

マリ共和国  
カラ上流域農業開発計画  
事前調査報告書

平成元年 6 月

国際協力事業団





JICA LIBRARY



1094627(5)

27/12/1



## 序 文

マリ共和国は、1960年のフランスからの独立後、約20年間は年平均4%台の経済成長を遂げてきたが、1980年以降サヘル全域に及ぶ早ばつにより同国の経済は大きな打撃を受けている。特に同国はニジェール河流域を中心とした灌漑農業が行なわれ、人口の約8割が農牧業に従事している農業国であるが、早ばつにより経済に与える影響は大きい。

同国は独立した頃は、米の輸出国であったが度重なる早ばつの影響等により現在は穀物の輸入国になっており、食糧の自給の達成は同国の最も重要な課題となっている。

このため同国の開発5ヶ年計画(案)(1987～1991)では、サヘル早ばつを克服し食糧の自給自足を達成するため、農業生産増大に力点を置き、新しい食糧自給戦略政策に取り組んでいる。

この最大のプロジェクトが、国内最大の穀倉地帯であるニジェール河中流デルタ地帯の農業開発であり、このプロジェクトのためニジェール公社を1932年に農業省のもとに設置して、事業の推進に努めている。

しかしながら、同国の国家財政が厳しいため同事業の進捗は全体対象面積96万haに対して整備済面積6万ha程度であり、事業の進捗を図ることが同国の重要な課題である。

カラ上流域農業開発計画は、このプロジェクトの中で主要な位置を占めており、本計画の基幹施設であるコストオンゴイバ幹線水路の取水施設が完成していることから水路の拡幅、延長等により灌漑面積の拡大が可能であり農業開発の意義は大きい。

このような背景のもと、マリ共和国政府は1988年4月我が国に対し、カラ上流域農業開発計画の調査の実施につき協力を要請してきた。

この要請に基づき国際協力事業団は、農林水産省東北農政局土地改良技術事務所長平野哲郎を団長とする事前調査団を1989年3月16日から3月31日にかけて同国に派遣した。

同調査団は現地調査等を行うとともにマリ共和国関係者と本格調査の進め方等について協議した。本報告書は、これらの調査及び協議結果をとりまとめたものである。本報告書が本格調査はもとより関連する他のプロジェクトに対して参考資料として広く関係者に活用されることを願う次第である。

最後に、本事前調査の実施に際し、御協力を賜ったマリ共和国政府関係者、在セネガル共和国日本国大使館及び日本国関係者各位に対し、ここに深甚なる謝意を表するものである。

1989年6月

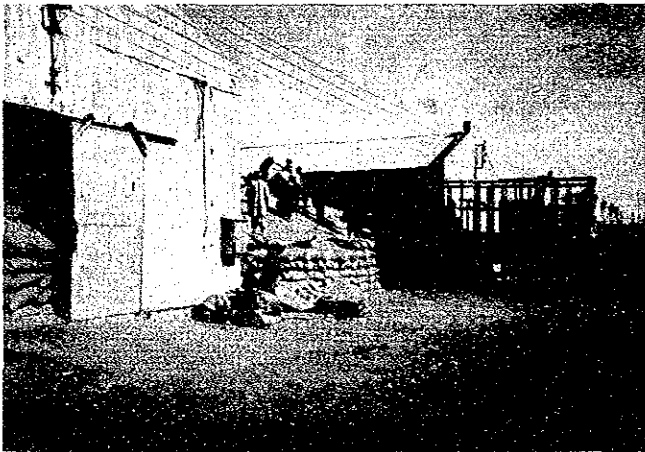
国際協力事業団  
理事 山極 栄司





ニジェール公社で調査に  
関する説明及び技術検討

Letail 地区の水田 ( フラ  
ンスの援助でリハビリを  
行なった地区 )



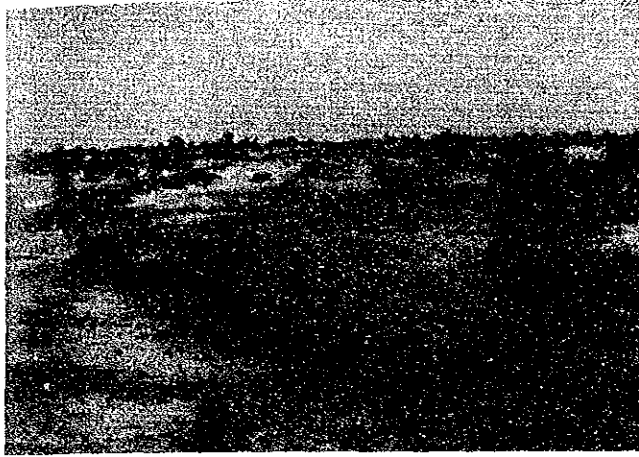
Rolods ライスミル ( ニジ  
ェール公社所管、倉庫能  
力不足で米を野積して保  
管 )

S / W 署名









Dougabougou 水路

( コステオンゴイバ水路左  
岸から分岐している )

現地調査関係者  
( 事前調査団、農業省、  
ニジェール公社 )



Siribala 地区のぼ場  
( サトウキビ畑 ) と支線  
水路

M'Bevani 村で農家代表者  
から聞きとり調査

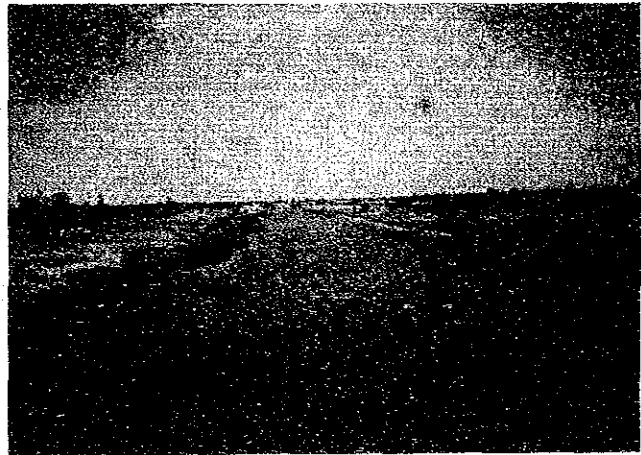






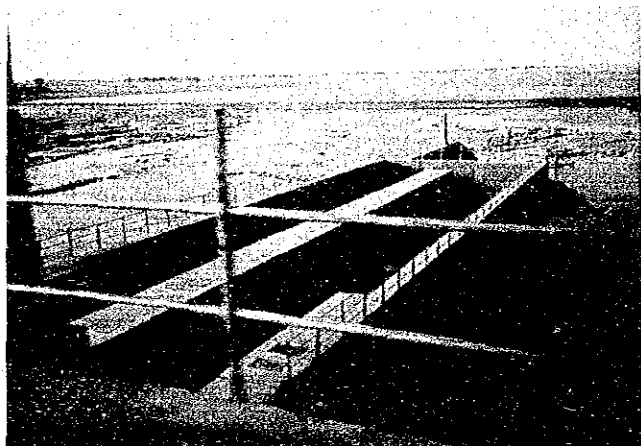
マルカラダムの付帯施設  
である航行のための水路  
(ニジェール河右岸)

コステオンゴイバ水路  
(Dougabougou  
分水地点付近)



Siribabougou 分水地点  
付近の調査対象地域

マルカラダムに設置され  
ている魚道

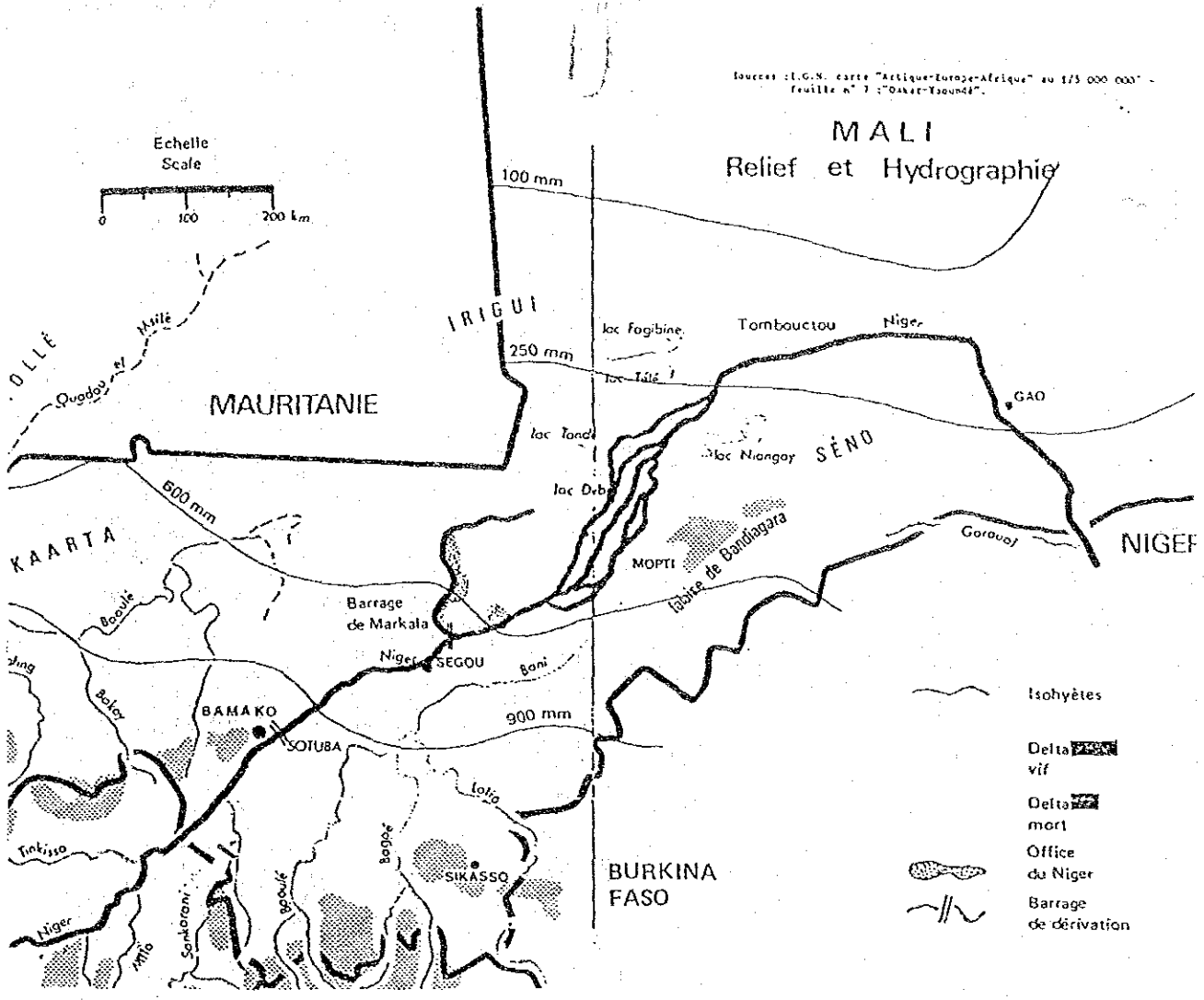




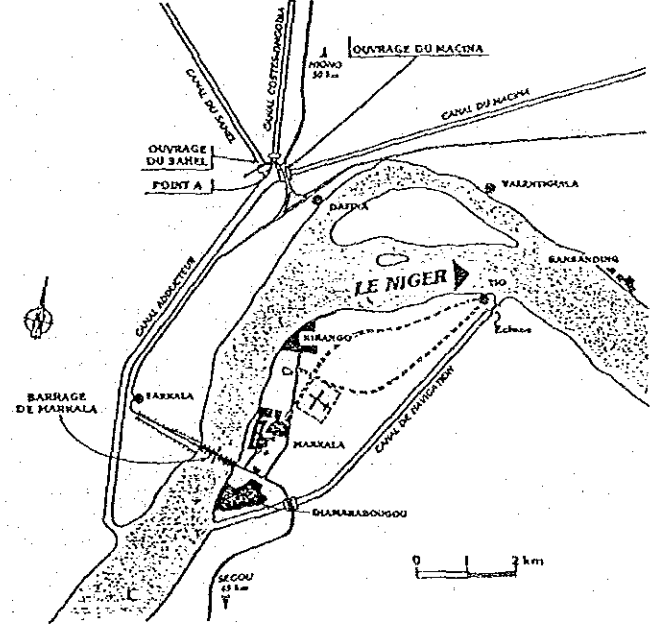
Sources : I.G.N. carte "Asie-Europe-Afrique" au 1/5 000 000 - feuille n° 7 "Ouarzouaï".

# MALI

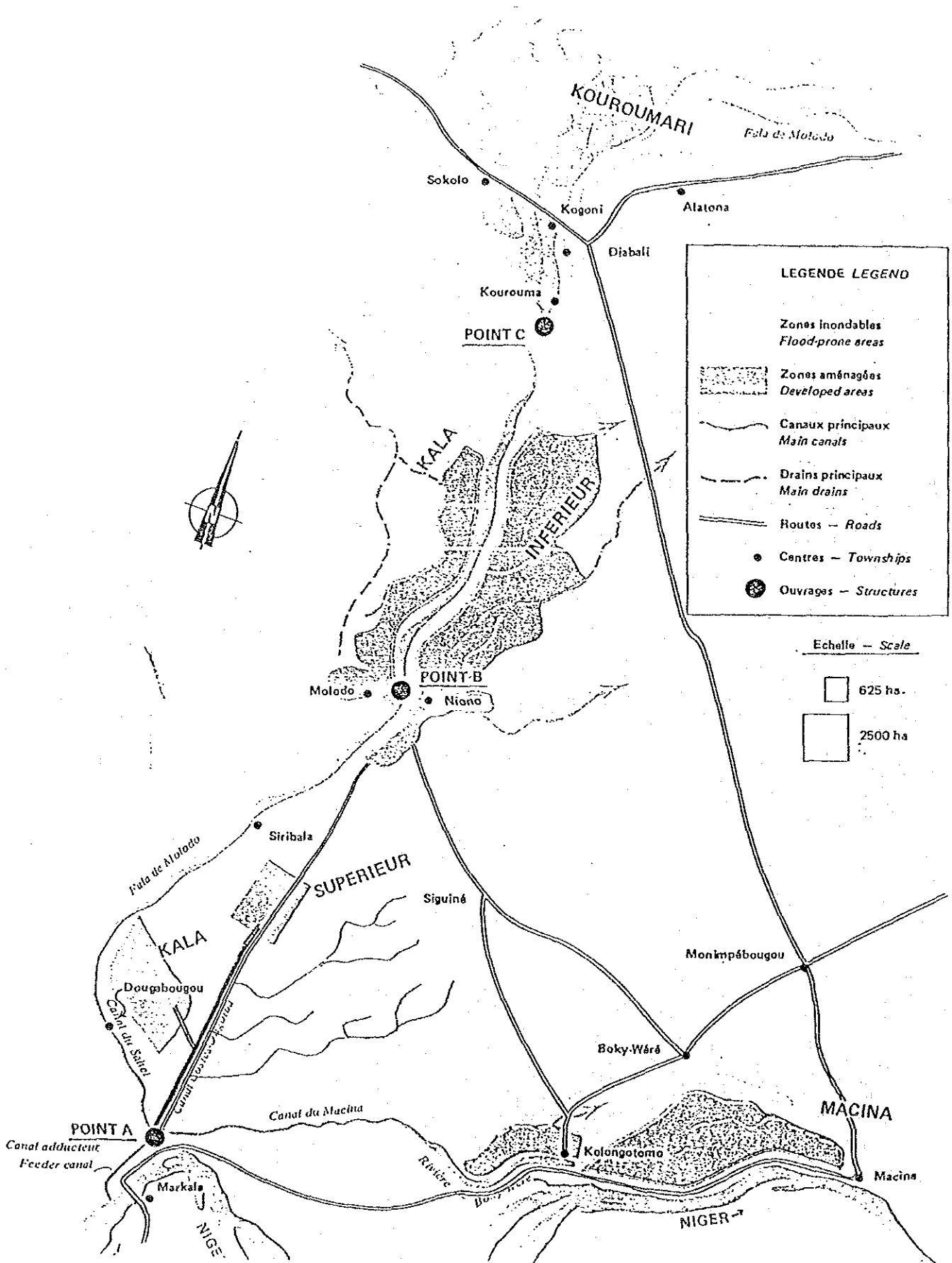
## Relief et Hydrographie



### PLAN DE SITUATION GENERAL LOCATION DRAWING



# AMENAGEMENTS DU DELTA CENTRAL NIGER DEVELOPMENT SCHEMES IN THE INLAND DELTA OF THE NIGER



# 目 次

序 文	
写 真	
位 置 図	
序 章	1
1. 調査の目的	1
2. 要請背景及び経緯	1
3. 調査団の構成	2
4. 調査日程	2
5. 調査団の訪問先と面会者	3
第2章 調査結果の要約	7
1. プロジェクトの背景及び調査内容	7
1-1. プロジェクトの背景	7
1-2. 調査内容	7
2. 調査地域の概要	8
3. 灌漑排水の現況	9
4. 農業の現況	9
5. 開発基本構想	10
5-1. 調査方針	10
5-2. 開発基本構想	10
6. 本格調査実施上の留意点	12
7. S/W協議の経緯	12
第3章 計画地域の概要	15
1. 一般概要	15
1-1. 自然概況	15
1-2. 社会概況	19
1-3. 経済概況	20
1-4. 農業概況	21
2. 国家開発計画の概要	26
3. 計画地域の概要	29
3-1. 自然概況	29
3-2. 社会概況	37

3-3. 社会インフラ概況 .....	38
4. 灌漑排水の現況 .....	39
5. 農業の現況 .....	48
第4章 開発基本構想 .....	53
1. 開発基本構想 .....	53
1-1. 調査方針 .....	53
1-2. 開発基本構想 .....	53
2. 灌漑排水 .....	54
3. 農    業 .....	56
第5章 本格調査実施上の留意点 .....	59
1. 灌漑排水 .....	59
2. 農    業 .....	59
3. 農業経済 .....	59
付属資料	
1. Scope of work (英文) .....	61
2. Scope of work (仏文) .....	67
3. Minutes of Meeting (英文) .....	73
4. Minutes of Meeting (仏文) .....	77
5. Terms of Reference .....	81
6. 参考資料 .....	87
7. 収集資料リスト .....	99



# 序 章



## 序 章

### 1. 調査の目的

本件フィージビリティ調査（F/S）実施については、1988年4月マリ共和国から我が国に対して要請されたものであり、これを受けて日本国政府は1989年3月16日から3月31日の16日間にわたり事前調査団を派遣した。

事前調査の目的は、F/Sを円滑に実施するために以下の項目について調査を行ない、マリ共和国政府関係者と実施調査のS/Wを協議署名することであった。

- (1) マリ共和国政府の意向確認
- (2) 要請の背景及び内容の確認
- (3) 現地踏査
- (4) 情報収集
- (5) F/S実施のためのS/Wの協議及びその議事録の交換
- (6) 開発構想の立案
- (7) 本格調査実施上の留意点

### 2. 要請の背景及び経緯

マリ共和国は、1960年のフランスからの独立後約20年間は年平均4%台の経済成長を遂げてきた。この間同国は農業立国をスローガンに数次にわたる国家開発計画を策定し、近代社会主義の確立を図っている。しかし、1980年以降は深刻な経済状態が続いている。これは1982～84年にサヘル全域に及び旱ばつにより、同国の経済基盤である農畜産業に大きな打撃を受けたことに起因している。特に同国はニジェール河流域を中心とした灌漑農業が行なわれており、人口の約8割が農畜産業に従事している農業国であるため、旱ばつの影響は深刻なものがある。

このため、同国は開発5ヶ年計画(案)（1987～1991）で、サヘル旱ばつを克服し、食糧の自給自足を達成するため農業生産増大に力点を置いている。これは、国内総生産に占める農畜産業の割合が約47%（1984）となっており農畜産業がマリ共和国で経済の主幹産業をなしており、この振興が同国の経済発展のための重要な課題であるといえる。

農業の安定的生産増大の最大のプロジェクトとしては、国内最大の穀倉地帯であるニジェール河中流デルタ地帯の農業開発である。この計画はニジェール河中流デルタ地帯約96万haを開発する計画であり、この公的機関としてニジェール公社が1932年に農業省のもとに設置されている。

しかしながら、このプロジェクトは同国の国家財政が厳しいため、特に農産物価格の低下等に

よりニジェール公社自体の財政事情の悪化等により現在約6万haしか整備されていない状況である。このプロジェクトの推進が同国の経済発展の重要な課題となっており、他国からの援助を積極的に導入しているところである。

本調査対象であるカラ上流域農業開発計画はニジェール河中流デルタ地帯のうちデルタモール地域に属しており、全体地区の南西部に位置している。全体計画としては、コステオンゴイバ水路を中心として23,000haの開発整備を図ることになっているが、現在までの整備済面積は5,000haに止まっている。しかし、同地域の水源地としてのマルカラダム、取水施設等が完成していることから水路の拡幅、延長等により灌漑面積の拡大が可能であり、農業開発効果が大きいものがある。

1988年3月にはプロジェクト形成基礎調査団が派遣されている。このような背景のもと、マリ共和国政府は1988年4月我が国に対して、カラ上流域農業開発計画の調査の実施につき協力を要請し、それに応じて日本国政府は国際協力事業団を通じ、事前調査団を派遣したものである。

### 3. 調査団の構成

団長 / 総括 平野 哲郎  
農林水産省東北農政局土地改良技術事務所長

調査企画 亀田 昌彦  
国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課長

農 業 清水 徹  
農林水産省経済局国際協力課海外技術室課長補佐

灌漑排水 吾郷 秀雄  
農林水産省構造改善局建設部設計課海外土地改良技術室海外技術基準係長

農業経済 植田 孝伸  
農林水産省東海農政局計画部地域計画課課長補佐

通 訳 井上 博明  
国際協力サービスセンター研修監理部実施第1課

### 4. 調査日程

調査期間 1988年3月16日～3月31日(16日間)

日順	月 日	調 査 内 容	宿 泊
1	3月16日(木)	東京発(AF271便)	機 内
2	17日(金)	パリ着 パリ発(RK003便)ダカール着	ダカール
3	18日(土)	在セネガル日本国大使館表敬(河野、正井書記官)	"

月順	月 日	調 査 内 容	宿 泊
4	3月19日(日)	ダカール発(ET 972便)バマコ着	バ マ コ
5	20日(月)	農業省表敬及び現地調査内容打合せ、市場視察	〃
6	21日(火)	バマコ発(車)セグ着 セグ知事表敬、ニジュール公社表敬及び協議 現地踏査(マルカラダム、point A)	セ グ
7	22日(水)	現地踏査(コステオンゴイ水路、調査対象受益予定地区、既存灌漑地区、セグ州政府表敬、ニオノ県庁表敬、カラ上流製糖工場視察、モロトオ精米工場視察、ニジュール公社ワークショップ視察)	セ グ
8	23日(木)	農業省及びニジュール公社と技術協議 現地踏査(既存灌漑施設) セグ発(車)バマコ着	バ マ コ
9	24日(金)	農業省及びニジュール公社とS/W協議、M/M確認	〃
10	25日(土)	S/W署名、M/M署名 バマコ発(RK 109便)ダカール着	ダカール
11	26日(日)	ダカール発(車)リシャートル着	リシャートル
12	27日(月)	農業実証調査地区視察 リシャートル発(車)ダカール着	ダカール
13	28日(火)	在セネガル日本国大使館報告(藤原臨時代理大使、正井書記官)ダカール発(AF 302便)	機 内
14	29日(水)	パリ着JICAフランス事務所報告(吉岡所長、朝日参事)	パ リ
15	30日(木)	パリ発(AF 274便)	機 内
16	31日(金)	東京着	

## 5. 調査団の訪問先と面会者

### (1) マリ共和国

#### a 農業省(Ministère de l'Agriculture)

M. Moulaye Mohamed HAIDARA	Ministre de l'Agriculture
M. Cheick Bougady BATHILY	Directeur de Cabinet
M. Modibo SIDIBE	Conseiller Technique
M. Makan S. SISSOKO	Conseiller Technique
M. El Hassane DRAVE	Conseiller Technique

- b ニジェール公社評議委員会  
( Conseil d'Administration de l'Office du Niger )
- |                   |           |
|-------------------|-----------|
| M. Issaga DEMBELE | Président |
|-------------------|-----------|
- c ニジェール公社 ( L'Office du Niger )
- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| M. Moussa Leo SIDIBE        | Directeur General                                  |
| M. Tibou FAYINKE            | Directeur Technique                                |
| M. Cheiek A. Tidiani TRAORE | Chef Service des Etudes Generales                  |
| M. Amadou ARJI              | Chef du Section au Service Etudes                  |
| M. Arouna SISSKO            | Chef Service Contrôle de Section                   |
| M. Yaya COULIBALY           | Chef du Service Industriel Commercial              |
| M. Aly DIA                  | Chef Division au Service Comptable et<br>Financier |
| M. Mamadou Fall COULIBALY   | Syndicat des Travailleurs                          |
| M. Malick DIAKITE           | Syndicat des Travailleurs                          |
- d 国家地方土木局 ( Nationale du Génie Rural )
- |                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| M. Ouarazan DEMBELE | Direction                    |
| M. Attaher MAIGA    | Direction                    |
| M. Doudou TOURE     | Chef du Section au Direction |
- e セグ州政府 ( Gouvernement de Région Segou )
- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| M. Modibo SIDIBE   | Gouverneur      |
| M. Amadou H. DIALL | Vice Gouverneur |
- f ニオノ郡庁 ( Cercle de Niono )
- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| M. Sauf SOUMBOUNOU | Commandant            |
| M. Amadou SANOGO   | Chef de Zone de Niono |
- g モロトオ精米工場
- |               |                        |
|---------------|------------------------|
| M. Oumar KONE | Chef de Zone de Molodo |
|---------------|------------------------|

(2) セネガル共和国

在セネガル日本国大使館

藤 原 定	臨時代理大使
河 野 章	二等書記官
正 井 一 平	三等書記官

(3) フランス

JICA フランス事務所

吉 満 博

所長

朝 日 紀 樹

参事





## 第 2 章 調査結果の要約



## 第2章 調査結果の要約

### 1. プロジェクトの背景及び調査内容

#### 1-1. プロジェクトの背景

マリ共和国の1984年における名目国民総生産額(出荷価格)は3,460億CFAフラン(国家報告書)でその内農畜産業が47.4%を占めこの国の基幹産業となっている。

総人口は現在約800万人と推定され、年率約2.5%程度の増加率を示している。総人口の内約80%が農村で生活し90%が農畜産業で生計を維持し主としてニジェール河沿いのマリ共和国南部地域に集中して居住している。農業に基盤を置いているマリ共和国の経済は気象条件による変動を受け易く早ばつにより最近の農業生産の状況は停滞しており、年間約150~160万tと推定される穀物の需要に対し1984年には48万tの穀物が不足したとされている。輸出資源に乏しいマリ共和国の経済にとって食糧(穀物)の自給自足を達成するための努力は緊急の課題となっている。このためマリ共和国の国家計画(開発5ヶ年計画)においては農業生産の増大(食糧の自給自足)が最も重点事項として位置づけられている。今回の事前調査の対象となるニジェール河のエリアは国内の米の約1/2を生産するマリ共和国の重要な農業地帯であり、本開発プロジェクトはマリ共和国にとって重要な意義を有している。

しかしながらマリ共和国は国家財政が厳しいため事業の推進にあたり他国の援助を積極的に導入しているものの、この事業の対象区域が96万haと広大なこともあり整備済面積は約6万haに止まっている現状にある。事業実施にあたりニジェール公社は上述96万haを8地区に区分し、各々事業計画を樹立しており、本調査対象地区カラ上流域はその一単位である。

カラ上流域農業開発計画は、このプロジェクトの中で主要な位置を占めており、取水施設、導水路がすでに完成しており、コストオンゴイ水路も暫定断面で利用している。このため、本調査計画は食糧自給の達成という目標に沿った極めて開発ポテンシャルの高いものである。

#### 1-2. 調査内容

ア、カラ上流域農業開発計画事前調査団は、本案件について、先方政府の意向把握と現地調査を行なうとともに、先方政府関係者と実施細則協議を行なうことを目的として、1989年3月16日から3月31日までマリ共和国を訪れた。現地調査を踏まえたマリ共和国政府との協議の結果、日本側で準備していったS/W(案)どおりでS/Wに署名を行なった。

なお本案件については、1988年3月にプロジェクト形成基礎調査がなされている。

イ、現地調査における本調査のマリ共和国の関係機関の窓口は農業省であり、本格調査時のカウンターパート等実質的な業務を行なう機関としてはニジェール公社となる。

農業省は、今回面会した農業大臣、次官等のTopクラスは日本の技術援助に対して理解を

持っており、また、日本の技術援助に対しても高い評価と期待を持っている。このため今回の調査に対しても部下に調査に全面的に協力するよう指示がされており、実施機関として問題はなまいらう。

実質的なカウンターパートとしてはニジェール公社が行なうこととなるが、組織力からは問題がないと思われる。

農業省、ニジェール公社、セグの行政機関、農民の本調査に対する期待は非常に大きい。ウ、本開発調査実施後の農業省の意向

Bathily 農業省次官より、幹線水路については現在実施中のバギンダ計画のように日本の無償資金協力を、On-farm についてはアフリカ開発基金等によって開発を行なっていきたい旨の発言があった。

## 2. 調査地域の概要

計画地区は、首都バマコからニジェール河下流に約 240 km 下った左岸側に位置する。計画地区のバマコ側にはセグ市（人口 15 万人）があり、セグ地区の行政機関が存在している。

カラ上流域はニジェール河中流デルタ地帯のうちデルタモール地域に属し地区全体の南西部に位置する。

地区は地形的にはほぼ平坦で、気候的にはサヘル気候区（年間降雨量 200 ～ 700 mm）に属し、自然地では禾本科植物が生育し、場所により密度に差はあるものの灌木が散在し植生は極端には悪くはない。

同地区は、ニジェール河を水源として 1930 年から灌漑が始まり、1949 年にはマルカラダムが本計画地区の上流に建設された。

このマルカラダムを水源として取水された用水は、Point A で 3 本の幹線水路（コステオンゴイバ、サヘル、マシナ）に分かれており、今回の調査地区はその中央に位置するコステオンゴイバ幹線水路に係る農地を対象とする。（本地区の開発計画をカラ上流域農業開発計画と称する。）地区面積は約 64,000 ha で、うち 30 % 程度が現在耕地（未整備）として利用されており、ミレットを中心に一部米作も行なわれている。

ニジェール公社は同地域において 23,000 ha の開発整備を計画しているが、現在までの整備済面積は 5,000 ha に止まっている。

然しながら同地域には水源施設としてのマルカラダム、取水規模  $43 \text{ m}^3/\text{S}$  の取水施設及び現在通水量  $13 \text{ m}^3/\text{S}$  のコステオンゴイバ水路等が設置されていることから、取水量を増大させることにより灌漑用水の導入即ち地域開発が行ない得る状況にある。

### 3. 灌漑排水の現況

- (1) マルカラにニジェール河を横断するマルカラダムが1949年建設され、現在も機能を十分果たしている。

ここから9 kmの導水路によりPoint Aに達し、3つの幹線水路に分水される。この真中の水路がカラ上流地域を灌漑するコステオンゴイバ水路である。

- (2) カラ上流地区は、64,000 haの全体面積のうち28,000 haの灌漑計画となっており、現在までに5,000 haが開発済である。残りの23,000 haのうち我が国に要請したのは重点地区の15,000 haである。

当初5,000 haの既存灌漑地区はコステオンゴイバ水路が未完成であったことからサヘル水路からpump-upしていた。1984年にコステオンゴイバ水路が完成したので現在はここからGravityより取水している。

- (3) コステオンゴイバ水路は、現在既存灌漑地区用に配水しておりその概要は次のとおりである。

延長19 km、流量 $Q = 13 \text{ m}^3 / \text{S}$ 、水面勾配(水位差) $\Delta H = 7 \text{ cm}$ 、流速 $V = \text{約 } 13 \text{ cm} / \text{S}$   
(推定)

- (4) 要請地区の地形は、標高299 m～297 mの西南側から東北側に向かって極めて緩やかに(勾配1/6000～1/10000)になっており、植生は灌木が茂っている程度である。

### 4. 農業の現況

- (1) マリ共和国の主要穀物の生産高は1987/1988年1635万t(ミレット、ソルガム、トウモロコシ、米、フォニオ)でこれに精白歩合、精米率等に乗じて1人当たり穀物供給量を推定すると150 kg程度となりいわゆる1人当たり必要量175 kgを下回る。このため近年は10～30万tの穀物の輸入を行なっているとみられる。

特に米については最近消費が増大する傾向にあるとのことで、約10万t以上の不足と見込まれる。

- (2) セグ地区はマリ共和国穀物生産全体の1/3(ミレット1/3、米1/2、トウモロコシ1/10)を占め一大穀倉地帯をなしている。

- (3) ニジェール公社地域内では「米」と「サトウキビ」の生産に力を入れており、米については1988年41,000 haの作付を行ない9万tの生産を上げた。

1989年には10.6万tの生産になる見込みである。

また、サトウキビについては1987/1988年で3,200 haの作付けで22.5万tの収量が得られている。

その他地域内ではミレット、ソルガム等の畑作物を作付しているがどの程度作っているか定

かでない。

- (4) カラ上流域内では天水田において稲400ha(その他雑穀を14,600ha)程度作付作付けているものとみられる。
- (5) 以上の状況を踏まえ、また投資の回収の観点からも農業省、ニジェール公社、また地域内の農家はカラ上流域農業開発計画において、灌漑による稲作を強く希望しており本調査団としても計画策定に際し土壌条件が許せば稲作を主体とすることがよいと考えている。
- (6) なお、土壌調査についてはバマコにあるInstitut L'Economie Rurale(IER)で土壌分析を行っており、500(pH)~2250(CEC)CFA/1試料程度の料金とのことである。

## 5. 開発基本構想

### 5-1. 調査方針

コステオンゴイバ幹線水路の右岸側15,000haの調査を実施し、Master Planを作成する。さらにこの中から優先度の高い地区を選定しF/Sを実施する。(約3,000~5,000ha)

開発は幹線水路の通水能力の増大と地区内整備計画を主体とした灌漑排水計画、農作物の選定及び作付計画(主体は米、一部野菜等の導入)施設等の維持管理、農民組織等の計画の作成である。

### 5-2. 開発基本構想

#### (1) 全体

- ア. 調査対象地区15,000haの範囲としては、幹線水路の改修等の費用の面と、事業効果の早期発現等を考慮しなるべく幹線水路の上流部で、かつ幹線水路に近い範囲を選定する。
- イ. 幹線水路の流下能力の増大の方法としては、単に断面の拡大のみではなく、総合的な技術検討を行なって決定するものとする。
- ウ. 導入作物は食糧自給達成の目標からも、穀物の生産特に稲作の導入を基本とする。一部で米以外の作物の検討を行なう必要がある。
- エ. 既存の集落には井戸が少なく、飲料水を含む生活用水を用水路に依存している場合があるので、新規灌漑面積増に伴う人植も考慮すれば最小限のインフラ整備も必要となってくる。
- オ. 更に灌漑により増加する農産物の流通、貯蔵等の施設能力についても検討が必要であるととも、これらに対する農民組織等Soft面の充実を図ることも重要である。

#### (2) 灌漑排水計画

- ア. 対象地域は、コステオンゴイバ水路右岸側の15,000haであり、マリ側の計画によると

3つの支線が予定されている。

支線名	Point A からの距離	標高
一次支線 ( Siribabougou )	9 km	299 m ~ 298 m
二次支線 ( Koumouna )	15 km	299 m ~ 298 m
三次支線 ( M' Bevani )	19 km	299 m ~ 297 m

イ. 灌漑排水計画は、Point Aまでの水量がマルカラダム及び導水路により確保されているため、Point Aから地区内までの整備が必要で大きく分けて次の2つに分けられる。

a. コステオンゴイバ水路の流量を増す計画

b. 地区内のほ場整備計画

ウ. aの計画については、マリ側の案は現在の水路を拡幅して流積を大きくするものだったのに対し、調査団としてはマリ側の案に加えて現在Point A部でロスが55 cmもあるのでこのGateロスを少なくして水面勾配を大きくする案も同時に検討することを提案し了解された。試案によると水面勾配(水位差)を $\Delta H = 30$  cmにすれば同じ断面でも現在の流量が約倍増になると思われる。

エ. bの計画については、現在マリ側の他地区で実施しているようなほ場整備計画を立てる必要がある。

ほ場区画の大きさについては、33 aのところもあれば5 a程度のところも見受けられたので調査の上決定することとする。

オ. 開発調査後の実施については農林省次官の方より現在実施中のバギンダ計画のように幹線部分については我が国からの無償資金協力によりOn-farmについてはアフリカ開発基金によって実施したい旨発言があった。

### (3) 農業経済

ア. ニジュール公社管理の農場以外の既存の営農形態は、技術・経営共に、集落共同体としての牛耕、手作業中心の伝統農業であり自家消費中心の生産体系で天水農業が主であるため年次間の豊、凶の差が大きい。当面はニジュール公社を中心として技術、経営の普及を徹底する必要がある、このための技術者の養成が重要な課題と思われる。

イ. 農協組織として「トン」が存在しているがエリア内の146の「トン」の内本来の組織機能として組織化されているのは40程度と見られ、今後残りの早急な組織化が必要である。

ウ. 現況の農業経営は農業機械、肥料等の使用は殆んどされておらず、今後用水の整備とこれらの段階的を導入を図る事により、単位当たり収量の大幅な向上が期待出来ると思われる。

エ. 今回の調査対象エリアには新規入植者が相当程度必要と思われるが、毎年ニジェール公社への入植希望者は 1,000 戸程度あると言われており、必要な農家の確保は容易であると考えられる。この場合農業集落の配置については、生活に必要な用水、道路の確保等、集落配置計画の検討をする必要がある。

(4) その他

マリ共和国政府、ニジェール公社の関係者及び現地で聴取を行なった農民等いずれも本開発に対する意欲はすこぶる強く、また稲作に対する経験も有することから、ニジェール河の水と土地を利用する本開発整備計画の地域農業振興への意義は大きく、同国の食糧事情を勘案し、本案件は F / S 実施に相当であると判断される。

6. 本格調査実施上の留意点

- (1) 本案件の意義は大きく、ハード面における制約は見受けられないため、開発のポテンシャルは大きいと思料されるが、これが成功するためにはソフト面の整備が不可欠である。これに対しニジェール公社では営農、流通及び土地所有形態にも積極的な関与の姿勢を示しており、末端整備のためにアフリカ開発基金の導入も検討している旨の発言があり、これらの内容について確認、調査が必要である。
- (2) 基幹作物としては米が中心に予定されるが、現地土壌調査等が未済であり、この結果により最終判断すべきである。
- (3) F / S 対象地区は 3,000 ~ 5,000 ha が予想されるが、範囲確定は Phase I の結果を経て優先度の高い区域を設定すべきである。
- (4) カウンターパート及び現地事務所の確保は約束されており問題はないが、マリ共和国内現状からみて調査用資材の現地調達は難しく、準備が必要と思われる。

7. S / W 協議の経過

(1) S / W 協議

S / W 協議は、3 月 24 日農業省会議室で農業省の M. Bathily ( Directeur de Cabinet ) 議長役となり、日本側事前調査団、マリ共和国農業省、ニジェール公社等の関係者が出席して行なわれた。

S / W 協議は非常にスムーズに行なわれた。特に M. Bathily が日本の技術援助の方法等を十分理解しており、ニジェール公社の関係者に日本の開発調査について補足説明する場面もあった。

最終的には、日本側で準備して行った S / W 案どおりで署名することが出来た。なお、主な協議事項は次のとおりである。



(7) Study Area 15,000 haの位置

Study Area をどこにするかは、現地踏査、現地での技術協議等でも議論してきたが、S / W協議時に最終確認を行なった。当初、マリ側はM' Bevani Distributeur から15,000 haを決めるよう主張したが、日本側はコステオンゴイバ水路右岸の区域で、なるべくこの水路に近く、かつ、Siribabougou, Koumouna 及びM' Bevani のDistributeur をカバーする地区が経済性等から現実的であること、将来F / S対象地区の選択の幅があることを説明し、最終的には日本側のS / W案を採用した。(具体的にはM / Mに記述することとした。)

(4) F / Sの調査対象面積

F / Sの調査対象面積は、プロジェクト形成基礎調査時のM / M ( 1988. 3. 4 ) のAppendice IIIで3,000 - 5,000 haとなっていたが、今回のS / Wでは面積の明記はせずに、Phase Iの調査結果から決めるべきものである旨の説明をし、マリ側もこの考えに同意した。ただし、面積の目安としては3,000 - 5,000 haとする。

(5) Tentative Schedule

マリ側は18ヶ月のスケジュールをもう少し短縮してほしい旨の要望があった。日本側はPhase I, Phase IIの作業の進め方、日本の会計年度、雨期と乾期の調査の必要性を説明し、当初S / W案どおりとすることでマリ側は理解した。

(4) 仏文のS / W作成

S / Wについては英文のみを考えていたが、マリ側から仏文のS / W作成の強い要求があり、最終的には英文と仏文の2通りのS / Wを作成した。

なお、英文と仏文とのS / Wの優先度については英文のものが高いことをM / Mで明記した。

(2) 議事録 ( M / M )

議事録として、次の事項を記述した。

(7) (1)(4)で述べた英文と仏文とのS / Wの優先度を明記した。

(4) (1)(7)で述べたStudy Areaの位置について明記した。

(5) カウンターパートの費用負担について議論がなされたので、確認のためこの費用はマリ側であることを明記した。

(4) 調査地区はバマコから約240 kmの距離にあるため、本格調査時にはバマコ(農業省)とセグ(現地及びニジェール公社)の2ヶ所に事務所が必要であると判断し、この旨を記述した。

(4) 調査用の車両については、プロジェクト形成基礎調査時にも日本側でアレンジするよう要望があったが、今回も再度要望があったので、この旨を記述した。

(4) 技術移転に関連してカウンターパートの日本での研修の要望があったのでこの旨を記述

した。

(4) マリ側から調査に必要な資料の提供をするためには、コピー機が必要であると、これの要望があり、この旨を記述した。

### 第3章 計画地域の概要



### 第3章 計画地域の概要

#### 1. 一般概況

##### 1-1. 自然概況

###### (1) 国土

マリ共和国は、北緯10度～24度、西経12度～東経4度にまたがり西アフリカの中央に位置して周辺をアルジェリア、ニジェール、ブルキナファソ、コートジボアール、セネガル、キニア及びモーリタニアの7カ国に囲まれた内陸国である。

国土面積は124万km<sup>2</sup>（日本の3.35倍）で、国土の9割が海拔300～400mの平坦地であるが、その約60%がサハラ砂漠に属する不毛地帯であることと国の南部中央を横断するニジェール河に特色がある。

###### (2) 行政区分

マリ共和国の行政区分は7つの行政区（Region）とバマコ特別区の8地域に区分される。また行政区はいくつかの郡（Cercle）に分けられる。（全国で郡は46）（図3-1参照）

###### (3) 気 候

マリ共和国では気温と降水量の季節的差異により北からサハラ気候区、サヘル気候区、内陸デルタ気候区、北スーダン気候区、南スーダン気候区の5つに区分される。（図3-2参照）

(ア) サハラ気候区：サハラ砂漠の南部をなす地域で、年降水量は200mm以下である。降水量は変動が大きく夏雨が普通であるが冬に降ることもある。気温は年較差、日較差とも大きく、マリの最高気温・最低気温とも、この区で記録されており、特に冬の日較差が大きい。夜は気温が下がり、トンブクツの1月の平均最低気温は11.3℃である。

(イ) サヘル気候区：サヘルとは砂漠の縁辺部という意味である。年降水量200～700mmの地域で、雨期に短い の生えるステップ気候地域とほぼ一致している。この区の特徴は乾期が長いことで、雨期は短かく夏の3カ月だけであり降雨日数は30日前後である。

(ウ) 北スーダン気候区：年降水量700～1,300mm、国土の18%を占める雨期は6カ月で降水日数は70～80日である。

南スーダン気候区との違いは、降水量との夏の雨期の最高気温が、各の乾期の最高気温より高いことである。

(エ) 南スーダン気候区：年降水量1,300mm以上の地域で、国土の6%を占める。雨期は6カ月以上で降水日数は90日前後である。気温では月平均気温の年較差は小さ

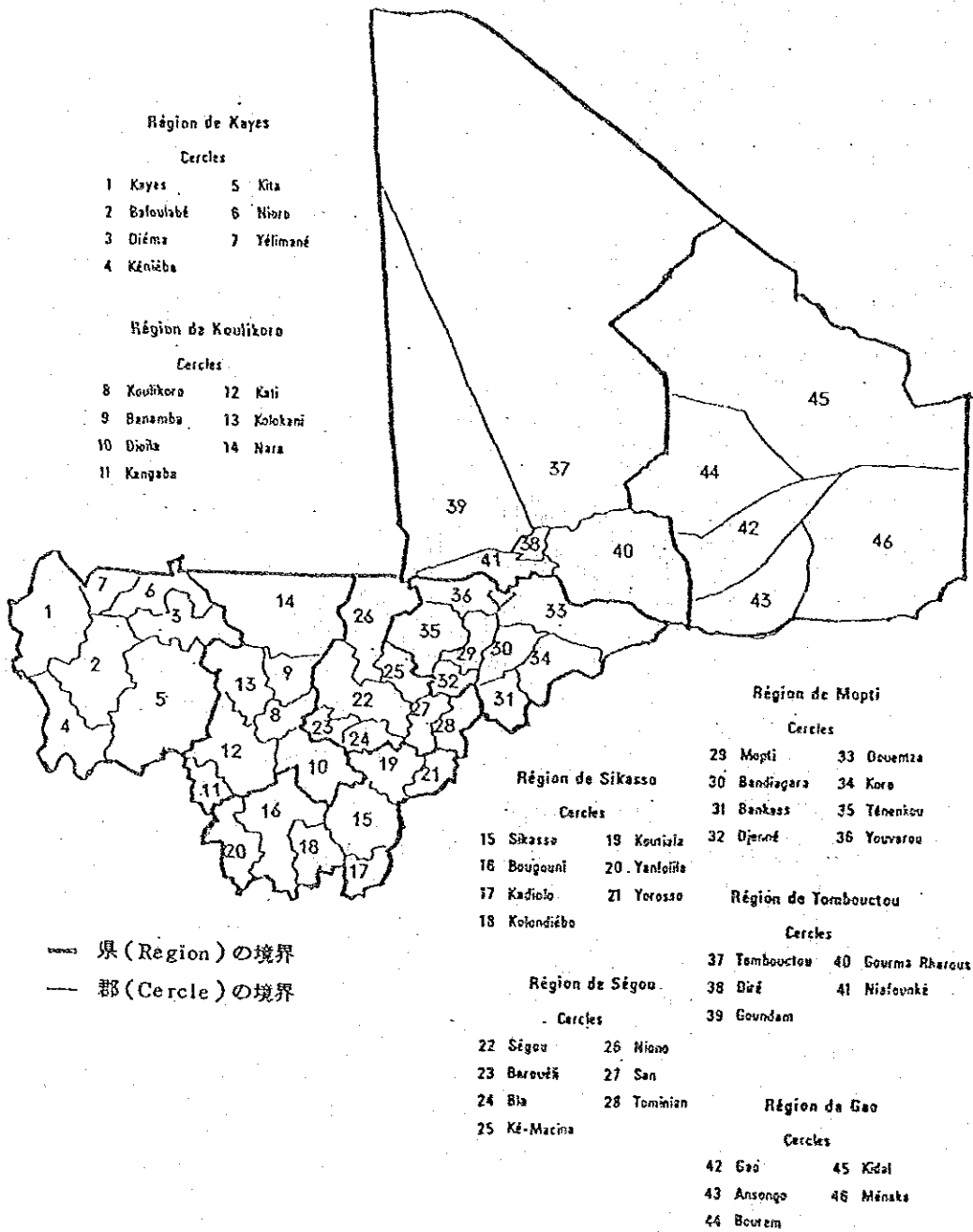


图 3 - 1 マリ国行政区分图

出所: Atlas du Mali, Jeune Afrique, Paris, 1980,

く 5 ~ 6 °C である。

- (オ) 内陸デルタ気候区：サヘル気候区のなかにあつてニジェール河が網状流をなす内陸デルタ地域で南北 300 km、東西 100 km である。ここでは 10 ~ 12 月の増水期には内海が生じ、気候のうえでもステップの乾燥気候のもとにありながら気候は和らげられ、年平均気温は、モプチでは 27.7 °C と同じサヘル気候区にあるガオより 2 °C 以上低く年較差も小さくなっている。

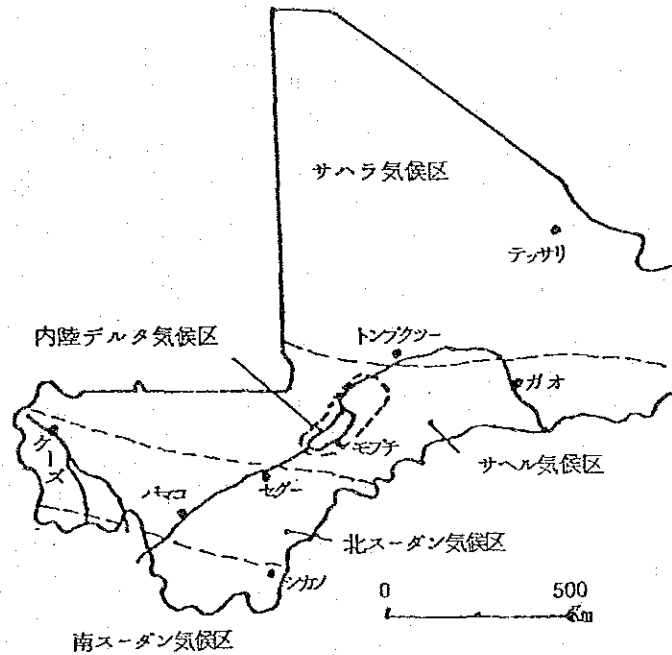


図 3 - 2 マリ国気候区分図

出所：C. Kamaté (1980)

#### (4) 地形、地質

マリ共和国の位置する西アフリカを南北に切ると、ギニア湾岸から内陸部へゆるやかに標高を増し、ギニア湾岸水系とニジェール河水系との分水嶺付近で標高 400 ~ 500 m ほどの高原となり、ニジェール河上流の谷へと低くなり、北へ向うにつれまた高くなり、標高 400 m 前後のサハラ砂漠の高原へと続いている。従つてこの国の地形は、全体として標高 400 ~ 500 m の高原と盆地から成る単純な地形である。(図 3 - 3 参照)

地質については南部にはギニアの主脈から続く先カンブリア紀の花崗岩、変成岩からなるフータジャワン山地があり、またその北西側にはキタを中心として先カンブリア紀の砂岩を表層とする標高 600 ~ 800 m のマンディング高原がある。東側、北側下位には、軟かい砂岩や中生界、第三系の石灰岩、砂岩の分布地域に標高 400 m 前後の低い高原が広がっ

ている。この地域はセネガル河の水源となっている。

ブルキナファソとの国境近くには、先カンブリ紀の硬い砂岩を表層とするドゴン高原がある。標高 1,000 m 以上ある。

セグからトンブクツーの内陸デルタは沖積低地となっている。トンブクツーより北部には、子午線方向、北東-南西方向の砂丘の列がみられ、ニジェール河南岸にも広がっている。

北東部には、アルジェリアのアハガル山地に続くアドラル山地がある。山地の南麓や西麓には中生界・第三系の砂岩・石灰岩より成る高原が広がっている。

以上の地域のなかで農牧業が行なわれているのは高原とその谷及びニジェール河流域の沖積低地であり、これに降雨の条件が重要な要因となる。(図3-4参照)

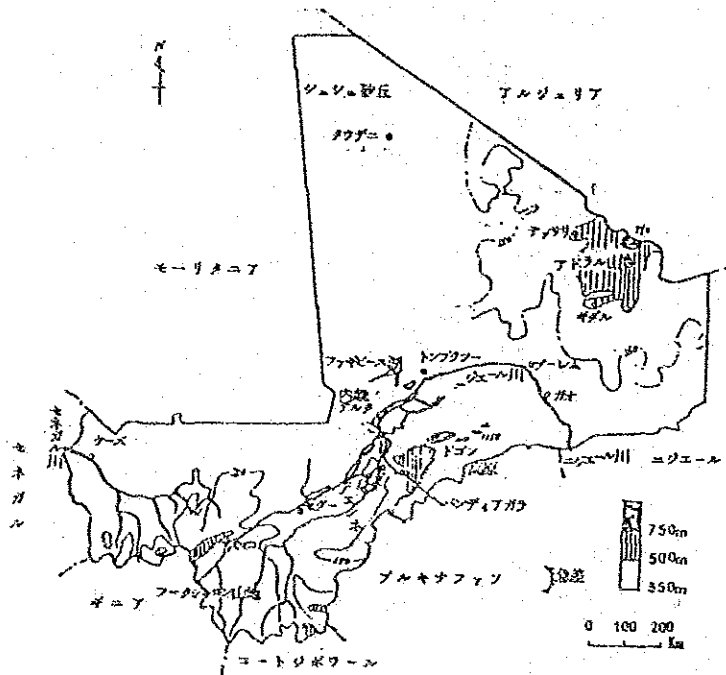


図3-3 マリ国地形概念図



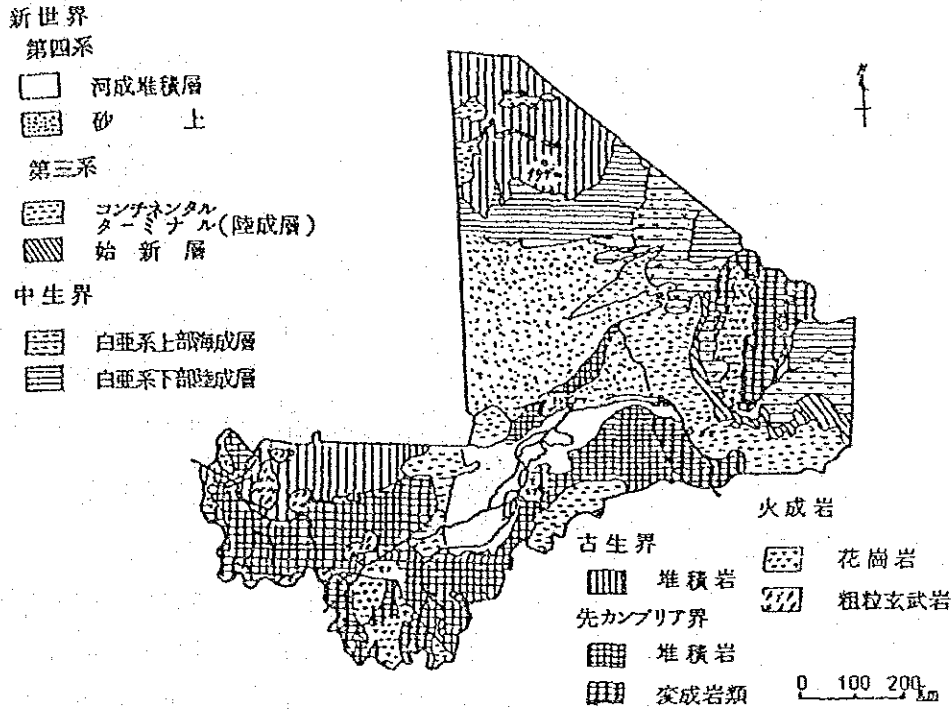


図 3 - 4 マリ国表層地質図

出所：Monzon Keita (1980) による。

1 - 2 社会概況

マリ共和国はフランスによる植民地期以前、北部トンプクツーからガオの内陸都市は北アフリカとサハラ以南の交易ルートの中継都市として栄え、トンプクツーはその昔の黒人文化の拠点として有名であるが、現在ではその史跡も砂漠化が進行していると聞く。

現在、マリ共和国の産業は、ニジェール河の上流に位置する首都バマコと同国の南部地域が中心となっているが、いずれも大西洋岸のセネガルのダカール港、コートジボアールのアビジャン港との輸送ルートが内陸国マリの対外経済交流において決定的な役割を持っている。

(ア) 交通条件

バマコからセネガル、コートジボアール、フランス等への空路がある。鉄道はバマコ～ダカール(セネガル)間に敷かれているが便数も少なく、長時間を要するため利用度は限られる。

主要な交通手段は道路であり、コートジボアールのアビジャンへの輸送ルートが最も利用度は高く対外物質は主にこのルートが利用されている。

国内の道路網は北部を除き主要な都市への道路は整備されているが、未舗装の路線が多くバマコ市街の一部とバマコ～セグ～ニオノ間の幹線道路が整備されている程度であ

る。今回の調査対象地域へのルートはこの路線が利用出来る。ニジェール河を利用する河川輸送も行なわれているが、雨期の間が主なようである。

#### (f) 人 口

総人口は現在約 800 万人（1987 年資料 760 万人）と推定されている。増加率は年率 2.5 % 程度であり、この増加傾向は近年も続いている。

人口の大多数はニジェール河沿いの南部地域に集中しており、約 30 % 程度は都市部に住んでいる。都市部の人口は地方からの移動により増加傾向にある。残りは農村部に居住しているが総人口の 80 % 以上が農畜産業で生計を維持していると言われ、農畜産業はマリ共和国の基幹産業となっている。

就業人口は総人口の 50 % を占め（1985 年資料）この内 80～85 % が農畜産業に従事している。

マリ国内は多数の部族で構成されており、この内主要な部族はバマコ周辺地域を中心に居住しているバンバラ族、セグ、シカソ地域のブル族、北部ニジェール河沿いのソングアイ族、モブチ南部に住むドゴン族、セネガル国境近くに住むソニンケ族等である。バンバラ族が最も多く独自の言語バンバラ語を話す。（文字はない）

#### (g) そ の 他

政府は教育に重点を置き文盲率の低下に力を入れているが就学率は非常に低い。言語は公用語は仏語であるが、地方では通用しない。宗教は回教が主であり約 65 % 程度を占めており、その他はアミニズム等の信仰がなされている。

### 1-3 経済概況

#### (1) 経済の動向

マリ共和国の経済は独立後（1960 年独立）約 20 年間は年平均 4 % 台の成長を遂げていたが、1980 年以降深刻な状態が続いている。これは、1982～84 年にサヘル全域に及ぶ旱ばつにより、同国の経済基盤である農畜産業が大きな打撃を受けたことに寄因する。

表 3-1 に示すように国内総生産は一次産業（主に農畜産業）の不振により、1983 年には  $\Delta 5.1\%$ 、1985 年は  $\Delta 0.8\%$  とマイナス成長となっている。1985、86 年は降雨が順調で、これにより農畜産業の生産の回復が見られたものの年による変動が大きく、伸び率は低い水準にある。

表3-1 国内総生産の動向

(単位：%)

	1982	1983	1984	1985	1986	1982/85	1982/86
国内総生産	6.2	△ 5.1	0.6	△0.8	11.4	0.1	2.3
1次産業部門	6.7	△1 2.1	△8.4	△6.5	21.9	△4.5	△0.6
2次産業部門	4.6	5.7	1 6.9	7.0	5.5	8.4	7.8
3次産業部門	5.6	5.2	9.0	4.3	0.6	6.0	4.9

資料：World debt tables, BIRD(1986-87)

：全国統計情報局

マリ共和国国家報告書(計画省)によると1984年時点の国内総生産(3,459億CFAフラン)に占める農畜産業の割合は約47.0%となっており、マリ経済の主幹産業をなしている。しかし国民1人当たり所得は46,200CFAフラン(108.5米ドル……1982年CFAフランレート)と低く関連によるLLDCの一つに数えられている。マリ共和国における農畜産業の振興は同国の経済発展のため重要な課題と言える。

(2) 貿易

貿易収支は主な輸出品である農畜産物(綿花51%、畜産物28%等)の国際市場での価格の下落と輸入品(穀物、機械、車輛、石油、化学製品、建設資材等)の価格の上昇、米ドルの下落、インフレ等の要因により慢性的な輸入超過状態が続いている。

表3-2 貿易収支の状況

(単位：10億CFAフラン)

	1982	1983	1984	1985	1986
① 輸出(FOBベース)	47.9	62.9	89.4	81.1	66.4
② 輸入( )	76.4	96.4	112.6	130.3	112.3
① - ②	△28.5	△33.5	△23.2	△49.2	△45.9

資料：World debt tables, BIRD(1986-87)

：全国統計情報局

輸出額は増加の傾向にあるが、輸入額の増加がそれを上まわっており、穀物の輸入は人口の増加等により輸入額の15%を越える状態になっている。

1-4 農業概況

(1) 土地利用

マリ共和国の土地利用は表3-3の通りで、国土の約2%が耕地として利用されているにすぎ

ない。また耕地の16.6%が灌漑されており西アフリカの平均を上回るが施設の老朽化が著しく更新が必要となっている。

表3-3 マリ国土地利用区分

土地利用区分	面積(千ha)	比率(%)
耕地	2,050	1.7
樹園地	3	0.0
放牧地	30,000	24.6
森林	8,640	7.1
その他	81,307	66.6
合計	122,000	100.0

(出典：1985年FAO生産年報)

## (2) 農業の型態

マリ共和国の農業は降雨量及び河川の氾濫水によって左右されている最も普遍的な形態は、雨期の初めに播種をし、生育は天水に依存する。主な作物はミレット、ソルガム、トウモロコシ、ニエベ、フォニオの単作あるいは混作である。

マリ共和国は西アフリカでは最大の灌漑国であるとされているが水の利用方法によって4形態に分けられる。

### (ア) 自然増水利用型伝統システム

降雨時に播種を行ない、河の水量の増加を待つ伝統的な方式で、主としてニジェール河平原及びその支流であるバニ河などの流域で営まれている。12万ha程度で行なわれているとみられるがその60%で稲作がなされている。この場合河川の水量の上昇とともに栽培された稲が伸びていく浮き稲方式である。

### (イ) 自然減水利用型伝統システム

氾濫水が引く時にできた湖沼や、湿原にミレット、トウモロコシなどを栽培する伝統的農法である。3万5000ha程度で実施されている

### (ウ) 水管理近代化システム

ニジェール河、バニ河、マリ南部の沼の沖積土による平原に隣接して作られた水田に適用されている。これらの水田は、土手によって守られ、雨期の田植え後、水門等で稲の生育に合わせて水量が調節される。水量の状況で、これらの水田では浮き稲にしたり、立ち稲にしたりするが、取水と排水施設が設けられているため、伝統農法に比し降雨量の変化に強い。

また、水の部分管理による野菜栽培もされている。約6万ha程度で行なわれている。

## (エ) 完全水管理システム

年間を通じて農作物の生育に必要な水管理を実施する方式で、ニジェール公社がその中心的な存在である。約5万haがこれに当たると考えられる。

## (3) 最近の農業生産の動向

### ア. 穀物生産

1980年代に入って穀物需給ギャップは拡大している。1981年には7.5万tであった穀物不足分は82年に7.4万t、83年には14.8万t、84年には13.8万tとなり、85年には1973年の大旱ばつといわれる厳しい旱ばつに見まわれたため、不足量は48.1万tにもものほり各国より緊急援助として25万tの供与を受けた。

1986年、87年には生産量は持ち直したものの依然として恒常的な食糧不足の問題は解決されておらず、最近では回遊バッタによる農産物への被害が憂慮されている。

表3-4は1980年代のミレット、ソルガム、トウモロコシ、米、フォニオの生産動向を示したものであるが、80年代前半の生産減退状況が読み取れ、84/85年の生産が著しく減少している。

(なお、マリ共和国の穀物年度は11月～10月とされているが、暦年の表示になっているものもあり注意が必要である。)

### イ. 換金作物

主たる作物は綿花で落花生はほとんど自家消費か食用となっている。

表3-5にみられるように綿花の生産は80年代の前半低迷気味であったが、後半持ちなおしてきておりマリ共和国輸出総額の40%を占めている。

また、落花生も80年代半ばで急激な生産減に落ち込んだが最近上昇に転じてきている。

### ウ. 穀物価格

#### 穀物の価格形成

1970年代はOPAM(マリ国農産物販売公社)等を通じ政府が介入して価格形成がなされていたが、1982年より穀物類の価格販売政策の自由化を進めており現在では自由化されている。しかし公定価格決定制度は現在も存在しており、これにより毎年収穫期の初め大統領令により公定価格が公示される。公定価格は季節変動に左右されない国内価格である。

決定された公定価格は公共団体はこれを適用しているが、民間取引では必ずしも適用はされていない。

表3-4 マリ共和国主要農産物栽培面積、生産量、ha当たりの収獲高、商品化の動向(穀物)(単位:1,000)

作物	年次										
	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89		
シ ソ ト ・ ソ ル カ ム	面積(ha)	1,403	1,420	1,393	1,277	920	1,673	1,708	1,965		
	生産量(t)	654	871	793	670	520	1,249	1,206	1,900		
	kg/ha	466	613	569	524	565	746	706	967		
	商品化量(t)	13	13	7	2	2	54	-	31		
ト ウ モ ロ コ シ	面積(ha)	47	60	74	74	74	129	147	133		
	生産量(t)	73	70	95	75	74	199	178	211		
	kg/ha	1,553	1,166	1,283	1,013	1,000	1,542	1,253	1,586		
	商品化量(t)	1	3	11	2	1	7	-	-		
米 ・ モ ミ 米	面積(ha)	175	165	105	112	78	171	198	212		
	生産量(t)	165	175	129	129	103	187	236	286		
	kg/ha	943	1,060	1,228	1,151	1,320	1,093	1,192	1,349		
	商品化量(t)	58	59	53	56	55	76	52	26		
ア オ ニ オ	面積(ha)	17	19	15	11	6	78	47	65		
	生産量(t)	7	7	3	4	2	29	15	30		
	kg/ha	411	368	200	363	333	371	319	461		
	商品化量(t)	-	-	-	-	-	-	-	-		
作物面積計		1,642	1,664	1,587	1,474	1,078	2,051	2,095	2,375		
穀物生産量計		899	1,123	1,020	878	699	1,664	1,635	2,427		
生産量kg/ha		547	575	643	596	648	811	780	1,022		

資料：マリ農業省調べ

表3-5 マリ共和国綿、落花生の栽培面積、生産量、ha当たりの収獲高、商品化の動向 (単位: 1,000)

作物	年次	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	*1988/89
綿	面積 (ha)	111	85	105	111	119	146	151	149	190
	生産量 (t)	110	98	129	141	145	176	201	199	249
	kg/ha	991	1,153	1,228	1,270	1,218	1,205	1,331	1,335	1,310
落花生	商品化量 (t)	108	98	127	140	144	175	201	198	140
	面積 (ha)	128	117	91	69	52	83	116	116	138
	生産量 (t)	92	92	48	26	38	67	88	82	112
作物	kg/ha	718	786	527	377	730	807	758	707	811
	商品化量 (t)	27	14	10	-	-	5	11	6	3
	付面積計	239	202	196	180	171	229	267	265	328
生産量計	202	190	177	167	183	243	289	281	361	

資料: Bulletin de l'Afrique noire \* 暫定値

表3-6 穀物価格の動向 (単位: CFAフラン/kg) 表3-7 モミ米の生産者、

年	※調査価格(市場)		公式価格(公定)	
	ミレット、ソルガム	米	ミレット、ソルガム	米
1982-83	85	151	63	125
1983-84	110	157	63	125
1984-85	110	163	63	125
1985-87	-	158	95	165

※調査価格には季節変動がある。

販売価格(単位: CFAフラン/kg)

年	価格
1982-83	55
1983-84	60
1984-85	65
1985-86	65
.....	.....
1988-89	70

出典: 穀物市場再編成

プロジェクト(PRMC)

### エ. 生産資材価格

表3-8 肥料価格 (単位: CFAフラン/kg)

肥料名	1983-84	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88
尿素肥料	105	105	115	145	155
リン酸 "	56.5	56.5	67.5	67.5	67.5
複合(NP) "	108	108	120	194	194
アンモニア "	45	45	57	74	74

資料: DNAレポート(農業局報告書)

1982年のSCAER(農業信用農村機械協会)の廃止により肥料価格の公的規定はなくなったが、価格はCMDT(マリ繊維業開発会社)、OHV(オートヴァルオペレーション)及びODIPAC(落花生穀物生産総合開発オペレーション)の価格に準拠する。

## 2. 国家開発計画の概要

### (1) これまでの計画

マリ共和国は、1960年の独立後今日に至るまで農業立国をスローガンに数次にわたる国家開発計画を策定し、近代社会主義の確立を図っている。

(ア) 第1次5カ年計画(1961~66年)及び経済復興計画(1966~69年)の間は、独立マリの経済制度、機構が形作られていった時期であるがGDPの実質成長率は1.8%/年と低かった。それに続く3カ年計画(1970~73年)では計画投資額775億CFAフランに対し580億CFAフラン(75%)が実行に移され、GDP成長率は目標の5.4%/年に対し、1972年までは平均4.75%/年であったが1972~73年の大旱ばつにより農作物が30~40%減産、家畜頭数が30%減少するなどによりマイナス3%となった。



(イ) 1974～78年の5カ年計画ではGDPを実質成長率を7.1%に引き上げる計画を策定したが、1977～78年の早ばつの再来等で人口増加率の2.5%をやや上回る程度しか達成できなかった。

この間産業構造は1980年の時点において第3次産業の肥大、第2次産業の停滞ないし後退、第1次産業の不安定と目標とは程遠い結果となった。投資については期間中4,001億CFAフランを予定していたが、実施は2,540億CFAフランと計画額の63%に留まり、しかも農業部門投資が予定の半分しか実現しなかった。なお、同計画においては投資資金の9割以上が外国資金に頼っている。

(ウ) 1981～85年の5カ年計画ではGDPの伸びを実質4.1%と見込んだが1982～83年のサヘル早ばつにより目標は達成できなかった。

この間4,483億CFAフランの投資を予定していたが3,586億CFAフランに留まった。また、上記投資額の内85%以上が外国援助によるものであり、農業部門についても予定の60%で、農業開発実施のための資金確保が十分に行われていない。

## (2) 現在の計画

マリ共和国政府はサヘル早ばつを克服し、食糧の自給自足を達成するため、農業生産増大に力点を置き、新しい食糧自給戦略政策を取り入れた開発5カ年計画(案)によれば次の事項を重点としている。

(ア) 食糧の自給体制の確立

(イ) 早ばつ並びに砂漠化防止対策

(ウ) 雇用確保事業の育成

(エ) 国民の飲料水、教育、医療の需要を満たす対策

(オ) 内陸国の制約から生じる問題点に関する対策

マリ共和国政府は、政策の一環として、政府管理の公社(オペレーション)の構造改革、農業の請負生産制の廃止を行っている。また自由販売による農民の労働意欲の高揚が食糧の自給自足を助長するとの考えにより、農業生産物の自由販売が認められた。

GDPの成長率年3.4%、総額5,700億CFAフランを投資(農村経済32%、第二次産業30%、基盤整備、運輸・通信・住宅26%、社会部門12%)することとしている。

表 3 - 9 主要農作物の目標生産高等の試算

(1) 穀 物

	1990	2000	備 考
需 要			
1人当たり (g / 日)	475	425	
全 体 (1,000 t)	1,606	1,851	
内 米	353	481	
訳 (ミレット、ソルガム、 トウモロコシ)	1,253	1,870	
生 産 (1,000 t)			
米 (モミ)	678	924	
ミレット、ソルガム	1,630	2,115	
トウモロコシ	370	385	
麦、フォニオ	25	35	
需給バランス (1,000 t)			
米 (52%)	352	480	( ) 内は精米 率、精白歩合 等
ミレット、ソルガム、トウモロコシ (85%)	1,700	2,125	
麦、フォニオ (90%)	22	31	
合 計	2,074	2,636	
バ ラ ンス	+ 468	+ 785	
作付面積 (1,000 ha)			
ミレット、ソルガム	2,000	2,000	
トウモロコシ	205	249	
米	265	308	
(内 Office du Niger)	( 105)	( 109)	

(2) 換金作物

	1990	2000	備 考
綿	200	220	
落花生	80	100	
タバコ	0.6	1	
サトウキビ	334	350	
茶	0.12	0.20	

※経済社会開発5カ年計画原案(1987年10月)より編集

### 3. 計画地域の概要

#### 3-1. 自然概況

##### (1) 気象

本地区はサヘル気候と北スーダン気候区の境に属している。

カラ上流域内では Dougabougou と Siribala において気象観測を行なっているが、これらの地区は最近農地利用（サトウキビ）が開始されたので、長期間のデータ及びニオノの気象データが利用されている。

これらでは気温、風、相対湿度、雨量を観測している。

参考としてセグの気温、湿度、降水量及びニオノの降水量について表3-10、図3-5に示す。

表3-10 Ségou の気象

13°24'N 6°09' W Alt. 288 m

要素 月	気 温 °C							湿 度 % 降 水 mm				
	$T_x$	$m\bar{T}_x$	$\bar{T}_x$	$T_m$	$\bar{T}_n$	$m\bar{T}_n$	$T_n$	6h	11h	12h	$R_m$	$R_x/24h$
1	38.8	39.1	32.4	24.0	15.5	11.2	8.8	52	31	21	0	0.1
2	41.8	39.8	35.5	26.6	17.6	13.3	10.4	41	25	16	0	0.1
3	45.1	41.9	38.7	29.7	21.4	16.8	12.8	42	26	17	3	1.8
4	45.6	43.3	40.5	32.1	24.5	19.5	17.5	46	28	23	9	4.5
5	45.3	43.3	40.3	32.7	26.1	21.8	19.3	63	43	34	20	2.4
6	45.5	41.8	37.3	30.3	24.3	20.0	17.0	78	58	50	94	6.3
7	40.2	37.3	32.8	27.5	22.6	19.3	18.0	90	73	68	202	11.4
8	43.0	34.0	31.1	26.4	22.1	19.7	15.4	93	80	74	239	10.3
9	44.0	35.9	32.7	27.0	22.2	19.7	18.5	92	77	68	127	5.6
10	40.5	36.2	35.5	28.5	22.2	19.4	17.0	87	65	52	27	5.2
11	43.9	38.0	35.7	27.3	19.6	15.3	11.0	68	46	30	3	2.0
12	39.2	36.4	32.6	24.4	16.5	12.0	8.6	57	36	22	0	2
年	45.6		35.4	28.0	21.2		8.6	67	49	40	724	11.4
統計	36-55			41-60	36-55			31-55	51-60	31-55	41-60	31-55
期間	(20)			(20)	(20)			(6)	(10)	(6)	(20)	(16)

# PLUVIOMETRIE ANNUELLE A NIONO

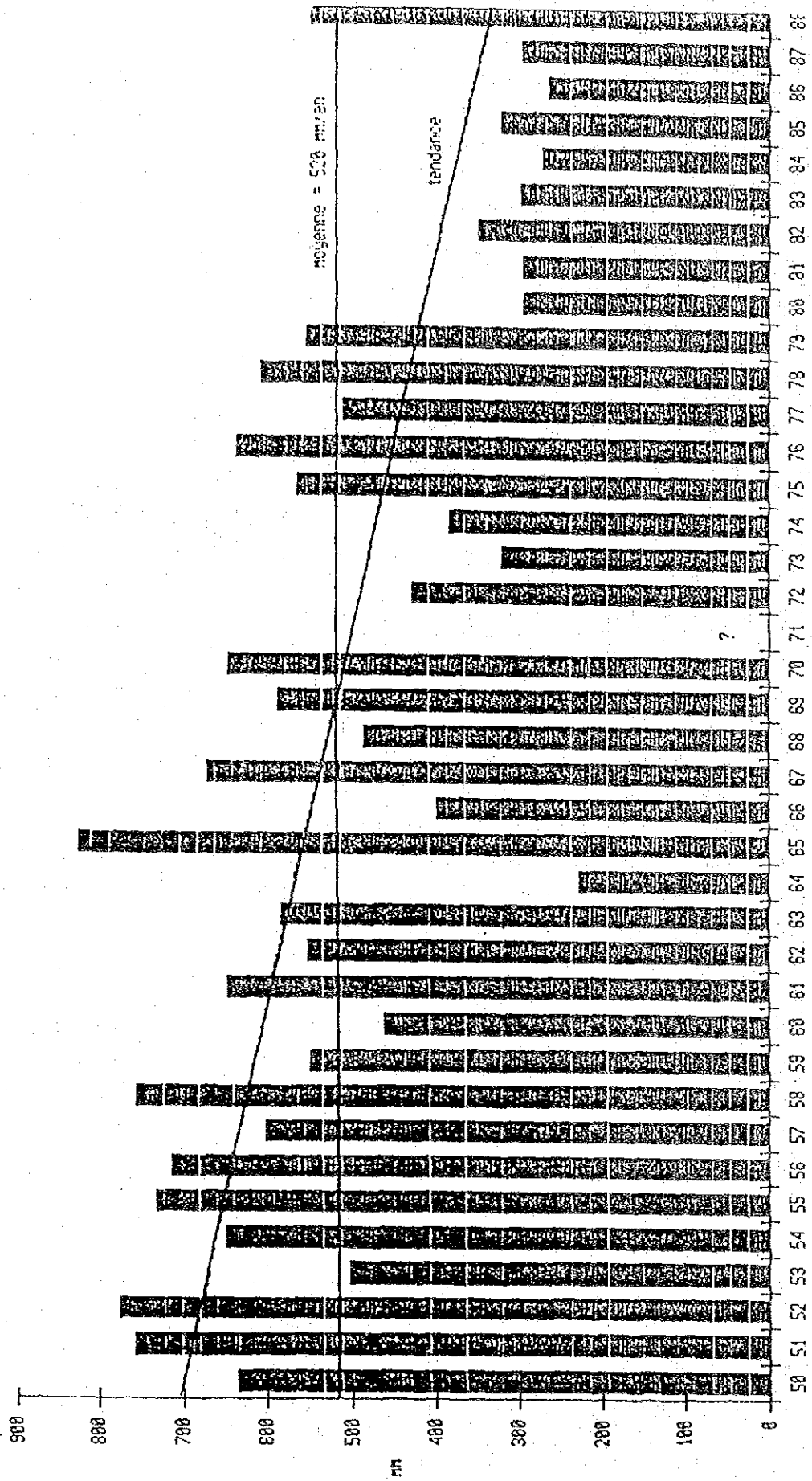


図 3 - 5 Niono の降水量

(2) 水 文

ア. 降 水 量

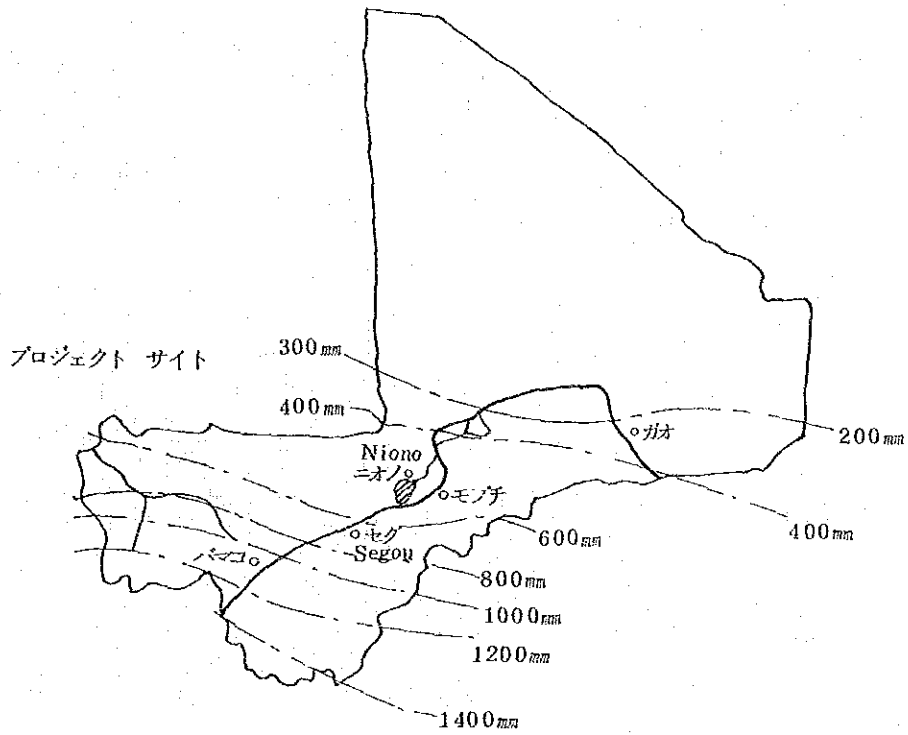


図 3 - 6 年平均等降水量図

(ア) ニオノには 20 年以上の気象観測資料があり、それによると年平均降水量は 520 mm で、最近の降水量は 1988 年は 540mm あったものの 1980 ~ 1987 年では 300mm 台と少くなっている。

(イ) セグ ( 13°24'N, 6°09'W Alt. 288m ) の資料によると、昭和 31 年から観測しており月別の平均降水量は表 3 - 11 のとおりである。

表 3 - 11 Segou の月別平均降水量

月 別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
降水量 (mm)	0	0	3	9	20	94	202	239	127	27	3	0	724

イ. 流出量

(7) マルカラダム地点の年平均流出量と 10 年確率の流出量は図 3-7 のとおりである。

Hydrogrammes-type à Markala  
 en année moyenne et en année  
 décennale sèche  
 Characteristic hydrographs at  
 Markala in a mean year and in  
 a dry year of 10-year return  
 period

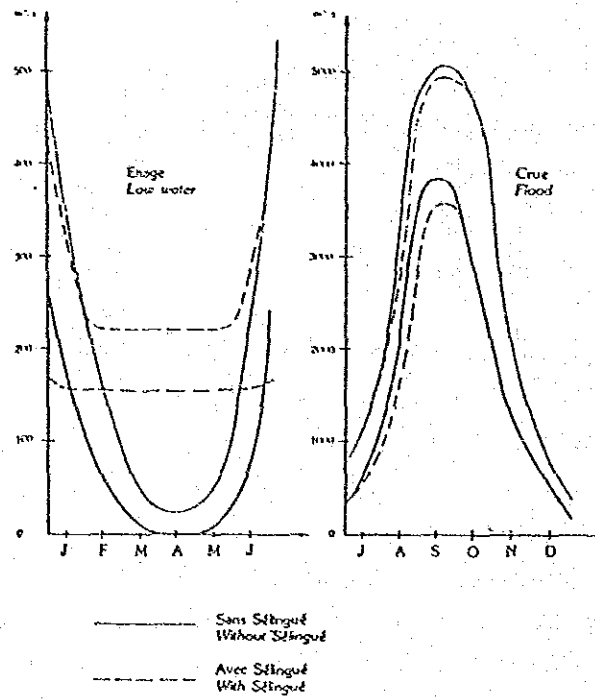


図 3-7 マルカラダム地点の年平均流出量と 10 年確率の流出量

Sélingué ダムは総貯水量が 19.6 億  $m^3$  でニジェール河の支流 Sankarani 川に 1980 年完成した。

(イ) Kaulikoro (バマコの下流部) 地点における年間流出量の推移は図3-8のとおりである。

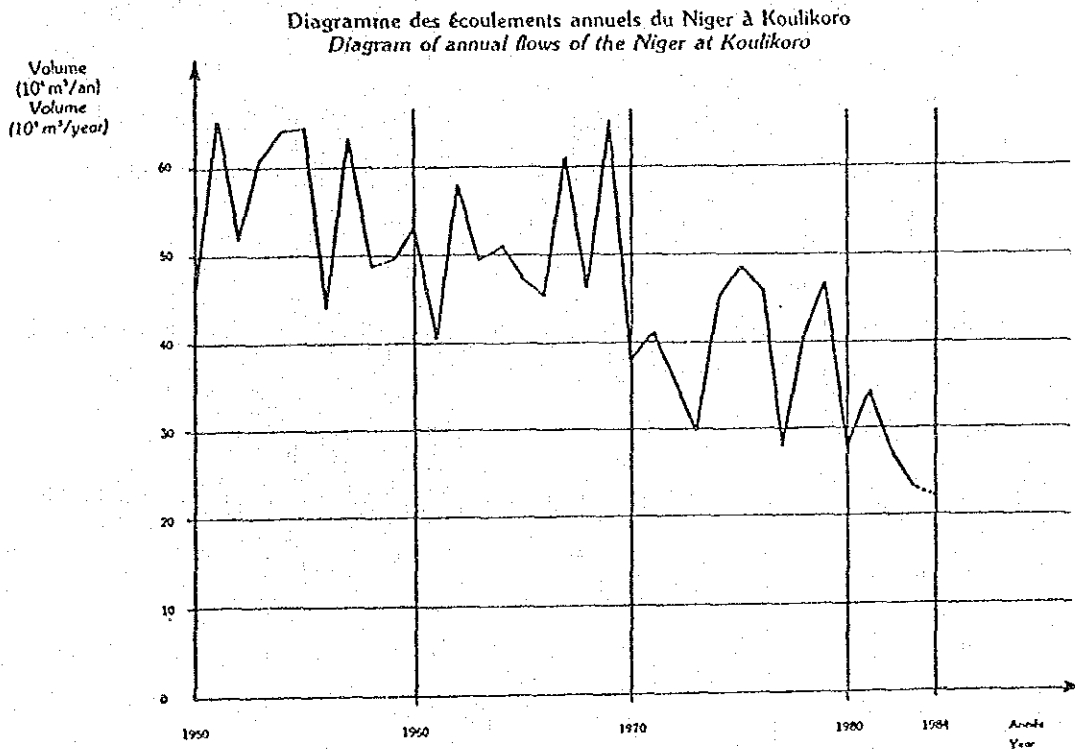


図3-8 Kaulikoro の年間流出量の推移

最近10年間の平均流出量は約380億m<sup>3</sup>/年となっているが、近年の流出量は以前と比べると減ってきている。

ウ、マルカラダムからの許可取水量

(ア) ニジェール河は関係国9ヶ国の国際河川であり、各国の調整機関としてニジェール国の首都ニアメに「ニジェール河流域機構」(NBA)が設置されている。

(イ) NBAとの関係から許可水利権があると考え再三に渡り、許可水利権の有無、量を質問したが、返事はいつも次のようなものであった。

- a. マルカラダムは、ニジェール河中流のデルタ地域96万haを対象として築造されたものであるから、そのための必要水量は取水できる。
- b. 乾期は流出量が減ってきているので取水量も減らしている。
- c. 計画開発面積に対して現在は1割にも満たない面積しか開発していない。
- d. 現在の取水量はニジェール河の流出量のわずか3%であり問題ない。

というような抽象的な発言のくり返しであった。

このため調査団としては、次のように考えた。

- ・マリ共和国はニジェール河の上流に位置しているために取水については有利な場所にあ

る。NBAが発足する前にマルカラダムを設置しその目標を96万haとしていたのでマリ共和国としてはその面積の権利を主張したいのだろう。マルカラダムからの既存導水路は150 m<sup>3</sup>/Sの容量があるにもかかわらず現況の3幹線の取水量は68 m<sup>3</sup>/Sである。

このようなことから今回のF/S面積が5,000 haと小規模で大幅な取水量増とならないことから、水利権ははっきり確認できないものの下流側への影響は極めて小さいのではないかと判断した。

### (3) 地 形

ア. 計画地域の地形は西南から東北の方向に向かって極めて緩やかな勾配(1/6,000~10,000)を示している。

イ. 標高はPoint A付近がEL301 m、コストオンゴバイ水路の末端部ではEL.299 mであるが、本水路の計画水位がEL.300 mであることから、計画地域はPoint Aから北に向かって約10 km離れた標高EL.299 m(第1次分水予定地点)から下流のEL.297 mまでの間である。

ウ. 計画地域の中で、第2次支線の間中部から下流側、第1次支線及び第2次支線の末端部の中間に航空写真上でワジが見られる。これをマリ側が実施した水準測量資料から推察するとワジの深さは比較的浅いようであるが、開発面積から除外しGreen Belt等で残すことが望ましい。

エ. 第1次支線及び第2次支線の末端部の中間にあるワジは、下流(計画地区外)に行くに従って、ワジの深さが大となっている。これは排水路として利用出来ると考える。

オ. また、Siribalaにある既灌漑地の北・東側の角には、北に向って当該地区のための排水路が建設済である。

これも、容量の検討を含めて計画地区の排水路に利用できる可能性がある。

カ. 計画地区の地形測量は1955年にニジェール公社により実施済である。また1974年には航空写真が撮影済である。この両方の資料を重ね合わせると、コピーによる伸びもあると思われるが若干のズレが見られる。従って、開発計画の樹立に当たっては、既存資料を参考にしつつ確認のための測量が必要である。

### (4) 植 生

ア. 計画地区内は、殆どどの地域で背たけの低い灌木が茂っている。

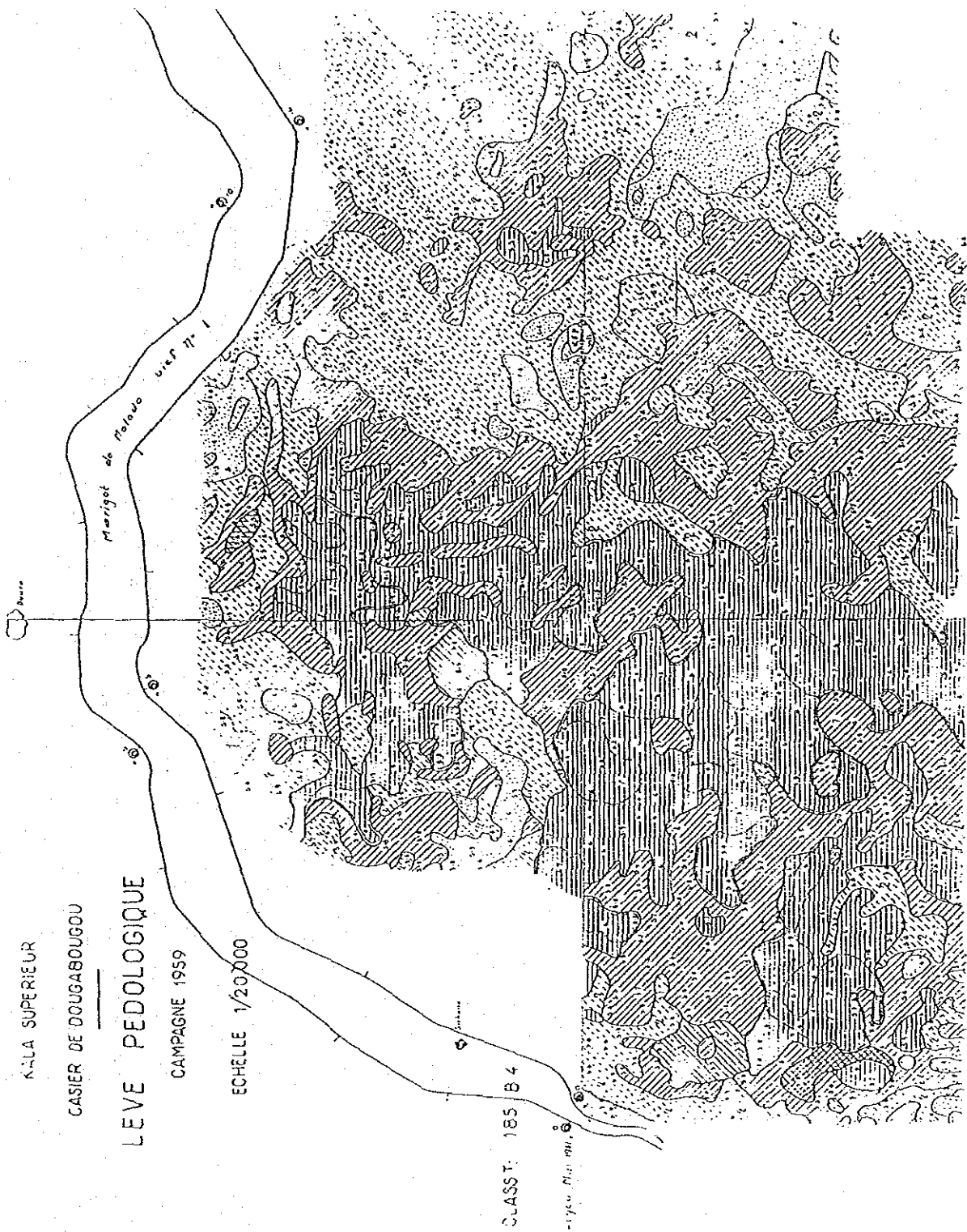
イ. 第一分水掛り及び第二分水掛りの植生よりは第三分水掛りの植生が濃い。

### (5) 土 壤

ア. 土壌分類

マリ共和国の土壌は土壌の表面の特性、土壌構造、色、微細構造、粒子組成から分類す





- Sero
- Danga bit
- Danga ling
- Danga
- Dian
- Boibie
- Boi
- Limite gravillonne
- Limite nodules
- P. H.

图 3-9 Dougabougou 地区の土壤图

ると主なものは次の通りである。

(f) Séno 土壤

非常に砂が多い。

(g) Danga

褐色、砂-粘土からなる雨期には膨軟、乾期には固結

(h) Danga blé

多少くすんだ赤色、砂-粘土からなる。表面が概してぼろぼろになりやすい。エロージョンが発生しやすい、また鉄性のガレキでおおわれている地域もある。

(i) Danga fing

黒褐色 Danga と類似しているがより肥沃粘土からなり有機成分も多い。

(j) Dian

こげ茶色、粘土-粘土からなる、極めて稠密、キレツを生じやすい。

(k) Dian perré

Dian 土壤のうち粘土質の強いもの、大きなキレツを生ずる。

(l) Moursi

黒、非常な粘土質、表面がぼろぼろになる、成分としてかなりの石灰成分を含んでいる、キレツを生じやすい。

(m) Boi

灰色、砂質、稠密、いささかキレツを生じやすい、沼底土。

(n) Boi blé

Boi 土壤のうち紅色の斑紋をかなり含むもの、鉄分を含む沼底土あるいは末なし川の底土

(o) Boi fing

黒、粘土-粘土からなる、表面はぼろぼろしている。腐蝕に富む、キレツを生じない。

#### イ。カラ上流域の土壤

本対象地域に係る土壤調査は実施されていないが、ニジュール公社がサトウキビ畑として開発したコステオンゴイバ水路左岸の Dougabougou 地区の土壤図(図3-9)によればカラ上流域では Dian 土壤が主なもので Danga、Dangafing 混じって分布している。

本事前調査での聴取り、所見でも対象地区の土壤は Dian、Danga 土壤の地区が対象となろう。

これらの土壤では現在サトウキビ(Dougabougou 地区、Siribala 地区)ミレット・ソルガム(Vevani 村)、水稻(Retail 地区)が栽培されている。

また本地区に係る地質関係の調査図はない。

#### ウ. 土壌分析

本対象地域の土壌条件は優先プロジェクトを選定するのに重要な要因となると考えられるが、農業省M. Makan Simon Sissoko ( Conseiller Technique )によれば、土壌分析はバコマにある Institut d' Economie Rurale( IER )にて実施しており、PH:500 CFAフラン、CEC: 2,250 CFAフランの費用を要するとのことであった。

### 3-2 社会概況

#### (1) 地 域

調査対象地域はセグ市の北西約 25 km の地域にある。この地域はセグ～ニオノ間の幹線道路が走っており、コステオンゴイバ水路の起点から約 19 km の第3支線(予定)迄の間は水路に平行して舗装された道路があり調査のための利便性は非常に良い。対象地域の地形は平坦で集落は点在する程度で人口は非常に少く、天水畑と灌木、草原が広がっており牛と山羊の放牧がなされている。また訪れた部落の住民はバンバラ語を話していた。住居は日干しレンガで作られ、他の村と同様村の中央にモスクが建てられている。

地域の生活は、自給のための穀物の生産を中心に営まれている。

#### (2) 行政区分

調査対象地域はニオノ及びセグ両部 ( Cercle ) の一部にまたがっている。ニオノについてはポゴ ( Pogo )、ニオノ中央 ( Arrondissement ) の両地区、セグについてはドゥラ ( Doura )、サンサンダン ( Sansanding ) の両地区をカバーする。また、これらの行政区域のレベルで開発委員会 ( Comité ) 及び評議会 ( Conseil ) が併設されており、末端のニーズを反映し、プロジェクトの策定、実施に参加する。

#### (3) 人 口

ニジェール公社区域内の人口、戸数は表3-12のとおりであり、人口は10ヶ年で倍近い増加している。

表3-12 ニジェール公社区域内の人口、戸数

年	総人口	戸数	1戸当り人口
1980	5,2294 人	5,107 戸	10.2 人
1985	99,038 "	8,490 "	11.7 "
1989	104,640 "	9,459 "	11.1 "

調査対象地域の戸数、人口等、基礎的データはニジェール公社では把握されていないため本格調査段階で把握する必要がある。

資料は各地方事務所又は各村の組合で把握出来るので調査に必要なものは要請があればニジェール公社側で用意出来るとの事であった。

### 3-3 社会インフラ状況

#### (1) 道路状況

(ア) マルカラダムには道路橋が併設されていて大型車の通行も可能である。型式はトラス橋で幅員は約6mである。またこの橋には、鉄道にも使えるように線路が設置してあるが利用されていない。

(イ) マルカラダムからPoint Aを通りコステオンゴイバ水路沿いの道路は幅員が約8mで完全に舗装されており通行に全く問題はない。尚、この道路はニオノ(Point B)からPoint Cに北進しているがニオノまでの道路は舗装済みである。

(ウ) Point Aからサトウキビ工場があるDougabougouまでサヘル水路に併行して幅員約15mの砂利道が整備され大型車の通行は可能である。道路の状況は比較的良くメンテナンスされているようであった。

(エ) Dougabougouのサトウキビ農場及びSirbalaの農場内道路は砂利舗装により良く整備されている。

(オ) コステオンゴイバ水路沿いの幹線道路から地区内の村落に至る道路は未整備である。敷砂利等の舗装は全くされておらず車が通行できるスペースが空いているだけの状態となっている。

#### (2) 電 気

コステオンゴイバ水路沿いに幹線送電線網が整備されているが施設は一般の農家用ではなく、公共施設等のものと考えられる。

本格調査の基地となるセグには電気が整備されている。

#### (3) 電 話

セグ及びニオノには電話が通じているが、ニオノにはかからない場合も多いらしい。セグでは、首都バマコとの連絡はもちろんのこと、この郵便局からは国際電話も可能である。尚、Telexも郵便局で使用可能とのことである。

#### (4) 上 水 道

セグ及びニオノのような町では上水道が完備されているが、地区内の小さな村では整備されていない。標準的な村では、村はずれに井戸があり、そこからハンドポンプまたは手おけにより揚水し、頭の上に乗せて運んでいる。

(5) 標準的集落の社会インフラ状況

Point Aから北へ19 kmの第3分水地点から東へ5 km行ったM' Bevani村では12戸300人の人口で、社会インフラは枯れ井戸Deep 7 m 1ヶ所、現在も利用している井戸1ヶ所Deep 52 m（ただし水位はわからない）、ハンドポンプにて揚水している。

電気・電話等は全くない。学校もなく子供は就学していない。住民はフランス語を話さず現地語を使っている。

家は日干レンガを積上げたものを壁に使用し天井は枝を置いた上に粘土を覆った型式となっている。

4. 灌溉排水の現況

(1) マルカラダム

マルカラに、ニジェール河を横断するマルカラダムが建設されている。完成は仏領時代の1947年で、ダムの状況は次のとおりである。

(ア) 可動部

- ・延長815 m、堰上げ高5 m
- ・スパン57 m × 14門、中央部漁道
- ・可動部は1スパン当たり堰板が35枚設置
- ・各々の堰板は3段階に堰上げ可能な構造
- ・堰板を動かすには、アーム付きのクレーンのようなものをレール上で動かし、1枚ずつ引掛けて引上げると支柱も動き、支柱を固定するフックが1段階ずつ上がる。倒伏させる時は最も上に動かすとフックが外れ倒伏する。これをくり知す。
- ・1枚を1回動かす所要時間は5分間で、全部動かすのは1日仕事である。
- ・構造は非常に単純であり、洪水の出水が遅い地域で維持管理費が少ないところでは有効な堰である。
- ・1947年に建設されて以来更新されていないが、大きな問題は抱えていない。（IDAによるリハビリ予定）

(イ) 固定部

土盛り堰堤がニジェール河左岸寄りに1,800 m建設されており、道路を兼ねている。

(ウ) ダムサイト

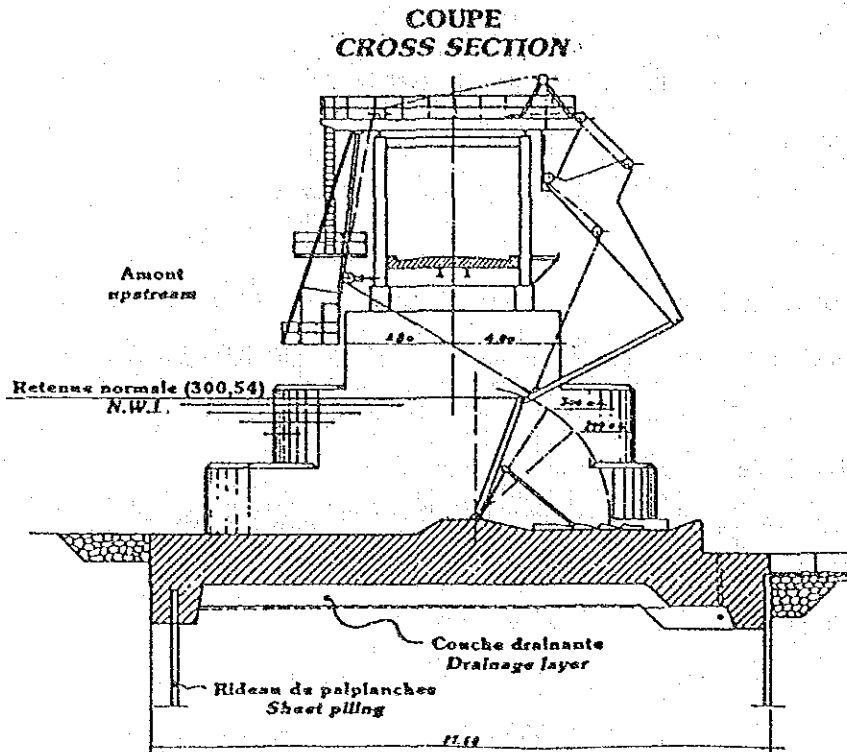
マルカラダムサイトは、ニジェール河本川が北東の向きから大きく南西方向に曲がる直前に建設されている。

ここは岩が露頭しており、ダムサイトとしては優良である。また、このダム建設により舟運が不可能となるので、近くに舟運用バイパスが建設されている。

(エ) 維持管理

マルカラダムの貯水池のすぐ横のニジュール公社の管理事務所があり良く管理されている。また、貯水池内に堆積したセデメンテーション対策としてポンプ浚渫船を保有している。

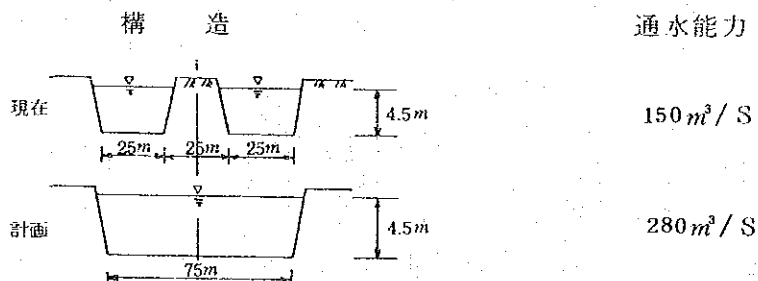
このマルカラダムは、マリ共和国の重要施設であることから軍隊が警備し、写真をとることは出来ない。



マルカラダム可動部横断面図

(2) 導水路

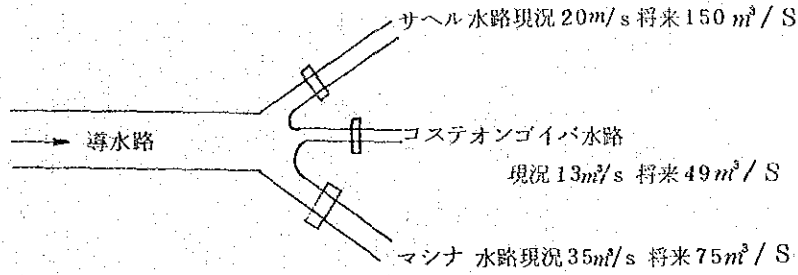
マルカラダムからPoint Aに至る間は導水路(9km)がある。水路形態は土水路で現在及び計画での構造は次のようになっている。



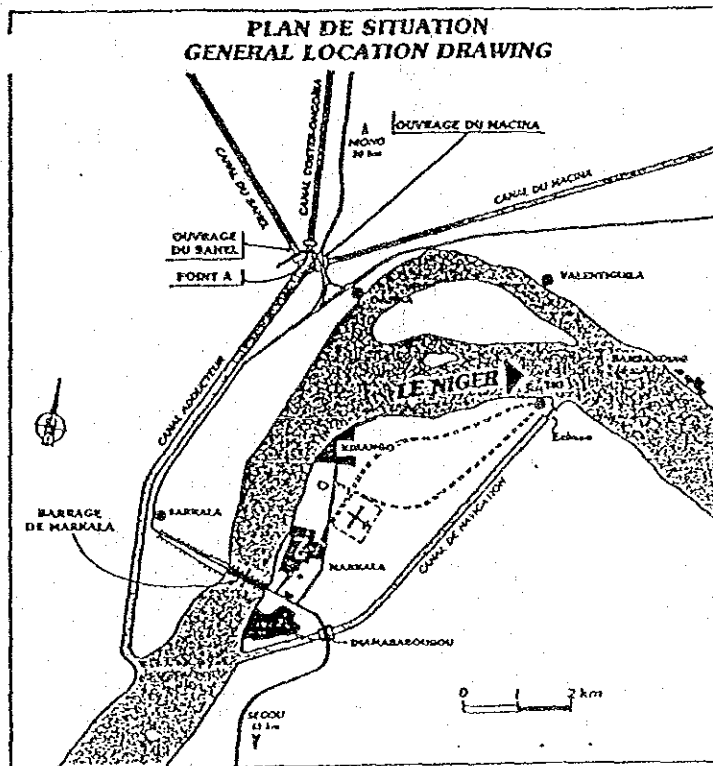
雨期の水は上流の土砂を多量に含み赤茶色をしているため、これによる沈澱土砂の排除のため6~7年に1回浚渫を実施している。(マイクロポンプ船使用)

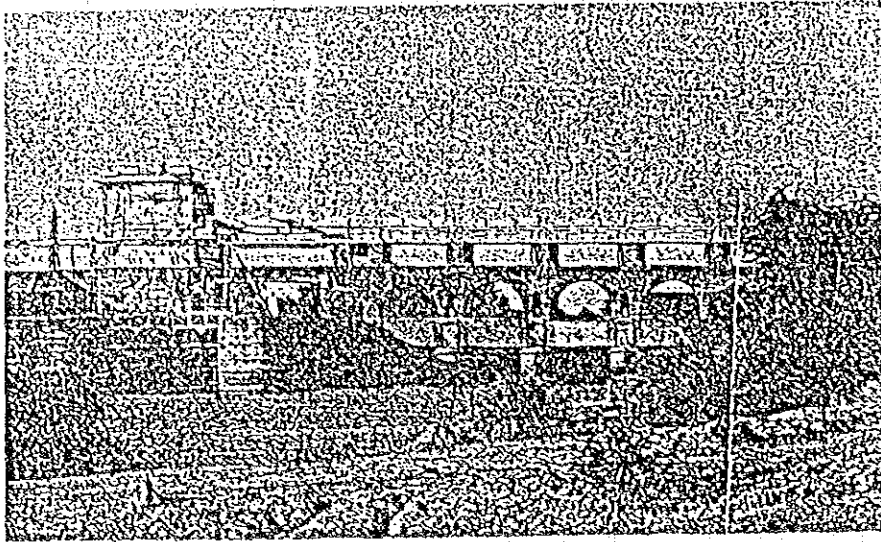
(3) 幹線水路

マルカラダムにて堰上げされた水は導水路を通過してPoint Aに至る。ここで3つの水路に分水される。



( 将来計画の計は 274 m³ / S となり、 280 m³ / S とは異なるがその理由はわからない。 )





サヘル水路水門

(ア) サヘル水路の概要

Main canal	75 km
Branch canal	108 km
受益面積	39,000 ha

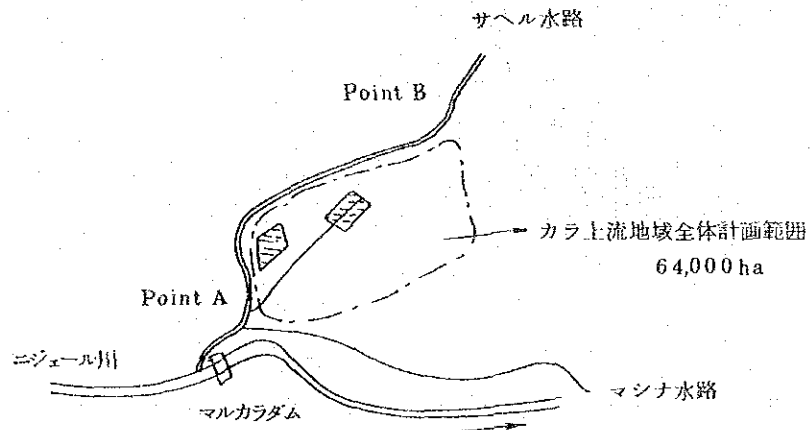
(イ) マシナ水路の概要

Main canal	20 m
受益面積	15,000 ha

(4) カラ上流域農業開発計画

カラ上流地域は、本調査対象地域である。

(ア) 本地域の全体計画面積は 64,000 ha である。





(イ) 既存の開発状況

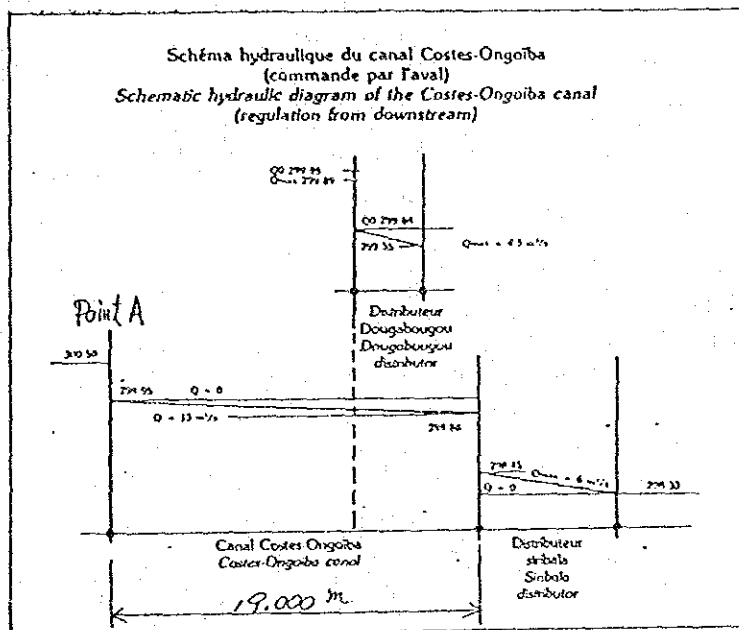
コステオンゴイバ水路の工事は1984年に完成した。(延長19 km)

水路の名称であるコステとは私人技師名、オンゴイバは当時のニジェール公社総裁(マリ入でその後農業大臣、現自治大臣)の名前で、この2人の名前をとって水路がつけられた。

(a) コステオンゴイバ水路の建設は3期に分けて実施された。

- 1978～1980年 自己資金による12 kmの水路建設
- 1980～1981年 フランスとEC資金による残りの水路建設
- 1983～1984年 フランスとEC資金によるSiribala計画への導水

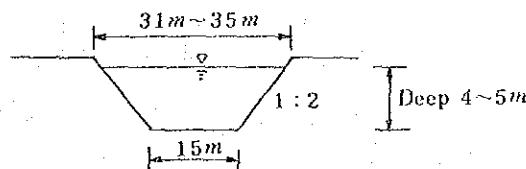
(b) コステオンゴイバ水路の状況



Point A～第3分水(Mbewani)地点まで19 km

Point A地点 電動スルースGate 幅5 m×2門(上下流に予備Gate)

水路断面



水面勾配(19 km間)  $\Delta H = 7 \text{ cm}$

流量  $V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$  Deep 4 mの場合  $V \doteq 1.3 \text{ m/s}$   $Q \doteq 12 \text{ m}^3/\text{s}$

現在は Dougabougou のサトウキビ畑及び Siribala の水田、計 500 ha に灌漑されている。

(c) 既存灌漑農地の状況

- (i) Dougabougouのサトウキビ畑は2,500 haあり、1965年に完成した。当時、コストオンゴイバ水路がなかったためサヘル水路からPump upして灌漑を行っていた。しかし、O/Mコストが高いためコストオンゴイバ水路を建設し、現在はこの水路からGravityで導水している。
- (ii) Siribaraの水田は2,500 haあり、1975年に完成した。これもDougabougouと同じようにサヘル水路からPump upしていたがコストオンゴイバ水路に水源転換をしてGravityで導水している。

(ツ) 新規開発計画

全体計画64,000haの内新規開発計画は23,000haである。23,000haは灌漑面積を示し、マリ共和国の計画によると表3-13のとおりである。

表3-13 新規開発計画

分水名	全体面積(ha)	灌漑面積(ha)
第1分水(Siribabougou 分水)	11,560	8,100
第2分水(Koumouna 分水)	3,000	2,100
第3分水(Mbewani 分水)	23,900	16,660
計	38,460	26,860

上記の灌漑面積が若干変更になり23,000haとなっている。

(23,000haの場合の分水毎の面積はわからないとのことであった。)

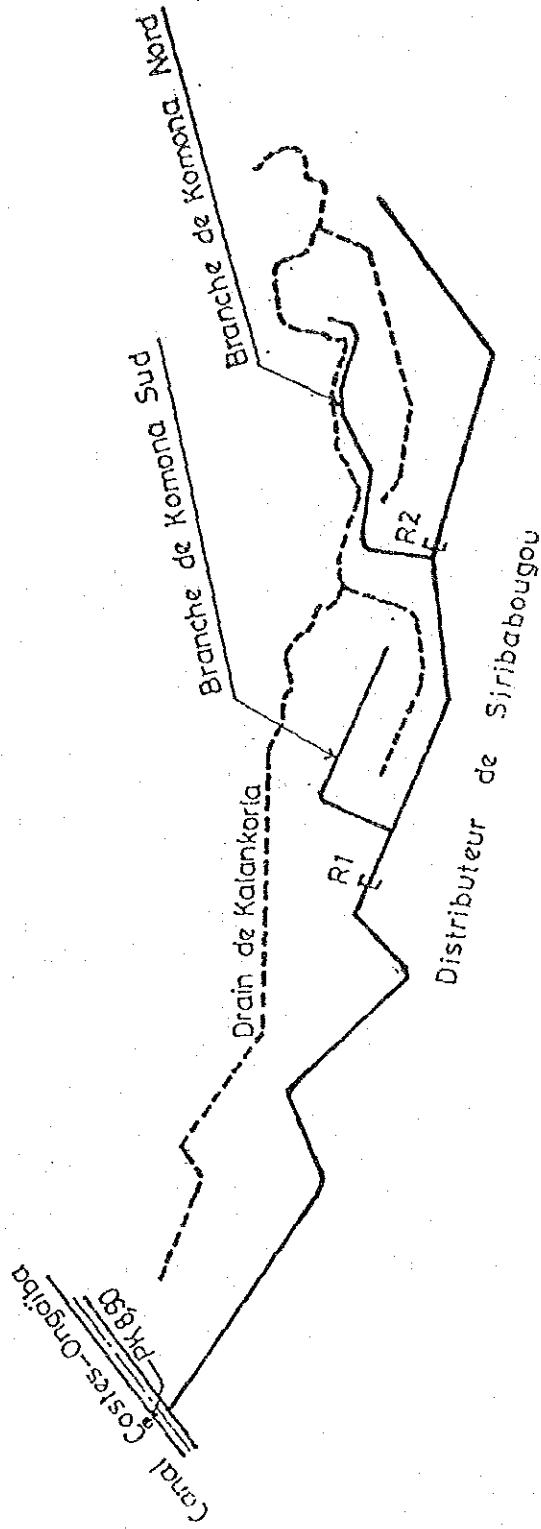
(5) 維持管理

フランスの援助で造成されたRetailプロジェクト(1,400ha、稲作)を見ると、次のようになっている。

- (ア) 1枚のほ場面積は30aで、大きな区画割は12haで整備がされており、灌漑用水は三次支線からほ場に給水されている。
- (イ) 水管管理及び施設の維持管理組織は次の2つに分けられる。
- a. 幹線水路から2次支線水路まではニジュール公社が担当する。
  - b. 3次支線以降は「トン」と呼ばれる農民組合が担当する。
- (ウ) 「トン」の代表が3次支線以降の水路状態を管理すると共に、その水路掛りの必要量を把握してニジュール公社に水供給を要請する。ニジュール公社はそれに応じて各Gateの錠を解き用水を供給する。
- (エ) 灌漑用水の水使用料金は次のとおりである。
- a. 雨期の場合

Extension sur le canal Costes-Ongoïba  
Distributeur de Siribabougou

Ech: 1/200.000



Surface Brute 11.560 ha

Surface Irriguée 8.100 ha

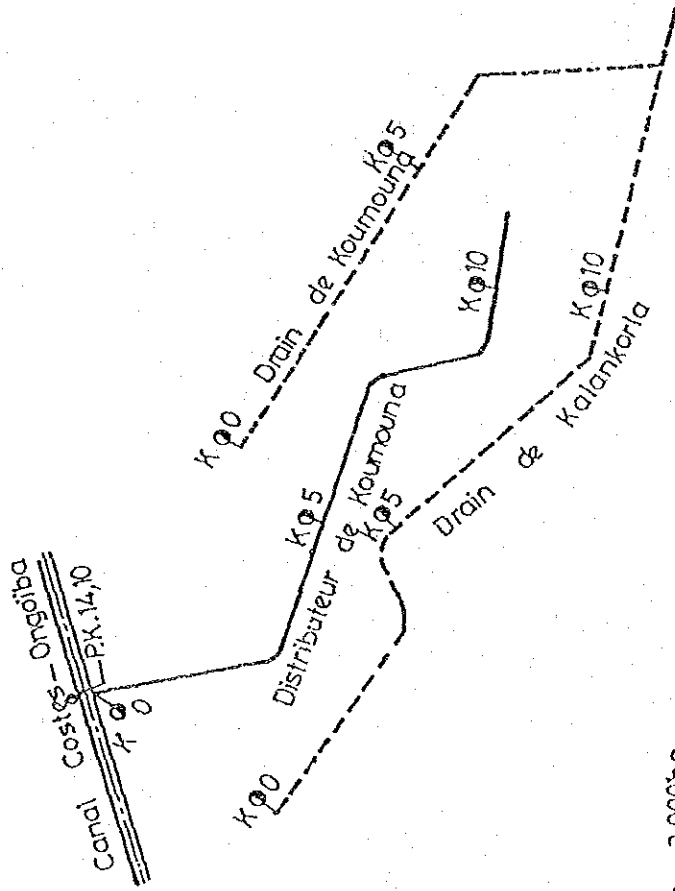
Ségon le 21-10-1985

Section Dessin Mètre

図 3-10 マリ共和国開発計画 ( 第 1 次支線 )

Extension sur le canal Costes-Ongoïba  
Distributeur de Koumouna

Ech : 1/100.000



Surface Brute 3.000ha

Surface Irriguée 2.100ha

Segou le 21 - 10 - 1985

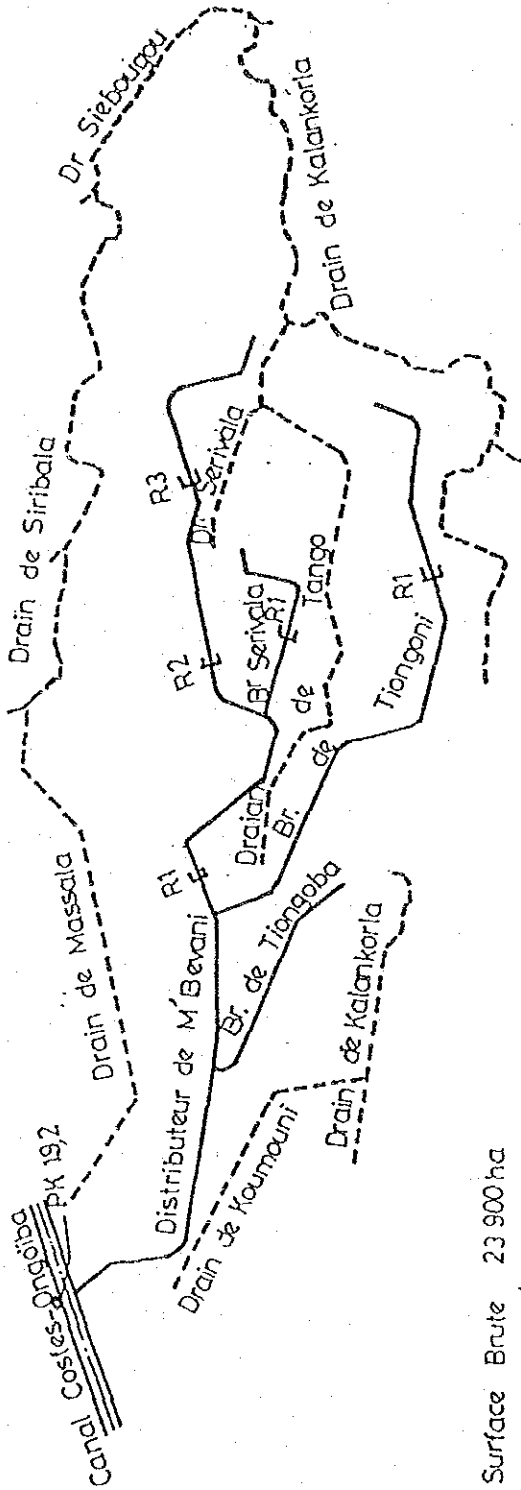
Section Dessin-Métr.

圖 3 - 11 マリ共和国開発計画 (第 2 次支線)

OFFICE DU NIGER  
S.E.G.S.T.  
Division Projets

Extension sur le canal Costes-Ongoïba  
Distributeur de M'Bevani.

Ech: 1/200.000



Surface Brute 23 900 ha  
Surface Irriguée 16 660 ha

Ségon le 23 - 11 - 1965

図 3 - 12 マリ共和国開発計画 ( 第 3 次支線 )

Section Dessin Mètre

モミ 600kg/ha/crop または、42,000 CFA/ha/crop

b. 乾期の場合

モミ 400kg/ha/crop または、28,000 CFA/ha/crop

乾期が安い理由は、ネズミ、鳥が多く農民の作付意欲が少ない（現況の作付率は雨期の23%）ためインセンティブを狙ったものである。

5. 農業の現況

(1) ニジェール公社の現況

ニジェール公社地域内の米及びサトウキビの生産動向は表3-14及び表3-15のとおりである。

1980年の前半に著しい落ち込みをみたあとしだいに回復基調にある。

表3-14 米の生産動向

Year	Rice-growing sector	
	Area (ha)	Paddy production (t)
1980/81	35,600	69,300
1981/82	34,900	62,800
1982/83	37,100	53,500
1983/84	37,300	69,600
1984/85	38,600	72,000
1985/86	41,245	94,900

表3-15 サトウキビ生産動向

(生産サトウキビ)

年次	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84
栽培面積 (ha)	3,000	2,102	1,047	2,100	2,259
サトウキビ生産量 (t)	228,320	172,989	88,053	78,894	94,496
砂糖生産量 (t)	18,130	11,632	6,011	6,358	10,207
糖密生産量 (t)	N. D	N. D	N. D	3,004	2,732
アルコール生産量 (ℓ)	150,500	196,200	148,900	421,800	405,600
年次	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	
栽培面積 (ha)	2,757	3,247	3,334	3,176	
サトウキビ生産量 (t)	127,322	172,031	198,136	224,701	
砂糖生産量 (t)	13,067	18,392	18,098	20,605	
糖密生産量 (t)	3,798	5,563	6,228	6,677	
アルコール生産量 (ℓ)	273,300	484,300	618,700	1,048,100	

資料：SUKALA 共同管理第1フェーズ総括

## (2) 農業生産の動向

カラ上流域では灌漑施設の整備された圃場でSUKALA(カラ上流製糖会社)により5,000 haのサトウキビ栽培が行なわれている。(経営概況は後掲)しかし、その他は雨期を利用した伝統的農法による穀物栽培が主体である。

主な作物は、ミレット、ソルガム、ニエベ、米であるがその単位当たり収量は非常に低く、このため地域内需要を満たすに至っていない。ニジェール公社ではマリ共和国の「開発5ヶ年計画」に基づいて区域内における穀物の増産に力を入れており、特に米の栽培面積の拡大を図って行く方針である。

表3-16 作物別栽培面積及び収量

作物名	栽培面積 (ha)	ha 当り収量 (kg)
ミレット、ソルガム、	14,600	800
米	391	1,000
落花生	16	800
トウモロコシ	20	950
ニエベ	6,000	950
フォニオ	10	900

注：(カラ上流域について…… Pogo 郡、ニジェール公社資料)

ア. 稲作の現況

- (ア) 大部分は撒播直播で移植は 10 % 以下とみられる。
- (イ) 大部分は雨期作で一部（ニオノ地区）で試験的に乾期作がなされている。
- (ウ) 雨期作の播種は 6 月中旬～7 月中旬、移植は 8 月、収穫 11～12 月、乾期作は冬期の低温を避け 2 月下旬播種が試みられている。

(エ) 品 種

雨期作：BH2, D5237, Gombiaka, DK3, IR8, 草丈 1.6～2 m

乾期作：BG90-2, China 998, Habigan Boro 2, Jawa, IR1523, IR58,  
草丈 0.8～1.0 m

(オ) 施 肥

ニジュール公社としては表 3-17 のように考えているが実際は施肥農家は 70 % で残り 30 % の農家は無施肥とみられる。特に今回の調査対象地域内ではほとんど肥料は使用されていないものとみられる。

表 3-17 施 肥 量

	雨 期 作	乾 期 作
尿 素	100 kg / ha	170～200 kg/ha
りん安	75 #	100～150 #

(カ) 病害虫

めい虫といなどの害を防ぐため、苗代にフラダンを散布する程度である。収穫期にキリアキリアと呼ばれる小形の鳥の害を受ける。現在のところ防除する有効な方法がない。

イ. その他の作物の概況

- (ア) プロジェクト対象地域で多く栽培されているミレット、ソルガム、トウモロコシ等は雨期の始まる 6～7 月 播種され雨期の終る 10～11 月にかけて収穫される。

また灌漑用水が得られる地区では乾期の 11～4 月にかけて小面積で種々の野菜が栽培される。

- (イ) ミレットは早生の黄色種 Suna と晩生種の pearl millet sanio に大別される。

ソルガムはミレットより雨量の多い地域で栽培される。収量は農家で 300～800kg/ha、試験場では 1.5～2 t/ha でいまだに高収量品種の開発がなされていない。

- (ウ) プロジェクト対象地域内では天水によりミレット、ソルガムを栽培しており非常に生産が不安定である。

また、無肥料栽培で、病虫害としては露苗病、鳥害としてキリアキリア、寄生植物 Strigd の被害も大きい。



ウ、生産コスト

地域における作物生産及び生産コスト(事例)は表3-18の通りである。

表3-18 米の生産コスト (単位:CFAフラン)

区 分	金 額	左の割合%
種 子	19,614	14.2
肥 料	16,382	11.9
農 薬	—	—
農機具の維持	4,762	3.5
耕 作 費	10,562	7.6
小 農 具	500	0.3
水 利 費	38,080	27.7
労 働 費	47,700	34.8
計	137,600	100.0
収 穫 量	2,300	—
コ ス ト	59.8CFAフラン/kg	—

注:ニジェール公社資料による。

表3-18の資料によれば米2,300kgの収穫量に対する生産コストは、kg当たり59.8CFAフランとなっている米の公定価格を125CFAフランとすれば生産コストは約50%程度となる。なおこの内労働費を差し引いた生産費は約39CFAフランである。この資料は事例であるため経営規模により変動があるものと思われる。

(3) 収穫後処理施設

ニジェール公社は現在4ヶ所に精米及び貯蔵施設を有している。

その場所と規模は下記のとおりである。

(ア) Molodo	30,000 t	} 計74,000 t
(イ) N. Deleougou	14,000 t	
(ウ) Dogobrey	24,000 t	
(エ) Kdongobous	6,000 t	

ニジェール公社管内での生産量(約10万t)に対し上記の処理規模となっているため、精米、貯蔵施設のリハビリと新設の検討が必要である。

(4) 土地所有

現在、土地はすべて国有地であり、ニジェール公社の区域内はニジェール公社が管理している。農民はニジェール公社との間で契約を結び(入植料等)耕作を行なう。カラ上流域に

ついて、マリ政府当局は民営化の導入を考えており、この場合民営会社の計画に村民を拘括させる事となる、その際、家族営農も農地の適正な配分により存続させたいとしている。この点については十分な確認と検討が必要である。

現在ニジュール公社には新規入植希望者が毎年 1,000 戸程度あると聞いている。従って事業実施後の入植については問題がないと思われる。

#### (5) 農民組織と農業信用

現在ニジュール公社の区域内には約 146 の村（部落）が存在しており 1 村には平均 50 家族程度が生活している。各村には「トン」と言われる農民組織があり、住民はこの組織に属することになる。この組織は、農業の末端行政ユニットになっているようである。「トン」は水利用、生産物の出荷、資材の調達に関する活動を行なっている。農業生産物は自家消費分を除き通常「トン」により集荷されニジュール公社に出荷され、一部は個人商人に出荷されているようである。資材は「トン」と「BND A」（国立農業開発銀行）の間の契約により調達される仕組みで、この契約についてはニジュール公社が仲介の役目を持っている。

#### (6) 農業研究の現状

ア. ニオノから 70 km、シリバラ北部 100 km の Kogoni に米の研究に関する国立の機関がある。ここではニジュール公社地域への外来種の導入の試みがなされている。農村部での試験はニジュール公社の研究開発部が行ない、研究成果の営農者への連絡に当たる。

イ. 乾作物物についてはセグ東部の Cinzand に農業研究所（Station）があり、品種の改良に当たっている。

ウ. 将来はニオノの農業研究所（Station）が地域全体の生産システム研究をカバーすることになる。

#### (7) 農業普及の現状

ア. ニジュール公社本部に農業部があり次の 4 つのセクションに分かれている。

(ア) 農村振興セクション

(イ) 研究開発セクション

(ウ) 畜産セクション

(エ) 普及セクション

このうち(エ)の部門が普及教育に当たっている。

ニジュール公社本部においては 49 人、現場では 328 人が従事している。

イ. また、ニオノの職業訓練所が農民の職業教育等に従事している。

## 第 4 章 開発基本構想



## 第4章 開発基本構想

### 1. 開発基本構想

#### 1-1 調査方針

- (1) マリ共和国政府は食糧自給率を高めることを国家開発計画の主要課題としており、農業生産の増加を図るため、灌漑開発を中心に農業開発に取り組んでいる。本調査はこの一環として国内最大の穀倉地帯であるニジェール河中流デルタ地帯のうちのデルタモール地域に位置するカラ上流に対する農業開発計画を策定するものである。
- (2) このため、本調査の開発の重点事項をマルカラダムから取水する灌漑用水を増量することにより農産物の増加を安定的に図る灌漑農業開発計画の策定である。この場合の灌漑受益地をどこに選定するかは本調査の経済評価等に大きく影響を与えることになるので、まず調査対象地域の確定のための調査を実施し、これに基づき地域を確定する必要がある。
- (3) 調査対象地域の面積は約 15,000 ha とする。灌漑に係る幹線水路（コステオンゴイバ水路）の検討は技術的、経済的に有利な計画とするが Point A 地点の調整ゲートも検討対象としている。
- (4) 調査方法は大きく Phase I と Phase II に区分し、Phase I では資料収集現地調査を主体に調査対象地域 15,000ha の調査を行ない、農業開発計画（M/P）構想と Priority Project(s) の選定を行なう。なお Priority Project(s) 対象面積としては 3,000 ～ 5,000ha を目安としている。Phase II では Phase I の調査を基に必要な追加調査を行ない具体的な計画を策定する。また、事業評価も行なう。
- (5) 本調査対象地域は、既耕地はあるが灌漑用水の確保により新規開発耕地の増加があるため既存農家のニーズについての把握と現況農家の営農状況等の把握・分析も大切である。
- (6) また、新規入植等を含め地域内の社会インフラ整備の検討も必要である。
- (7) ニジェール公社は農産物の収穫後処理についても担当しているため本調査としてこれらについても検討する必要がある。
- (8) 本調査の類似先行プロジェクト（例えば Retail プロジェクト）等の事業実施における問題点等について十分調査をするとともに、行政担当者の意向も把握する必要がある。

#### 1-2 開発基本構想

- (1) 本地域の開発は、水源施設であるマルカラダム導水路が完成しているため、現在通水能力 13m<sup>3</sup>/S のコステオンゴイバ水路の通水能力を拡大し、調査対象面積 15,000 ha のうちの

開発可能耕地に対する農業開発計画（M/P）を策定するとともに Priority Project(s) を策定し、F/Sレベルの開発計画を策定する。

- (2) 調査対象地域は経済性等から、コステオンゴイバ水路の右岸側の区域で、なるべくこの水路に近く、かつコステオンゴイバ水路の上流側が優利である。（Siribabougou, Koumouno 及び M'Bevani の3コステオンゴイバをカバーする区域）
- (3) コステオンゴイバ水路の通水能力の拡大方法は、技術的、経済的に有利な方法を比較検討の上選定する必要があるが、地域全体が開発された時の計画と Priority Project(s)での段階開発計画もので整合性を図る必要がある。
- (4) 地域内での現況農作物は企業的にはサトウキビ、一般農家はミレット、ソルガム等である。また地区の一部低位部で稲作が行なわれている。作物生産計画は、国家計画に基づき食糧自給達成のため本地区では穀物の生産、特に稲作の導入を基本とする。  
なお、ニオノ地区の農家では野菜の積極的な栽培もされているため、地域での農作物の需給バランスを調査し、野菜の作付けを検討すべきであろう。
- (5) 地区内整備は地形が緩やかであるので灌漑排水施設、農道を主体に整備計画を策定する。なお、排水路は塩害防止、灌漑用水の余剰水の排除、降雨の排除のため不可欠であるとともに流末をワジ等に連結して処理しておく必要がある。
- (6) 灌漑施設等は極力維持管理費のかからない単純な構造のものにするとともに水管理及び施設の維持管理組織について計画する必要がある。
- (7) 現在の調査対象地域内での営農は天水によるミレット、ソルガム等を栽培しているが、無肥料栽培で栽培技術も未熟であるため、計画にあたっては営農技術の改善、普及を図るため農民組織の検討が必要である。
- (8) 地域開発に伴ない入植等の必要性を含め農村の整備計画が必要であるが、整備水準については類似プロジェクトで整備済農村の水準、行政機関の意向を考慮しつつ最低限の社会インフラ整備を図るものとする。
- (9) 収穫後処理施設等の運営については、ニジュール公社で行なっている。本計画により米等の増産がなされた場合の収穫後処理は、基本的に既存施設の有効利用を図るものとするが能力が不足する場合には施設のリハビリ増設等を検討する。

## 2. 灌漑排水

### (1) 水源開発計画

通常の開発計画の樹立に当たっては、水源開発計画が重要なポイントとなるが、本計画の場合には既に水源が開発済と考えて計画を立てることとする。

つまり、現在のマルカラダムが決定的な要因となるので、このダムからの取水量及び取水

位を基に開発計画を立てることとする。

具体的には Point A における水位を EL. 300.50m として、マルカムダムからの取水量を他事業も含めて  $Q = 150 \text{ m}^3/\text{S}$  の範囲で F/S を実施することとする。

## (2) 灌漑計画

ア. 計画地区 15,000ha について、土壌調査等により絞り込みを行ない、3,000 ~ 5,000ha を Priority Project(s) として選定してその地区の F/S を実施する。

イ. Priority Project(s) は工事費等から考えると、コステオンゴイバ水路に近いところになると考えられる。

ウ. 灌漑計画は、まず現在の開発面積に対してコステオンゴイバ水路の容量  $Q = 13 \text{ m}^3/\text{S}$  の妥当性を検討する必要がある。

そして、新規開発に対する必要水量をこの水路で導水することになるが、それには 2 つの案の検討が必要と考える。

### (ア) A 案

現在の水位差  $\Delta H = 7 \text{ cm}$  のままでコステオンゴイバ水路の断面を拡幅する案。(マリ側はこの案が経済的と主張)

### (イ) B 案

Point A の Gate ロスを少なくして水面勾配を大きくして流速を大きくする案。(事前調査団は、この方が経済的と考える。)

この場合は、まず Point A、Dougabougou 水路、Siribala 水路の水位の計画高及び実態の調査が必要である。そして、ロスを少なくするための gate の増設、堤防の嵩上げの検討を行なう。

この 2 つの案の内、工事費が安い方法を選ぶこととする。

## (3) 地区内整備計画

ア. 現況が未整備であるため次のように計画する必要がある。

(ア) 灌漑用水路の配置計画

(イ) 排水路の配置計画

(ウ) 農道の配置計画

(エ) ぼ場の整備計画

### イ. ぼ場規模

(ア) ぼ場の規模は、既存水田の規模を参考に決定する。

(イ) 現地調査を行なった Retail 地区は、30a 区画と我が国のぼ場規模とほぼ同じ規模である。本格調査のなかで、この規模で良いかどうか検討し決定する。

ウ. 地形が極めて緩やかであるため、ぼ場の整地は必要ないと考える。従って、長方形の区

画とする。

- エ. 現況では地区内において塩害の問題はないようであるが、蒸発散量が多いため塩害防止のための排水路は不可欠である。排水路の計画にあたっては、末端を既存のワジ等へ連結する必要がある。

### 3. 農 業

- ア. 調査対象地域内には、部落は少く灌木または草原であり開発に当たっての障害は少い。しかし既存の道路等は殆んどないため開発対象地域の選定に当たっては、水路延長の他、これら道路整備等の事業コストを考慮し幹線水路に近い個所を対象として検討をする。
- イ. 作物生産計画については、国家計画に基づき食糧自給達成のため本地区では穀物の生産、特に稲作の導入を基本とする。

この場合営農の形態については、ニジェール公社と現在地区内で農業を営んでいる小農家との調整に十分配慮する必要がある。



DEPENDANT DU CANAL COSTES  
 ONGOIBA  
 Echelle 1/200,000  
 S.E.G.S.T.  
 JUILLET 1984

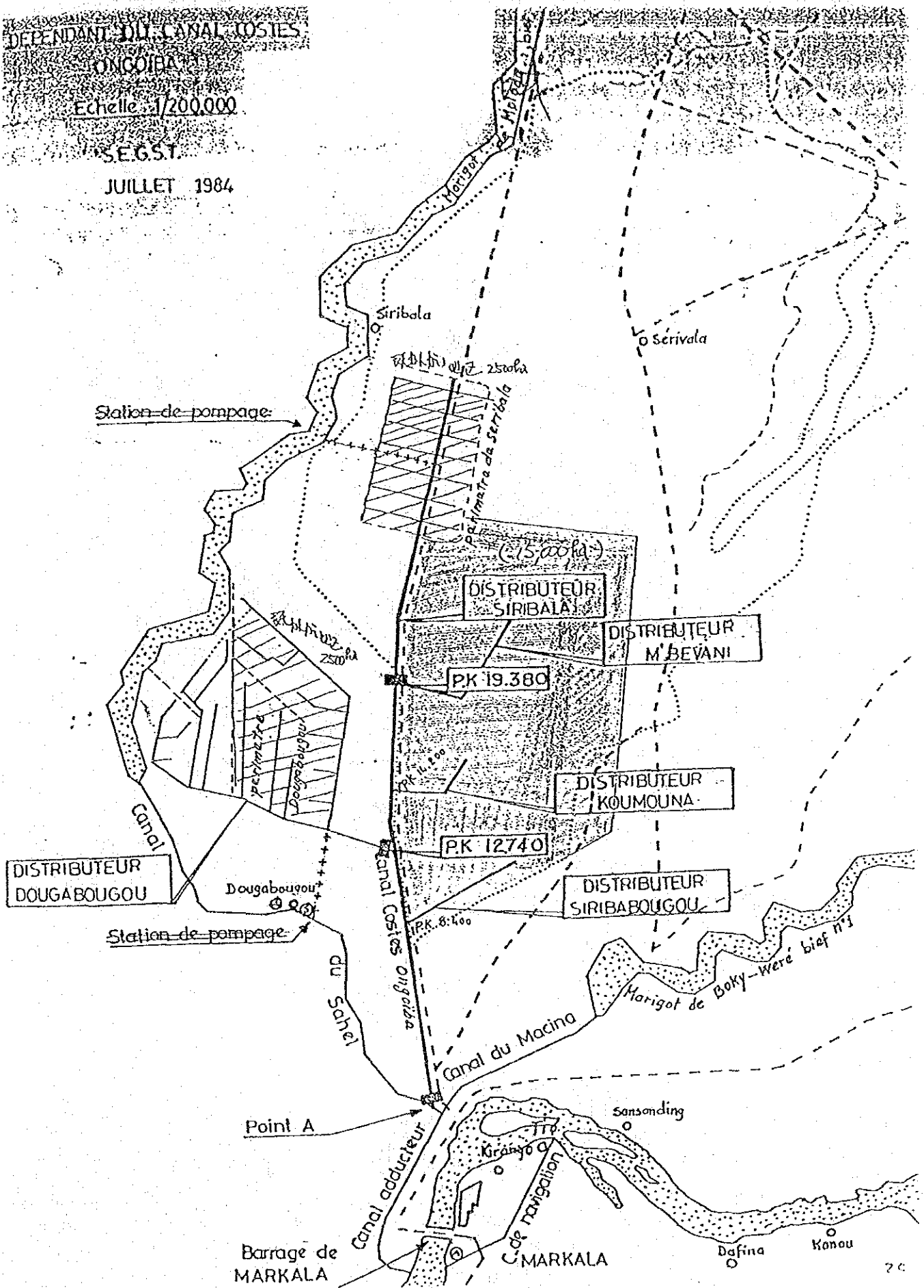


图 4 - 1 調查对象地域图



## 第5章 本格調査実施上の留意点



## 第5章 本格調査実施上の留意点

### 1. 灌漑排水

- (1) 本地区の開発計画は、地区内15,000haは新規開発であるもののそれに関連する取水ダム、導水路等は既存施設である。従って、計画樹立に当たっては、まず既存施設の標高、管理、水位等の確認が必要と考える。
- (2) また、地区内の標高は約35年前に測量されたものであるため測量精度に若干問題があると考えられる。従って、これについても重要地点の測量を実施し確認することが必要である。
- (3) 必要用水量の計算に当たっては、現地の水管理技術水準及び干ばつ水田の場合の大きな浸透量等を考慮して必要用水量を計算する必要がある。

### 2. 農 業

- (1) 対象地域内の土壌調査が行われていないので、本格調査の三要素に実施する必要がある。
- (2) 作物生産計画策定に当たっては、稲作が中心となると考えられるが電機農での整備されるれるメリットを生かした作付体系を考慮する必要がある。

但しこの場合現在地区内の農家はミレット、ソルガム等の畑作が主体で、しかも天水農業を行なっているので新しい営農については技術指導が不可欠である。

また、水稲の二期作については、すでに非感光性品種の導入が行なわれ、一部地域で試験栽培もされているようであるが、先行地区での成果の収集解析を行ない技術面のみならず経済面、社会面も勘案し慎重な検討が望まれる。

- (3) 水田造成のための単位用水量等の諸点については、Retail地区をはじめ近傍類似地区の計画諸点の他、でき得れば実測データを収集解析することが望ましい。
- (4) 灌漑排水計画により米等の増産がなされた場合、収穫後処理、貯蔵、流通等の課題についても考慮しておく必要がある。

### 3. 農 業 経 済

- (1) 農民組織強化のための普及、研修活動の検討が必要である。
- (2) 入植者の集落配置については生活用水の確保を考慮する必要がある。
- (3) 対象地域内の集落数、人口、家族構成、営農実態について調査を行ない、基礎数値を明らかにする必要がある。

