

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

国別情報ファイル

モザンビーク

平成7年12月

国際協力事業団

目 次

I	地下水開発・管理担当行政機関および担当機関	3
	1. 機関名称および管轄内容	3
	2. 組織図	4
II	地下水開発実施体制、村落給水維持・管理体制	5
	1. 地下水開発実施体制概要	5
	2. 村落給水施設維持・管理体制概要	6
III	地下水および関連情報	7
	1. 地形	7
	2. 地質	10
	3. 気象・水文	13
	4. 主要滞水層	19
	5. 水資源／地下水／給水開発計画	24
	6. 援助動向	25
	7. JICA援助の概要	26
	8. 民間業者の内容	27
	9. 給水普及状況	28
	10. 現地視察報告	29
IV	今後の援助に対する提言	33
	1. 短期的対応	33
	2. 中・長期的対応	34
	ANNEX	35

図・表 目次

図一	1	位置図	-----	1
図一	2	行政区分図	-----	2
図一	3	水資源関連機関組織図	-----	4
図一	4	概略地形図	-----	9
図一	5	概略地質図	-----	12
図一	6	月降水量分布、気候区分	-----	14
図一	7	主要な水系、集水域、流量観測所	-----	18
図一	8	水文地質区区分図	-----	23
図一	9	現地視察位置図（ケリマネ）	-----	31
表一	1	主要河川の諸元	-----	15
表一	2	滞水層評価基準	-----	19

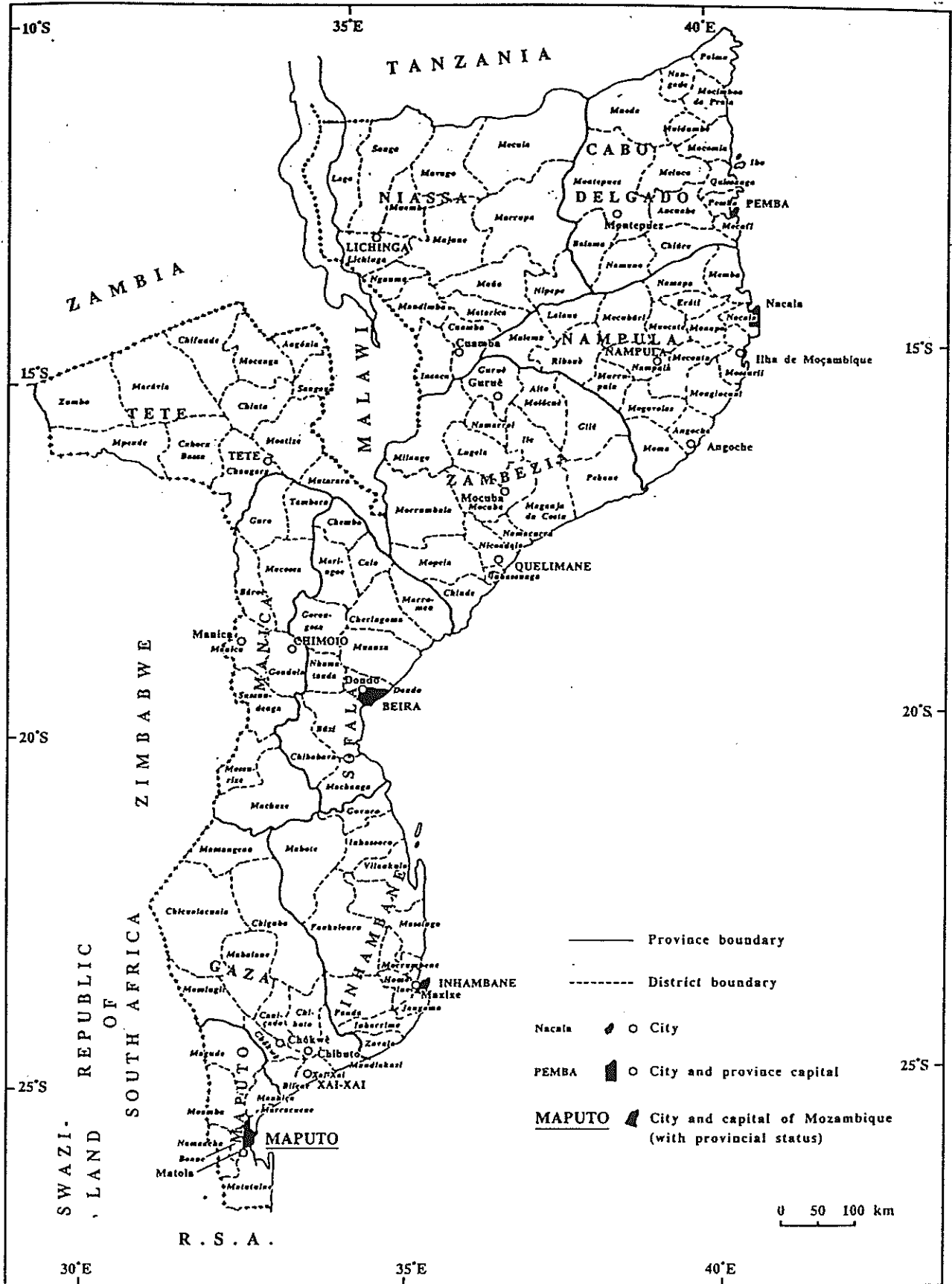
ANNEX

1.	添付資料	-----	37
	(1) 開発実施機関の保有資機材リスト	-----	37
	(2) 水源別村落給水施設数、各県別給水率	-----	44
2.	実施体制調査表	-----	47

図一 位置図



图-2 行政区划图



I 地下水開発・管理担当行政機関および関連機関

1 機関名称および管轄内容

1-1 水資源全般

日本名 : 建設・水資源省 水資源局
英語名 : National Directorate for Water, Ministry of Construction and Water
Abbreviation: D N A
種別 : 中央政府省庁
担当範囲: 計画、調査、建設、運営
水源 : 地下水、表流水
担当区域: 主に大都市、地方都市

1-2 村落給水

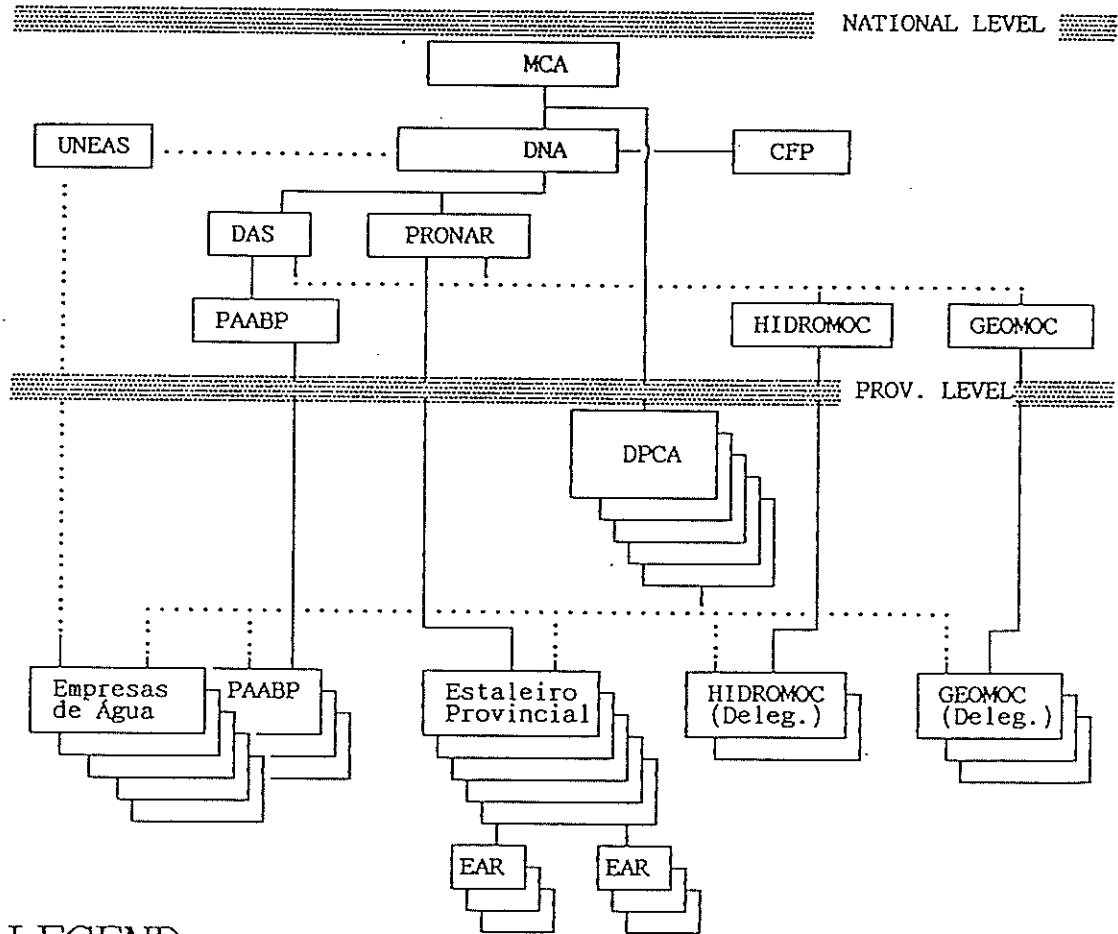
日本名 : 建設・水資源省 水資源局 村落給水国家計画部
英語名 : National Rural Water Supply Programme, National Directorate for Water, Ministry of Construction and Water
Abbreviation: P R O N A R
種別 : 中央政府省庁
担当範囲: 計画、調査、建設(浅井戸)、運営
水源 : 地下水、表流水
担当区域: 村落

1-3 実施

日本名 : 国営井戸掘削会社
英語名 : State Water Drilling Company
Abbreviation: G E O M O C
種別 : 国営企業
担当範囲: 建設(深井戸)
水源 : 地下水
担当区域: 大都市、地方都市、村落

2. 組織図

図-3 水資源関連機関組織図



LEGEND:

- | | |
|--|----------------------|
| MCA - Ministry of Construction & Water | — direct control |
| DNA - National Directorate for Water | ... indirect control |
| CFP - Professional training centre of DNA | |
| HIDROMOC - State Hydraulic Equipment Company | |
| GEOMOC - State Water Drilling Company | |
| UNEAS - Association of Water Companies | |
| PRONAR - National Rural Water Supply Program | |
| PAABP - Program for Peri-urban Water Supply | |
| DPCA - Provincial Directorate for Construction & Water | |
| E. de A. - City Water Supply Company | |
| ESTALEIRO PROVINCIAL - Provincial Rural Water Workshop | |
| EAR - District Rural Water Workshop | |

(PRONAR(1993)資料No.9)

II 地下水開発実施体制、村落給水維持・管理体制

1. 地下水開発実施体制概要

項 目	記 事	
(1) 一般	a) 開発予算	PRONARの場合、ドナーの開発予算に占める割合は87%になる。2000年の目標達成のためには毎年30%の上積みが必要。今後DNA、PRONARの実施能力が問題。
	b) 地方分権化政策	現在DNA、PRONAR共州事務所を持ちO/M教育に至るまで実施している。
	c) 他省庁との調整	村落給水の場合、他省庁と協調してプロジェクトを進めることはしていない。ユニセフは統合プロジェクトを推進する方向を打ち出している。
(2) 企画・計画	a) 企画・立案能力	問題意識は持つが、状況把握、具体的な立案能力にやや欠ける(要請書、協議からの判断)。
	b) 短・中・長期計画	政治状況、DNAの能力から見てかなり難しい。ドナーによる技術的協力が必要。
	c) 現地の状況把握	インフラの整備状況が悪く、十分なコミュニケーションが難しい。中央の現地状況把握は余り良くない
(3) 調査・企画能力	a) 調査能力	機材・車両は不足、作井技術は評価できる。水文地質調査に関する技術力は問題あり。
	b) 水利地質調査実績	ユニセフの協力による全国水利地質図がある。データが少なくかなりラフである(1/1,000,000)。
	c) 水利地質/井戸台帳データベース	データベース化はかなり進んでおり、井戸情報は蓄積されている。
	d) 地下水盆管理	なされていない。
	e) 関連分野資料蓄積状況	内戦以前のデータは揃っている。
(4) 事業実施	a) 事業実施能力	作井部門の人員・技術レベルは一定の水準にある。保有資機材は老朽化し旧東側諸国のものが多く部品の調達が困難でリグの6割は遊休・廃棄状態にある
	b) 井戸建設/リハビリ	ユニセフの強力なバックアップにより、普及率は急上昇した。1992年度の深井戸は350本建設されている。PRONARの能力は現状では計画に対応できているが、今後技術者不足が問題になる、と考えられる。
	c) ワークショップ能力	ワークショップのO/Mは中央、地方とも良くできているが、機材の老朽化が目だつ。技術力は一定のレベルにある。
	d) 民間企業の技術レベル	GEOMOCは、国営の作井会社。その他にはない。

2. 村落給水施設維持・管理体制概要

項	目	記	事
(1) 中央 機 関	a) 維持管理システムの整備状況	村落給水O/MはPRONARが実施。PRONARの州事務所に所属する普及員、技術員が教育に当たる。	
	b) 巡回修理人/村落開発普及員	PRONARの州事務所で修理人の訓練を実施、1村落2～3人を井戸の建設を通して訓練。	
	c) 援助機関との連携	ユニセフがドナーのリーダーシップをとり、PRONARと連携して事業を推進している。NGO以外2国間援助は入っていない。	
	d) 地方展開	PRONARは各州に地方事務所を持ち、O/M、井戸建設管理、浅井戸建設、アニメーションを実施している地方展開はなされている。	
(2) 巡回 修理 人・ 村落 開発 普及 員	a) 巡回修理人	1部落3～4人の修理人を育成、sp7-部品とsp7-I個を訓練後与えて修理に従事させる。Afridevポンプの場合、長い訓練は必要ないとの事、大修理の場合はPRONARが行う。	
	b) 村落開発普及員	普及員制度は早くから実行し効果を上げている。109人の内、女性は80%、各種の教材とプログラムを持つ。PECも開発普及の責任を持つ。施設建設前・中・後の協議、建設後は3ヶ月に1回訪問し話し合う	
(3) 受 益 者	a) 組織化	婦人を中心に井戸管理者を数人選任	
	b) 経費負担	現在は無料、将来は80セント/人・年程度の経費を徴収する事を考えている。	
	c) 住民参加	実施各段階における普及員との話し合い、建設前のO/Mに関する調印、建設作業員に対する労力、食事、宿舍の提供などを行う。	
	d) 共有意識	現場視察の限りでは共有意識を持っている。	
(4) 資 機 材 の 国 内 調 達	a) 手動ポンプの標準化	Afridevポンプが国内の標準ポンプとなっている。	
	b) ポンプの国産化	Afridevポンプを製造しているが、主にヘッド部分で部品の多くは輸入に頼っている。	
	c) 輸入ポンプ	ユニセフ/PRONARの方針でAFRIDEVを標準使用。流通はしておらずプロジェクトで輸入(ユニセフ緊急援助等)	
	d) パイプ等関連資材	ベントナイトを除いて、主要資材の国内での調達は難しいと思われる。	

PEC:the National Programme for Community Participation and Education

Ⅲ 地下水および関連情報

1 地形

1-1 地形概説

アフリカ南東部インド洋に面し、北はタンザニア・マラウイ・ザンビア、西はジンバブエ・南アフリカ・スワジランドと国境を接する。インド洋沿いに2,800kmに及ぶ海岸線をもち、内陸に向かうに従って高度を増し、ジンバブエ国境付近で標高約2400mとなる。多数の河川が西から東に流れるが、主要な河川として北部のルブマ川(Ruvuma River)、ルリオ川(Lurio River)、中央部のザンベジ川(Zambeze)、プングウェ川(Pungoe River)、サベ川(Save River)、南部のチャンガネ川(Changane River)、リンポポ川(Limpopo River)があげられる。地形的特徴から、国土は海岸平野とモザンビーク平原および北部高原の3地域に大別できる。

モザンビークの海岸平野は、首都マプト市のあるローレンソ・マルケス湾(Lourenco Marques Bay)とザンベジ川デルタの間すなわち国土の南部で広く発達し、ここから北のモザンビーク市に至る間はサンゴ礁が多く発達する。同市よりさらに北では、岩石海岸となる。海岸平野に連続する河川沿いの沖積平野も、ザンベジ川デルタ以南では内陸まで広がるのに対し、北部ではほとんど発達しない。

アフリカ東海岸最大級の平原であるモザンビーク平原は、マプト市とベイラ市の間400km四方を占め、標高は200mに満たない。当平原をサベ川やリンポポ川などが貫流し、河川堆積物が平原上を広く覆う。この平原は、白亜紀前期から新第三紀中新世にかけて沈降したモザンビーク堆積盆地(南部堆積盆地と同義)に伴い形成され、地形発達史も北部高原とは明確に異なる。

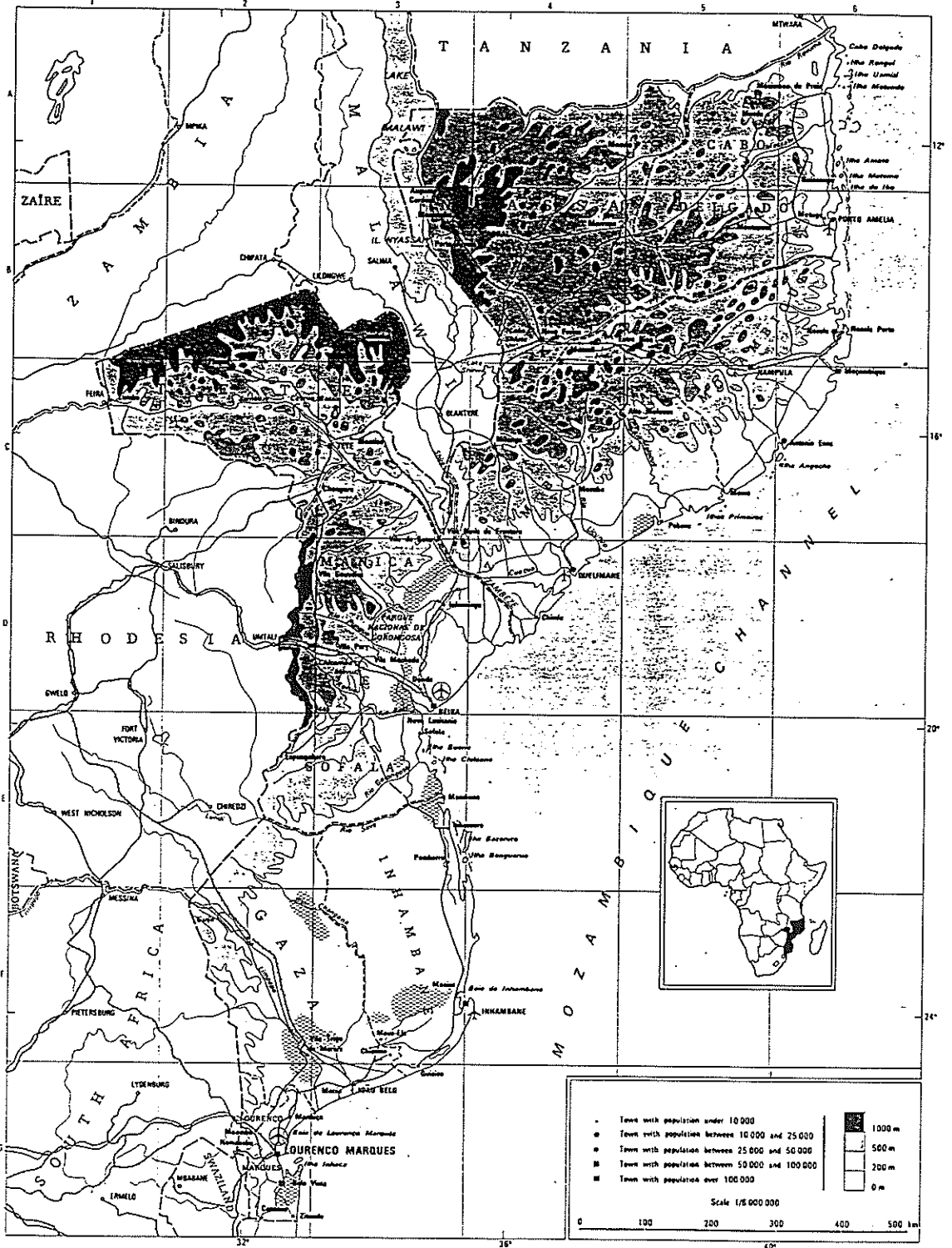
北部高原は、国土のおおむね北半分に分布し、北部のニアサ高地と北西部のマニカ高地に大別できる。ニアサ高地(Niassa Mountains 最大標高2,419m)は西高東低で、西端はリフトバレーの谷底であるマラウイ湖に南北に鋭く切断され、急崖が発達する。マニカ高地(Manica Mountains 最大標高2,436m)も西高東低であるが、ザンベジ川やプングウェ川およびその支流の下刻を受けて、全体に開析の進行した高原状の地形を示す。

1 - 2 地形図・空中写真等の整備状況と取得方法

長期間にわたる政府の混乱と内戦の影響で、地形図・空中写真等の整備状況には不明な点が多く、出版リストも発行されていない。聞き取り調査によれば、国土地理院 (National Directorate for Geography and Land Surveys, Ma-puto) が地形図を発行しているが、縮尺1:250,000 の地形図のみが全国土をカバーし、1:50,000 の地形図は国土の一部をカバーしているにすぎない。空中写真の整備状況は不明である。

これらを取得するには、使用目的を明らかにし、担当省庁の許可証を用意して直接国土地理院に問い合わせなければならない。

图—4 概略地形图



2. 地質

2-1 地質概説

国土の北半分を占める高原に後期原生代の変成岩・花崗岩類が分布し、南半分のモザンビーク平原に第三紀海成層と沖積層が分布する。この2つの地質構造区で、全国土の92%を占める。カルー系(Karoo System)は、原生界の地塊の周縁部にわずかに分布するにすぎない(図-5参照)。

国土の北半分を占めるニアサ高地とマニカ高地には、モザンビーク帯に属す先カンブリア代の変成岩と花崗岩類が広く分布する。これらは、原生代後期から古生代初期の汎アフリカ造山運動に対比されるモザンビーク造山運動で形成されたもので、ニアサ高地とマニカ高地で片麻岩および造山時花崗岩類が卓越し、マニカ高地北部ではハンレイ岩とアノーソサイトが卓越する。これらの地域は、NE-SW~N-S系褶曲と角閃岩相の変成作用で特徴づけられ、しばしばミグマタイト化を伴う。マニカ高地では、始生代後期から古生代初期までの計3期の熱-構造時相が識別され、モザンビーク造山はこのなかの最後の時相に相当する。変成前は、ローデシア・クラトン(Rodesian Craton)に属していたらしい。

カルー系は先カンブリア界を不整合で覆い、この地塊の周縁を狭く取り囲むように分布する。カルー系下部層は二畳紀~三畳紀の炭化物に富む泥岩と砂質泥岩、上部層はジュラ紀の玄武岩~流紋岩溶岩からなる。

一般に、南アフリカ地域のカルー系堆積の終了は火山活動ステージ(上述のカルー系上部層)で特徴付けられるが、モザンビークではその後もアルカリ岩(カーボナタイトも含む)や超苦鉄質岩をはじめとする多様な火成活動が、局部的ではあるが新第三紀まで継続した。これらの火成活動はリフトバレーの構造運動に起因するとされている。

白亜紀初頭になって、国土の南半分を占める広大な地域(南部堆積盆地、またはモザンビーク堆積盆地)が沈降を開始し、ほぼ同時期に南北に細長いトラフ(北部堆積盆地)がペンバ市付近の北部沿岸地域に形成された。この2つの凹地は新第三紀鮮新世まで構造的に沈降し、厚い海成細屑物が堆積した。これらの堆積盆地は現在も地形的低地として残り、前者は特にモザンビーク平原と呼ばれ、地表には第三系が

広く発達する。

河川沿いの平野や海岸平野を形成する沖積層は、国土の北半分を占める先カンブリア界の高原地帯よりも、南半分を占めるモザンビーク平原に主に分布する。やわらかい第三紀層が地表を広く覆うことと地形的な低地であることが主要な要因である。

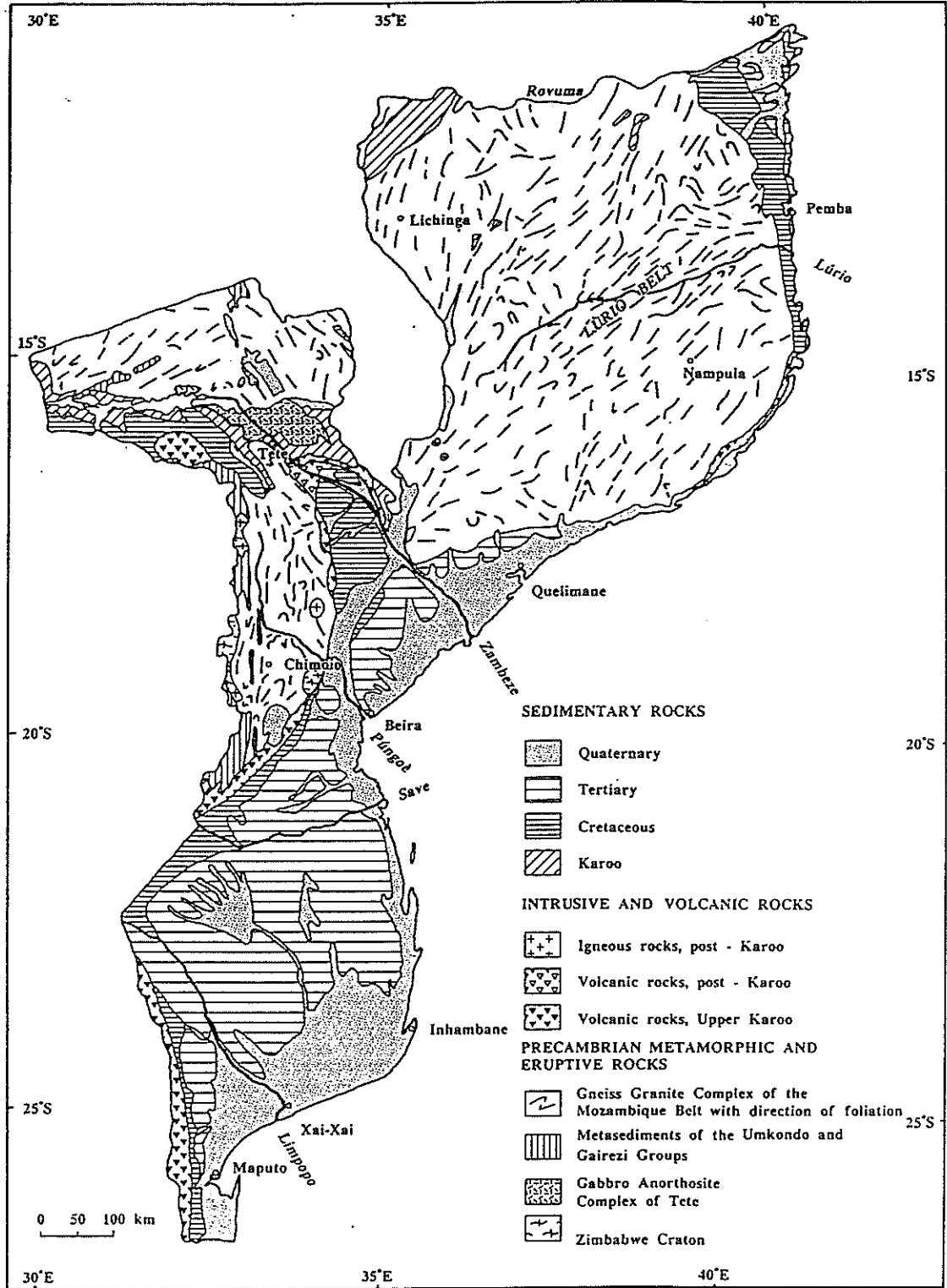
2-2 地質図の整備状況と取得方法

政府機関発行の地質図の整備状況には不明な点が多く、出版リストも発行されていない。現在の発行機関は国立地質研究所 (ING, National Geological Institute, Maputo) であるが、これまでは旧地質鉱山局 (DSGM, Directorate for Geological and Mining Services) が担当してきた。地質図幅を購入するには、国立地質研究所に問い合わせる必要がある。比較的新しく、かつ容易に入手できるのとして下記の地質図を紹介する。

- 1) Project of the Hydrogeological Map of Mozambique(1987) Hydrogeological Map of Mozambique, Scale=1:1,000,000, DNA
- 2) Ferro,Bouman(1987) Hydrogeology of Mozambique, DNA
- 3) DSGM(1976) Geological Map, 2nd Edition, Scale=1:2,000,000, DSGM
- 4) Afonso(1978) The Geology of Mozambique,2nd Edition, DSGM
- 5) ING(1983) Lithological Map, Scale=1,000,000

1)の地質図は、DNA(The National Directorate for Water Affairs)がUNICEFの資金援助を受けて発行したもので、ポルトガル語と英語の説明書が添付されている。水文学的情報は少ないが、地下水開発計画の立案には有効と思われる。2)は、1)の説明書をさらに詳細に記述したものである。1)と2)は、公共の販売サービスはなされていないが、DNA等の政府機関で閲覧可能である。3)から5)は国立地質研究所で閲覧可能である。

图—5 概略地质图



(Project of Hydrogeological Map of Mozambique(1987)前出)

3. 気象・水文

3-1 気象概要

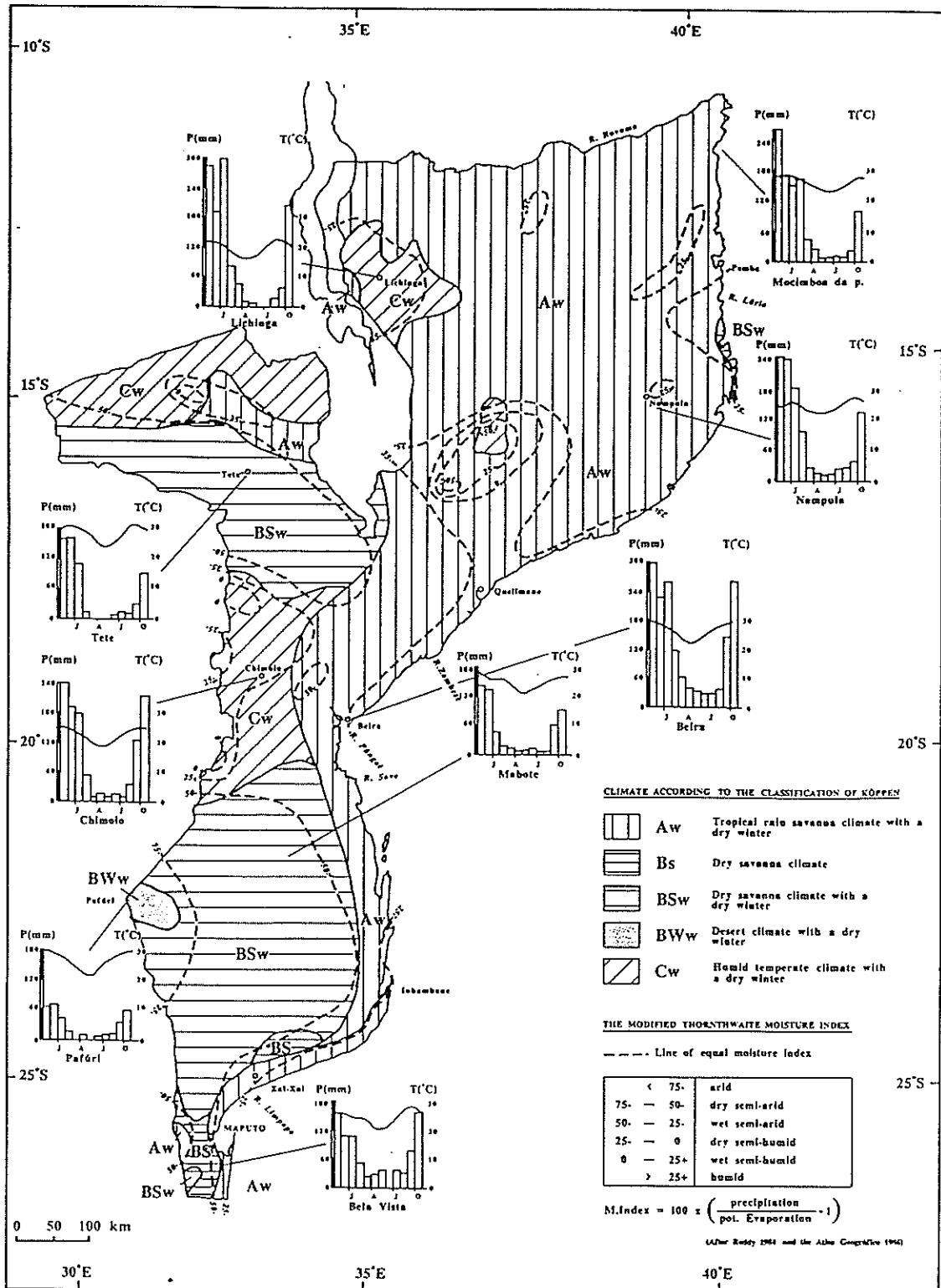
モザンビークは気候的に南北2つの地域に分けられる(図-6参照)。すなわち、ザンベジ川以北はモンスーンの影響で雨期と乾期がはっきり分かれる熱帯気候に属し、同川以南は高気圧帯下にあつて、北部ほど季節変化のはっきりしない亜熱帯気候に属す。

低地の気温は北部・内陸部ほど高く、年平均気温は南部海岸地方で摂氏23度、北部海岸地方で26度、ザンベジ川上流のTete市で26度以上を示す。高原はこれより涼しく、標高1500m前後のマニカ高地のVila Manicaやニアサ高地のLichingaでは18~20度を示す。気温が最も高い時期は10月から11月で、逆に最も低いのは5月であり、温度差は5度から8度程度である。

降雨は、概ね10月から4月の雨期に集中する。年降水量はモザンビーク全体で970mm程度であるが、地域によって大きく異なる。一般に、ザンベジ川以北および海岸地方は降水量が多く、ザンベジ川以南の内陸地方は降水量が少ない。例えば、ザンベジ川の200km北のGurue市の年平均降水量は2600mm以上であるのに対し、国土南部のジンバブエ国境に位置するPafuriでは300mmにすぎない。年降水量の経年変化の変動幅は±30%~20%といわれるが、サベ川以南とザンベジ川流域は他の地域に比べてその変動が大きい傾向にある。

以上の気候的特性からケッペンの気候区分を行うと、ザンベジ川以北および海岸地域(国土の60%)は熱帯降雨サバンナ気候に、同川以南の内陸地方(28%)は乾燥サバンナ気候に、ニアサ・マニカ両高地(10%)は温帯湿潤気候に、ジンバブエ国境の一部(2%)は砂漠気候に分類される。

图一 6 月降水量分布、气候区分



(Project of Hydrogeological Map of Mozambique(1987)前出)

3-2 水文概要

モザンビークの河川水の年間総流量は2,130億 m^3 程度と見積もられるが、このうち970億 m^3 が自国の降水で賄われ、残り半分はザンベジ川、サベ川、リンボボ川等の国際河川からの流入による。主要な河川の流量と集水面積を下表に、その分布を次頁に示す。

表-1 主要河川の諸元

河川名	集水域 (km^2)		流量 (m^3/sec)			年流量 (億 m^3)	国内 流出率
	全体	国内	最大	最小	平均		
Maputo	29,800	1,570	824	0.7	92	29	9.4%
Umbeluzi	5,600	2,356	1,990	0.2	16	5	9.5%
Incomati	46,246	14,925	2,500	0.0	65	32	1.4%
Limpopo	412,000	79,600	7,880	0.0	175	56	1.5%
Save	106,420	22,575	13,880	0.0	226	75	10.1%
Buzi	28,800	25,600	6,590	11.8	215	71	22.0%
Pumgoe	29,500	28,000	3,440	4.6	108	67	20.5%
Zambeze	1,200,000	140,000	116,000	374	3,353	1,060	13.0%
Licungo	27,726	27,726	12,500	1.3	207	89	26.6%
Ligonha	16,299	16,299	457	0.0	27	26	11.2%
Lurio	60,800	60,800	4,420	0.0	235	80	13.3%
Messalo	24,000	24,000	1,386	0.0	48	30	10.6%
Rovuma	155,400	101,160	3,100	6.4	356	280	14.8%
Lugenda	-	-	-	-	-	-	-
Others	235,389	235,389	-	-	-	230	-

(Project of the Hydrogeological Map of Mozambique(1987)資料No.2を簡略化)

年間総流量を河川間で比較すると(図-7参照)、ザンベジ川が圧倒的で、全体の約半分の1060億 m^3 を占める。北部国境のロブマ川の280億 m^3 がこれに次ぎ、これ以外の河川は30~80億 m^3 を示す。リンボボ川やサベ川が、集水面積が大きい割にはロブマ川に比べて流量が著しく少ないのは、流出率の違いもあるが、それにもまして集水域の降雨量の違いが大きい。ロブマ川流域は、熱帯降雨サバンナとニアサ高地を有

し、モザンビークで最も降水量が多い地域であるのに対し、リンボポ川やサベ川流域は乾燥サバンナを主体とする。

モザンビークの湖沼は総計13,000km²の面積を有する。最も大きいのはマラウイとの国境のマラウイ湖であるが、モザンビーク領の部分はニアサ湖と称し、7000km²の規模をもつ。その他の湖沼の大半は、国土南部のモザンビーク平原海岸部の湿地からなる。

人造湖は主要なもので13箇所建設されており、発電・かんがい・牧畜に利用されている。ザンベジ川のCahara Bassaダムが最大で、貯水量392億m³を有し、世界の巨大ダムの十指に入る。その他の小規模ダムは総計600箇所、6000万m³とされ、その90%は農業と牧畜に利用されている。

3-3 気象・水文データの取得方法

気象・水文データは、気象研究所 (I N M, National Meteorological Institute)、水文観測局 (D S H, Directorate for Hydraulic Survices) および地方水文観測局 (D P S H, Provincial Directorate for Hydraulic Survices) により観測・整理されてきたが、その後の官庁再編成により、D S H と D P S H は水資源局 (D N A, National Directorate for Water) に組み入れられて現在に至っている。したがって、気象データの入手は I N M に、河川流量等の水文データは D N A に直接問い合わせれば取得できる。

一般公開されている気象関係の文献としては、モザンビーク農業経済研究所 (I N I A, National Institute for Agronomical Studies) 発行の

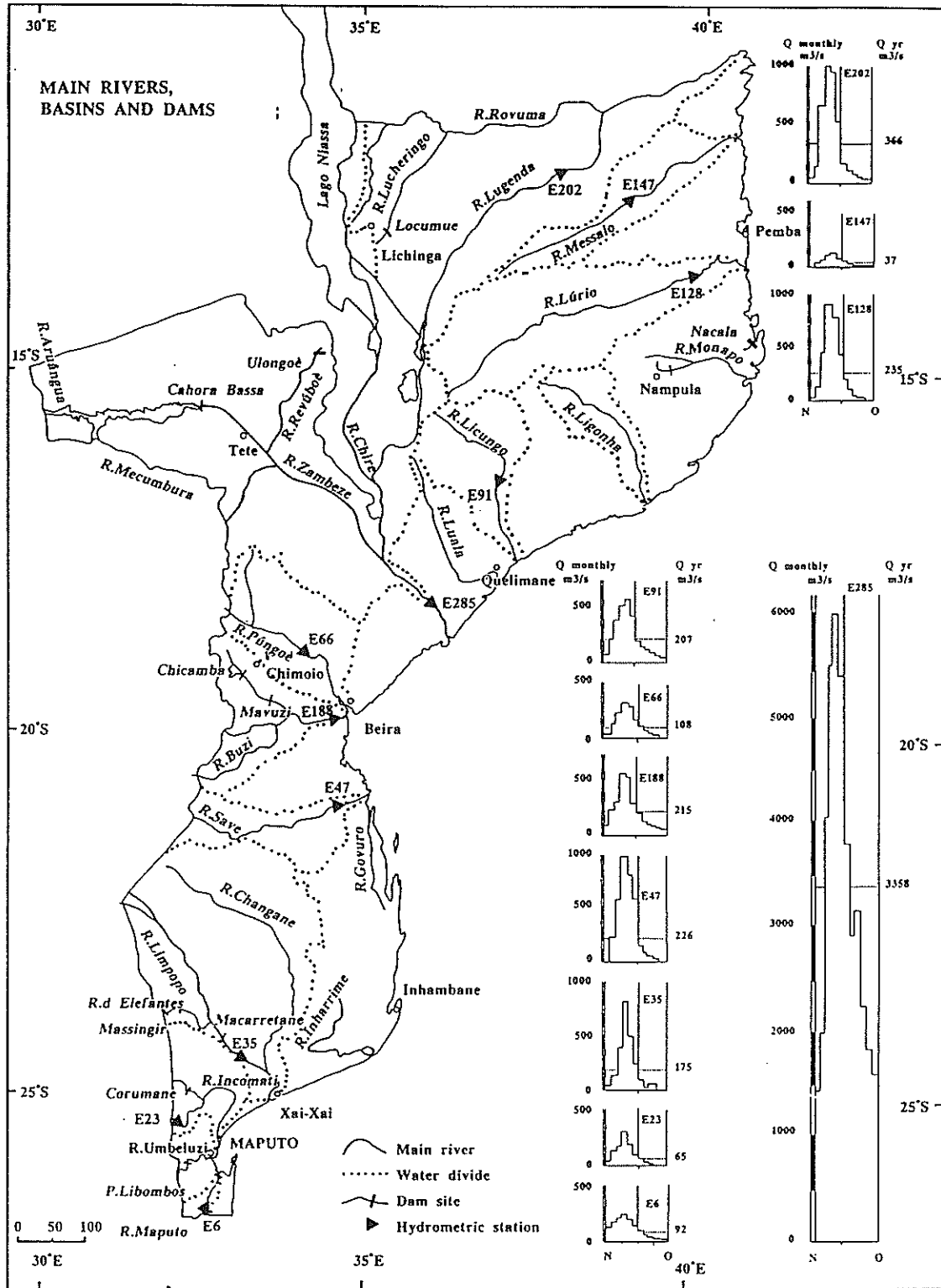
-Reddy S.J. (1984) General Climate of Mozambique-

があげられる。さらに、河川流量等の水文関係の文献として、D N A 発行の

-DNA/UNESCO (1986) Present Situation of the Water Resources Management in Mozambique-

がある。

图一七 主要な水系、集水域、流量観測所



(Project of Hydrogeological Map of Mozambique(1987)前出)

4. 主要滞水層

モザンビークでは、大都市・地方都市（122都市）において飲料水の25%は地下水に依存し、村落においては85%に達する。地下水開発において、国土に広く露出する透水性の小さい岩盤と塩濃度の高い裂隙水および海岸部の塩水化が大きな問題とされている。

モザンビーク水文地質図（前出）では、過去の井戸データを統計的に検討した結果、以下に示す滞水層評価基準を提案している。おおまかに区分すれば、沖積層がAクラス（主に未固結～半固結層に貯留する滞水層）に、一部の炭酸塩岩・火山岩・砂岩がBクラス（裂隙系に貯留する滞水層）に、先カンブリア界・古生界・中生界がCクラス（透水性に乏しい地層）に概ね対応する。各々のクラスはその可能揚水量により1～3に細分され、番号が小さいものほど透水性に富むようにしている。

表一 2 滞水層評価基準

Groups of Aquifers	Class	S.Yield (m ³ /h/m)	Pumping Priod	Water Supply Capacity
Productive Aquifer Intergranular Formation	A 1	>5	24h/day	Large Cities, Industries & Irrigation Schemes
	A 2	1～5	24h/day	Towns (>5000inh)
	A 3	0.3～1	16h/day	Villages (2000～5000inh)
Productive Aquifer Fissured Formation	B 1	>5	24h/day	Large Cities, Industries & Irrigation Schemes
	B 2	1～5	24h/day	Towns (>5000inh)
	B 3	0.3～1	16h/day	Villages (2000～5000inh)
Areas with Limited or No Groundwater Resources	C 1	<0.5	8h/day	Villages (1000～2000inh) Cattle (<2000head)
	C 2	<0.3	8h/day	Villages (<1500inh) Cattle (<1500head)
	C 3	<0.1	6h/day	Group of Houses (<250inh) Cattle (<250head)

(Project of Hydrogeological Map of Mozambique (1987) 資料No. 2を簡略化)

モザンビークの地質は、全国土の75%が透水性に乏しいCクラス（主に先カンブリア代の片麻岩や花崗岩）からなり、残りわずか25%がA、Bクラスに属する。滞水層の性質と分布から、モザンビークは以下に示す7つの水文地質区に区分される（図-8参照）。

- 1) 先カンブリア界分布域
- 2) カルー系火山岩類とその上位の火山岩類分布域
- 3) カルー系堆積岩類と白亜系分布域
 - 3)-1 ザンベジ川中流堆積盆地
 - 3)-2 マニャンバ (Maniamba) 堆積盆地
 - 3)-3 ロブマ (Rovuma) 堆積盆地
- 4) モザンビーク堆積盆地
 - 4)-1 サベ川北部モザンビーク堆積盆地
 - 4)-2 サベ川南部モザンビーク堆積盆地

1)先カンブリア界分布域

分布域のほとんどは透水性に乏しくCクラスに分類される。しかし、大理石とアノーソサイトは透水性が大きく、前者はB1に、後者はB3に分類される。大理石は層厚200~300m、走向延長30km程度の規模で先カンブリア界全域でしばしば認められるが、Montepuez地区では地下60mまで割れ目が発達し、40~70m³/hの揚水量が得られている。アノーソサイトははんれい岩との複合岩体として、ザンベジ川中流のTete地区に分布し、大きな透水能力が記録されている。Tete地区ではこの他、破碎帯を伴う岩脈やマイロナイトからも多量の揚水が記録されていることから、透水性は岩質のみに起因するのではなく構造的因子の寄与も大きいと考えられる。

2)カルー系上部層とその上位の火山岩類

先カンブリア界、特にジンバブエ・クラトンの周縁部に発達し、岩相は玄武岩と流紋岩が卓越する。玄武岩は一般に透水性の大きい火山岩といわれるが、モザンビークの井戸データによればC1~C2クラスにすぎず、流紋岩も同様である。断層破碎帯を貫く井戸で、流紋岩のほうが玄武岩より透水性が大きいのは、破碎帯に伴う

粘土が少ないためと考えられている。

3)-1 ザンベジ川中流堆積盆地

南北100km・東西500kmの規模を有し、先カンブリア界を基盤とし、石炭紀～白亜紀の碎屑岩が全層厚3000m以上にわたって堆積している。下位から上位へDwycka統、Ecca統、Beaufort統（以上カルー系）、Tete砂岩（下部白亜系）からなる。前2者は泥質岩を、後2者は砂質岩を主とするが、これらの砂質岩といえどもC2～C3クラスで、断層破碎帯やドレライトの岩脈周辺でB3クラスを示すにすぎない。したがって、当地区における主要な滞水層は、主要河川沿いに小規模に発達する沖積層である。ザンベジ川の旧河道では200m³/hを揚水してもほとんど水位の低下が認められない井戸がある。

3)-2 マニャンバ堆積盆地

国土の北西端のマニャンバ堆積盆地の水文地質状況は、ザンベジ川中流堆積盆地とほぼ同一である。

3)-3 ロブマ堆積盆地

北部海岸地方のロブマ堆積盆地では、白亜紀～新第三紀中新世の砂岩・石灰質砂岩と中新世～鮮新世の石灰岩が東に緩く傾斜する単斜構造を呈して露出する。西側に分布する砂岩と石灰質砂岩はC～B3クラスと透水性に乏しく、かつ塩濃度も高いが、東側に分布し層序的に上位に位置する地層ほど透水性が高く塩濃度が低い傾向がある。石灰岩はB2クラスで比較的透水性に富むものの、分布域が海岸に近い場合塩水の進入が報告されている。これらの固結岩を風化残留土や沖積層がごく小規模に覆う。透水性はA1～A2を示し、水質はきわめて良質である。

4)-1 サベ川北部モザンビーク堆積盆地

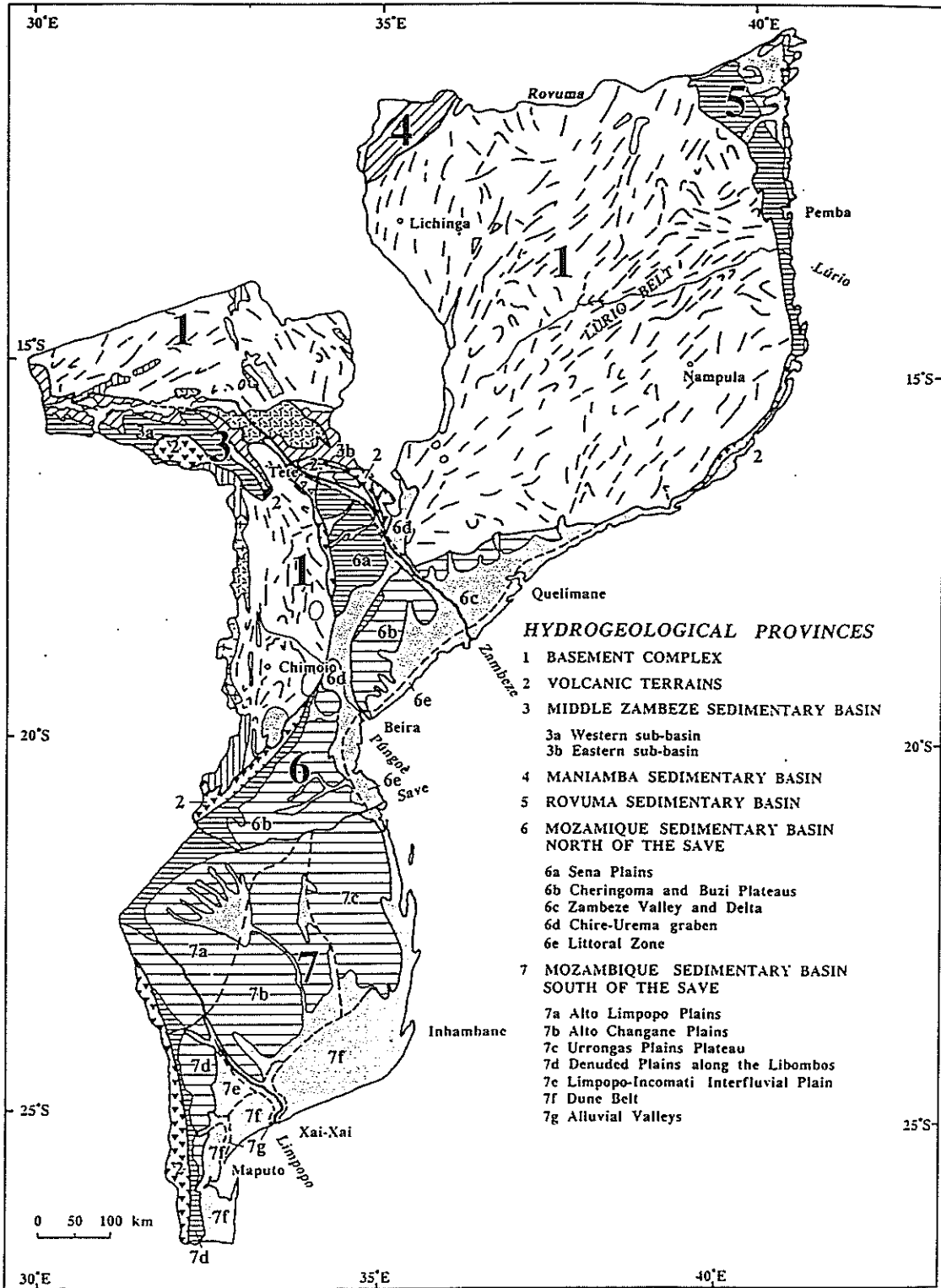
白亜紀の砂岩と第三紀の砂岩・石灰岩からなり、地質構造はロブマ堆積盆地同様東に傾斜する単斜構造を示す。白亜系はC2程度の低い透水性と高い塩濃度で特徴づけられ、第三系はC1～B3とこれよりやや透水性が高く、塩濃度も飲料水に支障のない程度である。主要な河川沿いやザンベジ川デルタに広く発達する沖積層は、

当地質区においても最も重要な滞水層である。ザンベジ川デルタ中央部では層厚300mに達する砂層が確認され、水質も問題がないとされている。しかし、海岸に近づくと粘土層が卓越し、砂層の厚さが10~15mまで減少するとともに、塩濃度が急激に増加する（例えばケリマネ(Quelimane)市）。

4)-2サベ川南部モザンビーク堆積盆地

水文地質状況は、第三系の透水性がやや高い（C1~B2）以外はサベ川北部とほぼ同じであるが、以下の相違点があげられる。第一の相違点は、海岸沿いに砂丘堆積物が幅100kmにわたって発達することである。この赤茶けた砂の大部分は更新世に形成されたもので、時には厚さ100m以上に達する。透水性はA3~A2を示し水質も良質なことが多いことから、当地区における最も重要な滞水層の1つである（例えばシャイシャイ(Xai Xai)市）。第二の相違点は、当水文区の半分以上の地域において、地下水の高い塩濃度が深刻な問題となっていることである。白亜系から中新統の地下水の塩濃度は1,000~30,000mg/lで、サベ川北部の約10倍に達する。近年、海岸部人口密集地の飲料水確保を目的に電気探査を行い、地下100~300mにいくつかの淡水の滞水層を発見しているが、その量は限られたものである。また、自然および人為的要因による沖積層への海水の浸入も指摘されていて、地下水開発とその利用に制約を与えている。

图—8 水文地质区区分图



(Project of Hydrogeological Map of Mozambique(1987)前出)

5. 水資源／地下水／給水開発計画

ウガンダ政府とユニセフにより策定された国家児童救済行動計画(1994-1998)は、2000年に村落部における給水率を60%に、下水施設を30-40%にすることを目標としている。すなわち、

- (1) 村落人口の60%に20 l /人・日の飲用水の供給を行う。1水源に対し家庭からの距離500m以内、使用人口500人を標準とする、
- (2) 2000年までに、都市および都市周辺の住民の50%に飲用水を供給する。
- (3) すべての州に下水道計画を拡張する、
- (4) 上下水計画のすべての受益者に衛生教育を実施する。

さらに具体的な開発戦略として、(1)地方分権化、(2)地下水資源の開発、(3)都市周辺地域の上下水施設の整備、(4)ポンプ管理のためのトレーニング、(5)学校の上下水施設の整備、(6)給水と衛生プロジェクトの統合、(7)女性の役割の増大、の7項目を掲げ、今後の指針としている。

6. 援助動向

ウガンダの水セクターでは二国間援助は少なく、主としてユニセフ、UNDPなどの国連機関、NGOが主体である。1993年の村落給水計画の場合、US\$14.1mの援助が予定されているが、二国間の直接の援助はなく、カナダ(CIDA)、スウェーデン(SIDA)、ヨーロッパ共同体(EEC)等は何れもユニセフ、NGOを通じての援助である。

ユニセフは、PRONARのKey donorsの一つであり、PRONARの援助資金の内37%を拠出している。最近のユニセフは主要なPRONARへの援助として緊急事業と干ばつ救助を1992年実施、この事業にユニセフ単独でUS\$6.7mを拠出した。干ばつの最盛期には、インドから700台のAfridevポンプを緊急空輸し、特に干ばつのひどい地域に設置するなど、目ざましい活躍をしている。ユニセフはNGOのリーダーとして、NGOの国内における活動の調整を同時に行っている。

7. JICA 援助の概要

モザンビークへの日本の援助は、食料、漁業施設などが主で給水セクターへの援助は行われていない。

8. 民間業者の内容

ボーリング業者は国営であるState Water Drilling Company (GEOMOC)以外にはない。コンサルタントは不明。ポンプメーカーは、Afridevを製造している業者があるが、ヘッド部の製造が主で部品の多くは輸入に頼っている。

9. 給水普及状況

1980年に僅か5%であった村落給水率は、Rural Water Programme (PROMAR)の努力で1990年には33%に上昇した。最も給水の普及しているのはCabo Delgado州の57%、最も給水率の低いのはZambezia州の13%である(ANNEX参照)。各種給水施設は、1980年の300ヶ所から1992年の7,500ヶ所まで増加している。しかし、これにより給水を受けている村落人口は9.5百万人にすぎない。基本計画では、2000年に20l/人・日の給水を村落人口の60%に行う、としている。

都市部の給水率は、20%から85%まで都市により異なるが、全国平均は38%である。主要13都市についてNational Directorate for Water (DNA)は、世銀の援助による施設改善拡張のためのF/Sを実施している。各都市は、旧植民地時代の施設を引き継いで運営しているため老朽化が激しい上、近年の人口増加に追いつかなくなっている。基本計画では、1995年に周辺部を含む都市人口の50%に、2000年には70%に100l/人・日の給水を行う、としている。

10. 現地視察報告

DNAより要請のあったZambezia州 ケリマネ (Quelimane) 市の上水道施設及びGaza州シャイシャイ (Xai-Xai) 地区の現地視察を行ったので、以下にその概要を報告する。

(1) ケリマネ市給水施設

ケリマネ市の給水施設改善・拡張計画は、現在世銀の援助により実施されている全国の主要13都市の給水施設改善・拡張計画F/Sに含まれている。このF/Sの最終レポートは本年(1993年)中に提出される。

市域より約50kmの距離にあるリクアリ (Licuari) 川からの浸透水からなるラグーンを水源としている。干ばつ期にはリクアリ川からの供給がなくなるためにラグーンは干上がり、その場合はリクアリ川からポンプを使って取水し、約800m離れたラグーンへ送水している。ラグーンに近接して設けられている水処理施設は、1963年に建設されたもので老朽化とO/Mの不備から機能しておらず、さらに予算不足のため塩素殺菌がなされないまま給水している。水道料金の徴収は行われているが、水道メーターの80%は故障しているため適切な徴収ができず、経営を担当している水道会社は劣悪な経営状態にある。約50kmの送水管からの漏水及び盗水、市内のパイプライン、ポンプ類の老朽化、故障も激しい。また、O/Mの状態から見て現地技術者の質は高くないと判断される。

干ばつ期に対処するため、DNAではラグーンの近くに井戸を掘削中であるが、調査団の視察時にはリグの故障のため休止中であった。過去に同地域で掘削された井戸は、100m³/hrの揚水量があった、とのことである。リクアリ川沿いは、リクアリ川からの浸透によりかなりの地下水のポテンシャルがあると考えられ、干ばつ期には、川からの直接の取水よりは影響が少ないと考えられる。世銀によるF/Sの中間レポートでは、地下水とダムによる給水を計画している。

(2) シャイシャイ地区村落給水

シャイシャイ市は、首都マプート (Maputo) 市の東北150kmのリンボポ川河口に位置し、ガザ県の政治、経済の中心地である。海岸平野は、リンボポ川の中積層とそ

の下位の赤褐色砂層（均質で粗粒）が広く分布する。多くは広葉樹からなる植生は密である。しかし、農地が広がり、シャイシャイ市街地から離れても小集落と畑地が多く認められる。

<GEOMOCの井戸掘削現場>

シャイシャイ市街北方郊外のChongoenaにおいて、GEOMOCの井戸掘削現場を視察する。4名からなるクルーが、一日で深度58mの井戸を掘削し23m³/hrの揚水量を確認したとのことである。リグは旧ソ連性のロータリーで、現在GEOMOCが所有しているものの中で最も新しい。ベントナイトは国産である。地下水ポテンシャルのある地域である。

<ハンドポンプの視察>

上記の現場より約10km南方で、ハンドポンプを備え付け中の現場を視察した。PRONARの婦人技術員の指導で、村落の婦人12人がAfridevポンプを組立、据え付け中であった。ユニセフの援助による施設で、掘削はGEOMOC、ポンプを含む施設はPRONARが負担している。

付近の既存の井戸施設を視察したが、概ね良好な管理状態にあった。

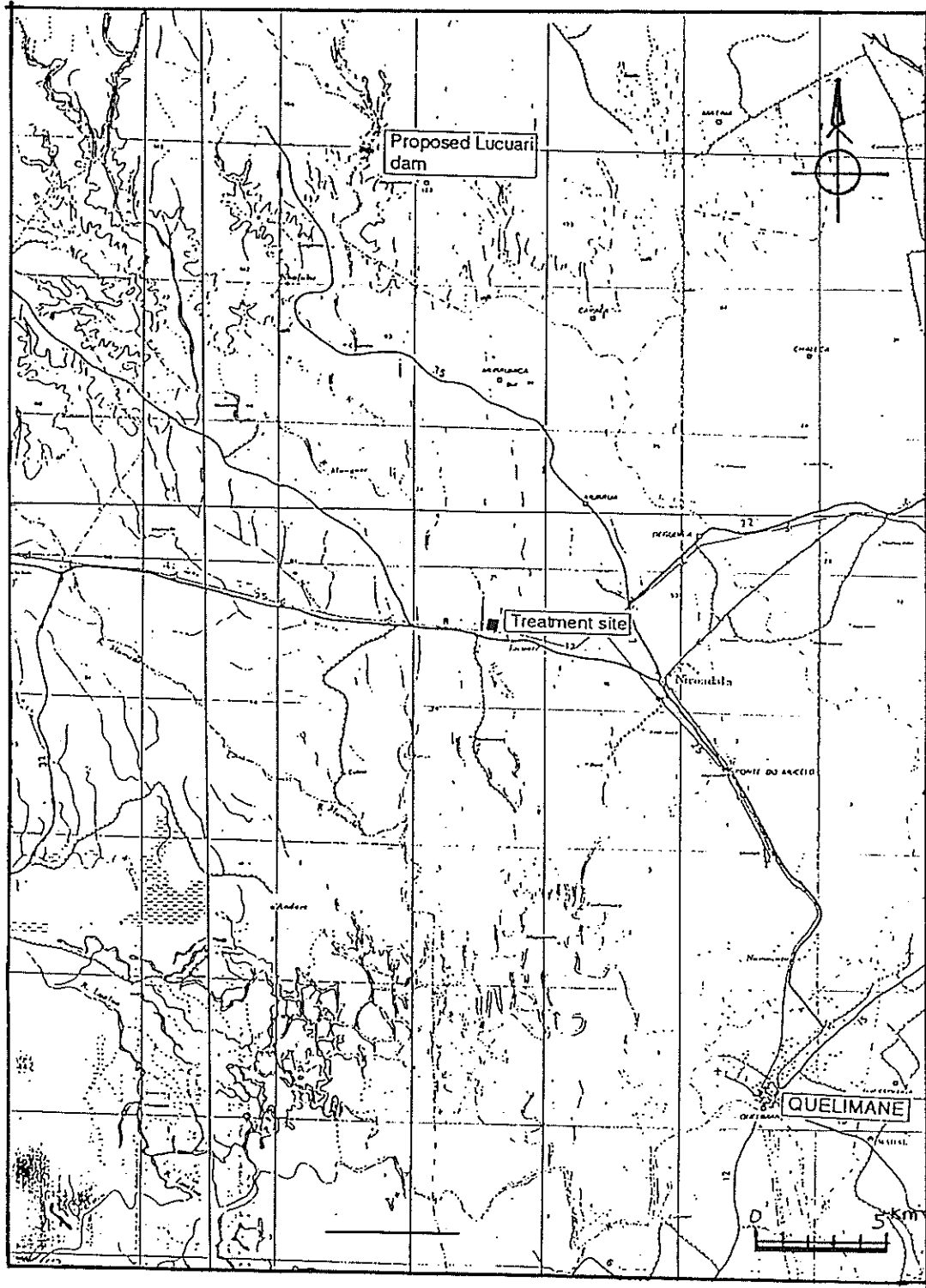
<ワークショップの視察>

シャイシャイ市内にあるGEOMOCのワークショップを視察した。このワークショップは、ソ連がかんがいプロジェクトの為に建設したもので、当時20名以上のソ連技術者が従事していた。ソ連技術者が帰国した後、GEOMOCがワークショップとして使用している。ワークショップには、現在GEOMOCの社員65名が勤務しており、リグを含む多くの資機材が保管されているが、ほとんどが故障ないしは部品の調達ができず放置されている。実験室（生物、科学）が付属しているが、薬品不足を除けば良く管理・運営されている。以上の掘削現場、ワークショップの視察結果から、GEOMOCの技術水準は比較的高い、と判断した。

<PRONARシャイシャイ事務所・ワークショップ視察>

この事務所は、浅井戸の建設、深井戸掘削の管理、掘削後のポンプ設置を含む井戸施設の建設、O/M指導を担当しており、96人が勤務する。浅井戸建設は5チームで実施し、半年で30ヶ所の井戸を建設する。ワークショップはAfridevとオランダ製のVolantaポンプを保管していた。

図-9 現地視察地域位置図 (ケリマネ)



(DHV et. al. (1993) Provincial Towns Water Sector Study)

IV 今後の援助に対する提言

今回の現地調査による相手方よりの要請、現地政府関係者との協議、資料の検討等からモザンビーク国に対する今後の援助のあり方を、短期的対応（要請への対応）と中・長期的対応（望ましい援助）について提言する。

1. 短期的対応

現時点（1993年）の水資源/給水関係の要請は、以下の2件である、

(1)ケリマネ市給水施設改善拡張計画

(Quelimane Town Water Supply Rehabilitation and Expansion Project)

(2)ニアッサ、ガザ県村落給水計画

(Niassa & Gaza Province Rural Water Supply Project)

両要請地区の現地視察結果は、Ⅲ10項で報告した。(1)については、事業の運営、O/Mに問題があり、浄水施設の建設は時期尚早であると判断され、干ばつに対する緊急給水の目的のためには、現在の水源近くに井戸を掘削し、給水量の増量を図るのが適当と思われる。

(2)に関しては、現在の村落給水を担当するPRONARと施工担当のGEOMOCの技術能力は評価される。また井戸建設についての調査はPRONARが実施し、施工は国営企業であるGEOMOCが行う。井戸の完成後はPRONARのアニマドールの指導の下、受益住民である地域の女性達によってポンプが据え付けられ、その後も定期的なモニタリングが行われて適宜維持管理についての指導がなされると言うシステムが、十分に機能している。しかし、ソ連・旧東欧諸国からの援助機材が老朽化、部品の入手困難となっており十分にその能力を発揮できない状況にある。そのため、リグ・車両や井戸資材等の資機材供与は当機関の実施能力を大いに高め、村落給水計画の遂行のため充分有効に活用されるものと確信される。なお、PRONARはユニセフの協力のもと、村落レベルの施設のO/M、衛生教育に取り組み業績を上げている。

2. 中・長期的対応

世銀の主要12都市給水計画は、現在F/Sの第2フェーズが終了し、今後実施設計に入る。キリマネ市の都市水道の現地視察結果では、水道事業の運営、施設の維持管理の状況が満足すべきものではない。O/Mに関しては、水道会社の改組が予定されているが、事業の運営、O/Mに対する今後の取り組み状況を検討した上で、この分野での協力を考慮すべきであろう。

村落給水に関しては計画、調査、実施、維持管理のシステムが良好に機能しており、事業の地方展開も進んでいる。しかし、調査のための資機材及び解析等の技術力が不足しており、同様に実施にかかるリグ・車両が著しく老朽化して、部品・消耗品等が不足している。またリグのオペレーター、リグ・車両の整備の技術向上を計る必要がある。このように異なった省庁間・機関の連携・調整が良好で、全体のシステムが整っているが、個々の技術力及び資機材が著しく不足している現状では、わが国のプロジェクト方式技術協力が有効であるものと考えられる。

水資源調査は、全国をカバーするものとしてユニセフが1988年に既存のデータをまとめた水利地質図があるが、大まかなものである。今後の水資源開発を進める上で、全国的な規模の水資源評価調査及び長期的な開発計画の策定が今後の課題であろう。

ANNEX

1. 添付資料	37
(1) 開発実施機関の保有資機材リスト	37
(2) 雨量観測所位置図	44
2. 実施体制調査表	47

1. 添付資料

ANNEX 1 - (1) 開発実施機関の保有資機材リスト (GEOMOC)

EQUIPAMENTO PRINCIPAL

GEOMOC, E. E.

DATA: 20-01-72

DELEGACAO DE MAGUTO

HORA: 02:01 PM

1 - BONDAS ROTATIVAS "CAPTACAO DE AMPLAS"

No/O	MATRICULA	No DA	TIPO	CARACTERISTICAS	ESTADO	OBSERVAÇÃO
:	:	MAQUINA	:	TECNICAS ou ESPECIAIS	:	:
01	S/M	RA2 (1815V)	HID	MAZ - 5335	REG	
02	MLQ 84-69	RA4	HIP	DAF F27DDKT400	REG	
03	MLQ 21-56	RA7 SM70R200	HID	FB - GBH280	REG	
04	MLT 18-19	RAB	HID	MAN - DIESEL630	REG	
05	MLQ 27-62	RA11 SB400	HID	DD F275DDKT400	AVA	

11 - BONDAS ROTATIVAS "TECNOLOGIA GEOTECNICA"

No/O	MATRICULA	No DA	TIPO	CARACTERISTICAS	ESTADO	OBSERVAÇÃO
:	:	MAQUINA	:	TECNICAS ou ESPECIAIS	:	:
01	PF - 1	D900-1	HID	DIAMEC F3L912	REG	
02	PF - 2	D900-2	HID	DIAMEC FLL912	AVA	
03	PF - 1	D250-1	HID	DIAMEC SBC00687	REG	
04	PF - 1	D750-1	HID	DIAMEC	REG	
05	PF - 1	ROCK	HIP	ROCK 306	REG	
06	PF - 1	ATLAS COPCO	HID	F 125	REG	
07	PF - 1	MACH	HID	MACH H50	REG	
08	PF - 1	ATLAS COPCO	HID	BVH25-BRE180970	REG	
09	PF - 2	ATLAS COPCO	HID	BVH25-BRE180961	REG	

EQUIPAMENTO PRINCIPAL

GEOMOC, E. E.

DATA: 20-JUL-72

DELEGAÇÃO DE OAZA

HORA: 02:10 PM

I - BONDAS ROTATIVAS "CAPTAÇÃO DE ÁGUA"

No/O	MATRICULA	No DA	TIPO	CARACTERISTICAS	ESTADO	OBSERVAÇÃO
:	:	MAQUINA	:	TECNICAS ou ESPECIAIS	:	:
01	S/M	RA3 (1B15V)	HID	MAZ - 5335	REG	:
02	MLQ 26-08	RA9 (1B15V)	HID	MAZ - 5335	REG	:
03	S/M	RA10 (1B15V)	HID	MAZ - 5335	REG	:
04	MLQ 85-07	RA12 (1B15V)	HID	MAZ - 5335	REG	:
05	MLQ 78-55	RA13 (1B15V)	HID	MAZ - 533403	B	:
06	MLP 95-05	RA14 (UGB50)	HID	GAZ 66-51	AVA	:
07	MLQ 28-37	RA15 (UGB50)	HID	GAZ 66-51	AVA	:
08	MLP 75-94	RA16 (URB2.5)	HID	ZIL 130	REG	:
09	MLP 75-97	RA17 (URB2.5)	HID	ZIL 130	REG	:

II - BONDAS ROTATIVAS "PESQUISA GEOTECNICA"

No/O	MATRICULA	No DA	TIPO	CARACTERISTICAS	ESTADO	OBSERVAÇÃO
:	:	MAQUINA	:	TECNICAS ou ESPECIAIS	:	:

III - BONDAS A PERCUSSÃO

No/O	MATRICULA	No DA	TIPO	CARACTERISTICAS	ESTADO	OBSERVAÇÃO
:	:	MAQUINA	:	TECNICAS ou ESPECIAIS	:	:

EQUIPAMENTO PRINCIPAL

GEOMOC, E. E.

DATA: 30-JUL-92

DELEGAÇÃO DE INFORMAÇÃO

HORA: 02:28 PM

I. - BOMBAS ROTATIVAS "CAPTAÇÃO DE ÁGUA"

Nº/U	MATRICULA	Nº DA MAQUINA	TIPO	CARACTERISTICAS TECNICAS ou ESPECIAIS	ESTADO	OBSERVAÇÃO
01	NLQ 21-50	RA6 SM70R200	III D	FD 60H200	REG	

II - BOMBAS ROTATIVAS "DEBULHA GEOTECNICA"

Nº/U	MATRICULA	Nº DA MAQUINA	TIPO	CARACTERISTICAS TECNICAS ou ESPECIAIS	ESTADO	OBSERVAÇÃO
------	-----------	---------------	------	--	--------	------------

III - BOMBAS A PERCUSSÃO

Nº/U	MATRICULA	Nº DA MAQUINA	TIPO	CARACTERISTICAS TECNICAS ou ESPECIAIS	ESTADO	OBSERVAÇÃO
01	-	SP - 3	PEC	MANGOLD/LISTER	REG	
02	-	SP - 17	PEC	MANGOLD/LISTER	REG	
03	-	DA - 1	PEC	DANDO 400	REG	
04	-	DA - 2	PEC	DANDO 40	REG	

EQUIPAMENTO PRINCIPAL

GEOMOC, E. E.

DATA: 22-JUL-72

DELEGAÇÃO DE BOMBA

HORA: 10:35 AM

I - BONDAS ROTATIVAS "CAPTAÇÃO DE AGUA"

NO/O	MATRICULA	NO DA MAQUINA	TIPO	CARACTERISTICAS	ESTADO	OBSERVAÇÃO
				TECNICAS ou ESPECIAIS		
01	MLP 84-75	RA1 SIS66R	HID	FB - GBH260	REG	

II - BONDAS ROTATIVAS "PERCUSSAO GEOTECNICA"

NO/O	MATRICULA	NO DA MAQUINA	TIPO	CARACTERISTICAS	ESTADO	OBSERVAÇÃO
				TECNICAS ou ESPECIAIS		
01	PF - 3	D900-1	HID	DIAMEC FLL912	REG	
02	PF - 2	MACH	HID	MACH 850	AVA	

III - BONDAS A PERCUSSAO

NO/O	MATRICULA	NO DA MAQUINA	TIPO	CARACTERISTICAS	ESTADO	OBSERVAÇÃO
				TECNICAS ou ESPECIAIS		
01	-	SP - 2	PEC	MANGOLD/LISTER	REG	
02	-	DA - 3	PEC	DANDO 3	REG	

EQUIPAMENTO PRINCIPAL

BEOMUC, E. E.

DATA: 30-JUL-72

DELEGAÇÃO DE MANICA

HORA: 02:36 PM

I - BONDAS ROTATIVAS "CAPTAÇÃO DE AGUA"

No/O:	MATRICULA:	No DA	TIPO	CARACTERISTICAS:	ESTADO	OBSERVAÇÃO:
:	:	MAQUINA	:	TECNICAS ou ESPECIAIS	:	:
MLQ 21-58:	RA5 SM7QR200	:	HID	FB GBH280	REG	:

II - BONDAS ROTATIVAS "PESQUISA GEOTECNICA"

No/O:	MATRICULA:	No DA	TIPO	CARACTERISTICAS:	ESTADO	OBSERVAÇÃO:
:	:	MAQUINA	:	TECNICAS ou ESPECIAIS	:	:

III - BONDAS A PERCUSSAO

No/O:	MATRICULA:	No DA	TIPO	CARACTERISTICAS:	ESTADO	OBSERVAÇÃO:
:	:	MAQUINA	:	TECNICAS ou ESPECIAIS	:	:
01 :	-	SP - 1	PEC	MANGOLD/LISTER	REG	:

IV - GUINCHOS

No/O:	MATRICULA:	No DA	TIPO	CARACTERISTICAS:	ESTADO	OBSERVAÇÃO:
:	:	MAQUINA	:	TECNICAS ou ESPECIAIS	:	:
01 :	-	-	-	-	-	:

EQUIPAMENTO PRINCIPAL

DATA: 30-JUL-92

GEOMOC, E. E.

HORA: 02:47 PM

DELEGAÇÃO DE NAMFULA

I - BOMBAS ROTATIVAS "CAPTAÇÃO DE ÁGUA"

```

=====
:      :      :      :      :      :      :      :      :      :      :
: No/O:MATRICULA :      : No DA :      : TIPO :      : CARACTERISTICAS: :      : ESTADO:OBSERVAÇÃO:
:      :      :      :      :      :      :      :      :      :      :
:      :      :      :      :      :      :      :      :      :      :
-----
: 01 :MLP 72-61 :RA18 1302 :      : HID :      : VOLVO 1027 :      : REG :      :
: 02 :MNB 61-64 :RA19 (1815V) :      : HID :      : MAZ - 5335 :      : REG :      :
: 03 :MBB 76-27 :RA20 (URB2,5) :      : HID :      : ZIL - 130 :      : AVA :      :
: 04 :MBB 75-44 :RA21 (URB2,5) :      : HID :      : ZIL - 130 :      : AVA :      :
=====

```

II - BOMBAS ROTATIVAS "PESQUISA GEOTÉCNICA"

```

=====
:      :      :      :      :      :      :      :      :      :      :
: No/O:MATRICULA :      : No DA :      : TIPO :      : CARACTERISTICAS: :      : ESTADO:OBSERVAÇÃO:
:      :      :      :      :      :      :      :      :      :      :
:      :      :      :      :      :      :      :      :      :      :
-----

```

III - BOMBAS A PERCUSSÃO

```

=====
:      :      :      :      :      :      :      :      :      :      :
: No/O:MATRICULA :      : No DA :      : TIPO :      : CARACTERISTICAS: :      : ESTADO:OBSERVAÇÃO:
:      :      :      :      :      :      :      :      :      :      :
:      :      :      :      :      :      :      :      :      :      :
-----
: 01 :      :      :P - 2 :      : PEC :      : MANGOLD/LISTER :      : REG :      :
: 02 :      :      :P - 6 :      : PEC :      : MANGOLD/LISTER :      : REG :      :
: 03 :      :      :SP - 5 :      : PEC :      : MANGOLD/LISTER :      : AVA :      :
=====

```

EQUIPAMENTO PRINCIPAL

DATA: 22-Jul-72

GEOMOC. E. E.

HORA: 04:33 PM

DELEGAÇÃO DE CABO: DELEGADO

I - BONDAS ROTATIVAS "CAPTAÇÃO DE AGUA"

No/O	MATRICULA:	No DA	TIPO	CARACTERISTICAS:	ESTADO	OBSERVAÇÃO:
		MAQUINA		TECNICAS ou ESPECIAIS		

II - BONDAS ROTATIVAS "PERCUSSAO GEOTECNICA"

No/O	MATRICULA:	No DA	TIPO	CARACTERISTICAS:	ESTADO	OBSERVAÇÃO:
		MAQUINA		TECNICAS ou ESPECIAIS		

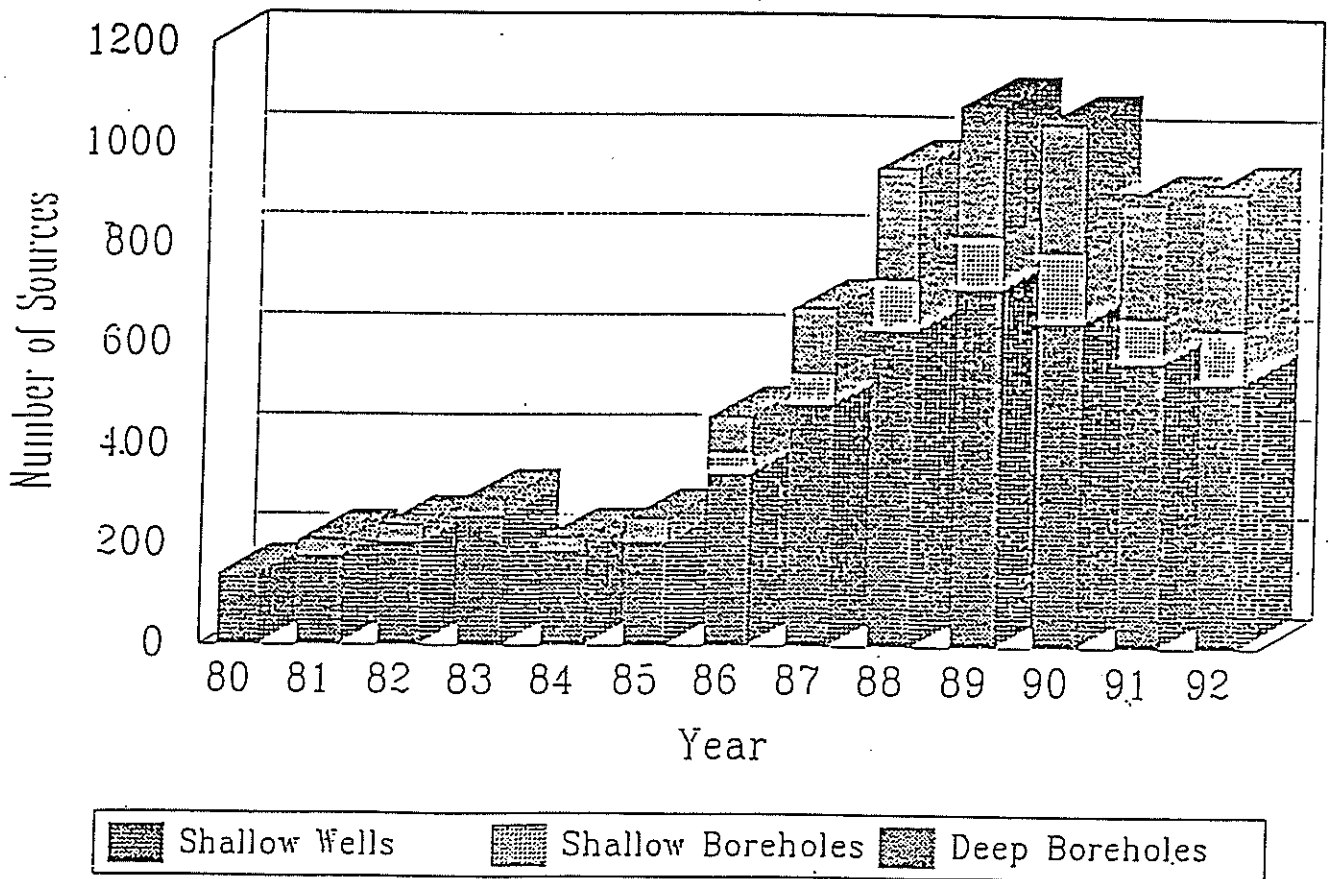
III - BONDAS A PERCUSSAO

No/O	MATRICULA:	No DA	TIPO	CARACTERISTICAS:	ESTADO	OBSERVAÇÃO:
		MAQUINA		TECNICAS ou ESPECIAIS		
01		SP - 4	PEC	MANGOLD/LISTER	REG	
02		DA - 6	PEC	DANDO 400	B	

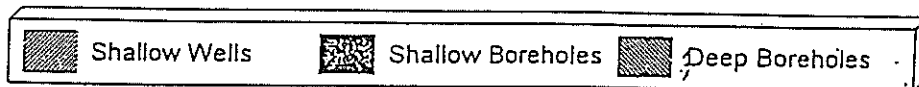
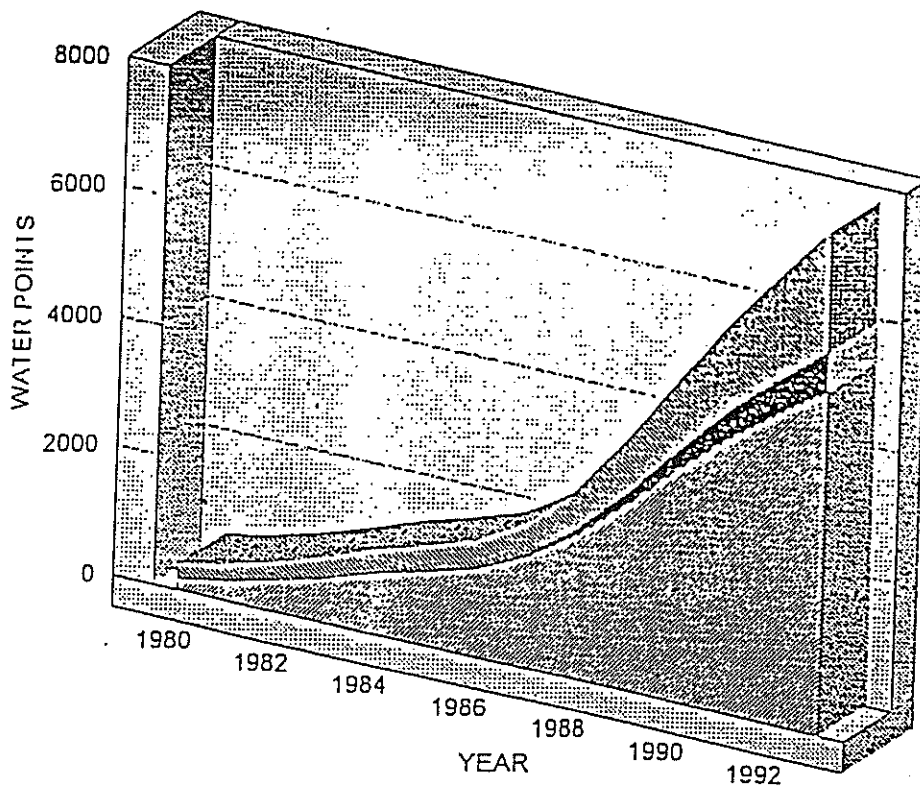
IV - GUINCHOS

No/O	MATRICULA:	No DA	TIPO	CARACTERISTICAS:	ESTADO	OBSERVAÇÃO:
		MAQUINA		TECNICAS ou ESPECIAIS		
01		G - 6		GUINCHO/LISTER	REG	
02		G - 7		GUINCHO/LISTER	AVA	

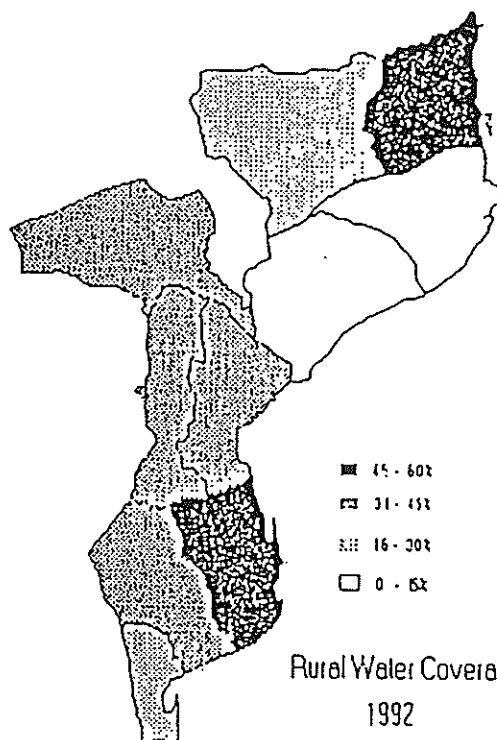
National Rural Water Supply Programme Water Source Production 1980 - 1992



WATER POINT PRODUCTION CUMULATIVE TOTALS



Rural Water Supply Coverage by Province - 1992



Source: PRONAR

UNICEF - Maputo

March 1993

Year	1986	1992	Change
Cabo Delgado	37%	57%	21%
Niassa	10%	24%	14%
Nampula	9%	15%	6%
Zambezia	5%	13%	8%
Tete	14%	32%	18%
Manica	11%	35%	24%
Sofala	10%	32%	21%
Inhambane	11%	46%	35%
Gaza	15%	45%	30%
Maputo	5%	21%	16%
National	12%	28%	16%

2. 実施体制調査表

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査票（中央政府用）

対象国：（通番No. 5）モザンビーク

番号	項目	記事	単位	備考	
101	政府規模	公務員数	年	(千人) 臨時雇を除く人数	
102	政府予算	歳入	年	(USM\$) 最新の同一年度予算	
103		歳出	年	(USM\$) 最新の同一年度予算	
104		経常収支	年	(USM\$) 年度予算(赤字は△をつける)	
105		投融資額	年	(USM\$) 最新の同一年度予算	
106		国家開発計画 (5ヶ年計画等)	政策・計画の名称 : 政策 : 計画		
107			国家再建計画		
108	計画投資		年	(USM\$) 現行計画投資総額	
109	実績投資		年	(USM\$) 現在迄の投資額	
110	援助実績		年	(USM\$) 上記実績投資額の内援助資金	
111		援助比率	(%)	援助実績/実績投資額x100	
112	給水計画(地下水 開発計画を含む) (5ヶ年計画等)	基本政策の有無 及び名称	有 無	政策、計画の有無とその名称	
113					
114		基本計画 及び名称	有 無	国家児童行動計画(1994-1998)	基本計画の有無と名称
115					
116		将来計画 及び名称	有 無	国家児童行動計画(1994-1998)	将来計画の有無と名称
117					
118		計画投資	年	(USM\$) 現行計画投資総額	
119		実績投資	年	(USM\$) 現在迄の投資額	
120	援助実績	年	(USM\$) 上記実績投資額の内援助資金		
121		援助比率	(%)	援助実績/実績投資額x100	
122		従事要員数	年	(人) 計画に従事する職員のみ	
123	地下水開発計画 (5ヶ年計画等)	基本政策	有 無	政策、計画の有無、 政策、計画に関する資料を添付 すること	
124		基本計画	有 無		
125		将来計画	有 無		
126		計画投資	年	(USM\$) 現行計画投資総額	
127		実績投資	年	(USM\$) 現在迄の投資額	
128		援助実績	年	(USM\$) 上記実績投資額の内援助資金	
129			援助比率	(%)	援助実績/実績投資額x100
130		従事要員数	年	(人) 計画に従事する職員のみ	
131	地下水開発に係わる 実施機関	実施機関の有無	有 無		
132		実施機関の 位置付け	A B C	中央省庁(A)、地方政府(B) 公社・公団等(C)の区別	
133	給水普及率	全国	年	(%) 調査年と普及率(%)	
134		都市部	1992年 39	(%) 調査年と普及率(%)	
135		地方部	1993年 33	(%) 調査年と普及率(%)	
136	水因性疾病率	全国	年	(%) 調査年と人口に対する疾病率(%)	
137		主な疾病	(1)	主な疾病の種類を記載	
			(2)		
			(3)		
138	環境に係わる問題点	地盤沈下	有 無	地盤沈下の有無	
139				(km ²) 地盤沈下の見られる地域と面積	
140		地下水の塩水化	有 無	塩水化の有無	
141			沿岸都市部	(km ²) 塩水化の見られる地域と面積	
142		砂漠化	有 無	砂漠化の有無	
143				(km ²) 砂漠化の見られる地域と面積	
144	湖沼・干潟の干上 がり	有 無	湖沼・湖沼の干上がりの有無		
145			(km ²) 干上がりの見られる面積		

(注：記事欄に年と記載のあるものは、その統計数字の基となった年度を記入する)

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査票（地下水開発管理部門Ⅰ）

対象国：(通番No. 5) モザンビーク

番号	項 目		記 事	単 位	備 考
201	種 別		A B C D		中央省庁 (A)、地方政府 (B) 公社・公団 (C)、その他 (D)
202	名 称		建設・水省(MCA)、 全国水管理局(DNA)、 村落給水計画部(PRONAR)		実施機関の名称
203	実施部門職員数	全体	1993年 1117(189)	(人)	臨時雇を除く
204		管理部門	1993年 227(47)	(人)	
205		技 師	1993年 17 (本部のみ)	(人)	
206		技 工	年	(人)	
207	地下水開発計画	計画給水量	20 l/人・日		
208		計画目標年次	2000年		
209		計画達成率	年	(%)	基本計画の達成率
210	予算	経常収入	年	(USM\$)	最新の同一年度予算
211		経常支出	年	(USM\$)	最新の同一年度予算
212	作井事業予算	計画投資	1993年予算 9.8	(USM\$)	現行計画投資総額
213		実績投資	年	(USM\$)	現在迄の投資額
214		援助実績	1993年予算 8.5	(USM\$)	上記実績投資額の内援助資金
215		援助比率	87%	(%)	援助実績/実績投資額x100 援助内容の詳細は資料を添付する
216		外貨比率		(%)	外貨/実績投資x100
217	作井事業部門要員数 (上記実施部門要員 の内)	技師		(人)	総務・経理を除く専任技師
218		熟練技工	GEOMOC全体の職員数 742(80) 技師、技工等の内容不明	(人)	専任技工のみ (トリアー経験 3年以上)
219		未熟技工	年	(人)	専任要員のみ (トリアー助手経験 3年未満)
220	所有作井機	機 種 台 数	C 15	(台)	ケーブル式A-カノン型：C
221			B	(台)	スピンル型：B
222			R 25	(台)	ロータリー型：R
223			A	(台)	トリアー式ロータリー型：A
224	作井機材維持管理 部門要員数 (上記作井事業部門 要員と重複も可)	技師	年 218に含む	(人)	専任技師のみ
225		熟練技工	年 218に含む	(人)	専任技工のみ (機械修理工経験 5年以上)
226		未熟技工	年 218に含む	(人)	専任要員のみ (機械修理工経験 5年未満)
227	維持管理設備	修理工場	N A B 10	(ヶ所)	なし：N、レベル：A、B
228		維持管理設備	N A B C	(ヶ所)	なし：N、レベル：A、B、C
229		維持管理費	年	(US\$)	人件費を除く年間経費
230	地下水開発状況	既存の地下水 開発調査	水利地質図とりまとめ	(ヶ所)	箇所数と対象面積
231			水利地質図：1/百万	(Km ²)	調査位置は図に示して添付する
232		水文及び水文地 質調査実施状況	系統だった調査は行われ ていない。	(ヶ所)	箇所数と対象面積
233				(Km ²)	調査位置は図に示して添付する
234	地下水賦存量の 把握状況	系統だった調査は行われ ていない。	(ヶ所)	賦存量が把握されている箇所数と 面積	
235			(Km ²)		

(注：記事欄に年と記載のあるものは、その統計数字の基となった年度を記入する)

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査票 (地下水開発・管理部門 2)

対象国：(通番No. 5) モザンビーク

番号	項 目	記 事	単 位	備 考		
301	施設管理の状況	既存井戸数	管井戸 掘抜き井戸 (給水施設全体で7,500ヶ所)	(ヶ所) (ヶ所) (ヶ所)	井戸位置は図に示し添付する	
302						
303						
304						
305		井戸台帳の有無	有 無 一部			
306		公的機関による施設状況の把握	有 無 一部			
307		地下水位測定	施工時のみ	(回/年)		
308		水質測定	施工時のみ	(回/年)		
309	施設維持管理体制	公的機関の数	各州毎 10ヶ所	(ヶ所)	地方維持管理センター等の総数(公的機関) 公務員のみ(民間委託の場合は別に資料を添付する) 公的機関は人件費を除く	
310		専任職員数	年()	(人)		
311		:総務・経理	年	(人)		
312		:技 師	年	(人)		
313		:機 械 工	年	(人)		
314		年間経費	年	(US\$)		
315		公的維持管理設備		(ヶ所)		
316		施設維持管理研修の有無	有 無			管理、修理等の研修が行われているか
317		維持管理上の問題点	A B C D			維持管理上の問題点を記載要領に従ってレベル分けをする
318		利用者組織	利用者組織数	不明		(組)
319	利用者負担金		現在なし、将来80Cent/人・日程度を考えている	(US\$)		
320	公的機関による援助の有無		有 無 有 無		財政的援助 技術的援助	
321	:修理費			(%)	修理費の内、援助の割合	
322	:スプアパーツ提供		有償 無償			
323	:修理工派遣		有償 無償			
324						
401	民間作井業者		業者数	1993年 1 (GEOMOC)	(社)	作井機を所有する民間業者(浅井戸、手掘井戸業者を除く) 上記の全業者の合計 年間作井本数と年間売上高 全業者の合計 全業者の合計(経験3年以下と臨時を除く) ケブル式ハーフカブ型: C セント型: B ローリー型: R トフトライプ式ローリー型: A
402		資本金	年	(US\$)		
403		年間売上高	(本)	(US\$)		
404		要員数:技師	1993年	(人)		
405		:熟練技工	1993年 3,964(369) 職種別内容は不明	(人)		
406		所有作井機	C 15	(台)		
407		:機 種	B	(台)		
408		:台 数	R 25	(台)		
409			A	(台)		
410		標準作井深度及び地質・揚水量	浅井戸	平均7.5m	(m)	
411	深井戸		18~80m	(m)	機械掘管井戸の標準深度	
412	地質			(硬軟)	軟岩層: S 硬岩層: II	
413	揚水量			(m ³ /day)	深井戸一井当たり標準揚水量	
414	ハンドポンプ	ハンドポンプメーカーの有無と業者数	有 無 I	(社)	ハンドポンプメーカーの有無と業者数	
415		スプアパーツの入手先	国内	(%)	入手先の国外、国内の比率	
416			海外 100	(%)		

(注：記事欄に年と記載のあるものは、その統計数字の基となった年度を記入する)

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査票（給水機関）

対象国：(通番No. 5) モザンビーク

番号	項 目	記 事	単 位	備 考	
501	種 別	A B C D		中央省庁 (A)、地方政府 (B) 公社・公団 (C)、その他 (D)	
502	名 称	National Directorate for Water(DNA)		給水機関の名称	
503	給水部門職員数	全体	1993 年189(37)本部のみ	(人) いずれも臨時雇を除く	
504		管理部門	年		
505		技 師	年		
506		技 工	年		
507	給水計画	計画給水量	70 l/人・日 (給水率70%、2000年目標)	5カ年計画等の給水計画に基づく 給水基準量	
508		計画目標年次	2000 年		
509		計画達成率	年		(%)
510	年間予算	経常収入	年	(USM\$)	基本計画の最新年次での達成率
511		経常支出	年	(USM\$)	最新の同一年度予算
512	給水事業計画予算	計画投資	年～ 年	(USM\$)	最新の同一年度予算
513		実績投資	年～ 年	(USM\$)	現行計画投資総額
514		援助実績	年～ 年	(USM\$)	現在迄の投資額
515		援助比率		(%)	援助実績/実績投資額x100 援助内容の詳細は資料を添付する
516		外貨比率		(%)	外貨/実績投資x100
517	上水道水源	表流水取水施設	ダム その他	(ヶ所) (ヶ所)	上水道水源施設の種別と箇所数、 水源位置は位置図に表示し添付する
518		地下水取水施設		(ヶ所)	
519					
520	給水実績	上水道普及率	全国	(%)	上水道による給水人口の全人口に 対する比率と人口、全国、都市部 、地方部に区分
521				(人)	
522			都市部 37%	(%)	
523				(人)	
524			村落部	(%)	
525			(人)		
526	月間水道料金	共同水栓	(/月)	月別水道料金、水栓種別毎に記載	
527		各戸水栓	(/月)		
528		その他	(/月)		

(注：記事欄に年と記載のあるものは、その統計数字の基となった年度を記入する)