

國際協力事業団
社会開発調査部

中近東—北アフリカにおける

水文資料整理

(一九七〇年々卜研究)

最終報告書

平成五年三月

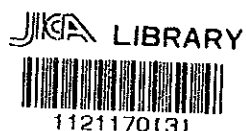
社団法人 国際協力技術協会

社団法人
国際協力技術協会
J R
63-030

国際協力事業団
社会開発調査部

中近東・北アフリカにおける
水文資料整理
(プロジェクト研究)

最終報告書



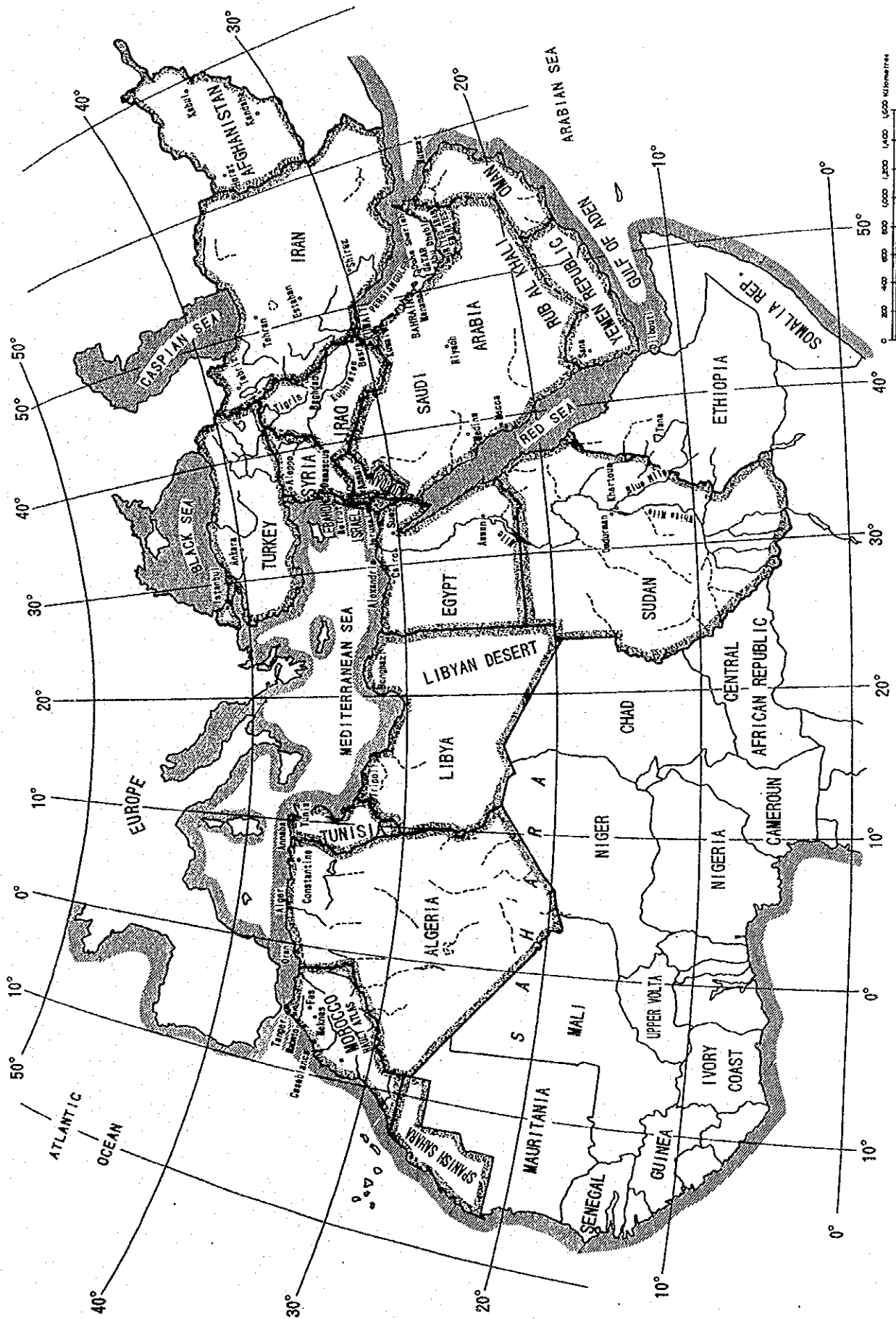
28-130

平成5年3月

社団法人 国際建設技術協会

国際協力事業団

28130



中近東・北アフリカ諸国の位置図

序文

中近東・北アフリカ地域はそのほとんどが砂漠・土漠地帯に覆われ、乾燥気候の厳しい自然環境下で人々は生活しています。同地域にとり水資源の適正な開発・利用・保全是生活をするための生命線であり、また今後の持続可能な発展には必要不可欠なものです。

過去、当事業団でも同地域に対し水資源に関する幾多の開発調査を行って来ましたが、この度、同地域での水資源関連調査のより効果的な実施に資する目的で（社）国際建設技術協会に委託して水資源関連情報・資料を取りまとめました。

本報告書は中近東・北アフリカ地域において水資源関連事業に携わる当事業団職員の他、調査団員、コンサルタントなどの方々にも利用して頂くこととしておりますが、本書は従来当事業団が実施した水に関する調査報告書を中心に当該地域の水の現状を整理しており、十分なデータが揃っていない部分もあるため、これからの調査で不十分なところを補足しつつ活用頂ければ幸いです。

平成 5 年 3 月

国際協力事業団

理事 佐藤 清

目 次

序文

	頁
1 調査の概要	1-1
1.1 調査の背景	1-1
1.2 調査の目的	1-1
1.3 調査の内容	1-2
2 中近東の概要	2-1
2.1 社会・経済	2-1
2.2 気候・気象	2-1
2.3 地形	2-3
2.4 地質	2-4
2.5 河川と流況	2-6
2.6 地下水の賦存	2-8
2.7 水利用の現況と将来計画	2-9
3 北アフリカの概要	3-1
3.1 社会・経済	3-1
3.2 気候・気象	3-2
3.3 地形	3-4
3.4 地質	3-5
3.5 河川と流況	3-6
3.6 地下水の賦存	3-8
3.7 水利用の現況と将来計画	3-8
4 重要な国際河川の概要	4-1
4.1 チグリス・ユーフラテス川	4-1
4.2 ジョルダン川	4-4
4.3 ナイル川	4-6

	頁
5 国別情報	5-1
5.1 中近東	5-1
5.1.1 アフガニスタン	5-3
5.1.2 バハレーン	5-17
5.1.3 イラン	5-27
5.1.4 イラク	5-53
5.1.5 イスラエル	5-65
5.1.6 ジョルダン	5-79
5.1.7 クウェイト	5-99
5.1.8 レバノン	5-113
5.1.9 オマーン	5-125
5.1.10 カタル	5-141
5.1.11 サウディ・アラビア	5-153
5.1.12 シリア	5-177
5.1.13 トルコ	5-197
5.1.14 イエメン	5-221
5.1.15 アラブ首長国連邦	5-237
5.2 北アフリカ	5-249
5.2.1 アルジェリア	5-249
5.2.2 エジプト	5-261
5.2.3 リビア	5-289
5.2.4 モロッコ	5-305
5.2.5 スーダン	5-327
5.2.6 チュニジア	5-355
6 参考文献	6-1

表 目次

表 2.1	中近東の各国別年間降水量
表 2.2	中近東の主要河川
表 2.3	地質調査所所蔵の中近東の地質図（カラー）リスト
表 2.4	中近東の水資源賦存量
表 2.5	湾岸諸国の地下水源
表 2.6	JICA所蔵の中近東の地図索引図リスト
表 3.1	北アフリカの社会経済
表 3.2	北アフリカの気象
表 3.3	地質調査所所蔵の北アフリカの地質図（カラー）リスト
表 3.4	北アフリカの主要河川の流量
表 3.5	北アフリカの地下水の賦存状況
表 5.1.1.1	アフガニスタンの気象
表 5.1.1.2	JICA所蔵のアフガニスタンの地図索引図リスト
表 5.1.2.1	バハレーン（マナマ）の気象
表 5.1.2.2	JICA所蔵のバハレーンの地図索引図リスト
表 5.1.3.1	イラン（テヘラン）の気象
表 5.1.3.2	イランの主要河川の流量
表 5.1.3.3	流域別地下水利用状況
表 5.1.3.4	建設中及び建設予定（第1-2次新5ヵ年計画）のダム
表 5.1.3.5	計画中の貯水ダム
表 5.1.3.6	第1次新5ヵ年計画における水と土壌に関する事業
表 5.1.3.7	JICA所蔵のイランの地図索引図リスト
表 5.1.4.1	イラク4大地域代表都市の気象
表 5.1.4.2	水供給の推移
表 5.1.4.3	JICA所蔵のイラクの地図索引図リスト
表 5.1.5.1	イスラエルの気象
表 5.1.5.2	イスラエルの使用可能水量
表 5.1.5.3	水需要予測量
表 5.1.5.4	JICA所蔵のイスラエルの地図索引図リスト
表 5.1.6.1	ジョルダン（アンマン）における年間平均気温
表 5.1.6.2	主要都市の月別平均降水量
表 5.1.6.3	家庭、産業用の水供給量
表 5.1.6.4	第3次5ヵ年計画（1986-1990）
表 5.1.6.5	JICA所蔵のジョルダンの地図索引図リスト

表5.1.7.1	クウェイトの気象
表5.1.7.2	水生産量の推移
表5.1.7.3	水消費量の推移
表5.1.7.4	発電所別発電量
表5.1.7.5	電力利用率推移
表5.1.7.6	JICA所蔵のクウェイトの地図索引図リスト
表5.1.8.1	レバノン（バイルート）の気象
表5.1.8.2	レバノンの水資源賦存量
表5.1.8.3	水利用の内訳（1975年）
表5.1.8.4	JICA所蔵のレバノンの地図索引図リスト
表5.1.9.1	オマーン（マスカット）の気象
表5.1.9.2	JICA所蔵のオマーンの地図索引図リスト
表5.1.10.1	カタール（ドーハ）の気象
表5.1.10.2	JICA所蔵のカタールの地図索引図リスト
表5.1.11.1	サウディ・アラビア主要都市の降雨量
表5.1.11.2	灌漑プロジェクトを含む農業開発計画
表5.1.11.3	第3次開発計画（1980-85年）の水資源開発
表5.1.11.4	計画中の淡水化プロジェクト
表5.1.11.5	JICA所蔵のサウジアラビアの地図索引図リスト
表5.1.12.1	シリアの気象（1980年）
表5.1.12.2	主要河川流況表（1980年）
表5.1.12.3	水利用の用途別内訳
表5.1.12.4	主要ダム表（1980年現在）
表5.1.12.5	第5次5ヵ年計画・水資源開発費（1980-84年）
表5.1.12.6	JICA所蔵のシリアの地図索引図リスト
表5.1.13.1	地理的区分及び地域別人口関連データ（1985年）
表5.1.13.2	トルコの気象概要
表5.1.13.3	各流域における開発ポテンシャル調査の概要
表5.1.13.4	南東アナトリアプロジェクトにおける水資源開発計画の概要
表5.1.13.5	トルコにおいて計画中の治水・水資源開発計画のまとめ（1986年末）
表5.1.13.6	各地域における小規模洪水防御計画
表5.1.13.7	トルコにおける発電計画
表5.1.13.8	JICA所蔵のトルコの地図索引図リスト

表5.1.14.1	イエメンの気象
表5.1.14.2	イエメンの水資源賦存量
表5.1.14.3	イエメンの水利用量
表5.1.14.4	人口予測値
表5.1.14.5	JICA所蔵のイエメンの地図索引図リスト
表5.1.15.1	アラブ首長国連邦（アブダビ）の気象
表5.1.15.2	水消費量（1987年）
表5.1.15.3	JICA所蔵のアラブ首長国連邦の地図索引図リスト
表5.2.1.1	アルジェリア地中海沿岸部の気象
表5.2.1.2	将来需要水量の推定
表5.2.1.3	JICA所蔵のアルジェリアの地図索引図リスト
表5.2.2.1	エジプトの気象
表5.2.2.2	アスワンでのナイル川水資源配分
表5.2.2.3	発電部門の進展（1970-80年）
表5.2.2.4	エジプト電力庁（EEA）開発計画（1985-94年）
表5.2.2.5	電力需要予測（エジプト電力庁）
表5.2.2.6	水力発電所プロジェクト・リスト
表5.2.2.7	JICA所蔵のエジプトの地図索引図リスト
表5.2.3.1	リビアの気象
表5.2.3.2	JICA所蔵のリビアの地図索引図リスト
表5.2.4.1	モロッコの気象
表5.2.4.2	モロッコの主要河川の流量
表5.2.4.3	既存ダムリスト（1987年時点）
表5.2.4.4	JICA所蔵のモロッコの地図索引図リスト
表5.2.5.1	スーダンの気象（1941-70年）
表5.2.5.2	ナイル水系の流量
表5.2.5.3	スーダンの主な地下水資源
表5.2.5.4	土地利用区分（1975年）
表5.2.5.5	主要作物の地域別灌漑面積推移
表5.2.5.6	表流水による灌漑ポテンシャル
表5.2.5.7	地下水による灌漑ポテンシャル
表5.2.5.8	既存灌漑事業の概要と優先プロジェクト（1978年）
表5.2.5.9	電力開発・消費の概要（1978年度）
表5.2.5.10	発電能力と発電実績の詳細（1978年度）
表5.2.5.11	ナイル主流の水力発電ポテンシャル
表5.2.5.12	PEWC第3期計画（1977/82年度）
表5.2.5.13	JICA所蔵のスーダンの地図索引図リスト

表5.2.6.1	チュニジア (チュニス) の気象
表5.2.6.2	主要流域における表流水開発状況 (1985年時点)
表5.2.6.3	地域別地下水賦存量
表5.2.6.4	建設中あるいは計画中ダム
表5.2.6.5	既存灌漑水資源開発計画
表5.2.6.6	JICA所蔵のチュニジアの地図索引図リスト

表6.1	参考文献
------	------

図 目次

- 図 2.1 中近東の気候図
- 図 2.2 中近東の年間雨量分布
- 図 2.3 中近東の地勢図
- 図 2.4 中近東の地質図
- 図 2.5 JICA所蔵の中近東の地図索引図

- 図 3.1 アフリカ独立国及び非独立地域
- 図 3.2 アフリカの気候区分
- 図 3.3 アフリカの雨と風
- 図 3.4 アフリカ周辺の海流
- 図 3.5 アフリカの年間雨量分布
- 図 3.6 アフリカの気象 (気温・気圧・雨量)
- 図 3.7 アフリカの地形と主な河川
- 図 3.8 ナイル川の流域
- 図 3.9 北アフリカの地質
- 図 3.10 主要河川の流出率
- 図 3.11 JICA所蔵のアフリカの地図索引図

- 図 4.1 チグリス・ユーフラテス川流域
- 図 4.2 ジョルダン川流域
- 図 4.3 ナイル川流域

- 図 5.1.1.1 アフガニスタンの地形
- 図 5.1.1.2 河川水系と灌漑プロジェクト
- 図 5.1.1.3 アフガニスタンの国家行政組織図
- 図 5.1.1.4 JICA所蔵のアフガニスタンの地図索引図

- 図 5.1.2.1 バハレーンの地形
- 図 5.1.2.2 バハレーンの地下水模式図
- 図 5.1.2.3 バハレーンの国家行政組織図

- 図 5.1.3.1 イランの地形
- 図 5.1.3.2 イランの年間雨量分布
- 図 5.1.3.3 イラン地勢図
- 図 5.1.3.4 イランの水系図
- 図 5.1.3.5 イランの水収支概要図
- 図 5.1.3.6 主要な農業地域の分布
- 図 5.1.3.7 カナートによる灌漑
- 図 5.1.3.8 既存及び計画中の電力系統
- 図 5.1.3.9 エネルギー省の組織

- 図 5.1.4.1 イラクの地形
- 図 5.1.4.2 イラクの年間雨量分布
- 図 5.1.4.3 イラク4大地形概念図
- 図 5.1.4.4 イラクの国家行政組織図
- 図 5.1.4.5 JICA所蔵のイラクの地図索引図

- 図 5.1.5.1 イスラエルの地形
- 図 5.1.5.2 イスラエルの地帯区分
- 図 5.1.5.3 イスラエルの地勢図
- 図 5.1.5.4 イスラエル水資源システム概念図
- 図 5.1.5.5 イスラエルの国家行政組織図

- 図 5.1.6.1 ジョルダンの地形
- 図 5.1.6.2 ジョルダンの年間雨量分布
- 図 5.1.6.3 ジョルダンの地質図
- 図 5.1.6.4 ジョルダンの主要河川水系図
- 図 5.1.6.5 ジョルダンの地下水賦存量
- 図 5.1.6.6 NRAの組織（主な部局のみ）

- 図 5.1.7.1 クウェイトの地形
- 図 5.1.7.2 水生産量の推移
- 図 5.1.7.3 電力生産と消費の推移
- 図 5.1.7.4 クウェイトの国家行政組織図
- 図 5.1.7.5 JICA所蔵のクウェイトの地図索引図

- 図 5.1.8.1 レバノンの地形
- 図 5.1.8.2 レバノンの年間雨量分布
- 図 5.1.8.3 レバノンの国家行政組織図

- 図 5.1.9.1 オマーンの地形
- 図 5.1.9.2 北部オマーンの年間雨量分布
- 図 5.1.9.3 オマーンの地質図
- 図 5.1.9.4 農漁業省組織図
- 図 5.1.9.5 JICA所蔵のオマーンの地図索引図

- 図 5.1.10.1 カタルの地形
- 図 5.1.10.2 カタルの年間雨量分布
- 図 5.1.10.3 ドーハ地区の地下水面標高
- 図 5.1.10.4 カタルの国家行政組織図

- 図 5.1.11.1 サウディ・アラビアの地形
- 図 5.1.11.2 サウディ・アラビアの年間雨量分布
- 図 5.1.11.3 サウディ・アラビアの地勢図
- 図 5.1.11.4 ワジの分布
- 図 5.1.11.5 水文・農業調査地域区分と地下水
- 図 5.1.11.6 農業地域
- 図 5.1.11.7 水資源の開発と利用の将来予測
- 図 5.1.11.8 農業水資源省の組織
- 図 5.1.11.9 JICA所蔵のサウディ・アラビアの地図索引図

- 図 5.1.12.1 シリアの地形
- 図 5.1.12.2 シリアの年間雨量分布
- 図 5.1.12.3 ユーフラテス河流域開発計画
- 図 5.1.12.4 灌漑省組織図

- 図 5.1.13.1 トルコの地形
- 図 5.1.13.2 トルコの年間雨量分布
- 図 5.1.13.3 トルコの地質図
- 図 5.1.13.4 トルコの主要河川
- 図 5.1.13.5 南東アナトリアプロジェクトを構成する水資源開発計画の概要
- 図 5.1.13.6 洪水調節目的をもつダム位置図
- 図 5.1.13.7 国家水利庁 (DSI) 組織図

- 図 5.1.14.1 イエメンの地形
- 図 5.1.14.2 イエメンの年間雨量分布
- 図 5.1.14.3 旧北イエメンの一般水理地質図
- 図 5.1.14.4 公共事業省組織図
- 図 5.1.14.5 JICA所蔵のイエメンの地図索引図

- 図 5.1.15.1 アラブ首長国連邦の地形
- 図 5.1.15.2 アラブ首長国連邦の国家行政組織図
- 図 5.1.15.3 JICA所蔵のアラブ首長国連邦の地図索引図

- 図 5.2.1.1 アルジェリアの地形
- 図 5.2.1.2 大アルジェ圏水道施設の現況
- 図 5.2.1.3 アルジェリアの国家行政組織図

- 図 5.2.2.1 エジプトの地形
- 図 5.2.2.2 灌漑省組織図
- 図 5.2.2.3 JICA所蔵のエジプトの地図索引図

- 図 5.2.3.1 リビアの地形
- 図 5.2.3.2 主要地点の気温
- 図 5.2.3.3 リビアの年間雨量分布
- 図 5.2.3.4 リビアの地勢図
- 図 5.2.3.5 リビアの地質図
- 図 5.2.3.6 リビアの地下水分布図
- 図 5.2.3.7 リビアの国家行政組織図
- 図 5.2.3.8 JICA所蔵のリビアの地図索引図

- 図 5.2.4.1 モロッコの地形
- 図 5.2.4.2 モロッコの年間雨量分布
- 図 5.2.4.3 年別地下水開発実績
- 図 5.2.4.4 ウンメルビア川流域開発計画の概要
- 図 5.2.4.5 セブ川流域開発計画の概要
- 図 5.2.4.6 公共事業省水資源局組織図
- 図 5.2.4.7 JICA所蔵のモロッコの地図索引図

- 図 5.2.5.1 スーダンの地形
- 図 5.2.5.2 スーダンの年間雨量分布
- 図 5.2.5.3 ナイル水系の年平均流量図
- 図 5.2.5.4 スーダンの地下水資源の分布状況
- 図 5.2.5.5 スーダン東部の水理地質図
- 図 5.2.5.6 主要プロジェクト位置図
- 図 5.2.5.7 青ナイル及び東部電力供給システム
- 図 5.2.5.8 水力発電のポテンシャル位置図
- 図 5.2.5.9 スーダンの国家行政組織図
- 図 5.2.5.10 JICA所蔵のスーダンの地図索引図

- 図 5.2.6.1 チュニジアの地形
- 図 5.2.6.2 チュニジアの年間雨量分布
- 図 5.2.6.3 チュニジアの主要河川
- 図 5.2.6.4 2001年における全国水供給計画の概要
- 図 5.2.6.5 チュニジア北部水資源マスタープラン
- 図 5.2.6.6 農業省組織図
- 図 5.2.6.7 JICA所蔵のチュニジアの地図索引図

1. 調査の概要

1.1 調査の背景

本件調査業務の対象地域である中近東・北アフリカ地域は砂漠・土漠地帯に代表される通り、そのほとんどが乾燥気候に属している。このような人間生活にとり厳しい気候・風土条件にもかかわらず、膨大な石油資源の存在により同地域は世界の注目を浴びざるを得ない状況下にある事は周知の事実である。同地域無くして我が国の産業が成り立ち得ないことは明らかであるが、一方において同地域の発展に対し我が国が大いに協力しなければならない事も自明である。

冒頭にも述べた通り、乾燥地帯に位置する同地域にとり、水資源の開発、有効利用そして保全はその発展のための最も重要な課題の一つと言える。過去において我が国は、同地域に対し水資源に関する幾多の開発調査等協力を実施してきたが、それらによって得られた情報・資料が汎用的な目的としては整理・体系化されていないのが実情である。この事は今後、我が国に水資源関連の開発事業に対する協力が要請された場合、その対応を非効率なものにするのみならず、過去に実施されたこの開発協力事業の波及効果をも狭く限定してしまう結果にもなりかねないと考えられる。

以上の様な背景から、その第一段階として基礎資料としての水資源関連情報・資料の整理・体系化を行なう事は、今後の同地域に対する水資源開発計画への協力自体はもちろん、他のあらゆる部門における開発事業への協力の実施においてもそれを効率的かつ、真に同地域の求めるものとする上で必要不可欠と考えられる。

1.2 調査の目的

前述の背景に基づき、中近東・北アフリカ地域における、今後のより有効な水資源開発計画策定とその実施への協力に対する基礎資料とするため、以下を本調査の目的とする。

- (1) 既存資料から同地域に於ける水文・水資源関連資料を整理し、水文特性、水資源現況を取りまとめる。
- (2) 同地域における河川流域特性を把握し、今後の水資源開発の可能性及び問題点を整理する。

1.3 調査の内容

本業務の調査対象国は以下に示す21か国である。

中近東

- (1) アフガニスタン
- (2) バハレーン
- (3) イラン
- (4) イラク
- (5) イスラエル
- (6) ジョルダン
- (7) クウェート
- (8) レバノン
- (9) オマーン
- (10) カタール
- (11) サウディ・アラビア
- (12) シリア
- (13) トルコ
- (14) イエメン
- (15) アラブ首長国連邦

北アフリカ

- (16) アルジェリア
- (17) エジプト
- (18) リビア
- (19) モロッコ
- (20) スーダン
- (21) チェニア

調査の内容は、以下に示す通りである。

(i) 国別水資源データ・シートのフォーマットの決定

国別水資源データ・シートのフォーマットを利用可能な既存資料の種類、量、また国別情報として必要とされる項目を考慮し、決定した。データシートに含まれる項目として以下のものが挙げられる。

- 一般指標（国名、国土面積、人口、主要都市、宗教、1人当りGNP、主な産業等）
- 気候・気象
- 地形
- 地質
- 河川と流況

- 地下水の賦存
- 水利用の現況と将来計画
- その他水に関する特記事項
- 主たる水資源関係官庁

(ii) 資料収集

データ・シート並びに報告書に盛り込まれる項目に基づき前述に示される内容に関する利用可能データの種類、データ量等を収集した。

(iii) 資料整理及び入力

先に定められたデータ・シートフォーマット及び報告書内容に従って、収集された既存資料の中から該当部分を選定し、これをデータ・シートへの記入前の一次処理材料とした。

(iv) 資料分析／報告書の作成

収集・整理された水文・水資源情報を分析し、以下の点に関する分析及び考察結果を取りまとめた。

① 河川流域の特長（国別及び流域別）

- 地形・地質条件
- 気候・気象・水文条件
- 土地利用現況
- 水需要現況
- 水資源開発現況

② 水資源開発の可能性（国別及び流域別）

- 表流水及び地下水の賦存状況
- 需要の観点からの開発可能性
- 開発に最しての制約条件、問題点

但し、分析に足り得るデータがない地域については対象から除外した。また、ナイル川、チグリス・ユーフラテス川、ヨルダン川等の重要な国際河川については、流域単位での扱いも考慮した。

2. 中近東の概要

2.1 社会・経済

中東各国の人口成長率は世界で最も高い。世界銀行によれば中東および北東アフリカの人口は217百万人（1983）であり、2000年には337百万人（1983に比べ55%増加）に達すると推定されている。人口増加により生活用水および食糧増産のための農業用水需要も伸びており、合理的な水管理手法が導入され、現在の経済開発状況が維持されると仮定すると2000年の水需要量は現在の25%増と推定される。

全世界平均の人口成長率は年1.8%であるが、中東各国の人口成長率を挙げると、イラク、シリア、ヨルダンおよびサウディ・アラビアで年3.5～4.0%の伸びを示しており、過去20年間の中東各国における年平均人口成長率の約2倍となっている。トルコ、レバノンおよびクウェイトでは約2%である。

一方、イスラエルでは比較的低い1.5%の伸びを示しているが、今後数年間に25%の人口増加となる2百万人に達する旧ソビエトからの大量移民が見込まれている。現在の一人当たり水使用原単位を適用すれば、年間水需要総量は20%程度増加すると算定されている。

現在、中東各国は既に水不足に直面しているため、農業用水に配分されている水利用量を上水供給に再配分すれば少なくとも国民の生活上の不便は解消するという議論もあるが、農業用水の減少は食糧自給率を低下させ、国内貨幣流通を阻害するものである。また、農業用水の減少は土地の生産性向上を図る上でマイナスの要因となる。

2.2 気候・気象

中近東地域は、地中海沿岸部並びに高山帯を除きその大部分は乾燥砂漠気候に属する（図 2.1 参照）。通常、年間最低気温は1月に観測されるが、それはレバノン山脈での-8℃以下から東部および南部地域での15℃以上に渡っており、大きな地域格差が認められる。また年間最高気温は7月に観測され、沿岸部での20℃から30℃、そして内陸部においてはそれをはるかに上廻る値となっている。

大気湿度は全般的に低い。沿岸部、かんがいの進んだデルタ地帯および大規模貯水池の周辺部においてはこの限りではない。バルシャ湾岸国およびイエメンでは季節風の影響を強く受けている。イエメンでは10月より4月にかけて南東風のそして6月より8月にかけて北西風の影響を受ける。オマーン、カタルにおいては11月から4月の北西風、6月から9月の南西風が支配的である。同様に、クウェイトでは冬季から早春の寒冷な北西風、7月より10月の湿潤温暖なそして晩春から夏期にかけて高温乾燥の南東風に影響を受けている。また年間を通じてサウディ・アラビア以西の湾岸地域は、東地中海からの北寄りの風を

受けている。

同地域の降雨はサイクロンとアズレス高気圧の関係に左右されており、冬季においてはサイクロンにより湿潤な気塊が地中海に流入しその東部および南部の沿岸部に降雨を生じる。一方、夏期においては高気圧の北上にともないサイクロンからの湿潤な気塊の流入が阻まれる。

アラブ地域は多大な太陽放射を受けており、年間で $180\text{kcal/cm}^2 - 200\text{kcal/cm}^2$ 、日平均で 500kcal/cm^2 とされている。また冬季における曇天日はかなり少なく、夏期においてはさらに少なくなる。このような熱量と日照条件により多量の蒸発散が引き起こされている。

蒸発量測定結果によると、地中海東岸での年間約 $1,000\text{mm}$ から内陸部での約 $2,000\text{mm}$ さらに湾岸諸国の沿岸部で約 $2,500\text{mm}$ 、内陸部で約 $3,500\text{mm}$ と記録されている。ちなみに、自由水面からの日蒸発量は 15mm となっている。可能蒸発散量で見ると、夏期で日量 $11\text{mm} - 12\text{mm}$ 冬季で $2 - 3\text{mm}$ となっている。

中東地域の夏期における降水現象は、インド洋側からの湿潤なモンスーン風とそれを遮る山岳地域とに起因している。沿岸部のレバノンおよびユーフラテス川上流域における年間降水量は $1,000\text{mm}$ を越えるが、一方内陸部に至るにともない降雨量は激減し、サウディ・アラビア北部においては 25mm 以下となる。他の考えられ得る降雨要因としては春期における対流性降雨が挙げられる。シリア、レバノン、ヨルダン、イラク、サウディ・アラビア北部等同地域の多くの国々でこの短時間高強度の対流性降雨が認められる。アラビア半島南部での主な降雨は夏期降雨であり、これも山地性降雨と言える。国別年間降水量は表 2.1 に示す通りである。また、年雨量分布図を図 2.2 に示す。

表 2.1 中近東の各国別年間降水量

国名	年間降水量	
	(10^9m^3)	(mm)
アフガニスタン		
バハレーン	0.05	80
イラン	400	240
イラク	100.7	230
イスラエル (パレスチナ)	13.5	486
ヨルダン	6.5	73
クウェイト	2.4	135
レバノン	6.8	657
オマーン	21.3	71
カタール	0.8	73
サウディ・アラビア	126.9	59
シリア	53.1	287
トルコ	530.4	680
イエメン	171.5	309
アラブ首長国連邦	8.5	89

出所：Review and Assessment of Water Resources in the Arab Region/1989年

2.3 地 形

中近東の地形の特徴は、トルコをヨーロッパに眼を向けている頭部とすれば、一羽の巨大な鳥が翼を広げているような形をしている（図 2.3 参照）。地勢上、二つの特徴を有している。第一点は、ほぼ全地域が砂漠に象徴される乾燥地帯だということである。東南アジア、南アジアが「湿潤アジア」といわれるのに対し、中近東が「乾燥アジア」といわれる所以である。第二点は、この地域がヨーロッパとアジアとアフリカとを結ぶ接点だということである。

中近東は、その総面積中90%が乾燥地帯で、砂漠的世界を現出しているが、地形は複雑で、幾筋もの山脈が走り、延々と続く大地溝もある。その結果、季候に変化があって、同じ砂漠といっても多少の相違をみせている。中近東の地形は主に、「六つのタイプ」に分類されている。

第一は、不毛の砂漠地帯であり、その代表的なものはナイルを中にはさんで、西のリビア砂漠と、東のスビア砂漠。アラビア半島のルブー・ル・ハーリー砂漠とナフード砂漠。イランのカヴィール砂漠とルート砂漠などである。イランの両砂漠は、塩分性の低地砂漠であり、人間も動物も住むことができない。アラビア半島のナフード砂漠はルブー・ル・ハーリー砂漠に比べ、オアシスが多く若干の降雨量もある。そのオアシスを辿ってダマスカスからメディナまでの鉄道（巡礼鉄道とも呼ばれたが、第一次大戦時に破壊された）も敷かれていた。

第二は、乾燥ステップ地帯であり、「肥沃な三日月地帯」（広義のシリア、レバノン、イスラエル、ジョルダン、地中海岸の細長い平野について南に下る大きな弧線）と呼ばれる地域の東南側に存在する。この地域には、春季にのみラクダが食べる雑草や藪が生え、ベドウィンが水を求め歩く姿が見られる。

第三は、乾燥性の低いステップ地帯であり、南部トルコ、北部イラク、そして東部イラン地域がこれに当たる。この地帯は農耕不可能だが、山羊や羊の放牧には十分な牧草が生えている。

第四は、湧水のあるオアシス（砂漠の緑地）であり、人間が居住し、多くの場合、都市がそこに生まれる。

第五は、トルコやイランの山岳地帯であり、その山腹とともに耕作地として緑の渓谷をなしている。そのため多くの村々がその山々に寄り添うように存在する。

第六は、黒海、カスピ海、地中海、紅海そしてペルシャ湾の沿岸地域で、海への出口という利点を備えている。

尚、地図索引図は、JICA国総研で利用可能である。（表2.6、図2.5参照）

2.4 地質

地質学的にいうと、この地域は大きく南北二つの地域に分けられる。南部の大部分の地域は安定陸塊で、かつての Gondwana 大陸の一部と考えられるものである。北部の地域は大陸塊が長い地質時代の間にトラフや地向斜となった地域である。

(1) 北部地域の特徴

この地質的に弱い北部の地域は、海底になっていたことがあり、その時に堆積したおびただしい数の生物の遺骸が、その後変化して、現在、中東の中部に顕著に認められる石油となったのである。その生成の過程は次のように考えられている。すなわち、比較的安定した時期には、海底には地向斜の厚い堆積物が堆積し、脂肪分を多く含んだ生物の遺骸も沈殿し、堆積した。次いで、地殻変動が起こり、地層は圧縮されて褶曲構造をつくり、山地を形成した。ある場合には比較的単純な撓曲構造やホッグバックのような構造となるが、ある場合には強烈で、非常に激しい褶曲構造を引き起こし、押しつぶせ褶曲あるいはナッベという構造をつくることもある。

地向斜の各部の離水によって、西ヨーロッパから北西アフリカ、北部インドにまで追跡できる山地の連なりを形成した。これがいわゆるアルパイン構造あるいは第3紀褶曲構造で、地質時代における3回の主要な造山期の最後の時期に相当する。ピレネー、スペインのシエラネバダ、アルプス、アペニン、カルパチア、アフリカのアトラス山脈などはすべてこの構造の一部に当たっている。さらに、東には、小アジア、コーカサス、ザグロス、エルブルズ山脈がつづき、アフガン=バミールもこのアルパイン系の一部に属しており、比較的侵食されていないため高い高度を持っている。

これらの褶曲山脈の間には、古い、侵食に耐えた地層が存在している。それらのうちのいくつかは、最初の2つの造山期である古生代（カレドニアン）及び中生代（ヘルシニアン）の遺物で、後者は現在、中部ヨーロッパにおいて広く発見されている。これらの構造は一部、小アジアさらにイランの内陸部、西アフガニスタンにおいても発見されている。

小アジアでは若干異なった状態が認められる。ここは内陸に広い高原があり、しばしば侵食されているが、第3紀の褶曲山脈によって取り囲まれている。この褶曲山脈は南側のタウルス山脈及び北側の海岸山脈で、コーカサスやイランの山脈に連続している。イランにおいては、内陸盆地（一部はヘルシニア期の岩石によって構成されている）はさらに発達し、国全体が第3紀の褶曲山脈によってふちどりされた受け皿状の地形を示している。さらに東のアフガニスタンでは第3紀の褶曲は再び発達し、比較的狭いが大規模な山地となる。この山地は西から北に向かう中央アジアと南アジアの主要な境界線となる山脈で、さらに東にバミール高原からヒマラヤ山脈へと連続する。

(2) 南部地域の特徴

南部の地域の地質は、すでに述べた北部と著しく異なっている。本質的には、世界で最も古い岩石のひとつ（先カンブリア紀）からなる基盤によって構成されている。この基盤は主として花崗岩、片岩、珪岩よりなるが、オーストラリア、南インド、アラビア、アフリカの大部分、南アメリカの一部を含む Gondwana 大陸の一部として形成されたものと考えられる。この基盤岩は一般に固く、地角斜の堆積物を褶曲させるような圧力に対して抵抗性があるが、特にその周辺部においては、浅い海の広がりを経験し、しばしば水平な石灰岩や砂岩を堆積している。さらに、風や水によって侵食・運搬された地表の砂やシルトは同じく薄い水平な地層を形成している。

このように、南部の古い基盤岩の分布する地域は、一般に平らで、かなり均一な性質を持っているにもかかわらず、その表面の大部分は堆積物によって覆われており、不規則に侵食されるため、固い部分はリッジとしてそびえ、抵抗性の弱い部分は谷となる。南部の古い基盤岩の分布する高原状の地域では、全体的に小規模な丘陵群や浅い谷によって、あちこちで変化がみられる。また、サハラやアラビアなどでは広い範囲にわたって砂漠が広がっている。

(3) アラビアとアフリカの分離

ここで、世界全体の地質構造を考える上でかなり重要な事実が存在している。それは、2つの重要な高原状の陸地であるアラビアとアフリカとが、以前にはひとつの陸地であり、その後2つに分離したということである。

アフリカ大陸とアラビア半島の間にある紅海からアデン湾にいたる地域には、海岸線に沿って大きな断層が並行して走っている。この断層の活動にともなって、アフリカとアラビアとが分離し、また、アラビアは半島の西側（紅海側）が隆起し、東側（ペルシャ湾／アラビア湾側）が沈降してアラビア半島全体が傾動することとなった。紅海トラフの形成は2つの並行な断層にはさまれた部分の下方への沈降及び両側の部分の隆起によって説明されていたが、最近の研究によると、さらに複雑な状況が考えられる。すなわち、古い地質時代に断裂や隆起によって地殻の弱い部分がつくられ、紅海の海底が地殻の下に深く広がるマンツルの運動によって押し広げられることにより、アフリカ大陸とアラビア半島とが分離するにいたったと考えられている。さらにそのプロセスは、現在も継続中であると考えられ、この断裂・断層の地帯は南に伸び、東アフリカの大地溝帯に連続している。北にはヨルダン溪谷を通してレバノン、西シリアからトルコにまで伸びるがスケールは小さくなり、しだいに消滅してしまう。

広範囲な断層・断裂の起こっている地域（たとえばマグレブ、小アジア、イラン、アフガニスタン及びシリア、レバノン、ヨルダン、イスラエルなどの地域）は、はっきりと地殻の弱い地域で、激しい地震を経験することがある。小さな地震はしばしば起こっており、イスタンブル地域では、年に50～100回ほどの地震が記録されている。大きな人的被害を引き起こす地震も長い間隔で起こっている。

これらの地域の弱い地質状態を示す他の特徴は、溶けたマグマの地表への流出である。北部の断層地帯には無数の火山（丘）が形成されており、中東において最も高い山（アララト山、デマヴァンド山など）を形成している。それらの南のシリア、ヨルダン、リビアや南アルジェリアの一部では熔岩は丘状というよりむしろ布状に広がり、新しい玄武岩地帯をつくって、不毛の荒れた景観を呈している。このように、比較的新しい地質時代に熔岩が噴出しているにもかかわらず、中東には現在活動中の火山は認められない。ただ、火成活動の末期を示すガスの噴出などが一部にみられるだけである。図2.4に中近東の地質図を示す。

尚、表2.3に示す通り中近東の地質図（カラー）が通産省工業技術院 地質調査所で利用可能である。

表2.3 地質調査所所蔵の中近東の地質図（カラー）リスト

タイトル	スケール	発行年	製作機関	対象地域
・ GEOLOGICAL MAP of AFRICA SHEET N.3	1:5,000,000	1963	ASGA-UNESCO-Paris	トルコ、アフガニスタンの一部を除く 中近東全域
・ CARTE GÉOLOGIQUE DE TUQUIE	1:2,500,000	1966	Selâhattin ÖZİPEK	トルコ全域
・ CARTE GEOLOGIQUE DE L'AFGHANISTAN	1:2,500,000	-	SAHAB Geograhic & Drafting Institute	アフガニスタン全域

2.5 河川と流況

以下、中東地域水資源基礎調査中間報告書／平成5年2月、国際建設技術協会からの資料に基づく。

中近東地域では、数多くの流域が認められるが河川流況は様々であり、年間を通じて流水のあるもの、時期により干上がるもの、そして極く短期間だけ流水の認められるものがある。同地域には上述の様に時期的に流水の枯渇する“ワジ”と呼ばれる川が数多く存在する。この様な河川の流況はその変化が激しく、洪水期の流出量はかなり大きいとその流出時間が短くかつ年間を通じて断続的であるため、安定した水源としての利用可能性は必ずしも高いとは言えない。一方、年間を通じて流水のある河川の多くは国際河川であり、その河道は複数の国にまたがっている。そのため、安定した水源としての利用可能性は高いが、その河川水利用に当たって国際紛争を引き起こす可能性も内在している。年間を通じて利用可能な主

要河川の諸元を表 2.2 に示す。

この様な観点から見ると、同地域における表流水（特に河川水）の賦存量は量的には他の水源に比較して大きいと言えるが、その開発および利用に当たっては多くの開発費用を要するのみならず、国家間の水利権問題等も考慮されなければならない。

中東地域における水資源賦存量は、表 2.4 に示す通りである。これに対し、現実的には蒸発量等各種の損失分を考慮すると開発可能量（利用可能量）はさらに少なくなる。

表 2.4 中近東の水資源賦存量

国名	表流水 (億m ³ /年)	地下水 (億m ³ /年)
アフガニスタン	—	—
バハレーン	—	0.9
イラン	900.0	600.0
イラク	432.0	292.0
イスラエル	5.7	11.4
ジョルダン	9.0	4.1
クウェイト	—	1.6
レバノン	43.8	6.0
オマーン	—	19.3
カタール	—	0.6
サウジアラビア	22.0	23.5
シリア	221.2	36.7
トルコ	1,849.0	95.0
イエメン	35.0	14.0
アラブ首長国連邦	—	3.9

出所：Review and Assessment of Water Resources in the Arab Region/1989年

上記数字は降雨記録、河川流量記録あるいは地下水涵養量及び化石水のを基に推定されたものであるが、この内既開発量（1985年時点で表流水の既利用量は、開発可能水量の65%程度となっている）を考慮することにより今後の新規開発可能水量を算定する必要がある。特に、中近東地域における地下水開発は、開発費用が表流水に比較して低い事そして水利権等に係わる国家間の問題も生じにくいと考えられる事から、かなり進んでいると想定される。ちなみにシリアでは1986年において年間約25億m³、サウディ・アラビアにおいて年間約18億m³の地下水源がすでに開発、利用されている事が報告されている。両国での使用量がすでに開発可能量の70%近くに達しており、他国での既開発量をも含めた最新値を考慮すると今後の地下水開発可能量は表 2.4 に示した値よりかなり下回ると考えられる。

2.6 地下水の賦存

以下、中東地域水資源基礎調査中間報告書／平成5年2月、国際建設技術協会からの資料に基づく。

中東地域における地下水開発は表流水開発に比べて比較的有望と考えられ、事実、数多くの地下水開発に関する調査・検討が実施されてきている。同地域の主要な地下水盆地および帯水層として以下のものが確認されている。

地下水盆地

- 1) ハドラモート水盆地
- 2) アルアズラク水盆地
- 3) アンマンアルザルカ水盆地

帯水層

- | | |
|------------|-----------|
| 1) 砂質土層 | 2) 石灰質層 |
| - サク層 | - アルダマム層 |
| - アルワジード層 | - ウムラドマ層 |
| - アルタブック層 | - シノマニアン・ |
| - アルマングール層 | トランニアン層 |
| - アルバヤド・ | |
| アルワジエ層 | |

ハドラモート水盆地

この水盆地はイエメンにありその全国土面積の約40%を占めている。帯水層は粘土および砂質粘土を含む砂礫から成っており、帯水層への年間涵養量は2.6億 m^3 と推定されている。しかし、水質上の問題から地下水の揚水量はかなり限られている。

アルアズラク水盆地

この水盆地はヨルダンに位置し、約13,000 km^2 を占めている。帯水層は玄武岩と炭酸塩層から成っており、年間涵養量は2千万 m^3 と推定されている。

アンマンアルザルカ水盆地

この水盆地の持つ面積は非常に小さく850 km^2 となっている。帯水層への年間涵養量は浅層の不圧地下水層に対し約2千万 m^3 、深層の被圧地下水層に対して約5百万 m^3 と推定されている。同帯水層からの現況の年間汲み揚げ量は約4千万 m^3 であり明らかにその年間涵養量を上回る揚水量となっている。現にこの過剰な揚水は地下水面の低下を引き起こしつつある。

アラビア半島における湾岸諸国の地下水資源を表2.5に示す。

表 2.5 湾岸諸国の地下水源

国名		主な山地帯水層名	生産量・生産能力	備考
クウェイト	淡水	(主な産地) ローダクイン ウムアルアイッシュ	(生産量 1977年実績) 2.2百万m ³ /年	生活用水として使用
	塩水	スレイビイ,シガヤ, ワフラ, アブダリイ	51.0百万m ³ /年	淡水化プラントの水と混合調整して主に生活用水として使用
サウディ・アラビア	淡水	沖積帯水層 (浅帯水層)	(推定貯留量) 84,650百万m ³	降雨水を供給源とする (年間流入量約940百万m ³)
	塩水	主要帯水層 (深帯水層)	1,527,500百万m ³ (未開発も含む)	貯留量は多いが年間流入量が少ない
バハレーン	塩水	アラット帯水層	—	最も浅い帯水層で、海水の侵入もあり水質は悪い
	淡水	コパール帯水層	—	生活用水として用いることができる唯一の帯水量(年間揚水量の規制あり)
	塩水	石灰岩層	—	最も深い帯水層で多量の塩分のほか硫化水素も含む
カタール	淡水		(年間供給能力) 406.6m ³ /年	地下資源保護のため揚水量は供給能力の6~7割程度である
	塩水		49.6m ³ /年	
アラブ首長国連邦	—		(首長国名 生活用水生産量 (1980年)) アブダビ 1.82 万m ³ /日 ドバイ 6.82 〃 シャルジャ 4.55 〃 アジュマン 1.14 〃 ウムアルカイワン 0.82 〃 ラサルカイマ 2.73 〃 フジャイラ他 2.73 〃	

2.7 水利用の現況と将来計画

以下、中東地域水資源基礎調査中間報告書/平成5年2月、国際建設技術協会からの資料に基づく。

人口増加に伴って都市化の傾向は顕著である。1960年には4.0%程度(イラク、シリア、トルコ、レバノン、ヨルダンおよびサウディ・アラビア)であった都市人口率が1990年には7.0%程度(イラク、レバノン、ヨルダン、イスラエル、サウディ・アラビアおよびクウェイト)に伸びている。都市化とともに生活用水のための水需要が増加しているが、中東各国の水利用は依然として農業用水に多くの配分を行っている。

イラク、シリア、レバノン、イスラエルおよびサウディ・アラビアでは農業用水の水利用総量に占める割合は80%以上となっている。また、トルコにおいて60%、ヨルダンで65%である。しかしながら、レバノン、ヨルダン、イスラエルおよびサウディ・アラビアではGDPに占める農業生産高は10%以下である。

また、シリアでは約25%、イラクおよびトルコでは約17%である。

全体的に見ると、過去10年間で農業用水の伸びと同様、一人当たりの水使用原単位も徐々に伸びつつある。一例として、イラクのモスル (Masul) 地区では1974年には230リットル/人/日 (人口37万人) であったものが、2000年には330リットル/人/日 (人口100万人) になると推定されている。

中東地域における水資源開発の特徴として、海水の淡水化処理水あるいは廃水の高次処理が挙げられる。クウェイト、サウディ・アラビアが上記の様な再生水利用のパイオニア的国家であるが、現在では湾岸諸国など他の多くの国々でも利用されている。ちなみに、サウディ・アラビアでの1985年における年間再生水利用量は約10億 m^3 に至っている。

水資源の将来開発としては、人口の増加、都市部への人口の集中、生活水準の向上に伴う1人当たりの水消費量の増加等による生活用水の需要増加、あるいは農業開発などによる将来の農業用水の需要増加などが予想されており、各国とも水資源の確保の施策を図っている。このため各国において水の供給源の増大策として淡水化プラントの増設が進められており、また地下水の活用も図られている。サウディ・アラビアでは1965～1970年にかけて行われた水資源調査をもとに供給計画を作成し、それに基づいた水資源の開発が行われようとしている。しかしながら、バハレーン、カタル、アラブ首長国連邦などでは、地下水は有限のものであり、過大な地下水のくみあげによる海水の水源への逆流などから水源を保護するため、揚水量の規制が検討されている。この他、小規模ながらアラブ首長国連邦においては地下ダムによる地下水の涵養や、クウェイト、アラブ首長国連邦 (ドバイ、ジャルジャ) における処理下水の再利用などの対策も試みられている。

その他の特記事項としては、中東地域における人口の約50%は国際河川に依存している (Kolars, 1990) ため、将来の水管理に関する国際的統合管理の必要性が論じられている。しかしながら、中東では、国際河川の利用および水質管理についての条約はほとんど締結されていない。1980年代から現在に至るまで、トルコ、イラクおよびシリア間のチグリス・ユーフラテス川水系の水管理に関する討議が数回開催されているにすぎない。また、1980年代中頃、シリアはユーフラテス川水系の水管理に対する国際的組織を提案したが実現には至っていない。

表 2.2 中東地域の主要河川

河川名	流域面積 (千平方キロ)	流路長 (km)	年平均流出量 (億m ³ /年)	流域国
1. チグリス川水系				
チグリス	258.00	1,718	487	T, Iq, S
大ザブ	26.00	260	132	T, Iq
小ザブ	21.50	380	72	In, Iq
アルウザイム	13.00	210	8	Iq
ディヤラ川	32.00	440	57	Iq, In
エル・タイーブ	5.00	80	10	In, Iq
2. ユーフラテス川水系				
ユーフラテス	444.00	2,330	290	T, S, Iq
カブール	36.90	430	15	S, T
ベリク	14.40	202	2	S, T
サジュール	2.40	108	1	S, T
シャト・アル・アラブ	702.00	190	352	S, T
3. ジョルダン川水系				
ジョルダン	-	225	7	S, J, Iq
ヤルムーク	9.30	120	8	S, J
バニアス	-	-	1.3	S
ハスパニ	-	-	1.3	S
4. リタニ川水系				
リタニ	1.94	145	5	L
アワリ	-	-	3.9	L
5. オロンテス川水系				
オロンテス	-	570	5.7	L, S, T
クウェイク	4.21	126	0.95	S, T
アシ	16.90	571	20	L, S, T
アフリン	2.78	149	2.8	S, T
カビール	0.98	90	3.2	S, T
6. セイハン・ジェイハン川水系				
セイハン	20.40	509	34	T
ジェイハン	22.00	130	28	T

注) T: トルコ S: シリア J: ジョルダン
 Iq: イラク In: イラン Is: イスラエル
 L: レバノン

出所: Review and Assessment of Water Resources in the Arab Region/1989年

表2.6 JICA所蔵の中近東の地図索引図リスト (1/3)

分類番号	地図名	シリーズ名	地図番号	スケール	緯度・経度	発行年	製作機関	マイクロ有無	引き出しNo.	登録番号
G01	Tactical Pilotage Chart	TPC	G-5D	1:500,000	15° 00' N ~ 36° 00' N 36° 00' E ~ 60° 10' E	1973	Min. of Defence		D-2	M02710
"	"	"	H-5A	"		1980	"		"	M02711
"	"	"	-6A	"		"	"	⊗	"	M02712
"	"	"	-6B	"		"	"		"	M02713
"	"	"	J-7C	"		1972	"	⊗	"	M02714
"	"	"	-7D	"		"	"	⊗	"	M02715
"	"	"	K-5B	"		1977	National Ocean Survey		"	M02716
"	Al Hudaydah	"	"	"	14° 45' N ~ 15° E 42° 45' E ~ 43° E	1980	Directorate of Overseas Surveys		"	M02717
"	Al Marawi 'AH	"	"	"	14° 45' N ~ 15° N 43° E ~ 43° 15' E	"	"		"	M02718
G06	The Oxford Map of Arabia			1:3,000,000	10° N ~ 30° N 35° E ~ 80° E	1976	Oxford Univ.		"	M02719
"	シリア及びレバノン全図			1:750,000	32° N ~ 37° 15' N 34° N 30' E ~ 42° 30' E	1979	シリア軍測図部		"	M02720
G21	Arabian Peninsula			1:2,000,000	11° 30' N ~ 32° N 35° 30' E ~ 59° 30' E	1963	Geological Surveys (Dept.)		"	M02721
"	Geologic Map of the Arabian Peninsula			"	12° N ~ 32° N 35° E ~ 60° E	"	Victory Bookshop		"	M02722
G22	Yemen Arabirepublic			1:500,000	12° 35' N ~ 17° 35' N 42° 30' E ~ 46° 25' E	1978	Directorate of Overseas Surveys		"	M02723
"	Sa 'dah		1	1:250,000	12° 30' N ~ 17° 45' N 42° 40' E ~ 46° 00' E	1974	Military Survey		"	M02724
"	Al Hazm		2	"		"	"		"	M02725
"	Rayyan		3	"		"	"		"	M02726
"	Hudaydah		4	"		"	"		"	M02727
"	San 'a		5	"		"	"		"	M02728
"	Harib		6	"		"	"		"	M02729
"	Ta 'izz		7	"		"	"		"	M02730
"	Qa 'tabah		8	"		"	"		"	M02731

出所: 国際協力事業団

表 2.6 JICA所蔵の中近東の地図索引リスト (2/3)

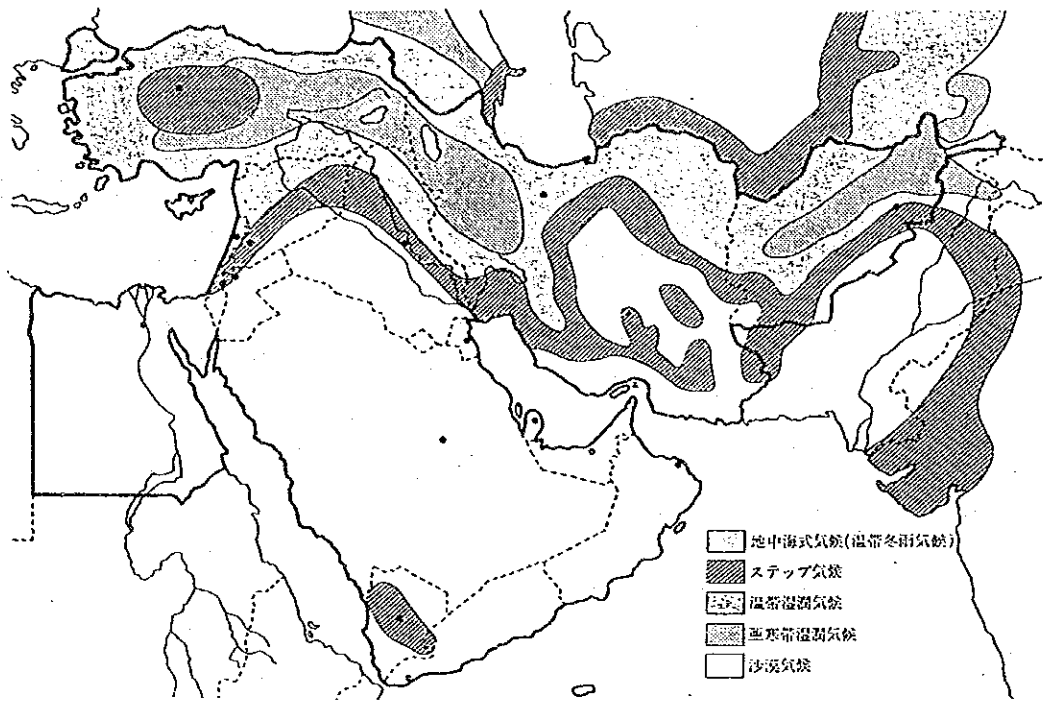
分類番号	地図名	シリーズ名	地図番号	スケール	緯度・経度	発行年	製作機関	マイクロ有無	引き出しNo.	登録番号
G01	Beirut	Series1301	NI-36	1:1,000,000	12° N ~ 40° N 30° E ~ 66° E	1960	War Office & Air Min.		D-2	MO2681
"	Mecca	"	NF-37※	"		1956	"		"	MO2682
"	Medina	"	NG-37	"		1960	"		"	MO2683
"	Al Jawf	"	NI-37	"		"	"		"	MO2684
"	Damas	"	NI-37	"		1961	"		"	MO2685
"	Erzurum	GSGS 4646	NJ-37	"		"	"		"	MO2686
"	Aden	"	ND-38※	"		1945	Survey Coy Re		"	MO2687
"	Qizan	GSGS 4646	NE-38	"		1956	War Office		"	MO2688
"	Laila	"	NE-38	"		1925	"		"	MO2689
"	Riyadh	"	NG-38	"		1922	"		"	MO2690
"	Rasra	Series1301	NI-38	"		1961	War Office & Air Min.		"	MO2691
"	Baghdād	GSGS 4646	NI-38	"		"	"		"	MO2692
"	Tabriz	Series1301	NJ-38	"		"	"		"	MO2693
"	Mukalla-Socotra	"	ND-39	"		1945	Map Reproduction Section RE		"	MO2694
"	Bahr as Safi	GSGS 4646	NE-39	"		1956	War Office & Air Min.		"	MO2695
"	Jabrin	"	NF-39	"		"	"		"	MO2696
"	Hofuf	"	NG-39	"		"	"		"	MO2697
"	Bushire	"	NI-39	"		"	"		"	MO2698
"	Tehran	"	NI-39	"		1961	"		"	MO2699
"	Rasht	Series1301	NJ-39	"		"	"		"	MO2700
"	Salala	GSGS 2555	NE-40	"		1946	War Office		"	MO2701
"	Muscat-Masira	GSGS 4646	NF-40	"		1956	War Office & Air Min.		"	MO2702
"	Bander Abbas	Series1301	NG-40	"		1961	"		"	MO2703
"	Kerman	GSGS 4646	NI-40	"		1956	"		"	MO2704
"	Birjand	Series1301	NI-40	"		1961	"		"	MO2705
"	Mashhad	"	NJ-40	"		"	"		"	MO2706
"	Ilerst	AMS 1301	NI-41	"		1954	"		"	MO2707
"	Bukhara	GSGS 2555	NJ-41	"	16° 00' N ~ 36° 00' N 36° 00' E ~ 60° 10' E	1942	War Office		"	MO2708
"	Tactical Pilotage Chart	TPC	G-4C	1:500,000		1973	Min. of Defence		"	MO2709

出所:国際協力事業団

表 2.6 JICA所蔵の中近東の地図索引リスト (3/3)

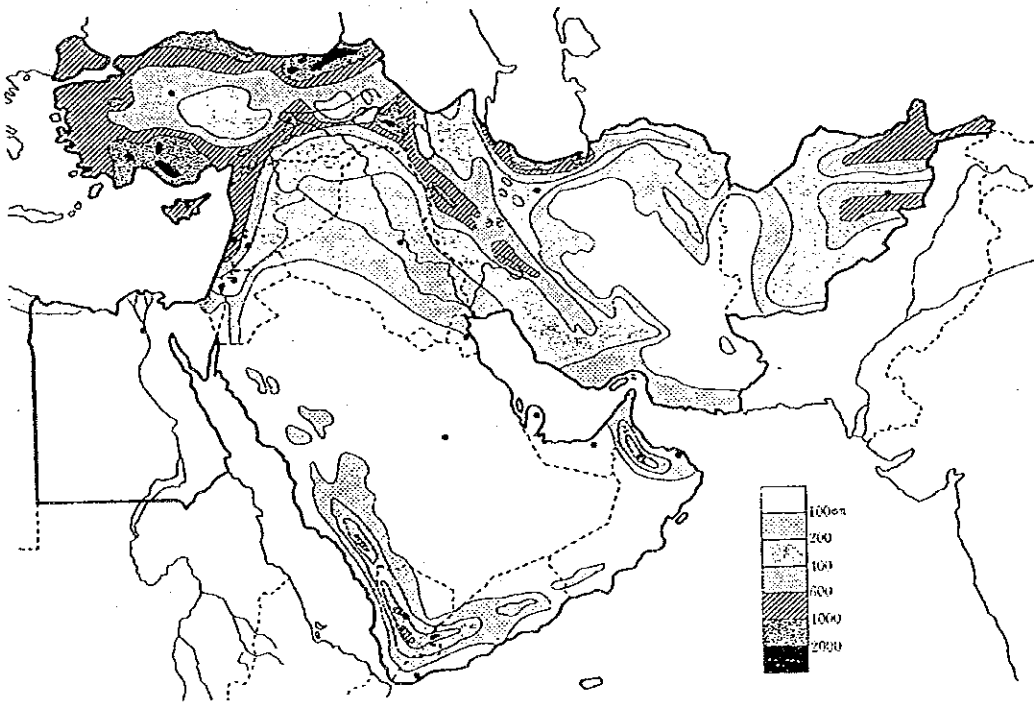
分類番号	地図名	スケール	発行年	製作機関	登録番号	調査国コード	注記
057	Middle East. Tourist map : Syria, Lebanon, Jordan.	1:4,000,000 1:1,000,000	1990 1982	Kummery + Frey. Ministry of Tourism.	K00007 M11492		

出所:国際協力事業団



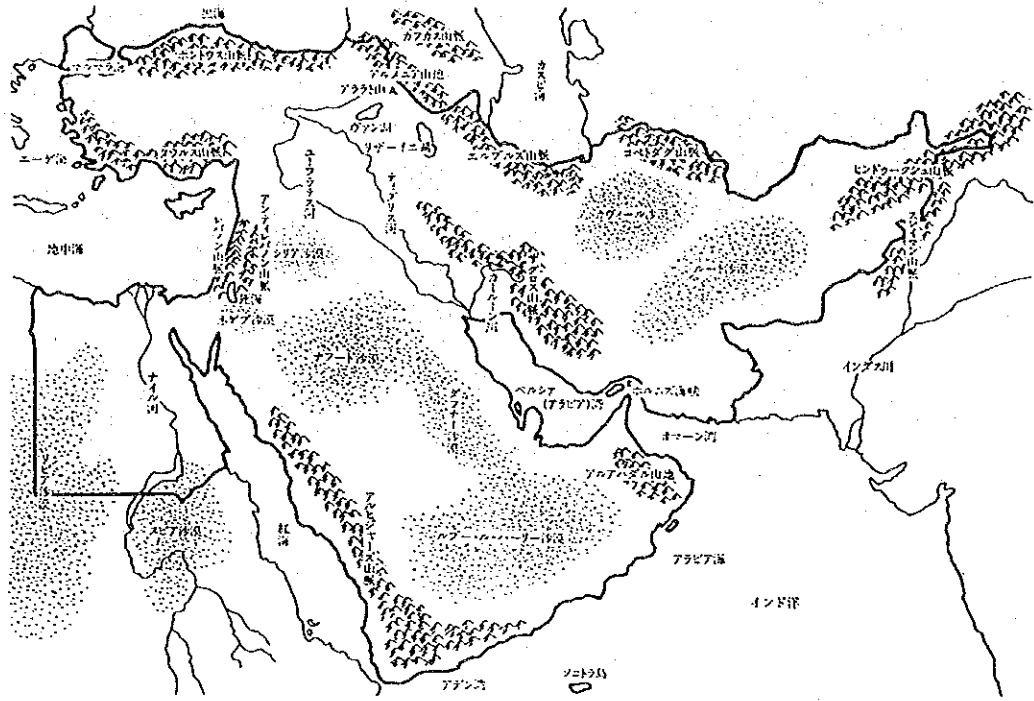
出所: 西アジアの研究/木内信胤、世界経済調査会/1981年

図 2.1 中近東の気候図



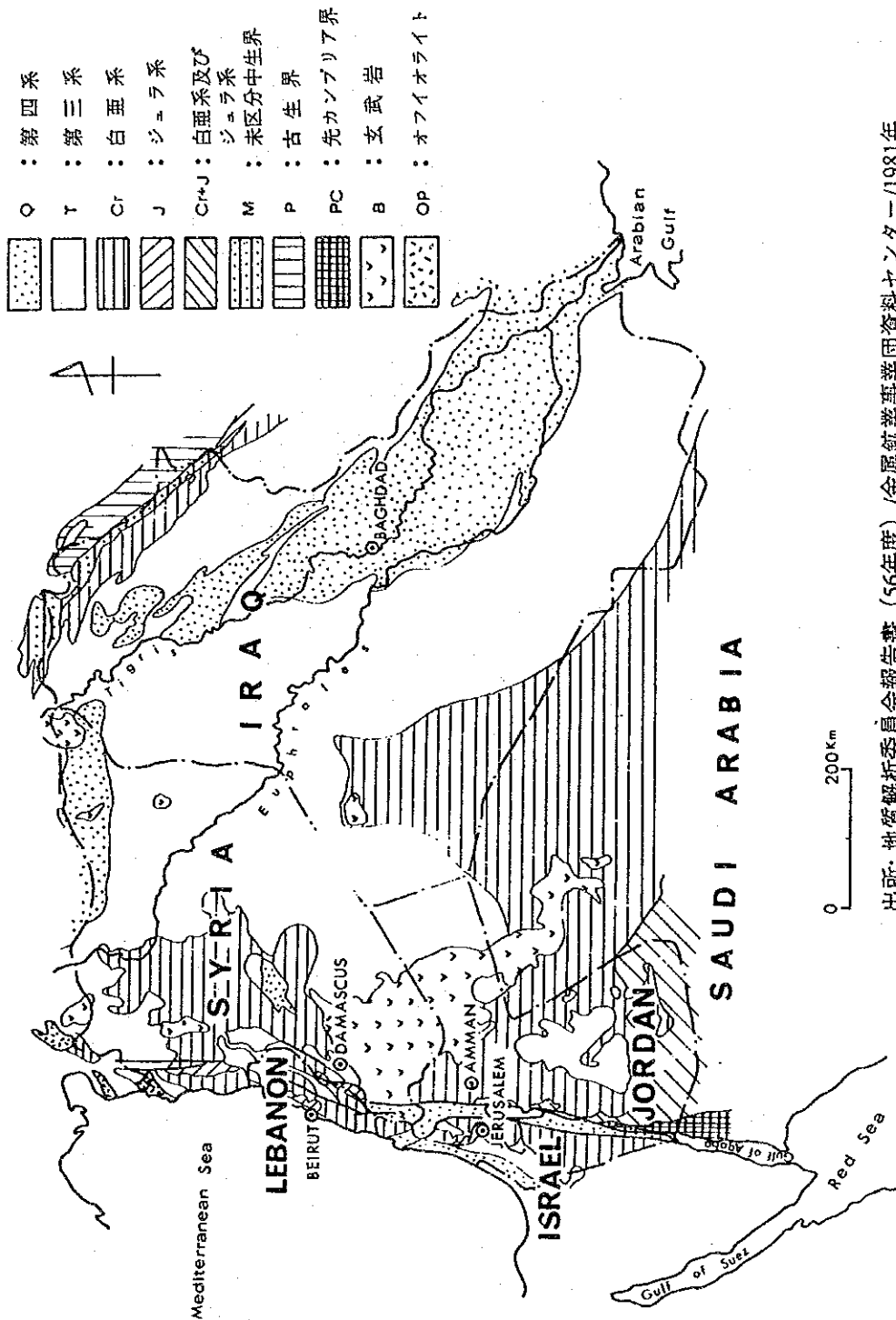
出所: 西アジアの研究/木内信胤、世界経済調査会/1981年

図 2.2 中近東の年間雨量分布



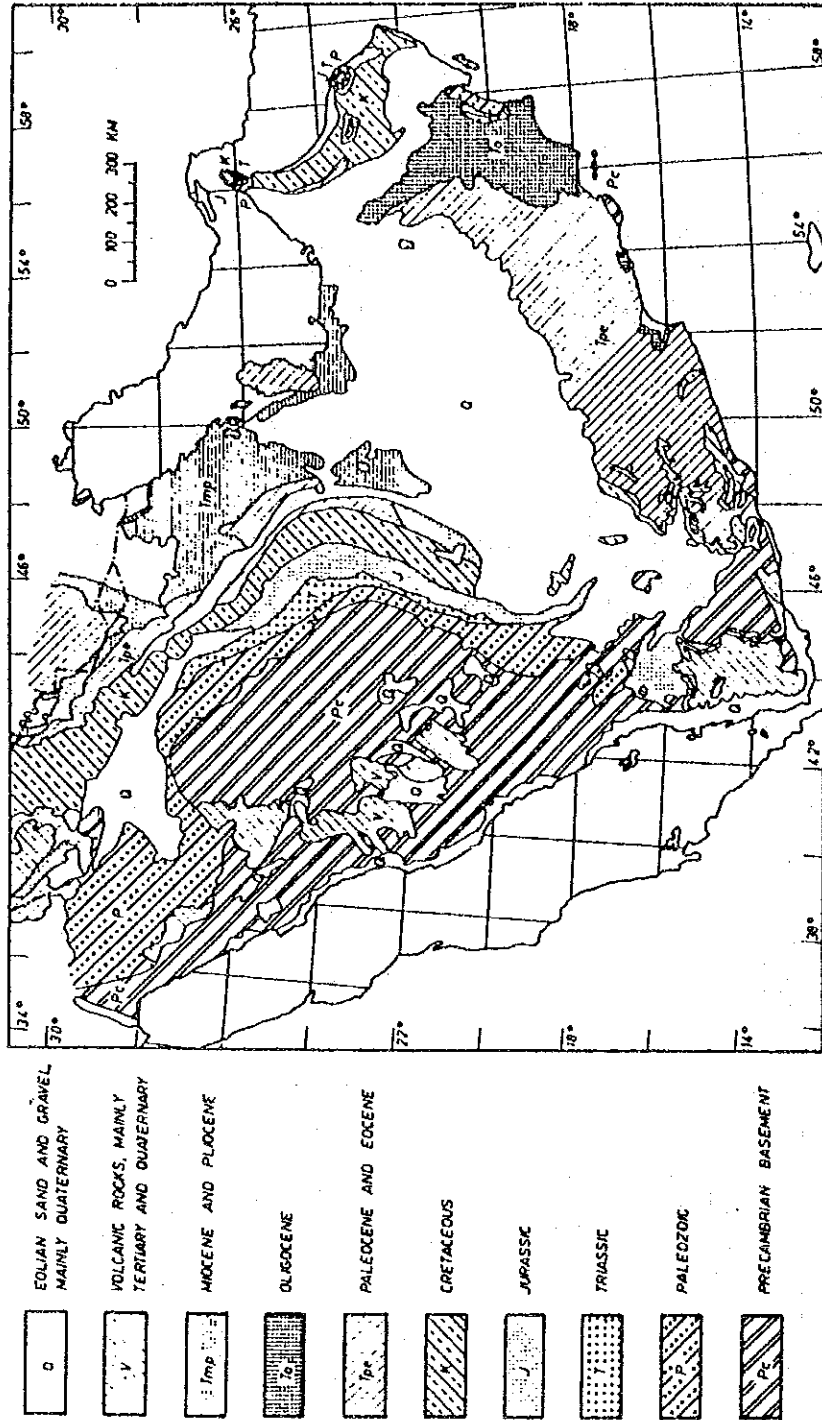
出所: 西アジアの研究/木内信胤、世界経済調査会/1981年

図 2.3 中近東の地勢図



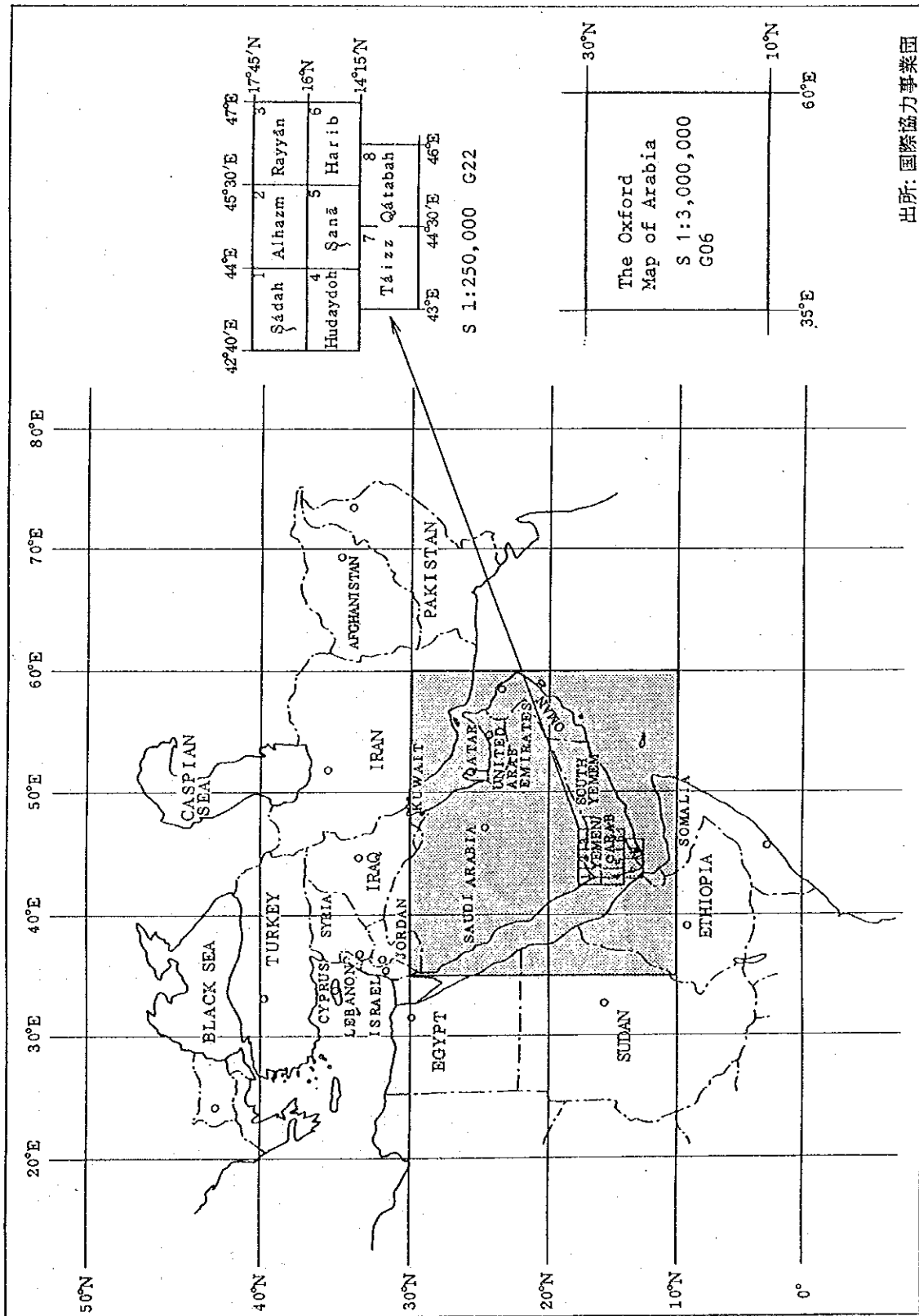
出所: 地質解析委員会報告書(56年度)/金属鉱業事業団資料センター/1981年
 イラク, イスラエル, ヨルダン, レバノン, シリア地域地質概略図

図 2.4 中近東の地質図(1/2)



出所: Symposium on the Greening of the G. C. C. Countries Vol. III Proceedings
Country Reports 湾岸諸国緑化委員会

図 2.4 中近東の地質図(2/2)



出所: 国際協力事業団

図 2.5 JICA所蔵の中近東の地図索引図 (1/3)

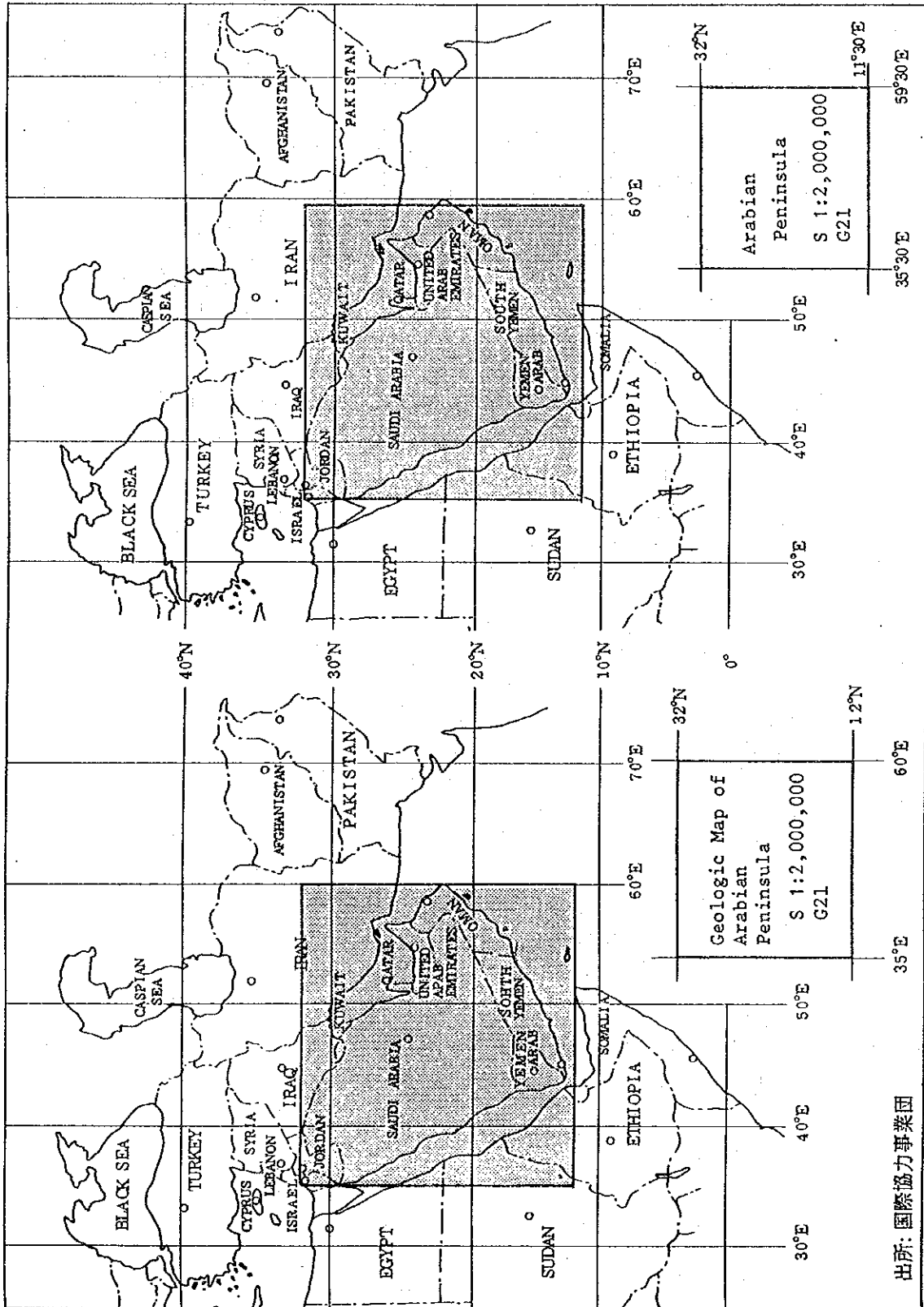


図 2.5 JICA所蔵の中近東の地図索引図 (2/3)

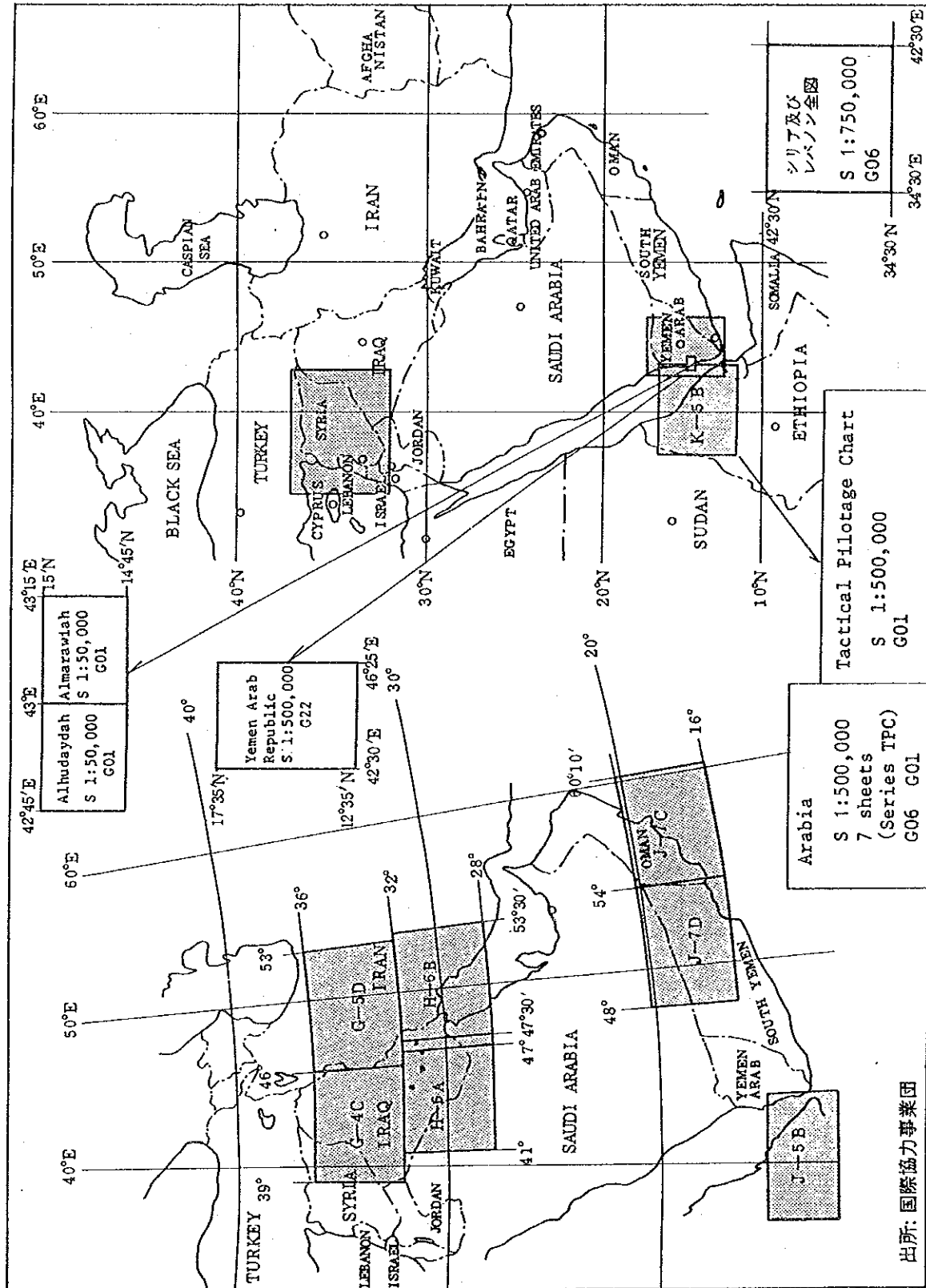


図 2.5 JICA所蔵の中近東の地図索引図 (3/3)

3. 北アフリカの概要

3.1 社会・経済

アフリカ大陸の面積は約3,000万km²あり、そのうち北アフリカの面積は約830万km²でアフリカ大陸の約28%、全世界の6%を占め、約1.3億人の人口がある（表3.1参照）。アフリカ大陸を気象状況ならびに地勢的に地域区分すると次のようになり、（世銀などで区分されている）、北アフリカ諸国の多くは地中海沿岸地域に属する。

(1) 地中海沿岸地域	人口、約 1.0 億人
(2) サヘル地域	1.1
(3) 西アフリカ沿岸地域	0.7
(4) 中央アフリカ森林地域	0.8
(5) 東アフリカ高地地域	1.0
(6) 南アフリカ、その他地域	0.4

上記の地域区分のうち、地中海沿岸地域はヨーロッパや、アラブ諸国の系統で、所得も比較的高い、特にリビア・チュニジア、アルジェリアは石油を算出しており、所得水準が高い。スーダンは、サヘル地帯に属し、雨量の少ない内陸地にあり産業は鉱業や牧畜、農業、綿花が主体である。

表 3.1 北アフリカの社会経済

No.	国名	面積 (千km ²)	人口 (千人)	1人当りGNP (ドル)	主な産業
<u>地中海沿岸マダレブ</u>					
1	エジプト	1,001	51,000	710	鉱製15%、農水17%、95%砂漠
2	リビア	1,760	4,000	5,550	石油、石油製品
3	チュニジア	164	7,500	1,210	同上
4	アルジェリア	2,382	23,000	2,760	石油、天然ガス
5	モロッコ	447	23,000	620	燐鉱石、水産
合計		5,754	108,500		
<u>サヘル地帯</u>					
6	スーダン	2,506	23,200	330	綿花、ゴム、農業、牧畜
総合計		8,260	131,700		

出典：アフリカの水（国際協力事業団、平成3年6月）

3.2 気候・気象

(1) 気候

広いアフリカ大陸には場所によって気候が著しく異り、雨のない砂漠地帯から、雨量の多い熱帯雨林地帯まで種々の気候があり、下記のように区分されている（外務省、アフリカ便覧より、図 3.2 参照）。

- (i) 砂漠
- (ii) ステップ砂漠（半砂漠）
- (iii) ステップ（乾燥サバンナ）
- (iv) サバンナ（湿潤サバンナ）
- (v) 赤道雨林（熱帯降雨林）
- (vi) 地中海気候
- (vi) 高山植物帯（高地森林草原帯）
- (vii) オアシス地帯

砂漠地帯は、アフリカ北部のサハラ砂漠か、リビヤ砂漠が東西に拡がり紅海からアデン海沿岸に連り、インド洋側をソマリヤの海岸沿いではケニアまで連っている。また、アフリカ北西部のモロッコ南部からモーリタニアにかけての砂漠も、北方から流れるカナリヤ海流（寒流）に影響されたものである。（南米ペルー沖のペルー寒流による影響と同じである。）

砂漠の中には所々にオアシス地帯がある。ナイル川沿岸もオアシスと考えられる。サハラ、リビヤ砂漠の中にも高山地帯、Tibesti及びAhaggarがあり、高地では多少の雨量もあるので、サバンナとなっている。

地中海沿岸に沿っては、チュニジアから西の方へアルジェリア、モロッコにかけて、モロッコのアトラス山脈に連なる高地があり、この山脈の地中海側は気候も適度で降雨量も適量がある。地中海性気候と云っている。

(2) 気象

4月から9月にかけて、太陽は北半球にあり、サハラ砂漠は熱せられて低気圧となり、南からのギニアモンスーンがギニア湾から湿った空気を吹き込み、赤道より北側に降雨をもたらす

ている。インド洋側でも同様に湿った空気を赤道の北側にある赤道収れん帯に吹き込んで来る（図 3.3 参照）。

一方、10月から3月には太陽は南半球にあり、赤道収れん帯も南下しており、南半球に大西洋からギニヤモンスーン、インド洋側にはアジアモンスーンが吹き込んで、降雨をもたらせている。北半球では砂漠が冷えて高気圧となり南西に風が吹いて、ハルマタンとよばれる砂嵐をもたらし、降雨は少ない。

海流の流れは、モロッコ及び、カナリヤ諸島の間の海岸をカナリヤ海流（寒流）が南下し、また南アフリカの大西洋側をベンゲラ海流（寒流）が北上しているのので、これの接する海岸地帯は砂漠化している。また南アフリカ大陸のインド洋側は、マダガスカルからモザンビーク海峡へ向けてアグラス海流（モザンビーク海流、暖流）が南下し、またこの海流の一部はタンザニヤ、ケニヤ海岸に沿って北上している（図 3.4 参照）。

以上のような気象状況によってアフリカ大陸の気候は作り出されており、北アフリカの気象は表3.2及び図 3.6 に示すとおりである。また、年間雨量の等雨量線は図 3.5 に示すとおりである。

(i) 地中海沿岸地域

チュニジアから西へ、アルジェリア・モロッコにかけて、1,000mを越える山脈があり、これより地中海側及び、大西洋側には雨量に恵まれ、400～800mmの年雨量がある。特にモロッコのアトラス山脈（標高1,000～3,000m）にかけては年間1,000mm以上に達するところもある。雨期は11月～4月で、北からの貿易風により降雨が発生する。7月～8月には降雨量が最も少なくなる。気温も7月～8月が高く、1月～2月が冷しいが、夏と冬のある比較的温和な地域である。

チュニジアからエジプトのナイル河口にかけては地中海沿いの山岳高地は無く、雨量も少なく、海に面したアレキサンドリアでは年雨量200mm程度あるが、少し内陸部に入ったカイロでは年間を通じて降雨は殆ど無い。内陸部に入ると、夏は高温で冬は涼しくなる。

地中海沿岸地域には4月～9月にかけての乾期にサハラ砂漠からの風が吹くことがあり、この北方向けの砂嵐をシロッコ風とも呼んでいる。サハラ砂漠から南へ吹く砂嵐のハルマタンと対象的である。

(ii) サヘル地帯とエチオピア高地

アデン海から紅海沿岸地帯では年雨量が50～200mm/年と少なく、10月～1月にかけて少し降る程度で気温もかなり高い。

エチオピアの高地ではケニヤ、タンザニア方向の東アフリカ高地地域につながり、500～1,000mm/年の降雨がある。高地域で年間の気温差が少ない（一年中涼しい）が、1日の中で高低差はかなりある。

エチオピア高地の北側（スーダン）から西の方向、チャド、ニジェール、マリイにかけて、いわゆるサヘル地帯となり、雨量は200～300mm/年程度と少なくなる。降雨は地中海沿岸とは違って7月～9月に発生する。これら内陸部の気温は高く5月～6月に40℃以上になる。1日中の気温差も大きく、1月には日中は30℃を越えるが夜は15℃以下に下る。

3.3 地形

図 3.7 にアフリカの地形と主な河川を示す。

(1) 地中海沿岸

チュニジアからアルジェリア、モロッコの地中海沿いにアトラス山脈に連なる一連の山脈があり、高度は1,000mを越す。モロッコでは最高3,000m以上に達する。リビアからエジプトにかけては割合に低い土地となっている。

(2) 北部アフリカ

サハラ砂漠、リビア砂漠は割合平坦な地域で標高も高くないが、砂漠の真中にAhaggar高地（アルジェリア南部、最高2,700m）及び、Tibesti高地（チャド北部、最高3,400m）がある。これらの高地ならびにスーダン西部の高地とナイジェリア北西部の高地に囲まれるようにチャド盆地があり、集水はチャド湖に集まるような地形になっている。北部は乾燥地帯であるが、盆地全体で200万km²くらいであるが南部に流れる河川のみで、チャリー川の集水面積は88万km²、延長1,400kmで世界第23位である。

尚、地図索引図は、JICA国総研で利用可能である（図3.11参照）。

3.4 地質

(1) アフリカ大陸の移動

地球が誕生したのが、今から46億年前と云われている。地球内部のマントルの対流によって、地殻が稼動しはじめたのが約2億年前からであるとも言われている。

2億年前では2つの大きな大陸塊があり、一つは、北東ヨーロッパ、アジア、北極が集った大陸と、もう一つは、南米、アフリカ、インド、オセアニア、南極が合わさった大陸と云われる。後者が分離して、南極とオーストラリアが独立し、南米がアフリカから離れ、インドがアフリカから離れて、アジア大陸にくっつき、地殻を押しあげてヒマラヤ山脈を作った。また、マダガスカルもアフリカ大陸から離れ、更にアラビア半島が離れ、中央部のリフトバレーが、割れつつあるのが現場である。アラビア半島が離れたのは、わずか3000万年前のことである。

(2) 北アフリカの地質概要

アフリカ大陸の大部分は、主に先カンブリア時代（6億年以前）の古い地層でカバーされている。

新しい地層では山地部として、最北部のアトラス山脈（モロッコ、9000～5000万年前）が挙げられる。これは、マントル移動による褶曲（マントル境界の突入による押し上げ）によって出来たものである。

古代の当初の塊が再び加熱されて新しい地質となっているのが見られる。ヌビア-アラビア噴火山はアラビア-エジプト-スーダンに至る一つの塊とみなされる。（紅海がごく若い時代（3000万年前）に海溝になって2分割されているが）これは10億年前と6～4億年前の2回にわたって起こった造山運動によるものである。

(3) 年代的な地質史

10億年前に、アフリカ北東部（アラビアを含め）に褶曲（地殻の重合）、変動、侵入があって、従来の鋼塊と周辺の溶岩に影響を与えている。この地域で金が算出する。これにつづき、先カンブリア紀末期の堆積と溶岩を排出し、古世代にわたり6～4億年前の期間にわたって続いた。これがPan-African Event (PAE)として知られ、この型せきが、サウジアラビア、エジプト、スーダンにわたってみられる。

3.5～1億年前には、北部アフリカではサハラ地方に海進、海退が続いた。

1億年前～現代では、アフリカの大部分の地域に堆積物が沈殿した。北部の方は海の侵入により、他の地域では淡水による。この時代では褶曲の影響は、次の1ヶ所を除いては、あまりなかったようである。

アフリカの北海岸、モロッコとチュニジアの間に長さ2,500km、巾350kmにわたる堆積層の褶曲構造はアトラス造山運動によるものである。これはアフリカ及びユーラシアプレートの集合体である(9000～5000万年前)。これらの地域の特産物は燐鉱石と石油、ガスである。モロッコ、アルジェリアの燐鉱石は6500万年前のものである。石油や、天然ガスは地中海沿いの海岸地帯からアルジェリア、リビアのサハラ砂漠に産出し、これらは4500万年前のものである。

北アフリカでの最後の出来事はアラビア半島のアフリカからの分裂である。3000万年前に起こり、紅海(Red Sea)を作り出した。一時この分裂運動は止っていたが、1000年前に再開して現在もなお進行中である。図3.9に北アフリカの地質図を示す。

尚、表3.3に示す通り北アフリカの地質図(カラー)が通産省工業技術院 地質調査所で利用可能である。

表3.3 地質調査所所蔵の北アフリカの地質図(カラー)リスト

タイトル	スケール	発行年	製作機関	対象地域
・ GEOLOGICAL MAP of AFRICA SHEET N.2	1:5,000,000	1963	ASGA-UNESCO-Paris	エジプト、リビア、チュニジア全域 スーダン、アルジェリアの一部地域
・ GEOLOGICAL MAP of AFRICA	1:10,000,000	1966	THE MINISTRY OF GEOLOGY OF THE USSR	北アフリカ全域

3.5 河川と流況

北アフリカにおける河川の流出量の記録は非常に乏しい。乏しい資料をもとに大胆に作ってみたのが表3.4及び図3.10である。下記にその概要を示す。

- (1) 年間の単位流域面積当り流出量は当然、年雨量に関係するので、アフリカの河川では200mm/年の河川で14,000m³/年/km²、600～700mm/年の河川で200,000m³/年/km²程度である。流出率は10%～30%程度である。

- (2) 乾期と雨期がはっきり分れており、だいたいは年に一回雨期があり、しかも3～4ヶ月に雨量集中している。他の月は乾期が長期間継続する為、地下への浸透及び蒸発量が多くなり流出率は小さくなる。
- (3) 流域平均年間雨量と流出率を示した図3.10 からわかるように、比較的年間平均気温の低い地域、すなわち、地中海沿岸部、東アフリカの高地では、図中のA線のような割に高い流出率を示すが、年間平均気温の高いサヘル地域では図中のB線のように低い流出率を示す。
- (4) 流域面積が大きくなると流出時間が長時間となるので、その分地下浸透や特に蒸発量が多くなるので流出率は小さくなると考えられる。
- (5) 河川の流出についてのトピックスといえば以下のようである。
- ナイル河の流量はスーダンの首都ハルツームで白ナイルと青ナイルが合流したる地点（流域面積を300万km²とみなす）で、年間流出量1,190億m³と云われる。このうち、450億m³が下流のアスワンハイダムその他の湖沼で蒸発し、残りの740億m³が流下する。185億m³がスーダンの使用分で他がエジプトの用水となる。（アスワンハイダムは湖面積が5,600km²といわれ、周辺の砂漠より気温が数度低く、湿度もダム周辺2～3kmの範囲にわたり、かなり高いと云われている。）

表 3.4 北アフリカの主要河川の流量

地域名	No.	国名	河川名	流域面積 (km ²)	流域平均		単位面積当たり	
					雨量 (mm/年)	年流出量 (億m ³ /年)	年流出量 (m ³ /年/km ²)	流出率 (%)
地中海沿岸	1	アルジェリア	フェツラ湖	515	600～700	1.4	260,000	33～44
	2	モロッコ	オウ・エ・ビル河	34,000	500	43	126,000	25
	3	〃	セブー湖	39,000	600	66	170,000	28
	4	〃	レリス河	2,210	200	0.32	14,000	8
サヘル地域	5	スーダン	ナイル河	3,000,000	400	1,200	40,000	10

出典：アフリカの水（国際協力事業団、平成3年6月）

3.6 地下水の賦存

表 3.5 に北アフリカの地下水の賦存状況を示す。

表 3.5 北アフリカの地下水の賦存状況

国名	地下水の賦存状況
アルジェリア	<ul style="list-style-type: none"> ・全国土にわたり利用可能；利用可能水量（70億m^3）の2/3は地下水 ・主要都市の飲料水は地下水
エジプト	<ol style="list-style-type: none"> 1) ニューバレー地区（1950年以降のDeep Wellにより、地下水位低下） 2) シナイ地区（エルアリッシュ近郊は地下水により、*3,000フェダンが開発済） 3) 東部砂漠地帯（遊牧地帯、耕作は行われている） 4) 北西沿岸部（アレキサンドリア周辺、19,000フェダン灌漑可能）
リビア	<ul style="list-style-type: none"> ・一般的に地下水位は北東から南西に行くにつれて減少している（1964年調査）
モロッコ	<ul style="list-style-type: none"> ・50億m^3が帯水層に蓄えられる；（年間総流出量の約16%） ・9900地点で開発または調査（1985年現在） ・井戸の総延長：58万5000m、流量：45m^3/s ・今後の地下水開発；南部及び南西部のサハラ地方
スーダン	
ヌビア砂岩層（中世代、白亜期）	： 170～850 m^3 /日/井、層厚100～300、被圧地下水
玄武岩層（第3紀）	： 110 m^3 /時/井、層厚300mをこえるものあり、不圧地下水、塩基性溶岩
体積岩（第4紀）	： 500～1000 m^3 /日/井、層厚30～70、不圧地下水、河川堆積物
チュニジア	<ul style="list-style-type: none"> ・開発可能地下水：約17億m^3/年 ・問題点：浅い所にある帯水層が塩水化、排水の処理不足による汚染 ・今後の課題：南部の深井戸開発が有望

* 1 フェダン=0.42 ha

3.7 水利用の現況と将来計画

北アフリカ地域各国の人口増加率は、概ね2.0%～4.0%の間で推移しており、人口増加とともに都市用水の需要が増加している。農業用水の水利用総量に占める割合は各国とも高く、エジプトで82%、モロッコで92%である。北アフリカの土地は乾燥・半乾燥地帯が多くを占め、農業にあまり適さない地域がほとんどであるが、農業生産拡大のため各国は積極的に水資源開発に取り組んでいる。

水資源開発の特徴として、各国とも地下水の開発に熱心である。ナイル川をかかえるエジプトでは、人口増加対策のため地下水源の開発に積極的である。アルジェリアでは、水供給量の2/3が地下水である。国土の大部分が砂漠であるリビアでも水源の大部分を地下水に頼っている。しかし、地下水の多量な汲み上げによる地下水位低下、海水浸入による塩害被害が各国とも深刻である。表流水の開発については、常時流水のある川は少なくワジ（枯れ川）と呼ばれる川がほとんどである為、エジプト、モロッコ、スーダン等の限られた地域のみで行われている。北アフリカの代表的な恒常河川であるナイル川をもつエジプト、スーダンは、ナイルの水を最大限利用するという観点から、既存施設の改善

や合理的維持管理に積極的に取り組んでいる。しかし、エジプトにおけるナイル川の水の大部分は発電・灌漑に利用されており、新規かつ大規模な水力発電開発はあまり望めない。同国の火力発電のシェアは増加しているが、水力発電のシェアは減少気味である。一方、スーダンでは、水力発電のシェアは約70%である。ナイル川主流のポテンシャルは最大1,600MWと推定されており、水力発電による電力供給は経済基盤施設の拡充において、今後も最優先課題として位置づけられている。モロッコは非産油国であるため、石油による火力発電への依存度を軽減することを重視しており、水力発電の増強を重点項目としている。

アフリカの水（国際協力事業団、平成3年6月）によると、アフリカ全域の近年の平均的使用水量は人口の集中する都市部で30～40 l/日/人、人口の分散地及び家畜用水を使用する地方部で10～20 l/日/人の使用水量である。水道普及率は都市部で40～60%だが、地方部の水道普及率は低く、よく普及している国で20%程度で一般にはこれ以下である。北アフリカ諸国のうち、アルジェリアとスーダンの給水原単位は高く、アルジェリアでは1980年時点で97 l/日/人となっている。また、同国の給水原単位は2000年には推定で118.4 l/日/人になると予想されている。スーダンにおいては、1992年時点で都市部で190 l/日/人、地方部では40 l/日/人となっている。チェニジアの現在の水道普及率は69%と高く、1985年時点では都市部90%、地方部30%の普及率であった。また、同国では約500万人の国民が水道により供給を受けている。将来の人口増加に備え、引き続き都市用水開発の必要性は高く、同国は特に地方における上工水供給に優先度を与えている。

水資源の将来開発をみると、各国の国家予算は全体的に投資抑制政策がとられている中、水資源開発計画への投資だけは積極的に行われている。アルジェリアでは、2010年の水需要の一部に対処するため、海水の淡水化計画（「大アルジェ圏の水需給計画」、国際協力事業団、1983年）が進められている。ナイル川の水資源開発では、ジョングレイ運河プロジェクトが上げられる。これは上流のスーダン内のサット沼沢地をショートカットし排水施設を整備することにより蒸散による水の損失を減らし、ナイル川への流量を増大させる計画である。リビアでは地表水の利用は限られている反面、地下水源は莫大で灌漑開発が期待される。チェニジアでは目標年を2001年として水資源マスタープラン（1985年）を作成し、人口の地域的アンバランスに対応できるよう全国的な水資源開発に取り組んでいる。

また、アフリカの水（国際協力事業団、平成3年6月）によると、上工水の計画使用水量は、各国とも都市部で50～100 l/日/人の計画で、多い所では、120～150 l/日/人を目標にしている国もあるが、これは地表水も利用できる地域である。地下水のみでは、都市部で40～50 l/日/人程度である。地方部では平均して15～25 l/日/人を目標にしている。水道普及率は都市部で約80%を目標

としている国が多い。地方部では約20%を目標にしているが、中には50%以上を目指す国もある。モロッコでは、2000年までに全国において100%の水道普及率を目標としている。スーダンでは1981年に「国連の飲料水供給と衛生の10年計画（1981～1990年）」を採用し、1990までに水道普及率を80%に、2000年までに普及率100%を目標に給水状況の改善に取り組んでいる。

その他、特記事項としては、ナイル川を巡りエジプトとスーダンの対立が上げられる。ナイル川の水を主要な水源としているエジプトは、毎年百万人以上の人口増加で今世紀中にも深刻な水不足に直面すると予想されている。同国はスーダンが1992年1月から北部の国境付近で大規模な灌漑事業を実施していることを非難している。こうした対立の背景には水を巡る国際法の不備があげられる。現在、国際河川の利用については拘束力のある明確な規定は存在せず、二国間の協定締結が前提となっているだけである。

表3.2 北アフリカの気象

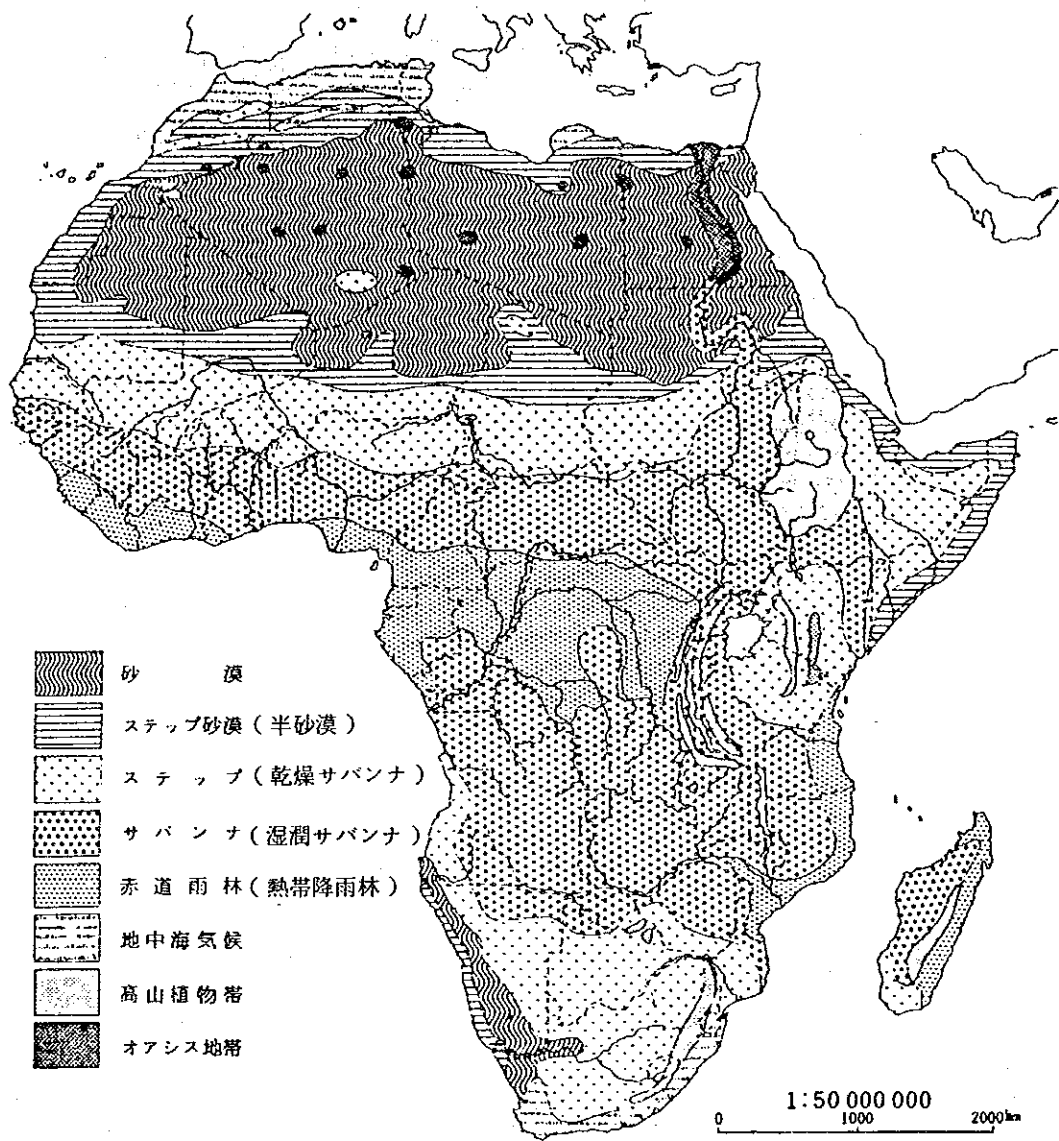
地域地名	標高	緯度	年雨量 m.m/y	最高気温	最低気温	1月と 7月の 気温差℃	1日の 気温差℃ (月最大)
	E.L.W	N.S.度		時 期	時 期		
(1)地中海沿岸	①Helopolis (カイロ付近, 内陸)	41 N. 30	10	35 7~8月	5 1月	15.3	13
	②Alexandria (地中海に面す)	32 N. 31	178 11~3月	30 8~9月	10 1月	12.5	7
	③Algiers アルジェリア, 地中海沿岸	59 N. 36	762 10~3月	28 7~8月	7° 1月	13.3	8
	④El Bayadhi (アルジェリア, 山地部)	1310 N. 35	328	33	-3	21.1	17
	⑤In Salah アルジェリア, アルジェ南1000km 砂漠	280 N. 27	15	45 7~8月	5 1月	23.3	20
	⑥Rabat (モロッコ, 大西洋岸)	30 N. 34	570 11~4月	27 8月	0 1月	19	
	⑦Cape Juby モロッコの最南端 大西洋岸	6 N. 28	48 11~1月	23 8月	12 12月	4.4	6
(2)サハラ砂漠	⑧Suakin とエチオピア, ソマリア スーダン北東部 紅海沿岸	5 N. 19	180 10~1月	42 7~8月	20 2月	12.2	12
	⑨Berbera ソマリア, アデン海沿岸	14 N. 11	51	42 7月	20 1月	11.9	10
	⑩Harar (エチオピア, 東部高地)	1850 N. 9	897 5~9月	25 5~6月	12 8月	2.2	13
	⑪Khartoum スーダン首都 白, 青ナイル分流域	390 N. 16	158 7~8月	42 4~6月	15 1月	10	18
	⑫Timbuktu (Tombouctou) マリイ中部, ニジェール河沼沢地	301 N. 17	231 7~9月	43 5~6月	15 1月	13.1	17
	(3)アフリカ 東部高原 地帯 中央 熱帯雨林 帯を含む	⑬Mongalla スーダン南部 白ナイルの水源地	448 N. 5	945 4~10月	37 2~3月	18° 1月	3.9
⑭Entebbe ウガンダ, ビクトリア湖岸		1182 N. 0 S.	1500 4~5月 11月(小雨期)	25 年間差少い	15	1.7	10
⑮Nairobi (ケニア首都, 高地帯)		1820 S. 2	960 3~5月 10~12月(小雨)	25 年間差少い	12 7月	3.9	12
⑯Monbassa (ケニア, インド洋岸)		16 S. 4	1200 4~5月 10~11月(小雨期)	32 年間の差少い	22	3.6	6
⑰Luluabourg (Kananga) (ザイールの南部丘陵地)		670 S. 6	1600 3~4月 10~12月	32 年間の差少い	18 7月	1.9	12

出典：アフリカの水（国際協力事業団平成3年6月）



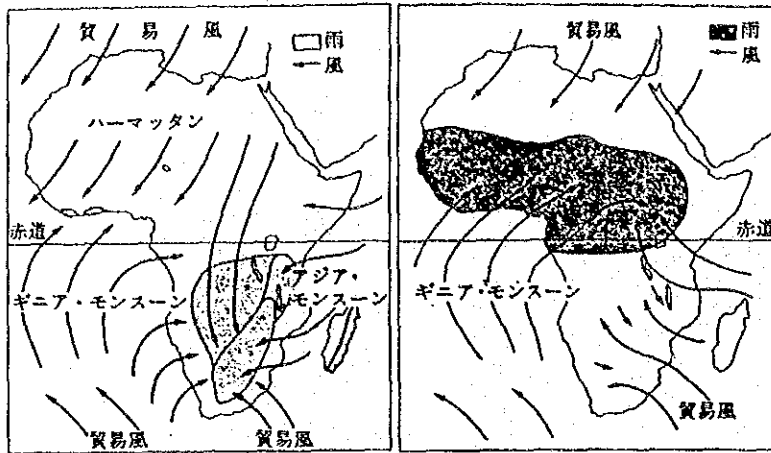
出所: アフリカ便覧 外務省

図 3.1 アフリカ独立国及び非独立地域



外務省, 「アフリカ便覧」による。

図 3.2 アフリカの気候区分



10月から3月の雨と風(左)と4月から9月の雨と風(右)
 (「あふりかアフリカ」より)

図3.3 アフリカの雨と風

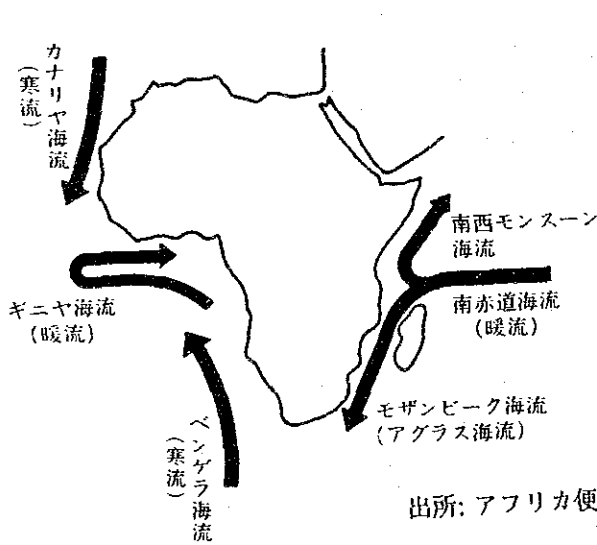


図3.4 アフリカ周辺の海流

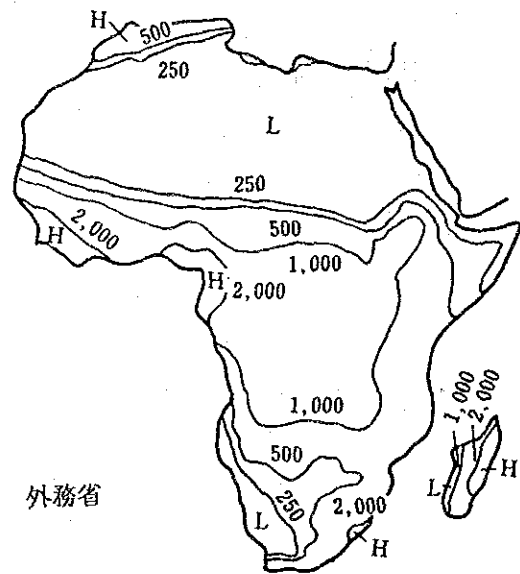
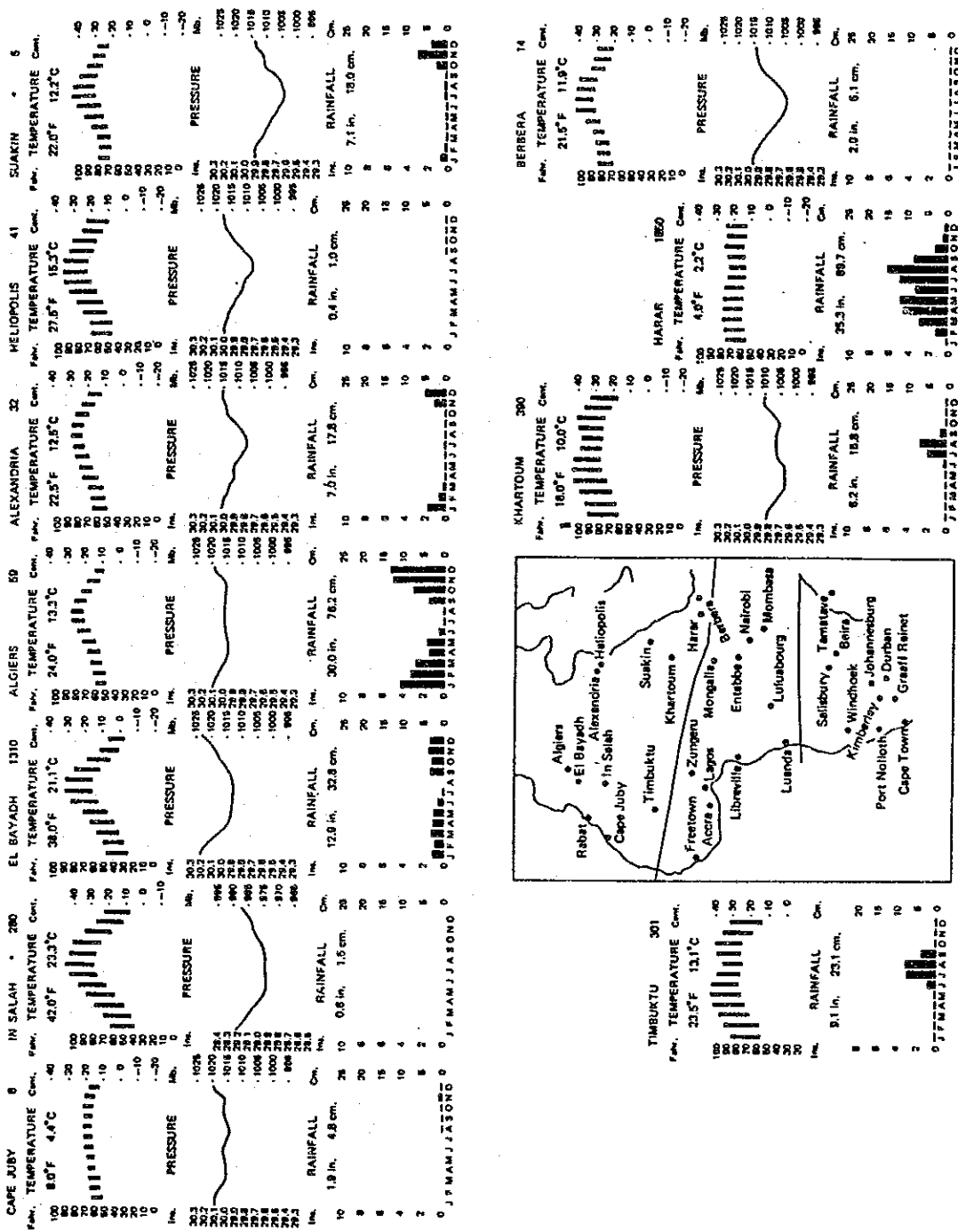


図3.5 アフリカの年間雨量分布



地名右側の数値は、標高 (E.L.m)
 上部の温度は、1月と7月の気温差
 雨量は年間雨量

出所: アフリカの気象 (気温・気圧・雨量)

図 3.6 アフリカの気象 (気温・気圧・雨量)



出所: アフリカの水 JICA 1991

図3.7 アフリカの地形と主な河川

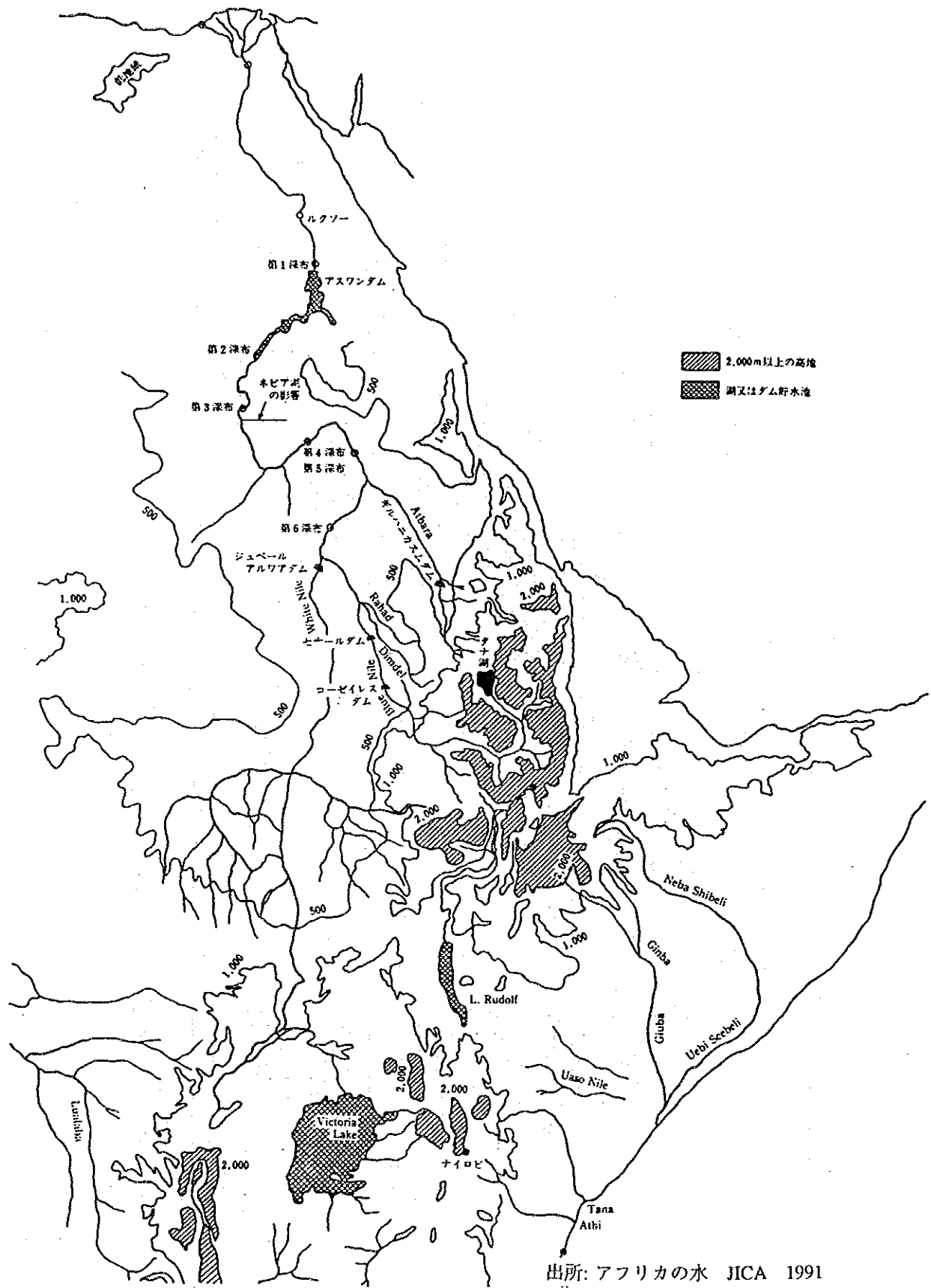
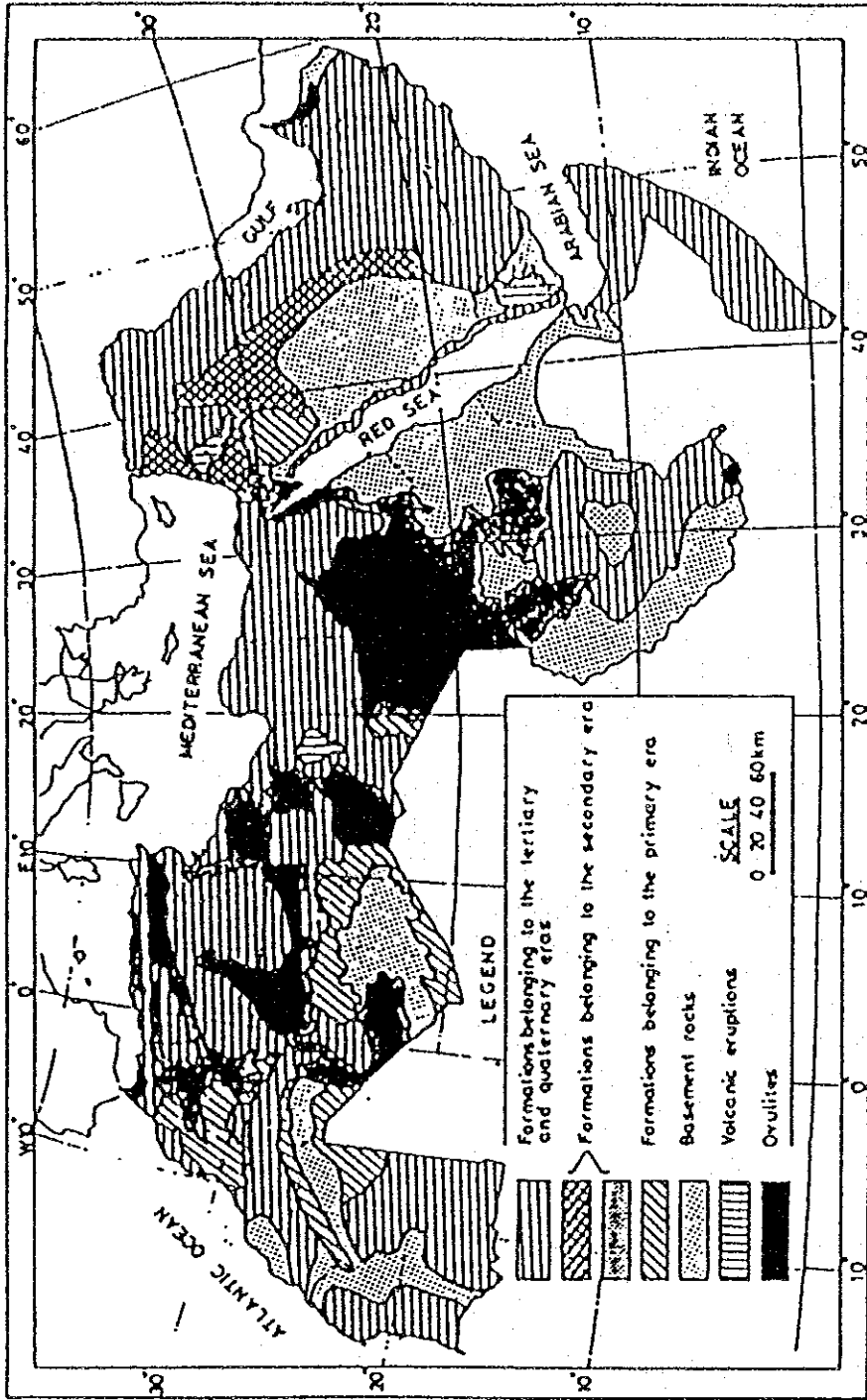


図3.8 ナイル川の流域



出所: Review and Assessment of Water Resources in the Arab Region/1989年

図 3.9 北アフリカの地質

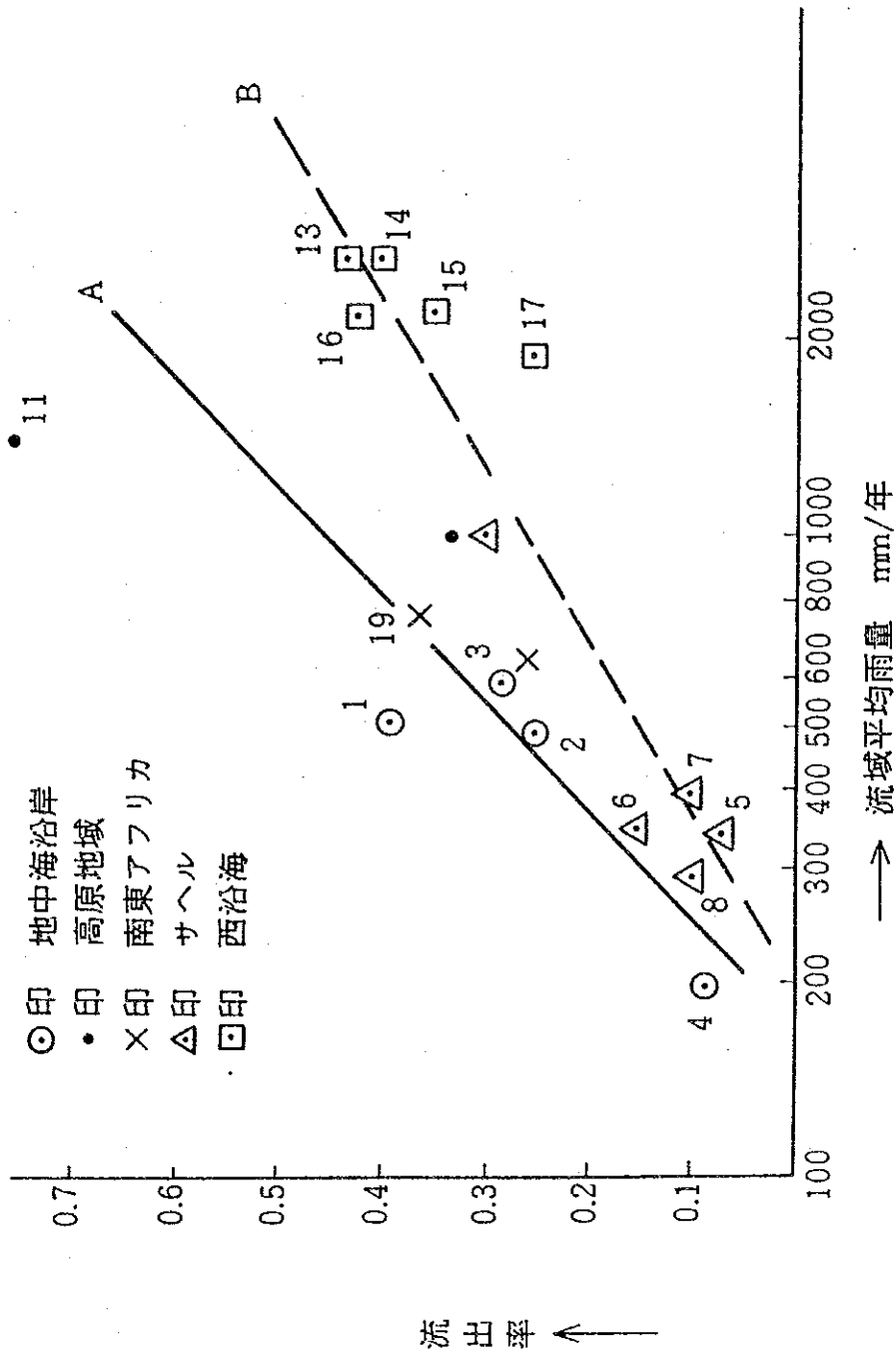


図 3.10 主要河川の流出率

出所: アフリカの水 JICA 1991

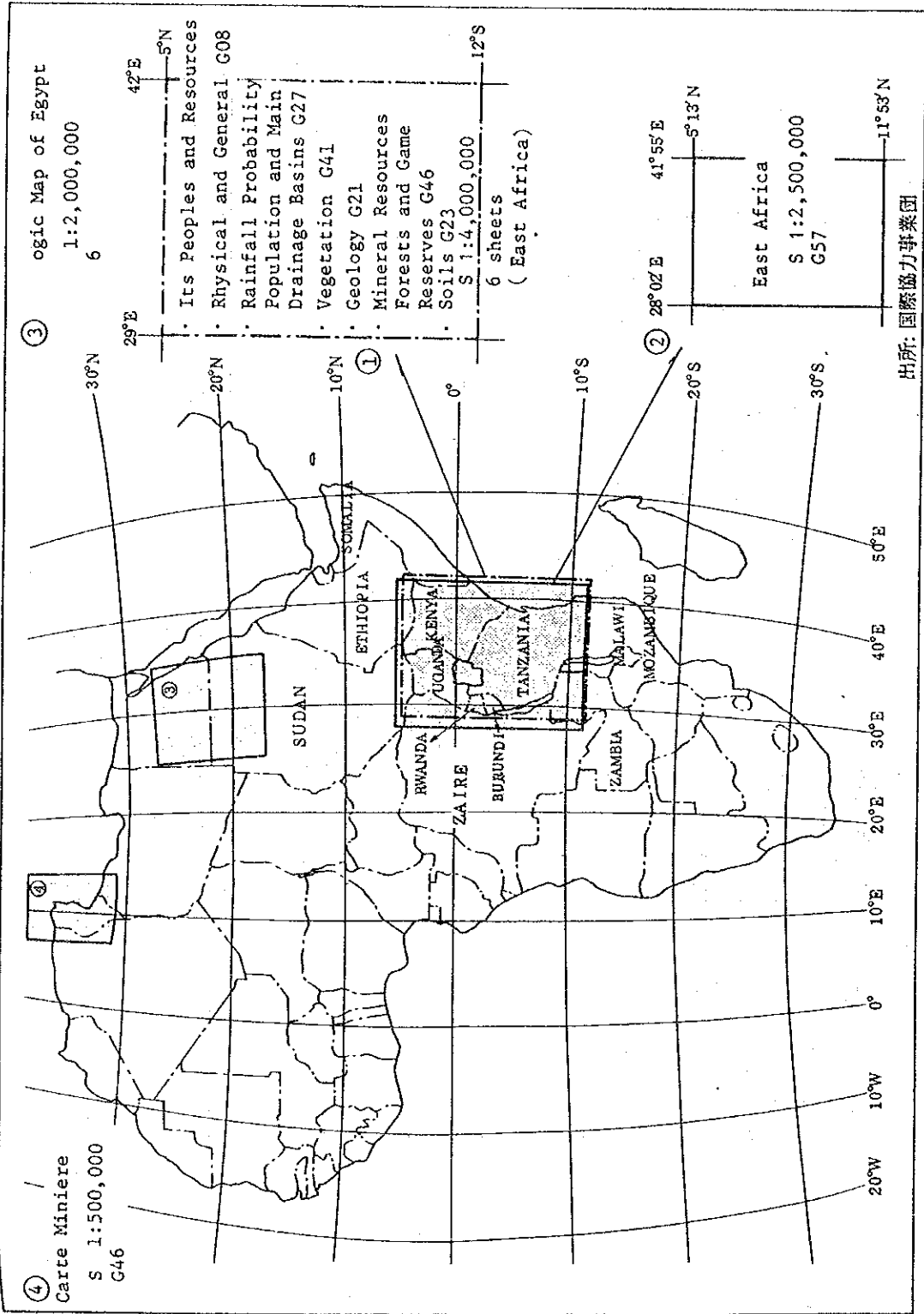


図 3.11 JICA所蔵のアフリカの地図索引図

4. 重要な国際河川の概要

以下、中東地域水資源基礎調査中間報告書／平成5年2月、国際建設技術協会からの資料に基づく。

4.1 チグリス・ユーフラテス川

ユーフラテス川は、総流路長2,700kmの南西アジアで最も長い河川であり、年間流出量（自然流量）は327億 m^3 （1,036 m^3/s ）である。また、チグリス川は総流路長1,840kmであり、年間流出量（自然流量）は491億 m^3 （1,560 m^3/s ）と推定される。流域図を図4.1に示す。

両河川ともに数千年にわたってメソポタミア地方の重要な水源であったが、近年、同水系の上流域に位置するトルコ及びシリア両政府により雄大な水資源開発が計画されている。

トルコ政府では、既にユーフラテス川上流において、1974年にクバン（Keban）ダム、1991年にアタチュルク（Ataturk）ダムが完成し、また、南東アナトリア開発計画においてユーフラテス川の豊富な流量を利用し、13のプロジェクトを計画しており、これには15のダム、14の水力発電所及び100万haを越える19のかんがい計画が含まれている。また、シリア政府においては40万haのかんがい開発を可能とするタブカ（Tabqa）ダムがある。

トルコによりユーフラテス川水系に建設されたダムの総貯水容量は、ユーフラテス川の年間流出量の約2.5倍と推定される。トルコのダム開発により、シリア・イラク両国の水利用可能量は大幅に減少し、水質低下も顕著である。事実、シリアにより建設されたタブカダム発電所はトルコのアタチュルクダムの建設以来、発電電力量は計画の10%に落ち込んでいる。試算によれば、2000年までにユーフラテス川の流出量は、トルコ・シリア政府の水資源開発により、20%程度減少し、2040年までのトルコ・シリア両政府による水資源開発計画が実施されると、トルコはユーフラテス川の流出量の50%、シリアは同河川の流出量の30%を利用し、イラクは1960年におけるユーフラテス川を水源とする水利用量の約50%しか利用できなくなると算定されている。

チグリス・ユーフラテス川水系における各国の開発計画を以下にまとめた。

トルコ

- a) 水力発電とかんがい開発を目的とした南東アナトリア開発計画。計画にはクバンダム(1974完成)による流量調整は含まれない。
- b) 上記計画はチグリス・ユーフラテス川において約100万haのかんがい開発を含んでいる。また、

この水力発電開発によりトルコにおける電力供給量の80%が水力ベースとなる。

- c) カラカヤ (Karakaya) ダム (1987) 及びアタチュルク (Ataturk) ダムの完成に伴って、ユーフラテス上流域における貯水容量は、既存のクバン (Keban) ダムを含めて900億 m^3 (内、有効貯水容量420億 m^3) である。この総貯水容量はユーフラテス川の年間流出量330億 m^3 の2.5倍にあたる。
- d) チグリス川水系に既設ダムはなく、新規ダム建設も2000年までに予定されていない。

シリア

- a) クバングムの建設によりアサド (Assad) 湖が造られた。同ダムは水力発電とかんがい開発を目的としている。
- b) アレッポ (Aleppo) の上水供給及び農業用水 (20万ha) はアサド湖からの水供給に依存している。
- c) 上記計画は当初60万haのかんがいを計画していたが用水路からの土中への水の浸透のため計画が縮小された。
- d) カブール (Khabur) 川を水源としたかんがい計画 (20~30万ha) がある。

イラク

- a) 大規模ため池によるかんがい開発を実施中。
- b) 過去10年間に数個のダムまたは堰がチグリス・ユーフラテス川に建設された。水力発電・洪水調節・かんがい開発を目的としている。
- c) 1974年に開始したかんがい用水路ネットワーク網及び最新のかんがいシステムが建設中であり、1980年代にはかんがいシステム拡張計画も実施された。
- d) チグリス川及びユーフラテス川相互の河川水最適利用が重要となっている。最適利用による効果として以下の3点が挙げられる。
 - ユーフラテス川において予想される将来の水不足の軽減
 - かんがい地区の洪水の軽減
 - 両河川合流地点での塩水遡上の軽減

チグリス川とユーフラテス川はペルシャ湾から200km上流にて合流する。合流地点からペルシャ湾まで

は湿地帯が形成されており河道の変化も大きい。また、イランからカルン (Karun) 川も合流している。この湿地帯を流下しペルシャ湾までの流路をシャト・アル・アラブ水路と呼んでいる。流路幅は400～1,500mで水深は7.5～12.5mの感潮水路であり、ペルシャ湾での潮位差は約1.7mである。

ユーフラテス川上流域のダム建設によりシャト・アル・アラブ水路の流量は大きく減少し、その結果として塩分濃度が3,000ppmほどまでに増加した。また、バスラ (Basra) からの下水の混入により水質は低下し、生活用水としての利用は期待できない。一方、チグリス川からの流水はバスラ地区の生活用水、農業用水として貴重なものとなっている。

開発計画としては、以下のものが挙げられる。

- 養漁池

シャト・アル・アラブ水路上流端のチグリス川左岸部 (北側) に2本の排水路を造成し、養漁池を建設する計画

- シャト・アル・アラブ水路の代替水路

シャト・アル・アラブ水路はイラン領カルン川からの大量の土砂流入により河床上昇傾向にあり、ユーフラテス川からの流入量減少と相まって河口閉塞の危険性がある。この対策工としてシャト・アル・アラブ水路の左岸部に代替水路を建設する計画。

- 農業用水の排水路

チグリス・ユーフラテス川間のかんがい (150万ha) からの還元水は塩分濃度が10,000ppmと非常に高いため、現在はバイプライン (延長156km: 排水能力300m³/s) にてシャト・アル・アラブ上流端まで排水されている。このバイプラインは主排水路 (Main Outlet Drain: MOD) またはチグリス・ユーフラテス排水路 (Tigris-Euphrates Outlet Drain: TEOD) と呼ばれている。

イラク政府はMOD拡張計画として以下の3案を提案している。

イ) バグダットの西側から既存MOD上流端までのバイプラインの延長 (170km)

ロ) ダルマジャ (Dalmaj) 湖からMOD中流までのバイプラインの新設 (187km)

ハ) シャト・アル・バスラ (Shatto al-Basra) と平行するバイプライン (172km) の新設

4.2 ジョルダン川

中東地域で最も先進的な水資源開発が進められてきたジョルダン川では、その水管理はチグリス・ユーフラテス川水系よりも困難な状況となっている。流域図を図4.2に示す。

ジョルダン川の北部に位置する支川はレバノン領（ハスバニ川、125百万 m^3 /年）、イスラエル領（ダン湧水、250百万 m^3 /年）及びゴラン高原（パニアス川及びヘルモン湧水、125百万 m^3 /年）を水源としている。水利用を含めた同水系の水収支を見ると、上記3河川とその他の支川からの総流量からかんがいによる消費分を除いた540百万 m^3 /年がティベリウス湖に流入する。さらに、湧水、湖面への降水量、支川からの流入とヤルムーク川からの導水分である300百万 m^3 /年を加え、同湖への総流入量は840百万 m^3 /年となる。一方湖面からの蒸発散量（270百万 m^3 /年）とイスラエルへの上工水供給分（500百万 m^3 /年）を差し引き、同湖からの流出量は70百万 m^3 /年となる。ジョルダン川はその後ヤルムーク川と合流するが、合流点より下流では塩分濃度が高く利水には適当でない。

一方、ヤルムーク川はシリア領へ70百万 m^3 /年（還元水を除いた実質消費分）、ジョルダン領へ158百万 m^3 /年及びイスラエル領へ100百万 m^3 /年（ティベリウス湖経由）を供給している。

ジョルダン川はヤルムーク川と合流後、湧水及び涸れ川からの流入と東ゴール地区からの還元水により555百万 m^3 /年を加えた後死海へ注ぐ。試算によれば、死海への年間流入量は自然流量で1,500百万 m^3 /年であったものが現在は700百万 m^3 /年に減少している。また、上記の数値は平水年のものであり、1980年代後半から1990年代初頭の渇水による死海の水位低下が報告されている。

ジョルダン川水系における主な水資源プロジェクトを以下に示す。

- ティベリウス湖の水資源開発

イスラエル政府は国土水供給幹線路（National Water Carrier: NWC）により年間5億 m^3 を取水し、200kmほど離れたイスラエル南西部へ供給している。また、ジョルダン川支川であるヤルムーク川の水をティベリウス湖へ導水し、ティベリウス湖の塩分濃度の上昇の防止及びNWC沿いの地下水還元を行っている。

- フレ（Huleh）渓谷への導水

ジョルダン川上流部において、フレ渓谷の農業用水取水を行っている。

- ヤルムーク川

ヤルムーク川の水を利用し発電とかんがい開発が行われている。シリア政府は年間0.9億 m^3 の取水により15,000haのかんがい開発、ジョルダン政府は年間1.6億 m^3 の取水によりジョルダン川東部の東ゴール導水路により12,000haのかんがい開発、及びイスラエル政府は年間1億 m^3 をティベ

リウス湖へ導水している。

・ キング・タラル (King Talal) ダム

ヨルダン政府は東ゴール導水路の拡張のため、キング・タラル・ダムをザルカ (Zarqa) 川に建設し、年間48百万 m^3 を導水している。

ヨルダンの人口成長率は世界平均を上回っていること、また、イスラエルでは旧ソビエトからの200万人にも及ぶ大量移民が予定されているため、今後10年間における両国の人口増加が見込まれている。これは水利用量の増加となり、水需給がアンバランスとなることが懸念される。

この問題に対処するため、イスラエルでは水源開発として他流域からの導水が、また、ヨルダンではユニティー (Unity) ダムの建設が提案されている。

将来開発計画としては、以下ものが挙げられる。

イ) ハ斯巴ニ導水計画

シリア政府は上水供給と農業用水の供給のため、ヨルダン川上流域の支川であるハ斯巴ニ川からの導水 (年間1.25億 m^3) を計画している。

ロ) 大ヤルムーク計画

ヨルダン政府はヤルムーク川及びその支川から年間7億 m^3 を取水したかんがい開発を計画している。また、シリア政府は年間0.7億 m^3 の取水により東ゴール導水路の拡張を計画している。

ハ) ユニティーダム

シリア及びヨルダン両政府はヨルダン川上流域にて冬期の融雪を貯水するユニティーダム (貯水容量1.95億 m^3) を計画している。このダム開発により、シリア政府は年間46百万kwhをヨルダン政府は東ゴール導水路の拡張による12,500haのかんがい開発を行う予定である。

ニ) ヨルダン・イラク・パイプライン構想

イラク領ハディタ (Haditha) からヨルダンの首都アンマンまでユーフラテス川水系の水をパイプラインにて導水 (年間1.6億 m^3) する計画。

ホ) 死海発電計画

イスラエル政府による地中海の海水 (年間8億 m^3) を死海へ導水し発電する計画。ここ数年、淡水化計画と組み合わせた計画も立案されている。

ヘ) 再生水の利用

ヨルダン政府は2000年までに東ヨルダンで利用される農業用水の25%を下水の再生水で賄う計画を立案している。

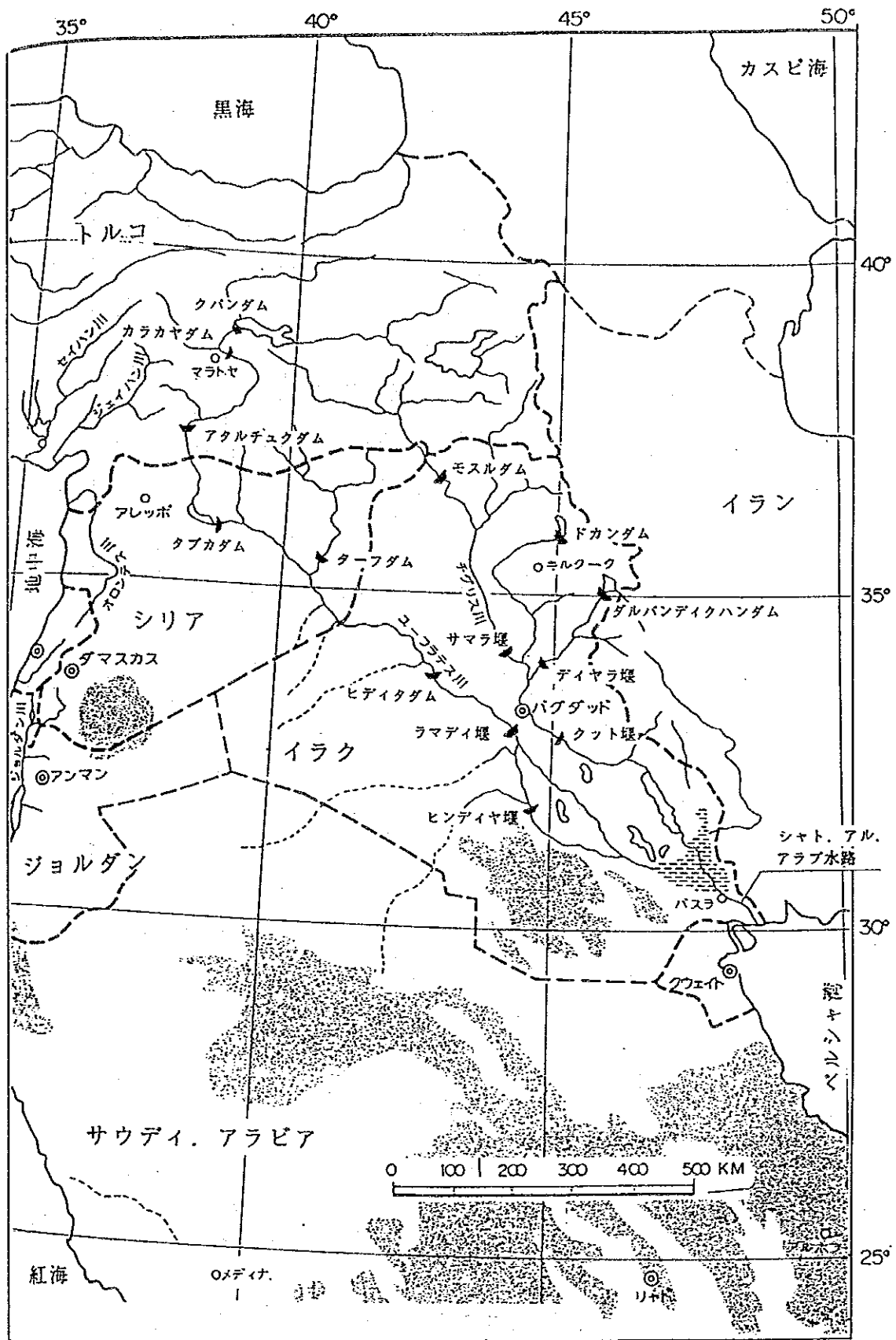
4.3 ナイル川

ナイル川はエチオピア高原及びエクアトリア台地という2つの地域から川の水の大部分をひている。後者は、ウガンダと部分的にケニア、タンザニア、ザイール、ルワンダ、ブルウンディを内包している。ナイル川の6,700kmのうち約1,550kmの末端部分は、エジプトで合流する支流がない。エチオピアに源を発するナイル川の支流は、青ナイル川（ニール・エル・アズラク）であり、アトバラ川とソバト川を合わせて、川の平均年間流出量の約85%を占めている。湖高原地域に端を発する流水は、ビクトリア湖とその支流から主に集水しているが、部分的にはアルベルト湖系の流水も集水している。その流水は、バブルージェョベル川からサッド地域を通り南スーダンへ流れ下り、その水の半分は蒸発散によって失われ、同時に白ナイル川の主要流を形成するために合流している（図4.3参照）。

ナイル川の流量配分は、水利権の大半を占めるエジプトとスーダンの間で1959年に協定が結ばれて以来変わらず、アスワン地点での水資源配分量としてエジプト分555億 m^3 、スーダン分185億 m^3 となっている。このため、水源をナイル川にほぼ依存しているエジプトでは、ナイル川の水を最大限に利用するという水資源開発計画基本概念の観点から、既設施設の改善や合理的な維持管理、用水の能率的な利用などに主眼が置かれている。このようなプロジェクトには、エルサラーム運河の開発、デルタ地域のランドリフメイション、マンザラ湖の開発、既存ポンプ場の改修、排水路の整備、運河の修復等がある。

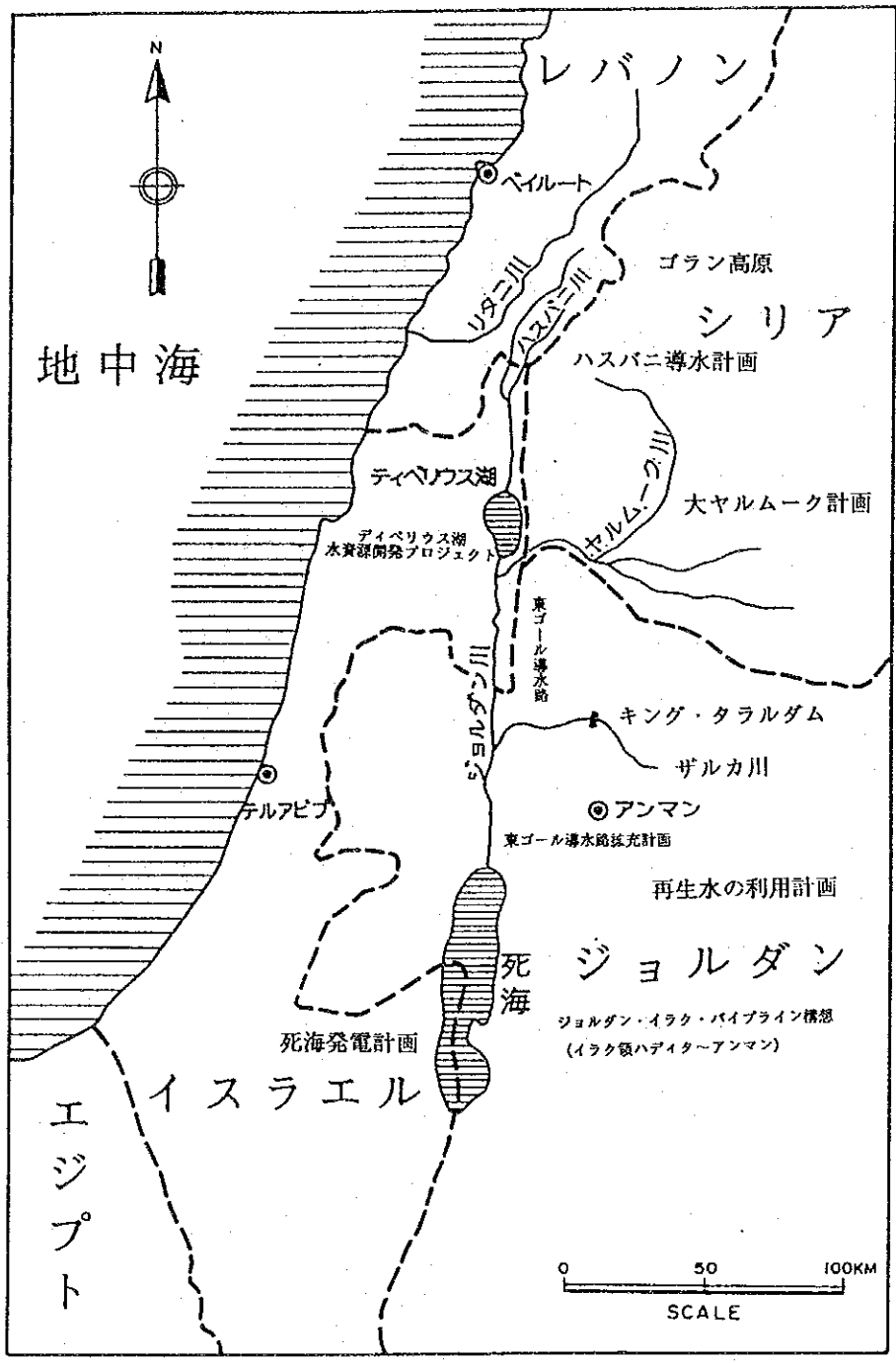
ナイル川からの利用できる水量自体を増加させるプロジェクトとして、ジョングレイ運河（Jonglei Canal）プロジェクトがある。これは、ナイル上流のスーダン内において排水施設を整備することにより（サッド沼沢地をショートカットする）、蒸発による水の損失を減らし、ナイル川への流量を増大させるという計画である。1985年にオランダの協力のもとでエジプト開発省により作成されたLand Master Planによると、このプロジェクトによりエジプトの利用可能な水量は24億 m^3 増加し、579億 m^3 になると推定されている。

一方、スーダンにおいても上記取水上限が制約条件で、現状の割当量では、せいぜいあと100万ha程度の灌漑拡張しか望めず、青ナイルと白ナイルのポンプ灌漑の修復・改良及びニュー・ハルファ計画の修復と拡張等のリハビリが、水資源開発計画の主体となっている。上述したジョングレイ運河の水保全計画もナイル川開発ポテンシャルの最大限の実現に不可欠となっている。



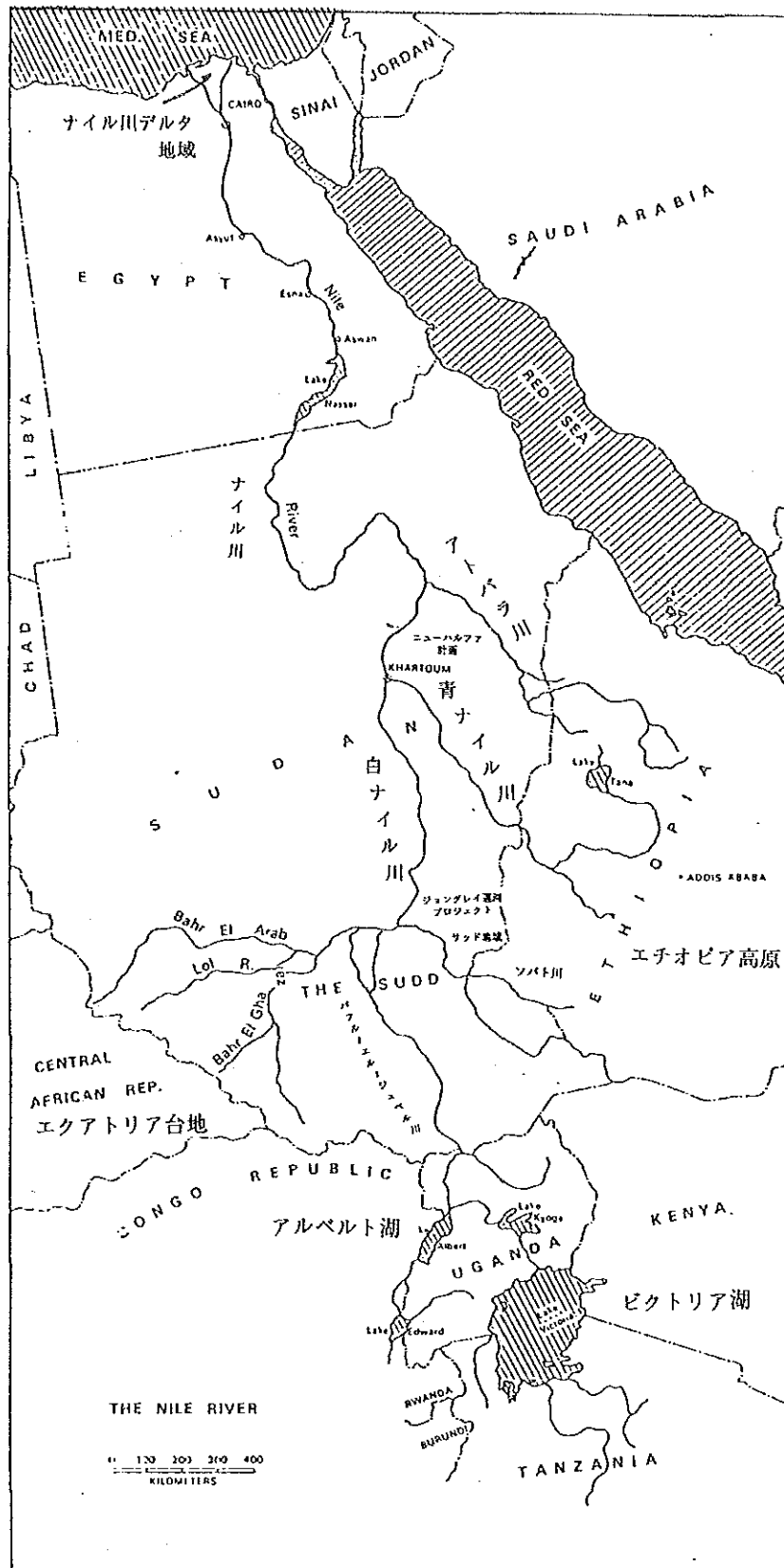
出所 中東地域水資源基礎調査中間報告書／平成5年2月国際建設技術協会

図4.1 チグリス・ユーフラテス川流域



出所 中東地域水資源基礎調査中間報告書/平成5年2月国際建設技術協会

図4.2 ジョルダン川流域



出所: 海外ダム技術情報検討業務-資料-水資源開発公団、(財)ダム技術センター/1987年

図 4.3 ナイル川流域

5. 国別情報

下記の項目別に従い、各国の国別情報を次ページ以降に示した。

5.1 中近東

- 5.1.1 アフガニスタン
- 5.1.2 バハレーン
- 5.1.3 イラン
- 5.1.4 イラク
- 5.1.5 イスラエル
- 5.1.6 ジョルダン
- 5.1.7 クウェイト
- 5.1.8 レバノン
- 5.1.9 オマーン
- 5.1.10 カタル
- 5.1.11 サウディ・アラビア
- 5.1.12 シリア
- 5.1.13 トルコ
- 5.1.14 イエメン
- 5.1.15 アラブ首長国連邦

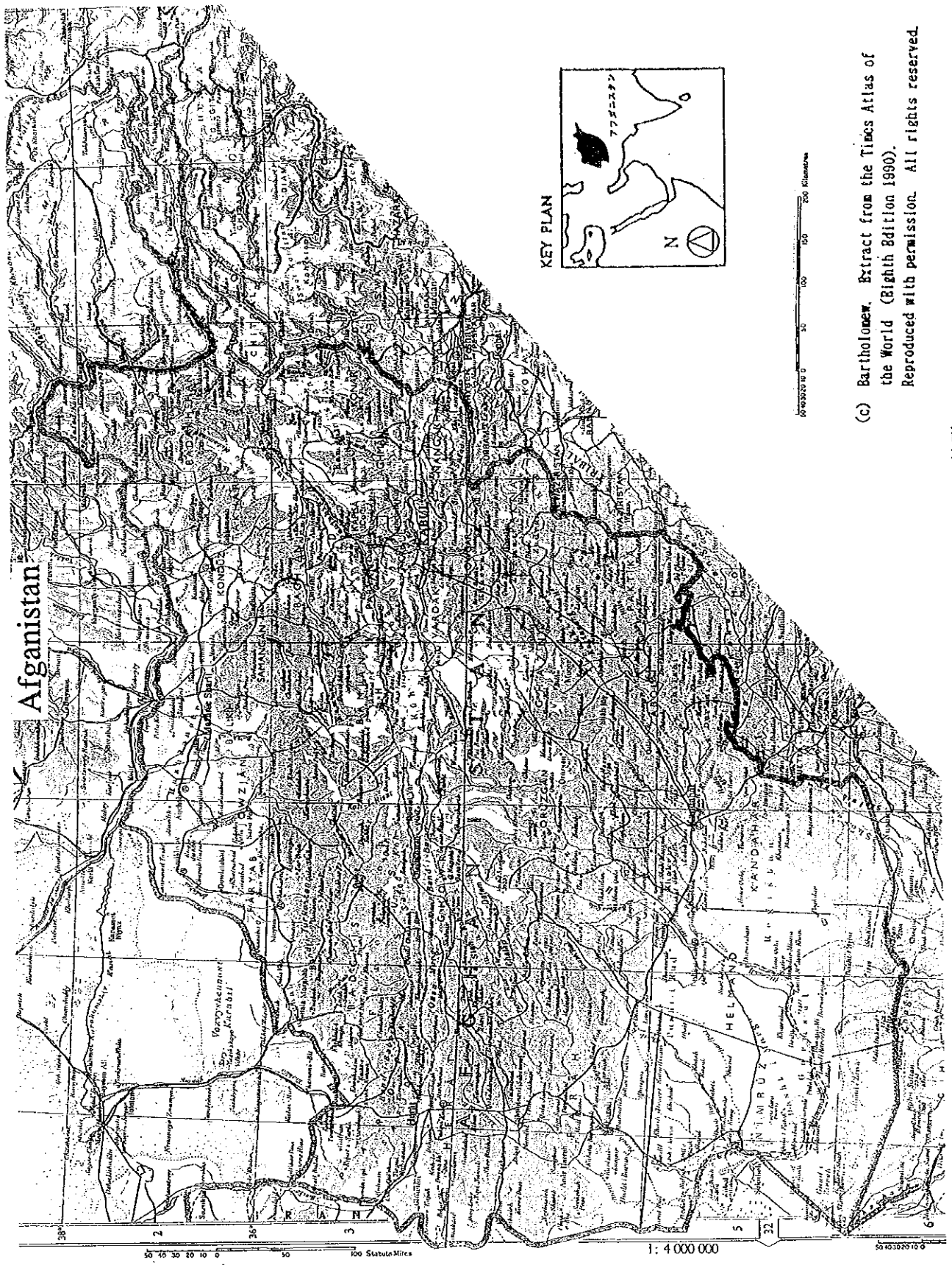
5.2 北アフリカ

- 5.2.1 アルジェリア
- 5.2.2 エジプト
- 5.2.3 リビア
- 5.2.4 モロッコ
- 5.2.5 スーダン
- 5.2.6 チュニジア

5.1 中近東

5.1.1 アフガニスタン

国名	国土面積 (出典: OTH-03)	位置 (出典: OTH-22)	人口 (出典: OTH-03)	主要都市/人口 (出典: OTH-06)	宗教 (出典: OTH-03)	一人当り GNP (出典: OTH-03)	主な産業 (出典: OTH-03)
アフガニスタン	(km ²) 652, 225	北緯 33° 20' ~ 38° 30' 東経 68° 40' ~ 75° 00'	(万人) 1, 581 増加率 - (%)	カブール (万人) 142	イスラム教 99%	(US\$) 250 (1985年)	農林水産業 小麦, 大麦, 米, トウモロコシ 鉱工業 天然ガス
気候・気象 (出典: OTH-15)				地下水の賦存 (出典:)			
<ul style="list-style-type: none"> ・気候: 半乾燥砂漠気候 ・雨期: 12月~5月 ・気温(カブール): -2.8℃~24.7℃(月平均) ・年間降雨量: カブール付近 350mm 砂漠地帯 100mm以下 				情報なし			
地 形 (出典: OTH-03)				水利用の現況と将来計画 (出典: OTH-15)			
<ul style="list-style-type: none"> ・東西1,100Km、南北550Kmの楕円形 平均標高1,300m ・北部 標高約500m、穀倉地帯 ・中央部 標高約2,000m、肥沃な溪谷地帯 ・南西部 砂漠地帯 				<ul style="list-style-type: none"> ・灌漑 既設耕作面積390万ha(灌漑地260万ha) 小麦作付面積は全耕作地の約70% 生産性は灌漑地1.8t/ha、天水地0.6t/ha リハビリ、効率的水管理、地下水利用技術の近代化等のソフト分野の開発が課題 ・水力 ポテンシャル10万GWh 既設水力1万GWh以下(カブール、ヘルマンド川) アムダリア川、ポテンシャル高い 将来計画の情報なし 			
地 質 (出典: -)				その他水に関する特記事項 (出典:)			
国土の2/3(北東部)はヒンドークシュ山脈から南西に延びる標高2000m~6000mの山地で、先カンブリア紀の片麻岩、結晶片岩を基盤とし、古生代から古第三紀に至る砂岩、頁岩、石灰岩等の堆積岩が発達。花崗岩類の貫入もある。国土の1/3(南西部)は標高500m以上の盆地で、新第三系の砂岩、礫岩、シルト岩が広く発達。北部と南端に第四紀の火山活動あり。				特になし			
河川と流況 (出典: OTH-15)				主たる水資源関係官庁 (出典: OTH-15)			
<ul style="list-style-type: none"> ・主要河川(流況の情報なし) アムダリヤ川 ハリ・ラド川 ヘルマンド川 カブール川 				<ul style="list-style-type: none"> ・水資源・電力公社 (Water and Power Authority) 			



(c) Bartholomew. Extract from the Times Atlas of the World (Eighth Edition 1990).
 Reproduced with permission. All rights reserved.

図 5.1.1.1 アフガニスタンの地形

アフガニスタン

(1) 社会・経済

社会・経済の主要指標は以下の通りである（世界年鑑／1992年より）。

国名	アフガニスタン共和国（図5.1.1.1参照） Republic of Afghanistan
独立	1919年8月19日
首都	カブール Kabul
人口	人口 142万人（1988年推定）
面積	65万2,225平方キロメートル
人口密度	-
人口増加率	-
人種構成	パシュトゥーン人（43.3%）、タジク人（23.3%）、他
言語	公用語はパシュトゥ語とダリー語（ペルシャ語）、英語・仏語も通用
宗教	イスラム教99%（内スンニー派80%、シーア派20%）
GNP	28.5億ドル（1987年）
主要産業	農林水産業、天然ガス
貿易	輸出 2.35億ドル（1990年） 輸入 8.84億ドル（1990年）
財政	-
通貨	通貨単位 アフガニー（Af） 為替相場 1米ドル=50.6Af（1991年9月30日）
外貨準備高	2.86億ドル（1991年2月、金を除く）
対外債務	-

(2) 気候・気象

気候は、気温の年較差、日較差が大きいこと、強風、乾燥等の特徴を有している。年降水量は東部のカブール付近が最も大きく、350mm内外、西部に向かう程少なく、イラン国境付近では100mm以下となる。表5.1.1.1にアフガニスタン領内及び近隣地点の月別平均降水量と気温を示す。

表 5.1.1.1 アフガニスタンの気象

(単位：℃、mm)

地 域	月	月												年間	
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
アフガニスタン領	カブール	気温	-2.8	-0.6	6.4	12.5	18.1	22.0	24.7	23.9	20.0	14.2	8.6	2.8	12.2
		降水量	30	36	94	102	20	5	3	3	0	15	20	10	338
アフガニスタン領	カンダール	気温	6.4	9.5	13.9	19.2	23.6	27.0	28.9	27.2	22.2	18.1	12.5	7.2	17.8
		降水量	79	43	20	8	5	0	3	0	0	0	0	0	178
イラン	マシュハド	気温	0.6	3.1	7.8	13.9	19.7	23.6	25.3	23.6	19.5	13.9	8.6	3.9	13.6
		降水量	20	25	56	46	30	8	3	0	0	10	15	18	231
アフガニスタン領	ザボル	気温	7.5	10.8	15.6	22.0	27.0	30.9	33.1	31.4	27.0	20.9	14.2	8.9	20.9
		降水量	10	10	15	3	0	0	0	0	0	15	13	8	74
アフガニスタン領	パシヤワール	気温	10.7	13.2	17.4	22.9	29.1	33.1	32.6	30.9	28.9	23.7	17.5	12.5	27.2
		降水量	39	41	65	42	40	7	39	41	14	10	10	15	363
アフガニスタン領	ダルバンディーン	気温	9.2	12.5	17.4	23.1	28.4	31.9	33.4	31.6	26.8	21.0	14.8	10.3	21.7
		降水量	25	18	12	5	2	1	7	0	0	0	1	13	84

出所：建設省委託経済基盤施設調査報告書（バングラデシュ、パキスタン、ビルマ、インド、ネパール、アフガニスタン）／1981年

(3) 地形

東西1,100km、南北550kmの楕円形に近い形をしている。

アフガニスタンの標高は、平均1,300mであるが、北東端のパミール高原から南西に約950kmのびるヒンズークシュ山脈には、6,000m以上の高山もあり、国土を南北に2分している。最高峰はドラ山（6,263m）である。中央部は標高平均2,000mの高原で、小さいが多くの肥沃な溪谷を有し、羊、ヤギ、ラクダに優れた牧草を供給している。ヒンズークシュ山脈と中央高地の北部では、標高は約500mに下がり、アフガニスタンの穀倉地帯を形成する。アフガニスタンの南西部は砂漠で、夏は暑く、冬は寒い。

尚、地図索引図はJICA国総研で利用可能である。（表 5.1.1.2、図 5.1.1.4参照）

(4) 地質

国土の2/3（北東部）はヒンズークシュ山脈から南西に伸びる標高2,000m～6,000mの山地で、先カンブリア紀の片麻岩、結晶片岩を基盤とし、古生代から古第三紀に至る砂岩、頁岩、石灰岩等の堆積岩が発達。花崗岩類の貫入もある。国土の1/3（南西部）は標高500m以上の盆地で、新第三系

系の砂岩、礫岩、シルト岩が広く発達。北部と南端に第四紀の火山活動あり。

尚、全般的な中近東の地質概要は2章(2.4)及び、図2.4に示す。

地質図(カラー)は工業技術院地質調査所(通産省)で利用可能である。(表2.3参照)

(5) 河川と流況

山岳乾燥地帯に位置する内陸国アフガニスタンは、国の中央を南西に走るヒンズークシュ山脈によって南北に分断されている。主な水系は、図5.1.1.2に示すように、北に位置するソ連との国境を西に流れるアマダリヤ川、西部イラン国境に向かって流れるハリ・ラド川、南部一帯を流域として流れるヘルマンド川、そして、インダス川の支流で東へ流れるカブール川である。

(6) 地下水の賦存

利用可能な地下水に関する資料不足なため、情報なし。

(7) 水利用の現況と将来計画

水資源開発の特色は、4つの水系を中心とした河川灌漑に加えて、地下水路(カナート)による農業と水力発電開発である。以下、「経済基盤施設調査」,(財)国際開発センター,1981年3月より、アフガニスタン全国の水利用の現況と将来計画の概要について述べる。

灌 漑

全国土(65万km²)のうち、わずか10%が耕作可能地といわれているが、現在の耕地面積は390万ha(全国土の6%)で全国に散在している。このうち260万haが灌漑耕作地で残りは天水耕作地である。

全耕作地に占める小麦作付の割合は約70%に達している。小麦の生産性は灌漑地で1.8t/ha、天水耕作地で0.6t/haである。このような低い生産性の原因は、①土壤水分の少なさ、②水管理技術の不徹底、③作付品種が悪いこと、④圃場管理(害虫駆除、作付体系)の不備などといわれている。

過去の灌漑事業は大規模プロジェクト志向であった。しかしながら、これらの大規模灌漑事業は、期待に充分応えるものではなかった。原因としては、①工事の遅延、②コスト超過などのほかに、完工後の運用上の能力欠如があげられている。従って、今後の開発の重点は、今までのような物理的に規模の大きい建設プロジェクトではなく、①灌漑施設の復旧改善及び効率的な水管理技術の普及、

②品種改良、肥料投入等の近代的圃場管理技術の普及、③伝統的地下水利用技術の近代化などのソフト分野に重点が置かれるべきと思われる。

水 力

アフガニスタンの水力ポテンシャルは非常に大きく、技術的包蔵水力エネルギーは、10万GWhといわれている。既開発水力はその1%以下で主にカブール川とヘルマンド川に集中している。最も水力ポテンシャルの高い川は北部のアムダリア川である。

1977年末時点での公共部門の設備出力は296MW、私企業部門のそれは18MWである。公共部門の296MWのうち、244MW(82%)は水力、36MW(12%)はガスタービン、16MW(6%)はディーゼル発電である。

将来の電力開発は、国内の豊富な天然ガスを利用するガスタービン(マザリ・シャリフ・プロジェクト:220MW)が中心であるが、水力開発としてはカラガイ・プロジェクト(50MW)、パンジセル多目的ダムプロジェクト(80~120MW)、カジャカイ・プロジェクト(116.5MW)などが計画されている。F/S段階のプロジェクトとしてはコクチャ・プロジェクト(200MW)とワルセジ・プロジェクト(45MW)などがある。しかしながら、国全体の電力開発に資するマスタープランニングは充分議論されていない。

(8) 主たる水資源関係官庁

当国の水資源開発は1975年に設立された水資源・電力公社(Water and Power Authority)によって管轄されている。図5.1.1.3に国家行政組織図を示す。

表 5.1.1.1.2 JICA所蔵のアフガニスタンの地図索引|図リスト (1/2)

分類番号	地図名	スケール	発行年	製作機関	登録番号	調査印コード	注記
G01 G21	Physical and political map of Afghanistan. Geological map of Afghanistan.	1:1,500,000 1:2,500,000	1968 1969	Cartographic Institute, Ministry of Mines & Industries.	M10730 M10732		

出所:国際協力事業団

表 5.1.1.1.2 JICA所蔵のアフガニスタンの地図索引図リスト (2/2)

分類番号	地図名	シリーズ名	地図番号	スケール	緯度・経度	発行年	製作者機関	マイクロ有無	引き出しNo.	登録番号
G01	Northern India		20	1:5,000,000	19° N~34° N 68° E~94° E		全国教習図誌		A-1	M00004
"	Southern Pakistan. Afghanistan		22	"	24° N~38° N 50° E~74° E		"		"	M00005
"	India-Pakistan-Ceylon			1:4,000,000	6° N~34° N 52° E~90° E	1962	John Bartholomew & Son Ltd.		"	M00006
"	Kandahar	GSGS 2555	NH-41	1:1,000,000		1942	War Office		"	M00055
"	Bukhara	"	NJ-41	"		"	"		"	M02078
"	Swatman MTS	"	NH-42	"		"	"		"	M00056
"	Kabul	GSGS 4646	NI-42	"		1955	"		"	M00060
"	Samarqand	GSGS 2555	NJ-42	"		1942	"		"	M00063
"	Su-Fu	GSGS 4646	--43	"	28° N~40° N 60° E~78° E	1941	"		"	M00064
"	Herāt	AMS 1301	NI-41	"	30° N~37° N 61° E~74° E	1954	War Office & Air Min.		D-2	M02707
G06	Afghanistan			1:3,000,000	30° N~37° N 61° E~74° E	1970	Afghan Cartgraphic Inst.		"	M02732
G61	South East Asia			1:12,440,000	60° N~50° S 65° E~155° E		Il. E. C. Robinson Pty Surveys		A-1	M00222

出所:国際協力事業団

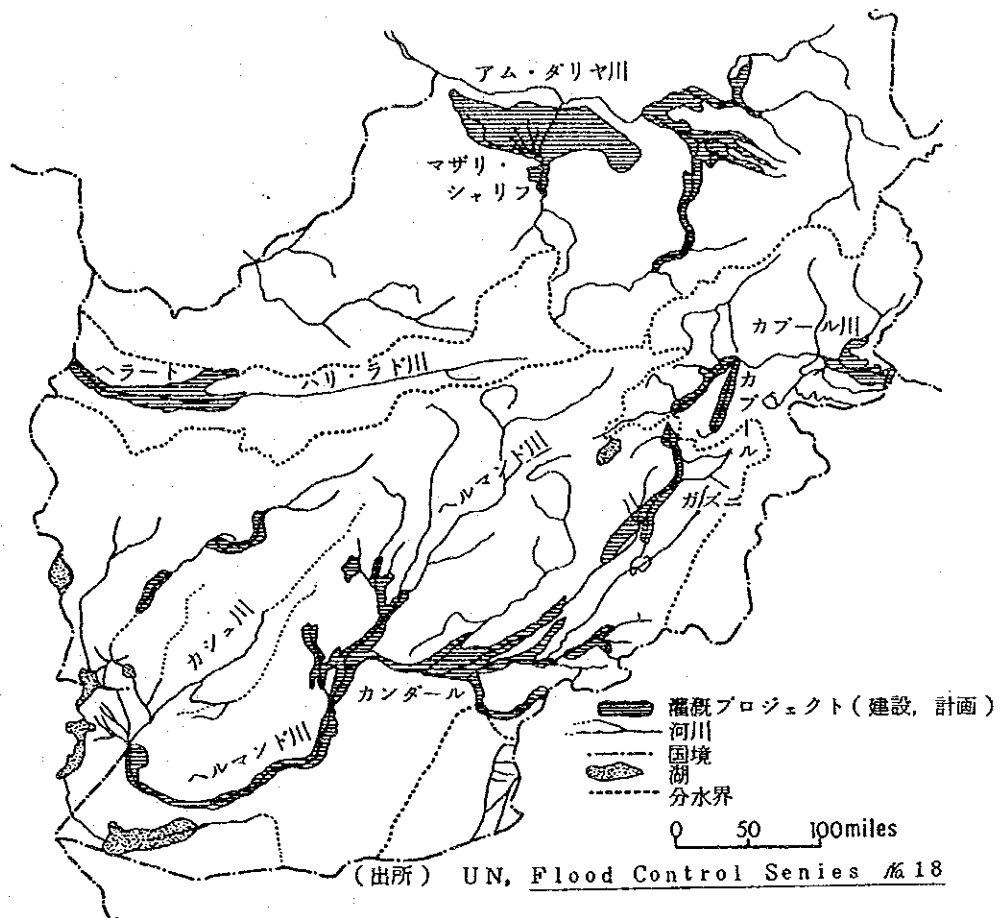


図 5.1.1.2 河川水系と灌漑プロジェクト

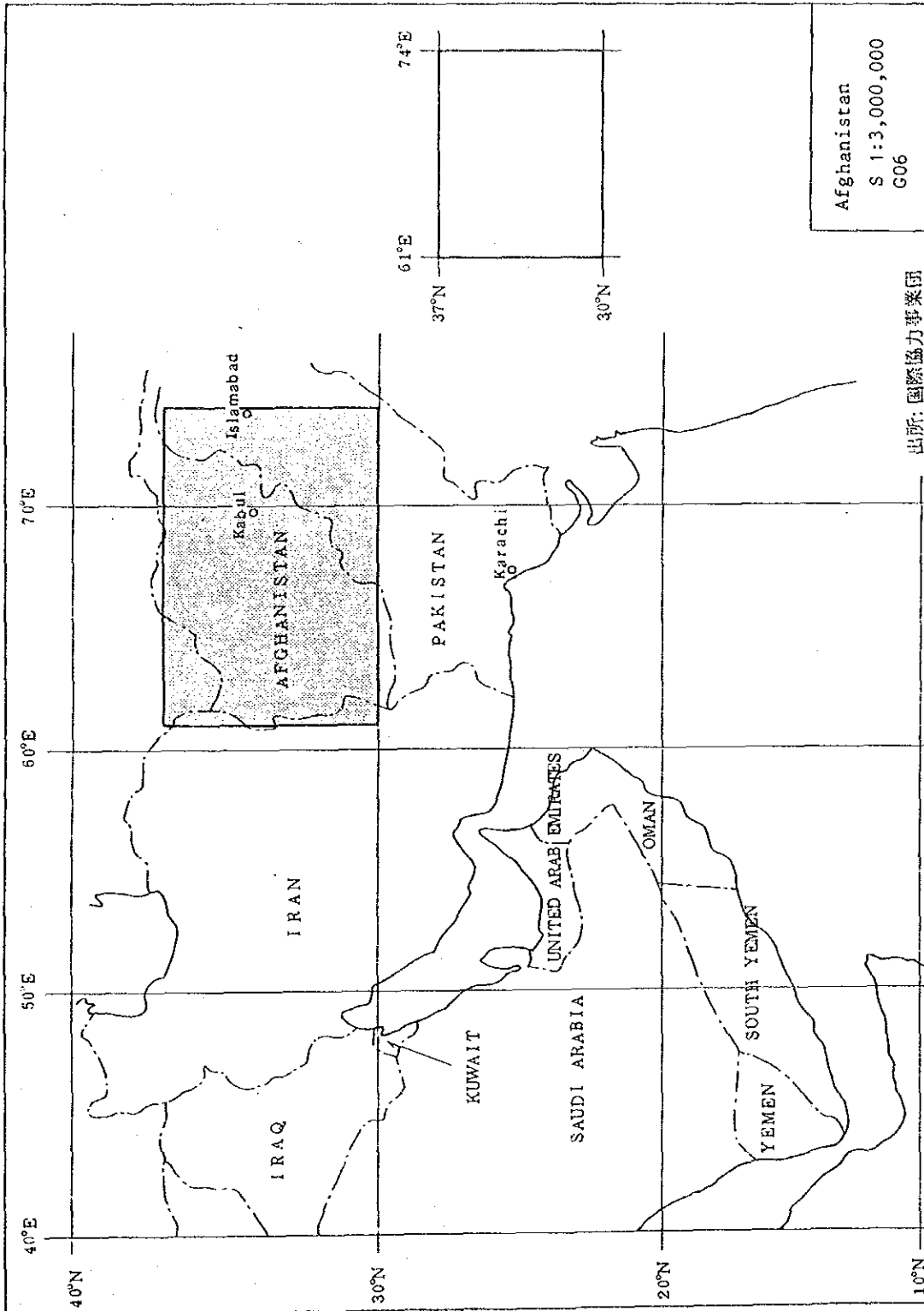
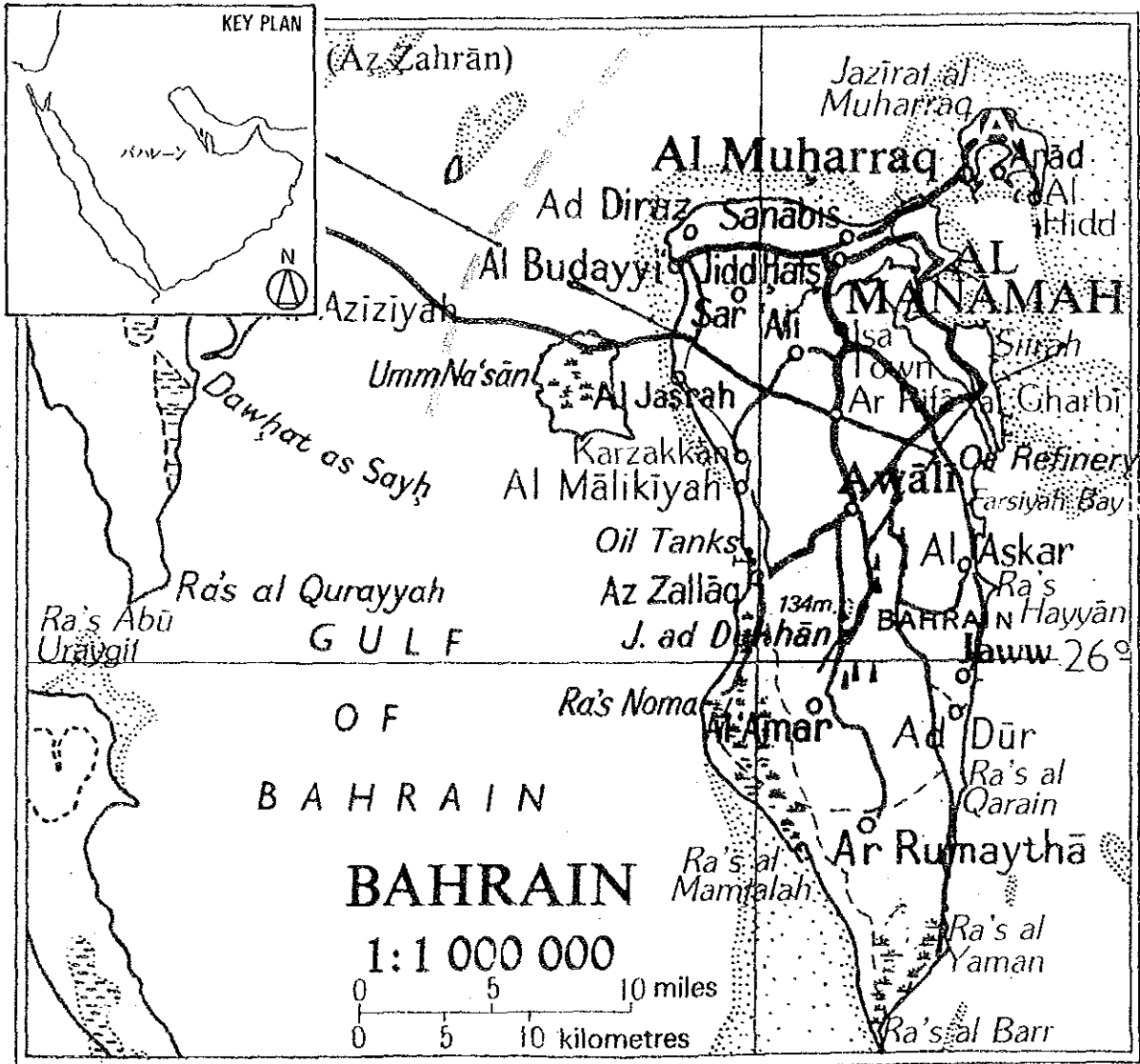


図5.1.1.1.4 JICA所蔵のアフガニスタンの地図索引図

5.1.2 バハレーン

国名	国土面積 (出典: OTH-03)	位置 (出典: OTH-22)	人口 (出典: OTH-03)	主要都市/人口 (出典: OTH-04)	宗教 (出典: OTH-03)	一人当り GNP (出典: OTH-03)	主な産業 (出典: OTH-03)
バハレーン	(km ²) 678	北緯 25° 30' ~ 26° 40' 東経 50° 20' ~ 50° 50'	(万人) 51 増加率 4.1 (%)	マナマ (万人) 15	イスラム教	(US\$) 6,380 (1989年)	農林水産業 水産物、鉱工業 石油・7%精練 石油(産油量:4.5 万B/D)
気候・気象 (出典: OTH-25)				地下水の賦存 (出典: BAH-04)			
<ul style="list-style-type: none"> ・気候:12~3月 寒く強風が吹く 6~9月 暑く湿度が高い ・雨期:12月~3月 ・気温(マナマ):17.4℃~34.7℃(月平均) ・年間降雨量:約75mm 				<ul style="list-style-type: none"> ・Dammanフォーメーションの石炭岩層でできた2つの主要帯水層からなるDamman帯水層システムが地下水の水源 ・年間利用可能量 0.9億m³ ・地下水の枯渇化、塩害化が問題 			
地形 (出典: OTH-25)				水利用の現況と将来計画 (出典: BAH-04)			
<ul style="list-style-type: none"> ・大小33の群島からなる バーハレーン島 ほとんどが不毛な岩石、砂丘からなる 北部沿岸 約5kmの幅の狭い可耕地帯 中央部西側 標高150mの丘陵から石油が産出 				<ul style="list-style-type: none"> ・首都圏の1人当たり給水量 560l/日と多量。 ・全国日平均水需要量 306千m³、その約52%が海水淡水化プラントに依存。残りは、地下水、湧水を水源としている。 ・パイプ給水設備の劣化、漏水防止対策が緊急課題。 ・海水淡水化プラント計画(137千m³/日)実施中。 			
地質 (出典: -)				その他水に関する特記事項 (出典:)			
<ul style="list-style-type: none"> ・第3紀始新世の岩層 Alat、Khobar石炭岩層がDamman帯水層を形成 				特になし			
河川と流況 (出典: OTH-25)				主たる水資源関係官庁 (出典: OTH-09)			
<ul style="list-style-type: none"> ・不毛地帯が国土のほとんどを占めるため、水源として期待できる河川はほとんどない。 				<ul style="list-style-type: none"> ・公共事業・電力・水利省 (Ministry of works, Power and Water) 			

Bahrain



(c) Bartholomew. Extract from the Times Atlas of the World (Eighth Edition 1990).
 Reproduced with permission. All rights reserved.

0 5 10 kilometres

図5.1.2.1 バハレーンの地形

バハレーン

(1) 社会・経済

社会・経済の主要指標は以下の通りである（JICA 任国情報バハレーン国／1992年、世界年鑑／1992年、中東・北アフリカ年鑑／1992年より）。

国名	バハレーン国 (図5.1.2.1参照) State of Bahrain
独立	1971年8月14日 (旧宗主国：イギリス)
首都	マナーマ Manamah
	人口 15万人 (1988年)
面積	678平方キロメートル
人口	51万人 (1991年)
人口密度	1平方キロメートル当たり 748人
人口増加率	4.1% (1980～1990年平均)
人種構成	アラブ人
言語	公用語はアラビア語, 他に英語が通用
宗教	イスラム教 (内シーア派70%, スンニ派30%)
GNP	33.5億ドル (1989年)
主要産業	石油, 石油精製, アルミニウム精練, サービス業
貿易	輸出 35.8億ドル (1991年概算) 輸入 35.6億ドル (1991年概算)
財政	歳入 13.2億ドル (1992年度予算) 歳出 16.5億ドル (1992年度予算)
通貨	通貨単位 バハレーン・ディナール (BD) 為替相場 1米ドル=0.377 (BD)
外貨準備高	12.3億ドル (1990年)
対外債務	15.9億ドル (1989年)

(2) 気候・気象

バハレーンは浅い海に囲まれており、気候はカリブ海のそれに似たところもあり、アラビア半島本土と比べてしのぎやすい。気候的には1年を各4カ月に3分することができる。1年のうち最高の時期は、12月から3月までの寒い季節で、この時期には北西及び西から風が吹く。4, 5, 10, 11月は快適だが、6～9月は暑く、かつ湿度が著しく高い。しかし、6月には涼しい北風が吹く。

バハレーンで最も一般的な風は、北西から吹く湿っぽい風で、冬季には時速50mにも達することがある。そのほかに、南西から吹く暑く乾燥した風は、マナーマに南部からの砂を運んでくる。

バハレーンの降雨量は、表5.1.2.1にみられるようにほんのわずかであり、年間約75mmである。

表 5.1.2.1 バハレーン (マナマ) の気象

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温 (°C)	17.4	18.3	21.2	25.6	29.6	32.0	33.8	34.7	32.5	29.0	24.5	19.2
降水量 (mm)	16	15	11	6	1	0	0	0	0	1	9	18

出所：JICA 国別協力情報バハレーン/1992年

(3) 地形

バハレーンはアラビア湾の西岸沖合に位置し、東はカタール半島、西はサウディ・アラビアの東岸にはさまれた大小33の群島からなり、総面積は678km²である。主要な島はバハレーン島で、長さ48km、幅16kmである。バハレーン島の北東に、長さ約6.5kmのムハラク島があり、コーズウェイと自動車道路で連結されている。その他、群島を構成する主なものにシトラ、ジッダ、ナビ・サリフなど諸島があり、シトラ島には石油積出港があり、ジッダ島には刑務所がある。

バハレーン島はほとんどが不毛な岩石、砂丘からなっているが、北部沿岸に沿って約5kmの幅の狭い可耕地帯があり、湧水や井戸を利用してバナナやいちじくが栽培されている。首都マナーマはこの地帯にある。ほぼ平坦な島の中央部西側に、標高150mの丘陵、ジャバル・アッ・ドゥハー（煙の山）があり、現在、この地帯から石油が産出されている。

尚、地図索引図はJICA国総研で利用可能である。（表 5.1.2.2 参照）

(4) 地質

第3紀始新世の岩層

Alat、Khobar石灰岩層がDamman帯水層を形成。

尚、全般的な中近東の地質概要は2章(2.4)及び、図2.4に示す。

地質図(カラー)は工業技術院地質調査所(通産省)で利用可能である。（表 2.3参照）

(5) 河川と流況

島国で、岩石、砂丘からなる不毛地帯が国土のほとんどを占めるため、地表水を水源として期待できる河川はほとんどない。

(6) 地下水の賦存

Dammanフォーメーションの石灰岩層でできた2つの主要帯水層からなるDamman帯水層システムが地下水の水源と考えられている（図 5.1.2.2 参照）。1981年行われた調査によれば、利用可能な地下水量は年間0.9億 m^3 とされている（Water Resources and Development Report in the State of Bahrain, 1988/Bahrainより）。

(7) 水利用の現況と将来計画

バハレーンでは、長い間水質の低下した地下水および湧水を主な水源としてきた。1948年に首都マナマ（Manama）でパイプ給水が開始されて以後、1958年までに他の都市部や村落部においてもパイプ給水設備が施工された。1988年の公共事業省報告書によれば（Water Resources and Development Report in the State of Bahrain, 1988年）、1992年時点で、全国の上水設備普及率は95%と推定されている。バハレーンにおける1人当たりの水使用原単位は首都圏で560リットル/人/日と算定されており、中東地域としては多量の水消費量を享受している。

全国日平均水需要量は、306千 m^3 /日と推定されているが、その約52%（160千 m^3 /日）は海水淡水プラントに依存している。実施機関である公共事業省（Ministry of Works, Power and Water）は海水淡水化プラントの新設により、地下水源への依存率を減少させる意向であり、新たに、アル・ダル（Al Dur）海水淡水化プラントを建設することにより46千 m^3 /日の余剰水が期待できるとしているが着工が遅れている。

海水淡水化プラントの着工の遅れと、水需要の急速な伸びに伴って、地下水源が急速に枯渇してきており、地下水の塩分濃度の上昇と相まって、大きな社会問題となりつつある。その一因として、パイプ給水設備の劣化とそれに伴う漏水の増加が上げられている。バハレーン政府では、漏水量を23千 m^3 /日と算定しており、漏水防止対策を緊急課題の一つとしている。

上述の問題に対処するため、1990年にバハレーン政府は、1990年代の上水供給および発電設備への投資額として377百万ドルを計上している。そのうち305百万ドルは、海水淡水化プラント（計137千 m^3 /日）の新設である。海水淡水化プラント計画はジャヌサン（Janusan）プラント（68千 m^3 /日）の建設、ラスアブジャール（Ras Abu Janjur）の拡張、およびムハラク（Muharraq）の新設である。

(8) 主たる水資源関係官庁

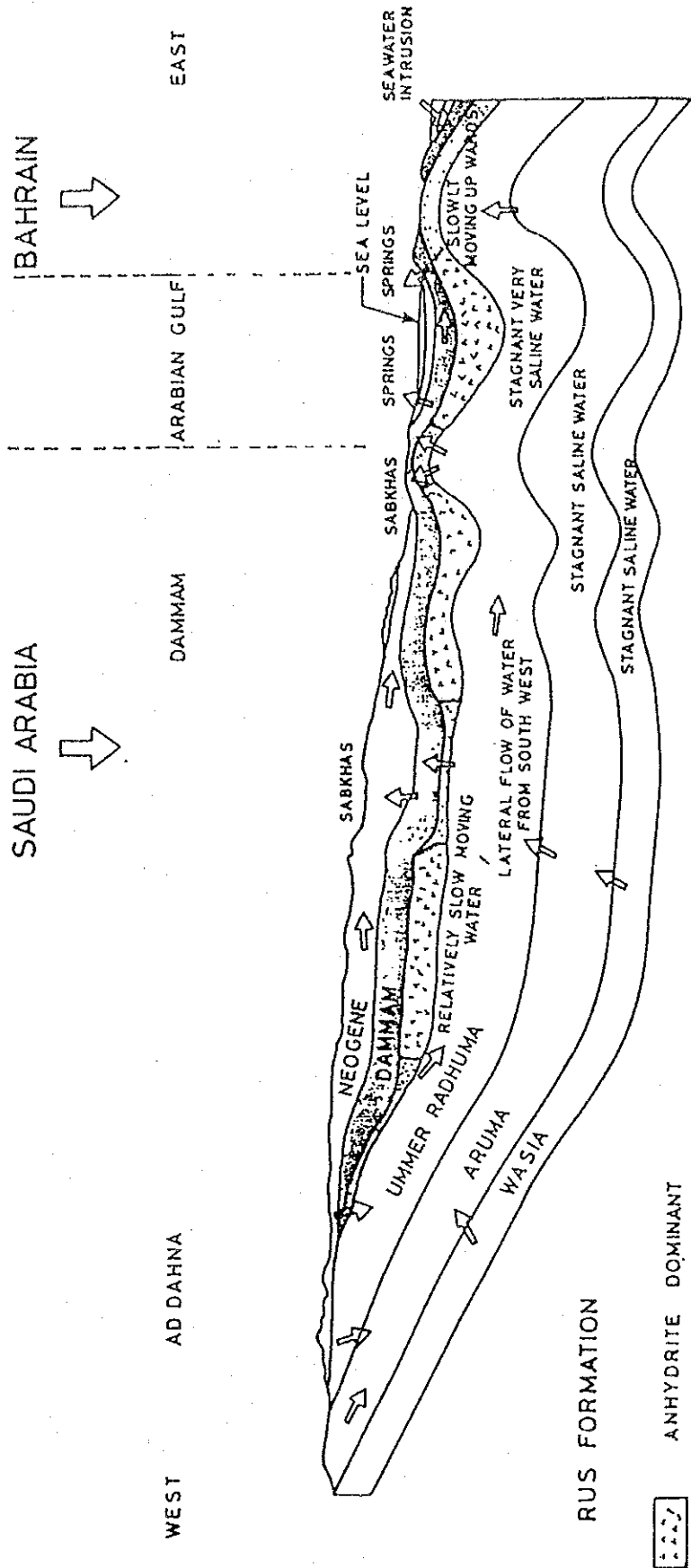
公共事業・電力・水利省が主要実施機関である（図 5.1.2.3 参照）。

表5.1.1.2.2 JICA所蔵のバハレーンの地図索引図リスト

分類番号	地図名	シリーズ名	地図番号	スケール	緯度・経度	発行年	製作機関	マイクロ有無	引き出しNo.	登録番号
G21	Geologic Map of the Arabian Peninsula			1:2,000,000	12° N ~ 32° N 35° E ~ 60° E	1963	Victory Bookshop		D-2	HD2722

出所:国際協力事業団

Schematic Section across the study area showing Geology
and Groundwater Flow



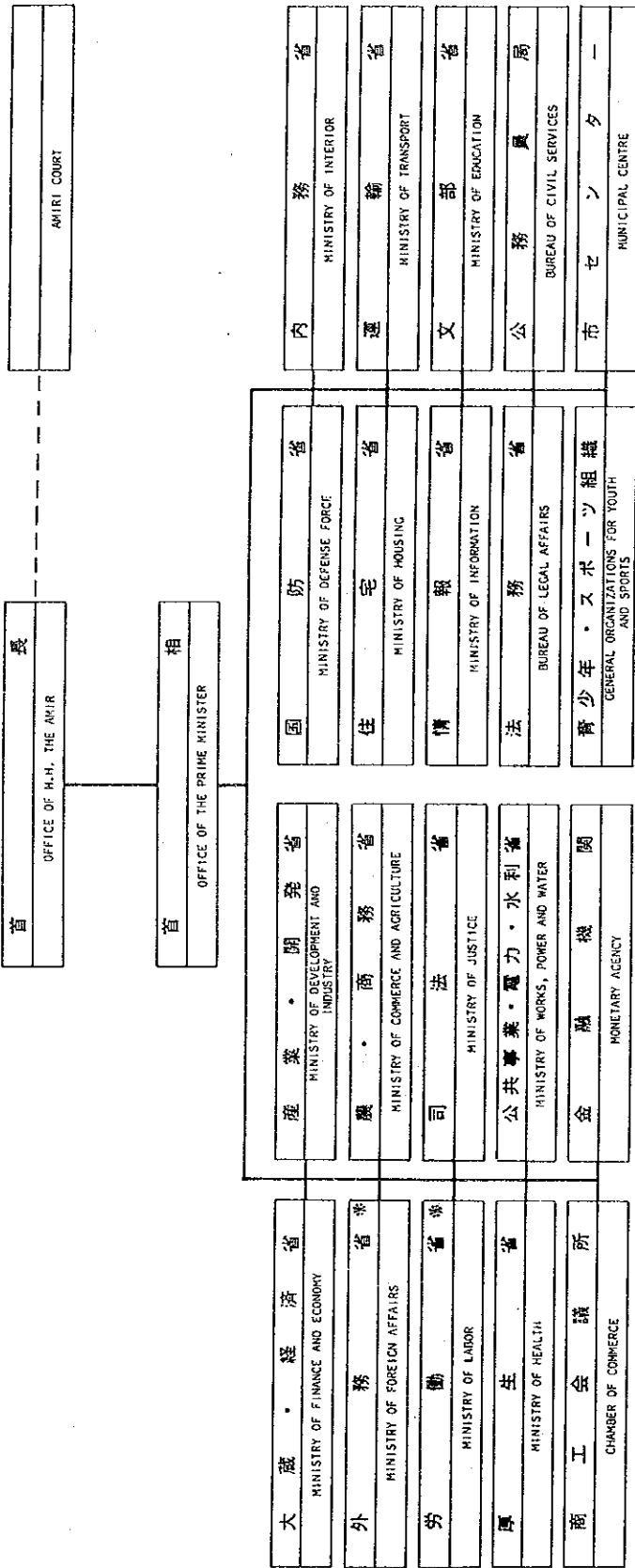
出所: Water resources and Development Report in the State of Bahrain/
Ministry of Works, Power and Water, Bahrain/1988年

INFERRED DIRECTION OF GROUNDWATER MOVEMENT.

図 5.1.2.2 バハレーンの地下水模式図

バハレーン王国
国家行政組織図

(60年11月現在)



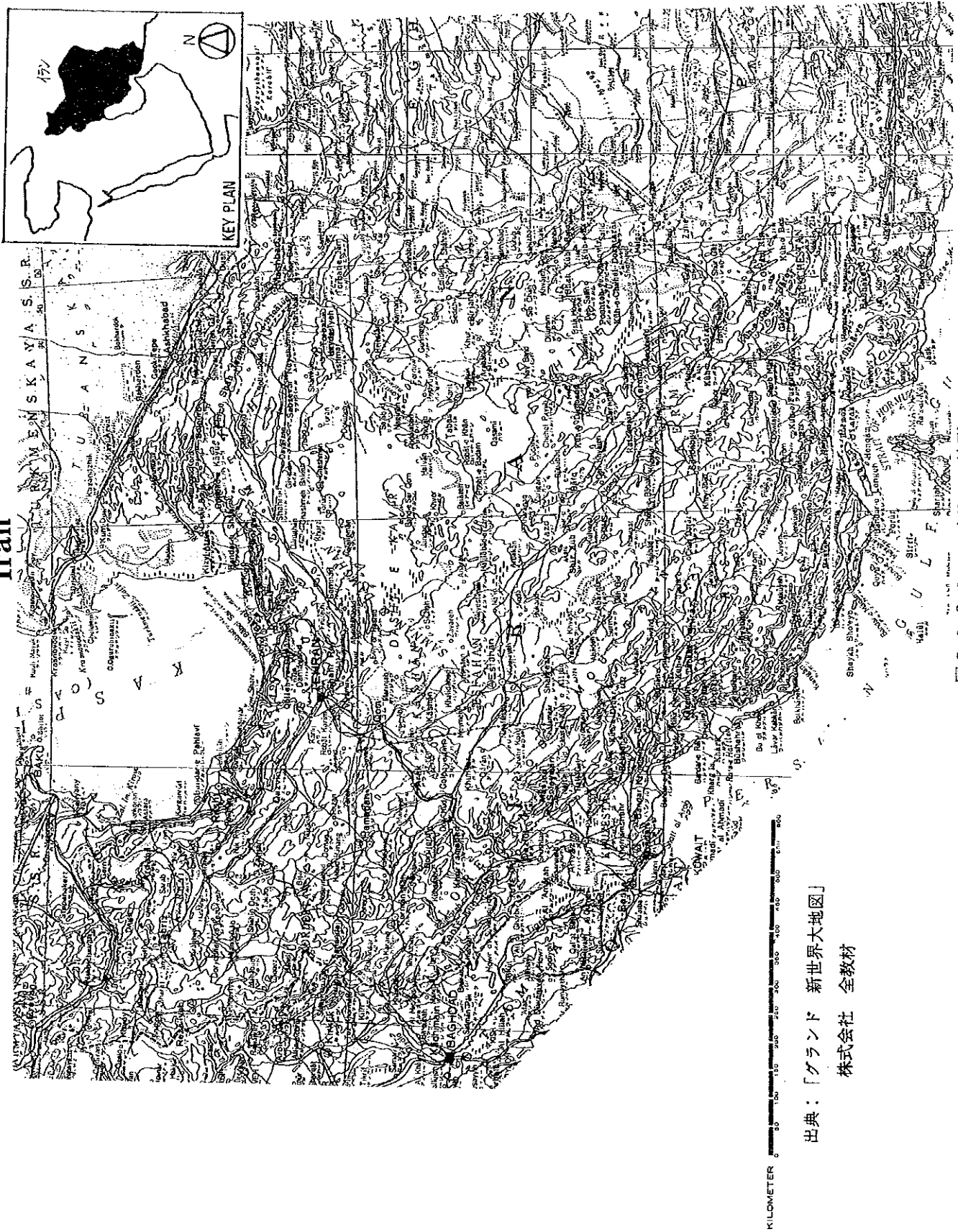
出所: 開発途上国の行政・省庁組織図 第3分冊中近東・77カ地域/国際協力事業団/1986年

図 5.1.2.3 バハレーンの国家行政組織図

5.1.3 イラン

国名	国土面積 (出典: OTH-03)	位置 (出典: OTH-12)	人口 (出典: OTH-03)	主要都市/人口 (出典: OTH-06)	宗教 (出典: OTH-03)	一人当り GNP (出典: OTH-03)	主な産業 (出典: OTH-03)
イラン	(km ²) 1,640,000	北緯 25° 30' ~ 40° 00' 東経 44° 00' ~ 63° 30'	(万人) 5,780 増加率 3.2 (%)	テヘラン (万人) 640	イスラム教 99%	(US\$) 2,450 (1990年)	農林水産業 綿花, 乾燥果実 セソ, 自動車 石油 (産油量: 330万 B/D)
気候・気象 (出典: IRN-01)				地下水の賦存 (出典: OTH-11)			
<ul style="list-style-type: none"> ・気 候: 亜熱帯・乾燥気候 (ステップ気候・砂漠気候) ・雨 期: 10月~4月 ・気 温: 3.2℃~29.4℃ (月平均) ・年間降雨量: エルズ山脈北部 500~1,600mm 西部 200~600mm 東部 200mm以下 				<ul style="list-style-type: none"> ・エルズ山脈南側とザグロス山脈東側の山麓は地下水が豊富。 ・南東部フズ州やクマン州では重要な水源。 ・地下水賦存量 600億m³ (利用可能量 350億m³) 			
地 形 (出典: IRN-01)				水利用の現況と将来計画 (出典: OTH-11)			
<ul style="list-style-type: none"> ・平均標高約1,000mの高原性大地国 ・西部…ザグロス山脈 2,000~3,000m ・北部…エルズ山脈 2,000~3,000m ・東部…高地 1,000~2,000m ・中央部…カビール砂漠、ムート砂漠 500~1,000m ・南西部、カスピ海沿岸、マゾン湾沿岸 200m以下の平地 				<ul style="list-style-type: none"> ・農業…可耕作地 (1,600万ha), 灌漑地 (250万ha) おと (75億m³), 自然泉 (55億m³) 井戸4~5万本存在。 5年計画 (1983~1987年) 189億m³の農水補給 18億m³の上工水補給 ・水力…カスピ海 1.6万~2万MW, その内の10%程度 開発済。総発電電力量の約3割が水力。 			
地 質 (出典: -)				その他水に関する特記事項 (出典: OTH-11)			
<ul style="list-style-type: none"> ・イラン高原は、先サンプリア時代までさかのぼる古い陸塊である。アラビア卓状地が北進して、第3紀にイラン高原の陸塊に衝突した。その縫合線がZagros山脈だと言われている。 ・全土が主として中生代から新第三紀にわたる堆積岩から成る複雑な褶曲山地となっている。褶曲軸、断層の方向はほぼ東南~西北で、国の北東部ではこの方向性に変化が見られる。 				<ul style="list-style-type: none"> ・西北部、カスピ海沿岸で洪水被害あり。 計画中の多目的ダムの多くは、洪水制御機能を有している。 			
河川と流況 (出典: OTH-11)				主たる水資源関係官庁 (出典: OTH-11)			
<ul style="list-style-type: none"> ・カスピ海に流出する河川群…流出率30% ・中央部砂漠地帯に注ぐ内陸河川群…流出率 7% ・ペルシャ湾やオマーン湾に流出する河川群 …流出率38% ・カルン川が最も表流水の水資源が豊富 ・表流水の水資源賦存量は900億m³ 				<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー省 (Ministry of Energy) が主体。 地方水利公社 (Regional Water Authority), 地方電力公社 (Regional Power Authority), その他国営企業が、水資源開発を担当。 			

Iran



出典：「グランド 新世界大地図」
株式会社 全教材

図 5.1.3.1 イランの地形

イラン

(1) 社会・経済

社会・経済の主要指標は以下の通りである（JICA 国別協力情報／1992年、世界年鑑／1992年、中東・北アフリカ年鑑／1992年より）。

国名	イラン・イスラム共和国（図5.13.1参照） Islamic Republic of Iran
独立	1979年2月11日（革命政権）
首都	テヘラン Tehran 人口 640万人（1986年）
面積	164万平方キロメートル
人口	5,780万人（1991年）
人口密度	-
人口増加率	3.2%（1986～1991年平均）
人種構成	ペルシャ人60%，トルコ系イラン人25%，他
言語	公用語はペルシャ語，他にトルコ語，アラビア語
宗教	イスラム教シーア派
GNP	1,160億ドル（1990年）
主要産業	サービス業58%，鉱工業21%，農業21%
貿易	-
財政	歳入 4兆5,166億リアル（1990/91年） 歳出 6兆1,024億リアル（1990/91年）
通貨	通貨単位 リアル 為替相場 1リアル=92.07円（1992年4月）
外貨準備高	-
対外債務	90億ドル（1990年）

(2) 気候・気象

全体的には、大陸性の亜熱帯・乾燥気候（ステップ気候・砂漠気候）に属している。また、イランの属する西アジアの気候は、夏が乾期、冬が雨期となる地中海気候の延長であるとも言われるが、年降水量が少ないために植生分布も大半が砂漠植生・高原植生によって占められている。しかしながら、国内の気候を詳細に眺めると、乾燥気候区に属しているものの、緯度、地理、地勢の影響を受けて、地域による差異が著しく、かなり複雑である。

イラン国内では二大山脈があるために、地域的に気候の差異が見られるようである。たとえばエルブルズ山脈とカスピ海に挟まれたカスピ海沿岸地域は、年降水量が500～1,600mmもあり、乾燥地イランの中で唯一の亜熱帯湿潤気候を呈している。また、ザグロス山脈の西側と東側では降水量の違いがある。このような地域的差異は季節によって定常的に吹く風の影響によるところが大きい。

イランの風系は冬は中緯度偏西風帯に入るため、西寄りの風が吹き夏は北緯27度以南に横たわる赤道低圧帯に向かって北風が主体である。またイランの雨期が冬に見られるのは、10月から4月にかけて、地中海から東進してくる低気圧が雨をもたらすことによるといわれる。このためイラン国内での降水分布は、ザグロス山脈の西斜面に多く東側で少なく、夏季の降水は、エルブルズ山脈北斜面で降り南側ではほとんど降らない。図 5.1.3.2 にイランの年間雨量分布を示す。

表 5.1.3.1 イラン (テヘラン) の気象

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均気温(℃)	3.2	5.7	10.3	15.8	21.9	26.6	29.4	28.5	24.8	18.4	10.5	5.3
降水量(mm)	35.4	26.7	46.4	33.1	18.1	3.2	1.4	2.7	0.6	15.1	28.1	28.8

出所：JICA 国別協力情報 イラン/1992年

(3) 地形

国土は、東はヒンズークシ山脈へ続くアフガニスタンの高原およびパキスタンのバルチスタン地方に接し、西はチグリス・ユーフラテス川のメソポタミア平原を有するイラクおよび小アジア半島の高原の国トルコと国境を接している。また、北方はカスピ海およびその西側のコーカサス山脈に続くアルメニア、アゼルバイジャン、東側のトルクメンのカラ砂漠などのソビエト連邦に接し、南はベルシャ湾、オマーン湾をへだててアラビア半島に接している。

イラン国内の地勢は複雑で山地・高地が多く、国全体としては平均標高にして約1,000mの高原性大地の国である。すなわち、国の西部には、トルコ国境付近から南東に連なる2,000～3,000m級のザグロス山脈があり、北部には、カスピ海の南岸に沿ってこれも2,000～3,000m級の山々が連なるエルブルズ山脈がある。また東部のアフガニスタン・パキスタン国境沿いにも1,000～2,000mの高台がある。これらの山地に囲まれたイラン中央部は、500～1,000m級の盆地になっており、カピール砂漠・ルート砂漠を形成している。これらの山地・高台に国土の大部分を占められているため、標高200m以下の平地は、南西部のイラク・メソポタミア平原に続く一部の地域と、カスピ海沿岸、オマーン湾沿岸にわずかに見られるだけである。

尚、地図索引図はJICA国総研で利用可能である。(表 5.1.3.7 参照)

(4) 地質

国土の大部分を占めるイラン高原の基盤はもともとは先カンブリア紀の陸塊であって、これが地殻の収束性の運動によって、第三紀に、北進するアラビア卓状地と衝突、合体したものと考えられ