No. 1

ニジェール国

ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画

基本設計調査報告書

平成8年3月

国際協力事業団

日本技術開発株式会社

533/618 19B

ニジェール国

ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画

基本設計調査報告書

平成８年３月

国際協力事業団
日本技術開発株式会社

序　　文

日本国政府は、ニジェール共和国政府の要請に基づき、同国のギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成７年９月14日より11月15日まで、基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、ニジェール国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成８年１月20日から２月５日まで実施された基本設計概要書の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

平成８年３月

国際協力事業団
総裁　藤田　公郎

伝　達　状

今般、ニジェール共和国におけるギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

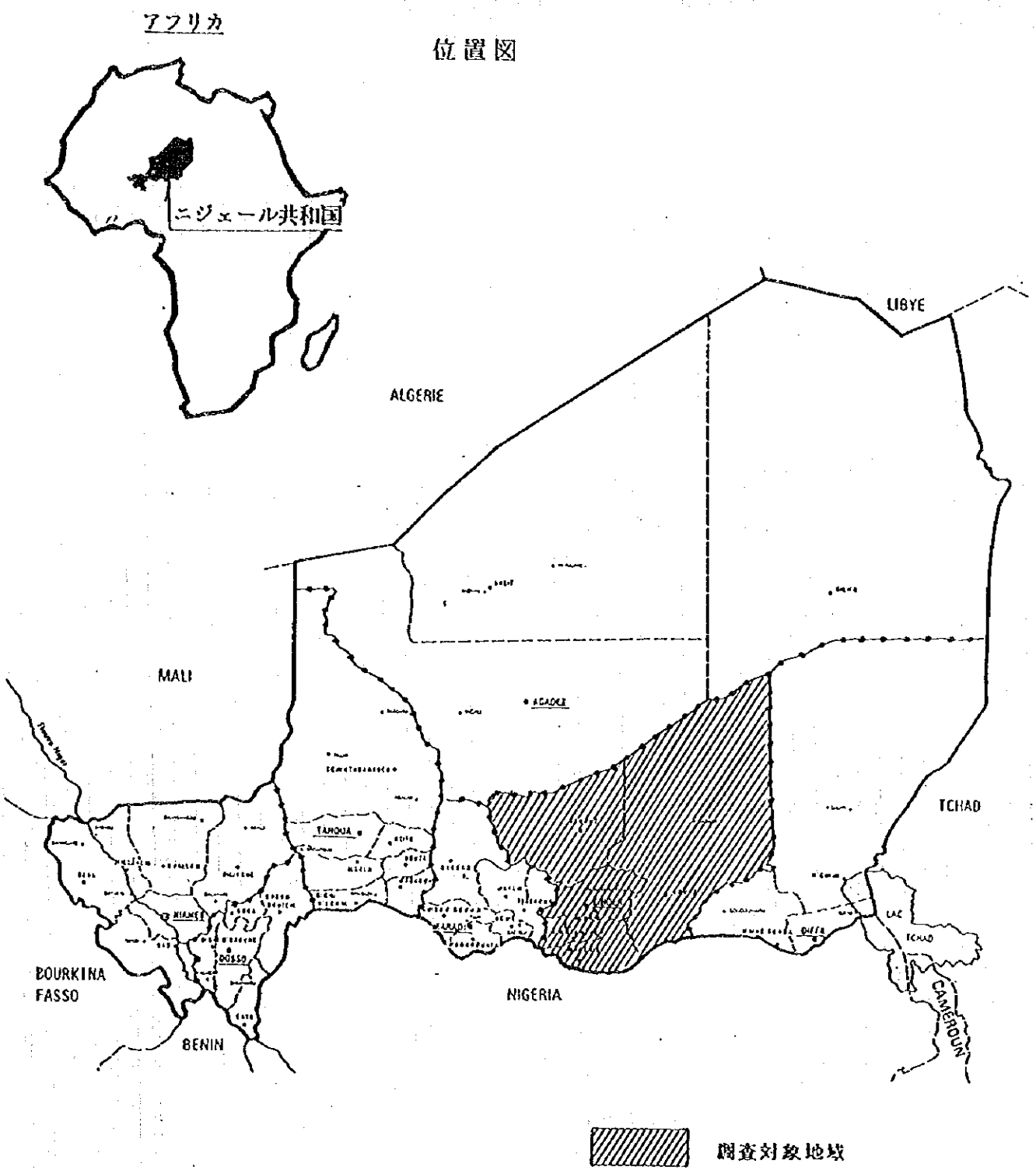
本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成7年9月8日より平成8年3月25日までの7.5カ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、ニジェール国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

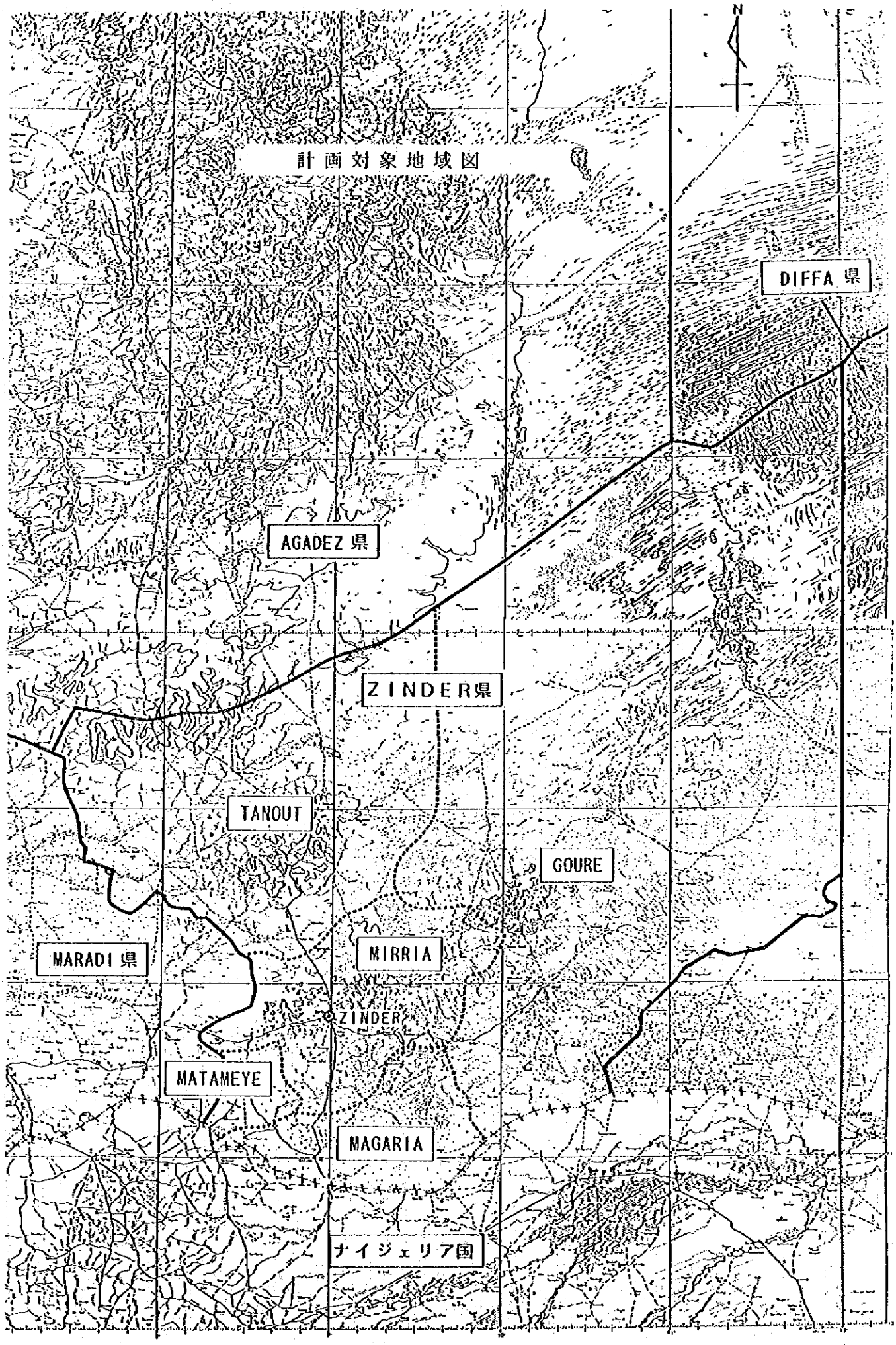
平成8年3月

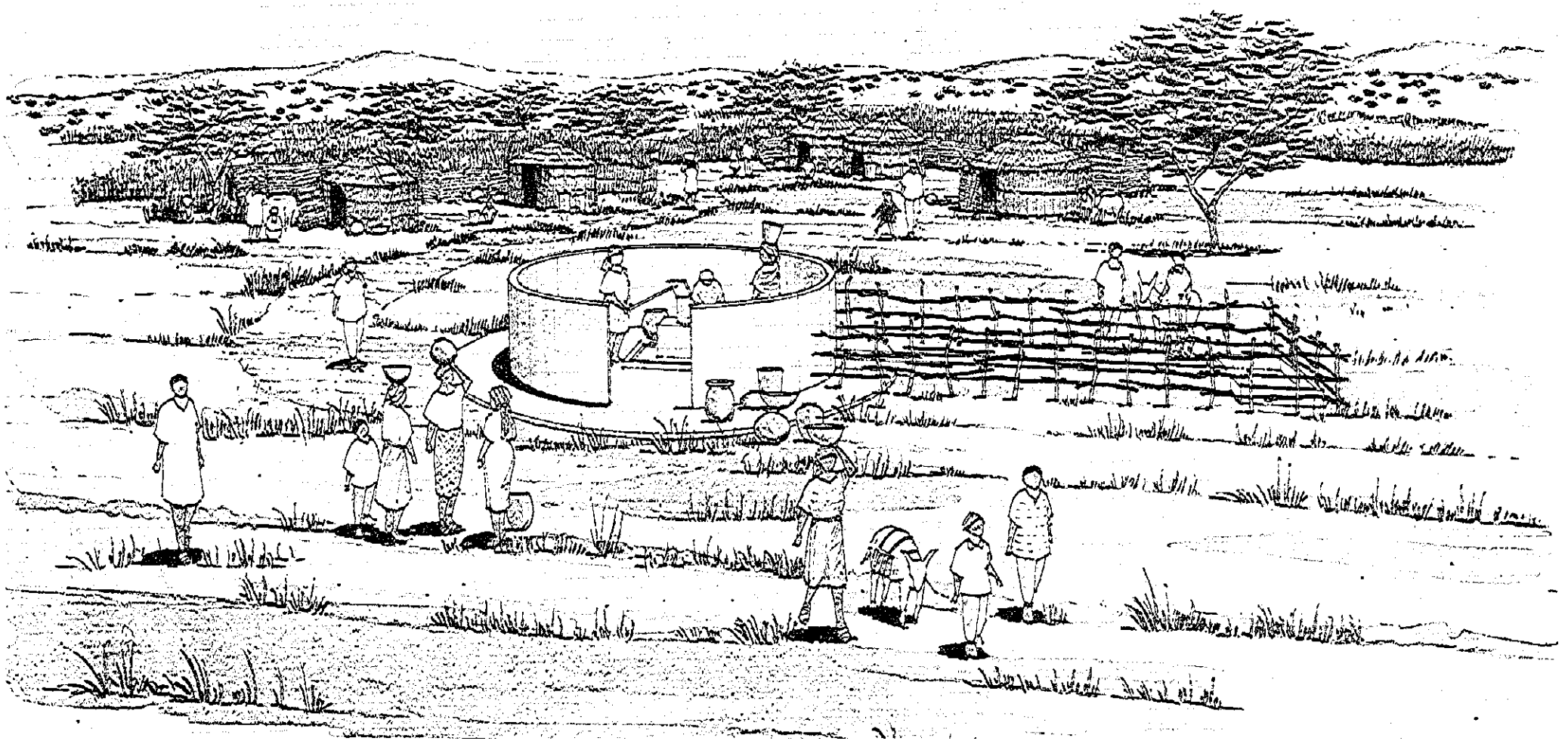
日本技術開発株式会社
ニジェール共和国
ギニアウォーム撲滅対策
飲料水供給計画基本設計調査団

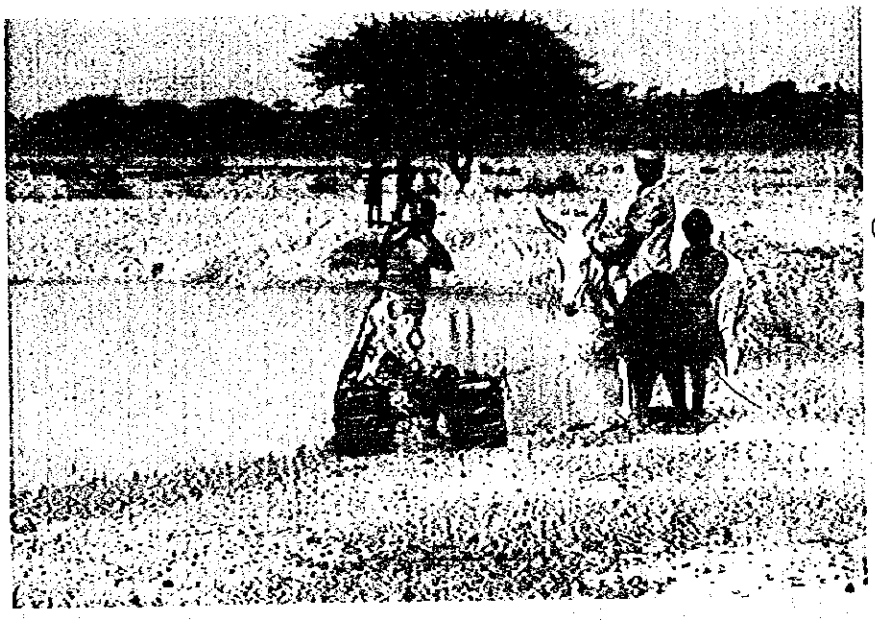
業務主任　　高久　昭紀


アフリカ
ニジェール共和国
LIBYE
ALGERIE
MALI
AGADEZ
TAHOUA
NIAMEY
DOSSO
TCHAD
LAC TCHAD
BOURKINA FASSO
NIGERIA
CAMEROUN
BENIN
調査対象地域

位置図


計画対象地域図
N
DIFFA 県
AGADEZ 県
ZINDER県
TANOUT
GOURE
MARADI 県
MIRRIA
ZINDER
MATAMEYE
MAGARIA
ナイジェリア国



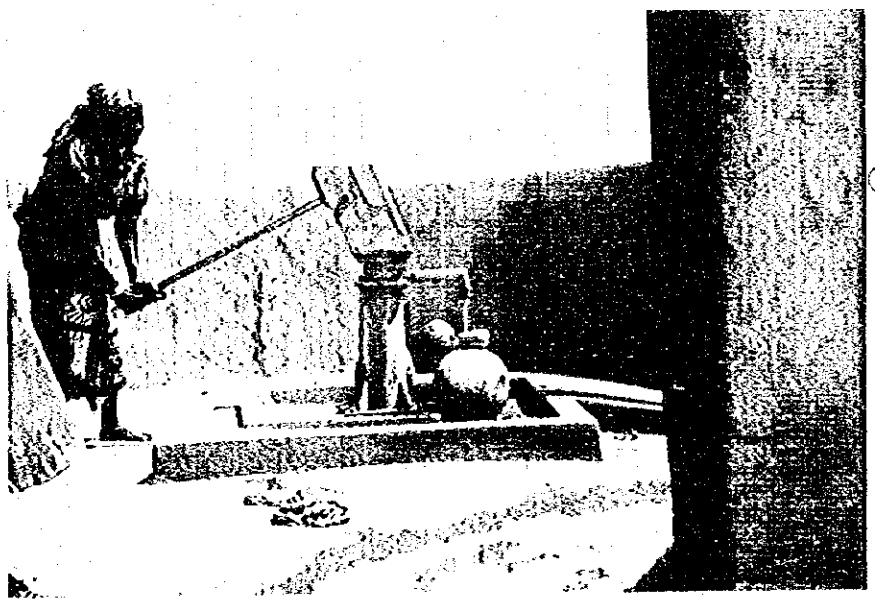


① 溜　水
(Tirmini 小郡　Tirmini付近)

白濁している。
フィルターを使わずにこの水を飲むと、ギニアウォーム症に罹患することが多い。

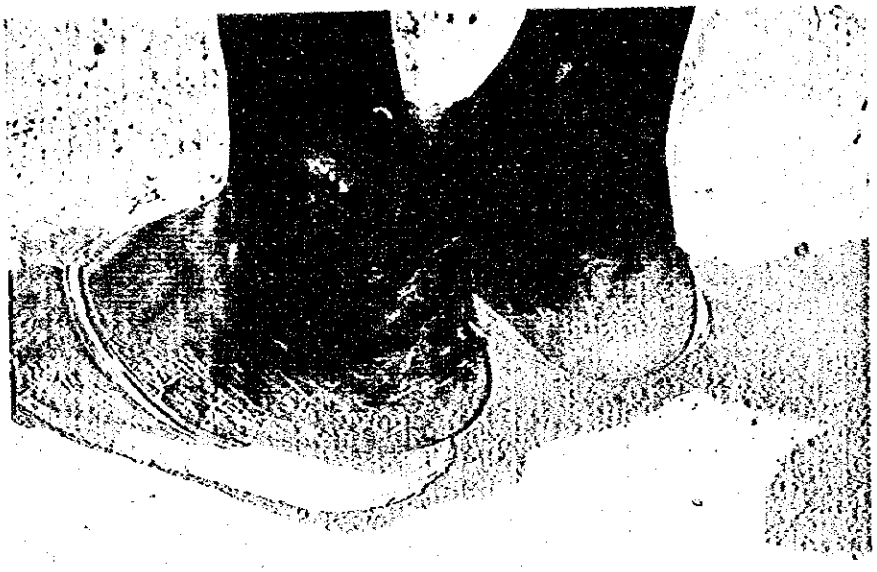
② OFEDES型井戸
(Tirmini 小郡　Angoal Makyéra)

地下水位が60m以上のため、ロバを利用して水汲みを行っている。

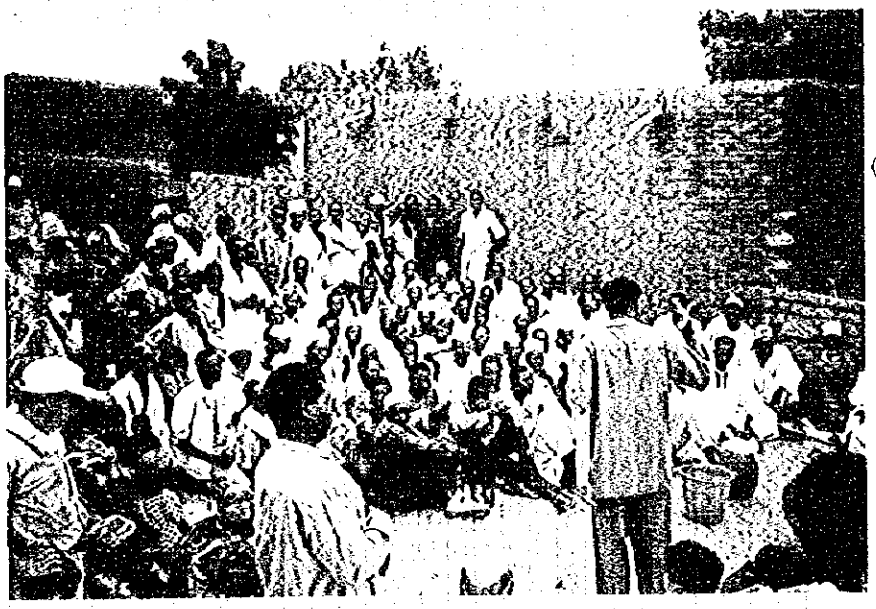


③ 手押しポンプ付き深井戸
(Droum 小郡　Chehia)

ポンプはインディアンマークII

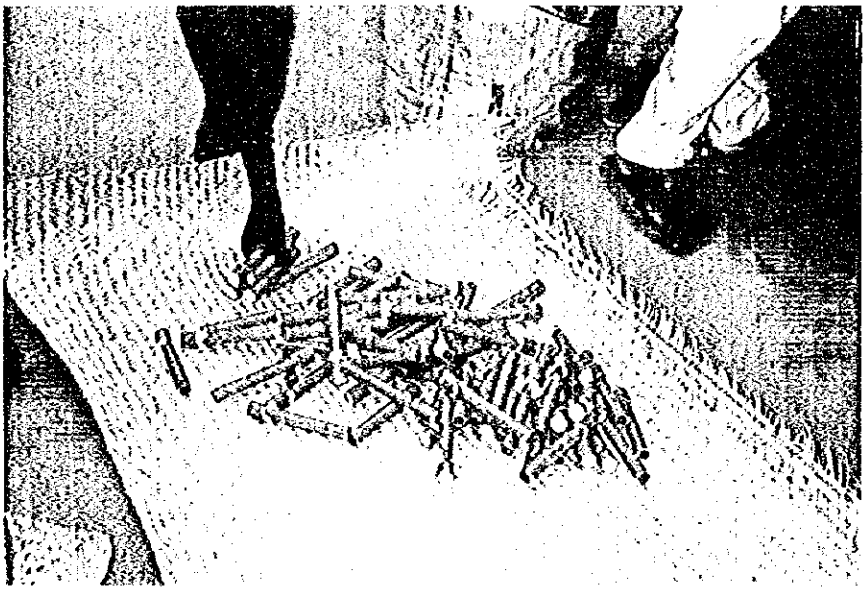


④ ギニアウォームが皮膚を食い破って体外に出た跡



⑤ 保健衛生教育活動
(Baban Tapki 小郡で)

保健衛生省ZINDER局の啓蒙活動担当者による、紙芝居を用いたギニアウォーム症予防対策の説明会。



⑥ ギニアウォーム症予防のための飲料水用フィルター

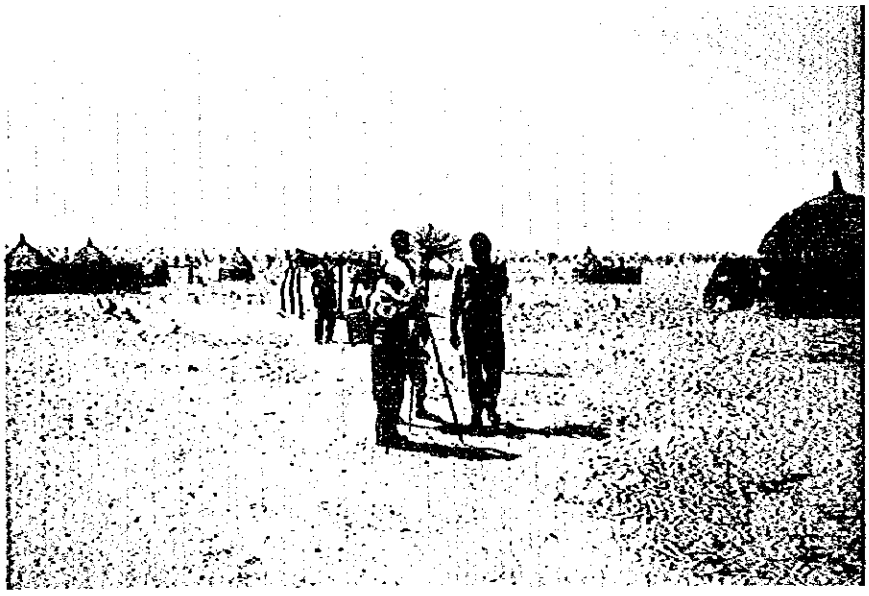
上記の説明会において配布される。

⑦ 舗装された国道(N1)
(Tirmini 西方)

前方の台地は、コンティネンタル・ハマディアン。

⑧ 村落へのアクセス道路

7月16日～9月15日は全面的に穀物畑となるため、道はなくなり車両の通行はできない。



⑨ 電磁探査(VLF)
(Dakoussa 小郡 Zangon Ebou)

略　語　表

CIDA (ACDI)	CANADA INTERNATIONAL DEVELOPMENT AGENCY	カナダ国際開発局
A／P	AUTHORIZATION TO PAY	支払授権書
B／A	BANKING ARRANGEMENT	銀行取決
BHN	BASIC HUMAN NEEDS	人間としての基本的ニーズ
CEAO	COMMUNAUTE ECONOMIQUE DE L'AFRIQUE DE L'OUEST	(英WAEC) 西アフリカ経済共同体
DANIDA	DANISH INTERNATION DEVLOPMENT AGENCY	デンマーク国際開発局
DDHZ	DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'HYDRAULIQUE ZINDER	ZINDER局（水利環境省）
E／N	EXCHANGE OF NOTES	交換公文
FRP	FIBERGLASS REINFORCED PLASTICS	ガラス繊維強化プラスチック
GDP	GROSS DOMESTIC PRODUCT	国内総生産
GNP	GROSS NATIONAL PRODUCT	国民総生産
IDA	INTERNATIONAL DEVELOPMENT ASSOCIATION	国際開発協会（第２世銀）
IGN	INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL	国立地理調査所（フランス）
IGNN	INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL DE NIGER	ニジェール国立地理調査所
JICA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	国際協力事業団
JOCV	JAPAN OVERSEAS COOPERATION VOLUNTEERS	青年海外協力隊
MHE	MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'ENVIRONNEMENT	水利環境省
MSP	MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE	保健衛生省
NGO	NON-GOVEERNMENTAL ORGANIZATION	非営利民間団体
SNE	SOCIETE NATIONAL DES EAUX	国営水道公社
OFEDES	OFFICE DES EAUX DU SOUS-SOL	地下水開発公社
UNDP	UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME	国連開発計画
UNICEF	UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND	国連児童基金
URC	UNION REGIONALE DE COOPERATIVES	農業牧畜協同組合
USAID	AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT	アメリカ国際開発庁
VLF	VERY LOW FREQUENCY	周波数帯の１つ
WHO	WORLD HEALTH ORGANIZATION	世界保健機構
WID	WOMAN IN DEVELOPMENT	開発における婦人の役割

要　　約

ニジェール国は、西アフリカ最大の内陸国で、国土の北側２／３が年間降雨量300mm以下の砂漠又は半砂漠地帯が拡がっている。一方、南部地域は、年間降雨量300～800mmのサヘル～サバンナ気候に属している。このように、年間降雨量に恵まれないニジェール国では、ニジェール川沿岸を除く国土の大部分は慢性的な水不足に悩まされており、不衛生な表流水を生活用水として利用せざる得ず、これらに起因するギニアウォーム症がニジェール川沿いやワジ（涸れ川）・沼・溜め池の多く分布する地域である南東部のZINDER県や南西部のTILLABERI県で毎年多く発生し、社会問題となっている。このような背景からニジェール国政府は、ＵＮＩＣＥＦ、ＷＨＯ、Global 2000（ＮＧＯ）等の国際機関の支援のもとに、保健衛生省を中心とし、財務計画省、水利環境省等が参加するギニアウォーム撲滅対策委員会を結成して対策に当たっている。同委員会は、ギニアウォーム撲滅のための活動計画を、① 住民への衛生教育活動の徹底を図り、② 特にギニアウォーム被害の多い地域については、住民へ衛生的な地下水を飲料水として供給することを主な内容とし、各関係機関との密接な連携を図りながら精力的にギニアウォーム撲滅活動を1993年より実施しているが、財政事情から独自で計画の目標を達成することは困難な状況にある。

上記問題の解決策としては、ギニアウォーム症感染地域において、啓蒙活動用機材を補充し、衛生教育の徹底を図るとともに、村落における小集落の分散状態や人口を配慮して新しく給水施設を配置することが必要となる。ニジェール国政府は、活動計画をより効果的に達成するために、保健衛生教育用機材の調達とギニアウォーム症罹患率の高いZINDER県Mirriah郡及びTILLABERI県Tera郡での深井戸建設の無償資金協力を1993年11月に日本政府に要請してきた。

この要請を受け、日本政府は事前調査の実施を決定した。国際協力事業団は、1995年５月16日から６月14日まで事前調査団をニジェール国に派遣し、ギニアウォーム症罹患率が際立って高いZINDER県Mirriah郡を本件の計画対象とすることが適当と判断された。

日本政府は、事前調査の結果に基づき、本計画に対する基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団が1995年９月14日から11月15日まで基本設計調査団を派遣した。調査団は、先方政府関係者との協議，サイト調査を実施し、帰国後調査結果を検討解析のうえ、基本設計概要書にとりまとめた。この基本設計概要書説明のため、国際協力事業団は1996年１月20日から２月５日まで調査団を派遣した。

本計画の対象地域であるZINDER県（人口約 165万人、1995年）は、ニジェール国では穀倉地帯の一つに挙げられ、首都のニアメ等への穀物の供給及び隣国のナイジェリア国への

輸出等農作物の生産で重要な役割を担っている。また、首都や国内外の都市とは、舗装された幹線道路（国道）によって結ばれており、社会・経済活動上の拠点となっている。しかし、水不足に悩むZINDER県では、1976年以来デンマーク，カナダ等からの援助によって深井戸による地下水開発が実施されてきたが、未だ給水施設は充分でなく、同時に啓蒙活動用機材の不足による住民に対する衛生教育の不徹底から、多くの村落住民は不衛生な手掘り井戸や溜水に依存しているため、ギニアウォーム症が多数発生しており、ニジェール国におけるギニアウォーム症罹患者 18,777人（1994年）のうち64%の 11,924人がZINDER県に集中し、特にMirriah郡が多く、ZINDER県内の罹患者の89%を占めている。一方、計画対象地域は、地下水の涵養に関係する年間降水量が400m/m前後しか期待できないサヘル気候であり、滞水層の分布は透水係数の小さな堆積岩（中生代）及び基盤岩の分布地域では破砕帯中の裂っか又は風化帯となるため、全般的に地下水開発に不利な水理地質条件の地域に該当する。したがって、さく井工事の成功率を高めるためには、計画の実施段階において詳細な調査を行うことが肝要となる。

当プロジェクトの実施機関として、財務計画省が本計画実施における調整を行い、住民に対する衛生教育活動に関しては保健衛生省が担当し、安全な飲料水の供給に関しては水利環境省が担当する。

保健衛生省ZINDER局は577名の職員より構成されており、ギニアウォーム撲滅活動に係るスタッフは、現在の職員のなかから専属の担当者が配置されることになる。また、活動費用に関しては、ギニアウォーム撲滅対策委員会を構成する国際援助機関からの財政的支援のもとに実施しており、調査団は今後も継続的な支援を確認している。さらに、保健衛生省では撲滅運動のための新たな活動費用の確保を検討しているので、実施能力を充分に持ち合わせていると考えられる。

水利環境省ZINDER局では、1976年以来地下水開発援助プロジェクト（1995年以降の具体的計画はない）が継続的に行われており、充分に経験を積んだスタッフをそろえている。また、これらのプロジェクトのための必要経費はZINDER局の運営費予算の範囲で処理されてきたので、プロジェクトを遂行する上で問題ないものと判断される。深井戸の維持管理については、住民レベルで実施可能な運営・維持管理方式（水管理委員会の組織化）の普及活動を展開中であり、当プロジェクト完了後はこの方式による維持管理が予定されている。また、主要機材となる掘削機は、堆積岩地域では軟岩～中硬岩主体で、ロータリー掘削機による泥水掘削も可能となるが、基盤岩地域の場合、中硬岩，硬岩が分布するので、ロータリーとエアハンマー併用型の掘削機が必要となる。ニジェール国内には、利用可能なロータリー・エアハンマー掘削機はないが、ロータリー掘削機については我が国の援助によるウワラム農村復興計画において使用されており、1998年4月以降の具体的な利用計画がないため、本計画への活用が可能となる。

調査団は、先方関係機関との協議及びサイト調査の結果を踏まえ、次のような計画を策定した。

(1) 保健衛生教育に関し、啓蒙活動が円滑に支障なくできるよう、現地の自然条件等を充分に配慮し、要請に沿った内容の機材調達計画とした。なお、啓蒙活動用バイクの要請は39台であったが、維持管理上の問題から、保健衛生省ZINDER局管轄の保健衛生地区センター，総合ヘルスセンターに1台ずつ配置することを基本条件として、21台とした。

(2) 給水施設に係る設計方針は、下記のような内容から構成されている。

1) 対象村落は、ZINDER県Mirriah郡のギニアウォーム症感染地域内の村落又は感染村落とする。

2) 給水施設は、清浄かつ量的にも安定した飲料水を得るための設備であり、安定した水質と水量が確保できる深井戸とする。

3) 目標とする給水条件は、1日1人当たりの給水量12ℓ、深井戸1本当たりの給水人口720人を基準とする。

4) 揚水方式は、維持管理が容易で、経済性に富む人力式ポンプを設置する。

5) 付帯構造物は、衛生面及び機能性を考慮し、井戸口元をコンクリートでまき、受水用エプロン、フェンス、排水路を備えた設備とする。

6) 深井戸建設本数は90本とし、対象村落の人口分布及び既存の深井戸施設（リハビリ井含む）の分布、ギニアウォーム症の罹患状況等を考慮して配置する。

7) 深井戸の建設は、堆積岩地域で最大掘進長160m，平均掘進長115m、基盤岩地帯で最大掘進長120m，平均掘進長75mとする。

8) 深井戸のリハビリ本数は77本とし、ポンプの据替、付帯構造物の修復によって、機能を回復するものを対象とする。

9) 建設，リハビリされた深井戸が、適切に維持管理されるように、以下についてニジェール国が実施する。

- 人為的な二次水質汚染を防止する目的で、住民に対して公衆衛生面での指導・教育を行う。
- 村落住民レベルで深井戸の維持管理ができるよう、工事に先立ち対象村落毎に水管理委員会の組織づくりを行う。

10) 施工は、ニジェール国内で普及していないエアハンマー掘削を必要とする硬質岩盤の分布地域も含まれるので、日本国籍のさく井業者の直営工事とする。

11) 施工に必要な資機材は、基本的に受注業者の持ち込み機材によって実施することを原則とする。ただし、1998年4月以降の工事には、現在我が国の援助で実施しているウワラム農村復興計画の掘削機（ロータリー式掘削のみ）を活用する。なお、ウワラム農村復興計画で使われている掘削機に対するスペアパーツ及びツールスの類は、本件の調達対象とする。

12) 計画対象地域は、全般に地下水の賦存状態が悪い現状を鑑み、さく井工事の成功率を高めるため、全村落に対し事前に詳細な物理探査を実施し、施工位置の選定を行う。

(3) 計画の実施は2期に跨がり、期毎の計画内容な次表のとおりである。

期別 / 計画内容		1 期 目	2 期 目 （B型国債）
保健衛生教育関連機材調達		(1) 啓蒙活動車輌 1) ピックアップ 2 台 2) ステーションワゴン 1 台 3) バイク 12 台 (2) 啓蒙活動用資材作成機材 1 式 (3) 簡易水質試験器 6 セット (4) ガレージ用機材 1 式 (5) スペアパーツ 1 式	(1) 啓蒙活動車輌 1) バイク及びスペアパーツ 9 台
給水施設関連	機材調達	(1) ケーシング及びスクリーン 50 さく井分 (2) 人力ポンプ 140 基 (3) 機材のスペアパーツ ※ 1 式	(1) ケーシング及びスクリーン 40 さく井分 (2) 人力ポンプ 44 基
	工 事	(1) 深井戸新設工事 7 本 (2) 深井戸リハビリ 11 本	(1) 深井戸新設工事 83 本 (2) 深井戸リハビリ 66 本

※ 現在ウワラム農村復興計画で作業中の機材のためのスペアパーツ

本計画に要する日本国側負担の概算事業費は、第1期708万円、第2期（B型国債）979百万円の総額1,687百万円と見込まれる。一方、ニジェール国側負担の概算事業費は、主に水管理委員会の組織づくりの費用からなり、総額4.9百万FCFA（約1.0百万円）と見込まれる。

本計画を実現させることにより、下記のような効果が期待できる。

1) ニジェール国政府は、ギニアウォーム撲滅行動計画を1993年以来実施しているが、保健衛生教育機材の不足から、充分な活動が行えず、ZINDER県におけるギニアウォーム罹患者は11,924人（1994年）と依然として多い。本計画の実施によって啓蒙活動は強化され（例えば村落への啓蒙巡回頻度を現在の2倍以上にできる）、ギニアウォームの予防だけでなく、村落住民の公衆衛生、環境衛生面での意識の向上の改善に貢献できる。

2) 現在、ZINDER県Mirriah郡における給水普及率は72%（1993年）とされているが、実質は深井戸のポンプ故障や水源が集落から離れすぎている等の理由から、溜水等の不衛生な水を飲料水をとして利用している住民が多く、Mirriah郡内の339の村落（1994年）でギニアウォーム症が発生している。深井戸の新設工事及びリハビリ工事の実施により、ギニアウォーム症罹患者の多い計128の村落（169本の深井戸）の住民に衛生的で安定した飲料水を確保することができる。同時に、深井戸の新設とリハビリ工事は、水不足問題の解消、婦人や子供が日課としている水汲・運搬の重労働からの解放（ＷＩＤへの配慮）、農民の生活安定と向上に貢献するものである。

上記のとおり、本計画はギニアウォーム撲滅に寄与するＢＨＮ案件であり、本計画を無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。本計画の運営管理については、保健衛生省，水利環境省，国際援助機関の支援もあり、スタッフ及び資金実施体制が整えるので問題はないと考えられる。

さらに、本計画の効果をより大きなものとするために、次のとおり提言する。

① ギニアウォーム撲滅のための村落住民に対する保健衛生教育活動は、国際援助機関の財政的支援のもとに実施してきている。本計画を成功裏におさめるためには、撲滅達成の目標年次以降もギニアウォームに対する監視を行い、問題が生じた場合はニジェール国独自で処理できるような予算措置を講じておくことが重要となる。

② 保健衛生教育用バイクは、保健衛生省と保健衛生係官の間で使用目的、方法を明らかにした契約を結び、活動内容のチェックを行うと同時に定期的なバイク整備を行う等の対策を講じることが重要である。

③ バイク，車輌の整備及び視聴覚教育資料作成機材の操作、修理等維持管理に当たるJOCV隊員（２名）の派遣要請がニジェール国政府より行われた。JOCVの後方支援は、本計画による機材のより効果的な活動を実現することに大きく貢献するものと思われる。

④ ニジェール国では、完成した深井戸に対し、村落レベルで運営・維持管理を行う運動を展開中であるが、この運動を効果的に運用していくためには、工事（リハビリ井含む）の着手前の水管理委員会の組織づくりと、事後においては村人達で解決できない技術的問題に対してバックアップできる体制を水利環境省はとっておくことが肝要となる。

また、ZINDER県では、1990年以前に建設されたポンプ付深井戸に対する維持管理の組織的な啓蒙活動が行われていないため、これ等の深井戸のある村落に対し、水利環境省は、水管理委員会の組織づくりと各村落の修理代積立ての指導を行うことを提言する。

ニジェール国
ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画
基本設計調査報告書

目　　次

資 料 編

第1章　要請の背景

第1章　要請の背景

1－1　要請の背景及び経緯

ニジェール国は、東西が東経0°～15°及び南北が北緯11°30′～23°にわたって位置する面積 1,267,000㎢（日本の約3.4倍）の西アフリカ最大の内陸国である。東側はチャド国，北側はリビア国とアルジェリア国，西側はマリ国とブルキナファソ国，南側はナイジェリア国とベナン国の7国に隣接している。総人口 897万人（1994年、人口増加率3.36％、人口密度7.08人／㎢）、国民1人当りのＧＮＰ US$270（1993年）、年間経済成長率－6.2％（1992年）とアフリカ諸国のなかでも最も開発の遅れている国の一つである。

ニジェール国は、北部の砂漠型気候帯と南部の熱帯性気候帯とに大別され、年間降雨量は南部でも1,000mm以下であり、300mm以下のところが国土の3分の2を占めている。年間を通して水流のあるのはニジェール河のみであるが、このニジェール河はニジェール国の西端を流れているにすぎない。人口の多くは、国土の南部地域に集中しており、慢性的な水不足と給水施設の未整備により、不衛生な河川水・湖沼水・溜水等を飲料水として利用せざるを得ず、これらに起因するギニアウォーム症等の水系疾病が南東部のZINDER県や南西部のTILLABERI県で毎年多く発生し、社会問題となっている。

このような背景から、ニジェール国政府は、ＵＮＩＣＥＦ、ＷＨＯ、Global 2000（アメリカのＮＧＯ）等の国際機関の支援のもとに、保健衛生省を中心に財務計画省，水利環境省等が参加するギニアウォーム撲滅対策委員会を結成して対策に当たっている。同委員会は、1991年10月より全地域住民への詳細なアンケート調査を行い、調査データを基に1993年3月には「ギニアウォーム撲滅活動計画」（PLAN D'ACTION POUR L'ERADICATION DU VER DE GUINEE）と呼ばれる活動計画を策定した。

活動計画の目標は、① 住民への衛生教育活動の徹底を図る、② 特にギニアウォームの被害の多い地域に於いては、住民へ衛生的な地下水を飲料水として供給する、③ 地下水開発を基本政策とする活動は1993年より開始し、1995年度中にギニアウォーム撲滅を達成する、④ 1998年度中にはＷＨＯよりのギニアウォーム撲滅の証明書を獲得することを目指すものである。活動計画は、保健衛生省が中心となってＵＮＩＣＥＦやGlobal 2000等が1993年よりギニアウォーム症の疫学データ収集、保健衛生の啓蒙活動、浄水用簡易フィルターの配布等緊密な連携を図りながら精力的に活動している。しかし、ニジェール国政府は、活動計画をより効果的に達成するため、保健衛生教育用機材の調達とギニアウォーム症罹患率の特に高いZINDER県Mirriah郡及びTILLABERI県Tera郡での深井戸建設の無償資金協力を1993年11月に日本政府に対し要請してきた。

日本政府は、ニジェール国政府の要請を検討した結果、本計画の妥当性を検討するために、1995年5月16日から6月14日まで事前調査団をニジェール国に派遣し、ギニアウォーム症罹患率が際立って高いZINDER県Mirriah郡を本件の計画対象とすることが適当と判断された。

この事前調査の結果に基づき、対象村落における深井戸の建設及び必要資機材の調達について、基本設計調査が行われることになった。

1－2 要請内容

(1) 目 的

本計画の目的は、ギニアウォームに汚染されていない安全な飲料水の供給及び住民に対するギニアウォーム撲滅の衛生教育支援によって、ニジェール国におけるギニアウォーム撲滅行動計画の実施に寄与することである。

(2) 実施機関

当要請プロジェクトの実施機関として、財務計画省が本計画実施における調整を行い、安全な飲料水の供給に関しては水利環境省が担当し、住民に対する衛生教育活動に関しては保健衛生省が担当する。

(3) 要請地域

プロジェクト地域は、面積145,430㎢、人口約147万人(1995年)、村落数4,072村を有するZINDER県が対象になり、安全な飲料水の供給に関しては、面積13,242km²、人口約50万人、村落数1,134村を有する同県内のMirriah郡が対象になる。

(4) 要請の内容

ニジェール国関係機関の担当省と協議し、ニジェール国政府の要請内容は次記のとおり確認された。

1) 深井戸建設関連

① 深井戸建設工事

ZINDER県Mirriah郡内の106村落について、安全な飲料水を供給できる深井戸建設工事を実施する（表1-2-1、図1-2-1 参照）。

② 深井戸のリハビリ工事

ZINDER県Mirriah郡内の63村、79本の人力式ポンプが故障した深井戸についてリハビリ工事を実施する（表1-2-2、図1-2-1 参照）。

③ 深井戸関連工事に必要な資機材の調達

(a) 深井戸建設資機材

a) トラック搭載型掘削機及び関連機材　1組

b) 支援車輌　1式

b)-1 クレーン付カーゴトラック

b)-2 カーゴトラック

b)-3 給水車

b)-4 燃料運搬車

b)-5 ダンプトラック

b)-6 ピックアップ

b)-7 ステーションワゴン

c) 水質分析セット　2組

d) 人力式ポンプ　1式

e) 上記機材のスペアパーツ　1式

f) ケーシング及びスクリーン　1式

g) 調泥剤　1式

h) 物理探査機材　1式

i) トランシット　1組

(b) 深井戸リハビリ資機材　1式

2) 啓蒙活動関連

ZINDER県での啓蒙活動のため、下記の機材の調達を要請している。

① 4輪駆動車　3台

② バイク　39台

③ 啓蒙活動用資料作成機材（ポスター、スライド作成用）　1式

④ 簡易水質試験キット　6組

⑤ ガレージ用機材（保健衛生省ZINDER局）　1式

⑥ その他

表1-2-1 (1)　　深井戸建設工事要請村落リスト(1)

小郡名	No.	村落名	人口 (人)	ギニアウォーム症患者数 (1994年) (人)
ALBERKARAM	1	Fonday Dachiri	160	40
	3	Kakidegou/Tagoye	475	208
	4	Tunguju	445	408
	5	Zanguéri	455	304
	11	Birji	1,312	8
BABAN TAPKI	6	Baban Tapki Bougagé	576	182
	7	B. Guidan Tanko	1,136	90
	8	Kagna A. Kourna	680	16
DAKOUSSA	2	Garin Gona	nd	10
	9	Angoual Jimrao	768	6
	10	Garin Madara	248	35
	12	Bourbourwa Boulama	1,593	25
	13	Kountarou	660	6
	15	Tajaé	605	70
	16	Mai Rua	638	25
	17	Yachin Aman	903	30
	19	Galdimari	904	35
	20	Garin Toudou	216	20
	21	Jan Roua	1,341	25
	22	Kachéni	383	35
	23	Toudoun Garin Galadima	nd	60
	24	Zangon Ebou	1,137	200
	25	Zangon Gagéré	1,231	15
	26	Zangon Ouka	317	65
	27	Zangon Tamni	nd	45
	81	Sabon Roua	nd	nd
	100	Toudoun Gada	544	80

表1-2-1 (2)　　深井戸建設工事要請村落リスト(2)

小郡名	No.	村落名	人口 (人)	ギニアウォーム症患者数 (1994年) (人)
DAMAGARAM TAKAYA	28	Doufoulouk Bougagé	560	15
	29	Zangon Argo Mégao	485	2
	30	Chétimari (Bima)	968	5
	31	Dalari	1,608	25
DOGO	32	Angoual Farou	266	nd
	33	Zangon Kawarou	867	nd
	34	Baban Zangon Kouari	478	nd
DROUM	35	Abdellah	478	40
	36	Gourko Koykoywa	442	40
	37	Ifara (Broum-Broum)	712	10
	38	Karagouwa	712	70
	39	Maigochi	240	15
	40	Mazoza	345	60
	41	Rounfoua Tchétcheri	1,130	30
	42	Rounfoua Mayana	304	20
	43	Toudoun Gol	309	10
	44	Zangon Smagaila	827	10
	45	Zangon Mazoza	1,162	5
	46	Dan Massaki	304	7
	47	Zangon Madougou	392	30
	48	Doutchi Zoulou	nd	5
	49	Garin Yérima	550	20
	50	Kourko	867	80
	51	Saboua Malozan	966	4
	52	Zangon Dachi	671	10
	53	Katangou	740	1
	54	Zangon Baourou	732	5
	98	Tchaliga	nd	29

表1-2-1 (3)　　深井戸建設工事要請村落リスト(3)

小郡名	No.	村落名	人口 (人)	ギニアウォーム症 患者数 (1994年) (人)
GARAGOUMSA	55	Damey Bougagé	1,927	5
	56	Dogon Dawa	848	17
	57	Takeita Bougagé	408	11
	58	Takiéta peul	nd	10
	59	Damey Haoussa	2,848	15
	60	Zankori (angoual Saje)	nd	3
	61	Gounda Tambari	912	2
	62	Riga Zongori	184	3
GUIDIMOUNI	63	Bouraye Majéma	1,288	10
	64	Riga II	544	5
	65	Riga III	272	13
KISSAMBANA	66	Rigal Birgi	134	20
	67	Kissambana Gako	235	93
	68	Kissambana Issifa	511	230
	69	Illéla Liman Bra	576	6
	70	Hamdara Malam Ibra	1,547	55
	71	Jéma	199	60
	72	Samguéré	562	200
MIRRIAH	14	Kourfa	231	170
	73	Kalatchin Biri	nd	nd
	74	Baouré Zori	434	25
	75	Baouré Issoufou	434	50
OUAME	76	Chabrari	176	30
	77	Chagna	864	9
	78	Gobbro	1,648	11
	79	Kafa Zagoré	1,648	141
	80	Ouamé la Chaibou	2,312	6

表1-2-1 (4)　　深井戸建設工事要請村落リスト(4)

小　郡　名	No	村　落　名	人　口 (人)	ギニアウォーム症 患者数 (1991年) (人)
TIRMINI	18	Bani (Mayantchi)	677	15
	82	Angoal Doutchi	2,312	6
	83	Barahjé	632	286
	84	Dan Zourey	856	63
	85	Dan Bouda Bougagé	1,056	150
	86	Dan Bouda Haoussa	261	144
	87	Gobro Tsamia	458	40
	88	Dan Azoumi	584	95
	89	Karhin Kayan	368	71
	90	Mai Dara	555	140
	91	Manya Uku I	352	6
	92	Manya Uku II	nd	10
	93	Takalmawa	1,248	205
	94	Sarkin Makéra	308	92
	95	Guidan Gonda	608	2
	96	Ahaya	nd	9
	97	Taloka	736	127
	99	Tchan Tchalwa 2	520	16
	101	Dakouma M. Wadjé	368	18
	102	Dan Azoumi II	584	20
	103	In Yalwa	1,784	10
	104	Jan Mahalbi	840	5
	105	Baboul	450	25
	106	Natundjé	984	3

表1-2-2 (1)　リハビリ工事要請村落リスト(1)

小　郡	No.	村　落　名	リハビリ工事要請深井戸数（本）	深井戸の深度 (m)	地下水位 GL－(m)	揚水可能量 (m³/hour)
ALBERKARAM	2	Tagoya (Zangui Bako)	1	——	——	——
	18	Tadjaé (Kolkol Matabou)	1	36.00	18.58	7.00
BABAN TAPKI	3	Angouai Magdranou	1	35.00	5.88	——
	5	Dan Chamoua Bougage	1	23.00	9.00	4.00
	6	Kanya Don Magaram	2	59.00	25.00	0.50
	7	Koreram	1	50.00	21.00	——
	8	Toubori	1	46.00	16.00	1.00
DAKOUSSA	4	Fingoul Sounteli (In Walla)	1	38.00	15.56	7.20
	9	Angoui Djimraou	3	32.00	9.00	1.00
	10	Bilmari	1	95.00	40.30	0.65
	11 12	Bourbourwa	2	81.00～90.00	9.00～38.00	0.50～1.00
	13	Dakoussa (Atoulouba)	1	74.00	24.00	1.00
	14	Dali	1	81.00	36.00	0.50
	15	Dan Ladi	1	33.00	3.00	6.00
	16	Dogon chouri	1	50.00	32.00	——
	17	Kountarou	2	46.00	36.00	9.00
	20	Angoui Sania	1	48.00	33.00	3.00
DAMAGARAM T.	1	Kolkol Afounori	1	90.00	——	——
	21	Doufoufouk	2	52.00	18.00	1.00
DOGO	22	Dogo Chaibou	1	45.00	17.00	1.00

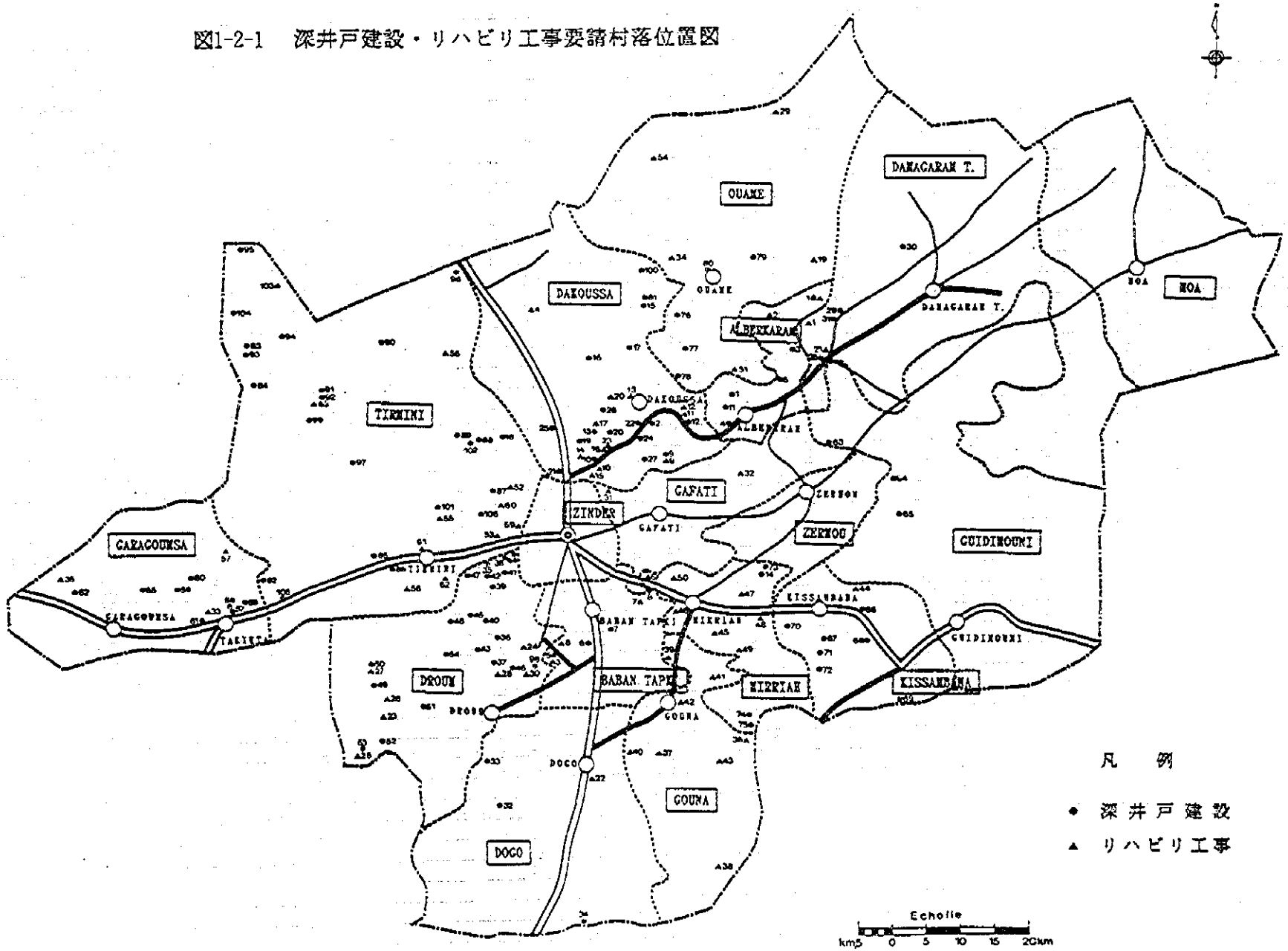
表1-2-2 (2)　リハビリ工事要請村落リスト(2)

小　郡	No.	村　落　名	リハビリ工事要請深井戸数 (本)	深井戸の深度 (m)	地下水位 GL－(m)	揚水可能量 (m³/hour)
DROUM	23	Baban Korami	1	60.10	42.60	1.20
	24	Incharoua	1	67.00	15.30	0.40
	25	Katangou	1	88.00	35.50	——
	26	Koundou Wadje	1	30.50	4.41	——
	27	Kourko	1	70.20	38.00	——
	28	Machaya	3	77.00	6.46	——
	30	Tchaliga	1	34.00	9.70	——
GAFATI	31	Angoual Bawa	2	——	——	——
	32	Kafa Saboua	1	50.00	33.00	1.00
GARAGOUMSA	33	Goumda Gado Takalgo	1	106.00	47.00	1.00
	35	Angoual Malam	1	85.00	46.06	3.60
	57	Koulakoki	1	108.00	47.70	6.00
GOUNA	36	Angoual Tarro	1	31.30	31.00	——
	37	Barago	1	38.00	4.13	12.15
	38	Bourbaram	1	21.00	5.63	7.20
	39	Dawan Maïdré	1	64.35	28.50	0.70
	40	Droum Dan Ladi	1	38.00	6.00	1.00
	41	Gatchira Saboua	1	53.50	7.13	9.72
	42	Gouna	2	40.00	3.40	3.20
	43	Karaye Haoussa	1	61.00	6.00	6.00
KISSAMBANA	44	Kaouboui	1	50.00	16.00	——

表1-2-2 (3)　リハビリ工事要請村落リスト(3)

小　郡	No.	村　落　名	リハビリ工事要請深井戸数(本)	深井戸の深度 (m)	地下水位 GL－(m)	揚水可能量 (m³/hour)
MIRRIAH	45	Falki	1	49.00	8.00	2.00
	46	Gangara limen d'Toudou	3	32.00	14.00	1.00
	47	Couliske	1	47.00	15.00	1.00
	48	Guéza	1	63.00	32.00	1.00
	49	Ilbaram Haoussa	1	54.00	32.00	3.00
	50	Tourari	1	66.00	20.00	1.00
OUAME	19	Toumria (Dokown)	2	26.00	20.00	3.00
	29	Saboua (Alelen Badage)	1	67.40	39.50	——
	34	Goumda Tomban (Ganin Daro)	1	85.00	36.00	6.00
	51	Alchlafia Tchedia	1	81.00	33.00	1.00
	54	Gariga (N'guel Kassa)	1	——	——	——
TIRWINI	52	Baban Fagué	2	72.00	40.40	8.70
	53	Dogon Chouri	2	——	——	——
	55	Ifadalan	1	122.00	47.00	9.00
	56	Kounjanjam	1	80.00	48.55	1.00
	58	Machaya	2	99.00	32.13	——
	59	Rouán Gao	1	38.00	22.12	1.00
	60	Tagouayé	1	70.00	32.65	4.90
	61	Tirmini	2	46.00	25.90	0.36
	62	Magéma	1	66.00	20.98	6.90
	63	Maya Oukou	1	75.00	45.55	6.00

図1-2-1　深井戸建設・リハビリ工事要請村落位置図



1－3　要請の確認

調査団は、ニジェール国政府の要請書を基に、同計画実施のために保健衛生省内に設立されたギニアウォーム撲滅対策委員会の関係機関、外国，国際援助機関及び出先関係機関と担当省の協議を通じ、下記のとおり要請内容の確認を行った。

(1)　井戸建設対象村落については、下記の判定基準に基づき、その優先度を確認した上で妥当な村落の選定を行うことを確認した。

- ギニアウォーム症感染者の多さ
- 安全な飲料水入手の困窮度
- 水理地質調査に基づく地下水賦存の可能性の高さ

(2)　既存井戸のリハビリについては、水利環境省は要請の全ての深井戸についてポンプの状況及び井戸内部の調査を実施し、欠陥箇所を明らかにし、それについての資料を作成する。調査団は、提出された資料に基づきポンプの交換によって機能回復する井戸に対してのみリハビリの検討を行うことを確認した。

(3)　調査団は、関係省庁、国際援助機関の代表から構成されるギニアウォーム撲滅対策委員会 技術委員会との協議により、啓蒙用車輌、バイク等についての活用に係る関係機関の協力体制についての確認を行った。

(4)　要請された深井戸掘削関連機材については、ニジェール国及び近隣国における掘削工事及びリハビリを行う能力のある掘削業者の存在とその活用の可能性を検討した上で、その機材調達の妥当性を検討することを確認した。

(5)　ZINDER県に配置されたバイクに関しては、保健衛生省はその使用に必要な人員を確保し、ギニアウォーム撲滅対策計画の一環としてのみ使用されるよう管理する。保健衛生省は、調達されたバイクには保険をかけ、その使用者に対し運転及び安全に係るトレーニングを実施することを確認した。

(6)　保健衛生省は、下記についてＪＯＣＶの派遣を要請するための準備を行うことを確認した。

1)　ZINDER県における車輌及びバイク整備のための技師

2)　啓蒙資材の作成及び啓蒙活動用資料作成機材を活用指導するための指導者

第２章　　プロジェクトの周辺状況

第２章　プロジェクトの周辺状況

２－１　当該セクターの開発計画

２－１－１　上位計画

(1)　国家開発計画

ニジェール国政府は、世銀やＩＭＦの指導による構造調整対策を受け入れ、1987～1991年の経済社会開発計画において

- 食糧の自給
- 砂漠化防止
- 公共事業の合理化及び民営化
- 道路等経済基盤の整備
- 保健及び都市・農村利水の整備

を重点目標として策定している。

その後の長期的な国家開発計画は策定されていないが、年度毎に国家投資計画が策定され、1994～1995年の投資計画では、優先順位を

① 農村開発

② 教育、保健、水利、文化、食糧等の整備と開発

③ 道路関係を主とする社会基盤の整備

④ 建物、公共施設の建設及び①、②、③の支援

と設定している。しかし、いずれもニジェール国の財政事情から、必要資金の大半を外国資金から導入する計画となっている。

以上のとおり、当計画に係る保健・給水関係の計画は、一貫して国家的に重要な政策として位置づけられている。

(2)　ギニアウォーム撲滅対策計画

1993年にニジェール国政府は、保健衛生省令にてギニアウォーム撲滅対策国家委員会を組織し、各機関との調整を図りつつ、ギニアウォーム撲滅対策を実施してきた。当初、1995年を撲滅達成の目標としていたが、成果の不充分な現状に即して、さらに３年間継続し、1998年までに同国におけるギニアウォーム撲滅を目指し、活動が行われることになった。

1993年２月に出されたギニアウォーム撲滅国家計画実施指針及び行動計画に沿って、毎年下記の項目に分けた予算が組まれ、実施に移されているが、外国又は国際援助機関からの資金調達に依存して活動が続けられているのが実情である。

① 広　報

② 保険衛生係員の再教育

③ 疾病監視

④ 飲料水用フィルターの作成

⑤ 啓蒙活動

⑥ 薬剤の散布

⑦ 罹患者の隔離

⑧ 活動機材スペアパーツの購入

⑨ 追跡調査と評価

(3) 国家給水計画

国民に安全な飲料水を供給することは、国家計画において一貫して重要な目標として位置付けられており、1991～2000年の水利・衛生部門の十年行動計画（1993年9月）では、次の項目別に具体的な計画を策定している。

部門別の計画として、

① 水資源調査と管理

② 表流水資源の開発

③ 村落・牧畜水利施設の整備

④ 都市水利施設の整備

⑤ 下水施設の整備

⑥ 保険衛生施設の整備

⑦ 農村水利施設の整備

⑧ 大ダムの工事と整備

があげられ、その他、水利部門に関する国家計画、地方計画についても記載されている。

特に、本計画に関係する村落水利については、水管理委員会を設立し、深井戸の維持管理に関係するポンプ仕様の統一化、ポンプのスペアパーツ販売網の整備と啓蒙活動、ポンプ修理技術者のトレーニング及び簡易水道のソーラーシステム化の促進を重点政策としている。また、村落水利開発計画として38の計画（主に地下水開発）がリストアップされており、現在21の計画が実施に移されている。その資金総額は約660億FCFAであるが、全て外国又は国際援助機関からの資金調達を期待している。

2－1－2　財政事情

ニジェール国の経済は、主要輸出品であったウラニウムの国際価格の動向に左右され、1970年代に好調だったウラニウムの輸出は1980年代になると市場価格の暴落により、その輸出収入が半減（1983年：1,100億FCFA、1990年：600億FCFA）し、以来ＧＤＰは6,384～6,960億FCFA（1982～1991年）と低迷している。

また、3.5％という高い人口増加率のため、1980～1989年までのニジェール国の実質経済成長率は－５％にまで落ち込んでいる。経済の好調期に増加した対外債務は、その後も輸出量の低下と交易条件の悪化により増え続けた。その結果、1980年に８億6,300万ドルだった対外債務は、1990年には18億2,900万ドルとなり、同年パリクラブは公的債務の返済延期を承認した。

この危機に対して、ニジェール国政府は、1987年の日本国とＩＤＡによる経済構造改革支援無償援助、また1990年のＩＭＦの援助を始めとする構造調整融資を得て経済改革に取り組んでいる。

1992年度の国家予算は、715億8,956万4,000FCFAであったが、その内訳は国家収入が50億FCFA、借款が205億FCFA、そして援助が461億FCFAとなり、国家収入の占める割合は全体の10％にも満たない。また、1992年度国家予算における関係省への予算配分の割合は、保健衛生省関係が９％、水利環境省関係が２％であった。過去の関係省の国家予算の推移を見ると、1993年のFCFAの平価切り下げに伴い、前年度より30％前後の大幅な予算増が認められるものの、その後の変動は少なく、1994年度から1995年度にかけては逆に減少傾向にある。

2－2　他の援助国、国際機関の計画

(1)　住民に対する啓蒙活動

ギニアウォーム撲滅対策委員会（以下委員会と称す）は、ニジェール国の保健衛生省、水利環境省の他、国際機関であるＷＨＯ、ＵＮＩＣＥＦとGlobal 2000（ＮＧＯ）の代表者によって構成されている。1993年の委員会設立以来、啓蒙活動は委員会メンバーのＷＨＯ、ＵＮＩＣＥＦ、Global 2000の他、ＵＳＡＩＤ、経団連（日本）の支援のもとに実施されており、ニジェール国におけるギニアウォーム撲滅対策に大きな成果をあげている。

本調査団は、委員会の構成メンバーとの合同会議により、啓蒙活動用機材の効果的な活用と維持管理の方法について協議を行い、右国際機関からの支援の確認を行った。

委員会発足以降の援助機関による資金援助等の実績は、下記のとおりであり、主に活動費用や機材の維持管理費用に当てられている。

表2-2-1　ギニアウォーム撲滅活動に対する外国、国際機関の援助実績

	期　　間	金　額　(FCFA)	そ　の　他
ＷＨＯ	1994～1995	9,000,000	
ＵＮＩＣＥＦ	1993～1995	167,426,963	バイク　33台
ＵＳＡＩＤ	1995	70,000,000	
Global 2000	1993～1995	102,045,769	
経団連(日本)	1995		ｽﾃｰｼｮﾝﾜｺﾞﾝ 3台 バイク　7台

〔 委員会を構成する援助機関の主な役割 〕

ＷＨＯ　　：水と保健衛生活動に関するアドバイザー

ＵＮＩＣＥＦ：水と保健衛生活動に関する計画と管理

Global 2000：地方における保健衛生係員のトレーニングと指導・啓蒙活動（米国の平和部隊も啓蒙活動に参加）等を担当し、実務面での中心的存在

(2) 地下水開発による安全な飲料水の供給

ニジェール国政府は、村落住民に対する飲料水の安定供給を国家的な重要政策とし、ポンプ付深井戸、浅井戸（コンクリート製手掘井戸：ＯＦＥＤＥＳ型井戸）工事による地下水開発を進めてきたニジェール国の村落人口（1988年）6,136,801人に対し、近代的な水源が14,397カ所で、村落部における近代的な水源による給水普及率は59％（1993年）とされているが、実質はポンプ等の故障により50％に満たない。

給水関係の国家プロジェクトは、ニジェール国政府の財政事情から独自で遂行することは困難で、全て先進国や国際機関の支援によって進められている。同国のZINDER県における地下水開発に係る国家プロジェクトを整理すると、表2-2-2に示すとおりである。

ZINDER県における地下水開発は、1976年にデンマークの援助によって開始され、現在までに1,422本の深井戸が成功井としてリストアップされている。このうち、人口の多い28の村落については、ディーゼル発電器又は太陽電池発電器による水中ポンプが設置されている。この他の深井戸は、全て人力式ポンプが設置されている。

1995年現在、ZINDER県では援助機関による深井戸の開発は実施されておらず、今後予定がないため、今回のプロジェクト実施に対する期待が大きい。

また、表2-2-2の６のニジェール国政府／ＵＮＤＰ／ＵＮＩＣＥＦ計画では、深井戸のリハビリプロジェクトが実施中であるが、本計画の対象地域とは重複していない。

TILLABERI県では、現在フランス国の援助による深井戸のリハビリプロジェクトを実施中であるが、参考までにその概要を記すと次のとおりである。

プロジェクト名：TILLABERI県における人力ポンプの修復とメンテナンス機構の強化プロジェクト

援　助　国：フランス

計画の内容：
- 深井戸1,875本のポンプ交換を主とするリハビリ工事
- 1,475村落での水管理委員会の組織づくりの指導
- 10～15村落を担当する50人のポンプ技術者の育成
- 10カ所のポンプスペアパーツ販売所の設置
- TILLABERI局内に倉庫の建設

期　　間：工事と啓蒙活動　1994.4～1996.6
　　ﾒﾝﾃﾅﾝｽ機構の監視　1996.7～1999.6

実施体制：施工監理　水利環境省水利施設局及びTILLABERI局
　　ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ　フランス民間会社
　　工　　事　フランス系現地法人

表2-2-2　ニジェール国ZINDER県における地下水開発計画の実績

	計画名	対象地域	資金源	援助の形態	期間	実施機関		ZINDER県での実績	ポンプの種類
						コンサルタント	施工		
1	1000Forages計画	ZINDER県 MARADY県 NIAMEY県	W／B ニジェール政府	一部政府負担のローン	1981～1983	仏国の民間	仏国の民間	深井戸　374本	ベルニエ
2	CEAO計画	TILLABERI県 ZINDER県 MARADY県 DIFFA県	クエート基金 7ラブ 経済開発銀 ニジェール政府	一部政府負担のローン	1985～1988	仏国の民間	仏国の民間	深井戸　49本 OFEDES型浅井戸　118本 試験堀　20本	ブルガ インディアンマーク II
3	ACDI計画	ZINDER県 MARADY県 DIFFA県	ACDI （カナダ）	グラント	1985～1986 1990～1991	カナダ国の民間	水利局 （本局＆ ZINDER局）	深井戸　120本	インディアンマーク II
4	DANOIS計画	ZINDER県 MARADY県 DIFFA県	DANIDA （デンマーク）	ローン	1976～1977 1980～1983	水利局 デンマーク国の民間	水利局 デンマーク国の民間	深井戸　651本 深井戸　13本 既設井戸のリハビリ	ベルニエ、 インディアンマーク II、 太陽電池発電揚水
				グラント	1983～1988 1988～1994				
5	ITALIAN計画	ZINDER県	イタリア	グラント	1986～1988	イタリアの民間	イタリアの民間	深井戸　15本	電動式ポンプ
6	ニジェール国政府/UNDP/UNICEF計画	ZINDER県 （Mirriah郡南部 Matameye郡、Goure郡、Magaria郡当計画の地域外）	UNDP UNICEF ニジェール政府 （リハビリの一部はACDI資金）	グラント	1981～1983 1984～1986 1989～1991 1992～1996 継続中	UNDP/UNICEFの支援で水利局	UNDP/UNICEFの支援で水利局	深井戸のリハビリ 818本継続中 現在百数十本完了	インディアンマーク II
7	DANOIS計画	ZINDER県 Mirriah郡	DANIDA （デンマーク）	グラント	1989～1991 1992～1993	デンマーク国の民間	デンマーク国の民間会社指導により OFEDES	深井戸　82本	ポランタ、 インディアンマーク II

2－3　我が国の援助実施状況

ニジェール国における我が国の援助による給水関係プロジェクトは、昭和57年度の地下水開発計画に始まり、現在まで継続的に行われてきた。これらの給水関係の案件を整理すると、表2-3-1に示すとおりである。

表2-3-1　我が国の援助による給水関係案件

年度	案件名	金額（千円）	案件概要
昭和57年 昭和59年 平成2年 平成3年	地下水開発計画 〃 〃 〃	1,000,000 650,000 422,000 402,000	（生活用水確保のため、井戸掘削に必要な機材及び作業車輌の調達。） （ドッソ県に井戸を掘削し、住民の給水事情を改善する計画）
昭和62年 昭和63年	村落給水計画 〃	691,000 224,000	DOSSO、TILLABERI、TAHOUA県に井戸を掘削し、住民の給水事情を改善する計画
平成3年	ｱｶﾞﾃﾞｽ地域村落ポンプ普及計画	5,000	機材調達（小規模無償）
平成4年 平成5年	ヤンタラ浄水場拡充計画 〃	925,000 229,000	ニアメ市のヤンタラ浄水場の能力の向上を図る
平成2年 平成3年 平成4年 平成5年 平成6年 平成7年	ウワラム農村復興計画 〃 〃 〃　（Ⅱ） 〃　（Ⅱ） 〃　（Ⅱ）	574,000 593,000 478,000 447,000 488,000 479,000	TILLABERI県ウワラム郡における村落住民の生活安定向上を図るため、井戸建設工事，灌漑施設建設工事及び工事に必要な機材の調達

2－4　プロジェクトサイトの状況

2－4－1　位置及び人口

ニジェール国の行政区分は、計画対象地域図に示すとおり、7県（DEPARTMENT）に区分される。

計画対象地域のZINDER県は、ニジェール国の南東部にあり、県の南側はナイジェリア国と国境で接している。県庁所在地のZinder市（ZINDER COMMUNE）は、首都のニアメ（NIAMEY）の東方約900kmに位置しており、舗装された国道（N1）によって結ばれれいる。

ZINDER県は、行政的にZinder市と5つの郡（ARRONDISSEMENT）に分けられ、各郡はさらに幾つかの小郡（CANTON）から構成されている。深井戸建設関連工事が要請されたMirriah郡の場合は、12の小郡に区分されている（図2-4-1-1参照）。

ZINDER県の総面積は 145,430㎢で、人口は1988年の国勢調査によると 1,322,750人であり、このうちMirriah郡は面積が 13,242㎢で、人口は 402,825人である。ZINDER県各郡の人口内訳及びMirriah郡の各小郡毎の人口内訳は、表2-4-1-1及び表2-4-1-2に示すとおりである。なお、同表においてZINDER県における各郡の人口増加率から、1995年の人口を推定し、併記した。

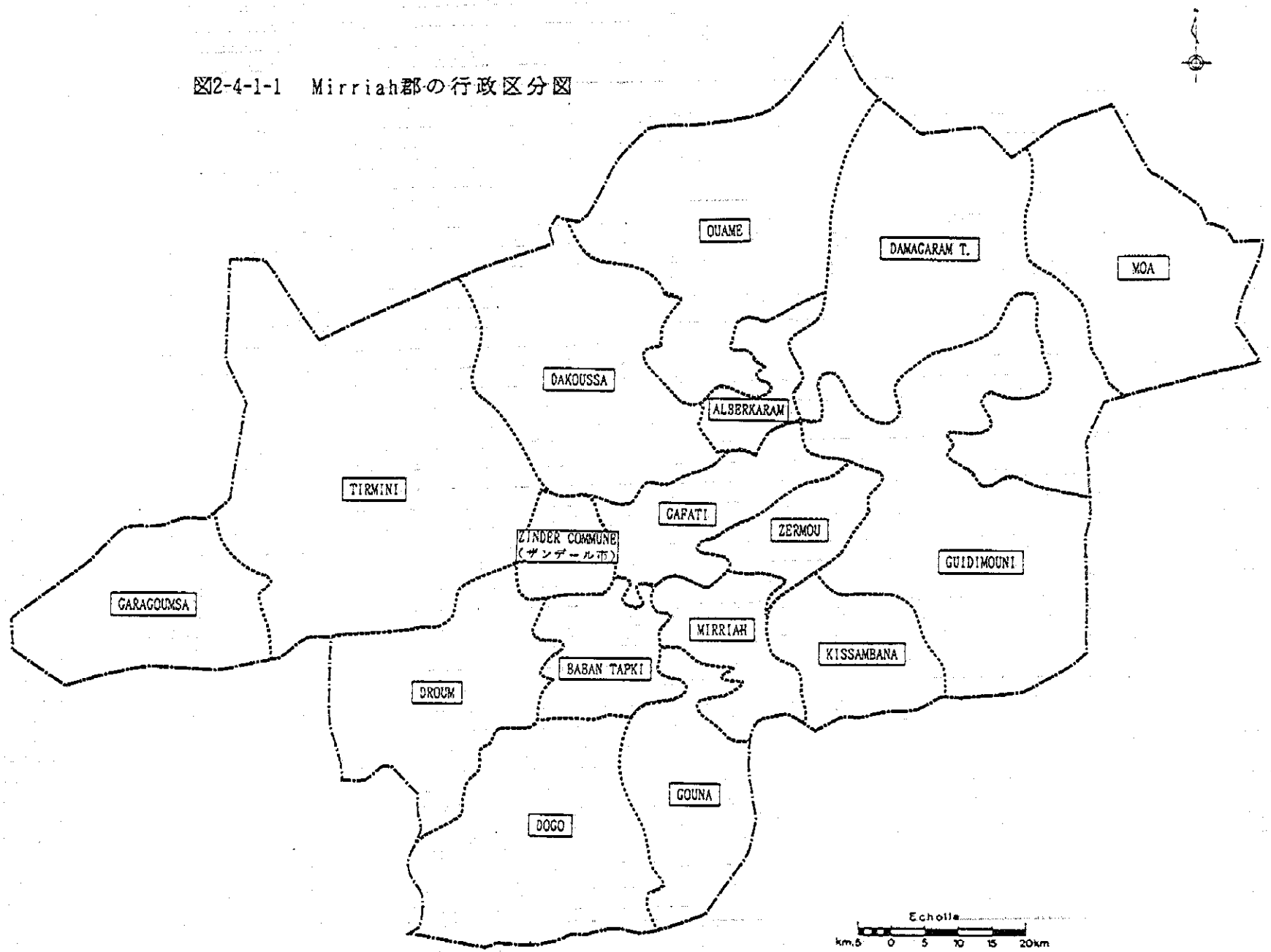
表2-4-1-1　ZINDER県の人口

郡または市	1988年 国勢調査			1995年 推定人口 (人)
	村落数 (村落)	人口 (人)	人口増加率 (%／年)	
GOURE	677	133,307	3.3	167,321
MAGARIA	981	321,296	2.5	381,917
MATAMEYE	250	153,185	3.4	193,579
MIRRIAH	1,134	402,825	3.3	505,612
TANOUT	1,030	192,299	2.2	223,780
ZINDER COMMUNE	28	119,838	5.9	179,498
合　計	4,100	1,322,750	3.2	1,651,707

表2-4-1-2　　Ｍｉｒｒｉａｈ郡の人口

小　郡	村落数	家族数	1988年 国勢調査（人）			1995年推定人口（人）
			男	女	計	
ALBERKARAM	40	1,304	3,614	3,709	7,323	9,192
BABAN TAPKI	45	4,124	13,425	13,668	27,093	34,006
DAKOUSSA	80	5,014	14,711	14,440	29,151	36,589
DAMAGARAM T.	74	5,541	13,017	13,775	26,792	33,628
DOGO	98	7,102	19,587	19,489	39,076	49,047
DROUM	67	7,552	19,720	20,921	40,641	51,011
GAFATI	76	4,322	12,353	12,281	24,634	30,920
GARAGOUMSA	40	3,801	12,707	12,984	25,691	32,247
GOUNA	55	5,498	13,246	13,334	26,580	33,362
GUIDIMOUNI	135	7,042	17,906	17,934	35,840	44,985
KISSAMBANA	62	2,760	7,143	7,052	14,195	17,817
MIRRIAH	62	3,898	10,474	10,475	20,949	26,295
MOA	50	2,503	5,219	5,671	10,890	13,669
OUAME	71	3,367	8,769	8,878	17,647	22,150
TIRMINI	124	7,516	21,484	21,552	43,036	54,017
ZERMOU	55	2,323	6,664	6,623	13,287	16,677
合　計	1,134	73,667	200,039	202,786	402,825	505,612

図2-4-1-1　Mirriah郡の行政区分図



2－4－2　ギニアウォーム症の罹患状況

(1)　ギニアウォーム症発生の地域的特性

ギニアウォーム症の発生地域は、西アフリカ・ギニア湾周辺国を主体とするニジェール国を含めたアフリア16カ国とアジアのインド、パキスタンの２カ国で見られ、年間300万人が感染し、現在も１億人以上が感染の危険にさらされていると言われている。

ギニアウォームは、河川や湖沼等に生息しており、成長すると長さ１ｍにもなる白い紐のような寄生虫である。この幼虫が水中のミジンコを中間宿主として、そのミジンコを飲んだ人間の体内に入り寄生する。それが成虫となると、皮下をうごめき、主に膝やくるぶしから皮膚を食い破って体外に出てくるが、その際、患者に発熱と激しい痛みを与え、労働はおろか歩くことさえ困難となる。

ニジェール国におけるギニアウォーム症罹患者発生状況の経年変化を県別及びZINDER県内の郡別を整理すると、表2-4-2-1及び表2-4-2-2に示すとおりである。

「ギニアウォーム撲滅活動計画」が策定される以前の1991年には、ニジェール全国で 32,829人いた罹患者が、1993年の活動開始以降年々減少し、1994年には全国で18,777人と、1991年当時に比べ約57％となり、撲滅活動の成果が認められる。

地域的に見ると、1994年の集計データでは全国のギニアウォーム症罹患者の64％（感染村落数では50％）がZINDER県に集中しており、２番目に罹患者数の多いTILLABERI県の罹患者18％（感染村落では38％）よりも圧倒的に多い。

ZINDER県内では、全罹患者数 11,924人（1994年）の89％、10,600人がMirriah郡に集まっており、これはMirriah郡の1994年の推定人口（489,460人）からみて全住民に対する罹患者数の割合は2.2％に相当する。

Mirriah郡内におけるギニアウォーム症の発生状況について、深井戸新設と深井戸リハビリ工事要請村落数から推定し、図2-4-2-1に整理した。

Mirriah郡内では、北部から西部の Dakoussa, Droum, Garagoumsa, Tirmini の各小郡に深井戸工事の要請が集中しており、少なくとも20％以上の村落がギニアウォーム症の感染村落となっている。これらの感染村落に隣接する郡中央部のAlberkaram, Baban Tapki, Gouna, Kissambana, Mirriah, Ouame の各小郡も10％以上の村落が感染村落になっている。Mirriah郡の東部地区は比較的感染村落は少なくなる傾向が認められる。

表2-4-2-1　　県別ギニアウォーム症発生の経年変化

県　　別		1991年	1993年	1994年	☆1995年	備　考
ZINDER	村落数	808	628	439		
	患者数	21,057	14,185	11,924	8,631	
TAHOUA	村落数	225	145	129		
	患者数	4,696	3,588	2,273	1,157	
MARADI	村落数	223	82	58		
	患者数	1,452	804	536	926	
TILLABERI	村落数	348	275	221		
	患者数	4,442	5,445	3,392	2,327	
DOSSO	村落数	83	54	26		
	患者数	1,182	1,455	652	340	
全　国	村落数	1,687	1,184	873		
	患者数	32,829	25,477	18,777	13,381	

☆1月～10月の計

表2-4-2-2　　ZINDER県郡別ギニアウォーム症発生の経年変化

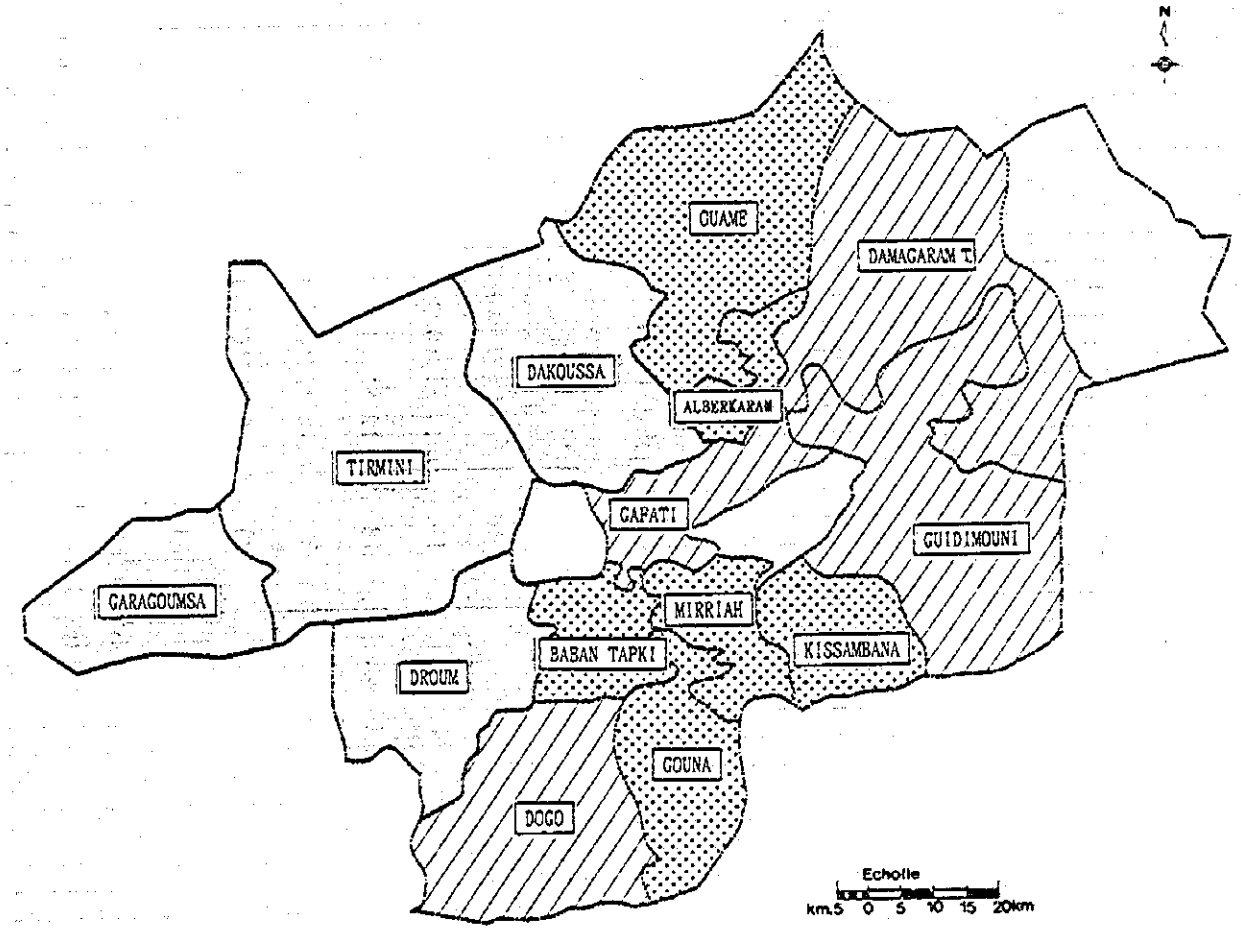
郡　　別		1991年	1993年	1994年	☆1995年	備　考
GOURE	村落数	—	18	4	—	
	患者数	59	—	7		
MAGARIA	村落数	—	63	18	—	
	患者数	1,576	—	443		
TANOUT	村落数	—	69	41	—	
	患者数	634	—	651		
MATAMEYE	村落数	—	24	20	—	
	患者数	1,025	—	101		
MIRRIAH	村落数	—	426	339	—	
	患者数	17,763	—	10,600		
ZINDER COMMUNE	村落数	—	—	17	—	
	患者数	—	—	122		
合　計	村落数	808	628	439		
	患者数	21,057	14,185	11,924	8,631	

☆1月～10月の計

図2-4-2-1　Mirriah郡におけるギニアウーム症患者の発生状況

小　郡	村落数	ギニアウォーム感染村落※	感染率（%）
ALBERKARAM	40	7	17.5
BABAN TAPKI	45	8	17.8
DAKOUSSA	80	30	37.5
DAMAGARAM T.	74	6	8.1
DOGO	98	4	6.0
DROUM	67	28	41.8
GAFATI	76	2	2.6
GARAGOUMSA	40	11	27.5
GOUNA	55	8	14.5
GUIDIMOUNI	135	3	2.2
KISSAMBANA	62	8	12.9
MIRRIAH	62	10	16.1
MOA	50	0	0
OUAME	71	10	14.1
TIRMINI	124	34	27.4
ZERMOU	55	0	0
合　計	1,134	169	14.9

※ 深井戸調査要請村落と深井戸リハビリ要請村落数より算出のため、表2-4-2-2の村落数とは異なる。



尺　例

- ギニアウォーム症罹患率の非常に高い小郡（罹患村落20%以上）
- 〃　の高い小郡（〃　20%未満10%以上）
- 〃　の低い小郡（〃　10%未満2%以上）
- 〃　なしの村落

※　Zinder市は要請対象外

(2) 水源別のギニアウォーム症発生状況（聞き込み調査の結果）

Mirriah郡内のギニアウォーム症発生状況について聞き込み調査を行ったが、深井戸建設要請村落，リハビリ要請村落，その他家族レベルでの主婦からの聞き込み調査の結果について水源別に整理すると、次記のとおりである。

1) 深井戸建設要請村落

村落住民の生活用水としては、深井戸，ＯＦＥＤＥＳ型セメント井戸，伝統井戸，溜水等に分けられるが、深井戸建設要請村落における水源別ギニアウォーム症発生状況は次記のとおりである。

表2-4-2-3　深井戸建設要請村落のギニアウォーム症発生状況

飲料水源	*1 聞き取り村落	*1 現地聞き込みの結果	
		ギニアウォーム症患者 有	ギニアウォーム症患者 無
*2深井戸	17	14 村（82%）	3 村（18%）
OFEDES型セメント井戸	18	12 村（67%）	6 村（33%）
伝統井戸	22	15 村（68%）	7 村（32%）
溜水	26	26 村(100%)	0 村（0%）
合計	83	67 村（81%）	16 村（19%）

＊1　水源付近の小集落住民からの聞き込み
＊2　隣村の深井戸を利用している場合も含む

① 定常的に溜水を生活用水としている村落では、全ての村落でギニアウォーム症が発生している。

② 伝統井戸、ＯＦＥＤＥＳ型セメント井戸、深井戸の利用している村落でも、一つの村落は広範囲に分散しているため、雨期等の豊水期には小集落に近い溜水を生活用水とすることになり、67～82%の村落でギニアウォーム症の発生していることが確認された。

2) 深井戸リハビリ要請村落

深井戸のリハビリ要請村落は、1村落当たり1～5本の深井戸を有するが、ポンプの稼働条件別にギニアウォーム症発生状況を整理すると、次記のとおりである。

表2-4-2-3　深井戸リハビリ要請村落のギニアウォーム症発生状況

深井戸（ポンプ）の状況	*1 目落を得た村落	*1 現地聞き込みの結果	
		ギニアウォーム症患者 有	ギニアウォーム症患者 無
全て稼働中	10	9 村（90%）	1 村（10%）
複数の深井戸が有り、一部故障	27	25 村（93%）	2 村（7%）
全て故障中	25	24 村（96%）	1 村（4%）

＊1　深井戸付近の小集落住民からの聞き込み

① 深井戸のある村落でも、1) ②に述べた理由から、90%以上の村落でギニアウォーム症が発生している。

② ポンプ故障中の村落の方が、稼働中の村落に比べ、ギニアウォーム症発生率は若干高くなる。

3) 主婦からの聞き込みによるギニアウォーム症発生状況（家族レベル）

主婦からの聞き込みによる家族単位でのギニアウォーム症発生状況について整理すると、次記のとおりである。

① ポンプ付深井戸の水を生活用水としている場合

全調査件数	27件
深井戸完成後ギニアウォーム症感染	4件（15%）
深井戸完成前ギニアウォーム症感染	24件（89%）

・ 深井戸建設により、ギニアウォーム症発生率の低減に顕著な効果がある。

② OFEDES型セメント井戸、伝統井戸を生活用水としている場合

全調査件数	35件
最　近	7件（20%）
以　前	27件（78%）

③ 河川水、溜水を生活用水としている場合

全調査件数	１２件
最　　近	６件（５０％）
以　　前	１０件（８３％）

・ 常時ギニアウォーム症感染の危険にさらされている。

4) 聞き込み調査のまとめ

① ギニアウォーム症感染地域では、生活用水として溜水しか利用できない村落の場合、100%の村落でギニアウォーム症が発生している（ 1) ①, 3) ③ 参照）。

② Mirriah郡における村落形態の特徴として、１つの村落は数kmの範囲で平均５～６の小集落に分散している。このような小集落の分布状況から、１つの村落に衛生的な水源があるが場合でも、全ての集落の住民がその水を利用しているわけではなく、集落付近の溜水を利用することを多いため、ギニアウォーム症感染地域ではかなり高い確率でギニアウォーム症が発生している（ 1), 2) 参照）。

③ しかし、常時深井戸を利用している主婦からの聞き込み調査では、深井戸建設後では建設前よりもギニアウォーム症患者の発生率は低減しており、ギニアウォーム症対策に顕著な効果が認められる（ 3) ① 参照）。

2－4－3　自然条件

(1)　気象・水文

1)　概　要

ニジェール国の気象は、北部の砂漠気候と南部の湿気を持つ熱帯性気候に大別でき、図2-4-3-1に示すリビア高気圧とセントヘレナ高気圧と呼ばれる２つの大高気圧によって特徴づけられる。

乾期（10～６月）にはリビア高気圧が乾燥した大気をアフリカの中央部に送り込み、ハルマタン（２～３月）と言われる北東から南西方向に吹く季節風が発生する。また、雨期（７～９月）にはセントヘレナ高気圧が湿潤な大気を大西洋上の赤道方面からアフリカの内陸部に送り込み、モンスーンと言われる南西から北東に吹く季節風を発生させる。これらの季節風の勢力境界付近に熱帯前線が発生し、熱帯前線が北緯23°付近に達した時が最も雨量が多くなる。

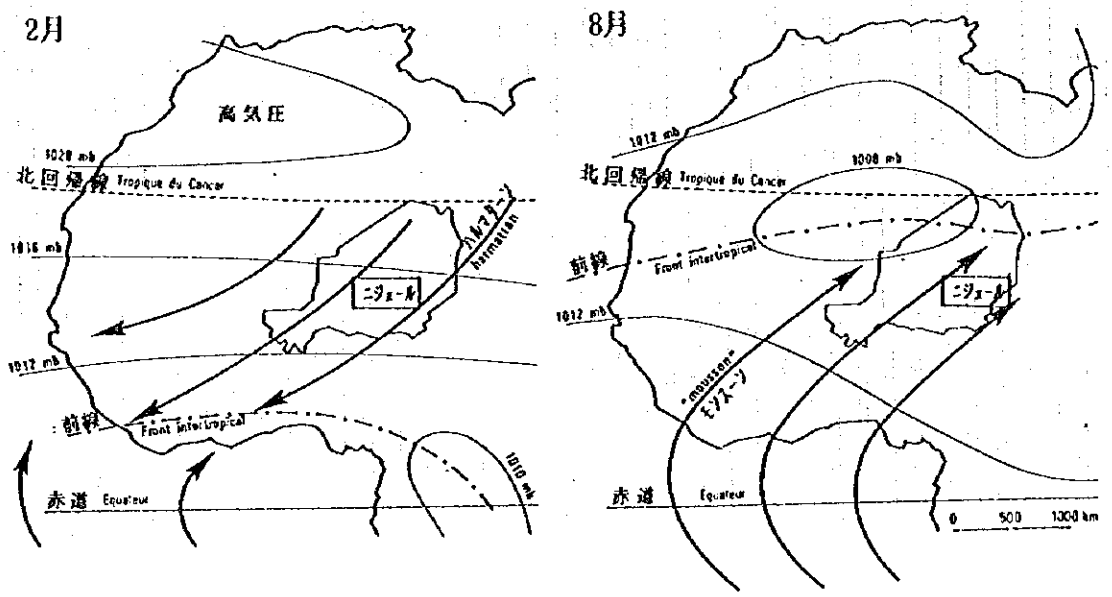


図2-4-3-1　ニジェール国における雨期，乾期の気圧配置

国内の気候帯は、次の4つのタイプに分けることができる。各気候帯の分布は、図2-4-3-2に示すとおりである。

① 砂漠気候

年間降雨量がほとんど記録されないサハラ砂漠地帯であり、北部のオアシスであるビルマ（Bilma）やアガデス（Agadez）が代表地域である。

② 北部サヘル気候

年間降雨量が200～400mm位で、「雨を必要とする」耕作が不可能な地帯で、北部の砂漠気候帯と南部サヘル気候帯に挟まれている。

③ 南部サヘル気候

年間降雨量が400～600mm位で、「雨を必要とする」耕作が年間3～4ヶ月行える地帯で、今回の調査地域はこのタイプの気候に属している。サヘル地方の平均的気候は、表2-4-3-1に示すとおりである。

④ スーダン気候

年間降雨量が750mm以上で、比較的自然条件に恵まれている地帯である。

表2-4-3-1　サヘル地方の平均的気候

項目＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最高気温　℃	32	34	39	41	41	37	34	34	35	39	37	32
最低気温　℃	16	20	24	27	28	27	24	24	24	25	20	17
平均気温　℃	24	26	30	33	34	32	29	27	29	30	28	25
平均降雨日数	0	0	0	0	0	1	5	12	4	0	0	0
気候区分	乾期	ハルマタン	乾期	乾期	乾期	乾期	雨期	モンスーン	雨期	乾期	乾期	乾期

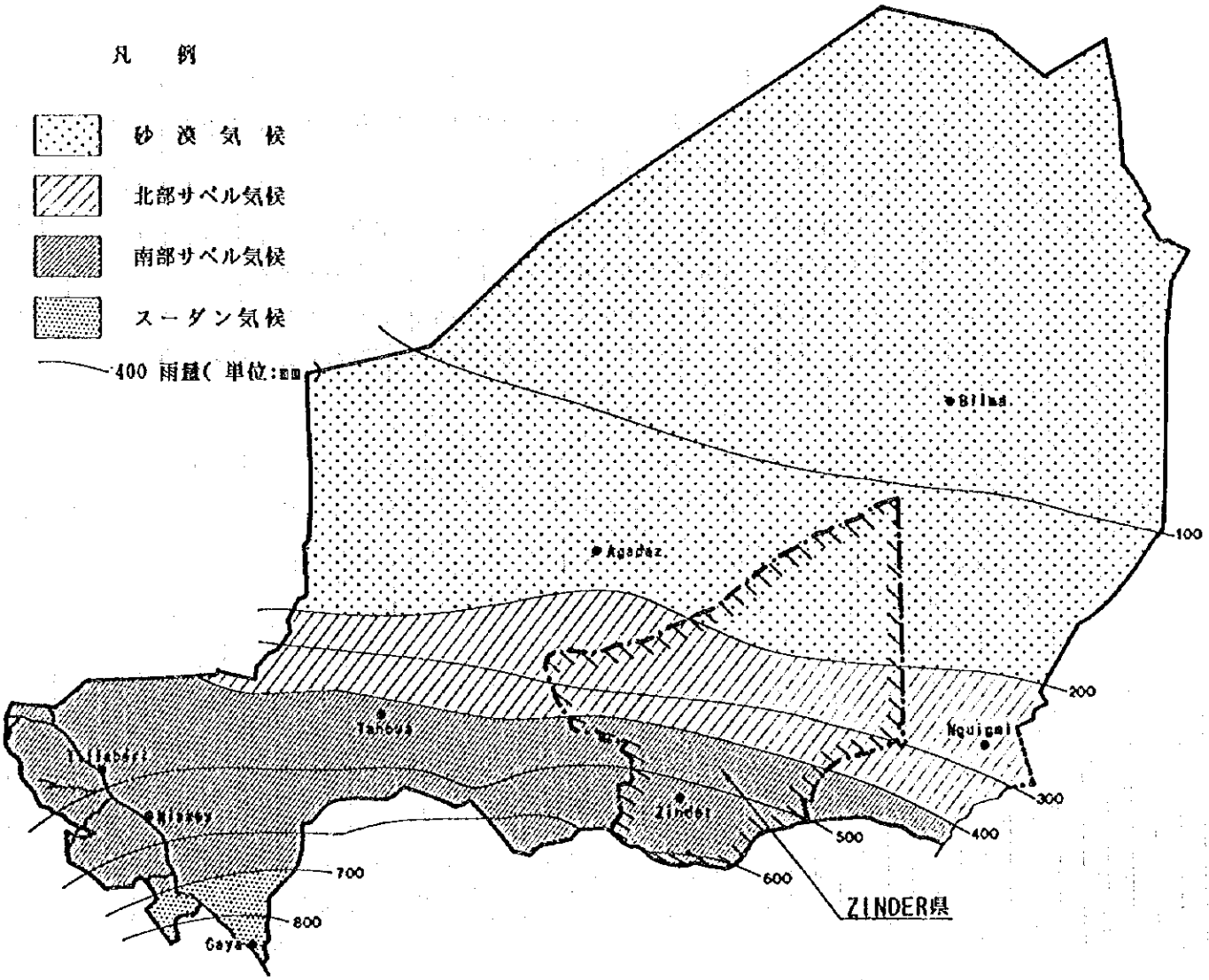


図2-4-3-2　気候帯区分図

2) ZINDER県の気象

対象地域であるZINDER県は、中央部から南部にかけて南部サヘル気候帯に属し、年間400mm前後の雨量が期待できるため、中南部全域に耕作地が拡がっており、国内でも自然条件に恵まれた地域である。

県内の気象観測所は、Zinder市の空港に位置しており、長期的な観測データがそろえられている。Zinder市における過去10年間（1985～1994年）の月別気象観測データを整理すると、図2-4-3-3, 表2-4-3-2に示すとおりである。

平均気温は、乾期の10～6月のうち11～2月の3ヶ月間が21.7～26.5℃の範囲で比較的しのぎやすい気候であるが、10月及び3～6月の5ヶ月間は30℃以上（5月の平均気温33.3℃）と極めて暑い日が続く。一方、雨期の7～9月の間は雲量が増え、直射日光の当たる時間が短くなるため30℃未満を示し、雨期前後の乾期に比べわずかに気温が低くなる。

過去10年間の年間平均雨量は375.7mmとなるが、降雨量の80%以上は雨期の7～9月に集中している。一方、乾期の11～2月の4ヶ月内は全く降雨は見られない。

過去10年間の降雨量の推移は、図2-4-3-4に示すとおりである。雨量は、年により極めて不規則であり、過去10年間では雨量の最も少ない1987年には220mm／年しか記録していないが、雨量の最も多い1994年は556mm／年を示している。なお、アフリカ全土が旱魃に襲われた1989～1990年でも264～337mm／年の雨量が記録されている。

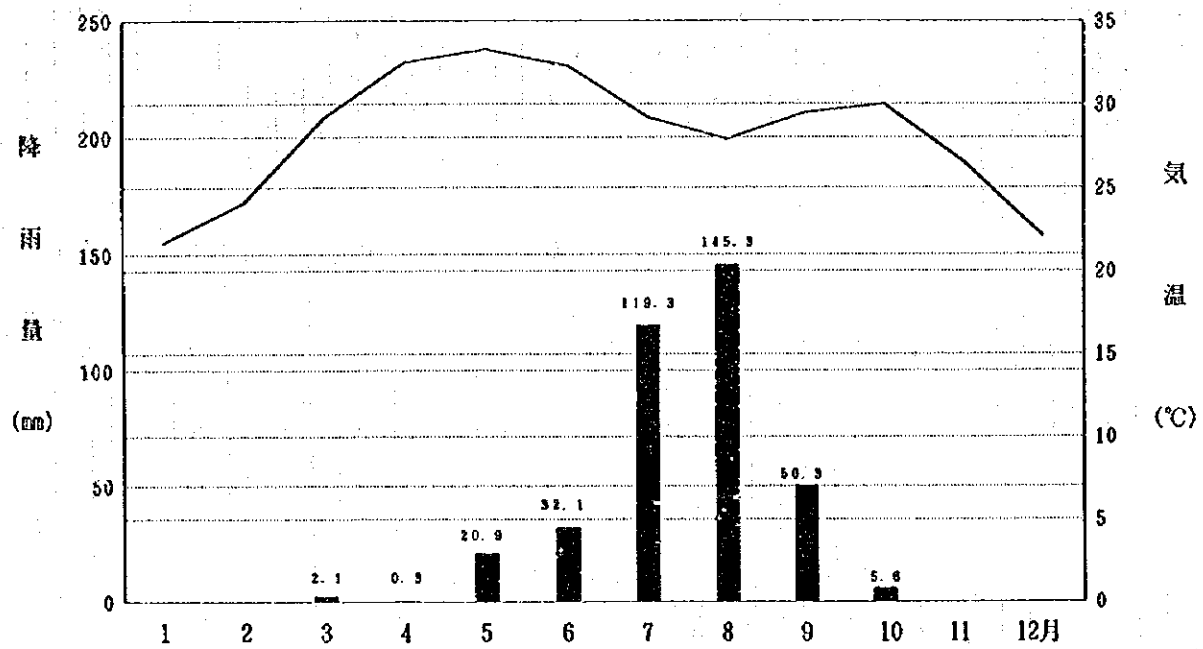


図2-4-3-3　Zinder市の月別平均気温と降雨量

表2-4-3-2　Zinder市の月別平均気象データ
（1985～1994年の10年間の平均値）

項目 / 月	平均気温（℃）	月間最高湿度平均（%）	月間最低湿度平均（%）	平均雨量（mm）	平均降雨日数（日）	平均蒸発計蒸発量※（mm）
1	21.7	32	13	0	0	376.8
2	24.1	26	10	0	0	403.8
3	29.2	25	9	2.1	0.3	510.3
4	32.5	27	9	0.3	0.2	523.9
5	33.3	47	16	20.9	2.8	477.5
6	32.3	63	23	32.1	5.7	408.6
7	29.2	80	38	119.3	10.3	333.6
8	27.9	86	45	145.3	12.7	243.2
9	29.5	78	34	50.1	6.3	273.2
10	30.0	45	16	5.6	1.1	415.4
11	26.5	34	13	0	0	380.4
12	22.1	36	14	0	0	364.1
平　均	28.2	48	20			
年間合計				375.7	39.4	4,710.8

観測：ZINDER空港
※　：1992，1993年欠測

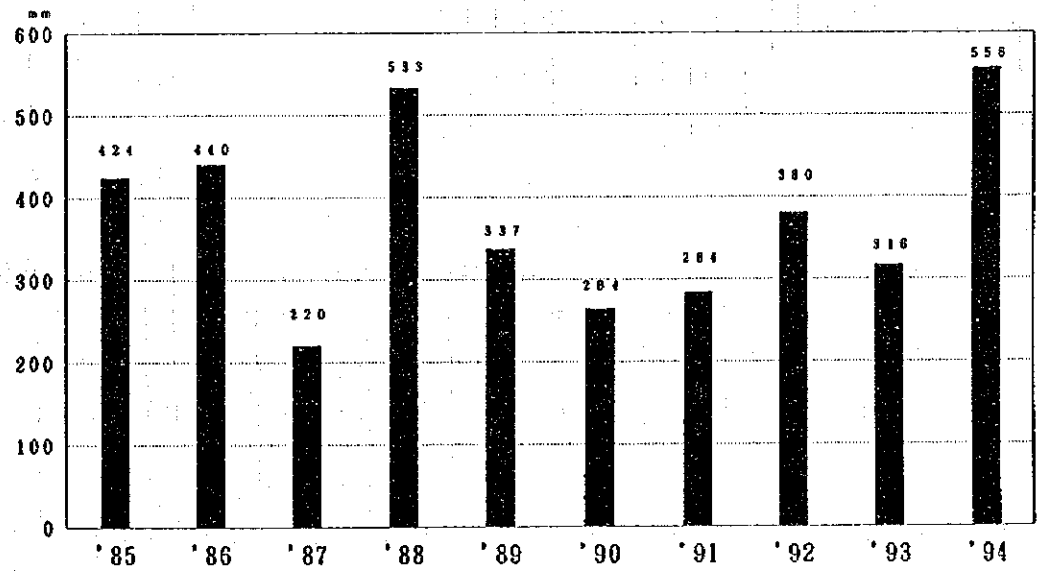


図2-4-3-4　年間降雨量の推移（1985～1994年）

(2) 地　形

ニジェール国の地形区分は、図2-4-3-5に示すとおりであり、主に堆積岩盆地，基盤岩地帯及び砂丘地帯の3地域に大別することができる。

1) 堆積岩盆地

主要堆積盆地には、ウリマンデン（OULLIMINDEN）盆地，タメスナ（TAMESNA）～ダマガラム（DAMAGARAM）間の盆地及びジャド（DJADO）盆地があり、それぞれ新生代，中生代，古生代等の堆積岩が分布する。残丘，ケスタ，メサ地形など局部的に起伏は認められるが、全般に比高差の少ない平坦な地形を呈する。ZINDER県の北部～西部地区は、この地形区分の地域である。

2) 基盤岩地帯

基盤岩は、リプタコ（LIPTAKO），アイル（AÏL），ダマガラム－ムニオ（MOUNIO）及びテネレ（TENERE）北部の4地区に分布する－いずれも基盤岩表面は差別浸食による起伏をもち、各地区はそれぞれ孤立して分布する。基盤岩の中でも最も広い範囲に分布するアイル基盤岩は、ニジェール中央北部に位置し、地形はかなり急峻である。ニジェール国最高峰のバグザン（Bagzane）山（標高2,022m）は、この山塊に存在する。ダマガラム－ムニオ基盤岩はニジェール南東部にあり、比較的ゆるやかな起伏をもつ山塊で、調査地域の約半分はこの基盤岩地域に属する。

3) 砂丘地帯

砂丘地帯は、ニジェール北部，東部の広大な面積を占め、基盤岩を被覆してゆるやかな地形を呈するもので、ZINDER県の東部はこの地形区分に含まれる。

4) Mirriah郡の地形

調査対象のMirriah郡は、東西の延長約200km、南北の延長約40～120kmの地域である。調査地域の西部～北部は、残丘，台地，メサ地形などが局所的に認められる平原～高原状地形を呈する堆積岩地域からなる。地域の中央部東部は、差別浸食によって出来た起伏面をもつ基盤岩からなり、この地帯の南縁の低地にはゆるやかな起伏をなす化石砂丘やコラマ（KORAMA）谷などの涸谷，涸川を埋める沖積層が分布する。調査地域の最高地点はMirriah郡北部の標高約540m、最も低い地点は郡最南端付近の標高約400mである。この間約120km。平均勾配は約2／1,000である。

全体に地形変化に乏しく、北東から南西に極めてゆるやかに傾斜している。

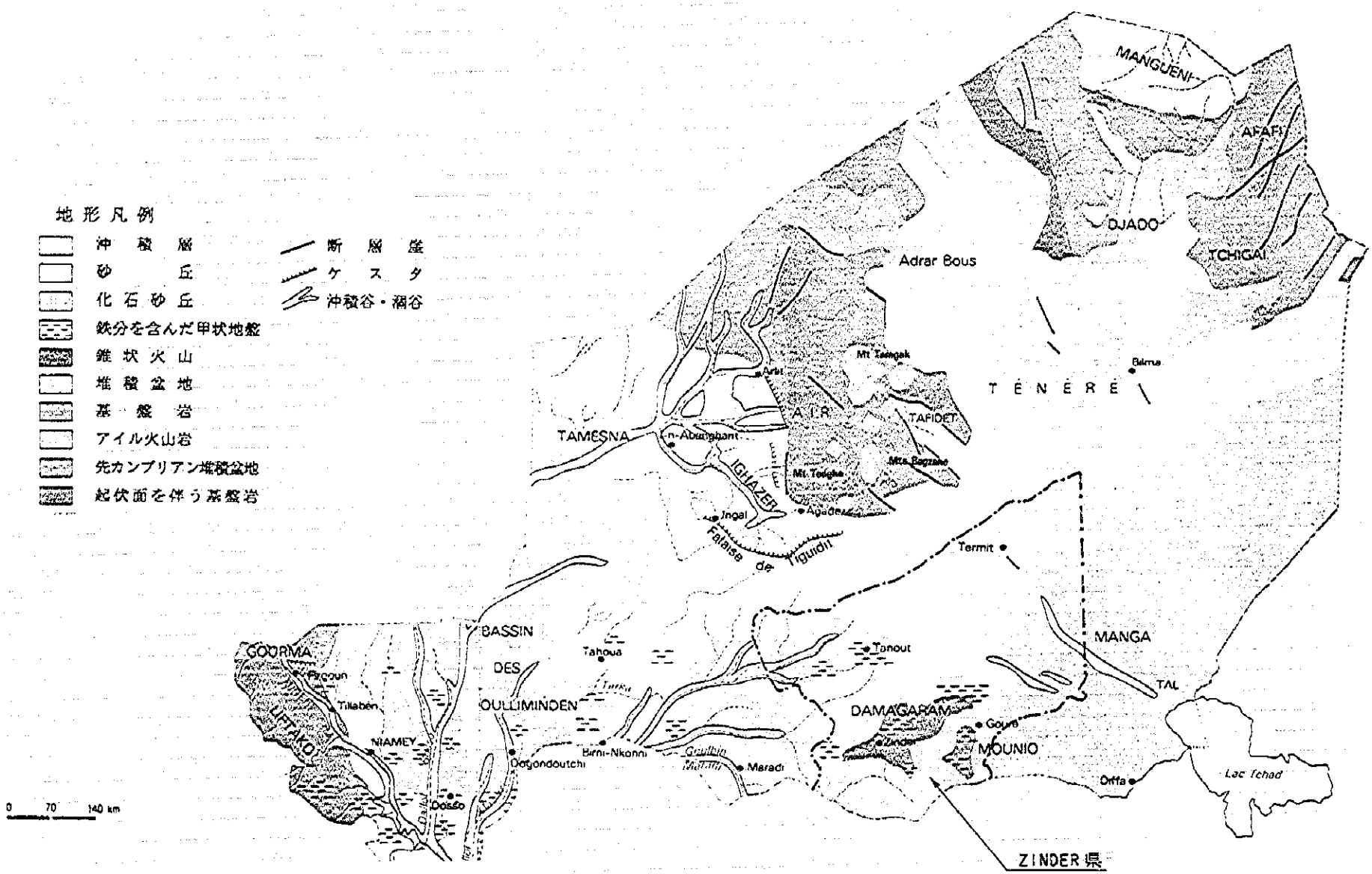


図2-4-3-5　ニジェール国地形区分図

(3) 地　質

ニジェール国は、先カンブリア紀の片岩，片麻岩を主体とする変成岩類と、これを貫入する同時代又は中生代の花崗岩等の深成岩類を基盤岩とし、古生代以降、主に中生代～新生代の第三紀の沈降運動によって形成されたウリマンド盆地及び東ニジェール盆地等に堆積岩類が分布している。この他、表層部は新生代第四紀の砂層や砂丘堆積物によって被覆されている。

計画対象地域のMirriah郡は、中央部～東部地域がダマガラムームニオ基盤岩地域に属し、先カンブリア紀の変成岩と貫入岩体によって構成されている。一方、北部～西部地域は、中生代白亜紀のコンティネンタル・ハマディアン（CONTINENTAL HAMDIEN）や新生代第三紀のコンティネンタル・ターミナル（CONTINENTAL TERMINAL）等の堆積岩類の分布地域となり、南端部のコラマ谷沿いの地域には第四紀の未固結堆積物のコラマ層が分布している。また、基盤岩地帯の残丘状の高まりや、堆積岩地域のメサ地形の高まり以外の低地には、全般に薄く砂丘堆積物が被覆しており、また、ワジ等にも未固結層の分布が認められる。

計画対象地域の地質の分布状況は、図2-4-3-6に示すとおりである。

1) 基盤岩類

基盤岩は、新旧の花崗岩及び珪岩，片岩，片麻岩などの変成岩類からなり、これらに小規模ではあるが粗面岩，粗粒玄武岩などが貫入している。

古期花崗岩は分布範囲が広く、露出基盤岩の約60％を占める。古期花崗岩の生成時期は、先カンブリア紀とされており、ミグマタイトから普通花崗岩及びアプライト，ペグマタイトを伴う細粒花崗岩に至る全てのタイプの花崗岩類からなる。新期花崗岩は、古期花崗岩に迸入したもので、その時期は中生代ジュラ紀といわれている。新期花崗岩は、主にZinder市の南西に35km×20kmの範囲で分布し、アルカリ花崗岩からなる。

変成岩類は、珪岩が残丘状の急崖地等計画対象地域内の随所でその露頭を観察することができるが、雲母片岩や片麻岩の分布地域は浸食を受け、砂丘砂に被覆されて低地等に分布することが多くなるため、ボーリング調査等においてわずかに確認されているにしかすぎない。

Mirriah郡における基盤岩類の分布状況については、図2-4-3-7に示すとおりである。

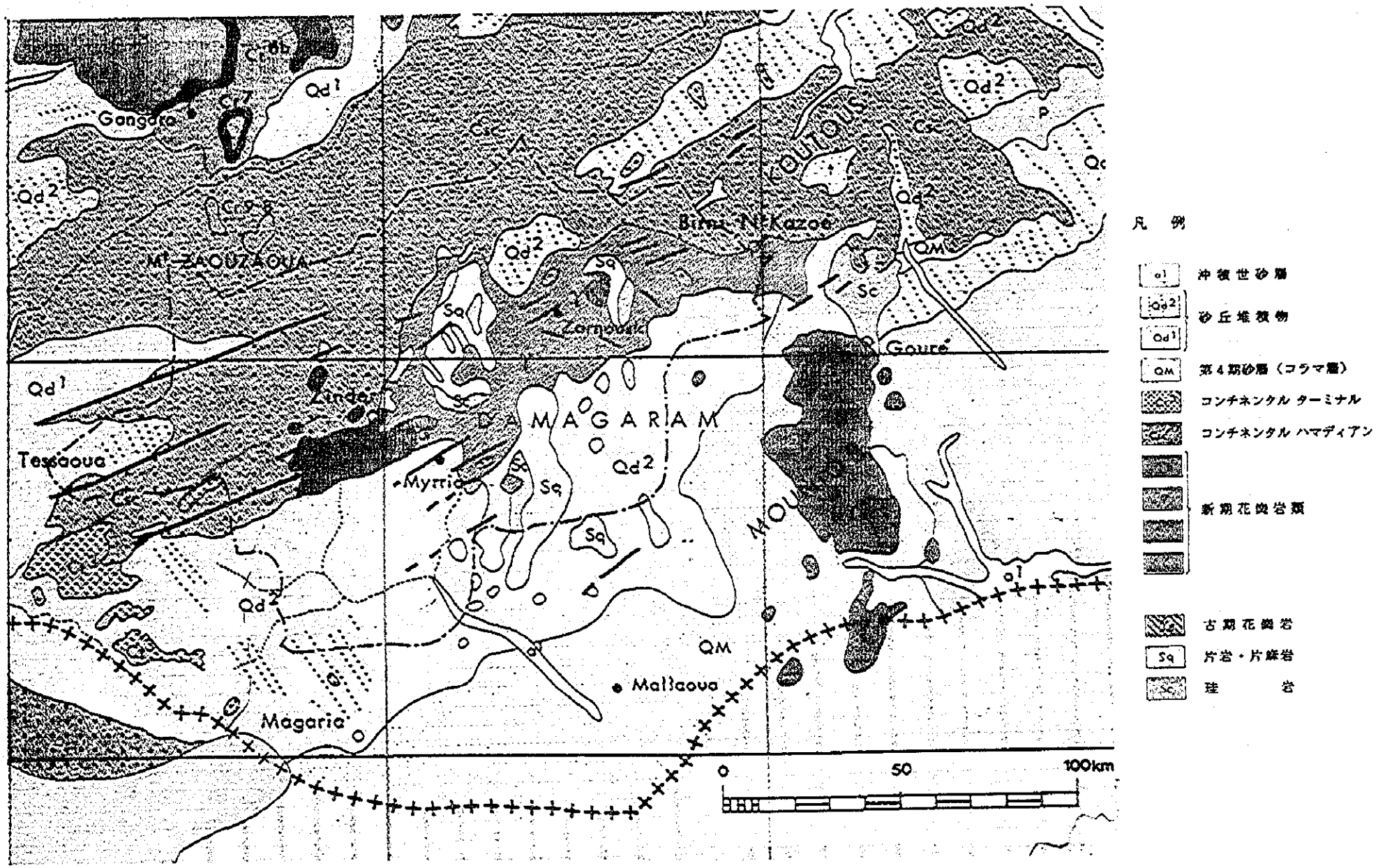


図2-4-3-6 Mirriah郡の地質図

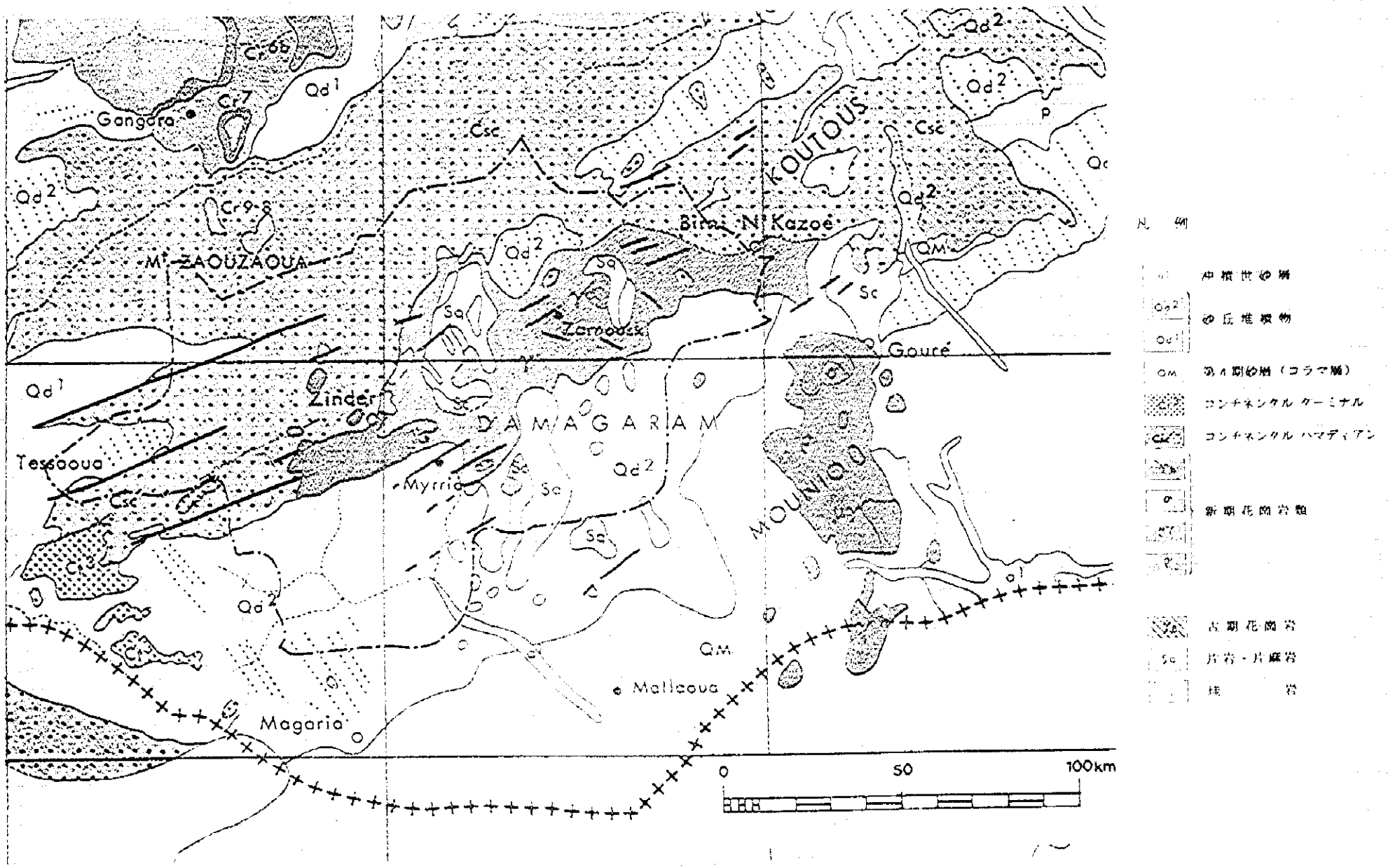


図2.3-6 Niamey地区の地質図

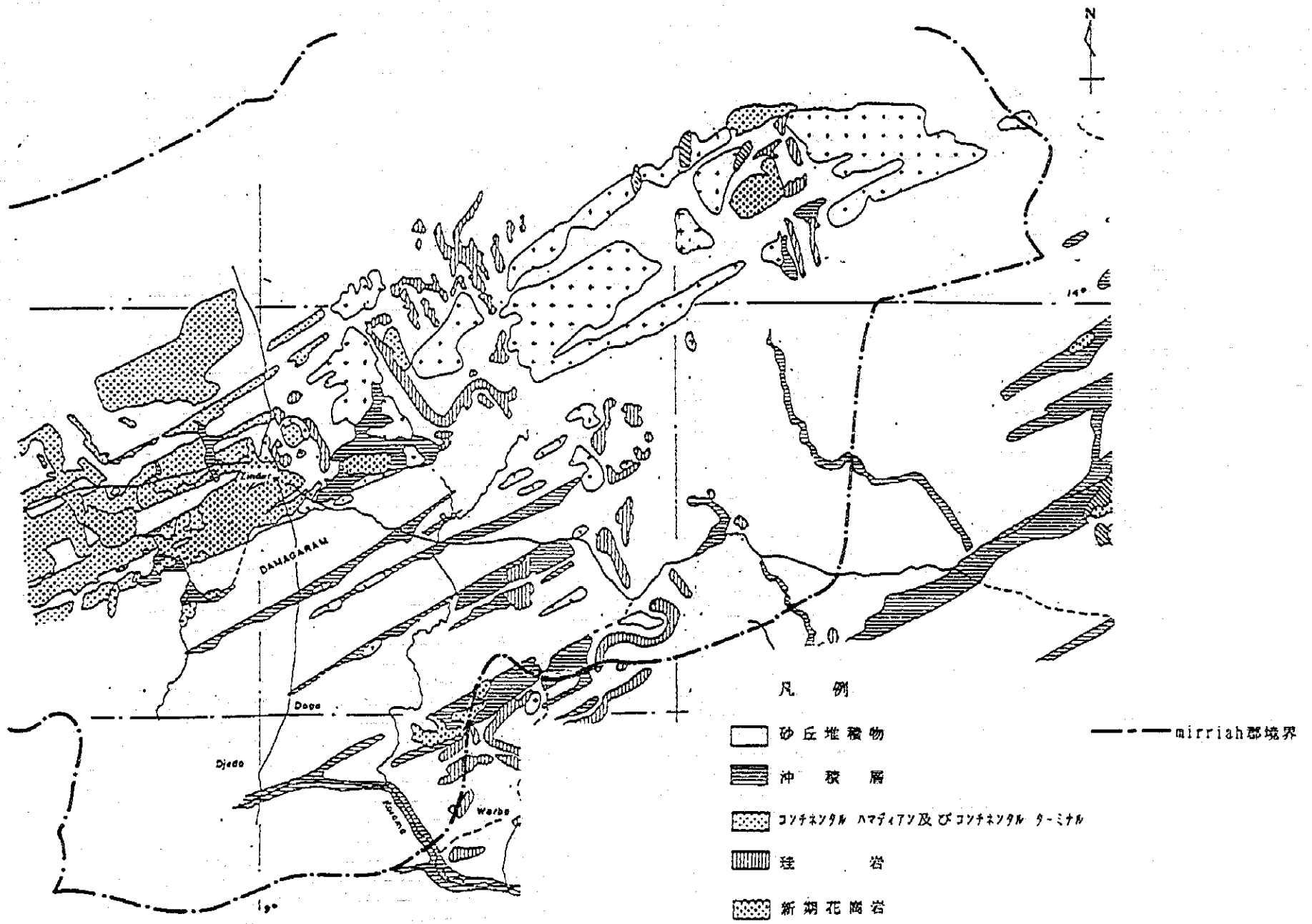


図2-4-3-7　Mirriah郡における基盤岩の分布状況

① 風化の状況

基盤岩における風化帯は、古期花崗岩，雲母片岩，片麻岩の分布地域で厚く、珪岩や新期花崗岩の分布地域では浅くなる傾向にある。

古期花崗岩の場合、風化の状況は表層に土砂状～軟岩状の脆弱な風化帯が約10mの層厚で続き、その下部に亀裂の発達する弱風化帯が数10mの厚くで続く。しかし、一般的に風化帯の層厚は変化に富んでおり、Zinder市南部の砂丘堆積物に被覆された区域において相対的に風化帯が厚くなっている。一方、新期花崗岩や珪岩の場合、表層から亀裂が認められるものの、比較的硬質の岩盤が露出し、風化帯は薄くなる。

② 地質構造

基盤岩の分布地域において、弱線を形成する断裂系は、地形に比較的良く反映されていることが多く、人工衛星写真や航空写真によってリニアメントとして観察することができる。最も卓越する断裂系は、N50°～60°E性であり、これに直交するN10°W性も随所で発達している。これらの断裂系には、破砕帯を伴っている場合が多く、地下深部まで地下水の賦存が可能な裂っかを伴うため、水理地質上重要な意味を持っている。

2) コンティネンタル・ハマディアン

本層は、Zinder市と首都のニアメを結ぶ国道（N１）より北側のMirriah郡北部及び西部地域が主な分布地域となる。基盤岩とは、アバット関係で接しており、北西側に向かって徐々に層厚を増し、Mirriah郡北側のTanout郡におけるさく井資料では500m以上の層厚を有することが確認されている。岩相は、細粒子分を多く含む泥質砂岩を主体とし、泥岩，砂質泥岩，砂岩（細～粗粒），礫混り砂岩等を指交関係で挟んでいる。

3) コンティネンタル・ターミナル

Zinder市の南西部から、隣接するMARADI県にかけての狭い範囲が本層の分布地域となる。本層の下位のコンティネンタル・ハマディアン層とは漸移関係にあり、岩相も似ているため、両層の境界は不明瞭であるが、本層の特徴は数枚の黄鉄鉱，褐鉄鉱を主体とする層を挟んでいることである。この浸食に強い鉄分に富んだ地層を挟んでいるため、本層の分布区域では特徴的なメサ地形を観察することができる。

本層の層厚は、基盤岩の凹凸によって左右されるが、一般的に100～250mの範囲である。

4) コラマ層

本層は、Zinder市南部のMatameyぐん，Magariaぐんが主な分布地域となり、Mirriahぐんでは南端部のコラマ谷沿いの狭い地域に分布している。層相は、未固結の砂及び粘性土より構成されており、層厚は数10m程度である。

5) 砂丘堆積物

基盤岩や堆積岩が直接露出する高まり以外の低地帯は、広く砂丘堆積物に被覆されている。砂丘堆積物の層厚は、一般に10m未満（最大層厚30m程度）であり、その粒度組成は50%粒径0.284mm、10%粒径0.128mm、均等係数2.56で、粒径のそろった細粒砂を主体とする（図2-4-3-8の粒径加積曲線参照）。

6) 沖積及びその他の地層

当地域の主構造線であるN50°～60°E方向に延びる数条の谷地形が発達するが、この谷沿いには粘性土分を主体とする沖積層が堆積している。

この他、基盤岩，堆積岩の風化生成物であるラテライトも一部の地域で分布している。

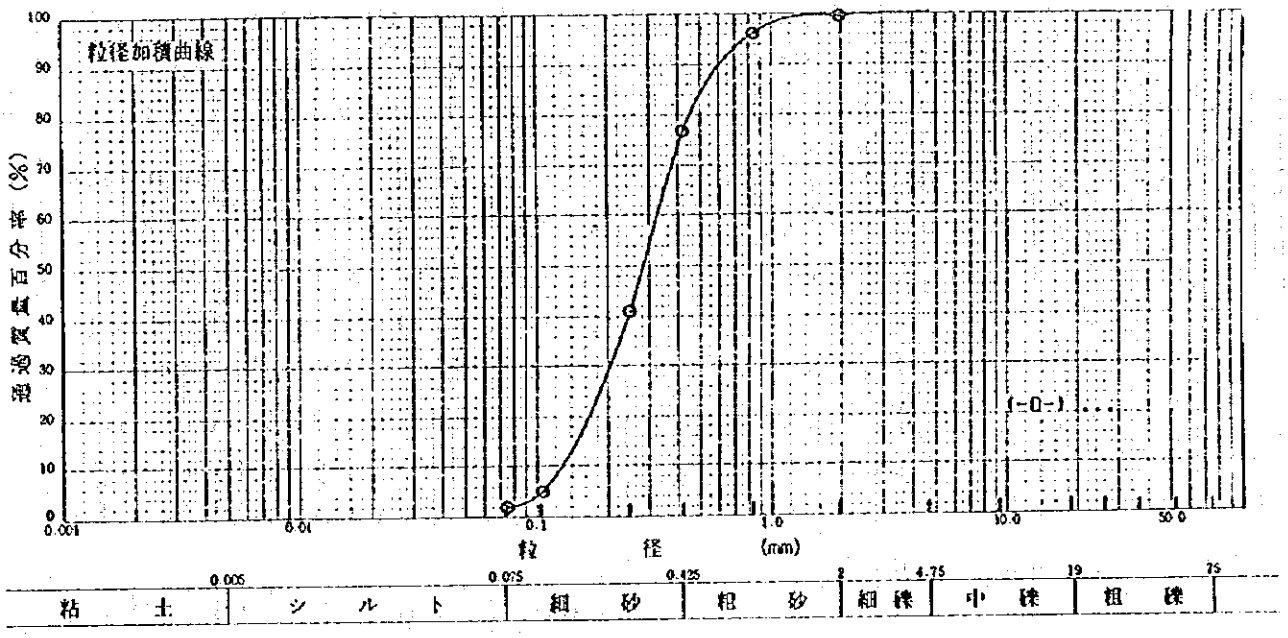


図2-4-3-8　砂丘砂の粒径加積曲線