

セネガル共和国

地方水道整備計画

基本設計調査報告書

(第三次)

昭和59年3月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1029725173



セネガル共和国

地方水道整備計画

基本設計調査報告書

(第三次)

昭和59年3月

国際協力事業団

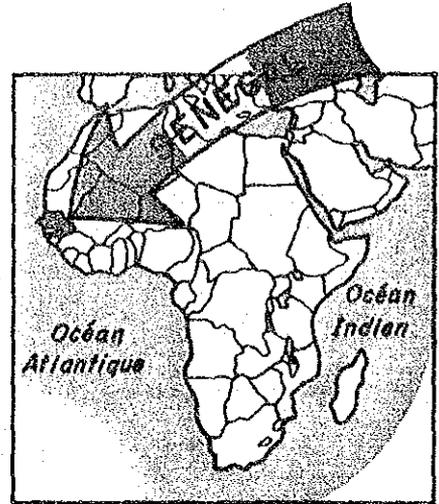
無償設

C R (2)

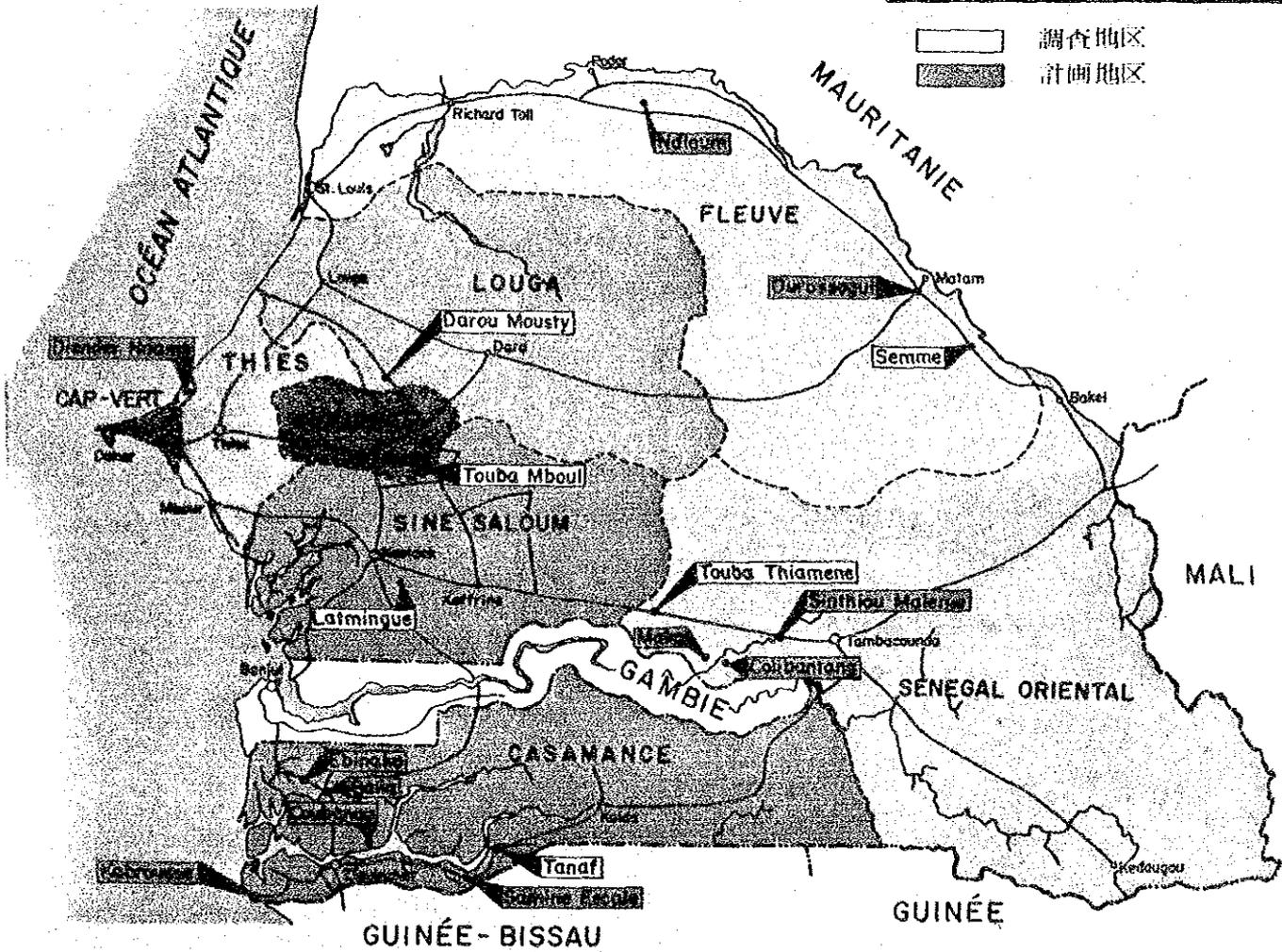
84 - 11

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 6. 19	526
	61.8
登録No. 10400	4RB

# 調査対象地区



調査地区  
 計画地区



0 50 100 200 km



## 序 文

日本国政府は、セネガル共和国政府の要請に応え、同国地方水道整備計画に協力することを決定し、国際協力事業団が本件調査を実施した。

当事業団は既に昭和54年、10地区についての基本設計調査を実施しており、その結果日本国政府の無償資金協力により、同地区の水道施設は完成し、昭和56年4月より操業に入っている。

これに続いて、事業団は同国政府の新たな要請に基づき、昭和57年11月14日より12月13日まで、地方水道施設整備計画に関する基本設計調査を行った。その結果、同計画の推進に緊急度が高いと考えられる地区に、既設の深井戸を利用する水道施設を建設すると云う内容の基本設計調査報告書を作成した。これに基づき57年度より、同水道建設計画に対して日本国政府は無償資金協力を実施中である。

今回は引続き同国政府の要請に基づき、新たに11地区に同様の水道施設を建設する計画についての基本設計を行ったもので、このほど本報告を作成する運びとなった。

本報告書が、セネガル国の地方水道整備計画の推進に更に寄与するとともに、両国の友好・親善に資すれば幸いである。

最後に、本件調査にご協力いただいた関係各位に対し深甚なる謝意を表する次第である。

昭和59年3月

国際協力事業団

総裁 有田圭輔



# 目 次

要 約	1
第1章 緒 論	4
第2章 計画の背景	6
2-1 水利用の現況	6
2-2 水道行政機関	6
2-3 地方水道に関する政策	6
2-4 地方水道計画と実施状況	8
2-5 経済状況	9
第3章 調査地区の概要	13
3-1 調査地区内容	13
3-1-1 対象地区	13
3-1-2 調査内容	13
3-2 自然状況	15
3-2-1 地 理	15
3-2-2 気 候	15
3-2-3 地 質	17
3-2-4 水理地質	23
3-3 社会経済状況	27
3-3-1 地方経済	27
3-3-2 人口・家畜数	27
3-4 水利用状況	31
3-4-1 現 況	31
3-4-2 使用水量	31
3-5 地区概況	34
3-5-1 社会施設	34
3-5-2 施設設置に関する地形学的検討	34
3-5-3 地区規模	38
3-6 対象井戸調査	39
3-6-1 概 況	39
3-6-2 採水対象層	39

3-6-3	井戸構造	.....	39
3-6-4	揚水量	.....	39
3-6-5	水質	.....	47
3-7	調査地区評価	.....	50
第4章	計画の内容	.....	52
4-1	本計画の目的	.....	52
4-2	基本設計	.....	52
4-2-1	基本方針	.....	52
4-2-2	設計条件	.....	52
4-2-3	施設計画	.....	55
4-2-4	維持管理機材	.....	62
4-2-5	基本設計図	.....	63
4-3	事業費用	.....	85
第5章	事業実施体制	.....	86
5-1	実施機関	.....	86
5-2	実施計画	.....	91
5-2-1	法制及び技術基準	.....	91
5-2-2	施工計画	.....	91
5-2-3	監理計画	.....	91
5-2-4	調達計画	.....	92
5-2-5	セネガル側担当範囲	.....	92
5-3	運営管理計画	.....	93
5-4	工程	.....	94
第6章	事業評価	.....	97
第7章	結論と提言	.....	98
資料編			
資-1	水資源調査計画一覧	.....	100
資-2	調査団員リスト	.....	101

略 語 一 覧

AEP	Adduction d'eau potable (飲用水供給)
BIRD	Banque internationale pour la Reconstruction et Développement (国際復興開発銀行)
BOAD	Banque ouest-africaine de Développement (西アフリカ開発銀行)
CEAO	Communauté économique de l'Afrique de l'Ouest (西アフリカ経済共同体)
CEE	Communauté économique européenne (ヨーロッパ経済共同体)
CCCE	Caisse centrale de coopération économique (経済協力中央金庫)
CER	Centre d'expansion rurale (農業開発センター)
COFOR	Compagnon générale des forages (総合さく井社)
DEH	Direction de l'Hydraulique Urbaine et Rural (水利調査局)
DHUR	Direction de l'Hydraulique Urbaine et Rurale (都市・地方水利局)
FAC	Fonds d'Aide et de Copération (France) (援助協力基金)
FENU	Fonds d'équipement des Nations-Unies (国連施設基金)
FED	Fonds européen de développement (欧州開発基金)
FSN	Fonds de solidarité nationale (国民連帯基金)
HA	Hydraulique afrique (アフリカ水道会社)
ISRA	Institut sénégalais de recherches agronomiques (セネガル農業経済研究所)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)
MH	Ministère de l'Hydraulique (水利省)

OPEP	Organisation des pays exporteurs de pétrole(OPEC) (石油輸出国機構)
PNUD	Programme des Nations-Unies pour le Développement(UNDP) (国連開発計画)
SODEFITEX	Société de développement des fibres textiles (繊維開発公社)
SOMH	Subdivision d'outillage mécaniques hydrauliques (水利施設整備事務所)
SONADIS	Société nouvelle pour l'approvisionnement et la distribution au Sénégal (セネガル配給社)
SONAFOR	Société nationale d'approvisionnement du monde rural (さく井公社)
SONAR	Société nationale d'approvisionnement du monde rural (地方供給公社)
SONEES	Société nationale d'exploitation des eaux du Sénégal (セネガル水道公社)
STABEX	Stabilisation des recettes d'exploitation
UNICEF	Fonds des Nations-Unies pour l'Enfance (国連児童基金)
WHO	World Health Organization (世界保健機関)

## 要 約



## 要 約

セネガル共和国政府は、かねてより開発計画において重点を置いている地方水道整備を推進するため、1979年日本国政府に対して、その施設建設にかかる無償資金協力を要請した。この要請に応え、日本国政府は10地区における施設建設に対する無償資金協力を実施し、1981年3月より操業に入っている同プロジェクトは地方住民に多大の便益を与えるところとなり受益者を始め、セネガル政府各レベルでの高い評価を得た。

この第1次プロジェクトに引続きセネガル国政府は、1982年第2次プロジェクトに対する無償資金協力の要請を行い、日本国政府は7地区を対象とする施設建設に対する協力を実施することとし、工事は1983年8月に1984年3月完成を目標に開始された。

セネガル政府は上記第1次及び第2次プロジェクトに引続き、依然同国の重要政策の一つである地方水道整備の一環として1983年4月、17地区に対する無償資金協力を要請し、日本政府はこれに対して国際協力事業団を通じ国内解析を中心とした調査団を編成、基本設計調査を実施した。その作業の過程においてセネガル側実施機関たる水利省(MH)、都市地方水利局(DHUR)と緊密な連絡のもとに充分な資料の検討を行い、水源となるべき既存深井戸の水質及び水量の判定をはじめ対象地区の社会、経済調査を基に各地区に対する評価が行われた。その結果、11地区が本計画対象として選定された。

これら11地区の特性は、前回実施の無償第2次計画の対象地区同様に、農業開発団地や牧畜基地として機能しているものや、都市化の方向にあるもの等が多い。そのため水供給によってもたらされると期待出来るものは、住民に対するベーシック・ニーズの充足は勿論であるが、地域経済の機能向上をはじめとした幾多の裨益効果である。

これらの地区はサヘル地域の最西端に位置し、平均年間800mmの雨量を記録し、半乾燥地帯に位置する。この地区の人口と家畜の総数は、1983年8月現在36,090人と65,910頭である。現在の水利用状況は各地区共に浅井戸を主たる水源としたもので、浅井戸には動力ポンプが装備されていないため、住民は綱の付いたバケツで水を汲み上げる作業を1日に何回も繰り返している。

乾期には浅井戸が涸れてしまうと、遠方の他村から水を運ばねばならない地区もある。本計画対象地区の使用水量の実状は、住民用は8~20ℓ/人/日であり、家畜は15~30ℓ/頭/日である。

DHUR基準により1993年までの10年を計画年次とし、計画給水人口及家畜頭数は47,910人と84,370頭である。なお、人口増加率は地区によって異なるが2.5~3%、家畜増加率は2.5%とした。本計画の使用水量の基準も地区性を考慮して、第1次、第2次とは多少異なるが、DHUR基準に準じて住民は40ℓ/人/日とし、家畜は35ℓ/頭/日とした。

本計画における水道施設の基本的なシステムは、無償資金協力計画第1次、第2次同様に、セネガル側ですでに掘さく完成をみている深井戸（深度＝浅いもので32m、深いもので438m）を水源として、揚水用深井戸ポンプ、ディーゼル発電機、制御装置等によって構成される揚水機械を設置、これ等を収納、運転操業する機械室、地上型または高架型の貯水槽、共同水栓、家畜水飲場等の関連施設を建設し、それら相互の連絡管路を設けるものである。計画対象全11地区の各施設数量を下記に示す。

施 設	数 量
揚 水 機 械	11 組
機 械 室	11 式
地 上 型 水 槽	50m <sup>3</sup> × 4 基 100m <sup>3</sup> × 2 基 200m <sup>3</sup> × 2 基
高 架 型 水 槽	100m <sup>3</sup> × 3 基 200m <sup>3</sup> × 2 基 250m <sup>3</sup> × 1 基
直 送 型 水 槽	14 基
共 同 水 栓	59 基
家 畜 用 水 飲 場	36 基
配 管	44.5 km

これら施設のパターンは計画地区の特性によって異なる。しかし、本計画におけるパターンは、従来計画されて来ている“ポイント・ソース型”、“クラスター型”及び“セミ・アーバン型”の3種に加えてそれらの複合型を有しており、規模においてもそれぞれに概略の表現として大・中・小に分類出来る形態を有している。セネガル共和国第6次経済社会開発4ヶ年計画地方水道部門の計画人口約32万人における、年次別人口約8万人の60%に相当する住民が、受益人口として本計画によりカバーされる。

本計画は各地区への上記機械の供与及び水道施設の建設と維持管理機材の供給、そして、それらに関する実施設計、工事管理等のコンサルタント・サービスにより構成される。維持管理機材の供給の内容は次の通りである。

揚水機械(予備)	11組
スベアパーツ	1式
ポンプホイスト	4台
ステーションワゴン	4台
無線用アンテナ	4基
工具類	1式

本計画の事業費総額は11億2300万円である。実施計画と積算にあたり、施設建設に関しては比較的能力の高いセネガルの地方建設業の実態と、規格化され入手容易な現地材料等を検討した。また、機械についてはセネガル側操業要員の日常取扱いに習熟しており、なお且つ、部品補給や保全の容易なこと等を検討した。その結果として無償資金協力事業としての日本国企業が契約当事者たる事をも考慮して、現地の建設業及び市場流通品の起用に留意し、1984年1月時点のセネガルにおける実状を基にした。全体工期は実施設計業務開始より17.5ヶ月である。建設工期の問題点となるアクセス上の条件は全般的に良い。なお、事業費及び工期に関しては、期別割り案も検討された。

本計画の実施機関たる DHURの地方水道行政の実歴は長く、また、この種プロジェクトに関する経験も豊富である。本年3月 DHURは都市水利局と地方水利局に二分改組されることになったが、本計画推進上の支障は全くない。この改組に伴い従来からあった維持管理体制と施設管理についての機関はより強化されることとなる。また運転経費を含む操業予算も計上している。その額は決して充分とは云えないが、セネガル政府の呼びかけている地元の自動努力と受益者負担の原則に応える地元自主管理組織の協力を得て補完され、恒常的な運営がなされている。そのため DHURによる本計画の実施には問題はなく、本計画各地区に対する維持管理のための予算も新事業年度にその計上が準備されている。施設完成後の操業についてはセネガル側はあらかじめ要員候補を選抜し、運転維持管理を円滑に行える体制を整えており、日本政府その他諸外国よりの長期的な技術協力の必要はない。

本計画がもたらす効果については、従来実施されて来ている第1次、第2次無償資金協力事業同様、地方住民の衛生環境の改善や生活条件の向上等、乾季における深刻な水に係わる問題からの解放のみでなく、本プロジェクト計画地区の特性からみて、地方経済の機能向上に大きく寄与することが期待されるものである。

セネガル政府は、日本政府の無償資金協力事業の最適案検討に対応して、計画地区の優先順位を定め、プロジェクトの期別割りも考慮し、自からの実施体制を整え早期具現化を期待している。これら事情に鑑み、本計画の実施を提言するものである。



## 第1章 緒論



## 第1章 緒 論

日本政府は、セネガル共和国に於て1977年以来既に各種の経済技術協力事業を実施しており、それ等は着実な成果を収めて来ている。なかでも1979年より開始され既に完成をみている無償資金協力事業としての第1次地方水道整備計画は、清浄な水供給を十分に得る事が、極めて困難な状況にある地方住民に対して、多大の便益を与える事になり、セネガル官民よりの高い評価を得る結果となった。さらに、第2次計画も1982年より開始され、現在工事は順調に進行している。

セネガルの地方住民の置かれて来ている水供給に関する環境は、極めてきびしいものである。セネガルの経済が大きく依存するモノカルチャー的農業が、気象、特に降雨による環境を大きく受けやすいのと同様に、地方住民の多くが利用する水源としての浅井戸も、降雨量の減少がもたらす水位の低下により涸れ上り、致命的な打撃を受ける事となる。

1970年代に起きた約10年におよぶ異状な連続旱天による地方住民と家畜の受けた被害は大きなものであった。しかしながら、そのような環境下でも、深井戸を水源として動力化揚水機をそなえた水利省運営の地方水道施設は、十分な水供給を継続することが出来た。この実績によりセネガル政府は、恒久的操業の出来る地方水道施設の整備を精力的に推進して来ている。

特に、第5次、第6次両社会経済開発4ヶ年計画に於いては、水供給を他のプロジェクトを補完する重要なものとして位置づけをしている。また、対外援助要請に関しても水供給事業を最優先順位に上げて来ている。このような状況のもと、セネガル政府は無償資金協力事業として、地方水道整備計画の実施を日本政府に要請した。

これに応え、日本政府は無償資金協力事業としての検討と最適案の作成を目的として、国際協力事業団を通じて、セネガル共和国の7州（カサマンズ、シン・サロム、セネガル・オリエンタル、デュベール、ルガ、ティエス、フレーブ）に所在する17ヶ所の地区に対する既存深井戸を水源とした、地方水道施設の建設及び関連維持管理機材の供給に伴う基本設計調査を行った。その内容は対象地区の水源となる既存深井戸の特性とその背景を水理地質学的及び工学的に調査検討し、質、量共に信頼性のある水源としての評価を行うことから始まり、周辺環境や地域特性等の人文的条件の関連のもとに計画対象地区をセネガル側と協議して、11地区を計画対象とした。本計画の地区は第2次計画と同様、水源井のある集落のみを中心とする地区型と比較して、かなり給水地区の広がりのある農業開発団地や牧畜基地型の地区が多いため、それらへの特性を充分活かすべく、検討、計画が進められた。その結果、これらの地区について水道計画上の諸元を定め、揚水機、機械室、貯水槽、共同水栓、家畜水飲場、管路等の地方水道施設の基本設計がなされた。また、その維持管理に関する調査が行われ、所要機材の検討と計画が行われた。特に、事業の実施体制については工期、費用をはじめ、セネガル側、日本側の

それぞれ分担範囲が明確にされた。

調査の過程において、セネガル政府の推進している地方水道計画全体をも解析し、本計画に対する評価を行った。今後の地方水道整備計画についての提言を含め、本基本設計報告書が作成された。

## 第2章 計画の背景



## 第2章 計画の背景

### 2-1 水利用の現況

首都ダカール(Dakar)を初め、いくつかの都市、集落は表流水及び地下水を水源としているが、大部分の住民は井戸深度の差はあるが地下水を利用している。主な水利施設は伝統的な手掘りの浅井戸とコンクリートライニングがなされた浅井戸であり、その他動力化された深井戸もあるが、数の上では手掘り井戸が全国に40,000以上あるとされ最も多く、動力化された深井戸はごく一部の集落にのみ建設されている。浅井戸は動力ポンプがなく、住民は手汲み作業により、かなりの労働力と時間をかけて生活用水を得ている状況で、乾期には浅井戸が涸れる地域においては、遠方の村落から水を運搬する必要に迫られる等、浅井戸中心の水利用状況は多くの困難を抱えている。このような実状から、地方住民においては使用水量も少なく、都市部において40~110ℓ/人/日であるのに対して、その平均は7ℓ/人/日と極めて少ない。

### 2-2 水道行政機関

セネガルにおける水道事業は1957年に制度化されているが、1981年4月、新たに水利省が設けられ、従来担当していた設備省より分離、都市地方水利局(DHUR)が主都ダカールをはじめとする都市及地方の水道を統轄する体制を整えた。

都市水道は上下水道公社(SONEES)と呼ばれる公営企業が、全国で現在計画中の4都市のほか38都市の水道を運営し、地方水道はDHURが直轄運営している点では従来同様であるが、水利省の新設によりセネガル政府の水供給対策の強力な熱意を伺い見ることが出来る。

なお、水利省は本年3月に改組され、DHURは都市水利局と地方水利局とに分かれ、また、維持管理局の新設により水道施設の維持管理体制は、より強化されることとなる。

### 2-3 地方水道に関する政策

セネガルにおける水道事業は、第5次4ヶ年計画(1977~1981)以来、政府の大型プロジェクトの中に重要な位置付をされ、第6次4ヶ年計画(1981~1985)においても都市水道、地方水道共に優先事業として組み込まれている。(図2-1参照)

対外援助要請をはじめ、あらゆる場で水道事業は最優先順位に絶えず掲げられて来ている。従来、水供給重点という政策のもとに、第5次、第6次4ヶ年計画の中でも特定の重点地域を対象としたプロジェクトが組込まれ、鋭意、その具現化に努力した結果、

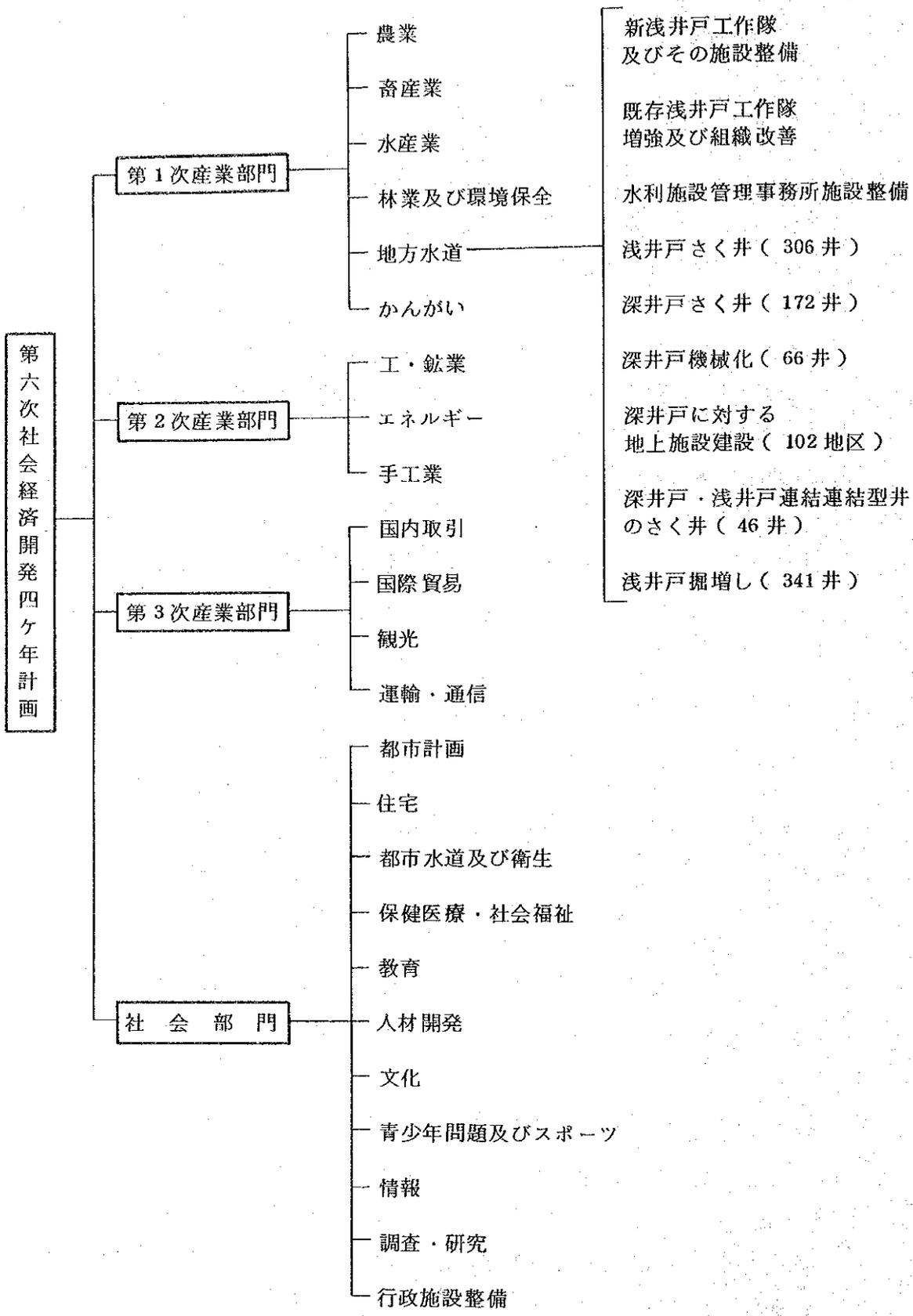


図 2 - 1 第 6 次 4 ヶ年計画構造図

それなりの成果を上げているが、全国的な長期にわたる総合的政策はとられていなかった。このような現状の中で、1982年アブドウ・ディウフ（ABDOU DIOUF）大統領は地方開発に係わる重要政策の一つとして、地方水道の整備を打ち出し、セネガルの地方村落12,000（人口＝約320万人）の恒久的水供給施設の整備を計画した。

この政策は地方水道施設の新規設置のみならず、既存施設の維持管理にも重点を置き、従来の単なる井戸掘り政策から地方水道施設整備をはじめ、維持管理体制の確立等、総合的水利用の政策推進の段階に入ってきていることを示すものである。これは、1981年より開始された国連の計画“水道と衛生の10年”にも対応するもので、地方住民に対して質、量共に優れた水供給を行い、都市住民との差を減少せしめることにより、地方開発の大きな原動力としようとするものである。また、地方水道事業推進のために、深井戸施設のみでなく、浅井戸の利用が可能な水理地質的条件をそなえた地域用に浅井戸工作隊を設けたり、故障がちな既存水道施設の稼働率を高めるために保全監視体制を整え、必要な予算措置を講じ得る等の組織の強化を図っている。また、技術の開発や研究については、非産油系の発展途上国としての将来を考えて、現実では実用上の多々問題はあがあるが、太陽エネルギーや風力エネルギー等の非通常型エネルギーを揚水施設に導入する事の検討も試みられている。

全国にわたる水資源の調査については、水利省水利調査局（DEH）が中心となって近年活発な動きを示しており、国連をはじめ、海外よりの協力を得た短期の特定地域単位の調査が数多く実施されていると共に、水資源の開発と保全に関する総合的な研究を行うセンター構想も検討されている。また、迫りくる砂漠化に関する誤った概念を正し、これに対応するための努力をする等、水利省以外の機関とも協調を行い、長期的な水資源の調査観測体制の実現を図っている。（水資源調査計画一覧資料編参照）

他方、このような政府の水供給のための強力な政策の推進と共に、地方住民に対しても自助努力を求め、まだ法制化されていないが、住民自体もそれに応じて既に、一部水価の決定やその集金等、地元集落単位で自主的管理を実施している地区も増えて来ている。また、水利省の実施する水道事業への住民による労務の提供が企画実現される等、住民の水道への関心も新たな形をとる段階に入ってきている。

## 2-4 地方水道計画と実施状況

1982年アブドウ・ディウフ大統領の地方開発にかかわる重要政策の一つとして打ち出された地方水道の整備計画は、1990年を目標に深井戸の掘さく1,800、浅井戸の掘さく4,500、浅井戸の掘増し4,300とその施設となっている。この計画はDHURの直轄の他、日本、中国、韓国、西独、スペイン、スイス、ベルギー、アルゼンチン等の各国

政府及び国連，世銀，アラブ基金等の国際機関による経済協力，技術協力によって実施されつつある。（表 2-1 参照）

地方水道計画と実施状況

	目 標 (井)	完 成		施 工 中		計 合	
		数 量	%	数 量	%	数 量	%
深井戸	1,800	85	5	517	18	602	33
浅井戸	4,500	407	9	190	4	577	13
掘増し	4,300	142	3	85	2	227	5
計	10,600	634	6	770	7	1,406	13

上表から明らかなように，計画立案 2 年後の 1983 年末における遂行率は，完成，施工中を含め 13% にすぎず，残余の 7 年で 87% を完成しなければならない困難な状況下にある。セネガル政府は，これら多くの水施設建設をプロジェクトとして具現化するために，すでに，プロジェクト実施の対象となる候補地区を定め，確保できる予算に応じて適時，個別にプロジェクトを進める政策をとっている。しかし，その予算確保のために海外からの協力が必要不可欠のものであり，日本を始め諸外国に援助を要請中である。我が国政府は昭和 54 年度，対セネガル無償資金協力事業として，10 地区に対する地方水道施設整備計画を実施，これらは 1981 年 3 月に完成操業に入っており，その受益対象及び範囲は計画時を上廻り，高い評価を受けている。この成功に引続き，昭和 57 年に第 2 次計画がはじまり，7 地区に対する水道施設工事は現在順調に進行中である。

セネガル政府が地方水道計画に対する数多くの海外よりの援助の中で，日本プロジェクトを評価し，期待するのは主として発展性のある比較的広がりのある大きな地区及び牧畜や交通上の重要拠点となる地区に整った施設を建設し，広範な地域の生活向上に寄与すること大きく，また，維持管理機材に対する配慮や水資源に対する関心のあり方や，水理地質学的な見地からも不確定要素の少ない既存井利用の施設建設と云うこともあり，正確で速い実施が先方政府の高い評価を得ている。

この様な背景のもとで，セネガル政府は日本政府よりの無償資金協力事業として，第 3 次地方水道施設整備計画を立案，これを基に要請を行い，すみやかな具現化を期待している。

## 2-5 経済状況

セネガル経済にとって最も重要な産業である農業は，落花生生産中心のモノカルチャーで，セネガルの全耕地の半分近くは落花生の生産に使われている。地方農村人口の主

表 2-1 海外援助プロジェクト一覧

国名及び機関名	内 容	実施状況	年 度
CEE	浅井戸掘増 × 78	完了	75
PNUD	浅井戸工作隊 × 2	完了	75
UNICEF	浅井戸工作隊 × 2	完了	75
FED-1	深井戸+浅井戸 × 34 深井戸動力化 × 1 浅井戸 × 9	完了	76
西独1	深井戸+浅井戸 × 14 深井戸 × 31 浅井戸 × 33	完了	76
BIRD	浅井戸工作隊 × 2 浅井戸 × 168	完了	77
イラン	深井戸+浅井戸 × 15 浅井戸 × 50	中止	77
オーストリア	動力ポンプ × 15	完了	78
FED-2	深井戸+浅井戸 × 22 浅井戸 × 126	完了	78
中国	浅井戸 × 30 深井戸 × 10 深井戸動力化 × 20	完了	79/82
日本-1	深井戸使用の地上施設 × 10	完了	79
西独2	水道本管よりの112村落への給水	完了	79/82
BOAD	深井戸及び地上施設 × 10 組織増強 × 7	進行中	80
FSN	浅井戸 × 41 浅井戸掘増 × 64 深井戸 × 8 深井戸及び地上施設 × 18	完了	80
韓国	動力ポンプ × 10	完了	81

国名及び機関名	内 容	実施状況	年 度	
CITIBANK	深井戸	× 12	進行中	82
	深井戸及び地上施設	× 25		
BIRD-2	浅井戸	× 50	進行中	82
	浅井戸掘増	× 50		
スペイン	深井戸及び地上施設	× 10	完了	82
STABEX	深井戸及び地上施設	× 14	進行中	82
	深井戸	× 18		
スイス	深井戸使用の地上施設	× 4	進行中	82
OPEP	ポンプ	× 100	完了	82
アルゼンチン	風力ポンプ	× 200	完了	82
	動力ポンプ	× 130		
	手動ポンプ	× 300		
CEAO	浅井戸	× 89	進行中	83
	深井戸+浅井戸	× 59		
	深井戸	× 98		
日本-2	深井戸使用の地上施設	× 7	進行中	83
FED/STABEX	深井戸+浅井戸	× 21	進行中	83
ベルギー	深井戸+浅井戸	× 7	進行中	83
	深井戸動力化	× 9		
	アンテナ	× 2		
イギリス	深井戸	× 10		83
	深井戸動力化	× 10		
FENU	浅井戸工作隊	× 1	進行中	83
	浅井戸	× 40		
FAC-CCCE	浅井戸掘増	× 35	進行中	83
	浅井戸	× 6		
	深井戸	× 23		
水利緊急計画	深井戸	× 235	進行中	83
	深井戸動力化	× 314		
	浅井戸	× 5		

収入源となる落花生であるが、落花生とその加工品が輸出総額に占める割合も非常に大きく、セネガル経済にとって欠かせぬ存在である。しかし、それだけに、旱ばつ等による減産がセネガル経済に与える影響もまた大きい。

他に輸出用作物としては綿花生産が現在急成長中である。

農業に次いで重要と成りつつある漁業もその成長の速度は速く、農業より付加価値が高く安定している。大西洋に面し豊富な水産資源を持つセネガルの漁業は、今後大いに期待できる分野である。

輸出額の増加に貢献する部門としては鉱業があり、特に、年々増える燐鉱石の産出は、近年セネガル経済にとって重要なものとなっている。

工業は農産物、水産物の加工を行う軽工業及び軽化学工業が中心であるが、現在各種化学プラントの建設も進行中であり、この完成をセネガル経済の近代化のシンボルとする期待は大きい。現有するセメントプラントの倍増工事も完成、生産の増加に伴い近隣諸国への輸出も計画されている。



### 第3章 調査地区の概要



## 第3章 調査地区の概要

### 3-1 調査地区内容

#### 3-1-1 対象地区

調査対象地区は7州にわたる17地区であり、給水施設を建設する計画対象地区を検討する。各地区の行政レベルを表3-1に示す。

#### 3-1-2 調査内容

各対象地区に対して、下記の調査を行った。

1. 人文調査
2. 水利用調査
3. 水源調査
4. 水道施設調査

調査の結果をこれに続く節に示し、この章の最後に地区評価を行う。この評価により、計画対象地区の決定を行う。

表 3-1  
調査地区行政レベル

Region	Departement	Arrondissement	地区名
Casamançe	Bignona	Tangori	Coubanao
		Diouloulou	Ebinako
		Sindian	Baila
	Sedhiou	Diattacounda	Samine Escale
		Tanaf	Tanaf
		Oussouye	Kabrousse
Sine Saloum	Kaolack	Ndoffane	Latmingue
Senegal Oriental	Tambacounda	Koumpentoum	Touba Thiamene
		Koussanar	Sinthiou Maleme
		Maka	Maka
		Maka	Colibantang
		Kael	Touba Mboul
Diourbel	Mbacke		
Louga	Kebemer	Darou Mousty	Darou Mousty
Thies	Thies	Pout	Diender Ndamé
Fleuve	Matam	Ourossogui	Ourossogui
		Semme	Semme
	Podor	Ndioum	Ndioum

## 3-2 自然状況

### 3-2-1 地理

アフリカ最西端のセネガルは、北緯  $12^{\circ}-12' \sim 16^{\circ}-30'$ 、西経  $11^{\circ}-20' \sim 17^{\circ}-30'$  に位置し、北側がモリタニー (Mauritanie)、東側がマリ (Mali)、南側はギニー (Guinée)、ギニー・ビサウ (Guinée-Bissau) の諸国に接しているが、ガンビー (Gambie) 川に沿って面積約  $11,300 \text{ km}^2$  のガンビー (Gambie) が、セネガル領内に楔状に入り、特異な国境をつくっている。

国土は東西約  $600 \text{ km}$ 、南北約  $400 \text{ km}$  で、面積は  $196,700 \text{ km}^2$  であるが、その大半は緩やかな起伏をもつ標高  $100 \text{ m}$  以下の台地状平坦地で、西に向って、約  $1/400$  の勾配を示す。しかし、セネガル・オリエンタル (Sénégal Oriental) 州の東半部は標高  $200 \sim 300 \text{ m}$  の丘陵性山地となり、樹枝状開析谷がよく発達している。

首都ダカールの付近は第三紀末～第四紀初葉に活動したと考えられている火山岩地帯であるが、比高  $40 \sim 50 \text{ m}$  の玄武岩丘が点在し、その北方には幅  $20 \sim 30 \text{ km}$ 、長さ  $200 \text{ km}$  の大砂丘地がある。国土の北縁、中央部及び南縁をセネガル (Sénégal) 川、サロム (Saloum) 川、ガンビー (Gambie) 川、カサマンズ (Casamance) 川が、それぞれ西流し、その流域には広大な沖積地を形成している。この沖積地が水利に最も恵まれた地帯でガンビー川、カサマンズ川流域では、水稻の耕作が行われている。

上述した大河川には、常時流水があり、年間を通じて流れのとだえることはないが、台地を下刻する支流、支谷は乾期はほとんど流水を見ない枯れ沢となっているため、台地上は水利に恵まれず、落花生を主産物とするこの国の農家は、気候に支配された不安定な営農をつづけている。

湖沼には、ギーヤ湖 (Lac de Guiers) の他数個が存在するが、ギーヤ湖が最も大きくその湖水は首都ダカールの重要な水道水源となっている。

調査対象地の内、シン・サロム州 (Sine-Saloum) のラツミング (Latmingue) とフレーブ州 (Fleuve) のウンディオム (Ndioum) は沖積低地に位置するが、他の15地区は共に台地上にある。

### 3-2-2 気候

セネガルの気候は熱帯性で雨期は6～10月、乾期は11月～5月となっている。乾期には沿岸部では主にアゾレス諸島からの貿易風の影響を受けるが、内陸部ではハールマタン風の影響下にある。また雨期にはセントヘレナからの季節風は、スコールをもたらし、その勢力の強弱により雨の量や頻度に変化する。年降雨量が南部程大となるのはこのためであり、その約90%は雨期に集中している。図3



— 1 にセネガルにおける平均年雨量図を示す。

表 3-2 は調査対象地区に近接した各測候所で観測された平均年雨量表である。同表からわかるように 1972 年以前の平均年雨量に較べ、1972 年以降の平均年雨量（8~10 年の平均）は、55%~70% と減少したため 1970 年代の大旱拔となった。地下水は地球的規模で循環する水の一部相であり、その主な涵養源が降雨水であることを考えあわせると 1970 年代の大旱拔が地下水に与えた影響は極めて大と考えられ、地下障害が所々に現われている。

セネガルはそれぞれの特徴をもつ四つの気候区に区分されているが、各気候区とも気温の最低は 1 月であり、最高気温は雨期直前から雨期となっている。

調査地区を前述気候区に編入すると表 3-4 の通りである。全国の年平均気温分布を図 3-2 に示す。

### 3-2-3 地 質

セネガル共和国は東縁部を構成する先カンブリア系及び古生層と中央部をつくる第三系、北部海岸部を構成する第四系の砂丘堆積層、首都ダカールの西方に小分布を示す白亜系、ダカル半島の先端部をつくる新生代末期の大山岩類、更にセネガル、サロム、ガンビー、カサマンス等の大河川流域の低平地をつくる沖積層からなり、表 3-5 のような地質層序が組み立てられる。

先カンブリア系：本系はセネガル共和国の東端部を構成する花崗岩、花崗閃緑岩、変質した安山岩、片岩類及び硅岩からなる。

古 生 層：先カンブリア系を不整合に覆って、セネガル・オリエンタル州の東半部を構成する。ドリライト、砂岩、頁岩、石灰岩及び安山岩、角礫岩、凝灰岩等からなる。地層は攪乱され、褶曲や断層が随所に見られる。

オールドビス〜カンブリア紀に生成されたと考えられているが一部には先カンブリア系の石灰岩や砂岩〜硅岩も見られる。

白 亜 紀 層：首都ダカル東方に小分布を見せる砂、砂岩と泥岩層で上部は第三系に覆われている。未固結の砂層中には有力な地下水が賦存する。

暁 新 統：ダカル東方で白亜紀層を不整合に覆って小分布を示す。石炭岩、砂岩を主とし泥灰岩をはさむ。未固結砂岩や石灰岩は滯水層となっている。

表 3-2 地区別平均年降雨量

観測所	地区名	1972年以前		1972年以降		
		平均年 降雨量 (mm)	観測年数 (年)	平均年 降雨量 (mm)	観測年 (年~年)	1972年以前 に対する割合 (%)
Ziguinchor	Coubanao	1,524	50	1,106	1975 ~ 1982	73
Diouloulou	Ebinako Baïla	1,404	28	—	—	—
Sedhiou	Samine Escale Tanaf	1,318	53	831	1975 ~ 1982	63
Oussouye	Kabrousse	1,650	31	—	—	—
Kaloack	Latmingue	805	52	504	1975 ~ 1982	63
Koumpentoum	Touba Thiamene	818	28	—	—	—
Tambacounda	Sinthiou Maleme	908	48	663	1975 ~ 1982	73
Maka	Maka Colibantang	862	28	—	—	—
Diourbel	Touba Mboul	659	50	424	1975 ~ 1982	64
Darou Mousty	Darou Mousty	523	22	—	—	—
Thies	Diender Ndame	660	43	—	—	—
Matam	Courossogui	508	46	277	1972 ~ 1981	55
Bakel	Semné	512	49	472	1972 ~ 1981	92
Podor	Ndioum	304	47	189	1972 ~ 1981	62

表 3 - 3 気 候 区

気 候 区	位 置	特 徴	最高気温		最低気温	
			℃	月	℃	月
Sub-Canary	St. Louis からGambie までの海岸地域	涼しく、高湿	32	9月	16	1月
Sahelian	北部中央地域	暑く、乾燥	42	5月	14	1月
Sudanian	中央及び南東地域	暑く、乾燥	44	5月	15	1月
Sub-Tropical	Casamance 地方	暑く、高湿	37	4月	20	1月

表 3 - 4 調査対象地区と気候区

気 候 区	調査対象地区	年平均気温 (°C)
Sub-Canary	Diender Ndamé	25
Sahelian	Ourossogui Semme Ndioum	28
Sudanian	Latmingue Touba Thiamene Sinthiou Maleme Maka Colibantang Touba Mboul Darou Mousty	28
Sub-Tropical	Coubanao Ebinako Baila Samine Escale Tanaf Kabrousse	26

图 3-2  
等温线图

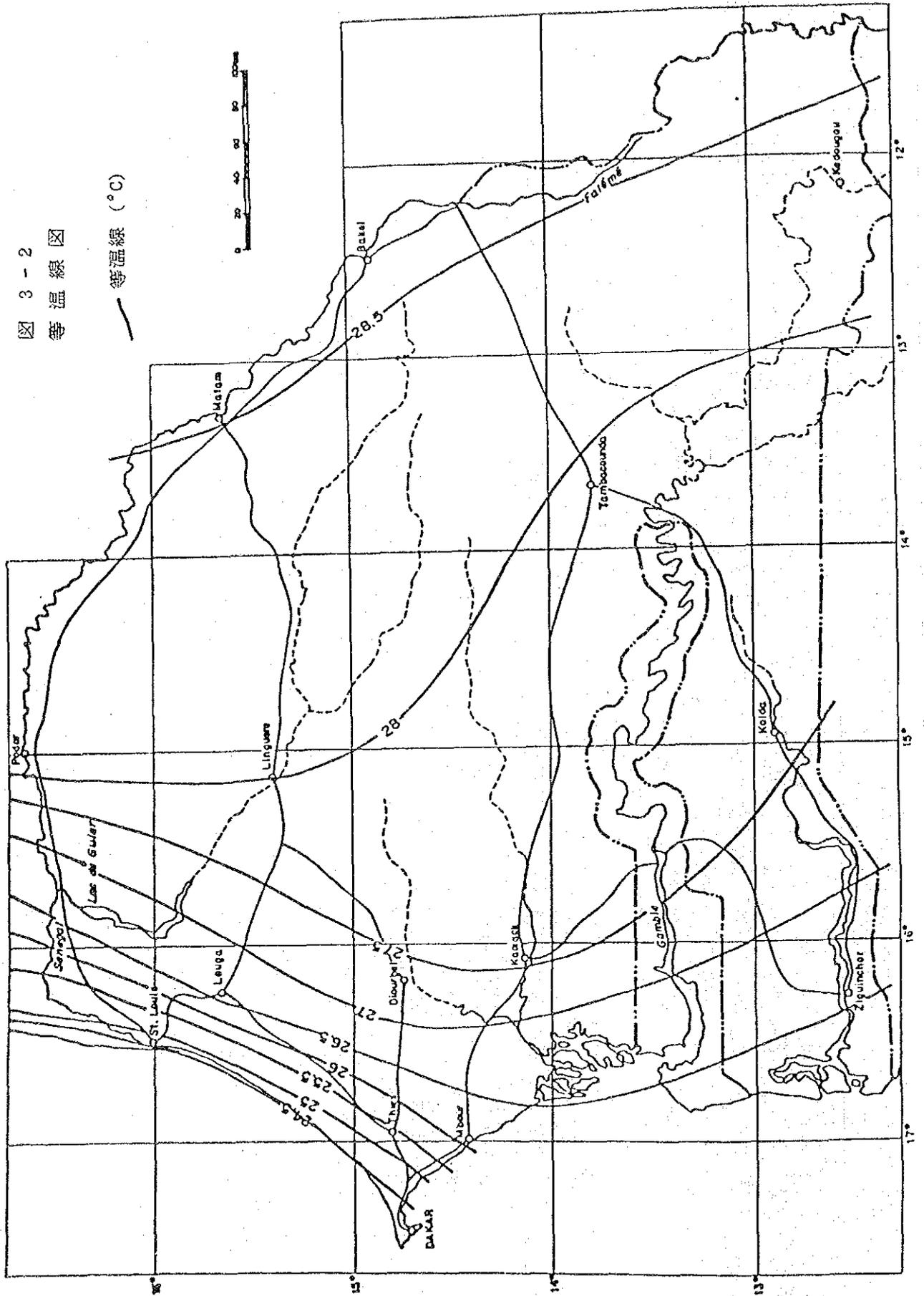


表 3-5 セネガルの地質層序

地質時代		地質系統		地層
第四紀	完新世	完新統		沖積層
				新期砂丘砂層
	更新世	更新統		古期砂丘砂層
第三紀	更新世 ～鮮新世?	更新統～鮮新統		玄部岩類
	鮮新世	鮮新統 (Continental terminal)		砂および泥質砂岩層
	中新世	中新統		砂・粘土及び泥灰岩層
	始新世	始新統	中期	上部石灰岩層
			初期	下部石灰岩層(泥灰岩質)
暁新統	暁新統		石灰岩及び泥灰岩層	
白亜紀	白亜系		砂岩層	
オールドビス～ カンブリア紀	オールドビス～ カンブリア系		砂岩・頁岩・石灰岩層	
先カンブリア紀	先カンブリア系		花コウ岩及び片岩類	

- 始新統：本層はダカール東方のティエス (Thies) - カオラック (Kaolack) から北方のセネガル川にかけての地域及びセネガル川沿いのオロソギー (Oourossogui) からゴードイリイ (Goudiri) にかけて古生層を不整合に覆って広大な分布を見せる。上部層と下部層に分類され、上部層は石灰岩優勢で泥灰岩をはさむも、下部層は泥灰岩優勢となり石灰岩も泥灰岩質となる。上部層・下部層共に砂～砂岩層をはさみ、この部分に有力な地下水が賦存する。
- 中新統：コンチネンタル・ターミナルで覆われた地域でボーリングで確かめられた砂、粘土、泥灰岩からなる地層で石灰岩ははさまれていない。カサマンス地方やタンバクンダ地方では有力な滞水層となっている。
- 鮮新統 (Continental terminal)：国土中央部平坦地に広大な分布を見せる。砂及び泥質砂岩層を主とするが、場所によっては粘土または泥岩優勢となる。東部では古生層、北部及び西部では始新統～中新統を不整合に覆う。未固結の砂層部には有力な地下水が賦存する。
- 玄武岩類：ダカール半島の先端部に見られる。黒～暗褐色を呈する多孔質玄武岩溶岩と同質スコリアを主とし、凝灰角礫岩を含むこともある。溶岩中にはしばしば枕状溶岩が見られる。本火山岩類の噴出時期は明らかでないが、コンチネンタル・ターミナルを切っており、更新統に層する古期砂丘砂層に覆われているので、第三紀末～第四紀初と考える。
- 更新統：ダカール北方の海岸線に沿って分布する砂丘砂層で粘土をはさむ。絶対年代はBP15000～35000と測定されている。海岸線に沿って数列の砂丘列をつくり、その生成年代は海岸程新らしくなっている。  
本層中には、有力な地下水が賦存し、付近住民の水源となっているが、地下水位、採水量は気象に支配され不安定である。
- 完新統：サンルーイ (St. Louis) からセネガル川河口にかけて分布する新期砂丘砂層 (BP±3000) とセネガル川、サロム川、ガンビー川、カサマンス川等の河口からその流域にかけて分布する低平地をつくる粘土、シルトと砂層である。

国土の大半を占めて分布する暁新統，始新統，中新統及び鮮新統（コンチネンタル・ターミナル）は，大体  $2\sim 3^\circ$  の緩傾斜を示し，国の中央部をNE-SWに走る軸を持つ向斜構造を示すが，ダカール東方の白亜紀層分布地には，南北方向の断層が発達し，このため地層は局部的には  $20^\circ$  位の傾斜をもつこともある。なお，ティエス西方の始新統中には燐灰石をはさみ，肥料用原石として盛んに採掘されているセネガル有数の鉱山がある。

#### 3-2-4 水理地質

セネガルの地下水は表3-6の地層中に賦存されている。セネガル，ガンビー，カサマンスやサロム川の流域に分布する沖積層中の地下水は量的には恵まれているが，水質的に問題が多く，特に河口部では海水の影響をうけて，塩水化していることが多い。砂丘砂層はダカール北方の海岸に沿って分布する砂丘地帯の有力な採水対象層であるが，この型の地下水は気候に支配されて不安定である。

また白亜系は，ダカールとウムボール (Mbour) の中間にのみ小露頭をみせる地層であるが，国土の中央部でも古生層と第三紀層の間に広く分布しており，深部掘さくによる有力な採水対象層となっている。国土の大部分を占めて分布する暁新統，始新統，中新統及びコンチネンタル・ターミナルには，未固結の砂層がはさまれており，これが有力な帯水層を形成している。既設井の大部分は，コンチネンタル・ターミナル，中新統，古第三系や白亜系を採水対象としており，良好なものは1井当りの採水量が  $2,000\text{m}^3/\text{日}$  に及んでいるものもある。

セネガルの水理地質図を図3-3に示す。この図の地下水は大局的には約  $1/8600$  の勾配で西方に傾くが，カオラック (Kaolack) - デューベル (Diourbel) - ダガナ (Dagana) を結ぶ線上に，北東～南西方向に延びる地下水位の異状に低い凹部が存在する。この凹部の最も低い所では地下水位は海面下  $50\text{m}$  にも及んでいる。

図3-4に地質断面を示し，調査対象地区17の内，コンチネンタル・ターミナルから採水しているものは1地区，中新統を対象とするもの7地区，暁新統を対象とするもの1地区，白亜系から採水しているものは8地区である。

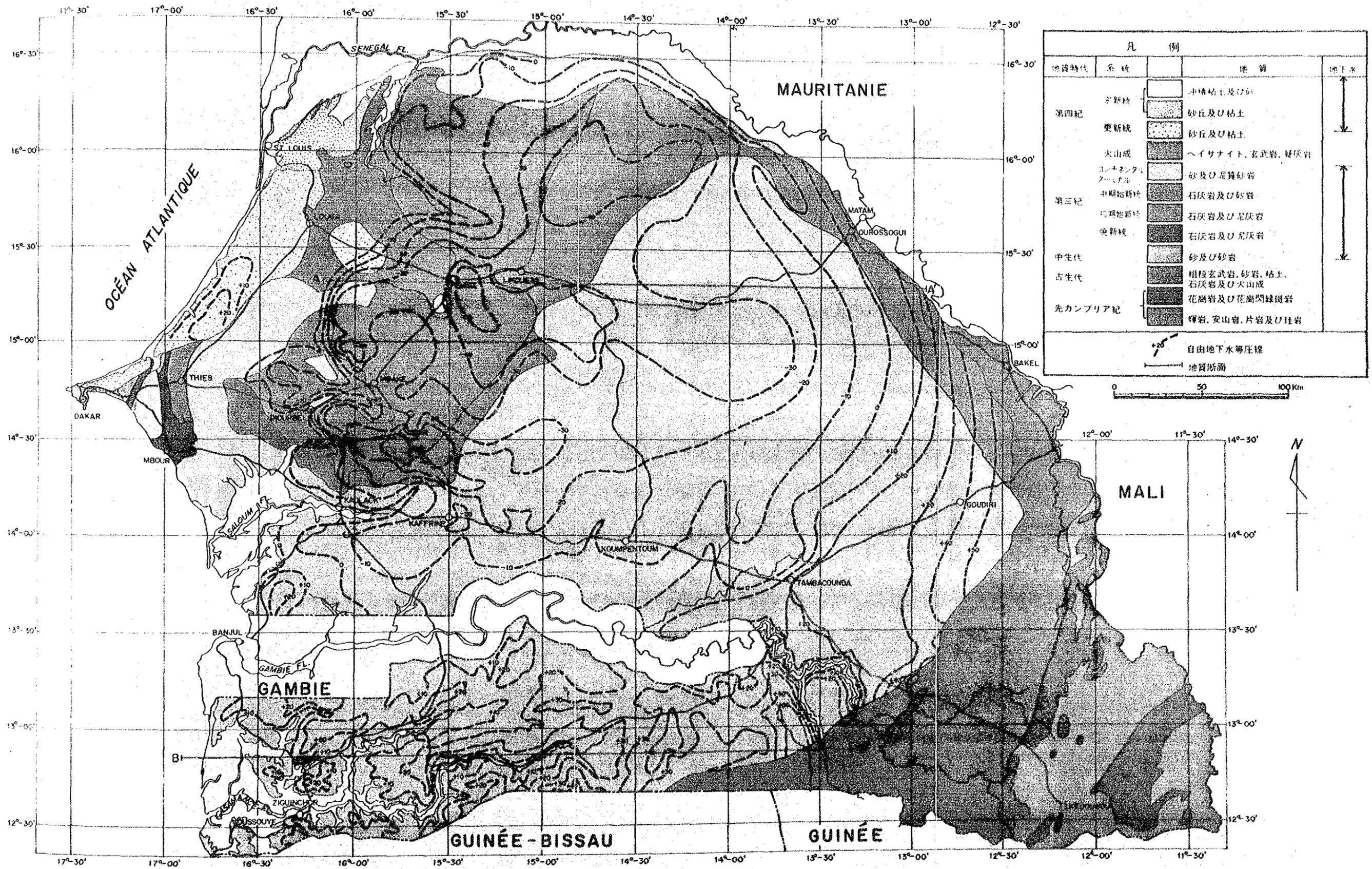
表 3-6 セネガルの水理地質層序

地 質 系 統		地 層	地下水	
第 四 系		沖 積 層	○	
		砂 丘 砂 層	○	
		玄 武 岩 層	×	
第 三 系	鮮 新 統 (Continental terminal)		砂及び泥質砂岩層	○
	中 新 統		砂・粘土 及び泥灰岩層	○
	始 新 統	中期	上部石灰岩層	○
		初期	下部石灰岩層(泥灰岩質)	○
	暁 新 統		石灰岩及び泥灰岩層	○
白 亜 系		砂 岩 層	○	
古 生 代		砂岩, 頁岩, 石灰岩	×	
先カンブリア系		片岩, 花こう岩	×	

(注) ○ 地下水あり

× 地下水なし

図3-3 セネガル水理地質図



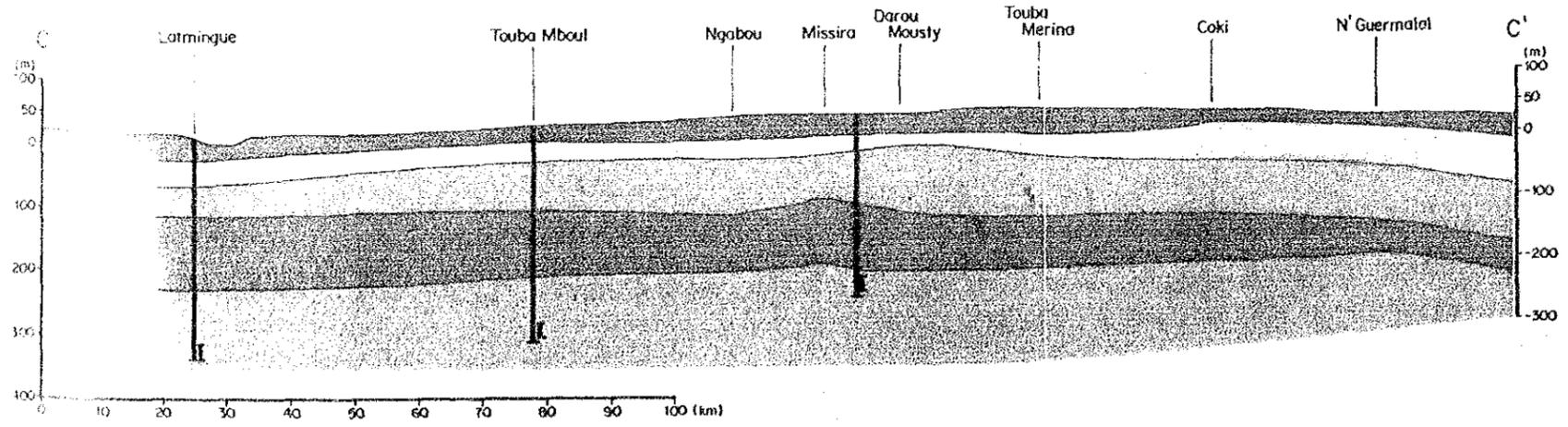
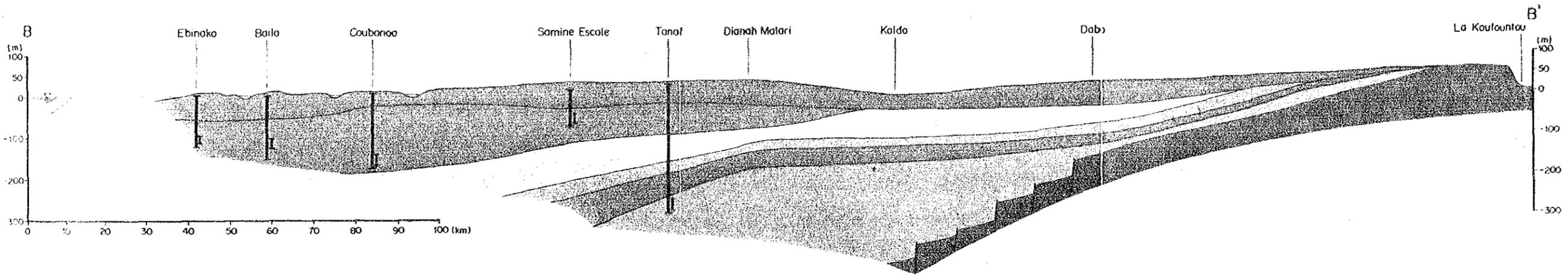
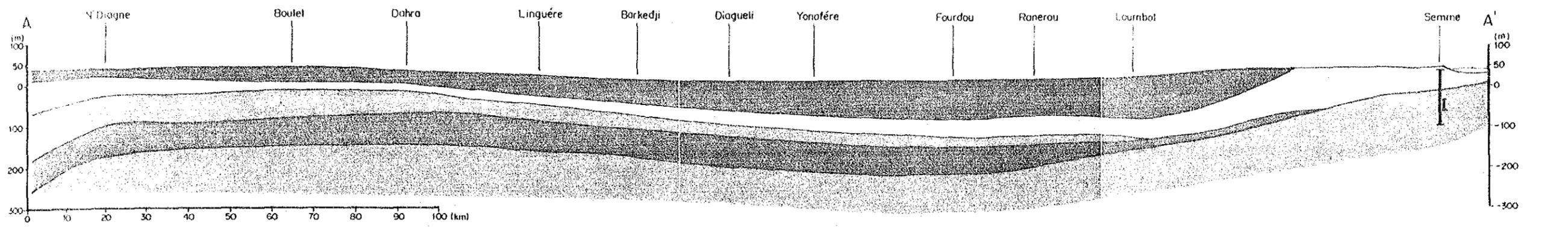
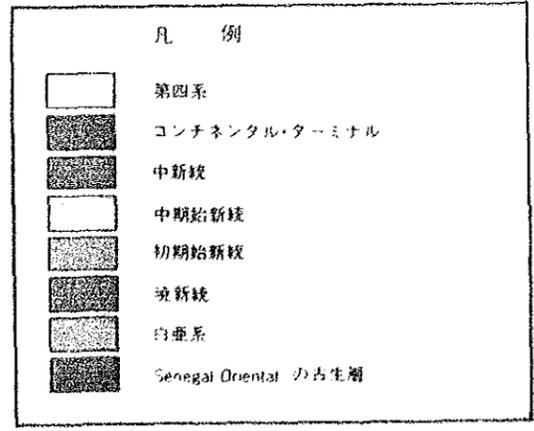


図3-4 地質断面図





### 3-3 社会経済状況

#### 3-3-1 地方経済

セネガル経済にとって最も重要な産業は農業である。セネガルの全耕地の半分近くは落花生の生産に使われており、落花生生産は地方農村住民の主収入源となっている。このため早ばつ等により生ずるその減産が、セネガル経済に与える影響もまた大きい。

調査地区での1983年の実情については農作物は落花生の外に、きび、米、とうもろこし、等の穀物、トマト、玉ねぎ、とうがらし、芋、タピオカ、きゅうり等の野菜、バナナ、オレンジ、マンゴ、パパイヤ等の果物である。さらに、牧畜も地方では盛んであり、食用に牛、羊、山羊、豚、鶏等の、家事用に牛、らくだ、馬、ろば等の飼育が行われている。

上記の活動により、調査地区の1人当りの年間総生産量は25,000~200,000 fC FA/年の巾がある。

#### 3-3-2 人口、家畜数

各地区における行政責任者及び村長よりの聴取及び視察により、人口、家畜数等関連情報を調査した。

その結果をもとに本計画では規模の大きな地区も含まれるので、2種類の人口増加率を採用する。都市型への発展過程にある地区の住民の増加率は3%、他の地区は2.5%と予測される。家畜に関しては年に2.5%の増加率が推定される。人口及び家畜数の予測を表3-7に示す。

調査地区別の男女比率を表3-8に示す。全調査地区の平均男性率は51%であり、全国平均男性率(49.5%)と比較すれば若干多い方だが、今回の計画対象地区となる11地区の平均男性率は48%であり、これは全国のそれとは逆に少ない方であり、水道施設の整備により女性に係わる負担を軽減する事となる。各地区での家畜分布を表3-9に示す。これにより大柄な家畜は小柄な家畜より数において勝るので、水道施設計画には十分な考慮が必要である。

表 3-7  
人口·家畜数予测

地区名	人口 增加率 (%)	1983		1988		1993	
		住民	家畜	住民	家畜	住民	家畜
Coubanao	3.0	12,000	6,400	13,910	7,240	16,130	8,190
Ebinako	2.5	500	1,350	570	1,530	640	1,730
Baila	2.5	1,670	6,200	1,890	7,010	2,140	7,940
Samine Escale	2.5	1,470	100	1,660	110	1,880	130
Tanaf	2.5	2,500	6,840	2,900	7,740	3,360	8,760
Kabrousse	2.5	1,900	1,800	2,150	2,040	2,430	2,300
Latmingue	2.5	2,200	6,450	2,490	7,300	2,820	8,260
Touba Thiamene	2.5	190	160	210	180	240	210
Sinthiou Maleme	2.5	1,590	5,460	1,800	6,180	2,040	6,990
Maka	3.0	1,770	6,810	2,050	7,700	2,380	8,720
Colibantang	2.5	1,280	6,070	1,480	6,870	1,720	7,770
Touba Mboul	2.5	2,080	28,530	2,350	32,280	2,660	36,520
Darou Mousty	3.0	15,000	110,600	17,390	125,130	20,160	141,580
Diender Ndame	2.5	2,280	4,720	2,580	5,340	2,920	6,040
Ourosogui	3.0	8,000	10,000	9,270	11,310	10,750	12,800
Semme	3.0	8,000	64,500	9,270	72,980	10,750	82,570
Ndioum	3.0	3,630	17,000	4,210	19,230	4,880	21,760

表 3- 8 各地区の男女比率

地 区 名	男 性 (%)	女 性 (%)
Coubanao*	40	60
Ebinako*	40	60
Baila*	60	40
Samine Escale*	40	60
Tanaf	72	28
Kabrousse*	53	47
Latmingue	60	40
Touba Thiamene	66	34
Sinthiou Maleme*	56	44
Maka*	49	51
Colibantang*	49	51
Touba Mboul	75	25
Darou Mousty	40	60
Diender Ndamé*	40	60
Oourossogui*	49	51
Semme	30	70
Ndioum*	49	51
平 均 (全地区)	51	49
(11*妥当地区)	48	52

表 3-9 家畜分布表

地区名	牛	らくだ	馬	ろば	豚	山羊	羊	計
Coubanao*	2,990	-	-	10	-	1,200	2,200	6,400
Ebinako*	400	-	-	70	-	500	380	1,350
Baila*	4,200	-	-	-	-	1,100	900	6,200
Samine Escale*	70	-	-	-	-	10	20	100
Tanaf	3,250	-	10	200	500	1,530	1,350	6,840
Kabrousse*	580	-	-	-	1,100	110	10	1,800
Latmingue	2,500	-	1,400	2,000	-	250	300	6,450
Touba Thiamene	80	-	20	10	-	30	20	160
Sinthiou Maleme*	3,300	120	-	550	-	1,140	350	5,460
Maka*	3,800	-	60	80	-	1,650	1,220	6,810
Colibantang*	4,000	-	20	50	-	700	1,300	6,070
Touba Mboul	25,000	-	630	1,000	-	500	1,400	28,530
Darou Mousty	21,000	600	18,000	23,000	-	20,000	28,000	110,600
Diender Ndame*	3,000	-	140	250	-	330	1,000	4,720
Ourossogui*	7,200	-	100	200	-	1,100	1,400	10,000
Semme	40,000	800	16,500	-	-	3,600	3,600	64,500
Ndioum*	10,000	-	-	-	-	4,000	3,000	17,000
合計 (全地区)	131,370	1,520	36,880	27,420	1,600	37,750	46,450	282,990
*(11妥当地区)	39,540	120	320	1,210	1,100	11,840	11,780	65,910

### 3-4 水利用状況

#### 3-4-1 現 況

現在各地区に浅井戸があり、住民はそれを水源として利用している。深井戸施設がある地区でも、浅井戸をも利用しなければ需要が賄えない。また乾期に浅井戸が涸れ、遠距離の他村から水を手入して運ぶ地区もある。さらに、浅井戸には動力ポンプはなく、村民は長い綱に繋いだ10ℓ~20ℓ位のポリバケツまたは皮袋等の小型容器を利用して手で水を汲み上げなければならない。わが家へ持ち帰る金だらけ一つを満たすには、5~10回も汲み上げが必要で、家族全員を賄うためにはこの手順を1日に何回も繰り返すこととなり、浅井戸とはいえその地下水位は地表より40mに達するものがあるので大変な労力を要する作業となる。各地区の既存水利用施設を表3-10に示す。

#### 3-4-2 使用水量

地区別の1人当り使用水量の実状を表3-11に示す。住民は8ℓ~20ℓ/人/日で、家畜は15ℓ~30ℓ/頭/日である。

表 3-10 既存水利用施設

地区名	浅井戸	対象深井戸との関連施設	貯水施設	配水施設
Coubanao	有り	動力化ポンプ及び機械室	小容量貯水池	なし
Ebinako	有り	なし	なし	なし
Balla	有り	なし	老朽化した小容量水槽	なし
Samine Escale	有り	なし	なし	なし
Tanaf	有り	なし	なし	なし
Kabrousse	有り	電動ポンプを含む機械室	小容量の水槽	水槽脇に水栓
Latmingue	有り	なし	なし	なし
Touba Thiamene	有り	なし	なし	なし
Sinthiou Maleme	有り	動力化ポンプ ※	小容量の水槽	なし
Maka	有り	電動ポンプを含む機械室	高架水槽	共同水栓、家畜水飲場
Colibantang	有り	動力化ポンプを含む機械室	小容量水槽	共同水栓、家畜水飲場
Touba Mboul	有り	動力化ポンプ	なし	なし
Darou Mousty	有り	動力化ポンプ	高架水槽及び地上水槽	共同水栓、家畜水飲場
Diender Ndamé	有り	電動ポンプを含む機械室	小容量貯水槽	なし
Ourososogui	有り	動力化ポンプ	高架水槽	共同水栓
Semme	有り	なし	なし	なし
Ndioum	有り	なし	高架水槽	なし

※ 現在運転されていない。

表 3-11  
地区别使用水量  
(1983)

地区名	居民 (ℓ/人/日)	家畜 (ℓ/頭/日)
Coubanao	10	15
Ebinako	8	15
Baila	10	15
Samine Escale	10	15
Tanaf	10	15
Kabrousse	15	20
Latmingue	15	25
Touba Thiamene	10	15
Sinthiou Maleme	10	20
Maka	10	15
Colibantang	10	15
Touba Mboul	15	20
Darou Mousty	10	20
Diender Ndamé	10	20
Ourossogui	15	30
Semme	10	30
Ndioum	20	30

### 3-5 地区概況

#### 3-5-1 社会施設

各調査地区は各種の公共的施設を備えている。この施設は地区の規模に影響を与え、地区の発展に寄与しているため、水道施設の配置にも影響を及ぼす。役場、学校、診療所、モスク等の公共的施設を備えている地区を表3-12に示す。各地区にある農業開発センター、農業経済研究所、維持開発公社等の地方発展に寄与することを目的としている団体の支店、出張所等を表3-13に示す。各地区の郵便電報電話局や鉄道駅等の通信・輸送関連施設を表3-14に示す。

#### 3-5-2 施設設置に関する地形学的検討

各調査地区の水道施設の設置において、建設上考慮すべき事柄について調査を行った。

貯水槽型式は地区の地形を考慮して決定される。貯水槽計画位置が給水予定位置より十分に高い位置にあれば、地上型貯水槽を、高低差が十分でない場合は高架型貯水槽あるいはポンプ直送型貯水槽を選定する。本調査によれば、各地区の地形は多少の高低はあるものの比較的平坦である。次章において、計画地区の計画施設の詳細を述べる。

さらに、施設の用地は工事のために適当な広さが必要である。この用地はセネガル政府側により提供される。本調査によれば、対象井戸周辺は十分な広さがあり、空間的に施設建設上問題はない。

表 3-12 公共・社会施設

地区名	役場	学校	診療所 産院・薬局	病院	憲兵隊	モスク
Coubanao		○	○			○
Ebinako						
Baila		○	○			○
Samine Escale		○	○		○	○
Tanaf	○	○	○			
Kabrousse	○	○				
Latmingue		○	○			
Touba Thiamene						
Sinthiou Maleme		○	○			
Maka	○	○	○			○
Colibantang		○				○
Touba Mboul		○	○			
Darou Mousty	○	○	○		○	○
Diender Ndame		○	○			○
Ourosogui	○	○	○	○		
Semme	○					
Ndioum				○		○

表 3-13 団 体 等

地区名	CER	ISRA	SODEFITEX	SONAR	SONADIS
Loubanao					
Ebinako					
Baila					
Samine Escale					○
Tanaf	○				
Kabrousse					
Latmingue					
Touba Thiamene					
Sinthiou Maleme		○			
Maka			○		
Colibantang					
Touba Mboul					
Darou Mousty				○	
Diender Ndame					
Ourossogui				○	
Senne					
Ndioum	○				○

CER: 農業開発センター

ISRA: セネガル農業経済研究所

SODEFITEX: 繊維開発公社

SONAR: 地方供給公社

SONADIS: セネガル配給社

表 3-14 通信・輸送設備

地区名	郵便電報電話局	ラジオ放送局	鉄道駅	飛行場	舗装道路
Coubanao					
Ebinako					○
Baila	○				○
Samine Escale					○
Tanaf	○	○			○
Kabrousse					○
Latmingue					○
Touba Thiamene					○
Sinthiou Maleme			○		○
Maka					
Colibantang					
Touba Mboul					
Darou Mousty	○				○
Diender Ndame					○
Ourossogui				○	○
Semme					○
Ndioum	○				○

### 3-5-3 地区規模

本調査地区の規模は、各地区の特性によって異なる計画施設のパターンにより区分される。即ち従来計画されて来ているものと同様に、比較的水源施設に近い集落を対象にした給水方式で施設に広がり少ない“ポイント・ソース型”，いくつかの小集落が点在しており，水源との距離のあるそれら小集落へ給水する方式で施設に広がりある“クラスター型”，水源からの距離もあり，都市型への発展過程にある比較的大きな集落を対象とし，給水系に密度と広がりがある“セミ・アーバン型”の3種に大別されるが，本調査における対象は特に上述3種に加えて，その複合型を有しており，規模に於いてもそれぞれに概略の表現として，大・中・小に分けることが出来る形態を有している。この区分を表3-15に示す。

表3-15 地区規模

地区名	従来の区分	本調査の区分
Coubanao	セミ・アーバン	大
Ebinako	ポイント・ソース，クラスター	小
Baila	ポイント・ソース，クラスター	小
Samine Escale	クラスター	中
Tanaf	セミ・アーバン	大
Kabrousse	クラスター	中
Latmingue	ポイント・ソース	小
Touba Thiamene	ポイント・ソース	小
Sinthiou Maleme	クラスター	中
Maka	セミ・アーバン	大
Colibantang	セミ・アーバン，クラスター	中
Touba Mboul	ポイント・ソース	小
Darou Mousty	セミ・アーバン	大
Diender Ndamé	クラスター，セミ・アーバン	大
Ourosogui	セミ・アーバン	大
Semmé	セミ・アーバン	大
Ndioum	セミ・アーバン	大