

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

モロッコ

平成7年12月

国際協力事業団

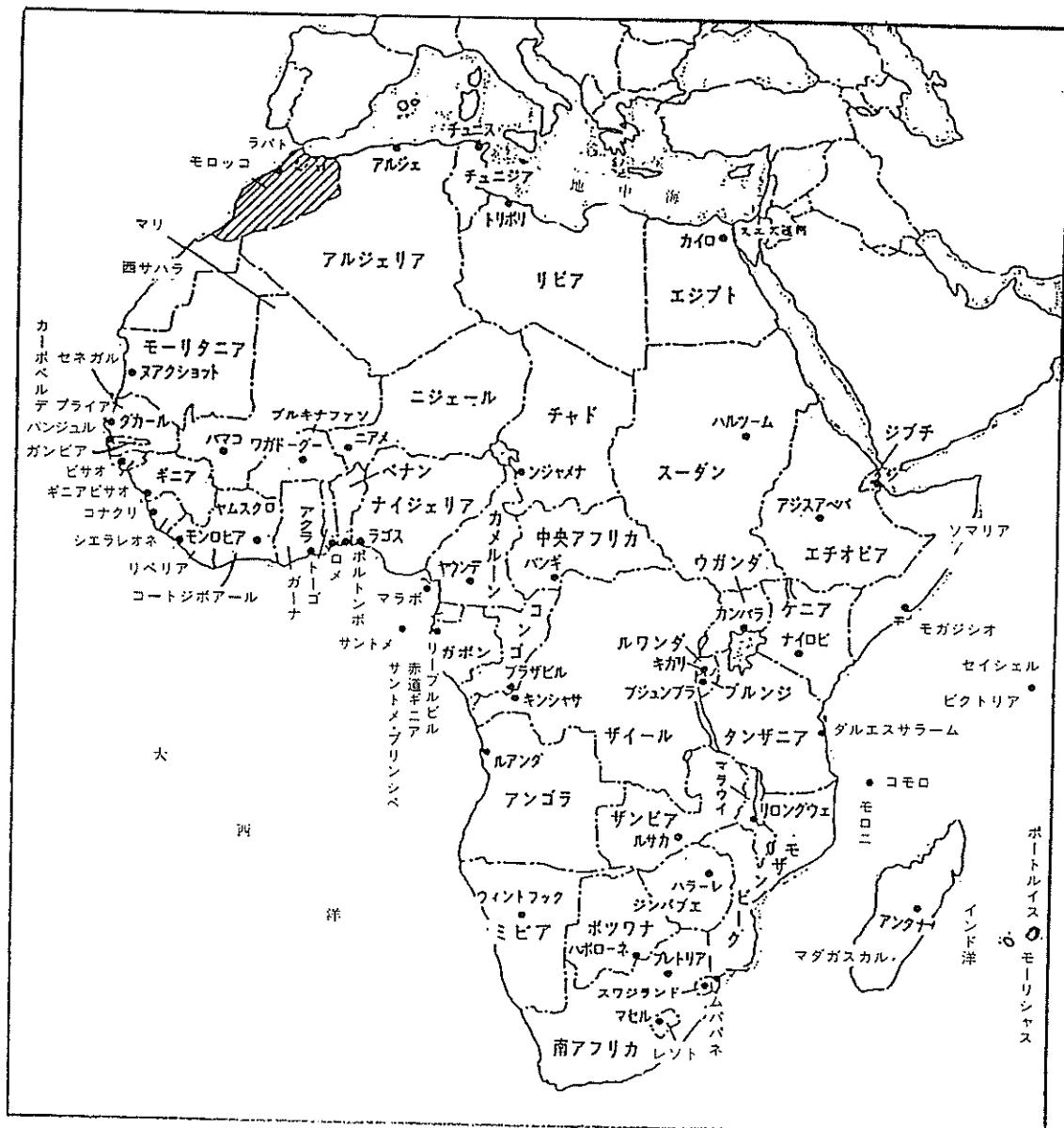
目 次

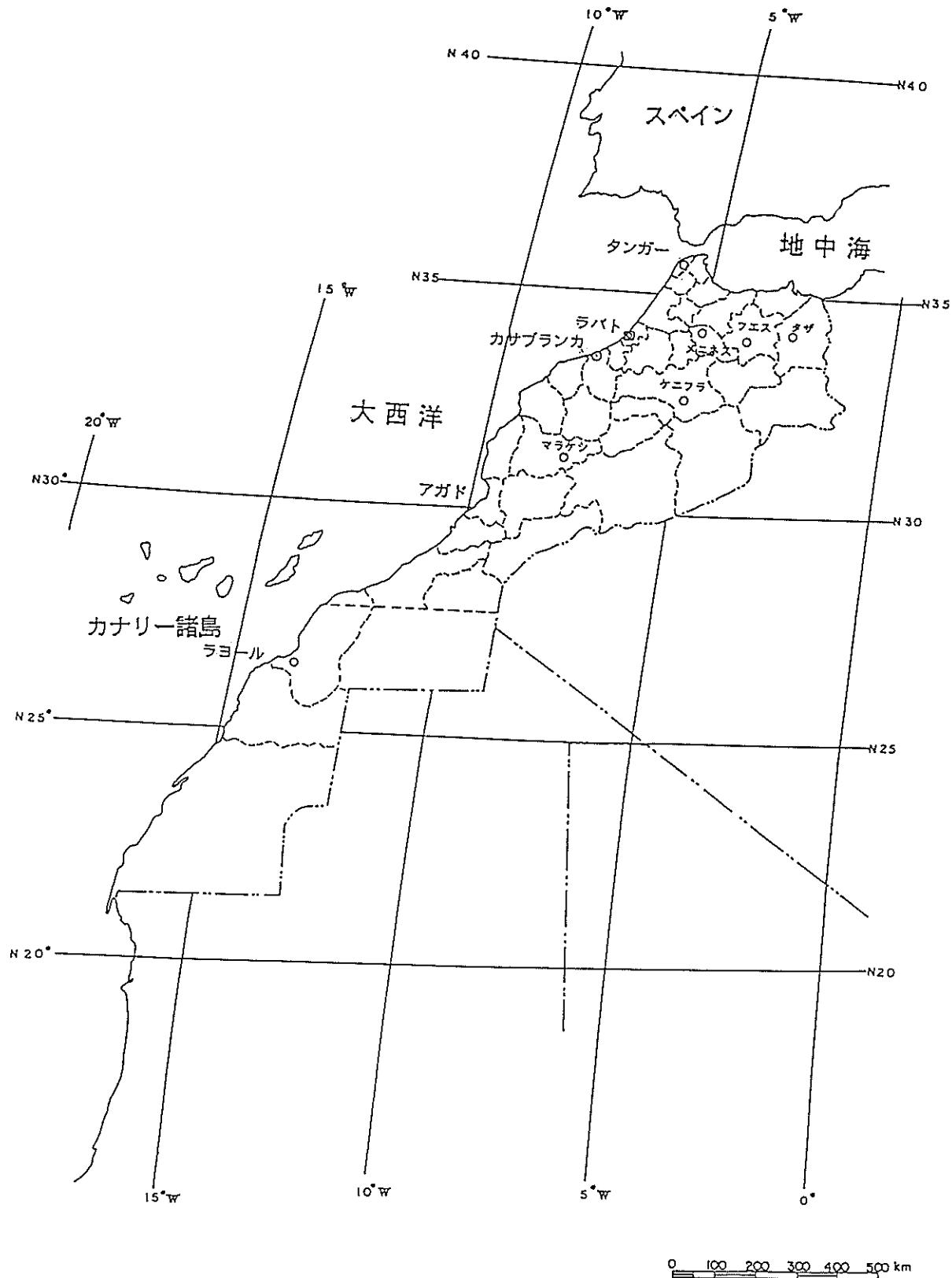
モロッコ王国地図	1
モロッコ王国行政区画図	2
略号一覧	3
I 地下水開発・管理担当行政機関および担当機関	5
1. 機関名称および管轄内容	5
2. 組織図	6
II 地下水開発実施体制、村落給水維持・管理体制	7
1. 地下水開発実施体制概要	7
2. 村落給水施設維持・管理体制概要	9
III 地下水および関連情報	11
1. 地形	11
2. 地質	15
3. 気象・水文	19
4. 主要滯水層	23
5. 水資源／地下水／給水開発計画	30
6. 援助動向	33
7. JICA援助の概要	36
8. 民間業者の内容	38
9. 給水普及状況	39
10. 現地視察報告	41
IV 今後の援助に対する提言	59
1. 短期的対応	60
2. 中・長期的対応	62

A N N E X

1. 要望調査票 -----	6 5
2. 収集資料リスト -----	1 0 3
3. 実施体制調査表 -----	1 1 1

モロッコ王国





モロッコ王国行政区分図

略号一覧

国際機関関係

A f D B	African Development Bank アフリカ開発銀行
A f D F	African Development Fund アフリカ開発基金
B R G M	Bureau de Recherches Geologiques et Minieres フランス地質調査所
C C C E	Caisse Centrale de Cooperation Economique (フランス) 経済協力中央金庫
D A C	Development Assistance Committee (O E C D) 開発援助委員会
E E C	European Economic Communities 欧州経済共同体
I B R D	International Bank for Reconstruction and Development 国際復興開発銀行(通称:世界銀行)
I D A	International Development Association 国際開発協会(通称:第二世界銀行)
I D B	Inter-American Development Bank 米州開発銀行
I F A D	International Fund for Agricultural Development 国際農業開発基金
I F C	International Finance Corporation 国際金融公社
J I C A	Japan International Cooperation Agency 国際協力事業団
O E C D	Organization for Economic Cooperation and Development 経済協力開発機構
U N	United Nations 国連連合
U N D P	United Nations Development Programme 国連開発計画
U N E S C O	UN Educational, Scientific and Cultural Organization 国連教育科学文化機関
U N E S C O - I H P	UNESCO-International Hydrological Programme 国連教育科学文化機関-国際水文計画
U N I C E F	UN Children's Emergency Fund 国連児童基金
W B	World Bank = I B R D 世界銀行
W H O	World Health Organization 世界保健機関
W M O	World Meteorological Organization 世界気象機関

略号一覧

モロッコ王国関係

A H	Administration de l'Hydraulique 水利局
D R E	Division Ressources en Eau 水資源局
D R P E	Direction de la Recherche et de la Planification de l'Eau 水資源調査計画局
M A R A	Ministere du l'Agriculture et de la Reforme Agraire 農業農地改革省
M I	Ministere de l'Intereur 内務省
M S D H M	Ministere de la Sante Publique, Division Hygiene du Milieu 厚生省村落衛生局
M T P F P F C	Ministere des Travaux Publics de la Formation Professionnelle et de la Formation des Cadres 公共事業職業訓練幹部養成省
O N E P	Office National de l'Eau Potable 飲料水公社

通貨単位

1 DH=U S \$ 0. 112=¥ 12. 66 (93年5月現在)

I 地下水開発・管理担当行政機関および担当機関

1. 機関名称および管轄内容

地下水開発、給水及び環境衛生事業に係わる省は公共事業・職業訓練・幹部養成省、農業・農地改革省及び保健省等で以下に関係部局の管轄内容を示す。

1) 公共事業・職業訓練・幹部養成省

(Ministère des Travaux Publics de la Formation Professionnelle et de la Formation des Cadres)

① 水利局 (A H／Administration de l'Hydraulique)

①国全体の水資源政策の策定

②水関連機関の調整、監理

③水源調査

2) 農業・農地改革省

(Ministère de l'Agriculture et de la Région Agraire)

① 地方設備局 (D E R／Direction de l'Equipment Rural)

①農業用水施設の施工及び維持管理 (表流水及び地下水)

②一部農村部の飲料水給水

3) 保健省

(Ministère de la Santé Publique)

① 村落衛生局 (Division Hygiène de Milieu)

①保健衛生一般

②水質環境・公害等の監視、検討

③疾病の原因追跡と対策、統計等

4) 飲料水公社

(ONEP／Office National de l'Eau Portable)

①公共的機関で水利局の管轄下にある。

②飲料水全体の75%を給水 (表流水及び地下水、都市及び農村)

③大水路の調査及び施工

④水源調査 (水利局と共同)

2. 組織図

図-2-1 公共事業・職業訓練・幹部養成省水利局及び飲料水公社組織図

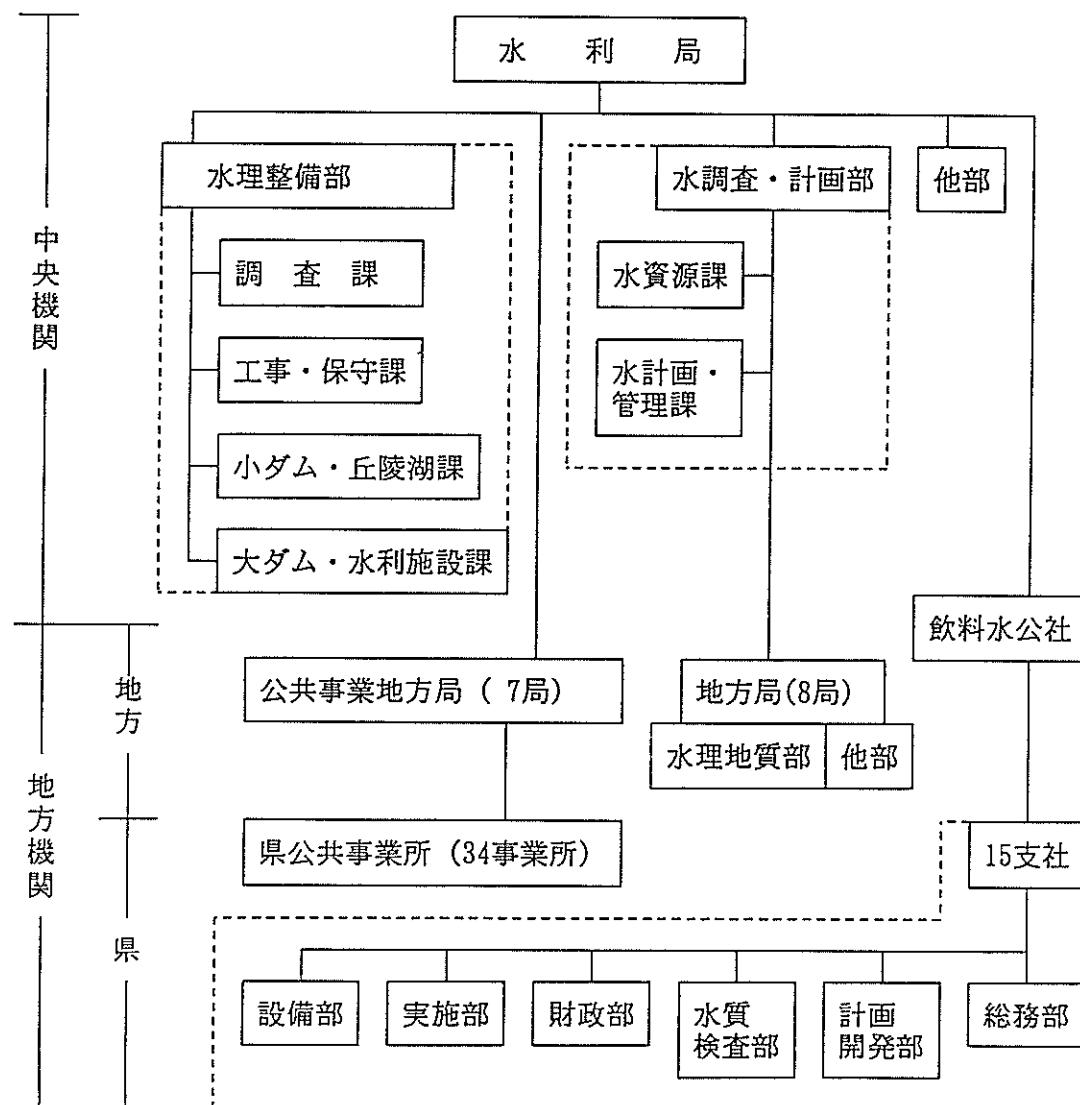
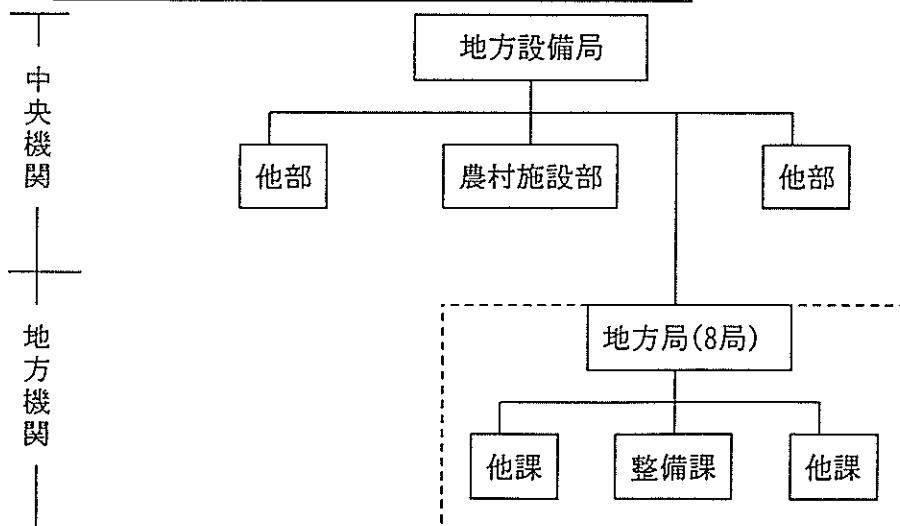


図-2-2 農業・農地改革省地方設備局組織図



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	コメント	
一般	a)開発予算	1993年度水資源開発計画総予算額は1,068MDHで、地下水開発計画総予算額は149.45MDH(通常予算19.45MDH+臨時予算130MDH)で、水資源開発計画全体の14%を占めている。
	b)地方分権化政策	<p>水利局：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調査・計画の為、地方局8局の設置と調査機材の配置。 ・生活用水供給事業の為、地方局7局及び34事業所を設置(各10名程度)し、削井機の配置とその維持管理。 ・水資源の探査と観測及び井戸の掘削の管理 ・大ダム以外の調査・計画を担当させる。 ・飲料水公社の監督。 <p>飲料水公社：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・都市部上水供給のため、15支社を有し、給水施設の建設、維持管理、料金徴収業務を担当。 ・水利局調査の協力。 <p>地方設備局：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水利局担当域外の村落給水施設整備のため、地方局8局を設置し、各支局にそれぞれ6~8名程度の人員と機材等を配備。 ・削井の揚水・給水施設の建設。
	c)他省庁との調整	水利局は主として都市及び村落の飲料水の供給を行い、農業省は灌漑用水および村落の生活用水の統括を司る。小村落の中で水利局の行届かない個所は、農業・農地改革省地方設備局が生活用水の供給を行っている。両省庁間の調整は本省の水利局と地方設備局によって行われている。
	d)その他	
企画・計画	a)企画・立案能力	<ul style="list-style-type: none"> ・都市部生活用水の企画・計画の立案は水利局が飲料水公社と協力しており、大きな問題はない。 ・村落給水の企画・調査・計画の立案はUNDPを主にした同国援助機関の協力を得て行われ、彼等からの提案に若干の修正を加え、分割して立案している。
	b)短・中・長期計画	「国家経済社会開発五ヵ年計画1988~1992年」に引き続き、「国家経済社会開発五ヵ年計画1993~1997年」が策定中、と同時に、水利局も独自の五ヵ年計画も策定中。
	c)現地の状況把握	企画・計画作成のための現地状況は水利局及び地方設備局の地方局から十分に得られている。

項目		コメント
調査・地下水管理	a)調査能力	人材：水利局の技術者は地方局も含め、留学・海外研修経験のある優秀な人材を抱えている。 技術：技術力に関しては問題ないが、実施経験及び調査結果解析力に不安あり。
	b)水理地質調査実績	全国規模の地下水資源調査は多年にわたって実施されているが、地域毎の調査結果には量的・質的面でばらつきがある。
	c)水理地質や井戸台帳のデータベース化	井戸台帳及び水理地質関連資料は割合と豊富に水利局に収集され、個々に整理されている。しかしデータベース化はされていない。
	d)地下水盆地管理	都市部での水位及び水質の監視は水利局によって実施されているが、未だ監視ネットワーク網は確立されていない。 環境問題への関心は表明されているが、配慮するまでには至っていない。
	e)関連分野(気象・水文・地質・地形等)資料蓄積状況	関連資料の蓄積状況はほぼ良好であるが、水理地質の深層に関するデータは少ない。
	f)その他	
事業実施	a)実施能力	事業計画策定までは水利局又は地方設備局が行い、実施は全て経験ある民営企業へ委託しているので事業遂行には余り問題はない。民営企業の稼働機械は合計10~15台である。
	b)事業(井戸建設、リハビリ)実績	給水率は全国平均45%、村落給水率14.3%と低い。 井戸本数は約5,000本の管井戸と約15,000本の手掘り井戸の実績がある。 井戸建設は多いがリハビリはほとんど行われていない。
	a)ワーキングショップ能力	公的機関では簡単な修理のみが可能である。 民営企業は各社工場を保有し、ケーシングパイプの製作可能な工場もある。
	b)民間企業の技術レベル	石油ボーリングも出来る程度の高度技術を有している業者は1社ある。 業者は全部で6社あって、機械の保有は各社1~3台である。 井戸の実績では300~1,000mと深いものが多い事から高度な技術を保有するものと判断可能である。
c)その他		

2. 村落給水施設維持・管理体制概要

項目		コメント
中央機関	a)維持管理システムの整備状況	村落の給水施設は井戸、湧水（泉）で、利用者組織が管理を行っており、中央機関は、殆どタッチしていない。
	b)巡回修理人／開発普及員訓練	不明
	c)援助機関との連携	企画計画の立案に関してはUNDPの協力を得て、日本やイタリアから無償資金援助を受けている。援助機関との交渉は農業・農地改革省を主に、公共事業・職業訓練・幹部養成省が協同して行う。
	d)地方展開	水利局・地方設備局共に地方局又は事業所を配置し中央と地方とは常に情報をとり交わしている
巡回修理人／村落開発普及員	a)巡回修理人	不明
	b)村落開発普及員	不明
	c)その他	
受益者	a)組織化	各村落は井戸管理委員会を組織し、この委員会は地元の地方設備局地方局の技術指導を受けながら井戸の清掃、維持管理を行う。特に動力井戸では使用時間規約等を設けている場合もある。
	b)経費負担	井戸の掘削は政府が行うが、ポンプ購入設置費、井戸の修復経費及び管理費は受益者負担である。
	c)住民参加	井戸の場所提供的
	d)共有意識	若干の共有意識はもっていようが、水不足もあって、我先がちといった所も見られる
資機材の国内調達状況	a)手動ポンプの標準化	不明
	b)ポンプの国産化	手動ポンプの国産化はないように身受けられた。
	c)輸入ポンプ	調達は容易に可能である。
	d)パイプ等関連資材	調達は容易に可能である。

III. 地下水及び関連情報

1. 地形

1. 1 地形

モロッコ王国は、アフリカ大陸の北西端を占め、その国土は西経 $1^{\circ} 30'$ ～ 13° 、北緯 27° ～ $35^{\circ} 50'$ に位置する。国土面積は広大であり、北はジブラルタル海峡を挟んでヨーロッパ大陸のイベリア半島に対峙し、東及び東南はアルジェリア、南はモーリタニアに接しており、西は大西洋に面する。

図-1-1にみるようく、地形的に国土は東の砂漠、中央の山岳地帯と西の平地の三つに大別される。

(1) 山地

最も北に位置するリフ(Rif)山脈は、ほぼ地中海岸に平行し、ジブラルタル海峡からムルヤ(Moulouya)川下流域にまで延びている。この山脈は、イベリア半島最南端の山系と海底で連なっている。

リフ山脈の南側のわずかな間隙をおいて断層帶の低地からなるミドル・アトラス(Moyen Atlas)山脈が南西方向に向かって走り、ハイ・アトラス(Haut Atlas)山脈へと連なっている。ミドル・アトラス山脈の東端はムルヤ(Moulouya)川の上・中流域と接しており、そこで、ブーナセル(Bou Nasr)山(3,340m)となる。西は大西洋側の平原と下降していく。

ハイアトラス山脈は、構造面と形態面から明確に2つの部分に分けられる。西側は幅が狭くて標高が高く、モロッコおよび北アフリカ全土の最高峰のツップカル(Toubkal)山(4,165m)がそびえ立っている。また、東側は平均100kmにも及ぶ幅の広がりを持っているばかりか、4,000m級の高い峰を持っている。しかし、東に向かうにつれて分岐を生じ、アルジェリアと国境を接する乾燥した高原を突き抜ける。無数の谷がハイ・アトラス山脈の軸線に平行に走ったり、あるいは横切ったりしつつ、周辺山地を削っている。これらの谷には人口が集中し、交通の要所となっている。大西洋岸に向かって下降する谷では、当然水量も豊富であるが、南側の谷にも、灌漑に適した肥沃な地帯となっている所が多い。

その南部に北東～南西方向に伸びるアンティ・アトラス(Anti Atlas)山脈は、東端のシルワ(Siroua)山塊でハイ・アトラス山脈と結合し、南はドラー(Dra)=ワ

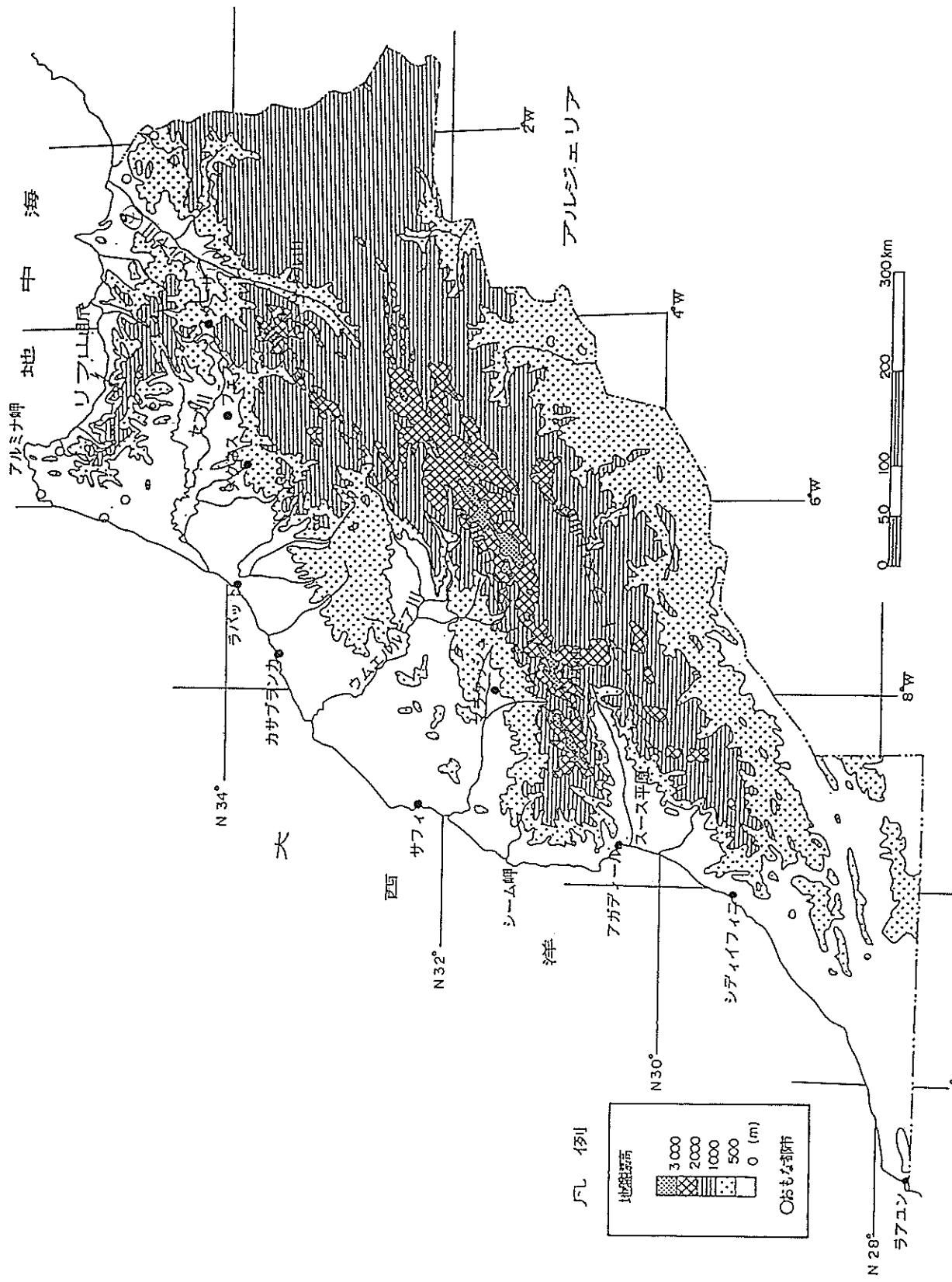


図-1-1 モロココの地形図

ジ(Wadi)の谷と接している。

(2) 平野部

リフ山脈の南側のリフ地方と、ミドル・アトラス山脈からハイ・アトラス山脈にかけてのアトラス山地の西部は、モロッコ国内で最も人口が多い地域であり、豊かな地域を形成している幾つもの平原を取り囲んでいる。

最も広大なものはセブ(Sebue)川の流れる北部平野であり、50~100kmの幅をもって海浜から南へ伸びる。この平野は構造帯で、南北境界は大規模な断層となっている。内陸ではシャウイア台地の隆起と境を接し、多くの湖に囲まれている。

さらに南下するとスース(Sous)平原が広がる。この平原は、ハイ・アトラス山脈から下降する河川のおかげで、またアンティ・アトラス山脈の麓に湧き出る泉のために、極めて水に恵まれた低地となっている。しかし、地中海側では、ムルヤ平原が、南北方向にムルヤ川の両岸にただ一つの広大な平原として広がっている。

(3) 海岸地帯

モロッコの海岸線は1,800kmに及ぶが、その大半は大西洋に面している。地中海沿岸は、リフ山脈の山塊と接するため、海岸の標高は高く、また河口を擁する部分以外は凹凸が多い。一方、リアス式海岸を示す大西洋岸の最北部のアルミナ(Almina)岬からスパルテル(Spartel)岬の間は、北部のシーム(Sim)岬とスース(Sous)川河口を除いて凹凸のない低地の海岸線が続く。さらに南下してシディイフィニ(Sidi Ifini)を越えると、海岸線はより直線的になり、カナリア(Canarie)諸島に面する地域まで砂浜が広がりをみせている。

しかし、地中海岸、大西洋岸とともに港湾施設には不適当である。前者は背後に高い山がきつ立しており、孤立した状態にあり交通の便が悪く、後者は港にふさわしい湾入が皆無の砂丘や砂海岸で構成されるためである。

1. 2 地形図・空中写真

下表の通り、いづれも入手可能

表-1-1 地形図等

種類	縮尺	備考
地形図	1/ 50,000	全 国
地質図	1/500,000	全 国
	1/100,000	60%
	1/ 50,000	60%
水理地質図	1/100,000	10%
空中写真	1/ 40,000	全 国
	1/100,000	全 国

2. 地 質

2. 1 地質構造

モロッコは、アルプス造山帯の一部をなすアトラス山脈の西縁と西アフリカの海岸沿いに発達するバリスカン造山帯の北縁とが交わる地域に位置するので、大規模な褶曲と断層が多数分布し、地質構造が複雑になっている。

モロッコの地質区分は、図-2-1に示した。地質構造で注目されるのは、図中にも示してある南アトラス破碎帯である。これは新生代における造山運動によって形成されたWSW-ESE方向に走る大断層で、東の隣国アルジェリアにも延び、アルジェリア北部を横断している。地質構造は、この南アトラス破碎帯によって、北のアルプス帯と南の先アルプス帯に大きく区分することができる。

(1) 北のアルプス帯の地質構造

アルプス帯は、ハイ・アトラス山脈およびミドル・アトラス山脈を形成するアルプス帯と北側のリフ山脈および周辺の丘陵地を形成するリフ・テリアン(Rif and Tellian)帯に分けられ、両帯の間に台地帯が形成されている。

アトラス帯は、三疊紀以来大陸的な堆積環境にあり、地溝状の沈降帯に非海成の三疊系が堆積した。ジュラ紀の初期には、テチス海はアフリカ北西部一帯に侵入し、石灰岩相に富んだ海成層を形成した。しかし、ジュラ紀中期には、海が退き、ジュラ紀末～白亜紀初頭にアトラス帯は造構期（造山期）を迎えた。造構運動（造山運動）の最盛期は、漸新世の終わり頃と考えられるが、褶曲形態は複雑なアルプス型と異なり、ジュラ山脈型の鋭い背斜と浅い向斜の連続で特徴づけられる。しかし、中新世には、これらの構造に押被せ褶曲や衝上断層が重なり、複雑な構造を呈するに至った。アトラス山脈が現在見られるような高い山脈として隆起したのは鮮新世以降のことである。

リフ・テリアン帯は、白亜紀～第三紀の地向斜性堆積物からなる。アルプス変成作用を受けており、北方から南方へ多数のナッペ群が形成されている。これらナッペ群は、漸新世初期と中新世末期に起こった大規模な水平運動によって生じた、といわれている。

台地帯は主として古生界で構成され、周縁部には、後造山期堆積物（中新統～鮮新統）、中央部にはバリスカン造山をうけた基盤岩が発達する。バリスカン造山区域には、第四紀火山が点在する。

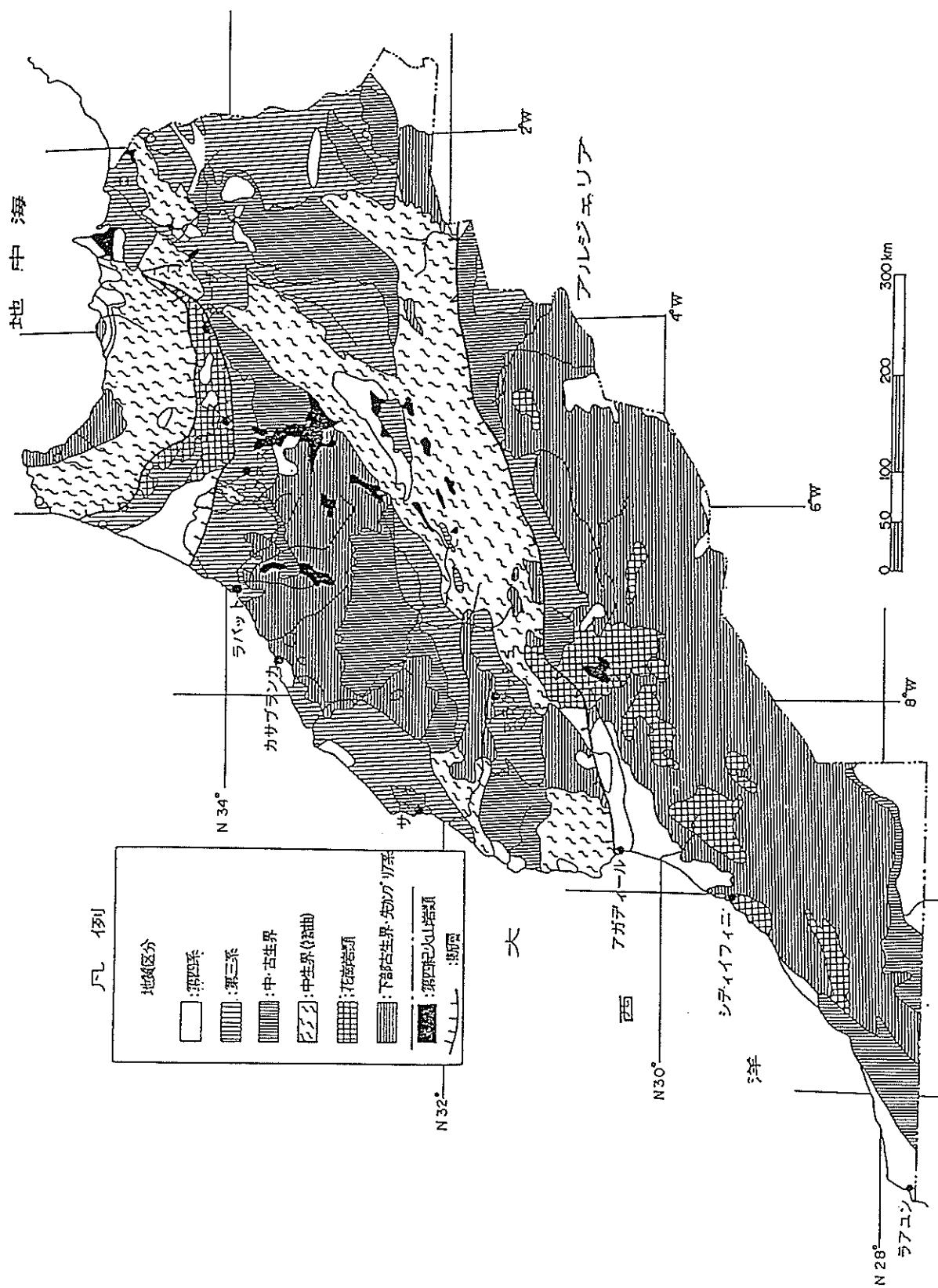


図-2-1 モロッコの地図

(2) 南の先アルプス帯の地質構造

先アルプス帯は、パリスカン造山帯の一部であるアンチ・アトラス山脈地帯に包含され、また、北縁の南アトラス破碎帯沿いには、不連続ではあるが、中新統～鮮新統の後造山期堆積物が帶状に分布し、古生界も局部的に存在する。なお、南アトラス破碎帯沿いの北縁地帯には、第四紀火山が点在している。

アンチ・アトラス地帯は、先カンブリア紀の露頭が見られ先カンブリア紀地層の発達によって特徴づけられる。

2. 2 地 質

(1) アルプス帯の地質

アトラス帯：

中生代三疊系の頁岩(石膏、岩塩層を伴う)とジュラ系の石灰岩、苦灰岩、頁岩などで構成される。

リフ・テリアン帯：

中生代後期白亜系の石灰岩、泥灰岩、砂岩と頁岩の互層(頁岩卓越)および第三系の泥灰岩を主体とする堆積岩で構成される。

台地帯：

大部分が古生代の堆積岩であるが、ヘルシニア造山運動中に変質し花崗岩化した地層も部分的に分布する。また、中央部にはパリスカン造山運動によって隆起した先カンブリア紀地層も分布する。周辺部には、第三系の泥灰岩(部分的に砂岩)が分布する。火山噴出物は凝灰岩類が主体である。

(2) 先アルプス帯の地質

先カンブリア系を主体とし、局部的に古生界及び第三系が分布する。

先カンブリア系：

花崗岩から閃綠岩までにいたる石英-長石-黒雲母片麻岩系の岩石(一般的には花崗閃綠岩)を基盤とする。基盤岩には、この他に石英岩、片岩、角閃岩、大理石なども含まれており、これらが局部的に卓越する場所もある。

先カンブリア系には、基盤岩以外に表成岩(堆積岩類と火山岩類)と深成貫入岩があり、表成岩は緑色片岩、千枚岩、綠岩および片岩で構成される。また、貫入岩は花崗岩～花崗閃綠岩を主体とするが、小規模岩体として閃綠岩、班れい岩、

閃長石などもある。緑岩は、火成岩の変質したもので、先カンブリア紀末期の沈降と火山活動により、玄武岩、安山岩、輝緑岩などが変形および変質したものである。緑色を呈するのは緑泥石と角閃石が含まれるからである。

古生界～第三系：

石灰岩、頁岩、砂岩、泥灰岩などで構成される。

(3) 第四系

第四系は、北西部の Sebou 川下流域と南西部の Souss 川流域で顯著である。これら流域の堆積物はかなり厚い砂層または砂礫層からなっている。

2. 3 地質図等の整備状況

表-1-1に示したとおり。

3. 気象・水文

3. 1 気候帯

モロッコの気象はその地理的位置から地中海、大西洋およびサハラ砂漠の影響を同時に受けており、さらに地勢的にアトラス山脈によっても影響されている。

気候帯は、次のように区分されている。

(1) 地中海性気候帯

北部地中海沿岸および大西洋沿岸の北部地帯がこの気候帯にあたる。夏季高温乾燥、冬季温暖湿潤であり、降雨量は年間 570mm前後であるが、5月から9月にかけては降雨はなく、11月から3月にかけては強弱さまざまな冷雨を見ることが多い。

気温はラバトで見ると、夏季8月、9月は平均35°C以上に達することがあり、また冬季12月、1月には、3°C以下と低下することがある。冬季昼夜の温度差が大きいことが特徴である。

(2) 内陸性気候帯

大西洋岸から50km付近からアトラス山脈までの帶状の内陸地帯がこの気候帯にあたる。夏季乾燥した高温が激しく、フェス(Fes)、マラケシュ(Marakech)等の内陸都市で、数十日間40°Cを越えることがある。冬季の平均最低気温は2°C前後で、沿岸地帯の気温より低い状態にある。

(3) 山岳性気候帯

アトラス山脈地帯で降雨量も多く、高地性気候で冬季降雪が見られる。

(4) 砂漠性気候帯

アトラス山脈の東側及びアトラス山脈以南は、乾燥地帯である。この気候帯の降雨量は他の気候帯に比して極めて少なく、アトラス山脈からの河川によってナツメヤシを生産しているオアシスがわずかに人の居住を許す程度であり、内陸部に入るに従って本格的な砂漠に移行している。

3. 2 気象

(1) 気温

沿岸地方の気候は概して温暖で、地中海岸でも大西洋岸でも大きく変動することはない。特に大西洋では、近くを流れるカナリア寒流が気候を一層温暖にしている。年平均気温は、タンジール、ラバト、カサブランカで16~18

℃、サフィで20℃で、最暖月と最寒月の気温差は10℃前後となっている。

内陸部に入るにつれて、日較差、年較差ともに大きくなる。例えば、海拔400mのフェーズでは、年平均気温19℃、最低気温は2月の1℃、最高気温は8月の44℃を示している。

夏の間、内陸部では特に高度が低く海岸から離れた地域、気温の上昇が明瞭である。海拔4000mを超えるツブカル山上のような高地の気温をみると、冬の最低気温が-15~-20℃まで下がるのに対し、夏の最高気温は、シロッコ（熱風）にみまわれるときを除いて、20℃をめったに越えない。

(2) 降水量

降雨量は北部から南部に、また西部から東部にいくにつれて減少する傾向にある。

最多雨地域では年降水量が800mmを超え、1000~1200mm以上を記録することもある。エルリフ山脈西部とミドルアトラス山脈の大西洋側斜面が、この地域に相当する。

ムルヤ川上流域と中流域、セブー川盆地、西部高原の北部、カサプランカ平野のような沿岸斜面、ハイアトラス山脈の全域では800~400mmの年降水量を記録するが、南部の砂漠地帯では100mmにみたない。

雪は、海拔600~1000m地帯ではまれにしか降らない。海拔1000~2000m地帯では、数日間ないし数週間にわたって雪が降ることがある。海拔2000m以上の地帯では、例えばエルリフ山脈で2~3ヶ月間、ミドルアトラス山脈北部で3~4ヶ月間、積雪が山頂を覆うことが多い。また、海拔2500mを越えるハイアトラス山脈は、6ヶ月間も残雪に覆われるが、地域によっては夏の間もずっと雪を残すこともある。

表-3-1に代表的な各地の気温・降水量を示す。

表-3-2 各地の気温・降水量

(単位:℃、mm)

都 市		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
ラバト (地中海性氣候)	気温 降水量	17.1 86.3	17.9 71.6	19.4 66.1	20.3 64.0	22.5 20.4	24.5 7.6	26.7 0.5	27.2 1.2	26.0 7.4	24.0 41.1	20.6 84.2	17.5 113.4	22.0 563.8
マラケッシュ (内陸性氣候)	気温 降水量	18.2 27.5	20.0 33.3	22.8 28.7	24.9 35.2	28.7 18.0	32.5 6.9	37.5 1.8	37.2 2.3	32.8 8.4	27.9 17.0	22.5 34.9	18.3 35.3	26.9 249.3
ラアユン (砂漠氣候)	気温 降水量	22.4 2.2	22.8 5.2	24.0 0.8	24.1 1.1	25.6 0.5	26.6 0.8	29.5 0.0	30.5 0.3	29.7 0.3	28.4 0.5	25.3 3.2	22.0 6.6	25.9 7.7
ターザ (高地氣候)	気温 降水量	14.5 107.2	15.8 122.6	17.3 130.3	19.5 83.8	24.8 42.8	29.0 20.8	35.1 8.9	34.8 2.2	30.1 11.5	24.1 40.9	18.2 95.9	14.0 123.0	23.1 790.0

3. 3 水文

モロッコ全土の年間降水量は、約 1,500億m³であるが、80%は蒸発によって失われる。残りの地表水及び浸透によって地下水となるものは、300億m³（表流水200億m³、地下水100億m³）である。さらに地下水のうちの30%、30億m³は最終的には地表水と合流し、また20%、20億m³は、海に流入しあるいは蒸発によって失われる。したがって、モロッコ全体として利用可能な地下水は、約50億m³と推定されている。

降雨の大部分は北西部に集中しており、大流域をもつウムエルルビア(Oum er Rbia)川(流面積43,000km²、年間そう流量43億m³)とセブ(Sebu)川の流域のみで、モロッコの水資源全体の50%をもつと云われている。

出 典； Eau Potable Apercu Sur le Secteur
(Office National de' L'eau Potable 発行)

4. 主要帶水層

4. 1 帶水層の形態と地下水ポテンシャル

モロッコの帶水層システムについては、1976年に水理局が発行した縮尺 100万分の 1 の図面があるが、地下水のポテンシャルについては図-4-1 のように要約できる。ただし、可能揚水量や井戸深さについては、詳細な資料は不明である。

地下水が豊富でポテンシャルの高い地区が 2ヶ所ある。1つは北部のMekness市とFes市の間のSebou川中流域、あと 1つは中西部Marrakech市の西側Tensift川の上流域である。これら両流域の帶水層は、自由面地下水層と被圧地下水層の両方の帶水層が存在するのは、構造運動による褶曲や隆起によって現われた結果、上位の不透水層が浸食されて透水層中へ浸透した地下水と、その不整合面上に透水性のよい第四紀層が堆積した結果帶水した地下水である。(図-4-2 a 下段参照)。

図-4-1において「やや豊富」と区分されている地下水域の大半も、上記と同様の地質構造を呈している。例えば、

- ① 地中海に注ぐMoulouya川の流域、特に河口平野、
- ② ラバト市の北方に広がるSebou川河口平野のうち、Sebou川の南側区域、
- ③ モロッコ中央部に位置するOum er Rbia川の上流域、
- ④ アガジール市の南に注ぐSouss川流域などである。

大西洋沿岸沿いには、浅い自由面地下水が対象になっている帶水層(図-4-2 a 上段参照)も局部的に帶状に分布しているが、これは図-4-1には区分図示されていない。

図-4-1において「多少あり」に区分されている区域にも、局部的には図-4-2 b に示すような地質構造区域があるため、ボーリング位置が的を得ていれば良好な被圧帶水層に遭遇する可能性がある。

モロッコの地質構造は複雑であり、帶水層の形態もさまざまである。図-4-2 には代表的な例を数例示したが、それらのほかにもいろいろな帶水層タイプが存在している。しかし、ポテンシャルの高い地下水域は、図-4-2 a に示す帶水層タイプを擁している場合が多い。それらは河川沿いに発達しているが、全て

の河川または流域平野に良好な帶水層が分布しているわけではない。流域に豊富な地下水帶水層を従えている河川は、次の5つである。

- ① Moulouya川
- ② Sebou川
- ③ Ouerrhah川
- ④ Tensift
- ⑤ Souss川

上記のうち、Sebou川とSouss川はともに大きな断層線に沿う河川である。なお、① を除く河川はいずれも大西洋に注いでいる。

4. 2 地下水の水質

地下水の開発・利用においては、地下水の質も重要な考慮すべき要素の一つである。

ところが、モロッコの地下水には、水質が悪すぎていかなる用途にも適さないものが多い。特に、大西洋沿岸平野部の自由面地下水は、そのほとんどが高濃度の塩分を含んでおり、いかなる用途にも適さない状態にある。

アルジェリアとの国境沿いを流れ大西洋に注ぐ Dra川は季節流河川であるが、その河川敷の第四紀堆積物中の地下水は、200km奥付近まで高濃度の塩分を溶解している。同様に、Marrakech市の北側の谷沿いの自由面地下水も、その場所が海岸から200km奥地であるにも係わらず、高濃度の塩分を含む状態にある。

上記の事実は、塩分含有の原因が海水侵入に限らないことを示している。逆に海水侵入以外の原因が主体であることを裏付けている。中生代の堆積岩には石膏や岩塩が含まれており、これらが表流水や浸透水によって溶解し、地下水中に溶存するものと推察される。因みに、大西洋沿岸沿いでは深層地下水(被圧地下水)も塩分を含んでいる場所がある。

なお、プレーリフ地域フェス地区は、最も有望な帶水層地区の1つであるが、この深層地下水でも塩化物含有量が 990mg/lの検出例が報告されている。

モロッコには「飲料水水質基準」が制定されている。その基準値は、有害鉱物を除き、かなり甘い。例えば塩化物含有量の最大許容量は 750mg/l、溶解固形物総量の最大許容量は2000mg/lとなっている。

例

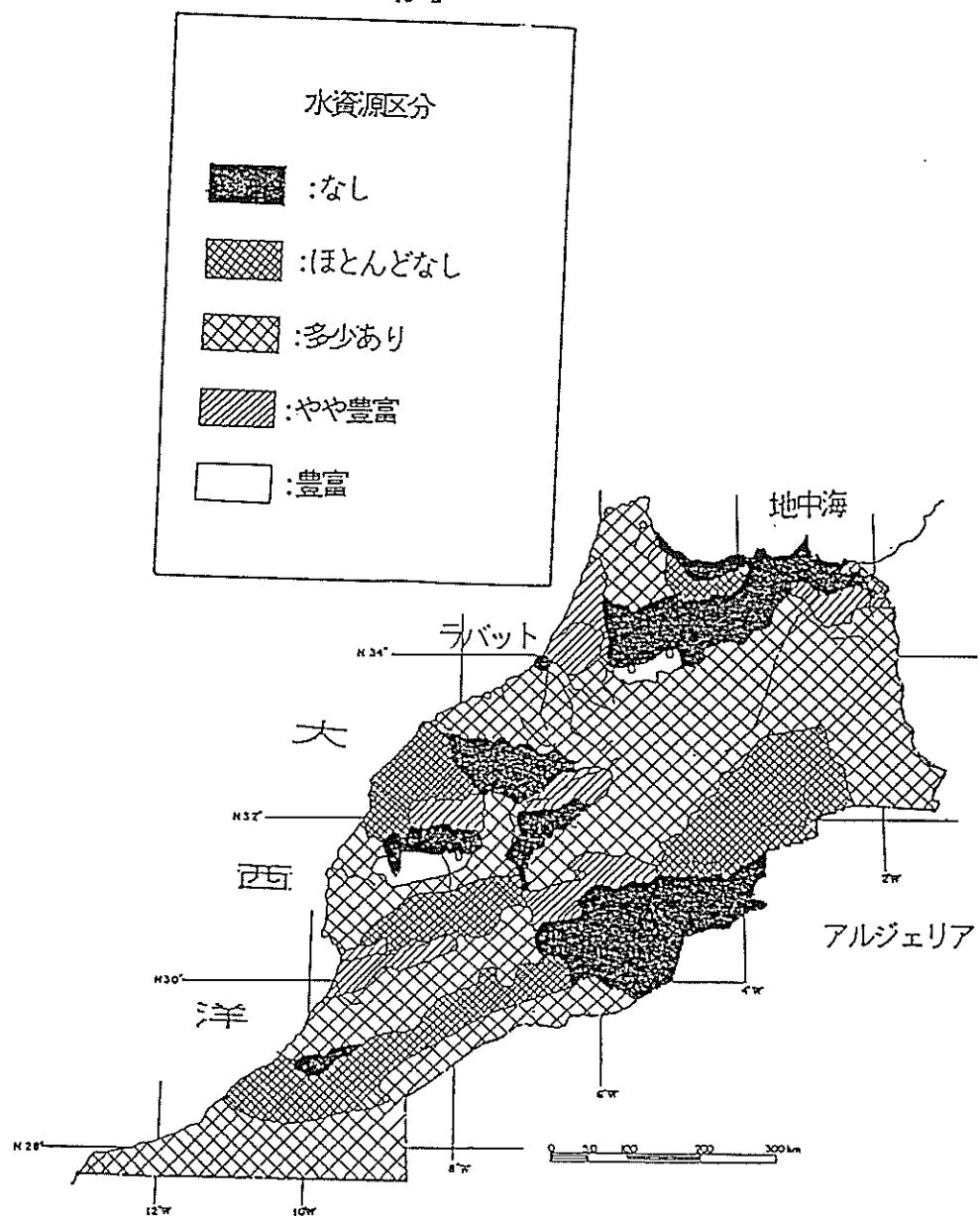
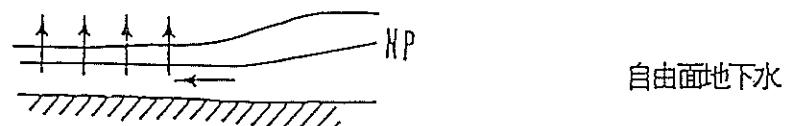


図-4-1 モロッコの地下水ポテンシャル分布

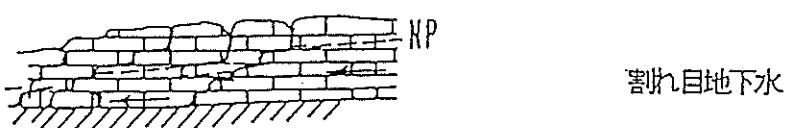


自由面地下水

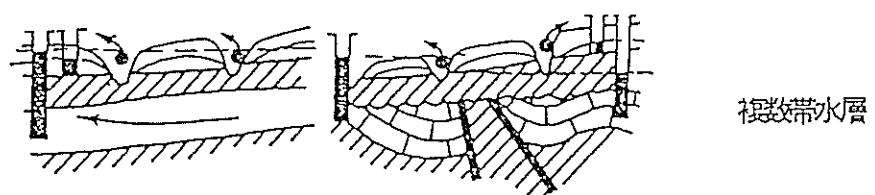


複数帶水層

a. 連續性のよい帶水層構造の例



割れ目地下水



複数帶水層

b. 局部的帶水層構造の例

図-4-2 モロッコの代表的帶水層構造の例

4. 3 地下水開発状況

モロッコでは、古来から地下水が利用されている。1950年代後期以降はボーリングによる深層地下水の開発が行われるようになった。

表-4-1に、1956年から1981年までのボーリング井戸削孔実績を、年次別に示したものである（最近10年間については不明）。浅井戸数は不明である。

表-4-1 1956年以降のボーリング井戸削孔実績

年 次	ボーリング井戸数	削孔延長 (m)	単位時間揚水量 (m ³ /s)	累計年揚水量 (10 ⁶ m ³ /年)
1956	302	5 164	1.15	36.2
1957	197	1 291	0.11	39.7
1958	131	1 380	0.37	51.3
1959	298	3 701	0.93	80.6
1960	158	4 359	0.40	93.2
1961	73	2 965	0.42	106.4
1962	198	8 900	0.35	117.4
1963	92	17 362	0.20	127.7
1964	204	10 746	2.84	213.2
1965	66	1 984	0.56	230.8
1966	531	23 184	0.74	254.2
1967	200	13 004	1.06	287.5
1968	145	10 557	2.11	354.0
1969	207	11 250	1.89	413.6
1970	196	10 878	2.58	494.8
1971	106	6 185	1.81	551.8
1972	109	4 585	1.70	605.4
1973	80	6 291	1.49	652.3
1974	213	15 787	1.92	712.8
1975	668	30 410	2.82	801.6
1976	745	38 106	3.54	913.1
1977	880	41 781	3.11	1 011.1
1978	619	30 970	2.82	1 099.9
1979	252	12 358	1.52	1 147.8
1980	556	29 960	1.81	1 204.8
1981	970	52 000	3.00	1 300
合計	8 196	395 158		

開発可能な地下水水量は、年当り約50億m³と推定されている（これは国全体の水資源ポテンシャルの24%に相当する）。開発可能地下水水量の地域別分布および各地域の1980年当時開発実績は表-4-2に示した通りである。1980年当時において、開発可能量の50%強の25.5億m³/年が既に開発体制に入っていたことを示している。この量は当時のボーリング井戸揚水量の約2倍に相当するので、深井戸による揚水量と浅井戸による揚水量はほぼ同量であったことを意味している。

表-4-2 地域別地下水開発状況（1980年時）

地 域 区 分	開発可能地下水水量 (10 ⁶ m ³ /年)	1980年当時の運用地下水水量 (10 ⁶ m ³ /年)
Rifain (リフ山脈領域)	342	270
Atlantique (大西洋沿岸領域)	291	1 200
Atlasique (アトラス山脈領域)	215	190
Oriental (ルム-ヤ川下流北東域)	480	170
Sud Atlasique (アトラス山脈南域)	967	710
Saharien (サハラ領域)	75	10
合 計	4 994	2 550

各領域の面積は異なるので一律に討議はできないが、大西洋沿岸領域の運用地下水水量が飛び抜けて大きいのが注目される。1982年以降も井戸が掘削されているので、現在のボーリング井戸数は14000本程度になっている可能性がある。言い換えれば今後の地下水開発余地は、残り少ないかも知れない。

4. 4 所見

モロッコの地下水は既に取水可能限界近くまで開発・利用されている可能性がある。水質の悪いケースも少なくないようである。したがって、今後の地下水開発・利用に当たっては、従来発見されていなかった新しい水脈やアクセスができないため調査が進んでいなかった地区の帯水層を対象に、新規の地下水開発調査の必要性が高まると考えられる。また、現在、既設井戸が稼働している所で再度井戸を設け揚水する場合は、揚水井がお互いに干渉を起こし、地下水障害（地下水位低下、地盤沈下など）が発生する恐れがあるため、観測所を設け、地下水ポテンシャルとその合理的な利用を行っていく必要がある。換言すれば、開発条件がきびしくなる可能性がある。また、地下水といえども水質改善のための処理施設が必要になるケースがでてくる可能性もある。

5. 水資源／地下水／給水開発計画

5.1 中長期計画

5.1.1 給水開発計画

当該分野の中長期計画としては「国家経済社会開発五ヵ年計画、1988～1992年」の重点課題「農業開発」の分野中の主要政策としての「かんがい施設の拡充」として以下の事項が計画されていた。

- ① 水利用大施設であるダム建設政策の継続
- ② 深層地下水情報の収集強化。特にサハラ地方における地下水調査の強化。
- ③ 様々な水利用の必要性の増大に対応した水資源の最適開発を目的とする計画化の継続。
- ④ 水資源管理の総合的改善。

以上の開発計画に基づき、1988～1992年の期間中に以下の事業が達成された。

- ① 4つの大ダムと31の中小ダムの利用開始がなされた。
- ② 2つの大ダムの建設が始まった。
- ③ 新しい地下水資源の開発と地下水情報、ことに深層地下水とサハラ地方の帶水層の情報収集のための調査実施。
- ④ 計画化調査と平行して河川流域を単位とした水利用マスターplanが完了、若しくは着手された。
 - ・ムルヤ(Moulouya)のマスターplan完了
 - ・ブ・レグレグ(Bou Regreg)、ウム・エル・ルビア(Oum Er Rbia)、セブ(Sebou)、のマスターplan完了
 - ・ルッコス(Loukkos)、タンジェロワ(Tangerois)、地中海沿岸のマスターplan完了
 - ・スー(Sous)、マサ(Massa) のマスターplan完了
 - ・シド・アトラジク(Sud-Atlasiques南部アトラス)流域プレマスターplan完了、
　　統いてマスターplan開始
 - ・農村部給水マスターplan完了

現在、次期中長期計画として「経済社会開発5ヶ年計画、1993～1997年」が策定中であり、その水資源開発に関する骨子は、量及び質の面から評価する活動を中心実施すること、及び完了したマスターplanに基づくプロジェクトの実施が検討されている。

計画案の詳細は検討中であるが、概略は以下のとおりとなっている。

表－5－1 1993～1997年、水資源、給水関連投資計画

項目	計画予算額(MDH)
行政の近代化	46.76
行政資産の適用	84.80
水利技術者の養成	4.75
土地収用	350.00
小計	486.31
環境の利用と保全	134.55
水利資産の拡大と整備	1,169.87
調査・研究	95.50
小計	1,399.92
資産の維持管理	543.40
資産の拡大と整備	
エル・グラス(El Ghrass) ダムの建設	1,328.00
アウルズ(Aoulouz) ダムの建設	300.00
アル・ワハダ(Al Wahda) ダムの建設	5,350.30
シディ・シャヘッド(Sidi Chahed) ダムの建設	1,181.00
シディ・モハメド・ベン・アブダラ (Sidi Mohamed Ben Abdellah) ダムの嵩上げ	1,137.00
ハシェフ(Hachef) ダムの建設	893.00
トゥアハル(Touahar) ダムの建設	498.00
シャル・エル・ウエッド- アイト・メサウド (Dchar El Uued-Ait Messaoud) 複合構造物建設	330.00
中規模ダムの建設	250.00
小規模ダムの建設	250.00
調査・研究	300.00
小計	12,351.70
合計	14,237.93MDH

これらの年度別水資源開発計画予算額は以下のとおりとなっている。

表－5－2 1993～1997年、水資源、給水関連投資計画

1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	合計(MDH)
1,068.51	3,118.25	3,334.74	3,212.85	3,503.58	14,237.93

上記国家開発計画中には公共事業・職業訓練・幹部養成省の直接関係した計画はほとんど含まれていない。しかし、干ばつによる急激な地下水の枯渇などによる村落生活用水の不足問題に対しては、公共事業・職業訓練・幹部養成省水利局は独自の水資源開発調査・計画及び実施を行っている。

5 1.2 地下水調査計画

上記「経済社会開発5ヶ年計画、1993～1997年」において、地下水開発として、以下の調査計画が策定されている。

1) 飲料水開発計画

飲料水分野での実施計画では、現在、飲料水の不足している都市部及び農村の緊急水需要を考慮し、また、将来の水需要予測に基づく計画を立てる。

① 都市部：新しい水資源の探査の実施。

- ・地下水調査として延べ10万㌶のボーリング

② 農村部：マスタープラン勧告に基づく地下水探査の実施。

- ・800ヵ所のコンミューンの中心地

- ・4,000ヵ所の小村落

2) 工業用水及び農業用水開発計画

① 工業用水：比較的小規模な場合は都市需要に含まれるが、大規模な場合及び郊外の場合には延べ5万㌶のボーリング。

② 農業用水：テンジフト(Tensift)、ムルヤ・デュジスギール(Moulouya du Zis-Guir)、ドゥカラ(Doukkala)、ガルブ(Gharb)州のかんがい及び中小区画かんがいのための延べ20万㌶のボーリング。

5 2 短期計画

1993年度の地下水開発予算は以下の通りである。

通常予算	19.45MDH
干ばつ臨時予算	130.00MDH
合計	149.45MDH (外貨割当は不明)

6. 水資源分野における他ドナーの援助動向

同国に対する1988年～1991年の間のDAC諸国、OECD諸国及び国際機関からの援助は以下に示すとおりであり、1991年の援助純受領額(Total Receipt Net)は1,876.1百万ドルであった。このうち、イタリア230.3百万ドル(総援助額の12.3%)、フランスは223.1百万ドル(同11.9%)、アフリカ開発銀行(AF.D.B.)218.3百万ドル(同11.6%)で総援助額の35.8%を占めている。日本は16.1百万ドル(同0.86%)であった。

表-6-1 主要国別・主要国際機関別援助純受領額 単位:US\$MIL

国名・国際機関名	1988	1989	1990	1991
ベルギー	9.3	8.6	*-25.8	38.9
カナダ	66.0	80.2	91.8	103.2
フランス	63.1	68.3	114.4	223.1
ドイツ	90.1	104.6	76.9	73.9
イタリア	60.0	124.8	154.3	230.3
日本	37.1	-7.2	117.2	16.1
スペイン	73.2	14.7	93.2	93.2
イギリス	-39.6	170.0	18.4	1.2
アメリカ	264.0	225.0	12.0	-4.0
その他	4.2	37.6	31.5	4.8
小計	627.4	826.6	683.9	780.7
-----	-----	-----	-----	-----
AF.D.B.	133.4	163.3	170.7	218.3
EEC	8.2	26.6	31.3	88.8
IBRD	227.0	183.0	224.0	128.0
IFC	-4.1	-7.2	92.2	92.2
UNDP	3.5	4.5	6.9	7.3
UNICEF	1.6	3.7	2.6	2.6
WFP	21.8	28.8	25.8	17.0
アラブ諸国機関	12.7	26.0	-37.0	64.1
その他	22.2	-10.7	4.5	8.0
小計	381.9	418.0	521.0	626.3
-----	-----	-----	-----	-----
合計	1,009.3	1,244.6	1,204.9	1,407.0

出典: Geographical Distribution of Financial flows to Developing Countries, 1993, OECD

注: 表中数字のマイナスは、その年度の返済額が受取額を上回る場合。

援助を形態別にみると、イタリア、フランス、カナダ、スペイン、西ドイツ等の二国間援助が42%を占め、アフリカ開発銀行(AF.D.B.)、世銀、欧州共同体等の国際機関による援助は58%となっている。

表-6-2 モロッコ共和国に対する援助純受領額及び形態別内訳

単位：US\$Mill.

	1988	1989	1990	1991
二国間援助	627.4	826.6	683.9	780.7
国際機関等の援助	381.9	418.0	521.0	626.3
アラブ諸国	23.6	4.1	358.5	469.1
合計	1,032.9	1,248.7	1,563.4	1,876.1

出典：Geographical Distribution of Financial flows to Developing Countries, 1993, OECD

また、1991年の同国ODA援助に占める無償資金援助の割合は以下の表のとおりで、援助総額の92.5%である。

表-6-3 ODAに占める無償資金援助の割合 単位：%

国名・国際機関名	1988	1989	1990	1991
二国間援助	78.4	76.7	84.3	83.1
国際機関等の援助	87.1	81.3	61.9	93.9
アラブ諸国	52.3	67.3	82.1	100.0
総平均	78.0	77.3	76.1	92.5

出典：Geographical Distribution of Financial flows to Developing Countries, 1993, OECD

援助国の中で技術協力費の高額な援助国はフランスの101.5百万ドル（援助額の45.5%）である。これは、フランスが教育、文化面の援助で圧倒的地位を占めている事の現れである。教育分野でのフランスの技術協力は、モロッコへのフランス人派遣、モロッコ人ミッションのフランス受け入れの双方向から行われている。

部門別への援助比率は以下の表に示すとおりで、1991年の水資源分野は Water Sanitation and Sewage部門（援助総額の4%）及び農業部門に含まれ、都市部水利セクター及び村落部水利セクターの水資源調査、地下水開発調査、井戸・給水施設建設の資金が含まれている。

表-6-4 主要部門別援助比率 単位：%

部門	1988	1989	1990	1991
教育	0	8	0	12
保健	0	2	8	2
他の社会基盤	1	5	5	1
上下水道	1	19	15	4
エネルギー	3	16	7	11
通信	1	1	1	0
交通	15	2	9	7
農業	22	19	16	6
加工業	10	0	1	0
貿易・金融・観光	0	0	13	14
企画・計画	17	11	6	33
食糧援助	9	1	4	4
その他	21	16	9	6

出典：Geographical Distribution of Financial flows to Developing Countries, 1993, OECD

1987～1992年間における日本以外の地下水関連国際援助は、次表のとおりである。

表-6-5 地下水関連協力援助実績（1987～1992）

種別	名 称	援助機関	実施機関	金額（DH）
無償	人工涵養及び地下ダムによる 地下水貯溜	イタリア	A H	88,000,000
無償	エルジャディア(El Jadid)及び サフィ(Safi)間地下水利用計画 の策定	UNDP	A H	1,528,000
無償	深層地下水開発	UNDP	A H	11,468,960
無償	全国農村部管井戸計画の策定 水の再利用 飲料水公社のための技術、行政、 財務的管理の強化	UNDP	A H	9,924,194
	飲料水節約及び設備保守の改善 アイソトープによる水理地質 調査	UNDP	イタリア	
	水資源開発への協力	UNDP		

これで見るとドナーは、イタリア、UNDP（国連）となっており、このうち無償援助は、この5年間で総額 148.5百万DH (13.7百万US\$)で、年平均約30万DH (2.8百万US\$)である。

7. JICA 援助の概要

我が国は、モロッコが稳健かつ現代的な外交政策をとり、中東和平問題の解決に尽力していること等を鑑み、農業、水産、鉱物資源開発等の分野を中心に、有償資金協力、無償資金協力及び技術協力を拡大している。

無償資金協力については、86年度に一般無償供与適格国に移行したことから、それ以降供与額は増加傾向にあり、水産分野、農業分野を中心に実施している。また、文化無償援助もほぼ毎年実施している。

水分野に関しては、その実績は下記の如く少ない。

年度別・形態別実績 (億円)

年 度	有償資金協力	無償資金協力	技術協力
87年度		東部農村地下水開発計画89 (6.77)	

内容については次頁に一覧表を付す。

方 区 営 及 一 気 量

計画給水区域	水量, 全揚程, (口径, 軸動力)	ブースターポンプ (口径, 軸動力)	アーゼル発電機	エンジンルーム	リザーバー 必要タンク	*計画タンク	アプローバー(水栓付)	井戸深
Oulad Arja / Oulad Hamef	4.13♀, 100.5m, (65mm, 11kW)	30kVA	16m ²	(80m ³) 80m ³	1ヶ所	160m		
Oulad Maamer	1.74♀, 33.6m, (40mm, 1.5kW)	10kVA	16m ²	(34m ³) 40m ³	1ヶ所	150m		
Mesteferkli	5.04♀, 107.1m, (65mm, 11kW)	30kVA	16m ²	(100m ³) ナシ		230m		
Hassi Idaini	4.75♀, 26.9m, (65mm, 3.7kW)	80kVA	25m ²	(92m ³) 40m ³		130m		
Hajen Msallah	2.85♀, 130.9m, (60mm, 7.5kW)	30kVA	16m ²	(55m ³) ナシ		180m		
Hassi Bessara	3.30♀, 42.1m, (50mm, 3.7kW)	50kVA	25m ²	(64m ³) 70m ³	1ヶ所	120m		
Khaliloulyine	3.00♀, 123.1m, (50mm, 7.5kW)	30kVA	16m ²	(58m ³) 60m ³	共同水栓	200m		
Chraga	2.38♀, 111.9m, (50mm, 7.5kW)	30kVA	16m ²	(46m ³) ナシ		150m		
Sahb Ahmed	2.23♀, 131.6m, (60mm, 7.5kW)	30kVA	16m ²	(43m ³) ナシ		360m		
Oued Ben Rdim	3.85♀, 114.8m, (65mm, 11kW)	30kVA	16m ²	(75m ³) ナシ		180m		
Tafraata (1)	3.39♀, 28.9m, (50mm, 2.2kW)	20kVA	16m ²	(66m ³) 70m ³		200m		
Tafraata (2)	3.39♀, 33.9m, (50mm, 3.7kW)	20kVA	16m ²	(66m ³) 70m ³	1ヶ所	200m		
El Ateuf (2)	3.43♀, 244.0m, (50mm, 19kW)	50kVA	16m ²	(67m ³) 70m ³	1ヶ所	340m		
Ain Beni Hathar (1)	3.55♀, 140.7m, (50mm, 11kW)	30kVA	16m ²	(69m ³) 70m ³	1ヶ所	370m		
Ain Beni Hathar (2)	3.55♀, 70.7m, (50mm, 7.5kW)	20kVA	16m ²	(69m ³) 70m ³	1ヶ所	230m		
Rkiz (1)	3.45♀, 165.9m, (50mm, 15kW)	30kVA	16m ²	(67m ³) 70m ³	1ヶ所	320m		
Rkiz (2)	3.45♀, 175.9m, (50mm, 15kW)	30kVA	16m ²	(67m ³) 70m ³	1ヶ所	290m		
Hassian Diab (1)	3.45♀, 275.9m, (50mm, 19kW)	50kVA	16m ²	(67m ³) 70m ³	1ヶ所	310m		
Hassian Diab (2)	3.45♀, 245.9m, (50mm, 19kW)	50kVA	16m ²	(67m ³) 70m ³	1ヶ所	290m		
Hassian Diab (3)	3.45♀, 225.9m, (50mm, 19kW)	50kVA	16m ²	(67m ³) 70m ³	1ヶ所	270m		

* 計画タンク容量は既設タンク容量を考慮

8 水資源・給水関連民間企業

8 1 ポーリング、井戸建設業者

1) 業者名

- ① ONAREP — Rabat
- ② SOLE MAROC — Rabat
- ③ SARRA FORAGE — Rabat
- ④ SIF — Casablanca
- ⑤ AFRIQUIA — Meknes
- ⑥ FORAGE SAHARA — Sahara Al Ayoun

2) ONAREP社の概要

所有主要機材は以下のとおりである。

- ① 5,000m用石油リグ 1台
- ② 2,500m用石油リグ 1台
- ③ 水井戸用リグ : 1,000m用 1台
800m用 1台
400m用 1台
- ④ その他コンプレッサー等の附属機械

3) その他情報

- ① 通常、簡単な井戸用には自社工場にて鉄板の曲げ加工をほどこしてケーシングパイプとして使用しているが、特殊なケーシングは輸入している。
- ② 揚水試験用のポンプとして 100~200 l/s/ 分の機材を保有。
- ③ 水中ポンプについてはカサブランカに輸入販売店がある。

8 2 ハンドポンプメーカー : なし

8 3 コンサルタント : 不明

9. 給水普及状況

9 1 農村給水率

1990年の調査では以下の様な給水状況となっている。

表-9-1 農村給水率

給水方式		給水率	
公共施設	水道	戸別給水 2.3 % 共同水栓 5.7 % 14.3	
	井戸	整備された共同井戸（規格井戸） 6.3 % 30%	
		伝統的共同井戸（規格外井戸） 15.7	
その他	個人井戸	23	
	その他	雨水貯水槽 10	
		河川水 21	
		購入水 16	
		合計 100%	

上記給水状況の中、公共施設による給水率は全体の約30%、400万人である。

そのうち、衛生かつ安全な水の給水は、公共施設による給水のわずか14.3%、190万人にすぎない。

9 2 都市給水率

都市部給水人口は900万人で、都市部総人口1,240万人の約72%である。

9 3 全国給水率

表-9-2 全国給水率

地域区分	人口(万人)	給水人口(万人)	給水率(%)
都市部	1,240	900	72.6
農村部	1,330	400	30.0
全国	2,570	1,200	46.7

9 4 給水目標量及び給水目標率

同国ではWHO（世界保健機構）の勧告にもとづいて1990年には給水目標量を以下のように策定している。

1基当たり 250人を対象とした井戸	15㍑／人／日
共同水栓	30㍑／人／日
各戸給水	50㍑／人／日
平均	35㍑／人／日

上記給水目標量を基に都市部、農村部の将来の給水目標率を以下のように計画している。

表－9－3 給水人口と給水目標率

	都市部			農村部		
	人口	給水人口	給水率	人口	給水人口	給水率
1990年	1,240	900	72	1,330	400	30
2000年	1,600	1,440	90			
2010年				1,430	1,144	80

(単位：万人、%)

10. 現地観察報告

モロッコ王国における現地観察は1993年5月26日から6月1日にかけて北部のPre-Rif 地域、東部から南部にかけての Atlas 地方 (Erfoud～Ouarzazate～Marrakech) について行った。

10.1 Pre-Rif 地方

Pre-Rif 地方はモロッコの北部地域に当り、標高2,448mの Tidiquin 山を主峰とする東西方向に伸びる Rif 山脈とその前縁山地およびSebou 川低地と周辺部からなっている。

Pre-Rif 地方の地質は図-10-1～10-3、表-10-1に示すように、中生代及び新生代に形成された泥質岩（片岩、泥灰岩及び頁岩）を主体として砂岩・石灰岩を挟在する厚層が弧状に配列している。この地域はアルプス造山帯の西縁に位置し、大規模な褶曲、断層が多数分布し、地質構造が非常に複雑な状態となっている。砂岩を除き、各地層は細粒分から構成され透水性が悪く、また地下水には Cl、Mg や Ca 分の含有が多く水質は全体に悪い。また、風化により表層部から深部まで土砂化しており、地下水賦存能力は小さい。

また、各山地は構造運動の影響を受け、構造運動に伴う傾動地塊が見られ、それに伴う断層や褶曲が分布しており、断層破碎帯や褶曲軸の周辺では全体に亀裂の多い岩盤状況となっており、地下水を賦存させる能力を有している。

当地域のような地域において、地質・地質構造に見られる地下水の賦存状況は、以下の通りである。

- ① Sebou 川低地と山地との境界に沿って見られる断層地形（直線的な地形、三角末端面、河道や扇状地の変形）で特徴付けされるような、断層破碎帯や褶曲軸に賦存する自由あるいは被圧地下水。
- ② 丘陵・山地の風化土砂、崩壊土砂、扇状地堆積物中に賦存する自由地下水。
この地下水は周辺の地形、植生、土壤保全状態、土砂の粒径によって賦存量は大きく左右され、また、降水量にも左右され季節変動が大きい。
- ③ 沖積氾濫原に分布する未固結粗粒土砂に賦存する自由地下水。

Pre-Rif 地方の低地から山地にかけては、その大部分は森林に乏しく、草地あるいは裸地となっている。また、羊や山羊の放牧による食害、踏み荒らしが著しい。

このため丘陵や山地斜面は浸食を受け易く、Pre-Rif 地方の斜面の多くでは土壌流出やガリ浸食が進行している。

一方、Sebou 川本河と大支流では常に流水があるが、河川水は黄褐～茶褐色帯びており、上流で浸食作用（土砂流失、ガリ浸食）が継続していることが分かる。

降雨時には、急激な出水と水位上昇が生じ、渦流を見ることが多いらしく、河川に沿って泥寧化した氾濫跡が認められた。また、山間谷部を観察すると、土石流の発生や泥流の発生によって生じた地形が多く見られる。これは流域全体が森林・植生に乏しく、表土層が少ない保水能力のない状態にあるためと推定される。

Pre-Rif 地域の地下水は、透水性の良い河床付近を流動している地下水を除けば、浅層地下水は賦存量が少なく、全体に水質が悪い（電気伝導度が大きく、蒸発残留物が多い）状態を示し飲料水として使用できない場合が多い。

この Pre-Rif 地方は平地部の耕作地域では、おおよそ二十～数十戸に民家が集中して共同の浅井戸によっている。山地部では一部民家が集中して大きな集落を構成している場合があるが、その大部分は十戸以下の民家が点在した状態にあり、給水はその多くは沢部の湧水を使用し、一部浅井戸を使用している。これらの井戸は、渴水期には干上がることが多い。地元代表者の説明によれば、

「夏期に最大の給水危機に見舞われる。それは夏期は渴水期である上に、ヨーロッパのバカンスに伴う地元からのヨーロッパ出稼ぎ人口の帰還が一時的に2～3倍の給水人口増を引き起こす」

ためで、地元ではこうした緊急事態を最大の問題点としている。

この地方において、井戸の枯渇問題が生じている現場は、どこも井戸そのものの施設が劣悪で、ふたのない井戸口から汚れが入り放題という状態にあり、水因性疾患（消化器病がその主体）の対策上、施設の改善が急務である。

以下に、現地視察の結果を述べる。

(1) Taza 周辺

Tazaは Fesの東側 120Kmの所に位置し、Sebou 川の上流に位置する。今回視察したのは、それより更に上流に位置する次の3箇所であった。

- Ain Bou kellaï • Tnine Taife • Had Ouled Zbair

それぞれの地区における地下水や周辺の状況は、次の通りである。

① Ain Bou kellaï 地区

Ain Bou kellaï 村には、現在使用している湧水が14箇所有り、その内一つである Ain Zeitun 湧水点を視察した。

この地区は Sebou 川の上流に当たり、幅約1Kmの谷底低地が蛇行しながら細長く北側の Rif 山脈へと続いている。この村落の周辺は標高1000m以上の標高を有する山地が広がっている。この山地の斜面は急傾斜をなし、森林は一部の谷を除いてほとんどなく、表層は草地や裸地の状態で、大きなガリ浸食が進んでいる。

この地区の地質は中生代及び新生代の泥質岩（泥灰岩及び頁岩）を主体とし、砂岩・石灰岩を挟在する厚層から構成される。砂岩を除き、細粒分から構成され岩石は透水性が悪く、また水質が全体に悪状態にある。

この地域の山地部の湧水の特徴は、

- a. 標高600m以上の山地の中腹から山頂にかけての湧水は、小規模ながら安定した水源であり、ほかの13箇所と同様、年間を通じて枯渇することはない。しかし、湧水量は需要を満たしていない状態にある。
- b. 標高600m以下の山麓部は湧水枯渇があり、給水に困窮している。

であり、湧水点の地形、森林・植生や湧水量を考え併せると、水源は非常に局地的な浅層地下水である、と考えられる。

すなわち、標高600m以上の中腹～山頂にかけての湧水点は、その上流域にあたる涵養地の植生が保たれ、土壤浸食もほとんど見当たらない。しかし、標高

600m以下の中腹から山麓にかけての地域は、明らかに羊や山羊の過放牧による植生破壊と踏み固めが認められ、それに伴う土壤浸食（表土流出）やガリ浸食が進んでいる。このため、降水は地下浸透するよりも表面流出となって斜面を流れ出し、洪水となって河川へ流出し、地下水への涵養量は極めて少ない。周辺の大きな沢や河床には、このような土石流を伴った洪水跡が多く見られる。

この地域のような植生破壊や土壤浸食に伴う地下水形態の破壊をどのように改善して行くかは、長期的な視野に立って計画する必要がある。

それには、まず地表部の植生を回復し、土壤浸食を止めて表土層を確保し、降水の浸透を増大させることが必要である。しかし、植生の回復や表土層の確保を短期間に行なうことは困難であり、飲料水の確保が目前に迫っており、ほかの手法で飲料水を確保する必要がある。

そのためには、断層破碎帯や褶曲軸等の亀裂の多い箇所に見られる透水性の良い部分から地下水を得るなどの手法を採用が望ましい。この場合、深層地下水の開発となり、対象地区で深層地下水の探査（物理探査をはじめ、深度300m以上の試錐による探査）を行い、地下深部の地下水状況を把握することが必要がある。

なお、山地部における浅層地下水は、本来総量的に限界があり、また降水量による影響（干ばつ時）が大きいことからも降水に直接関係のない断層破碎帯や褶曲に伴う亀裂帶中の地下水を目標にした深層地下水の採水可能性を探る必要がある。

② Tnine Taife地区

Tnine Taife 溝水点は山地斜面の山麓から中腹にかけて形成された比較的大きな沢の出口で、扇状地の扇頂部に相当し、やや緩やかな斜面となっている。地質は中生代ジュラ紀の堆積岩で、全体に風化を受け土砂化している。背後の山地斜面は流れ盤のため不安定な状態にあり、沢底には新しい土石流性の崩壊土砂が堆積している。この沢の末端の谷部では平坦面は狭く、小規模な段丘崖が見られ、沖積層の分布は極めて狭い。なお、植生は山地斜面では草地や裸地となっていて樹木の繁茂は見られず、扇状地と谷底にオリーブの木が繁茂しているにすぎない。

溝水状況は Ain Zeitun 溝水と同じであるが、ガリ浸食地の中には一部夾竹

桃などの好水性植物が残っており、またオリーブ林も見られる。採水地点の水は沢部の湧水を導水したもので、湧水量は15ℓ/min 程度と少ない。

村落は扇央から扇端部にかけて見られ、この位置は透水性の良い地層が分布するものと考えられ、この位置に手掘り井戸あるいは手押しポンプ付き管井戸による給水施設を設ければ良いものと考えられる。

なお、現在の流水や湧水の状態を考えると、①扇状地の扇頂部付近に砂防ダムを構築し、②ガリ浸食や崩壊の進行を止めると同時に、③植生の繁茂、貯水あるいは土砂堆積に伴う地下水貯水を行うなどの工法の採用も考える必要がある。また、この工法は土砂流出を改善することによって得られる多くの環境改善の一環として水源確保が出来る。

飲料水需要人口の少ない地域では、当面の解決法として、このような表流水を制御して飲料水とする工法の採用も検討項目の一つとしてもよい。

③ Had Oulad Zbair 地区

この地区は三方が山地や丘陵に囲まれた盆地の一部であり、盆地内はほぼ平坦な状態を示しているが、周辺山地は急峻な地形を示す。樹木の繁茂箇所と草地や裸地箇所があり、それぞれ偏った状態で分布している。地質は中生代～新生代の堆積岩からなり、差別浸食による特徴のある地形が見られる。地層の傾斜は30°程度で流れ盤では崩壊面が現れ、裸地状態となっている。盆地内へは3本の河川が流入、その内の1河川は常に流水を伴っている。

この地区の人口2,000人に対する稼働中の給水施設は、地下水揚水井（井戸径が $\phi=1.5\text{m}$ 、深度がD=15mで4時間揚水で空になり、6時間揚水停止で原水位に回復する）と貯水槽（丘陵山頂に貯水量Q=200m³がある）が唯一の施設であり、需要の70%しか給水できない状態である。なお、この地区的水系は井戸方向へ集った状態にあり、常に流水がある河川に沿って砂礫層などの透水層を見付け出し、揚水点を一箇所増設することによって当座の給水量を確保できるものと考えられる。

また、漏水による配水ロスの改善も同時に取り組む必要がある。

(2) Had Kourt 及び Ouazzane 周辺

Had Kourt 及び Ouazzane 周辺は、Fes の北西側約100Km付近の都市部及び村落部に当たる。この地域の南側は極めて緩い状態を示す平坦地が主であり、北側では丘陵～山地地形を示し、全体に急峻な斜面を形成している。

この地域の地下水給水源は、

- ・南側では緩斜面の表層部に分布する浅層地下水。
- ・北側では急斜面に分布する崖錐堆積物中からの地下水、岩盤裂隙水、石灰岩中の地下水。

を対象としており、給水に供している地下水の供給源は地域によって異なっている。

視察を行った場所は5箇所であり、その視察ルートと視察地を図-10-3に示す。

- Khenichet • Had Kourt • Ain Defali • Ouazzane • Sidi Redouane
- それぞれの地区における地下水や周辺の状況は、次の通りである。

① Khenichet 地域

この地域は Sebou 川と Ouerrha 川に挟まれる丘陵地地形の一部で、傾斜の極めて緩い斜面である。この緩斜面をなす地域は、見事に整地された耕作地が広がっている。この地点の西側に中生代ジュラ紀の泥灰岩層、南西側に中生層の泥灰岩を基盤岩として第三紀以降の未固結礫層が覆っている。泥灰岩分布域は地下水賦存量は少ないが、礫層分布域は地下水は全体に豊富である。

この地域の総合水資源開発について、UNDP の基本調査 (Phase I 農村飲料水開発M/P) が実施されており、調査の進捗状況は全国標準とほぼ同じ水準に達しているが、Phase II の水需要と水源の調査はまだ実施されていない。

② Had Kourt 地区

この地区は広大な耕作地であり、北に向かって緩い上り傾斜となっており、その末端は断崖の傾動地塊の状態を示す。中生層～新生代第三紀層も地表面と同様、緩い状態で傾斜し、地下水の分布はこの地形に大きく影響を受けている。

この地区的給水人口は3,400人であり、村落から300m離れた耕作地の真ん中に

高架水槽と給水施設が設置されている。水源地はその場所ではなく、2.5km離れた丘陵中腹の一部で、標高差は20m以上である。水源地と給水施設とは導水管で導かれている。

丘陵中腹の湧水帯は草地が広がっていたが、植林した結果、蒸発散が増加し、逆に井戸水が減少したようであるが、現在安定した地下水位と湧水量を保っている。

この湧水帯には、径1.5m程度の井戸が幾つかある。汲み時間になるとその大部分は底を付いた状態となるが、湧水は良好な水質と安定した湧水量を保持している。この井戸の周辺は泥寧化し、非衛生的な状態となっている。

この湧水の供給源は局地的な浅層地下水であるように見えるが、1Km²程度の極めて小さな集水域しかなく、地形、湧出量の考えると深層地下水の被圧力による漏出の可能性もある。

この地区で安定した地下水を確保するには、現在の湧水帯の水収支や水温特性、水質特性の把握に加えて、物理探査や地形解析を試みて地下水の形態を把握した後、地下水開発を行う必要がある。

③ Ain Defali 地区

この地区は緩斜面をなす丘陵地の一部で、幅30m程度の涸れ沢に沿った所で、かつては大木が沢に沿って生えていた。しかし、涸れ沢となると同時に枯死し、周辺は現在裸地及び草地となっている。

視察した井戸は涸れ沢脇に施工した手掘り井戸であり、周辺の地質は泥灰岩を主体とした地層であり、薄い礫層が介在している。地下水は河床レベルより上方の礫層を流動していたもので、井戸はこの礫層の地下水を対象として設置されたものである。しかし、現在地下水位の低下によって涸れ井戸となっている。この地区の地下水採水は、泥灰岩中あるいは上部に分布する礫層に賦存する浅層地下水を対象としている。この浅層地下水は湧水量も少なく、かつ季節的変動が大きいので、小規模な飲料水供給に利用されている。

十分な量の地下水を得るには、地下水の流動し易い規模の大きな帶水層や断層破碎帯等の亀裂帯に賦存する裂隙水を対象とすることになる。この場合、深層地下水がその対象となるため、深層地下水に対する探査を考慮する必要がある。

④ Ouazzane - Bu Darwah 地区

この地区は幅約5Kmの低地に当たり、その周辺には丘陵地が広がり、丘陵から低地に向かって極めて緩い状態を示す。

飛行場跡地の広い谷の中の一部であり、基盤岩の深度は浅く、この地区の井戸は浅層地下水を対象とした手掘り井戸である。現在この地区に5箇所の井戸があり、採水はこの内の2箇所から行われている。

この地区の浅層地下水の流動は非常に速く、降水による地下水位の上昇は即日数m上昇する井戸がある。このような急激な水位上昇を示す地下水は、安定した地下水水源とは言えず、水源として良好ではない。

Bu Darwah より約4km離れた Ouazzane 市街地は、飛行場跡地より比高で150m高い丘陵からなる。この町は1940年代に深度100mの深井戸から給水が行われていたようである。丘陵の頂部に節理の発達した石灰岩の露頭が見られ、この石灰岩の帶水層が Bu Darwah 付近の地下にまで連続しているならば、この地区でも石灰岩中の地下水を開発することで給水需要を満たすことが出来るものと考えられる。よって、浅層地下水を対象とする探査に限らず、周辺地区的地質分布を把握し、深層地下水の探査も行う必要がある。

⑤ Sida Redouane 地区

この Sida Redouane 地区は Ouazzane 市街地と同様、周辺丘陵の頂部は石灰岩の露頭が広がり、また丘陵の山麓にも分布している。この地区では、最近新しく井戸が掘削されている。その一つは丘陵と山麓との境界部を対象に、もう一つは山麓緩斜面の中程に、浅井戸が設置されている。これらの井戸は水量も多く、水質も良好な状態にある。

この地区の石灰岩は亀裂の多い状態にあり、山麓斜面も同様な状態にあるものと考えられ、山麓の地下に広く分布する場合は有望な帶水層が発達している可能性があり、今後石灰岩中の帶水層の探査を試みる必要がある。

10.2 アトラス地域

アトラス南部地方にあたる Rachidia～Erfoud～Ouarzazate～Marrakech の地域にかけて現地視察を行った。

アトラス南部は乾燥地帯であり、各盆地や平野は水条件のよい河川沿いの樹木・草地を除けば樹木の繁茂はなく、草地も少なく半砂漠化している事が多い。また、このようなところではほとんど民家を見ることが出来ず、水供給の容易な河川沿いに町や集落が密集している。このような集落では、河川水や浅井戸による水供給を行っており、手押しポンプ付き管井戸は殆ど見ることが出来なかった。

以下に、現地視察の結果を述べる。

Rich～Ziz 峡から Rachidia にかけては両岸が断崖絶壁の渓谷となっており、表流水は河床のみに見られ、植生も河床のみに見られ、山地部では全く見られない。

この地域の地質は、中生層の砂岩・頁岩が互層状に分布し、
・各地層は地域によって褶曲を受けて曲がりくねった状態を示す部分
・ほぼ水平な状態で分布し、砂岩がキャップロックの状態を示す部分
がある。 Ziz 峡では見掛け上、水平～緩傾斜の傾斜状況である。

これらの各地層は風化を受けて層理面が発達し、さらにその上層理面に直角の節理が発達し、ブロック状となっている。このような亀裂状態においては、降雨は亀裂に容易に浸透し地下水の補給源となる。

Rachidia から Erfoud にかけては概ね平坦な状態を示しているが、平地と山地との境界付近の山地や丘陵では、地層は構造運動によってかなりの角度で傾斜している。このような場所では、節理面に沿って崩壊を起こしている場合が多く、植生はほとんど見られない。

また、平地部では平坦な状態となっているが、地質構造からみては地層は恐らく緩く傾斜しているものと考えらる。また、この平坦地を浸食・解析して形成された谷 (Ziz の谷) が細長く伸び、河床部には被圧を受けた地下水の湧水が見られる。これは平坦部では半砂漠～土漠の状態を示すが、地質構造上、地下深部に被圧を受けた地下水帶水層が何枚か有るようである。

アトラス山脈山麓から Erfoud に至る Ziz の谷や Ouarzazate への Dates の谷などの谷は深く浸食され段丘を形成し、その段丘崖の比高は、約 100m に達する。

谷底は地下水湧水帶いわゆる“オアシス”で、豊富な表流水を持つ谷となっていり、地下水環境が良好である。

また、Ziz の谷沿いには、幾つかの湧水帶や自噴井が存在し、地下水賦存状態が良好（賦存量が大きい）であることが分かる。

Ziz の谷沿いには、上流の Meski の泉 (Ain Zarka) や下流の Erfoud 近くの自噴井があり、何れも被圧性の地下水を起源とする水源である。これらの水源には塩分や溶存ガスの面で大きな差異がある。

深層地下水の開発に当たっては、深度毎の水質（各帶水層の水質）を把握し、良質な水質を有する帶水層と劣悪な水質を有する帶水層を区分し、良質な水質を有する帶水層の保全に配慮する必要がある。特に、井戸掘削時には帶水層間の地下水の混合が生じないようケーシング設置とセメンチングを行う必要がある。

なお、Ziz の谷の Erfoud 近郊の自噴井のような自噴したままの状態で放置することは、各帶水層の水圧低下を招き、広範囲にわたる地下水水圧分布に影響を与え、地下水形態の変化を起こすことが考えられる。したがって、自噴井のように自噴を放置したままにしておくことは慎むべきである。また、自噴帶地域では、広範囲にわたる地下水分布・水圧、流動形態及び水質を把握しておく必要がある。

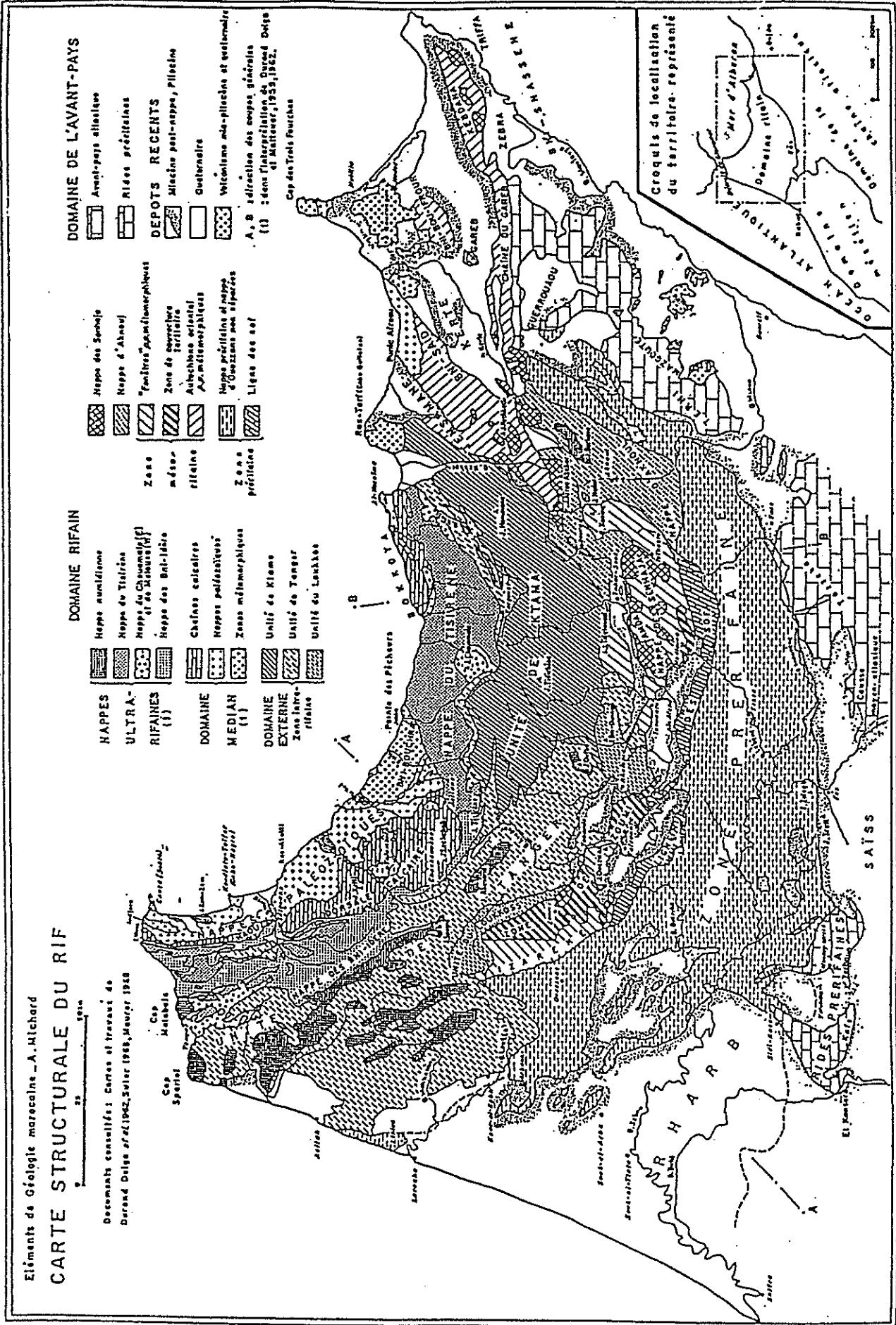


図-10-1 Pre-Rif地方の地質図

表-10-1 Pre-Rif地方の地質層序表

時代		柱状図	記号	岩相	層厚	
新生代	第四紀	完新世	A	砂礫・砂		第四紀層 新期堆積岩類
		洪積世	←q1 ←q2 ←q3 ←q4 ←q5 ←q6	砂礫		
		鮮新世	M-P	泥灰岩		
		中新世後期	及び M4c		2,000m 前後	
		中新世中期	M4s	泥灰岩		
		同前記	M1	フリッシュ（砂岩・頁岩の互層、頁岩卓越）	1,000m	
	第三紀	始新世中期～漸新世	Em-g	石灰岩		古期堆積岩類
		漸新世～始新世前記	Ei	泥灰岩		
		後期	Cs	泥灰岩	1,500m	
		中期	Cm	石灰岩～泥灰岩		
中生代	白亜紀	前期	Cf	フリッシュ（砂岩・頁岩の互層、頁岩卓越）		古期堆積岩類
			Ci	石灰岩（一部泥灰岩）		
			Jc	石灰岩		
		ジュラ紀後期	Jf	フリッシュ（砂岩・頁岩の互層、頁岩卓越）	3,500m	
		ライス後期～ドッガー	Ls-Jm	頁岩（一部泥灰岩伴う）		
	ジユラ紀	ライス前記～中期	Lim	石灰岩及び苦灰岩		
		三疊紀	T	頁岩（石膏・岩塩薄層を伴う）、火山岩類		
			S	基盤岩（花崗岩類等）		
先三疊紀						基盤

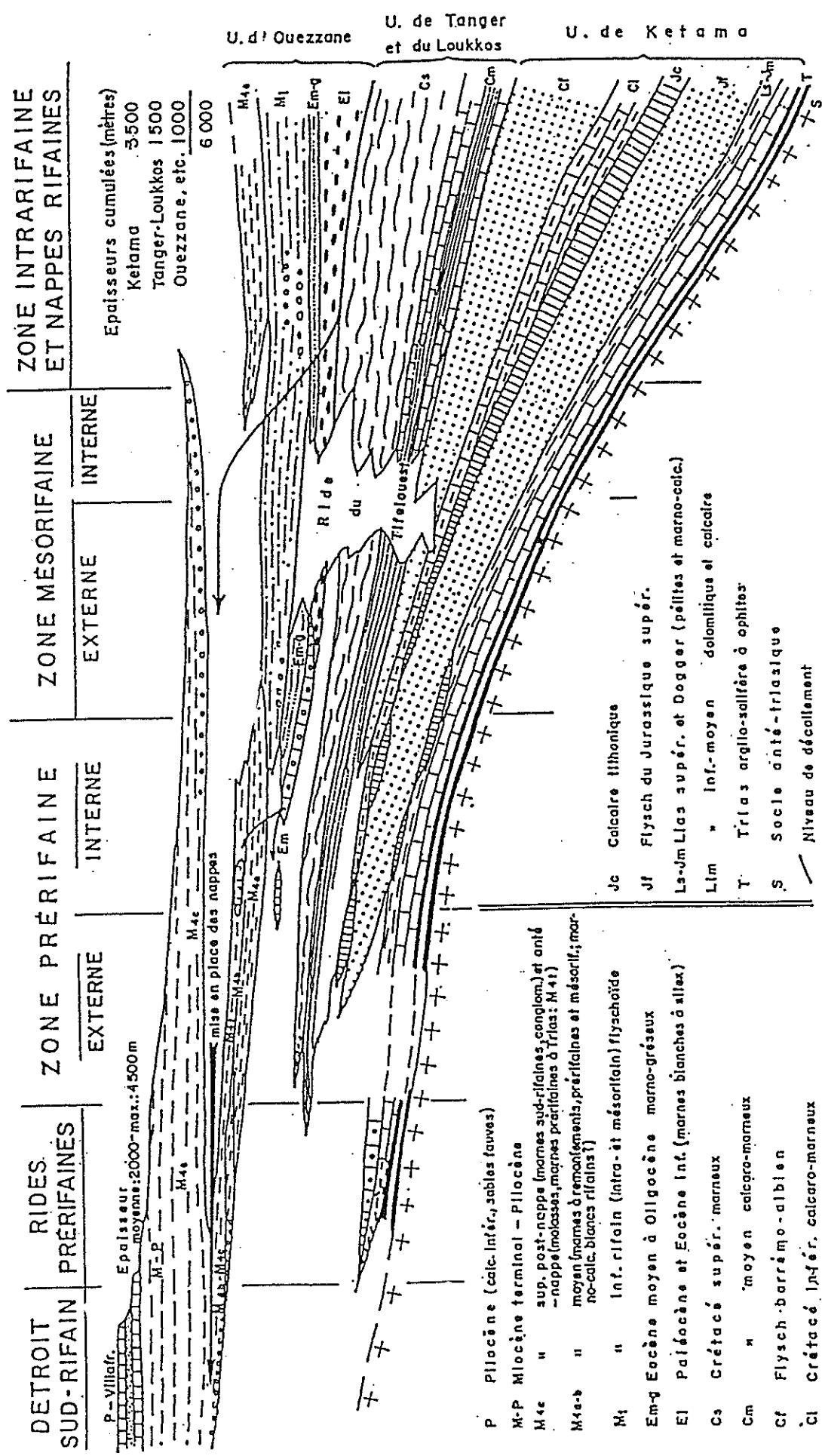
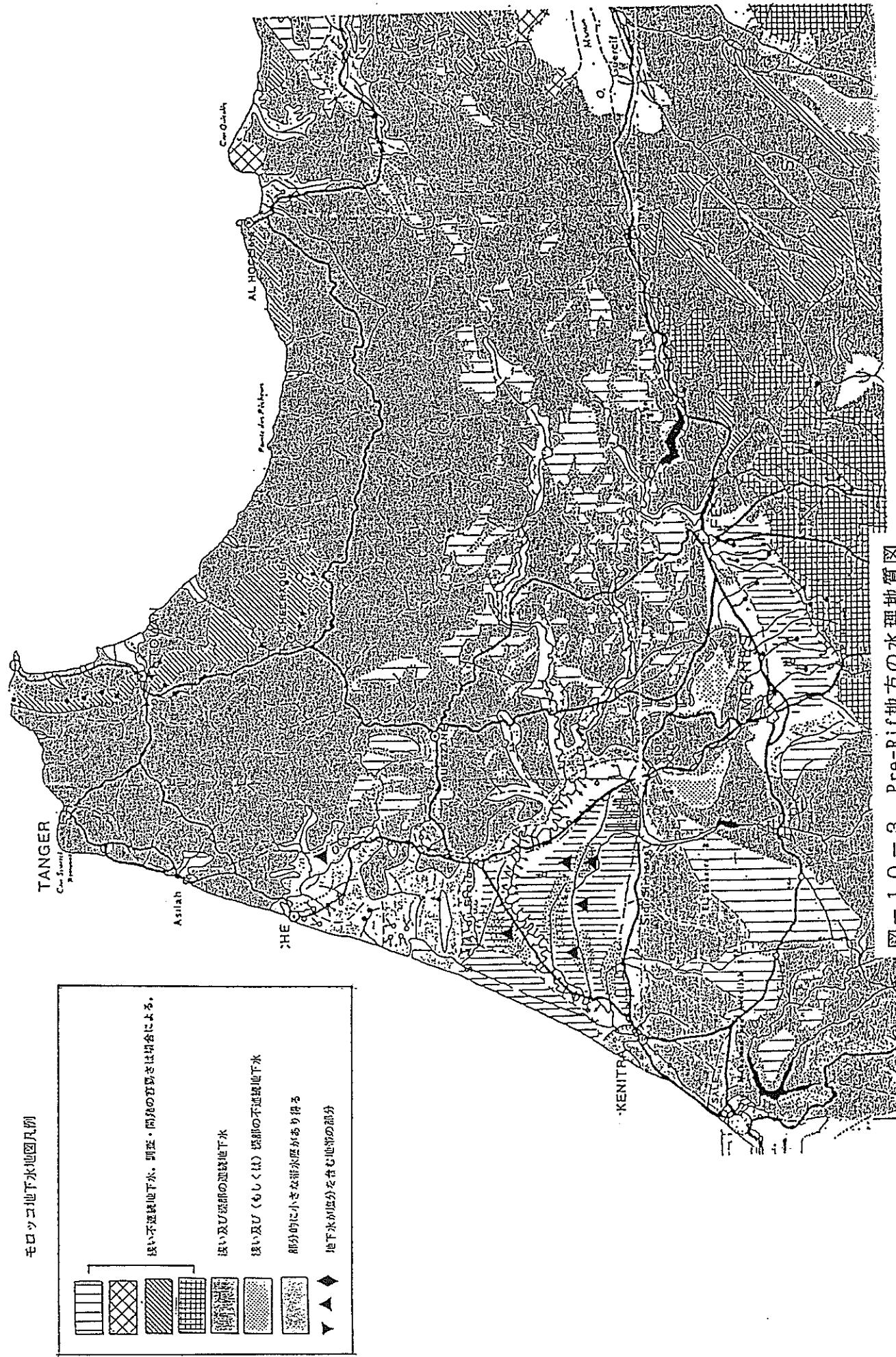


図-10-2 Pre-Rif地方の模式断面図
(46頁 図-10-1 の地質図左方に A-A 断面位置表示)

図-10-3 Pre-Rift地方の水理地質図



モロッコ地下水地図凡例



図-10-4 Pre-Rif地方 (Taza) 視察経路図

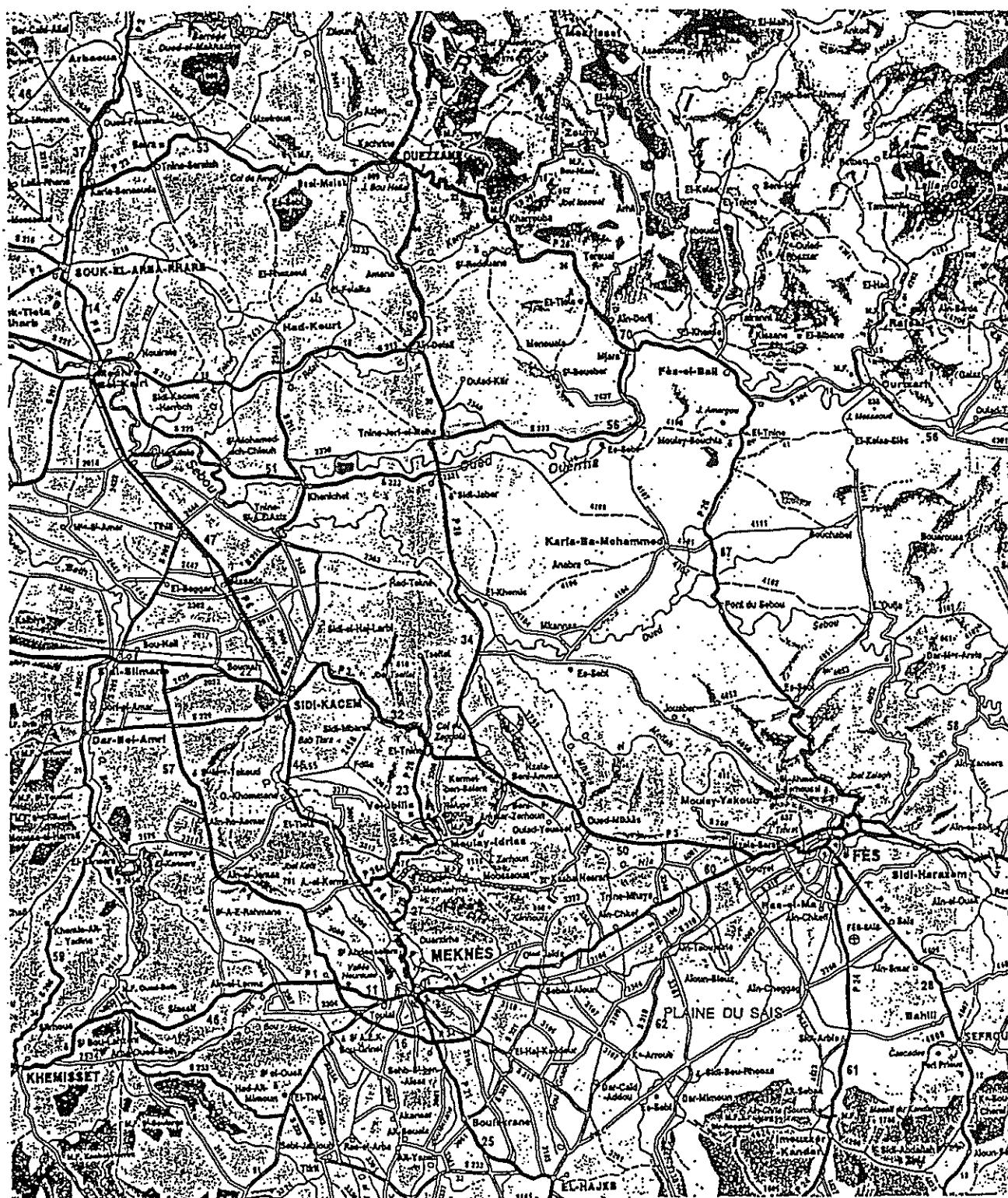


図-10-5 Pre-Rif地方 (Had kourt及び Quazzane周辺) 視察経路図

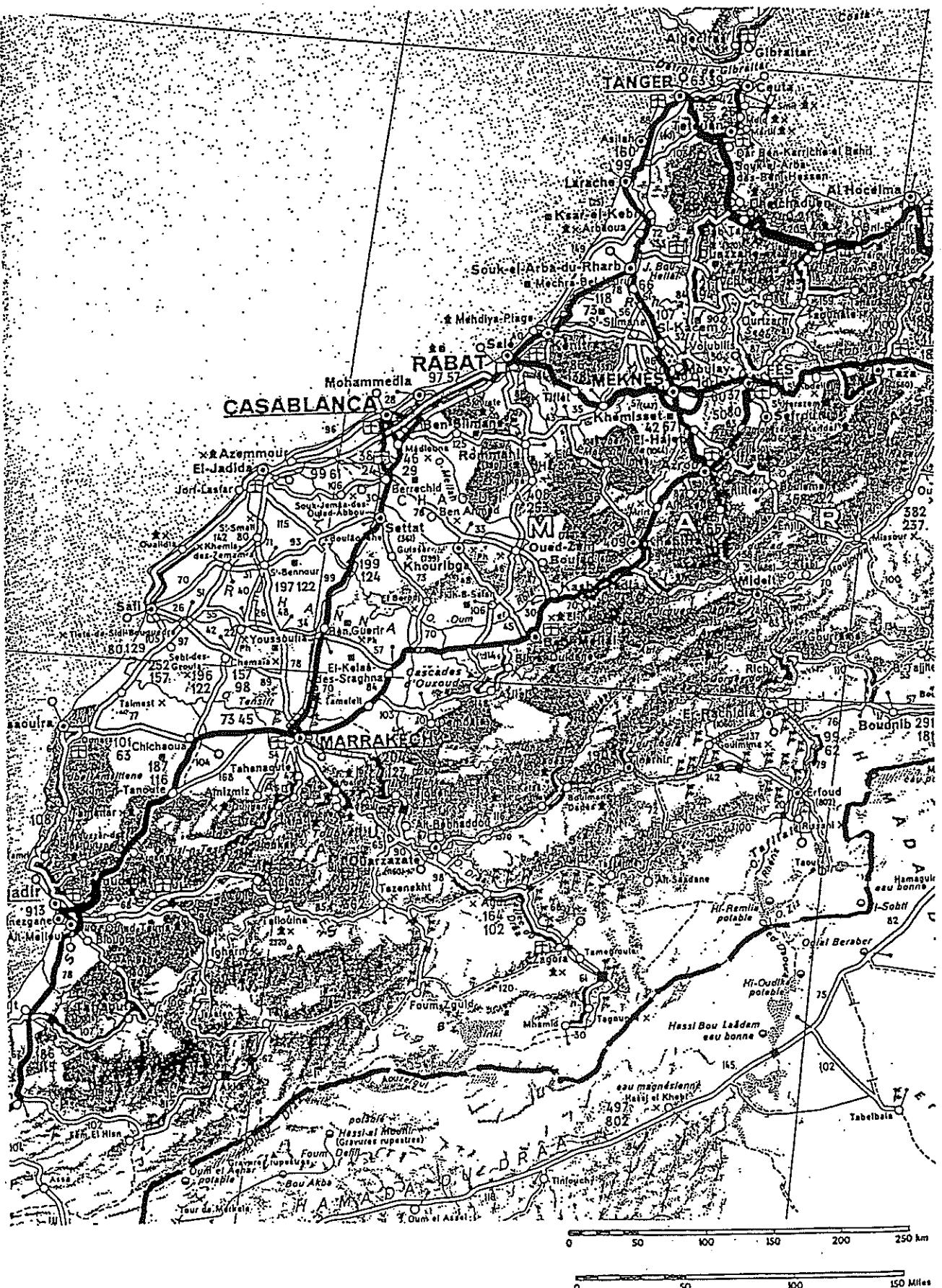


図-10-6 アトラス地域視察経路図

IV. 今後の援助に対する提言

今回の現地調査で得た要請書、資料、担当者との協議、現地視察等を検討し、援助のあり方を短期的対応（要望書に対する対応）と中・長期（望ましい援助）に分けて提言する。

モロッコ王国への援助案件としては、今回の現地調査で得た要望書1による5件の要望案件を挙げることができる。

- 第1案件 プレリフ地方住民の飲料水供給改善のための地方マスタープランの策定
- 第2案件 水文・地下水資料のデータベース化
- 第3案件 アジラル地方の水供給のための地下水開発
- 第4案件 チャウイア海岸地方における地下水管理計画の策定
- 第5案件 技術移転（物理探査、衛星画像解析、環境公害）
- 参考案件 アトラス南部地下水開発

これら5案件の内容を分類すると、第1案件はマスタープラン策定、第3案件及び参考案件は地下水開発、そして第2、第4及び第5案件は技術協力と分かれる。

- ① 第1案件は、UNDPによって行われた「農村住民への飲料水供給に関する全国基本計画」に沿って立案されたものといわれ、この「基本計画」の中で最優先地域に指定されているとのことである。既に日本側には要請書が出されている。この案件の背景には、この地域がヨーロッパに対する大麻供給地だという大問題がある。そのため、社会基盤を整備し農業生産の質的転換をはかけて地域の民生を向上させ、大麻生産を抑制しようという政策がとられることになった。しかし一方では、この地域は夏期の渇水期に一時的人口増により深刻な給水危機にみまわれる地域でもある。すなわちこの時期には、多数の出稼ぎ人がヨーロッパから休暇帰還し、一時的に平常の2～3倍の人口増が起こる。地元では、こうした緊急事態を最大の問題としている。現在のこの地域の井戸は一般に浅層地下水を対象としているが、安定した地下水源を得るために、浅層地下水だけではなく、深層地下水の可能性も探る必要がある。その場合、物理探査や衛星画像処理などの地

下水探査技術が必要であり、計画にはこの分野の技術移転も取り上げる必要がある。

このプロジェクトは、この地域の他のいくつかのプロジェクトの優先順位の決定や、新たなプロジェクト形成のためにも、緊急に実施する必要のある案件であり、熟度の高い案件であるといえる。

- ② 第2案件は、水文・地下水資料のデータベース化とそれにともなう技術開発を含む開発調査である。水資源の評価、開発計画立案及び管理の必要性に迫られた要請である。今後の地下水開発に向けて緊急性が高く、熟度が高いといえる。
- ③ 第3案件のアジラル地方地下水開発の目的は、干ばつ被害に対する緊急給水と質のよい飲料水の安定供給であるが、水文地質の把握が不十分で詳細調査が必要となっている。緊急性を帯びており、熟度は高い。
- ④ 第4案件は、沿岸部の地下水管理計画の策定である。対象地では人口急増と経済発展にともなう過度の地下水汲み上げにより、地下水位低下と塩水化が進んでいる。そのため、科学的な調査を広域的に行い地下水収支を把握し、塩水化防止に向けた水利用の方策を策定する必要がある。やや現状把握が不明確であるが、地下水位低下の現況や塩水化の進行状況によっては緊急性は増大する。熟度は高い。
- ⑤ 第5案件は技術移転（物理探査、衛生画像解析、環境・公害）要望である。モロッコではこれらの分野の技術に対する必要性が高いが、この分野の教育機関及び人材が不足しており、技術者の養成が急がれている。しかし案件としての熟度は低い。
- ⑥ 参考案件は、アトラス南部の半乾燥／乾燥地域の給水施設確保のためのプロジェクトである。1987年度のJICA無償資金協力案件「東部農村地区地下水開発計画」の実績が高く評価され、その結果要請が上がったものである。

このような案件に対する援助の提案を以下に行う。

1. 短期的対応

上記の要望案件に対する短期的対応について、開発調査、無償資金協力、技術協力の分野別に述べる。

a) 開発調査：①プレリフ地方住民の飲料水供給改善のための地方マスター・プランの策定、②水文・地下水資料のデータベース化、④チャウイア海岸地方における地下水管理計画の策定の3案件がこれに相当する。これらを緊急度の高いものから並べると次のようになる、

①プレリフ地方住民の飲料水供給改善のための地方マスター・プランの策定

これは、マスター・プラン（M/P）作成プロジェクトである。通常はフィジビリティ・スタディ（F/S）まで進んで事業化となるが、特に緊急度の高い地域やプロジェクトがある場合は、M/PとF/Sを同時進行の形で実施事業化を早めることも考える必要がある。

④チャウイア海岸地方における地下水管理計画の策定

チャウイア海岸地方の沿岸部では地下水塩水化の問題が大きいために、早い機会に観測施設を整え、地下水観測（水位、深度毎の塩分濃度等）を始める必要がある。しかし必要性、重要性に対するモロッコ側の認識や対応を確認することも必要である。

②水文・地下水資料のデータベース化

データベース化は、システムの導入、資機材の調達をしておけば、成果は時間とともに確実に上がってゆく。すなわち、データのインプットを長期的・継続的に行うことによって多くの成果をあげることが出来る。この種の援助は、現地の開発計画のどの時点から行うかによって援助の仕方が異なるため、十分にそのタイミングを検討することが必要である。

b) 無償資金協力：③アジラル地方の水供給のための地下水開発、および⑥参考案件のアトラス南部地下水開発がこれに相当する。

これら2案件は、その目的が特定の緊急給水のためのものなのか、あるいは単に国家計画に盛り込まれた年毎の給水ノルマを消化していくためのものなのか、そのあたりの性格が明確でない。アジラル地方はハイ・アトラス山脈北側の構造盆地の一つであり、山地からのかん養による地下水が主体で、浅層及び深層地下水の賦存量や水質には問題ないものと考えられる。

c) 技術協力：⑤技術移転（物理探査、衛星画像解析、環境公害）と④チャウイア海岸地方における地下水管理計画の策定とがこれに当たる。

⑤技術移転（物理探査、衛星画像解析、環境公害）においては、人材の現地

教育のために、それなりの機材、施設の供与が必要となる。またどの程度の期間があれば、その目的が達せられるかは、相手国の技術的能力によってことなり、そのスケジュールの検討が必要である。これまで青年海外協力隊 JOCV には地方水利局との技術協力で実績があるので、研修員の招聘に当たってはJOCV の経験を生かして研修計画をつくることが望ましい。

以上を総括すると、短期的に対応する必要がある緊急度の高いものとしては、第1 案件 プレリフ地方住民の飲料水供給改善のための地方マスター・プランの策定と、第4 案件 チャウイア海岸地方における地下水管理計画の策定が挙げられる。

2. 中・長期的対応

モロッコはヨーロッパに近いこともあって、技術的レベルは他のアフリカ諸国に比べて高い。そのため我国からの技術協力はかなりの成果を挙げる得るものと思われる。一方、地下水の賦存状況を決定している自然環境は、地中海性気候、山岳気候及び砂漠気候と様々な気候条件や、多様な地形・地質条件のもとにも展開するため、水文地質環境も地域毎に多様な発展をしている。地下水開発に当たっては地下水の賦存状況や水質環境を十分に把握し適切な技術的対応を行わねばならない。更に、各地域の社会的特徴を捉え、国情にあった援助の内容を決定する必要がある。

A N N E X

1. 要望調査票 -----	6 5
2. 収集資料リスト -----	1 0 3
3. 実施体制調査表 -----	1 1 1

1. 要望調査票

I 要望調査票 (モロッコ)

地下水開発に係わる援助要望項目を下記に示したので、要望する項目を「(I-2) 要望調査票作成要領」を参考にして選択し、希望する項目の□に印を付してください。要望する項目が複数の場合は、優先順位を□の中に記入して下さい。

ここで選択された項目について「(I-3) 要望書」で具体的に質問します。

(A-1) 要望調査票

- a . 全国地下水資源開発計画の策定 _____
- b . 新規地下水資源の探査及び開発計画の策定
 - b - 1 シミュレーションを基とした賦存量評価 _____
と地下水開発計画の策定 (都市給水が主体)
 - b - 2 既存データ、物理探査を基とした地下水開発 _____ 3
(村落給水が主体)
- c . 地下水給水計画の策定 _____ 1
- d . 地下水管理計画の策定 _____ 4
- e . 帶水層環境調査 (地盤沈下、塩水化、地下水位低下等) _____
- f . 水文及び地下水資料のデータベース化 _____ 2
- g . 村落給水施設の維持管理計画の策定 _____
- h . 地下水給水施設建設の計画と実施
(開発計画が策定されている場合を前提とする)
 - h - 1 . 施設建設の計画 _____
 - h - 2 . 施設建設の実施 _____
- i . 地下水給水施設リハビリテーションの計画と実施
 - i - 1 . リハビリテーション計画の策定 _____
 - i - 2 . リハビリテーションの実施 _____

j. 機材供与（地下水給水施設計画・建設に必要な資機材）

- ・地下水探査用機器 _____
- 機器の種類； _____
- ・作井機材 _____
- 機材の種類； _____
- ・支援車両類 _____
- 車両の種類； _____
- ・資材（揚水施設、付帯施設、工事用）_____
- 資材の種類； _____
- ・その他 _____
- 上記以外のもの； _____

k. 技術移転

(希望する分野を選択する。希望する分野が複数の場合は、優先順位を（ ）の中に記入する)

分野

- ・プランニング ()
- ・アドバイザー ()
- ・環境・公害 (3)
- ・地質 ()
- ・水文地質 ()
- ・水収支解析 ()
- ・衛星画像解析 (2)
- ・物理探査 (1)
- ・水質 ()
- ・作井技術 ()
- ・維持管理 ()

(I-3) 要望書

要望書は「(I-1) 要望調査票」で選択した項目について対象地域の現況を把握し、今後の援助のあり方、また援助が行われる場合の参考資料とするものである。要望項目が複数の場合は、要望書を各要望に対して作成すること。要望書作成要領は(I-4)に示してある。

1. タイトル：モロッコ王国プレリフ農村地方飲料水給水計画のための地方マスタープランの策定

2. 要請機関：公共事業省・職業教育・幹部養成省 (D R P E)

3. 実施機関：水利当局及び水調査計画化局

4. 関連機関：

内務省 (DGCL)

農業農地改革省 (MARA)

飲料水公社 (ONEP)

厚生省

5. 対象地域：

面積(km²) ; 65,000 km²

地域名称 ; 5県 (フェズ、メクネス、シディカセム、ダナ、タウナットウ)

6. 目標：

- ・現状を分析し、20年後の水需要予測を行う。
- ・利用可能な水資源量の明確化。
- ・自然的、社会的条件下で給水施設のタイプ規模の分類、整備
- ・井戸水の水質保護対策
- ・衛生条件の改善と啓蒙活動
- ・支出明細と予算の確保
- ・整備実施プログラムの策定

7. 目的：

調査または実施の要望の目的を明確に記載する。記載欄が不足の場合は別に添付する。

対象地域の約 3,240村落における水需要に対する給水量の確保及び改善

8. 要望の背景： a) ~ 1) の各項目の該当する番号にマークをつける。空欄となっている項目には必要事項を記載する。

a) 要望の緊急性・必要性：

- (1) 近年の旱魃対策。
- (2) 周辺地域との格差是正。
- (3) 疾病率の低減。
- (4) 人口の都市への流入防止
- (5) 地方の過疎化の抑止。
- (6) 都市のスラム化対策
- (7) 就業機会の増大と青少年の育成。
- (8) 婦女子の労働条件の改善
- (9) その他。 ()

b) 上位の開発計画・政策との関連及び整合性：

関連性及び整合性が (1) ある (2) ない

「ある」の場合は次のどれか。

・中～長期開発計画（ウォーター・マスター・プラン）と整合する。

計画名：地方住民に対する飲料水供給の国家上水道マスター・プラン

・中～短期計画（プロジェクト・インベストメント・プログラム）と整合する。

計画名：

・上記以外の計画

計画名：

c) 地下水開発における援助機関の援助実績：

作成要領に列記した項目に従って過去10カ年程度の援助実績をまとめ添付する。

別紙 附2 地下水関連協力実績表

d) 計画策定後の実現化見通し：

・事業化資金計画 61.5 MDH (70 MUS\$)

・事業化資金の調達見込み BAD、BIRD、EEC (CEE) 、Founds Arabes

e) 環境問題への配慮：

環境問題への配慮に関し次のものから選択する。

(1) 環境を改善或いは保全するための案件である。

○ (2) 環境影響への配慮がなされている。(Oいる いない)

(3) (2) でいる場合、どのような点に配慮しているか、具体的に記載する。

対象地域の水質及び衛生の改善

f) 婦人問題への配慮：

婦人の労働軽減、雇用の拡大など婦人問題を配慮した案件であるか、どうか、を回答する。

(1) 婦人問題を配慮して (○いる、 いない)

(2) いるの場合、どのような点に配慮しているか、具体的に記載する。

水汲み労働を強いられている農村女性が93%もあり、これらの労働条件を改善する。

g) 住民参加への配慮：

案件の計画から維持管理に至るプロセスでの住民参加への配慮に関して選択する。

(1) 計画時点の要望の吸い上げ

吸い上げを (○する しない)

(2) 計画内容の理解と合意

住民の理解、合意を (○得ている 得ていない)

(3) 施工時の労力提供

労力提供が (○ある ない)

(4) 住民からの資金の一部提供

資金の一部提供を (○する しない)

(5) 住民からの資材の一部提供

資材の一部提供を (する ○しない)

h) 対象地域の自然条件

以下の項目の番号を選択し、空欄に記載する。(3) (4) については資料を添付する。

(1) 気象データの有無 (○ある ない)

あればその観測期間 過去 年

(2) 水文観測資料の有無 (○ある ない)

あればその観測期間 過去 年

(3) 過去10年程度の月平均気温資料 … グラフ又は数字で添付する

(4) 過去10年程度の降水量資料 … グラフ又は数字で添付する

(5) 砂漠化の傾向が (ある ない)

i) 地形図、地質図、空中写真等の整備状況（対象地域）

	縮尺	被覆範囲 (%)
(1) 地形図	1/50,000	100
(2) 地質図	1/500,000	100
	1/100,000	60
	1/50,000	60
(3) 水文地質図	1/100,000	10
(4) 空中写真	1/40,000	100
	1/100	

j) 対象地域の社会・経済状況

以下の項目について記入する。

(1) 人口 1,913,335人 (統計年度 1982年)	(2) 人口増加率 2.5% (統計年度 年)
(3) 主要産業 (上位3種類)	(4) 産業別人口 (5) 平均月収／人 (6) 就業率 (%)
1	1
2	2
3	3

k) 給水事情（上水道）

以下の項目の空欄に必要事項を記載する。

- (1) 上水道普及率 13.6 % (2) 日生産量 m³/日
(3) 地下水生産量 m³/日
(4) 計画給水量 都市部 m³/人・日 村落部 0.015-0.05 m³/人・日
(5) 給水システムのレベル (該当する項目にマークする)
 ①. 共同水栓
 ②. 戸別水栓
 ③. 共同水栓と戸別水栓

1) 地下水利用状況

空欄に必要事項を記載する。

(1) 井戸台帳整備状況

台帳のあるもの	本
台帳のないもの	本

(2) 対象地域の井戸本数

管井戸 ハンドポンプ付き	190 本	手堀井戸 34,900 本
動力ポンプ付き	230 本	

(3) 稼働中の井戸の割合

手堀井戸	91 %
ハンドポンプ	1 %
動力ポンプ	8 %

(4) 井戸深度

深 度	管 戸	手堀井戸	
10 m未満	本	本	地域の80%の井戸の平均深さ14m
10 ~ 20 m未満	本	本	
20 ~ 50 m未満	本	本	最浅地下水位 6m
50 ~ 100 m未満	本	本	最新地下水位 60m
100 m以上	本		
深度不明	本	本	

(5) 井戸位置図 … 位置図を添付する

9. 実施期間中に本案件に充当できる自国の要員、機材、その他（便宜供与等）

(1) 要員

職種	人數
1 技術者（熟練）	2（内1名常勤）
2 技術者（未熟）	5（内3名常勤）
3	
4	
5	

(2) 資機材

資機材名	数量
1 主導用車輶	1
2 事務所備品	1式
3	
4	
5	

(3) 便宜供与

内容
1 プロジェクト用オフィス
2
3
4
5
6

(I-3) 要望書

要望書は「(I-1) 要望調査票」で選択した項目について対象地域の現況を把握し、今後の援助のあり方、また援助が行われる場合の参考資料とするものである。要望項目が複数の場合は、要望書を各要望に対して作成すること。要望書作成要領は(I-4)に示してある。

1. タイトル：モロッコ王国水文及び地下水資料のデータベース化

2. 要請機関：公共事業・職業教育・幹部養成省 (D R P E)

3. 実施機関：公共事業・職業教育・幹部養成省 (D R P E)

4. 関連機関：

5. 対象地域：

面積(km²) ; 447,000 km²

地域名称 ; 全国

6. 目標：

1. ウォーターポイント一覧表のデータベース化
2. 表流水資源のデータベース化及びその改善
3. 上記データベースに地図を折込んで G.I.Sを作成

7. 目的：

調査または実施の要望の目的を明確に記載する。記載欄が不足の場合は別に添付する。

水資源の評価・計画化及び管理の合理化の必要に対し、より有効に応えるため、G.I.Sと結合したデータベースを作成する。

8. 要望の背景：

a) ~ 1) の各項目の該当する番号にマークをつける。空欄となっている項目には必要事項を記載する。

a) 要望の緊急性・必要性：

- (1) 近年の干ばつ対策。
- (2) 周辺地域との格差是正。
- (3) 疾病率の低減。
- (4) 人口の都市への流入防止
- (5) 地方の過疎化の抑止。
- (6) 都市のスラム化対策
- (7) 就業機会の増大と青少年の育成。
- (8) 婦女子の労働条件の改善

○ (9) その他。（水資源情報の管理と最適化）

b) 上位の開発計画・政策との関連及び整合性：

関連性及び整合性が (1) ある (2) ない

「ある」の場合は次のどれか。

・中～長期開発計画（ウォーター・マスター・プラン）と整合する。

計画名：水行政の情報処理マスター・プラン

・中～短期計画（プロジェクト・インベストメント・プログラム）と整合する。

計画名：

・上記以外の計画

計画名：

c) 地下水開発における援助機関の援助実績：

作成要領に列記した項目に従って過去10カ年程度の援助実績をまとめ添付する。

別紙(第1案件 プレリフ農村地方) と同じ

d) 計画策定後の実現化見通し：

・事業化資金計画

・事業化資金の調達見込み フランスの協力

日本 (JICA) の協力

e) 環境問題への配慮：

環境問題への配慮に関し次のものから選択する。

(1) 環境を改善或いは保全するための案件である。

(2) 環境影響への配慮がなされている。

(3) (2) でいる場合、どのような点に配慮しているか、具体的に記載する。

f) 婦人問題への配慮：

婦人の労働軽減、雇用の拡大など婦人問題を配慮した案件であるかどうか、を回答する。

(1) 婦人問題を配慮して（いる、いない）

(2) いるの場合、どのような点に配慮しているか、具体的に記載する。

g) 住民参加への配慮：

案件の計画から維持管理に至るプロセスでの住民参加への配慮に関して選択する。

(1) 計画時点の要望の吸い上げ

吸い上げを（するしない）

(2) 計画内容の理解と合意

住民の理解、合意を（得ている得ていらない）

(3) 施工時の労力提供

労力提供が（あるない）

(4) 住民からの資金の一部提供

資金の一部提供を（するしない）

(5) 住民からの資材の一部提供

資材の一部提供を（するしない）

h) 対象地域の自然条件

以下の項目の番号を選択し、空欄に記載する。（3）（4）については資料を添付する。

(1) 気象データの有無（あるない）

あればその観測期間　過去　　年

(2) 水文観測資料の有無（あるない）

あればその観測期間　過去　　年

(3) 過去10年程度の月平均気温資料 … グラフ又は数字で添付する

(4) 過去10年程度の降水量資料 … グラフ又は数字で添付する

(5) 砂漠化の傾向が（あるない）

i) 地形図、地質図、空中写真等の整備状況（対象地域）

縮尺 被覆範囲 (%)

(1) 地形図

(2) 地質図

(3) 水文地質図

(4) 空中写真

j) 対象地域の社会・経済状況

以下の項目について記入する。

(1) 人口 人（統計年度 年） (2) 人口増加率 %（統計年度 年）

(3) 主要産業（上位3種類） (4) 産業別人口 (5) 平均月収／人 (6) 就業率 (%)

1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3

k) 給水事情（上水道）

以下の項目の空欄に必要事項を記載する。

(1) 上水道普及率 % (2) 日生産量 m³/日

(3) 地下水生産量 m³/日

(4) 計画給水量 都市部 m³/人・日 村落部 m³/人・日

(5) 給水システムのレベル（該当する項目にマークする）

1. 共同水栓
2. 戸別水栓
3. 共同水栓と戸別水栓

1) 地下水利用状況

空欄に必要事項を記載する。

(1) 井戸台帳整備状況

台帳のあるもの	本
台帳のないもの	本

(2) 対象地域の井戸本数

管井戸 ハンドポンプ付き	本	手堀井戸	本
動力ポンプ付き	本		

(3) 稼働中の井戸の割合

手堀井戸	%
ハンドポンプ	%
動力ポンプ	%

(4) 井戸深度

深 度	管 井 戸	手堀井戸
10 m未満	本	本
10 ~ 20 m未満	本	本
20 ~ 50 m未満	本	本
50 ~ 100 m未満	本	本
100 m以上	本	
深度不明	本	本

(5) 井戸位置図 … 位置図を添付する

9. 実施期間中に本案件に充当できる自国の要員、機材、その他（便宜供与等）

(1) 要員

	職種	人數
1	エンジニア	2
2	技能者	6
3		
4		
5		

(2) 資機材

	資機材名	数量
1	パソコンとアクセサリー	
2		
3		
4		
5		

(3) 便宜供与

	内容
1	プロジェクト用オフィス
2	
3	
4	
5	
6	

(I-3) 要望書

要望書は「(I-1) 要望調査票」で選択した項目について対象地域の現況を把握し、今後の援助のあり方、また援助が行われる場合の参考資料とするものである。要望項目が複数の場合は、要望書を各要望に対して作成すること。要望書作成要領は(I-4)に示してある。

1. タイトル：モロッコ王国アジラル地方の水供給のための地下水開発

2. 要請機関：公共事業・職業教育・幹部養成省 (D R P E)

3. 実施機関：公共事業・職業教育・幹部養成省 (D R P E)

水利局、水調査計画化局

4. 関連機関：

5. 対象地域：

面積(km²) ; 9,200 km²

地域名称 ; アジラル県

6. 目標：

1. 水需要を満たす
2. 飲料水の安定供給を確保
3. 当地方の水理地質に関する知識を向上せしめる

7. 目的：

調査または実施の要望の目的を明確に記載する。記載欄が不足の場合は別に添付する。

数年来の干ばつに対処するために、水需要を満たし、同時に飲料水の安定供給を計るためのものである。

また、水理地質の現状を調査し、より効率的なウォーターポイントの選定を行う。

8. 要望の背景：

a) ~ 1) の各項目の該当する番号にマークをつける。空欄となっている項目には必要事項を記載する。

a) 要望の緊急性・必要性：

- (1) 近年の干ばつ対策。
(2) 周辺地域との格差是正。
- (3) 疾病率の低減。
- (4) 人口の都市への流入防止
(5) 地方の過疎化の抑止。
- (6) 都市のスラム化対策
- (7) 就業機会の増大と青少年の育成。
- (8) 婦女子の労働条件の改善
- (9) その他。 ()

b) 上位の開発計画・政策との関連及び整合性：

関連性及び整合性が (1) ○ある (2) ない

「ある」の場合は次のどれか。

- ・中～長期開発計画（ウォーター・マスター・プラン）と整合する。

計画名：A E P マスター・プラン

- ・中～短期計画（プロジェクト・インヴェストメント・プログラム）と整合する。

計画名：

- ・上記以外の計画

計画名：

c) 地下水開発における援助機関の援助実績：

作成要領に列記した項目に従って過去10カ年程度の援助実績をまとめ添付する。

別紙 第1案件と同じ

d) 計画策定後の実現化見通し：

- ・事業化資金計画 500,000 US\$

- ・事業化資金の調達見込み アラブ基金

UNDP-BAD-BIRD

e) 環境問題への配慮：

環境問題への配慮に関し次のものから選択する。

- (1) 環境を改善或いは保全するための案件である。
- (2) 環境影響への配慮がなされている。（○いる、 いない）
- (3) (2) でいる場合、どのような点に配慮しているか、具体的に記載する。

農村部に於ける水供給の衛生条件の改善

f) 婦人問題への配慮：

婦人の労働軽減、雇用の拡大など婦人問題を配慮した案件であるか、どうかを回答する。

(1) 婦人問題を配慮して (○いる、 いない)

(2) いるの場合、どのような点に配慮しているか、具体的に記載する。

水利用の可能性に関連し、女性の生活及び労働条件の改善

g) 住民参加への配慮：

案件の計画から維持管理に至るプロセスでの住民参加への配慮に関して選択する。

(1) 計画時点の要望の吸い上げ

吸い上げを (○する しない)

(2) 計画内容の理解と合意

住民の理解、合意を (○得ている 得ていない)

(3) 施工時の労力提供

労力提供が (○ある ない)

(4) 住民からの資金の一部提供

資金の一部提供を (する ○しない)

(5) 住民からの資材の一部提供

資材の一部提供を (する ○しない)

h) 対象地域の自然条件

以下の項目の番号を選択し、空欄に記載する。(3) (4) については資料を添付する。

(1) 気象データの有無 (○ある ない)

あればその観測期間 過去 72 年 (1920年より)

(2) 水文観測資料の有無 (○ある ない)

あればその観測期間 過去 42 年 (1950年より)

(3) 過去10年程度の月平均気温資料 … グラフ又は数字で添付する 別紙-1

(4) 過去10年程度の降水量資料 … グラフ又は数字で添付する 別紙-2

(5) 砂漠化の傾向が (ある ○ない)

i) 地形図、地質図、空中写真等の整備状況（対象地域）

	縮尺	被覆範囲 (%)
(1) 地形図	1/50,000	100
(2) 地質図	1/500,000	100
(3) 水文地質図	1/100,000	100
(4) 空中写真	1/40,000	100

j) 対象地域の社会・経済状況

以下の項目について記入する。

(1) 人口 40万 人（統計年度 1982年） (2) 人口増加率 2.5 %（統計年度 年）

(3) 主要産業（上位3種類） (4) 産業別人口 (5) 平均月収／人 (6) 就業率 (%)

1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3

k) 給水事情（上水道）

以下の項目の空欄に必要事項を記載する。

(1) 上水道普及率 8.5 % (2) 日生産量 m³/日

(3) 地下水生産量 m³/日

(4) 計画給水量 都市部 m³/人・日 村落部 0.025 m³/人・日

(5) 給水システムのレベル（該当する項目にマークする）

1. 共同水栓
2. 戸別水栓
3. 共同水栓と戸別水栓

1) 地下水利用状況

空欄に必要事項を記載する。

(1) 井戸台帳整備状況

台帳のあるもの 320 本

台帳のないもの 本

(2) 対象地域の井戸本数

管井戸 ハンドポンプ付き 25 本 手堀井戸 290 本

動力ポンプ付き 5 本

(3) 稼働中の井戸の割合

手堀井戸 90 %

ハンドポンプ 8 %

動力ポンプ 2 %

(4) 井戸深度

深 度 管 井 戸 手堀井戸

10 m未満 本 本

10 ~ 20 m未満 本 本

20 ~ 50 m未満 本 本 平均深さ30~40m

50 ~100 m未満 本 本

100 m以上 本

深度不明 本 本

(5) 井戸位置図 … 位置図を添付する

別紙一 1部を添付

9. 実施期間中に本案件に充当できる自国の要員、機材、その他（便宜供与等）

(1) 要員

職種	人數
1 エンジニア	1
2 技能者	3
3 担当者	2
4 運転手	1
5	

(2) 資機材

資機材名	数量
1 4駆車	1
2	
3	
4	
5	

(3) 便宜供与

内容
1 プロジェクト用オフィス
2
3
4
5
6

(I-3) 要望書

要望書は「(I-1) 要望調査票」で選択した項目について対象地域の現況を把握し、今後の援助のあり方、また援助が行われる場合の参考資料とするものである。要望項目が複数の場合は、要望書を各要望に対して作成すること。要望書作成要領は(I-4)に示してある。

1. タイトル：モロッコ王国チャウイア海外地方における地下水管理計画の策定

2. 要請機関：公共事業・職業教育・幹部養成省 (D R P E)

3. 実施機関：公共事業・職業教育・幹部養成省 (D R P E)

水利局、水調査計画化局

4. 関連機関：

5. 対象地域：

面積(km²) ; 2,500 km²

地域名称 ; チャウイア海岸地域

6. 目標：

- ・チャウイア海岸における地下水利用計画の策定
- ・海水侵入に対する地下水资源保護対策の確立

7. 目的：

調査または実施の要望の目的を明確に記載する。記載欄が不足の場合は別に添付する。

人口及び経済発展に伴って、飲料水、工業用水、農業用水の需要も増加しているが、地下水に関しては、全く管理されないまま利用されている現状である。最近、地下水低下や海水侵入の現象が起き始めており、これらに対する科学的調査を実施して、地下水のポテンシャルと、その合理的な利用可能性を方策するためのものである。

8. 要望の背景：

- a) ~ 1) の各項目の該当する番号にマークをつける。空欄となっている項目には必要事項を記載する。
- a) 要望の緊急性・必要性：
- (1) 近年の干ばつ対策。
 - (2) 周辺地域との格差是正。
 - (3) 疾病率の低減。
 - (4) 人口の都市への流入防止
 - (5) 地方の過疎化の抑止。
 - (6) 都市のスラム化対策
 - (7) 就業機会の増大と青少年の育成。
 - (8) 婦女子の労働条件の改善
 - (9) その他。 ()

b) 上位の開発計画・政策との関連及び整合性：

関連性及び整合性が (1) ○ある (2) ない

「ある」の場合は次のどれか。

- ・中～長期開発計画（ウォーター・マスター・プラン）と整合する。

計画名：セブ川、プレグレグ川、ウム・エル・ルビア川流域における水整備統合マスター・プラン

- ・中～短期計画（プロジェクト・インベストメント・プログラム）と整合する。

計画名：

- ・上記以外の計画

計画名：

c) 地下水開発における援助機関の援助実績：

作成要領に列記した項目に従って過去10カ年程度の援助実績をまとめ添付する。

別紙-2（第1案件と同じ）

d) 計画策定後の実現化見通し：

- ・事業化資金計画 500,000 US\$

- ・事業化資金の調達見込み JICA

e) 環境問題への配慮：

環境問題への配慮に関し次のものから選択する。

- (1) 環境を改善或いは保全するための案件である。
- (2) 環境影響への配慮がなされている。（○いる、 いない）
- (3) (2) でいる場合、どのような点に配慮しているか、具体的に記載する。

海水の侵入を避ける

f) 婦人問題への配慮：

婦人の労働軽減、雇用の拡大など婦人問題を配慮した案件であるか、どうかを回答する。

(1) 婦人問題を配慮して（○いる、 いない）

(2) いるの場合、どのような点に配慮しているか、具体的に記載する。

村落における女性の生活水準の維持・改善を計る。

g) 住民参加への配慮：

案件の計画から維持管理に至るプロセスでの住民参加への配慮に関して選択する。

(1) 計画時点の要望の吸い上げ

吸い上げを（する しない）

(2) 計画内容の理解と合意

住民の理解、合意を（得ている 得ていない）

(3) 施工時の労力提供

労力提供が（ある ない）

(4) 住民からの資金の一部提供

資金の一部提供を（する しない）

(5) 住民からの資材の一部提供

資材の一部提供を（する しない）

h) 対象地域の自然条件

以下の項目の番号を選択し、空欄に記載する。（3）（4）については資料を添付する。

(1) 気象データの有無（○ある ない）

あればその観測期間 過去 年 1970 年より

(2) 水文観測資料の有無（○ある ない）

あればその観測期間 過去 年 1970 年より

(3) 過去10年程度の月平均気温資料 … グラフ又は数字で添付する

(4) 過去10年程度の降水量資料 … グラフ又は数字で添付する

(5) 砂漠化の傾向が（ある ない）

i) 地形図、地質図、空中写真等の整備状況（対象地域）

	縮尺	被覆範囲 (%)
(1) 地形図	1/50,000	100
(2) 地質図	1/100,000	100
(3) 水文地質図	1/100,000	100
(4) 空中写真	1/40,000	100

j) 対象地域の社会・経済状況

以下の項目について記入する。

(1) 人口 農村人口20万人（統計年度1982年） (2) 人口増加率 2.5%（統計年度 年）

(3) 主要産業（上位3種類） (4) 産業別人口 (5) 平均月収／人 (6) 就業率 (%)

1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3

k) 給水事情（上水道）

以下の項目の空欄に必要事項を記載する。

(1) 上水道普及率 16 % (2) 日生産量 m³/日

(3) 地下水生産量 m³/日

(4) 計画給水量 都市部 m³/人・日 村落部 0.025 m³/人・日

(5) 給水システムのレベル（該当する項目にマークする）

1. 共同水栓

2. 戸別水栓

3. 共同水栓と戸別水栓

4. 戸別配管

1) 地下水利用状況

空欄に必要事項を記載する。

(1) 井戸台帳整備状況

台帳のあるもの 3,900 本

台帳のないもの 本

(2) 対象地域の井戸本数

管井戸 ハンドポンプ付き	510	本	手堀井戸	3,190	本
動力ポンプ付き	200	本			

(3) 稼働中の井戸の割合

手堀井戸	82	%
ハンドポンプ	15	%
動力ポンプ	5	%

(4) 井戸深度

深 度	管 井 戸	手堀井戸
10 m未満	本	本
10 ~ 20 m未満	本	本
20 ~ 50 m未満	本	本 平均深度20~30m
50 ~100 m未満	本	本
100 m以上	本	
深度不明	本	本

(5) 井戸位置図 … 位置図を添付する

9. 実施期間中に本案件に充当できる自国の要員、機材、その他（便宜供与等）

(1) 要員

職種	人數
1 エンジニア	2
2 技能者	2
3 設計係	1
4 担当者	5
5 運転手	1

(2) 資機材

資機材名	数量
1 パソコン及びアクセサリー	1
2	
3	
4	
5	

(3) 便宜供与

内容
1 プロジェクト用オフィス
2
3
4
5
6

(I-3) 要望書

要望書は「(I-1) 要望調査票」で選択した項目について対象地域の現況を把握し、今後の援助のあり方、また援助が行われる場合の参考資料とするものである。要望項目が複数の場合は、要望書を各要望に対して作成すること。要望書作成要領は(I-4)に示してある。

1. タイトル：モロッコ王国技術移転

1) 物理探査、2) 衛星画像解析、3) 環境公害

2. 要請機関：公共事業・職業教育・幹部養成省 (D R P E)

3. 実施機関：公共事業・職業教育・幹部養成省 (D R P E)

水利当局、水調査計画化局

4. 関連機関：

5. 対象地域：

面積(km²)

地域名称

6. 目標：

地下水資源のより良い評価と保護のために選んだ3つの分野における新しい技術の習得

7. 目的：

調査または実施の要望の目的を明確に記載する。記載欄が不足の場合は別に添付する。

当プロジェクトはD R P E職員の長期的研修の一環である。地下水資源の開発調査により良く貢献するために、理論的、実際的な研修を受けることを目的とする。

8. 要望の背景：

a) ~ 1) の各項目の該当する番号にマークをつける。空欄となっている項目には必要事項を記載する。

a) 要望の緊急性・必要性：

- (1) 近年の干ばつ対策。
- (2) 周辺地域との格差是正。
- (3) 疾病率の低減。
- (4) 人口の都市への流入防止
- (5) 地方の過疎化の抑止。
- (6) 都市のスラム化対策
- (7) 就業機会の増大と青少年の育成。
- (8) 婦女子の労働条件の改善
- (9) その他。 ()

b) 上位の開発計画・政策との関連及び整合性：

関連性及び整合性が (1) ある (2) ない

「ある」の場合は次のどれか。

- ・中～長期開発計画（ウォーター・マスター・プラン）と整合する。

計画名：

- ・中～短期計画（プロジェクト・インベストメント・プログラム）と整合する。

計画名：

- ・上記以外の計画

計画名：

c) 地下水開発における援助機関の援助実績：

作成要領に列記した項目に従って過去10カ年程度の援助実績をまとめ添付する。

d) 計画策定後の実現化見通し：

- ・事業化資金計画

- ・事業化資金の調達見込み

e) 環境問題への配慮：

環境問題への配慮に関し次のものから選択する。

- (1) 環境を改善或いは保全するための案件である。
- (2) 環境影響への配慮がなされている。（ いる、 いない）
- (3) (2) でいる場合、どのような点に配慮しているか、具体的に記載する。

f) 婦人問題への配慮：

婦人の労働軽減、雇用の拡大など婦人問題を配慮した案件であるか、どうかを回答する。

(1) 婦人問題を配慮して（いる、いない）

(2) いるの場合、どのような点に配慮しているか、具体的に記載する。

g) 住民参加への配慮：

案件の計画から維持管理に至るプロセスでの住民参加への配慮に関して選択する。

(1) 計画時点の要望の吸い上げ

吸い上げを（するしない）

(2) 計画内容の理解と合意

住民の理解、合意を（得ている得ていない）

(3) 施工時の労力提供

労力提供が（あるない）

(4) 住民からの資金の一部提供

資金の一部提供を（するしない）

(5) 住民からの資材の一部提供

資材の一部提供を（するしない）

h) 対象地域の自然条件

以下の項目の番号を選択し、空欄に記載する。（3）（4）については資料を添付する。

(1) 気象データの有無（あるない）

あればその観測期間　過去　　年

(2) 水文観測資料の有無（あるない）

あればその観測期間　過去　　年

(3) 過去10年程度の月平均気温資料 … グラフ又は数字で添付する

(4) 過去10年程度の降水量資料 … グラフ又は数字で添付する

(5) 砂漠化の傾向が（あるない）

i) 地形図、地質図、空中写真等の整備状況（対象地域）

縮尺 被覆範囲 (%)

- (1) 地形図
- (2) 地質図
- (3) 水文地質図
- (4) 空中写真

j) 対象地域の社会・経済状況

以下の項目について記入する。

(1) 人口 人 (統計年度 年)	(2) 人口増加率 % (統計年度 年)
(3) 主要産業 (上位3種類)	(4) 産業別人口 (5) 平均月収／人 (6) 就業率 (%)
1	1
2	2
3	3

k) 給水事情（上水道）

以下の項目の空欄に必要事項を記載する。

(1) 上水道普及率 %	(2) 日生産量 m3／日
(3) 地下水生産量 m3／日	
(4) 計画給水量 都市部 m3／人・日	村落部 m3／人・日
(5) 給水システムのレベル (該当する項目にマークする)	
1. 共同水栓	
2. 戸別水栓	
3. 共同水栓と戸別水栓	

1) 地下水利用状況

空欄に必要事項を記載する。

(1) 井戸台帳整備状況

台帳のあるもの	本
台帳のないもの	本

(2) 対象地域の井戸本数

管井戸 ハンドポンプ付き	本	手堀井戸	本
動力ポンプ付き	本		

(3) 稼働中の井戸の割合

手堀井戸	%
ハンドポンプ	%
動力ポンプ	%

(4) 井戸深度

深 度	管 井 戸	手堀井戸
10 m未満	本	本
10 ~ 20 m未満	本	本
20 ~ 50 m未満	本	本
50 ~ 100 m未満	本	本
100 m以上	本	
深度不明	本	本

(5) 井戸位置図 … 位置図を添付する

9. 実施期間中に本案件に充当できる自國の要員、機材、その他（便宜供与等）

(1) 要員

職種	人數
1 エンジニア	6
2 技能者	4
3	
4	
5	

(2) 資機材

資機材名	数量
1	
2	
3	
4	
5	

(3) 便宜供与

内容
1
2
3
4
5
6

1. フランス

(地図・図面類)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
1-3	954 Africa North East Arabia アフリカ北東部地図	Editions Marcus		仏国国土资源院	原本
1-4	955 Africa Central and South Madagascar アフリカ中央部、南部及びマダガスカル地図	Editions Marcus		仏国国土资源院	原本

(一般刊行物)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
1-③	Le Sénégal セネガル情報	Jaguar	1990	書店	原本
1-④	Le Mali マリ情報	Jaguar	1990	書店	原本

(政府・刊行物及び文書)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
1-①	BRGM Annual Report 1991 BRGM 1991年次報告書	BRGM	1992	BRGM	原本
1-②	BRGM and Water BRGMと水	BRGM	1992	BRGM	原本
1-③	Thematic Mapping Software Syner GIS for optimizing your devious テーマ別ソフトウェアの計画と配置	BRGM	1992	BRGM	原本

(援助機関刊行物及び文書)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
1-1	Etude sur l'amélioration des cultures irriguées au Mali マリ灌漑開発研究	Club de Sahel	1990	OECD - Sahel	原本
2-2	Rapport Final du Séminaire de Banjul sur Le Développe- ment des Cultures Irrigées dans le Sahel マリにおける灌漑栽培改善調査	Club de Sahel	1991	OECD - Sahel	原本
2-3	The Development of Irrigated Farming in the Sahel, Irrigation Policy Limitations and Farmer Strategies サヘル地方における灌漑開発計画 シンセシス報告書	Club de Sahel	1991	OECD - Sahel	原本

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
2-4	Coopération de documents produced by CILSS and Club du Sahel サハラ地方に関するCILSSとClubの報告書	Club de Sahel	1992	OECD - Sahel	原本
2-5	Développement des Cultures Irrigées au Burkina Faso, Tome I ; Rapport Principal ブルキナ・ファソにおける灌漑農耕推進メインレポート	Club de Sahel	1987	OECD - Sahel	コピー
2-6	Draft : Study on Improvement of Irrigated Farming in the Gambia ガンビアの灌漑農業の改良策研究のドラフトレポート	Club de Sahel	1990	OECD - Sahel	コピー
2-7	ARSSRN Bulletin d'Information ARSSRN情報ニーズ	ARSSRN	1993	OECD - Sahel	コピー
2-9	Report on Water Resources Assessment 水資源評価報告書	WHO/ UNESCO	1991	UNESCO - IHP	コピー
2-10	World Water Resources, Scientific and Management Priorities 世界水資源、科学的・管理上の優位性	UNESCO - IHP	1991	UNESCO - IHP	コピー
2-11	International Hydrological Programme Hydrology and Water Resources for Sustainable Development in a Changing Environment 国際水理プログラム、環境変化と水資源開発	UNESCO - IHP	1990	UNESCO - IHP	コピー
2-12	International Hydrological Programme International Symposium to Commemorate the 25 years of IHP/IHP IHD/IHPの25周年記念シンポジウム、水理プログラム	UNESCO - IHP	1991	UNESCO - IHP	コピー
2-13	International Hydrological Programme Geostatistical Methods ; Recent Developments and Applications in Surface and Subsurface Hydrology 国際水理プログラム、地上・地下水の開発と適用	UNESCO - IHP	1992	UNESCO - IHP	コピー
3-14	Lecture notes of the UNESCO / Norway Fifth Regional Training course for Hydrology Technicians (vol.1-4) ユネスコノーベル賞受賞者水理技術者のトレーニング	UNESCO	1988	UNESCO - IHP	コピー
3-15	International legend for Hydro ecological maps 水利地図の国際的解説	UNESCO - IAH - IAHS	1984	UNESCO - IHP	コピー
3-16	UNESCO Sponsored International Post-Graduate Courses in Hydrology ユネスコ後援の水理トマソング終了後研究	UNESCO	1986	UNESCO - IHP	コピー
3-17	The value of Groundwater Models for Planners and Decision-makers 企画・設計者用の地下水モデル評価	UNESCO - IHP	1987	UNESCO - IHP	コピー

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
3-18	Role of Ground Water in the Hydrological Cycle and in Continental Water Balance 水理学的サイクルと水吸支に於ける地下水の循環システム	UNESCO -IHP	1988	UNESCO -IHP	コピー
3-19	Model Curriculum for Short-term Training Courses for Senior Hydrology Technicians. 上級水理技術者の為の短期トレーニング課題	UNESCO -IHP	1989	UNESCO -IHP	コピー
3-20	25 years of UNESCO's Programme in Hydrological Education under IHD/IHP エネスコプログラムの水理学教育の25年	UNESCO -IHP	1991	UNESCO -IHP	コピー
3-21	Sixth Regional Training Course for Hydrology Technicians 水理技術者の為の第6期トレーニングコース	UNESCO / NORAD	1990	UNESCO -IHP	コピー
3-22	Effective on the Job Training in Hydrology , A Guide for Supervisors of Hydrology Technicians. 水質の現場トレーニング効果、水理技術の監督ガイド	UNESCO -IHP	1991	UNESCO -IHP	コピー
3-23	Hydrological, Chemical and Biological UNESCO Processes of Contaminant Transformation -IHP and transport in river and lake systems IHP-IV Project II ^{3.2} 水理・科学・生物学上汚染、変質—河川・湖沼	UNESCO -IHP	1991	UNESCO -IHP	コピー
3-24	Curricula and Syllabi in Hydrology 水理学上のトレーニングカリキュラム	UNESCO -IHP	1983	UNESCO -IHP	コピー
3-25	Experimental Facilities in Water Resources Education 水資源教育の実験設備	UNESCO -UNEP	1983	UNESCO -IHP	コピー
3-26	Water-Related Issues and Problems of the Humid Tropics and Others Warm Humid Regions 温暖熱帯地方と温帯熱帯地方の水質問題	UNESCO -IHP	1992	UNESCO -IHP	コピー
4-27	The Disappearing Tropical Forests 熱帯樹林の消滅	UNESCO -IHP / MAB	1991	UNESCO -IHP	コピー
4-28	Water and Health 水と健康	UNESCO -IHP / MAB	1991	UNESCO -IHP	原本
4-29	A Programme for the Humid Tropics 温潤熱帯地方のためのプログラム	UNESCO	1991	UNESCO -IHP	原本
4-30	Ground Water; Managing the " INVISIBLE " Resource 地下水；かくれた資源の管理	UNESCO -IHP	1992	UNESCO -IHP	原本
4-31	Publications Released in 1990-92 1990～92年発行の刊行物	UNESCO -IHP	1993	UNESCO -IHP	コピー

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
4-32	IHP Information No.32 IHP情報誌32	UNESCO - IHP	1992	UNESCO - IHP	コピー
4-33	Opportunities for Sustained Development Success[...]Summary サハラ地域の水資源の開発成功の機会	Club de Sahel	1989	Club de Sahel	コピー
4-37	Geocarte Informations 5 地質図表 8 Ghana, Nigeria, Togo, Benin(ガーナ、ナイジリア、トゴ、ベニン) 9 Guinee, Cote d'Ivoire(ギニア、コートジボワール) 11 Djibouti, Ethiopie, Kenya, Somalie(ジブチ、エチオピア、ケニア、ソマリ) 13 Angola, Zambie, Zimbabwe(アンゴラ、ザンビア、ジンバブエ)	BRGM	1985	BRGM	コピー
4-38	Ecology and Rural Development in Sub-Saharan Africa : Selected Case Studies サハラ南部の経済と地方開発	OECD / Club de Sahel	1988	OECD / Club de Sahel	コピー
4-39	Final Report of the Segou Regional Encountr on Local Level Natural Resource Management 地方レベルの自然資源の管理の最終報告	OECD / Club de Sahel	1989	OECD / Club de Sahel	コピー
5-40	The Development of Irrigated Farming in the Sahel-Irrigation Policy Limitations and Farmer Strategies サハラ地方の灌漑開発の限界と農業開発	OECD / Club de Sahel	1991	OECD / Club de Sahel	原本
5-41	1990 Summary Report on Activities at the Secretariat of the Club de Sahel サハラ地方の活動 1990年総合報告書	OECD / Club de Sahel	1991	OECD / Club de Sahel	原本
5-42	Decentralization, Governance and Management of Renewable National Resources;Local Option in the Republic of Mali マリ共和国の自然資源の統括と管理の分権化	OECD	1991	OECD	コピー

フランス その他

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
	GEO CARTE information 14	BRGM	1987		原本
	GEO CARTE information 5	BRGM	1985		原本
・ガニビアニアルデ ・モリホベビッラ ・ギニアビ	降水量、気温、湿度 降水量、気温、湿度 降水量、気温、湿度 降水量、気温、湿度				コピー コピー コピー コピー

2. モロッコ

(地図・図面類)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
6-1	Carte des Systèmes Aquifères du Maroc au 1/1,000,000 (地下水分布図)	MTPCDHOPE	1978	日在太傳館	コピー
6-2	地下水分布図類(11枚) 1. Carte de Situations des Forages à Réaliser 2. Carte des Systèmes Aquitaires 3. Plan du Souss et Chtouka (Nappe Phréatique -Carte Piezométrique) 4. Carte Piezométrique-Nappe Alluviale de Tikiirt 5. Tata-sud Carte des Hydroisohyèses	MTFC / AH / DRPE / DRHNSDA	1992	日在太傳館	コピー
6	6. Carte Piezométrique de la Région de Qalaat Mgouna (Zone No. III) 7. Carte Piezométrique de la Région de Qalaat Mgouna (Zone No. IV) 8. Carte Piezométrique de la Région de Qalaat Mgouna (Zone No. VI) 9. Carte Piezométrique de la Région de Qalaat Mgouna (Zone No. VII) 10. Nappe de Souss 11. Nappe de Tikiirt 12. Carte de Situation des Forages à Réaliser				
6-③	Marocco Au 1/300,000 Carte Routière 地図	Éditionsmarcus-Paris		原本	
6-④	Azilal Projet 地図	1/ 50,000		コピー	
6-⑤	TAZA 地図部分×7	1/100,000		コピー	
6-⑥	モロッコ地図(13)			コピー	

(政府刊行物及び文書)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
6-①	Loi de Finance '93-'94 Traux de l'eau et les opérations (地下水開発補助金 及び地下開発基盤賦子税)	ONEP	1992	ONEP	コピー
6-②	Les Eaux Souterraines du Maroc (地下水国家計画)	CSE	1982	CSE	コピー
6-③	Note sur les Ressources en eau au Maroc (モロッコ水資源)一ト	CSE	1982	CSE	コピー
7-①	Eau Potable Agence sur le Secteur 飲料水部門概要	ONEP	1991	ONEP	コピー

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
7-②	Plan Directeur Intègre d'Aménagement des Eaux des Bassins du Seou, bou Regreg, ouïer Ribia (セウ川流域マスダード川流域水資源開発計画)	CSE	1992	CSE	コピー
7-④	La Situation Actuelle d'Approvisionnement en Eau (現状における地方法令による水供給の実情)	CSE	1993	CSE	コピー
7-⑤	Proposition de Plan de Développement Economique et Social [1988~1997 社会経済開発計画案]	HTPPFIC	1992	CSE	コピー
7-⑥	Organigrammes (地下水開発組織図類)	公 ONEP 水機械局			コピー
7-⑦	Eau et Développement (水と発展)	Administration de Hydraulique	1989		原本
7-⑧	L'enquête sur les Niveaux de Vie des Ménages 1990-1991 (家庭の生活レベルアンケート調査)	PNMIP	1992		コピー
7-⑩	水質汚染子調査内審 水質汚染子調査内審戸位置図	ONEP		ONEP	コピー
7-⑪	Appel d'Offre pour les Potentialités Hydriques de la Province Sidi-Kacem (地方水利資源開発計画案)	Sidi-Kacem	1993	Sidi-Kacem	コピー
8-3	Alimentation en eau Potable des Provinces du Nord	ONEP	1990	ONEP	原本

(援助機関刊行物及び文書)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
6-4	Eau et Assainissement considérations Sanitaires	Mr. Mohamed Jad			コピー
6-5	Territoire et Population [国土と人口]				コピー
6-6	Annuaire Juridique des Travaux Publics [法規の年鑑] Fascicule No2				原本
6-8	Note Succincte Sur l'évolution de la Mineralisation des Eaux des Puits de Foug et oued	O.N.E.P	1991		コピー
6-9	Stations de Traitement Exploitées Par l'Office National de l'eau Potable [O.N.E.Pによる回答]	O.N.E.P	水生産量、水道水		コピー
6-11	Dépenses D'Investissement du Plan 1993-97 1993-97年計画投資支出表				コピー
6-12	La Situation du Secteur de l'adduction En eau Potable Milieu Urbain [都市部給水の現状]	M. Ider	1993		コピー
7-⑩	Hommes Terre & Eaux Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Veterinaires Spécial : Eau Potable ; 土地と水、モロッコ農業。畜産業、飲料水	OECD	1992	JICA	コピー
7-⑪	Documents de Reflexion sur l'Environnement et sur la Problématique de l'Eau 環境及び水問題について考察資料 (環境と経済発展)	OECD		JICA	コピー

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
8-4	Recueil des documents du CUS et du Club du Sahel シリーズ及びサヘルクラブ資料集	OECD	1992		コピー
8-5	L'Eau et le Yagħreb un Apercu sur le Présent, L'Heritage et l'Avenir 水とマグレブ:過去、現在、未来の概観	NU	1988	JICA	コピー
8-6	Rôle des Femmes dans l'Approvisionnement en Eau opotable 飲料水給水における婦人の役割	UNICEF	1990	JICA	コピー
8-9	Des Populations Rurales 給水率				コピー
8-10	Descriptif de Projet (マスタープラン)				コピー

(一般刊行物)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
6-10-C	Rifla Guerre Autifif Nagħreb		1993		原本
7-⑥	JICA調 ・水道施設の水質 ・水质疾患の急増		1993	JICA	コピー
7-⑦	北朝鮮の既存施設現況 廃棄施設の現況				コピー
7-3	モロッコ王国小規模灌漑計画調査報告書 国際協力事業団企画部		1991		コピー
8-5	Le Maroc Les éditions J.a.				原本

(その他)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
	Fiche d'identification puits 手掘り井戸、ボーリング井戸資料	(水質分析様式) 質-31 (色質分析様式)			
	Elements sur Laqualité de l'eau 質-36 (水質分析様式)				
	和訳 (モロッコ、地理)	対応する仏原文不明			
	和訳 組織図 (水利局)				
	モロッコ 調査会員 ①～⑤ ②～③ 要素測定 ④～⑤ 実験室調査				
	Direction Provinciale de Kenitra No. 4188	ロイヤルモロッコ			コピー
	モロッコ地下水地図凡例他 (B4×8)				コピー

3. 実施体制調査表

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査表（中央政府用）

対象国：(通番No.)

モロッコ

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	(MDH)	最新の同一年度予算
103	歳出	年	(MDH)	最新の同一年度予算
104	経常収支	年	(MDH)	年度予算(赤字は△をつける)
105	投融資額	年	(MDH)	最新の同一年度予算
106	政策・計画の名称 : 政策			
107	: 計画	公共投資計画		
108	国家開発計画 (5ヶ年計画等)	計画投資	年	現行計画投資総額
109	実績投資	年	(MDH)	現在迄の投資額
110	援助実績	年	(MDH)	上記実質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 基本政策の有無 及び名称	◎ 無 経済社会開発計画1993～97		政策、計画の有無とその名称
113	基本計画 及び名称	◎ 無 水利利用計画		基本計画の有無と名称
114	(5ヶ年計画等) 将来計画 及び名称	◎ 無 同上		将来計画の有無と名称
115	計画投資	1993年14.2	(BDH)	現行計画投資総額
116	実績投資	1993年1.07	(BDH)	現在迄の投資額
117	援助実績	1993年0.761	(BDH)	上記実績投資額の内援助資金
118	援助比率	71	(%)	援助実績／実績投資額x100
119	従事要員数	年	(人)	計画に従事する職員のみ
120	地下水開発計画 (5ヶ年計画等)	◎ 無		政策、計画の有無、
121	6000本井戸計画	◎ 無		政策、計画に関する資料を添付
122	将来計画	◎ 無		すること
123	計画投資	1993年486	(MDH)	現行計画投資総額
124	実績投資	1993年66.3	(MDH)	現在迄の投資額
125	援助実績	1993年不明	(MDH)	上記実績投資額の内援助資金
126	援助比率	—	(%)	援助実績／実績投資額x100
127	従事要員数	年		計画に従事する職員のみ
128	地下水開発に係わる 実施機関	◎ 無		G. W. S. C
129	実施機関の 位置付け	A W S D O		中央省庁(A)、地方政府(B) 公社・公団等(C)の区別
130	給水普及率 全国	1993年 5.1	(%)	調査年と普及率(%)
131	都市部	1993年 4.0	(%)	調査年と普及率(%)
132	地方部	1993年 31.0	(%)	調査年と普及率(%)
133	水因性疾病率 全国	年	(%)	調査年と人口に対する疾病率(%)
134	主な疾病	(1)コレラ 3.09 (2)チフス 12.88 (3)ビルハルツ氏 住血虫 8.9	10万人 10万人 10万人	主な疾病的種類を記録
135				
136				
137				
138	環境に係る問題点 地盤沈下	◎ 無 不明		地盤沈下の有無 地盤沈下の見られる地域と面積
139	地下水の塩水化 Chaouia	◎ 無 ChaBuill 2500	(km ²)	塩水化の有無 塩水化の見られる地域と面積
140	砂漠化	◎ 無 不明	(km ²)	砂漠化の有無 砂漠化の見られる地域と面積
141				
142				
143	湖沼・干涸の干上がり	◎ 無 不明	(km ²)	湖沼・湖沼の干上がりの有無 干上がりの見られる面積
144				
145				

(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

調査表（地下水開発管理部門）

対象国：（通番No. モロッコ）

番号	項目	記事	単位	備考
201	種別	A B O D		中央省庁(A)、地方政府(B)、公社・公団(C)、その他(D)
202	名称	ONEP		実施機関の名称
203	実施部門職員数 1992年JHPによる 漸定的なもの	全体 年 6859	(人)	臨時雇を除く
204		管理部門 年 3732	(人)	
205		技師 年 2206	(人)	
206		技工 年 921	(人)	
207	地下水開発計画	計画給水農 35 1/人・日		
208		計画目標年次 2000 年		
209		計画達成率 年 明 (%)		基本計画の達成率
210	予算	経常収入 1993年 100.7 (MDH)		最新の同一年度予算
211		経常支出 1993年 100.7 (MDH)		最新の同一年度予算
212	削井事業予算	計画投資 93年～一年 100.7 (MDH)		現行計画投資総額
213		実績投資 93年～一年 100.7 (MDH)		現在迄の投資額
214		援助実績 93年～一年 60.0 (MDH)		上記実績投資額の内援助資金
215		援助比率 60.0 (%)		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 60.0 (%)		外貨／実績投資x100
217	削井事業部門要員数 (上記実施部門要員 の内、削井事業に 係わる要員数) 業者へ委託	技師 1992年 0 (人)		総務・経理を除く専任技師
218		熟練技工 年 0 (人)		専任技工のみ (ドリーラー経験 3年以上)
219		未熟技工 年 0 (人)		専任要員のみ (ドリーラー経験 3年未満)
220	所有削井機 民間へ委託	機種 C 0 (台)		ケーブル式ハーカッション型:C
221		台数 B 0 (台)		スピンドル型:B
222		R 0 (台)		ロータリーテーブル型:R
223		A 0 (台)		トップドライバ式ロータリ型:A
224	削井機材維持管理 部門要員数 (上記削井事業部門 要員と重複も可)	技師 年 0 (人)		専任技師のみ
225		熟練技工 年 0 (人)		専任技工のみ (機械修理工経験 5年以上)
226		未熟技工 年 0 (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 ① A B (ヶ所)		なし:N、レベル:A、B
228		維持管理設備 ② A B C (ヶ所)		なし:N、レベル:A、B、C
229		維持管理費 年 不明 (USS)		人権費を除く年間経費
230	地下水開発状況	既存の地下水 全国 (ヶ所)		箇所数と対象面積
231	開発調査		(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	全国 (ヶ所)	(km ²)	箇所数と対象面積 調査位置は図に示して添付する
233				
234	地下水賦存費の把握状況	不明 (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

調査表（地下水開発・管理部門）

文書名：(通番No. モロッコ)

番号	項目	記事	単位	備考
301	施設管理の状況	既存井戸数 1500	管井戸 :ハンドポンプ :動力ポンプ :井筒井戸	(ヶ所) (ヶ所) (ヶ所) Hand well day well
302		井戸台帳の有無	有 無	一部
303		公的機関による施設状況の把握	有 無	一部
304		地下水位測定		(回/年)
305		水質測定		(回/年)
306		公的機関の数		(ヶ所)
307		専任職員数	年()	(人)
308		:総務・経理	年	(人)
309		:技術	年	(人)
310		:機械工	年	(人)
311	施設維持管理体制	年間経費	年	(US\$)
312		公的維持管理設備		(ヶ所)
313		施設維持管理研修の有無	有 無	
314		維持管理上の問題点	A B C D	
315		利用者組織		
316		利用者組織数		(組)
317		利用者負担金	平均 9DH/人月 平均 140DH/家・月	(US\$)
318		公的機関による援助の有無	有 無	
319		:修理費		(%)
320		:スペア部品提供	有償 無償	
321		:修理工派遣	有償 無償	
322	民間削井業者	業者数 6社	1993年 6	(社)
323		資本金	年	(US\$)
324		年間売上高	(本)	(US\$)
325		要員数:技術	年	(人)
326		:熟練技工	年	(人)
327		所有作井機	C 1	(台)
328		:機種	B	(台)
329		:台数	R 14	(台)
330			A	(台)
331		標準作井深度及び地質・揚水量	浅井戸 300mまで 深井戸 1000mまで 地質 浅 S、埴課 H 揚水量 深 1~300m/h 浅 100~1000m/h	(m) (m) (硬軟) (m³/day)
332	ハンドポンプ ハンドポンプは極くまれで、全て動力ポンプ使用	ハンドポンプメーカーの有無と業者数	有 無	(社)
333		スペア部品の入手先	国内 0 海外 100	(%)
334				入手先の国外、国内の比率

(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源開発・利用調査研究

調査表（給水機関）

対象国：(通番No. モロッコ)

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	O.N.E.P		給水機関の名称
503	給水部門職員数	全體	1992年 6859	
504		管理部門	1992年 3732	(人)
505		技師	1992年 2266	(人)
506		技工	1992年 921	(人)
507	給水計画	計画給水量	35 l/人・日	5カ年計画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	1992年 29	(%) 基本計画の達成率
510	年間予算	経常収入	年	(US\$M) 最新の同一年度予算
511		経常支出	年	(US\$M) 最新の同一年度予算(US\$M)
512	給水事業計画予算	計画投資	年	(US\$M) 現行計画投資総額
513		実績投資	年	(US\$M) 現在迄の投資額
514		援助実績	年～年	(US\$M) 上記実績投資額の内援助資金
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	上下水道源	流水取水施設	ダム その他	(ヶ所) (ヶ所)
518		地下水取水施設		(ヶ所)
519				
520	給水実績	上水道普及率	全国 45.2 (%)	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			1163万人 (人)	
522			都市部 72.6 (%)	都市部はFree Timeを除く
234			900万人	
525			村落部 19.7 (%)	
			263万人 (人)	
526		月間水道料金	共同水栓 (US\$/月)	月別水道料金、水栓種別毎に記載
527		別紙料金表添付	各戸水栓 (US\$/月)	メータの使用量によっても異なる。
528			その他 (/月)	料金改定

(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)