

熱 研 資 料 No. 76

研究技術情報 No. 7

東アフリカの農業及び農業研究調査

— イタリア・エチオピア・スーダン・フランス —

土屋 晴男

今泉 英太郎

平成元年 9 月



農 林 水 産 省
熱 帯 農 業 研 究 セ ン タ ー

所 長
金 田 忠 吉

編集委員長
大 野 芳 和

編 集 委 員
小 林 仁
日 高 輝 辰
山 口 武 夫
村 田 伸 夫
蘭 道 生
野 崎 倫 夫
石 原 修 二

目 次

はじめに	1
海外出張報告書	3
1. 目的 2. 期間 3. 調査国名 4. 日程の概要及び訪問機関名	3
5. 行 程	4
6. 調査内容	4
A. ローマ FAO 本部	4
1) エチオピアに関する情報	8
2) スーダンに関する情報	8
B. エチオピアの農業及び農業研究実態調査	9
1) エチオピアの概況	9
2) エチオピアに関する統計	9
3) エチオピアの政治、社会概況	10
4) エチオピアの経済	10
5) エチオピアの農業所轄省及び農業研究機関	11
6) Institute of Agricultural Research (IAR) に関する調査	14
7) 訪問した研究機関の概要	17
(1) Holetta Agricultural Research Center (HARC)	17
(2) Jimma Agricultural Research Center (JARC)	18
(3) Alemaya 大学 (Alemaya University)	18
(4) Alemaya 大学近郊の共同模範農場	21
(5) 国立獣医学研究所 (National Veterinary Institute: NVI)	21
(6) International Livestock Centre for Africa (ILCA)	23
8) エチオピア調査旅行の感想	28
9) IAR 傘下研究機関及び Alemaya 大学, ILCA との研究協力の可能性	30
C. スーダンの農業及び農業研究実態調査	31
1) スーダンの概要	31
2) スーダンに関する統計	31
3) スーダンの政治、社会概況	31
4) スーダンの経済	31
5) スーダンの農業所轄省及び農業研究機関	32
(1) Agricultural Research Corporation (ARC) の沿革と歴史	33
(2) ARC の組織及び運営管理	33
(3) 農業生産組合及び各種委員会との調整関係	36

(4) ARC の研究活動に要する運営資金	37
(5) 出版活動	37
(6) ARC の職員の養成及び研修	38
(7) ARC の人的資源	38
(8) ARC Director General Dr. Osman Jameel との会見	38
(9) Sudan Gezira Board に関する調査	41
(10) Veterinary Research Administration (VRA) 訪問	45
(11) ハルツーム大学農学部	46
(12) ゲジラ大学農学部	47
6) スーダン調査旅行の感想	49
7) スーダンにおける研究協力の可能性	50
D. パリ OECD 本部訪問	51
E. アフリカ緊急調査関係者名簿	51
F. アフリカ緊急調査購入図書類リスト	55

はじめに

人類が直面する将来の人口増加に備えて、地球規模の食料供給を考える場合、全陸地面積の1/3を占める半乾燥・乾燥地帯の合理的な農業利用を無視することはできない。

しかしながら、アフリカを例にとってみると、これ等の地帯では、過去からの過剰な開拓（利用）に引続いて、植民地経営による単一作物の大規模農業が導入されるようになり、一方では人口が急激に増加したために、焼畑等の伝統的な土地利用にも余裕が無くなってきた。人口の増加に伴う家畜飼養頭数の増加によって自然草地は過放牧となり、森林は回復不可能な速度で燃料として消費されている。これ等の結果、自然植生の破壊が生じ、土地が痩せ、土壌が流亡して砂漠化が進行する。また、これ等の地帯は水質が悪い場合が多く、大規模な灌漑施設等の投資を行ってみても、塩類の集積が始まって、短期間のうちに耕作不可能となり、遺棄されることとなる。このように過剰に利用された土地は、自然への回復力が失せ、旱魃や洪水等の天災に堪え難くなり、脆弱となる。自然環境の破壊によって土地が痩せれば、人々の生活水準が下がるばかりでなく、広範な飢餓状況を現出することになる。これ等の現象は積み重なり、その範囲を広げ、いずれアフリカ全体の問題とも成り得る重大事である。

熱帯農業研究センターは、これまでに主として東南アジアの湿潤・亜湿潤地帯にある研究機関と共同研究を実施してきたために、乾燥地、半乾燥地における、いわゆる乾燥地農業に関する研究情報の蓄積は、非常に少ない状況にある。従って、今日著しく進行している、人口増加－自然破壊－食料不足－飢餓の発生等の“アフリカ問題”を理解し、事態が深刻になる前に、その問題解決のために何等かの研究開発に寄与をしようとするれば、乾燥地、半乾燥地の今日的な状況とそこに営まれている乾燥地農業の実態を前もって調査する必要がある。

本調査報告はアフリカ緊急調査「東アフリカの農業及び農業研究調査」として実施された、エチオピア、スーダンについての調査と、世界の食料問題の調整機関であるイタリア・ローマの国連食糧農業機関（FAO）、世界各国の経済活動と諸国間の物流問題を対象としているフランス・パリの経済協力開発機構（OECD）及び国連教育科学文化機構（UNESCO）におけるアフリカサヘル地域での問題取り組みについての調査を取り纏めたものである。

この調査の準備や現地における調査活動の遂行にあたり、公私にわたって助言、指導等のお世話をして頂いた多くの皆様に対して、お礼を申し上げ、厚く謝意を表します。

海外出張報告書

所属機関 熱帯農業研究センター
職名及び氏名 調査情報部 研究技術情報官 土屋 晴男
同 上 今泉英太郎

1. 目的 東アフリカの農業及び農業研究調査

2. 期間 昭和62年11月4日から12月3日 (30日間)

3. 調査国名 イタリア, エチオピア, スーダン, フランス

4. 日程の概要及び訪問機関名

- 11月4日(水) 東京(成田)発(空)
5日(木) イタリア(ローマ)着
6日(金) FAO本部 アフリカの農業概況情報収集
7日(土) FAO本部 同上
8日(日) ローマ発(空)
9日(月) エチオピア(アジスアベバ; Addis Ababa)着, 在エチオピア日本大使館
表敬
エチオピアの農業概況情報収集及び日程打合せ
10日(火) 農業省, 対外経済関係局, Institute of Agricultural Research (IAR) 本
部, International Livestock Centre for Africa (ILCA) 本部, FAO エ
チオピア代表部事務所
11日(水) IAR ホレットタ (Holetta) 試験場
12日(木) アジスアベバ大学獣医学部 (Debre Zeit), IAR 本部再訪
13日(金) アジスアベバ発(空) ディレダワ (Dire Dawa) 着, アレマヤ (Alemaya)
農科大学
14日(土) アレマヤ農科大学, 共同模範農場
15日(日) ディレダワ発(空) アジスアベバ着, 在エチオピア日本大使館再訪
16日(月) デブレリバノス周辺地域農業調査
17日(火) ILCA 本部再訪
18日(水) ILCA Highland Programme デブレゼイト試験地
19日(木) アジスアベバ発(空) ジンマ (Jimma) 着, IAR Jimma 試験場(土屋)

- 20日(金) IAR Jimma 試験場(土屋), 大使館挨拶(今泉)
- 21日(土) ジンマ発(空) アジスアベバ着(土屋), アジスアベバ発(空) スーダン(ハルツーム)着(今泉)
- 22日(日) アジスアベバ発(空) ハルツーム着(土屋), 在スーダン日本大使館表敬
スーダンの農業概況情報収集及び日程打合せ, 農業天然資源省(今泉)
- 23日(月) ハルツーム発 ワドメダニ(Wad Medani)着
Agricultural Research Corporation (ARC) 本部
- 24日(火) ゲジラボード(Gezira Board)本部, 乳肉牛生産試験場, 養鶏場, 酪農共
同組合及びミルクプラント, ソシオエコノミックリサーチユニット
- 25日(水) ゲジラ大学(Univ. of Gezira) 農学部
- 26日(木) ワドメダニ発 ARC ケナナ(Kenana) 農業試験場, ワドメナニ着
- 27日(金) ワドメナニ発 ハルツーム着
- 28日(土) 農業天然資源省再訪, ハルツーム大学農学部, 在スーダン日本大使館挨拶
(土屋), 獣医学研究所(今泉)
- 29日(日) ハルツーム発(空) フランス(パリ)着
- 30日(月) OECD本部, UNESCO本部
- 12月1日(火) OECD本部再訪
- 2日(水) パリ発(空)
- 3日(木) 東京(成田)着

5. 行 程 別図 1-1, 2, 3の通り

6. 調査内容

A. ローマ FAO本部

アフリカ新興諸国の一般的イメージとして、自国の農業に対する政策決定、事業管理の面が非常に弱く、組織だった計画を遂行していく機能が未完成であり、農業及び天然資源に依存する割合が高く、事実上経済的には自立していないにもかかわらず、一国として独立しようとする気運が非常に強い傾向があると言われる。最近ではどの国においても農業不振、一次産品の低価格等により、経済的破綻の色が濃くなってきていると指摘されている。特に、サヘル地域における飢餓問題が最近の世界的関心事となっている。

最近のFAOにおいても、アフリカの食料不足；気候不順(旱魃)、人口及び家畜頭数の増加等から生じる飢餓の問題に取り組んでおり、その根本原因究明と解決のための調査及び打開策の策定に努力しているが、これまでの方策に変えて、自立のための条件の一つとして、政府主導によるプロジェクト案を実施する他に、セミプライベートーセミガバメント、または国のみではなく、地方規模での実施を考えている。FAOとしては、プロジェクトは50%の成功率でよいとしている。失敗率を減少させるためには、農民が何を実際に欲しているかを正確に調査したうえで実施

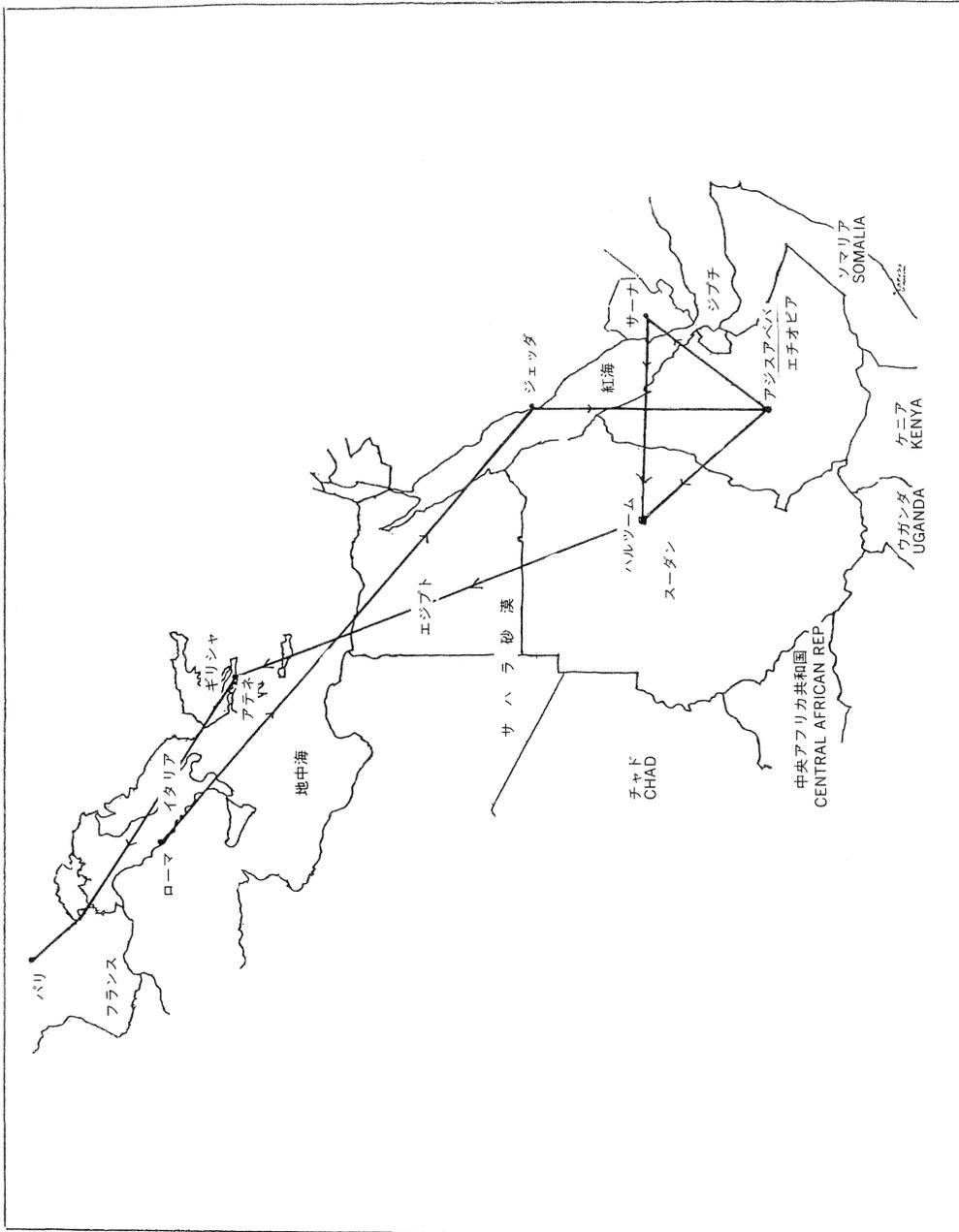


図1-1 調査旅行中の飛行行程



図 1-2 エチオピアにおける調査旅行行程

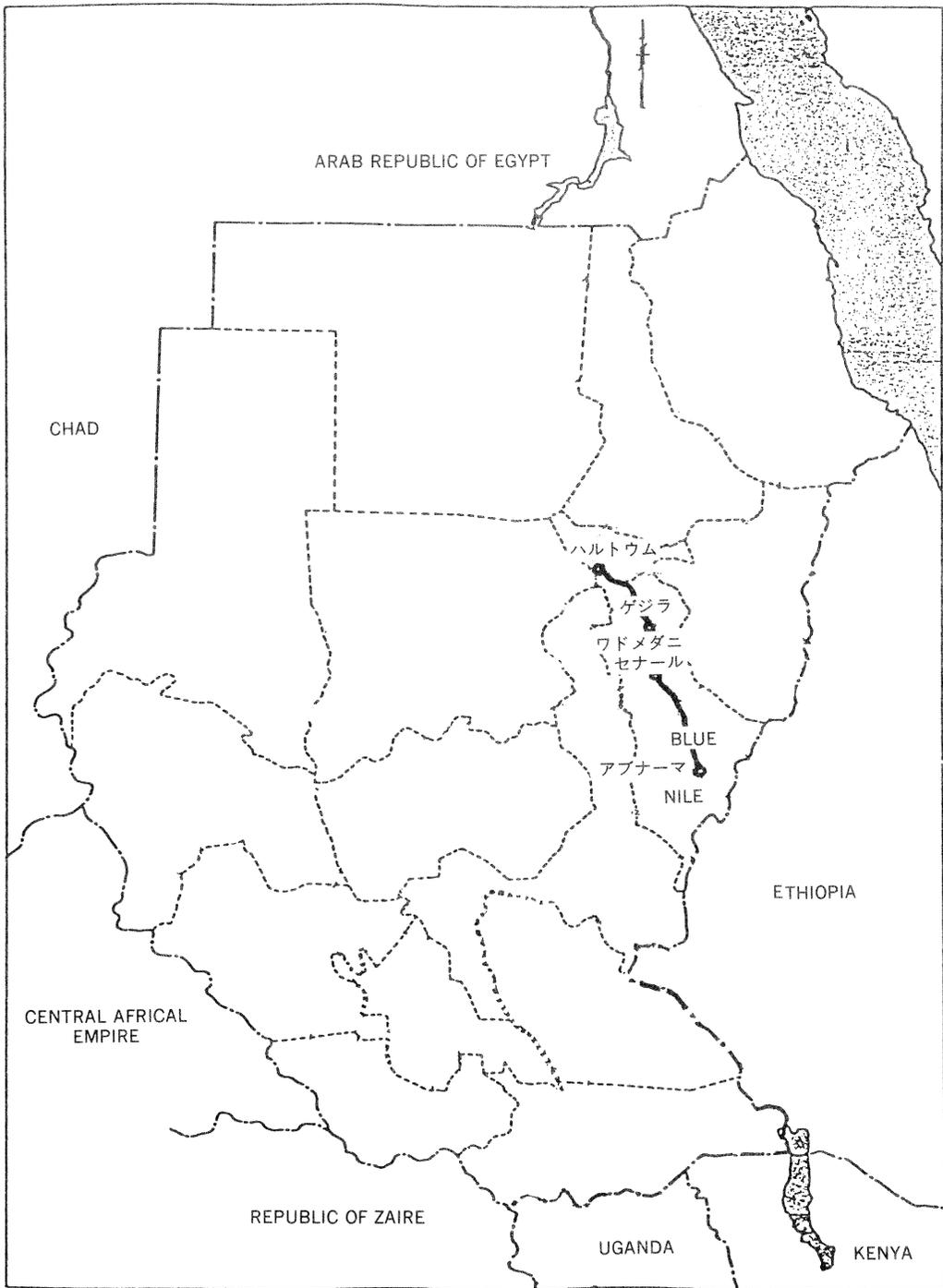


図 1-3 スーダンにおける調査旅行行程

していく必要を感じるが、外国人として短期間調査しても、内包する事態を正確に知ることは非常に困難だと思われる。

1) エチオピアに関する情報

エチオピアに生じている早魃とそれに伴う飢餓問題についての話題が主体であった。今回の早魃と飢餓対策については、農民に対して、前もってやっておくべき努力が必要であったが、政府はそれに対して無策であったことが事態を悪化させた原因であり、飢餓が表面化してから問題を世界に訴えているのが実状との認識であった。

農民が移住に反対している問題に関する FAO の理解は、政府が南部地方の、肥沃な水のある土地に家畜を伴わない農民を移住させようとしたが、家畜を伴わずに、農民が新しい土地に入植し、営農することは大変困難であり、加えてその地帯はマラリヤやツエツエバエの媒介するトリパノゾーマ症の発生地帯で在った事が原因であったとしている。一方で、家畜飼養頭数の増加は植生に大きく影響し、環境変化、ひいては砂漠化の原因となる。従って、農民が狭い範囲内に集中して住むことによって、人口圧が過剰に掛かり、早魃、飢餓への引き金となると考えられるので FAO は計画的、長期的に開発を進めて移住させる計画を立案し、農民に対しても、新しい土地に適した、農民の欲する農業を見出して、自主性を発揮出来るような環境作りを提案している。

家畜の飼養環境改善に関しては、FAO は、これまでの試験結果から、トリパノゾーマ症を媒介するツエツエバエのトラップ法によるコントロールの方法を実用化しつつあり、費用は 1 km² 当たり 15 US\$ と安価であり、これによって 3,000 km² をコントロール出来る可能性があると云われる。FAO は、エチオピアにおいて将来人口増加が見込まれる地域を対象として 3.5 百万 US\$ を投入してコントロールする計画であるが、この計画が実現すると家畜生産を含めた農業生産地帯を 2 倍とすることが出来るという予想である。

今後ともエチオピアにおいては、砂漠化等の環境問題を配慮して、家畜を増頭しないように、また人口圧が強く加わらないように、農地の開拓、土地利用を計画的に行なう必要があり、また、移住民に対するトリパノゾーマ症対策が必要であるから、衛生面を考慮して WHO と同一歩調をとる計画の立案中である。

エチオピアにおいて、農業、特に穀物生産は家畜の飼養と密接に結び付いており、家畜を運搬、耕起、脱穀用に直接使役する他、糞の燃料利用、農業副産物の飼料利用による乳、肉、毛皮等の利用が行われており、家畜が無くてはエチオピアの農業は成り立たないと認識されている。

2) スーダンに関する情報

スーダンの国土の 1/3 が農業生産適地といわれているが、わずかにその 10% が開発されているのみである。1974 年に、エジプトの主導により、スーダンをアラブ諸国の穀物生産地帯とする計画を立て、60 億 US\$ を投下して、EC 諸国の援助により道路、鉄道網の整備がなされたが、その後の維持、管理の拙さから不成功に終わりつつある。例えば、ナイル川からの灌漑網の発達しているゲジラ地区では輸出入農産物の綿花を主体に、ソルガム、落花生、胡麻等を生産しているが、

テナントとしての農民自身の発意による、農民の生活向上を目指したプロジェクトであるか否かが問われている。輸出を増やすためのみの計画は農民に対し無理を強いることになっており、スーダン経済悪化の主要原因であると考えている。政府の責任者は現状を正しく把握しているとは思われず、FAOとしてはプロジェクトを全面的に任せる信頼性は薄いと考えている。

スーダンの畜産に関して、政府指導機関は進行しつつある家畜頭数の増加に対応する自然植生の有効利用のためのガイドラインの提出が求められている。明確な科学的裏付けの不備であったワールドバンクのアフリカにおける家畜生産構想は自然破壊へとミスリーディングしているとの見方がFAO内では強かった。

本来、家畜は主要な財産であり、家畜を多数持つことがステイタスシンボルとして、また必要な場合の動産として役割を果たしていたものから、現在はその効用を生産性を重視する方向へ変化せしめなければならない段階へと来ている。家畜の数のみでなく、市場に適するように、その質を向上させる効率的な飼養方法で生産するための適当なキャンペーンと extension service を通しての活動が求められている。しかしながら、長い伝統に培われた生活様式は、一種の人間としての生き方、フィロソフィーとして確率しているもので、一朝一夕に変化を求めることは難しいものと考えている。従って、このような状況にあるアフリカに、性急に温帯圏の技術、文化、概念を、直接的に導入するのではなく、アフリカの自前の文化、伝統に、どのように融合させていくかを考え、実現させることが、今日最も重要な到達目標であろう。

B. エチオピアの農業及び農業研究実態調査

1) エチオピアの概況

エチオピアはアフリカ大陸の北東、「アフリカの角」に位置し、周囲はスーダン、ケニア、ソマリア、ジブチと国境を接し、東側は紅海に面している。国土面積は約 1,221,900 km² で、日本の約 3 倍である。国土の大部分は高原地帯で、ほぼ中央を大地溝帯（グレート・リフト・バレー）が南北に走り国土を二分している。また、高原地帯のため、赤道に近いにもかかわらず、気候は温暖で、低地では 25°C 以上になることは少ない。年平均気温は標高 2,400 m 以上の高地では 13°C、1,600 m 以下では 24°C、その中間では 18°C である。6 月中旬～9 月の雨期と 10 月～3 月の乾期に分かれる。雨期の豊富な降水量は北東アフリカの水源地となり、タナ湖から流れるブルーナイル、インド洋へ注ぐシェベレ川、ケニアのツルカナ湖へ注ぐオモ川等が国土を潤している。

2) エチオピアに関する統計

面積 1,221,900 km ²	人口 42,000,000	人口密度 29 人/km ²	
国民総生産 4,863 百万\$	1 人当たり国民総生産 120\$	増加率 0.0% (73-83 平均)	
産業別労働比率	農業 80%	工業 8%	サービス業 12%
輸入額 875 百万\$(83 年)	輸出額 403 百万\$(83 年)	対日輸入額 6,610 万\$	
対日輸出額 4,357 万\$	1 エチオピア・ブル=67.09 円		
インフレ率 4.4%(73-83)	都市人口比率 15%	人口増加率 2.8%(73-84)	

識字率 18%

高等教育進学率 0.4% (83年)

3) エチオピアの政治、社会概況

エチオピアは社会主義国家建設を進めているが、北西部のチグレ、エリトリア州の分離独立を要求する反政府ゲリラとの内線は20年以上続き、東部のオガデン地方を巡るソマリアとの領有権争いは、未だに解決していない。一方、70年代から主として北西部に断続的に起こっている旱魃と飢餓は、80年代に入って益々深刻さを増し、84年～85年の飢餓では、百万以上の餓死者を出したといわれ、最近(86年～87年)でも、飢餓の発生が報告されている。政府は飢餓対策の一環として、84年に「集団移住政策」と「村落統合政策」を実施した。すなわち、「集団移住政策」は北部高地の旱魃発生地帯の農民を南部多雨地帯に移住させるもので、「村落統合政策」は、所々に散在している農民を一カ所に集めて生活させ、救援や医療などの行政サービスを受けさせようと意図したものであった。

移住先での生活条件、環境条件の違いに加えて、農民の合意を得ることがなく、政府主導の計画であったうえ、強制的に移住させられることを嫌われ、問題が多発したと聞く。マラリアによっても新しい移住先で数万人が死亡したとの風評がある。また、強制的な村落の統合を嫌った農民がソマリアに逃亡し、難民化しているとも云われている。単なる政策上の失敗に止まらず、民族の歴史、人種、宗教、言語等が複雑に関連し合った問題なのであろう。

4) エチオピアの経済

表1 エチオピアの国際収支

(単位：百万 SDR)

年	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86
輸出	337.9	361.4	427.8	362.3	444.6
(内 coffee)	202.7	221.9	271.5	227.2	333.9
その%	60.0	61.4	63.5	62.7	75.1
輸入	746.2	790.6	977.6	983.3	878.9
貿易収支	△408.3	△429.2	△549.9	△621.0	△434.4

表2 エチオピアの輸出入産品

(単位：百万米ドル)

(輸 出)		年	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86
輸出総額			411.9	384.3	391.5	449.2	359.2	494.0
コーヒー			253.3	230.5	240.4	285.2	225.3	371.0
皮革			44.8	47.2	37.2	45.3	46.1	38.8
石油製品			36.8	34.4	33.2	35.8	32.5	27.1
豆類			11.4	14.9	13.7	9.8	8.2	7.0
綿花			13.6	8.9	8.6	7.2	0.9	—
(輸 入)		年	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86
輸入総額			765.4	848.6	856.5	1,027.0	974.9	976.6
一般消費物資			146.4	187.0	223.9	209.6	311.6	308.0
燃料			182.6	174.7	191.8	183.4	186.7	161.5
(内石油)			138.8	158.2	184.4	155.2	135.7	115.9
工業用器材			109.5	136.2	179.9	236.2	137.4	157.4
半加工品			115.5	107.7	120.8	117.0	116.3	132.2
車輛, 運輸機材			94.7	118.9	81.2	202.4	90.8	72.6

表3 エチオピアにおける主要作物消費量

(単位：万トン)

年	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85
国内生産物消費	437.0	604.8	383.8	410.6	231.2
テフ	84.3	70.4	85.4	72.9	27.6
小麦	110.2	177.4	60.9	111.7	64.7
とうもろこし	93.3	170.5	37.3	118.9	74.9
豆類	57.6	56.0	56.0	32.3	8.4
商業輸入	51.0	38.6	37.4	26.2	82.7
小麦	51.0	38.6	37.4	26.2	77.7
とうもろこし	—	—	—	—	5.0
計	488.0	643.3	421.2	436.8	313.9

5) エチオピアの農業所轄省及び農業研究機関

エチオピアの産業は、国の就業割合が示すごとく、農業が主であり、農業関係の行政府は以下のごとく3部門に分かれている。

Ministry of Agriculture	小農, 農民組合, 生産共同組合等を対象とする。 小農等が全体の90%を占める。
Ministry of State Farm	国営農場を対象とする。 国営農場の占める割合は3~4%程度である。
Ministry of Coffee and Tea	輸出産品, 小農と国営農場を対象とする。

農業省及びその他農業関係諸機関訪問の手続きと手配の一切を在エチオピア日本大使館にして頂き、その厚意に対し感謝の意を表す。その結果、アジスアベバ以外の地域への調査旅行には旅行許可 (Travel Permit) が必要であることが判明し、農業省対外経済関係局バイラテラルセクションの長である Mr. Tirusew が同行する事になった。

農業省の組織図は、別図 2 に示した。最初に農業省の農業開発局 (ADD) の Mr. Awake と会談し、エチオピアの農業事情と全土にわたる局の活動状況について話し合った。小農に対するサービスを厚くして農業生産を増加させる事を目的とし、農業開発に関する組織を 4 部門に分けて実施している。

Agronomy Crop system (農耕法), Manuring system (肥培法) 等の普及, 肥料の配布, 新しい作物の導入: Field trial; National Experiment Station & IAR field trial 42カ所 ⇒ On farm trial; Intermediate farm 210カ所-2年間の On farm trial(ADDの管轄) ⇒ peasant farm

Horticulture 野菜の栽培を main national program と位置付け, キャベツその他の新しい野菜の導入を図り, maize, potato, sweet potato の栽培に加え, 果物としてバナナ, パパイア, アボガド, オレンジ等の普及を図る。

Seed multiplication IAR から basic seed を導入し, seed corporation を通じて, agro-ecological zone に応じた種子の配布をしているが, 種子の配布は, ADD の管轄下に置かれている。

Agro-ecological zone による種子配布の例

- | | | | |
|---------------|-----------|------------|-------|
| 1. north-west | テフ, メイズ | 2. west | メイズ |
| 3. east | メイズ, ソルガム | 4. central | 全ての穀物 |
| 5. south-west | コムギ | | |

Export & Industrial Crops 穀物, ワイン, 果物, 油糧作物, pulses (豆類) 等の輸出, 工芸作物の栽培及び生産を管轄している。

ADD は外国と直接の協力関係にあり, FAO, World Bank, Italy 政府との間で行われている。

6) Institute of Agricultural Research (IAR) に関する調査

Institute of Agricultural Research (IAR) を訪ね、IAR の活動、IAR 傘下の農業試験場の分担関係についての説明を受けた。農業省、3 大学以外の唯一の農業研究所で、1966 年以来各省から独立して存在し、関係省の大臣等を委員とする理事会により運営される。IAR 所長は、その議長を務め、また、農業省のセクレタリーとしての役割を持つ。

(1) IAR の組織 別図 3 の通り

(2) IAR の持つ役割

1. 農業研究指針及び優先度の決定
2. 主要作物別、農業生態区分別 (8 地域) 農業研究の遂行
3. 農業研究、学習、訓練等の調整

(3) IAR の組織定員

IAR は 1966 年から 1986 年の 20 年間に 7 ヶ所の main research center と 22 ヶ所の sub-center 及び数多くの test site を設立した。職員数は 200 名を越え、その内、77 名以上が MSc か、それより上位の学位を持ち、153 名は BSc の学位を持っている。それに加えて、279 名の研究補助職員は農業大学から短期大学卒業の資格を得ている。

7 ヶ所の main research center とは、Awassa, Bako, Holetta, Jimma, Mekele, Melka-Werer, Nazreth の各試験場を指す。この内で農業研究に適当と思われる施設を備えているのは Holetta のみと見てよい。その他に、Abobo, Adet, Sinana に新しい research center を建設中で、Kolumsa は農業省から移管を受け、Omo-Ratte と Gode では建設を計画中である。また、Kobo は sub-center から昇格させる予定である。

これ等 research center のうちで 5 ヶ所を national commodity research center に指定し {とうもろこし (Bako), コーヒー (Jimma), 小麦 (Kolumsa), ソルガム (Miesso), 綿花 (Melka-Werer)}, 8 ヶ所の center を新しい Agricultural Development Zone の役割に見合うように、zonal research center と位置付けている (図-4)。

(4) IAR の農業研究政策

IAR の農業研究の方向を決定する指針として、農業開発政策が策定されており、それを基礎に次のような農業研究の強化政策が決定されている。

1. 農業共同組合と生産者組合の組織化と強化
2. 天然資源の保護管理と開発
3. 家畜等動物資源の開発
4. 種子改良と配布計画
5. 国営農場の開発

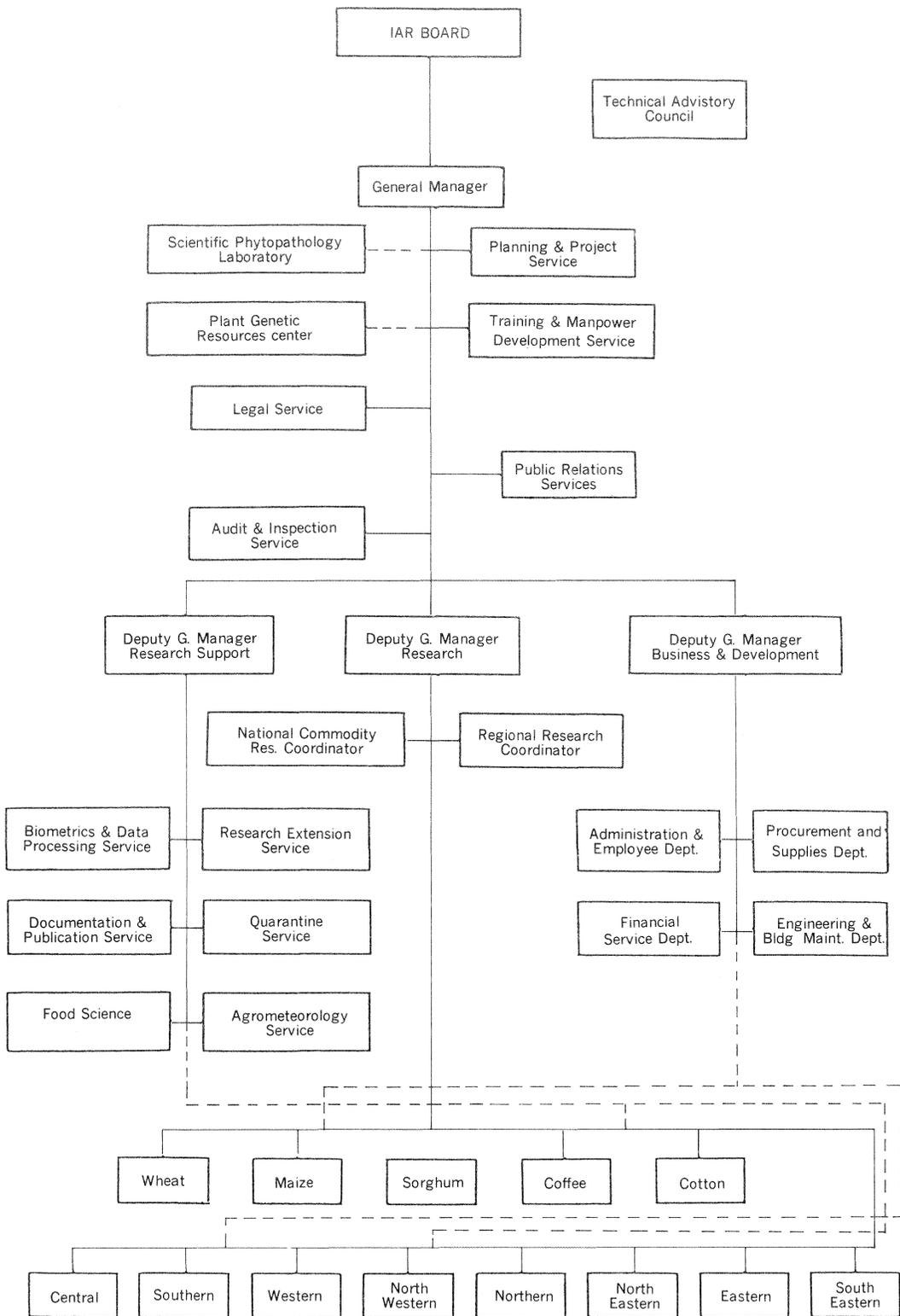


図3 Institute of Agricultural Research (IAR) の組織

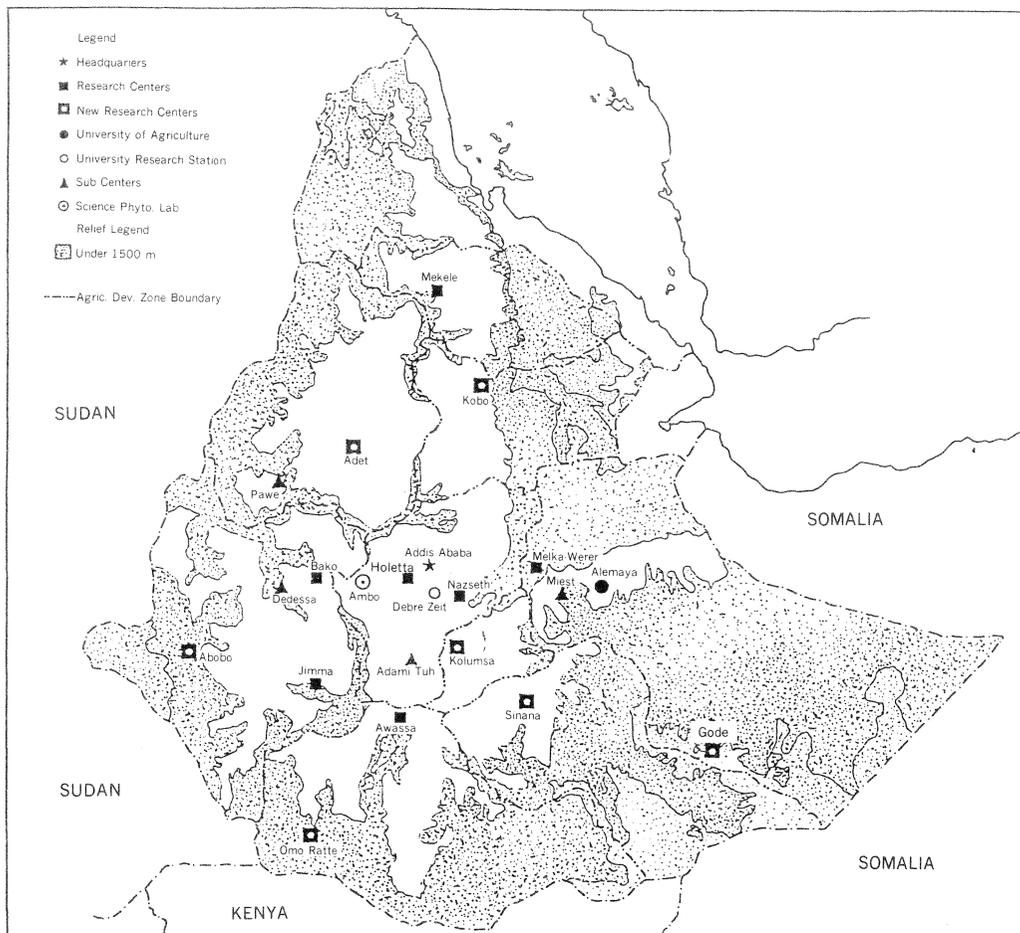


図4 IAR 傘下の主要農業試験場の配置及び農科大学

6. 農業研究の強化

これ等の政策に従った IAR の農業研究政策設定目標は次の様に策定されている。

1. 最適な農業生産技術を一般化し発展させる事によって、質量ともに天然資源を有効に利用し、食物と原材料に対する要求を満たして、国家に役立つ。
2. 質量共に輸出農産物の生産性を向上させる技術を一般化する事によって、国の外貨獲得量増加の手助けをする。
3. 集団農場と国営農場の組織化を通じて社会主義農業生産を拡大強化する生産手段を一般化し、発展させる。
4. 農業分野を発展させるための基礎技術を前以て用意する努力を怠らない。

7) 訪問した研究機関の概要

(1) Holetta Agricultural Research center (HARC)

IAR が UNDP/FAO の援助の基に、1966 年に制定されて以来、IAR が設立した最初の研究所である。その役割は、エチオピアの中央高地の作物と家畜生産に係わる諸問題を解決し、一般化した農業技術を農家に普及することである。

HARC はアジスアベバ西方 45 km の、Ambo 街道に沿った Holetta 郡区に位置し、その標高は 2,400 m で、年平均雨量は 1,100 mm である。敷地面積は 396 ha で、その内、35% が作物研究と基礎となる種子増殖に、48% が牧草地及び家畜生産研究に、残り 17% が建物等に使用されている。

組織は、所長のもとに、事務及びサポート関係スタッフが配され、次に示す 10 の研究部によって成り立っている。

- a . Field Crops (一般畑作物)
- b . Horticulture (果樹, そ菜)
- c . Agronomy and Crop physiology (栽培及び作物整理)
- d . Soil and Water Management (土壌及び水管理)
- e . Crop Protection (病虫害防除)
- f . Animal Production (家畜生産)
- g . Animal Feeds and Nutrition (家畜栄養及び飼料)
- h . Animal Health (家畜衛生)
- i . Agricultural Economics and Farming System Research (農業経済及び農作業体系研究)
- j . Research and Extention Service (改良普及)

各々の Division は幾つかの作物別研究チーム又はセクションを有している。IAR は国の農業技術部門の調整役を果たしているが、その機能の大部分は Holetta にある。

HARC は、異なった土壌や気候条件を代表する 6カ所の sub-center/sub-station を持ち、合計 470 ha の土地を使用して、種々の研究や作物生産活動をしている。HARC と sub-center の担当している主な研究計画は、穀物栽培、高地油糧作物、高地豆類、果物、野菜、家畜、草地と牧草に関するものとなっている。

HARC と sub-center は合計 364 名の職員を有し、その内 84 名(23%)が研究職である。HARC のみでは、328 名の職員を有している。その内訳は次の様である。

6 名	Ph. D	Research Officer (expatriates ; 外国人)
9 名	Ph. D	Research Officer (エチオピア人)
9 名	M. Sc	Research Officer
20 名	B. Sc	Assistant Research Officer
38 名	Diploma	Technical Asistants
246 名	Other	Field, Laboratory and Office Workers

HARC の運営資金源は、政府によって配分される年間予算に加え、UNDP/FAO, ICARDA, IDRC, CIMMYT からの協力(専門家, 器材等)があり、また、最近では World Bank Loan によって施設の整備が進められることになっている。

(2) Jimma Agricultural Research Center (JARC)

西南部に位置するカファ (Kaffa) 州のジンマ (Jimma ; 1,750 m) にある試験場で 1960 年代後半に設立されている。本部は 84 ha の圃場を有し、研究者 7 名、補助者 6 名を含め、総職員 198 名で構成されている。この他に、地域内の各地に 6ヶ所の支場を有しているため総職員数は 435 名となっている。

研究体制は、Agronomy, Plant physiology, Horticulture, Field crops, Socio-Economics からなる 5 セクションにより構成されているが、主要対象作物は、地域の特性を反映して、コーヒーに最も重点がおかれ、次いでメイズ、ソルガム、果樹、香辛料となっている。この試験場で特に注目すべきは、National Coffee Collection で、800 種にのぼるコーヒーの品種 (うち約 100 種は外来種) が保存され、育種材料等に活用されている。

果樹としては、アボガド、ライチ、ジャックフルーツが主体で、温帯果樹のビワ等も試作されていた。また、マカデミア・ナッツも栽培されていたが、研究者は、このナッツの剥皮が非常に困難であることを強調していた。

海外との協力関係では、コーヒーについて、EC から若干の援助があるとのことであった。現存の研究関係の施設は未整備で、徐々に拡充が進められているが、特に研究者層の拡充が急がれており、年々僅かながら増員をしつつあるとのことであった。

(3) Alemaya 大学 (Alemaya University)

Alemaya 大学はハラルゲ (Harerge) に位置し、アジスアベバから空路で約 1 時間のディレダワ (Dire Dawa ; 標高 1,204 m) に行き、そこから自動車でもハラル (Harer ; 1,856 m) を経由して、2 時間程で Alemaya 大学 {Alem Maya (2,050 m)} に到る。Alemaya の名はこの地方の湖に由来するとのことであった。現在、アレマヤ大学がエチオピアで農学の MSc と BSc を授与することの出来る唯一の大学である。その他、アジスアベバ大学の獣医学部が獣医学士号を授与出来る。すなわち、最初は農業省内に、次いでアジスアベバ大学に College of Agriculture at Alemaya として 33 年間所属していたが、1985 年に Alemaya University に改組され、現在に到っている。1980 年から MSc の学位授与が可能な大学院を開設した。現在、Agricultural Economics, Agricultural Engineering, Animal Science と Plant Science の BSc の授業と、Agricultural Engineering 以外の MSc の授業を行っており、大学は教育、研究、普及の 3 部門についての活動が要求されている。アレマヤ大学での研究活動は、主に Commissoin of Higher Education, 他の政府機関や外国からの資金によって賄われている。大学での研究内容は IAR によって決定できないが、スタッフは National Crop Improvement Conference に参加して、IAR の Commodity Team を援助している。大学の負う研究課題はハラルゲ州高地における農業研究一般である。大学は国の農業発展に寄与する人材の育成のために、研究活動を通じて教育を行う必要があると認めているが、授業教育のみに偏り、スタッフが若い事もあり、実質的に MSc コースを強化することも困難と見られ、また、特に目立った研究成果も近年挙げられていない状況にある。特に、研究報告の類がまったく見当らず、また、MSc, BSc, Diploma の入学数に比較して卒業数の少な

いことに驚かされる。(表 4, 5, 6)

Department of Agricultural Economics

学部学生 2 年間と修士学生 2 年間の教育履修の課程を持つ。主な研究課題は Farming System の研究と Farm Management の調査で、フランスの研究グループと共同研究を行っていた。研究上の問題として、施設、設備、調査時の移手段の不備、データ収集の困難性に加え、改良普及上の問題を挙げていた。

Department of Engineering

灌漑と排水及び水のポンプアップに関する研究、畜力利用に関する研究とポストハーベストについての研究が主体であった。

Department of Animal Science

家畜の栄養、育種、衛生、酪農、肉牛と羊、鶏に区分されている。ローカルな羊の遺伝学的研究、家畜の移動による損耗の研究、ローカルの飼料原料による配合飼料の開発、寄生虫病の研究、飼料原料の栄養価の判定、家畜管理(給水方法等)、バイオマスプロダクション(糞尿利用によるバイオガス生産等)についての研究を行っており、研究室、施設の不備に加え、薬品の不足が研究及び教育の遂行に大きな支障となっているとのことであった。

Department of Plant Science

園芸学、栽培学、作物学等に区分されており、特に、ポテト、ソルガム、トウモロコシに関する研究を主体としている。改良普及活動にも力を注いでいる。

Department of Forestry

1987 年に新設され、World Bank から資金援助をうけている。継続研究として、1981 年から導入樹種のエチオピアの気候と土壌に対する適応性試験を行っており、1986 年から 6 年間でアグロフォレストリイによる家畜生産の研究を行う。100 年前はエチオピアは、国土の 40% が森林に覆われていたが、現在は残存する森林が、わずか 3.9% のみになっているとのことで、造林に寄せる国の期待は大変大きなものであることが痛感された。また、キャンパス内にある見本林を見る機

表 4 アレマヤ大学における教官の資格と学生数 (1979~1986)

	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87
PhD*	23(17)	16(11)	15(6)	28(14)	23(13)
MSc*	19(6)	33(7)	43(9)	47(7)	47(6)
BSc*	29(2)	45(-)	44(3)	18(2)	24(-)
Total	71(25)	94(18)	102(18)	93(23)	94(19)
Students	876	967	1,325**	1,394**	1,670**
Ratio	1 : 12	1 : 10	1 : 13	1 : 15	1 : 18

*Staff in post first semester excluding those on study leave

**Includes diploma students

() = Number of which are expatriates

Source : Commission on Higher Education

表5 アレマヤ大学の各学科別教員数及びその地位 (1986)

DEGREE LEVEL								
	AGM. ECON.	AGR. ENG.	AN. SCI.	PL. SCI.	NAT'L & SOC. SCI.	TOTAL	STUDY LEAVE	NET STAFF
PhD	5	3	4	12	1	25	2	23(13)
MSc/MA	11	3	13	29	16	72	25	47(6)
BSc	16	4	10	21	10	63	39	24
TOTAL	32	10	27	12	27	160	66	94(19)
DIPLOMA	1	2	7	8	7	25	—	25
TOTAL	33	12	34	70	34	185	66	119
ACADEMIC RANK								
PROFESSOR	1	—	—	—	—	1		
ASSOC. PROFESSOR	—	—	3	9	1	13		
ASST. PROFESSOR	4	3	3	4	1	15		
LECTURER	11	3	12	28	16	70		
ASST. LECTURER	11	2	8	12	8	42		
GRAD. ASSISTANT	5	2	1	9	1	19		
TOTAL	32	10	27	62	27	160		

() = Number of which are expatriate

Source: Alemaya University

表6 アレマヤ大学における入学生数と卒業生数 (1979/80~1986/87)

GRADUATE LEVEL	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	TOTAL	Ave/Yr
MSc ENROLI- MRNT	30	39	39	41	35	32	35	42	298	36
MSc GRADUATES	1	13(4)	17(4)	9	12	17(1)	2(1)	—	71	12**
BSc ENROLIMENT	762	704	772	835	932	948	1,138	1,413	7,504	938
BSc GRADUATES	93	305	226	107	257	135	211	—	1,334	191
DIPROMA ENROLIMENT*	—	—	—	—	—	345	221	215	781	260
DIPROMA GRADUATES*	—	—	—	—	—	225	98	—	323	162

*Diploma program transferred from Debre Zeit

**Excluding year 1

() = number of which are now IAR employees

Source: Commission on higher education and Alemaya University

会があったが、約 30 年前にアメリカの援助で植林されたユーカリが胸高の直径 60~70 cm に成長して、大変見事な樹林となっていた。

その他に Department of Fishery と Department of Extention についての説明があった。大学の施設を見学したうちで、特に印象深かったのは、Dept. of Plant Science が、ソルガムの germ plasm を 5,000 種保存していることであった。空気調整、保冷等の設備の無い部屋に雑然と置かれている宝物を見て、エチオピアにはソルガム以外にも、作物、飼料資源として将来活用可能な潜在的植物等の遺伝子源が予想以上に多く存在するのではないかと思われた。日本からの援助が求められるとしたら、このような分野で行うことが将来の可能性を広くすることになるのではないかと思われる。

(4) Alemaya 大学近郊の共同模範農場

この農場はエチオピアが社会主義路線をとり、農業の集団化を推し進めている中で、農家が自主的に生産共同組合を結成したもので、政府、大学からの指導、サービス（種子の配布、機械作業、肥料の供給等）を受けて、トウモロコシ、ソルガムの生産を主体に、一部野菜、果物等を生産し、近郊の都市ハラル、ディレダワや隣国のジブチ (Djibouti) の市場に供給していた。この集団農場は全国でもっとも旨く運営されている模範例とのことであったが、北朝鮮からの農業技術者が常駐して指導しており、社会主義国の影響を強く受けていることが伺われた。農場からの帰途、チャット {ch' at (*Chtha edulis*)} * と言う樹木の葉を紹介された。茶の葉に似ており、若芽を噛むと気持ちが良くなるそうで、広く人々に好まれ、街道沿いで売られたり、近隣の都市や外国であるジブチにまで出荷されて、この地方の貴重な換金作物となっているとのことであった。 *：ニシキギ科 アビシニア茶

(5) 国立獣医学研究所 (National Veterinary Institute: NVI)

NVI は農業省内の Animal Resources Development Department に属し、1963 年にデブレゼイトに設立され、1979 年より 4 ヶ所の地域研究室を管轄下に置いている。

1. Asmara : Erythrea と Tigre 地域を担当
2. Addis Ababa (Shola) : Shoa と Arsi 地域を担当
3. Bahr-Dar : Godjam, Wollo と Gondar 地域を担当
4. Bedelle : Illubabor, Kaffa と Wollega 地域を担当

デブレゼイトにある NVI の Central Laboratory には、1984 年以来 Biological Production Lab., Research and Diagnostic lab., Foot and Mouth Disease Lab. と Biochemistry and Nutrition Lab. を備えている。

NVI の主な活動状況は次の通りである。

1. 生物学的治療薬の生産

- a. 国際的基準に合った品質の家畜の主要な病気に対する種々のワクチンの生産
 - b. 国の経済力発展のために、ワクチンを輸出
 - c. 診断、研究、生産目的に有効な、他の生物学的治療薬の生産
2. 研究及び治療活動
- a. 国内での家畜病の蔓延、分布状況の調査
 - b. 得られたサンプルに基づいて診断を下し、処置方法を検討して、病気を制圧する予防法を示す
3. 他組織との協力関係の維持
- a. Ministry of Health と協力して人畜共通伝染病に特別留意して研究する
 - b. 輸出用の家畜及び副産物を検査して、動物検疫所に対し適当な助言を与える
 - c. 国内への新しい病気の侵入を防ぐために、輸入された家畜を検査する
 - d. 関連分野の専門家活性化課程と研究室員の訓練コースを置く

NVI の 1963-1982 年間の業績は次の通りである。

NVI はこの間に 409,405,030 doses のバクテリアワクチンとヴィールスワクチンを生産し配布している。その製造したワクチンの、病気の種類の内訳は下記の通りである。ただし、個々の製造 dose 数は明らかではなかった。

バクテリア病のワクチン

伝染性牛胸膜肺炎、畜種別炭そ病、牛 Balckleg、緬山羊コレラ (pasteurellosis)、牛コレラ、鶏コレラ

ヴィールス病のワクチン

牛疫、緬山羊 pox、鶏ニューキャッスル病、馬、ら馬、ろ馬の African horse sickness、口蹄疫

NVI は家畜病研究やその診断方法の確立に努力しており、その成果の例として、

1. ニューキャッスル病の国内への侵入を確認し、ワクチンの製造を行っている。
2. 既知の 9 種のタイプの African horse sickness の内で、8 種を確認し、それ等のワクチン製造を行っている。
3. 種々のタイプの口蹄疫ヴィールスの内で、エチオピア国内では 3 種を確認し、これら 3 種のワクチンを製造している等の成果を挙げている。

NVI の主な仕事は以上に述べたように、国内で発生する細菌病とヴィールス病のワクチンの開発と生産で、国内の需要を充たした上で、余力があれば近隣の国へも輸出し、外貨支出を節約するだけでなく、外貨を得る様に努力をしている。

NVI の 20 年間の発展は次の様である。しかしながら、83 年以降のデータが発表されておらず、この国のその後の国難と混乱の様子を如実に表しているのではないかとと思われる。

年	1962	1982
人員配置	40	109
内獣医師	1	10
予算 (birr)	90,000	1,325,000

(6) International Livestock Centre for Africa (ILCA)

ILCA は Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) によって、1974 年にアジスアベバ郊外に設立された。ILCA は、この間に、アフリカ諸国の NARS (National Agricultural Research System) の畜産部門の発展を援助して、研究計画、研修、情報の提供等の役割を果たしてきた。

ILCA は本部をエチオピアのアジスアベバに置き、現地研究のための、地域プログラムをナイジェリア (subhumid and humid zones)、マリ (semi-arid and subhumid zones)、ケニア (semi-arid zone) 及びエチオピア (highland and semi-arid zones) に配置している。

1. これまでに達成した研究対象課題及びその他の役割

小農の生産システムに新しい技術的影響を与えたことである。例えば、subhumid zone で、家畜の飼料給与と作物生産の改良のためにマメ科飼料の貯蔵を行なう様にしたり、humid zone で alley farming を実際の農場でテストして、作物生産を安定化し、ヤギ、ヒツジ等の小形反すう家畜の生産性を高めている。エチオピアの Highland においては、畜力によって牽引する簡単な道具類を入れて、水を汲み上げたり、土壌保全を図るなどして、heavy clay soil における耕起作業を容易にして、生産性の改善に寄与している。

ILCA には、研修のコースと情報プログラムが有り、数々のコースを用意して、アフリカの研究者に研究手法を教え、新しい手法に慣れさせる機会を与えており、広い範囲の文献情報を網羅して、アフリカの畜産研究者に提供している。

2. ILCA の選択的研究目標

- a. 畜産分野における技術的研究と政策研究を行う各国の NARS の能力を強化し、生産性を阻害する問題を自ら技術的に解決するようにして、畜産を発展させて地域の活性化を図る。
- b. ILCA 及び他の研究機関の研究成果をもとに、家畜の生産性を高めるための包括技術 (Technical package) を組立て、家畜による農業生産と農家の収益向上に資する。
- c. 家畜生産に関する問題の解決の助けとなる科学的知識の蓄積に貢献する。

3. ILCA の研究対象

- a. 研究対象家畜種の選択：アフリカの反すう家畜のうちで、最も数の多いウシ、ヒツジ、ヤギに限って研究対象とする。ラクダ、ロバ、ブタ、ニワトリ、その他の

家畜，魚類は対象としない。

- b. 研究対象グループ：小農，定着化した遊牧民のための研究を主対象とする。遊牧民を対象としても順位は下位で，大規模農場については対象としない。
- c. 研究対象地帯：半乾燥，亜湿潤，湿潤，高地を研究対象とし，乾燥地帯は対象としない。
- d. 研究対象生産物：肉，乳，畜力牽引，堆きゅう肥の生産を対象とし，輸送，皮革，毛，卵は対象としない。

以上の様に将来の研究対象と方向を設定した上で，近い将来に向けての ILCA の主な研究領域として，6本の柱を選定している。

- ・牛乳と肉
- ・中小反すう家畜の乳と肉
- ・畜力牽引
- ・家畜飼料資源
- ・トリパノゾーマ症抵抗性牛品種の育種
- ・畜産研究方針策定と資源活用

4. ILCA の人員配置

1986年度のILCAの要因は55名の外国人専門家と26名のエチオピア人専門家，9名のポストドクトラルと研究補助員，514名のサポートスタッフがおり，其の内384名が本部要因である。外国人専門家の内で30名がPhD，15名がMSc，10名がBScの保持者である。エチオピア人専門家の内では2名がPhD，11名がMSc，6名がBSc，5名がDiplomaの保持者である。

最近のILCAの人員は，研究，研修，情報に60：10：10の割合で配置され，残りの20%が他の部門で働いている。これからは，研修部門の人員の強化が必要であると考えている。

ILCAの研究部門の組織図(図-5)を次に示す。組織とは別に，6本柱の研究領域には，牛乳と肉研究に30%，中小反すう家畜の乳と肉研究に20%，畜力牽引研究に14%，家畜飼料資源研究に20%，トリパノゾーマ抵抗性品種育種に8%，畜産研究方針策定と畜産資源活用に8%の勢力を配分するように提唱している。過去においてはILCA本部の運営に力点をおいていたが，将来成長を見込んだ今後の研究経費81,500万US\$ (1987)の運用は，66%をzonal researchに，33%を本部運営に配分したい計画である。また，経費の内，スタッフの雇用に50~55%，残りの35~40%をノンスタッフの雇用及び他の運営費とし，10%をcapital investmentに配分する見通しである。1986年度の支出合計を表(表-7)に示した。

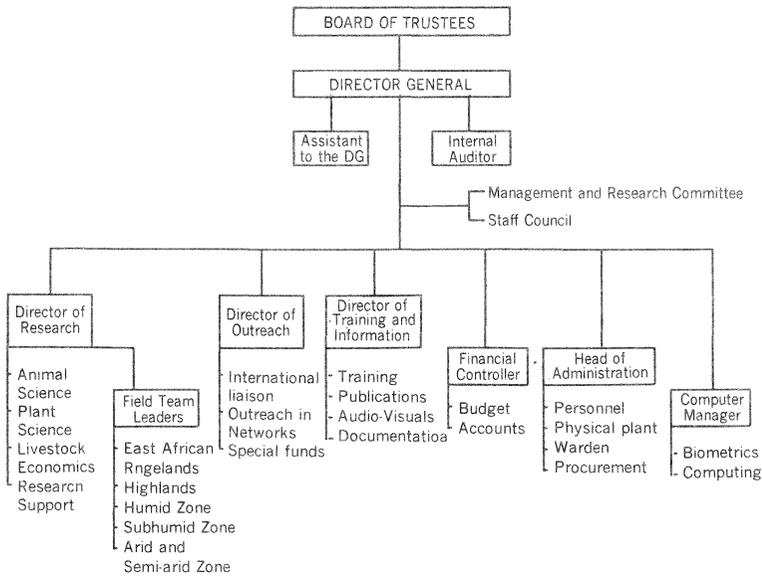


図 5 - 1 International Livestock Centre for Africa (ILCA) の組織 (1986)

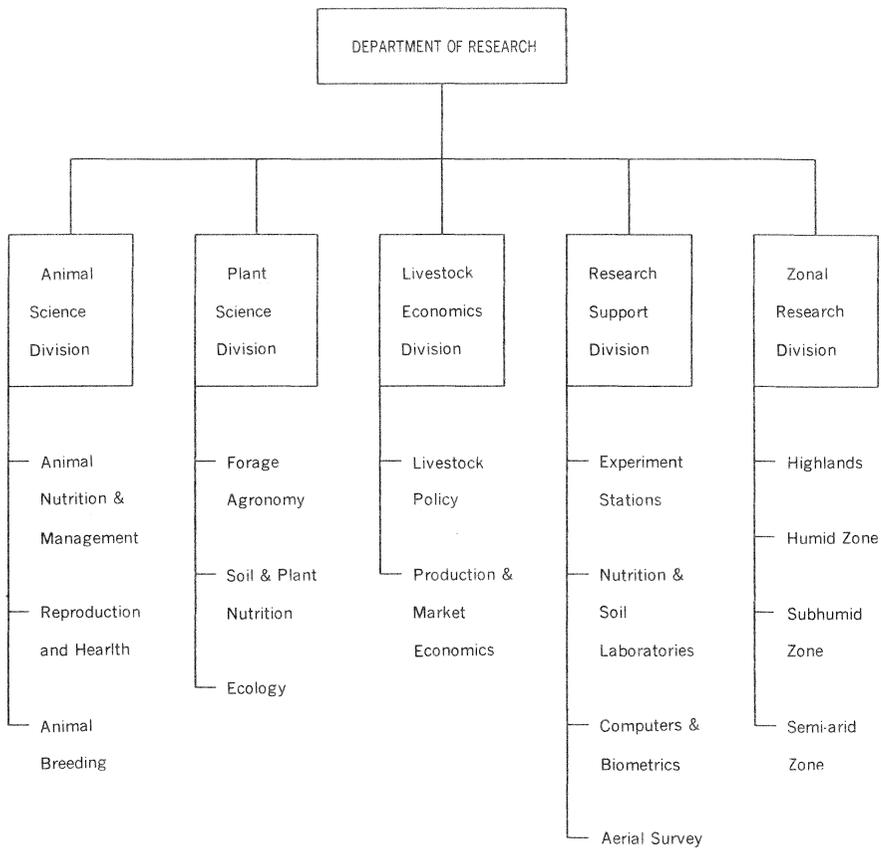


図 5 - 2 ILCA 研究部の分担区分

表7 ILCA の1986年度中核経費 (Core expenditures)

Item	Expenditure (US\$'000)
Research	
Direction	194
Central research units	2,791
Central support units	1,345
Networks	730
Field programmes	3,711
(Total)	(8,771)
Training and information	1,989
Outreach	342
Board, EMR/EPR and management	836
Operations	
Finance	424
Administration	448
General operations	1,103
(Total)	(1,975)
Capital	1,087
Earned income	-110
Net requirement	14,890

5. ILCA 所長との会見

ILCA 所長の Dr. John Walsh と会見し、好意ある取り扱いと接遇を受けた。そこで、熱研との共同研究実現の可能性の話し合いを行ったが、彼から直接共同研究の申し入れがあり、熱研の人員受け入れについての可能性と、ILCA 側が提供出来る条件を示された。共同研究の内容は、農業副産物の家畜の飼料利用に関するものであった。

ILCA 本部の案内は、Dr. R. Stewart が担当し、各研究部門の責任者がそれぞれの部の研究内容を説明してくれた。一般的な概要説明は Dr. Stewart によったが、家畜栄養に関しては Dr. D. A. Little、牧草関係は Dr. J. R. Lazier、畜産経営は Dr. S. Sandford、研究の方向については Dr. K. J. Peters によって行われた。ILCA の12年の歴史の内、最初の5年は生産システムについての研究を主体に行い、次の5年はトリパノゾーマ症、家畜栄養、その他の組織的研究を開始した。最近の5ヵ年では、色々な方向に向けて、種々の Zone における high yield production を研究対象にして推進しているとの事であった。

ILCA はアフリカ人を主体とする研修コースを用意しており、20~25名のチームによる12ヵ月のショートコース、個別研修として、PhD 2年、Post Doctral 2年、サバティカル1年のコースを設けている。また、ILCA は先進国から大学生 (undergraduate) も受け入れているが、単位は与えていない。その他、技術者研修として、2週間のコンピューターコース、ラボラトリーコース等がある。

6. 各研究部長とのインタビュー

アフリカが抱えている畜産経済上の問題は、畜産物の国際価格との競合である。アフリカ全体から見ると、地域が広く、畜産への投資が少ないために品質が悪く、そのために、世界市場での評価が低い。かつては、東アフリカと西アフリカは中近東に牛肉、羊肉を輸出していたが、最近では、牛肉は EC より、羊肉はオーストラリア、ニュージーランドから輸入されるようになり、ソマリア、エチオピア、スーダン、ケニア、ジンバブエ、ボツワナが経済的な被害を受けている。その一方で、乳製品の輸入が増え、東アフリカでは需要の 25%、西アフリカでは 50%、ナイジェリアでは 75% を輸入している実状である。また、アフリカは幾つもの zone からなり、zone により農業問題を一層難しくしている (Dr. Sandford 談)。

家畜栄養の問題点は、家畜の健康の保持と共に、不足する栄養の質と量を如何にして充足させるかという点であり、一般に利用可能な禾本科草、マメ科草や副産物の消化率や含有する栄養価を知り、藁類等の利用価値を高めるために、モラセスのブロックを補助飼料として与えたり、尿素を添加する必要がある。蛋白含量の高いマメ科牧草として、ルキナ、リュウシデュームが有望で、nug (*Guizotia abyssinica*) という、エチオピア特産の油糧作物の油粕は蛋白質 (N 含量 6%) を 40% 程含有している。他に、セサミ、リンシード、コットンシード、ピーナッツ等の粕類の利用が考えられている (Dr. Little 談)。

家畜衛生関係の研究対象は、牛ではブルセラ、レプトスピラ、IBR、ビブリオ、カンピロバクター、トリコモナス等であり、羊では、ブルセラ、クラミジア、レプトスピラ、サルモネラ等である。また、ゼブ牛の繁殖生理の研究では、ホルモン量の測定のためにラジオイムノアッセイを行なっている。その他、病理組織研究、寄生虫病、一般診断、酵素測定を行なっている。

ILCA において、CSIRO、CIAT と共同してジーンバンクを運営しており、現在は、tree type, grass type, legume type 牧草の germ plasm を 9,000 種保存している。マメ科牧草の栽培では、ILCA では、tree type の *Sesbania* が家畜用 browse 及び alley crop として有用であると認め、研究の重点を置いている。植物の組織培養をする研究者が現在居ないがこれから進むべき方向と考えている (Dr. Lazier 談)。

土壌の研究は 1983 年から開始され、特に窒素、銅、燐の欠乏を問題としているが、Zn, Se, Bo の欠乏や高 pH 等も問題となっている。エチオピア以外のナイジェリア、マリ、ケニアからも土壌サンプルが送られてきている。マメ科植物の窒素固定能力の利用、安価な燐の利用の研究を行なっている。マメ科木本及び草本植物の土壌改良、土壌保全、牧草利用については、1. 効率的なマメ科牧草生産システム、2. 外国導入種の間作システム、3. 他の作物と組み合わせ、4. エロージョンの防止、5. アグロフォレストリイ、6. 家畜用飼料、7. マルチング材料として、8. 垣根材料として、等についての組織的研究を行なっている。中でも有望と目される *Acacia*, *Sesbania*, *Desmodium*, *Leucaena*, *Stylosanthes* 等がこれからの研究対象となるマメ科植物とされている (Dr. Peters 談)。

7. ILCA highland Research Station at Debre Zeit

ILCA の Research Station はアジスアベバ近郊のデブレゼイト (標高 1,860 m) とデブレベル

ハン (2,730 m) の2ヵ所にある。見学したデブレゼイトは、アジスアベバから自動車で約1.5時間の距離に位置していた。主として、Animal Science Devison の Animal Nutrition Section の試験地の役割を果たしている。デブレゼイト試験地では、Vertisol (一種の重粘土) の改良に関連させて、畜力牽引、Broad bedding (畝を広くとり、畝間を深くして排水を促す圃場管理法、湛水による発芽、根付き率の低下を防止する) を牛の牽引によるプラウの改良と共に見せてくれた。次いで、*Sesbania* を使ったアグロフォレストリー (alley cropping) の実験圃場を見た。前述したように、*Sesbania* は、フェンス、薪、加工木材、窒素質肥料、マルチ、家畜の飼料、土壌の流失防止用にと、多目的に使うことが出来る。乾物当たり26%の粗蛋白質を含んでいる。ミルクの処理の実験では、簡単な空冷方法、バター作りの改良法を見ることが出来た。塩の効いたローカルチーズの試食もさせてもらった。家畜の糞尿を利用したバイオガス製造の実験装置を見た。ビニール等の資材が高価で手に入りにくく、一般に対する普及はかなり困難とのことであった。飼養している牛は大部分がホルスタインと土着のボラン (低地、大型、白色) とアルシ (高地、やや小形、濃い褐色) との交雑種であったので、純粋種を見ることは出来なかった。純粋種の乳量は350 kg程であるが、交雑すると1,500~2,500 kgに上昇する。一般には、小牛の致死率は約30%で、母牛は小牛の授乳刺激が無いと乳を出さない特徴は東南アジアのゼブ系の牛と同一であった。

8) エチオピア調査旅行の感想

エチオピアは早魃の常習地帯と聞いており、木も作物もほとんど無いような先入観を持って臨んだ感が無いではなかった。アジスアベバの緑の多いことに驚き、ジャカラングの青紫色の鮮やかさを今でも反すうしている。また、市場等には、テフを初めとして穀物、マメ類、果物が豊富に見られる。100年前には国土の40%が森林に覆われていたが、現在では4%弱となってしまった、とはどの様な状況を言っているのか、アジスアベバの風景を見ている限り想像もつかない。南の方にはもっと雨の多い地帯があるとする、4%の森林のみと言うのは、過少評価ではないのかとさえ思われた。しかし、ディレダワやイエメンのサヌアに向かう飛行機の窓から見た地上の光景は異様であった。リフトバレー地帯は、乾燥した大地に深い亀裂が入り、亀裂の向こうにある対岸とは物理的に全ての交流が隔絶されているように見える。上部の狭い平坦部のみが耕されており、丸い形の草屋根の集落には、人が住んでいる事が認められる。陸地とはいえ、島の集まりと同じなのではないか。船を使えば用意に往来出来る海の方がずっと相互の交流が盛んな様に思われた。よく見ると、そんな部落から一筋の小道が断崖を下りて、谷の底まで続いている。水を汲み上げるための道なのか、他の部落につながる道なのか等と考えてみた。水を汲み上げることは女や子供の仕事だとすれば大変な労力を必要とする。一日中食物を摂らなければならない動物と異なり、人間は食物を漁る時間を短縮することが出来た結果として、他の事を考え、他の事をする時間、余暇を利用して文化、技術、芸術を発展させてきたとすると、エチオピアの人達は生産性の低い土地に住み、労働のために割く時間が多く、改良を考えるよりも長い間の繰り返し、伝統に身を委ねて来たのではないだろうか。そのことが巡り巡って貧しさを助長しているの

ではないかと思われた。他の部落の人達と交流はあるにしても、歩いて行ける範囲は非常に狭く、外部からの刺激も少ない。現代の日本人には想像も出来ない過酷な条件の環境に先祖代々住んでいる人達の考えていることは、どんな価値観に基づいているのであろうか。エチオピア政府は飢餓対策の一環として、こういった被災地域の住民を対象として、南部に人口を移す「集団移住」や農民を一カ所に集める「集落統合化」政策を実行した。それに対し、強い抵抗を示したのも、どんなに苛酷であっても先祖から連綿と続いて住んでいた土地を、価値観の第一と考える農民の深層にある心理によるものであろうか。

動物は住み慣れた環境を離れたがらない本能を持っている。外の世界との交流が盛んでないエチオピア高地人にとり、農民の本能とも思える、慣れ親しんだ土地に執着する心理を、兵力によって変更させることは出来ないと思えるのが自然だと思える。今は一時的に状況が悪化しているが、長い目で見ればまた回復するのだ、丁度、夜が来れば、かならず朝が来るように、乾期が過ぎれば雨期が来ると思っているのではないかと考えてみた。アジスアベバ近郊の鮮やかな緑と対比した乾燥地の生態系は確かに苛酷であるが、昔から連綿と世代を越えて住んでいる人々にとっては掛替えの無い、変更の効かない唯一のものと思っているのかもしれない。

しかしながら、農民の心理は変わらないとしても、住んでいる環境は最近になって、激変していると認めなければならない。100年前は森林も国土の40%を覆い、生態系も植物相と動物相が大変豊富であったと記録されている。現在は4%弱である。焼畑等で、農民が自ら生態系を変えてしまったのか、権力者が材木として国外に伐り出したのか、おそらく両方が相俟って生態系に影響を与えた結果として、現実には修復も容易ならない事態に直面している。植林事業を早急に押し進めなければならないが、人口の増加に伴う薪炭材使用の増加、家畜飼養頭数の増加等が一層問題を複雑にしているように感じられた。

エチオピアの北部地域は、陸の孤島の様な孤立した非常に狭い地形に村落が点在して農業を営んでいる場合が多い。エチオピア全土を鳥瞰すると、高標高から低標高まで、北部の乾燥地帯から南部の比較的雨量の多い地帯まで、気候的にも、地形的にも、大変複雑な様相を呈している。アレマヤ大学で5,000に及ぶソルガムのみ germ plasm を見て、また ILCA のジーンバンクに9,000の germ plasm が保存されていることを知って、エチオピアが植物遺伝資源の宝庫であると思われてならなかった。ダーウィンは「種の起源」で、動植物の急速な進化を生じせめる場所として、そこが孤立していて、やや狭く、もとの環境とは幾分違い、一二の生態系上の空所があるという条件をあげている。これに似た環境下で、作物として人為的な選抜が長年月加わるとすると、無数のエコタイプが出現してくる可能性が大になる。このような条件を考慮した上で、ILCA を基地とする、日本の作物遺伝資源探索と導入の研究プロジェクトの可能性を考慮すべき時期が来ているのではないかと思われた。エチオピアが、テフ、コーヒー、その他の栽培植物の故郷で在ることと、農業の歴史が古いこと、地形、気候が特異であることが無縁ではないのは確かなのだから。

高原の国エチオピアの各地方都市で、標高1,500 m 以下に位置するものはほとんど無い。105カ所の市場所在地のうちで、48カ所が2,000 m 以上、5カ所が1,500 m 以下であった。アジスアベバ

の 2,400 m に代表されるように、過去の歴史の中で首都は、みな標高が 2,000 m 以上の地形に築かれている。ほとんどの人々は 1,500 m 以上の高地に住んで、農業を営んでおり、牛や馬、ラクダ、ロバを役畜として使役している。ILCA のデブレゼイト試験場で牛による重粘土での鋤を用いた耕起のデモンストレーションを見た時、アフリカの他の広い地域にわたって、あまり家畜の農耕利用は行われていないという説明であったのと、プラウの作りがあまりに稚拙で粗末だったので、耕起等に用いるような役畜としての家畜の使い方は、エチオピアの様に農業の歴史が古い地域であってもかなり新しい時代になって行われる様になったためなのか、黒人系の人達は家畜に対する接し方が異なるために、家畜の使役は経験不足なのか、などと考えてみたが、いずれも間違いで、家畜を耕起等に使役しない地帯はツエツエバエの媒介するトリパノゾーマ症汚染地帯と一致し、元々家畜を飼うことが出来ない地帯だそうである。エチオピアでは低温時には標高 1,600 m 以下、高温時には 1,900 m 以下の地帯が汚染地帯となり、それに加えてマラリヤ蚊の生息地帯（標高 2,000m 以下）とも大体一致している。マラリヤやトリパノゾーマ症の危険は少ないが、比較的土壌が肥沃でもなく、往来の困難な高地に人が住み、牛耕がそこでの農作業の中心に取り入れられるのには、それなりの理由が有ることが理解される。

トリパノゾーマ症汚染地帯はアフリカの北緯 15° から南緯 35° の間の地帯（一説には南北 20° の間）の 1,000 万 km² を占めており、實際上家畜生産に適さない。ところが、ツエツエバエやトリパノゾーマ症のコントロールが可能になると、アフリカに広大な、新しい家畜生産地帯を創造することができる。仮に、1 km² 当たり 12 頭の牛が飼えるとする、約 1 億 2,000 万頭の牛を飼えることになり、現在の飼養頭数の 2 倍となる。それに加えて、牛を主体とする農耕利用がアフリカの広い地域で行われるようになれば農業の生産性は現在より飛躍的に向上するであろう。ILCA の取組んでいる遠大な研究テーマの核心がこの一点に集中しているのだと言うことが確認された。

9) IAR 傘下研究機関及び Alemaya 大学、ILCA との研究協力の可能性

三研究機関共に熱帯農業研究センターとの共同研究を望んでいた。しかし、IAR からは具体的にどのような研究分野での共同研究を行いたい、明確には示されなかった。

Alemaya 大学においても具体的ではなかったが、アグロフォレストリイ、土壌、作物研究での可能性が示された。一足飛びに具体的な共同研究協力を行うより先に、研究や教育のための資金、資材による援助を望むようであった。

ILCA は国際研究機関としての陣容を備えており、研究資材の充実、図書設備、刊行物の発行、宿舎の完備がなされていた。共同研究の可能性のある分野として、農業副産物の飼料利用、家畜の栄養給与改善と繁殖性向上、飼料作物に関連する遺伝資源研究を挙げていた。また、ILCA で受け入れ可能な日本からの共同研究者は、必ずしも完成した研究者でなくともよいとの事であった。

C. スーダンの農業及び農業研究実態調査

1) スーダンの概要

スーダンはアフリカ大陸の北東に位置し、アフリカ最大の国で、周囲はエジプト、リビア、チャド、中央アフリカ、ザイール、ウガンダ、ケニア、エチオピアと国境を接し、東側で紅海に面しており、面積は 2,505,800 km² で日本の約 6.7 倍である。国土は 200~500 m の高原地帯が大部分を占め、北部は砂漠地帯、中央部はサバンナ、南部は高温多湿な熱帯雨林地帯に三分される。エチオピアのタナ湖を源流とする青ナイルとウガンダを源流とする白ナイルがスーダンのほぼ中央部のハルツームで合流するが、これ等二つの川に挟まれたエル・ゲジラ（島）地区には世界最大の綿花の栽培地帯である。雨量の多い南部と乾燥地帯の北部では気候的に大きな相違があり、首都のハルツームでは 11 月から 3 月までが乾期でも比較的冷涼（平均 23°C）であるが、4 月から 6 月にはハブーフ（砂嵐）が吹き荒れ、気温も 50°C まで上昇することがある。7 月から 8 月には雨季（平均 30°C）で、9~10 月も湿気の多い気候である。

2) スーダンに関する統計

面積 2,505,813 km² 人口 20,950,000 人口密度 8.6 人/km² 人口増加率 2.9%
国民総生産 10,410 百万\$ 1 人当たり国民総生産 480\$ 増加率 -5.2% (84 年)
産業別労働比率 農業 71% GDP の約 26% 工業 7% サービス業 22%
輸入額 137,000 万\$(83/84 年) 輸出額 73,000 万\$(83/84 年) 対日輸入額 5,500 万\$
対日輸出額 4,300 万\$ 1 スーダン・ポンド=約 52 円
経済成長率 -5.2% (84 年) 物価上昇率 35.0% 失業率 2.9% インフレ率 19.3%
(73~84 年平均) 識字率 20% 高等教育進学率 2.0% (83 年)

3) スーダンの政治、社会概況

イギリスとエジプトの共同管理から 1956 年に共和国として独立し、1971 年にスーダン人民共和国と改名したが、1985 年に再びスーダン共和国とした。アフリカ最大の国土を持つスーダンは、北部のアラブ系イスラム教徒が多数派を占め(75%)、南部のキリスト教徒及びアミニズムを信ずる人々(25%)は北部の支配に反発している。この南部内戦及び 200 万人以上とも言われる近隣諸国からの難民流入による財政負担並びに南部石油等の主要開発プロジェクトの遅延など多くの問題を抱えており、綿花を主体とする農産物輸出に大半を頼る経済は国際的な農産物価格の低迷に影響され、苦況に立たされており、1986 年には国際通貨基金 (IMF) から新規融資資格を停止されている。

4) スーダンの経済

貿易バランスは大幅な入超であり、石油製品、工業製品が全輸入額の約 44% を占めている。日本との貿易関係は次の通りで、輸出品目は綿花、アラビアゴム、ゴマ等であり、輸入品目は機械機器、金属品、繊維等である。

表8 スーダンの国際収支
(単位：億ドル)

年	81/82	82/83	83/84
輸出	4.3	5.7	7.3
輸入	17.7	15.2	13.7
収支	△13.4	△9.5	△6.4

表9 対日輸出入
(貿易額：百万ドル)

年	84	85	86
輸出	53	49	43
輸入	49	40	55
収支	4	9	△12

スーダンでは、労働人口の約7割が農業に携わっており、農業がこの国の基幹産業となっている。農作物は、綿花の他、落花生、ゴマ、アラビアゴム、ソルガムを産するが、綿花が圧倒的に大きな比重を占めている。農業開発の可能性については、広大は国土の1/3が可耕地といわれ、人口が比較的少ないために、その10%程度が利用されているに過ぎない。ナイル川本流及び青ナイル、白ナイルが国土を縦断し、白ナイル上流には、世界最大の湿原地帯を有しており、農業用水としての資源は豊富である。しかし、開発に必要な組織体系が未整備で、広大な耕作可能地は依然として未開発のまま残されている。

5) スーダンの農業所轄省及び農業研究機関

農業関係の行政は、農業天然資源省 (Ministry of Agriculture and Natural Resources) に統括されている。国立の農業研究機関としては、農業天然資源省が所轄する半自立の Agricultural Research Corporation (ARC) があり、スーダンの農産物生産の科学的基礎を研究して、最小のコストで最大の生産を得ることを目的としている。1975年に、食品加工センター、漁業及び海洋生物学分野、林業、牧畜及び草地、狩猟及び野性動物に係わる研究機能も ARC に移管された。農業関係の大学はゲジラ大学、ハルツーム大学とジュバ大学に限られ、ハルツーム大学が最も歴史が古く、規模も大きい。大学の教育、研究活動については、新興のゲジラ大学が活発であるように見受けられた。また、ゲジラ地区には、綿花生産を主体としたゲジラスキーム (Gezira Scheme) がゲジラボード (Gezira Board) によって運営されているが、その傘下においても簡単な作物導入試験等の研究活動を行っている。

農業天然資源省及び ARC 関係の農業研究機関、二大学の農学部訪問には、その手続きと手配を住友商事及びその関連の駐在員、在スーダン日本大使館の方々にも多大の協力をして頂いた。エチオピアと同様に、ハルツーム以外の地域への旅行にはやはり旅行許可 (Travel Permit) が必要であり、警察から許可を得てもらったが、現地の方が同行する必要は無かった。

最初に訪問した農業天然資源省では、次官代理の Mr. Ahamed El Abdel Wahab に会見する予定であったが、所用で会えず、代わりに大臣官房の Planning and Follow up の Director である Mr. Suleiman Shugeiry に会い、スーダンの農業事情一般についての説明を受けた。1981—85年の間に旱魃があり、灌漑地区以外の地域が被害を受けて飢餓問題が生じたが、その後には十分な降雨があり、状況は回復しているとのことであった。ゲジラ地区ではナイル川の流水利用による大規模灌漑を行って、綿花、ソルガム、落花生、野菜等の作物を輪作している。その順序は、一般に綿花—小麦—ソルガム—落花生—休耕で、間作的に野菜と飼料作物等を作っている。これら

の地区には約百万の人々が常住しており、綿花 500,000 acre, 小麦 300,000 acre, ソルガム 200,000~250,000 acre, 落花生 200,000 acre, 野菜 50,000~60,000 acre の面積を作付けしている。ゲジラ地区の年間の降雨量は 300 mm とのことであった。雨量の多い地方では天水を利用して、主としてソルガム、ゴマ、ヒマワリ等を作付けしている。

(1) Agricultural Research Corporation (ARC) の沿革と歴史

Agricultural Research Corporation (ARC) の歴史は古く、1902~1904年に設立された5カ所の実験農場における、小麦、綿花の栽培試験の実施に始まる。1918年に Wad Medani に Gezira Research Station (GRS) が建設され、ゲジラ地区に対する灌漑水供給のために建設されたセナールダム (Sennar Dam 1925~1948) の完成に伴って、GRS は灌漑水を利用した綿花の栽培に関する基礎情報の提供とその後に発生した production problem の解決のために重要な役割を果たしており、綿花栽培を機軸とした農業の発展とスーダンの農業研究の深化は密接に関連している。スーダンにおける 1918年から 1967年までの農業研究活動は、主に農業局 (Dep. of Agriculture) の一部として管理運営されていたが、1967年に、農業研究活動の重要性の増大、Research Division が省内で最大のユニットに成長したこと、農業技術上及び生産上の効率を高め、科学上の役割を全うするために、自治組織としての機能を備える必要性を認められたこと等から、Research Division は農業省から分かれて、Agricultural Research Corporation (ARC) として改組された。1967年の法令は 1977年に改正されて、食品加工、林業、漁業、牧畜、野性動物に関する研究機能をも含むようになった。

(2) ARC の組織及び運営管理

1. 運営管理

ARC は農業天然資源省相に直接責任を負う評議会 (Council ; Management Board) によって、運営管理され、評議会は ARC の所長 (Director General) が議長を勤めることになっている。ARC 評議会のメンバーは ARC 副所長, Managing Director Sudan Gezira Board, Manager Rahad Production Corporation, Director General Agricultural Production Corporation, Director General Mechanized Farming Corporation, Permanent Under Secretaries for Agricultural Services and Natural Resources, Regional Director of Agriculture in Southern Region, Deans of Faculties of Agriculture of the Universities of Khartoum, Gezira and Juba 及び Representatives of the Ministries of Planning, Finance, Industry, Public Service, Administrative Reform, National Council for Research と Agricultural Bank で成り立っている。

評議会の決定事項に関する権限は以下の通りである。

- ① 国内の農業研究を奨励発展させ、農業発展の要望に資する全体的な政策の立案
- ② 予算の承認
- ③ 研究職員と先任公務員の任命と昇進の承認
- ④ 副所長、国内研究調査官、センターと主要場所の長の任命に関する提案

評議会は Technical Committee と Administrative and Finance Committee を傘下に有している。

2. 農業研究機関 (Research Station and Centres)

地理的特色に基づいて地域分割して国内に広くステーションとセンターを配置して ARC の役割をカバーしている (図-6)。

- a. Gezira Research Station
- b. Kenana Research Station
- c. Hudeiba Research Station
- d. Kaduguli Research Station
- e. El Obeid Research Station
- f. Yambio Research Station
- g. New Haifa Research Station
- h. Senner Research Station
- i. Shanbat Research Station
- j. Rahat Research Station
- k. Shendi Research Station

これ等の主要 stations は各々の地域における経済的に重要な作物を取り扱っている。以下のものは単一の作物のみに専門化した Commodity Station である。

- l. Guneid Sugar Research Station
- m. Food Research Center at Shambat
- n. Fisheries Research Center and its units at Shagara, Port Sudan, Lake Nuba and Kosti
- o. Forestry Research Center and its units at Soba, Gezira and El Obeid
- p. Range and Pasture Research Section

その他に数多くの試験地が main station の外延部に配置されている。

3. 研究分野

- a. Soil Science : 土壌化学, 土壌物理, 土壌構造, 土壌微生物の分野. スーダンの土壌特性, 分析方法, 肥沃度評価, 可溶性塩類, 施肥法, 土壌中の水動態, 作物別の水要求量, 微生物による窒素固定.
- b. Agronomy and Crop Physiology : 灌漑と天水条件下に成育する作物の栽培方法に関して, 主に植付け時期, 施肥法, 水との関係, 収穫法, 機械化と種々の生理的要因間の相互作用. 輪作と綿花の収量変動要因に関する研究, 穀物, 油糧作物, 繊維作物, 豆類と牧草に関する試験についても優先度がみとめられている.
- c. Botany and Plant Pathology : 一般作物と園芸作物について, バクテリア, カビ, ヴィー

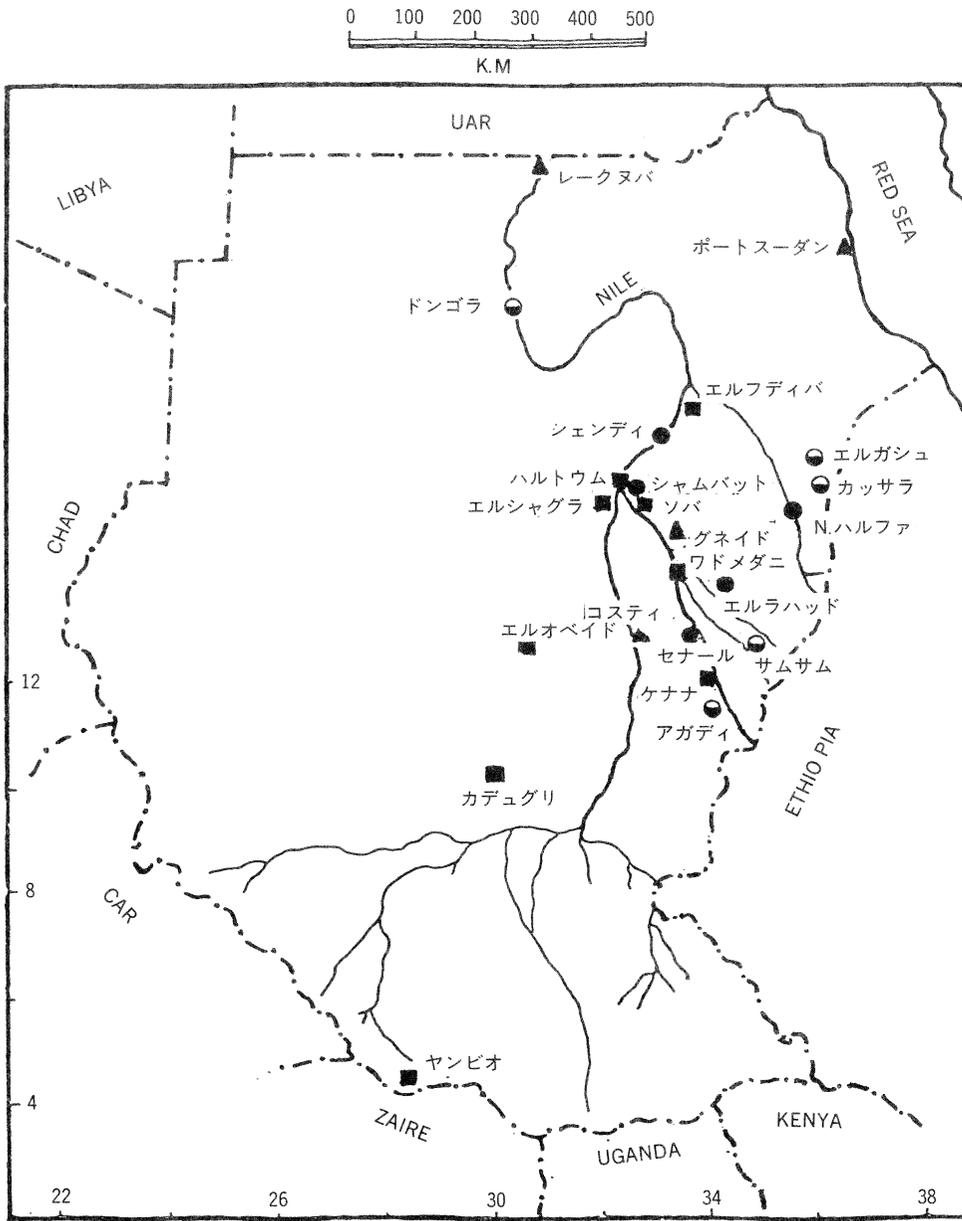


図6 スーダン国内の Agricultural Research Cooperation (ARC) に所属する農業研究場所及びセンターの配置

ルスとネマトーダによって引き起こされる病気とその防除に関する研究。主要作物における種々の雑草の防除法の開発（手抜き、機械、薬品）。綿花の胴枯れ病、萎縮病、落花生、ソルガム、小麦とソラマメの病害、園芸作物の病害に関する研究。

- d. Entomology：主要作物の虫害に関する生態学的、生物学的研究と栽培法、化学的または物理的方法による虫害の防除の研究。綿花の害虫防除のための薬剤の効果の試験と噴霧回数、希釈率等使用方法の普及。綿花以外に小麦、サトウキビ、豆類、園芸作物の虫害を重要視。ネズミの害と鳥害に関する研究も最近開始した。
- e. Breeding：綿花、ソルガム、小麦、ゴマ、落花生、豆類(ソラマメ)、サトウキビと果樹等の園芸作物のような主要作物の選抜、適応、改良品種及び栽培品種の育種。特に綿花に関しては、多収、良質で病害虫に強い抵抗性をもつ長繊維、中繊維、短繊維の品種の育種に力点を置いている。
- f. Horticulture：国内消費、輸出用、加工用の野菜、果物に関する研究。導入品種、栽培方法、灌漑方法、施肥法と収穫法に関する研究。生産物の品種保全と収穫後の減損に関する研究。医薬用と香料用作物の栽培を開始した。germ plasm（生殖質＝遺伝資源）収集の開始。
- g. Statistics and Agricultural Economics：研究者に対しての研究手法、試験設計、統計分析等について助言。生産コスト、作物収量の変動、収量予想の研究や on farm research に farming system analysis の適用。
- h. Food Technology：Post harvest に関する問題、乾燥方法、穀物精製技術、缶詰法、微生物学、食品化学、食品工学、油脂化学、肉加工、販売、訓練及び普及。特に、タマネギ、トマト、ポテト、葉菜類や果物類例えばバナナ、マンゴー、ミカン類とデザート加工技術の開発。
- i. Forestry Research：造林研究、乾燥地における林業、木材工業、森林植物学、アラビアゴムと防風林に関する研究。砂漠化の防止と環境保全に係わる林業研究と燃料としての木材の研究。
- j. Fish Research：保護地域、河川、池等の淡水魚の育種と生産、紅海における牡蠣の養殖等の研究。
- k. Wildlife Research：野性動物の生息数の基礎的数字の収集、それ等の生態、生息地域の農地使用状況調査。動物の分布の傾向、移動パターン、採食習慣、繁殖と疾病等に関する研究。
- l. Range and Pasture：自然草地の生態、草地の草種構成、草地保全と播種方法、主要な牧草の灌漑による栽培と収穫法の研究。

(3) 農業生産組合及び各種委員会との調整関係

ARCは直面する国内の農業生産の諸問題の解決を図る絶え間無い努力を通じて、農業天然資源省の技術上の武器として機能している。このような理由によってARC評議会には主な生産組合

と農業委員会の代表に参加してもらい、トップレベルでの農業試験研究計画と政策決定の調整を行っている。また反対に、ARCの執行部と先任研究者が生産組合の評議会に参加し、同様な調整をおこなっている。主要な国立の技術委員会には次のものがある。

1. Crop Husbandry Committee
2. Cotton Varieties Committee
3. Pest and Disease Committee
4. Rainlands Agricultural Committee
5. Propagation Committee
6. Sugar Cane Technical Committee

これ等の評議会では研究対象を見出し、研究上の優先度を明確にする目的を持っている。これ等の国立の合同委員会は広い分野を代表しており、ARCのDirector Generalが議長役を果たしている。一方では、これ等の委員会は、農業生産組合によって出された案件に対する承認を与える場でもある。

(4) ARCの研究活動に要する運営資金

予算の原資は次のような内容で構成されている。

1. 農業試験場とその施設における農地と労働
2. 中央政府からの経常予算
3. 穀物及び他の生産物の販売によって得られた収入
4. 国内または国際機関からの基金
5. 出版物またはARCによってなされたサービスに対する報酬
6. 外国の基金による研究計画

これらの内で重要な資金源は外国からの基金で、以下の機関から拠出をうけている。

International Research Development Centre of Canada (IDRC), USAID, FAO, ICARDA, ICRISAT, United Nations Development Programme (UNDP), International Atomic Energy Agency (IAEA).

ARCが主要研究課題の一つと位置付け、作物と家畜を包含する伝統的な農業システムの総合開発を目的とする、Western Sudan Research Development ProjectにはUSDAとWorld Bank (IDA)の両方から基金が出ている。また、World Bankは農業研究、普及、訓練計画に資材を提供している等、国際（研究）機関からの研究活動に対する資金援助が大変多いように見受けられた。

(5) 出版活動

ARCの出版局はARCの組織から出された全ての科学論文の収集、改訂、編集、印刷に関与している。最近の経常出版物は以下の三種のみである。

Annual Report of the Gezira Research Station and other Stations.

Annual Report of Kenana Research Station.

Annual Report of Hudeiba Research Station.

将来は Food Research Centre, Fisheries Research Centre や Game and Wildlife Centre からの出版を envisage (予想する) しているという事であった。ARC の研究者に直接話を聞くと、最近ではまったく投稿の機会がなく、研究成果の発表が出来ないとのことであった。JARQ の話をしたところ、投稿出来ないかと聞いてきた。出版が多くの制約のために大変困難な、発展途上国の研究者の研究発表の場を設けることは大切な事で、発表の困難な環境にある者に、一定の水準以上であれば発表出来るような国際紙が必要だと思われた。そうすれば、ローカルな内容の発表であっても、広い有効性を持つ研究の紹介の可能性が生ずるものと思われる。また、ARC がスーダンにおける農業情報センターとして、International Information Centre for the Agricultural Science and Technology (AGRIS) と FAO の Current Agricultural Research Information Systems (CARIS) のサービスを受けているとのことであった。

(6) ARC 職員の養成及び研修

研究者、技術者及び熟練労働者には長期と短期のコースがあり、研修及び養成の一般計画は Ministry of Public Service and Administrative Reform に提出され、国家計画の一部として討議にかけられる。その後、ARC の研修セクションが承認された計画を執行する。このセクションが海外での研修者の福祉と進捗状況の世話をすることになっているが、ARC としては海外研修に関しては、奨学金とか、共同研究関係の研修、国際機関からの研修、友好国との相互援助による研修等の可能性を有効に利用するようにしている。

(7) ARC の人的資源

最近では、MSc や PhD の資格を持ち、ARC の研究所に働く研究者は 200 名 (12 MSc, 188 PhD) に達している。約 70 名の補助研究者が採用されており、多くの者がアメリカ、イギリス等に大学院学生として留学している。種々の分野の技術者の数は約 630 名で、常雇いの労働者数は、4,000 名に達している。それに加えて、約 400 名の事務、会計、倉庫管理関係の雇用者から成り立っている。また、農作業労働のためには、この他に相当数の季節労働者を雇っているとの事であった。

(8) ARC Director General Dr. Osman Jameel との会見

ARC の沿革及び時代を追っての綿花以外の作物 (例えばソルガム、落花生、小麦等) の導入の歴史、ARC 各 Station の国内における配置 (図-6)、これから研究を進めていかなければならない作物 (サトウキビ、アラビアゴム) についての紹介があった。その後に場内の各施設、圃場を見せてもらった。

1. Gezira Research Station の紹介

スーダン最古、最大の農業研究機関で9部から成っている。

- ① Cotton Breeding Section
- ② Plant Breeding S. 主にソルガム
- ③ Agronomy S.
- ④ Plant Physiology S.
- ⑤ Horticulture S.
- ⑥ Soil Science S.
- ⑦ Entomology S.
- ⑧ Pathology S.
- ⑨ Agro-economy and Statistics S.

ゲジラ試験場は 2,000 acres の敷地面積を持ち、特に綿花と落花生について、農作業の機械化に関する研究と輪作作付け体系（綿花、小麦、落花生、ソルガム）の研究を重点的に行っているとのことであった。

以下、Director General から説明を受けた主要な試験場の分担する作物及び研究内容を既述する。

Rahad Research Station：綿花と落花生，ソルガム，輪作体系の機械化。

New Halfa Research Station：小麦育種，綿花及び落花生，小麦，ソラマメ，サトウキビの栽培，雑草防除，小麦及び綿花，野菜・果樹の病害虫防除。

Kaduguli Research Station：天水利用（800 mm）農業，ソルガム，綿花，ゴマ，ダイズの栽培と有畜農業（牛，羊，ラクダ等）の複合経営により，伝統的な農業形態の近代化を図る研究。

Kenana Research Station：天水利用（600 mm）農業，ソルガム，ゴマ，ケナフ，ヒマワリ，ダイズ，落花生の機械化栽培。

Hudeiba Research Station：ナイル渓谷，豆類の栽培，土壌，育種，保護に関する研究，野菜（オニオンその他），果樹（グレープフルーツ，オレンジ，マンゴーその他）。

El Obeid Research Station：穀物と換金作物の栽培研究（ミレット，ソルガム，落花生，ゴマ，豆類，アラビアゴムの栽培，野菜と果樹，草地と牧草，土壌と水分保持に関する研究。

Yambio Research Station：天水利用農業，豆類，落花生，キャッサバ，綿花，陸稻等の大規模農業化。

Food Research Centre：缶詰，乾燥，発酵等の食品工学及び化学，油脂及び肉加工，穀物類加工等のポストハーベスト技術の研究，訓練，普及及び販売。

2. ARC ケナナ試験場における農業研究情報収集

以上のように、スーダン国内に点在する主要試験研究機関の研究分野と内容及び研究活動を知ることが出来た。次にこれ等の中で、比較的交通の便の良いと思われたアブナーマにあるケナナ試験場の訪問の様子を記述し、どのような状況のもとで実際の研究が行われているかを紹介する。

朝5:20にワド・メダニを発ち、ケナナに向かって自動車を走らせた。行き先は南の方向で、青ナイルに沿った道路を、川を左に見て走り、2時間程でゲジラ灌漑地域を抜けて取水口であるセナルダムを過ぎた。しばらくすると、道路の舗装が無くなってしまった。道路もはつきりしなくなり、有刺灌木の点在する、乾燥したサバンナの中を自動車の轍の跡に従って走ったが、その轍も高圧電気の送電線とその鉄塔に沿って走っているのだと云うことがしばらくして判明した。途中で、時々、粗林の中に、ロバ、ヤギ、ヒツジ、ラクダの姿を見ることができた。家畜の居る所に人が住んでいるのだから、このように乾燥して干上がった土地にも人が住んでいるとは驚きであった。ナイルに沿って走っているのであるから、遠くない所に水があるのだろう。灌漑施設のあるゲジラ地域も、ダム建設の整わなかった、つい最近までは、乾期には同じような様相ではなかったのか。ナイルの水を利用して広大な広野を耕地に変えるイギリス人の発想と実行力には脱帽の他は無い。

11時過ぎに、やっとケナナ試験場に到着した。砂埃のために髪はザラザラ、着ているものには赤い染みが付き、道が有って無いような所を通って来たが、所々に雨期の間に来た深い轍の跡がそのまま残っていた。雨期には重粘土土壌のためにぬかるみ、自動車の走行が不可能となり、交通が途絶するとの事であった。

場長の家で、1952年に設立し、1962年に現在位置に移転をした試験場の沿革と実施している試験について説明を受け、次いでスタッフから個々の説明を受けた。圃場を見たが、乾期が始まり、ほとんどの作物の収穫が終わっていたから、参考になるようなものは見当たらなかった。ここは本来天水条件における適品種の導入と選抜、普及が主な仕事内容であった。その他、ローティションシステムの確立、雑草、害虫、病気の防除及び耕運作業の機械化と、異なる作物に適した新しい機械の導入等に関する試験を行っているとのことであった。現在では、ゴマ、ソルガム、タバコ、飼料作物、ヒマワリ、ダイズ等の栽培試験を始めている。

要員は、栽培2名(ソルガム1,ゴマ,ダイズ1),病理1名,土壌1名,育種2名,植物学1名,昆虫1名,農業機械1名と、テクニシャン21名,アシスタントリサーチワーカー30名,農作業員200名,それに農場長1名,シニアインスペクター1名,会計係り3名とタイピスト,季節労働者からなっている。800haの農用地の半分以上が灌漑されている。天水(600mm)での農業研究を本来の目的としていたが、最近では年々降雨量が少なくなり、変動も大きくなっている(400~500mm/年)ので、灌漑水を利用しながら天水農業の研究を行っているとのことであった。天水農業研究のためには、600~800mmの降雨量のある南の地方に移動する必要があるとのことであった。この地方では、1970年まで降雨が多かったが、それ以降は降雨が少なく綿花の栽培が不可能になり、他の地域でも1970年代に開始された米の生産の研究は水を大量に消費するために中止された。現在のように降雨量の少ない状況下では、ソルガム、ゴマ、ヒマワリが比較的この地域に適しており、ダイズについては研究中であるとのことであった。

研究の分野や活動の説明を受けてから、実験農場を視察させてもらった。このケナナ試験場は、スーダンの農業研究機関の中でも、比較的ワド・メダニに近く、研究設備も整っていると思われたが、それでも、雨期になれば交通は途絶えてしまうようで、研究所の付近にこれといった部落もなく、生活上不便な所であると想像される。駐在する研究者の外部との交流、関連の文献等を検索する設備の不備をどのように克服するのであろうか。研究の結果を出版物によって公表する機会が無いと云うことであった。色々な点から見て、実際の試験研究の遂行には大変な困難な環境であるように判断された。

午後2時頃にケナナ試験場を出発して、ワド・メダニへの帰途に着いた。サバンナの中を午前中に来た方向に向かって自動車を走らせていると思われたが、同じ道路を帰るのではなかったので、少々不安になったけれども、ナイルの川岸の緑の木々が行手の左側に見え隠れしたから、正しい岐路を採っていると一人で合点した。

5時をかなり過ぎて、セナルダムに着いた。国策上の重要な建造物であるために、写真の撮影は禁止されている。ここから青ナイルの水を引き入れて、広大なゲジラ地区に灌漑水を供給している。この国の農業生産の最重要のポイントでありながら、ナイルの水を同じく必要とする、下流のエジプトとの二国間の取り決めに基づいて、水の分配を行うために、常駐のエジプトの監視が必要である事に認識を新たにした。

(9) Sudan Gezira Board に関する調査

Gezira Board の本部は、ワド・メダニにあって、青ナイルと白ナイルの合流点に挟まれた三角形の平坦な Gezira 地域に広がった、世界最大の単一農業共同組合であるゲジラスキーム (Gezira Scheme) 傘下の農業生産活動を統括している (図-7)。本部で最初にゲジラスキームを紹介する映画や組合の組織図 (図-8) を見せてもらい、概括的な知識を得た。以下、スキームの歴史と沿革、役割について述べる。

1. 対象地域

1925年のセナルダムの建設によって、ナイルの水を80,000 feddans (33,600 ha)の耕地に灌漑できるようになり、逐次増加して1,000,000 feddans (420,000 ha)となった。今日では約2,000,000 feddans (840,000 ha)がスキームの対象地域である。これ等の地域はスーダンにおける全耕地面積の12%に相当している。

2. 農業生産

ゲジラスキームは単一の管理組織による世界最大の農業生産組織で、ここでの主換金作物は、綿花、落花生、小麦と野菜である。最近の面積増加は主に小麦生産に当てられている。最近5シーズン(81/82-85/86)の作付作物、作付面積及び平均生産量、単位当たり収量を表示すると次のようである。

スーダンの全耕地面積の12%の面積上で75%の綿花と85%の小麦、60%の落花生を生産して

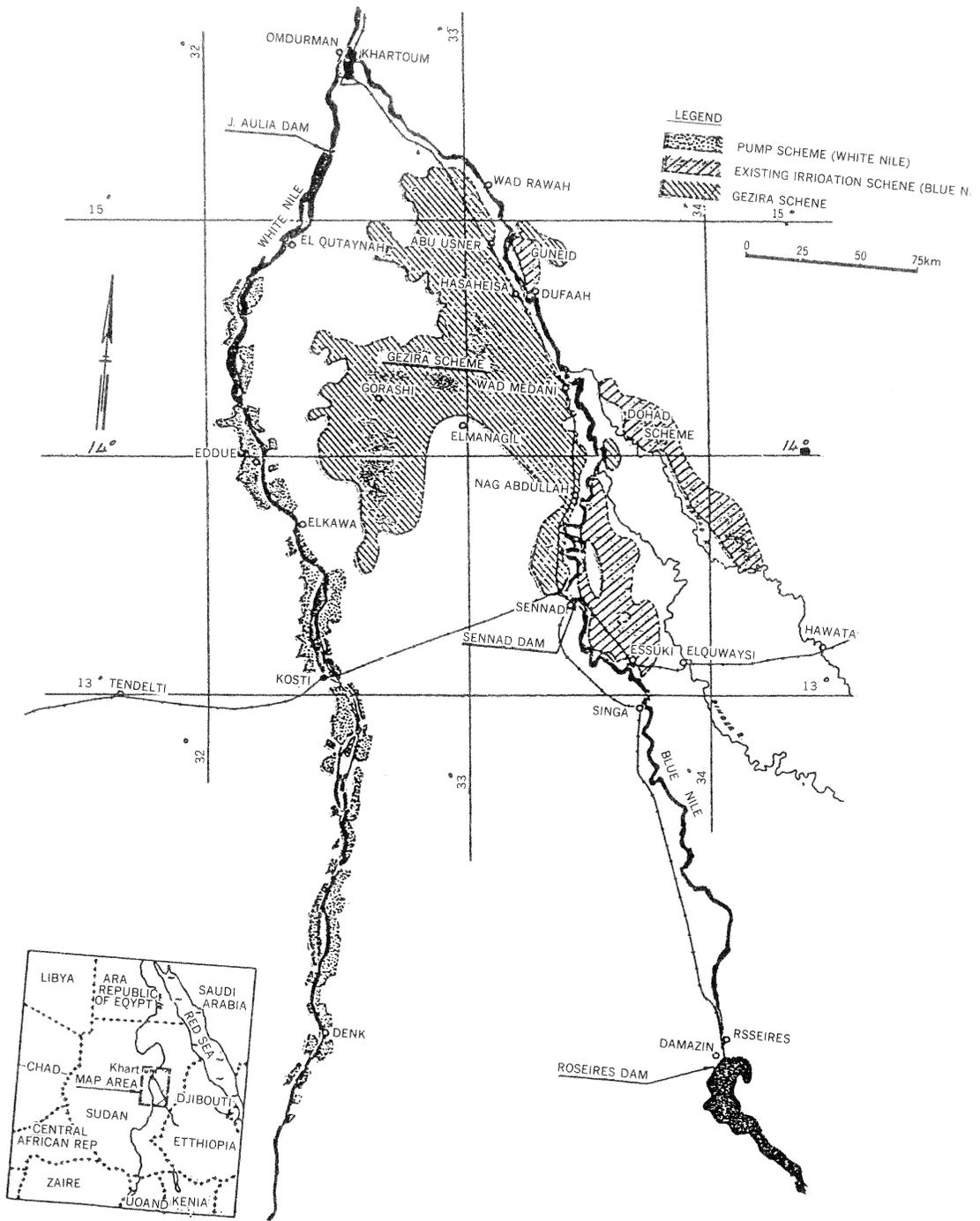


図7 ゲジラ地区に占めるゲジラスキームの位置

MANAGING DIRECTOR AND CHAIRMAN OF THE BOARD				
AGRICULTURAL ADMINISTRATION	FINANCIAL ADMINISTRATION	DEPUTY MANAGING DIRECTOR	ENGINEERING ADMINISTRATIVE	ADMINISTRATIVE AFFAIRS ADMINISTRATIVE
AGRICULTURAL	ACCOUNTS	ARCHIVES	CIVIL ENG.	CLERICAL CENTRE
ANIMAL	BUDGET & LOANS	AUDITING	ENG.APP.RESEARCH	FIRE BRIGADE
CROP PROTECTION	FINANCIAL ANALYSIS	INFORMATION PUBLIC RELATIONS	ELECTRICAL ENG.	GINNERIES
HORTICULTURAL PRODUCTION	STORES	LEGAL ADVISOR	MECHANICAL ENGINEER	GEZIRA LIGHT RAILWAY
SEED PROPAGATION	SUPPLIES	SOCIO ECONOMIC RESEARCH	MAINTENANCE	RENSION SOCIAL SECURITY
TENANTS AFFAIRS	KHARTOUM OFFICE	TRANSPORT	TELECOMMUNICATION WORKSHOPS	PERSONNEL AND TRAINING
CROP HUSBANDRY				SERVICES

図8 スーダンゲジラボードの経営管理図

表10 スーダン・ゲジラ地区の農業生産(81/82-85/86 5カ年の平均)

	単 位	綿 花	小 麦	落花生	ソルガム
作付面積	Feddan	456,532	232,986	172,886	414,890
生産量	Ton	290,554	100,306	172,732	215,998
収量/Fed.	kg	636	431	999	521
国内生産割合	%	75	85	60	12

1 Feddan=1.0397acre=0.42ha

いる。この国の主食であるソルガム（デュラ）の生産は相対的に少なかった。その他、野菜、牧草類についての生産量の把握は出来なかった。

3. ゲジラスキーム地域の畜産

ボード内で畜産を担当している係の者からゲジラ地区の畜産に関する説明を聞いた。1983年に新しく畜産部門としてボード内に発足した組織である。直接畜産物を売買すると同時に、家畜所有者のためのサービスを担当している。最近の調査ではヤギが地域内で29万頭飼育されているとのことであった。

スキーム地域内で飼育されている家畜は農産物の残り屑に、用水路の堤防や休耕地、輪作の余剰地の野草等の伝統的な飼育方法でかわれている。最近、輪作の中に飼料作物を作付けして、家畜生産を輪作体系に取り入れる新しい方針を打ち出している。86/87年にかけて、パイロット事

業計画が行われ、その結果が良ければ、輪作の中に飼料作物の作付けが組み込まれることになることである。

乳牛のパイロット実験牧場を見学した。地域内の農民に対して、人工授精のサービスをしているとのことであった。土着牛（ゼブ牛）に交配させるために、乳牛として、ホルスタイン、ガーンジー等、肉牛としてシャロレー、アンガス等の精液を1967年からFAOを通じて輸入していたが、1978年からは、乳牛のみの精液を導入するようになった。特にホルスタインを農民は好むとのことであった。血液の交配率は導入ヨーロッパ牛：土着牛=50：50が普通である。しかし、管理さえ良ければ、ヨーロッパ牛の血液交配率62.5～75%でも、比較的良好な成績を得ることが出来るとのことであった。畜産は肉生産と乳生産に加え、牛を役用に用いるなど、ゲジラスキームにおける綿花、小麦、落花生、ソルガムに次ぐ、新しい柱となるとして位置付けている。バガスやモラセス、ケントップ、フスマに棉実粕、落花生粕、ゴマ油粕を配合するような飼料の給与を計画しているとのことであった。隣接する実験養鶏場を見学したが、そこでfayumiと云うエジプトからの導入種が飼育され、スーダンの環境下で、年間180～200個ほど産卵し、体型は小振りで、あまり大きな卵ではないが、ヨーロッパで改良された鶏より暑熱環境に対する適応性が高く、産卵成績が良いようである。

次いでボードで経営しているDairy Cooperativeのプラント（牛乳工場）を訪問した。殺菌等の処理をした牛乳をパックして販売しているが、価格を低く押さえるためと、生乳生産量の不足、季節的な生産の不安定を調整するために、ECから援助物資として贈与を受けたバターと脱脂粉乳を用いて還元乳を作り、販売しているとのことであった。その量は全体の約1/3となるそうである。これは、必ずしも、品質の良い乳製品の供給には繋がらないし、農民の牛乳生産意欲の向上を促すものではないように感じられた。現実には、牛乳に対する需要が多く、供給が少ない状態にあり、質より量を確保しているところのようで、農民からは人工授精の要求が多いが、技術者の数が少ない（精液輸入量に制限がある？）ために、要求には応じきれないとの事であった。Dairy Coopには、1,600名の組合員が参加し、13,000頭の乳牛を飼育している。集乳センターに牛乳を集め、Coopの工場加工してパッキングし、消費者への流通経路にのせている。その他に家畜衛生、繁殖関係のサービス、青刈り飼料作物の生産奨励、濃厚飼料購入のために短期貸し付け等を行っている。

牛乳の販売価格は、生産者が1.25 Sudan £/ℓでCoopに売り、Coopは加工してパックしたものを1.45 S£/ℓで販売店に手渡し、販売店は1.50 S£/ℓで、消費者に売っている。生産者には2週間後に代金の支払いが行われるシステムとなっている。

年間平均すると日量14,000ℓの出荷量であるが、飼料事情の良好な8月までの出荷量は、日量17,000ℓとなる。乾期(11月)の現在量は10,000ℓで、その内の3,000ℓがECからの援助物資であるバターと脱脂粉乳による還元乳で占められている。

飼育されている牛の約90%が土着牛で、10%がヨーロッパ系との交雑牛とのことであった。飼育されている土着牛の品種を分類すると、乳用種としては、Kenana(毛色；白)とAmbatana(毛色；赤)、肉用種としては、NiloticとBagara(スーダン西部)が代表的な品種だということであっ

た。乳生産量は土着牛で7 l/日、交雑牛で10~15 l/日が平均的な数字であるとのことであった。土着の牛はゼブ系の牛であるから、エチオピアでの牛の例と同様に母牛は小牛の受乳刺激が無いと催乳ができない習性を持っているが、小牛のにおい等の感じを与えて泌乳させる工夫をして、小牛に受乳させる乳の量を出来るだけ少なくしている。

4. Gezira Board Socio-Economic Research Unit の研究者との話し合い

このユニットでは、ゲジラスキーム傘下の農業の生産費に関する経済的、社会的評価を行ない、地域全体の農業生産計画に参画している。しかし、total planning program は、最終的には農業省を通じて、ボードが決定している。

スキーム傘下の農民は、自身の土地を持たず、あくまでも Tenant (借地人) として、政府から土地を借りている形をとっている。ゲジラスキームには 107,000 の農家が参加し、その 85% が 6.1~8.1 ha, 15% が 12.6~16.8 ha の土地を耕作している。しかしながら、本来的に Gezira 地区では 20 feddans (8.4 ha) 以下に土地を細分してはならないよう規制がなされている。耕作地は 5 又は 6 等分して用い、綿花、小麦、ソルガム、落花生に野菜、飼料作物を輪作し、休耕地を置いている。過去においては、輪作体系は 8 又は 6 コースに区分けされていたが、現在では 4 から 3 コースに簡略化する方向に変化している。

作付け計画はボードが全体的立場から決定する。農家の発意による作付け等、自由な行動は認められないとのことであった。最終的には農家が自身の収穫量に対して、肥料、農薬、機械作業、種子の頒布、灌漑水の供給等のサービス料を差引いた金額を収入として取得するシステムである。絶対量の不足する灌漑水を合理的に農家に満遍無く供給し、スキームのテナントに対するサービスを平等に供与するためのシステムであり、外国への綿花販売収入が国家収入の 40% を占める農業立国として、生産量を確保するために必要な農業生産システムであるという説明であった。

(10) Veterinary Research Administration (VRA) 訪問

ハルツームの南部郊外、自動車で約 1 時間の Soba にある VRA に赴き、所長の Dr. Abudalla Mohamed Adlan と会い、スーダンの家畜衛生に関する調査を行った。VRA は大きく分けて研究部門とワクチン製造部門から成っているが、主として細菌性の病気の治療法及び病気の調査を行っており、繁殖についても研究を行っている。VRA では現在、牛疫、ニューカッスル病、シープボックス、フォウルボックス、アフリカンフォウルシクネス等のワクチンの製造を行っており、牛のブルセラ用ワクチンを今後製造する用意があるとのことであった。

VRA は支所としてスーダン西部に 2カ所、東部に 1カ所、セントラル・ブルーナイルに 1カ所の、4 地域に配置し、地域性に則した家畜疾病対策を行っている。

職員の訓練のために、ハルツーム大学終了後、米国、イギリス、東西ヨーロッパに送っているが、外国からの奨学金援助に負うところが大きい。技術援助をイギリスから受けており、機械類及び薬品等の供給と、職員及び学生の研修の機会を得ているとのことであった。その他、牛のブルセラ病について、イエメンと共同研究を実施している。

農業天然資源省の中の Department of Animal Production (畜産局) が畜産及び家畜衛生に関する行政を担当しており、家畜疾病対策の組織として、Province (県に相当)、District (郡に相当) に 800 名の獣医師を配置して、研究と治療を兼ねた疾病の防除に当たっている。

スーダンは、リビア、サウジアラビア、エジプトへ家畜を生体のまま輸出している。輸出入に関する検疫は獣医のセクションが行っている。家畜の原皮を、イギリス、フランス、イタリア、ユーゴスラビア等に輸出しているが、原皮の生産に関しては産業省の管轄となっており、原皮の輸出は商業省が担当している。

スーダンが現在直面している解決困難な家畜衛生及び家畜生産上の問題点は次のようである。すなわち、スーダンは多くの国と国境を接しており、隣国の政治社会的事情、旱魃の発生等により、また遊牧民の季節的な移動経路となっているので、種々の理由により入国してくる人々に伴われて、恒常的に伝染性の家畜疾病が国内に流入してくる。周辺の国々との密接な連携がなければ、家畜の病気の撲滅は大変難しく、現在の国際情勢では諸国間の連携と協力は困難である。スーダンは現在当面するこの問題に、家畜の移動の禁止、ワクチン投与等で対処しているが、このままの状態では国境を越えて出入りする疾病の蔓延を防止することは不可能と考えている。国境の警備、薬剤等に大変な額の費用を必要としており、国家の財政上無駄とも思える努力をしているように考えられるが、この重要な問題に関して、先進諸国の理解と援助を期待しているとの、所長談であった。

(ii) ハルツーム大学農学部

大学はハルツームの市街から、自動車で 3~40 分の所に位置し、非常に古い様式の建物で、歴史の長さを表しているようであった。農学部長の Dr. Farah Hassan Adam に会って、学部の成り立ちを話してもらった。学部の 6 名のメンバーが同席して、個々の分野の補足説明をしてくれた。設立は、1938 年、以来農業に関する教育と研究を行ってきた。学部内には 8 分野の研究区分(学科?) で構成されていた。

Forestry,

Crop Protection,

Agronomy,

Soil Science : Irrigation and Biochemistry,

Botany,

Mechanization : Agricultural Engineering,

Horticulture,

Ecology

この農学部には、畜産に関する講座はなかったもので、畜産と獣医学に関する大学の教育内容と体制についての情報は得られなかった。教授、助教授等の研究と教育に係わるスタッフは 60 名、補助、労働者は合計 600 名である。800 名の学部学生と 250 名の大学院学生が在学している。

ARC やゲジラ大学と規模の大きい共同研究を行なう事もあるとのことであった。外国人科学者の受入れは、短期滞在のみとのことであった。現在、関係する外国の大学はベルファスト大学、ハンブルグ大学、サウスハンプシャー大学、ソ連、東ドイツの大学等であり、共同研究、留学生の受入れ等の提携関係を保っている。

大学は設立以来 50 年を経ており、卒業生は約 4,000 名となったが、現在の就職状況は非常に悪く、公社農園に就職する者が比較的多い。小人数が政府職員として就職する。卒業生の就職に対して、私企業がより広く門戸を開く事を望んでいるとのことであった。

会見に参加した学部スタッフから、大学の現在抱えている問題点が挙げられ、その解決のために日本からの援助を望む声が強かった。研究及び教育に関する予算の不足が最大の問題で、これに関連して、人員の不足、設備、分析機械類の不足等を挙げていた。他学部との共同研究がうまく行なわれず、予算が主要研究部門のみに配分される傾向があるとのことであった。また、研究を実施しても、その成果を公表（印刷、出版）する機会がほとんどないことが問題であるとのことであった。

これ等のハルツーム大学で見聞したこと、スタッフが挙げた多くの問題点から判断して、農業生産物の外国輸出に依存するスーダンの国家予算が、農業の不振、農産物の国際価格の低迷等の影響を受けて、この国の基幹となる農業教育にまで十分配分されず、教育、研究に携わる者の士気と活力を奪っているように見受けられた。大学で実施している研究状況を知るために参考になる資料をと求めたが、大学を紹介する要覧はおろか、研究報告書等の出版物を手にすることは出来なかった。

(12) ゲジラ大学農学部

ハルツームの南方 100 km に位置するゲジラ地域の中心ワド・メダニに、1975 年に設立された新しい大学である。ゲジラ地区を中心とした地域における灌漑及び天水条件下の機械化農業の開発、有畜農業の促進を目的としている。ゲジラ大学は、農学部の他に Faculty of Ecology & Rural Development, F. of Medecine, F. of Education, F. of Science & Technology, F. of Preparative collage が設置されている。

農学部長の Dr. Osman と会見し、農学部の沿革、設置目的についての説明を受けた。

特に、農学部内の 6 部門に分けられた学科は、この国に往々に生じる飢餓、経済的混乱、自然環境の激変等に対応して、農業に関する問題の解決を図るために、共同して機能する必要性を認めている。これからは、新しい農業体系の一環として、畜産の占める位置付けを重要視しているので、他の作目と結合した複合経営方式を考えたいとのことであった。スーダンの教育制度は、初等教育 6 年、中等教育 3 年、高等教育 3 年、大学教育 5 年となっている。ゲジラ大学では、現在約 1,000 名の学生が在学している。本来は 1 学年 250 名 5 年制で 1 年間の教養課程と 4 年間の専門課程を置いている。3.5 年間の基礎科学、英語、アラビア語等の共通教育と 1.5 年間の専門教育に別れる。奨学金は家庭の経済事情により異なるが、50~1,000 スーダンポンド/年を支給される。

ゲジラ大学では ARC のゲジラ試験場で 20 年以上の経験を有する者が研究と教育のスタッフとして異動してきたとの事である。しかしながら、大学のメンバーの中から、最近では、文化、宗教、言語の共通するアラブの周辺諸国に頭脳流出する事態が生じているようであった。

各学科毎に所属する大学院生数、スタッフ数、研究分野及びその内容の概略は次のようであった。

Dept. of Crop Science

Master の大学院生 1 人、カナダ (IDRC) 牧草栽培のプロジェクト、フォード財団によるゲジラスキームの水管理改善プロジェクトを行なっている。

Dept. of Horticulture

英国と教育、研究面で、結び付きを持っていて、職員の交換を行なっている。育種と生理に重点を置いている。トマト、タマネギ、キャベツ、キュウリ、ナス、ジャガイモと、ミカン類(シトルス、グレープフルーツ、オレンジ、マンダリン)、ブドウ、マンゴー、バナナの研究を行なっている。

Dept. of Animal Science

11 名のスタッフで、栄養、生理、育種、家畜衛生、鶏、肉を担当している。現在は、Dairy production system in Rahad project を実施中である。16 名のマスターの大学院生がいる。大学の農場は農学部と離れていて独立採算制を採っている。ウシ 400 頭とヒツジ多数を飼育している。地域で生産される牧草、その他の飼料資源の栄養価測定、鶏の卵の生産性の向上、人工授精に基づく乳牛の繁殖性の向上等の研究に重点を置いている。牛の初産分晩年令は約 4 才齢で、これを 2~3 才齢に改良することを目的としている。ラクダ、ロバは、研究の対象としないとの事であった。

畜産と獣医ははっきりと分野を区分して活動している。

Dept. of Engineering

4 名のスタッフ、灌漑関係の博士課程 2 名、機械関係の修士課程 3 名から構成されている。灌漑システム、耕起システム等に関する研究を行なっているが、研究のための設備が整っていない。畜力を用いる耕起システムの改良とバイオガスの有効利用を計画している。綿花生産によって、農家が産出する農産物屑は 300 万トンに達しているので、バイオガスと家畜飼料としての利用が大切であると考えている。

ARC は研究に対する理解が作物栽培を担当する Crop Science Dep. に偏っており、他学部に対しても、予算等の配慮を厚くする必要があるとのことであった。

Dept. of Crop Protection

6 名のスタッフ、15 名の大学院生で構成されている。病理、昆虫、農薬、雑草防除、土壤微生物の分野を担当しているが、現在、雑草防除のスタッフは居ない。

Dept. of Environmental Science and Natural Resources

5 名のスタッフ、6 名の大学院生で構成されている。作物栽培、土地利用、アグロフォレストリイの分野を担当している。生態学、栽培分野の大学院生が不足しているとのことであった。

6) スーダン調査旅行の感想

私達が訪れた11月末の乾期のスーダンは比較的涼しく、最も過ごし易い時期に当たっていたが、農作物を栽培している最盛期を過ぎていたので、適当な時期に農業生産全般を見ることが出来たとは云いがたかった。比較的雨が多いと云われていた南部のケナナ試験地のような天水利用の農業地帯も例外ではなく、私達が得た乾期の印象と、栽培作物が育つ雨期のそれとは、まったく異なった様相のものなのかも知れないと思われてならなかった。

ハルツームからワド・メダニ、ケナナへと向かう車の中から見たゲジラの景色は見慣れた日本とは違って、唯々、途方もなく広い真っ平らな地形で、乾き切った大地が明るい赤茶色に映え、逃げ水であろうか、遙か地平線に黒く形の定かでない影となってユラユラ見えるだけであった。数時間自動車でも走っても、その間の標高差が1mも無い平らな大地は私達のような山国育ちにはそれが何であるかイメージを作ろうにも想像も出来なかった。年間300mm程の降雨量のために水分が少なく、そのために繁茂する草木の少ない、広くて平らな大地が存在するだけであったようだ。そこに、青ナイルと白ナイルが流れており、その豊富な水を灌漑水として農業利用する計画を発想し、セナールダム建設と灌漑路敷設を実行したイギリスの識者のダイナミックな行動力を思う時、直接本国に向けて、または第三国の経由による原材料及び食料供給基地の建設を目的とした、古典的な植民地経営の是非の問題はさておき、その大きな構想力には、称賛と脱帽を禁じえなかった。

セナールダムの堰堤の上を歩いた時に知ったことだが、ここにはエジプトの監視員が常駐して灌漑水の分配に目を光らせているそうであった。水量の多い青ナイルの水を上流で自由にされては、エジプトの国の根幹を揺るがせかねない重要な問題になろうから、水の使用については、古くから二国間で協定が成立しており、それに基づいて監視員が常駐しているとのことであった。日本においても上流と下流の水利権に関する問題は少なくないが、それは国内の事情に止まっており、二国間、三国間を巻き込む国際的な河川のないのは幸いなことであるように思える。青ナイルの源流のタナ湖の水流をエチオピアが止めて、自国内利用を唱えたら、下流の国々は甚大は影響を受けるのは自明である。水が不足するということが、エチオピアの旱魃と飢餓問題の関連を例に挙げるまでもなく、国の基幹となる産業の進展に強い影響を及ぼす事になる上に、そこに住んでいる人々の直接の死活の問題でもあり、一般的な生活感を持つ日本人の様に、水は無料と考える常識を持ったものには、なかなか理解が追い付かない点では無かろうか。

ゲジラスキーム内の農民はテナントと呼ばれ、土地の個人所有は認められていない。新しく開拓された土地であるので、最初から農民は割り当てられた土地に所有権のない形態で入植している。テナントは、スキーム主導による灌漑水の計画的供給、肥料、種子、病虫害防除等のサービスを共同して受けている。従って、農民は綿花、小麦、ソルガム、落花生等の輪作の作付け順序及び作付け面積の決定を自分たちの考えで自由に行なうことは出来ない。全てを統括するゲジラボードの年度プログラムに則った作付け計画に従って行なうことになっている。水を基本にした天然資源を有効に、かつ合理的に用いるには、全体的な計画が必要であることは十分に理解できる。しかしながら、恵まれた農業環境でありながら、低いといわれるゲジラ地域の農業全般の生

産性の向上を目指すには、テナントである農民の生産意欲、創意と工夫を生かす様に何等かの見直しが必要ではないのかと思われる。

この様な統制計画に基づいた社会体制下では、自分で物事を考える必要がないシステムになっている。播種方法、作付けの順序と面積も考えてくれる。灌漑水の供給、肥料、種子まで、計画に従って供給してくれる。この地域に限れば、まず飢える事はない。スーダンは比較的人口は少ない国であるが、ゲジラ地域には人口も集中し、きちんとした農業生産団体もあり、農業指導その他のサービスも手厚いと聞いている。農業利用出来る水さえ豊富なら、非常に恵まれた農業を行なえる国だと考えられている。しかしながら、自分の発意による自由な農業経営が出来ないことに対する疑問点が残る。農民自身はこのような境遇をどのように考えているのだろうか。政府側の指導者の説明のみでなく、農民の生の声を聞いてみたい気がした。FAOにおいても、生産性向上の観点から、この点を問題視していることは確かである。

現在のところは土地の分配に余裕があっても、将来人口が増加した場合に、ナイルの水の使用料に限界があり、灌漑地域の拡大が困難な状態になると、土地の分配と使用に問題が生じることが予測される。

スーダンもまた、エチオピアのように家畜の飼育頭数が非常に多いにもかかわらず、これまで見聞したかぎりでは、あまり力を注ぐ分野でなかったように見受けられた。ところが、ARC やゲジラ大学の研究に見られるように、最近になって家畜飼育の重要性が見直されて、輪作体系の中に飼料作物の作付けが取入れられ、綿花等の副産物を飼料として利用しようとする気運が認められる。この国では決して新しい産業ではない畜産が新興すべき産業として位置付けられているのは、畜産に対する見方が決定的に変わりつつあることを表しているように感じられた。すなわち、時代の進展と共に、現存する資源を有効利用しなければならない状況へと至っており、綿花等の伝統的輸出用作物栽培中心から、周辺ガルフ諸国等を対象とする肉、皮等畜産物を加えた輸出産物の多角的生産への方向転換が必要になった現れであろうか。また、放牧や遊牧のみで家畜を飼育する農民よりも、定着した環境で家畜を生産する農民を対象にした方が、種々のサービスを行ないやすく、それによって、家畜の生産性を上げることが可能であり、農家の収益性を増す可能性があることを認めたのであろう。現況の個々の農家には、家畜を飼育する潜在的な余力が出来つつあり、自分の経営に他の要素を加えて、経営全体を工夫する余地を持つことが可能になったのであろうか。スーダン政府主導による家畜生産方針が、これまでの遊牧の様な伝統的な家畜の飼育方法から、地場農産物の余剰を合理的に利用する近代的な方法へと変換していく過程にあるように感じられた。

7) スーダンにおける研究協力の可能性

ARC とそのゲジラ及びケナナ試験場、ハルツーム大学、ゲジラ大学共に、熱研との共同研究について、話し合った限りでは、強い共同研究の要請があったと云って良いだろう。しかしながら、その内容は具体的にどの分野で、どの様にと云ったものではなかった。日本からの突然の訪問でもあり、遠くて普段馴染みの薄い日本側の共同研究のシステムも十分に理解していないので、農

業の技術面、研究面から協力内容を双方十分な用意もなく云々するのは無理なことと思われた。それよりも、雰囲気として強く感じられた援助内容は、彼等自身の研究を遂行するために不足している研究費の援助、留学又は研修のチャンス及び費用の援助、彼等が成績発表の場を求めていることに対する手助け等であった。

最近 ARC, ゲジラボード, ゲジラ大学関係者の来日があり、今後具体的に日本との交流が進行すれば、具体的な内容での共同研究の可能性も確かなものになり得ることと思われる。これからの長い時間をかけた相互の理解が必要である。その場合、灌漑農業研究が主体となった、土木関係、栽培関係、土壌関係の分野の研究に、病虫害防除及び家畜生産の分野が加わる広い範囲の研究協力が想定される。

D. パリ OECD 本部訪問

OECD の本部に農水省から派遣された鶴見氏の案内により、Dr. Parris と川合氏に会い、アフリカにおける OECD の活動状況および一般的な概要を知ることが出来た。しかしながら、FAO とは異なり、やや先進国の経済活動と先進国間の物流を対象としている傾向が強く、アフリカのみを対象とする情報の収集には充分ではなかったため、資料の購入は OECD のみでなく、UNESCO 本部にも行って、世界の土壤地図、アフリカの植生地図、アフリカの放牧と遊牧に関する資料を手に入れることが出来た。その後、再び OECD の DAC (Development of Assistance Committee) に行き、Dr. H. Shuneider に会ったが、彼の話題はアフリカ農業の一般的な情報に終始し、エチオピア及びスーダン等の個別国の個々の農業情報は得られなかったが、OECD が関与する開発途上国の貿易の最近の発展と将来性に関するニュースや、アフリカにおける畜産物、特に肉類、乳生産物の生産と消費に関する資料を入手した。また、アフリカサヘル地域の旱魃による重大危機の推移とその回復状況に関する最近の状況を知ることが出来た。

E. アフリカ緊急調査関係者名簿 (昭和 62 年 11 月 4 日～12 月 3 日)

三井物産

食料総括部次長	開発室長	広瀬 秀男	東京都千代田区大手町一丁目 2 番 1 号
業務部	部長代理	経済協力室	若林 照治 同上
同上	中東アフリカ室	梅村 武男	同上
アジスアベバ事務所	所長	中村 勝	5 th Floor, Saving & Mortgate Bldg., Ras Ababa Aregay Av., Addis Ababa (P. O. .Box 1300, Addis Ababa), Ethiopia

住友商事

住友ファインケミカルズ貿易株式会社農薬開発普及部 井之内 誠 大阪市東区北浜 5 丁目 26 番地

Mr. Satoshi Mariyama, Sumitomo Corporation, General Maneger, P. O. B. 3409, Khartoum,

Republic of Sudan

Mr. Soji Ohtsuki, Area Manager, Africa, Product Support Dept., Plant Production Div. International, Sumitomo Chemical Co., LTD. 井之内氏と同所

Mr. Hitoshi Noguchi, Representative, Sumitomo Chemical Co., LTD. Athens Liaison Office, 5, Metropoleos Street, Athens, Greece

在エチオピア人民民主主義共和国特命全権大使 伊藤 忠一 Embassy of Japan, POB 5650
Addis Ababa, Ethiopia

Mr. Akihisa Tsuchida, Counsellor 同上 土田 晃久

Mr. Michio Ozawa, First Secretary 同上

Mr. Sinya Tomari 同上 泊 信也

Mr. Isamu Sakihara 同上 崎原 勇

Mr. Ohara 同上

Mr. Shunsuke Nakamura 同上 中村 俊介

Mr. Takeshi Hamabe 同上 浜辺 武

在スーダン日本国大使館 参事官 牛田 博三 Embassy of Japan, Street No. 3, New Extension, POB 1649, khartoum, Republic of Sudan

Mr. Toshio Kaneko, First Secretary 同上

Mr. Yoshihiko Sato, Second Secretary 同上

FAO

Dr. Ingo R. Loerbroks, FAO Representative, Office of the Representative, POB 5536, Addis Ababa, Ethiopia

Mr. Y. Ozawa, Chief, Animal Health Service, Animal Production and Health Div., Room C-530, Via delle Terme do Caracalla-00100, Rome

Mr. Tsukasa Kimoto, Senior Programme and Budget Officer, Office of Programme, Budget and Evaluation, Office of the Director-General, Room B-443 同上

Dr. H. Tsutui, Deputy Regional Representative, Regional Office for Asia and The Pacific, Phra Atit Road, Bangkok 10200, Thailand

Mr. Osamu Koyama, Econometrician, Commodity Policy and Projections Service, Commodities and Trade Division, Economic and Social Policy Dept., Room D-829 同上

Dr. Von Werner (in charge of Ethiopia), 同上

Dr. B. S. Mursey, Tsetse fly control in Ethiopia, 同上

Dr. K. Fujioka, Animal Production Officer (Buffalo and Draught Animal Power) 同上

Dr. T. Gressu (in charge of Sudan), 同上

Dr. Kiyooki Katoh, FAO Agricultural Service Div., Agricultural Dep., 同上

Dr. Seiji Sindo, IFAD (International Fund for Agricultural Development), FAO, 同上

Ethiopia

International Livestock Centre for Africa (ILCA)

Dr. John Walsh, Director General, ILCA POB 5689, Addis Ababa, Ethiopia

Dr. Douglas A. Little, Head of Nutrition, 同上

Prof. Dr. Kurt J. Peters, Director of Research, 同上

Dr. John R. Lazier, Forage Agronomist, Forage Legume Agronomy Group (FLAG), Central Scientific Units, 同上

Dr. Stephen Sandford, Head of Livestock Economics Div., 同上

Dr. Richard Stewart, Assistant to Director General, Director of Donor and Board Secretariat, 同上

Ministry of Agriculture

Mr. Tirusew Asfaw, Ministry of Agriculture, Foreign Economics Relation Office, POB 62347, Addis Ababa, Ethiopia

Mr. Awake, Head of Dep. of Agricultural Development, Ministry of Agriculture, 同上

Alemaya University of Agriculture

Dr. Mesfin Abebe, Research and Publication Officer and Dean, Faculty of Agric.

Alemaya University of Agriculture, POB 138, Dire Dawa, Ethiopia

Dr. Negussie Seife, Public Relation Officer, Alemaya Univ. of Agriculture, 同上

Institute of Agricultural Research (IAR)

Dr. Seme Debela, General Manager IAR, POB 2003, Addis Ababa, Ethiopia

Dr. Patricio Callejas, Agronomist (International Potato Centre), IAR Holetta Research Center, POB 2003, Addis Ababa, Ethiopia

Dr. Bereke Tsehai Tuke, Horticulturist (National Potato Research Team Leader), IAR Holetta Research Center, 同上

Dr. Desta Beyene, Soil Scientist, Head, Dept. of Soil Science, IAR Holetta Research Center, 同上

Mr. Lemma Wakie, Jimma Agricultural Research Center, POB 192, Jimma, Keffa State, Ethiopia

Sudan

Ministry of Agriculture and Natural Resources

Mr. Ahamed El Dirdiri Abdel Wahab, Acting Undersecretary, POB 285, Khartoum, Republic of Sudan

Mr. Suleiman Shugeiry, Director of Planning and Follow up, The Ministers Office, 同上
Mr. Ibrahim Gasim Musa, for/Undersecretary, Ministry of Agriculture and Natural Resources, 同上

Agricultural Research Corporation (ARC)

Prof. Dr. Yousof El Taybe, Lift Engineering, c/o Sumitomo Corporation, POB 3409, Khartoum, Republic of Sudan

Prof. Dr. Osman Jamir, Director General ARC, POB 126, Wad Medani, Republic of Sudan

Dr. M. M. Musa, Acting Director General ARC, 同上

Prof. Dr. Ibrahim A. Babiker, Director, Gezira Research Station ARC, 同上

Dr. Nasreldin Mohamed Adam, Director, Kenana Research Station ARC, POB Abu Naama, Blue Nile Province, Republic of Sudan

University of Gezira

Prof. Dr. Osman A. Fadel, Dean, Faculty of Agricultural Sciences, University of Gezira, POB 20, Wad Medani, Republic of Sudan

University of Khartoum

Prof. Dr. Farah Hassan Adam, Dean, Faculty of Agriculture, Univ. of Khartoum, POB 32, Shambat, Republic of Sudan

Ministry of Agriculture and Natural Resources, Dept. of Animal Production

Dr. Abdalla Mohamed Adlan, Director, Veterinary Research Administration, Soba, POB 8067, Khartoum, Republic of Sudan

OECD

Mr. Hartmut Schneider, OECD Development Centre, 94, Rue Chardon Lagache 75016 Paris, France

Mr. K. Parris (in Charge of Agricultural Policies in African countries) AGR/POL OECD, 37 bis Bd. Suchet, 75016 Paris France

鶴見 和幸 (Kazuyuki Tsurumi) AGR/POL OECD, 同上

Mr. N. Kawai, DAC OECD, 2 rue Andre Paskal, 75016 Paris France

澤野 俊彦 経済協力開発機構日本政府代表部 7, Avenue Hche, 75008 Paris France

F. アフリカ緊急調査購入図書リスト表 (S62.11.4~12.3)

番号	図 書 館	発行所	購 買	寄 贈	冊数
1	Tropical Feeds	FAO	FAO		1
2	Coconut, Tree of life	FAO	FAO		1
3	Farm implements for arid and tropical regions	FAO	FAO		1
4	Dates Handling, processing and packing	FAO	FAO		1
5	Soil erosion by water	FAO	FAO		1
6	Annex IV, Irrigation and water control	FAO	FAO	FAO	2
7	Atlas of African agriculture	FAO	FAO		1
8	Irrigation and water resources potentials for Africa	FAO	FAO		1
9	Animal genetic resources conservation by management, data banks and training	FAO	FAO		1
10	Breeding plans for ruminant livestock in the tropics	FAO	FAO		1
11	Feed from animal wastes: state of knowledge	FAO	FAO		1
12	Annex V, Inputs supply and incentive policies	FAO	FAO	FAO	2
13	Executive summary	FAO	FAO	FAO	2
14	Annex II, The land resources base	FAO	FAO	FAO	2
15	Main report, African agriculture the next 25 yrs	FAO	FAO	FAO	2
16	Annex I, Socio-economic and political dimensions	FAO	FAO	FAO	2
17	Annex III, Raising productivity	FAO	FAO	FAO	2
18	FAO in Africa	FAO	FAO		1
19	Agricultural research policy and development	FAO	FAO		1
20	Agricultural price policies issues and proposals	FAO	FAO		1
21	Land, food and people	FAO	FAO		1
22	Agriculture in Nigeria	FAO	FAO		1
23	Agriculture Toward 2000	FAO	FAO		1
24	Energy for world agriculture	FAO	FAO		1
25	Animal genetic resources strategies for improved use and conservation	FAO	FAO		1
26	Small ruminant production in the developing countries	FAO	FAO		1
27	Prolific tropical sheep	FAO	FAO		1
28	Livestock breeds of China	FAO	FAO		1
29	Animal genetic resources: cryogenic storage of germplasm and molecular engineering	FAO	FAO		1
30	Better utilization of crop residues and by-products in animal feeding: research guidelines 1. State of knowledge	FAO	FAO		1
31	Ruminant nutrition: selected articles from the World Animal Review	FAO	FAO		1
32	Commodity review and outlook 1986-87	FAO	FAO		1

番号	図 書 館	発行所	購 買	寄 贈	冊数
33	The employment of draught animals in agriculture	FAO	FAO		1
34	List of documents	FAO		FAO	2
35	FAO Books in print 1986	FAO		FAO	2
36	United Nations Publications 1988	FAO		FAO	1
37	Ethiopia Donors meeting on rehabilitation of agriculture Rome, 30 Jan., 1985. Report of Meeting	FAO		FAO	1
38	OSRD: Report No. 05/87/E Ethiopia report of the FAO/WFP multidoner, Mission assenment of the 1987 food supply situation	FAO		FAO	1
39	Ethiopia Donors meeting on rehabilitation of agriculture Rome, 30 Jan., 1985. Report of FAO mission, Volume I, Main Text and Emergency Project Proposals	FAO		FAO	1
40	_____ Vo. II, Medium-Term Project Proposal	FAO		FAO	1
41	Internathonal scheme for the coodination of diary development, Report of the ISCDD Mission to the Sudan	FAO		FAO	1
42	Rehabilitation of agriculture in Africa, Rome, 29 March 1985. Project Proposals Annex 17: Sudan	FAO		FAO	1
43	IAR Newsletter of agricultural research, Vol. 2, No. 2. Aug. 1987	Inst. Agric. Res		IRA	2
44	Small ruminant breed productivity in Africa	ILCA		ILCA	1
45	Modelling of extensive livestock production systems	ILCA		ILCA	1
46	The development of dairy imports in Nigeria	ILCA		ILCA	1
47	Utilzation of agricultural by-products as livestock feeds in Africa	ILCA		ILCA	1
48	Plants Science Division PSD Working Papers No. B5. Characteristics of vertisols at ILCA research and outreach sites in Ethiopia	ILCA		ILCA	1
49	Potentials of forage legumes in farming systems of sub-Saharan Africa	ILCA		ILCA	1
50	Pastoral systems research in sub-Saharan Africa	ILCA		ILCA	1
51	Browes in Africa, The current state of knowledge	ILCA		ILCA	1
52	East African pastoralism, Anthoropological perspectives and development needs	ILCA		ILCA	1
53	Livestock systems research in Nigeria's sub-humid zone	ILCA		ILCA	1
54	Management of pastoral development in the third world	S. Sandford ODI	ILCA		1

番号	図 書 館	発行所	購 買	寄 贈	冊数
55	The camel	Longman	ILCA		1
56	Beef cattle nutrition and tropical pastures	M. T. Butterworth Longman	ILCA		1
57	Bibliography on soils, fertilizers, plant nutrition and general agronomy in Ethiopia	ILCA		ILCA	2
58	Animal traction. A selected bibliography	ILCA		ILCA	1
59	ILCA research report 4. Research on farm and livestock productivity in the central Ethiopian high-lands : Initial results 1977-1980	ILCA		ILCA	1
60	ILCA research report 6. The water resource in tropical Africa and its exploitation	ILCA		ILCA	1
61	ILCA research report 7. Livestock water needs in pastoral Africa in relation to climate and forage	ILCA		ILCA	
62	ILCA research report 8. Organization and management of water supplies in tropical Africa	ILCA		ILCA	1
63	ILCA research report 9. Productivity of Boran cattle maintained by chemoprophylaxis under trypanosomiasis risk	ILCA		ILCA	1
64	ILCA research report 10. Economic trade-offs between milk and meat production under various supplementation levels in Botswana	ILCA		ILCA	1
65	ILCA research report 11. Crossbred dairy cattle productivity in Arsi region, Ethiopia	ILCA		ILCA	
66	ILCA research report 12. Evaluation of the productivity of crossbred dairy cattle on smallholder and Government farms in the Republic of Malawi	ILCA		ILCA	1
67	ILCA research report 14. Livestock production in central Mali : Long-term studies on cattle and small ruminants in the agropastoral system	ILCA		ILCA	1
68	The ILCA Genebank	ILCA		ILCA	2
69	ILCA forage germplasm catalogue 1985, Vol. 1 Tropical highland legumes	ILCA		ILCA	1
70	ILCA forage germplasm catalogue 1985, Vol. 2 Tropical lowland forages	ILCA		ILCA	1
71	ILCA forage germplasm catalogue 1985, Vol. 3 Mediterranean/temperate forages	ILCA		ILCA	1
72	PGRC/E. ILCA Germplasm Newsletter No. 14	ILCA		ILCA	1
73	The Panesa Newsletter No. 4	ILCA		ILCA	2
74	ILCA Newsletter Vol. 6, No. 4	ILCA		ILCA	3
75	ARNAB Newsletter Vol. 6, No. 1, 2 & 3	ILCA		ILCA	3
76	Forage Network in Ethiopia Newsletter No. 16	ILCA		ILCA	2

番号	図 書 館	発行所	購 買	寄 贈	冊数
77	ILCA publications, Literatur on livestock in Africa	ILCA		ILCA	1
78	African livestock policy analysis network No. 15	ILCA		ILCA	1
80	ILCA Buletin 14, Animal traction in sub-saharan Africa 1981	ILCA		ILCA	1
81	ILCA Buletin No. 27-April 1987	ILCA		ILCA	1
82	ILCA Manual No. 3 Veterinary epidemiology and economics in Africa, A manual for use in the design appraised of livestock health policy	ILCA		ILCA	1
83	ILCA's strategy and long-term plan, A summary	ILCA		ILCA	2
84	ILCA's strategy and long-term plan	ILCA		ILCA	2
85	ILCA annual report 1986/87. A year of progress and change	ILCA		ILCA	2
86	World animal revier, Draught animal power	FAO		FAO	2
87	Let's visit Sudan	Burke	Sudan		1
88	Research and development in the Sudan	KU Press	Sudan		2
89	Africa, Sowing the seeds of self-sufficiency	IFDCO		FAO	1
90	1987 Publications catalogue/UNESCO	UNESCO		UNESCO	1
91	Soil map of the World Vol. 1-10 (except Vol. 4)	UNESCO/FAO	UNESCO		6
92	Vegetation map of Africa	UNESCO	UNESCO		1
93	Tropical grazing land	UNESCO	UNESCO		1
94	Map Ethiopia//scale 1 : 2,000,000	ETC	Addis Ababa		2
95	The Oxford map of Sudan	GEO	Khartoum		2
96	Working party on agricultural policies and market of the commitee for agriculture and of the trade commitee	OECD		OECCD	1
97	Good procurement practices for official development assistance	OECD		OECD	1
98	Reccent developments of future prospects for OECD trade relations with developing countries: A study of dairy product trade	OECD		OECD	1
99	Recent developments and future prospects for OECD trade relations with developing coutries: A study of meat trade	OECD		OECD	1
100	South-Nouth international migration	OECD		OECD	1
101	Development co-operation in southern Africa, Structure and procedures	OECD		OECE	1
102	Agricultural trade with developing countries	OECD	OECD		
103	Aid for the development of irrigations	OECD	OECD		1
104	Food aid for development	OECD	OECD		1
105	Rural public management	OECD	OECD		1

番号	図 書 館	発行所	購 買	寄 贈	冊数
106	Marketing of agricultural products in Harar highlands (Hararghe Administrative Region. Ethiopia) with special reference to Kombolcha Woreda. Dept. of Agric. Economics, Addis Ababa Univ. Alemaya Collage of Agriculture 1984	Alemaya		Alemaya	1
107	Farming System Research, Progress Report 1985, Dept. of Agric. Economics, Alemaya Univ. of Agric.	Alemaya		Alemaya	1
108	Evaluation of farmers practices in growing potato and trials of potato varieties (<i>Solanum tuberosum</i>) in Hararghe highlands of Ethiopia, Farming system research 1986, Dept. of Agric. Economics, Alemaya Univ. of Agriculture	Alemaya		Alemaya	1
109	Farming System Research Progress Report 1987, Dept. of Agric. Economics, Alemaya Univ. of Agric.	Alemaya		Alemaya	1,



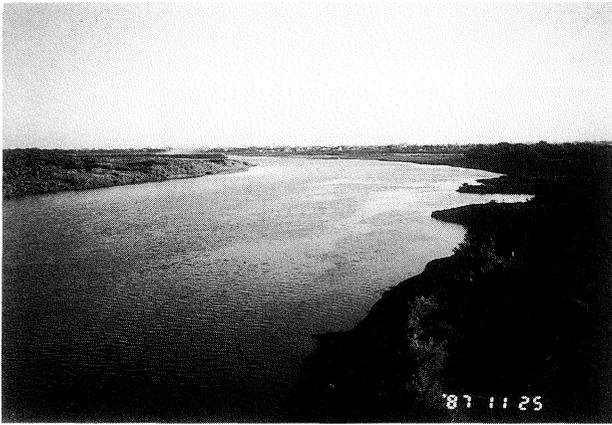
エチオピアの風景
大地溝帯内の農業
デブレリバノス近郊



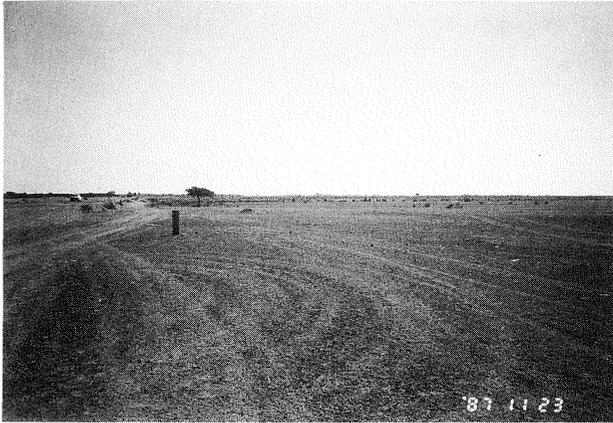
エチオピア大地溝帯
ユーカリの植林
デブレリバノス近郊



エチオピア高地
農村集落
アジスアベバ近郊



青ナイル
ワドメダニ上流
スーダン



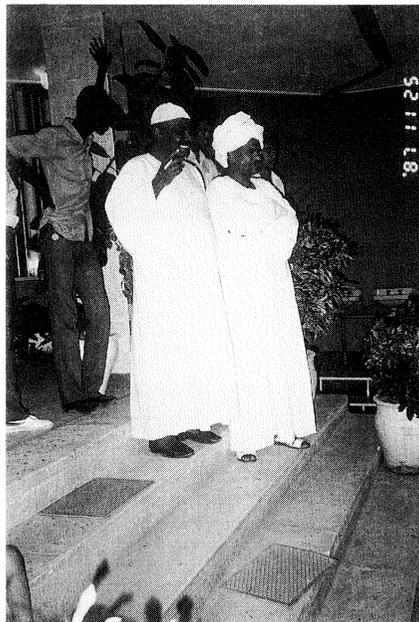
ゲジラ砂漠地帯
アブナーマ・ワドメダニ間
スーダン



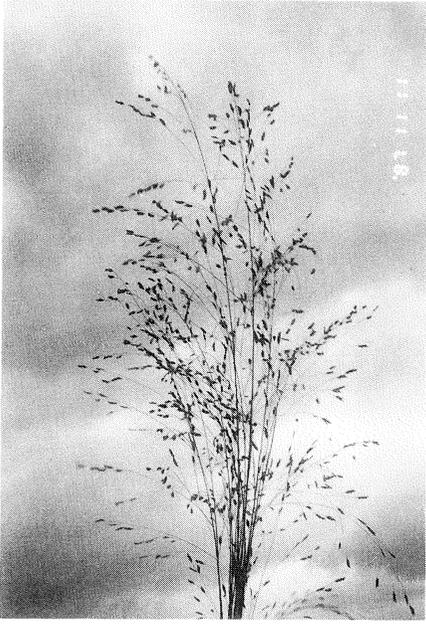
ゲジラ地帯の灌漑
ターシャリーカナル
ワドメダニ近郊



エチオピアの風俗
コーヒーの用意
アジスアババ市内



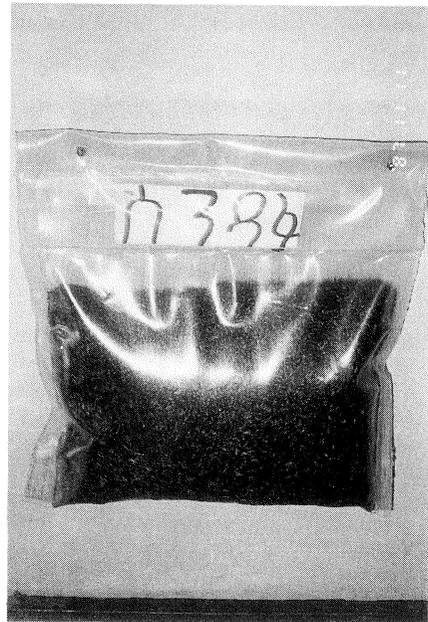
スーダンの風俗
典型的な民族衣装
ワドメダニ市内



テフ t'ef (*Eragrostis tef*) の栽培
主要穀物



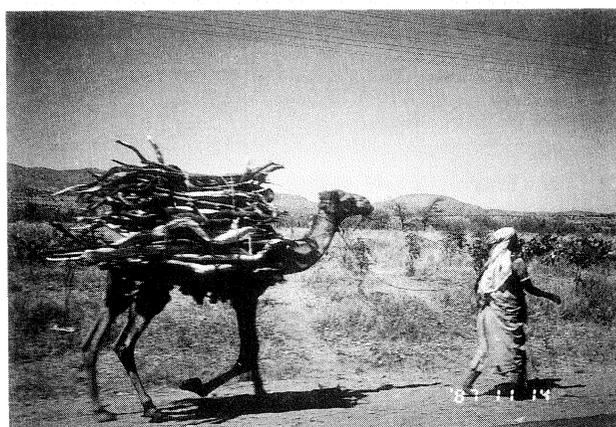
チャット ch'at (*Catha edulis*)
嗜好, 薬用作物



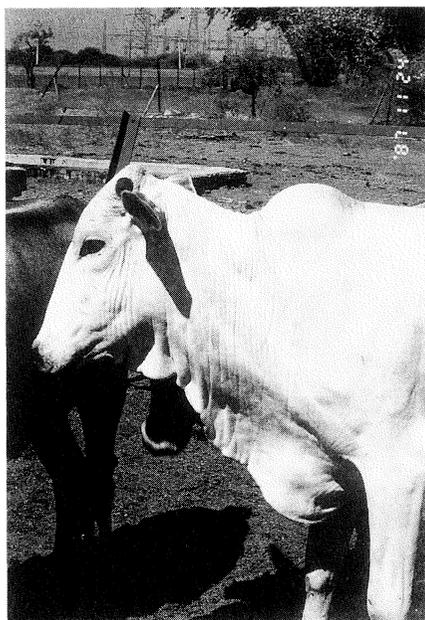
ヌグ nug (*Guizotia abyssinica*) の種子
油料作物



エチオピアの農業
二頭立て牛耕
ILCA デブレゼイト試験場



ラクダの薪売り
樹木の燃料利用・砂漠化
ディレダワ近郊



スーダンのゼブ系牛
と棉実の飼料利用
ワドメダニ試験地



ILCA 本部建物
アジスアベベ
エチオピア



ハルツーム大学構内
ハルツーム
スーダン



ARC ケナナ試験場建物
アブナーマ
スーダン

熱研資料

- No.40. スリランカにおける水稲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報告書 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. Proceeding of SABRAO Workshop on Animal Genetic Resources in Asia 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. セラードシンポジウム IV 抄訳
51. マレーシアダムかんがい計画地域における水稲二期作経営の実態
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. 中国の熱世農業と農業研究
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の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一気候及び土壌を中心として一
63. スリランカ・ドライゾーンにおける水田水量に関する研究
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. 西マレー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）
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. マレーシア・ムダ地区における水稲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—