

平成9年度


# 研修等施設整備調査計画調査団報告書

(南部アフリカ地域農村開発／かんがい分野研修ニーズ調査)

平成10年3月

国際協力事業団  
筑波国際センター

JICA LIBRARY



J 1142490107

筑国セ
JR
97-221



## 序文

筑波国際センターでは、南部アフリカ地域向け特設コースを開設するために、平成8年度にジンバブエ及び南アフリカ共和国に調査団を派遣し、かんがい分野を中心に実情把握をおこないました。

その結果、両国ともに白人の二重構造からの黒人の自立を促進するために、小規模かんがい農業の計画・実施に積極的に取り組んでおり、また両国の抱える問題に多くの共通点があることが判明しました。しかし、その一方で両国の人的資源の質と量とには大きな差があり、地域特設研修コースを開設するにあたり、さらなる周辺国の調査の必要性が示唆されました。

以上のような経緯により、平成9年12月4日から12月20日までの17日間にわたり、南部アフリカ地域農村開発／かんがい分野研修ニーズ調査団を、ボツワナ、ナミビアに派遣し、両国のかんがい農業はもとより農村開発に関する状況を調査しました。

本報告書が同地域の農業研修の関係者のみならず、多くの人々に広く活用して頂ければ幸いです。

終わりに、本調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より厚くお礼申し上げます。

平成10年3月

橋本明彦

国際協力事業団

筑波国際センター

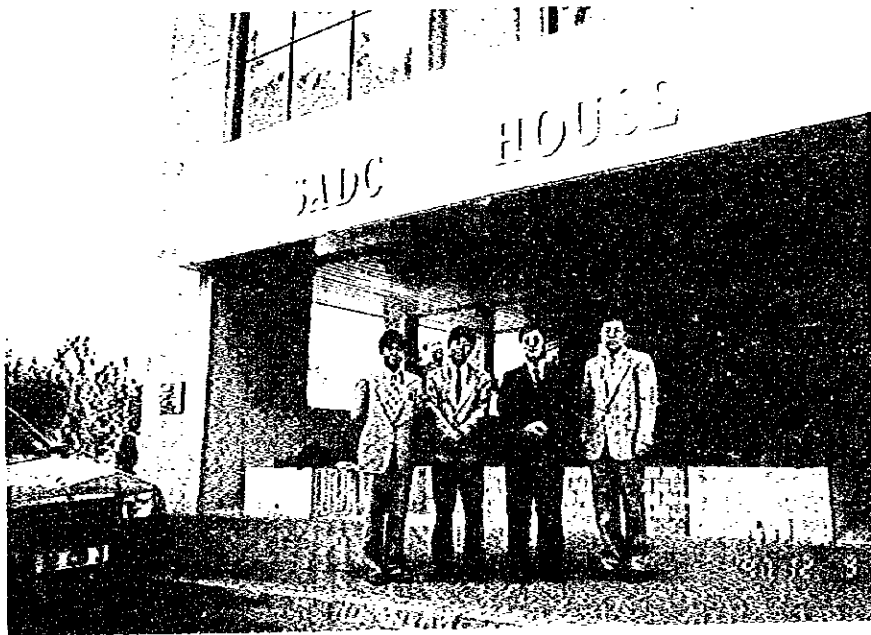
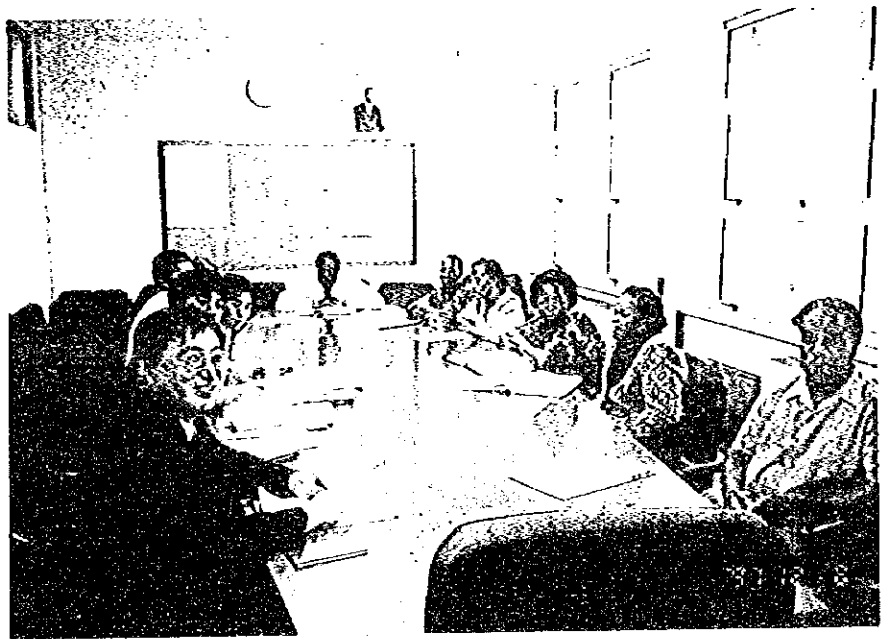
所長 橋本明彦



1142490 [0]

# ボツワナ共和国

農業省での事務次官を  
交えた各局との面接



ハボローネ市にある  
南部アフリカ開発共同体  
(SADC) 事務局

ハボローネ市近郊モゴバナ村  
の営農グループによるポータ  
ブルサイフォンを利用したか  
んがい

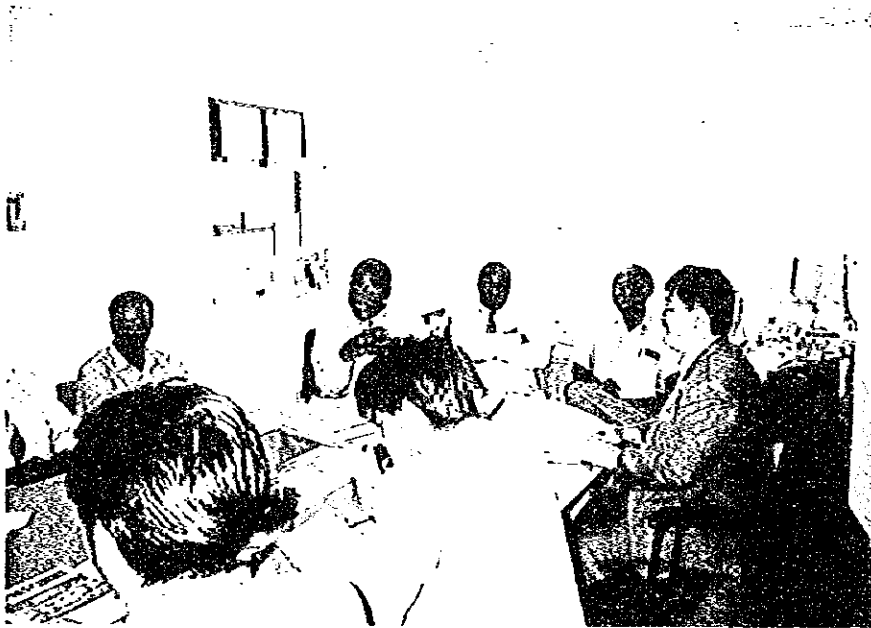


# ナミビア共和国

カラハリ砂漠を蛇行する  
一時河川 (ワジ)

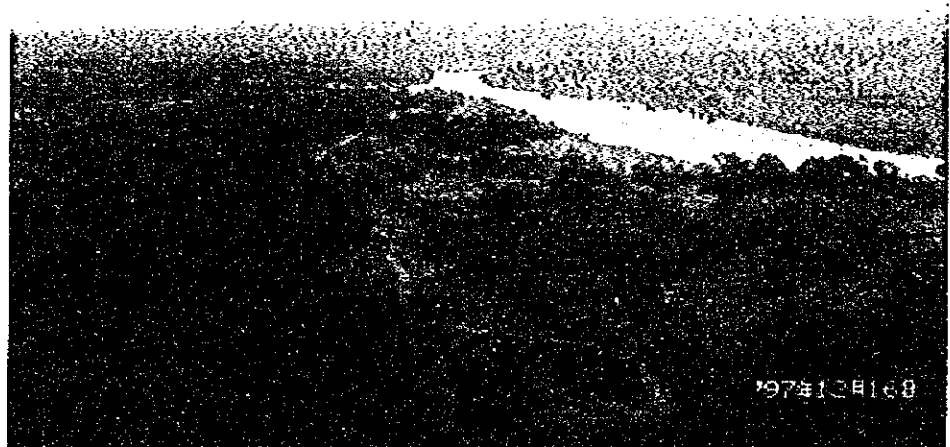


197年12月16日

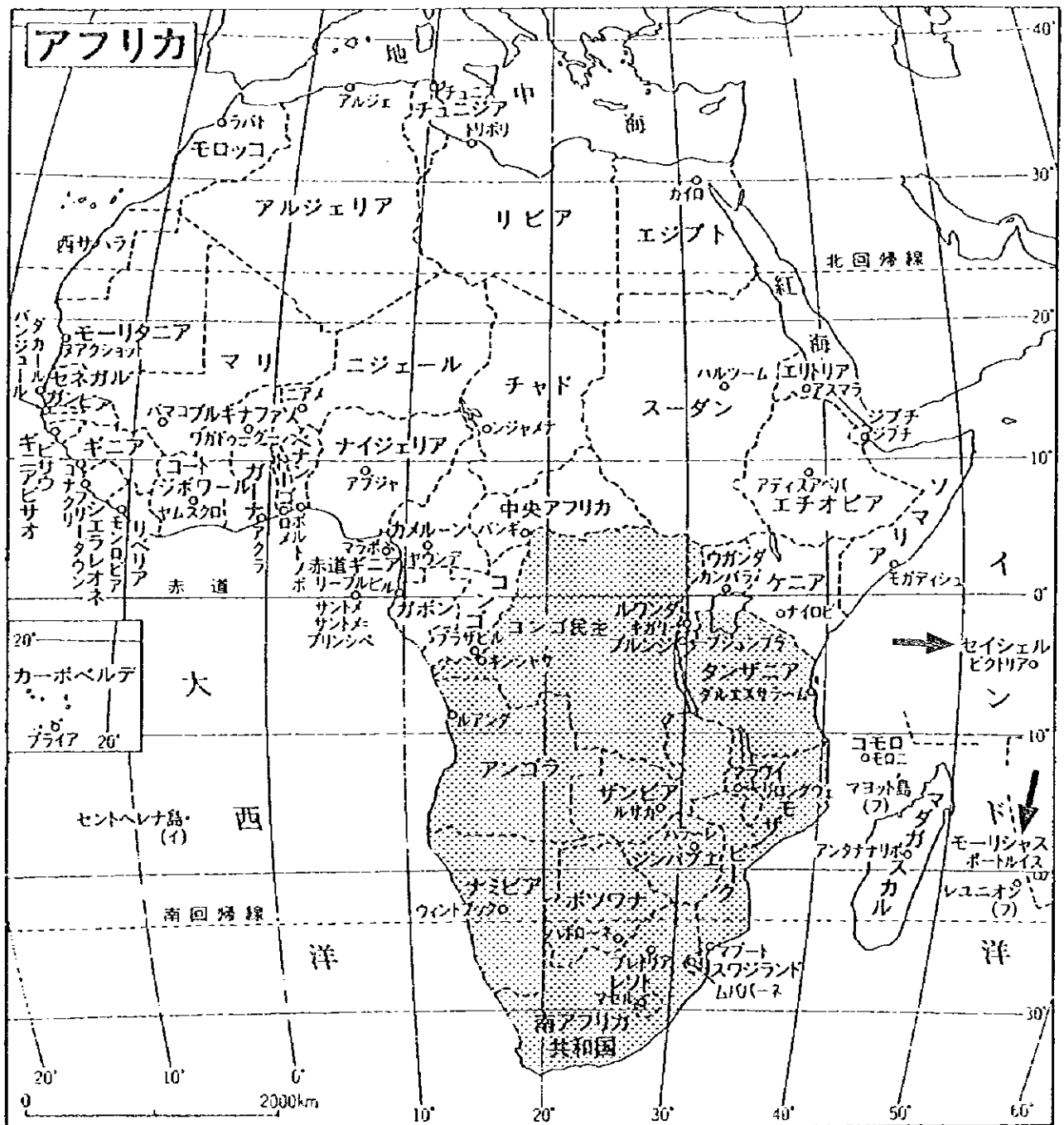


ナミビア大学農業・  
天然資源学部での  
各学科との面接

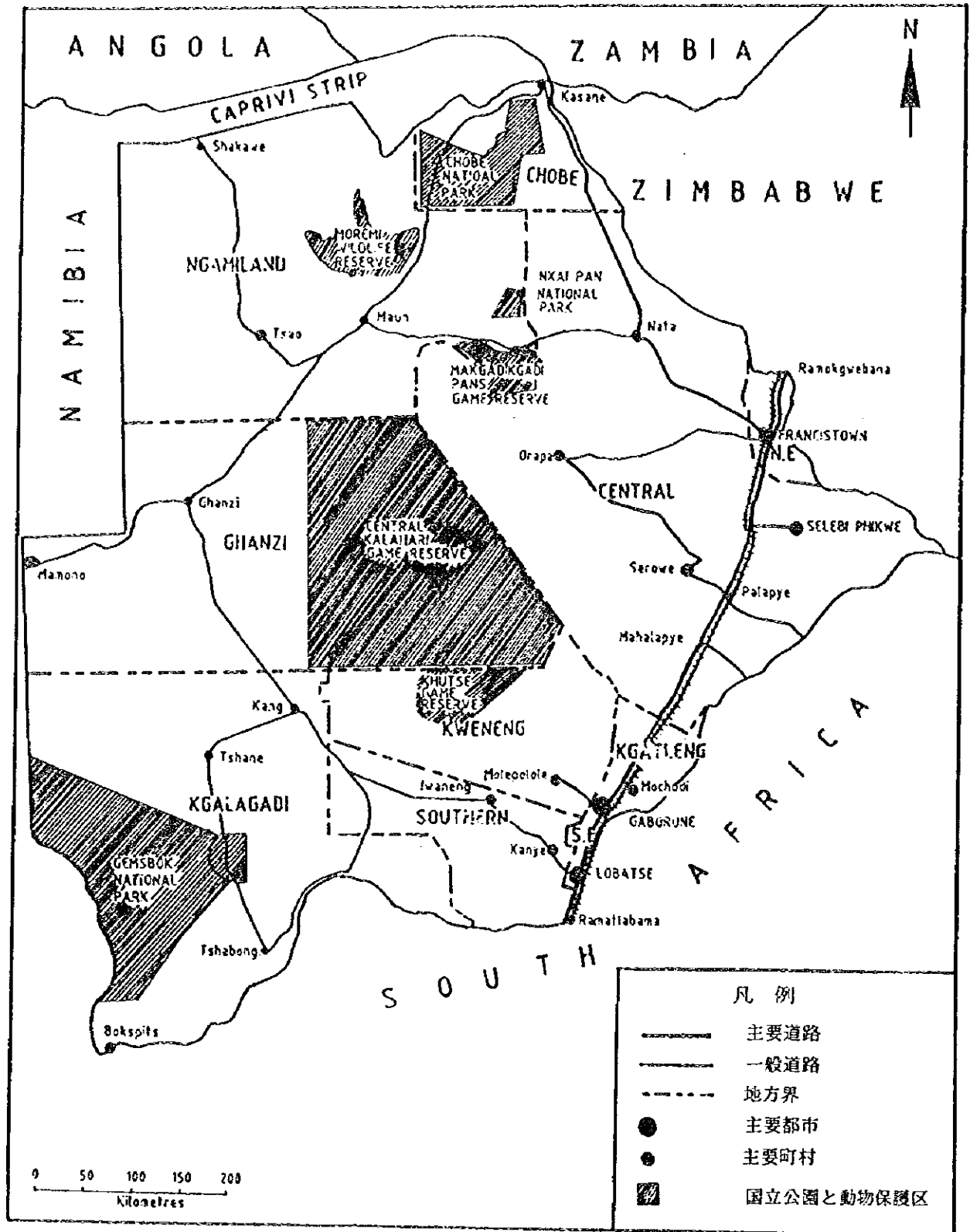
アンゴラとの国境線である  
クバンゴ川は常水河川  
〜ルンドゥ村付近



197年12月16日



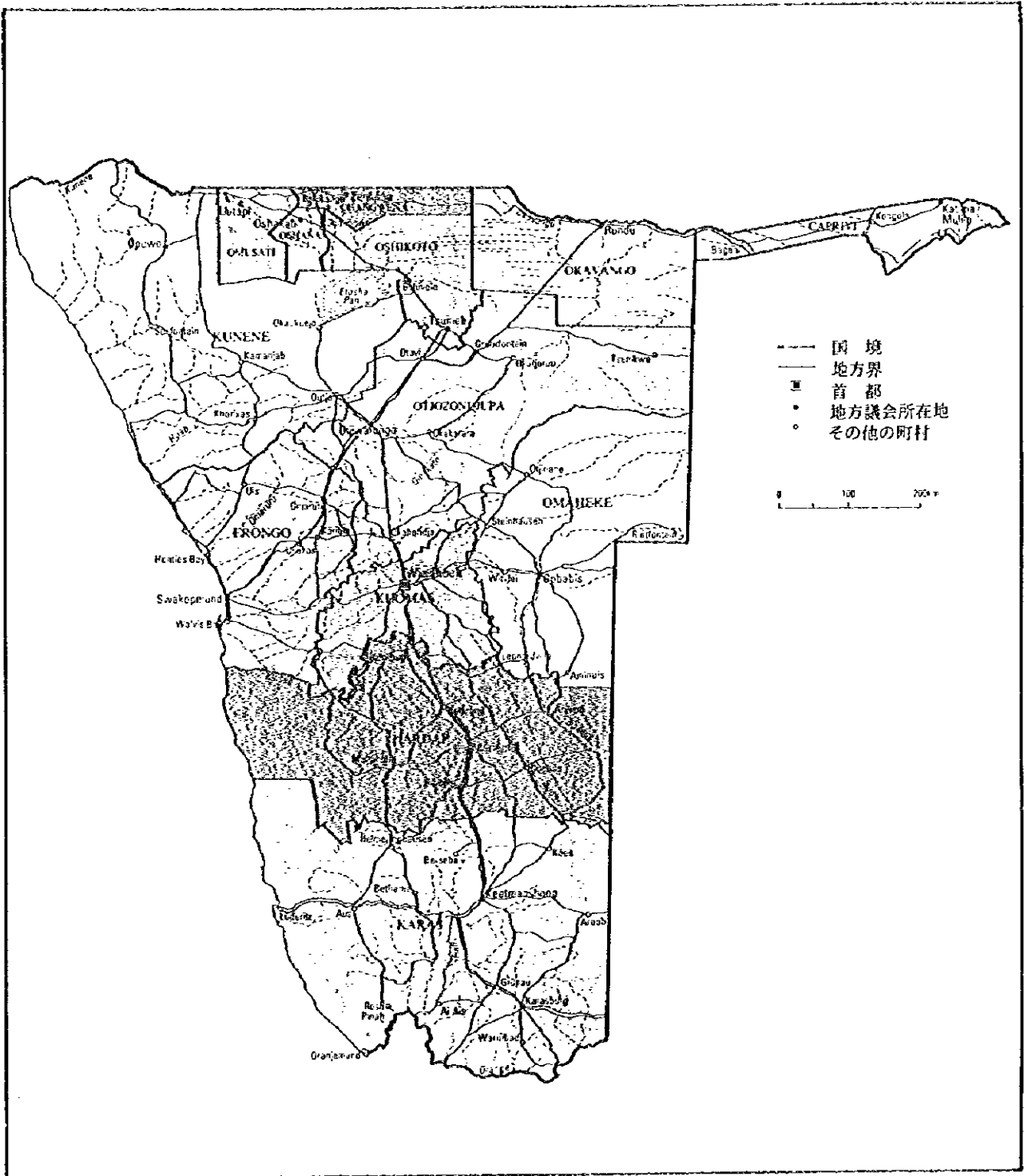
南部アフリカ開発共同体 (SADC) 加盟14ヶ国の位置図



資料："NATIONAL DEVELOPMENT PLAN 8 1997/98 - 2002/03"  
 ボツワナ国財政・開発計画省

ボツワナ共和国の位置図





資料："NEW NAMIBIAN SCHOOL ATLAS" Gamsberg Macmillian発行

### ナミビア共和国の位置図



平成9年度 研修等施設整備調査計画調査団報告書  
(南部アフリカ地域農村開発／かんがい分野研修ニーズ調査)

目 次

序文

写真

南部アフリカ開発共同体 (SADC) 加盟14ヶ国の位置図

ボツワナ共和国の位置図

ナミビア共和国の位置図

I.	調査の概要-----	1
	1. 調査の背景・経緯及び目的-----	1
	2. 調査の内容-----	2
	3. 団員構成-----	3
	4. 調査日程-----	4
	5. 調査団の主な訪問先と面会者-----	5
II.	総括-----	8
	1. 団長所感-----	8
	2. その他特記事項-----	11
III.	南部アフリカ開発共同体 (SADC) の概要-----	19
	1. 南部アフリカ開発調整会議 (SADCC) としての発足-----	19
	2. 南部アフリカ開発共同体 (SADC) について-----	19
	3. SADCの目的-----	20
	4. SADCの組織-----	20
	5. SADC加盟各国の概要-----	23
IV.	ボツワナ共和国の概要-----	24
	1. ボツワナ共和国の経済社会構造の特色-----	24
	2. ボツワナ共和国の産業構造-----	25
	3. ボツワナ共和国の農業-----	26
	4. ボツワナ共和国の生活環境-----	31

V.	ナミビア共和国の概要	32
1.	ナミビア共和国の経済社会構造の特色	32
2.	ナミビア共和国の農業	33
VI.	南部アフリカ地域の水資源とかんがい	38
1.	降雨	38
2.	降雨の季節変動	38
3.	水循環	39
4.	南部アフリカ開発共同体の共有流路システム	42
5.	南部アフリカ地域の国際河川水系	42
5.1	ザンベジ川水系	42
5.2	オレンジ川水系	44
5.3	オカバンゴ川水系	45
5.4	リンボポ川水系	46
5.5	クネネ川水系	46
5.6	サベ川水系	48
5.7	クベライ川水系	48
5.8	インコマティ川水系	49
6.	かんがい	53
VII.	南部アフリカ地域対象研修コース（案）	57
1.	研修の対象国	57
2.	研修のニーズ	57
3.	コース作成上の留意事項	59
4.	コースの目標	59
5.	研修の実施	60
6.	研修コース（案）	60
6.1	地域特設 小規模かんがい技術（案）	61
6.2	地域特設 小規模かんがい農業技術（案）	64
VIII.	資料編	67
1.	SADC加盟国の概要一覧	68
2.	面接記録	83
3.	ボツワナ共和国の国家行政組織	109
4.	ナミビア共和国の国家行政組織	110
5.	入手資料一覧	111

## 1. 調査の概要

### 1. 調査の背景・経緯及び目的

南部アフリカ諸国では、人口増加が深刻であり、それに対応し得る食糧を確保することが非常に重要な課題となっている。農業開発を推進することはこれら課題の解決の非常に有効な手段の一つである。しかし、この農村開発を環境に配慮した持続可能な、農民参加型のものにするためには、農業試験研究の推進を通じての適正技術の開発に加えて、農民への普及体制を確立すると共に、人材育成の強化が重要である。一方、同地域は恒常的な水資源不足に陥っており、限られた水資源を有効に利用すべく、より効果的なかんがい技術の確立が求められている。このような状況のなかで、南部アフリカ諸国は各国それぞれの状況は異なるものの、それら開発に向けて各種事業に取り組んでいる。

これを支援するために、我が国は1991年より南アフリカ共和国を対象に農業技術(野菜)研修員を受け入れており、また94年からは農村開発のための研修員を受け入れている。しかし、農業生産が安定的にしかも継続的に行われるには、それらの農業技術だけではなく、同地区に見合った適正規模のかんがい技術の導入並びに農業基盤の整備が必要不可欠である。この様な理由から95年より従来の大規模な農業開発よりも、かんがい効果並びに事業効果が短期間にそして直接的に農民に発現される小規模かんがい技術研修員の受け入れを開始した。また1996年には地域特設コースを開設するためにジンバブエ、南アフリカ共和国に調査団を派遣し、かんがい分野を中心に実情把握をおこなった。その結果、両国とも白人との二重構造からの黒人の自立を促進するために、小規模かんがい農業の計画・実施に積極的に取り組んでいることが判明した。さらに、両国が抱える問題には多くの共通点があることも判明し、二ヶ国のみならず、南部アフリカ地域を対象とした地域特設研修コース開設の必要性が示唆された。

そこで本調査では、研修ニーズ把握の調査対象国を白人による大規模な農業が主体であるという点で農業形態が似ていて、また将来的に研修をおこなうための英語力を有する人材が多いと考えられるボツワナ、ナミビアに広げ、かんがい農業はもとより農村開発に関する現状、人的資源の賦存状況を把握することにより、南部アフリカ地域向け研修コースの設定に資することを目的とした。なお、今回対象とする南部アフリカ地域とは南部アフリカ開発共同体(SADC)加盟国14ヶ国と定義し、この共同体の概要については後ほど説明することとする。

## 2. 調査の内容

上記目的を達成するためにボツワナ、ナミビア両国を対象に以下のような調査をおこなった。

### (1) 事前準備

- 1) 農業分野の現状（開発計画における農業分野の位置づけ、優先度、農業分野の開発のための課題及び問題点等）の整理
- 2) 関連する援助機関の動向整理
- 3) 南部アフリカ研修コース（案）の検討

### (2) 現地調査

- 1) 研修ニーズの把握
- 2) 当該分野の関係機関情報の把握
- 3) 当該分野の現状（技術水準）と問題点の把握
- 4) 当該分野の人的資源の賦存状況の把握
- 5) 当該分野の人材育成計画の確認
- 6) 帰国研修員の活動状況の聴取
- 7) 相手国による候補者選定プロセスの確認

### (3) 事後整理

上記調査のまとめ及び報告

### 3. 団員構成

- (1) 団長（総括）：古屋年章（ふるや としあき）  
国際協力事業団 筑波国際センター 研修第二課 課長

Mr. FURUYA TOSHIAKI (Team Leader)  
Director of Second Training Division  
Tsukuba International Centre  
Japan International Cooperation Agency (JICA)

- (2) 技術指導：中西憲雄（なかにし のりお）  
農林水産省 農業工学研究所 水工部 水源施設水理研究室 主任研究官

Mr. NAKANISHI NORIO (Technical Adviser)  
Senior Researcher, Lab. of Dams and Head Works Hydraulics  
Department of Hydraulic Engineering  
National Research Institute of Agricultural Engineering  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF)

- (3) 研修計画：石井昌樹（いしい まさき）  
財団法人 日本国際協力センター 筑波支所 研修指導員

Mr. ISHII MASAKI (Training Planner)  
Instructor, Tsukuba Office  
Japan International Cooperation Center (JICE)

- (4) 業務調整：松下雄一（まつした ゆういち）  
国際協力事業団 筑波国際センター 研修第二課 職員

Mr. MATSUSHITA YUICHI (Coordinator)  
Training Officer, Second Training Division  
Tsukuba International Centre  
Japan International Cooperation Agency (JICA)

#### 4. 調査日程

日 順	月日	曜	訪問機関等	調査事項、収集事項等
1	12月4日	木	移動（成田→シンガポール）	
2	12月5日	金	移動（シンガポール→ヨハネスブルグ） JICA南アフリカ事務所、日本大使館	打合せ、南アコースのニーズ把握、表敬
3	12月6日	土	移動（ヨハネスブルグ→ハボローネ）	調査打合せ
4	12月7日	日	資料整理	
5	12月8日	月	大統領府人事院、JICAボツワナ駐在員事務所、農業省、 鉱物資源・水利省水利局	人材育成計画、候補者選定基準、打合せ、協力隊員面会、農業政策、水資源開発計画、帰国研修員面談
6	12月9日	火	UNDP、南部アフリカ開発共同体（SADC）、南部アフリカ農業・天然資源研究訓練協力センター（SACCAR）	資料収集、南部アフリカ開発における重点事項把握、南部アフリカ地域における農業研究状況把握
7	12月10日	水	ボツワナ大学農学部、農業省	人材育成状況把握、農業分野の研究状況把握、農業分野の研修ニーズ把握
8	12月11日	木	農業省ハボローネ地方農業事務所、Mogobane（うね間）かんがい現場、Otse（ドリップ）かんがい現場、Thamaga（スプリンクラー）かんがい現場	かんがい指導状況調査、水管理・かんがい関係プロジェクトの実施状況調査
9	12月12日	金	農業省ハボローネ地方農業事務所、Malolwane大規模かんがい事業現場、農業省農業試験場	農作物生産指導状況調査、かんがいプロジェクトの実施状況調査、農業試験研究状況把握
10	12月13日	土	移動（ハボローネ→ヨハネスブルグ→ウイントフック）	調査打合せ
11	12月14日	日	資料整理	
12	12月15日	月	農業・水資源・地方開発省農業研修部、UNDP、総理府人事院、FAO	農業・水資源開発・地方開発政策、資料収集候補者選定基準、人材育成計画、南部アフリカ地域農業開発における重点把握
13	12月16日	火	国家計画委員会、チャーター機にてオカバング川周辺踏査	次官表敬、農業・水資源状況把握
14	12月17日	水	農業・水資源・地方開発省計画・協同組合部、ナミビア大学農業・天然資源学部、同Neudamm校舎	農業協同組合組織把握、帰国研修員面談、農業分野の研究状況把握
15	12月18日	木	移動（ウイントフック→ヨハネスブルグ） JICA南アフリカ事務所 移動（ヨハネスブルグ→）	報告
16	12月19日	金	移動（→ロンドン→）、 JICA英国事務所	挨拶
17	12月20日	土	成田着	



## 5. 調査団の主な訪問先と面会者

### (1) 南アフリカ共和国

#### 在南アフリカ共和国日本国大使館

- ・ 公使 吉澤 裕
- ・ 専門調整員 北川裕久

### (2) ボツワナ共和国

#### Directorate of Public Service Management, Ministry of Presidential Affairs and Public Administration

- ・ Ms. DIANE L. D. TSHIRELETSO : Chief Personnel Officer
- ・ Mr. Emmanuel S. T. MAITE : Personnel Officer

#### Ministry of Agriculture

- ・ Mr. D. S. Moruti : Under Secretary
- ・ Mr. K. S. W. TIBI : Director, Department of Crop Production and Forestry
- ・ Mr. P. M. Mogotsi : Secretary, Agricultural Resources Board
- ・ Mr. AIPHOLO KITSISO DIPHOLO : Secretary, Agricultural Resources Board
- ・ Mr. L. L. BOGOPA : Principal Co-operative Auditor, Department of Co-operative Development
- ・ Mr. M. V. Molefe : Director, Division of Agricultural Information and Public Relations
- ・ Mr. Micus Chimbombi : Deputy Director, Department of Animal Health & Production
- ・ Ms. Omo OHIOKPEHAI : Head, Food Security Section, Department of Crop Production and Forestry
- ・ Ms. MARGARET Kgowe : Principal Administration Officer, Training Division
- ・ Ms. POLOKO LESIAPETO : Senior Administration Officer, Training Division
- ・ Ms. KGOMOTSO Rabosielo : Horticulture Officer
- ・ Ms. Gestrude Nucse Kelebemang : Poultry Officer
- ・ Mr. CARTER NKATLA MORUPISI : Senior Scientific Officer, Livestock Sector ( Southern African Development Community (SADC) )

#### Department of Water Affairs, Ministry of Mineral Resources and Water Affairs

- ・ Mr. BARAEDI Jay : Principal Water Engineer
- ・ Mr. KALAOTE KALAOTE : Senior Hydrological Engineer

#### United Nations Development Programme ( UNDP )

- ・ Mr. G. K. Kayira : Deputy Resident Representative & Economic Advisor
- ・ Mr. REBONYEBATHO B. MOANENG : Assistant Resident Representative ( Programmes )
- ・ Mr. Kagiso P. Keatimilwe : Sustainable Development Advisor
- ・ Ms. N. BOTALE : Senior Programme Assistant ( Environment, Gender, AIDS Programmes )

#### Southern African Development Community (SADC)

- ・ Mr. Hengolo Mouyake : Deputy Executive Secretary

- Mr. Mandla M. Z. Madonsela : Senior Economist ( Energy, Environment, Mining, Water )
- Ms. MARGARET NYIRENDA : Senior Economist ( Food Security, Livestock Production & Animal Diseases Control, Inland Fisheries, Marine Fisheries & Resources, Wildlife, Forestry and Agriculture Research & Training )
- JICA 専門家 廣瀬英策 : Economic Advisor

Southern African Centre for Cooperation in Agricultural and Natural Resources Research and Training (SACCAR)

- Mr. CHRISTOPHER T. NKWANYANA : Principal Programme Officer

Botswana College of Agriculture

- Mr. S. K. KARIKARI : Professor, Agronomist, Department of Crop Science & Production
- Mr. E. HELENIUS : Forester, Department of Crop Science & Production
- Mr. D. M. MODISE : Horticulturist, Department of Crop Science & Production
- Ms. TLHALOGANYO K. Y. MORAKE : Lecturer, Department of Crop Science & Production
- Ms. Joan O. Amatreitn : Chemistry Lecturer, Department of Basic Science
- Ms. LORATO PHIRI : Assistant Technician
- Ms. JOYCE LEPETY : Lecturer
- Mr. SAMODIMO NGWAKO : Assistant Tutor ( Plant Breeding )
- Ms. Thembeke Mpuisang : Lecturer ( Irrigation Engineering )
- Mr. M. A. OKIROR : Lecturer ( Plant Breeding )
- Mr. ELENIMO KHONGA : Senior Lecturer ( Plant Pathology )
- Mr. T. A. Gruber : Lecturer ( Veterinary )

Gaborone Regional Agricultural Office, Ministry of Agriculture

- Mr. PHAMA : Assistant Regional Agricultural Officer
- Mr. Mokwadi MAPITSE : Regional Irrigation Officer
- Ms. Moidiwa MATSICTSA : Regional Crop Production Officer

Department of Agricultural Research, Ministry of Agriculture

- Mr. : Deputy Director
- 青年海外協力隊員 小嶋英嗣 : Farm Machinery

(3) ナミビア共和国

Division of Agricultural Training, Department of Agriculture and Rural Development, Ministry of Agriculture, Water and Rural Development

- Mr. Riaan Alberts : Agricultural Training Officer
- Ms. Enny Namalambo : Agricultural Training Officer

Directorate of Human Resources Development, Department of Public Service Management, Office of the Prime Minister

- Ms. Theresa Pickering : Chief Training Officer

Food and Agriculture Organization of the United Nations ( FAO )

- Mr. LES CLARK : FAO Representative in Namibia
- Ms. Marianne Lowik : Associate Professional Officer
- Mr. MARK A. SMULDERS : Cooperation and Food Security Officer, ( Sub-Regional Office for Southern and Eastern Africa )
- Mr. YOHANNES MESFIN : Food Security Nutrition and Planning Economist

National Planning Commission, Office of the President

- Mr. Andrew Paulus Ndishishi : Permanent Secretary

Division of Planning and Cooperative, Department of Agriculture and Rural Development  
Ministry of Agriculture, Water and Rural Development

- Mr. FILLEMON KATOMA : Chief Co-operative Officer
- Mr. I-Ben N. Nsshandi : Business Analyst, ( Namibia Development Corporation )

Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Namibia

- Mr. Osmund D. Mwandemele : Dean
- Mr. Timothy N. Ngwira : Deputy Dean and Head of Food Science Technology
- Ms. MARGARET E. NGWIRA : Faculty Librarian
- Mr. Funuel A. Demas : Lecturer, Crop Science Department
- Mr. Kotjiua M. : Lecturer ( Natural Resources )
- Mr. Peter George Relle, Lecturer ( Poetry Technology )
- Mr. Orton Msiska : Course Manager ( Fisheries Planning and Management Course ), SADC

## II. 総括

### 1. 団長所感

南部アフリカ地域（南部アフリカ開発協同体 Southern African Development Community - SADC）加盟14ヶ国：アンゴラ、ボツワナ、レソト、マラウイ、モザンビーク、ナミビア、スワジランド、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ、南アフリカ、モーリシャス、セيشェル、コンゴ民主共和国（旧ザイール）を対象とした地域特設研修コース開設にあたり、同地域の中で特に開発ニーズの高い農業分野を選定し、同地域の共通ニーズの確認、技術水準の把握、研修対象者の絞り込み、カリキュラム編成上の留意点につき、96年度実施した南アフリカ、ジンバブエにおける現地調査に続き、97年12月6日から13日までの7日間ボツワナにて、13日から18日までの5日間ナミビアにて現地調査をおこなった。

また、今回調査往路に南アフリカに立ち寄り、現在南アフリカ国別特設研修コースの中で筑波国際センターで実施している農業分野3コース（農村開発、野菜栽培、小規模かんがい技術）の帰国研修員に対し、帰国後の活動状況を聴取するとともに、JICA南アフリカ事務所とこれら農業分野の国別特設研修コースの今後の進め方について意見交換をおこなった。

(1) 南部アフリカ地域の国々の中では、ザンビア、タンザニア、マラウイといった水資源が比較的豊かであるがインフラ整備が遅れている国もあれば、今回訪問したボツワナ、ナミビアといったように絶対的に水が不足しているがインフラはよく整備されている国もある。また、技術水準も様々であり、各々の国の技術ニーズを細部にわたり全て満足できる研修コースの設定は難しい。然しながら、食糧安全保障の観点（特に国家レベル以上に農家レベルの食糧安全保障）から、また雇用の観点からも、農業振興は同地域では必須であり、現行の伝統農業からの脱却は、同地域の開発の方向性でもある。現在SADCにおいても、農業分野については食糧安全保障及び環境という観点から重要視しており、同事務局の下に各部門別調整機関 (Sector Coordinating Unit - SCU) を設置している。各部門のうち、農業分野では、家畜病監理、農業研究はボツワナ、環境、土地管理、水はレソト、内水面漁業、林業、野生動物はマラウイ、海洋漁業、海洋資源はナミビア、食糧、農業、天然資源はジンバブエといった形で各国に調整機関が設置されている。特に、ボツワナには、SADC本部以外にも南部アフリカ農業・天然資源研究訓練協力センター (Southern African Centre for Cooperation in Agricultural and Natural Resources Research and Training - SACCAR) があり、同機関と直接的、間接的に協力を進めていくことは、南部アフリカ地域の協力を進めていく上で、効率的な援助が可能になると思われる。

この他、長期的にみると同地域の開発の鍵といえるものとして、ザンベジ川流域開発があげられる。これについては、メコン川流域開発のようにかんがいのみならず、発電、生

活用水としての水資源の多目的利用に加え、流域開発、地域振興をも目指した開発が望まれる。

(2) 今回の調査対象国であるボツワナ、ナミビア双方に共通して言えることは、両国ともダイヤモンドを中心とした鉱物資源開発を基盤に、近年急速な形で国家開発を進めていることである。一方、これら開発に必要な自国の人材が十分育っておらず、経営者、技術者、技能者の絶対的不足が問題としてあげられる。これらの状況は、まさに新興国の特徴というべきものであり、これらの人材不足を、旧宗主国の英国、ドイツの他、南アフリカ、タンザニア、ジンバブエ、マラウイ等周辺諸国からの人材で補うことにより、一時的に現状を乗り切っている状況にある。

(3) ボツワナ、ナミビア両国とも、民主主義、経済自由化に基づく国造りを積極的に推進しており、近い将来自国の人材で開発ができるよう人的資源開発に力を入れている。特に、農業関係では、従来、Certificate（高卒後2年間の教育）及びDiploma（Certificate後2年半の教育）の授与までしかおこなえなかった農科大学（College）を4年制の大学（University）に改変し、Degree（BSC）を自国でも授与できるような高等教育システムがここ2～3年前から整備されつつあり、また大学施設も拡充されつつある（資料1）。

一方、農業省職員のうち、その多くが高卒レベル及びCertificateレベルである。特に農民の意識改革を促し、新しい技術を紹介・指導、また組織化を進めることを農民に対し直接的におこなう普及員はCertificateレベルの職員であり、農業省としては、これら普及員のレベルアップを目指している。農業省のみならず、現地UNDP、FAO、SADC関係者からの意見を集約しても、行政官、研究者を対象とした学士、修士、博士の学位授与のための研修は自国及び他国ドナーを通じ、十分ではないものの実施されているのに対し、Diplomaレベル以下の育成が遅れている点が指摘されている。かかる観点からも、我が方の研修コースは、普及員等Certificateレベルの職員及びそれらの人材育成にあたるDiplomaレベルの者（Trainig Trainer）を対象におこなうことが有効であろう。また、これら普及員を始め農業省技術者の多くは、理論についてはよく知っているが、実際の実験、実習等の経験が不足していることから、研修カリキュラム編成にあたり、講義、実験・実習、研修旅行の中でも、実験・実習に重点を置いた研修が望まれる。

(4) 今回訪問したボツワナ、ナミビアの2ヶ国は、南部アフリカ地域の中でも特に水が絶対的に不足している国々であり、政府は現有水資源を生活用水に使用することを最優先に考えている。かんがいへの利用については、一部商業ベースで個人的におこなわれているのを除き、殆どおこなわれていないのが現状である。然しながら、各々の国家開発計画（ボツワナ共和国第八次国家開発計画、ナミビア共和国第一次国家開発計画）の中で、ダイヤモンドを始めとする鉱物資源への依存を軽減させ、また雇用人口の8割を占める伝統的農

業に従事する貧困層の生計向上を目的とした農業生産の多様化、食糧安全保障の観点から過度の海外食糧依存からの脱却を目指すとしている。特にボツワナでは、政府がおこなう Financial Support Policyの中で、女性、僻地住民に対し、野菜栽培等の新技術導入への助成をおこない、従来の天水によるミレット、ソルガム、トウモロコシ栽培とヤギ、ヒツジ、牛等の牧畜による伝統的農業から、かんがいを利用した野菜、果樹栽培、養蜂等の新しい技術を導入した商業的農業への移行を進めている。

(5) かかる観点から、研修コース「小規模かんがい農業技術」（仮称）は、これら将来の開発方向に合致した研修と思慮される。カリキュラム編成としては、畑地かんがいによる野菜、果樹栽培を対象とし（一部メイズ、コメも対象）、作物の用水量の決定、かんがいサイトの決定、またかんがい施設の維持管理を中心に、さらに野菜等の作付体系（特に果樹との混作方法）、病虫害防除（鳥害を含む）、除草（農作業のなかで最も時間を要する作業）、農産加工、農民組織化、農家経営といった農業全般にわたる研修項目を含めることが考えられる。またこれら研修は、技術的に高度なものではなく農業一般を広くカバーする形でかつ実践的な研修が望まれる。

(6) 最後に、今回の調査対象国のボツワナ、ナミビアは日本ではあまり知られていない国であり、農業に関する情報は国内で皆無の状況であった。また今回非常に短期間の調査であったため、農業省、大学、試験研究所におけるヒアリングが中心となり、現地調査については首都近郊でしか実施できず、小農が多く存在する北部地域において実際の農民の生活状況まで調査ができなかった。このような限られた条件の中で、幸いにもボツワナ駐在員事務所及び南アフリカ共和国事務所の多大なご協力のもと調査は非常に効率的に実施することができた。

我が国の援助実績が少なく、我が国についてもあまり知られていない状況のなかで、今回各訪問先機関では、我が国の協力を非常に強く期待していることを感じた。今後は、これまで協力隊や研修員という「点」で行なわれていた協力を、有機的に結び付け、「面的な広がり」にすることが必要であると思われた。そのために、帰国研修員同窓会を早期に設置させ、これら帰国研修員を協力の中核として展開されることを期待する。また、これら地域特設研修コースが実施された後は、これら地域特設研修コース実施のノウハウ（研修カリキュラム、教材等）を活かし、これら帰国研修員を研修実施のコアとし、第三国研修に移行されることが望まれる。

## 2. その他特記事項

(1) 南アフリカ共和国では、筑波国際センターで実施している国別特設の農業分野3コース（農村開発、野菜栽培、小規模かんがい技術）の帰国研修員に対し、帰国後の活動状況を聴取するとともに、懇親会をおこなった。同研修は、平成3年度農業一般コースとして4名の研修員受け入れから始まり、その後、平成5年度から野菜栽培コース、平成6年度は農村開発コース、平成8年度からは小規模かんがい技術コースが開始され、現在までに90名以上の研修員を受け入れている。今回事務所の呼びかけで集まったのは半数の約40名であった。事務所からの国内旅費の提供等が全くないにもかかわらず、本邦研修のお礼を是非伝えたいということで、中には車で1日かかるイースタンケープ州からの帰国研修員もあり、非常に感銘をうけた。各帰国研修員からは、担当職員の他、野菜栽培コースの大久保指導者、各コースで担当の研修指導員の名前が飛び出し、家族的な研修であったことを非常に高く評価していた。

(2) 南アフリカでは、既に帰国研修員同窓会（JAASA）が設置されており、日本でJICA研修を受けたものは自動的に会員になることになっている。JICA事務所では、同窓会を通じてJICA関連文献等配布を計画している。しかし、ボツワナ、ナミビアではまだ同窓会が設置されておらず、今回会った農業分野の帰国研修員からも同窓会設置の強い要望があった。今後同会の早期設置が望まれる。

(3) 帰国研修員のフォローアップとして雑誌等配布する他、今後、帰国研修員を積極的にJICA事業に活用していくためにも、帰国研修員と常に連絡がとれる体制を整えておくことが必要である。一方、帰国研修員の所属、住所等は絶えず変わるため、これら移動に対応し最新の名簿を作成、管理できる体制がJICA事務所に望まれる。なお、昨年度筑波国際センターで作成し、農業研修員に送付した「Aggies」は、ボツワナ、ナミビアの帰国研修員から非常に好評であった。

(4) ボツワナでは、筑波国際センターで派遣前補完研修を受けた小嶋（農業機械）隊員より、現在農業省の農業研究所で行なっている畜力による改良型撒種機及びミレット、ソルガム等全ての穀物に適用できる脱穀機の開発の紹介があった。これらは、派遣前に同センターで研修した事項であり、センターでの研修が非常に役だっているとお礼の言葉があった。

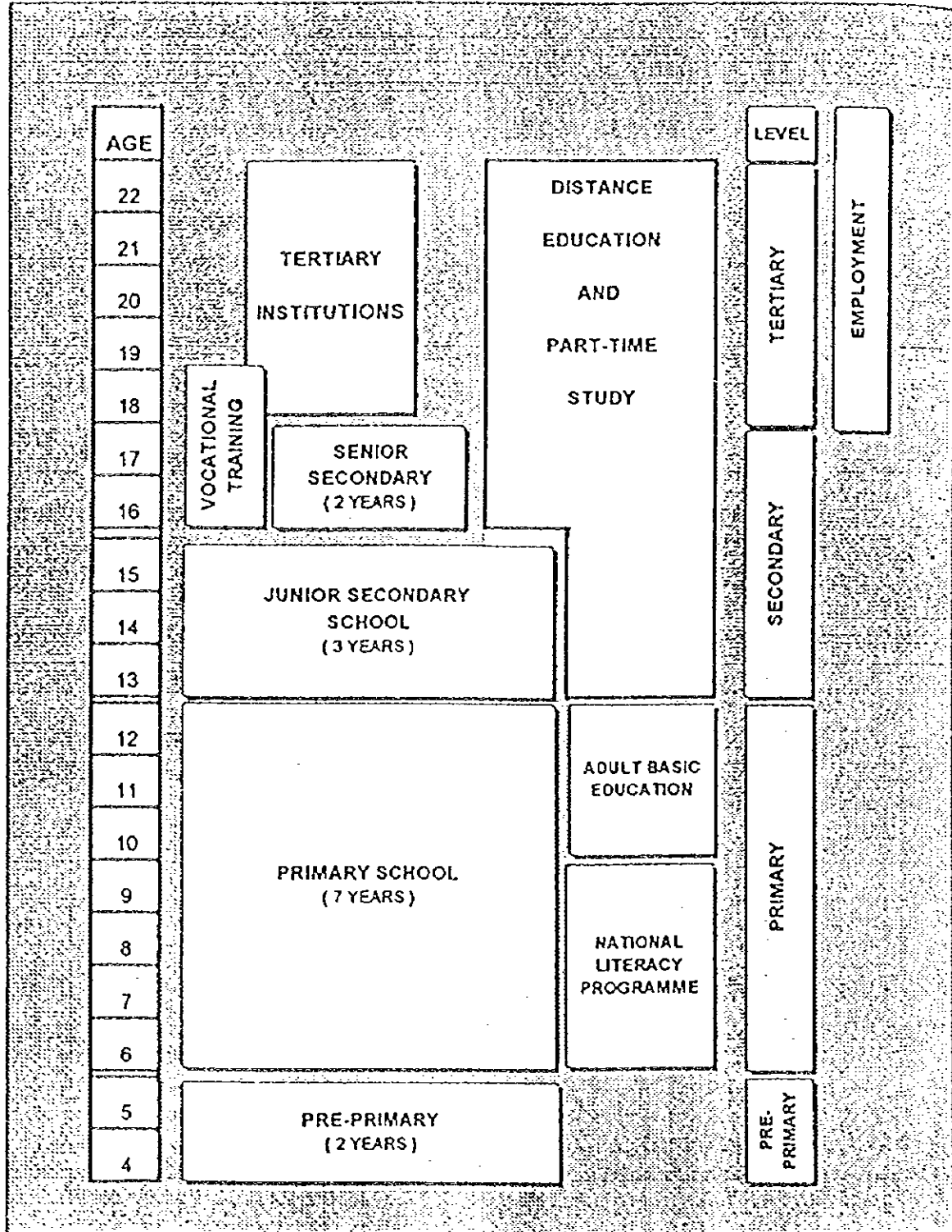
別添：ボツワナ国農業省から提出された研修コース及び専門家・協力隊派遣の要望

（資料2）

(資料 1)



The Future Structure of the Education and Training System







Selected NDP 7 Targets and Achievements

LEVEL	YEAR	TARGET	ACTUAL
<b>Primary Education</b>			
Standard 1 enrolment	1996	52 683	50 111
Total enrolment	1996	352 626	319 136
Trained teachers in post	1996	10 709	9 875
Untrained teachers	1996	310	514
Classrooms constructed	1991/92-1996/97	1 500	1 496
<b>Junior Secondary Education</b>			
Form 1 enrolment	1996	40 747	38 118
Total enrolment	1996	75 547	74 824
CJSSs: classrooms	1991/92-1996/97	1 066	1 154
science rooms	1991/92-1996/97	248	186
multipurpose block	1991/92-1996/97	188	146
admin. block	1991/92-1996/97	70	73
teachers' houses	1991/92-1996/97	660	1 442
new schools	1991/92-1996/97	72	73
<b>Senior Secondary School</b>			
SSS new schools	1990/91-1995/96	4	4
Transition of form 2 to form 3	1996	25%	29%
Form 3 enrolments	1996	9 240	10 815
Total Enrolment	1996	26 738	29 655
<b>Non-Formal Education</b>			
Junior Certificate	1995	4 100	2 775
GCE	1996	-	3 250
<b>Teacher Training</b>			
<b>Primary Teacher Training</b>			
Enrolment	1991-1996	3 470	2 947
Output	1991-1995	3 306	2 811
<b>College of Education Primary</b>			
Enrolment	1993-1996	440	524
Output	1995	100	107
<b>College of Education Diploma</b>			
Enrolment	1991-1996	2 706	2 521
Output	1991-1995	1 666	1 743
<b>Vocational Training</b>			
Total Brigades enrolment	1996	2 463	3 515
Total VTC enrolment	1996	4 990	3 257
<b>University</b>			
Diploma and Certificate	1995/96	475	505
Degree Course	1995/96	4 228	3 519
Post Graduate Diploma	1995/96	143	153
Master's Degree	1995/96	115	192

Source: Ministry of Education



REPUBLIC OF NAMIBIA

Projections for Learners, 1994-2000

Grade	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1	83,948	80,823	73,912	70,885	69,137	68,574	69,084	70,566
2	66,282	66,251	63,948	62,529	61,807	61,981	63,120	65,232
3	55,221	58,269	59,408	59,057	58,553	58,516	59,247	60,838
4	49,260	54,054	56,966	58,356	58,339	57,894	57,737	58,261
5	41,275	43,998	48,047	51,770	53,897	54,629	54,750	54,974
6	35,346	35,048	38,744	42,703	46,816	49,807	51,553	52,621
7	34,671	35,018	34,697	36,953	40,491	44,380	47,417	49,298
Primary	366,003	373,461	375,722	382,253	389,040	395,781	402,913	411,840
8	30,020	30,858	31,001	31,665	33,726	37,061	40,931	44,245
9	23,172	24,503	26,744	27,363	28,330	30,443	33,788	37,852
10	24,505	24,044	25,179	26,379	26,909	27,533	29,067	31,754
Junior Secondary	77,697	79,405	82,924	85,407	88,965	95,037	103,786	113,831
11	11,106	11,518	11,342	11,973	12,495	12,698	12,936	13,592
12	6,917	12,149	10,283	11,855	12,730	13,410	13,770	14,119
Senior Secondary	13,023	23,667	21,625	23,826	25,225	26,108	26,706	27,711
TOTAL	461,723	476,533	480,271	491,486	503,230	516,926	533,405	553,382

Notes: based on 15th day statistics, and therefore differ from *Annual Education Census* figures  
excludes special education and Walvis Bay

Source: MBEC.



REPUBLIC OF NAMIBIA

Enrolment & Output Projections for UNAM, 1995-99

Faculty/Centre	1995		1996		1997		1998		1999	
	E	O	E	O	E	O	E	O	E	O
Agriculture & Natural Resources	30	na	55	na	35	na	110	na	140	10 <sup>1</sup>
Economics & Management Science	400	52	420	57	440	63	460	69	480	75
Education	530	150	560	155	610	180	650	200	720	220
Humanities & Social Sciences	435	76	460	84	490	92	520	101	550	111
Law	45	na	65	na	35	na	100	15	125	25
Medical & Health Sciences	760	190	790	209	810	230	820	252	840	278
Science	175	15	200	20	215	35	250	55	280	80
Centre for External Studies	1,510	41	1,650	45	1,680	60	1,700	75	1,730	100
Centre for Visual & Performing Arts (CVPA)	180	na	185	na	190	na	200	na	205	12 <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>4,165</b>	<b>524</b>	<b>4,385</b>	<b>580</b>	<b>4,605</b>	<b>660</b>	<b>4,820</b>	<b>767</b>	<b>5,070</b>	<b>912</b>

Notes: E = Enrolment; O = Output

<sup>1</sup> graduates from amongst candidates admitted with good diplomas

<sup>2</sup> students enrolling at CVPA before 1996 are awarded degrees by other Faculties

Source: UNAM Five Year Development Plan Summary, January 1995

(資料 2)

ボツワナ共和国農業省からのJICAに対する研修要望

1. 本部長 (Department of Headquarters)

(1) 農業情報・広報部 (Division of Agricultural Information and Public Relations)

〈希望する研修コース〉

ビデオ記録法、グラフィックデザイン及び印刷技術、スタジオ電子工学、印刷ジャーナリズム、営農情報放送

〈希望する専門家または協力隊派遣〉

グラフィックデザイン

(2) 農業資源委員会部 (Division of Agricultural Resources Board)

〈希望する研修コース〉

農業資源管理、森林火災防除、環境影響アセスメント、人材開発

2. 作物生産・林務局 (Department of Crop Production and Forestry)

(1) 食糧保証・技術課 (Food Security / Technology Section)

〈希望する研修コース〉

農村普及指導、婦人活動普及、食品加工・保全、食品（微生物）細菌学

(2) 作物流通課 (Crop Marketing Section)

〈希望する研修コース〉

収穫後処理技術、果実・野菜・根菜類の栽培技術、腐敗しやすい作物の収穫後保全技術、採種技術

(3) 園芸課 (Horticulture Section)

〈希望する研修コース（期間）〉

園芸技術（6ヵ月）

(4) かんがい課 (Irrigation Section)

〈希望する研修コース〉

かんがい計画及び設計技術、水資源開発

(5) 用水開発課 (Water Development Section)

〈希望する研修コース〉

水資源開発計画技術、ダム施設設計技術、施設管理技術、流域変更技術、地質調査・土壌分析技術

(6) 土壌保全課 (Soil Conservation Section)

〈希望する研修コース〉

測量技術、土壌保全技術、GISを利用した土壌浸食モデルの作成、土壌浸食調査とそのデータ解析

〈希望する専門家または協力隊派遣〉

農業土木技術者、GIS専門家

3. 共同組合開発局 (Department of Cooperative Development)

〈希望する研修コース（期間）〉

園芸管理（3～6ヵ月）、家禽管理（3～6ヵ月）、食品加工・品質管理（3～6ヵ月）、酪農管理（3～6ヵ月）、教育管理指導者育成（3～6ヵ月）、農業協同組合（1～2ヵ月）、農業協同組合紹介（1～2週間）

〈希望する専門家または協力隊派遣〉

酪農生産、園芸管理・生産、食品加工・品質管理

#### 4. 家畜衛生・生産局 (Department of Animal Health and Production)

〈希望する研修コース（期間）〉

タイレリア病診断技術（2ヵ月）、一般クロマトグラフィ（色層分析法）（2ヵ月）、  
ウイルス分離（3ヵ月）、CBPPテスト（2～3ヵ月）、微生物学（2ヵ月）、繁殖管理（1  
ヵ月）、小規模家畜生産（6ヵ月）、地方酪農開発（3ヵ月）、缶詰製造技術（1ヵ月）

### III. 南部アフリカ開発共同体 (SADC) の概要

#### 1. 南部アフリカ開発調整会議 (SADCC) としての発足

1979年7月、フロントライン諸国代表はタンザニアのアリユージャに会し、南アフリカのアパルトヘイト体制に対抗し、南部アフリカ諸国が政治的そして経済的に協力するための共同機構を設立することについて合意した。1980年4月11日、ザンビアのルサカにて「南部アフリカ：経済の自由化に向けて (Southern Africa : Toward Economic Liberation)」との共同宣言が採択され、アンゴラ、ボツワナ、レソト、マラウイ、モザンビーク、スワジランド、タンザニア、ザンビア、そして、ジンバブエの9ヶ国からなる、域内経済協力を目的とした「南部アフリカ開発調整会議 (Southern African Development Coordination Conference - SADCC)」が発足した。その後、1990年にナミビアが加盟した。

SADCCの主眼とするところは、国別、地域的な開発政策の実施、開発プロジェクトの推進にあつての域内資源の有効活用と海外援助の動員にあつたが、国際援助機関、二国間ドナーの援助を集約するとの意味では一応の成功を納めた。

しかし、当初の目的にもかかわらず、SADCC加盟国間における相互貿易は低いレベルに留まり、一方、南アフリカとの経済関係は無視出来ない状況にあつた。このような背景のなか、民主化に向けて歩み始めた南アフリカを南部アフリカ地域全体の発展のため取り組むべきといった考え方、及び域内協力関係を更に緊密なものとするべきといった考え方に基づき、SADCCを発展的に解消し、南部アフリカ開発共同体 (Southern African Development Community - SADC) に機構替えした。

#### 2. 南部アフリカ開発共同体 (SADC) について

1992年7月17日、ナミビアのウイントフックにて、SADCC加盟諸国間による「南部アフリカ開発共同体に関する条約 (Treaty of The Southern African Development Community)」が締結され、南部アフリカ開発共同体 (SADC) が発足した。1994年4月には南アフリカでの全人種が参加しての総選挙が行われ、荷なに南アフリカが民主国家として変貌をとげたことを受け、1994年8月開催のSADC首脳会議において、南アフリカのSADC加盟が承認された。

SADCは、現在、アンゴラ、ボツワナ、レソト、マラウイ、モザンビーク、ナミビア、スワジランド、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ、南アフリカ、そして、1995年8月に加盟のモーリシャス、1997年9月に加盟のコンゴ民主共和国及びセイシエルの14ヶ国によって構成されている。

### 3. SADCの目的

SADCは、加盟国相互の団結と協力の強化、対外経済問題に対する共同歩調、及び二国間並びに多国間援助国・援助機関に対する統一的アプローチを目的としており、「地域内協力により、包括的な自助及び加盟国間の連携強化を促進し、純正かつ平等な地域統合を図ること」、「共通の政治的価値、制度、組織を作ること」、「包括的自助を基本とした自立的な発展と加盟国間の相互依存を促進すること」、「地域の生産的雇用と資源の活用を促進すること」等の課題を抱えている。

### 4. SADCの組織

#### (1) 首脳会議

SADC首脳会議 (Summit of Heads of State or Government) は、加盟各国の政府の首長により構成されている。首脳会議は通常年に一回は開催され、議長はこれまでボツワナのマシレ大統領が勤めていた。1996年のマセル首脳会議により、南アフリカのマンデラ大統領が議長に選出され、副議長には、これまでのスワジランドにかわり、モザンビークのチサノ大統領が選任された（それぞれの任期は3年間）。

#### (2) 閣僚会議

SADC閣僚会議 (Council of Ministers) は、加盟各国の主要閣僚、主に経済開発計画所管大臣或は大蔵大臣によって構成されており、SADC機構の組織機能の整備・管理、並びに、諸般の政策事項の効率的な実施の監理に当たる。閣僚会議は、SADC機構としての地域内開発政策、及びSADCプロジェクト・プログラムを承認するとともに、諸般の政策事項に係わり首脳会議に対し提言する。閣僚会議の議長は、首脳会議議長国によって任命される。

なお、SADC機構が推進する諸般の地域開発プロジェクトなりプログラムは、SADC機構に加盟の複数国に利益が及び、南部アフリカ地域の統合を促進する観点から実施されている。

#### (3) 部門別委員会・部門別調整機関

SADC機構には、SADC加盟国が共同管理する部門別機関としての「委員会 (Commission)」、及び部門別開発政策の策定、開発事業の実施に当たっての調整業務に従事する「部門別調整機関 (Sector Coordinating Unit - SCU)」が設置されている。

部門別委員会としては、ボツワナのハポローネに「南部アフリカ農業・天然資源研究訓練協力センター (Southern African Centre for Cooperation in Agricultural and Natural Resources Research and Training - SACCAR)」、また、モザンビークのマプトには「南部アフリカ運輸・通信委員会 (Southern African Transport and Communications Commission - SATCC)」が設置さ



れている。なお、SACCARについては、1996年8月のマセル閣僚会議において、近い将来、これをダウン・サイジングすることが決定されており、以後、ボツワナ所管の農業研究部門の調整機関に機構替えされることとなっている。

現在のSADC部門別調整機関 (SCU) の設置状況は次の通りである。

部 門	国 名
エネルギー	アンゴラ
家畜病監理、農業研究	ボツワナ
環境、土地管理、水	レソト
内水面漁業、野生生物、林業	マラウイ
文化、情報、運輸、通信	モザンビーク
観光	モーリシャス
海洋漁業、海洋資源	ナミビア
金融、投資	南アフリカ
人的資源開発	スワジランド
産業、貿易	タンザニア
雇用、労働、鉱業	ザンビア
食糧、農業、天然資源	ジンバブエ

また、1996年8月のマセル閣僚会議によって、保健・医療 (Health)、穀物生産 (Crop) 並びに、水資源 (Water) の3部門に係わる調整機関の新設が決定されている。これまで、水資源部門のレソト所管は決定しているが、その他の2部門についての所管国は未定である。

#### (4) SADC事務局

南部アフリカ開発共同体事務局 (SADC Secretariat) は、1992年8月に締結された「南アフリカ開発共同体に関する条約」、並びに、「SADC設立に関する議定書」に基づき、SADC機構のヘッドクォーターとして、ボツワナの首都ハボローネ市に設置された。

SADC事務局としては、SADC事業計画 (Programme of Action) の策定、及びSADC事業の実施・管理に係わる域内総合調整を主な業務としている。加えて、首脳会議及び閣僚会議の決議事項の実施・管理、地域統合・地域開発などの課題に関するワークショップの実施、SADC機構の全般的行政管理、SADC加盟諸国を代表しての対外政府・機関との援助の受け入れの調整を行っている。

SADC事務局は、事務局長 (Executive Secretary; 前ナミビア国農業・水資源・地方開発副大臣のムブエンデ博士: Dr. K. Mbuende) を長として、事務局次長 (Deputy Executive Secretary; 前レソト王国外務大臣のモニャケ氏: Mr. L. Monyake) のもと、大きく「事業

部門 (Programme Services Division)」、及び、「管理部門 (Administrative Division)」に区分されている。なお、平成9年1月の組織変更により、「財務 (Finance)」、「広報 (Information)」、及び「顧問室 (Management Advisory Service)」が、これまでの管理部門より独立し設置された。

SADC事務局各部門には、SADC加盟各国より経済計画官 (Economist)、管理官 (Administrative Officer) などが配属されているが、管理部職員、秘書等サポーティングスタッフの多くはボツワナ人が採用されている。

なお、事業部門には、主席経済担当官 (Chief Economist) のもと、4名の主要経済計画官 (Principal Economist；ドイツ、及び日本国JICAからの2名のノン・アフリカンを含む)、並びに、5名の部門別上席経済計画官 (Senior Economist) が配属されている。

SADC事務局の1997、1998年度予算は、総額9.2百万ドルであり、前年の9.1百万ドルに比較して1.0%余の増額となっている。また、前々年度に比べると50%余の増額となっている。

また、SADC事務局は、事務局長 (Executive Secretary) を長として、事業部門と管理部門に分かれており、1997年度現在総人員は50名である。

表III-1 SADC予算収支

〈支入〉

(米ドル)

項目	1996/7承認②	1997/8予算①	①/②%	%対全体
外国援助資金	5,063,528	4,482,044	-11	49
金利・雑収入	19,000	51,000	268	1
加盟国賛助金	4,029,271	4,664,677	16	50
計	9,111,799	9,197,721	1	100

〈支出〉

(米ドル)

項目	1996/7承認②	1997/8予算①	①/②%	%対全体
事業資金	3,464,809	3,892,601	-11	40
会議・教育等	5,325,540	5,334,240	268	58
施設費他	321,450	170,880	16	2
計	9,111,799	9,197,721	1	100

## 5. SADC加盟各国の概要

SADC加盟14ヶ国の経済状況を見ると、多くの国が鉱業資源に恵まれており、また大半の国は、農業がその国の経済において重要な位置を占めることがうかがえる。主な農畜産物は、牛、羊、山羊、鶏等畜産ととうもろこし、ミレット、ソルガムなどの穀物である。水資源が豊富な地域、あるいはかんがい施設が整っている地域は米や野菜の生産が可能であるが、全体的に見て限られた地域のみである。農業従事者一人当たり農地面積も比較的広く、条件を整えば豊かな農産物の生産が可能となる地域である。しかし、大部分の地域においては、少なくかつ不安定な降雨といった厳しい気候的条件、一部農家が大部分の農地を所有するといった社会的条件に係る問題を抱えており、今後農業の生産性向上に当たりこれらの問題を克服するため、かんがいなどインフラの整備、農業技術の各農家への普及など様々な課題があげられる。

## IV. ボツワナ共和国の概要

### 1. ボツワナ共和国の経済社会構造の特色

#### (1) 地理・地勢

ボツワナはアフリカ南部高原（平均高度900m）のカラハリ盆地に位置する内陸国である。国土面積は約582千平方キロで日本の1.5倍の広さで、国境をナミビア、南アフリカ、ジンバブエ及びザンビアと接している。半乾燥地域であり、国土全体に水が不足しており、食糧生産の制限要因となっている。

国土の西南で面積の大半（8割）を占めているカラハリ地域は草とアカシア樹木の茂るサバンナの半砂漠地帯であり、砂丘などで構成される真性の砂漠は西南端のごく一部である。このカラハリ砂漠はサン族（ブッシュマン）を中心とした遊牧民や野生動物の生活の場となっている。

北部はオカバンゴデルタ（面積16千平方キロ）及び農業地帯となっている。またオカバンゴデルタに流入する水のほとんどは蒸発散により失われている。

南アフリカとの国境近くの東部地帯は平均高度1,400mのなだらかな起伏のある平原となっており、家畜の放牧が行われている。

#### (2) 自然環境

##### ① 気候

ボツワナは亜熱帯高気圧に位置しているため、国土のほとんどは乾燥—半乾燥地帯となる。降水量は南部の250mmから北東部の650mm程度まで変化しているが、東部のリンポポ（Limpopo）川沿岸は比較的降水量が多い地域である。なお、降雨のほとんどは夏期に集中し、降水は散発的であるため干ばつが頻発している。

夏期（10-3月）・・・日中40℃（夜間26℃）

冬季（6-8月）・・・日中17℃（夜間-7℃）

雨期（10-4月）

年間降水量 東部500mm、北部650mm、南西部200mm

##### ② 河川

年間を通じて水をたたえている河川は、北部のナミビアとの国境を流れザンベジ川の支流であるチョベ（Chobe）川、北東部でオカバンゴデルタに流入するオカバンゴ（Okavango）川、および南東部で南アフリカとの国境を流れるリンポポ（Limpopo）川の3河川しかない。これ以外の河川は涸川（ワディ）である。

#### (3) 経済全般の動向

1996年に独立した当時のボツワナは世界でも最貧の一つであった。牧畜を基幹産業とし

て牛肉の輸出に全面的に依存する単一商品経済で、周期的また頻繁に訪れる干ばつのため生産は極めて不安定であった。また、隣国の南アフリカに男性労働人口の30%以上が出稼ぎに行っており、南アフリカに対する依存度が極めて高く、国庫収入は南アフリカからの出稼ぎ送金と外国援助に頼っている状態であった。この時点で経済社会の発展は非常に困難であると考えられていた。

しかしながら、1967年にダイヤモンド鉱山が発見され、これに引続き銅、ニッケル、マンガン、石炭等の鉱物資源が発見された。また近隣諸国の例とは異なり、政府は社会主義路線を取らず穏健な資本主義路線の方向付けを明確に行ってきた。また安定した政府の政策運営もあり、これらの資源開発に南アフリカ、米国、英国、ドイツ等の資本が進出し、ボツワナは経済不振に悩む多くのアフリカ諸国とは対照的に急速な発展を示した。また牛肉生産の発展もあり、80年代のボツワナの経済成長率は非産油開発途上国では最高で81年から89年の間の年平均成長率は11.3%を記録した。現在ではボツワナはアフリカの中では豊かで安定した国となっている。このことは独立当初94ドルであった一人当たりGDPがその後高成長を遂げ、1990年には2,040ドルにまで達したことにも現れている。

大きく成長した鉱業と縮小傾向の農業という違いはあるものの、これらに依存した産業構造そのものには大きな変化はなかった。独立時点のボツワナ経済は牧畜に支えられていたが、今日でも80~90%の人々はなんらかの形で牧畜に関連しているし、その内の多くは未だに貨幣経済の外に置かれている。また製造業はほとんど何もない状態から出発して、国内総生産の約6%まで成長した。今後の発展が期待される分野であり、政府は輸入代替産業とともに繊維工業などの輸出産業の振興に努力している。

1990~91年度のGDP成長率は8.8%であったが、産業別には運輸・通信部門が好調で15.6%を記録したが、農業部門が干ばつの影響と食肉加工部門の不振で2.7%に留まった。この他に製造業6.6%、鉱業6.7%であり、鉱業部門のGDPシェアは1988~89年度の53.3%から1990~91年度には42.3%に低下した。

## 2. ボツワナ共和国の産業構造

独立当初のボツワナ経済は、牧畜を中心とし、牛肉の輸出に全面的に依存する単一商品経済で、隣国南アフリカへの依存度が極めて高かった。1967年にダイヤモンドが発見され、続いてニッケル、マンガン、石炭などの鉱物資源が発見されると、これらの開発に南アフリカ、米国、英国などが進出し、ボツワナ経済は他の経済不振に悩む多くのアフリカ諸国と対照的に急速な発展を示してきた。

農牧業の多くは自給自足経済の中にあり、畜牛の大部分も財産及び社会的地位の象徴として所有されている。

食肉加工を中心とする製造業は、GDPに占める割合では未だ小さく、今後の発展が期待される分野であり、政府は輸入代替産業とともに繊維工業などの輸出産業の振興に努力して

いる。

ボツワナの気候・土壌は大規模な牧畜に適しており、鉱物資源が発見されるまでは畜産業が基幹産業であった。現在では農業はGDPの5~6%を占めるに過ぎないが、食肉は鉱物資源に継ぐ主要輸出品目であり、また労働人口の60%以上が農牧業に従事しているなど、依然として重要な産業といえる。また、国民の3分の2は地方農村に住んでおり、食料、収入、雇用を農業に依存している。

しかし、水資源の不足から国土の20%でしか牧畜業が営まれておらず、政府は家畜の管理や農業技術、土地の保護、土地所有制度の改善を通じて生産性の向上を図っている。

独立以来食糧自給は達成できておらず、干ばつのない年でさえも国内需要の3分の1以下しか生産できていない。輸入食糧への依存度軽減を長期的な課題としているが、政府は大規模なかんがい農業の拡張による、主要食糧の自給は当面困難との認識を持っている。

ボツワナ農業の問題点としては未熟な農業生産技術に加え、かんがいの普及の遅れからキャベツ、トマト、ほうれん草などの良質の園芸作物の安定的収穫が不可能な点にある。

### 3. ボツワナ共和国の農業

#### (1) 農業制限要因としての気候

ボツワナは半乾燥亜熱帯性気候であり、気候は農業の阻害要因で食用作物の生産より牧畜がまだしも可能な程度である。通常的气象では12月から1月にかけての間が降雨期である。この時期にリンポポ川の沿岸では各種の農業生産が可能である。しかしながら国土の大半は乾燥状態にあり、周期的な干ばつ被害に遭遇し干ばつ期間も数年間継続することが普通である。最近の干ばつは81年から87年まで継続し、90年以降再び干ばつが継続した。

ボツワナの気候や土壌は農牧畜業に適しているとは言えず、農牧畜業部門のGDPに占める割合は3%に過ぎない。しかしながら農牧畜業は1989年には労働力の63.8%を占め、食肉は鉱物資源に続くボツワナの主要主出品目であるという重要産業である。

#### (2) 農業政策の方向

独立以来ボツワナは食糧（ソルガム、メイズ等）の自給を達成できておらず、食糧安全保障の観点から、輸入食糧への依存度削減を長期的な課題としている。このため、かんがいの普及が課題であるが80年代中頃でもかんがい面積はわずか1,000haであった。政府は近年大規模な投資を伴うかんがい農業の拡張は当面困難であると見て、小規模かんがいの振興やかんがい投資を伴わない食糧生産の振興を考えているが、主要食糧の自給は当面ほとんど困難であると考えられる。

ボツワナでは約100の農場で37%の食用作物の生産を行っており、残りは零細農民である。このことはボツワナでは気象状況が適した年であっても10ha以上の農地が無ければ自給の水準に達しないにもかかわらず、この水準を越える農民は6.8%しかいないことにも

現れている。このため、農家世帯の3分の2が40%の収入を家族の構成員がもたらす農外収入に依存している。

農業生産技術が未熟であることもボツワナ農業の課題である。このため政府は農牧畜業従事者への農業技術の普及と助言や、農業に適した土壌の見分け方の講習などの訓練強化、作物の多角化等の指導を行っている。

オカバンゴデルタおよびチョベ地域はかんがい面積の拡大の可能性を持っているが、環境への影響も大きいと懸念されている。農牧畜生産の拡大と環境保全との調和をはかるため、政府は環境への影響が少ない自然資源管理技術の開発を促進し、環境面で良好な牧場の運営や環境保全への民間の協力を呼びかけている。

### (3) 農家形態

ボツワナ国の農家形態は、土地所有、技術そして市場統合の面から、商業農家 (Commercial Farmer) と伝統農家 (Traditional Farmer) の2つに大きく分類される。

#### 1) 土地所有

商業営農は、自由保有ならびに借地農地において行われている。それに対して、伝統営農は、共有地 (Communal Area) において行われている。

#### 2) 技術と市場統合

商業営農は、その農場経営手法に企業経営的アプローチを行っている。従って、近代技術の使用やハイブリッド種子、農薬、外来種家畜、等への投資を行い、労働者を雇用している。その一方で、伝統営農は家族労働を基本としている。商業営農は市場に統合化されているのに対して、伝統営農は自家消費を目的とし、余剰産物が発生した場合に販売をしている。従って、営農外所得によって生計を補充している。

#### 3) 商業農家

全国土の8%が商業農家で、ほとんどの場合が牧畜業である。93年では507の商業農家が登録されていたが、これは全国の登録農家数の1%以下である。これらの商業農家は全畜牛総数の14%を所有し、穀類・豆類の総生産量の37%を占めた。

#### 4) 伝統農家

全国土のおおよそ70%を占める。伝統農家の2/3は、個人耕作と共有放牧との複合である。93年のボツワナ国農業センサスによれば伝統農家の総戸数は100,927で、全畜牛総数の86%を、全畜山羊総数の98%そして全畜羊総数の83%を所有していた。

表IV-1 商業営農と伝統営農

畜 牛	商業営農	伝統営農
年分娩率	60%	50%
年死亡率	5%	12%
穀 類		
平均収量	500kg/ha	200kg/ha

資料：「農業統計1993」ボツワナ中央統計事務所

表IV-2 伝統農家の畜牛所有 (%)

	1981	1990	1993	1995
畜牛無所有農家	32	38	47	49
伝統農家（畜牛数40頭以下）	41	38	36	25
伝統農家（畜牛数41-100頭）	18	18	11	16
伝統農家（畜牛数101頭以上）	9	6	6	10
合 計	100	100	100	100

資料：「農業統計1981-1995」ボツワナ中央統計事務所

#### (4) ボツワナ農業の制限因子

ボツワナは、ダイヤモンド等の鉱物資源に恵まれ国の経済発展を支えてきたが、政府としては鉱物資源も限りがあることに危機感を抱いており、農業の振興は今後欠かせないことであることを認識している。その際農業発展を制限するものとして以下の事項があげられる。

- 1) 不規則で不十分な降雨量
- 2) 農業地帯で手近に利用できる農業用水の不足
- 3) 近代農業手法による農民教育が不十分
- 4) 害虫・害鳥などによる被害
- 5) 農村間の交通網の未整備

#### (5) 食用穀物

ボツワナの主要穀物は、ソルガム、メイズ、ミレットや豆類である。これらの生産は天候に左右されるため極めて不安定であり年変動も大きい。1990年には穀物の国内必要量は20万トンと見積もられていたが生産量は6.5万トンであった。生産高は平年で5～6万トン、記録的な豊作年の1988年でも9.7万トン、干ばつ年（1983/84）には1万トンを下回った。政府は作付面積を306千haを維持する計画であるが、降雨状況により作付面積は大きく年変動をしており、88/89年には409千haであった面積は、89/90年には305.4千ha、90/91年には164千haとなっている。91/92年には干ばつのため作付面積はわずか64千haにまで



落ち込んだ。

なおボツワナは穀物の必要量を輸入する外貨を保有しているが、伝統的にボツワナに食糧を供給していた南アフリカやジンバブエも共に干ばつ被害に苦しんでいるほか、国内には運輸および流通上の問題が見られる。

表IV-3 主要作物生産

(単位：千トン)

	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90
ソルガム	16.0	18.0	96.0	94.3	52.9
メイズ	3.2	3.3	8.5	7.6	19.8
ミレット	1.3	0.4	3.0	3.0	3.0
合計 (含む他作物)	21.2	21.8	112.0	107.2	77.2

資料：ボツワナ農業省

#### (6) かんがい設備による園芸作物栽培

ボツワナでは、乏しい降水量、畜産の振興等によりかんがい設備はほとんど整備されていない。この様な中、政府は将来の安定的な園芸作物の栽培のためにかんがい設備を整備しつつある、5つある農業管轄地方事務所のうち、北部オカバンゴ地方事務所管轄地域については比較的豊富な水資源の影響もありかんがい設備が整いつつある。また、ハボローネ地方事務所の管轄地域では、小規模ではあるが、全体で約200haほどの畑で、河川、ダム及び地下水を利用しかんがい設備が整備されている。これらの畑では、キャベツ、トマト、ほうれん草、ピーマン等の園芸作物が栽培されている。

#### (7) 畜産

畜産業は鉱物資源が発見されるまではボツワナ経済の基幹であった。富と社会的地位の基準は伝統的に牛であったがこの基準は今日でも通用している。牛の飼育頭数は独立時の1965年に140万頭であったが、81年には300万頭になりその後の干ばつにより86年には210万頭まで減少したが、90年には人口の約2倍の260万頭にまで持ち直している。しかしながら牛が市場に出回る比率は極端に低く、特に零細家畜飼育者の多くは販売を控えることで実質的な意味で「富」を獲得する機会を失っている。また1992年には史上最悪とされる干ばつのため多数の家畜は飢餓の危機に貧しているが、屠殺による家畜数の調整には農民の抵抗があり困難である。なお、ボツワナの人口の45%は牛を飼育せず、5%が過半の牛を飼育し、上位100戸は下位29千戸と等しい数の牛を保有している。

近年乾燥気候の耐性のある羊や山羊の飼育が増加しつつあるが、特に山羊の飼育拡大に伴う環境への悪影響が懸念される。また牧畜で使用される有刺鉄線が野生生物の生存を脅かしているとの指摘もあり、政府は慎重な対応をしている。

## (8) 農業研究機関

### ① 農業省研究機関

農業省には農業研究局を有している。動物生産・分布研究部門、耕種研究部門、支援サービス部門の3部に分かれている。それぞれの部ごとに6~7つのプログラムがあり、各講座は国内それぞれ異なったところにある。かんがい部門は、土壌・用水管理／農業工学プログラムの中にあり、場所はオカバンゴデルタへの拠点となるマウンにある。それぞれのプログラムには学位を取得したオフィサーがおり研究を行っている。

### ② 大学における研究

ボツワナ大学農学部は、ボツワナ農業大学とも呼ばれハボローネの郊外セベレにある。ボツワナ大学農学部の全学生数は400人おり、ディプロマレベルで農業工学・土地計画学科では15人1学年、動物科学・生産学科では15~20人／1学年いる。卒業すると農業省、教育省、銀行などに就職する。

また、農業省作物生産・林務局への就職システムは次の通り；

#### 1) 技術補 (Technical Assistant)

ボツワナ大学農学部においてCertificate課程または同等レベルを習得した者

#### 2) 技術官 (Technical Officer)

ボツワナ大学農学部においてディプロマ課程または同等レベルを習得した者

#### 3) 農業官補佐 (Assistant Agricultural Officer)

ボツワナ大学農学部において学士課程または同等レベルを習得した者

#### 4) 農業官 (Agricultural Officer)

修士課程または同等レベルを習得した者

## (9) かんがい整備と水源開発

かんがい事業ならびにその水源整備は農業省が管轄している。農業省は第8次国家開発計画 (1997/98 - 2002/03) において農業生産の多様化を推進するために、以下のかんがい整備ならびに水源開発に関する政策を述べている。

1) 30ヶ所の小規模農業用ダム、取水堰そして地下ダムを造成する。

2) 既存農業用ダムの管理・改修を進める。

3) 地方給水 (Lands Area Water Supply - LAWS) プログラム受益者へ飲料水を供給するために農業用多目的ダムにろ過設備を設置する。

4) クガラガディ地域等に流域変更 (Water Harvesting) 技術を導入する。

5) 農業用多目的ダムに近接する150haのかんがい可能地について資格農家へ借地権を授与する。

6) 小規模かんがい施設を整備する農家への支援、かんがい水源としてハボローネ、フラ

- ンシスタウン、セレビ-ピクエの各都市の下水処理施設の放流水の利用を促進する。
- 7) 政府事業の一部を民間企業へ委託する。
- 8) 点滴かんがい等の節水型かんがいシステムの導入と普及をはかる。

#### 4. ボツワナ共和国の生活環境

##### (1) 生活環境

ボツワナの住宅環境はアフリカでは優れており、高級住宅街にかかわらず比較的低級の住宅街においても塵やゴミがそれほど散乱していない。首都のハポローネの郊外では近代的な労働者住宅街が積極的に建設されており、整備水準が低い住宅街は整理される方向にある。農村部では同じ敷地内に洋風の建物と伝統的なアフリカ式の丸形藁葺屋根の建物が並存しており、近代化の中で伝統が継承されている。我が国建築の洋間と和室の共存のような関係である。ボツワナでは僻地に至っても個人住宅は他のアフリカ諸国よりは一般に優れている。以下に示す統計データは1985年の調査であり、急速に進む住宅環境の整備の現状では少々古い値である。

表IV-4 住宅環境の概要

	都市部	農村部
1家庭当りの家族数	4人	5.3人
戸主が婦人の家庭	40%	約50%
上水の普及率	99%	56%
電灯普及率	22%	3%
薪・炭で調理	40%	90%
水洗トイレ	3/4	13%

資料：National Development Plan 7, 1991-1997, Republic of Botswana

##### (2) 農村の改善と教育の充実

農業部門にはボツワナの国民の大多数が従事しているが、不安定で少ない降水量や痩せた土壌、されには干ばつ等の悪要因が多く、農業が社会発展の基礎とはなり得ないとの認識を政府は持っている。このため農村所得の向上にも農村工業振興して農外雇用の増大と所得向上を重点に考えている。また地方行政分野では農村インフラの整備に重点が置かれている。

政府は教育投資を拡大し人材の育成を行うことで民間部門を間接的に助成することになると考えており、教育分野では中学教育の拡充を重点課題としている。また世帯主が婦人である家庭等の社会的弱者の救済にも目が向けられている。

## V. ナミビア共和国の概要

### 1. ナミビア共和国の経済社会構造の特色

#### (1) 風土

ナミビア共和国 (Republic of Namibia) はアフリカ南西部に位置し、首都のウイントフックは標高1,833mにあり、ナミビアのほぼ中央に位置している。内陸側には、乾燥盆地であるカラハリ砂漠 (総面積160万km<sup>2</sup>) がボツワナ、南アフリカにわたって広がっている。砂漠の北部には、エトーシャパン (Etosha Pan) と呼ばれる内陸性湿地がみられる。

常時流水のある川は、カプリビストリップを流れるオカバンゴ川、クアンド川、南アフリカ国境のオレンジ川、アンゴラ国境のクネネ川、ザンビア国境のザンベジ川である。年間平均降水量は、比較的恵まれた北部で500mm、ウイントフックで350mmであるが、その雨も12~3月の夏に集中し、乾期は長く厳しい。南部では150mm、砂漠地帯はほとんど降雨がない。

人口は95年現在154.0万人で、バンツ系のおバネボ族が半数を占めている。その他ではカバンゴ族、ダマラ族、ヘレロ族が多い。白人は総人口の7%程度である。公用語は英語とアフリカーンスであるがドイツ語も比較的通じやすい。天然資源は鉱物資源に恵まれ、南部のダイヤモンド、ウラン等は世界有数である。ナミブ砂漠は、ダイヤモンドの漂砂鉱床地域として世界に名高い。又、ナミビア沖を流れるベンゲラ海流により、ヘイク、あじ、いわし、アンチョビー等の豊かな漁場もあり、ウォルビスベイが漁港、水産加工基地となっている。

#### (2) 経済社会構造

ナミビアは、人口154万人程度と比較的少ないが、天然資源に恵まれ、又、鉄道、電力等の経済インフラストラクチャーもブラックアフリカ諸国の中ではよく整備された国の1つといえる。

貿易については、93年実績で輸出で27%、輸入で87%程度を南アフリカに依存しており、今後、輸出入の相手国を拡大することが必要である。

次に、天然資源の開発を本格化することが必要となる。ダイヤモンド、ウランは既に開発されているが、その他の鉱物資源は、今後、商業ベースに乗るような手段で、開発することが必要である。漁業資源も、水域の拡大により、さらに増加すると思われるので、市場の確保と合わせ新たな対策が必要である。

ナミビア経済としては、今後、豊富な資源を活用するため、経済的に補完関係にある西欧諸国や日本等の資源小国との関係を強化し、資金や技術の導入により、資源開発を進める一方、南アフリカとの関係をマーケットメカニズムに基づき、市場面に限定してゆくことが必要となろう。

### (3) 最近の経済成長とその特色

ナミビア経済は、60年代を通じ、実質GDPで年平均8.7%拡大した。しかし、70年代に入り、73~77年に順調な成長を続けたが、77年以降、干ばつ、世界不況等が原因で、経済は不振を続け、1人当たりGDPも減少した。

80年は前半が干ばつ、輸出価格の弱含み、投資の停滞等から、実質GDPは年平均1.5%減少したが、86~88年では、天候の回復と南アフリカによる防衛支出の拡大から、期間中の平均実質GDP成長率は、2.7%となった。89年は、インフレ抑制のためとられた金融引締め政策から、実質GDP成長率は、0.2%に止まっている。

農業は、80年代、投資が年平均4.5%減少したため、年平均成長率は、マイナス1.2%となった。投資不足が原因で、現在、農業部門の資本係数は1.5と低く、今後、計画的な投資により、農業は拡大の可能性が大きい部門となっている。

鉱業は、ナミビア経済において、GDPの3割程度を占める最重要部門であるが、政治不安と価格の弱含みから、投資が80年の112百万ランドから88年の58百万ランドに減少したため、80年代を通じ、年平均5.8%で規模を縮小している。89年には、ダイヤモンドの生産が対前年比4.4%減少し、他の鉱産物の生産も8.1%減少したため、鉱業全体としては、6.4%の減少となった。

製造業は、ナミビア経済でGDPの4%程度を占めるにすぎないが、89年には、民間の建設業が38.5%拡大したため、製造業全体では、3.7%増大している。

第3次産業は、70、80年代を通じ、順調に拡大している。89年には、運輸、通信、金融等の好調から3.5%の成長となった。

## 2. ナミビア共和国の農業

### (1) 概況

農業は、ナミビア経済では、88年でGDPの9%程度を占めるにすぎないが、雇用面では67,000人（総雇用の35%）を雇用しており、特にオバンボ、カバング、カピリビ等の北部では、人口の約70%が農業関連の業務に従事している。

しかし、国土の44%にあたる6337ヶ所の商業農場は、4,000人あまりの白系ナミビア人（祖先がボーア人、ドイツ人）によって運営されている。

農業では、穀物生産の多様化により自給率の向上を図ることとしている。即ち、

- 1) 北部で、ミレット以外に、豆類、キャッサバ、落花生、とうもろこし、ソルガム等の生産による自給率の向上
- 2) 小規模農民の生産性向上による商業農業への転換
- 3) 漁業水域の拡大に対応した漁船団の拡充
- 4) 酪農、漁業に関連した加工業の振興等を行う。

## (2) 農産資源

耕地面積は、国土の0.8%にすぎないが、オバンボランド、カバンゴランド等の北部が主要農産物のミレットの生産に適している。又、カプリビでは、かんがい施設を施すことにより、米、砂糖等の生産が可能である。その他、豆類、キャッサバ、落花生、とうもろこし、ソルガム、小麦等の生産にも適している。

近年の主要農産物の作付面積、及び生産量の推移は表V-1、V-2の通りである。

さらに、国土の約64%で放牧が可能のため、酪農資源は豊富である。

家畜は、牛、馬、ろば、ひつじ、やぎの他、豚、にわとり等も飼育されている（表V-3）。

表V-1 作付面積の推移 (単位：千ha)

	86年	87年	88年
ミレット	85	85	85
ソルガム	15	15	15
とうもろこし	100	100	100
小麦	1	1	1

資料：FAO

表V-2 生産量の推移 (単位：千t)

	86年	87年	88年
ミレット	42	42	42
ソルガム	7	7	7
とうもろこし	48	48	48
小麦	1	1	1

資料：FAO

表V-3 主要家畜頭数推移 (単位：千頭)

	86年	87年	88年
牛	2,030	2,040	2,050
馬	49	49	50
ろば	68	68	68
ひつじ	6,200	6,300	6,400
やぎ	2,400	2,450	2,500
豚	46	47	48
にわとり	1,000	1,000	1,000

資料：FAO

酪農製品は、ナミビアの主要な輸出品の1つとなっている。  
酪農製品及び毛皮の生産量の推移は表V-4の通りである。

表V-4 酪農製品及び毛皮の生産量推移

	86年	87年	88年
馬 肉 (千t)	72	74	76
牛 肉 (千t)	38	39	40
ひ つ じ 肉 (千t)	21	22	22
や ぎ 肉 (千t)	6	6	6
豚 肉 (千t)	3	4	4
牛 乳 (千t)	69	69	70
チーズ、バター (t)	300	300	300
毛 (カラクル羊) (t)	1,200	1,200	1,200
牛 皮 (t)	5,250	5,375	5,552
ひ つ じ 皮 (t)	3,550	3,625	3,742

資料：FAO

### (3) 農家形態

植民地支配の到来は、在来住民共同体から土地を奪い、在来住民はいわゆる「在来住民保護区」へと閉じ込めた。特に北部地域では、在来住民共同体によって所有・耕作されていた農地には頑丈な境界線が敷かれた。この事が今日に至る二極化した土地所有構造を生んだ。つまり、ナミビア国の営農形態は大規模な商業農家 (Commercial Farmer) と共同農家 (Communal Farmer) に分類される。

#### 1) 土地所有

商業農家の行う個人所有営農 (Private-tenure Farming) は、所有権付農地において行われている。それに対して、共同営農 (Communal-tenure Farming) は、所有権を有さず使用権のみを有す共有農地において行われている。

#### 2) 個人所有営農

1995年において、平均面積7,000haにも及ぶ6,337の大規模個人所有農場はわずか4,045戸の商業農家によって所有されており、全国土の44%を占めている。商業農家はおおよそ36,000人の農場労働者を雇用しており、その家族と合わせて20万人の生活を支えている。このことは、都市部への人口流出を抑制している。

### 3) 共同営農

1995年において、共有農地は全国土の43%を占め全国民の58%に及ぶ90万人の国民の生活を支えている。1990年代初め10%だったGDPにおける農業の市場占有率が8%に落ちたのは2回にわたる干ばつのためである。しかし全人口の約70%が何らかの形で農業に依存するナミビアの農業の重要性を考えると、この比率はあまりにも小さい。北東部にはチークや他の硬質木材を産する広大な森林があるが、多様な木材をアンゴラ地方に密輸しているのにもかかわらず、製材ができなため用途はほとんど燃料に限られている。ナミビアでは干ばつがなければ穀物の約70%が収穫できるが、常時必要量の5割を輸入している。しかもそのうちの大部分は地元の共同農家の作るミレットと同じ種類である。オカバンゴの一部のとうもろこしを除けば、ほとんどがかんがいではなく天水に依存するため干ばつの影響を受けやすく平均生産量は低い。しかし家族を含めた推定90万人の共同農家は、作付け面積を増やして状態の改善に努めている。1992 - 94年のミレットの収穫量は日照りによって激減したが、1993 / 4年にはその生産量は増え収穫期には69,000トンという記録を出した。次の年も干ばつによる影響は大きかったのにもかかわらず1995/96年度には出荷量は65,000トンに戻っている。その間農地の面積が6年前に比べて倍近くの297,000haに増加している。主にオタビ谷で生産されている市場向けとうもろこしは1990/91年における収穫量の60~85%になっているが、その後の出荷量は激減し、1995/96年度には全体の約半分にまで下がってしまっている。

### (4) かんがい整備

かんがい事業は、農業・水資源・地方開発省の農業・地方開発局が水利局の協力の下で実施している。現況においては、大規模なかんがい事業はハーダップかんがい事業のみである。ハーダップダムからは20~30MCM/yearがかんがい水として供給されている。商業農家は経営耕地の最大で1haまでのかんがい権しか認められていない。

### (5) ナミビア国開発計画における農業の目標

第一次国開発計画においては、1995/1996 - 1999/2000の5年間の農業政策の目標として下記事項があげられている。

#### 1) 目標

- ・ 1997年に比べ5%農業生産をあげる
- ・ 農業就業人口を2000年までに30,000人増やす。
- ・ 労働生産性を1994年から2000年の間で10%増やす。
- ・ 新たな穀物と家畜を2000年までに5%増やす。

#### 2) 具体的目標

- ・ 2000年までに農業共同組合の登録組合員数を10,000にする。
- ・ 2000年までに営農規模の大きい100の共同農家を個人商業農地へ入植させる。



- ・2000年までに農業普及員を150人から170人にする。
- ・2000年までにヴェトリナリ・コードン・フェンスの北部において畜牛を18,500頭から30,000頭にする。
- ・2000年までにかんがい面積を5,000haにする。

## VI. 南部アフリカ地域の水資源とかんがい

### 1. 降雨

南部アフリカ地域の降雨形態は、海流、地球規模の大気循環ならびに地形の3要因に大きく影響される。他の大陸とは対照的に、アフリカ大陸にはアルプス山脈やヒマラヤ山脈のような広大な山脈が存在しない。従って、その気候と季節変動はさほど複雑ではない。南部アフリカ地域北部の大気循環は、暖気団を発生させ、雨を降らせる熱帯収束帯(Intertropical Convergence Zone - ITCZ)によって広く支配される。熱帯収束帯は、年間を通して地球に相対する太陽の位置に追従する。従って、南半球が夏季の間には赤道の南に移動し、冬季の間には北へ移動する。熱帯収束帯による最大の効果は、赤道付近で最も激しい雨を降らせ、南へ移動するに従って降雨が弱まることである。熱帯の南部には、降雨形態を支配する他の大気の動きが存在する。下降気団はインド洋の上空に高圧気泡をつくり、海上に長い距離の風を吹かせる。気団は水分を集めながら亜大陸上に移動し、降雨をもたらす。西側に位置する同様な高圧気泡は、冷たい海上で相対的に短い距離の風を吹かせる。従って、西海岸ではこの大気団から降雨を受けない。この様に水分はアフリカ大陸の東側から陸地上へ向かって移動し、降雨は西へ向かうにつれて減少する。しかしながら、冬季においてはこれと反対で大気団が内陸部へ循環せずに湿った空気が持ち込まれない。雨は、冬季降雨が支配的なアフリカ大陸の南端を除けば、南部アフリカ地域全体を通して夏季に降る。アフリカ大陸の南端については、南大西洋上で発生し喜望峰の南上を通過しながら東へ移動し、冷たい湿った天気をもたらす寒冷前線が原因である。夏季においては、寒冷前線は喜望峰からさらに南へ離れて通過するため、暑い乾燥した天気となる。これが、南部アフリカ地域の気候を決定する大気循環の非常に単純化した解釈である。実際には総論的な形態のなかにも地域変動があり、日々観測される天気の違いである。さらに総括的に言えば、年間雨量は赤道近くで最大となり南へ行くほど減少するが、南緯20° 付近以南ではこれとは傾向が異なり、東側は高湿で西側へ向かうに連れて少雨となっていく。ちなみに、参考であるが世界の年平均降水量は970mm程度であると見積もられている。

### 2. 降雨の季節変動

南部アフリカのほとんどの地域において1年の季節は、雨の降らない乾季と雨の降る雨季に分割される。また、雨季の期間は0~7ヶ月間と変動がある。降雨の季節性は、土着果実の成熟、乾季草類と雨季草類を求める野性動物や家畜の移動、そして作物のは種と収穫のリズムと言った生物的そして文化的営みに反映される。しかしながら、雨季でさえも降雨は確実に保証されるとは限らず、時期や年間の総雨量との点において変動する。天水農業は南部アフリカ地域でも広く行われているが、降雨固有の変動性からすれば非常に危険

を伴うものである。さらに、乾燥気候での降雨の変動性は、景観の形成に大きな影響をもたらす。例えば、例外的に多量の降雨がある年には、草類の種子が豊富に生産されて青々とした広大な草地を育成し、木々や大型植物の発芽が促進される。また、地下水のかん養が行われダムへの貯水の回復が行われる。その一方で厳しい干ばつは、それとはまったく反対の結果をもたらす。

### 3. 水循環

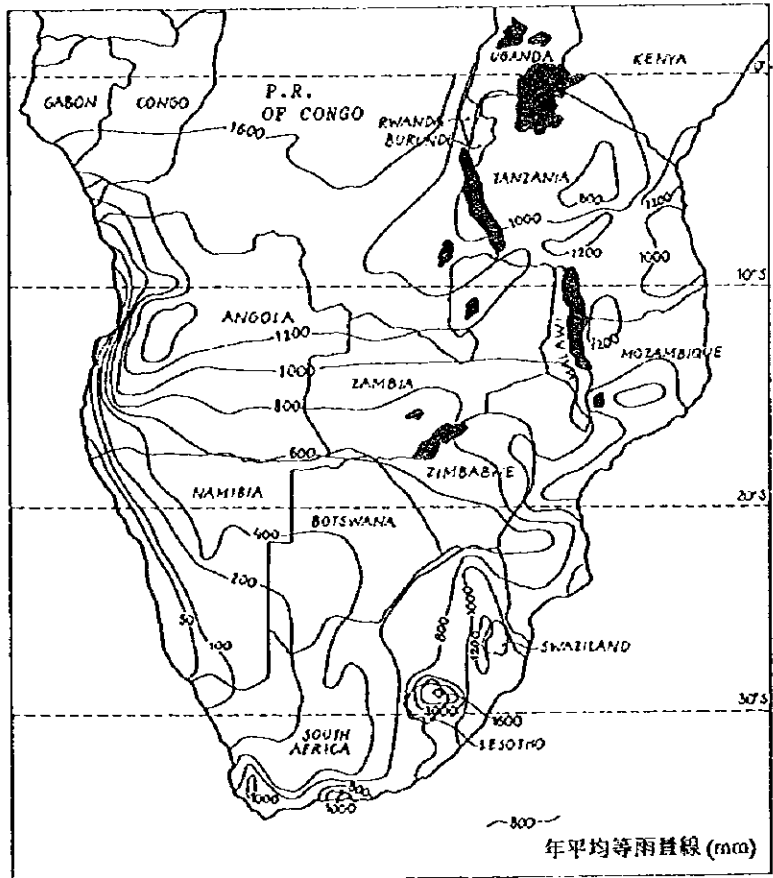
南部アフリカのほとんどの地域においては、蒸発位は降雨量よりもかなり大きく、その結果、水分不足が生じている。蒸発位とは蒸発能とも呼ばれ、大気の下層の気温と同じ温度の化学的に純粋な水の表面からの蒸発量である。南部アフリカ地域では、平均して総降雨のおおよそ65%が直後に蒸発する。この数値は、地域内においても相対的に低温あるいは湿潤地域ではより小さいが、最も乾燥が厳しいナミビアでは80%以上にも達する。高温でしかも乾燥した状況下においては、土中に直ちに浸透する雨水のみが大気中への蒸発から逃れることができるのである。また、総降雨のおおよそ20%は植物の根域に保水されて植物の成長活動のために消費される。そしてその後、植物体から蒸散により大気中へ還元される。南部アフリカ地域では平均して総降雨のおおよそ14%が地表流出する。つまり、降雨量が蒸発散量を超えた時には水の地表での流下が発生する。従って、相対的に乾燥し降雨量が少なく蒸発散量が多い地域では、河川は通常において、いわゆる一時河川となるが、乾燥が厳しいナミビアやボツワナの内陸部の河川がこれである。河川の表流水はまた、地表面よりかなり深い良透水層や帯水層を流下して河道に達する地下水流出によっても供給される。湿潤地域では降雨量は蒸発散量を超えるので地表流出が生じるのに加えて、年間を通じての地下水流出によって常水河川となる。総降雨のおおよそ1%程度は地下水に達する。雨水が地中の帯水層に至る地下水かん養の過程はかなり複雑であり、地質や土性それに気候等によって変化する。地下水のかん養は、湿潤地域のように広域でかん養される拡散かん養、あるいは乾燥地域のように河川や湿地からかん養される局地かん養に分類される。拡散かん養は、土中の浸透や岩盤の裂け目を通して水が移動する事によるものである。例えばカラハリ砂漠では、表土層の厚さが4mを超えると非常に強い降雨の後を除けば拡散かん養は起らない。表砂層の厚い所では、浸透水は土粒子の間隙に保水され大気中に蒸発する。流路の下に位置する沖積帯水層は、浅井戸を掘削する等により用水源として利用される。一般的に、一時河川はシルトや粘土といった細かい粒子を激しく流送するので、河床土の間隙がこれらによって満たされ水の浸透を妨げる。従って地下水かん養効率は必ずしも高くない。地下水かん養は、土地利用の変化に大きな影響を受ける。例えば、過剰放牧や植生の除去の後に土壤浸食が起きると地表面に不透水性のクラストが形成されて地下水かん養を妨げる。地下水には地質年代上の遠い過去に帯水層中に閉じ込められて水循環から全く独立している化石水がある。化石水は今の降雨ではかん養されること

が出来ない。従って、その利用については慎重でなければならない。

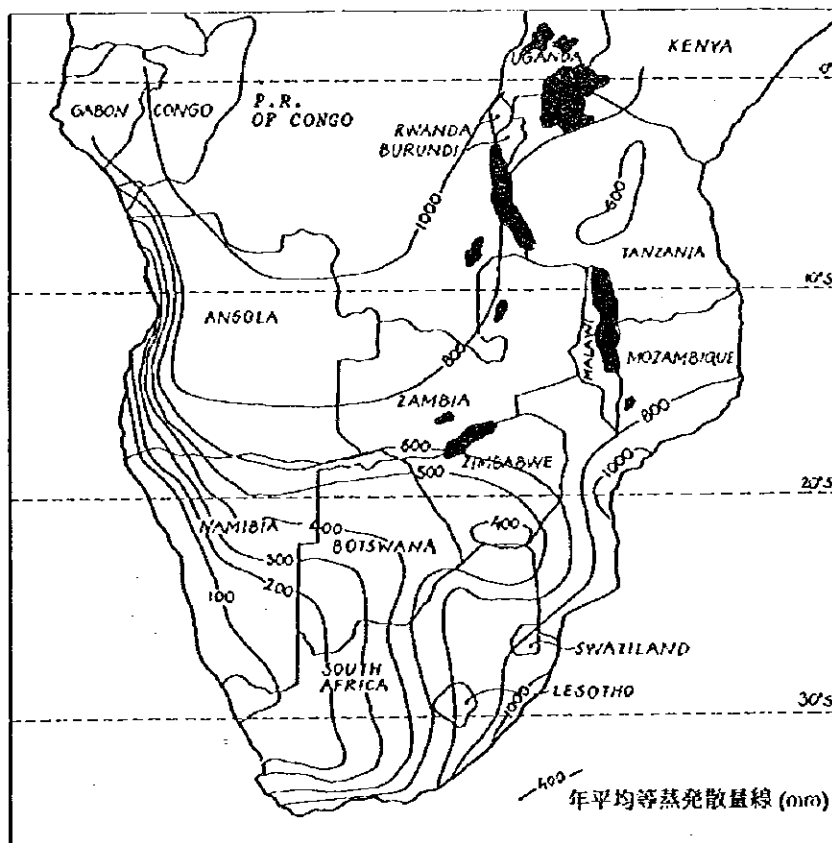
表VI-1 SADC加盟国の降雨・蒸発位・流出量の統計

国名	年降雨分布 (mm)	年平均降雨 (mm) (km <sup>3</sup> )		年蒸発位分布 (mm)	年全地表流出量 (mm) (km <sup>3</sup> )		流出率 (%)
		(mm)	(km <sup>3</sup> )		(mm)	(km <sup>3</sup> )	
アンゴラ	25 - 1600	800	997	1300 - 2600	104	130.0	13.0
ボツワナ	250 - 650	400	233	2600 - 3700	0.6	0.35	0.15
レソト	500 - 2000	700	21	1800 - 2100	136	4.13	19.7
マラウイ	700 - 2800	1000	119	1800 - 2000	60	7.06	5.9
モザンビーク	350 - 2000	1100	879	1100 - 2000	275	220.0	25.0
ナミビア	10 - 700	250	206	2600 - 3700	1.5	1.24	0.60
南アフリカ	50 - 3000	500	612	1100 - 3000	39	47.45	7.8
スワジランド	500 - 1500	800	14	2000 - 2200	111	1.94	13.9
タンザニア	300 - 1600	750	709	1100 - 2000	78	74.0	10.4
ザンビア	700 - 1200	800	602	2000 - 2500	133	100.0	16.6
ジンバブエ	350 - 1000	700	273	2000 - 2600	34	13.1	4.8

資料：“SHARING WATER IN SOUTHERN AFRICA” 1997年 ナミビア砂漠研究財団発行



図VI-1 南部アフリカの年平均雨量



図VI-2 南部アフリカの年平均蒸発散量

資料: "SHARING WATER IN SOUTHERN AFRICA" 1997年 ナミビア砂漠研究財団発行

#### 4. 南部アフリカ開発共同体の共有流路システム

ザンベジ川水系国家間での水資源の公正な共有を推進することを目的とするザンベジ川システムアクションプラン (Zambezi River System Action Plan - ZACPLAN) の一部として、ザンベジ川の水使用を扱った議定書に関する討論が1991年に開始した。議定書案の範囲は続いて、ザンベジ川に留まらず南部アフリカ開発共同体 (SADC) 加盟国間の全ての流路システムを含むまでに拡大された。当初において議定書案は、レソトに設置されたSADCの環境・土地管理調整機関内に設置する「モニタリングユニット」の規定を策定したのみであった。1994年に議定書案は、資源的ならびに環境的持続可能な方法で共有水資源の管理を行う機関として河川流域水委員会や運営局のようなものを設立すべきSADC加盟国間の規定を追加することによって強化された。1995年8月に共有流路システムに関する議定書 (Protocol on Shared Watercourse Systems) は正式に調印された。

#### 5. 南部アフリカ地域の国際河川水系

南部アフリカ地域には図VI-3と表VI-2に示す通り、全部で15の主要河川水系があり、いずれも複数国間に渡って広がっている。例えば、ナミビア国は地域内で最も乾燥の厳しい国であるが、クネネ、クベライ、オカバンゴ、オレンジ、ザンベジの5本の主要国際河川水系を共有している。モザンビークは、ブジ、インコマティ、リンポポ、マプト、プングエ、ロブマ、サベ、ウンベルジ、ザンベジの9つもの主要国際河川水系を共有している。特に、ザンベジ川水系は南部アフリカ地域で最大かつ最重要水系であり、8ヶ国で共有されている。

##### 5.1 ザンベジ川水系

###### (1) 地理的状況

ザンベジ川は、南部アフリカ中央部に降る雨を集めてインド洋に注いでいる。伝道師デビッド リビングストンは、商業とキリスト教の布教のためにアフリカ奥地を切り開くことにより、この川は「神の道」になると夢見ていた。しかしながら他のアフリカの河川と同様に、今日に至っても急流・渓谷で、しかも滝の存在により長距離の航行は困難である。それにもかかわらず、ザンベジ川とその支流は、生活用水、発電、かんがい用水、漁業それに関連する天然資源を提供する2,600万人以上の流域住民の生命線である。ザンベジ川水系の流域面積はおおよそ1,400,000km<sup>2</sup>で、アンゴラ、ボツワナ、マラウイ、モザンビーク、ナミビア、タンザニア、ザンビアそしてジンバブエの8ヶ国にまたがっている。氾濫源、湿地、湖、ダムは全てこの水系の特徴であり、その流路群は偉大なる自然のかんがい組織でもある。ザンビアの西部州では、ザンベジ川本流はバロセ

氾濫原で広がり、ンゴエ滝に落ちる。カフエ川は主要な支流の一つであり、カフエ平地を蛇行する。カフエ溪谷ダムとイテジテジダムの造成によって、流れと洪水形態は大幅に削減された。クアンド川はアンゴラの高地で集水し、ナミビアに流入するとクワンド川と名を変える。例外的に多雨の年にはボツワナでチョベ川と連結し、その後チョベ川はザンベジ川本流に合流する。ここの地形は非常に平坦なので、クワンド川とザンベジ川の相対水位の関係によっては、チョベ川の流れはこの逆となる。つまり、ザンベジ川の水位が高い時には、その水はチョベ湿地に広がり最後にはリアンベジ湖へと注ぐ。従って、クアンド川の水はその流域に多雨があった時にのみザンベジ川流域を形成する。ビクトリア滝の下流では、ザンベジ川はカリバダムで堰止められる。1958年のダムの完成当時は世界最大の人造湖であった。カリバ湖は、長さおよそ250kmで、水面積は6000km<sup>2</sup>にもおよぶ。下流のカボラバッサダムは世界第5位の水力発電能力を誇り1975年に完成した。しかしながら、モザンビーク内戦以来、発電機の運転は漂移的である。ザンベジ川流域は、ザンビアの国土の3/4とジンバブエの国土の北半分を占めている。支流のグワイ川はジンバブエのブラワヨ付近を源としカリバ湖の上流で合流する。その他ではサンヤティ川とマンヤニ川がジンバブエでの主要な支流である。ルアングワ川は東部ザンビアの大部分を集水し、ルアングワ谷の氾濫草地を形成してカボラバッサ湖の直上流に注ぐ。リフト谷南部のマラウイ湖もまたザンベジ川水系に属し、その南端からシレ川が発する。また、ザンベジ川の河口は広大なデルタを形成している。

## (2) 開発状況

ザンベジ川は流域8ヶ国にとって生命線である。ザンベジ川水系には現在までに30以上の大規模ダムが造成されており、生活用水、工業用水、鉱業用水、かんがい用水の供給と発電が行われている。発電賦存量は20000MWと見積もられており、現在までに4500MWの開発が行われている。現在、水系での主要な水力発電施設はビクトリア滝108MW、カフエ溪谷900MW、カリバ1266MW、カボラバッサ2075MWである。また、シレ川ではンクラA・B、テザニI・II・IIIが全264MWを発電している。1985年には長期に渡る持続可能な開発を考慮した環境的に健全な水系の水資源管理の推進を目的として、ザンベジ川システムアクションプラン (Zambezi River System Action Plan - ZACPLAN) が設立された。当初計画では、開発評価、地域立法、水量・水質の統合モニタリングシステムの設定とその基準の策定、環境教育、そして総合用水管理計画の策定によって適切にプロジェクトを実施することであった。その結果、多くのプロジェクトが計画された。残念ながらこれらのプロジェクトの実施スケジュールは、諸原因により非現実的であり、今だ完了に至ったものはないが、ZACPLANの目的は今もなお保持されている。加速する流域の土地利用の変化、大規模かんがい開発、増大する水力発電によるインパクト、ザンベジ川の水をジンバブエの首都ハラレ、ブラワヨ、ボツワナの首都ハボローネ、そして南アフリカ共和国のハウテン州まで導水する計画、これらは全て適切な統合管理が

強調されるものである。現在調査されている水力発電プロジェクトの例としては、ビクトリア滝上流のカトムボレ、ビクトリア滝とカリバ湖の間のバトカ溪谷 (1600MW)とデビルス溪谷 (1240MW)、カリバ湖とカオラバッサ湖の間のムパタ溪谷 (1000MW)、シレ川中流開発 (600MW)、マラウイのシレ川支流のカピチラ滝水力発電所 (125MW)は現在建設中で、1998年中に完成予定である。また、モザンビークのカオラバッサ湖下流のムバンダ、ウンカ、バロマ、ルパタ、ムタラレではダム開発の調査が行われている。ZACPLANによれば、ザンベジ川水系では今後30年間に50万ha以上のかんがい開発が可能であると報告している。ナミビアの東部カプリビ地区では1万haのさとうきびかんがい計画のフィージビリティ調査が行われたが、採算性と多量の施肥による環境への影響の問題が指摘されている。生活用水とかんがい用水を導水するジンバブエ国のブラワヨ分水計画、ザンベジ川のカズングラを取水地点としてボツワナと南ア国へ導水する計画などは、採算性と環境への影響の問題で更に議論されている。

## 5.2 オレンジ川水系

### (1) 地理的状況

オレンジ川本流の源流はレソトの山中である。南ア国の内陸部をおおよそ2300kmに渡り西へ向かって縦断し大西洋に注ぐ。水系は、バール川、カレドン川、フィッシュ川等の多くの支流を持ちレソト、ボツワナ、ナミビアそして南ア国の4ヶ国に広がっている。

### (2) 開発状況

オレンジ川水系は南ア国の生命線であり、24ヶ所のダムとともに工業用水、生活用水、かんがい用水そして水力発電を供給している。その流況は南ア国の水需要に合わせて多数に渡って変更されてきた。オレンジ川事業は、カレドン川とオレンジ川本流の水を流域外にあるイースタンケープ州のポートエリザベス、イーストロンドンへ分水導水するものであり、ガリエップダム、オレンジ-フィッシュトンネル等が造成された。この水は工業用水、生活用水、かんがい用水、洪水調整そして水力発電に利用されているが、生態系の急激な変化が問題となっている。首都プレトリアと経済の中心であるヨハネスブルグを抱えるハウテン州を流れるバール川では、増え続ける電力需要に答えるために隣接河川と多くの流域変更導水事業が実施されてきた。この結果、オレンジ川水系の外を流れるコマティ川、ウスツ川、ツゲラ川とバール川が結ばれている。オレンジ川水系で最も注目すべき開発は、現在施工中のレソト高地用水事業 (Lesotho Highlands Water Project - LHWP) であろう。1986年10月にレソトと南ア国の間で共同常設技術委員会 (Joint Permanent Technical Commission - JPTC) が設立された。このプロジェクトはJPTCによる4期事業で1987年に着工され、最終的には70m<sup>3</sup>/sの水がレソトから南ア国へ導水され、同時に水力発電事業が行われる事になっている。レソトを源流とするオレンジ川本



流の水はバール川流域へ直接に導水され、ハウテン州へ直接に送水されることになっている。このプロジェクトでは、6ヶ所のダム、2ヶ所の水力発電所、3ヶ所の揚水機場、総延長225kmの導水トンネルが造成される予定であるが、1997年に完了した第1期事業では、アフリカ大陸最高ダム高185mのカトセダム、延長51kmの導水トンネル、モハレに発電量72MWの水力発電所等が造成され18m<sup>3</sup>/sの導水が可能となっている。

### 5.3 オカバンゴ川水系

#### (1) 地理的状況

オカバンゴ川本流はクバンゴ川としてアンゴラ国のピエ台地に源を発し、ナミビアとの国境で、同じくアンゴラに源を発するクイト川と合流しオカバンゴ川と名を変えてボツワナ国に流れ込む。そして、オカバンゴ川はそこでオカバンゴ湿地を形成する。水系の支流としてナミビアのカラハリ砂漠に源を発する一時河川のオマタコ川があるが、現在ではクバンゴ川と合流する以前にその流れは消滅し、河道の奇跡のみが残っている。ジンバブエ西部を源流とする一時河川であるナタ川はボツワナのマクガディガディパンへ注ぎ込むオカバンゴ川水系の一部である。

#### (2) 開発状況

アンゴラのクバンゴ川、クイト川では1975年から始まった内戦以来、特筆すべき開発は行われていない。ナミビアではクバンゴ川の水をルンドゥで揚水し、グロットフォンテインまではパイプラインで送水し、その後開水路でオマタコダムまで導水し国の中部地域に給水する東部国営導水事業 (Eastern National Water Carrier) が1969年から進行中である。この水は、生活用水、工業用水、かんがい用水として利用される予定である。オマタコダムは1983に完成しており、中部地域のウイントフック - オカハンドジャに生活用水と工業用水を供給しているが、貯水池が浅く高い蒸発量のために、実際に供給できる水量は総貯水容量の5%程度であるといわれている。導水事業の完成により大幅な給水事情の改善が期待されている。ボツワナではモピピダムを除いて大規模な開発は行われていない。モピピダムは、オラバダイヤモンド鉱への給水を目的に造成された。水はオカバンゴ湿地を源とするボテティ川から揚水されるが、ボテティ川の水量の不足により、実際のところオラバダイヤモンド鉱では地下水に依存している。1994年には流域のアンゴラ、ボツワナ、ナミビアとの間で、常設オカバンゴ川流域水委員会 (Permanent Okavango River Basin Water Commission - OKACOM)が設立された。アンゴラでは、今後も特筆すべき開発は計画されていないが、ナミビアの東部国営導水事業は遅くとも2009年には共用開始の予定である。現在までにウイントフック - オカハンドジャ地区とグロットフォンテインの間の送水システムは完成した。2020年までにはクバンゴ川から100MCM/yearの水が分水される予定である。ボツワナでは、南部オカバンゴ総合用水開

発計画 (Southern Okavango Integrated Water Development Plan)が環境への重大な影響を理由に1992年に棚上げになっている。オカバンゴ湿地は世界遺産にも登録されているアフリカを代表する生態系の保全地域である。従って、開発と保全の巧みな融合が求められている。

## 5.4 リンボポ川水系

### (1) 地理的状況

リンボポ川本流は、ボツワナ、ジンバブエとの南ア国北部国境線流れ、モザンビークに入りインド洋へ注ぐ河川である。従って、その流域は4ヶ国で共有されている。南ア国、ジンバブエ、ボツワナ国内では水系に多数のダムが設置されており、下流の水量は少ない。南ア国のオリファンツ川は豊かな炭鉱地帯を流れ、その水はハウテン州へ電力を供給する石炭火力発電所の蒸発冷却用に使われる。流域の気候は、西部が亜乾燥であるが、南ア国のハイベルトを超えると多湿・温暖となる。河口地点の年平均流出量は5500MCM/m<sup>3</sup>で比流量は0.013MCM/year/km<sup>2</sup>と、他の南部アフリカの主要15河川の中で最も小さい比流量であるが、ボツワナ、ジンバブエ、南ア国にとっては最重要河川の一つである。

### (2) 開発状況

本流は、今日では砂質河床の小さな流路に縮小している。水系には南ア国、ジンバブエを中心として40以上のダムが設置され、生活用水、工業用水、鉱業用水、農業用水そして水力発電のために給水されている。また、ボツワナにとっては首都ハボローネへの最重要水源である。ボツワナ国政府は、北南導水事業 (North-South Water Carrier) を1995年に着工した。この事業は支流のモロウセ川にレシボゴダムを造成し、総延長360kmのパイプラインによって大ハボローネ圏へ揚水送水する事業であり、1998年中には完了の予定である。

## 5.5 クネネ川水系

### (1) 地理的状況

クネネ川本流は、南西アンゴラに横たわり1300mmの年平均降雨を集めるシエラエンココ山脈に源を発する。源流から300km辺りまでは急峻な岩質流路であるが、アンゴラ国内の中流域では、浅い氾濫源となる。下流域では陰しい山岳砂漠地形の深い溪谷を削り、ナミビアとボツワナの国境線を形成する。ルアカナ滝から大西洋までの距離はおおよそ340kmであるが、1100mの落差を一気に下る急流である。

## (2) 開発状況

ヨーロッパの開拓者たちは、クネネ川は主要河川の中でも乾燥地域を通して海へ注ぐ河川として重要視していた。彼等はこの地域を探検するにあたってルアカナ滝をランドマークとしていた。1886年12月ドイツとポルトガルの両政府は、各々の植民地であるドイツ領南西アフリカ（現ナミビア）とアンゴラに関する国境協定に調印した。協定は、この地域の開拓を平和的に協力し合うための企業活動を保証することであった。しかしながら、この協定の一般条件はあいまいであるため、第2回国境協定がポルトガルと南アフリカ連邦の間で1926年6月に調印された。第2回国境協定の調印までは、クネネ川がルアカナ滝下流においてアンゴラと南西アフリカの国境線を形成していた。しかしながら、第2回国境協定ではクネネの河央線を国境線として明確化した。同年7月には両国政府間で利水協定が調印され、クネネ川の共有と、流水の平等な使用を定義し、水力発電、かんがい用水の取水、そして治水の管理を統制した。興味深いのは洪水の条項で、太古よりクネネ川の水は定期的に越流し、北部南西アフリカを氾濫してきたことが認識されていた、しかしながら、この氾濫は堆砂が原因して大幅に減少したことも認識されていた。従って、この自然現象は、地域の利益と将来発展のためには復元されるべきであると決定された。クネネ川の流水の1/2は南西アフリカへ分水されることができるとの同意がなされたが、これは、常水のクネネ川流域から一時河川のクベライ川流域への導水が可能であることを意味していた。この協定は、クネネ川水系の水資源開発の可能性を調査する共同技術委員会 (Joint Technical Commission) の設立を要求した。共同技術委員会はその後においても設立されなかったが、1964年にはポルトガルと南ア国政府は第2回利水協定に入った。第2回利水協定は、水力発電とクネネ川からクベライ川への導水に関するいわゆるクネネ川計画 (Cunene River Scheme) を取り扱った。1969年1月には、クネネ川計画を始めとする常設共同技術委員会 (Permanent Joint Technical Commission) を設立するための第3回利水協定が調印された。この協定ではクネネ川本流の流量調整を目的とするゴベダムの造成、南西アフリカへの導水を目的とするカルエケダムと揚水機場の造成、240MWの発電能力を有するルアカナ発電所とルアカナ堰の造成を促進した。カルエケダムの造成は内戦の影響を強く受けたが、ゴベダムは1975年に、ルアカナ発電所とルアカナ堰は1978年に完工した。クネネ川の開発は、アンゴラのマタラにおける水力発電・かんがい計画を含んでいる。発電能力は1989年に27MWから40MWに増強されたが、3000haのかんがい農地は内戦の影響による水路システムの損傷から耕作されていない。ナミビアは現在、カルエケダムからクベライ川流域のオルシャンジャダムへ2.2m<sup>3</sup>/sの生活用水の導水を行っている。アンゴラ内戦とナミビア独立紛争の影響でクネネ川水系管理の制度的組織の機能は停止していたが、1990年のナミビアの独立直後、両国政府はポルトガルと南ア国の両政府間で同意されていた国境線と利水協定を再設立した。常設共同技術委員会は再開され共同管理協会 (Joint Operating Authority) が設立された。常設共同技術委員会は、論争中のエプバダム計画を含めたクネネ川水系の新規開発

の可能性に関する調査を受け持っている。エプバ水力発電計画の目的は、エネルギーに関してナミビアの南ア国への従属関係を終了させることである。ナミビアは現在、電気を南ア国から輸入している。エプバ滝に隣接して造成されるエプバ水力発電所は415MWの発電能力で計画されている。また、クネネ川水系の大規模な水文調査がSADCのエネルギープロジェクトとして近い将来実施されることになっている。

## 5.6 サベ川水系

### (1) 地理的状況

サベ川は東部ジンバブエとモザンビークにとって最も重要な河川の一つで、ジンバブエ中央部を源流としザンベジ川流域に南部で接している。その流れは、南へ向かいモザンビークとの国境付近で東へと方向を変えて、海岸平野上で湿地帯を形成しながらインド洋へ注いでいる。主な支流は、オッジ川、ルンデ川、ムティリクイ川そしてツグイ川である。

### (2) 開発状況

水系には現在までに17以上の主要ダムが建設され、2600万人の生活用水、かんがい用水そして鉱業用水を供給している。特に、かんがい用水はさとうきび、綿、たばこ、大豆等の商品作物をかんがいしている。サベ川水系の水資源開発を調整する国際水委員会 (International Water Commission) が提案されている。ジンバブエは、国内のサベ川流域の水消費の大幅な増大とプングエ川からの導水構想を述べたサベ開発計画 (Save Development Plan) を1995年に提案した。プングエ川は、モザンビークの最重要港の一つであるベイラへの唯一の水源である。モザンビークとジンバブエの両国政府はその後において、導水構想からかんがい用水分を削除することによりジンバブエ側の提案を縮小したが、ムタレへの生活用水分は確保した。

## 5.7 クベライ川水系

### (1) 地理的状況

クベライ川本流の延長は約430kmで、南西アンゴラのシエラエンココ山脈のすそのに広がる南部丘陵に源を発する。上流部の約100kmは常水であるが、その下流部はアンゴラとナミビアの国境地域に広がるデルタへと分散する。その後は再び集流し、エトーシヤパンへと消える。クベライ川本流の流出量は漂移的で相対的に低く、0～100MCM/yearと変動が激しい。しかしながら、年平均流量はナミビアのオシャカティ観測所で5MCM/yearである。現地でオシャナスと呼ばれる流路は、流域人口65万人の生命線である。

## (2) 開発状況

平坦な地形と浅く塩分を含んだ地下水のせいで、地表貯水施設は浅いアースダムに限られ、しかも蒸発ロスは非常に大きい。それにもかかわらず、ダムは夏季の流出水を集め、貴重な水源施設となる。クベライ川流域の地下水は一般的に塩分を含み、少数ながら存在する淡水井戸は、乾燥気候が原因して時として干上がる。このように不安定な水事情を改善する唯一の方法は、常水のクネネ川から流域への導水をすることである。水はクネネ川のカルエケダムからパイプラインを通して流域のオルシャンジャダムへ送水され、ダムからは開水路とパイプラインによって配水される。送水施設は延長100kmのコンクリートライニング水路と200kmの土水路で、それに2000kmに及ぶパイプラインが大小の町村へ配水している。現在では、水路システムは2倍の送水能力を持つ施設へと改修が進んでいる。

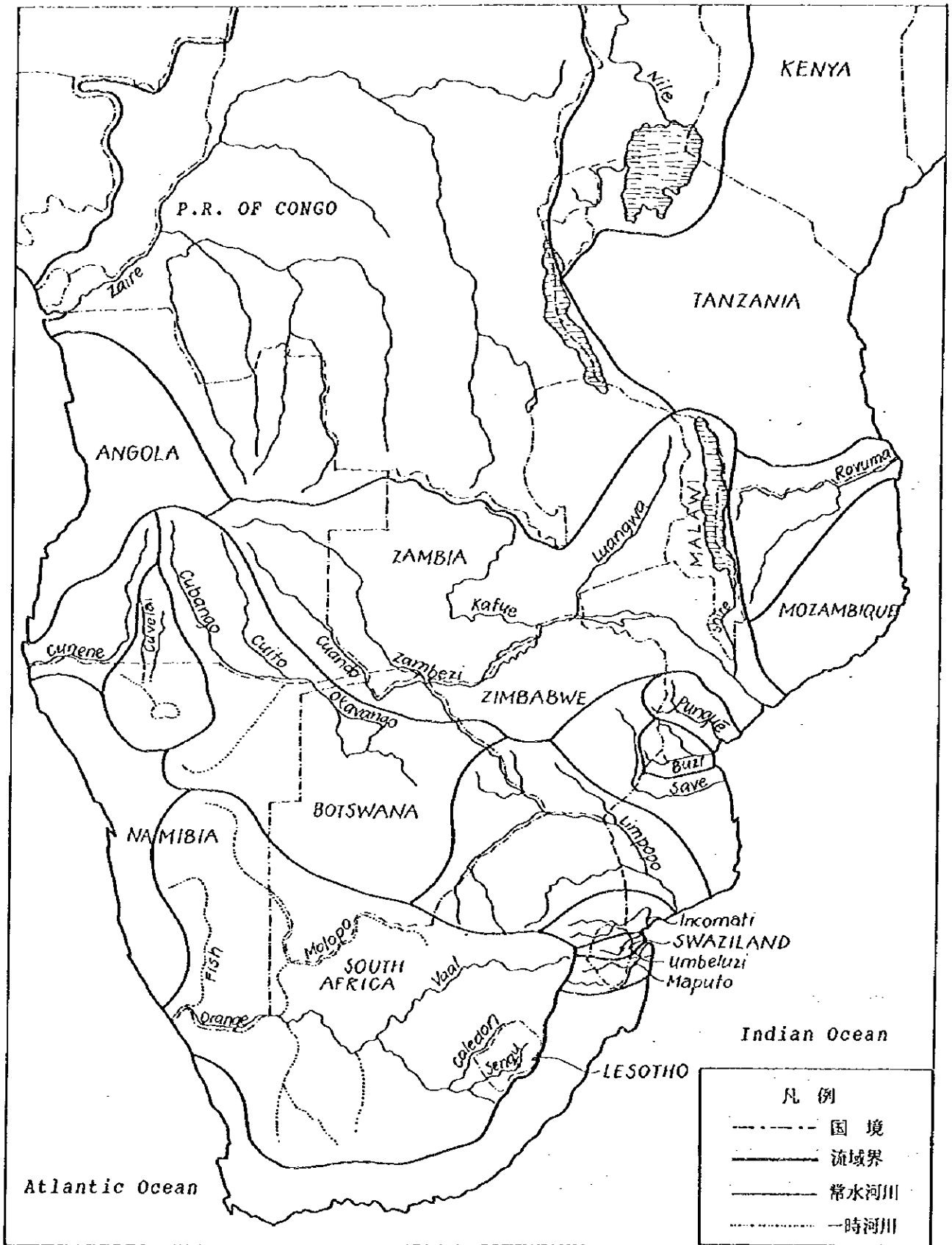
## 5.8 インコマティ川水系

### (1) 地理的状況

インコマティ川水系は南ア国のムプマランガ州、スワジランド北部の一部それにモザンビーク南部の一部に広がっている。本流は南ア国とスワジランドの高地台地に源を発生し、モザンビークの海岸平野を南下してインド洋へと注ぐ。海岸平野は湿地帯で、一旦チュアリ湖へ流入し、その後マプトの北およそ30kmの地点で海に注ぐ。

### (2) 開発状況

南ア国内の流域には、現在までに6つのダムが造成されている。内のノーイゲダハトダムとバイゲブームダムの2つはリンボボ川水系のオリファンツ川へ導水され、ハウテン州への電力を供給している巨大な火力発電所の蒸発冷却水として使用されている。スワジランドにおいては、インコマティ川からかんがい用水が堰によって分水されており、67kmの水路によって送水され12000haの農地を潤している。かんがい用水はまた、サンドリバーダムへも揚水貯水され、インコマティ川の低水量時期に補給している。このかんがい事業は1964年に完成し、さとうきび、米、かんきつ類をかんがいしている。コマティ流域水協会 (Komati Basin Water Authority - KOBWA) は、コマティ川流域開発計画 (Komati River Basin Development Plan) を策定するためにスワジランドと南ア国との間で調印された共同水委員会 (Joint Water Commission) によって設置された。KOBWAは、南ア国のドリエコプピエスダムとスワジランドのマグガダムの2つの新規事業を管轄している。これらのダムは、既存ならびに新規かんがい事業へかんがい用水を供給するために、インコマティ川の共同水資源管理を狙っている。この他に、南ア国とモザンビークとの間にも支流のサビエ川流域の開発調査に関する協力関係がある。



図VI-3 南部アフリカの国際河川水系

資料: "SHARING WATER IN SOUTHERN AFRICA" 1997年 ナミビア砂漠研究財団発行

表VI-2 南部アフリカの主要国際河川

河川流域	流域面積 (km <sup>2</sup> )	幹流延長 (km)	下流端での 年平均流出量 (MCM/year)	下流端での 年平均比流量 (MCM/year/km <sup>2</sup> )	流域国数 (内SADC外)	流域国 (SADC外)
1. ブジ (Buzi)	31000	250	2500	0.081	2	ジンバブエ、モザンビーク
2. クネネ (Cunene)	106500	1050	5500	0.052	2	アンゴラ、ナミビア
3. クベライ (Cuvellai)	100000	430	一時河川	-	2	アンゴラ、ナミビア
4. インコマタイ (Incomati)	50000	480	3500	0.070	3	南アフリカ、スワジランド、モザンビーク
5. リンポポ (Limpopo)	415000	1750	5500	0.013	4	ボツワナ、南アフリカ、ジンバブエ、モザンビーク
6. マプト (Maputo)	32000	380	2500	0.078	3	南アフリカ、スワジランド、モザンビーク
7. ナイル (Nile)	2800000	6700	86000	0.031	10 (8)	タンザニア、コンゴ民主、(ブルンディ、ルワンダ、ケニア、ウガンダ、エリトリア、エチオピア、スーダン、エジプト)
8. オカバンゴ (Okavango)	570000	1100	11000	0.019	4	アンゴラ、ナミビア、ジンバブエ、ボツワナ
9. オレンジ (Orange)	850000	2300	11500	0.014	4	レソト、南アフリカ、ボツワナ、ナミビア
10. プングエ (Pungue)	32500	300	3000	0.092	2	ジンバブエ、モザンビーク
11. ロアム (Roanua)	155500	800	15000	0.096	3	タンザニア、マラウイ、モザンビーク
12. サベ (Save)	92500	740	7000	0.076	2	ジンバブエ、モザンビーク
13. ウンベルジ (Umbeluzi)	5500	200	600	0.109	2	スワジランド、モザンビーク
14. ザイール (Zaire)	3800000	4700	1260000	0.332	9 (5)	コンゴ民主、タンザニア、ザンビア、アンゴラ、(ブルンディ、ルワンダ、中央アフリカ、カメルーン、コンゴ)
15. ザンベジ (Zambezi)	1400000	2650	94000	0.067	8	アンゴラ、ナミビア、ボツワナ、ジンバブエ、ザンビア、マラウイ、タンザニア、モザンビーク

出典: "SHARING WATER IN SOUTHERN AFRICA" 1997年 ナミビア砂漠研究財団発行

表VI-3 日本の主要河川

河川流域	流域面積 (km <sup>2</sup> )	幹川流路延長 (km)	流量観測地点	流量観測地点 の流域面積 (km <sup>2</sup> )	流量観測地点 の1995年 平均流出量 (MCM/year)	流量観測地点 の1995年 平均比流量 (MCM/year/km <sup>2</sup> )
1. 利根川	16840	322	栗橋	8588	6591	0.767
2. 石狩川	14330	268	石狩大橋	12697	14348	1.130
3. 信濃川	11900	367	小千谷	9719	16587	1.707
4. 北上川	10152	249	登米	7869	10438	1.326
5. 木曾川	9100	227	大田	4684	7127	1.522
6. 上勝川	9010	156	茂岩	8277	7789	0.941
7. 阿賀野川	7710	210	馬下	6997	15610	2.231
8. 荒川	2940	173	寄居	927	567	0.612
9. 筑後川	2863	143	瀬の下	2315	3342	1.444
10. 新宮川	2360	183	相賀	2251	4572	2.031

出典：平成9年度建設省河川局発行の資料



## 6. かんがい

FAO農業生産年報によれば、表VI-4に示す通り1994年におけるSADC加盟14ヶ国の全耕地面積は4281.6万haである。その内のかんがい面積は189.9万haであり、耕地かんがい率は4.4%である。全アフリカにおける耕地かんがい率が6.7%であるので平均率にも達していない。また、全世界における耕地かんがい率が17.2%であるので、世界的に見ても相当に低い耕地かんがい率である。特に、ボツワナ、コンゴ民主、レソト、ナミビア、ザンビアの耕地かんがい率は1%にも達していない。南部アフリカのほとんどの地域において1年の季節は、雨の降らない乾季と雨の降る雨季に分割される。また、雨季の期間は0~7ヶ月間と変動がある。しかしながら、雨季でさえも降雨は確実に保証されるとは限らず、時期や年間の総雨量との点において変動する。南部アフリカ地域では天水に依存する農業が中心であるが、このことが農業生産の不安定要因となっている。

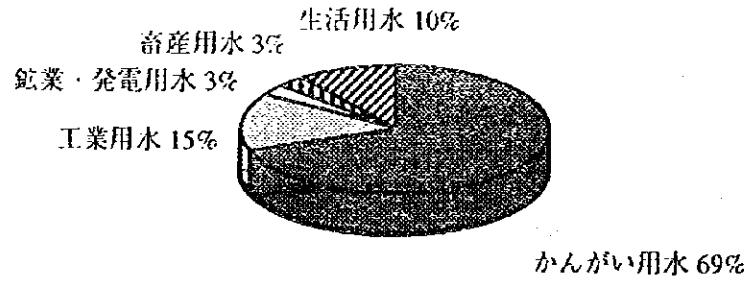
南部アフリカ地域を流れる各水系では、限られた水資源を有効に利用するために、SADC共有流路システムの議定書や水系ごとに国際委員会が設置され、流域変更事業、送水事業、ダム造成による新規水源開発事業、等が規模の大小を問わず盛んに実施されている。SADC加盟の各国はともに、国民の多くが何らかの形で農業に従事しており農業生産の多様化による貧困層の生計向上や食糧安全保証の観点からかんがい事業の整備が不可欠であることを十分に認識している。しかしながら、かんがい事業は、水源から作物へ水が届くまでの施設管理上の用水ロスが非常に大きく、生活用水や工業用水等の他の用水事業と比較すると利水効率が低い。

非常に雑な計算ではあるが、例えば、ボツワナ国農業省のかんがい技師からの聞き取りによれば、ボツワナ国では1haの耕地で年間を通じて作物をかんがいするためには15000m<sup>3</sup>/year/haの水が必要とされたとしている。また、同国の鉱物資源・水利省の主任水利技師からの聞き取りによれば、都市住民への日平均給水量は140lit/day/人である。首都ハボローネ市の1997年の推定人口は18.38万人であるから、全人口への年平均給水量は9392180m<sup>3</sup>/year/18.38万人となる。従って、施設管理上のロスを全く無視すれば9392180m<sup>3</sup>/year÷15000m<sup>3</sup>/year/ha=626haと計算できる。つまり、1年間においてハボローネ全人口への生活用水の給水量では626haの耕地しかかんがいできないのである。南部アフリカ地域では、かんがい用水の消費水量占有率が非常に大きい割には、耕地かんがい率は全世界的に見ても相当に低い水準にある。

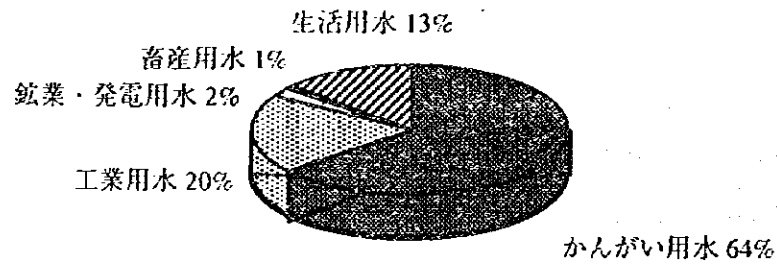
従って、かんがい規模の大小にかかわらず、水源開発を含む施設整備費や運転経費に対する農産物の生産額との採算性が大きな課題である。ナミビアやボツワナといった特に乾燥の厳しい国においては、高収益作物の導入や節水かんがい技術の普及とともに単位面積に対する収量の向上が望まれる。

図VI-4は、SADC加盟国の内、コンゴ民主、モーリシャス、セイシェルを除いた11ヶ国の消費水量の現況と将来予測である。2020年には1995年と比較して2.5倍の水量が必要になると予測されている。かんがい用水についても同様である。

1995年における総消費水量=32120MCM/year



2020年における推定総必要水量=81545MCM/year



資料：“SHARING WATER IN SOUTHERN AFRICA”1997年ナミビア砂漠研究財団発行

図VI-4 SADC加盟11ヶ国の水消費

表VI-4 SADC加盟14ヶ国の耕地かんがい面積

(1/2)

(単位：1000ha、(耕地かんがい率%)

国名	土地利用	1989	1994
アンゴラ	国土面積	124670	124670
	耕地面積	3400	3500
	かんがい面積	75 (2.2)	75 (2.1)
ボツワナ	国土面積	58173	58173
	耕地面積	400	420
	かんがい面積	2 (0.5)	1 (0.2)
コンゴ民主	国土面積	234486	234486
	耕地面積	7850	7900
	かんがい面積	10 (0.1)	11 (0.1)
レソト	国土面積	3035	3035
	耕地面積	301	320
	かんがい面積	3 (1.0)	3 (0.9)
マラウイ	国土面積	11848	11848
	耕地面積	1650	1700
	かんがい面積	20 (1.2)	28 (1.6)
モーリシャス	国土面積	204	204
	耕地面積	106	106
	かんがい面積	17 (16.0)	18 (17.0)
モザンビーク	国土面積	80159	80159
	耕地面積	3100	3180
	かんがい面積	100 (3.2)	107 (3.4)
ナミビア	国土面積	82429	82429
	耕地面積	662	662
	かんがい面積	4 (0.6)	6 (0.9)
セイシェル	国土面積	45	45
	耕地面積	6	7
	かんがい面積	-	-

表VI-4 SADC加盟14ヶ国の耕地かんがい面積

(2/2)

(単位：1000ha、(耕地かんがい率%)

国名	土地利用	1989	1994
南アフリカ	国土面積	122104	122104
	耕地面積	13174	13179
	かんがい面積	1290 (9.8)	1270 (9.6)
スワジランド	国土面積	1736	1736
	耕地面積	204	191
	かんがい面積	62 (30.4)	67 (35.1)
タンザニア	国土面積	94509	94509
	耕地面積	3522	3500
	かんがい面積	144 (4.1)	150 (4.3)
ザンビア	国土面積	75261	75261
	耕地面積	5268	5273
	かんがい面積	30 (0.6)	46 (0.9)
ジンバブエ	国土面積	39076	39076
	耕地面積	2838	2878
	かんがい面積	100 (3.5)	117 (4.1)
SADC加盟国 合計	国土面積	927735	927735
	耕地面積	42481	42816
	かんがい面積	1857 (4.4)	1899 (4.4)
全アフリカ	国土面積	3031169	3031169
	耕地面積	184622	185916
	かんがい面積	10882 (5.9)	12439 (6.7)
全世界	国土面積	13394289	13381569
	耕地面積	1458465	1450838
	かんがい面積	235928 (16.2)	249549 (17.2)
日本	国土面積	37780	37780
	耕地面積	4637	4422
	かんがい面積	2868 (61.9)	2780 (62.9)

資料：「1995年FAO農業生産年報」(社)国際食糧農業協会発行