

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

エティオピア

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	6
	1. 地下水開発実施体制概要	6
	2. 村落給水施設維持・管理体制概要	7
III	地下水および関連情報	8
	1. 地形	8
	2. 地質	12
	3. 気象・水文	15
	4. 主要滞水層	23
	5. 水資源／地下水／給水開発計画	25
	6. 援助動向	26
	7. JICA援助の概要	31
	8. 民間業者の内容	31
	9. 給水普及状況	33
	10. 現地視察報告	34
IV	今後の援助に対する提言	37
	1. 短期的対応	37
	2. 中・長期的対応	37
	ANNEX	39

## 図・表 目次

図一 1	位置図	1
図一 2	行政区分図	2
図一 3	水資源開発関連機関組織図（その1）	4
図一 4	水資源開発関連機関組織図（その2）	5
図一 5	概略地形図	10
図一 6	地形区分図	11
図一 7	概略地質図	14
図一 8	年平均気温等高線図	17
図一 9	年降水量変動図	17
図一 10	月降水量分布図	18
図一 11	主要な水系と集水域	21
図一 12	視察地域位置図	36
表一 1	気温と標高の関係	15
表一 2	主要な水系の年間流出量と集水面積	19
表一 3	主要な湖沼	20
表一 4	主要な井戸の平均深度・揚水量	24
表一 5	各国ドナーの展開地域	30

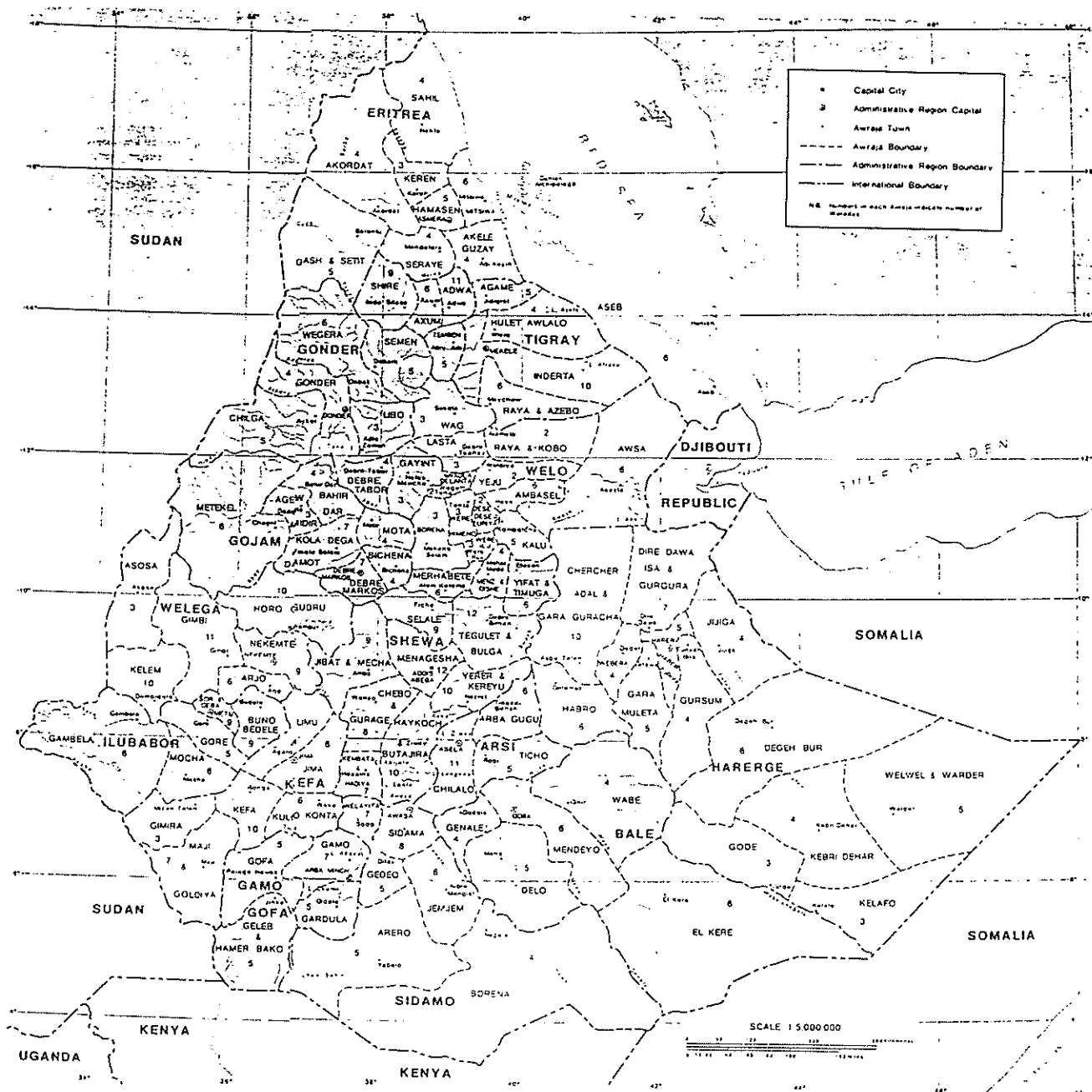
## ANNEX

1. 添付資料	41
(1) 開発実施機関の保有資機材リスト	41
(2) 雨量観測所位置図	48
2. 実施体制調査表	49

図-1 位置図



图-2 行政区分图



## 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 : 資源開発・環境保護省 上下水道局

英語名 : Water Supply and Sewerage Authority, Ministry of Natural  
Resource Development and Environmental Protection

Abbreviation : W S S A

種 別 : 中央政府省庁

担当範囲 : 計画、調査、運営

水 源 : 地下水、表流水

担当区域 : 大都市、地方都市、村落

#### 1-2 都市・村落給水実施

日本名 : 公共事業・都市開発省 エティオピア水道建設局

英語名 : Ethiopian Water Works Construction Authority, Ministry of  
Public Works and Urban Development

Abbreviation : E W W C A

種 別 : 中央政府省庁

担当範囲 : 調査、建設

水 源 : 地下水、表流水

担当区域 : 大都市、地方都市、村落

#### 1-3 都市・村落給水（特に地下水開発）実施

日本名 : 公共事業・都市開発省 井戸掘削公社

英語名 : Water Well Drilling Agency, Ministry of Public Works and  
Urban Development

Abbreviation : W W D A

種 別 : 公社

担当範囲 : 調査、建設

水 源 : 地下水

担当区域 : 大都市、地方都市、村落

2. 組織図

担当機関及び関連機関の機構を図-3 および図-4 に示す。

図-3 水資源関連機関組織図(その1)

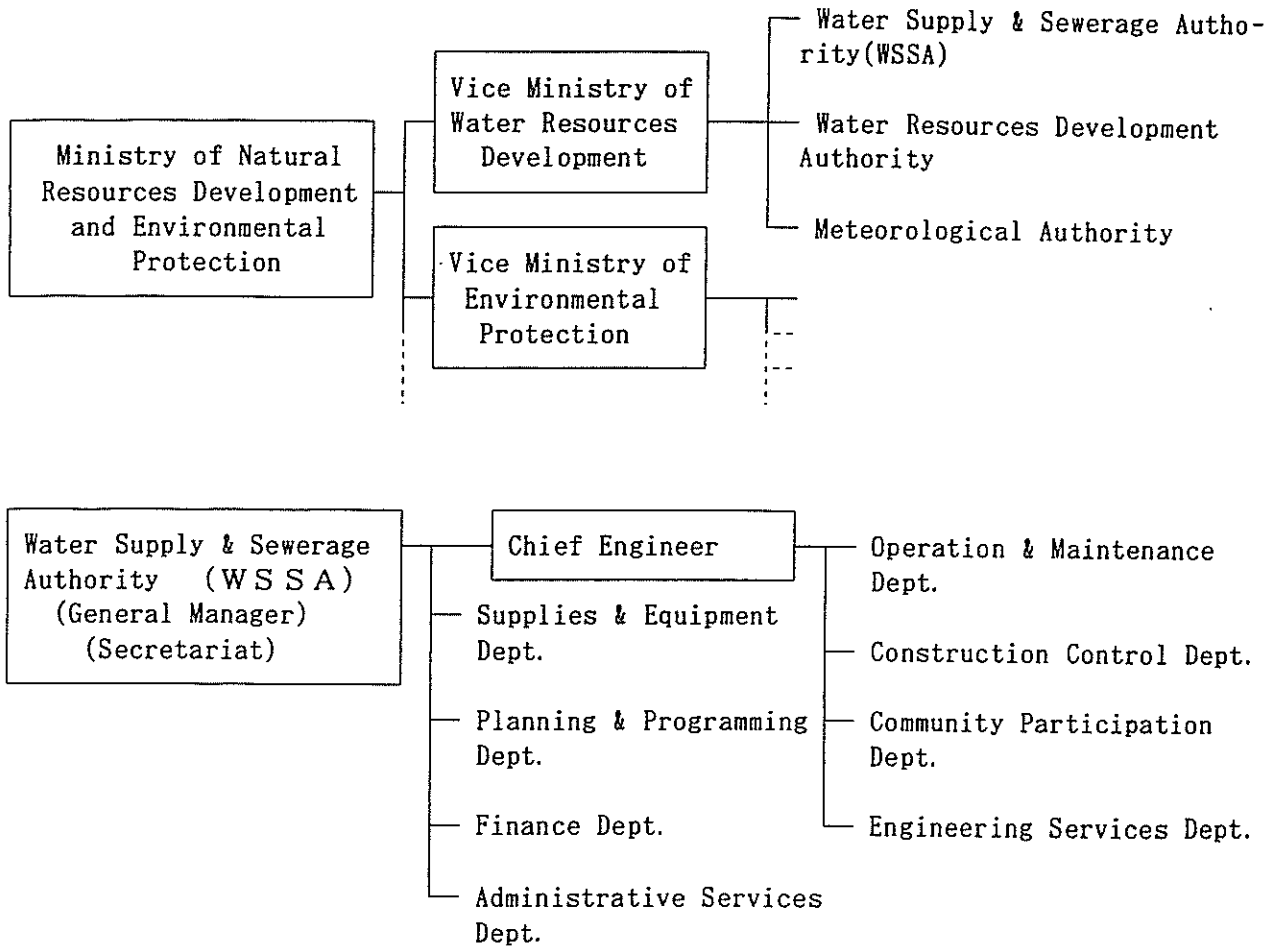
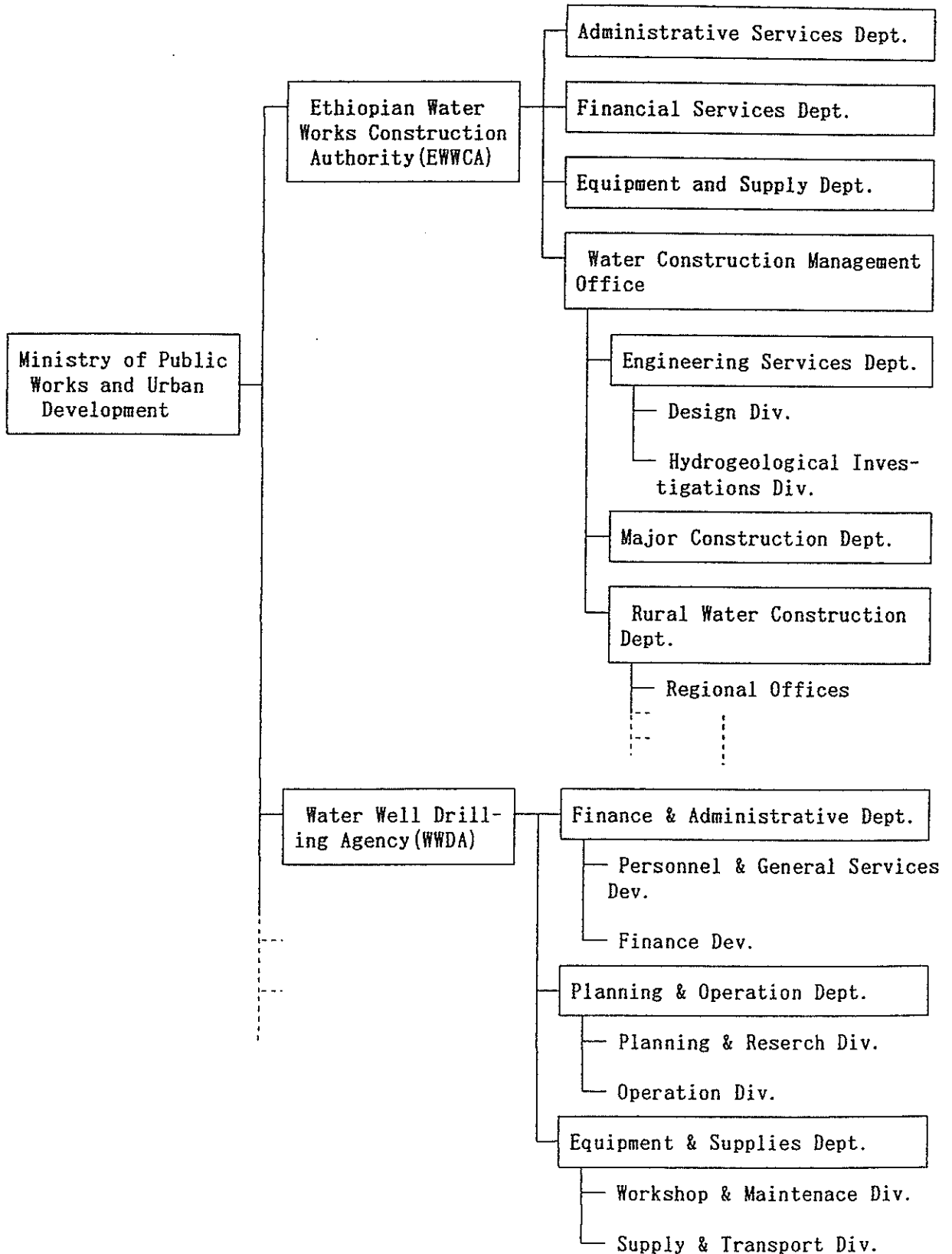


図-4 水資源関連機関組織図 (その2)



(EWWCA & WWDA (1993) 資料No. 40を簡略化)



## II 実施、管理体制評価

### 1. 実施体制評価

項 目		記 事
(1) 一 般	a) 開発予算	1986-1990の全体予算のうち援助比率は82%を占める。独自予算による計画の遂行は難しい。
	b) 地方分権化政策	省庁統廃合、人員の移動が行われ、地方行政府が強化された。
	c) 他省庁との調整	省庁統廃合、地方行政府へ権限委譲が行われている。現時点での評価は不能。
(2) 企 画 立 案	a) 企画・立案能力	技術的な能力はあると判断するが省庁間の調整に敏速性を欠く。
	b) 短・中・長期計画	暫定政権下であり、将来のビジョンは現在の処示めされていない。
	c) 現地の状況把握	比較的良く把握しているが、具体的なデータに欠ける。
(3) 調 査 地 下 水 管 理	a) 調査能力	調査能力は一定のレベルにあるが、調査用機材、人員のレベルは低い。地方行政府に権限委譲後の技術レベルの維持が問題。
	b) 水利地質調査実績	全国をカバーする水利地質調査は実施されていない。F/S、P/W/Sで限られた地域で実施している。
	c) 水利地質情報及び井戸台帳	全国規模の井戸だいちょうのデータベース化はなされているが、情報収集に問題がある。
	d) 地下水盆管理	為されていない。
	e) 関連分野資料蓄積状況	内戦によるデータの欠落はあるが、資料は整備されている。
(4) 事 業 実 績	a) 実施能力	EWUCA、WWDAの技術能力は高い。機材は充分ではないが、大きな支障は生じていない。
	b) 事業実施（井戸建設・リハビリ）	政府の独自予算によるプロジェクトはない。何れも援助によるプロジェクトである。これらのプロジェクトでは高い実績をあげている。地方行政府へ移管後の技術力維持に努力する必要がある。
	c) ワークショップ能力	EWUCA、WWDAのワークショップは一定の水準にある。
	d) 民間企業の技術レベル	国内に15社あるが、資材の輸入等の問題から受注能力は低い。EWUCA、WWDAに比し技術力は高くない。

2. 村落給水維持・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	WSSA、MoHが実施母体であるが、特別な予算は組まれておらず、通常援助プロジェクトの中で実施されている。
	b) 巡回修理人／村落開発普及員	政府機関による教育のためのマニュアルはない。通常各ドナーがプロジェクトの中で独自のプログラムで実施している。
	c) 援助機関との連携	WSSA、MoHが各ドナーと連携をとっている。今後、地方への権限以上が進むとよりスムーズと考えられる。
	d) 地方展開	地方行政への権限委譲、人員移動が行われている。井戸台帳の整備は不良であるが、今後現況把握がより充分に行われると考えられる。
(2) 巡 回 修 理 人	a) 巡回修理人	現在はWSSAが担当、一部地域では修理の為の教育がコミュニティに対し行われている。
	b) 経費負担	WSSAが負担している。一部地域ではコミュニティによる水料金の徴収が行われ、修理費に当てられている。
(3) 受 益 者	a) 組織化	プロジェクトによる組織化が教育されているが、全国的な展開を見るに至っていない。
	b) 経費負担	WSSAが負担しているが、徐々にコミュニティの責任で行うようになってきている。まだ全国的な展開には至っていない。
	c) 住民参加	WSSA、MoF、各ドナーによる教育が行われている。まだ全国的な展開を見るに至っていない。
	d) 共有意識	プロジェクトによる教育が行われている地域では共有意識を持つようになってきているが、まだ全国的な展開を見るに至っていない。
(4) 資 機 材 の 国 内 調 達 状 況	a) 手動ポンプの標準化	Afridev Pumpが試作され、修理が簡単でコストが安い、との理由で標準化された。
	b) ポンプの国産化	試作が行われたが、国産化には至っていない。
	c) 輸入ポンプ	Indian Pump, Afridev Pumpを主体としているが過去、援助による各種ポンプが輸入されている。
	d) パイプ等関連資材	現地で購入可能であるが、入手困難

MoF: Ministry of Health

### Ⅲ 地下水および関連情報

#### 1. 地形

##### 1-1 地形概説

エチオピアはアフリカ東部の陸封国で、北はエリトリア、西はスーダン、南はケニア、東はソマリア、ジブチと国境を接する。国土の大部分は標高1,000m以上の高原からなるが、第三紀以降の激しい地殻変動と火山活動および河川の下刻により、地形は変化に富んでいる。地形的特徴から、西部高原（エチオピア高原）、東部高原、リフトバレー低地の3地域に大別できる（図-6参照）。

国土の西半分を占める西部高原は、標高2,000m~4,000mの高原で、最高峰のラス・デジェン山(Mt. Ras Dejen)は標高4,620m、西のスーダンに向かって穏やかに低くなる。西部高原は、これを深く下刻する河川（テケゼ川(Tekeze River)、青ナイル川(Blue Nile)、オモ川(Omo River)）により、さらに幾つかのブロックに分割（ティグレ(Tigray)、ゴンダ(Gonder)、ゴジャム(Gojam)、ウェレガ(Welega)、シェワ(She-wa)、ケファ(Kefa)、ゴモゴファ(Gomo Gofa)高地）して呼称することが多いが、地形学的にはさほど意味がない。

東部高原も同様で、最高峰のバテュ山(Mt. Batu)は標高4307m、南東のソマリアに向かって穏やかに低くなり、国境付近では標高500m以下まで下がる。また、ジェナレ川(Genale River)やシェベレ川(Wabe Shebele River)の下刻によって、見かけ上、東部高原が4個のブロックに分割され、各々個別の名前で呼ばれている（シダモ(Sidamo)、バレ(Bale)、アルシ(Arsi)、ハレジ(Harerge)高地）。

リフトバレー低地は東西の高原に挟まれて分布し、南西から北東方向に延びる。南西部の低地は幅50kmと狭く、多くの湖が分布する。北東部は扇状に広がり、エリトリア及びジブチとの国境地帯においては幅500kmに達する。平均標高は300m~700mであるが、ティグレ地方のアファ(Afa)地区は海面より110mも低い。周辺は、地殻の沈降と活発な火山活動が現在も継続している。

## 1-2 地形図・空中写真等の整備状況と取得方法

地形図と空中写真は、エチオピア地図局 (Ethiopian Mapping Authority, P.O. Box 597, Addis Ababa) より発行されている。同局の発行リスト (Ethiopian Mapping Authority (1990) 資料No. 54) によれば、現在下記の縮尺が入手可能である。

1. 地形図 (1:1,000,000) エチオピア全土
2. 地形図 (1: 250,000) エチオピア全土
3. 地形図 (1: 50,000) エチオピア全土の約30%
4. 空中写真 (1: 4-50,000) エチオピア全土

これらの出版物は、エチオピア地図局に直接問い合わせれば購入することができる。さらに大縮尺の地形図や空中写真が必要な場合は、同局の窓口が個別に相談に応じる。植生図や気候図等の特殊地図も同様である。

图—5 概略地形图

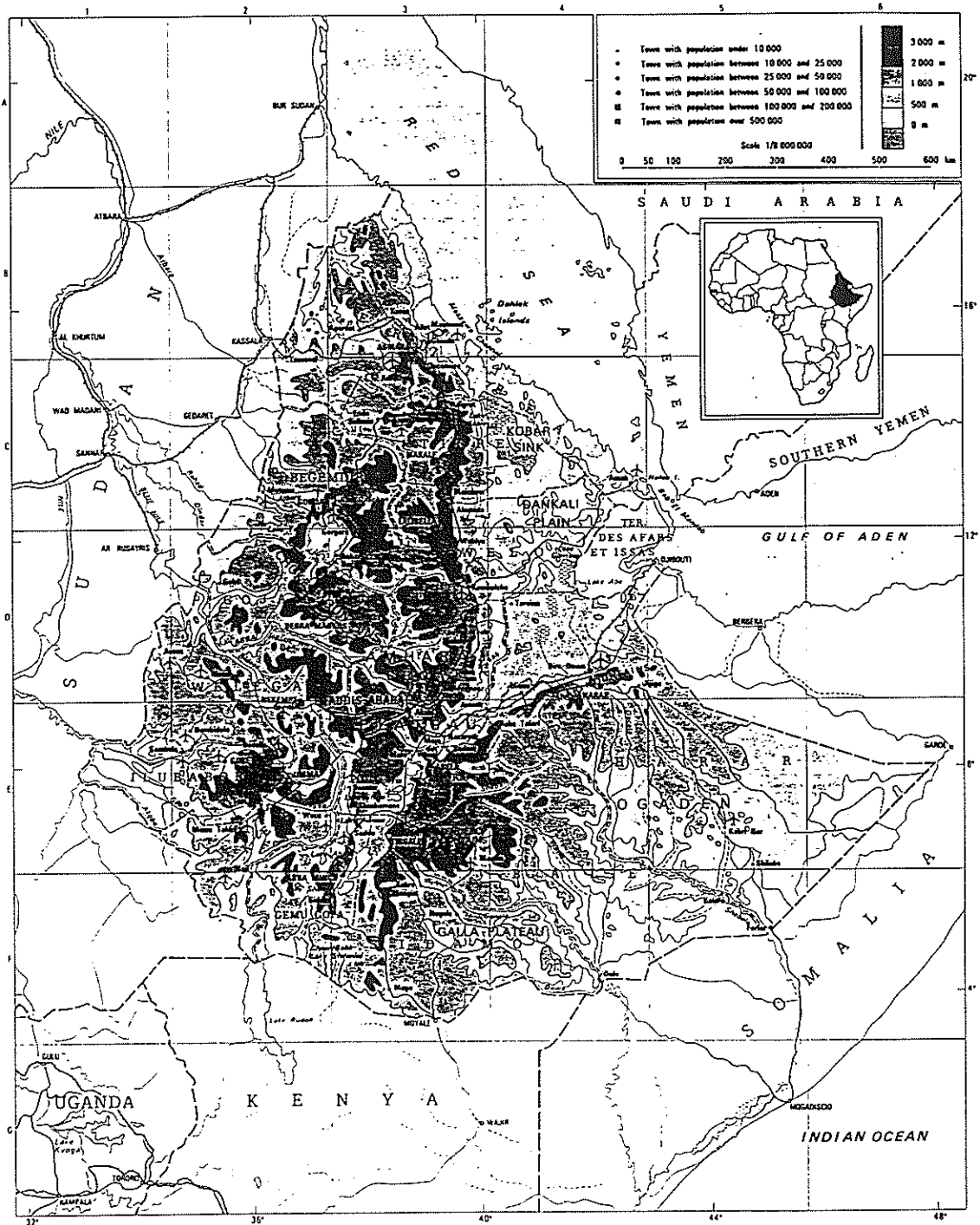
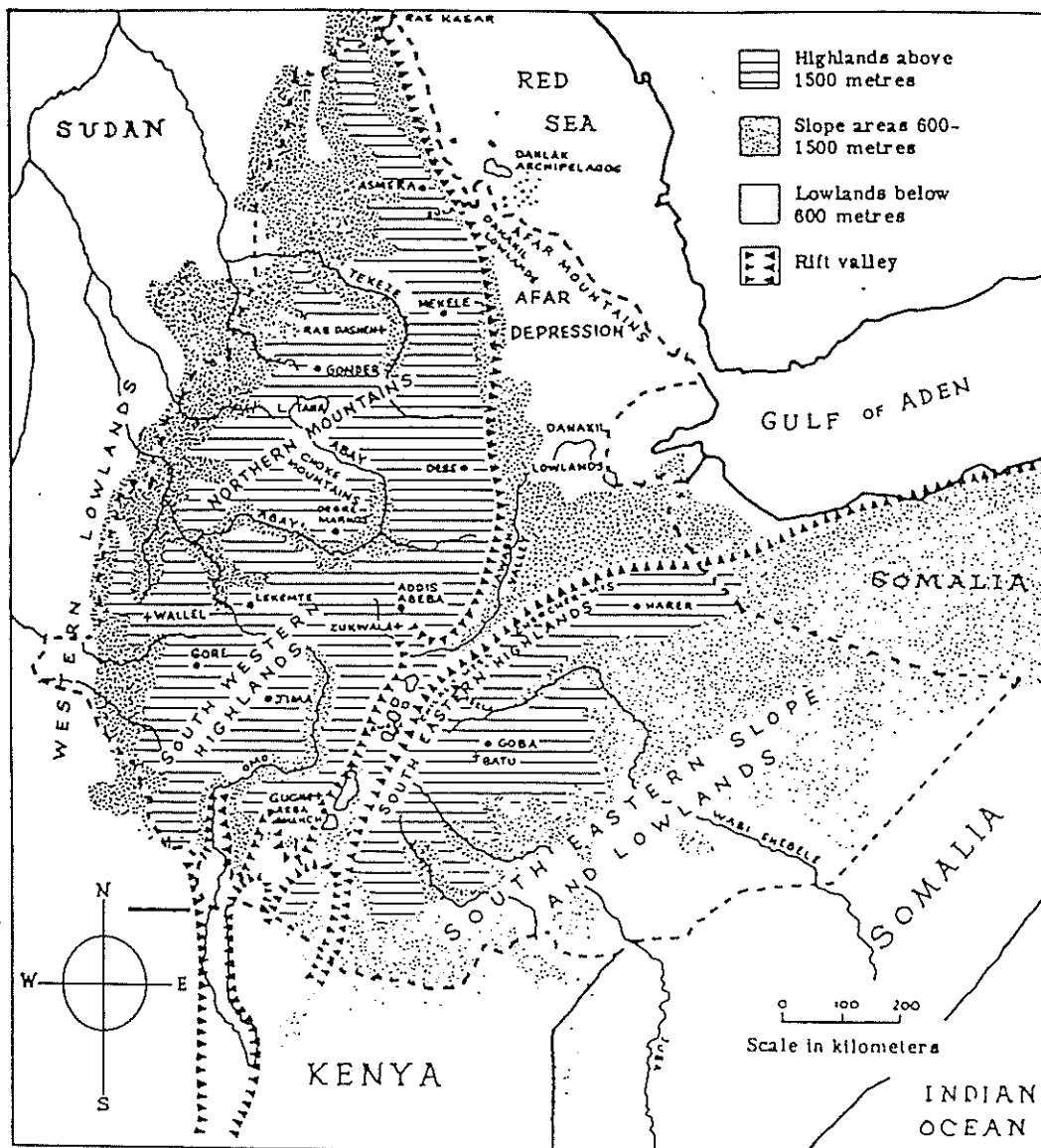


图-6 地形区分图



## 2. 地質

### 2-1 地質概説

原生代の変成岩を基盤とし、国土の南西部ではジュラ紀から古第三紀の海成層がこれを不整合で覆う。漸新世から更新世に噴出した火山岩は、高原面を広く覆うアルカリ玄武岩溶岩とリフトバレー沿いの多様な火山岩類の2つに大別できる。

基盤岩は、始生代末期から原生代後期の結晶片岩と片麻岩からなり、多量の造山時および後造山時花崗岩類がこれに伴う。地質構造区としては北東アフリカ変動帯に属すが、その中の詳細な地質構造区分はまだ確立されていない。2,500Ma頃、1,800Ma頃、990Ma頃および700~400Maの計4回の熱構造時相が認められる複合変動帯で、変成相は角閃岩相から緑色片岩相を示す。後半2回の変動時相には花崗岩類の貫入を伴う。基盤岩類の分布域は、西部高原（エティオピア高原）の北部と西部および東部高原南部で、特に標高1,500m以下の高原低地に広く露出する。

国土の南西部には、基盤の原生界を不整合で覆うジュラ系・白亜系・古第三系（始新統）が広く分布する。また、アジスアベバ市西方の青ナイル谷壁やメケレ市周辺にもジュラ系が小規模に発達する。岩相は、砂岩・泥岩や石灰岩からなる海成層を主とし、しばしば石膏を伴う。漸新世以降の国土全体の著しい隆起により、現在これらの海成層は最高標高2,500m付近に露出する。

隆起に引き続く多量のアルカリ玄武岩の割れ目噴火は漸新世から中新世まで続き、東部高原と西部高原に広範な溶岩台地を形成した。さらに、隆起帯中軸部における正断層によってNE-SW系の地溝すなわち東アフリカリフトバレーが形成され、この地溝沿いに激しい火山活動が生じた。噴出年代は後期中新世から更新世のものが多く、南西部には流紋岩を主とするMagdala火山岩類が、北東部には玄武岩を主とするAfar火山岩類が広く分布する。。

地溝沿いの火成活動や沈降・拡大等の構造運動は今なお継続し、現在の地溝帯内部は高い地殻熱流量と活発な地震活動で特徴づけられる。エンタ・アレ山、ティブレ・アレ山、ウムナ山等の火山は現在も噴火を繰り返している。

## 2-2 地質図の整備状況と取得方法

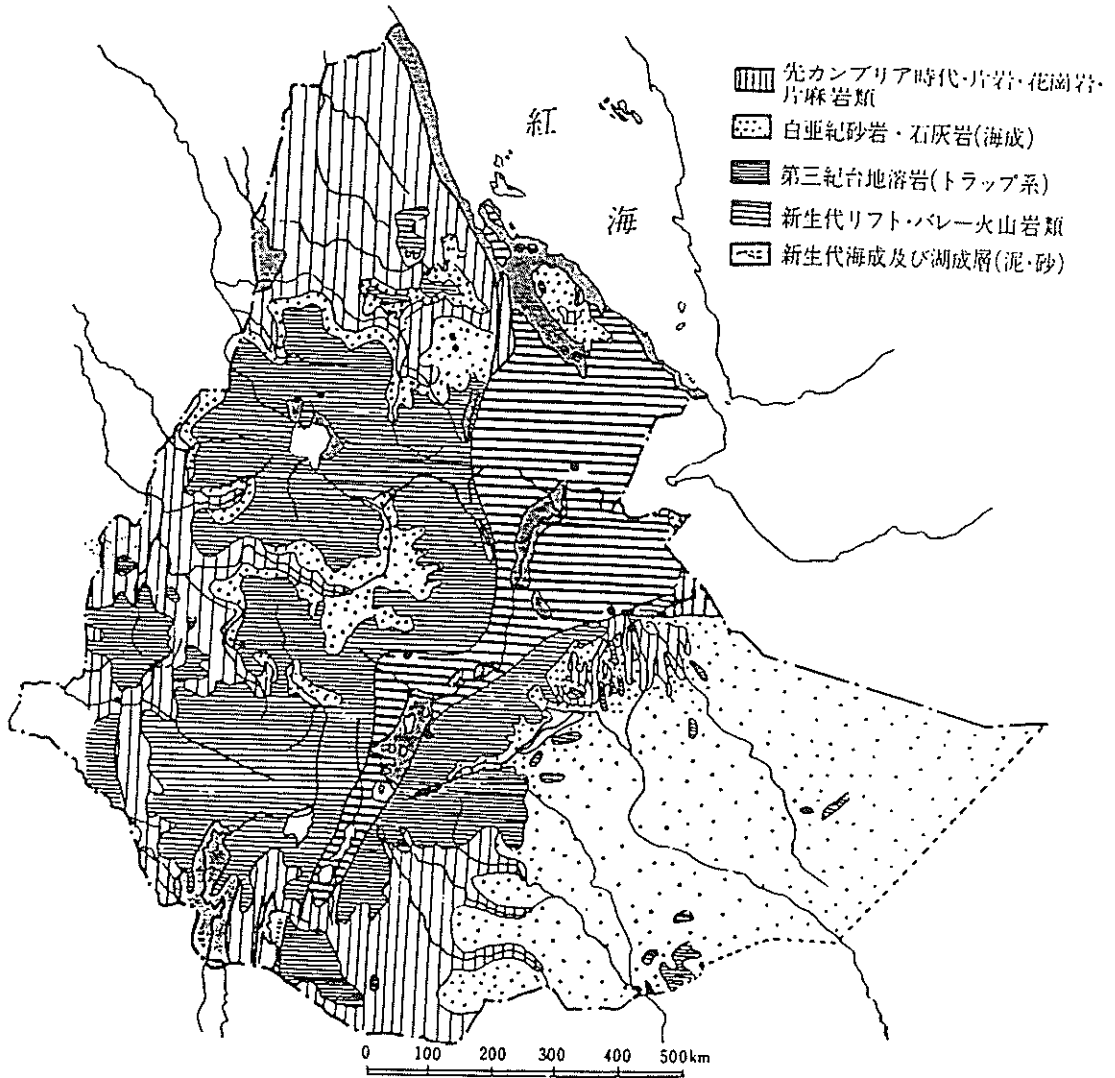
地質図は、鉱山・エネルギー省のエチオピア地質調査所 (Ethiopian Institute of Geological Surveys, Addis Ababa) より発行されている。発行リスト (Ethiopian Mapping Authority (1990) 資料No. 54) によれば、以下の図幅が出版済みである。

1. 地質図	(1:2,000,000)	エチオピア全土	1 葉
2. 地質図	(1: 250,000)	国土全体の 8 %	6 葉
3. 水文地質図	(1: 250,000)	国土全体の 4 %	3 葉

これらの地質図は、エチオピア政府職員の紹介状を持参して地質調査所より直接購入しなければならない。ただし、1:2,000,000 の地質図はエチオピア地図局 (Ethiopian Mapping Authority, P.O.Box 597, Addis Ababa) で紹介状無しに購入可能である。



図-7 概略地質図



高橋清(1964)エチオピアの地質と地下資源,地質ニュース 123号

### 3. 気象・水文

#### 3-1 気象概要

エチオピアは国土の大半が標高1500m以上の高地であるため、低緯度（北緯3度～18度）に位置するものの気温は比較的低い。気候帯は、標高により5つに大別される（図-8参照）。

表-1 気温と標高の関係

標高	年平均気温	気候区分
3300m以上	10度以下	亜寒帯
2300m～3300m	10度～15度	漸移帯
1500m～2300m	15度～20度	温帯
500m～1500m	20度～25度	亜熱帯
500m以下	25度以上	熱帯

(Ethiopian Mapping Authority(1988)資料No. 25)

図-9に示すように、年降水量は、多雨地域である西部高原（エチオピア高原）で1800mm以上、乾燥地域の国土の南東低地やリフトバレー東部では400mm以下と変化に富む。一般に、降雨期にはコンゴ盆地からの湿った南西風が卓越するため、国土の南西部の高地ほど降水量が多く、南東部の低地やリフトバレー地域では少ない傾向がある。図-10の年降水量の長期変動パターン（1969年～1984年）を見ると、変動幅は非常に大きく、30%前後の増減は頻繁に起こっている。7～9年毎に年降水量の大きな落ち込みが認められるが、これらの時期には大規模な飢饉が集中している。

一般に月降水量は夏期に多く冬期に少ない傾向にあるが、地方によってその変動パターンは多様である。国土の大部分を占める西部高原では6月中旬から9月中旬に多く、年降水量の8割が降り、夏期降雨型と言われる。西部高原の南西部も同様であるが、冬期にも少量ながら降雨が継続し乾期が明瞭でないため、通年降雨型と言われる。西部高原の東縁部と東部高原は、6月中旬から9月中旬、さらに3月から4月の2回の雨期が訪れる春夏降雨型である。国土の南部および南東部を占める東部高原の南東低

地でも、月降水量のピークが4月と10月の年2回認められ、これは春秋降雨型と呼ぶことができる。

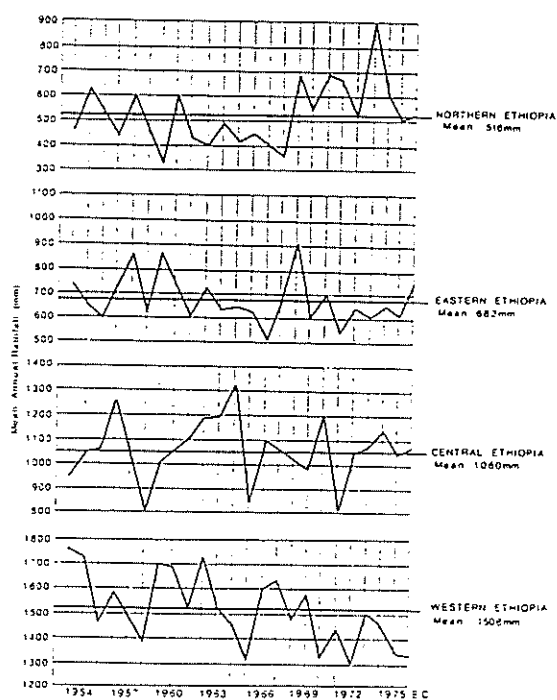
気温、降水量、植生等から総合的にエチオピアの気候区分を行うと、高原地域は温帯湿潤気候に、国土の南東部とリフトバレー東部の低地は熱帯砂漠気候に、両者の漸移帯は亜熱帯湿潤気候に大別される。

図一 8 年平均気温等高線図 (°C)



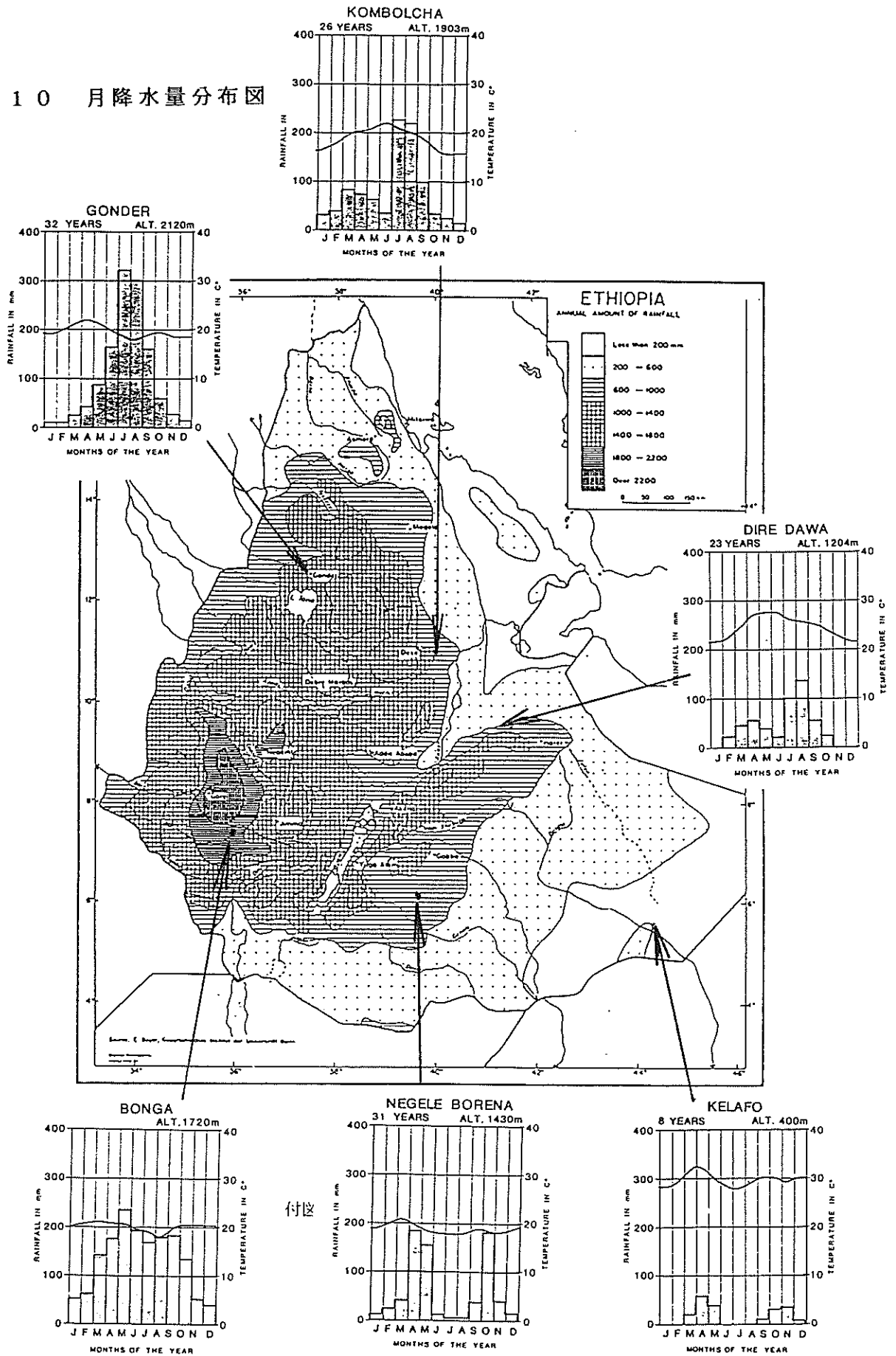
(Ethiopian Mapping Authority (1988) 資料 No. 25)

図一 9 年降水量変動図



\* Ethiopia 曆 (E.C.) = 西曆 (A.C.) ヲイテ 8 年  
 (Ethiopian Mapping Authority (1988) 資料 No. 25)

図一 10 月降水量分布図



(Ethiopian Mapping Authority (1988) 資料 No. 25 に加筆)

### 3-2 水文概要

エチオピア全土の水系は、図-11に示すように西部高原の大部分を占めるナイル川水系、東部高原と東南部低地のインド洋水系、両者に挟まれたリフトバレー水系の3系統に大別される。これらの水系は主要な河川ごとにさらに細分され、合計9水系からなる。その概要を以下に示す。

表-2 主要な水系の年間流出量と集水面積

水系名	年間流出量(10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> )	集水面積(km <sup>2</sup> )
ナイル川水系		
Tekeze (黒ナイル)	10.4	87,773
Mereb (黒ナイル)	0.6	23,455
Abay (青ナイル)	53.0	198,507
Baro (白ナイル)	13.4	75,718
インド洋水系		
Shebele	2.5	205,407
Dawa-Genale	4.0	168,141
リフトバレー水系		
Awash	2.5	113,709
Lakes Region	1.1	54,901
Gibe-Omo	16.1	77,205

(Tsfai G. (1988) 資料No.51)

ナイル川水系は、北から南に黒ナイル川 (Tekeze River)、青ナイル川 (Abay River)、白ナイル川 (Baro river) の各水系からなり、年間流出量は全体で700億 m<sup>3</sup>以上と見積もられ、エチオピア全体の流出量の約80%を占める。

インド洋水系は、北から南にShebele川、Weyb川、Genale川、Dawa川の各水系からなる。東部高原とその南東山麓に降る雨を主要な水源とし、南東部の乾燥低地とソマリアの海岸平野に流出する。

リフトバレー水系は、北から南にAfar低地、Awash川、湖沼地帯、Gibe-Omo川の各水系からなる。Afar低地は国土北東部の陥没帯で、一部海面より低い区域がある。東部高原東縁部から流出した表流水がこの低地に到達すると、即座に地下に潜り込み、

地表では河川を形成しない。Awash川はリフトバレーの地溝底を西南から東北に流れるが、ジブチ国境付近の砂漠で消失する。Gibe-0mo川水系は、リフトバレーの地溝底をAwash川と反対方向に流れ、最終的にケニアのRudorf湖に注ぐ。

以上9つの水系の年間総流量は1000億 $m^3$ におよび、エチオピアのみならず周辺諸国に多量の表流水を供給している。ちなみに、ナイル川の総流量の84%はエチオピアから供給されると言われる。このことからエチオピアは、“東北アフリカの給水塔”と呼ばれる。

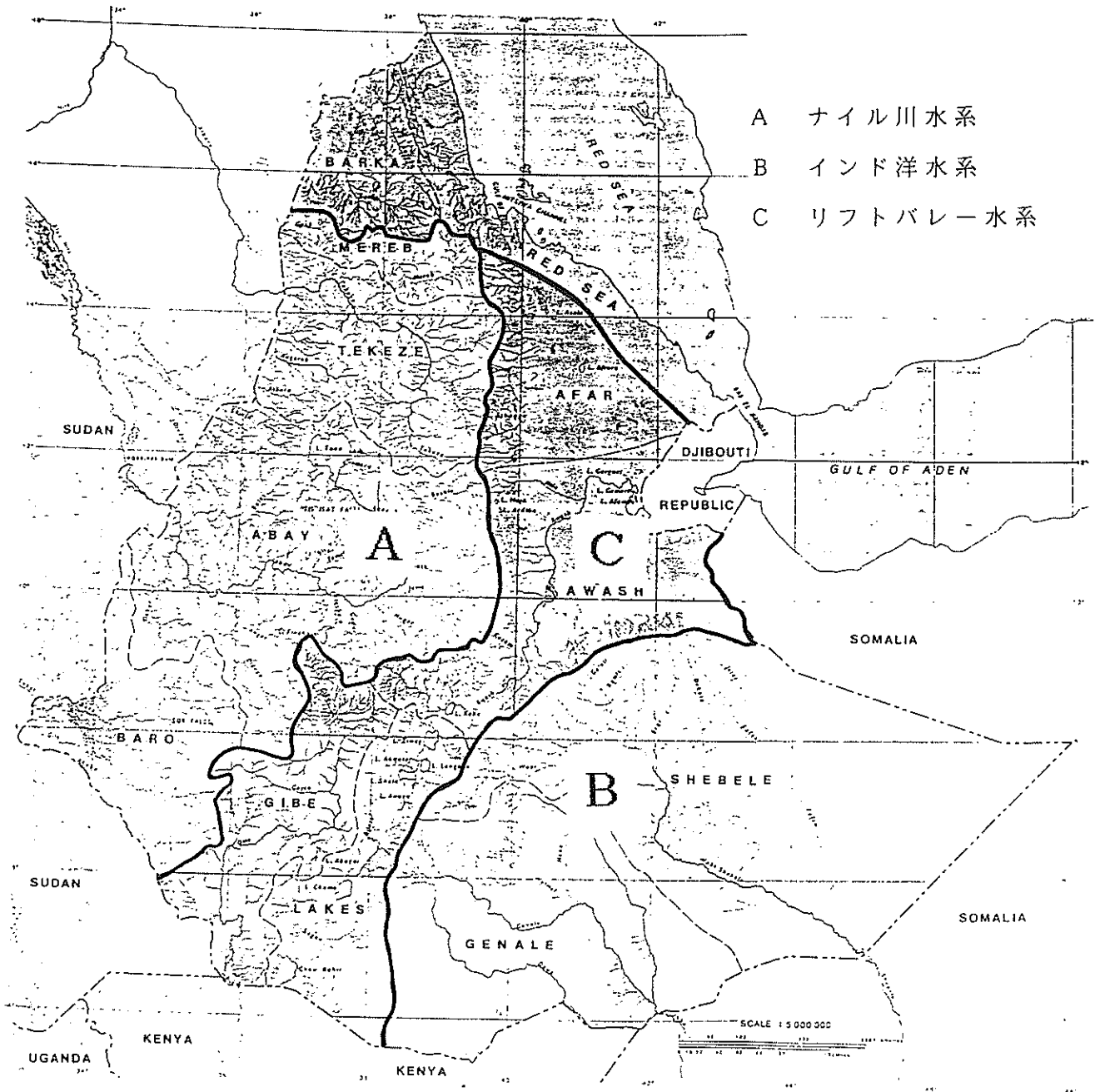
エチオピアの湖沼には、高原に分布するものとリフトバレーに分布するものの2つのタイプがある。前者は、主に玄武岩溶岩の流出によるせき止め湖または噴火口からなり、後者は、地溝底の沈下による凹地である。最大の湖は、青ナイル源流のTana湖で、直径約60kmの規模を有する。主要な湖沼の諸元は下記のとおり。

表-3 主要な湖沼

名前	全長 (km)	幅 (km)	面積 (km <sup>2</sup> )	深度 (m)
1 Abaya	60	20	1,160	13
2 Abijata	17	15	205	14
3 Ashenge	5	4	20	25
4 Awasa	16	9	129	10
5 Chamo	26	2	551	10
6 Hayk	7	5	5	23
7 Koka	20	15	250	9
8 Langemo	18	16	230	46
9 Shala	28	12	409	230
10 Tana	70	60	3,600	9
11 Ziway	25	20	434	4

(Ethiopian Mapping Authority(1988)資料No.25)

図-11 主要な水系と集水域



(Ethiopian Mapping Authority(1988)資料No.25に加筆)



### 3-3 気象・水文データの取得方法

気象・水文データはこれまで旧水資源開発省の支所等により観測されてきたが、観測点網の整備とデータの中央管理を目的に、1980年エチオピア気象庁 (Ethiopian Meteorological Service Agency) が設立された。その後、メンギスト政権崩壊に伴う官庁再編成により、同庁は天然資源開発・環境保護省に組み入れられ、気象局 (Meteorological Authority) と名前を変更して現在に至っている。1983年当時で約300カ所の観測点を管轄し、降水量・気温・湿度・日照時間・風速・風向・流量等を観測している。年次報告書等のデータは一般に公開されているため、同庁に直接問い合わせれば取得できる。

#### 4. 主要滞水層

エチオピアにおける滞水層や水文地質に関する情報はいずれも局部的で、過去に作成された水文地質図(1:250,000)は国土の10%を覆うにすぎない(発行されたものはさらに少なく、わずか3葉である)。現在、1:2,000,000の縮尺で国土全体を覆う水文地質図を作成中とのことである。

2. 地質の項で述べた各地質单元毎の滞水層としての性質を以下に記す。

先カンブリア界は、変成度の違いによって下位(片麻岩、ミグマタイト)、中位(泥質・砂質片岩)、上位(弱変成変堆積岩・変火山岩)に便宜的に分類され、下位には大規模な造山時花崗岩と後造山時花崗岩が、上位には苦鉄質～超苦鉄質岩の岩脈が貫入している。花崗岩に伴うペグマタイトや苦鉄質岩脈周辺の割れ目や、マサ化した花崗岩なども滞水層として注目されているが、実際には断層破碎帯の滞水層の開発が主である。計画段階には、空中写真や衛生画像の解析が行われている。

ジュラ紀から古第三紀の砂岩・泥岩・石灰岩などからなる堆積岩類は、国土の南西部や青ナイル流域に広く分布するが、泥岩などの細粒岩を除いて一般に透水性は高い。しかし、地下水の塩濃度がきわめて高いため、飲料水として良質なものとは言い難い。

東西の高原に広く分布する漸新世から中新世のアルカリ玄武岩溶岩は、多量の地下水を貯留している。ただし、厚い塊状溶岩で風化の進行していない箇所は透水性が小さく、滞水層としての評価が低い。主要な滞水層は、1)ある程度風化が進行して、細かい割れ目が発達している箇所、2)クリンカーが発達する箇所、3)フローユニットの境界部でルーズな堆積物やスコリアを挟む箇所といわれている。周辺は、東アフリカで最も降水量が多い地域であることから、地下水の水量・水質ともに大きな問題はないといわれている。ある井戸では揚水量20l/secという記録が残されているが、一般には深度100m前後の井戸で3～6l/secが普通である。

リフトバレー地域には、中新世から更新世に噴出した流紋岩から玄武岩にたると多様な火山岩が分布し、一部の地域では今なお溶岩の噴出が継続している。さらに、場所によっては多数の正断層を伴う沈降が現在も進行し、そこでは沖積層が厚く堆積している。主要な滞水層は、正断層により激しく切断された火山岩類と地溝に堆積した沖積層である。一般に透水性はかなり高く、深井戸一本あたりの揚水量はしばしば

7l/sec以上に達する。地下水位は比較的深部に存在し、井戸の掘進長は100~200mのものが多い。降水量が少なく蒸発散量がきわめて多いため、地下水へのかん養は主に両側の高原から受けている。したがって、高原から遠く離れた北東部の低地では地下水の塩濃度が高くなる傾向にある。また、揚水量の多い深井戸では、地下深部の石膏層（白亜系）や地熱流体の影響でかなり水質が悪い。この問題は、リフトバレー地域の地下水開発における最も大きな問題といわれている。

表-4 主要な井戸の平均深度・揚水量

地域名	地区名(抽出井戸数)	井戸深度(m)	揚水量( /sec)
西部高原	Gondar-Bahir-Dar (8)	109.0	3.9
	Debre-Markos (10)	95.1	5.8
	Jimma-Agaro (4)	128.0	2.8
東部高原	Goba-Rob (4)	146.5	3.7
	Saheneka (2)	81.8	1.4
	Melka Wakena (6)	89.1	4.0
断層崖斜面	Monjo (11)	231.5	5.6
	Debre-Zeite (9)	87.1	10.1
	Addis Ababa (16)	119.4	6.3
リフトバレー 地溝底	Zway (9)	103.9	7.9
	Nazreth (6)	136.8	6.7
	Awash (7)	87.2	6.9
リフトバレー 東北低地	Humera (3)	112.0	7.0
	Assab (4)	57.0	20.5
	Ogaden (5)	81.1	19.7

(Tesfai G. (1988) 資料No. 51を簡略化)

## 5. 水資源／地下水／給水開発計画

エティオピア政府は、1984年に「10ヶ年展望計画(1984/85-1993/94)」を発動し、経済復興につとめてきたが革命などにより頓座した。その後、暫定政府による「暫定期の経済対策」が策定されているが、水資源部門の政策は決定されないままである。

1992年3月、UNDP/WORLD BANKの手による給水・衛生部門の開発計画案—開発計画作成のための手順—(Water Supply and Sanitation -SECTOR OVERVIEW AND FRAMEWORK OUTLINE- Working Document Contributing towards Sector Development)が提出された。しかしながら、上記レポート提出後の政府組織の改編(省庁統合と地方分権)等に伴う混乱からこれらの作業は継続されておらず、開発政策は政府の承認を得るに至っていない。

政府の基本的な方向は、水資源開発の計画策定を各地方事務所に移し、地域コミュニティ、地域女性との密接な関係の上に、事業を実施する体制確立に向かう、ことにある。このため、中央政府が実施する水資源開発事業の予算総額は先減少し、地方自治体の予算が増加する見込みである。具体的な流れとしては、地方自治体が需要に応じてWSSAに設計を依頼し、WSSAが建設工事をEWWCAあるいはWWDAに発注する形態をとる。

## 6. 援助動向

UNICEF-WATSAN DIRECTORY-1992によれば、1986-1990年度の5年間の給水部門に於ける多国籍間・二国間の援助実績は下記の通りである。

部門別	US\$m
Rural Water Supply and Sanitation	79.0
Urban Water Supply	51.2
Urban Sewerage	9.2
Total	139.4

### 給水部門の1986-1990年度間のエチオピア予算に占める割合

他国・二国間援助	48%
NGO	34%
政府予算	18%
	100%

給水関連部門の主要援助機関は、多国籍機関の場合、AfDB, World Bank, UNICEF, UNDP, UNHCR, WHOであり、二国間の場合、カナダ(CIDA)、ドイツ(GTZ, KFW)、イタリア(ITC)、スウェーデン(SIDA)等である。AfDB, KFWは地方都市給水を、その他の機関は村落給水を主体に援助を行っている。アジスアババ市の給水改善・拡張計画にはAfDB, World Bank, EEC, ITCなどが援助を行っている。

主要援助機関の実績についての概要を以下に記述する。各ドナーの展開地域は表-5に示した。

(1) アフリカ開発銀行(AfDB) ; 1986-1990年度間に於ける都市給水部門の最大のドナーである。

- 1 1 地方都市への給水終了、アジスアババ(Addis Ababa)の下水施設事業スタディー(無償)と建設(有償)

(2) カナダ(CIDA) ; 1977年以来援助を継続、南部州に集中的に援助している。

Southern Region Rural Water Supply and Sanitation Programme,

村落給水施設建設を行っていたが、1980年代終わりからは力点が施設O

／Mの充実、環境衛生教育へと移行している。

(3) ドイツ (GTZ, KFW) ;

- アルバミンチ水工技術専門学校 (Arba Minch Water Technology Institute) の教育と施設充実のために1979年以来協力しており、現在継続中
- Central Rural Water Supply Programme (1990-現在)、中部地域の既存施設のリハビリー及び地域O/M能力の向上に集中的に取り組んでいる。
- 1986-1990年度間に6地方都市の給水改善・拡張計画を終了、8地方都市給水施設改善計画が近々スタートする。ドイツは1970年代初期より地方都市給水計画に取り組んでいる。

(4) イタリア (ITC) ;

- Central Region Rural Water Supply Project—ショア (Shoa) 州に於ける村落給水計画、イタリアの初めての本格的無償援助、井戸施設の建設とO/M教育
- Addis Ababa Water Supply Stage IIB (有償)

(5) スウェーデン (SIDA) ;

- SIDAは1976年以来、Eastern Region に集中的、継続的に援助を実施している。
- Rural Water Supply Programme in Eastern Region— 地域に於ける給水状況の改善と給水施設の計画、実施、維持・管理に対する自助努力支援。援助は1980年代後半まで給水施設建設に集中していたが、最近では施設のリハビリーに重点を移している。

(6) ユニセフ (UNICEF) ;

- 1952年以来、活動を続けている。現在は村落開発への共同体参加に重点を於いている。最近の活動地域は、バレ (Bale)、ケッファ (Keffa)、イルバボル (Illubabor)、ゴッジャム (Gojjam)、ゴンドル (Gondar) である。5ヶ年計画 (1988-1993) では、緊急援助を含めて、深井戸235本、浅井戸925本等となっている。

給水プロジェクトに於ける援助機関の活動状況、考え方についてUNICEF、CIDAの場合について見る。

#### <カナダ(CIDA)の援助>

CIDAは1975年以来1993年までの18年間にわたってEWWCA及びWSSAとの協力の元に、南部地区に置ける村落給水プロジェクトに携わった。この給水施設新設プロジェクトは、第1ステージで8郡の20万人に、第2ステージでは116村落共同体の25万人に給水を行った。計画は、350人に対しハンドポンプ1本の設置を基本にしている。

プロジェクト中に共同体参加のための教育プロジェクトが、18コミュニティで実施され、計画からO/Mに至る各ステージでの共同体参加のための教育が行われた。この教育は、WSSA、MoHの協力によって行われ、衛生・保健教育を含むものである。

しかし、多くの給水施設は建設後の早い時期に故障し、O/Mに対する責任を有するWSSAは予算の制約のために全ての維持・管理する事は到底不可能であった。そのため、計画の後半は施設の計画からO/Mに至る地域住民の教育、施設リハビリに援助方針が移行した。主要な点は、水委員会の設置、施設建設への理解、水料金の徴収、O/Mへの責任の啓蒙、衛生教育等である。

プロジェクトの一貫として、30のAfridev Pumpが水資源委員会の調査・開発部で試作され、教育プロジェクトで設置された。エチオピアでIbexとして知られているこのVLOM Pump(Village Level Operation & Maintenance)は、非常に修理が簡単でコストが安い(10US\$)として、後にエチオピアに於ける深さ45mまでの標準ポンプとして採用された。

#### <UNICEFの援助>

エチオピアでは1952年以来活動を続けている。最近のプロジェクトである給水・衛生計画1988-1992(Water and Sanitation Programme 1988-1992)は、Bale, Keffa, Illubabor, Gojam, Gondarの各地域で下記の目標の元を実施している。

目標 ; -500mの距離に10l/capita/dayの給水

-給水施設への信頼性を確実なものにするためのO/Mシステムの  
確立

-計画、建設、O/M、衛生に於ける村落住民、特に女性の参加の  
動員

-VIP (Ventilated Improved Pit) 便所の建設とその使用の奨励

-5万人に湧水施設からの給水

-衛生・保健教育への婦人の積極参加の促進

-ギニアワーム披患検査の実施と撲滅への準備

暫定政権が終わるまでの措置として1992-1994年に対して給水・衛生部門  
に15.1mUS\$の援助を、特に戦争被害の大きかったTigray州を重点に実施している。



表-5 各国ドナーの展開地域

<u>Region</u>	
Addis Ababa	GTZ Italy UNCDF
Arsi	GTZ Italy UNCDF
Asosa /	EEC
Bale	SIDA UNICEF
Borena	CIDA
Dire Dawa	SIDA
Gambela	EEC UNICEF
East Gojam	FINNIDA* UNICEF
West Gojam	UNICEF
North Gonder	UNICEF
South Gonder	FINNIDA* UNICEF
East Hararghe	BSF SIDA UNDP USSR
West Hararghe	SIDA
Illubabor	EEC UNICEF
Kefa	EEC UNICEF
Metekel	UNICEF
Ogaden	SIDA
North Omo	BSF China CIDA.
East Shoa	GTZ Italy UNCDF
North Shoa	GTZ Italy UNCDF
South Shoa	BSF GTZ Italy UNCDF
West Shoa	GTZ Italy UNCDF
Sidamo	BSF CIDA
Wollega	EEC SIDA
North Wollo	BSF ODA UNICEF
South Wollo	BSF ODA UNICEF

## 7. JICA 援助の概要

1990年のエチオピアに対する日本のODA総額はUS\$10.3m、二国間ODA総額の2.0%で、主要供与国中12位となっている。これらの援助は、食料援助、医療、農業分野が主体であり、給水分野への援助額は少ない。今日までの給水分野への主な援助は、OECFローンによるWWDAへの機材援助(1970s)、WDDAとWSSAへの技術者及びJOCV協力隊員の派遣、1993年度実施のWWDAへの機材供与である。

年代順にJICAの援助実績を記すと次のようになる、

- ・地下水開発用機材（有償、1973～74年、リグ6台の有償供与）
- ・地下水開発用機材（機材無償、1982、0.42億円）
- ・地下水開発用機材（機材無償、1983、0.03億円）
- ・南ヲロ(Southern Wollo)、北ショア(Northern Shoa)地区緊急給水計画開発調査（無償、1985年、4.2億円）
- ・水道漏水防止用機材（機材無償、1987、0.11億円）
- ・地下水開発用機材（機材無償、1987、0.5億円）供与
- ・地下水開発用機材（機材無償、1988、0.42億円）
- ・地下水開発用機材（機材無償 1993、約12億円）

以上のわが国の援助実績を見て判る事は、専門家、協力隊員の派遣による人的協力もあるが、建設後を見通した住民を巻き込んだプロジェクト形成思想の欠如である。村落給水分野の各国の援助の力点は、1980年代終わりから既存施設のリハビリ、環境衛生分野、自助努力促進のための教育宣伝活動に力点を移し、村落に密着した息の長い活動を行っている。村落給水施設の現況を見ると、このような方向へ援助が進むのは必然であろう。

## 8. 民間業者の内容

ボーリング業者は、国内に15社存在し、26台（パーカッションタイプ6台、ロータリータイプ20台）のリグを所有すると報告されている。これらのリグは相当に老朽化しているものが多い上、スペアパーツの輸入の困難さ等の問題から、受注能力は低いと判断される。ポンプメーカーは国内にはない。

コンサルタントは、個人企業レベルのものがあるが技術能力は低い。

## 9. 給水普及状況

UNICEFは、1991年時点に於ける給水率は、村落部で11%、都市部で70%、全国で19%と報告している。

首都アジスアババの場合、UNICEFによれば、既に十分な給水を受けている住民36%、低レベルの給水を受けている住民55%、計89%が既に給水を受けていると報告している。しかしながら、1991年以來の人口の増加は売水や汚染されている河川の使用を強いられている住民が多い、との他の報告もある。

村落給水における大きな問題は、不完全な井戸台帳、新設あるいはリハビリの報告のない一部のNGOプロジェクト、O/Mが行われていない（40%以上）為の施設の破壊である。このような状況から地方の給水率は正確ではないと思われる。また、村落の給水率11%には地方により格差がある。報告(UNDP-WORLD BANK)によると各地域毎の給水率は下記のようなになる、

<u>地域</u>	<u>給水率</u>
北 部	17.2%
北西部	9.1%
北東部	18.2%
東 部	13.3%
南 部	13.0%
中 部	5.7%
西 部	8.0%

アジスアババ上下水道庁(AAWSA)の現行の水道料金は、0.5EB/m<sup>3</sup>、0.5EB/meter・monthであり、この料金は40年間変わっていない。一方、WSSAは水料金に関して一定の方針を持たず、計画毎に変更し、その幅は0.5EB-1.50EB/monthである。

村落給水の場合、地域毎、井戸毎に異なる。南部のCIDAプロジェクトの場合は、プロジェクトの指導により1EB/m<sup>3</sup>に設定されている。

## 10. 現地視察報告

エチオピア側から要請の出された11地方都市給水計画(11 Centers Water Supply and Sanitation Project)地域であるウェロ州(Welo region-新行政区ではRigion 2 & 3)のデセ(Dese)、バチ(Bati)、ミレ(Mile)の各地方都市を視察した(調査位置は図-10参照)。本報告の外に、WSSAのJOCV派遣根元康男隊員(公衆衛生)による要請地域に含まれるセコト(Sekoto)の現地視察報告が提出されている。

当該地区は、エチオピア西部の高地を構成する台地とリフトバレー、その間の急斜面をなすリフトバレー内壁からなる。高地及びリフトバレー内壁を構成する地質は第三紀の玄武岩、リフトバレー表層部は沖積層からなる。西部高地に分布する視察地のデセ、バチ、セコトの各センターは、1,000mm以上の降雨量に恵まれ一年を通して冷涼であるが、リフトバレー内のミレは降雨量400mm以下の熱帯気候である。ウェロ州の首都であるデセまでは、アジスアババから北へ約400kmである。

### <Dese>

デセは要請には含まれていないが、拡張計画を実施中であったので、視察を行った。デセはウェロ州の首都であり、山間部に位置し、周囲は急斜面に取り囲まれている。デセのパイプ給水は、湧水を利用してすでに1937年からスタートしている。既存の給水水源は、深井戸5本と湧水2ヶ所に依っている。近年の人口増加は著しく、1989年の統計局の推計では8.7万人とされていたが、WSSA現地事務所の話では、周辺部を含めて現在はその倍近いのではないかとのことである。これを解決するため、現在AfDBの援助で拡張工事が実施されている。新しい水源はデセの町中心から約3kmの距離にある広大な谷底に分布する被圧水であり、現人口を賄うには十分なポテンシャルがある。ただし、街は山間部にある為はパイプラインの建設と維持に大きな予算を必要とする。現在の維持・管理は漏水、盗水が多いなど充分ではない。

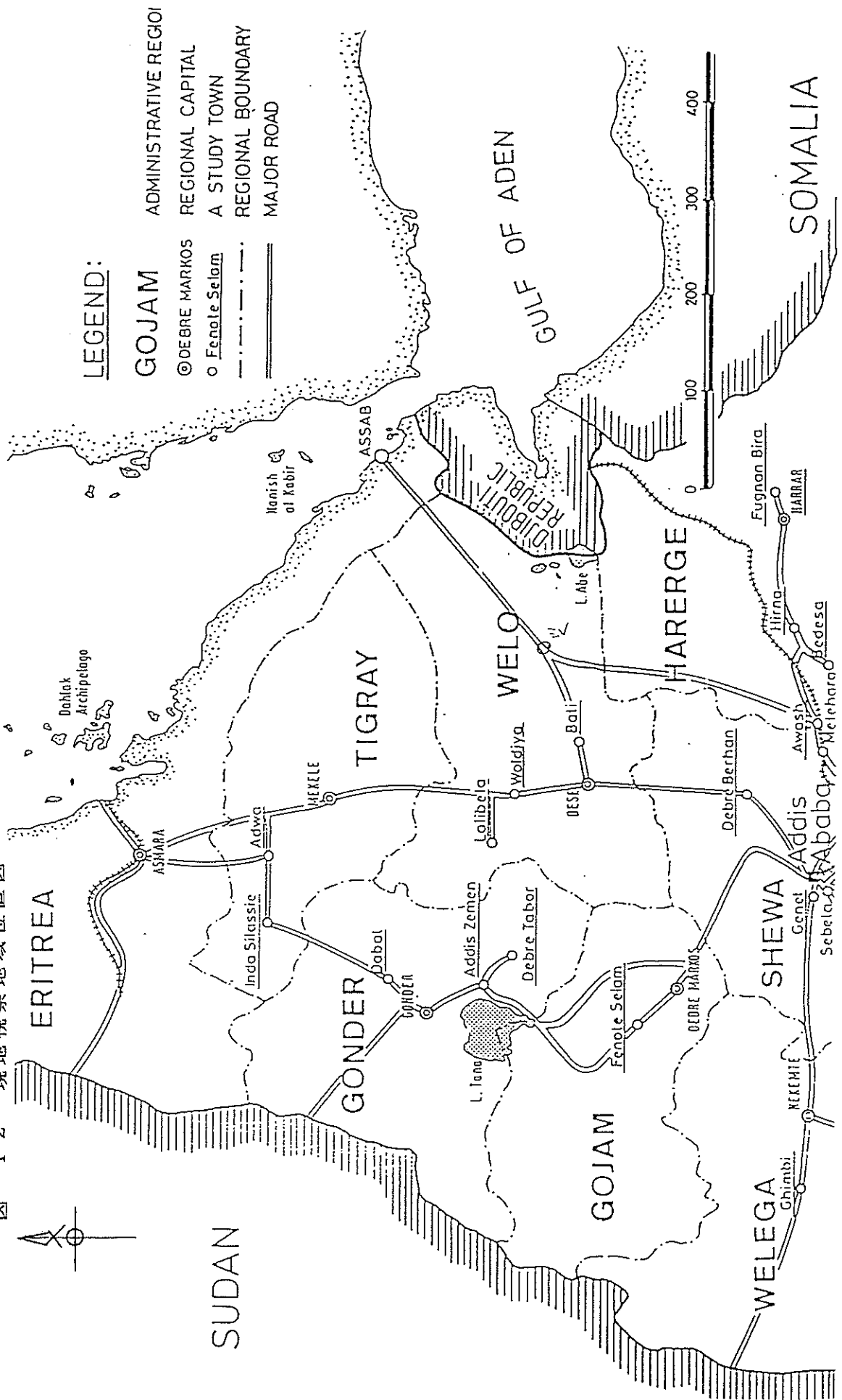
<Bati>

バチは要請に含まれている町である。紅海の商業港アッサブ(Assab)と内陸部を結ぶ古代からの通商路に位置し交易町として栄え、大きな市場がある。町の周辺は、肥沃な土地に恵まれて牧畜業が発達している。町は標高1,700m前後の丘陵に位置し、年平均気温は1,000mm程度であるが、雨期は5月から9月に集中している。1983年のKFWによるプレF/Sでは人口9,200人と報告しているが、WSSAでは現在12,000人としている。給水水源は、町のそばを流れるKersa川の谷底に分布する玄武岩に胚胎する地下水である。このフィールドでは過去7本程度の井戸が掘られているが、産出量は2-4l/sec、最大で7l/sec程度である。また、町の上流部は赤十字によるかんがい事業が行われており、その為のダムが街の約1km上流に建設されている。給水施設拡張のための水源は、O/M経費等を考えると地下水が良い、と考えられるが既存の井戸、ダム、地下水、表流水の現況、ポテンシャル等を整理して計画を立てる必要がある。なお、既存の施設は自治体、WSSA双方で管理されているが、O/Mは比較的良好である。

<Mile>

ミレは、リフトバレーの中をアッサブとアジスアババを結ぶ主要幹線上にある。町は幹線に沿って上・下2つの部落に分かれたかなり低所得層の住民により構成される。この地域は、年間平均降雨量400mm以下の熱帯地域に属す。2つの部落とも戸数100戸程度で約1,000人程度と推定され、WSSAによる要請の4,000人とはかなりかけ離れている。水源は、リフトバレーを流れるアワシュ(Awash)川の沖積層から取水し、部落後方の5トン程度の貯水タンクにより給水している。WSSAの要請は、井戸、貯水タンク、パイプラインの拡張であるが、特に、アワシュ川沖積層のポテンシャル、水需要量の調査が必要がある。

图一 1 2 現地視察地域位置図



#### 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、資料の検討等からエチオピア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）の水資源開発/給水関係の要請は、以下の1件である。

###### 11ヶ町給水・衛生状態改善計画調査

(11 Centers Water Supply and Sanitation Study)

要請の11ヶ町は、比較的地下水が豊富な地域である。その一部の地域は現地視察を行い、結果をⅢ10項で報告した。町の規模は数千～2万人程度であり、井戸1～2本程度で需要を満たす事が可能である。水源からの配水管は主たる街道沿いに1～2kmで足り、公共水栓を設置すれば済む、など計画が簡略であり、調査が短期間で済む利点がある。維持・管理の受け皿としてタウン・カウンセルがあり、その点での問題が少ない。維持・管理技術に問題のある町があれば、国営のアルバ・ミンチ水工技術専門学校での訓練が可能である。

##### 2. 中・長期的対応

エチオピアでの村落給水の普及率は10%、都市を含めても19%と非常に低率であり、今後共この分野での需要は非常に大きい。村落給水においては住民自身による施設の維持管理能力が弱く、国家機関、地方機関のバックアップ体制も整っていない状況にある。実施に当たっては持続的な開発の実を上げるため、井戸の建設等ハード面だけでなく、住民参加、衛生教育等のソフト面をより重視する必要がある。わが国のこの分野では未だソフト面の実績に乏しく、単独での実施は今後の課題ではあるものの、現時点では次期尚早の感がある。



一方地方都市給水衛生計画は全国で約250カ所の候補地が挙げられているが、CIDAが同国南部の数箇所を実施しているのみである。これら地方都市（概ね人口5000人以上）はそれぞれの地方の交通上の要地にあり、その住民は村落住民と比較して次の様な点で異なっている。すなわち、常に現金収入がある事、電気、水、通信、交通等のサービスは有料であるとの意識がある事、総体的に教育レベルが高く、衛生思想がある程度普及している（あるいは普及しやすい）事、Town Council等の行政組織が存在する事。従って村落給水に比べて施設の維持管理の点で問題が少なく、わが国が単独で実施がしやすい案件である。また同国の台地上の年平均雨量は1000から2000mmと豊富であり、玄武岩あるいはスコリア層が広範囲に分布して、一般に良好な帯水層を形成している。これらのことから水源の確保についても、地下水取水が比較的容易であることから、それほど困難ではない。施設については、数10mから100m程度の深井戸の建設、動力ポンプの設置、オーバーヘッド・タンクの建設、3、4km程度の送配水パイプ及び、公共水栓の設置と比較的簡単な工事となるものと予想される。また調査に関しては、わが国の円借款によって設立され、その後も無償資金協力でリグ等が供与されている水井戸開発公社（WWDB）が物理探査や試掘・揚水試験等を実施しており、現地委託が可能である。前記11ヶ町給水・衛生施設改善計画が実施された場合、その結果が良ければ順次他の地域への拡大を計るのが順当と考えられる。

全国的な規模の地下水モニタリング、河川・湖沼の観測網の整備、全国水資源調査なども今後の重要な候補案件である。

## ANNEX

1. 添付資料	4 1
(1) 開発実施機関の保有資機材リスト	4 1
(2) 雨量観測所位置図	4 8
2. 実施体制調査表	4 9

ITEM NO.	DESCRIPTION	E.W.W.C.A.'S EQUIPMENT			STATUS	REMARK
		MAKE	MODEL	YEAR		
1.	DRILLING RIG, TRUCK MOUNTED					
1.1.	"	HILCO	V494	1987	1	
1.2.	"	"	V666	1982	4	
1.3.	"	"	V866	1982	4	
1.4.	"	"	V886	1985	3	
1.5.	"	GARDNER DENVER	GD2000	1969	1	
1.5.	"	FALLING	CF-15	1984	3	
1.7.	"	"	CF-15	1975	2	
1.8.	"	ROTAMEC	1300	1977	2	
1.9.	"	ROETA DRILL	TKI 326	1978	1	
1.10.	"	SPEED STAR	135	1986	1	
1.11.	"	"	81-55	1966	1	
1.12.	"	BUCKRUS	2400R	1984	1	
1.13.	"	MASENZA	100TD	1988	2	
1.14.	"	ROSS	2000S	1977	3	
1.15.	"	"	2000ED	1988	1	
1.16.	"	SANKYO	SM22T	1986	1	

22

ITEM NO.	DESCRIPTION	MAKE	MODEL	QUANTITY	STATUS	UNIT	USE	REMARK
7.8	PUMP, CENTRIFUGAL	SANZI	-	5	2	-	USE	-
7.9	"	-	ESC27X3	1	-	-	LESS	-
7.10	"	-	10CP-17	4	-	-	-	-
7.11	"	MEC	MEC-M100-1 138	2	-	-	-	-
7.12	PUMP, DEWATERING	KISHOR	KDSR5MS	7	2	-	-	-

NO.	DESCRIPTION	MODEL	YEAR	QUANTITY	UNIT	DATE	STATUS	REMARKS
1	DESK	MODEL	1970	1				
2	CHAIR	MODEL	1970	1				
3	STATIONERY	MODEL	1970	1				
4	TELEPHONE	MODEL	1970	1				
5	TELETYPE	MODEL	1970	1				
6	TELETYPE	MODEL	1970	1				
7	TELETYPE	MODEL	1970	1				
8	TELETYPE	MODEL	1970	1				
9	TELETYPE	MODEL	1970	1				
10	TELETYPE	MODEL	1970	1				
11	TELETYPE	MODEL	1970	1				
12	TELETYPE	MODEL	1970	1				
13	TELETYPE	MODEL	1970	1				
14	TELETYPE	MODEL	1970	1				
15	TELETYPE	MODEL	1970	1				
16	TELETYPE	MODEL	1970	1				
17	TELETYPE	MODEL	1970	1				
18	TELETYPE	MODEL	1970	1				
19	TELETYPE	MODEL	1970	1				
20	TELETYPE	MODEL	1970	1				
21	TELETYPE	MODEL	1970	1				
22	TELETYPE	MODEL	1970	1				
23	TELETYPE	MODEL	1970	1				
24	TELETYPE	MODEL	1970	1				
25	TELETYPE	MODEL	1970	1				
26	TELETYPE	MODEL	1970	1				
27	TELETYPE	MODEL	1970	1				
28	TELETYPE	MODEL	1970	1				
29	TELETYPE	MODEL	1970	1				
30	TELETYPE	MODEL	1970	1				
31	TELETYPE	MODEL	1970	1				
32	TELETYPE	MODEL	1970	1				
33	TELETYPE	MODEL	1970	1				
34	TELETYPE	MODEL	1970	1				
35	TELETYPE	MODEL	1970	1				
36	TELETYPE	MODEL	1970	1				
37	TELETYPE	MODEL	1970	1				
38	TELETYPE	MODEL	1970	1				
39	TELETYPE	MODEL	1970	1				
40	TELETYPE	MODEL	1970	1				
41	TELETYPE	MODEL	1970	1				
42	TELETYPE	MODEL	1970	1				
43	TELETYPE	MODEL	1970	1				
44	TELETYPE	MODEL	1970	1				
45	TELETYPE	MODEL	1970	1				
46	TELETYPE	MODEL	1970	1				
47	TELETYPE	MODEL	1970	1				
48	TELETYPE	MODEL	1970	1				
49	TELETYPE	MODEL	1970	1				
50	TELETYPE	MODEL	1970	1				



NAME	DESIGNATION	MAKE	MODEL	YEAR	QTY	WORKING	MAINTAINABLE	USABLE	REMARKS
3	CA-60	FA	1982NS	1986	6	4	2	1	
3	CA-60	FA	110NC	1985	7	4	2	1	
3	CA-60	FA	110-47	1989	7	3	4	1	
3	CA-60	FA	110-44	1989	1	1	1	1	
3	CA-60	FA	2607S	1974	2	1	1	1	
3	CA-60	FA	911		2	6	1	9	
3	CA-60	FA	1113		1	5	1	2	
3	CA-60	FA	1513		3	1	1	1	
3	CA-60	FA	1928	1986	1	1	1	1	
3	CA-60	FA	300PC	1986	5	5	1	1	
3	CA-60	FA	8V466		1	1	1	1	
3	CA-60	FA	LOADSTAR		1	1	1	1	
3	CA-60	FA	A04		7	1	1	1	
3	CA-60	FA	A10		1	1	1	1	
3	CA-60	FA	A46		7	1	1	1	
3	CA-60	FA	PIE27	1988	1	1	1	1	
3	CA-60	FA	SCANPA		5	4	1	1	
3	CA-60	FA	WISSAN	1982	1	1	1	1	

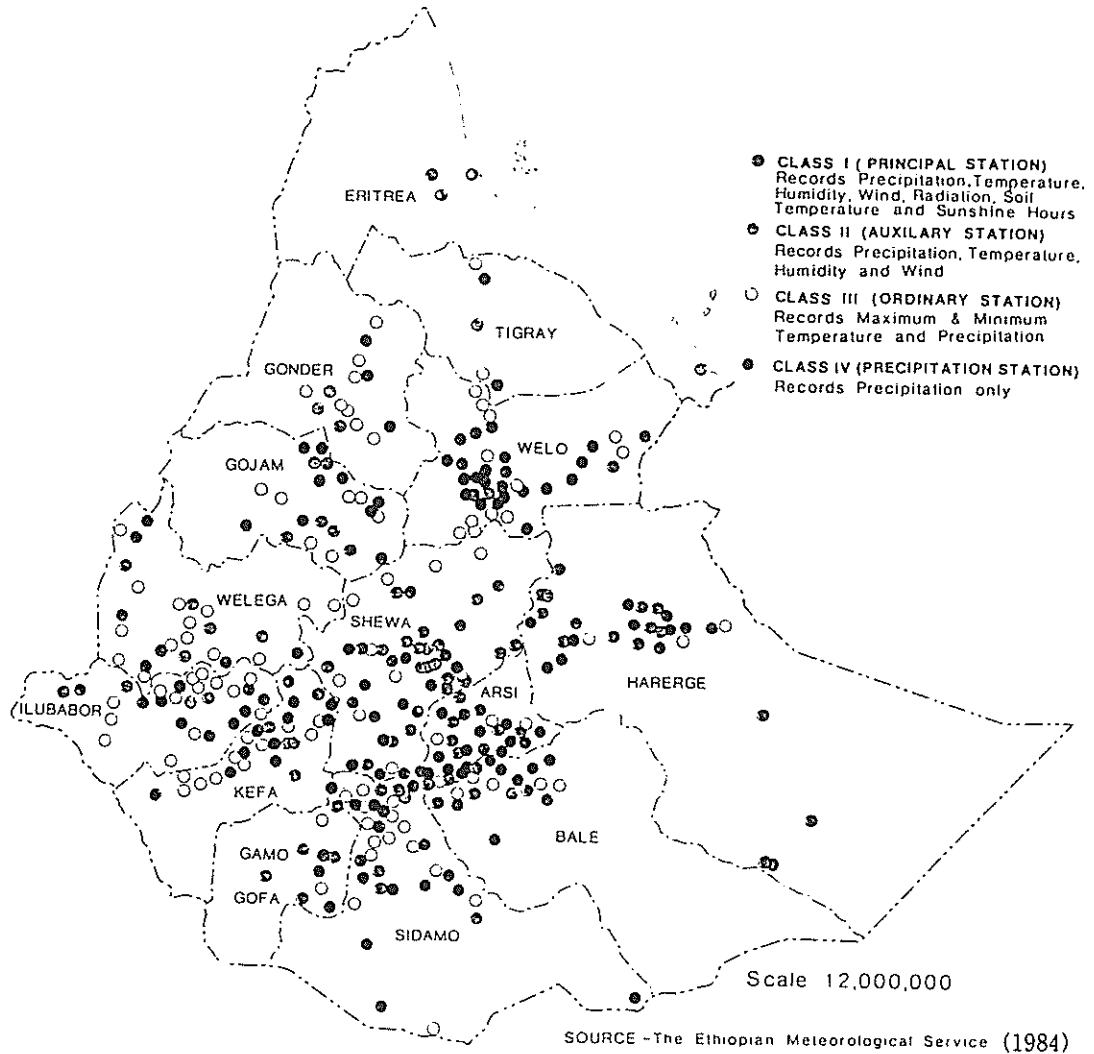
PLATE	REG	CLASS	TYPE	MAKE	MODEL	YEAR	QTY	UNIT	MAINT	INSUR	SALES	TAXES	OTHER
100	1	1	1	NISSAN	21KH	1982	1	M	1	1	1	1	1
101	1	1	1	FIAT	111RH	1988	1	S	1	1	1	1	1
102	1	1	1	FORD	10710	1978	2	2	1	1	1	1	1
103	1	1	1	FORD	11210	1979	1	1	1	1	1	1	1
104	1	1	1	FORD	1175	1977	1	1	1	1	1	1	1
105	1	1	1	VOLVO	110	1987	1	1	1	1	1	1	1
106	1	1	1	GENCO	1500		2	2	1	1	1	1	1
107	1	1	1	MER	1024	1985	2	2	1	1	1	1	1
108	1	1	1	ISUZU	1581	1975	1	1	1	1	1	1	1
109	1	1	1	RENAULT	10220	1988	3	3	1	1	1	1	1
110	1	1	1	FORD			1	1	1	1	1	1	1
111	1	1	1	LEXAND	10400		1	1	1	1	1	1	1
112	1	1	1	FORD	10210	1978	1	1	1	1	1	1	1
113	1	1	1	WOLSK			2	2	1	1	1	1	1
114	1	1	1	MERCEDES	1013		2	2	1	1	1	1	1
115	1	1	1	DODGE			2	2	1	1	1	1	1



DATE	TIME	TYPE	LOCATION	MAKE	MODEL	QUANTITY	WORKING	MAINTENANCE	REMARKS
5/1	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/2	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/3	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/4	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/5	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/6	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/7	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/8	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/9	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/10	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/11	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/12	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/13	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/14	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/15	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/16	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/17	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/18	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/19	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/20	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/21	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/22	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/23	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/24	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/25	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/26	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/27	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/28	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/29	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/30	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC
5/31	5:30	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC	DISC

ANNEX 1 - (2)

雨量観測所位置図



(Ethiopian Mapping Authority (1988) 資料 No. 31)

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. 3 ) エチオピア

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	1991 年 $\Delta$ 224.6	(USM\$)	年度予算(赤字は $\Delta$ をつける)
105		投融資額	1991 年 765	(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			
107		: 計画	7年間開発計画		
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			7年間開発計画		
114		基本計画 及び名称	有 無		基本計画の有無と名称
115			7年間開発計画		
116		将来計画 及び名称	有 無		将来計画の有無と名称
117					
118		計画投資	年 500	(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	給水管普及率	全国	1993 年 19	(%) 調査年と普及率(%)	
134		都市部	1993 年 70	(%) 調査年と普及率(%)	
135		地方部	1993 年 11	(%) 調査年と普及率(%)	
136	水因性疾病率	全国	1991 年 18	(%) 調査年と人口に対する疾病率(%)	
137		主な疾病	(1)寄生虫 (2)下痢 (3)皮膚病	主な疾病の種類を記載	
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 <sup>2</sup> ) 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				(km <sup>2</sup> )	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 <sup>2</sup> )	砂漠化の見られる地域と面積
144	湖沼・干潟の干上 がり	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 <sup>2</sup> ) 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 1)**

対象国：(通番No. 3 ) エチオピア

(WSSA)

番号	項 目		記 事				単 位	備 考
	種 別		A	B	C	D		
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		資源開発・環境保護省 上下水道局 (WSSA)					実施機関の名称
203	実施部門職員数	全体	1993 年	400			(人)	臨時雇を除く
204		管理部門	1993 年	60			(人)	
205		技 師	1993 年	30			(人)	
206		技 工	1993 年	100			(人)	
207	地下水開発計画	計画給水量	20-35	1/人・日				
208		計画目標年次	年					
209		計画達成率	年				(%)	基本計画の達成率
210	予算	経常収入	年				(US\$)	最新の同一年度予算
211		経常支出	年				(US\$)	最新の同一年度予算
212	作井事業予算	計画投資	1993 年	60			(US\$)	現行計画投資総額
213		実績投資	1993 年	40			(US\$)	現在迄の投資額
214		援助実績	1993 年	40			(US\$)	上記実績投資額の内援助資金
215		援助比率			100			(%)
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	年	—			(人)	総務・経理を除く専任技師
218		熟練技工	年	—			(人)	専任技工のみ (トリラ-経験 3年以上)
219		未熟技工	年	—			(人)	専任要員のみ (トリラ-助手経験 3年未満)
220	所有作井機	機 種 台 数	C	—			(台)	ケーブル式ハ-カソソ型：C
221			B	—			(台)	スピンル型：B
222			R	—			(台)	ローリ-テ-ブル型：R
223			A	—			(台)	トップドライブ式ローリ-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	—			(人)	専任技師のみ
225		熟練技工	年	—			(人)	専任技工のみ (機械修理工経験 5年以上)
226		未熟技工	年	—			(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		(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	1992 年	2.5			(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					(ヶ所)	箇所数と対象面積
231							(Km <sup>2</sup> )	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					(ヶ所)	箇所数と対象面積
233							(Km <sup>2</sup> )	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					(ヶ所)	賦存量が把握されている箇所数と	
235						(Km <sup>2</sup> )	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)

1)WSSAは作井部門は持たない。実施は、WDDA、EWWCAが担当。

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. 3) エチオピア

(WSSA)

番号	項目	記事	単位	備考	
301	施設管理の状況	既存井戸数 (詳細は各地方事務所が保有)	管井戸 都市 約 250 村落 約4,000	{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	実施せず	(回/年)	
308		水質測定	実施せず	(回/年)	
309	施設維持管理体制	公的機関の数	地方事務所 7ヶ所 準地方事務所 2ヶ所	(ヶ所)	地方維持管理センター等の総数(公的機関)
310		専任職員数	年( )	(人)	公務員のみ(民間委託の場合は別に資料を添付する)
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\$)	公的機関は人件費を除く
315		公的維持管理設備	各地方事務所にあり	(ヶ所)	
316		施設維持管理研修の有無	有 無 アハ・ミン理工科専門学校		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	N A B		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	なし	(組)	給水設備を管理する民間組織総数 利用者組織表を添付する
319		利用者負担金		(US\$)	年間総額 (1人当り又は1所帯当りを明確にする)
320		公的機関による	有 無		財政的援助
321		援助の有無	有 無		技術的援助
322		: 修理費		(%)	修理費の内、援助の割合
323		: スパア・パーツ提供	有償 無償		
324		: 修理工派遣	有償 無償		
401		民間作井業者	業者数	1993年 15	(社)
402	資本金		年 —	(US\$)	上記の全業者の合計
403	年間売上高		(本) —	(US\$)	年間作井本数と年間売上高
404	要員数: 技師		年 —	(人)	全業者の合計
405	: 熟練技工		年 —	(人)	全業者の合計 (経験3年以下と臨時を除く)
406	所有作井機		C 6	(台)	ケーブル式ホーカッション型: C
407	: 機 種		B -	(台)	スピンル型: B
408	: 台 数		R 8	(台)	ローリーケーブル型: R
409			A 12	(台)	トワットライフ式ローリー型: A
410	標準作井深度及び地質・揚水量		浅井戸	5 - 20	(m)
411		深井戸	AV. 49.25	(m)	機械掘管井戸の標準深度
412		地質	台地一硬岩 地溝帯一中硬岩 西、南東低地一軟岩	(硬軟)	軟岩層: S 硬岩層: H
413		揚水量		(m <sup>3</sup> /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	(社)	ハンドポンプメーカーの有無と業者数
415		スパア・パーツの入手先	国内 0	(%)	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. 3 ) エチオピア

(WSSA)

番号	項 目		記 事				単 位	備 考	
	種 別		A	B	C	D			
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		上下水道局(WSSA)					給水機関の名称	
503	給水部門職員数	全体	1993 年	3,300			(人)	いずれも臨時雇を除く	
504		管理部門	1993 年	70%			(人)		
505		技 師	1993 年	3%			(人)		
506		技 工	年				(人)		
507	給水計画	計画給水量	20 - 100 l/人・日 (明確な計画はない)					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	年						
509		計画達成率	年				(%)	基本計画の最新年次での達成率	
510	年間予算	経常収入	1993 年	1.02			(USM\$)	最新の同一年度予算	
511		経常支出	1993 年	1.06			(USM\$)	最新の同一年度予算	
512	給水事業計画予算	計画投資	1992 年	29.30			(USM\$)	現行計画投資総額	
513		実績投資	1992 年	33.37			(USM\$)	現在迄の投資額	
514		援助実績	1992 年	10.96			(USM\$)	上記実績投資額の内援助資金	
515		援助比率			32.8			(%)	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			58			(%)	外貨/実績投資x100
517	上水道水源	表流水取水施設	ダム				(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			その他				(ヶ所)		
519		地下水取水施設				(ヶ所)			
520	給水実績	上水道普及率	全国	26			(%)	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				13M			(人)		
522			都市部	82			(%)		
523				4M			(人)		
524			村落部	18.8			(%)		
525			約9M			(人)			
526		月間水道料金	共同水栓	0.5 Birr			( /月)		月別水道料金、水栓種別毎に記載
527		各戸水栓	1.0 Birr			( /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)

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. 3) エチオピア

(EWWCA)

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		公共事業・都市開発省 水事業建設局(EWWCA)		実施機関の名称
203	実施部門職員数	全体	1993年 4,002	(人)	臨時雇を除く
204		管理部門	1993年 58	(人)	
205		技 師	1993年 158	(人)	
206		技 工	1993年 776	(人)	
207	地下水開発計画	計画給水量	— 1/人・日		
208		計画目標年次	— 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	年～ 年	(USM\$)	現行計画投資総額
213		実績投資	年～ 年	(USM\$)	現在迄の投資額
214		援助実績	年～ 年	(USM\$)	上記実績投資額の内援助資金
215		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
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	1993年 30	(人)	総務・経理を除く専任技師
218		熟練技工	1993年 100	(人)	専任技工のみ (ドリル経験 3年以上)
219		未熟技工	年 -	(人)	専任要員のみ (ドリル助手経験 3年未満)
220	所有作井機	機 種 台 数	C 8	(台)	ケーブル式パーカッション型：C
221			B 0	(台)	スポット型：B
222			R 5	(台)	ローリー型：R
223			A 14	(台)	トッドライブ式ローリー型：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 -	(人)	専任技師のみ
225		熟練技工	年 -	(人)	専任技工のみ (機械修理工経験 5年以上)
226		未熟技工	年 -	(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 各地方事務所にあり	(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	スポット的に実施、詳細 は各地方事務所が保有	(ヶ所)	箇所数と対象面積
231		開発調査		(Km <sup>2</sup> )	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	同上	(ヶ所)	箇所数と対象面積
233				(Km <sup>2</sup> )	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		(ヶ所)	賦存量が把握されている箇所数と 面積
235				(Km <sup>2</sup> )	

(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 1)

対象国: (通番No. 3) エチオピア

(WWDA)

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		公共事業・土地開発省 水井戸掘削公社 (WWDA)				実施機関の名称	
203	実施部門職員数	全体	1993 年	220	(人)	臨時雇を除く		
204		管理部門	1993 年	54	(人)			
205		技 師	1993 年	7	(人)			
206		技 工	1993 年	75	(人)			
207	地下水開発計画	計画給水量	1/人・日					
208		計画目標年次	年					
209		計画達成率	年		(%)	基本計画の達成率		
210	予算	経常収入	1992 年	1.27	(USM\$)	最新の同一年度予算		
211		経常支出	1992 年	0.29	(USM\$)	最新の同一年度予算		
212	作井事業予算	計画投資	1993-1997	1.11	(USM\$)	現行計画投資総額		
213		実績投資	1988-1991	0.86	(USM\$)	現在迄の投資額		
214		援助実績	1988-1991	0.38	(USM\$)	上記実績投資額の内援助資金		
215		援助比率		45.2	(%)	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	1993 年	7	(人)	総務・経理を除く専任技師		
218		熟練技工	1993 年	70	(人)	専任技工のみ (トリラ経験 3年以上)		
219		未熟技工	1993 年	NO	(人)	専任要員のみ (トリラ助手経験 3年未満)		
220	所有作井機	機 種 台 数	C	4	(台)	ケーブル式ハーフカクション型: C		
221			B	2	(台)	ステップ型: B		
222			R	1	(台)	ロータリー型: R		
223			A	1	(台)	トッドライブ式ロータリー型: 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	1993 年	1	(人)	専任技師のみ		
225		熟練技工	1993 年	14	(人)	専任技工のみ (機械修理工経験 5年以上)		
226		未熟技工	1993 年	NO	(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	(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	1992 年	0.12	(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		340	(ヶ所)	箇所数と対象面積		
231						(Km <sup>2</sup> )	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			(ヶ所)	箇所数と対象面積		
233					(Km <sup>2</sup> )	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			(ヶ所)	賦存量が把握されている箇所数と 面積			
235				(Km <sup>2</sup> )				

(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)