

チュニジア共和国  
都市洪水対策計画調査  
事前調査報告書

平成4年12月

国際協力事業団

社調二

CR (3)

92 - 123



JICA LIBRARY



1107974161

25342

国際協力事業団

25342

テュニジア共和国  
都市洪水対策計画調査  
事前調査報告書

平成4年12月

国際協力事業団



## 序 文

日本国政府は、チュニジア共和国政府の要請に基づき、同国の大チュニス圏及びスース市を対象とした洪水対策計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成4年10月1日より10月19日までの19日間にわたり、建設省中国地方建設局河川部河川調査官 藤野忠氏を団長とする事前調査団（予備）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにチュニジア国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

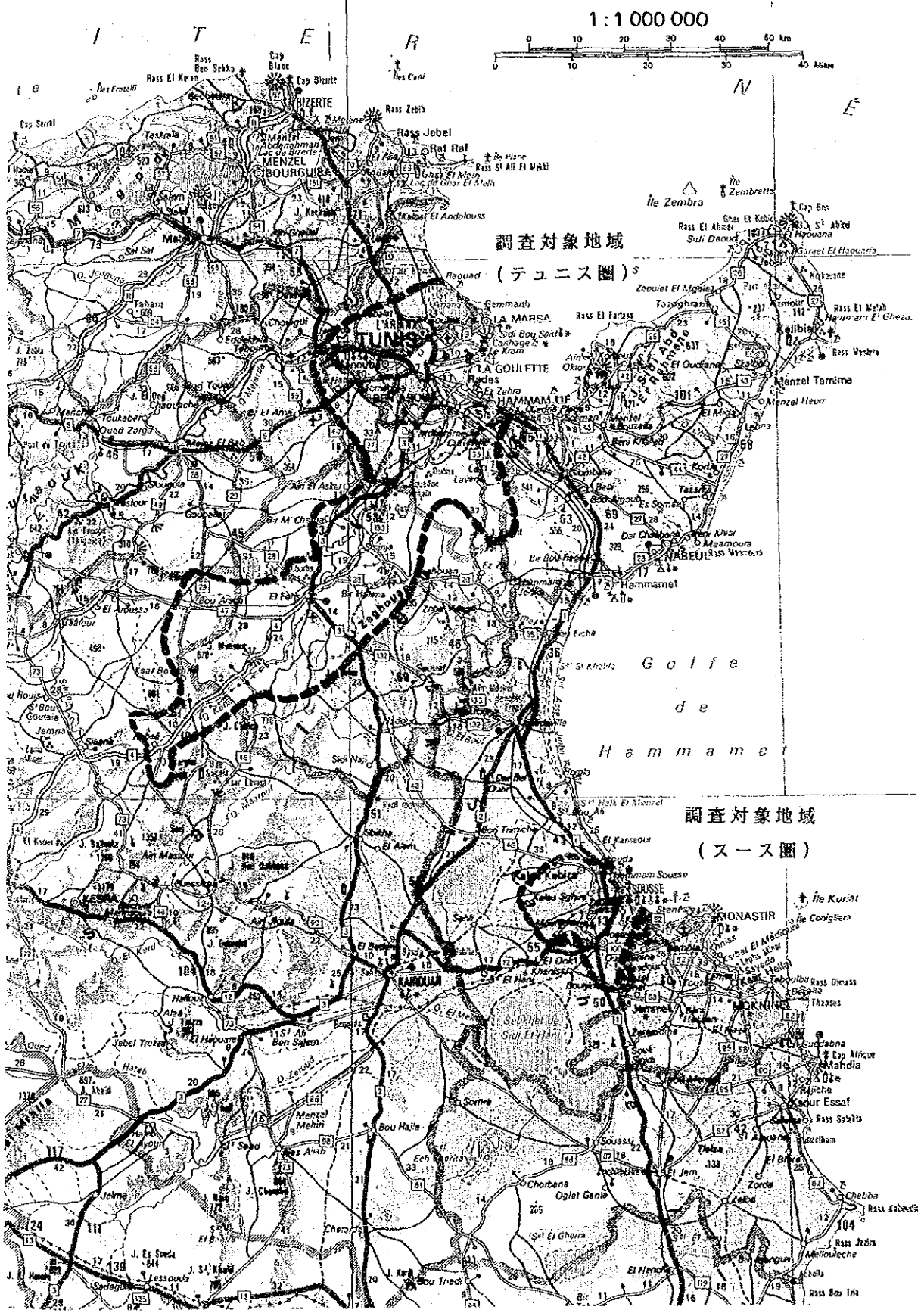
終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成4年12月

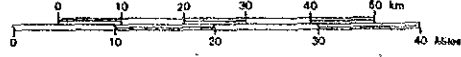
国際協力事業団  
理事 佐藤 清







1 : 1 000 000



調査対象地域  
(テュニス圏)

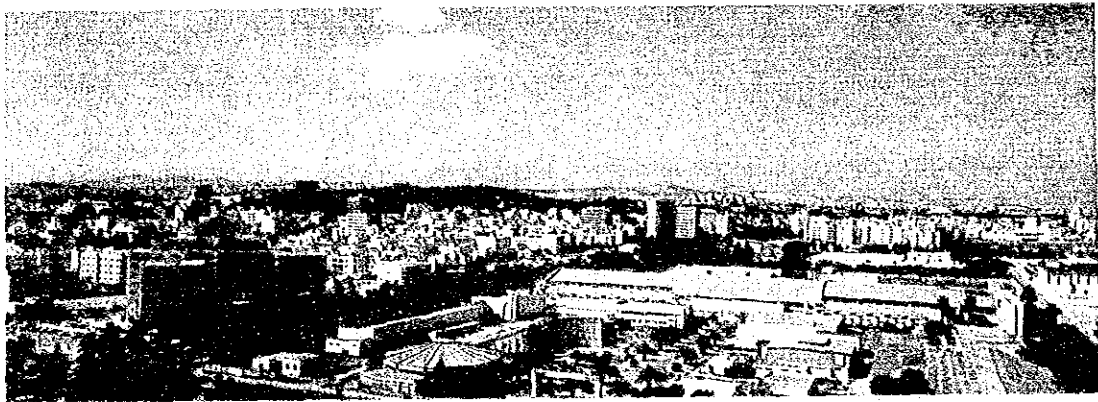
調査対象地域  
(スース圏)

Golfe  
de  
Hammame





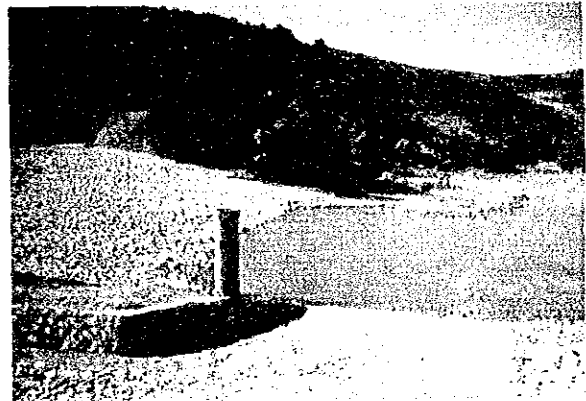
S/W署名



テュニス市街地の西側を望む。ここはワジ・グレップの流域となっている。



テュニス圏ワジ・グレップ流域に建設されている遊水池。



テュニス圏ワジ・エンクレット流域のワジ・アイン・スヌーシに、農業省により建設された洪水防御用の小規模ダム。この様な小規模ダムは「ラック コリネール」と呼ばれている。

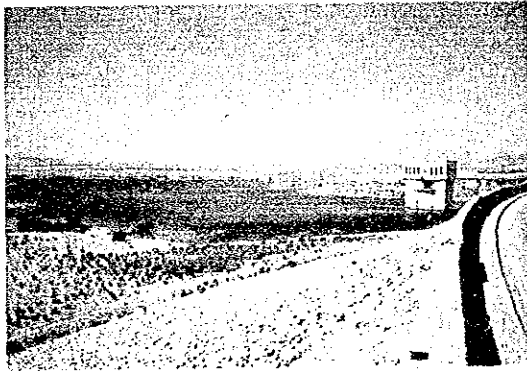




テュニス圏ワジ・エンクレット流域のワジ・ホルグ・トゥルキの状況。周辺域から流入した農民や遊牧民により違法建築物が建てられ、ワジの河道が占拠されている。



テュニス圏ワジ・ガリアナの下流部。水路に下水（家庭雑排水）が不法に排出されている。



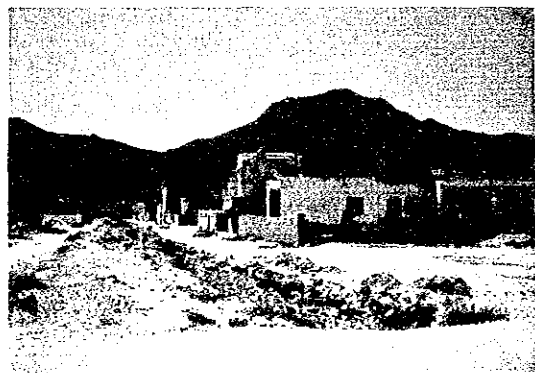
テュニス圏ワジ・マリヤンの中流域に建設されているマリヤンダム。



テュニス圏ワジ・マイゼットの河口部。



テュニス圏ワジ・ブ・ハムサの河口部を上流より望む。

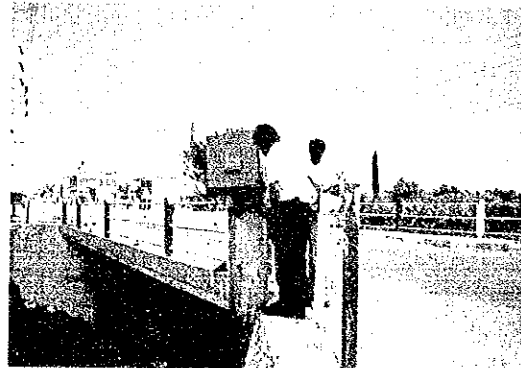


テュニス圏ワジ・アインゼルガを下流より望む。背後の山がボウ・ガルニン山で、保護区に指定されている。





スース圏ワジ・ハマム河口部を望む。河口部河道の改修工事が最近完成した。



スース圏ワジ・ハマム流域に設置されている自記式水位計。



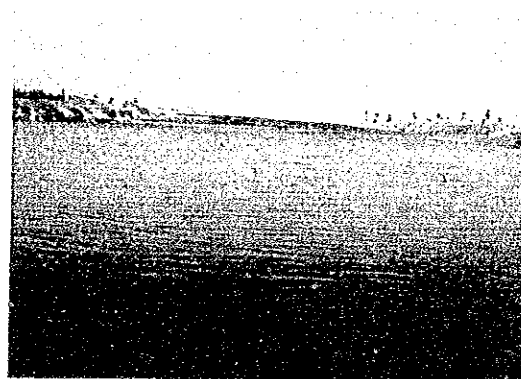
スース圏スース市内で行われている、ボックスカルバート方式による雨水排水施設の建設工事。



スース圏ワジ・プリベンの河口付近を下流より望む。



スース圏ワジ・ハルーフ河口部を上流より望む。



スース圏ワジ・ハムドゥン河口部を上流より望む。





# 目 次

序文	
地図	
写真	
第1章 事前調査の概要	1
1-1 事前調査の目的	1
1-2 事前調査団の構成	1
1-3 調査行程	2
第2章 事前調査結果の概要	3
2-1 要請の背景	3
2-2 要請の内容	3
2-3 調査対処方針	4
2-4 S/W協議の経過および結果	5
第3章 テュニジア国の概要	9
3-1 自然立地条件	9
3-2 社会経済状況	11
3-3 行政組織	14
3-4 経済技術協力の状況	15
第4章 調査対象地域の概要	19
4-1 対象地域	19
4-2 社会・経済	19
4-3 都市計画・土地利用	22
4-4 地形・地質	27
4-5 気象・水文状況	28
4-6 河川および洪水被害	32
第5章 環境配慮に関する調査結果	35
5-1 対象地域の自然環境及び社会環境	35

5-2	チュニジア国の環境法制度	36
5-3	スクリーニング及びスコーピングの結果	41
第6章	本格調査の内容	45
6-1	調査の基本方針	45
6-2	調査対象地域及び作業範囲	46
6-3	調査項目及び内容	46
6-4	調査行程	53
6-5	報告書	54
6-6	要員計画	55
6-7	調査実施のための必要機材	55
添付資料		
1.	チュニジア国からの要請書	59
2.	締結済 Scope of Work (S/W)	69
3.	締結済 Minutes of Meetings (M/M)	91
4.	面談者リスト	105
5.	質問書	109
6.	収集資料リスト及び資料の賦存状況	121

## 第1章 事前調査の概要

### 1-1 事前調査の目的

今回の事前調査（予備）は、先方政府関係者との協議、現地踏査、既存資料の分析を通じて、本プロジェクトにかかる先方政府の意向、要請の背景および要請内容、調査の範囲等の確認を行うことを目的とした。また、わが国の協力の可能性の検討を踏まえ、わが方対処方針を説明し、本格調査に係る細則（Scope of Work：S/W）の案を提示する。協議の結果、S/W案について合意が得られればこれを署名することとした。さらに、あわせて調査対象地域の状況も調査し、本格調査の実施方針を検討することとした。

### 1-2 事前調査の構成

氏名	担当	所属先
藤野 忠	総括／治水計画	建設省中国地方建設局河川部河川調査官
中安 正晃	水理・水文	建設大臣官房政策課課長補佐
加本 実	都市排水	建設省北陸地方建設局信濃川工事事務所調査第一課長
江塚 利幸	調査企画	JICA社会開発調査部社会開発調査第二課
渡辺 正知	既存施設・洪水被害	八千代エンジニアリング(株)国際事業部技術部技術第二課長
佐々木洋介	環境・土地利用	八千代エンジニアリング(株)第一事業部環境開発部主任
鈴木源太郎	通訳	国際協力サービスセンター

### 1-3 調査行程

- 8/31(月) 渡辺・佐々木・鈴木：成田 (12:50)ーパリ (18:20) (AF275)
- 9/ 1(火) パリ (14:30)ーチュニス (15:45) (AF8854)
- 2(水) 大使館表敬、JICA事務所打合せ、住宅設備省 (MOEH) 表敬、打合せ
- 3(木) MOEH打合せ、資料収集
- 4(金) 現地踏査 (チュニス北部地域)
- 5(土) 現地踏査 (スース)
- 6(日) 資料整理
- 7(月) 現地踏査 (チュニス南部地域) (藤野、中安、加本、江塚)
- 8(火) 資料整理、現地踏査結果取り纏め／成田 (12:50)ーパリ (18:20) (AF275)
- 9(水) 資料整理、現地踏査結果取り纏め／パリ (14:30)ーチュニス (15:45) (AF8854)
- 10(木) (イスラム休日) 団内打合せ
- 11(金) JICA事務所打合せ、大使館表敬、外務省表敬、MOEH表敬、現地踏査 (チュニス北部地域)
- 12(土) MOEHにて協議、現地踏査 (チュニス南部地域)
- 13(日) 資料整理
- 14(月) チュニスーケロワンスース：MOEHケロワン地方局およびスース地方局訪問、現地踏査 (スース、ケロワン)
- 15(火) 現地踏査 (スース)：スースーチュニス
- 16(水) MOEHにて協議、環境スクリーニング・スコーピング  
資料収集
- 17(木) MOEHにてS/W・M/M確認  
資料収集
- 18(金) S/W・M/M署名、大使館・JICA事務所報告  
資料収集
- 19(土) 資料収集、チュニス (16:50)ーパリ (20:10) (AF8835)
- 20(日) パリ (16:10)ー
- 21(月) ー成田 (10:55) (AF276)

## 第2章 事前調査結果の概要

### 2-1 要請の背景

#### 2-1-1

チュニジア国は半乾燥あるいは乾燥地帯にありながら、首都テュニスおよび地方都市において、秋季、冬季の強い強度の降雨によりしばしば洪水が発生している。近年の開発と都市化の進展に伴い洪水被害は一層拡大しており、同国の経済発展、民生の安定を阻害している。このため、都市洪水対策は同国政府の緊急課題となっており、世銀、国連災害救済調整官事務所(UNDRO)などの援助を受け、洪水被害調査やケロアン市等における対策事業を実施してきている。

#### 2-1-2

テュニス圏およびスース圏においては、1982年、86年および90年の洪水による被害に鑑み、現在政府関係各省がダム建設、都市排水事業、道路、鉄道の冠水防止等の対策事業の計画策定に着手し、その一部は実施されているが、これらの計画は自然条件、土地条件と洪水被害の相関を十分明らかにしないまま策定されたものである。このため、両都市圏の洪水発生メカニズムとその被害の規模、内容との関係を解明し、既存計画の見直しを含め、全体として整合性のある最適な洪水対策計画を検討するとともに、優先的に実施すべき対策事業を立案する必要に迫られている。

#### 2-1-3

こうした背景から、同国政府は1990年7月本件調査実施の協力を要請してきた。(TORの提出は1992年5月)

### 2-2 要請の内容

TORより解釈できるチュニジア国政府の要請の要旨は以下のとおりである。(添付資料

#### 1. 要請書)

##### 2-2-1 調査対象地域

テュニス市およびスース市の都市圏に被害を及ぼす河川(ワジ)の流域

##### 2-2-2 調査の目的

- プロジェクトの対象となる整備事業および構造物に関する流域の挙動に関する総合的分析
- 関係省庁が計画している構造物の挙動予測
- 予測される洪水被害を軽減するための補足整備事業に関する規則の制定と施設計画
- 環境に対する予測されるインパクトの評価

－洪水防止のための緊急投資事業の決定

### 2-2-3 調査項目

#### (1) フィージビリティ調査

最適規模の構造物の決定および経費の見積もり

#### (2) 詳細計画の作成 (D/Dに相当すると考えられる)

#### (3) 入札書類の作成

### 2-3 調査対処方針

現地調査出発前に検討した今回の調査の対処方針は以下のとおり。

#### 2-3-1 テュ側の要請は、フィージビリティ調査、詳細設計、入札図書の作成を含むものであったが、以下を本件調査範囲とすることを外交ルートを通じ確認済み。

(1) テュニス市とスース市の洪水被害への抜本的対策策定のために対象地域の自然条件等と洪水発生との関係を網羅的に把握するための基礎調査を第一段階として実施。

(2) 基礎調査結果に基づき、対象地域全体の洪水対策のための最適な基本計画(M/P)を策定。(既存計画の概略レビューも可能、既存M/Pが存在する場合はその見直し)

(3) 基本計画の中で緊急に対策が必要として選定された事業計画についてF/Sを実施。

#### 2-3-2 本格調査の内容

上記(1)に沿った本格調査の骨子はS/W(案)のとおりとするが、詳細事項については以下の対処方針の範囲内で調査団内で検討し、先方と協議、対処することとし、その結果を報告するものとする。

(1) 調査はM/Pの策定と優先事業のF/Sまでで詳細設計は行わない。

(2) 既存計画はM/Pの中での整合性を検討するため簡単なレビューを行うが、詳細検討はその緊急性、重要性が認められた場合に限りF/S段階で取り扱う。

#### 2-3-3 S/W署名について

(1) わが方対処方針、S/W案に合意が得られれば、これを署名し、確認事項はM/Mに記載し署名する。

(2) わが方対処方針、S/W案に合意が得られなければ、協議事項をM/Mに記載、署名する。

(3) 先方が内容的には合意しているものの、テュ側内部の調整等に時間を要する場合はS/WをJICA事務所に託し、テュ側の調整ができた時点で事務局長が署名することとする。

#### 2-3-4 報告書は英語版とする。フランス語版作成の要望があった場合はIC/R, IT/R, DF/R, F/Rの要約版およびDF/R, F/Rのメインについてはフランス語版を作成するこ

ととし、要望があったことをM/Mに記すこととする。

2-3-5 詳細協議内容については大使館・JICA事務所に逐次報告し、大きな問題点が出れば請訓する。最終結果についても報告のうえ、本省に公電発出を依頼する。

## 2-4 S/W協議の経過および結果

### 2-4-1 経過

今回は、調査内容についての協議に先立ち、3団員が先行して先方の意向を確認しつつ現地踏査を行い、調査対象河川（ワジ）を絞り込んだ。

S/W案は「テュニス圏およびスース市の洪水対策に関して、基礎調査、マスタープランの策定および優先プロジェクトのF/S調査を行う」という方針に従って作成したが、具体的な調査対象が不明確であるため、調査内容に関するS/W案の項目については現地確認後先方に提示した。この段階で調査地域は絞り込んだ対象河川とした。

なお、Undertaking等についてはJICA事務所を通じて事前に提示しておいた。

9月12日、MOEH都市水理局において、先方の意向を確認しつつS/W案について説明した。先方はS/W案について大筋合意を示し、さらに調査対象およびテュ側および日本側の負担事項の詳細について協議した。

9月16日、同局において、S/W全体および9月12日の協議事項について確認した。また、環境配慮に関するスクリーニングおよびスコーピングを、調査団が現地踏査、関係者からのヒアリングを基に検討し取り纏めた結果を説明し、先方の意見を聞く形式で行った。M/Mには協議・確認事項および環境配慮に関するスクリーニングおよびスコーピングの結果を記載した。

S/WおよびM/Mは、テュ側内で再確認の後、9月18日MOEH都市水理局ハムルニ局長と藤野団長の間で署名された。

### 2-4-2 結果（別添：署名済M/M参照）

1) 日本側より本調査にかかる以下2点の基本的な考え方を説明し、テュ側はこれを理解した。

－本調査はMOEHとJICAの共同調査である。

－本調査では、基礎調査、マスタープランの策定および優先プロジェクトのF/S調査を行う。

2) 調査対象地域について以下合意した。

－調査対象地域は、スース圏については7つのワジ、テュニス圏については4つのワジを対象とする。

－アリアナ湖（エンクヒレットワジ水系）およびシジュミ湖（ガリアナワジ水系）は湖

周辺の洪水防御の観点から調査対象とする。

(湖の利用計画等を含めるものでないことを確認)

3) 洪水防御に関連して、ONASが汚水排水を含む下水道事業を、また農業省が洪水防  
御ダムの建設を実施してきている。これらについては調査の中でレビューし、M/P策  
定に際し考慮するが、必要な資料はMOEHが行い、ONAS、農業省との調整はMOEHが  
責任を持つ。

4) MOEHは、フランス語版報告書の作成を要望した。調査団は基本的には英語を共通  
語として本調査を実施するが、技術移転の観点から以下の報告書についてはフランス語  
版も作成することを検討する旨回答した。

- インセプションレポート

- インテリムレポートのサマリー

- ドラフト・ファイナルレポートのサマリーとメイン

- ファイナルレポートのサマリーとメイン

5) 調査団は、共同調査の実施と技術移転のため日本側調査団に対応するカウンターパー  
ト(約10名)の配置を要望し、MOEHはこれを了承した。

(但し、MOEHよりカウンターパートはフルタイムでの配置は困難とのコメントが  
あった。)

6) MOEHはカウンターパートの日本での研修を要望し、調査団はこの要望を伝えると  
約束した。

7) 調査団は、ジュニスおよびスースに机、椅子、電話、ファックス等の付いた事務所を  
提供するよう要望し、MOEHはこれを了承した。

8) 以下の調査実施にかかる負担事項について両者合意した。

- 水文・水理観測に関し、必要な雨量計、水位計等はJICAが提供し、MOEHが設置  
と観測を行う。

- MOEHは地質調査については、予測措置が困難なため日本側での負担を要望し、調  
査団はこの要望を伝えると約束した。

- 地形測量については、JICAは測量監督を派遣し、MOEHが測量実施チームを組織  
する。

9) 調査団はMOEHに、調査に必要な車輛の提供を要望したが、MOEHは予算措置が困  
難なため日本側での負担を要望し、調査団はこの要望を伝えると約束した。

10) 環境配慮について以下のとおり合意した。

- スクリーニングの結果IEEの実施が必要である。

- F/S段階のEIAはIEEの結果をもとに実施の要否を判断する。



-M/P段階では以下の環境項目について調査する。

- ・景観
- ・住民移転
- ・地下水、土壌、農業、植性
- ・動物
- ・水質

11) S/W、M/Mは英語版とフランス語版を作成するが、英語版を正、フランス語版を副とする。



## 第3章 テュニジア国の概要

### 3-1 自然立地条件

チュニジア国は地中海に面するアフリカ大陸の北縁の国である。国土面積は163,610km<sup>2</sup>であり、東はリビア、西はアルジェリアと接する。南北に延びた細長い形状を呈する。

チュニジア北部には、北アフリカ沿岸を東西に横たわるアトラス山脈が延びてきており、アトラス山脈はカップボン(Cap Bon)岬を通り地中海へと没している。

図3-1に示す様に、アトラス山脈の北側は降雨量が多く(最大で1500mm/年にも達する地域がある)、植生も豊かで、開発の進んでいない奥地には現在でも樎の原生林が分布している。ここでは、アルジェリアに源を発するマジェルダ川が東流しており、これはチュニジア国で唯一の常時水が流れている河川である。マジェルダ川沿いには豊かな沖積平野が形成され、ここは古来より穀倉地帯として有名な地であった。

アトラス山脈南麓部では、降雨量が200~400mm/年と少なくなり、草原と僅かな樹木が点在するステップとなる。この地域は主として丘陵地より成り、強い雨が降った場合には一時的にワジに水が流れる。この水は海に流れ出ることなく盆地に集まり、ここで蒸発し塩類を残留する。この様な盆地はショット(Chott)と呼ばれている。

ステップの更に南側では一層乾燥化が進み、降雨量は200mm/年以下となる。ここは植生がほとんど分布しない砂漠である。地形はほぼ平坦となり、いたるところにショットが分布するようになる。

沿岸部にはサヘル(Sahel)と呼ばれる地域が分布する。ここは地中海に面しているため、比較的気候が温暖で降雨量も200~500mm/年程度はある。このため、この地域ではオリーブ、ブドウ、オレンジ等の栽培が盛んである。今回の対象地域であるチュニス圏およびスース圏はこの地域に位置している。

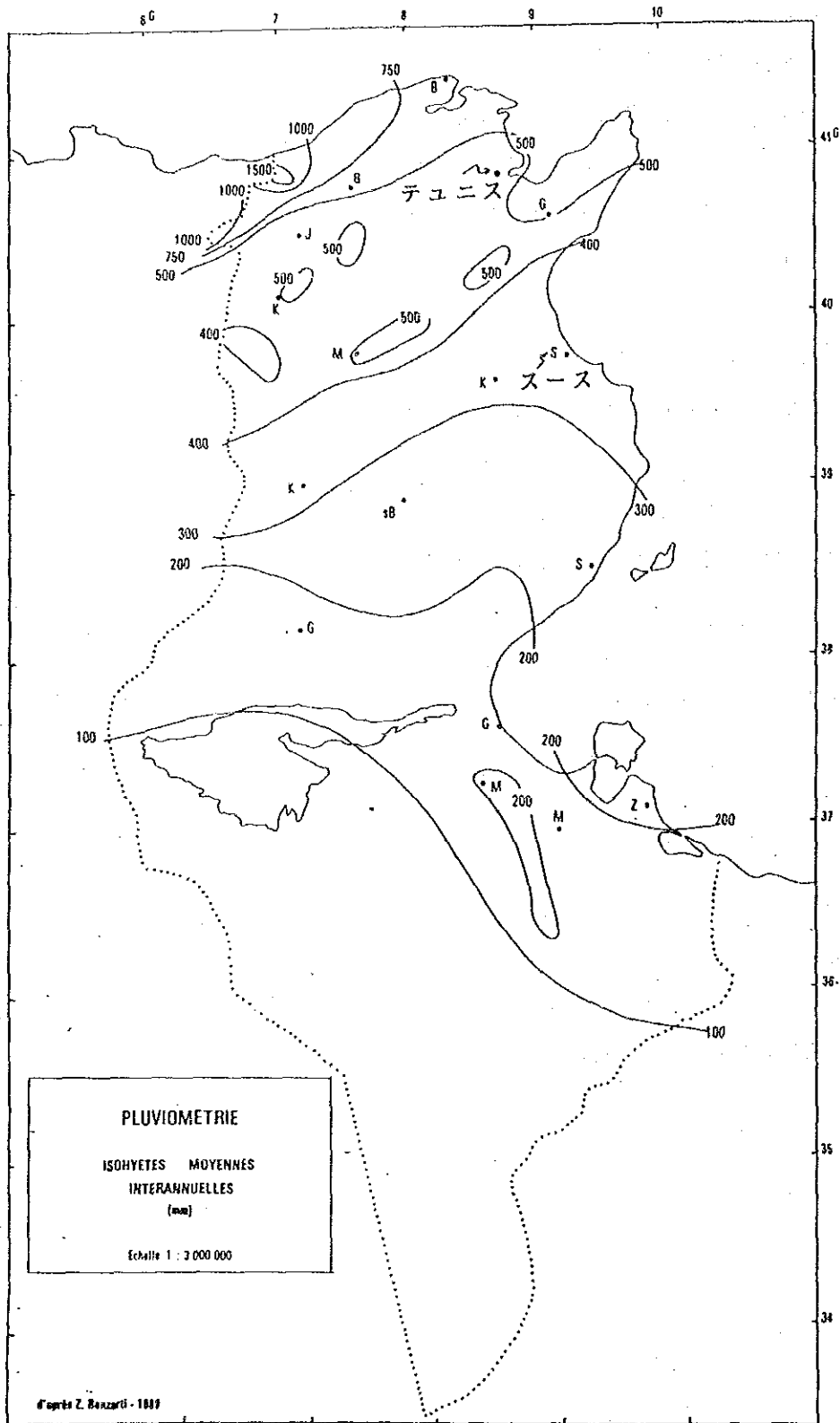


図 3 - 1 テュニジア全国年等雨量線図

## 3-2 社会経済状況

### 3-2-1 社会

チュニジアの歴史は、ベルベル人が定着した先史時代に始まって、古代にはカルタージュ（古称カルタゴ）を中心に、フェニキア、バビロン、ビザンティンとさまざまな支配者が交代した。7世紀のアラブ軍の征服以来、諸王朝が盛衰を繰り返すうちに、アラブ・イスラム国家としての現在のチュニジアが形成された。19世紀後半にチュニジアはフランスの保護領となった。1956年3月独立したチュニジアは、大守（ベイ）を元首にブルギバを首相とする立憲君主制をしいたが、翌年に立憲共和制をしいてブルギバが初代大統領となった。

1987年、独立以来30余年にわたるブルギバ体制を引き継いで、現大統領のベン・アリを元首とする政治体制が確立された。国会は一院制で、複数政党制が導入されているものの、民主立憲連合(RDD)が全議席を占めている。民主化が進められているものの、現在、イスラム原理主義者組織（ナフダ）の動向が現政権の安定度を脅かす最大の不安材料となっている。外交政策としては、非同盟中立路線を基本とし、米・仏等西側諸国と経済協力関係を中心に緊密な関係にある。また、中国・旧ソ連等東側諸国とも友好関係を維持しており、その外交政策は全体として穏健かつ現実的である。アラブ諸国との連帯も重視している。

他のマグレブ地方と同様にベルベル人が先住民であるが、現在では完全にイスラム化とアラブ化が進み、南部に僅かのベルベル系住民が残っているだけである。現在の人種構成は、アラブ人（98%）、ベルベル人（1%）、残りはフランス人、イタリア人、ユダヤ人等である。全人口は約8.0百万人（1989年央）である。

イスラム教を国教とすることが1956年の共和国憲法により規定されている。住民の98%はイスラム教徒でアラビア語を話す。フランス植民地時代からの習慣で、公用語とはなっていないがフランス語が一般的に使われている。

### 3-2-2 経済概況

チュニジアの経済は、1960年代の社会主義路線から70年代の自由主義路線に転換し概ね順調な成長を見せた。しかし、1980年代に入り、外貨収入の柱である原油の生産低下、輸出市場の縮小による繊維産業の不振、内陸部からの人口流出による農業の不振、82～83年の干ばつ等により1980～88年の年平均GNP実質成長率3.2%、一人当たりGNP実質成長率0.6%にとどまった。チュニジアの産業構造は、1990年のGNP比をみた場合、農林水産業：16.4%、製造業：16.8%、観光・サービス業：51.6%等となっている。1990年の一人当たり実質GNPはUS\$1,440とアフリカ諸国中で上位を占めている。

### 3-2-3 産業

#### <農林水産業>

農林水産業は、長期的には対GNP比率は低下しているものの、近年の豊作で1991年には対GNP比率18.1%に回復し、商品貿易の15.6%を占めている。農林水産業人口は、雇用の約1/4で間接的就労を含めると労働人口の約1/2となっている。国土面積(16.4万km<sup>2</sup>)の約半分の8.0万km<sup>2</sup>が農業関連の作付面積で、その3.4%に当たる27.5万haが灌漑されている。主たる農作物は穀物(大麦、小麦)、オリーブ、柑橘類、ワイン、デーツ等、オリーブの生産は世界有数である。漁業・家畜飼育も輸入代替・輸出促進の両面から推奨されている。ECと協力協定を結び、農作物を欧州諸国に有利な条件で輸出している。

#### <鉱業・エネルギー>

リン鉱石の埋蔵量と生産量は世界第4位で、近年は年6%の生産増加を記録している。しかし、輸出は近年伸び悩んでおり1991年の輸出額は1986年水準の約半分の14百万ディナールで総輸出額の0.4%に後退している。その他の主要産物は、石油、鉄鉱、鉛、亜鉛、天然ガスである。主要鉱山は南西部のガザフ付近に集中している。石油は、1970年代後半から80年代前半の輸出の主力であったが、1991年は輸出総額の11.9%で1986年水準の半分に後退している。90年代の石油の生産見通しは年500万トンレベルである。

#### <製造業>

1970年代の軽工業を中心とした輸出産業育成・外資導入政策等をテコとして、順調に成長・多角化している。対GNP比率も1986年の15.4%から1991年には17.0%へと上昇している。繊維・衣料を筆頭に、食品加工、建材、木材・紙・プラスチック、機械・電気製品、化学・ゴム等が主要製品である。これら製品の大部分は国内に賦存する資源を活用している。

#### <観光>

温暖な気候、豊かな海浜、遺跡、欧州との地理的近さ等からリゾート国としての地位を高めている。1990~91年の湾岸危機による観光収入の減退からも順調に快復しつつある。1991年の観光による外貨収入は、90年のレベルを25%下回ったものの、輸出総額の13.1%を占め、繊維製品輸出に次ぐ2番目の地位を堅持している。

### 3-2-4 経済開発計画

1962~64年の第1次開発計画から始まって、現在は第8次開発計画(1992~96)を実施中である。これらの諸計画は、国際収支の均衡、失業の軽減、栄養改善、生産増強、生活水準の増強等に力点が置かれている。1985年の為替危機を契機に1986年よりIMF・世銀の主導による構造調整政策が採用され、貿易及び経済自由化に向けた諸措置を実施中である。第8次開発計画では政策の適用範囲を一層広げて徹底し、貿易・価格の更なる自由化

と構造競争メカニズムの形成、金融セクターにおける市場原理の促進、海外投資を含めた投資コードの一本化を全面に打ち出している。主たるマクロ経済指標の目標は次の通りである。

マクロ経済指標	第7次計画(1986~91)	第8次計画(1992~96)
	実績値	目標値
実質年平均GDP成長率	4.2%	6.0%
総投資額(億ディナール)	106.5	222.2
総投資額/GDP	21.5%	25.5%
年平均インフレ率	7.26%	6.0%以内
対外債務残高/GDPの低減	52.6% (1991)	41.3% (1996)
対外債務返済比率の低減	21.8% (1991)	15.7% (1996)
雇用創出	204,000人	320,000人
国民総貯蓄/BDP	19.8%	23.3%

各経済セクターの年平均成長率は次のとおりである。

年平均成長率	第7次計画(1986~91)	第8次計画(1992~96)
	実績値	目標値
農林水産業	4.0%	2.0%
鉱業	3.1%	2.3%
製造業	6.2%	8.7%
建設・公共事業	1.5%	9.9%
運輸・通信	5.8%	7.3%
サービス・観光業	10.7%	22.3%

人口増加率は、1982~91年で2.2%/年となっている。1991年現在で、チュニス首都圏に170万人、スファックスに66.5万人、スースに39万人、ガベス27.6万人等と推計されている。第8次計画では、年平均人口増加率として、1992~96年では1.8%、2016年では1.5%、2021年では1.1%と予測している。

### 3-3 行政組織

#### 3-3-1 国家行政組織

チュニジア国の国家行政組織は図3-2に示す通りである。1992年に宗教省と環境・国土保全省が新設され現在22省となっている。本調査の受け入れ機関は設備・住宅省である。

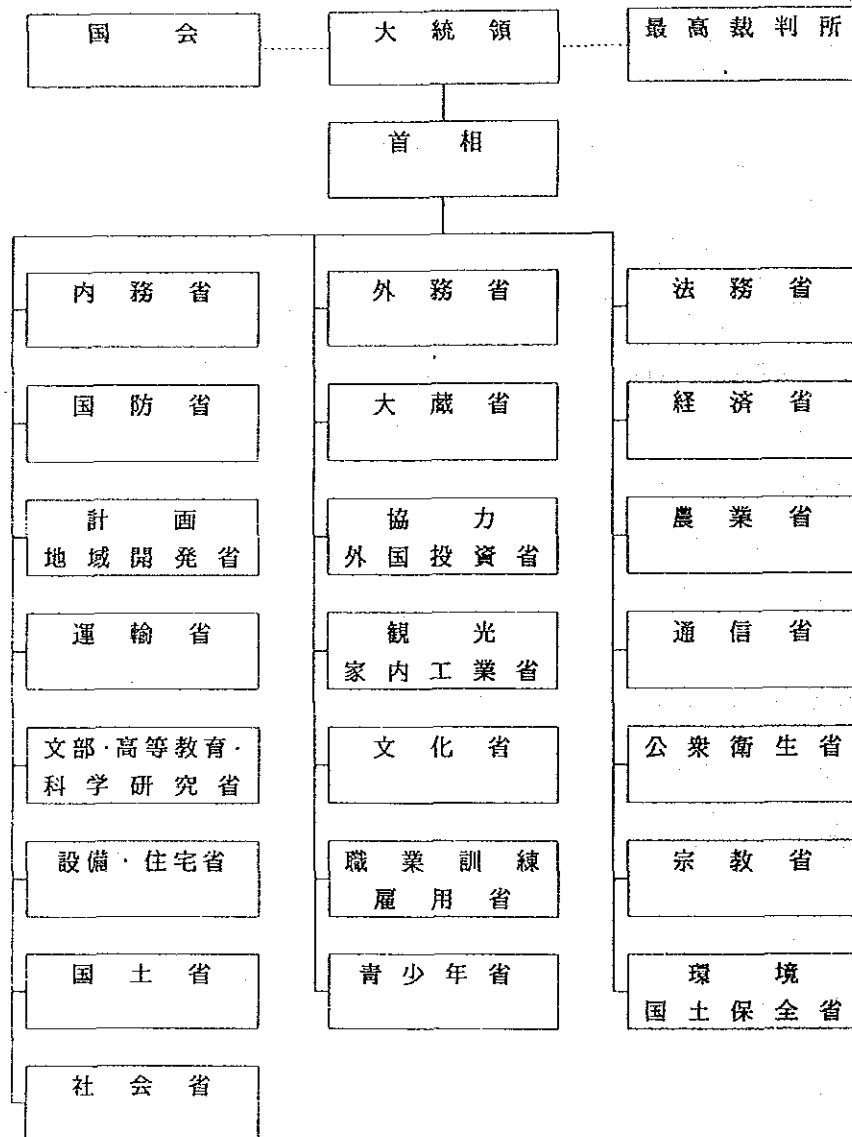


図3-2 チュニジア国の国家行政組織

#### 3-3-2 設備・住宅省の組織

本調査の受け入れ機関である設備・住宅省の組織は図3-3に示す通りである。本調査のカウンターパート機関は都市水理局である。都市水理局の主幹事業は、都市域の洪水防衛と水質公害対策であるが、後者については組織が未整備のため実際には機能していな



い。都市水理局は図3-3に見られるように未だ総局とはなっておらず、職員総数は80名であるものの技術職員は8名とのことである。地方都市の洪水対策は、地方行政調整総局の下に組織された23の地方局が対応している。本調査の対象域に付いては、テュニス圏は都市水理局が、スース圏はスース地方局が所管している。

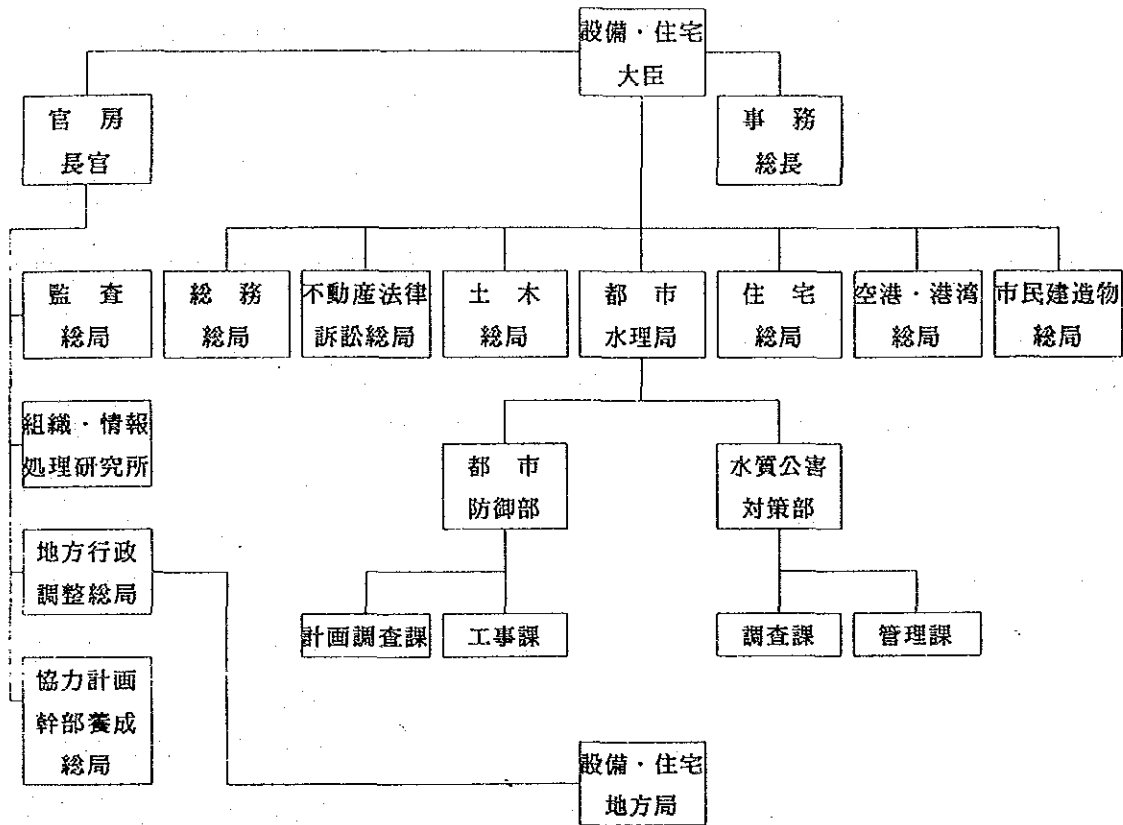


図3-3 設備・住宅省の組織

### 3-4 海外技術協力の状況

#### 3-4-1 概要

二国間ベースでは、フランス、イタリア、米国、日本、ドイツが主要な援助国であり、89年には総額1億7,772万ドルでフランス、米国、日本（日本のシェア16.22%）となっている。

国際機関ではEECの援助額が大きい。

表3-1に86年から89年までの援助額の推移を示す。

表3-1 国際機関及び主要国の政府開発援助(ODA NET)

(単位：百万米ドル)

項 目	1986	1987	1988	1989
D A C 加盟国				
イタリア	35.3	86.7	74.9	27.0
フランス	57.6	56.4	43.0	54.6
米 国	22.0	35.0	37.0	37.0
日 本	5.2	1.0	36.7	28.8
ド イ ツ	8.4	10.2	36.4	20.2
国際機関				
E E C	16.0	27.4	47.4	33.8
W F P	9.4	0.8	15.7	8.4
U N D P	2.2	2.1	2.6	2.9
アラブ諸機関	1.2	8.3	9.8	14.7
政府開発援助純額	222.4	274.4	316.0	241.2

出典 Geographical Distribution of Financial Flows to Developing Countries 1991 OECD

### 3-4-2 国際機関の動向

#### (1) 世銀グループ

IBRDはここ数年毎年5千万米ドル前後を融資しており、貸付分野では農業・農村開発部門、上下水道部門が突出して多く、運輸部門、工業部門が続く。

#### (2) UNDP

UNDPはチュニジア側の5カ年計画および二国間援助との調整を勘案して設定された計画に基づいて技術協力を実施している。

1985年の援助額は、1,294千米ドルであり、分野別では農・林・漁業が38.4%と多く、工業20.4%、政治・経済・社会の総合計画18.0%と続く。

#### (3) EEC

1978年以降、農業部門を中心に贈与およびソフトローンを実施してきたが、チュニジアの経済発展が進み、今日では欧州投資銀行(EIB)を通しての市場実勢金利によるローンが中心となってきている。

### 3-4-3 主要先進国の動向

#### (1) フランス

フランスはチュニジアに対しても、フランス文化、思想、言語重視の姿勢であり、教育に次ぐ重点部門は農・林・漁業である。

また、農林・漁業部門の他、保健・衛生部門、天然資源開発部門等の研究開発投資関連のプロジェクトが中心となっている。

(2) ドイツ

ドイツの援助額は減少してきているが、特記すべきは、1986年に両国間で測量・地図作成分野の協力に関する協力が結ばれ、設備・住宅省では15年の期間をかけてチュニジア全土の土地台帳を整備する方針である。

(3) 米国

米国は、AIDによる開発借款、贈与、食糧援助その他の無償援助を供与している他、輸出入銀行が米国の対外貿易振興を目的に直接借款、協調借款、輸出信用の供与を行っている。

援助の内訳は技術協力の割合が大きく、科学技術関連、農・林・漁業分野が多く、家族計画にも力点が置かれている。

(4) イタリア

イタリアは1983年以降対チュニジア援助を拡大している。政府借款および住宅、農・林・漁業部門を中心とした技術協力を実施している。

3-4-4 我国の援助動向

(1) 我国の対チュニジア援助は、当初協力隊事業中心であったが、1988年のJICA事務所設置とともに無償資金協力を除く各形態において急速に拡大した。

(2) 1990年度までの累計実績は、技術協力50.56億円（研修員受入195人、協力隊派遣158人、専門家派遣62人、機材供与944.3百万円、プロ技協2件、開発調査8件）、無償資金協力3.36億円、有償資金協力405.50億円である。

1990年度の実績は、5.88億円（研修員21人、協力隊38人、専門家3人、機材供与56百万円、開発調査4件、等）である。

(3) 主な協力分野は、保健・医療、社会基盤整備分野であり、研修員受入では工業分野が多い。

技術水準は比較的高い反面、実施面で開発余地が大きい。



## 第4章 調査対象地域の概要

### 4-1 対象地域

調査対象地域は、次に示すような、チュニス圏で7河川およびスース圏で4河川の流域である。図4-1および4-2参照。

#### <チュニス圏>

- (1) エンクヒレットワジ(Wadi Ennkhilet)およびアリアナ(Ariyana)湖流域
- (2) グレブワジ(Wadi Greb)
- (3) ガリアナワジ(Wadi Gariana)およびシジュミ(Sijoumi)湖流域
- (4) マリアンワジ(Wadi Maliyan)
- (5) マイゼットワジ(Wadi Magzette)
- (6) ブハムサワジ(Wadi Bouhamsa)
- (7) アインゼルガワジ(Wadi Ain Zerga)

#### <スース圏>

- (1) ハمامワジ(Wadi Hammam)
- (2) ブリーベンワジ(Wadi Blibene)
- (3) ハルーフワジ(Wadi Hallwf)
- (4) ハムドゥワジ(Wadi Hamdw)

### 4-2 社会・経済

チュニジアは全国を23行政区(県)に分割されている。調査対象域のチュニス圏は、チュニス県の全域とアリアナ、ベンアルース、ザグフーアンおよびシリアナ県の一部で構成されている。一方、スース圏の調査対象域はスース県の中に包含されている。1990年の人口統計によれば、チュニス、アリアナ、ベンアルース、ザグフーアン、シリアナおよびスース県の人口は、それぞれ825, 534, 307, 130, 243および390千人となっている。従って、調査対象域のチュニジア圏およびスース圏の人口は、それぞれ百数十万人および30万人程度と推定される。

首都のチュニスは国の行政・経済の中心で、近郊を含めて国の約2割に相当する人口が集中している。地方都市・農村から首都圏への人口流入が進み、社会基盤整備が遅れをとっているのが現状である。特に、住宅、道路、上下水道、治水等で様々な問題を起こしている。

一方、スースは恵まれた海浜と気候で、ヨーロッパからの観光客を受け入れる一大リゾート地となっている。洪水防御施設の不備のため、資産の集まった海岸地帯はたびたび洪水被害を受けている。

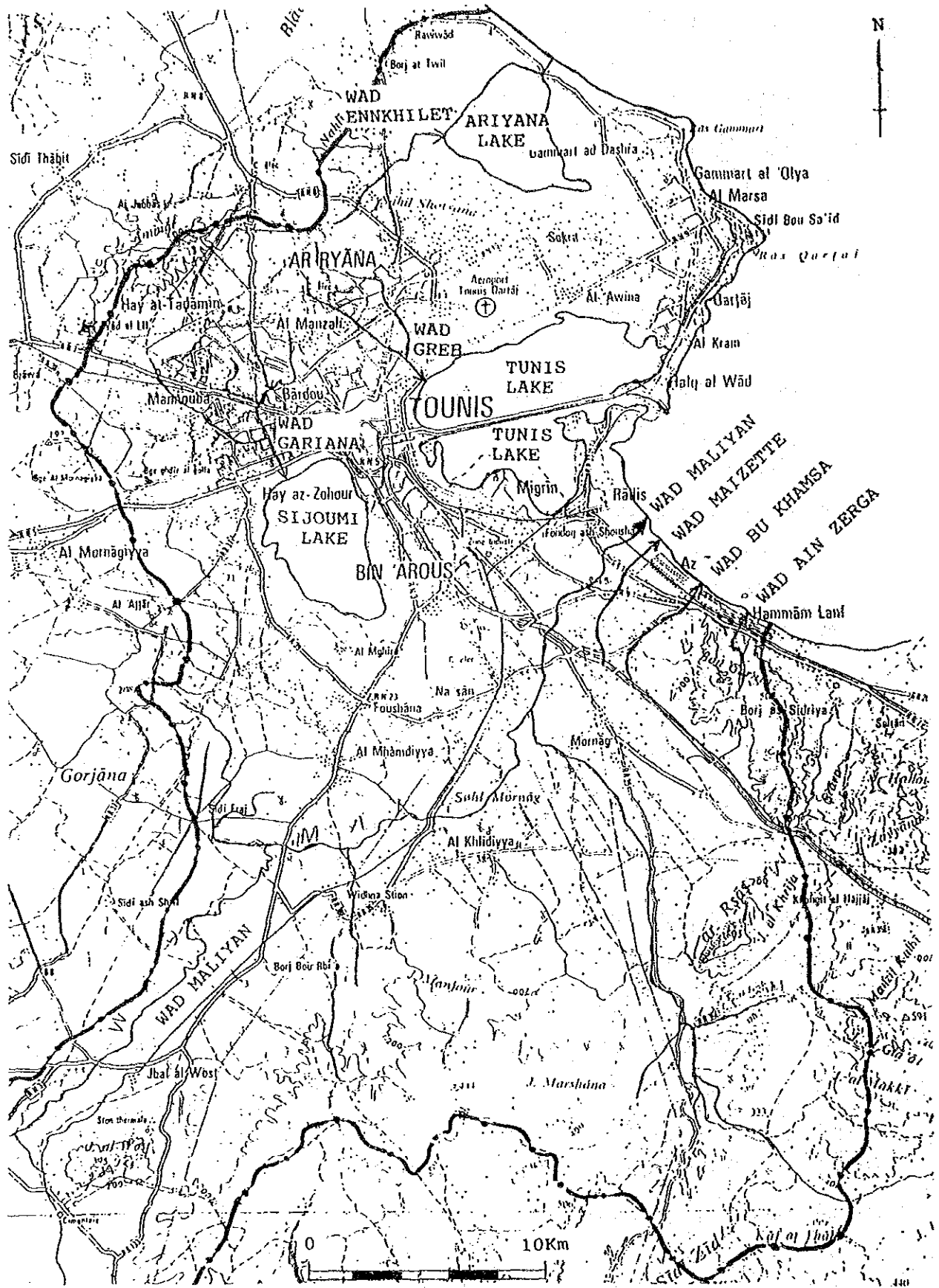


図4-1 調査対象地域 (テュニス圏)

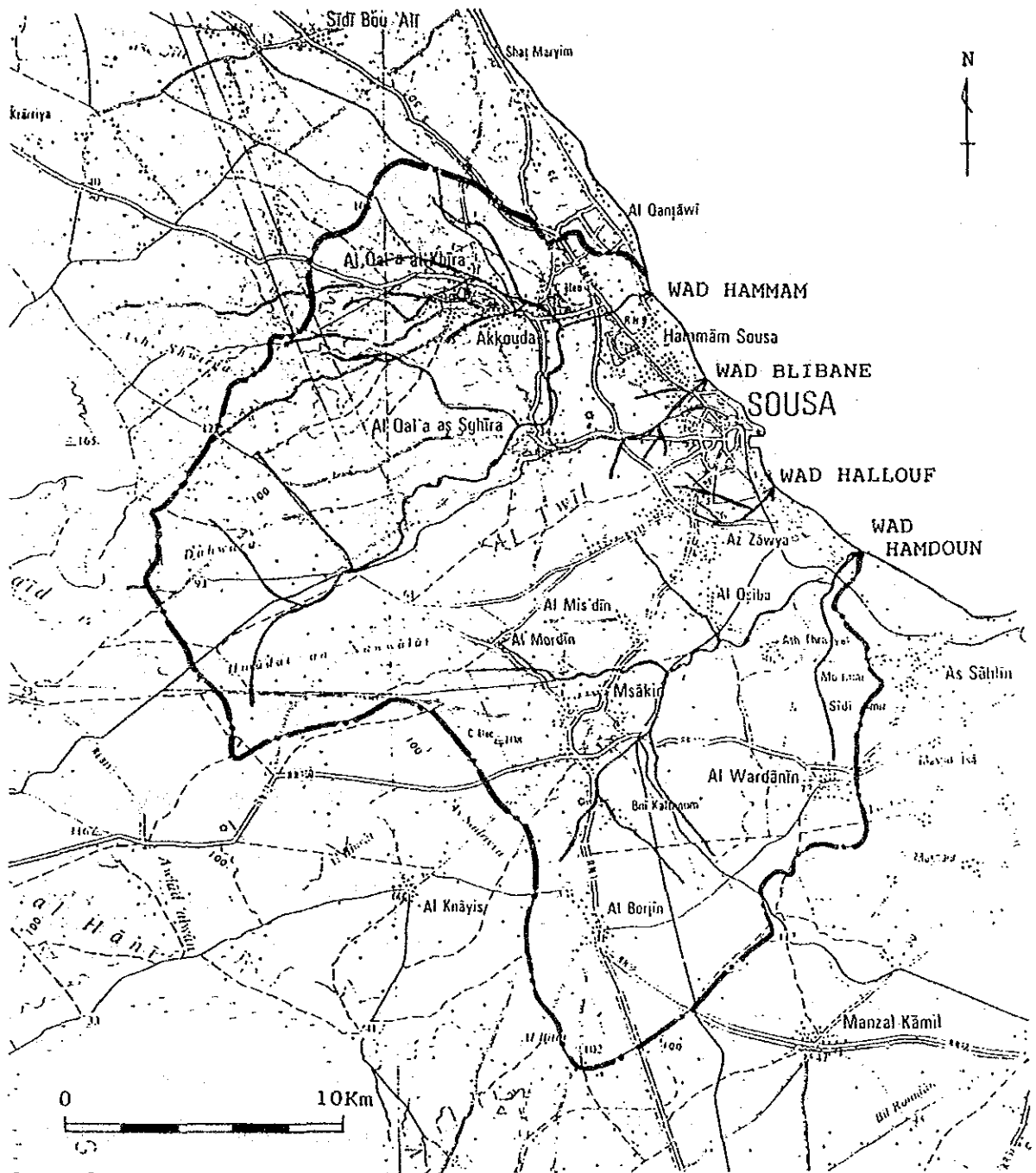


図4-2 調査対象地域(スース圏)

#### 4-3 都市計画・土地利用

チュニジア国における都市計画上の問題点は、西部地方（内陸部）から都市化が進んだ東部地方（沿岸部）に向かう顕著な人口移動である。チュニジア国の各主要都市では、このような人口流入により都市人口が急増しており、都市計画が追いつかない状況にある。チュニジア政府は、都市部への人口流入をくい止めようと、様々な施策を行っているが、十分な効果が上がっているとは言い難い状況である。

##### 4-3-1 テュニス圏

チュニス圏はチュニジア国の首都として発展してきており、チュニジアにおける政治・経済の中心地となっている。また、遺跡や美しい海岸等の観光資源にも恵まれ、数多くの観光客が訪れている。この様にチュニス圏は政治・経済の中心としてだけでなく、観光リゾート地としての条件を配慮しつつ都市計画が策定されている。

チュニス圏の都市計画としては、1977年に策定された「PLAN REGIONAL D'AMENAGEMENT DU DISTRICT DE TUNIS」があり、長年の間この計画に基づいて都市開発がなされてきている。この図を図4-3に示す。

この図に示すように、市中心部の市街地はチュニス湖とシジュミ湖に両側を囲まれた“砂時計”状の形状を呈しており、北はアリアナ地区、南はベン・アルース地区までとなっている。

海岸部は北のカルタゴを中心とする市街地と、南のハマム・アル・アンフを中心とする市街地に分かれ、ここは住宅地および観光リゾート地として開発されている。カルタゴは既に完成された観光リゾート地であり、世界的に有名である。南方のハマム・アル・アンフの市街地は、これから観光開発を行っていくとする地域である。

チュニス湖の周辺には、工業地域や海運を始めようとする運輸の拠点が分布する。チュニス湖の南側には、大規模な塩田がある。

シジュミ湖の西側、アリアナ湖の周辺、アリアナ地区以北およびベン・アルース地区以南は、市街地を取り囲む様にして自然空間域 (Espaces Naturels) や農耕地 (Espaces Agricoles) に指定されている。

しかし、以上の様な都市計画が策定されているにも拘わらず、大量の人口流入により無秩序な開発が進んでいる箇所が多くあり、これは中心部よりもアリアナ地区とかベン・アロウス地区と言った周辺部で顕著である。このため、再三にわたり都市計画、土地利用計画の見直しに迫られており、最新の計画は今年の1991年に設備住宅省により策定された。これは1/5,000のチュニス市都市計画図としてとりまとめられている。

##### 4-3-2 スース圏

スース圏の中心であるスース市は、スース港を中心として海岸部に沿って発達した町で



あり、特に観光リゾート地としての土地利用が際立っている。

スース市の中心部は、スース港を中心として放射状に発達しており、商業地、住宅地を中心とした市街地を形成している。

スース市の北側部分では一大観光リゾート地が海岸沿いに形成され、その延長は10km以上にも及ぶ。この地域はほぼ完成されたリゾート地と言って良く、豪華なリゾートホテルが立ち並び、道路や公園、緑地も良く整備されている。

スース市の南側部分は、主として工業地域および住宅地域として開発が進んでいる地域であるが、南側の地域に較べ開発はそれほど進んでいないと言える。

スース市でもチュニス市と同様に流入人口が多く、周辺域では無秩序な開発が進められている地域もある。スース市の都市計画としては、1988年に設備住宅省が策定したものがあり、これは1/5,000のスース市都市計画図としてとりまとめられている。スース市では、現在、これに基づき都市開発が行われている。

スース市の背後にはステップが広がり、ここは主として農耕地として利用されているが、荒地として放置されている部分もかなり身受けられる。ここにはアル・カラ・アル・キビーラ、モルディン、ムサカン等の集落が点在する。



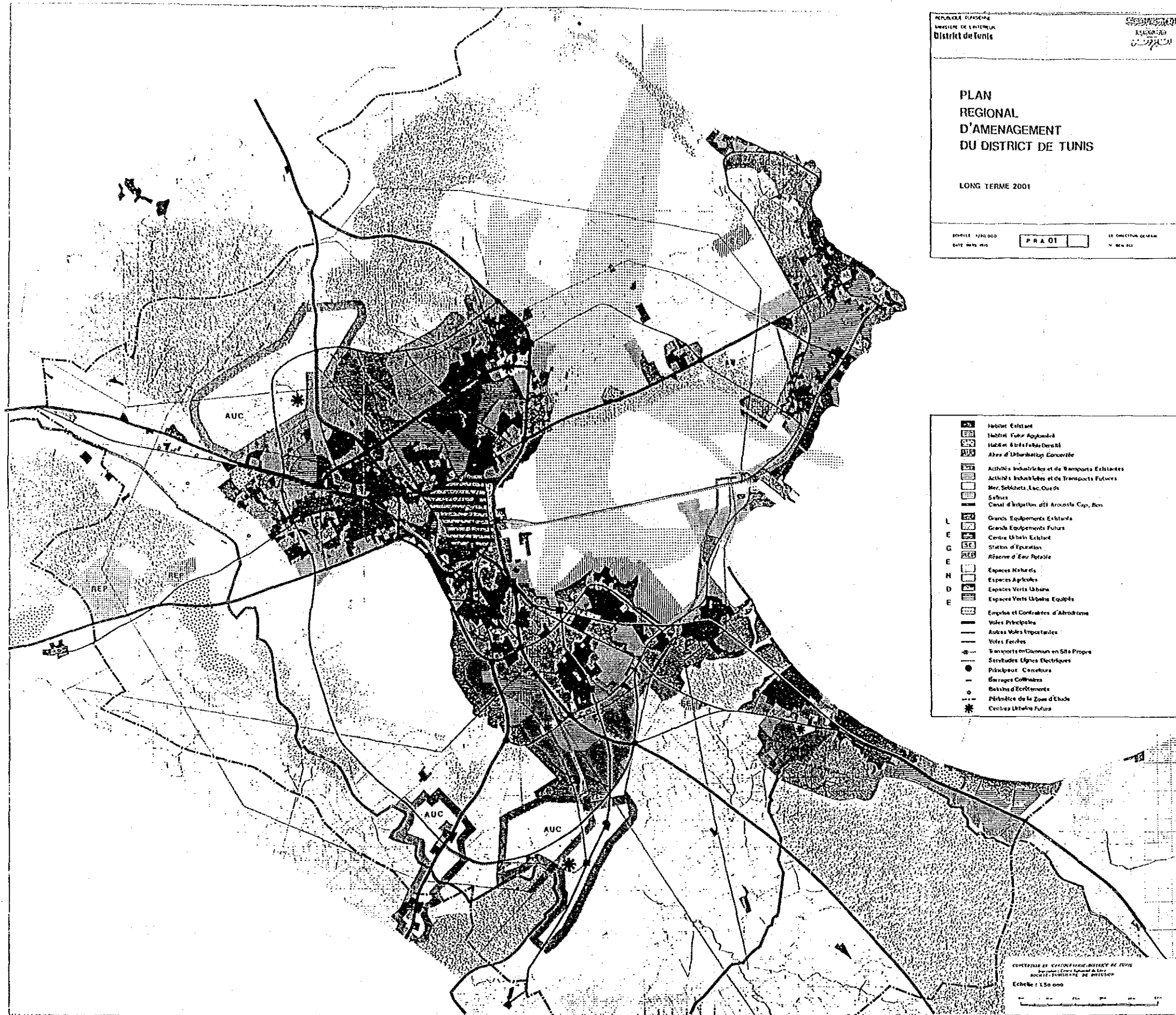


図4-3  
 テュニス圏都市計画図  
 (1977年策定)



#### 4-4 地形・地質

##### 4-4-1 テュニス圏

###### (1) 地形

チュニス圏は、沿岸部の海岸平野と内陸部の丘陵地に大別される。海岸平野は、ほとんど平坦で、ここにはアリアナ湖、チュニス湖、シジュミ湖の3つのラグーン性の閉鎖系塩湖が存在する。これらの塩湖は水深が数十センチメートルと浅く、チュニス市の市街地を通るワジは、これらの湖に通じている。

海外平野の背後には、標高200m程度の穏やかな起伏をもった丘陵地が広がっている。調査対象域の南側には、アトラス山脈の分岐支脈であるドルサル山脈が北東-南西方向に走っている。このため、この地域の地形は急峻で、標高800mを越す峰がそびえている。

###### (2) 地質

チュニス圏の丘陵地には、白亜紀から新第三紀鮮新世にかけての地層が分布し、これらは石灰質砂岩、石灰質泥岩、泥灰石、石灰岩等より成る。

海岸平野には沖積層が分布し、これは砂礫および粘土層から構成される。塩湖の表層は、蒸発残留物である塩類により薄く覆われ、全体に白色がかっている。沖積層の一部には、風で運ばれ堆積した風成層もあるものと考えられる。

基盤岩類は一般に風化が進んでいるが、石灰岩は全体に新鮮で、骨材として採掘されている。

##### 4-4-2 スース圏

###### (1) 地形

スース圏の大半は、穏やかな起伏を持つ丘陵地であり、海岸平野は幅1~2kmで海岸沿いに分布するのみである。丘陵地の標高は最高でも、165mであり、標高50m前後の低い丘陵がなだらかに広がっている。スース圏の調査対象域内には、チュニス圏で見られた様な湖は存在しない。

###### (2) 地質

スース圏の調査対象域の基盤岩は新第三紀中新世から鮮新世にかけての泥岩、砂岩より成り、丘陵地の頂部付近および海岸部に露出している。

丘陵地の大半は、砂層および粘土層を主体とする沖積層により覆われている。これらの一部は、風成層であると考えられる。

基盤岩類は全体に風化が進み、軟質化している。

## 4-5 気象・水文状況

### 4-5-1 テュニス圏

1943年から観測が行われている気象庁のテュニスーカルタージュ(Tunis-Karthage)の観測記録に基づく、最近5年間/長年平均の月雨量、年雨量および最近5年間の月平均気温を表4-1、4-2および図4-4に示す。これらの図表から分かるように、年平均雨量は470mm程度で、9月から4月までの8カ月間に雨が降る。その中で12月と1月は比較的雨が多い。5月から8月の4カ月は比較的雨が少なく7月が最少降雨月である。

河川の水位・流量については、調査対象7河川の中でマリアンワジを除いて、定期的な観測は行われていない。マリアンワジについては、トゥブルボマジュース(Tuburbo Majus)、アバール(Aval)、ブアラダ(Bou Arada)等の水文観測所で水位・流量観測が農業水資源総局により行われている。図4-6参照。

### 4-5-2 スース圏

1971年から観測が行われている気象庁のスースポート(Sousse Port)の雨量観測記録および1968年から観測が行われている気象庁のモナスチール(Monastir)の雨量観測記録に基づく、最近5年間/長年平均の月雨量、年雨量および最近5年間の月平均気温を表4-3、4-4および図4-5に示す。これらの図表から分かるように、年平均雨量はテュニスより少なく310mm程度で、月降雨のパターンはテュニスと同様であるが、12月から3月ごろまではテュニスより雨量少ない。

調査対象4河川のうちハمامワジとハムドゥワジで水位・流量観測が実施されている。

<月雨量>

表4-3 月平均雨量 (スース)

地点: スース

年	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	年雨量
1986/87	3.1	101.1	54.4	159.3	13.7	18.0	37.8	37.9	16.5	4.1	0.8	0.0	446.7
1987/88	38.2	16.6	41.3	18.1	4.2	1.7	3.3	32.0	16.9	14.0	0.1	0.1	186.5
1988/89	60.4	6.6	122.4	37.9	67.1	30.1	10.1	9.9	1.1	12.5	0.2	3.3	361.6
1989/90	25.3	110.3	9.2	67.0	169.7	0.9	36.9	88.3	14.3	3.4	4.5	21.1	550.9
1990/91	10.3	8.1	43.5	74.1	63.6	39.0	93.8	43.4	12.6	0.0	0.0	0.0	388.4
5年平均	27.5	48.5	54.2	71.3	63.7	17.9	36.4	42.3	12.3	6.8	1.1	4.9	386.8
長年平均	31.8	46.7	43.7	37.0	30.3	25.9	29.2	33.9	16.5	5.3	0.7	10.4	311.4

<月平均気温>

表4-4 月平均気温 (スース)

地点: スース

年	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	年平均
1986/87	25.5	21.2	15.8	12.0	10.3	13.3	12.9	16.3	18.2	23.8	27.4	28.6	18.8
1987/88	26.3	23.8	17.0	14.9	13.1	12.8	15.1	17.2	21.9	24.0	27.7	28.4	20.2
1988/89	24.7	23.1	17.2	12.2	11.4	12.6	15.4	17.4	19.4	23.4	27.2	28.3	19.4
1989/90	25.5	20.6	17.6	15.5	13.2	14.8	15.1	16.8	20.2	24.6	26.8	26.7	19.8
1990/91	26.1	24.4	16.9	11.1	11.6	11.9	16.0	15.0	18.0	23.3	26.4	27.4	19.0
5年平均	25.6	22.6	16.9	13.1	11.9	13.1	14.9	16.5	19.5	23.8	27.1	27.9	19.4

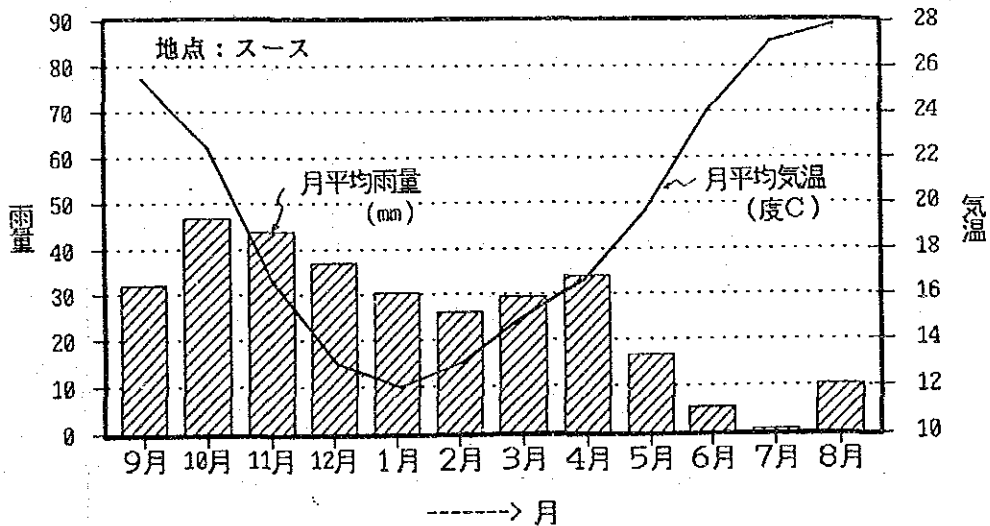


図4-5 月平均雨量・気温 (スース)

<月雨量>

地点：テュニス

表 4-1 月平均雨量 (テュニス)

年	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	年雨量
1986/87	166.0	63.6	72.9	55.0	73.4	88.8	48.0	29.1	27.8	1.0	12.3	0.0	637.9
1987/88	66.4	5.2	46.5	8.8	48.9	27.7	42.3	34.0	4.9	19.4	0.8	0.0	304.9
1988/89	14.0	33.8	25.9	51.8	14.3	52.0	18.5	76.7	10.4	4.8	10.1	14.0	326.3
1989/90	17.6	61.7	44.9	130.1	132.7	12.4	25.3	15.6	47.7	1.0	1.0	17.5	507.5
1990/91	0.0	25.3	133.9	167.7	112.1	60.8	38.4	46.5	14.9	0.0	0.0	0.0	599.6
5年平均	52.8	37.9	64.8	82.7	76.3	48.3	34.5	40.4	21.1	5.2	4.8	6.3	475.2
長年平均	36.5	56.6	56.8	70.9	70.2	46.8	43.8	41.9	22.5	10.4	1.2	11.1	468.7

<月平均気温>

地点：テュニス

表 4-2 月平均気温 (テュニス)

年	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	年平均
1986/87	25.0	21.4	15.5	11.6	10.7	12.2	11.5	15.5	17.8	23.2	27.6	28.4	18.4
1987/88	26.4	23.1	16.0	14.1	13.0	12.0	14.2	17.1	21.8	23.8	27.6	28.0	19.8
1988/89	24.2	22.9	16.5	12.0	11.1	11.3	15.1	16.5	19.1	23.0	27.1	28.1	18.9
1989/90	25.0	19.4	16.4	14.8	12.0	13.8	13.8	15.7	20.9	27.8	26.5	26.6	19.4
1990/91	27.1	23.8	16.4	10.8	11.2	11.3	15.2	13.8	16.6	22.5	26.2	27.0	18.5
5年平均	25.5	22.1	16.2	12.7	11.6	12.1	14.0	15.7	19.2	24.1	27.0	27.6	19.0

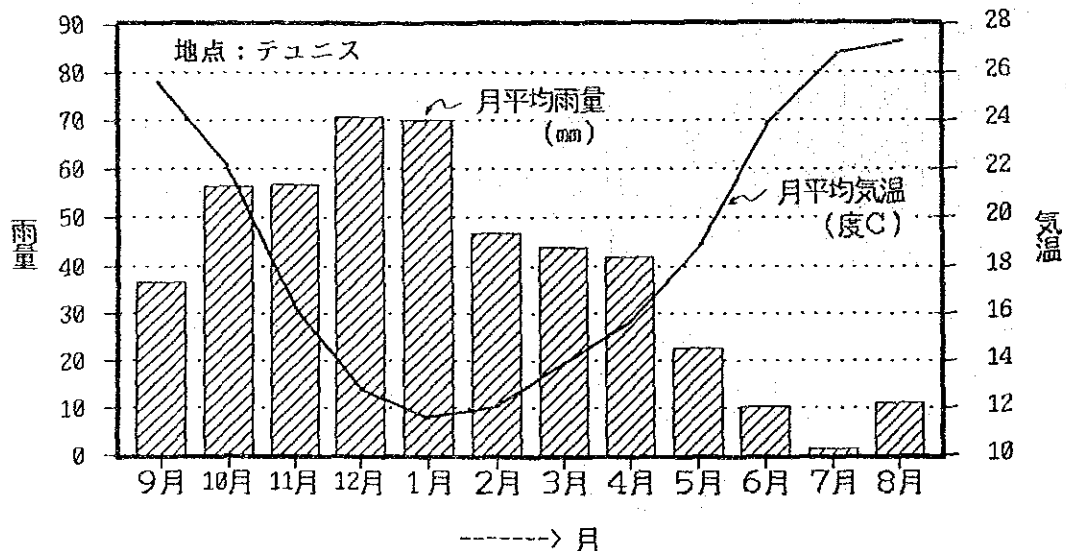


図 4-4 月平均雨量・気温 (テュニス)



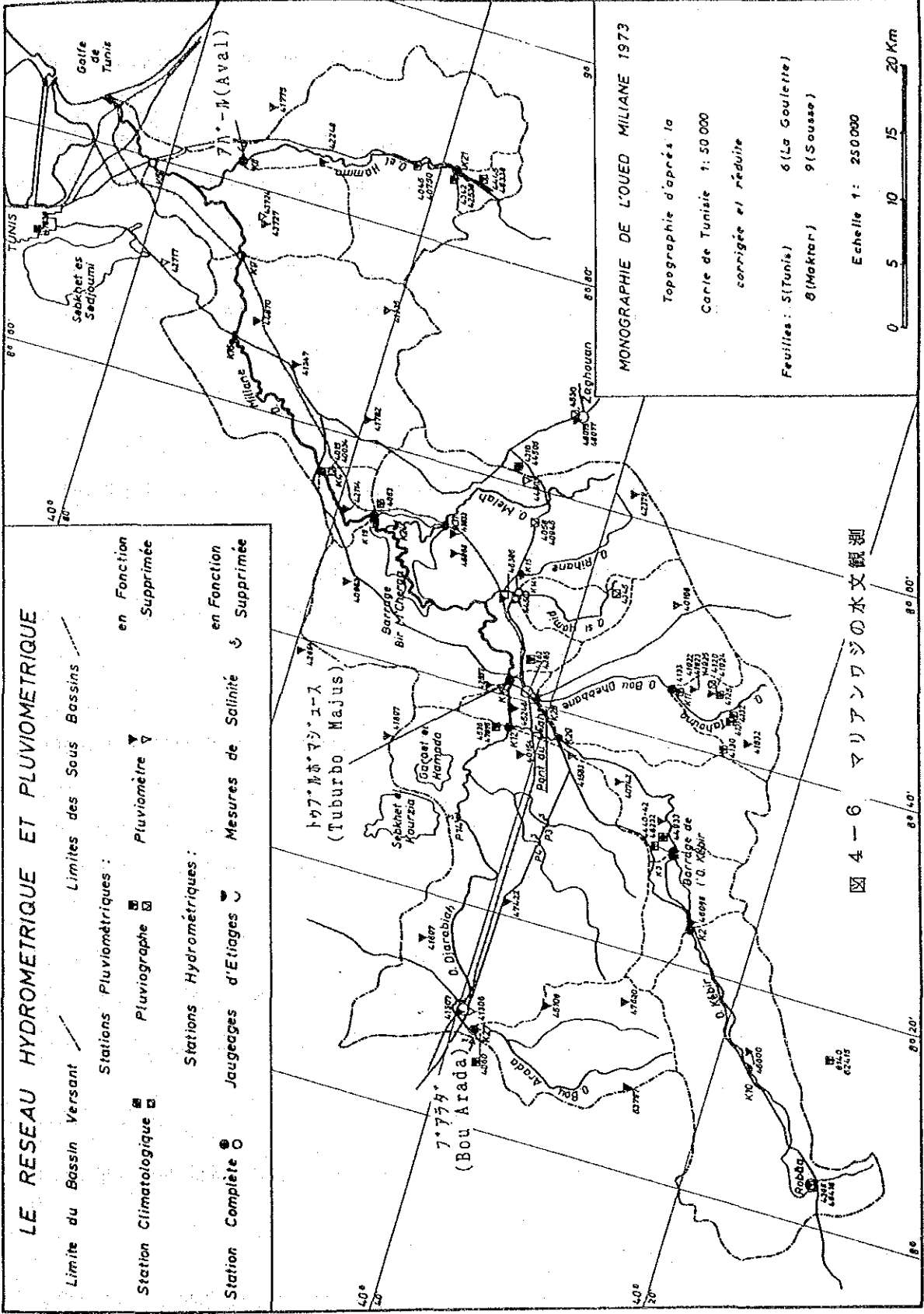


図 4-6 マリアンワジの水文観測

## 4-6 河川および洪水被害

### 4-6-1 テュニス圏

#### (1) エンクヒレットワジ(Wadi Enkhilet)およびアリアナ(Ariyana)湖流域

チュニス圏の北部域にあるワジで、その河口はアリアナ湖にある。このワジの上流域では、大規模な宅地開発が進められている。洪水防御対策のための、ダム（農業省水・土地保全局事業）、調節池（環境省都市下水道局）および水路改修（設備・住宅省事業）が実施されている。アリアナ湖周辺の宅地化が近年進んでいる。エンクヒレットワジ沿いばかりでなく、湖周辺の小ワジからの氾濫防止も考慮されなければならない。アリアナ湖は塩水の閉息した湖であるが、雨期における湖水位の上昇を抑えるため、地中海への吐口を設けている。

#### (2) グレブワジ(Wadi Greb)

エンクヒレットワジと同様に、このワジの上流域でも大規模な宅地開発が進められている。また、同様な洪水防御対策工事が実施されている。水路はチュニス市内を流下してチュニス湖に注いでいる。

#### (3) ガリアナワジ(Wadi Gariana)およびシジュミ(Sijoumi)湖流域

ガリアナワジは、シジュミ湖流域の最大のワジである。ガリアナワジの洪水氾濫を防ぐため、同ワジの水路改修事業がONASにより進められている。シジュミ湖は通常は閉塞した塩水湖である。ただし、洪水により湖水位が上昇すると湖水は地中海に排出されているようである。チュニス市の発展により、湖は近年（2世紀前）閉塞されたようであるが、雑排水流入による環境悪化や土砂流入による湖容積の縮小・水位上昇・周辺河川の内水排除不良等々の問題を抱えている。シジュミ湖には保護鳥のフラミンゴが生息しているので、湖水位の変更を計画する場合は特に配慮が必要である。

#### (4) マリアンワジ(Wadi Maliyan)

マリアンワジは、調査対象ワジの中で最大流域面積を持つワジである。下流部の一部区間で河道整備が実施されているが、未整備区間の河道から氾濫が起きている。上流域に、農業省事業による多目的ダム（洪水調節・農業用水補給）がある。

#### (5) マイゼットワジ(Wadi Magzette)

マイゼットワジは、アッザーラ(Az Zahra)地区の西を流下するワジである。河口の左岸域に観光リゾート地区が計画されている。アッザーラ地区内に氾濫を引き起こしている。

#### (6) ブハムサワジ(Wadi Bouhamsa)

ブハムサワジは、アッザーラ地区の中を流下するワジである。マイゼットワジと同様に、アッザーラ地区内に氾濫を引き起こしている。

(7) アイゼルガワジ(Wadi Ain Zerga)

アイゼルガワジは、ハمامリフ(Hammam Lif)地区を流下し、同地区内に氾濫を引き起こしている。

4-6-2 スース圏

(1) ハمامワジ(Wadi Hammam)

ハمامワジは、スース圏の北域に位置する。ハمامワジは流域の中のいくつかの町を通過し、スース市の沿岸リゾート地の中央部を流下する。ハمامワジ流域は洪水による被災頻度が高くかつ資産および人口密度が高いことから最も対策が急がれているワジである。河口部約500mの区間の河道改修が現在進められている。

(2) ブリーベンワジ(Wadi Blibene)

ブリーベンワジは、スース市の沿岸リゾート地を流下するワジで、流域面積はハمامワジやハムドゥワジに比べて非常に小さいが、資産と人口が集中する地域を流下するワジであることから、洪水対策実施の優先順位は高い。

(3) ハルーフワジ(Wadi Hallwf)

ハルーフワジは、ブリーベンワジと同様に非常に流域面積の小さいワジであるが、スース市街を流下することから、洪水防御対策の重要度の高いワジである。ハルーフワジの洪水対策については、チュ側により既に調査が実施され、これに基づいた計画が策定されているとのことである。

(4) ハムドゥワジ(Wadi Hamdw)

ハムドゥワジは、スース圏の南域に位置し、北域のハمامワジと同程度の広さのワジである。このワジも他のワジと同様にしばしば氾濫するが、流域の資産および人口密度はそれほど高くない。



## 第5章 環境配慮に関する調査結果

### 5-1 対象地域の自然環境および社会環境

#### 5-1-1 テュニス圏

##### (1) 自然環境

チュニス圏は半乾燥地域ではあるが、北の沿岸部に位置するため比較的温暖で、降雨量も500mm/年程度はある。このため植生も多く、チュニジア国の中では比較的自然環境に恵まれた地域と言える。

丘陵地には、オリーブやオレンジを始めとする樹木が栽培されている。海岸平野にはシジュミ湖等のラグーン性塩湖があり、ここには数々の鳥類が生息している。

チュニス圏はチュニジア国の首都圏であり、都市開発が近年急速に進められてきている。この様な開発に伴い、湖の汚濁の進行、畑地や緑地の消失、土壌流失等の問題が生じてきている。

##### (2) 社会環境

チュニス圏はチュニジア国の首都圏として、近年増々開発が加速されてきており、チュニジア国の政治・経済の中心としての機能を果してきている。

都市域ではインフラの整備が進んでおり、第三次産業に従事する住民がほとんどである。一方、都市周辺部では農耕に従事する住民がほとんどで、幾つかの小規模な集落を形成している。この様な集落では、都市域に較べインフラの整備が立ち遅れている。

チュニス圏での社会環境上の問題として、周辺域からの大量の人口流入があげられる。このため、ワジの中や都市計画上畑地や緑地として残しておくべき地域に違法建築物が建てられ、無秩序に住宅地が広がっている。この様な傾向はチュニスの中心部よりも、その周辺域であるアリアナ地区やベン・アロウス地区で顕著である。両地区の人口増加率は、1984年の国勢調査によると、チュニス市中心街で年間0.9%であるのに対し、8%にも達している。

#### 5-1-2 スース圏

##### (1) 自然環境

スース圏は、チュニス圏よりも120kmほど南に位置するため、チュニス圏よりも多少雨が少ない傾向はあるものの、基本的な自然環境の状況は、ほぼ同じであると言え、やはり土壌流失が大きな問題となっている。

スース圏に広がる丘陵地では、オリーブ、ブドウ、ナツメヤシ等が栽培されているが、自然のステップ草原がかなりの部分を占める。

スース圏の調査対象域内には、チュニス圏に見られるようなラグーン性の塩湖は存在

しない。

## (2) 社会環境

スース圏の中心であるスース市は、チュニジア国における一大観光リゾート地として重要な位置を占めており、観光により成り立っている町と言っても過言ではない。このためスース市街ではインフラの整備が良く行き届いている。

スース市の様な地方都市においても、チュニス圏ほどではないにしろ、周辺域からの人口流入があり、これが今後の都市の発達に伴い、問題となってくる可能性がある。

スース市の周辺域はステップ草原や畑地が広がり、この中に幾つかの集落が点在している。これら住民の大半は農耕に従事しており、居住地のインフラ整備も都市域に較べ、立ち遅れていると言える。

## 5-2 テュニジア国の環境法制度

### 5-2-1 環境法制度の所轄官庁

チュニジア国における環境法制度を所轄する官庁は、環境省に属する国家環境保護公社 (Agence Nationale de Protection de l'Environnement, 通称ANPE)である。ANPEは1988年に公布された“ANPE設立に関する法律 (法律88-91号)”で正式に発足した組織であり、今年(1992年)の初頭に発足した環境省にONAS (衛生総局)とともに組みこまれた。なお、ANPE発足以前は、農業省が環境法制度の所轄官庁であった。

### 5-2-2 環境法制度

チュニジア国における環境法制度の整備状況は次の通りである。

表5-1 テュニジア国における環境法制度

項 目	保護のための法規	使用あるいは権利に関する法規
大 気	×	NA
淡 水	○	○
海 水	○	×
土 壌	×	○
土 地 利 用	×	○
植 生	○	○
野生生物/自然公園	○	○
漁 業	×	○
再生不能資源(採石等)	○	○
有 害 物 質	NA	○
廃 棄 物	NA	○

×：法規が無い ○：法規が存在する NA：不適用

注) 上の表は「Environmental Profile TUNISIA, US Man and Biosphere Dept. of State, 1981」の表に今回の調査結果を加えたものである。

今回ANPEより収集した「TEXTES JURIDIQUES」にはチュニジア国の排水基準および環境基準等が記載されている。

なおANPEからの聞き取りによると、チュニジア国においては、プロジェクト実施にかかわる環境審査の法制度は無く、現在検討中であるとのことであった。このため、本格調査にあたっては、ANPEと連絡を取りあい、法制化の時期やその内容について情報を収集する必要がある。

### 5-2-3 保護区・国立公園

チュニジアにおいては、国立公園(N.P.)として表5-2の通り3カ所が指定されている。

図5-1にこれらの位置を示す。

表5-2 テュニジア国の国立公園指定地

名 称	位 置	面積 (km <sup>2</sup> )	設立年	概 要
a. Bou-Hedma N. P.	チュニジア国の ほぼ中央の アトラス山脈中	161	1936	多種多様なステップ植物群が分布。 ガゼルの生息地。
b. Ichkeul N. P.	チュニジア国 北 部	107	1978	フミソグを始めとする水鳥の生息地として北アフリカで最も重要な湿地。
c. Djebel Chambi N. P.	チュニジア国の ほぼ中央の アトラス山脈中	60	1980	多種多様なステップ植物群が分布。 ガゼルの生息地。

以上の3カ所の国立公園は、何れも調査対象域にはかかっていない。

チュニジアには以上の国立公園以外にも、幾つかの保護区がある。調査対象域には保護区として指定されている区域が1カ所あり、これはテュニス圏の東端を北流するワジ・アイン・ゼルガが源を発するボウ・ガルニン山である。ボウ・ガルニン山は、その山様が2本の角が突き出た様な特異な景観を呈しており、自然林が山腹全体を覆っている。

#### 5-2-4 環境保護に関わる国際条約

1991年現在、チュニジア国が批准した環境保護に関わる国際条約は、今回ANPEより収集した“CONVENTIONS INTERNATIONALES RATIFIEES PAR LA TUNISIE DANS LE DOMAINE ENVIRONNEMENTAL” にとりまとめられている。この中でチュニジア国が加盟している重要な条約としては、次のものが挙げられる。なお、国際自然保護連合(IUCN)には、チュニジア政府としては加盟していない。



表5-3 テュニジア国が批准している主要な環境条約

条 約 名	批准年月日	備 考
a. CITES(ワシントン条約)	1975年7月1日	—
b. ラムサール条約	1981年3月24日	Ichkeul N. P. が 登録されている
c. 世界遺産条約	1975年12月17日	Ichkeul N. P. が 登録されている

# ENVIRONNEMENT ET TOURISME

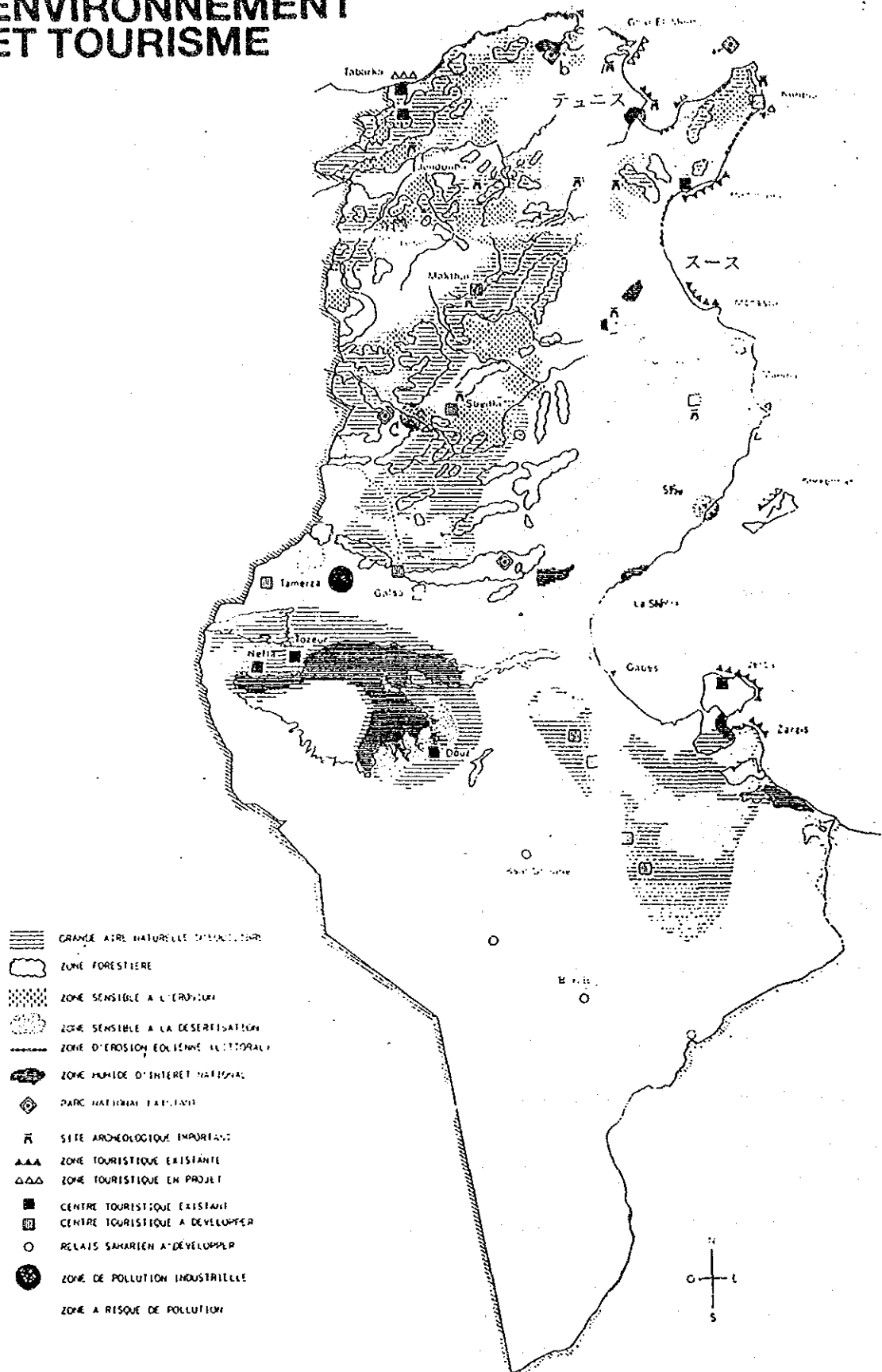


図5-1 チュニジア国の環境

### 5-3 スクリーニング・スコーピングの結果

スクリーニング・スコーピングにあたっては、表5-5のプロジェクト概要および表5-6プロジェクト立地環境を考慮に入れて、表5-7に示した環境影響予測マトリックス表を作成し、これに基づきスクリーニング・スコーピングを行った。なお、チュニジア国においては、プロジェクト実施にかかわる環境審査の法制化は、いまだ検討段階にある。

#### 5-3-1 スクリーニング

スクリーニングでは、当該地域において重要と考えられる環境項目を抽出し、これらに対し、想定されるプロジェクト代替案がどのような影響をあたえるのかを、表5-8のマトリックス表に基づき検討した。この結果を表5-9に示す。この結果、プロジェクトの実施が、景観を始めとするいくつかの重要な環境項目に影響を与えることが予測され、IEE（初期環境評価）をマスタープラン調査段階で実施することで合意した。これについては、MOEHのみならず、環境法制度を所轄する国家環境保護公社(ANPE)の責任者へも説明を行い、合意を得ている。

なおIEEに続く、より詳細なEIA（環境影響評価）については、IEEの結果に基づき、これを実施するか否かを決定することとした。

#### 5-3-2 スコーピング

スコーピングでは、表5-7のマトリックス表に基づき、想定されるプロジェクト代替案実施により影響を受けることが予測される環境項目として、MOEHおよびANPEと協議し次の5項目を選定した。表5-9に選定した環境項目についての調査方針、計画設計に際しての留意点等を記す。

表5-4 調査対象環境項目

環境項目	調査方針
1) 景観（特に観光リゾート地）	景観分析等
2) 住民移転（特にワジの中の住民）	移転戸数、補償員等
3) 地下水、土壌、農業、植生 （特に海水の侵入）	塩害予測、土地利用計画等
4) 野性動物 （特にシジュミ湖のフラミンゴ）	個体数、生態系等
5) 水質 （特に遊水池、ダム等の溜り水）	汚濁発生源、水質予測等

チュニジア国が観光立国であることから、チュニジア政府が最も重要視している環境項目は景観であった。また、今回の調査で、チュニス圏のシジュミ湖にフラミンゴのコロニーが確認されたが、フラミンゴは同国の批准したワシントン条約でリストアップされている鳥類である。ワシントン条約によれば、フラミンゴ全種は附属書Ⅰ・Ⅱにリストアップされており、附属書Ⅰ・Ⅱとは、絶滅の恐れのある種あるいは必ずしも絶滅の恐れはないが、その取引を規制しなければ絶滅の恐れのある種についてリストアップしたものである。

表5-7 環境影響予測マトリックス

Environmental Components	During Construction	After Construction				
		New Channel	Improved Channel	Bank & Revetment	Dam & Reservoir	Retaining Basin
Earth	Topography	○	○	○	○	
	Coast Erosion		○	○	○	○
	Soil		○	○		○
	Vibration	○				
Water	Surface Water		○	○	○	○
	Ground Water		○	○	○	○
	Water Quality		○	○	○	○
	Benthonic				○	○
Atmosphere	Air Quality	○				
	Noise	○				
	Odor		○			○
Biology	Flora		○		○	○
	Fauna	○	○	x	x	x
	Aquatic		○			
	Ecology		○		○	○
Aesthetics	Aesthetics	○	●	○	○	○
Socioeconomy & Cultural Conditions	Disintegration of Community		○		○	○
	Resettlement		○	○	○	○
	Water Right				○	○
	Land Use Right		○		○	○
	Public Facili.		○		○	○
	Land Use		○		○	○
	Commercial		○			
	Agriculture		○		○	○
	Forest				○	
	Fishary		○			
	Mining					
	Industries		○			○
	Transportation	○	○		○	○
Telecommuni.		○		○		
Public Health		○		○	○	

●: Impact of major significance ○: Impact of significance  
 ○: Impact of low significance x: Not clear (to be studied) Blank: Negligible impact

表5-9 スコーピング検討表

Environment Compo.	Rank to be studied	Feature Studies & Potential Measures	Remarks
AESTHETICS especially for the resort areas	●	-Landscape Simulation -Appropriate planning -Careful designing -Proper siting -etc.	Impacts during the construction works should be also examined
RESETTLEMENT	●	-Number of inhabitants -Compensation -Appropriate planning -Careful designing -Proper siting -etc.	The willingness of the inhabitants should be taken into consideration
GROUNDWATER, SOIL, AGRICULTURE VEGETATION especially for salination	●	-Study on salination -Appropriate planning -Careful designing -Proper siting -etc.	The existing land-use plans should be taken into consideration
WILD LIFE especially for the Flamingo colony in the Sijoumi lake	●	-Study on the ecology -Mode of life -Appropriate planning -Careful designing -Proper siting -etc.	Cooperation with the other research institutes will be needed
WATER QUALITY especially for retaining basins and dams	●	-Study on the water quality -Study on the pollutant sources -Appropriate planning -Careful designing -Proper siting -Antipollution measures -etc.	Illegal sewage and garbage disposal should be regulated by the concerned authorities

● Impact of major significance  
 ● Impact of significance

表5-5 プロジェクト概要(P.D.)

項目	内容
背景	首都のチュニス圏、一大観光リゾート地のスース圏の民生安定が国家的に重要。
目的	洪水防衛
位置	チュニジア国チュニス市、スース市
実施機関	設備・住宅省 都市水理局
統計人口	チュニス圏:約83万人、スース圏:約39万人、合計約122万人(1990年の都市毎の人口統計による)
河川状況	流域面積:チュニス圏:約1300km <sup>2</sup> 、スース圏:約500km <sup>2</sup> 、合計約1800km <sup>2</sup>
河道延長	チュニス圏:約150km、スース圏:約120km、合計約270km
流域最高標高	チュニス圏:約300m、スース圏:約100m
流域主要都市	チュニス市およびスース市
水害状況	洪水氾濫被害:チュニス圏およびスース圏が度々洪水被害を受ける。
土砂災害	特になし
事業概要	排水面積:約1800km <sup>2</sup>
改修区間延長	未定
新水路延長	未定
主要構造物	放水路、堤防、遊水池、ダム等

注) 記述は既存資料により判る範囲内とした。

表5-6 プロジェクト立地環境(S.D.)

項目	内容
社会環境	
地域住民の特性(少数民族/計画への対応性等)	ワジの中に周辺域から流入した遊牧民や農民が居住している。
周辺の土地利用(都市/農村/住宅地等)	沿岸部は都市開発、リゾート開発が進んでいる。上流部は住宅地や農地となっているが、利用されていない荒地もかなり多い。
周辺の経済活動(商業/農業/漁業等)	チュニス圏は首都であり、政治経済の中心であるとともに商業の中心でもある。スース圏はチュニジアにおける一大観光リゾート地となっている。
自然環境	
地形・地質の特徵(脆弱な湿地/化石層等)	上流行域は丘陵地で、沿岸部には海岸平野が分布し、この中にラグーン性の浅い塩水湖がいくつか存在する。
特記すべき動植物(生息域/通過ルート等を含む)	チュニス圏に位置するシジュミ湖にフラミンゴが生息する。
公害	
苦情の発生状況(関心の高い公害等)	下水(生活排水、工場排水)の雨水貯留への不法排出による水質汚濁。
対応の状況(制度的な対策/補償等)	これを規制する法制度はあるが、実際には何もなされていない。

注) 記述は既存資料により判る範囲内とした。

表5-8 スクリーニング検討表

Important Environment Components	Consideration of the Impacts
1.Aesthetics	As the project sites are situated in the tourist resort areas, the special attention should be paid for the aesthetics
2.Resettlement	There are many inhabitants in the course of the wadis
3.Water-right	Nil
4.Regional Community	Nil
5.Groundwater	The seawater intrusion into canals will cause salination
6.Soil,Agriculture, vegetation	The seawater intrusion into canals will lead the salt accumulation in the soil
7.Fisheries	Nil
8.Industries	Nil
9.Public Health	Nil.The illegal disposal of sewage into the canals must be prohibited and the swerage system should be completed in early stage
10.Soil Erosion	Nil
11.Archeological Value	Nil
12.Traffic	Nil
13.Water Quality	The water in the retaining basin may stagnate to cause some problems such as odor, mosquitos
14.Spreading of the Desert	Nil
15.Terrestrial Wild Life	Large colony of the Flamingos is detected in the Sijoumi lake
16.National Park,Conserved Area	Nil
17.Aquatic Biology	Nil
18.Erosion and Sedimentation	Not significant because of the low frequency of the flood and inperennial flow
19.Noise,Air Quality	Not significant
20.Public Pollution	Nil
Conclusion	The IEE should be done in the master plan study because there are some important environment components which might be damaged by the implementation of the projects. As for the EIA in the feasibility study, its excution shall be judged according to the results of the IEE.



## 第6章 本格調査の内容

### 6-1 調査の基本方針

#### 6-1-1 既存施設および計画の評価

チュニジア国の洪水防御は次のような行政組織で所管されている。

- 1) 農業省の水資源局およびダム開発局：河川の水資源管理の一環として、ダムを建設し、洪水防御を図っている。
- 2) 設備・住宅省の水理局：都市域を通過する河川の洪水氾濫を防止する。
- 3) 環境・国土保全省の衛生局（通称ONAS）：雨水排水を含めた都市域の下水道整備を管轄している。

本調査のカウンターパート機関である設備・住宅省水理局の主業務である洪水防御は、このように3つの行政部局で実施されている。これら部局の業務は、上記のような業務分担がおこなわれているが、必ずしも明確に区分されていない。1つの河川の上流部で農業省がダム事業を、下流域で水理局の水路事業やONASの遊水池事業が実施されている。これらの事業は必ずしも水系一環の計画で策定されたものでない。

本調査で計画の対象となった河川は、ONASの単独事業で実施されている河川は除外されているものの、上述の3部局が既に対策工事を実施していたり、対策計画が既に立案されている河川もある。本調査のマスタープラン作成では、これら既存施設の機能の評価や既存計画のレビューを行い、利用できる既存の施設は出来るだけマスタープランに組み込むべきである。

#### 6-1-2 流域ごとの課題とその解決策

調査対象となった河川は、アラビア語でワディ（フランス語でOued、英語でWadi）と呼ばれる流れ川で、冬期の雨期を除いて通常の流水はない。もともと、これら河川からの氾濫水は氾濫原の牧草を肥やす自然の恵みであった。流域の開発あるいは人口の増加により、多くの人々が氾濫原やワジの中に住居を構え生活を営むようになり、氾濫は防御の対象となった。チュニスやスースはチュニジアを代表する都市で、既にいくつかの洪水防御の対策が実施されている。今回対象となった11河川は、基本的には、流域の開発が更に進んだために、洪水に対するより安全で快適な環境を確保する必要な河川である。しかしながら、各河川および流域の持つ洪水対策の課題は、必ずしも同一ではないので、それぞれの河川に合った解決案を求める必要がある。

#### 6-1-3 環境配慮

対象河川の大部分が市街地を通ることから、河川の改修計画の立案にあたっては、次のような環境配慮をすべきである。

- (1) 河川が改修された場合、改修水路へゴミ投棄や不法な下水道のたれ流しが行われている。当然、ゴミ収集や下水道事業の拡大によりこれらは解決されなければならない問題であるが、水路計画にあたっては、暗渠や復断面の採用等、これらの問題をできるだけ改善すべきである。
- (2) 既にいくつかの遊水池が市街地の中に設置されているが、周囲に柵が設けられ、洪水調節専用利用されている。身近な生活空間にあるこれら施設の多目的利用（スポーツ公園や緑地公園等）の可能性について検討すべきである。
- (3) テュニジアの主要産業である観光のリゾート地の河川改修にあたっては、観光地のイメージを考えたデザインが必要である。

#### 6-1-4 技術移転

本調査で作成される洪水防御のマスタープランは、同分野での日本の高い技術力に基づいて準備されるもので、調査地域の洪水対策事業の基本となるばかりでなく、その他地域およびその他河川での計画立案の手本となるであろうとチュニジア側は期待している。従って、技術的に妥当性のある計画を立案するのは勿論のこと、カウンターパートを計画立案に積極的に参加させ技術移転を図ることが重要である。

### 6-2 調査対象地域及び作業範囲

#### 6-2-1 調査対象地域

本調査でカバーする調査対象地域は、テュニス圏の7河川およびスース圏の4河川の流域および河道である。

#### 6-2-2 作業範囲

本調査の作業範囲は、調査対象流域の11河川について、

- 1) 洪水防御のマスタープランを策定し、
- 2) マスタープランの中の優先プロジェクトについて、フィージビリティ調査を行うことである。

### 6-3 調査項目及び内容

#### 6-3-1 国内準備作業

本格調査団が現地に出発前に、次の様な準備作業を国内で実施する。

- 1) 既存資料の整理・分析
- 2) 調査業務内容の分析・把握および詳細調査計画の立案
- 3) 調査方針、方法、作業計画等を取りまとめたインセプションレポート（案）の作成
- 4) 現地持ち込み資機材の調達および発送準備



5) その他

6-3-2 第一次現地調査

第一次現地調査の目的は、マスタープラン立案のための必要な資料を収集し、計画立案に関連する基本事項をカウンターパート機関と協議する。

(1) インセプションレポートの説明・協議

インセプションレポートをチュニジア側に説明・協議し、調査の基本方針および調査方法等について確認する。

(2) 資料の収集・整理

計画立案に必要な下記のような既存資料・情報を収集・整理する。

- 1) 気象・水文
- 2) 地形・地質・土質
- 3) 社会・経済
- 4) 都市計画・土地利用
- 5) 洪水被害
- 6) 既存関連施設
- 7) 関連計画
- 8) 環境
- 9) その他（組織・法制度等）

(3) 現地踏査

計画対象河川・湖、洪水被害、土地利用および既存施設の現状・問題点を把握するために現地踏査を行う。

(4) 現地調査

第一次現地調査では、次の様な調査を行う。

(a) 水文調査

調査対象流域および河川の水文条件を把握するために、次の様な作業を実施する。

- 1) 収集した既存資料（降雨、河川水位・流量、湖水位等）の分析を行う。
- 2) 既存の水文観測所（水位、流量）の現況を把握した上で、数カ所程度の水文観測所の設置計画あるいは既存観測所のリハビリ計画を作成する。なお、設置工事はチュニジア側が行う。
- 3) 設置した水文観測所における水位・流量観測および観測データの処理法等を指導する。

(b) 地質・土質調査

現地踏査および既存資料の分析結果に基づいて、計画された河道改修区間および

ダム地点等の地質・土質条件を判定する。

現時点では、洪水防御対策が策定されていないことから、これに係る施設の種類、規模、数量等が未定であり、これらの設計に必要な土質・地質調査の具体的な計画を立案することはできない。

よって、ここでは次のような施設が、洪水防御対策として計画されることを条件として、土質・地質調査の項目および数量を仮定し、その費用を概算する。なお、現地での聞き取りによると、土質・地質調査の調査単価は、ほぼ日本の単価と同じようなので、土質・地質調査の費用は、日本の単価（月刊建設物価）を参考にして概算した。また、遊水池建設や水路拡幅・掘削については、土質・地質調査は特に必要とされないものとした。

計画施設	施設数量	土質・地質調査項目	調査数量	想定単価 (TD)	金額 (TD)		
1. ダム	1箇所	a. ボーリング、径3インチ、岩盤 オールコア、搬入撤去込み	15m×3本=45m	300	13,500		
			b. 透水試験(ルジオンテスト)	3回/本×3本=9回	1,300	11,700	
		c. 岩石コア圧縮強度試験	6供試体	200	1,200		
		d. 堤体材料試験					
		- 粒度試験	3試験	130	390		
		- 比重試験	3試験	60	180		
		- 含水比試験	3試験	15	45		
		- 液性、塑性限界試験	3試験	110	330		
		- 突き固め試験	3試験	300	900		
		- 透水試験	3試験	400	1,200		
				中計		29,445	
		2. 堤防	5 km程度	a. 盛土材料試験			
					- 粒度試験	5試験	130
- 比重試験	5試験				60	300	
- 含水比試験	5試験				15	75	
- 液性、塑性限界試験	5試験				110	550	
- 突き固め試験	5試験				300	1,500	
- 透水試験	5試験				400	2,000	
					中計		5,075
				合計	34,520		

以上のように、ダムサイトを1箇所、堤防を5 km程度計画すると想定した場合、土質・地質調査にかかる費用は、約35,000TD（チュニジアン ディナール）と概

算され、1 TDを137円とした場合、日本円で約4,800,000円となる。

(c) 測量

計画対象河川の必要区間について、河川縦断測量および横断測量を行う。なお、測量はチュニジア側で実施される。調査団は、測量計画の立案および測量の監督・指導を担当する。

(d) 環境調査

プロジェクトを取り巻く社会環境および自然環境について、次の様な調査を行う。

- 1) 現地踏査により、本計画で考慮すべき社会環境項目（景観、住民移転、農業、水質等）について問題点を把握する。
- 2) プロジェクトの便益および負のインパクトを受けると考えられる住民の社会階層・意識等を調査し簡易社会分析を行う。
- 3) 現地踏査により、本計画で考慮すべき自然環境項目（植生、動物（特に、フラミンゴ）、地下水等）について問題点を把握する。

(5) プロGRESSレポート作成

第一次現地調査の結果をPROGRESSレポートに取りまとめて、チュニジア側に説明する。

6-3-3 第一次国内作業

第一次現地調査の結果に基づいて、調査対象河川の洪水防御マスタープランを立案する。また、策定されたマスタープランの中から優先プロジェクトを選定する。これらの成果はインテリムレポートに取りまとめられる。

(1) 第一次現地調査の解析

第一次現地調査を実施した各分野（治水、都市排水、都市計画、土地利用、水文・水理、地質・土質、環境）について、収集資料の解析を行い計画立案に必要な条件を求める。

(2) マスタープランの作成

次の様な作業を通して、調査対象11河川の洪水防御マスタープランを作成する。

(a) 計画基本のフレームワークの検討

計画目標年、計画規模、洪水防御の対象地域、対策の基本方針等々の計画基本フレームワークの検討を行う。

(b) 既存施設・計画の評価

既存施設・計画について、施設の機能や計画の妥当性を評価する。

(c) 代替案の検討

各河川について、河道改修方式および洪水調節方式について考慮し、洪水対策施設の代替案を検討する。既存施設の中で利用できるものは計画に組み込むものとする。

(d) 初期環境評価(IEE)

各代替案について、社会的、自然的環境影響評価を行う。

(e) 事業費の概算

各施設の工事数量を求め工事費を算定する。これにより各代替案の概算事業費を求める。

(f) 最適マスタープランの策定

各代替案の中から、技術、社会・経済、環境的観点から最も最適のマスタープランを各河川ごとに策定する。

(3) 実施計画の策定

各マスタープランの実施手順等を取りまとめた実施計画を策定する。

(4) 組織・制度の検討

現状を把握した上で、マスタープランを実施するための組織・制度面の改善について検討する。

(5) 優先プロジェクトの選定

各河川のマスタープランの中から、F/Sの対象となる優先プロジェクトを選定する。なお、初期環境評価(IEE)の結果、優先プロジェクトに関して環境影響評価(EIA)が必要と判断された場合は、その調査計画書を作成する。

(6) インテリムレポートの作成

第一次国内作業の結果をインテリムレポートに取りまとめる。

6-3-4 第二次現地調査

第二次現地調査の目的は、第一次国内作業で選定された優先プロジェクトのF/Sを行うことである。第二次現地調査の最後には、調査全体の成果を取りまとめたドラフトファイナルレポートを作成し、チュニジア側へ説明・協議する。

(1) インテリムレポートの説明・協議

インテリムレポートをチュニジア側に説明し、マスタープランの内容およびF/S対象となる優先プロジェクトについてチュニジア側の合意を得る。

(2) 補足資料の収集・整理

F/Sを行うために必要な補足資料を収集・整理する。

(3) 現地調査

第二次現地調査では、次の様な調査を行う。

(a) 水文調査

第一次現地調査で設置した水文観測所の維持管理状況を確認し、水文観測の指導を行う。

(b) 地質・土質調査

優先プロジェクトとして選定されたプロジェクトサイトの地質調査あるいは土質調査を行う。必要なボーリング調査あるいは土質試験については、調査団が計画し、地元業者を使って実施する。

(c) 測量

優先プロジェクトとして選定されたプロジェクトサイトの地形図作成を行う。なお、第一次現地調査の時と同様に、測量はチュニジア側で実施される。調査団は、測量計画の立案および測量の監督・指導を担当する。

(d) 環境調査（必要の場合）

初期環境評価(IEE)の結果、優先プロジェクトに関して環境影響評価(EIA)が必要と判断された場合は、第一次国内作業で作成した調査計画書に従って調査を行う。

(6) フィージビリティ調査

次のような作業を通して、優先プロジェクトのフィージビリティ調査を行う。

(a) 施設計画・設計

優先プロジェクトの施設計画を策定し、これに基づいて、各施設の概略設計を行う。

(b) 施工計画立案

前項で計画・設計された優先プロジェクトの施工方法・手順等を検討し、施工計画を立案する。

(c) 事業費の積算

各施設の工事数量を求める工事費を算定する。これにより優先プロジェクトの事業費を求める。

(d) 環境影響評価（必要の場合）

初期環境評価(IEE)の結果、優先プロジェクトに関して環境影響評価(EIA)が必要と判断された場合は、現地調査結果に基づいて、各施設計画の環境影響を評価し、必要に応じ、計画の見直しあるいは環境影響の軽減措置の提案あるいは立案を行う。

(e) 事業評価

優先プロジェクトについて、技術、社会・経済、環境、財政面から事業評価を行

う。これにより、優先プロジェクトの妥当性が確認される。

(f) 事業実施計画の策定

優先プロジェクトの実施手順等を取りまとめた実施計画を策定する。

(7) ドラフトファイナルレポートの作成

マスタープランおよびF/Sの結果を含めた調査結果の全てを取りまとめたドラフトファイナルレポートを作成する。

(8) ドラフトファイナルレポートの説明・協議

ドラフトファイナルレポートをチュニジア側に説明・協議する。

6-3-5 第2次国内作業

ドラフトファイナルレポートに対するチュニジア側のコメントを考慮して、必要な修正を加え、ファイナルレポートを作成する。

なお、インテリムレポート説明・協議以降のF/S段階の調査は、S/WのTentative Scheduleでは、第2次現地調査、3カ月、第2次国内作業、3カ月を想定していたが、以下の理由でドラフトファイナルレポート作成までを現地調査とする行程を提案する。

- 1) F/Sは複数箇所を対象とし、例えばF/S対象として想定される河道改修は一部複雑に入り組んだ下水道との整合の確認等、施設計画、設計にあたっては随時既存施設等を確認しつつ作業を進める必要がある。
- 2) 日本国内での作業を要するような大規模な解析作業はない。
- 3) 全工程が短縮できる。
- 4) テュ側カウンターパートへの技術移転の観点からも有効である。

6-4 調査工程

本調査の調査工程(案)は表6-1に示す通りである。

表6-1 調査工程

作業内容	1993年												1994年			
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
[10] 国内準備作業	*															
[20] 第一次現地調査	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
(21) インベリションレポートの説明・協議		+														
(22) 資料の収集・整理		+++	+													
(23) 現地踏査		++														
(24) 現地調査																
a 水文調査		+++	+													
b 地質・土質調査		+++	+													
c 測量		+++	+													
d 環境調査		+++	+													
(25) プロジェクト作成			+													
[30] 第一次国内作業	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
(31) 第一次現地調査の解析						++++										
(32) マスタープランの作成																
a 計画基本フレームワークの検討					++											
b 既存施設・計画の評価					++											
c 代替案の検討						++++										
d 初期環境評価(IEE)							++									
e 事業費の概算								++								
f 最適マスタープランの策定								++								
(33) 実施計画の策定									++							
(34) 組織・制度の検討									++							
(35) 優先プロジェクトの選定									++							
(36) インベリメントの作成									++							
[40] 第二次現地調査	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
(41) インベリメントの説明・協議										++++						
(42) 補足資料の収集・整理										+++						
(43) 現地調査																
a 水文調査										++++						
b 地質・土質調査										++++						
c 測量										++++						
d 環境調査(必要の場合)										++						
(46) フィットビリティ調査																
a 施設計画・設計										++++	+++					
b 施工計画											+++					
c 事業費の積算											+++					
d 環境影響評価(必要の場合)											++					
e 事業評価												+++				
f 事業実施計画の策定												+++				
(47) ドラフトF/Rの作成												++++				
(48) ドラフトF/Rの説明・協議													+			
[50] 第二次国内作業	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
(ファイナルレポートの作成)																+

6-5 報告書

本調査の成果を表6-2に示すような報告書に整理し、チュニジア側に提出する。

表6-2 提出報告書

報告書名	提出時期	部数	備考
インベプションレポート	第1次現地調査開始時	英文 10部 仏文 10部	
フロックレスレポート	第1次現地調査終了時	英文 20部	
インテリムレポート	第2次現地調査開始時	英文 10部 仏文 10部	
ドラフトファイナルレポート (サマリー)	第2次現地調査終了時	英文 10部 仏文 10部	
ドラフトファイナルレポート (メイン)	第2次現地調査終了時	英文 10部 仏文 10部	
ドラフトファイナルレポート (サポーターティング)	第2次現地調査終了時	英文 20部	
ドラフトファイナルレポート (データ)	第2次現地調査終了時	英文 3部	
ファイナルレポート (サマリー)	チュ側のコメント受領より 2ヶ月以内	英文 15部 仏文 15部	
ファイナルレポート (メイン)	チュ側のコメント受領より 2ヶ月以内	英文 15部 仏文 15部	
ファイナルレポート (サポーターティング)	チュ側のコメント受領より 2ヶ月以内	英文 30部	
ファイナルレポート (データ)	チュ側のコメント受領より 2ヶ月以内	英文 5部	



## 6-6 要員計画

本件調査の実施に必要な要員として考えられるのは以下のとおりである。

1. 総括
2. 治水計画
3. 都市排水計画
4. 都市計画・土地利用
5. 水文・水利
6. 地質・土質
7. 環境
8. 施設設計・施工計画
9. 測量監督
10. 通訳
11. 業務調整

## 6-7 調査実施のための必要機材

本調査実施のための必要機材は表6-3に示す通りである。

表6-3 現地業務に必要な機材

種別	名称	仕様	数量	備考
水文調査	自記水位計	測定範囲：6m (3カ月巻)	5台	3年間の消耗品を含む
	流速計	プロペラ式	2台	
	量水標	3m	15枚	
	雨量計	長期自記雨量計	6台	
測量	光波速距儀	10秒読み	1セット	測量機材は損料で対応
		測距範囲：2km	1セット	
	オートレベル		1本	
	スタッフ	5m×5段, アルミ製	1本	
	巻尺	50m (鋼製)	1本	
		50m (エスロン)		
環境	簡易水質計		1セット	
共通	車両	4WDワゴン車	2台	2年間の消耗品を含む プリンターを含む
		ワゴン (バン) タイプ	1台	
	コピーマシン	1台		
	パーソナルコンピューター	IBM対応可 2セット		
	パソコンソフト	MS-DOS 1セット		
		英文ワープロ 1セット		
	英文表計算 1セット			



# 添 付 資 料

