

国際協力事業団
セネガル共和国
セネガル河及びファレメ川
流域整備開発公社
(SAED)

セネガル共和国

デビ地区灌漑改修計画

基本設計調査報告書

平成5年3月

太陽コンサルタンツ株式会社

無調一

CR(3)

93-074

JICA LIBRARY



1108788191

25538



国際協力事業団

25538

国際協力事業団
セネガル共和国
セネガル及びフル川
流域整備開発公社
(SAED)

セネガル共和国

デビ地区灌漑改修計画

基本設計調査報告書

平成5年3月

太陽コンサルタンツ株式会社

序 文

日本政府は、セネガル共和国政府の要請に基づき、同国のデビ地区灌漑改修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致しました。

当事業団は、平成4年11月16日から12月15日まで、農林水産省構造改善局設計課 川田明宏氏を団長とし、太陽コンサルタンツ株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、セネガル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致しました。帰国後の国内作業の後、平成5年3月10日から3月21日まで実施された報告書草案の現地説明を経て、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。

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

平成5年3月

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介殿

今般、セネガル共和国におけるデビ地区灌漑改修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より、弊社が平成4年11月6日より平成5年3月26日までの約5ヶ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、セネガル共和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。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、農林水産省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、セネガル共和国においては、JICAセネガル事務所、在セネガル共和国日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成5年3月

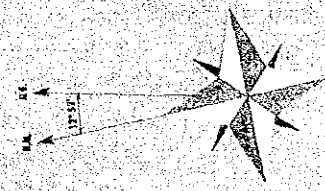
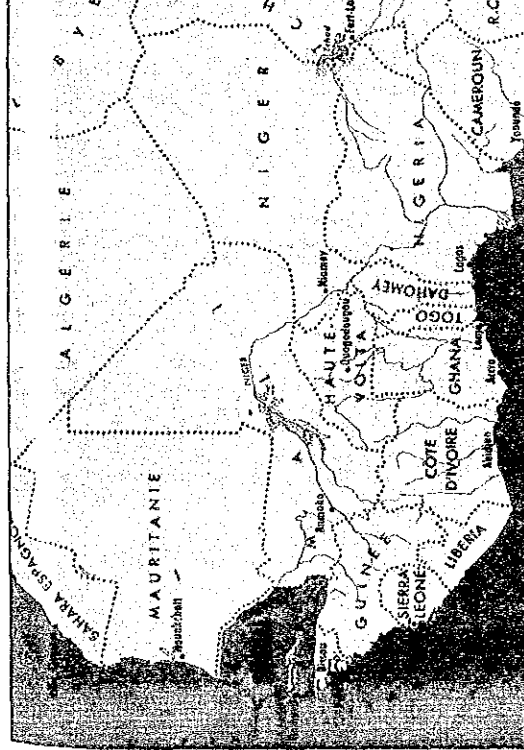
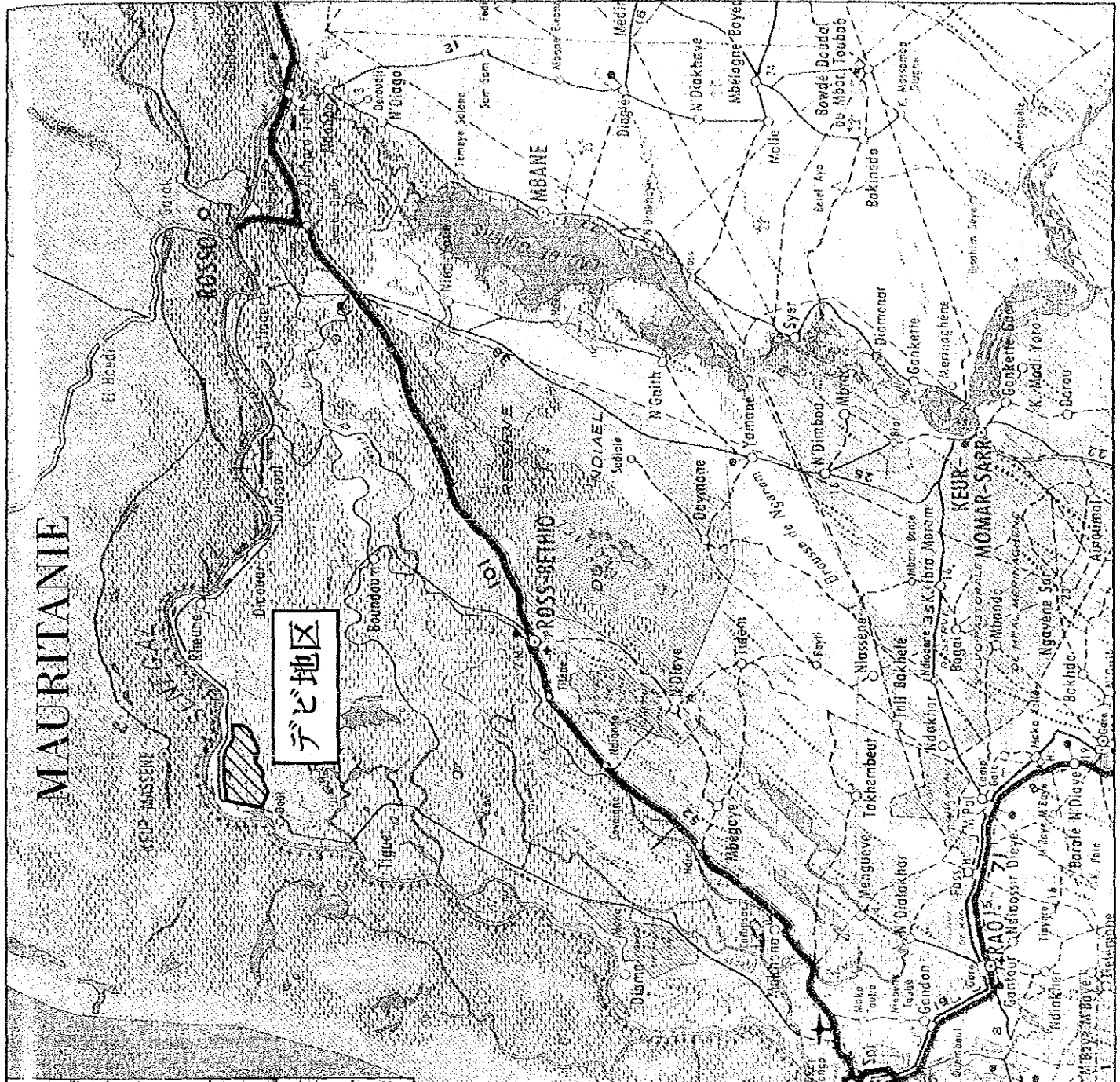
太陽コンサルタンツ株式会社

デビ地区灌漑改修計画基本設計調査団

業務主任 望月 由三

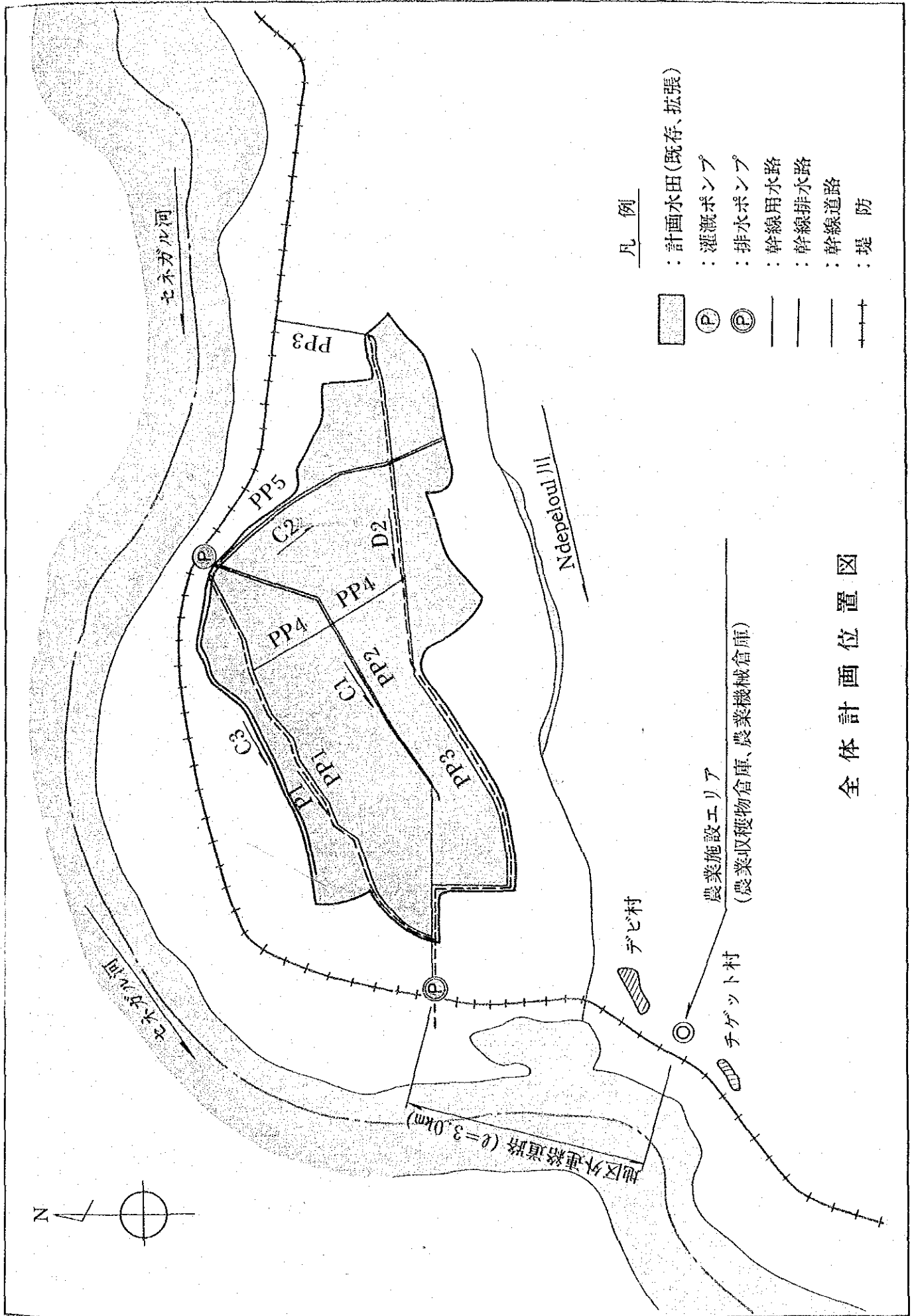
MAURITANIE

デビ地区



SAINT-LOUIS

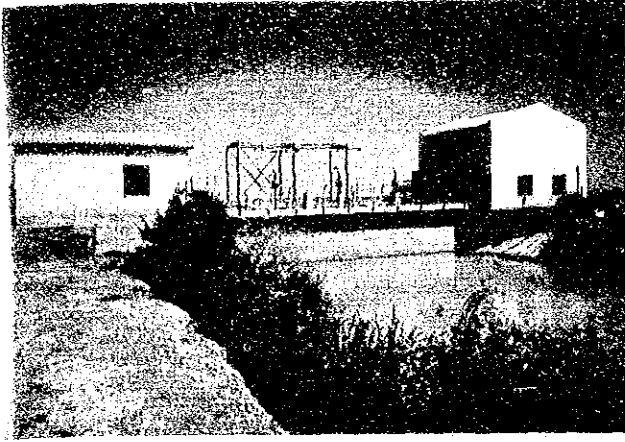
計画対象位置図



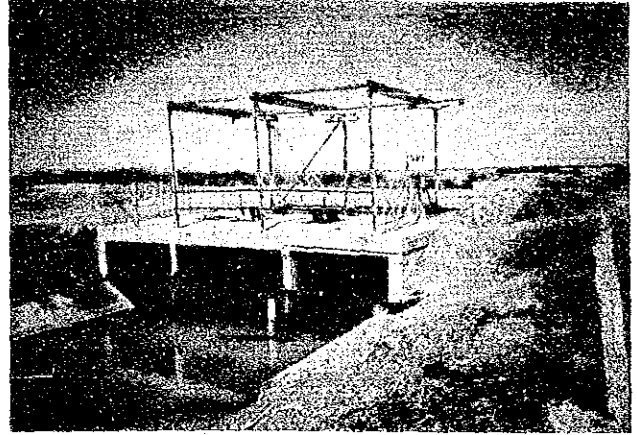
凡例

- ☐ : 計画水田(既存、拡張)
- ⊙ : 灌溉ポンプ
- ⊕ : 排水ポンプ
- : 幹線用水路
- : 幹線排水路
- : 幹線道路
- + : 堤防

全体計画位置図



灌漑ポンプ場



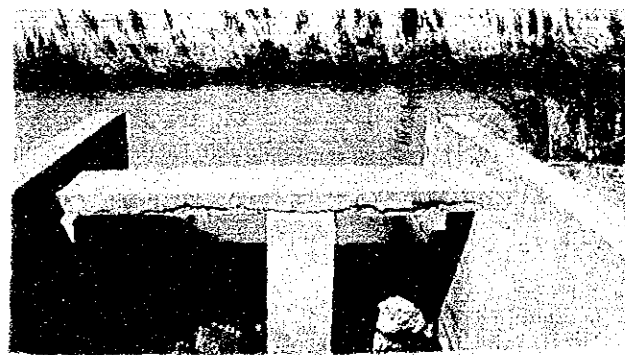
排水ポンプ場



幹線水路



地区内道路



水路付帯構造物



稲作成育状況

要 約

セネガル国は、アフリカ大陸の最西端にあって大西洋に面し、サハラ砂漠の南方に連なるサヘル地域に属する国である。サハラ砂漠の南進が世界的に問題視されている中で、セ国の雨量も年々減少の傾向を見せている。国土面積 196,722 km²、人口 7,330,000人で、人口の約 6%が農村部に居住する。南の一部を除いて国土の大部分は、年雨量が300 ~ 800 mm以下の半乾燥気候の平坦な土地である。地下資源も殆どなく、国家経済の柱は、落花生、綿花等を主要輸出品とする農業である。

社会の構成は、ウォロフ族、セレール族を主体に、他に幾つかの少数民族が共存し、人口増加率は 2.7%と高く、イスラム教徒が約94%を占め、フランス語及びウォロフ語を公用語としている。インフラストラクチャーの整備が遅れており、特に教育水準が低く、初等教育の就学率48%、成人の識字率約30%であり、早急な改善が望まれている。

1990年の国民総生産は 5,260百万ドル、1人当たり 710ドルであった。この数字はアフリカ52か国中 21-22番目に当たり、資源に乏しいセ国としてはさほど低い値ではない。

国土の北辺を東から西へ向けてセネガル河が流れ、モーリタニアとの国境を形成している。1972年設立の国際機関「セネガル河開発機構(OMVS)」によって水系開発が進められ、1986年河口に防潮堰として貯水量10億トンのダイアマダムが、1988年には上流のマリ国内に貯水量 110億トンのマナンタリダムが、それぞれ完成し、安定した水利用が可能となった。セ国は、240,000ha 分の灌漑水利権を付与された。これにより、灌漑水は質量とも改善され、セ国の農業の中心は、セネガル河の流域に移動しつつある。

1991年に公表された世界銀行・UNDPの「セネガル河左岸総合開発マスタープラン」では、今後25年間に灌漑耕地を 88,000ha に、水稻(モミ)生産を 564,000トンにするという開発目標を掲げている。

「セネガル河及びファレメ川流域整備開発公社(SAED)」は、セネガル河流域において、既におよそ 35,000ha の灌漑水田を開発し、年間 170,000トンの水稻(モミ)を生産している。しかしここ数年、米の国内需要が急激な伸びを示しており、この4年間で2.15倍となり、1990年の消費量(白米)は 500,000トンに達した。その差 350,000-400,000トンは輸入米で、総額 200億 F.CFAもの外貨支払いが、国家財政を著しく圧迫している。

セ政府は、この国家財政、食糧問題を解決するため、1984年長期計画として「新農業政策」を制定した。新農業政策の骨子は、農業生産の拡大と、農業活動の大幅な民営化を図

ることにある。さらに民間活力と資金の導入、食糧自給の達成を目標としている。

この新農業政策に沿って、SAEDが農民組織との間で“農業水利施設の管理、運営、保守に関する権限委譲契約”を締結した地区は、既に9地区、合計面積6,419haに達した。ただし、権限委譲を実行するためには、農民に持続性のある農業経営を保証するため、SAEDは当該地区の水利施設の改修、整備を行なう責任があり、農民組織は維持管理、農業経営に必要な技術、要員、経費を確保、負担する義務を課せられている。また施設の整備に伴い、生産性の向上のため、二期作の導入が推奨されている。

セネガル河流域では、灌漑水の安定供給は確保されたが、水利施設の多くは年数を経て老朽化しており、改修、整備を行わなければ、権限委譲契約を締結できない現状にある。しかし、国家財政が脆弱なため、第7次社会経済開発計画(1985-89)での開発予算は、殆ど国際協力によって賄われた。SAEDの主要部分を占めるダガナ地域事務所の、第7次計画の総額は115.5百万ドルであった。

このような背景の中で、今回の計画対象のデビ地区は、セネガル河下流デルタ地域に位置し、デビとチゲットの2村からなり、5,800人余の人口が居住している。この2村は河川敷地等からの移転のため、約15年前に新しく開村されたもので、社会インフラ等は殆ど皆無に近く、1981年SAEDによって開発された面積730haの耕地で、ポンプ灌漑により水稻単作を収入源としている農村である。しかし、ディアマダム完成以前の開発地区のため、塩害や機材、施設の老朽化に伴い、機能が低下し生産が低迷している。

セネガル政府は、同地区の生産性の改善、拡大と、農家所得の向上を目的として灌漑施設の改修を計画し、その実施について日本国政府に無償資金協力を要請してきた。

この要請に応じて日本国政府は、計画の内容と妥当性の確認、協力の範囲を検討するため、事前調査を実施することを決定した。事前調査は国際協力事業団(JICA)が実施し、事前調査団を1992年7月13日から8月2日まで、セネガル国に派遣した。事前調査団は現地調査を通じて、プロジェクトの実行が経済的、技術的に妥当性を有することを確認した。

これを受けて、JICAはさらに基本設計調査の実施を決定し、1992年11月16日から12月15日まで、基本設計のための現地調査を行なった。

プロジェクトの計画設計、施工管理、営農指導はSARDによって担当される。SAEDは農村開発水利省に属し、セネガル河流域の整備開発を担当する公社である。本部はサンルイ市に所在し、総裁の元に5部局を擁し、地方機構として4地域事務所を流域に配置している。本プロジェクトは、本部の調査監督部(BEC)とダガナ地域事務所によって直接担当される。

BEC は開発プロジェクトの中核として、調査、計画、設計、監理を担当する部門であり、土木技術者 9 名を主体に 18 名の専門技術者を擁し、これを多数の技手が補助している。ダガナ地域事務所には、5 名の土木技術者と多数の技手があり、工事指導、監督を担当している。工事完成後、農民に対する農業の技術指導、普及に対する SAED の人員、体制もほぼ満足できるものである。

SAED は、既にセネガル河流域において、約 35,000ha の灌漑農業開発のプロジェクトを完成しており、経験、組織、機能も充実していて、デビ地区の事業を推進する上で何の問題も見当たらない。

計画は大別して、農業生産計画、農業施設計画、環境保全計画、農地及び水利施設計画となる。

農業生産計画は、現在の水稲単作から、工事完了後は大幅に二期作を取り入れる方針である。計画作付面積率、水稲二期作、水稲—トマト二期作を合わせて、雨期作水稲 100%、水稲二期作の二期水稲は 50%、水稲—トマト二期作のトマトは 5% を目標とする。

作物の目標収量は、水稲 6.0t/ha、トマト 25.0t/ha とする。

その際の農家収益を試算すると、灌漑地区の権限委譲に伴う水利費の大幅増加及び米流通の自由化に伴う生産者米価の引き下げという最も厳しい条件を想定しても、農家収益は水稲一期作で現在の約 25% 増、計画通りの水稲二期作が行われれば、現在の 2 倍以上になるという結果となり、デビ地区の農家経営は順調に発展していくと考えられる。

二期作を成功させるための技術的問題点は、

- a. 2 つの作期の接合点に出現する労働ピークの作業手順、
- b. 作物の品種選択、
- c. 二期作に未経験な農民の技術指導、

等が挙げられる。

現在の貧弱な農業、農村施設を補うため、以下の施設を計画する。

- ・農業収穫物倉庫： 520 m²、二期作により増加が予想される農業生産物の集出荷及び保管施設
- ・農業機械車庫： 370 m²、二期作の実施に対し導入される、農業機械、農業資材の保管施設
- ・農業機械： トラクター、アタッチメントを各 3 セット、トラックを 4 台、及び脱穀精米機を二期作の導入に対し、効率的な農作業の実施を行なうため。

デビ地区のすぐ南に、世界的に有名な渡り鳥の越冬地である、ジュジ鳥類国立公園（1971年指定、16,000 ha）が広がっている。同公園は毎年 250種類、300万羽以上の渡り鳥が、ヨーロッパから飛来し、ユネスコ、ラムサール条約にも指定された貴重な自然保護区である。計画はこの鳥類公園に配慮し、アクセス道路の配置、除塩排水、農業の使用について規制した。

農地及び水利施設計画の内容は以下のとおりである。

- 1) 水田開発：

既存の水田の補修	・ 744.2 ha
新規の開田	・ 243.3 ha
計	987.5 ha

- 2) 灌漑ポンプ：

位置	・ 現在のポンプ場の東側に隣接
計画取水量	・ 3.456 m ³ /sec
ポンプ機種	・ 水中プロペラポンプ
台数	・ 3台
口径	・ φ 800 mm
原動機出力	・ 37 kw

- 3) 排水ポンプ：

位置	・ 地区西側の排水路末端に移す。
計画排水量	・ 1.718 m ³ /sec
ポンプ機種	・ 水中プロペラポンプ
台数	・ 2台
口径	・ φ 700 mm
原動機出力	・ 55 kw

- 4) 灌漑水路網：

幹線水路	・ 10.4 km、土水路
支線水路	・ 33.1 km、"

- 5) 排水水路網：

幹線水路	・ 10.1 km、"
支線水路	・ 30.0 km、"

- 6) 圃場レベリング

	・ 987.5 ha、±3 cmに均す
--	---------------------

- 7) 道路網：

主要道	・ 22.6 km、ラテライト舗装
連絡道	・ 37.3 km、"
地区外	・ 3.0 km、"

以上の工事のうち、圃場レベリング工を含む圃場整備工事には約 2 年を要することから、現況の雨期稲作を 1 作休止し、第 1 期と第 2 期に集中して圃場整備工事を実施する計画とする。地区外道路、灌漑ポンプ場、排水ポンプ場、新設水路、農業施設等は、年間を通じた工事期間とする。

工事所要期間は、工事量、自然条件、現場条件、労働条件、施工法、経済性等を考慮すれば、3ヶ年を必要とする。したがって、全工事量を3期に分割すれば、期別の工種と工事量は次のように配分される。

工 事 計 画

期 別	工 種	工 事 量
第1期	・ 工事用道路	1 式
	・ 圃場整備	482.5 ha
第2期	・ 圃場整備	505.0 ha
第3期	・ 灌漑ポンプ場	1 ヶ所
	・ 排水ポンプ場	1 ヶ所
	・ 農業収穫物倉庫	1 棟
	・ 農業機械倉庫	2 棟
	・ 農業機械	1 式

本計画の事業費は、総額 2,897百万円（内日本側負担 2,879百万円、セネガル側負担18百万円）が予定される。さらにセネガル側は、本計画に対し S A E D と農民組織組合との間で農業水利施設の運営管理・保守譲渡契約を締結し、整備地区の有効活用と計画施設の適切な維持管理を行う。拡張圃場の土地配分、入植者選定及び水利権並びに土地使用に係る行政手続きについてもセネガル側が責任を持って行う。また、無償資金協力として実施される場合の銀行手数料の支払及び入札執行のための担当責任者の派遣、その他本計画に係るセネガル国内の免税措置を実行する。

本事業はセネガル政府が新農業政策に基づいて進めている基本的食糧の自給率向上、自立農家の育成という2大目標に沿うものであるとともに、農業生産及び生活向上に対する旺盛な農民の意欲が劣悪化した生産基盤に阻まれている現状を打開するものとして、セネガル政府及び地元農民が等しく大きな期待を寄せている。デビ地区はセネガル河流域農業の中心であるデルタ地帯に位置し、かつ関連するデビ及びチゲットの2村はデルタ地帯でも最も貧困な僻地農村であることから本事業がデルタ地帯、ひいては全セネガル河流域に及ぼす波及効果は極めて大きい。

水系開発の完了したセネガル河流域では、これから水利施設のリハビリと農民の自主管理による、第二期の灌漑水田開発に入るもので、二期作の導入、一連の農業機械、農業施設の整備により、国策に沿った生産性の高い農業が実現されるであろう。

デビ地区は、セネガル河デルタに位置する、730haの水田稲作を行なう農村であるが、塩害のため低生産性を余儀なくされてきた。

今回、セ政府の要請に基づき、日本政府が無償資金協力を実施することは、単にデビ地区の5,800人余の貧困住民の、生活向上に寄与するのみでなく、セネガル河沿岸の灌漑水田開発に多くの指針を与えるものと期待されており、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。

さらに本計画の運営、管理についても、セ国側体制は人員、資金計画とも十分で問題はないと考えられる。

本計画を成功させるため、SAEDに対し以下の点について、十分な対策をたて対応するよう勧告する。

- 1) 十分な収量を上げることのできる、二期作の体系を検討し確立すること。
 - ・ SAEDの普及員に対し、二期作の研修を十分行なうこと。JICAの研修制度を活用することも1つの方法である。
 - ・ 普及員を通して、農民教育を徹底すること。特に作期と作期の間の限られた期間に行なう農作業の訓練は重要である。
- 2) 農民組織に移管される、水利施設の維持管理の要員の訓練を十分に行なうこと。特に機械類の日常の保守点検、定期整備を怠りなく実施するように指導すること。
- 3) 預金口座を開設し、修理、償却、更新の費用の積立てを徹底すること。これは持続性のある農業のための必須条件である。
- 4) 農民が必要とする資金の、金融措置をスムーズに行なうこと。

略 語

BIRD	IBRD	世界銀行
BOAD	Banque Ouest Africaine de Développement	西アフリカ開発銀行
CCCE	Caisse Centrale de Coopération Economique	経済協力中央金庫（仏）
CNCAS	Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal	セネガル農業金融公庫
CPSP	Caisse de Péréquation et de Stabilisation des Prix	価格調整安定基金
FAC	Fonds d'Aide et de Coopération	援助協力基金（仏）
FED	Fonds Européen de Développement	欧州開発基金
GIE	Groupement d'Interêt Economique	経済利益集団
GP	Groupement des Producteurs	生産者グループ
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenhaft	ドイツ技術協力機関
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agronomiques	セネガル国立農業研究所
KPW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ経済協力基金
MDRH	Ministère du Développement Rural et de l'Hydraulique	農村開発水利省
MEFP	Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan	経済財務省
M. E.	Monnaie Etrangère	外貨
M. I.	Monnaie Intérieure	内貨
OMVS	Organisation pour la Mise en Valeur de Fleuve Sénégal	セネガル河開発機構
PASA	Programme d'Ajustement Structurel Agricole	農業部門構造調整計画
PDRG	Plan Directeur Rive Gauche	セネガル河流域左岸総合
PIV	Périmètre Irrigué Villageois	村落小規模灌漑区
PIB	Produit Intérieur Brut	国内総生産
PNB	Produit National Brut	国民総生産
SAED	Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé	セネガル河及びファレム川流域整備開発公社
SENELEC	Société Sénégalaise de Distribution d'Energie	セネガル電力公社
SOMIVAC	Société de Mise en Valeur Agricole de la Casamance	カザマンス農業開発公社
SV	Section Villageoise de Coopérative	農村共同組合単位支部
WARDA	West African Rice Development Association	西アフリカ稲作研究所

单 位

F. cfa, FCFA	:	Franc de la communauté financière africaine (US\$1.0=264F. cfa=¥123)
km	:	Kilometer
m	:	meter
cm	:	centimeter
mm	:	millimeter
t	:	ton
kg	:	kilogram
g	:	gram
ℓ	:	liter
m ²	:	square meter
m ³	:	cubic meter
ha	:	hectare
km ²	:	square kilometer
m ³ /s	:	cubic meter per second
mS/cm	:	millisiemens per centimeter
ppm	:	part per million
kwh	:	kilowatt-hour
KVA	:	kiloboltampere
φ	:	diameter
°C	:	centigrade
hr	:	hour
min	:	minute
sec	:	second
%	:	per cent
min	:	minimum
max	:	maximum
No	:	number

序 文
 伝 達 状
 位 置 図
 現 場 写 真
 要 約
 略 語
 単 位

目 次

	ページ
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	2
2.1 セネガル国の概況	2
2.1.1 国の基礎数値等	2
2.1.2 国家の概況	3
2.2 農業セクター概況	4
2.2.1 国土利用	4
2.2.2 農業生産	5
2.2.3 農村社会	5
2.3 関連計画の概要	6
2.3.1 農業投資	6
2.3.2 セネガル河左岸総合開発マスタープラン	6
2.3.3 新農業政策	7
2.3.4 農業開発の実施体制	10
2.4 要請の経緯と内容	12
第3章 計画地の概要	14
3.1 計画地の位置及び社会・経済事情	14
3.2 自然条件	14
3.2.1 気象	15
3.2.2 土壌	15
3.2.3 病虫害	16
3.3 農業の現状	16
3.3.1 農業の利用と経営規模	16
3.3.2 土壌および水質	17
3.3.3 農業生産と農業経営	25

3. 4	灌漑排水状況	31
3. 4. 1	灌漑状況	31
3. 4. 2	排水状況	31
3. 4. 3	ポンプ設備状況	32
3. 5	圃場整備状況	32
3. 5. 1	開発面積	32
3. 5. 2	レベリング状況	34
3. 5. 3	農道状況	34
3. 5. 4	緑地帯	34
3. 6	農業及び農村施設状況	34
第4章	計画の内容	35
4. 1	目的	35
4. 2	要請内容の検討	35
4. 2. 1	計画の妥当性、必要性の検討	35
4. 2. 2	実施、運営計画の検討	36
4. 2. 3	類似計画、国際機関の援助計画との関係	37
4. 2. 4	計画の構成要素の検討	40
4. 3	農業計画	41
4. 3. 1	土地利用計画	41
4. 3. 2	営農体系及び生産計画	44
4. 3. 3	農民組織及び技術普及計画	50
4. 3. 4	市場及び流通計画	50
4. 3. 5	農業及び農村施設計画	51
4. 4	環境保全計画	51
4. 5	計画の概要	52
4. 5. 1	実施機関及び運営体制	52
4. 5. 2	事業計画	52
4. 5. 3	計画地の位置及び状況	54
4. 5. 4	維持、管理計画	54
第5章	基本設計	56
5. 1	基本方針	56
5. 2	基本諸元の決定	57
5. 3	基本設計	58
5. 3. 1	灌漑ポンプ計画	58

5. 3. 2	排水ポンプ計画	60
5. 3. 3	ポンプ建屋計画	61
5. 3. 4	灌漑水路網改修及び拡張計画	62
5. 3. 5	排水水路網改修及び拡張計画	64
5. 3. 6	水路網土木構造物改修及び拡張計画	64
5. 3. 7	圃場改修及び拡張（レベリングを含む）計画	67
5. 3. 8	ポンプ稼働に必要な電気設備及び関連施設計画	68
5. 3. 9	その他計画に必要な工事計画	69
	(1) 道路計画	69
	(2) 農業施設計画	70
	(3) 防風林計画	70
	(4) 建築物の構造計画	74
5. 3. 10	施工計画	75
	(1) 施工方針	75
	(2) 建設事情及び施工上の留意事項	76
	(3) 施工監理計画	77
	(4) 資機材調達計画	79
5. 3. 11	実施工程計画	82
5. 3. 12	概算事業費	84
第6.章	事業の効果と結論	85
6. 1	事業の効果	85
6. 2	結論	85

添付図面

付属資料

1. 調査団氏名
2. 調査工程
3. セネガル国関係者リスト
4. 討議議事録等
5. 収集資料リスト
6. 当該国データ

第 1 章 結 論

第1章 緒 論

セネガル国は、アフリカの西端に位置し、大西洋に面している、いわゆるサヘル地域に属する国である。サハラ砂漠の南進が世界的に問題視されている中で、サハラ砂漠の南辺に位置するこの国の雨量も年々減少しているが、幸い国土の北辺を東から西へ向けてセネガル河が流れ、この肥沃な流域平野が今からこの国の穀倉地帯に成ろうとしている。

1972年設立の国際機関“セネガル河開発機構(OMVS)”によって水系開発が進められ、1986年河口に防潮堰として貯水量10億トンのディアマダムが、1988年には上流のマリ国内に貯水量110億トンのマナンタリダムが、それぞれ完成し安定した水利用が可能となった。

両ダムの完成により、灌漑水は質量とも改善され、セネガル河流域においては、水稲－水稲、水稲－畑作、畑作－畑作のあらゆる組合せによる2期作が可能となった。既に老朽化している灌漑施設のリハビリテーションと相俟って、今後流域灌漑農業が急速に発展することが期待される場所である。

“セネガル河及びファレメ川流域整備開発公社(SAED)”はセネガル河流域において、既におよそ35,000 haの灌漑水田を開発し、年間およそ170,000トンの水稲(米)を生産している。しかしここ数年、米の国内需要が急激な伸びを示しており、1990年の消費量(白米)は精米で500,000トンに達した。この4年間で2.15倍の伸びであった。その差350,000～400,000トンが輸入米で、総額200億F.CFAの外貨支払いが、国家財政を著しく圧迫している。セネガル政府は国家財政の建直しの一環として、「小さな政府」政策を実施しており、SAEDの機構縮小が既に動き始めている。

このような厳しい背景の中で、同国政府は1991年、新しい灌漑時代のモデルとして、デビ地区灌漑改修計画に対する無償資金協力を日本政府に要請し、これに応じて国際協力事業団は、1992年11月16日から同12月15日まで川田明宏氏を団長とする調査団を派遣した。この調査団は、事前調査の結果を踏まえ、要請の背景と内容を確認し、計画の妥当性、効果、運営実施体制等を検討し、最適な協力内容、規模等を調査検討し、基本設計を行い、ここに本ドラフト報告書を取りまとめたものである。調査団の構成、調査日程、相手国関係者一覧、および討議議事録等は付属資料に一括記載する。

第 2 章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 当該国の概況

2.1.1 国の基礎数値等

(1) 基礎数値

- 1) 国名 : セネガル共和国 (Republic of Senegal)
 - 2) 独立 : 1960年8月
 - 3) 面積 : 196,722 km²
 - 4) 位置 : 北緯 12° 18' ~ 16° 41'
: 西経 11° 21' ~ 17° 40'
 - 5) 最高点 : EL 581 m (ギニア国境のフータジャロン)
 - 6) 人口 : 733 万人 (国連統計による1990年中央値)
 - 7) 人口密度 : 37.3 人/km²
 - 8) 人口増加率 : 2.68 %
 - 9) 主な部族 : ウォロフ族 : 44 %、ブル族 : 23 %、セレール族 15 %、
: デイオラ族 : 9 %、他
 - 10) 言語 : フランス語 (公用語)、ウォロフ語、デイオラ語、マリンケ語、他
 - 11) 宗教 : イスラム教 : 94 %、キリスト教 : 5 %、原始宗教 : 1 %
 - 12) 教育制度 : 義務教育 : 6-14 才
: 初等教育 : 53.3 万人、就学率 : 48 %
: 中等教育 : 10.4 万人、就学率 : 12 %
: 高等教育 : 1.1 万人、
: 成人識字率 : 男 37 %、女 19 %
 - 13) 国民総生産 : 全体 \$ 5,260 M (1990年)
(GNP) : 1人当 \$ 710
 - 14) 為替レート : \$ 1.0 = 264 F.CFA (\$ 1.0 = ¥ 123、1.0 F.CFA = ¥ 0.466)
- (2) 担当省庁 : 中央 経済財政計画省 (MEFP)
農村開発水利省 (MDRH)
: 実施 セネガル河及びファレメ川流域整備開発公社 (SAED)
- (3) プロジェクト
- 1) 名称 : デビ地区灌漑改修計画基本設計調査
 - 2) 位置 : サンルイ州ダガナ県ロスベチオ郡デビ村、チゲット村
 - 3) 面積 : 計画面積 1,000 ha
: 既存水田 733 ha

4) 人口	: デビ村	2,878 人、	世帯数	685世帯
	: チゲット村	2,966 "	"	398 "
	: 計	5,844 人、	"	1,083世帯

(4) セネガル河

- 1) 流域面積 : 440,500 km²
- 2) 流路延長 : 1,630 km
- 3) 平年流量 : 240 億トン
 : 増水期 (9, 10, 11 月頃) 3,000 m³/sec
 : 減水期 (4, 5, 6 月頃) 10 m³/sec
- 4) ディアマダム : 河口堰、貯水量 10億 m³、1986年完成
- 5) マナンタリダム : 多目的、貯水量 110億 m³、1988年完成

(5) 気象 (ダカール)

気象	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	YEAR
気温 (°C)	21.2	20.7	20.8	21.6	23.1	25.7	27.0	27.2	27.4	27.3	25.6	22.7	24.2
雨量 (mm)	1	2	0	0	2	9	106	217	157	61	4	5	568
湿度 (%)	68	72	73	77	78	76	75	79	80	80	75	67	75
Season	Dry		*	Hot-Dry		----	*	Rainy		-----	*	Cool-	

2.1.2 国家の概況

(1) 国土と気象

セネガル共和国は、アフリカ大陸の最西端で大西洋に面し、ほぼ北緯12度から16度、西経11度から17度の間に、東西約 600km、南北約 400kmにわたって分布する全面積 196,722 km²の国である。同時にサハラ砂漠の南西周辺部に当り、世界的な問題となっているサヘル地域の砂漠化の最先端でもある。

南の一部を除いて国土の大部分は、年間降雨量が 300-800 mm 以下の半乾燥気候の平坦な土地となっている。1970年代後半に西アフリカを連続的に襲った旱魃以後は、さらに年間降雨量は減少し、北部では約半分の 200-300 mm 程度に成っているようである。

平均最高気温が35°Cを超える月が、年間6か月に及ぶ気候条件は、暑熱乾期には水稲の生育さえも阻害される厳しいものである。

この厳しい土地と気候の下で、セ国の近代化農業地帯は、水利条件の完備されたセネガ

ル河流域に絞られつつある。

(2) 歴史と社会

セ国は、1960年8月フランス植民地から独立した。1815年以来150年に及ぶフランスの行なった植民地政策は、落花生のモノカルチャーと、選抜した少数エリート黒人を駆使した農民支配に代表され、その弊害は独立後30年を経た現在も、農業農村の深い陰りを落としている。

政府は、自国内での多様な作物生産による自給農業、さらには輸出農業を目指しているがモノカルチャー体制からの脱皮が遅れ、作物の多様化に対する周辺体制、種子供給、栽培技術の研究・普及、市場・加工機能等が整っていない。また文教軽視の結果、現在の成人識字率が未だ40%以下という状態で、農民の生産意欲は旺盛でも教育・普及に大きな支障が生じている等である。

(3) 政治と経済

1960年の独立から1980年の辞任まで、黒人文化運動で既に高名であったレオポルド・サングールが大統領であった。その後アブドゥ・ディウフが大統領に就任し現在に至っている。本年(1993)2月大統領選挙が実施されアブドゥ・ディウフが4選された。

1981年には社会党、民主党など4党に限定していた政党規制を撤廃し、アフリカでは数少ない民主的政党政治の行なわれている国である。

セ国は、表面的には非同盟主義を外交政策の基本としているが、実質的には穩健な親フランス外交を展開し、フランス政府の経済・財政援助に大きく依存している。

農業が国家経済の柱となっており、主要産品は落花生、綿花で、その他畜産業、水産業が盛んである。主要輸出品は燐鉱石、石油製品、水産品等である。

近年は、頻発する旱魃、世界的経済不況の影響で、経済危機が続いている。貿易赤字や累積対外債務の増大に対処するため、世銀、IMFの勧告を受け、公社の整理・民営化、流通機構の再編、保護主義的措置の軽減等の政策を進めている。

セネガルの一人当たりGNPは\$710で、アフリカ52か国中21-22番目の位置にあり、資源に乏しいセ国としては、さほど低い値ではない。

2.2 農業セクター概況

2.2.1 国土利用

1,970万ヘクタールの国土のうち、耕作可能な面積は380万ヘクタール(19%)と見られ、そのうち平均240万ヘクタール(12%)が耕作されている。国立公園と保護地130万ヘクタ

ール(7%)、雑木林 700万ヘクタール(36%)、牧畜専用地域 500万ヘクタール(25%)、その他 260万ヘクタール(13%)、と見積もられている。

2.2.2 農業生産

主要な農産物は、米(精米)10万トン、とうもろこし13万トン、ミレット51万トン、ソルガム15万トン、キャッサバ 7万トン、落花生70万トン、さとうきび70万トン(1企業)、トマト 5万トン、オレンジ 2万トン、綿 1万トン、等となっている。

畜産は、馬40万頭、牛 274万頭、羊・山羊 512万頭、鶏 1,400万羽、豚50万頭が飼育されている。水産の漁獲量は27万トンである。

しかし、これら農産、畜産、水産の手法は、米を除いて植民地時代の手法から殆ど進んでおらず、作物多様化の成果もほんの僅かで、落花生、ミレット、ソルガムの作付率は1960年の90%から、1987年になって86%に下がったに過ぎない。ただし、穀物生産は平均年間90万トンを超えるようになった。穀物の自給率は、52-60%である。

灌漑農業の生産量は、ここ10年で3倍に達したが、穀物総生産の中では10%を占めるに過ぎない。国内需要を満たすため年間、米は40万トン、小麦は10万トンを輸入している。

2.2.3 農村社会

セ国の人口の39%は都市地域に集中しており、61%が農村部に居住している。産業別の国民総生産は、第一次産業25%、第二次産業30%、第三次産業45%である。

従来、セ国の農業地帯は、南部のカザマンズ地方であった。この地方はギニア高地への移行部に当り、年降雨も1,000-1,500mmに及ぶが、植民地時代からの掠奪農業が続いたため、土壌が疲弊し塩類堆積が進み、近年は生産力が著しく低下している。

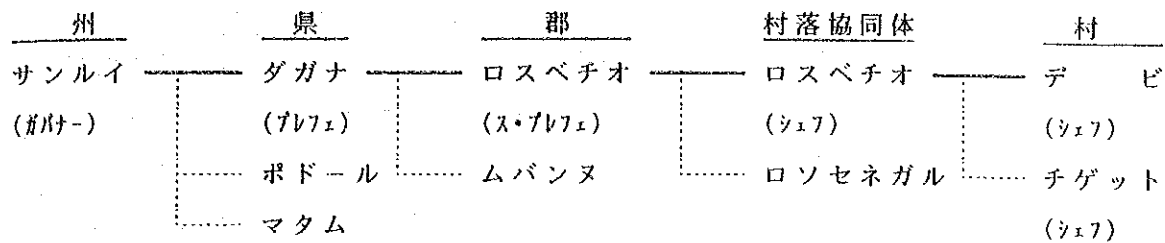
これに代わって、近年は水源開発の進んだセネガル河流域が、セ国の新しい穀倉地帯として脚光を浴びるようになったものである。

[地方行政組織]

セ国の地方行政組織は、フランス統治時代のものを踏襲しており、この国に見合っ根を下ろした組織として良く機能している。地方行政は首都ダカールを含め10州に分割されている。プロジェクト・サイトのデビ村、チゲット村は、サンルイ州・ダガナ県・ロスベチオ郡・ロスベチオ村落協同体の下に所属する。

州(県、郡)は、中央各省との縦割り行政の機能と、地方行政の機能を兼ね、ガバナー(プレフェ、ス・プレフェ)は中央政府の任命によって就任する。

村落協同体(Communauté Rurale)は、数個の村(Village)が集合して連絡、協力するための組織で、GIE, SV等による新規の土地利用の申請受付、審査、認可等を取り扱う。



2.3 関連計画の概要

2.3.1 農業投資

農業部門はセ国経済の中心であるという認識は、独立以来一貫しており、それは政府の社会経済開発計画における、農業部門に対する投資額に端的に示されている。すなわち、投資総額は、第1次(1961-65)の14億 F.CFAから、第5次(1976-81)の100億 F.CFA、第6次(1981-85)の年間200億 F.CFAと増額され、現行の第8次(1989-95)では年間500億 F.CFAを目標にしている。

投資の大部分は灌漑整備事業に費やされ、一部は農業投入資材への補助金、例えば肥料は60-75%補助、として使われた。

第7次社会経済開発計画(1985-89)では、灌漑事業への投資額は750億 F.CFAで、その内訳は国内負担分12億 F.CFA(1.6%)、国際援助分735億 F.CFA(98%)であった。現行の公共投資三か年計画(PTIP、1991-94)では、約710億 F.CFAを灌漑整備事業に予定している。

2.3.2 セネガル河左岸総合開発マスタープラン

1991年4月セネガル政府計画協力省、国連開発計画(UNDP)、世界銀行(IBRD)は、セネガル河左岸総合開発マスタープランを公表した。本マスタープランは、1990~2015年の25年間を対象とし、ディアマ、マナンタリ両ダム完成後のセネガル河左岸における農業水利開発を中心に、飲料水、電化、道路、通信・放送、公衆衛生及び教育施設をも含めた総合的な地域開発の基本構想をまとめたものである。

灌漑開発に関して、マスタープランは、対象期間を3期に区分し、それぞれの目標を次のように定めている。

(1) 1990~1993年：準備期間

予備調査、開発のための体制整備並びに進行中又は融資が決定している改修計画の実施。デビ地区の改修はこの時期に組み込まれている。新規開発は2930ha。

1990～1993年の改修計画は次のとおりである。

地域	面積	内訳
・ダガナ地域 7,325ha	:	デビ地区 750 ha
		ダガナ A 及び B 地区 1,775 ha
		ブンドウーム地区 1,600 ha
		ラムサール地区 1,800 ha
		グラウンド・ディッグ地区 800 ha
		テレル地区 750 ha
・ポドール地域 960ha	:	ゲデ地区 780 ha
		小規模灌漑区 180 ha
・マタム地域 100ha	:	小規模灌漑区 100 ha
・バケル地域 600ha	:	小規模灌漑区 600 ha
合計	8,985ha	

(2) 1994～2000年：建設期間

- ・新規開発 10,523ha、・既存灌漑区改修 10,149ha、・総灌漑面積 53,000ha、
- ・目標作付率 150%

(3) 2001～2015年：強化期間

- ・新規開発 33,139ha、・総灌漑面積 88,000ha、・目標作付率 160%、
- ・水稻生産目標 564,200t

2.3.3 新農業政策

新農業政策は、1984年に制定された長期計画で、現在の農政もこの政策に沿って進められている。新農業政策の骨子は、農業生産の拡大と農業活動の大幅な民営化を図ることを目標としている。

(1) 農業生産の拡大

長期展望としては、米麦等穀物生産を中心として、食糧の自給自足の達成を目標にしている。その具体策として、

- ・米(モミ)の生産量を穀物総生産量に対して、1985-86年の16%から2000年には42%に増産、拡大する。
- ・同様にトウモロコシの生産量を、11%から15%に増産拡大する。
- ・ミレット、ソルガムは、73%から43%に削減する。
- ・米の生産拡大を最大の眼目とするが、同時に野菜等の換金作物の多様化を図る。
- ・このための手段として、作付面積の増大、農業の集約化と同時に、大規模な灌漑農業

の推進を図る。

さらに、この穀物生産拡大のために、次のような条件整備が必要である。

- ・技術協力を含む、人材動員の可能性。
- ・適切な農業融資機関の設置。
- ・高生産性品種の開発、土地肥沃化対策等に答える農業研究体制。

(2) 生産組織の民営化

穀物生産の中で、とうもろこし、ミレット、ソルガム、カッサバ等は、従来からセネガル国民の主食であり、伝統的（原始的）農法により、砂丘地において天水に依存して栽培されてきた。しかし、天水依存のため収量は極めて不安定である。

穀物生産を安定的に拡大するためには、セネガル河の用水を利用して、大規模灌漑農業により単位収量の多い稲作栽培を普及させることが最も効果的である。近年、国内で急速に需要の伸びている米食嗜好にも合致することになる。

しかし、灌漑農地を拡大し、維持管理運営してゆくには、膨大な経費を必要とするため、政府は従来国費をもって運営していた農業生産に、民間活力を導入し、可成の部分を民営化することに政策を変更した。特にこの変更は、水田灌漑農業において顕著である。

〔民営化の方向〕

従来は、灌漑農業の生産活動の殆どの工程を政府が担当していた。セネガル河流域開発におけるSAEDの例を見ると表2-1のとおりである。

すなわち、

- ① 灌漑施設、農地については、その造成工事から、施設の維持管理、資機材の償却更新まで、一貫してSAEDが実施してきた。農民は水利費の形で、費用の一部を負担していたのみである。
- ② 営農については、種子、肥料等の調達、配布の一切、耕起、収穫等の機械作業の一切、生産物の加工（精米）、輸送、販売の一切をSAEDが担当し、農民は費用のある部分を、米(€)の物納の形で負担していた。
- ③ 農民への技術普及、技術研修については、企画、実施の一切をSAEDが担当してきた。これを大幅に農民組織に権限と負担の委譲をし、さらに民間企業の資金と活力を農業生産に導入し、政府財政の負担を軽減しようとするものである。

ただし、国民食糧の安定供給のため、

- ① 国際協力に大幅依存する、灌漑施設、農地の造成、
- ② 大型施設の管理保守、
- ③ 技術の普及、研修

は今後も政府管掌となる。

表 2 - 1 農業生産機能の民営化

農業生産機能の種類	(旧) 新農業政策前		新農業政策による生産機能の民営化	
	政府(SAED)の機能	農民組織の機能	政府(SAED)の機能	農民組織の機能
1) 灌溉施設・農地の新設、改修工事 (計画、設計、施工)	計画、設計はSAED、 施工は入札発注。	農民組織の機能	(旧)と同。SAEDが 計画設計、施工発注。	民間企業の機能
2) ポンプ及び大規模施設の管理、運 営、保守(費用、作業)	全工程をSAED負担。		SAEDが有償で整備。費用は農民組織が負担。	
3) 農業水利施設の管理、運営、保守 (計画、費用、作業)	計画、作業はSAED が実施。	費用は水利費と して農民負担。	SAEDと農民組織は「農業水利施設の管理、 運営、保守に関する権限委譲契約」を締結。 必要な場合、SAEDは権限委譲契約に基づき 計画の指導、一部を有償で作業、できる。	
4) 定期預金口座の開設(大規模修理 機材の償却・更新準備金の積立)	大規模修理、償却、 更新を全額SAEDが 負担。		農民組織は定期預金口 座を開設し、大規模修 理、償却、更新の費用 全額を積立、負担。	
5) 種子の増殖、配布	政府が増殖、配布。農民が購入費を 負担。		(SAED 撤退) 現在ははうさールに農民組 合経営 Seed Centerが あり増殖。個別に購入。	民間企業の生産業 者 参入可能。
6) 生産資材(肥料、薬剤等)の調達 供給	SAEDが調達、供給。農民が購入費を 負担。		(") 農民(組織)が販売業 者と直接交渉、購入。	民間企業の販売業 者 参入可能。
7) 大型機械による耕起(plowing)、 収穫(harvesting)	SAEDの機械により 作業。	一部農民の機械 により作業。費用は 農民負担。	(") 農民(組織)が請負業 者と直接交渉、雇上げ。 (農民組織が機械所有、 自己完結のケースもある)	機械持ちの民間企 業、個人の請負業 者 参入可能。
8) 生産物の加工(精米)、輸送、販 売(市場)	精米、輸送、販売 をSAEDが負担。		(") 加工(精米)、輸送、 販売は農民が直接実施。 (民間委託の途もある)	民間の投資、参入 可能。
9) 短期、中期営業資金の貸付	CNCASが資金貸付。農民が借入、返済。 (資金量、機能とも弱体)	農民が借入、返済。 短期(1年15.5%) 中期(5年15.5%)	CNCASの資金量、 機能を拡充し、農 民組織と直結貸付。	民間への融資、 貸付等、一切 ない。
10) 農民への技術普及および技術研修	SAEDが普及、研修 とも全面的に担当。		(旧)と同。SAEDが普及、研修と も全面的に担当。	農民も組織内に自己研修 を導入。

(3) 権限委譲（民営化）の現状

SAEDは新農業政策に沿って、管轄の灌漑農業地区の“農業水利施設の管理、運営、保守に関する権限委譲契約”を進めている。

SAEDとUNIONの間で、権限委譲契約を締結するためには、両者それぞれに前以て完了しておかなければならない、次のような一定の要件がある。

- ① SAEDは、新農業政策及び新しいセネガル河の水位管理に基づいて、当該地区の水利施設の改修、整備を行わなければならない。これにより持続性のある農業経営を保証する。
- ② 農民側は、GIB またはSVと呼ばれている従来の組織を統合し、権限委譲契約の受皿となる新しい連合体(UNION)を結成する。水利施設の維持管理に必要な、オペレーター等の要員を確保、養成する。経済的な農業を行なうための費用、技術の計画を策定する。

これらの要件が満たされれば、権限委譲契約が締結され、従来SAEDが直営管理していた施設は、農民組織の自主管理に移される。SAEDの管轄内で、既に権限委譲契約が締結された地区は、表2-2に示す9地区、合計6,419 haである。

9地区のうち7地区は水稲のみの栽培計画である。ブンドーム地区は、既に水稲二期作に入っている。水稲二期作は2作の間の“空き”が、それぞれ1ヶ月程度しかないため、きめ細かい作業管理、機械装備がなければ成功しない。ブンドームは成功例である。他の地区も出来るだけ早く、二期作に移行する計画である。

チレーヌとチャゴギエルは、水稲と畑作の混合した二期作を導入している。畑作を導入している場合は収益が高い。しかし、畑作は労力を多用する上、連作障害や病虫害などの恐れも大きいので、高い技術を必要とする。

2.3.4 農業開発の実施体制

セ国では、中央省庁は行政執行及び政策立案を担当し、農業開発、地域開発等の開発工事は、建設を専門に担当する公社公団を設立して実施する。セネガル河流域開発におけるSAEDはその例である。南のカザマンス地方の灌漑農業開発は、SAEDと同じく農村開発水利省所属のSOMIVACが担当している。

灌漑改修計画デビ地区は、以下の省庁、公団の分担により実施される。

(1) 経済財政計画省：予算・開発援助総局

- ・実施プロジェクトの予算措置を講ずる。
- ・国際機関の経済協力による場合は、その外交処理を行なう。

表2-2 譲渡完了地区の状況 (Situation Des Casiers Transfères)

項目	北カサック Kassack Nord	南カサック Kassack Sud	チレネ Thilene	ポンジャン カマ Pont Gendarme	チガール Thiagar	チゴギエ Thiago	ブドーム Boundoum	ダガナ A Dagana A	ダガナ B Dagana C	合計
1. 面積 surface (ha)	550	252	110	170	1,721	150	823	763	1,874	6,419
2. UNION 農協の数 Nombre union SV/GIE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
3. SV 農協の数 Nombre de SV	-	3	1	-	-	1	18	9	26	58
4. GIE の数 Nombre de GIE	6	7	-	8+200	69	7	6	-	-	105
5. 組合員数 Nombre d' adherants	430	278	134	228	1,809	280	-	711	1,434	5,304
6. 改修年度 Date de rehabilitation	1989	1991	1990	1990	1988-89	1990	1990	1991	1991	-
7. 譲渡契約年度 Date de transfert	1990	1991	1990	1990	1990	1991	1991	1992	1992	(Average)
8. 水料費 (FCFA/ha) Charge hydraulique	50,000	50,000	50,000	55,000	50,000	45,000	50,000	65,000	75,000	50,000
9. 償却費 (FCFA/ha) Amortissement	-	-	33,995	25,485	17,083	-	-	26,440	8,760	-
10. 協力機関 Financement par	BOAD	IDA	IDA	IDA	CCCE	JICA	IDA, KFW	IDA, BADEA	IDA, BADEA	-
11. 主要作物 Cultures principales	米 Riz	米 Riz	米 トマト Riz, Tomato	米 Riz	米 Riz	米 Riz	米 Riz	米 Riz	米 Riz	-
12. 粗収入 (FCFA/ha) Recette totale	-	-	680,909	-	400,000	716,586	320,000	-	-	-
13. 生産費 (FCFA/ha) Charge totale	-	-	324,901	-	200,000	210,539	106,000	-	-	-
14. 利益 (FCFA/ha) Benefice Totale	-	-	356,007	-	200,000	506,118	214,000	-	-	-

(2) 農村開発水利省：農業政策部(UPA)

- ・プロジェクト別の技術指導、審査を行なう。
- ・国際協力プロジェクトの場合は、技術検討、内容合意の一連の作業を担当する。

(3) セネガル河デルタ地帯及びファレメ川流域整備開発公社(SAED)：

- 調査監督部(BEC)、評価フォローアップ室(CSE)、ダカール地域事務所、
- ・灌漑農業開発プロジェクトの調査、計画設計、施工監理、普及指導
- ・国際協力プロジェクトの場合、国際入札、工事監理、検査評価を主体に、現地作業の全工程の管理責任を負う。

農業投資の項で説明したように、灌漑整備に対して第7次計画では年間187.5億FCFA、PTIPでは年間236.7億FCFAを投資しており、これは国家予算の8%程度に当たるもので政府の灌漑農業開発重視の政策を強く反映しているものと言えよう。さらに言えば、これだけの予算を毎年担当執行してきた上記各省庁は、行政的にも技術的にも十分なノウハウと経験を有していることを示していると言えよう。

2.4 要請の経緯と内容

既述のとおり、セネガル政府は1960年の独立以来、8次にわたる社会経済開発4か年計画のもとで、国家開発を進めてきた。この間、一貫して農業部門を国の基幹産業として重視し開発を推進してきた。

農業部門の開発は、農民主体の生産体制構築に重点をおいた「新農業政策(1984)」を基本方針として実施されている。

農業の中心を米、ミレット、ソルガム、トウモロコシ等の穀物生産の拡大におき、食料の自給自足の達成を目標にしている。すなわち、穀物総生産量に対して

- a) 米(イミ)の生産量を1985-86の16%から、2000年には42%に増産する、
- b) 同様にトウモロコシの生産量を11%から15%に増産する、
- c) ミレット、ソルガムの生産量を73%から43%に減産(絶対量は増)する。

という計画である。

現在の穀物の国内生産量は約90万トン、自給率は約56%であるが、自給率100%を達成するためには、生産量を160万トンに増産しなければならない。

現在、年間精米33万トン、小麦10万トンを輸入しているが、年々需要はさらに増加しており、この米だけでも200億FCFAにのぼる外貨支払いが国家財政を圧迫しており、国内生産を急ぐ原因となっている。

セ国にとって好運だったことは、OMVSによってセネガル河の水系開発が進み、1986年河

口に防潮堰としてディアマダム（貯水量 10 億トン）が完成、さらに1988年上流のマリ国内に多目的のマナンタリダム（貯水量 110億トン）が完成し、セ国内に24万 ha の灌漑水利権が付与されたことである。セネガル政府は、この水利権を活用し、新規農地開発と同時に、既存の老朽化した農地のリハビリテーションを行い、農業生産の拡大、食料自給の達成、国家経済の安定を図る計画である。

セネガル政府によるセネガル河流域開発は、1965年に設立されたSAEDを中心に進められており、現在までに既に55,000 ha の灌漑農地が開発され、年産約16万トンの水稲(米)が生産されている。

計画対象のデビ地区は、セネガル河下流デルタ地域に位置し、SAEDにより1981年に開発された、耕地面積約 730 ha の水稲一期作のポンプ灌漑地区である。しかし、ディアマダム完成以前の開発地区であるため、塩害や機材、施設の老朽化に伴い機能が低下し、生産が低迷している。このような事態を憂慮したセネガル政府は、同地区の生産性の改善、拡大と農家所得の向上を目的として灌漑施設の改修を計画し、その実施について日本国政府に無償資金協力を要請してきたものである。

この要請に応じて日本国政府は、計画の内容と妥当性の確認、協力の範囲を検討するために、事前調査を実施することを決定した。事前調査は国際協力事業団(JICA)が実施し、農林水産省構造改善局設計課課長補佐川田明宏氏を団長とする事前調査団を、1992年7月13日から8月2日まで、セネガル国に派遣した。事前調査団は、現地調査を通じて、本プロジェクトの実行が経済的、技術的に妥当性を有することを確認した。

これを受けて、JICAはさらに基本設計調査の実施を決定し、ふたたび川田明宏氏を団長に、1992年11月16日から12月15日まで、基本設計のための現地調査を行なった。本報告書は、調査結果に基づいてまとめられた基本設計である。

第 3 章 計画地の概要

第3章 計画地の概要

3.1 計画地の位置及び社会・経済事情

計画地区は、既存水田 730 ha、全面積 1,000 ha で、サンルイ州ダガナ県ロスベチオ郡の、デビ及びチゲットの2村（以下デビ地区と総称）に分布している。デビ地区は、セネガル河の河口から45 km、ディアマダムから20 km 上流の左岸に位置する。またデビ地区は、5,000 km²に及ぶセネガル河河口デルタのほぼ中央に位置し、州都サンルイから直線距離約 50km で、地勢、土壌、水利等、農業立地としては、他地区と比較しても上位にランクされる地区と判断される。

しかしデビ村及びチゲット村は、約15年前に他から移転開基した新しい村のため、幹線との連絡道路が極めて悪いこと、村への交通定期便がないこと、電気、水道設備がないこと、通信（郵便、電話）施設がないこと、医療施設（病院、診療所）がないこと、教育施設は僅かに2教室（2、4年生）しかないこと、集会、文化、宗教施設（モスクすら）がないこと等、単に住民が居住し、水田単作をしているだけの、最低水準の村落である。

基幹となる農業についても、施設の不備が目に着く。SAEDによって1981年に建設された730 haの水田、灌漑用ポンプ、排水用ポンプ、用水路網、排水路網、農道が現有の農業用施設の総てである。これを補強または補完する、農業インフラストラクチャーとも言うべきもの、すなわち 1) 農業資材や生産物の一時保管のための倉庫、2) 農業機械と車庫、3) 精米機、4) トラックやクレーンなどの輸送機器、等が装備されていないため、適期に必要な作業ができないこと、資材が雨期に当たると効力が減少すること、野積みの収穫物が動物や鳥類に荒らされること、輸送や精米の付加価値が外部に流出すること、等の弊害がある。

デビ地区の経済は、730 haの水田稲作一本に依存している、とすることができる。前出のように、僻地にある15年の歴史の新村のため、他の産業が根付く環境にもなく、周辺の労働機会として僅かに、自家用の家畜（牛、羊）飼育、小規模な個人水田の耕作、数10人程度の出稼ぎ、がある。

このような計画地の位置、社会、経済の現状からみて、デビ地区灌漑改修計画は農業が地区内で完結し、さらに農業インフラを強化し就労機会を創出することが必要である。

3.2 自然条件

計画地において農業生産を行なう時に、阻害要因となる自然条件について概説すれば、以下のとおりである。

3.2.1 気象

わが国が常習的に受ける気象災害として、台風、大雨、水害、干害、冷害、凍霜害、等がある。この中でセネガルでも起こる災害は、干害だけである。セ国で発生する気象災害は、干害の他に高温障害、ハルマッタン（砂嵐）がある。

〔干害〕 セ国のサヘル地域の年間雨量は、従来 300-500 mm であったが、この10年余はさらに減少して 200-300 mm となっている。このため天水依存の穀物作は、収量が落ち、さらに“播種をする降雨”の選択を間違えると1回分の種子を丸々無駄にする、等の被害を受けている。

このため、水利条件の整ったセネガル河流域が、一層穀倉地帯として脚光を浴び、政府はこの流域での灌漑農業の開発に比重を掛けているものである。

〔高温障害〕 この地域は熱帯の砂漠に位置するため気温は高く、年平均は 24.2 °C である。さらに 3-6月、サヘル地域特有の暑熱乾期(hot dry season)と呼ばれる高温乾燥が続き、月別最高気温の平均は、35 °C を超える。日中の気温は 40 °C を超え、時には 50 °C に達することもある。

この期間は高温のため、後述のハルマッタンと重なると水稲すらも成育が阻害されると言われ、二期作を導入する場合の一つの課題である。すなわち、この期間に水稲の成育過程のどの時期を充てるかを検討する必要がある。

畑作はたとえ灌漑施設を装備していても、この期間は気温、地温とも極めて高くなるので、枯死することが多く、作付けを避けて計画されることが望ましい。

〔ハルマッタン（砂嵐）〕 ハルマッタンは、季節風の強い1月～5月に恒常的に起こるものである。砂嵐はサハラ砂漠全体に発生するが、風向が東から西へ向かうため、東端のエジプトでは砂の粒子も大きく移動量も限られるが、西端のセネガルでは砂の粒子は微細で、浮遊量も多いため、水路の埋没、道路への堆積等の被害も大きい。

この被害防止には防風林の設置が最も効果的であり、不可欠である。

3.2.2 土壌

計画地の位置するデルタは、セネガル河の運積土によって形成されている。既述のようにセネガル河は、流路が 1,630 km と長く、河床勾配は河口から 300 km 程度は海水面レベルに近いので、運積土は微粒の粘土が大半を占める。

このため、デルタの土壌は粘土分が 60 % 以上を占める重粘土である。重粘土は乾燥すると収縮、固結する。

このため、プラウイングのためには、大型トラクターの装備が不可欠である。

3.2.3 病虫害

この地方を広域に亘って襲う病虫害の一つとして、バッタの発生がある。バッタと総称しているが種類が多く、アフリカ大陸と南米大陸の間を飛揚する大型のものから、地面を這い回る小型のものまであり、実証農場も被害を受けた 1988/89年の大発生でも数種の個体が観察された。

発生頻度は、10数年に一度のようであるが、現在のところ効果的な防除方法はなく、まさに天災として受け入れざるを得ないであろう。

3.3 農業の現状

3.3.1 農地の利用と経営規模

デビ地区灌漑区 (Périmètre de Débi) の開発面積は、当初計画の1,576ha に対し、塩害地 424ha及び建設費の不足による削除地区 410haを差し引いた約 730haである。本灌漑区は表 3-1 及び図 3-1 に示したようにデビ村 3、チゲット村 2、合計 5つの村落農業協同組合 (Section Villageoise, SV と略す) に属する経営に配分されており、組合員である農民が耕作を行っている。

表 3-1 デビ地区灌漑区の耕作状況

村名	SV名	灌漑区面積 (ha)	生産者グループ(GP)数	経営数		農民数	平均耕作面積	
				現在	開発当初		グループ当り (ha)	経営当り (ha)
Debi	SV I	154.32	7	131	118	310	22.05	1.18
	SV II	147.94	6	125	101	294	24.66	1.18
	SV III	136.58	5	116	85	274	27.32	1.18
Tiguet	SV I	149.81	5	130	116	486	29.96	1.15
	SV II	144.92	4	127	93	471	36.23	1.14
合計	5	733.57	27	629	513	1,835	27.17	1.17

表中の経営数及び農民数については、若干の説明が必要である。1982年の灌漑区完成

時には、現在のS Vの前身である開発農業協同組合 (Coopérative de Développement)が存在していて、約 1,800名の農民が加入していた。しかし、灌漑区の面積の制約のため、最終的に 513の経営に配分され、同時に5つのS Vが結成されて、加入農民はそのいずれかに所属することになった。

その後、いくつかの経営は正式の手続きによって配分地を分割する措置をとり、現在の経営数は 629になっているが、経営数とS V加入農民数との乖離は現在まで引き継がれている。こうした事情のもとに、農地を持たない加入農民のある者は、グループを組んで、正規の組織ではあるがS Vとは独立の経済利益集団 (Groupement d'Intérêt Economique, GIEと略す)を結成し、行政当局の耕作許可とセネガル農業金融公庫 (Caisse National de Crédit Agricole Sénégalais CNCAS)のクレジットを得て、自力でいわゆる民間灌漑開発地 (Périmètre Privé)を造成し、デビ地区灌漑区の周辺にも多数存在している (図3-1参照)。

これらの民間開発地は、ブルドーザーで整地し、畦畔を立てただけのものが大部分で、移動式ポンプで河川から直接取水しているが、ポンプの能力と配水施設の未整備のため、作付率もそう高くないし、収量も一般に極めて低い。

経営規模は、デビ地区灌漑区では1経営あたり平均1.17ha、民間開発地でも1経営あたり 0.4~3ha で、平均は灌漑区と大差がない。いずれにしても、働き手の農民数に対して耕地面積は不足しており、耕地の拡大要求は極めて強い。

3.3.2 土壌及び水質

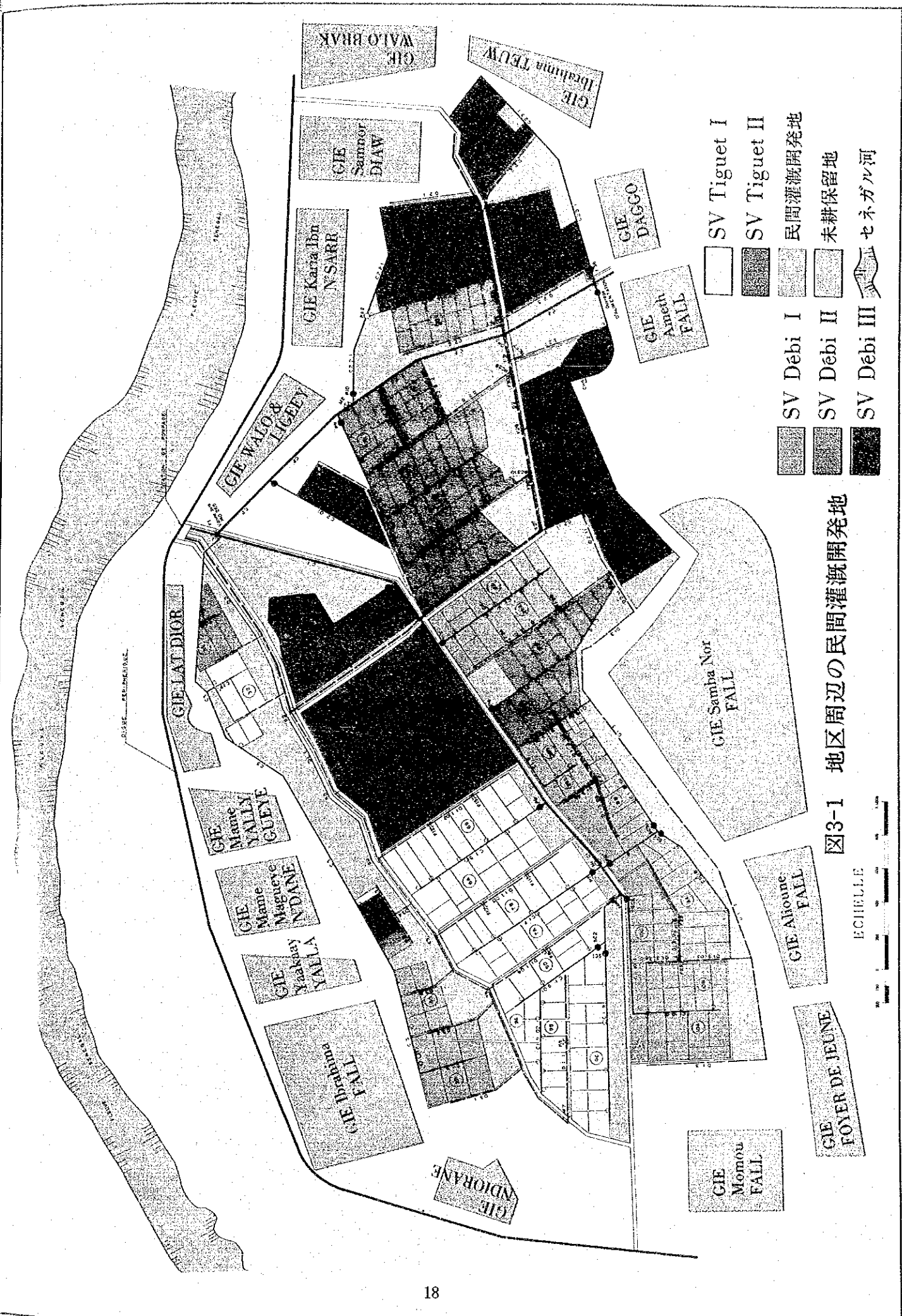
(1) 土 壌

調査対象地区の土壌は、セネガル川沿いのごく一部を除いて、すべて粘土含量60%以上の沖積性重粘土質のホルルデ(Hollaldé)土壌である (表3-2参照)。

S A E Dでは本灌漑地の計画段階の1975年に行われた土壌調査以降、全体にわたる調査を行っていないので、今回、灌漑地区の圃場25地点、地区内保留地9地点、地区外周辺10地点の計44地点から表土を採取し、乾燥したうえで土壌 PH, EC及び塩分含有率を測定した。土壌採取地点及び測定結果は図3-2及び表3-3に示す通りである。

圃場土壌は、PH、EC、塩分含有率ともほぼ正常な水準にあると見なされるが、一部に塩分含有率が2,000ppmを越えるところがあり、塩害の徴候らしきものも認められた。

これらの圃場は、いずれも排水路が逆サイフォンで用水路の下をくぐっている交差点の上流側に位置し、排水不良が塩分の洗脱を妨げているためと考えられる。排水路の改修によって、この点は容易に改善しうるであろう。



- SV Tignet I
- SV Tignet II
- 民間灌漑開発地
- 未耕保留地
- セネガル河
- SV Débi I
- SV Débi II
- SV Débi III

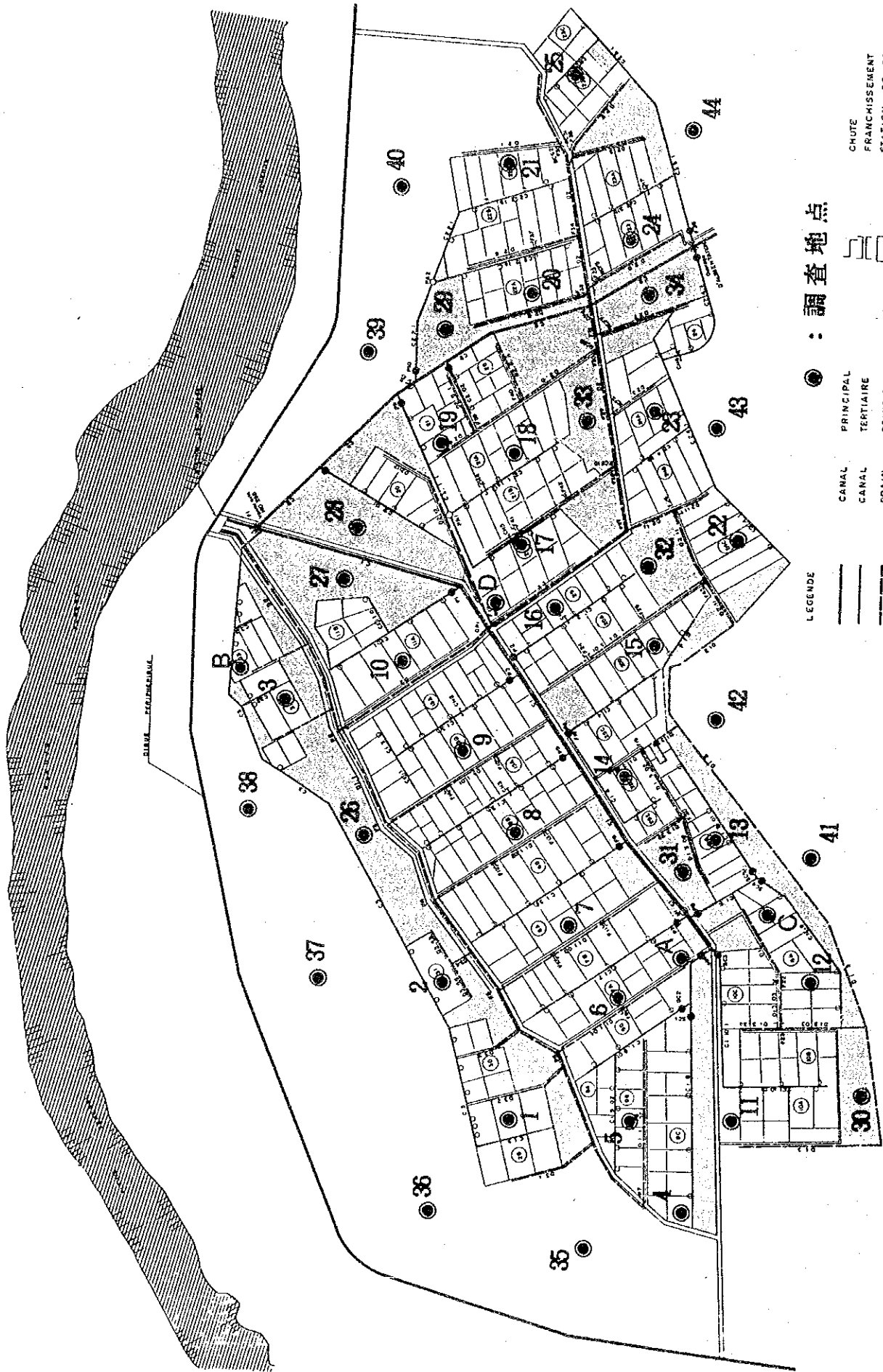
図3-1 地区周辺の民間灌漑開発地



表 3 - 2 デビ地区灌漑区の土壌の特性

試料 採取 地点	層 位 (cm)	P H	E C (ms/cm)	粒子組成			カチオン 交換容量 (meg)	有機物 含 量 (%)
				粘 土 (%)	シルト (%)	砂 (%)		
A	0~ 30	6.1	0.64	82.5	12.6	3.6	38.0	1.86
	30~ 60	6.6	0.54	65.0	5.0	9.5	30.8	0.50
	60~ 90	6.5	0.56	50.0	24.7	14.5	23.2	0.25
	90~120	6.9	0.68	42.5	14.5	43.1	20.1	0.21
B	0~ 30	5.6	1.30	62.5	30.0	8.6	30.6	0.86
	30~ 60	5.6	1.30	60.0	37.5	6.2	32.1	0.64
	60~ 90	5.2	1.50	62.5	32.1	6.7	31.5	0.43
	90~120	5.1	2.20	50.0	42.6	6.5	31.1	0.29
C	0~ 30	5.9	0.48	87.5	9.6	7.1	44.8	1.11
	30~ 60	5.9	0.69	85.0	7.1	4.7	34.1	0.57
	60~ 90	5.8	0.84	72.5	21.7	5.6	32.8	0.43
	90~120	5.6	0.83	52.5	22.3	25.2	25.1	0.25
D	0~ 30	6.4	0.75	75.0	17.5	6.0	35.0	1.14
	30~ 60	6.9	1.18	60.0	30.4	9.9	32.0	0.68
	60~ 90	7.5	1.46	42.5	30.0	27.0	23.8	0.21
	90~120	7.4	1.36	57.5	25.2	16.4	28.9	0.21

注) Resultas du Contrôle des Sols dans le Périmètre Débi-Boundoum, Cellule Pédologie SAED, 1985 による。PHは1:25の水浸出液、ECは1:10の水抽出液の値。



調査地点

- PRINCIPAL
- TERTIAIRE
- PRINCIPAL
- SECONDAIRE
- TERTIAIRE
- PRINCIPALE 7m
- SECONDAIRE 5m
- VANNE AVIS 140 265
- OUVRAGE DE SECTIONNEMENT
- MOULLE A MASQUE
- PARTITEUR
- DEVENSOIN
- GUYERELLE

LEGENDE

- ▬ CANAL PRINCIPAL
- ▬ CANAL TERTIAIRE
- ▬ DRAIN PRINCIPAL
- ▬ DRAIN SECONDAIRE
- ▬ PISTE PRINCIPALE 7m
- ▬ PISTE SECONDAIRE 5m
- ▬ VANNE AVIS 140 265
- ▬ OUVRAGE DE SECTIONNEMENT
- ▬ MOULLE A MASQUE
- ▬ PARTITEUR
- ▬ DEVENSOIN
- ▬ GUYERELLE

- CHUTE
- FRANCHISSEMENT
- STATION DE POMPAGE
- LIMITE DE PARCELLE (DIGUETTE)
- ZONE NON AMENAGEE
- ORO COTE MAXIMALE DE PLANAGE
- PRISE TERTIAIRE
- OUVRAGE PARTICULIER
- CHUTE AVEC LIMITEUR DE DEBIT
- FLEUVE SENEGAL

圖3-2 土壤調查位置圖

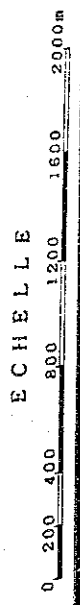


表 3 - 3 テビ・チゲット地区土壤調査結果

I. 圃場

試料番号	位置	pH	EC (ms/cm)	塩分含有率 乾土当り%	備考
1	29	6.1	0.63	<0.05	
2	31	5.5	0.62	<0.05	
3	32	5.7	1.22	0.05	～ 地点B
4	9C	5.6	0.66	0.15	
5	9B	6.1	0.53	<0.05	
6	7A	5.4	0.53	<0.05	～ 地点A
7	6A	5.7	0.83	0.05	
8	15B	5.8	0.61	<0.05	
9	13B	5.7	0.61	<0.05	
10	11A	6.1	0.63	<0.05	
11	10A	6.5	1.14	0.15	
12	8A	6.7	1.36	0.20	
13	8B	7.1	0.90	0.05	～ 地点C
14	25D	6.8	1.87	0.10	
15	25B	6.1	3.50	0.75	
16	25	6.4	0.87	0.05	
17	21C	6.5	1.22	0.15	～ 地点D
18	21A	5.5	1.48	0.25	
19	24A	4.7	1.17	0.15	
20	22A	6.3	1.76	0.30	
21	22C	6.4	1.65	0.40	
22	24C	5.8	0.84	0.05	
23	24A	4.7	1.17	0.15	
24	23	6.6	0.93	0.10	
25	23B	5.3	0.71	<0.05	

II. 地区内保留地及び地区外周辺

試料番号	位置	pH	EC (ms/cm)	塩分含有率 乾土当り%	備考
26	地区内保留地	8.8	15.5	4.15	
27	"	5.8	9.20	2.30	
28	"	5.0	17.2	4.65	
29	"	6.5	15.5	0.45	
30	"	4.9	17.8	4.85	
31	"	5.5	>25	>7.0	
32	"	6.4	1.77	0.30	帯水地
33	"	5.6	3.30	0.60	
34	"	7.4	2.10	0.40	
35	地区外周辺	4.8	5.80	1.40	
36	"	6.5	6.30	1.65	
37	"	5.5	14.4	3.80	
38	"	5.4	5.80	1.40	Perimetre prive
39	"	6.1	5.80	1.40	
40	"	5.7	3.30	0.75	
41	"	5.0	8.90	2.25	Perimetre prive
42	"	5.5	1.85	0.35	Perimetre prive
43	"	4.3	8.80	2.20	
44	"	4.9	10.7	2.65	

地区内保留地及び地区外周辺の土壌は、全部が塩分含有率2,000ppm以上で、保留9地点中5点、周辺10地点4点は塩分含有率が20,000ppmを上回っていた。周辺より保留地のほうに高塩分土壌が多いのは意外であるが、これは圃場の灌漑によって地下水位が上昇し、毛管作用で下層の塩分が乾燥した表層に上昇、集積したためと考えられる。

なお、今回の調査では、調査対象地域に硫酸酸性土壌の存在は認められなかった。

また、灌漑区の土壌の肥沃度を知る目的で、上記採取土壌試料のうち、灌漑区の5点について簡易分析を実施し、表3-4に示す結果を得た。これによると、有効態の窒素、リン酸、カリの量は稲作に十分な水準にあり、特にリン酸は著しく高い。土壌還元の程を知るために行った鉄の分析でも特に問題は認められない。

化学分析による塩分含有率も、前記の数字とほぼ一致する結果を与えた。

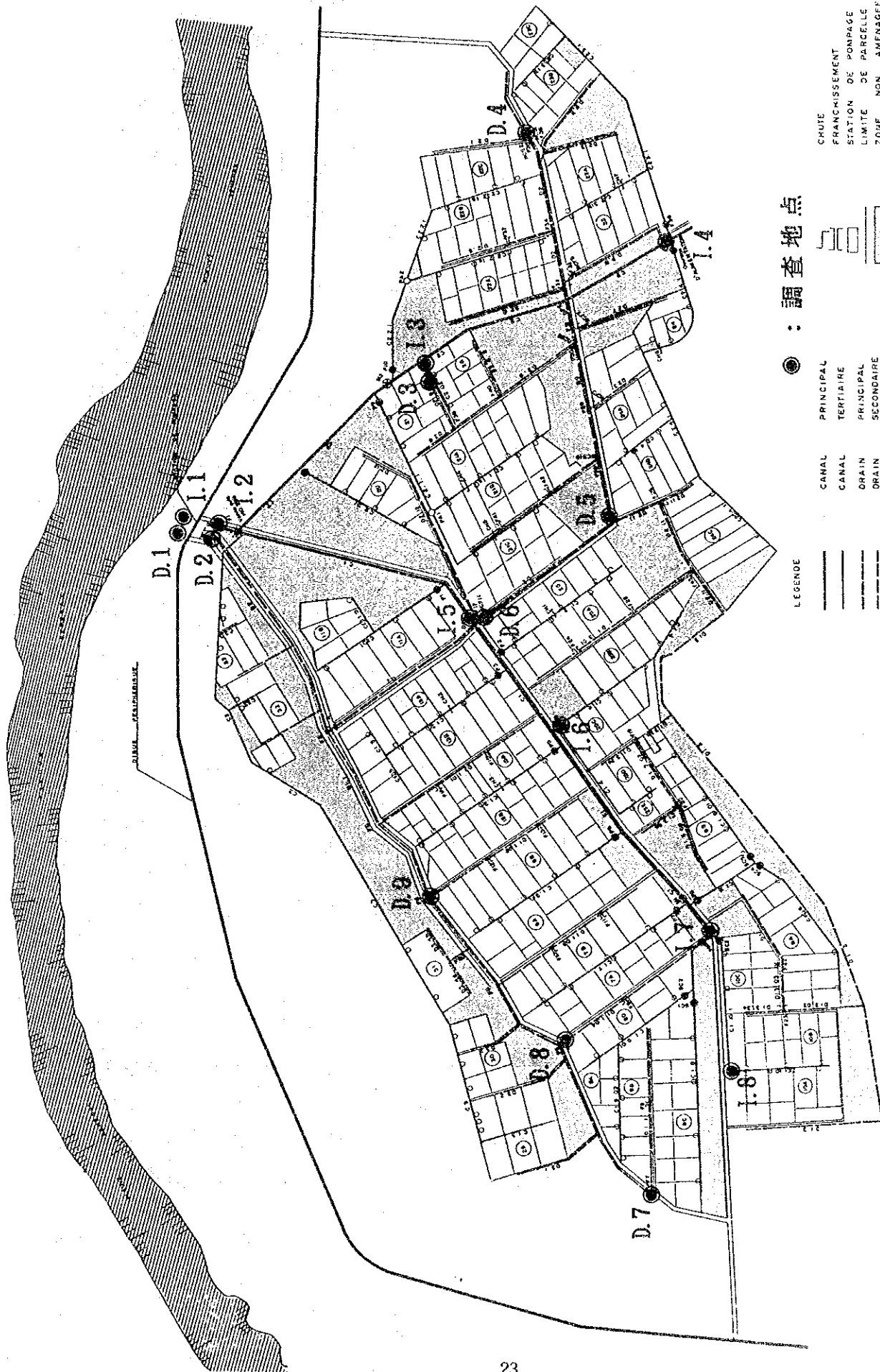
表3-4 デビ地区灌漑区の土壌の肥沃度

試料 番号	位置	有効態アモニア (mg/100g乾土)	有効態リン酸 (mg/100g乾土)	有効態カリ (mg/100g乾土)	有効態鉄 (mg/100g乾土)	塩分 (乾土%)
6	7A	1	40	30	75	< 0.005
9	13B	1	20	50	90	0.01
12	8A	2	75	35	15	> 0.2
17	21C	1	75	50	15	> 0.2
21	22C	1	60	30	25	> 0.2

(2) 水 質

ディアマ・ダム completionにより、セネガル川本流の水は完全に淡水化した。しかし、水質調査はディアマ・ダム地点でしか行われていないので、今回の調査にあたり、取水及び排出地点でのセネガル川の水、灌漑水路8地点、排水路9地点、計画19地点の水を採取して、PH、EC及び塩分含有率を測定した。採水地点及び水質調査結果は図3-3及び表3-5に示す通りである。

灌漑用水、排水ともPH、ECについては全く問題がなく、塩分濃度も排水の1点が200ppmを示しただけで、あとはすべて100ppm以下であり、稲作上も環境汚染上とも全然問題は認められない。



● : 調査地点

LEGENDE

- | | | | |
|-------------------------------|---|--------------------------|---|
| CANAL PRINCIPAL | ● | CHUTE PRINCIPALE | ○ |
| CANAL TERTIAIRE | ○ | CHUTE SECONDAIRE | ○ |
| DRAIN PRINCIPAL | ○ | VANNÉ AVIS 140 265 | ○ |
| DRAIN SECONDAIRE | ○ | OUVRAGE DE SECTIONNEMENT | ○ |
| DRAIN TERTIAIRE | ○ | MODULE A MASQUE | ○ |
| PISTE PRINCIPALE 7m | ○ | PARTITEUR | ○ |
| PISTE SECONDAIRE 5m | ○ | DEVERSOIR | ○ |
| VANNÉ AVIS 140 265 | ○ | OUVRAGE AVEC VANNE | ○ |
| OUVRAGE DE SECTIONNEMENT | ○ | | |
| MODULE A MASQUE | ○ | | |
| PARTITEUR | ○ | | |
| DEVERSOIR | ○ | | |
| OUVRAGE AVEC VANNE | ○ | | |
| CHUTE PRINCIPALE | ○ | | |
| CHUTE SECONDAIRE | ○ | | |
| VANNÉ AVIS 140 265 | ○ | | |
| OUVRAGE DE SECTIONNEMENT | ○ | | |
| MODULE A MASQUE | ○ | | |
| PARTITEUR | ○ | | |
| DEVERSOIR | ○ | | |
| OUVRAGE AVEC VANNE | ○ | | |
| FRANCISSÈMENT | ○ | | |
| STATION DE POMPAGE | ○ | | |
| LIMITÉ DE PARCELLE (DIOUETTE) | ○ | | |
| ZONE NON AMÉNAGÉE | ○ | | |
| OGD COTE MAXIMALE DE PLANAGE | ○ | | |
| PRISE TERTIAIRE | ○ | | |
| OUVRAGE PARTICULIER | ○ | | |
| CHUTE AVEC LIMITEUR DE DEBIT | ○ | | |
| FLEUVE SENEGAL | ○ | | |
| 1:200 | | | |
| 1:150 | | | |
| Cote géométrique supérieure | | | |

圖3-3 水質調査位置圖

ECHELLE



表 3 - 5 デビ・テゲット地区の用水(I)及び排水(D)の水質調査

(1992年11月30日調査)

採水 地点 番号	pH	EC (ms/cm)	塩分濃度 (%)	判定	採水 地点 番号	pH	EC (ms/cm)	塩分濃度 (%)	判定
I. 1	7.9	0.100	<0.01	0	D. 1	6.5	0.76	0.01	0
I. 2	7.0	0.088	<0.01	0	D. 2	6.4	0.77	0.01	0
I. 3	6.7	0.103	<0.01	0	D. 3	6.1	0.37	<0.01	0
I. 4	6.5	0.106	0.01	0	D. 4	6.5	0.52	0.01	0
I. 5	6.8	0.099	0.01	0	D. 5	6.7	0.68	0.02	0
I. 6	6.5	0.124	0.01	0	D. 6	6.7	0.76	0.01	0
I. 7	6.6	0.103	0.01	0	D. 7	7.0	0.61	0.01	0
I. 8	6.8	0.102	0.01	0	D. 8	6.6	0.69	0.01	0
					D. 9	6.7	0.75	0.01	0

3.3.3 農業生産と農業経営

(1) 農業生産

灌漑区の農業は現在のところ、稲作の1期作だけで、それ以外の作物はない。土地利用率は、デビ第2SVの排水不良による湛水地1.6haを除き、100%である。

現行の稲作の農作業暦は図3-4の通りである。

図3-4 稲作の農作業暦

	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
土壌耕うん	←→						
基肥	←→						
湛水		←→					
播種		←→					
除草剤施用			←→				
第1回追肥			←→				
第2回追肥			←→				
収穫・脱穀						←→	

耕うんは機械によるオフセット耕である。デビ及びチゲット両村には個人グループ所有のトラクター3台があり、主としてその賃耕に頼っているが、足りないので外部にも頼んでいる。稲作の方式はすべて散播による湛水直播である。品種はJayaが90%を占め、残りの大半はI Kong Pao (IKP)で、Aiwuが僅か作られている。

灌漑は、稲作期間中主用水路C1及びC2と3次用水路C3が満水になるようにポンプを運転し、各生産者グループごとにそこから自主管理で取水する方式をとっており、問題は全く起きていないとのこと。また排水は朝夕2回ポンプを運転して行っている。

1991年における灌漑区の各SVごとの稲作付面積、生産量及び収量は表3-6に示す通りである。灌漑区全体の平均収量は3.8t/haであるが、これは、デビ第3SVの収量が2.0t/haと著しく低かったことが影響しており、その他のSVはすべて4t/ha以上の収量をあげている。デビ第3SVの低収量は、排水不良と塩分洗脱不良による立地条件の不利によるところが大きいと思われる。

表 3 - 6 デビ地区灌漑区における稲作生産状況 (1991年)

項 目	デビ			チゲット		全灌漑区
	SV I	SV II	SV III	SV I	SV II	
総面積 (ha)	154.32	147.94	136.58	149.81	144.92	733.57
作付面積 (ha)	154.32	146.38	136.58	149.81	144.92	732.21
土地利用率 (%)	100	99	100	100	100	99.8
初生産量 (t)	663.5	614.7	274.3	614.2	594.2	2,760.9
初収量 (t/ha)	4.3	4.2	2.0	4.1	4.1	3.8

稲の2期作の経験はない。その理由は、第1に現在の老朽化したポンプの能力から乾期の用水供給に不安があること、第2に機械力の不足から全圃場の耕うんに1.5～2ヶ月かかり、適期播種が困難なこと、第3に2期作には早期播種、早期収穫が必要であるが、農民がその技術に不慣れなことが挙げられる。しかし、2期作に対する農民の意欲は高く、1992年度には一部でクレジットの申込みまでしたが、雨期作の収穫の遅れで実現しなかったとのことである。

耕種農業以外に、デビ及びチゲット村では、牛約600頭、羊約1,000頭、馬及びロバ約50頭が飼育されている。これらの家畜は、通常灌漑地外の自然草地で放牧されているが、稲の収穫後の刈株放牧も行われ、稲わらは飼料に利用されている。

(2) 農業経営

1991年度におけるデビ地区灌漑区の5つのSVごとのhaあたり生産費及び粗収益は表3-7のとおりである。

表 3 - 7 デビ地区灌漑区のSV別稲生産収支 (1991年)

	デビ			チゲット		灌漑区 平均
	SV I	SV II	SV III	SV I	SV II	
収 量 (t/ha)	4.30	4.20	2.00	4.10	4.10	3.77
生産費 (FCFA/ha)						
・ 種子費	17,107	21,417	12,081	8,644	15,319	14,941
・ 肥料費	27,465	28,371	25,293	28,436	24,731	25,891
・ 農薬費	3,872	7,241	11,916	7,582	8,379	7,696
・ 賃耕費	15,137	15,000	16,000	16,000	16,000	15,614
・ 雇用賃金	25,914	33,183	-	33,168	33,166	25,446
・ 輸送費	9,069	7,757	-	4,823	10,568	6,540
・ 水利費	41,000	41,000	41,000	41,000	41,000	41,000
・ その他	-	-	-	-	6,728	1,332
生産費合計	139,564	148,969	126,090	139,653	155,891	138,460
粗収入 (FCFA/ha)	365,500	357,000	170,000	348,500	348,500	320,450
粗収益 (FCFA/ha)	225,936	208,031	43,910	208,847	192,609	181,990

生産費のうち、大きな割合を占めるのが水利費(29.6%)、肥料費(18.7%)、種子費(10.8%)、雇用賃金(18.4%)、トラクター賃耕費(11.3%)などである。水利費は、現在の契約では燃料費、維持管理費、修理費、運転系の給料を含めて一律にhaあたり41,000FCFAをSAEDに支払えばよいことになっているが、権限委譲後は大幅に増加することが予想される。

粗収入は生産した初重量に単純に国の買入価格85,000FCFA/tをかけたものであるが、現実には生産した初物の25~30%が自家消費、翌年用の種粃、現物支払い用等として各農家に保有され、販売に回るのは70~75%と見られる。