

マリ共和国
バギンダ地区農業開発計画補完
調査事前調査報告書

昭和60年9月

国際協力事業団



マリ共和国
バギンダ地区農業開発計画補完
調査事前調査報告書

JICA LIBRARY



1029694[5]

昭和60年9月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 1.24	519
	80.7
登録No. 12361	AFT

はじめに

マリは数年来からの旱魃にあえいでおり、多くの人々が飢餓線上にある。マリ国政府はこの様な状況を打開するため国際機関や先進国に農業分野におけるリハビリを含めたかんがい開発協力を要請している。

今回、マリ国政府が協力の要請をした「バギンダ地区農業開発計画」は1980年国際協力事業団がフィジビリティ調査したものであるが、マリ国政府の資金難により実施には致っていない。こういったことからマリ国政府は1984年12月に国際協力事業団が派遣した西アフリカ農業プロジェクト形成調査団に対し、本件に係る再度の協力の要請を行なった。

この要請に基づき、国際協力事業団は、農林水産計画調査部農林水産技術課長山口保身を団長とする事前調査団、1985年6月26日から7月1日にかけて同国に派遣し、現地調査及び資料の収集を行うとともに、マリ側関係者と本件の進め方等について協議を行い、S/Wを締結した。

本計画書は、これら調査並びに諸結果をとりまとめたものであり、今後の両国農業技術協力の推進のため広く関係者に活用されることを願う次第である。

最後に、本調査の実施に際し、ご協力を賜ったマリ国政府関係者、日本国関係者各位に対し、ここに深甚の謝意を表するものである。

1985年9月

国際協力事業団

理事 山 極 榮 司

マリ国の一般概況

面積 124 万平方キロ

地理 マリの全地区が完全に熱帯地方のなかにあり、北はサハラ砂漠、南は湿潤な森林地帯である。

海のない内陸国で、北はアルジェリアとモーリタニア、西はセネガルとギニア、南はコートジボアール、東はニジェールとオートボルタに接する。

マンディンゴ山塊とバンディアガラ断崖以外は、全体に起伏が少ない。

セネガル川とニジェール川の二大河川が流れ、雨期になると、両河の蛇行部は広大な湖になってしまい、村から村への連絡も、すべて舟に頼ることになる。

気候 緯度によってやや異なるものの、一般的には、大きく三つの季節に分けられる。つまり、5～10月が雨期で、この時期は暑くて湿度も高い。11～1月が冬で、寒くて乾燥する。そして、2～4月は、乾燥するが灼熱の季節である。

首都 バマコ

人口 約691万人

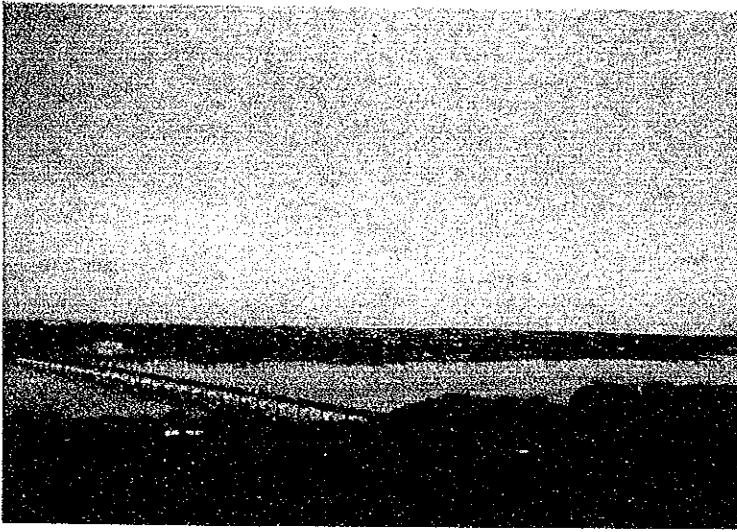
公用語 フランス語

宗教 イスラム教と原始的宗教

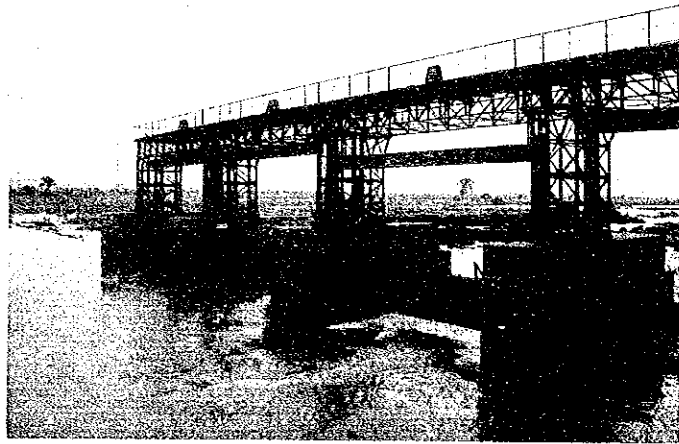
政体 共和制

地方 七つの行政区に分けられ、それがさらに円形状に細分されている。首都のバマコ周辺は特別区





ニジュール河



ソトバ (Sotuba) 堰



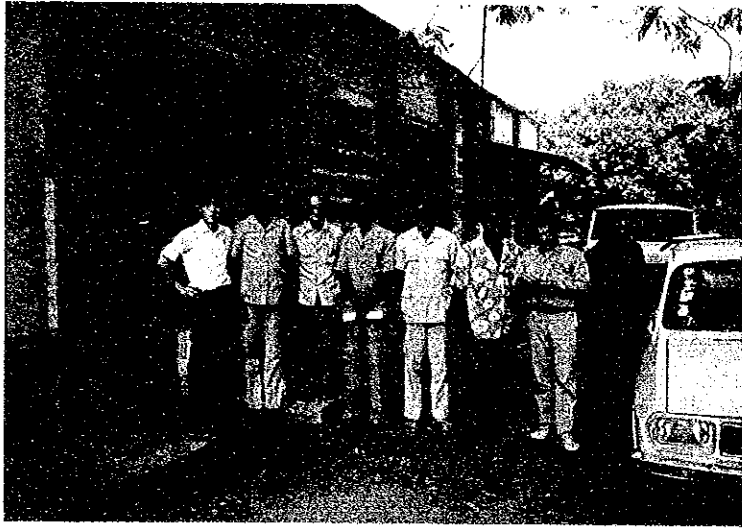
コバ (Koba) 堰



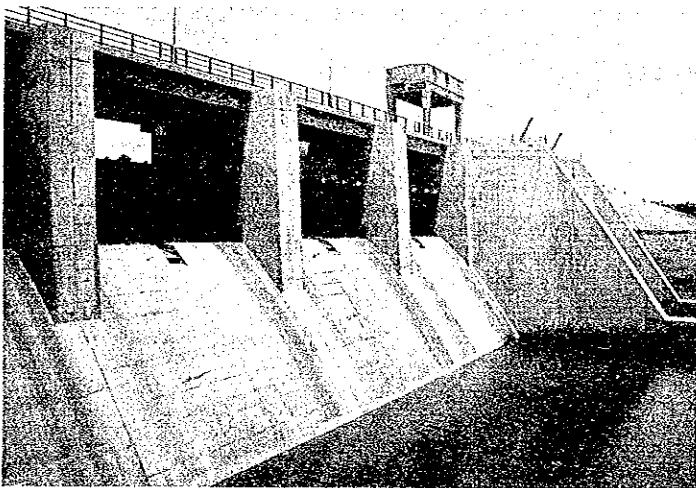
コバ川とソトバ幹線水路合流
部水路右岸



バギンダ村の風景スナップ



バギンダオペレーション事務所



セリングゲダム



サンカジニ河右岸の開田

マリ共和国バギンダ地区農業開発計画補完調査事前調査報告書

目 次

はじめに	i
マリ国の一般概況	iii
I. 調査の概要	1
1. 調査団派遣の経緯	1
2. 目的	1
3. 調査団の構成及び日程	2
4. 訪門先及び面会者	3
5. 要旨	3
II. 現地調査の結果	5
1. マリ国の農業の概要	5
2. 地域の概要	21
III. 協議の概要	33
IV. 本格調査の実施方針	35
1. 開発区域の設定	35
2. 開発方針	35
3. 調査に当たっての留意事項	35
V. 今後の協力の可能性	37
参 考	39
Selingue Dam	39
添付資料	41
1. Scope of Work	41

I. 調査の概要

I. 調査の概要

1. 調査団派遣の経緯

日本国政府は、マリ共和国政府の要請に応じて、1979年1月、農業開発のための予備調査団をマリ共和国に派遣し、同国政府の協力要請の内容を確認させるとともに日本国政府の協力の可能性を検討させた。その結果、日本国政府は、同調査団の勧告に基づき、ニジェール河流域のクロマリ地区とバギンダ地区を優先協力案件としてマリ国政府に提示した。この提案に対し、マリ国政府は、バギンダ地区を選定し、1979年11月、改めて同地区に対する技術協力を日本国政府に要請した。日本国政府は、この要請をうけ、バギンダ地区農業開発計画の実施調査を国際協力事業団に委託した。同事業団は、調査要綱を作成するため、1980年2月、調査団をマリ国に派遣した。同調査団は、バギンダ地区農業開発計画の調査実施要綱についてマリ国関係当局と協議し、その結果として、2月27日、プロトコル・ダコール（議定書）が調印された。

同調査団は、引き続き開発計画実施調査に必要な基礎資料の収集を行い、バギンダ地区農業開発計画実施1次調査報告書を取りまとめ、国際協力事業団に提出した。この報告書に基づき同事業団は、第2次調査団を1980年9月から約4.5カ月間、計画地区に派遣し、現地調査を実施しF/Sレポートを作成した。しかし、マリ国政府は資金手当困難のため、本計画の実施には致っていなかった。

一方、アフリカ飢餓対策の一環として1984年12月に西アフリカ農業プロジェクト形成調査団に対し、マリ国政府より再度、同プロジェクトの無償援助要請がなされた。

このような経緯を経て、1985年6月、1982年のF/Sレポートを補完すべく調査を実施するための、事前調査団を派遣することとなった。

2. 目的

本調査団の主な目的は、以下の通りである。

- ① マリ国政府の要請内容及び背景の確認
- ② 現地踏査による計画対象地域の把握
- ③ 関連情報・資料の収集
- ④ F/S実施のためのS/Wの協議
- ⑤ 開発構想の立案
- ⑥ 本格調査実施上の留意点の把握

3. 調査団の構成及び日程

(1) 調査団の構成

Assignment	Name	Position
Leader 団 長	Mr. Yasumi YAMAGUCHI 山 口 保 身	Director, Technical Affairs Division, Agricultural Forestry and Fisheries, Planning and Survey Department, Japan International Cooperation Agency
Cooperation Policy 協力政策	Mr. Yoshiaki ITO 伊 藤 慶 明	Assistant Director, Grant Aid Division, Economic Cooperation Bureau, Ministry of Foreign Affairs
Agriculture 農 業	Mr. Hiromitsu MORIYAMA 森 山 浩 光	Overseas Technical Cooperation Officer, International Develop- ment, Economic Affairs Bureau, Ministry of Agriculture, Fores- try & Fisheries
Irrigation & Drainage かんがい排水	Mr. Yutaka SUMIDA 角 田 豊	Section Chief, Design Division, Construction Department, Agric- ultural Structure Improvement Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry & Fisheries.
Coordinator 業務調整	Mr. Toshiyuki KUROYANAGI 黒 柳 俊 之	Official, Technical Affairs Division, Agricultural Forestry and Fish- eries Planning and Survey Depar- tment, Japan International Co- operation Agency.
(通 訳)	飯 山 雅 英	リール第3大学博士課程在学中)

(2) 日 程

	月 日	用務及び用務地
1	6/26	東京——パリ——
2	27	↘ → バマコ (マリ)
3	28	団内打ち合わせ, 農業省 S/W 協議
4	29	プロジェクト・サイト踏査, 外務省と協議
5	30	セレンゲダム踏査
6	7/ 1	S/W 協議調印, 統計局, 計画省と協議 バマコ → ダカール (セネガル)

4. 訪門先及び面会者リスト

農業省	Lieutenant Colonel Issa Ongosba	Ministre de L'Agriculture
	Sori I, Sisoko	Directeur Carinet Minstre Agriculture
	Mory Coulibaly	Conseiller Technique Ministere Agriulture
	Mabago Sanghanta	Directeur National Agriculture
	Chieic B Bathily	Directeur National Genie Rurel

外務国際協力省

Macky Tall	AG M.A.Cooperation Iaterale
Ballooly Aiakite	Chof Airon Cultulle
Youffref Maiga	Bureau Section Arie
Alpha Aiaur	Direct.General,Cooperation Internation- cationle au M.A.E.C.I.
Traove Rokiatou	Chet Airon Culturelle
Mamby Diabate	Division Bilatenale

バギンダ・オペレーション

Amadaya Ojinde	Directeur genera ODIB
Sidi Mhamane Naiya	Chot Director Planifiction ODIB

計画省

Trtr Thiro	Airocleur general de la Planification
------------	---------------------------------------

統計局

Magassa Namadceu	Chet Div, Statiques Geucralet DNSI
------------------	------------------------------------

その他

Boubrear	
Youma Guye	Protocole

5. 総括

(1) マリ・バギンダ・リハビリプロジェクト

6月27日に首都バマコに到着し、翌日から外務・国際協力省と農業省の担当者と打合せを行なった。特に28日には農業大臣自ら会議に出て来て積極的に発言され1981年の前回のフィデビリティ調査の終了以来、いかに農業省が本件事業の実施を切望していたかを力説されたのが印象的であった。それに対し本ミッションとしては前回調査の経緯を説明し、この4年間日本政府は何等のオブレーションも負っていないことが、今回の調査も6月のマリ国外務国協大臣の訪日等によるマリ国側の要請に応じたものであること、

日本政府の何らかのコミットがあるにしてもまず本調査が前提となる旨発言しておいた。

途中バギンダ地区の現地調査を行なった。バギンダ開発公社の現地事務所長以下の案内でジープ・徒歩で調査したが、折から雨期の始めであったが、水源のニジェール河もとうとうたる流れで、発電用水路にも十分な水が流入しているようであった。従ってバギンダ農業用水路にも所定の流量があるようであったが、途中の水路の破損状況は厳しいものがあった。一带は農業地帯と見受けられ、農作業風景も見られたが、ニジェール河開発機構の手を離れてから十数年で破損するに至った原因は水税等の重税にあるのかもしれない。ともあれ補修そのものは我国の資金と技術があれば容易なことと思われ、かつ水さえあれば受益地域一帯で農業を行いうる基盤は整っている。

折衝の結果マリ国側としても1日も早い本格調査の着手を希望して、本調査団が持参した日本側のS/W原案通りでまとまり、7月1日外務・国協省国際協力局長と本件調査団長の間で調印した。(別添参照)

翌2日空路セネガル国ダカールに向い当地の山本大使に以上を報告した。

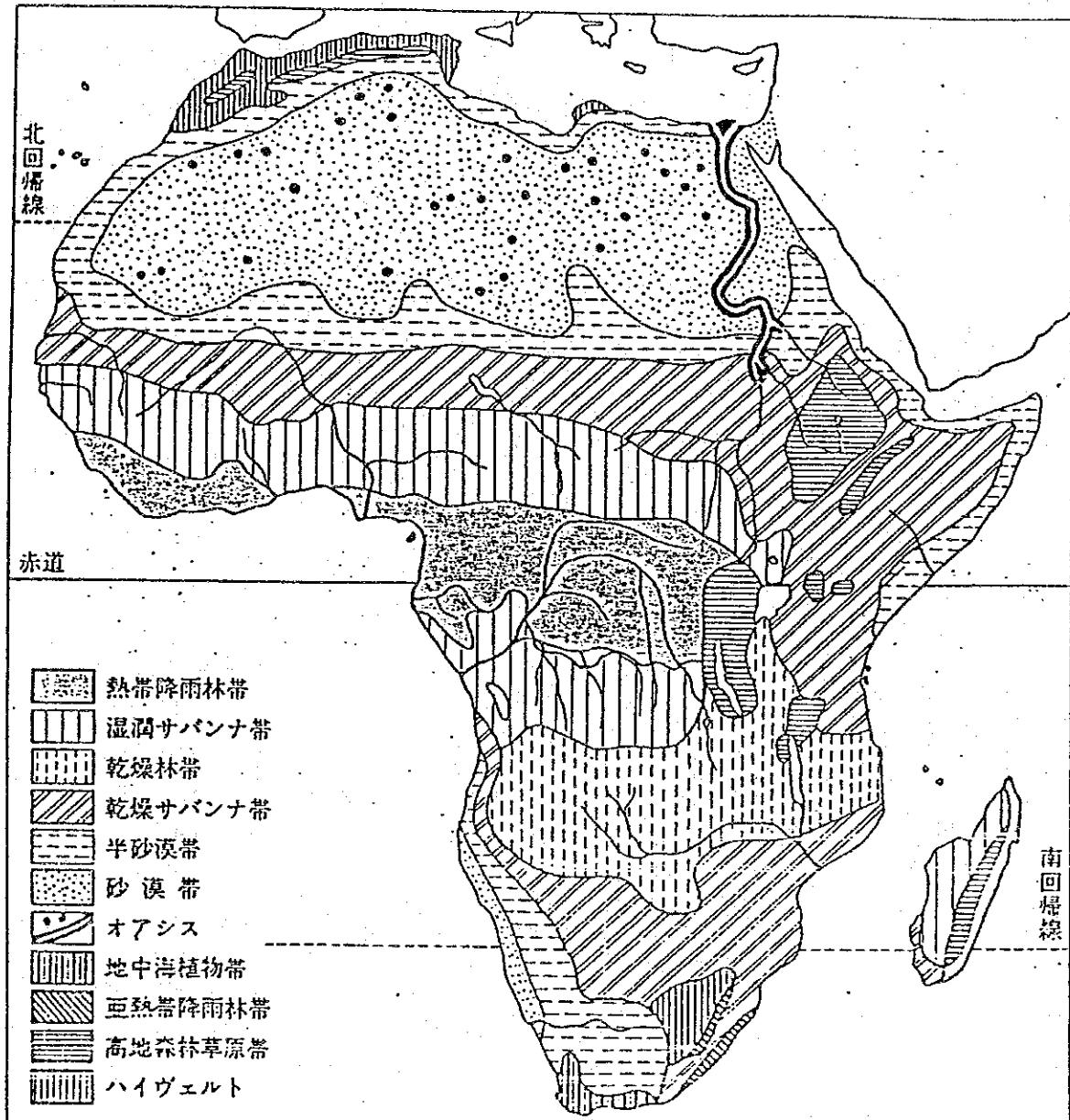
II. 現 地 調 査 の 結 果

II-1. マリ国の農業概況

マリ国は完全な内陸国であるが、世界でも屈指の降雨量のギニア多雨地帯を源流とするセネガル河が西流しモーリタニア、セネガル国境へとむかい、ニジェール河は西流しトンブクトゥ市、ガオ市を通過しニジェール、ナイジェリアを通りギニア湾へと注いでいる。

植物相は、概そ北のサヘル地帯（サハラ砂漠周縁地域）の半砂漠の相と、南の「スーダン」地帯のサバンナの相とに分けられる（図1）。首都バマコの北方約100キロ付近から始まるサ

（図1） アフリカ大陸の植生



ヘル台地は草原型の植物体系を残しており、背の低いイネ科の植物やトゲのある小灌木が生えているが、これも北の砂漠地帯に近づくにつれて影をひそめてゆく。この地域は遊牧が中心となる。南部は農業地帯であり、ヒエ、アワ、ソルゴ、落花生等がとれる。ニジェール川の流域で水が適切に採れば米も生産可能である。マリ全体の主要産業はあくまでも農業だといえる。

マリ共和国は七つの県 (Regions : カエス, クリコロ, シカソ, セグー, モプティ, トンブクトゥ, ガオ) に分けることができる。

以下、マリ共和国の農業の概況を地域毎にまとめた統計を示して説明する。

(1) 人口

7地区の総人口は728万人である。クリコロ県が最も人口が多く、154万人を擁しており、ガオ県(約42万人)、トンブクトゥ県(約58万人)の人口はその三分の一にすぎない。首都バマコ(人口約80万人)はクリコロ県にある。

各県とも農村部人口が圧倒的に多く、全国で見ると農村部人口約605万人に対し、都市部人口は約五分の一、約123万人にすぎない。

なお、マリ共和国の国土面積は約124万km²(日本の約3.3倍)と広く、全国平均の人口密度は5.86人/km²にすぎない(表1)。

(表1) マリ共和国の人口及び人口密度

(単位：千人、千km²)

区 分	人 口			面 積	人口密度
		うち 都市部	うち 農村部		
カ エ ス	993	113	880	120	8.3人/km ²
ク リ コ ロ	1,540	563	977	90	17.1人/km ²
シ カ ソ	1,250	130	1,120	76	16.3人/km ²
セ グ ー	1,232	179	1,053	56	21.9人/km ²
モ プ テ イ	1,285	137	1,148	89	14.5人/km ²
トンブクトゥ	558	57	501	487	1.1人/km ²
ガ オ	422	51	371	322	1.3人/km ²
計	7,280	1,230	6,050	1,240	5.8人/km ²

出典：マリ共和国計画局，農業調査報告書(1982-8)

(Rapport de L'enquete Agricole 1982-1983年)

最近五カ年の地域別人口推移をみると(表2)、各県とも約2～3%の人口増加率で増加し、1982年時では1978年当時に比べるとガオ県及びトンプクトゥ県で約50万人、その他の県では100万人以上増加した。

年齢層別の人口分布割合は、14才以下の人口が全人口の約半分(44～47%)をしめており、50才以上の人口が全人口の約一割をしめていることがわかる(表3)。15才以上50才未満の中核的労働人口が少なく、29才以下の若齢の人口が約七割であることからみて今後も高い人口増加率を示すと思われる。

15才以上60才未満の就業人口中にしめる農業人口は四割強である。水汲み、たきぎ拾い、脱穀、精粉等家事を行っているのは五割弱であり、この二つで全体の九割をしめている。木工や製革等の手工業や牧畜業を単独に行うものはそれぞれ1%以下である。労働についていないもの2～3%台である(表4)。

(表2) 最近五カ年間の地域別人口推移

(単位：千人)

区 域 \ 年	1978年	1979	1980	1981	1982
カ エ ス	905	926	948	970	993
ク リ コ ロ	1,402	1,436	1,470	1,504	1,540
シ カ ソ	1,138	1,165	1,193	1,221	1,250
セ グ ー	1,122	1,148	1,176	1,203	1,232
モ プ テ イ	1,170	1,198	1,226	1,255	1,285
トンプクトゥ	508	520	532	545	558
ガ オ	384	393	402	412	422
計	6,690	6,786	6,947	7,111	7,280

出典：表1と同じ

(表3) 年齢別人口分布割合

(単位：%)

区 分 \ 年	1978年	1979	1980	1981	1982
0～14才	44.2	47.3	46.7	47.1	47.3
15～19	9.1	9.2	9.6	9.4	9.4
20～24	7.0	7.2	6.8	7.0	7.0
25～29	7.0	7.3	7.1	7.1	7.1
30～34	6.1	5.0	5.1	4.9	4.9
35～39	5.6	5.8	5.7	5.4	5.4
40～44	4.6	4.0	3.9	3.8	4.0
45～49	3.8	4.1	4.1	4.2	4.0
50～54	3.5	2.5	2.7	2.9	2.9
55～59	2.9	3.0	3.3	3.1	3.1
60才以上	6.2	4.6	5.0	5.1	4.9
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出典：表1と同じ

注：5カ年平均の男女別性別比は、男性48.4に対して女性51.6%である。

(表4) 就業人口(15才以上60才未満)中に農業人口のしめる割合

(単位：%)

区 分 \ 年	1978年	1979	1980	1981	1982	5カ年の平均
農 業	44.7	41.9	42.5	42.0	42.6	42.7
牧 畜	0.7	0.9	0.9	1.2	1.0	0.9
手 工 業	1.2	0.9	0.5	0.7	0.6	0.9
家 事	47.5	45.8	48.3	48.8	47.7	47.6
そ の 他 労 働	2.1	4.9	4.9	4.7	4.9	4.3
労 働 な し	3.8	5.6	2.9	2.6	3.2	3.6
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出典：表1と同じ

(2) 農地面積

マリ共和国の農地面積は227万7千haであり、国土面積の、183%にすぎない。地域別にみるとサハラ砂漠及びサハラ以南の乾燥地の広がるガオ県及びトンプクトゥ県はわずかに1万2千ha、5万8千haの農地しかない状況である(表5)。

(表5) 地域別農地面積

(単位: ha, %)

区 分	農地面積	(割合)
カ エ ス	3 03,744	1 3.3
ク リ コ ロ	2 78,520	1 2.2
シ カ ソ	4 63,562	2 0.4
セ グ ー	6 65,408	2 9.2
モ プ テ イ	4 95,612	2 1.8
ト ン プ ク ト ユ	5 8,035	2.6
ガ オ	1 1,781	0.5
計	2,276,662	1 0 0.0

出典:表1と同じ

(3) 主要作物

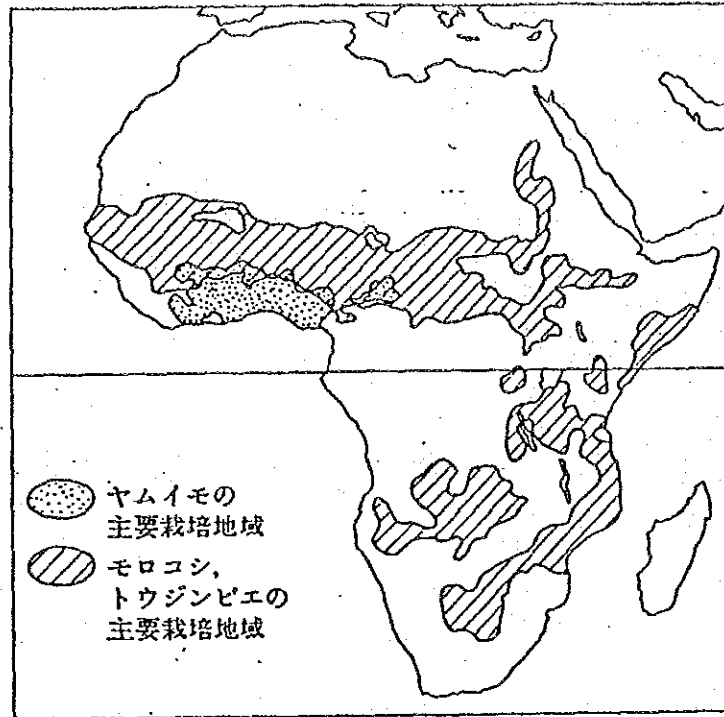
マリ国における主要食糧はミレット、ソルゴーである(図2)。総農地面積227万7千haのうち、ミレット、ソルゴーの2品目で136万2千ha、約60%をしめている(表6)。

ミレットは1983年の統計では全世界でおよそ4,150万ha、2,960万トン生産されている。特に重要な生産国は中国(約470万ha、700万トン生産)及びインド(約1,750万ha、1,050万トン生産)であるが、その他アフリカ及びアジアの熱帯乾燥地域でも重要な主食として栽培されている。同じく1978年においてはアジア全体では2,300万ha、1,870万トン、アフリカ全体では1,530万ha、840万トン生産されている。

マリ国は、アフリカの中ではナイジェリア(約230万トン生産)、ニジェール(130万トン生産)に次いでいる。マリ国におけるミレット生産は1978年には100万トンの生産をみていた。しかし、その後、単収の減少により、1982年には70万トン以下まで減少している(表7)。

ミレットの栄養成分は、他の穀物とさほどかわらず、米のように炊いて蒸したり、粉にしてポリッジ状にしたり、チャパティにしたり、小麦粉と混ぜてパンにしたり等種々の方法で食されている。しかし、穀物貿易上は重要な位置を示していない。

(図2) ヤムイモ・雑穀の栽培地域



出典：端信行「サバンナの農民」中公新書

(表5) 作物別栽培面積(1982年)

(単位：ha, %)

区 分	栽培面積	(割合)
ミレット	921	40.4
ソルゴー	441	19.4
米	100	4.4
麦	47	2.0
落花生	145	6.4
綿	104	4.6
メイズ	47	2.1
他の穀物	22	1.0
ミレットといんげん豆	55	2.4
ソルゴーといんげん豆	89	3.9
その他	306	13.4
計	2,277	100.0

出典：表1と同じ

(表7) ミレットの栽培面積及び生産量の推移

(単位:千ha, 千トン)

区分	1978年		1979年		1980年		1981年		1982年		1983年	
	栽培面積	生産量	栽培面積	生産量	栽培面積	生産量	栽培面積	生産量	栽培面積	生産量	栽培面積	生産量
ア	2,420	17,732	22,915	15,323	23,176	16,506	23,536	17,040	22,100	16,705	23,065	18,709
中国	4,103	5,904	4,173	6,004	4,103	5,803	3,892	5,768	4,041	6,583	4,102	7,004
インド	18,500	10,661	17,272	8,216	17,500	9,500	18,180	10,136	16,692	8,986	17,500	10,500
アフリカ	16,712	10,401	16,778	10,001	17,079	10,167	16,605	10,294	16,358	9,786	15,343	8,415
ナイジェリア	5,000	3,100	5,000	3,130	5,030	3,200	5,030	3,180	5,050	3,275	4,070	2,300
ニジェール	2,747	1,123	2,883	1,246	3,072	1,371	3,038	1,314	3,084	1,293	3,135	1,325
マリ	1,400	1,035	1,400	744	1,400	750	1,420	800	1,400	695	1,420	638
ソ連	2,924	2,196	2,784	1,553	2,927	2,000	2,692	1,500	2,821	2,000	2,880	2,200
その他												
世界計	44,147	30,720	42,779	27,269	43,402	28,918	43,065	29,127	41,461	28,713	41,498	29,563

出典: FAO, Production Year Book

ソルゴーもアフリカ及びアジアの半乾燥地の重要な食糧として生産されている。そもそもアフリカ北東部原産であったが、早ばつに強い抵抗性を持ち連作障害もないことから、アジア及び新大陸へと広がっていった作物である。ソルゴーは霜に弱いので、赤道をはさんで南北それぞれ40度以内の土地で生産されているが、大生産地であるアメリカ合衆国及びヨーロッパではもっぱら飼料用として利用されている。

ソルゴーの栄養価は他の穀物に比べさほど変わらず、むしろ蛋白含量は高いが、必須アミノ酸であるリジンとメチオニンの含量は低い。

ソルガムは、1983年の統計では全世界で4,650万ha、6,250万トン生産されている。特に重要な生産国はアメリカ合衆国(400万ha、1,230万トン生産)及びインド(1,650万ha、1,200万トン生産)である。アフリカでは1,500万ha、900万トン生産されており、主要生産国はナイジェリア(590万ha、270万トン生産)、スーダン(350万ha、180万トン生産)である(表8)。マリ国はオートボルタ、ウガンダ、エジプト等に次いで、440万ha、40万トンを生産している。

ソルゴーはグルテンを含んでいないため、パンはつくることができず、米のように炊くかポリッジかビスケットのようにして食する。アフリカの一部ではビール生産のための重要な作物ともなっている。

ソルゴーの植生の形は(図3)のとおりである。

参考に、アフリカのおもな作物の形態を(図4)

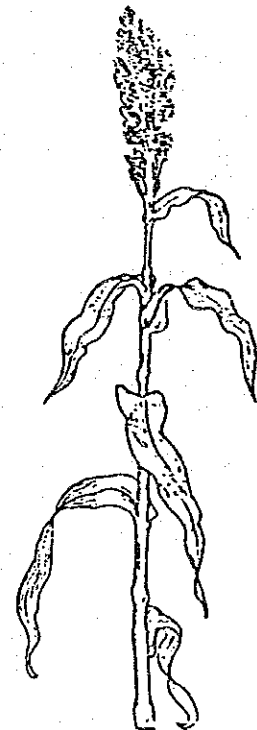
に示した。

(図3) ソルゴー

(4) 各作物の生産

マリ国における主要作物がミレット及びソルゴーであることは既に述べたが、次いで、落花生、綿、稲等があげられる。また、メイズ、ミレット、ソルゴーに落花生、いんげん豆等を輪作の形で栽培する形態も多くはないが見られる(表9)。その他の作物としてはマンゴー等の果樹、トマト、スイカ、オクラ等の野菜があげられる。

各作物の生産量を地域別にみると、セグー県においてはミレットと米の、シカソ県においてはソルゴー、メイズ、綿の、カエス県においては落花生の生産が多いことがわかる(表10)。



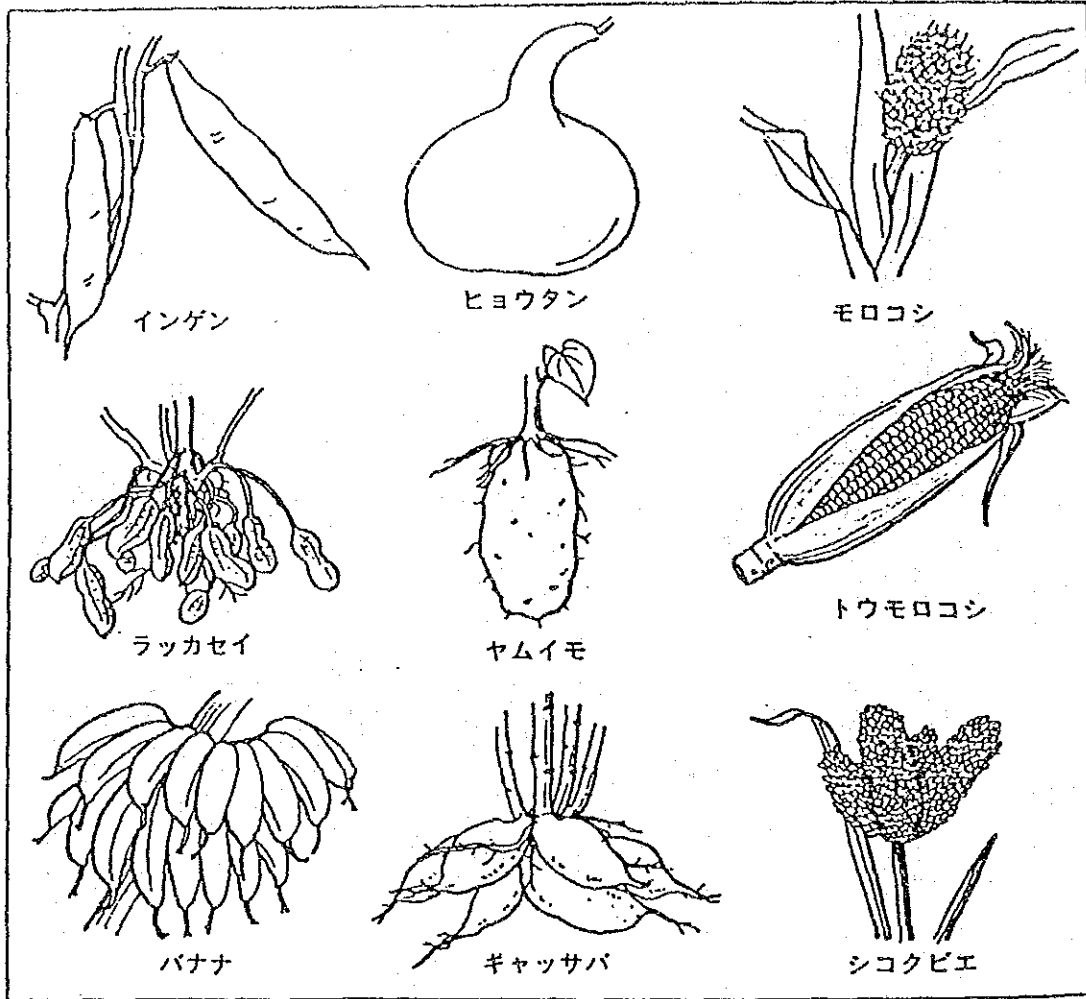
(表8) ソルゴの栽培面積及び生産量の推移

(単位:千ha, 千トン)

区 分	1978年		1979年		1980年		1981年		1982年		1983年	
	栽培面積	生産量	栽培面積	生産量	栽培面積	生産量	栽培面積	生産量	栽培面積	生産量	栽培面積	生産量
ア ジ ア	21,211	20,391	21,400	20,902	22,085	22,201	20,967	20,168	20,574	21,516	20,891	23,164
中 国	3,103	7,509	3,172	8,006	3,203	7,710	2,614	6,662	2,786	9,478	2,803	10,014
イ ン ド	16,140	11,436	16,449	11,320	17,000	12,800	11,599	12,062	16,110	10,676	16,500	12,000
ア フ リ カ	14,417	10,333	14,414	10,069	14,614	10,287	15,925	11,960	15,608	10,459	15,051	8,986
ナ イ ジ ェ リ ア	6,000	3,760	6,000	3,785	6,000	3,800	6,000	3,700	6,025	3,850	5,925	2,660
ス ー ダ ン	2,798	2,017	3,025	2,408	3,000	2,200	3,901	3,345	3,583	1,919	3,500	1,819
ア メ リ カ 合 衆 国	5,427	18,575	5,221	20,546	5,148	14,736	5,551	22,333	5,766	21,372	4,006	12,270
ア ルゼンチン	2,254	7,200	2,044	6,200	1,280	2,960	2,135	7,603	2,510	8,060	2,520	8,250
メ キ シ コ	1,399	4,193	1,456	3,917	1,517	4,677	1,767	6,296	1,275	4,717	1,896	6,367
そ の 他												
世 界 計	46,509	64,129	46,340	65,251	46,691	58,435	48,384	72,228	47,813	69,930	46,499	62,483

出典: FAO, Production Year Book

(図4) アフリカのおもな作物



(表9) 最近五カ年間作物別耕作面積

(単位：千ha, %)

区 分	1978年 面積	1979 面積	1980 面積	1981 面積	1982	
					面積	割合
ミ レ ッ ト	576	593	698	719	921	40.4
ソ ル ゴ ー	338	360	409	453	441	19.4
米	76	124	98	81	100	4.4
麦	54	32	49	70	46	2.0
落 花 生	134	164	162	171	144	6.4
綿	106	133	90	92	104	4.6
メ イ ズ	43	45	41	69	47	2.1
そ の 他 作 物	21	28	24	33	27	1.0
メイズーミレット	29	22	11	16	—	—
メイズーソルゴー	32	19	15	39	—	—
メイズー落花生	10	2	4	5	—	—
ミレットーいんげん豆	52	10	39	15	55	2.4
ミレットーソルゴー	49	20	27	37	—	—
ミレットー落花生	3	—	2	2	—	—
ソルゴーー落花生	19	—	—	15	—	—
ソルゴーーいんげん豆	156	68	111	146	89	3.9
そ の 他	61	323	169	147	306	13.4
計	1,757	1,939	1,948	2,110	2,277	100.0

出典：表1と同じ

注：地域別耕作面積の割合はセグー30%，シカソ20%，モブティ20%，カエス13%，クリコロ12%，
トンプクトウ及びガオ3%

(表10) 地域別作物別生産量

(単位：千トン)

区 分	ミレット	ソルゴー	米	麦	落花生	綿	メイズ	
1982年	カ エ ス	47	68	1	2	49	—	8
	ク リ コ ロ	94	91	0.4	2	12	13	16
	シ カ ソ	50	154	21	5	15	70	53
	セ グ ー	327	82	77	12	16	23	11
	モ プ テ イ	108	24	29	3	2	—	2
	ト ン プ ク ト ッ	3	7	5	—	—	—	—
	ガ オ	—	—	20	—	—	—	—
計	629	427	153	24	94	116	89	
1981年	538	412	135	49	128	96	61	
1980年	420	289	132	26	135	109	45	
1979年	350	396	240	17	146	151	76	
1978年	552	358	158	39	164	128	103	

出典：表1と同じ

各作物の単収を(表11)に示したが、1982年は特に早ばつの影響も大きく、ミレットで525 Kg/ha、ソルゴーで725 Kg/haであり、米にいたっては、1981年が1,166 Kg/haであったが1982年には350 Kg/haとなっている。落花生や綿なども軒並み単収が減少している。しかし、1981年の数値であっても世界各地と比較すれば決して高い値とはいえない(表12、図2)。

マリ国において地域別に単収を比較するとクリコロ県、シカソ県が他の県に比べ高い数値を示している(表11)。

(5) 食料事情

マリ国において、一人一日当たりの平均カロリー摂取量は2,000カロリーであるが、これはFAO/WHOが示している最低摂取量を満たしていない。また、早ばつによる影響はマリ国の北部及び東部(ガオ県、トンブクトゥ県)で特にひどい状態である。これらの地域では、一日に一食たべられるかどうかの状態であり、子供や家畜は空腹を満たすために砂まで食べている様子も見られるとのことである。

摂取カロリー中に穀物のエネルギー寄与率は高く全体の70%をしめている。穀物生産量を人口で割った一人当たり穀物生産量の推移を(表12)に示した。穀類の中でも伝統的作物であるミレット及びソルゴーのしめる割合が高い。

米は20 Kg/人前後から、1979年の35 Kg/人と幅があるが、首都バマコ市等都市部

(表10) 地域別作物別単位収量

(単位: Kg/ha)

区分	カヤス		クリコロ		シカソ		セグー		モブテイ		トンプタトゥ		ガオ		平均	
	1981年	1982年	1981	1982	1981	1982	1981	1982	1981	1982	1981	1982	1981	1982	1981	1982
ミレット	590	587	1,064	887	927	1,013	917	778	532	328	290	83	—	—	748	525
ソルゴ	752	558	1,649	1,440	924	1,050	820	638	519	897	734	490	—	—	909	725
米	1,217	ND	1,115	—	985	975	—	—	718	389	—	133	259.5	952.3	1,166	350
麦	567	559	307	403	808	801	951	537	349	270	—	—	—	—	760	367
落花生	753	849	1,023	990	687	1,035	645	465	497	324	—	—	—	—	1,757	523
綿	—	—	1,211	920	849	1,203	849	918	—	—	—	—	—	—	1,047	434
メイズ	740	522	1,096	1,432	1,086	959	1,017	948	325	873	—	—	—	—	884	676

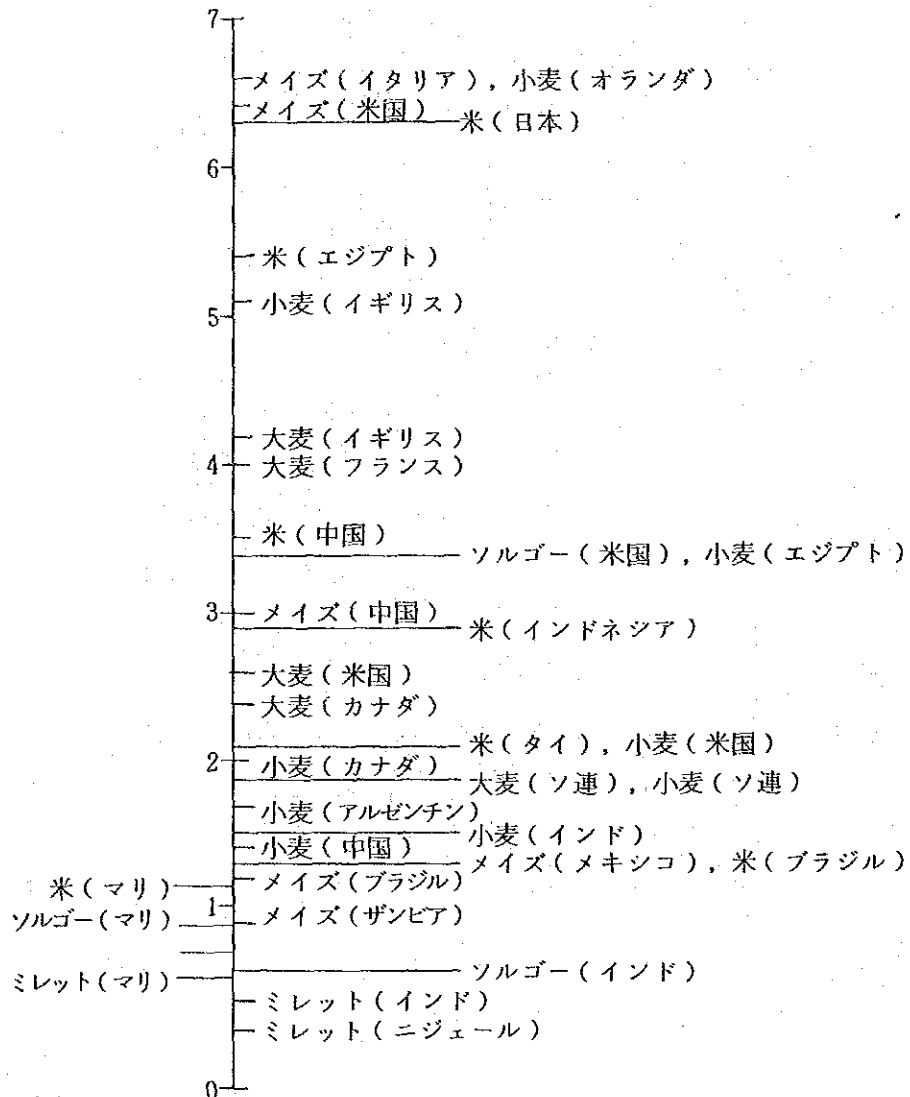
出典: 表1と同じ

(表11) 主要穀物の生産量と単収
(単位：百万トン、トン/ha)

区分	1969-1971年平均		1976-1978年平均	
	生産量	単収	生産量	単収
大麦	138.5	1.8	187.1	2.0
メイズ	278.6	2.6	348.7	3.0
ミレット	32.8	0.6	36.1	0.7
米	54.7	1.8	50.1	1.8
ライ麦	311.5	2.3	365.8	2.5
ソルゴー	31.0	1.5	29.7	1.8
小麦	56.4	1.1	67.5	1.3
計*	329.0	1.5	415.6	1.8
	1245.1	1.8	1514.8	2.0

(注) *…小量の混合された穀物、ソバ等他の穀物を含む。

(図2) 各国における主要穀物の単収(1978年)



出典：

注：マリ国の値は1981年のもの。

での消費量が増大している。

(表12) 一人当たり穀物生産量の推移

(単位：Kg/人)

作物	年	1978年	1979	1980	1981	1982
	ミレット及びソルゴー		137.3	109.9	77.2	133.6
米		23.9	35.4	25.4	18.9	20.9
メイズ		15.6	11.2	6.5	8.6	12.3
麦		5.9	2.6	3.7	7.5	3.2

出典：表1と同じ

(6) 畜産の概況

① 飼養頭数

マリ国における主要家畜は牛、めん羊、山羊、鶏である。ほかには馬、ろ馬、ホロホロ鳥が飼育されている。家畜の飼養頭数は(表13)のとおりである。

農民は耕耘用に最低でも牛を1～2頭飼育しており、全国では1982年において266万頭に達している。雌牛頭数は1978～79年に一度減少した後、徐々に増加してきており早ばつに頭数減少から脱却しつつある。乾燥暑熱に強いめん・山羊は、肉用(めん・山羊)及び乳用(山羊)に利用されており、飼養頭数も1982年には500万頭を越えた。

ろ馬及び馬は荷駄目的を主とし、一部耕耘にも利用されている。1982年には、ろ馬が23万8千頭、馬が4万千頭飼育されている。

地域別に家畜の飼養頭数の割合をみたのが(表14)である。

セグー県は畜産が盛んな地域であり、ろ馬を除いた牛、めん・山羊、馬の飼養頭数は各県の中で第一位となっている。次いで、モプティ県が畜産が盛んであり、ろ馬の飼養頭数は全国で第一位となっている。モプティ県は、1977年時点で見ると牛及びめん・山羊も全国第一位であった。しかし、1978年から1980年にかけて早ばつの影響もあり著しい減少を見ており、その後回復傾向にあるがかつての水準までは達していない状況である。

② 牛の特徴

牛は小型のダマ種と肩峰の発達したゼブー種が見られた。毛色は白、黒、茶及び斑と様々である。体格は小群内で交配をくり返して極めて小格になった例から標準の大きさ

(表13) 家畜飼養頭数の推移

(単位：千頭)

畜種	年	1977年	1978	1979	1980	1981	1982
	牛		2,356	2,085	2,079	2,039	2,251
うち雌牛		1,207	1,053	1,002	1,063	1,166	1,354
めん・山羊		4,497	4,012	3,040	3,563	3,949	5,028
馬		35	31	28	36	45	41
ろ馬		162	138	152	164	189	238

出典：表1と同じ

(表14) 地域別家畜飼養の割合(1982年)

(単位：%)

地域	畜種	牛	めん・山羊	馬	ろ馬
	カエス		9.0	4.6	30.4
クリコロ		15.6	7.2	23.2	12.9
シカソ		16.4	4.8	0.5	7.6
セグー		33.8	35.1	26.0	20.4
モプティ		19.2	25.7	12.9	37.5
トンプクトゥ		4.2	20.6	3.8	10.6
ガオ		1.8	2.2	3.2	2.2
計		100.0	100.0	100.0	100.0

出典：表1と同じ

までまちまちであった。訪れた時期が七月であり、雨期の前であったが、バコマ市周辺及びセリングダム方面は草量が豊富であり、体軀は豊かであった。ただし、体幅はやや狭い傾向である。

牛は1～数頭でけい牧されているものと、20～100頭規模で放牧されているものがみられた。去勢、除角は行われておらず、一部の牛には恐らく角突きによると思われる切創、化膿創もみられた。しかし、全般的には牛の性格はおとなしいと感じられた。

牛は成牛を耕耘用に5～6年利用し、その後廃用にするという飼養形態からみて、各

農家において飼養頭数の増加をはかるよりも、村ごとに優良種雄牛を配布し改良を進めることが望ましいと考えられる。

めん羊、山羊のけい牧は、通常は放飼（遊牧）であるが、一部例外的にけい牧も見られた。

③ 飼料

飼料資源は豊富な野草を利用している。バマコ市内ではアカシヤ等マメ科植物を飼料木として植えている。また、市内では飼料用の草を道路沿いで販売する例もみられた。

マリ国の食糧事情からみて、穀類は全て人間の食糧となるので、家畜は草のみで飼養されていくであろうし、またマリ国南部及び西部ではそれも可能である。

④ 小売業

バマコ市には、ニジェール川から8km離れた所にと畜場があり、周辺には、小屋や木々に枝肉をぶらさげた小売店が10軒近く固まって店を開いている。バマコ市の中心街には卸売兼小売市場がある。ショーケース（冷蔵はされていない）を三台持つ小売店が市内に一軒見られた（牛モモ13.5CFA, リブ6.25CFA）。

鶏は、他の開発途上国同様、生鳥で販売されている。

II-2 計画地域の概要

(1) 開発計画の背景

① マリ共和国は、西アフリカの一画を占める社会主義国で、周辺をアルジェリア、ニジェール、セネガル、ギニア、等7カ国に囲まれた内陸国である。国土面積は、日本の約3.3倍に相当する1,240,000km²であるが、その約60%は、サハラ砂漠に属する不毛地である。総人口は、1982年現在で約728万人と推定されている。人口密度は、全国平均で5.9人/km²であるが、総人口の約75%は、ニジェール河を中心とする南部地域に集中している。

② マリ共和国は、1960年9月に仏国から独立以来、農業立国をスローガンに4次にわたる国家開発計画を策定し、近代化を図ってきたが、その経済成長は思わしくなく、1982年度の国民総生産は、6,600億マリフラン、国民1人当たりのそれは約マリフランであった。農畜産業等一次産業が国民総生産にしめる割合は約53%、工業等二次産業が約14%、第三次産業が約33%である。

③ マリ共和国の農業土地利用可能面積は、国土面積の約33%に相当する4,100万ha、農耕地は約1,100万haと推定されている。しかし、集約利用されている農地は、約230万haで、このうち、かんがい畑はわずかに20万haである。

- ④ 穀類生産は、1970年代後半の平均で124万トンで、そのうちソルガムが約70%、米が約20%、その他が10%となっている。しかし、1972年/73年のサヘル干ばつは農・畜産業に大きな被害を与え、その年の穀類生産は81万トンと激減した。牛の頭数も激減したが、その後のマリ国政府の畜産振興策が功を奏し、1982年には約266万頭まで回復した。

(2) 計画地区の現状

- ① 計画地区は、首都バマコ市の東方約30kmに位置するバギンダ村を中心に、ニジェール河右岸に沿って弓状に細長く広がった地区で、東西に約20km、南北に約2.5kmの幅をもった約4,500haの低位河岸段丘である。
- ② 計画地区は、地区南部を走る既設のソフバ〜バギンダ幹線水路から地区北縁を流れるニジェール河に向って0.2%内外で緩やかに傾斜する起伏の少ない比較的平坦な地形である。
- ③ 計画地区の気象は、スーダン気候帯に属するため、雨季と乾季の明確な区分がある。計画地区に近接する首都バマコの年降雨量は、約1,100mmで、その約90%は、6〜9月の雨季に集中する。平均年蒸発量は、雨量の2倍に相当する2,040mmで、乾季には1,630mmが蒸発する。年平均気温は27.9℃で、月平均最高気温は、30.9℃〜38.9℃、月平均最低気温は16.4℃〜25.2℃である。
- ④ バギンダ農業開発計画の用水源であるニジェール河は、ソトバ堰地点で、750kmの流路長と117,000km²の流域面積を有する。ニジェール河の支流サンカラニ川に建設中のセレンゲ・ダムが1981年完成したので、10年確率渇水年におけるソトバ堰でのニジェール河の流量は、2月、3月の約200m³/secが最少、9月の約3,760m³/secが最多となる。
- ⑤ 計画地区の地質は、カンブリア紀の砂岩上に洪積世の沖積層が平均5m被覆する構造となっている。計画地区内の浅層地下水は幹線水路の漏水によってかん養されている。計画地区の大部分の土壌質一砂質粘土で、かんがい農業に適している。
- ⑥ 計画地区は17カ村で構成され、その農家戸数は、790戸、人口は6,240人とで1979年推定であったが、その後早魃により、北部から農民が流入したことから1985年には、農家戸数は948戸人口は7,700人となった。計画地区はバギンダ・オペレーションが管理している国有地である。

(3) 自然条件

① 位置

バギンダ地区は、首都バマコの東方約30kmに位置するバギンダ村を中心に、ニジェール河右岸に沿って弓状に細長く広がる東西に約20km、南北に約2.5kmの約4,500ha

の地域である。

バマコからバギンダ村へ通ずる国道6号線の道路事情は良好である(図II- 参照)。

② 地 形

計画地区は、標高302~315mの低位河岸段丘で、地区南縁の幹線水路から地区北縁のニジェール川に向って0.2%内外で緩やかに傾斜する起伏の少ない比較的平坦な地形である。

③ 気 象

計画地区は、スーダン気候帯に属するため雨季と乾期がはっきり分かれている。計画地区に近接する首都バマコの平均年降雨量は、約1,100mmでその約90%は6~9月の雨期に集中している。一方、平均年蒸発量は、雨量の2倍に相当する約2,040mmで特に乾期には1,630mmが蒸発する。

マリの気象は、一般に北へ向かう積降雨量が少くなり乾燥度を増すため、今次の早ばつ被害はバマコ周辺よりも北部のガオ地方で顕著であった。しかし、バマコ周辺でも1984年には年降雨量が約700mm程度しかなく、バギンダ地区の作物収量は平年の約60%程度しか得られなかったと言う。

なお、マリ南部の等雨量線図を図II- に、バマコの気象概要を表II- に示す。

④ 水 文

バギンダ地区の水源となるニジェール川はギニアとシエラレオネの国境山岳地帯に源を発し、ギニア、マリ、ニジェールおよびナイジェリアを経てギニア湾に注ぐ流路延長4,130km、支流を含めた流域面積209万km²、年間流出量8,990億m³にも達する大河川である。(流路延長では世界第8位)

バギンダ地区の取水地点であるソトバ堰地点までのニジェール川は流路延長約750km、流域面積11.7万km²を有する。

ニジェール河の河床勾配は、ギニア領の山岳地帯からマリ領内に入った後緩やかになりファラナ水位観測所から下流のバマコ水位観測所までの平均河床勾配は1/5,000程度である(図II- 参照)。

ニジェール河の流域は季節によりかなり変動する。1981年にニジェール河の支流サンカラニ川にセレンゲ・ダムが完成したので、10年確率渇水年におけるソトバ堰地点でのニジェール河の流量は、2月、3月の約200m³/secが最少で、9月の約3,760m³/secが最大となる。

従って、ニジェール湾はソトバ堰で取水されるソトバ発電所の最大発電用水量約120m³/secと、バギンダ地区へのかんがい水量10m³/secに対し、安定的な水源となる。

図 II-1 バギンダ地区位置図

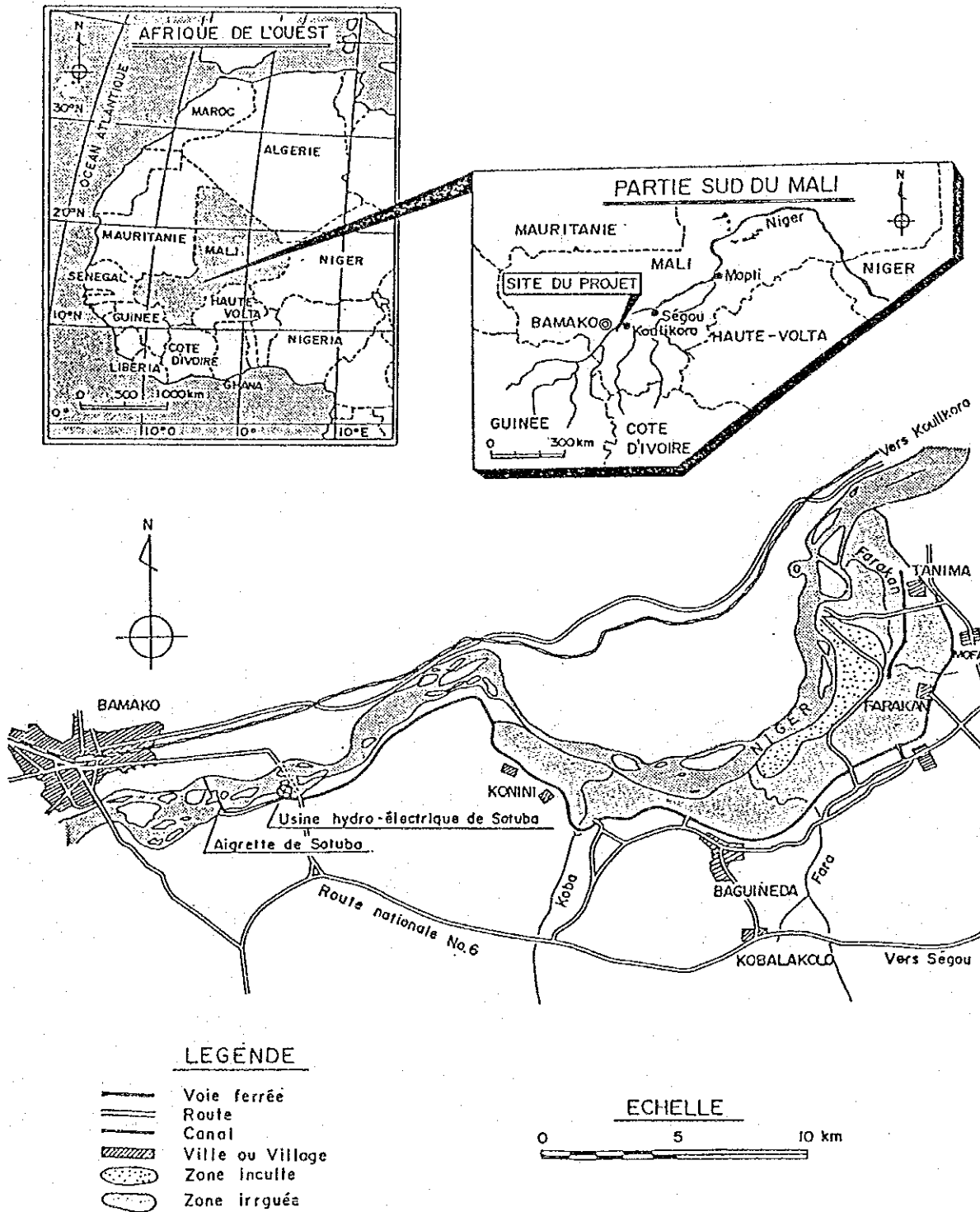
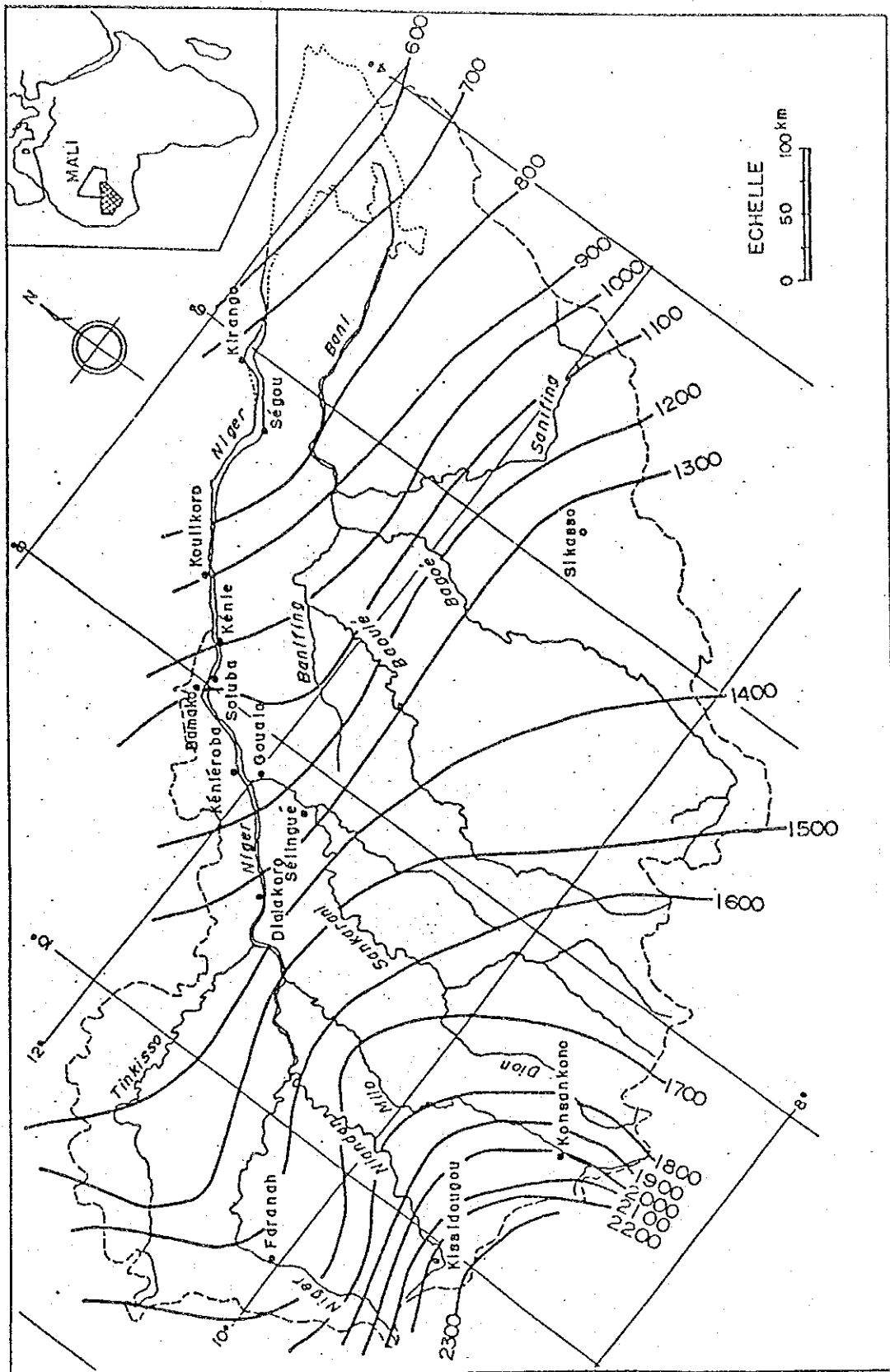


図 II - マリ南部地域の等雨量線図



Source : BARRAGE SELINGUE SUR LE SANKARANI
 Avant - projet détaillé, Oct 1975. C. LOTTI ET ASSOCIATION

表Ⅱ-1 バマコの気象記録

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
気温(1955~1980)													
月平均(°C)	25.1	27.7	30.1	31.9	31.6	29.2	26.9	26.3	26.7	27.7	26.4	25.1	27.9
月最高(°C)	33.7	36.2	38.2	38.9	27.9	35.0	31.8	30.9	31.8	34.3	34.7	33.8	34.8
月最低(°C)	16.5	19.2	22.3	24.8	25.2	23.3	22.1	21.7	21.5	21.2	18.0	16.4	21.0
雨量(1919~1979)													
月平均(mm)	0.6	0.3	3.4	18.9	63.8	140.9	244.4	315.9	218.1	65.6	9.3	0.6	1,081.8 (年合計)
蒸発量(1915~1980)													
月平均(mm)	235.6	254.8	297.6	264.0	201.5	123.0	74.4	52.7	57.0	102.3	165.0	204.6	2,032.5 (年合計)
相対湿度(1955~1980)													
月平均(%)	33.3	28.4	30.9	39.5	53.7	67.0	76.8	80.5	78.1	67.6	50.6	39.7	53.8
日照時間(1955~1980)													
日平均(時間)	8.9	9.2	8.9	8.4	8.0	8.1	7.0	6.2	7.2	8.0	8.9	8.5	8.1
風速(1955~1976)													
日平均(m/sec)	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9	2.7	2.4	2.2	1.8	1.8	2.0	2.3	2.4

表II-2 ソトバ堰地点におけるニジェール川の流況(10年確率渇水年)

(単位: m³/sec)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ダム完成前	284	151	75	77	233	828	1,373	2,487	3,705	2,333	1,211	601
ダム完成後	341	198	208	249	339	794	1,414	2,171	3,756	2,790	1,359	635

⑤ 地質・土壌

計画地区の地質は、カンブリア紀の砂岩上に洪積世の沖積層が平均5 m被覆する構造となっている。計画地区内の浅層地下水は幹線水路の漏水によってかん養されている。また、計画地区の大部分の土壌は、粘土質-砂質粘土であり、かんがい農業に適している。

(4) 計画地区の農業概況

- ① 計画地区約3,500 haの耕作可能地のうち、約41%が灌漑可能である。ただし、水路が陳旧化し漏水箇所が多いことから、そのうちの半分のみが水路による導水が可能であるにすぎない。残り半分は井戸水の汲み上げによる灌漑を行っている。
- ② 現在栽培されている作目は、米、インゲン豆、トマト等を主体としている。果樹としてはマンゴーが主である。野菜はZORZIの種子を導入しており、上記のほかタマネギ、ピーマン、ニンジン、カリフラワー等多品目を栽培している。
- ③ マリ国は基本的な食糧の生産に力を入れていることから、計画地区は穀作を重点にし、将来は米とメイズの二毛作を基本方策としそれに野菜作を加える方針である。
- ④ バギンダオペレーションは計画地区を管理しており、農民に耕作地を貸し付けている。代りに、農民は毎年1 ha当たり400Kg 粳米をバギンダオペレーションに対して納めなければならない(金納も可)。
バギンダオペレーションは徴収した粳米を国に販売し、売り上げはバギンダオペレーションの収入となる。買付価格は国が毎年定めている。1984年度の米の卸売価格は70 CFA/Kgであった(米の小売価格は125~165 CFA/Kg)。バギンダオペレーションはこの収入をもとに、地区内の水路、農道等の改修を行っている。
- ⑤ 計画地域の生産者は土地の使用料を納めなければならないが、マリ国の他の地域に比べると計画地域の方が水が豊かなので、入植の希望者は多い。
- ⑥ バギンダオペレーションは種子の普及、肥料の使い方等の指導等を各村ごとに中核農家(モニターと称していた)を設けて実践している。将来は農民組織を設立しまとめていきたいと考えている。
- ⑦ 農民は農耕用に牛を、最低でも1~2頭、飼育しており耕耘に利用している。耕起用の小型プラウはマリ国内に農業機械工場がありそこで生産されている。

⑧ バギンダオペレーションの事務所の近くに加工工場があり、トマトの加工及びその他果物のジュースの生産を行っている。

⑨ パマコ市内には国営加工工場がまだあるがバギンダオペレーション内の組織内の牧畜部は流通部とともに生産部に吸収される形になっていた。

(5) 計画地区のかんがい排水の現状

バギンダ地区のかんがい施設は、フランス統治下の1925年から1930年にかけて建設されたものであり、建設後55年を経て老朽化が著しく進んでいる。

すでに1980年には、本施設の改修を含む農業開発計画のF/S調査がJICAにより行なわれており、当地区の農業の現状については明らかにされているが、主要施設の概要を整理すると下記のとおりである。

i) 取水施設

○ソトバ堰および取水工

ソトバ堰はパマコ市下流約5kmのニジェール川本流に設けられた堰で、約1kmの左岸固定部と約54mの右岸固定部から成り、ソトバ発電所とバギンダ地区へのかんがい用水の安定供給を目的としている。堰の直上流にある取水工からの最大取水量は、230 m³/secである。

○ソトバ導水路

ソトバ導水路は、ソトバ取水工からソトバ発電所までの約3km区間で最大通水量230 m³/secの上水路である。

○ソトバ分水工

ソトバ発電所直上流のソトバ導水路右岸に設置されており、これが、バギンダ地区へのかんがい水路の始点となる。

ii) 幹線かんがい水路

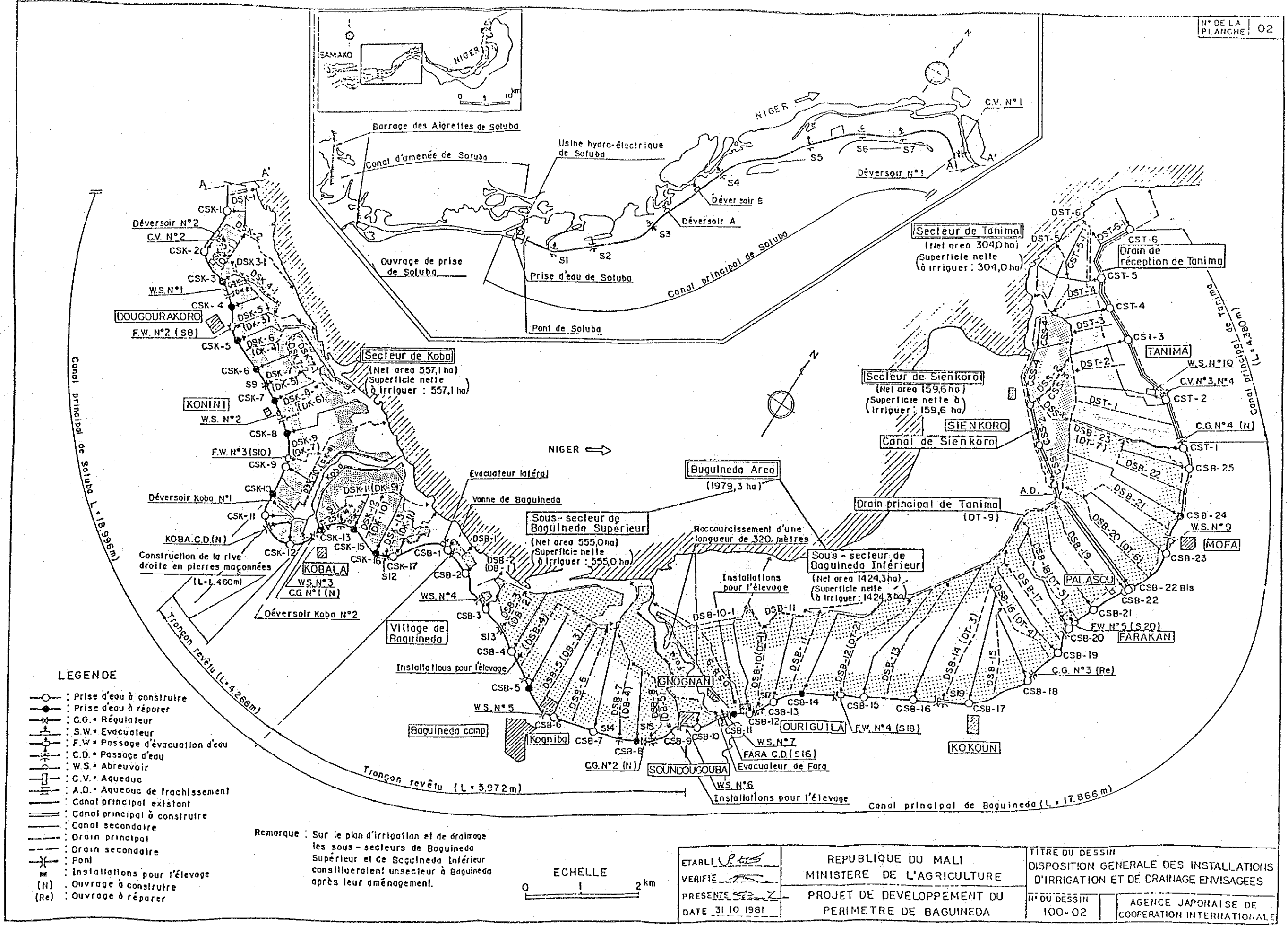
ソトバ分水工を終点とするバギンダ地区への幹線水路は、上流からソトバ、バギンダおよびタニマの3区間から構成されている。

幹線水路名	延長	最大通水量	備考
ソトバ幹線	約19km	1.0 m ³ /sec	土水路
バギンダ幹線	約18km	5.6 m ³ /sec	土水路
タニマ幹線	約6km	約2.0 m ³ /sec	土水路

各幹線水路はすべて土水路であり、建設後55年間の長期使用と不十分な維持管理のため盛土の法面崩壊が著しく提体からの漏水も激しい。また、分水工、余水吐、横断暗梁等の付帯構造物の老朽化が進んでおり、この部分からの漏水も相当量のぼっている。

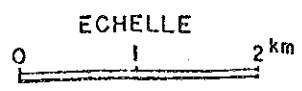
図 II - バギンダ地区計画平面図

N° DE LA PLANCHE 02



- LEGENDE**
- : Prise d'eau à construire
 - : Prise d'eau à réparer
 - ⊗ : C.G. Régulateur
 - ⊕ : S.W. Evacuateur
 - ⊖ : F.W. Passage d'évacuation d'eau
 - ⊙ : C.D. Passage d'eau
 - ⊛ : W.S. Abreuvoir
 - ⊜ : C.V. Aqueduc
 - ⊝ : A.D. Aqueduc de Irachissement
 - : Canal principal existant
 - - - : Canal principal à construire
 - : Canal secondaire
 - : Drain principal
 - - - : Drain secondaire
 - ⊕ : Pont
 - ⊕ : Installations pour l'élevage
 - (N) : Ouvrage à construire
 - (Re) : Ouvrage à réparer

Remarque : Sur le plan d'irrigation et de drainage les sous-secteurs de Baguineda Supérieur et de Baguineda Inférieur constitueront un secteur à Baguineda après leur aménagement.



ETABLI <i>[Signature]</i>	REPUBLIQUE DU MALI	TITRE DU DESSIN
VERIFIE <i>[Signature]</i>	MINISTRE DE L'AGRICULTURE	DISPOSITION GENERALE DES INSTALLATIONS D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE ENVISAGEES
PRESENTE <i>[Signature]</i>	PROJET DE DEVELOPPEMENT DU PERIMETRE DE BAGUINEDA	N° DU DESSIN
DATE 31 10 1981		100-02
		AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

特に、ニジェール川に注ぐ小河川コバ川とソトバ幹線水路の合流部には水路右岸盛土がないため、乾期にコバ川の水位が低下するとソトバ幹線からコバ川に水が流出してしまふなど、本格的な幹線水路の改修工事が必要である。

特に漏水の激しい区間は、ソトバ幹線水路の下流約4.2km区間とバギンダ幹線水路の上流約6km区間である。

バギンダ・オペレーションの説明によると水路の漏水は相変わらずひどく、現在では、ソトバ分水工から取水した水は、ソトバ幹線水路区間ではほとんど漏水してしまい、かんがいできる面積は、ソトバ幹線掛りのコバ地区約560haにすぎないということであった。バギンダ幹線水路以降は、雨水および小河川等水路へ流入してくる水によりわずかにかんがいができる程度であり、その他水路からの漏水によって函養される地下水をくみ上げてかんがいを行なっているところもあるとのことだった。

従って、農業省およびバギンダオペレーションからは、調査団に対し、とにかく漏水部分の改修工事を行なって欲しい旨強い希望が表明された。具体的には、以下の4点である。

- i) ソトバ幹線水路上流1.4km区間の水路盛土の改修
- ii) ソトバ幹線水路下流4.2km区間の右岸盛土の新設(コバ川含流部分)と、水路盛土の改修およびコンクリートライニング
- iii) バギンダ幹線水路上流6km区間の水路盛土の改修およびコンクリートライニング
- iv) 上記区間に附帯する分水工、余水工、横断暗渠等附帯構造物の統合改修

なお、上記以外の水路区間については、バギンダオペレーションの自己資金により、一部で改修工事を開始している。

バギンダオペレーションの年間予算は、政府から補助される組織運営費が約900万CFAF(約450万円)の他、かんがい受益地から徴収する水利費がある。水利費は、haあたり400Kgの収量に相当する米であり、かなり高率の賦課であるとの印象を受けたが、年間の全体水利費を試算してみると、現状のかんがい面積が全体の約2割、Kgあたりの米の卸売価格が70CFAF/Kgということから約1,700万CFAF(3,000ha×20%×400Kg/ha×70CFAF/Kg)となる。邦価にして年間わずか850万円であり、これを資金源としてバギンダオペレーションは、水路の改修工事を細々と進めているのである。

バギンダオペレーションの手による改修工事は、OTER(国営の建設会社)が請負ってソトバ幹線水路の漏水区間以外のバギンダ幹線中流部以降で進められている。

調査団は、バギンダ幹線水路のCSB-8地点およびCSB-11地点(ファラ川との交差部分、図-3参照)の2か所で工事実施状況を視察したが、バギンダオペレーションはトラクタショベル等の施工機械を導入して施工していた。しかし、コンクリート工事は

完全な手作業で行なっており、部分的なコンクリート工事に対してはこれで対処できるとしても、一定区間の水路のコンクリートライニング工事を行うためには施工機械の投入が必要と思われた。

いずれの工事も、JICAのF/Sレポートに従って行なわれており、このようなバギンダオペレーションの自助努力は評価されよう。

III. 協 議 概 要

III. 協議の概要

S/Wは、我が方提案通り署名に至った。主な協議内容は以下の通りであった。

1. 農業省と協議

調査団は農業省に対し、今回のF/Sは、前回F/Sの見直しを行う。リハビリについては計画地区を数区に分け、重要性、緊急性を考慮し、それぞれの地区のプライオリティーを決定し、これに沿った段階開発計画を策定する旨の説明を行った。これに対し農業省は、バギンダ地区の開発の緊急性が非常に高いこと、及び当地区の調査が日本側の手で充分に行なわれているとし、本計画の実施を強く要望した。調査団は、本プロジェクトの緊急性の高いことに理解しつつも、その実施には、補完調査(F/S)が必要で、その結果を踏まえ、方向性を決めるものであるとした。

2. 外務・国際協力省

調査団は、プロジェクトの早期実現にはF/Sが必要で、そのために外務・国際協力省の協力を強く要請した。これに対して、外務・国際協力省は、本件について、大統領もTop Priorityと考えており、全関連省庁が協力し、本計画の早期実現にこぎつける必要があるとした。

以上、2省の協議の結果、調査団提案のS/W(別紙)の合意に至った。

IV. 本 格 調 査 の 実 施 方 針

IV. 本格調査実施方針

1. 開発区域の設定

国際協力事業団は、1980～81年にかけて、バギンダ地区農業開発計画にかかるF/S調査を実施しており、今回の調査は、前回のF/S調査の更新を行うものである。従って、調査対象の開発区域は、前回のF/S調査と同一である。

開発区域は、マリ国の首都バマコの東方約30～40kmのニジェール河右岸に位置する。バギンダ農業開発地区約4,500haである。

なお、本地区は、バギンダ開発オペレーションの管理下にある。

2. 開発方針

前回のF/S調査では、バギンダ農業開発地区の水利施設の改修および総合的な農業開発計画の策定を行なったが、計画全体を実施するために必要な事業量が、約40.2百万米ドル（邦貨換算約9.6億円）に達し、これまで事業実施の資金的な目途が立てられないまま調査終了後約4年間が経過した。

従って、前回のF/S調査内容の更進を目的とする本調査においては、マリ国の現在の社会・経済および農業の実情に基づいて、技術的かつ経済的な面から、本計画の実行可能性につき再度調査・検討する。さらに、事業の早期実現を図る観点から、全体計画をステージ分けて段階的な開発計画の策定を行うとともに、第1段階の開発計画に含まれる対象として予備設計を行うこととする。

3. 調査にあたっての留意事項

- ① S/W協議、現地調査を通じて、マリ側からは、幹線水路の漏水区間の早期事業実施を望む強い要望が表明された。従って、事業の段階開発策定にあたっては、マリ側の意向を十分反映させるとともに、調査終了後に続くわが国の協力へのなじみについても十分配慮する必要がある。
- ② 幹線水路の一部の区間ではすでに、バギンダオペレーションの手により改修工事が開始されている他、2次水路から末端圃場の整備については、マリ側で対応できると表明しており、マリ側の自助努力は評価できるが、事業を担当するバギンダオペレーションの事業実施体制および能力については、十分に調査し円滑な事業を実施するために必要な提言を行うことが望ましい。
- ③ 第1段階開発計画に含まれる施設の予備的な設計にあたっては、工事実施に必要な資機材の供給面についても十分な調査が必要である。

V. 今後の協力の可能性

V. 今後の協力の可能性

本件開発調査の対象計画は、マリ共和国首都バマコから東方約30kmに位置するバギンダ地区の農業開発計画であるが、右農業開発を推進するに当っては、1936年にフランスによって建設され、既に50年を経ている既存灌漑排水施設の排水路網、主要水路漏水防止等を含む改修工事、同地区全体の水田造成、穀物・野菜類の安定生産、灌漑集約農法の導入、営農指導の促進等総合的な開発目標を定めて実施してゆく必要があるところ、この内で、既存灌漑排水施設の改修は、上記開発計画を推進するための重要なエレメントを構成しており、日本政府にも右改修工事に対する経済協力の要請がなされている。

この灌漑施設は1930年代には農業開発地区4,000haの内、3,600haを水稻に残りを胡椒等の作物を栽培していたが、その後フランス人の撤退、マリの独立、国営農場としての再編、灌漑施設建設と併行してバギンダ地区・農業開発の維持・管理を推進してきたニジェール公社(L'office de Niger)の管轄農業地区の変更に伴うバギンダ開発公社(Bagirdar Operator)の新設等、一連の改編、改組織を余儀なくされたため、灌漑施設そのものも、維持・管理が十分施されないまま、破損、老朽化が進み、同農業地区の栽培面積も、乾期にはわずか170ha、雨期でも1,680ha(水稻は90haに減少)となるに至った。

かかる状況を背景にマリ国政府は、わが国政府に対し、灌漑施設の改修工事にかかわる開発調査を要請し、わが国政府は1980年に、右要請に基づき開発調査を実施した。右調査では、バギンダ地区東西約20km、南北2.5kmの幅をもった4,500haの農業開発地区のフィジビリティ調査及び約40kmに亘る灌漑施設の改修工事につき、現地調査を行った。調査結果では、土地利用、営農、畜産、バギンダオペレーションの組織・運営等に関する勧告・提言の他、灌漑施設改修主要工事の内容が示された。主要工事としては、漏水の激しいソトバ幹線水路、バギンダ幹線水路、の改修、タニマ幹線水路の新設、2次用、3次用水路の新設、農道、幹線道路の建設等多岐に亘り、工事費概算約40百万ドル(約100億円)と見積られた。マリ政府は右調査結果をもとに、灌漑施設の土木工事の実施を、日本を含め、フランス、FAO、アフリカ開発銀行等に要請した経緯もある由であるが、資金規模の点から、援助国側からの資金協力は仲々得られないで今日に至った。

しかしながらマリ政府としては、大旱魃による食糧不足、穀物減産、地方住民の都市(特に首都バマコ)集中、に対処するためバマコへの最大農作物供給基地であるバギンダ地区の整備は緊急な課題として位置付け、緊急かつ開発効果の高い灌漑施設の最低限の補修、改修は早急に着手しなければならないとして、計画の建て直しを図ることとなり、わが国政府に、再度新改修工事計画の実施につき、要請することとなったのである。

新改修工事計画によれば、①コバ川合流部1.5kmに対する練り石積み右岸堤の築造、②ソト

バ幹線水路末端部 4 km のコンクリート・ライニング，③バギンダ幹線水路 6 km のコンクリート・ライニング，を骨子としている他，バギンダオペレーションが自力でその他の改修工事をおし進めるための機材（ブルドーザー，ダンプ，トラック，ブレード等）が必要だとされ，タニマ幹線水路，農道，幹線道路，2次・3次用水路等の建設は含まれておらず，当初の開発調査工事内容より大規模に縮小され，資金規模も大幅に縮小されている。

今次の補完調査によってもこの点はバギンダオペレーション当局より確認されている他，事実，同オペレーションによってタニマ幹線水路，2次・3次用水路等，自助努力によって改修工事がなされていることが確認されている。

今後の協力の可能性としては，マリ政府も含め，右マリ国際援助機関も，バギンダ・プロジェクトは日本が推進してゆくとの認識をもっているようであり，この点からも今後の開発調査実施に当っては，上記の様な諸事情を踏まえた上で，逆に詳細なバギンダ地区の農業事情を調査しつつ実施すれば，資金協力の可能性も得られるのではないかと考えられる。また，バギンダオペレーション側としては，営農指導，土木機材操作等の為の技術専門家の派遣も要望している。

なお，マリ政府は，同国大統領をはじめとして本件バギンダ農業開発計画に多大なる関心を抱いており，1985年6月には本件要請のために，同国外相を訪日させるなど，日本に対する期待感が高い，ことが認められる。

参 考

参考：セリングダムおよび周辺の水稲栽培の状況

- ① パマコ市から南西約150km地点のニジェール川支流のサンカラニ川にセリングダムが完成している。

セリングダムは、1977年に建設が開始され、1981年に完成した多目的ダムであり発電、かんがい、ニジェール川の流量調節舟運および内水面漁業を目的としている。ダムの概要は次のとおりである。

◦ダム型式	ロックフィルタイプダム
◦堤高	22 m
◦堤長	5 km
◦満水面積	430km ² (流路長80 km)
◦総貯水量	20 億m ³
◦発電量	44 MWh
◦洪水量	3,500 m ³ /sec

本ダムは、フランス、西独およびアラブ・ファンド350億CFAFにより建設されダムの運営は、50人の職員により行なわれている(所長はMr. Soumare)。

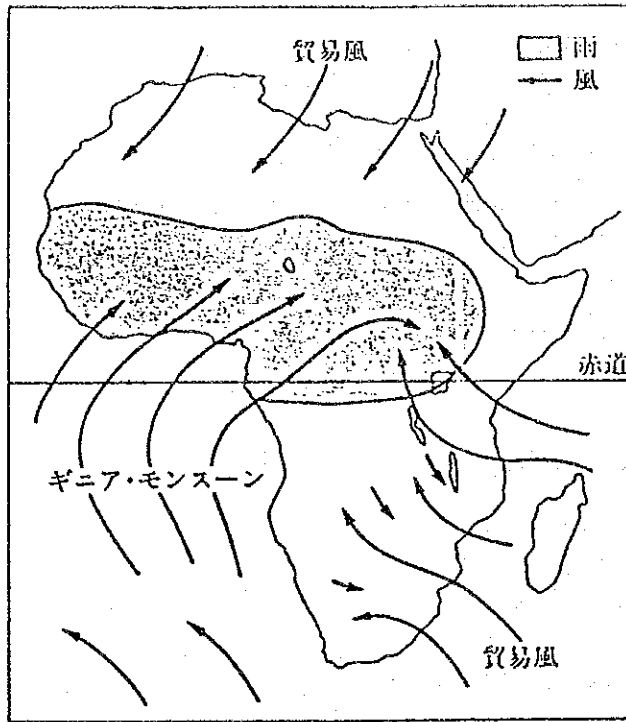
- ② 灌漑用には約5万5千ha分の水が取れるにもかかわらず現在、サンカラニ川の右岸に約1,000haの水田を開田しているにすぎない。(取水量2~2.5 t/s, 最大取水容量4 t/sのゲートが一基ある)。
- ③ 稲は4品種を栽培しているが、主に在来種であるガンビアオ種とC174種の2品種が多い。ガンビアカ種は草丈約80cm, 分けつ数20~25であり、稲穂は11~12条に分かれ、約150~160粒実っていたが、鳥害が著しく生産量は極めて少ない。鳥害防止は、子供及び老女による声による脅かし、威嚇石投げによっているのみである。
- ④ 稲は直播きであり、一部肥料ぎれも見られ、また雑草の侵入も多いこともあり、上記の鳥害と合わせると、せいぜい1~1.5 t/haの生産量ではないかと推測される。(目標は2.5~3.5 t/haとのこと)

当地では農民の集団化による機械化(小型で良いとのこと)導入を検討していた。

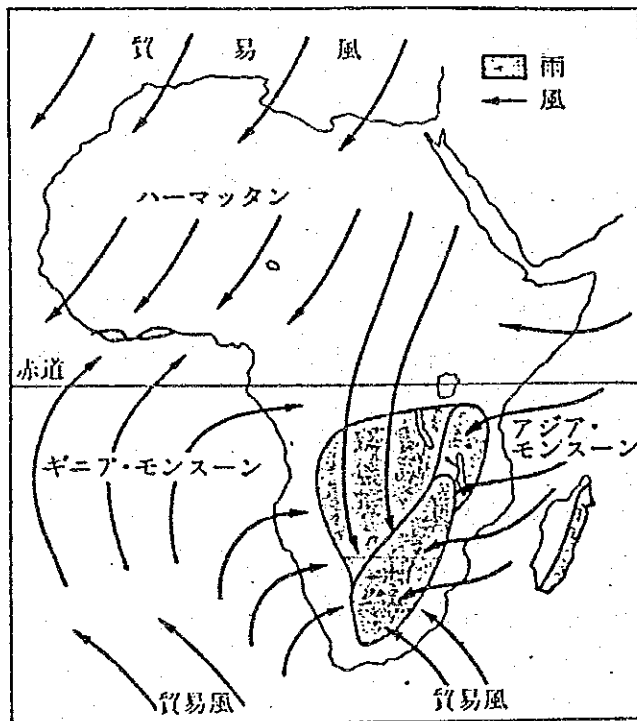
水稲種子はセグオペレーションを通じて購入している。

- ⑤ 納税義務はあり、物納、金納のどちらの方法をとっても良いことになっている。

(参考) アフリカの雨と風



4月から9月の雨と風（「あふりかアフリカ」より）



10月から3月の雨と風（「あふりかアフリカ」より）

添 付 資 料

SCOPE OF WORK
FOR
UPDATING FEASIBILITY STUDY
ON
BAGUINEDA AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Mali, the Government of Japan, in accordance with the relevant laws and regulation in force in Japan, has decided to conduct the updating feasibility study on the Banguineda Agricultural Development Project in the Republic of Mali (hereinafter referred to as "the Study").

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "the JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will carry out the Study in close cooperation with the Government and the authorities concerned of the Republic of Mali.

The present document sets forth the Scope of Work for the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the study are

- i) to review and update the technical and economic feasibility of the project on the basis of current situation in Mali;
- ii) to formulate stepwise development plan; and
- iii) to undertake on-the-job training of the counterpart personnel in the course of the Study.

III. STUDY AREA

The study area is located at about 30 to 40 km east of Bamako, capital of Mali, and covers Baguineda Agricultural Development area of 4,500 ha in gross under the management of Baguineda Integrated Development Operation, slenderly extending along the right bank of the Niger river.

IV. SCOPE OF THE STUDY

The activities to be undertaken by the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Study Team") will be broadly divided into two categories as shown below.

Work-I : Additional data collection, supplemental field survey and (Work in Mali) investigation, and review of the basic concept of the project

Work-II : Review of the previous development plan of the project and (Work in Japan) preparation of updating feasibility study report

Each Work consists of the following work items.

Work I (Work in Mali)

- (1) To collect and review the additional data and information relevant to the study on the following items.
 - i) Meteorology
 - ii) Hydrology
 - iii) Irrigation and drainage
 - iv) Agriculture
 - v) Agro and regional economy and institution
 - vi) Infrastructure
 - vii) Others

- (2) To execute the supplemental field survey and investigation on the following items.
 - i) Irrigation and drainage survey
 - ii) Longitudinal and cross sectional survey of the existing main canal to be included in the first stage development of the project

- iii) Agricultural survey
 - iv) Construction material and cost survey
 - v) Other surveys
- (3) To review the previously established basic concept of the project
- i) Delineation of the project area
 - ii) Agricultural development plan
 - iii) Basic layout of irrigation and drainage facilities
 - iv) Formulation of stepwise development plan

Work-II (Work in Japan)

- (1) To review and update, if necessary, development plan of the project formulated in the previous feasibility study, based on the results of supplemental field survey and investigation.
- i) Final delineation of the project area
 - ii) Agricultural development plan including land use, cropping pattern, farming practice, input and output, farm settlement, livestock, etc.
 - iii) Estimate of irrigation and drainage water requirement
 - iv) Layout and feasibility study level design of the proposed facilities
 - v) Organization plan for operation and maintenance
 - vi) Implementation plan and schedule
 - vii) Benefit and cost estimate
 - viii) Economic and financial analyses
- (2) To carry out preliminary design of the proposed facilities to be included in the first stage development.
- (3) To prepare the feasibility report.

V. REPORT

The Study Team will prepare the following reports in English with French summary and submit them to the Government of Mali.

- (1) Plan of Operation : Twenty (20) copies at the beginning of field work in Mali
- (2) Interim Report : Twenty (20) copies at the end of field work in Mali
- (3) Draft Final Report : Twenty (20) copies at the end of home office work in Japan
- (4) Final Report : Fifty (50) copies within two (2) months after receiving comments of the Government of Mali on the Draft Final Report

VI. STUDY SCHEDULE

The study, in principle, will be carried out in accordance with the attached Tentative Work Schedule.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF MALI

1. To facilitate the smooth implementation of the Study, the Government of the Republic of Mali shall take necessary measures.
 - (1) to secure the safety of the Study Team,
 - (2) to permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in Mali for duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.
 - (3) to exempt the members of the Study Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Mali for the implementation of the Study,
 - (4) to exempt the members of the Study Team from income tax and other charges imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study.

- (5) to provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of funds introduced into Mali from Japan in connection with the implementation of the Study,
 - (6) to secure permission for the study Team to take all data and documents (including photographs) related to the Study,
 - (7) to let the Study Team receive medical care without any hindrance as necessary, provided that any expenses shall be borne by the Study Team, and
 - (8) to secure permission for the entry into private properties or restricted area, if any, for the conduct of the Study.
2. The Ministry of Agriculture, the Republic of Mali (hereinafter referred to as "MOA") shall act as counterpart body to the Study Team and also as coordinating body to other relevant organizations for the smooth implementation of the study.
3. MOA shall, at its own expense, provide the study Team with the following, in cooperation with other relevant organizations:
- (1) available data and information related to the Study,
 - (2) counterpart personnel to assist the Study Team and participate in the various activities for the study,
 - (3) suitable office space with necessary equipment in Bamako,
 - (4) credentials or identification cards to the members of the Study Team, and
 - (5) appropriate number of vehicles with drivers.

4. The Government of the Republic of Mali shall bear claims, if any arises against the members of the Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Study Team.

VIII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the study, JICA shall take the following measures:

- (1) to send, at its own expense, the study Team to the Republic of Mali,
- (2) to perform technology transfer to the counterpart personnel in the course of the Study in Mali, and
- (3) to arrange, at its own expense, equipment and machinery necessary for the Study.

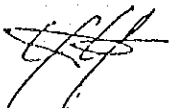
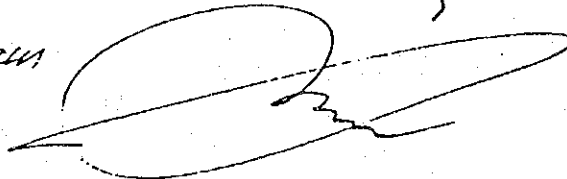
1st July 1985

YAMAGUCHI Yasumi
Head of the JICA Team

Bamako 1-July-1985

For the Mali Government

Embassador MAKI K.A. TALL
General Director, International Coopera.



TENTATIVE WORK SCHEDULE

Description	Month					
	1	2	3	4	5	6
<u>I. First Stage (work in Mall)</u>						
1) Data Collection & Review	■					
2) Field Survey & Investigation	■					
3) Basic Concept Review		■				
<u>II. Second Stage (Work in JAPAN)</u>						
1) Review & Updating of Previous Study		■				
2) Preliminary Design for First Stage Development		■				
3) Preparation of Draft Report			■			
<u>III. Report</u>						
1) Plan of Operation					▲	
2) Interim Report						
3) Draft Final Report				▲		
4) Final Report						▲

JICA