、1972年には4つの分野（開発技術、果樹、家畜飼養等）を増やした。

その後、1986年から農業技術研究の専門家を養成する6年制のMSレベルの大学になり現在に至っている。6年制は2年間づつの3つのコースからなり、初めの2年間は基礎科学、次の2年間は農学一般、最後の2年間は専門教育となっている。ここの大学の特徴はアフリカ及び中近東諸国からの留学生が多く、その教育の拠点として位置付けられていることである。後で構内を案内して貰ったが、120人が宿泊している留学生寮が併設されていた。

この大学が6年制になるに当って、アメリカ（学部設立、学生交換）、カナダ（学部設立、学生交換）、フランス（学生交換、施設、特別講義の教授陣）、西ドイツ（教育機材とその管理スタッフ）の援助を受けたとのことだった。MSレベルは以下の14講座を持っている。

- 1) Agronomie（農学）
- 2) Arboriculture-Viticulture（果樹、ブドウ栽培学）
- 3) Botanique-Ecologie Vegetale（植物学、植物生態学）
- 4) Economie Rurale（農村経済）
- 5) Equipement Rural（農村施設）
- 6) Machinisme Agricole（農業機械）
- 7) Pedagogie Appliquee a l'Agriculture（農業応用教育学）
- 8) Production animale et pastoralisme（家畜生産）
- 9) Pyhtopathologie（植物病理）
- 10) Sciences de base（基礎科学）
- 11) Sciences de la Vulgarisation（普及科学）
- 12) Sciences du sol（土壌学）
- 13) Technologie（技術）
- 14) Zoologie Agricole（農業動物学）

この他に、農民教育の専門家養成のための研修生（普及員？）用（C.N.R.V.）の教育として、視聴覚教材製作、情報刊行、研究調査等のコースがある。

この14講座のうち農業応用教育と普及学の2つはカナダのケベック大学の協力によっている。普及員のコースはモロッコとフランス、カナダの協力で運営され、モロッコ以外に中近東、アフリカの学生が研修を受けて、視聴覚教材作製などの技術を学んでいく。

大学には550haの農場があり、2つの牛舎で80頭の牛を、2つの羊舎で600頭の羊を飼養している。農場では穀物生産、飼料栽培、製造、豆類栽培、果樹、ブドウ栽培、羊・牛の飼養、灌漑等を行っている。畜産に関する研究では、ラムの肥育、草地造成、放牧システム等を主体にして、ミネラル栄養に関して、Zu,Cu,Se欠乏、燐生産地帯でのF中毒等を取り上げており、羊のエネルギー代謝、繁殖に関する研究を行っている。牧草では、ベッチの乾草、アルファルファ乾草にオート、その他のワラ類の給与試験を行っている。また、羊では、エネルギー要求量が乾期と雨期では異なることに興味をいただいているようであった。

これらの概要説明の後、日本は技術が優れているので大学や技術学校の援助を是非お願いしたい旨の希望が述べられた。また、この大学は海外とモロッコとの動物関係（家畜、昆虫）の窓口になっているので、熱研センターとの共同研究も期待しているとの話であった。

大学内の視聴覚教材製作施設を見学させてもらったが、撮影スタジオを中心にした施設で、16mmフィルムの製作が出来るようになっていた。また、パーソナルコンピュータを数台揃えた計算施設は完成しているがあまり利用されていないようであった。畜舎、実験室等も見せてもらったが教育が主体で研究分野の施設は少なかった。

構内を見学した後、草地、畜産関係の教師達（Dr. Mustapha Elyoussoufi, Dr. A. Aitboulahsen等）がこの大学から車で1時間ほど離れたアトラス山中にある肉牛専門のキングスファーム（アメリカの企業とモロッコ王室との共同体）を案内してくれた。ここの牧場は約3,000haの草地で5,000頭の牛を飼っていた。この牧場と大学の畜産、草地管理部門は常に協力して研究を進めているとのことであった。

この牧場の草地は山間部の盆地状の平坦な部分に造成され、直接的な侵食の問題はなさそうであった。しかし、牧場を取りまく周辺の山では傾斜30～40度の部分にまで草地、畑地が作られ、大きなエロージョンが発生していた。放牧は山の上まで行われるようで、山頂・尾根部などには大きな針葉樹がバラバラと残っているが、それ以外には毒性のため不食の小カン木以外何もない山肌はエロージョンを起こすのが当然のように思えた。

⑤タズラ農地価値改良地域事務所（Office Regional de Mise en Valeur Agricole du

Tadla: ORMVAT)

\* \*所在地、概要など

この農地事務所はベニメラル (Beni Mellal) の近く、タズラ (Tadla) の乾燥地の真ん中にある (Fquih Ben Salah, Tel.048/50 22/23/25/48, Telex: ORTAD 239 08 M)。我々はメクネスからフェズ、アズロー経由で来たが、カサブランカからは南西約200Kmの距離にある。

この灌漑地の調査は当初の計画には無かったが、IAV Hassan IIから同行してくれた、まだ30代の Dr. Hamid Narjisse教授と畜産改良をしている Dr. Lahsen Derqaoui教授等の勧めで、モロッコの乾燥地における灌漑農業の典型が見られるとのことで訪ねた。

事務所はタズラの町の中にあり、所長の Mr. Boubia Mohamed Zine El Abidine氏を始めとして Mr. Abdellatif El Antaki等が待っていてくれた。

この地帯 (3,600Km<sup>2</sup>) は標高350m、年間降雨量350mm、平均気温17℃ (Max38℃、Min3.5℃) の乾燥地帯であったが、約16Km離れたダムから水を引き、灌漑により今では30万haの農地に変貌している (図14)。

この事業は1949年に始まり、現在では灌漑施設が全域に張り巡らされ、水路の総延長は1,703Kmにも達している。ここでの農業生産概要は表+に示したが、面積的に最も広いのは穀物で、次いで蔬菜、飼料作等であるが、特徴としてはモロッコのワタ生産の90%がこの灌漑地で行われていることであった。また、牛が約9万頭、羊が約44万頭など家畜の飼養数も多い。このためこれら農産物の各種製造工場が26工場出来ている (図15)。

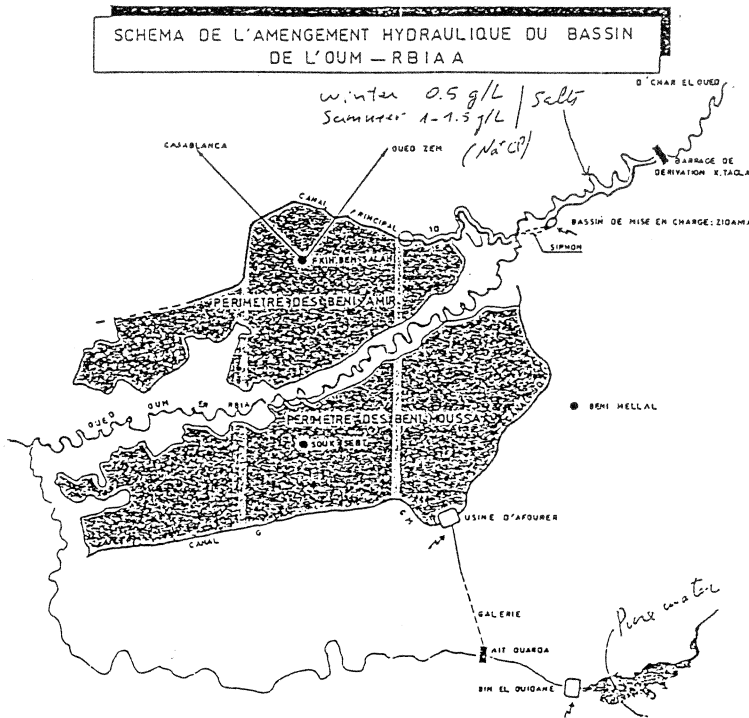
これらの概要を聞いた後、灌漑地が一望できる発電所 (灌漑水をダムから引きながら途中で発電もしている) の裏山に車で登り灌漑地を見せて貰った。灌漑の水路が行き渡っている範囲は各種の農作物で緑豊かであるが、まるで緑の大きなパッチを乾燥地の中に置いたように水路のはずれからは緑の全く無い薄茶色の土が見えている。水がなければ何も育たない不毛の地であることがよく理解されるとともに、水さえあれば気候的に問題はなく豊かな生産があるのが乾燥地のようである。

この灌漑地の中にINRAの土壤・灌漑試験地があり、用水量、蒸発量などの水収支の研究をしていた。

この灌漑地の近くで民間企業が井戸を掘り、ピボット灌漑による大規模な作物生産をしているので見学にいった。乾燥地の真ん中を政府から借り受け農業経営をしていた。経営者はモロッコで有数の大金持ちの息子で、まだ二十代のアメリカ帰りの若者であった。

まだ始めたばかりで、今年の生産物だというトウモロコシと油脂用のひまわりが大きな倉庫に1/3ほどあった。数台の大型機械を導入し、アメリカの乾燥地農業と全く同様の企業活動をしていた。生産上は問題が無いようであったが、灌漑をしていると4~5年で土壌が塩害でダメになるとの話で、土地の使い捨てにならなければよいかと気になった。

昼食をこの ORMVAT事務所のクラブハウスでご馳走になる。余談になるがちょうど誰か政府の要人が来ていたようで、生まれて初めて羊の丸焼きを食べる機会に恵まれた。モロッコの最高のご馳走のようで、まだジュージュと熱い焼き立ての羊から手で肉をむしり取り食べるのはなかなか豪勢なものであった。



PRODUCTION VEGETALE

Cultures	Assolement théorique (ha)	Moyenne de réalisation Plan V 81-85		Réalisation 85-86			% de contribution à la production nationale
		Sup. (ha)	Prod. (T)	Sup. (ha)	Prod. (T)	Rdt. (T/ha)	
1. Irrigué							
Coton	17.670	10.134	18.500	11.881	21.041	1,8	90
Betterave	17.670	18.895	793.740	18.400	975.800	53	33
Céréales	17.670	40.560	134.300	44.320	198.180	4,2	4
Fourrages	17.670	14.423	155.200	14.960	180.000	12	15
Maraiçage	10.320	7.135	153.600	8.584	189.000	22	12
Agrumes		6.974	112.400	6.596	118.728	18	10
Olivier	17.000	9.822	277.400	13.933	53.800	3,85	11
Total	98.000	108.003		113.200			
2. Bour							
Céréales	-	130.000	-	126.000	120.180	0,95	-
Fourrage	-	2.000	-	2.790	55.800	3,5	-

Nbre de journées de travail : 8 Millions  
 Valeur de la production : 3 Milliard dhs.

図 1 4 . ORMVATでの生産面積及び生産量



# STRUCTURES D'ENCADREMENT



- |                                                                     |                                            |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| ③ SUBDIVISIONS : 9 + 3 + 3<br>(Agricole - Elevage - Gestion réseau) | ♣ STATION APICOLE : ①                      |
| • CENTRE DE MISE EN VALEUR : (C M V) ⑩                              | ↻ STATIONS DE MONTE : ②                    |
| ⊖ POINTS DE VENTE DES SEMENCES ⑫                                    | ⌊ CENTRE DE DEVELOPPEMENT<br>D'ELEVAGE : ⑬ |
| ⊘ POINTS DE VENTE DES ENGRAIS ⑤                                     | ↵ CENTRE DE DEMARRAGE AVICOLE : ⑥          |
| ⊕ STATIONS EXPERIMENTALES :<br>(INRA. 2 OFFICE : 2 INAV : 1) ⑤      | ⌋ CAISSES DE CREDIT AGRICOLE : ⑦           |
| Ⓢ CENTRE DE FORMATION DE JEUNES<br>AGRICULTEURS ⑨                   | ⊕ STATION DE METEO-NATIONALE : ①           |
| ⊙ STATION DE MULTIPLICATION AVICOLE : ①                             | ♠ UNITES PEPINIERS : ⑩                     |

図 15 . タズラ農地改良地域事務所 (ORMVAT) の灌漑地

⑥ モロッコ・MIAC乾燥地農業研究センター (Moroc/MIAC Dryland Research Center)

\*\*所在地、経路など

研究センターはカサブランカ (Casablanca) の南、約100Kmの都市セタット (Settat) の郊外にある (B.P. 290, Settat, Moroc)。我々はベニメラルから乾燥地農業地帯を見ながらマラケシュ (Marrakech) を経由して来たが、カサブランカからは高速道路のような道を車で約1時間半ほどでこられる。

この研究施設を訪れた日は金曜日で、モロッコの休日に当り訪問の予約をしておいたDr. Wallance A. Swanson氏以外は誰もいなかった。Dr. Swanson氏にはたいへんご迷惑なこととは思ったが、快くセンターの概要と施設とを説明してくれた。この施設も当初の訪問予定には入っていなかったが、INRAとJICA事務所での話から急遽、ラバトを出るときに作永事務所長にお願いして予約を取って頂いた。

\*\*概要

このセンターは Aridoculture Programmeとしてモロッコ国土のほぼ半分を占める乾燥地、半乾燥地での農業研究のため、モロッコとUSAID (United States Agency for International Development)、MIAC (MidAmerica International Agricultural Consortium) の協力で1984年に設立された。このプロジェクトをリードしているのはネブラスカ-リンカーン大学とモロッコのINRAであるが、この他にミズリー大、アイオワ州立大、カンサス州立大、オクラホマ州立大が協力している。

研究の目的はモロッコの水が制限された土地 (降雨量250~450mm/年) における農民のために、アメリカの農業技術を適用する場合の問題点、モロッコ向けの変更点などである。このために学際的なチームを作って研究している。陣容は12名のアメリカ人科学者と、38名のモロッコ人 PH.D, MScで構成され、栽培、家畜生産、農業機械の専門家に、土壌管理、育種、社会学、経済学、病理学、動物学、昆虫学、雑草、飼料作物の専門家が加わっている。

このセンターはまだ完全には建設が終わっていないが、平屋の本部や分析関係の研究室、土壌、穀物栽培・飼料作栽培と育種、雑草防除、植物生理、病虫害及び農業機械の研究室、計算センター等は完成していた。畜舎やガラス室は建設中であった。各研究室にはアメリカから運ばれてきた最新式の機械・器具類が揃っていたが、氏の説明ではアメリカから研究者がくるときに自分が使っていた機械類と同じものを持って来るそうだ。

このセンターには付属の実験圃場15haと Sidiの近くのAydi, Jemma Shaim, Tessaout,

Annaceur, Guichの5カ所に合計1,000haほどの実験圃場がある。

アメリカからの研究者とモロッコの研究者が共同で研究をしているが、ICARDA, CIMT, I CRISATからも研究者が来て、穀物、豆類の育種、農業機械等に関する共同研究を実施中である。

現在の研究課題は、1) 乾燥、病気抵抗性育種、2) 栽培体系、耕起法、土壌管理、3) 雑草防除、病虫害防除管理法、4) 飼料生産改良、5) 農村経済などである。

ここには研究訓練部門もあり、32名のモロッコの学生などがMSやPh.Dを得るために研究している。また、試験地の管理者や技術者向けの短期間訓練も行っている。

このセンターはICARDAや世界の各大学間と研究協定を結んでいて、情報交換、技術交換、研究者の交流を行っている。

1986～87年の研究報告には以下のような研究項目と研究成果の数が載っていた。

- 1) CEREAL PRODUCTION (Hessian Fly in Wheat; 12, Variety Selection in Cereals; 10, Rusts and Root Rots in Cereals; 6, Yellow Dwarf Virus in Barley; 3, Calibration of N and P Fertilizer; 7, Water Management; 5, Weed control in Cereals; 6, Cultural Techniques and Mechanization; 16)
- 2) FORAGES (Study of Annual Medicago; 8, Pasture Improvement; 5, Improvement of Production of Forage Mixtures; 1)
- 3) FOOD LEGUMES (Improvement in Production of Chickpeas; 5, Improvement in Production of Lentiles; 2, Production Systems; 15)

案内して頂いた Dr. Swanson氏は農業機械の専門家で、ここでは機械の改良と作業を研究していた。モロッコの乾燥地は重粘土土壌で耕起、播種時期に当る雨期には通常のプラウでは耕起できないのでチゼルが向い合わせに2枚ついたプラウを作っていた。しかし、小農規模の経営には小型の耕作及び収穫機械が向くので、日本の農業機械の技術者とのコンタクトを望んでいた。

このセンターでは灌漑農業は8年ほどで土地を塩害でダメにするので、400mm/年位の自然降雨量で出来る農耕体系を主眼にしているとのことだった。機械化を現在の2倍にして能率を上げ、ローテーションシステムを確立して、牧草の栽培を多くして、穀物と家畜の生産を高めることがこの研究所の最終目的である。この研究所に対して、米国はモロッコ人の米国での教育を含め、これまでに450万から500万USドルを出資し、モロッコ側も、運営資金として700万USドルを出資しているとの事であった。

## ⑦ アトラス山脈、森林と草原と砂漠

モロッコにおける乾燥地農業を見るために、マラケシュからハイアトラス山脈を越えて砂漠のオアシス都市ワルサザードまで行ってみた。片道200Kmほどであるが途中で標高2,260mのティスカ峠を越える。当日、マラケシュを出たときは前日からの雨で道の至るところが冠水し、路側の排水溝は小川のようになり、ときどき道路を横切り、川のようになっていた。

我々の出発する頃には雨も小降りになっていたが、橋からみる川水は濃い泥水のようにアトラス山系には相当量の雨が降ったことを想像させた。雲の切れ目から時々ぞく山々は雪をかぶって真っ白になっている。モロッコでチャーターした自動車は雪に対するチェーン等の装備は持ってなく、行けるところまで行ってみようとのことにした。心配なことは天気予報が不明でいま降っている雨がこれで終わりかどうか判らないことだった。帰りにもう一度峠を越えるので帰りの天候を気にしつつの出発となった。

峠までの標高差は2,000m位はあるだろう。出発当時はナツメヤシの林だったのが、ユーカリに代わり、いつのまにか高木は見あたらなくなった。道は谷沿いにうねうねと登る。両側に時々、小さな集落が山の崖にへばりつくように立っている。緑の草が根こそぎ採食されている急峻な岩山肌に、牧夫に追われた羊の群れが見える。運転手の説明では彼らは山に棲むベルベル人で、平地のモロッコ人とほとんど交渉が無いそうだ。それにしても必死に草を喰む痩せた羊以外に何もないこの山中で、どうやって生活し続けてきたのだろうと、その生活に大きな関心がわいた。よく見ると、谷底の溪流によってできた小さな砂洲に水田のような区割りがある。そこには Berseem cloverと思われる濃緑色の植物が一面に作られているが、あちこちでこの雨により流された跡が見られる。

山肌は岩が露出していて、急峻な崖を流れ落ちる滝がいたるところにある。滝の水はあまり濁っていない。流れる土壤がほとんど見あたらないのだから当然であろう。ただ、不思議なことに羊も山羊も近づけないと思われる鋭く尖った尾根のあちこちに、数百年は経ったと思われるヒバのような古木が、風雪に耐えてきたのだろう低い樹高で、枝をくねらせてへばりついている。

峠に近づくと雨が雪に変わり、道路にも雪が現れだした。この峠は交通量が多く、大型のバスやトラックとすれ違う。今ごろは雪に見舞われることが多いのであろう、途中に除雪用の車が止まっていた。もりあがった道端の雪を見ると既に一度除雪したようだ。轍の部分は雪が解けているのでさきに進むことにした。

峠は平坦で、いつの間に峠を過ぎたのか気がつかないほどである。峠を下り、30分ほど走るとそこはもう砂漠であった。砂漠といっても山の近くは岩（砂岩）の砕けたゴロゴロした状態で、それが下るにつれていつの間にか砂に代わっている。路側にユーカリが現れ、ナツメヤシに代わった時にオアシス都市ワルザザードに着いた。約5時間かかった。

ワルザザードには2時間ほどの滞在であったが、その間も峠では雪が降り続いていたのだろう。帰路、峠は完全な雪道であった。しかし、峠の部分が平坦なので何事もなく越えられたのは好運であった。マラケシュに着く頃にはアトラス山脈に夕日が射し、平地の洪水もほとんど治まっていた。アトラス山脈がモロッコの気候風土を分けているのがよく実感された。

メクネスからベニメルルへの途中、Dr. Narjisse氏の案内でアズロー（Azrou）の近くにあるアトラス山中にある IAV Hassam II の放牧試験地へ行った。途中にモロッコ王室の別荘がある町、イフラン（Ifrane）を通り、標高2,000m近い峠を越えたが、この両所には見上げるばかりのモミと思われる大木の原生林があった。雨が降っているにも関わらず、流れだしている水は清く、透明で日本の森林地帯のようであった。

ミドル・アトラス山脈の高標高地には思いがけないプラトーがあって、そのなかに試験地があった。この一帯は羊の放牧地になっていて、数十頭の羊を追っている牧夫に出会った。雨の中、古い毛布のようなものを頭からかぶり、何事もないように見張りをしているが、我々は寒さに震えていた。試験地の一角は牧柵で仕切られ、禁牧区になっている。施肥処理などを行い植生の変化と過放牧（周りは全部過放牧）の影響を研究しているとのことだった。草丈の短いイネ科の、*Festuca rubra*（レッドフェスク）、*F. ovina*（ウシノケグサ）、*Poa* spp.（ブルーグラス類）、*Bromus* spp.（ブロムグラス類）、*Dactylis glomerata*（オーチャードグラス）、*Carex* spp.（スゲ類）等が優占草種で、この他に見知らぬ草や小灌木が混ざっていた。羊の放牧は植生にとって相当のダメージを与えるのであろう、禁牧区以外の草や灌木は地上部に少しの茎葉を残すだけで一面芝生地のようなようであった。このような放牧地がこの山系に広く広がっているとの話であった。

アトラス山脈は山系によって植生が大きく異なるのかも知れないが、ワルザザートへの道中で越えた、三本ある山脈の真ん中のハイアトラスのティスカ峠の、羊が行けないような岩尾根には古木が残っていた。ミドルアトラスの峠には二抱えもありそんな大木の原生林があった。こんなことから想像すると、本来モロッコの手々は森林に覆われていたのかも知れない。そして、その当時は眼下に広がる乾燥地帯や砂漠も緑豊かな平原だったので

はなかろうか？

ORMVATの灌漑地の裏山にもサボテンに混ざって古い大木が散見された。この岩山の上には数百年前の古城の跡がある。案内してくれた人が、城から敵の侵入がよく見えるように昔、木を切り払ってしまったと話してくれたのがたいへん気にかかった。人為的な森林の破壊、燃料としての使用、そして羊の放牧が山々をダメにしてしまったようにも推察される。アラブ民族がモロッコに来て、先住民のベルベル人が山に隠ったこともモロッコの植生、風土に大きな影響を与えたことだろう。こんなことを考えると、永い目でみると、山地の残された草原に羊を放牧するよりも植林して水源涵養機能を高めた方が土地利用としては望ましいように考えられる。雨が降るたびに川を泥水のように濁らせて、大量の土砂が流される現状を見て、考えさせられることであった。

#### (6) モロッコにおける研究協力の可能性

モロッコの研究組織は大きく分けて、ハッサン二世大学系統と国立農業研究所（INRA）系統とに2分されている。ハッサン二世大学の系列は研究と教育が主体であり、INRAは農業技術研究が目的である。発表論文から推察すると研究水準はハッサン二世大学の研究所の方が高そうであり、また、共同研究に対する熱意も高い。しかし、これには経常的な研究費が無いという事情が影響していることは既に述べた通りである。

ICARDAのモロッコ事務所やモロッコ・MIAC乾燥地農業研究センターでは、INRAがモロッコ政府の公式の農業研究機関であるためか、INRAと共同研究を行っている。

我々の今回の調査ではモロッコ・MIAC乾燥地農業研究センターが研究者の受け入れもしてくれとの話であったし、設備も最も完備しているので望ましいと考えられる。また、主としてアメリカの研究者集団なので、研究討議にフランス語で悩まされることも少なそうである。また、大都市カサブランカに近く、情報も入りやすいと考えられる。センターのある地域は穀作地帯で、ここの研究の多くも穀物中心なのでこの方面の研究には最適であろう。ただし、半乾燥地の農業研究ではあるが、灌漑の研究はここのセンターの方針に反するのでここではできない。また、草地・畜産の研究もやりにくいかもしれない。これらの研究の場合には、このセンターを本拠地として試験地を別途設ける必要があるだろう。

モロッコでは、羊が1,500万頭、山羊が500万頭、牛が300万頭飼育されており、羊が大変重要な位置を占めている。滞在中に牛に関しては殆ど話を聞けなかったし、一部で人工授精や卵移植の話が出たが、研究もあまり行われていないようであった。しかしながら、数

千頭規模の牧場があったり、粉ミルク製造工場があることから推察すると、牛の飼養は企業レベルで外国の技術が導入されているようである。モロッコで放牧が行われ草地が利用されているのは山岳地帯で、平地では現在輸入に頼らなければならない穀物栽培と裏作輪作体系の麦、マメ科牧草による青刈りでの家畜飼養が主体であった。山岳地帯の草地は岩山での放牧を除けば、降雨量800mm前後の土壤水分が比較的豊かなところに成立している（残存している?）。したがって、アトラス山系の北側にあるサハラ砂漠のような乾燥地・半乾燥地での草地造成や保全研究、家畜放牧の研究にはモロッコは適さないともいえる。視点を変えて、平地への水分供給のための山岳地帯の利用法として、モロッコではほとんど聞くことがなかった混牧林（Agroforestry）の研究が可能かも知れない。しかし、この場合には研究の土台となる植林計画も必要となってくるであろう。

4) イギリス海外開発天然資源研究所情報図書館 (Library and Information Services,  
Overseas Development Natural Resources Institut; ODNRI)

\*\*所在地、概要

この図書館はロンドン市内の Grays Inn Road, W85SJの College house, Wright Laneにある (Tel. (01)242-5412)。少し古めかしいビルの一階の入口にある受付で案内を乞うと、ほどなく所長の Mr. John Wright氏が現れ4階の氏の事務室に案内された。

この図書館は1987年9月に、熱帯開発研究所 (Tropical Development and Research Institute; TDRI) と土地資源開発センター (Land Resources Development Centre; LRDC) が再編されて出来た。これは1983年に1895年に設立された熱帯生産研究所 (Tropical Products Institute) と海外病害研究センター (Centre for Overseas Pest Research) とが海外開発局 (Overseas Development Administration; ODA) の方針で統合した時に決まっていた。さらに、この方針に沿ってODNRIは1988年の8月1日から1989年の9月までにケント州の海外天然資源開発研究所 (Overseas Development Natural Resources Institute, Central Avenue, Chatham Maritime, Chatham, Kent, ME4 4TB, Tel.0634 880088, Overseas: 44 634 880088, Fax: 0634 880066/880077) に移ることになっている。

ここの図書はポストハーベスト関係が中心だが、害虫防除、病害防除などのものもある。また、土壌調査、降雨量調査、土壌資源関係の図書も多い。現在、2,500の定期刊行物、3~4,000の各種資料を集めている。ここの職員は合計450人 (内250人は技術者、アシスタント) で、このうち50%の人は ODNRIプロジェクトを行っているので、海外で仕事をしている。

イギリスの農業関係の図書は熱帯・亜熱帯と温帯とに分かれていて、温帯関係の図書は農業省の管轄になっている。この図書館では前者の図書を管理している。管理は1980年からコンピュータ化され、利用にはカードに名前を書くだけでよい。現在は2,000ジャーナルのタイトルが入力されているが、全部で4,500のタイトルを持っているので順次入力する予定である。

タイトルは国別、アルファベット順、目的別、著者別の4つに分類されている。これらのタイトルは1965年までは完全に揃っているが、その後は経済的な理由で減少している。ケミカルアブストラクトは購入を中止したが、その他のアブストラクトは全て第1巻からここに揃っている。また、FAO関係の出版物、Science Citation Indexはここでマイクロフィッシュになっているので全て利用できる。これらのシステムはDEC社の Micro VAXにソフトウ



エアCAIRSを載せて検索システムとして運用している。現在このシステムはCABデータバンクとは接続されていないが、来年ここでデータバンクのオンライン利用に関する国際会議が開かれるので、近い将来に全てのデータベースが接続されるだろう。

いま、今後発展すると考えられる CD-Romのシステムを研究中である。Agricola, CABのデータベースはこの CD-Rom化 (Silver Platter) されているが、アップデートに問題があるとのことだった。

ODNRIのニュースレターの最後にスペイン語、フランス語、アラビア語で情報が載っていた。また、年報に各国からの訪問者が載っていた。アフリカ、アジア、ヨーロッパからが多く89か国から900人以上の人がここを訪れている。イギリスの永い海外協力の歴史、伝統が感じられる思いであった。残念なことに日本人の訪問者はいなかったが、熱研のJARQは収録されていた。ここにきたのは我々が始めてかも知れない。

5) 北アフリカにおける農業及び農業研究の実態調査関係者名簿

(昭和63年11月2日～12月1日)

<<日本国内>>

Mr. Manoubi Fassatoui: Second Secretary, Embassy of Tunisia, 18-8, 1-choume, Wakaba-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 160

Mr. Mohamed Chourak: Embassy of Kingdom of Morocco, Silva Kingdom 5F, 3-16-3, Sendagaya, Shibuya-ku, Tokyo 151

国際協力事業団: 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号、新宿三井ビル

総務部 総務課 課長代理 金丸守正

同上 末広園子

農業開発協力部 農業技術協力課 課長 佐藤正仁

同上 同上 梅崎路子

筑波インターナショナルセンター研修課 参事 恵原裕樹

青年海外協力隊事務局派遣二課 畑山 敬

<<エジプト>>

在エジプト日本大使館 一等書記官 井上 進 Embassy of Japan, 3rd Floor Cairo Center Building, 2, Abdel Kader Street, Garden City, Cairo, Egypt

JICA Egypt Office 所長 飯村圭司、 Mr. Takeshi Komori, Mr. Akira Kodama

Mr. Mohamed Diaa El-Din: 26, El Kods El sherif Street, Mohandiseen, Giza, Egypt

Dr. Toshio Murakami: Team Leader Rice Mechanization Pilot Project, c/o JICA Egypt Office, P.O.Box 2667 Cairo, Egypt

Dr. A. Mastageer: Dean, Faculty of Agriculture, Cairo University, Giza, Egypt

Dr. M. H. Belal: Vice Dean, Faculty of Agriculture

Dr. Warid A. Warid: Prof. of Emeritus, Faculty of Agriculture

Dr. Mahmoud H. Al-Shaer: Head of the Dept., Faculty of Agriculture

Dr. Farghal A. Zeid: Vice Dean, Faculty of Agriculture at Fayoum, Cairo Univ. Fayoum, Egypt

Dr. Mahmoud M. Hewedy: Associate Prof., Dairy Dept., Faculty of Agriculture at Fayoum

Dr. A. N. Sharaan: Prof. of Agronomy Dept., Faculty of Agriculture at Fayoum

Dr. Abdullah M. Nassib: Director, Field Crop Research Institute, Agricultural Research Centre(ARC), Ministry of Agriculture, Giza, Egypt

Dr. Ahmed Rammah: Forage Agronomist, ARC

Dr. Mostafa K. Hathout: Director, Animal Production Research Institute, ARC

Dr. A. S. El-Shoboksky: Prof. Animal Nutrition, Zagazig Univ., Zagazig, Egypt

Dr. Attia A. Ibrahim: Prof. Agronomy Dept., Faculty of Agriculture, Zagazig University

Dr. Omar Zeiton: Ass. Prof. Agronomy Dept., Faculty of Agriculture, Zagazig University

Dr. M. Lofty M. El-Osta: Vice Dean for Graduate Studies & Research, Faculty of Agriculture, Alexandria University, Alexandria, Egypt

Dr. Ahmed M. Yassen: Head of Dept. Animal Production, Faculty of Agriculture., Alexandria University, Alexandria, Egypt

Mr. Mahmoud Hassan: Chairman, Kattara Project, Zagazig, Egypt

Mr. Shuichi Hirata: Kubota Cairo Liaison Office, 21, El Batal Ahmed Abdel Aziz Street, Agouza, Flat-7, Cairo, Egypt

Dr. Bhup D. Bhardwaj: Director Administration, The International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas(ICARDA), 15G Radwan Ibn El-Tabib, Giza, P.O.Box, 2416 Cairo, Egypt

Dr. Ahmed M. El-Serafy: Rice Research and Training Center, Sakha, Kafr El-Sheikh, Egypt

<<チュニジア>>

在チュニジア日本大使館 大使 西山 参事官 川合智司 Mr. Shigeru Hujizawa  
Ambassade du Japon 10, Rue Mahmoud el Matri, 1002 Tunis-Belvedere, Tunisie

中村 武 国際協力事業団青年海外協力隊事務局長 東京都渋谷区広尾 4-2-24

JICA Tunisia Office 事務所長 Mr. Seiichi Kanai, Mr. Yoshio Horiuchi: 18, Rue Ahmed Rami, 1002 Tunis-Belvedere, Tunisie. B.P. 1265 Tunis R.P.

Dr. Mustapha Lasram: Directeur de L'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie, Avenue de l'Independence, Ariana, Tunis, Tunisie

Dr. Mohamed Dahman: Ingenieur General des Forets, Directeur de l'Institut National de Recherches Forestieres. B.P. 2-2080 Ariana, Tunis, Tunisie

Dr. Akrimi Noureddine: President Directeur, General de l'Institut des Regions Arides, 4119 Medenine, Tunisie

Dr. Zemzemi Jelani: Directeur de la Formation et de la Recherche, Institut des Regions Aredes, 4119 Medenine, Tunisie

Dr. Jeber Habis: Directeur Regional de l'I.R.A. a'Gabez

Dr. Chaieb Med: Chercheur en Ecophysiologie-Pastoralisme l'I.R.A.

Dr. Ahmed H. Kamel: Representative, North Africa Region, International Center for Agricultural Research in Dry Areas, B.P. 84-Ariana, Tunis, Tunisie

<<モロッコ>>

在モロッコ日本大使館 大使 平岡千之、一等書記官 地神一美、70、Avenue des Nations Unies, Agdal, Rabat, Maroc

JICA JOCV Morocco Office 協力隊調整員 作永重一、14, Avenue de Marrakech, Rabat, Maroc

Dr. Lazzaoui Mohamed: Secretaire de l'Institut National de la Recherche Agronomique, Chsaria Ennasr, B.P. 415-Rabat-Maroc

Dr. Benjamaa Abdelkrim: Chef de la Division de l'Information et de la Formation, Institut National de la Recherche Agronomique, B.P. 415-Rabat-Maroc

Dr. M'Hamed Sedrati: Directeur de l'Institut Agronomique et Veterinaire Hassan II, B.P. 6202 Rabat-Instituts, Morocco

Dr. Narjisse Hamid: I.A.V. Hassan II, B.P. 6202, Rabat-Instituts, Morocco

Dr. Lahsen Derqaoui: Department of Animals Reproduction, I.A.V., B.P. 6202, Rabat-Instituts, Morocco

Dr. Mustapha Elyoussoufi: Range Scientist, Ecole Nationale D'Agriculture B.P.S/40, Meknes, Morocco

Dr. Ahmed Driouchi: Agricultural & Applied Economics, ENA B.P.S/40, Meknes, Morocco

Dr. Mohamed Mounaif: Department des Production Animals, ENA B.P.S/40, Meknes Morocco

Dr. A. Aitboulahsen: Dept. of animal Science, ENA B.P.S/40, Meknes, Morocco  
 Mr. Boubia Mohamed Zine El Abidine: Director of ORMVA du Tadla, F.B.Saleh,  
 Morocco

Mr. Abdellatif El Antaki: ORMVA du Tadla, F.B.Saleh, Morocco

Dr. Wallace A. Swanson: Ingenieur Genie Rural Specialiste en Machinisme Agri-  
 cole, USAID-MIAC-MAROC Project Aridoculture, Consulat des Etats-Unis Casa-  
 blanca 01 Morocco B.P.290, Settat, Morocco

Dr. M.S. Mekni: Senior Barley Breeder, Cereal Improvement Program, The Inter-  
 national Center for Agricultural Research in the Dry Areas(ICARDA) c/o INRA  
 B.P. 415, Rabat Maroc

<< 英 国 >>

Mr. Kiyoshi Cho: Director Agriculture Dept., JETRO, London, 6th Floor,  
 Leconfield House, Curzon Street, London, W1Y 7FB England

Mr. John Wright: Head, Library and Information services, Overseas Development  
 Natural Resources Institute, 56/62 Grays Inn Road, London WC1X 8LU England

6) 北アフリカにおける農業及び農業研究の実態調査収集資料リスト

(昭和63年11月2日～12月1日)

番号	図書・資料名	発行所	購買	寄贈	冊数
<< エジプト >>					
1.	The Nile Valley Project	ICARDA	*		2
2.	Preparing for its second decade	ICARDA	*		2
3.	Investing in the future	ICARDA	*		2
4.	Nile Valley project on faba bean, Report of the eighth annual coordination meeting	ICARDA	*		1
5.	Faba bean in the Nile Valley ICARDA/IFAD	ICARDA	*		1
6.	ICARDA Annual Report 1986	ICARDA	*		1
7.	Harvest	The American Univ. in Cairo Press	*		1
8.	Tropical pastures and fodder crops	Longman	*		1
9.	Agricultural extension in developing countries	Longman	*		1
10.	World Animal Review 61,1987	FAO	*		1
11.	A new era for rice in Egypt	Rice Research and Training Project	*		2
12.	Externally funded projects, Faculty of Agriculture, Alexandria Univ.	Alexandria Univ.	*		1
13.	Egyptian Agricultural Bibliography 1986	EDICA	*		1
14.	The weed flora of Egypt	The American Univ. in Cairo Press	*		1

15. Field crop improvement, International symposium, Perspectives on Agricultural Research and Development, Canadian and Egyptian Experience	ARC Giza-Egypt	*	1
16. Forage and food legumes in Egyptian agriculture	ARC Giza-Egypt	*	2
17. Overview of varietal improvement in Egypt	ARC Giza-Egypt	*	2
18. 調査団・短期専門家のしおり	JICA Egypt Office	*	2
19. エジプト地図		*	1
20. 東アフリカ地図		*	1

<<チュニジア>>

1. Rapport d'activite de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie 1987	Ministere de l'Agriculture (D.G.F.R.A).	*	1
2. Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie	I.N.R.A.T.	*	13
3. Catalogue Collectif, Monographies (TUNAGRI)	Centre National de Documentation Agricole	*	1
4. Bibliographie Courante 1986 (TUNAGRI)	同上	*	1
5. Agriculture et sciences associees la recherche en cours 1987	同上	*	1
6. Les aliments de volaille en Tunisie Synthese Bibliographique 1987	同上	*	1
7. Decennie 1976-1986	Institut des Regions Arides	*	1
8. Publications de L'I.R.A. 1976-1987	同上	*	1
9. Principaux programmes en matiere de recherche de formation et de developement 1988	同上	*	1
10. Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie(INRAT) 1985	INRAT	*	1
11. Documents Techniques, les varietes de cereales recommandees en Tunisie 1988	INRAT	*	1
12. Liste des publications 1986-1987	INRAT	*	1
13. Rapport d'activite 1985-86	INRAT	*	2
14. Agricultural Data Base, Centre National de Documentation Agricole(CNDA)	CNDA	*	1
15. Tunisia/ICARDA Cooperative Project Report of the sixth annual coordination meeting	ICARDA	*	2
16. Seminaire sur la recherche scientifique et le developement des zones arides de Tunisie	Ministere de l'Agriculture	*	1

17. Amelioration des herbages et cultures fourrageres dans le nord-ouest de la Tunisie: etude particuliere des prairies de trefles-graminees avec trifolium subterraneum	GIZ	*	1
18. 国際協力事業団チュニジア事務所紹介	JICA	*	2
19. チュニジア地図		*	1
<<モロッコ>>			
1. Morocco in Pictures	Casa-images	*	1
2. Morocco, Institution-building Project for higher Education in Agriculture, A cooperative project with Univ. of Minnesota	Institut Agronomique et Veterinaire Hassan II	*	1
3. USAID Small Ruminant-CRSP 1985 Project petits ruminants premier bilan	同上	*	1
4. Pastoralisme et Development A cooperative project with Montpellier, France	同上	*	1
5. ACTES Revue scientifique et technique multidisciplinaire(Trimestrielle) Vol. 7(1987), Vol. 8(1988)	同上	*	1
6. Reports of the Dept. d'Ecology Vegetable	同上	*	5
7. Dynamic simulation of livestock of the Mzigue village	同上	*	1
8. Optimal stocking rates for the Moyan Atlas Morocco	同上	*	1
9. Research Topics Dept. des Productions Animales	同上	*	1
10. Animal Production in Morocco	同上	*	1
11. Assessment of the range forage resources and the feeding behavior of small ruminants grazing in the eastern sage- brush-stepa rangelands and the Jaaba forest in the middle Atlas	同上	*	1
12. Improving sheep feeding systems in Morocco during the stubble grazing and the feeding straw phases	同上	*	1
13. Herding and forage ingestion by sheep	同上	*	1
14. Food intake by Free-grazing sheep and resource productivity	同上	*	1
15. Use of habitats by free-grazing sheep	同上	*	1
16. Adaptive behavior of Timahdit sheep to high stocking rates	同上	*	1
17. Regional research and technology trans- fer project to increase barley, food	ICARDA	*	1

legume and livestock production in north Africa			
18.	Cereal production status in north Africa and suggestions for ICARDA research directions	ICARDA	* 1
19.	L'Ecole Nationale D'Agriculture De Meknes	ENAM	* 2
20.	Centre International De Hautes Etudes Agronomiques Mediterraneennes		* 2
21.	Centre National d'Etudes et de Recherche en Vulgarisation	ENAM	* 1
22.	Office Regional de Mise en Valeur Agricole du Tadra		* 1
23.	MAROC/MIAC Dryland Research Center	MAROC/USAID/ MIAC/UN-L Project	* 2
24.	Programme Aridoculture Annual Research Report 1986-87	MIAC	* 2
25.	L'Institut National de la Recherche Agronomique 1988	INRA	* 2
26.	Project recherche et vulgarisation finance par la Banque Mondiale	INRA	* 1
27.	日本・モロッコ関係概要	在モロッコ日本 大使館	* 1
28.	モロッコ案内	同上	* 1
29.	モロッコ地図		* 1
<<英 国>>			
1.	Overseas Development Natural Resources	ODNRI	* 1
2.	ODNRI Newsletter No. 1 and 3.	ODNRI	* 2
3.	ODNRI List of Current Periodicals 1988	ODNRI	* 2
4.	ODNRI Publication List 1987 Institute Annual Report 1987	ODNRI	* 2
5.	Africa's Development Crisis	Heinemann Kenya	* 1
6.	Sub-Saharan Africa	Macmillian Press	* 1
7.	African Economic History	James Curry	* 1
8.	African's Refugee Crisis	Zed Books	* 1
9.	Africa The Nile Route	Roger Lasceies	* 1
10.	Etiopia The challenge of Hunger	Graham Hancock	* 1
11.	Sahara Handbook	Roger Lasceies	* 1
12.	Rural Vulnerability to famine in Ethiopia 1958-1977	Intermediate Technology Pub.	* 1
13.	Books by Post 1988	Intermediate Technology Pub.	* 1

合 計

81

## 7) 北アフリカにおける農業及び農業研究の実態調査旅行の所感

北アフリカの乾燥地及び半乾燥地における農業及び農業研究活動の実態を調査した。特に、これらの地域の優占植生である自然草を飼料資源として利用する放牧畜産の実状と、それに対する合理的な放牧利用システムの開発や長年月にわたる過放牧により少なからず被害を受けている草地の保全に関して、現地農業試験研究機関がどのように課題化し、取り組んでいるか、また、これらの分野において熱帯農業研究センターと共同研究の可能性はあるか、に重点を置いて調査を行った。

エジプトの国土は、砂漠とナイル川流域の灌漑農業地帯に二分されるのみで、非農耕地帯と農耕地帯の中間に位置する、野草を主体とする植生がほとんど存在しないため、家畜の生産は灌漑地の飼料作物に一元的に依存しており、野草利用の放牧にたよる家畜生産は本来的に成り立たない事を認識した。

地中海性気候が支配するチュニジア北部地方の農業はさておき、中南部地方の半乾燥地及び乾燥地の天水農業地帯は、南部に下るに従い、用水の供給不足が生じ、オアシス水を利用した灌漑農業が行われているが、水質が劣悪なために塩類集積が広範囲に起こっている。チュニジアの中南部地帯の最大の農業問題は、農産物の増産を図るための技術開発ではなく、土地の乾燥に加えて塩害とそれに伴って生じる水蝕、風蝕と砂漠化の問題に集約されると考えられる。畜産分野の研究課題は、中部地域の半乾燥地帯で生産される麦類と豆類の農業副産物の有効利用、草地管理及び放牧技術の改良、夏期の貯蔵飼料確保等が考えられる。

モロッコにおいては、地中海沿岸農業のみでなく、高地山岳地帯と半砂漠及び砂漠オアシス等、地理や気候的に多様な農業環境条件を有し、温帯から熱帯までの農業生産を行っている。しかしながら、夏は高温乾燥となり、用水の供給が不足する。そのため、灌漑水に頼らないで天水にのみ依存する夏作物の生産が最大の課題となっている。一方、高地山岳及び半乾燥地の自然植生では、主にヒツジ、ヤギによる長年月の過放牧により生態系が害なわれ、そのために土壌侵食が広範囲に生じていることが認められた。これらの中小草食家畜の飼育に必要な飼料作物の生産、農業副産物の飼料利用による放牧の軽減、過放牧に対する環境保全に関する組織的な研究が重要であるように思われる。

調査を実施した、エジプト、チュニジア、モロッコの全ての農業研究機関、大学から、家畜生産にかかわる研究分野の内でも、特に飼料作物生産及び草地利用に立脚した家畜生



産に対して強い研究協力の要請を受けた。しかしながら、これら三国の研究機関は、いずれも以前よりヨーロッパ諸国、国際援助機関及び国際農業研究機関から多大の援助（資金、施設、器材等）を受けているために、熱帯農業研究センターに寄せる期待は過大なものであるように感じられた。将来、当センターがこれらの機関と研究協力関係を形作ろうとする場合には、当センターの行う共同研究の性格、意義、目的等を十分に相手側に理解させる努力が必要である。また、共同研究の場を選定するに当たっても、相手側の理解の程度、研究の必要性、緊急性、希望内容等を考慮した上で、慎重な態度で望むことが肝要と思われる。

写真 1.

長い乾期の終わる頃、  
牛はやせ衰えている。  
この雌牛に仔牛が2頭  
哺乳していた。  
(エジプトにて)

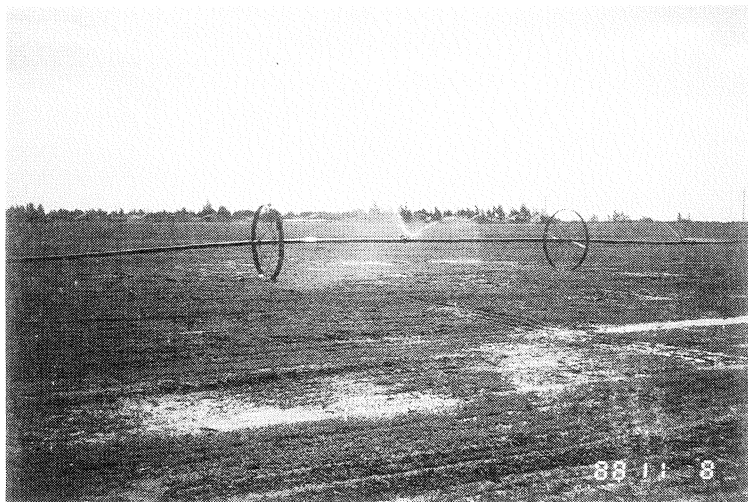
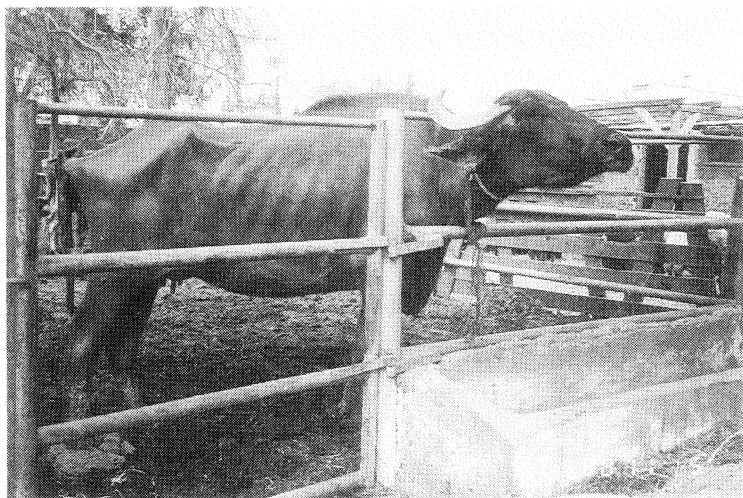


写真 2.

エジプトで広く栽培  
されているBelseem clo-  
ver。カッターラプロジ  
ェクトでは大規模な灌漑  
が行なわれていた。

写真 3.

路傍の諸処に見られ  
るハトの小屋。エジブ  
ト名物、ハト料理のハ  
トはこの小屋で捕まえ  
られる。



写真 4.

オリーブ園（樹間が非常に広い）の下は雨期の訪れと共に耕起され小麦畑になる。

（チュニジアにて）



写真 5.

水の集まる窪地には、はげしい塩類（白い部分）の集積が見られる。しかし、そこにも植物が生きていた。

（チュニジアにて）

写真 6.

半乾燥地では家畜は正にlivestockであり、注文に応じて屠殺される。痩せた羊であったが剥皮のため脚首から空気が吹き込まれ膨れている。

（チュニジアにて）



写真 7.

乾燥地では集納舎は  
要らない。乾草は家形  
に野外に積まれている。  
(モロッコにて)

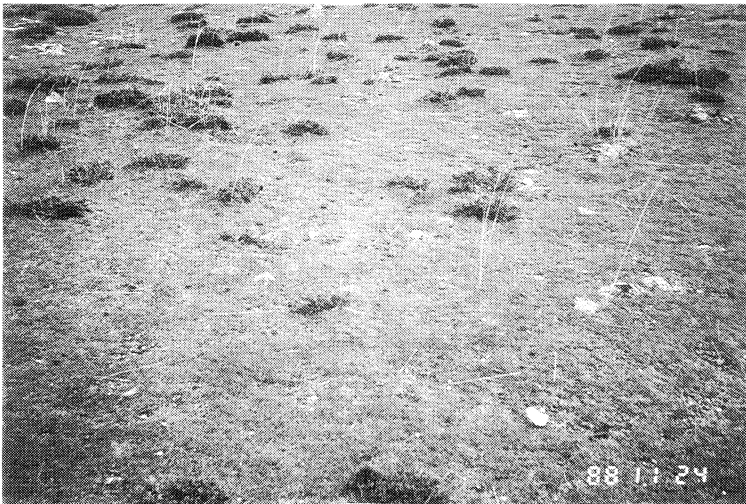


写真 8.

モロッコの山地（アト  
ラス山脈）には、ほとん  
ど木がなく、羊の大きな  
放牧庄のため芝状の草地  
になり、刺植物だけが群  
状に残っていた。

写真 9.

アトラス山脈の東側  
には広大な乾燥地が広  
がっているが、雨が降  
った後に植物が一斉に  
芽を出しているのを見  
つけた。



## 熱 研 資 料

- No.40. スリランカにおける水稻栽培の農業気象的研究
41. 東南アジアにおける雑草問題の現状と今後
42. ばれいしょ遺伝資源の探索、導入、保存と育種利用に関する調査報告書
43. The Brown Planthopper in India and Sri Lanka
44. ブラジルにおける大豆栽培の調査研究報告書
45. Field Observations and Laboratory Analyses of Paddy Soils in Thailand
46. フィリピンのマメ類、とくに Mungbean の生産・研究事情調査報告書
47. Proceedings of SABRAO Workshop on Animal Genetic Resources in Asia and Oceania
48. Field Observations and Laboratory Analyses of Upland Soils in Thailand
49. タイ国における Land Consolidation について
50. セラードに関するシンポジウムIV抄訳
51. マレイシアマダカンがい計画地域における水稻二期作経営の実態
52. ブラジルサンパウロおよびパラナ州の土壌と農業調査報告書
53. スーダンの農業と農業研究
54. インドネシアにおける作付方式と土壌肥沃度に関する調査報告書
55. 中国の熱帯農業と農業研究
56. スリランカにおける牛肉生産の現状と問題
57. タイ、インドネシアにおける地下作物の栽培様式と品種特性調査報告書
58. アフリカからの新作物探索導入調査報告書
59. 中南米の地下作物探索導入調査報告書
60. 南米における有用マメ科植物の探索導入と試験研究状況調査報告書
61. フィリピンにおける地下作物の栽培様式と品種特性に関する調査報告書
62. アマゾン地域の自然 - 気候及び土壌を中心として -
63. スリランカ・ドライゾーンにおける水田用水量に関する研究
64. パプアニューギニア、ソロモン、フィジーにおける農業事情と地下作物
65. アマゾニアの農業開発
66. Genetic Information in Rice
67. 西マレイシア及びタイにおける熱帯特用作物の実態調査報告 (研究技術情報No.1) - オイル  
パーム等 -
68. 乾燥地農業の研究事情調査報告書 (研究技術情報No.2) - シリア・パキスタン・インド -
69. 乾燥地農業の研究事情調査報告書 (研究技術情報No.3) ( - オランダ・エジプト・ケニア、シリ  
ア・エチオピア -
70. マレイシア・ムダ地区における水稻二期作の水収支と水田基盤整備に関する研究
71. 乾燥地農業の研究事情調査報告書 (研究技術情報No.4) - エジプト・イスラエル -
72. 乾燥地農業の研究事情調査報告書 (研究技術情報No.5) - オーストラリア -
73. インドネシアにおける特用作物の生産並びに研究動向調査報告 (研究技術情報No.6)
74. ブラジル熱帯畑土壌の肥沃度特性と土壌管理法
75. アブラヤシのイラガ類の形態ならびに生態に関する研究
76. 東アフリカの農業及び農業研究調査 (研究技術情報No.7) - イタリア・エチオピア・スーダン・  
フランス -
77. ラテンアメリカにおける自然条件と農業類型の関連 (研究技術情報No.8) - コロンビア・ボリビ  
ア -
78. 亜熱帯高温期に適応する有望野菜の選定
79. 熱帯畑地における有機物マルチの効果
80. 東アフリカの農業および農業研究調査 (研究技術情報No.9) - ザンビア・マダガスカル -
81. 西アフリカ水田地帯における灌漑排水技術の実態調査 (研究技術情報No.10)

---

平成 3 年 2 月 1 日 発行

編集発行 農林水産省熱帯農業研究センター

〒305 茨城県つくば市大わし 1-2  
TEL (0298) 38-6340

---