

海外農業開発事業事前調査報告書

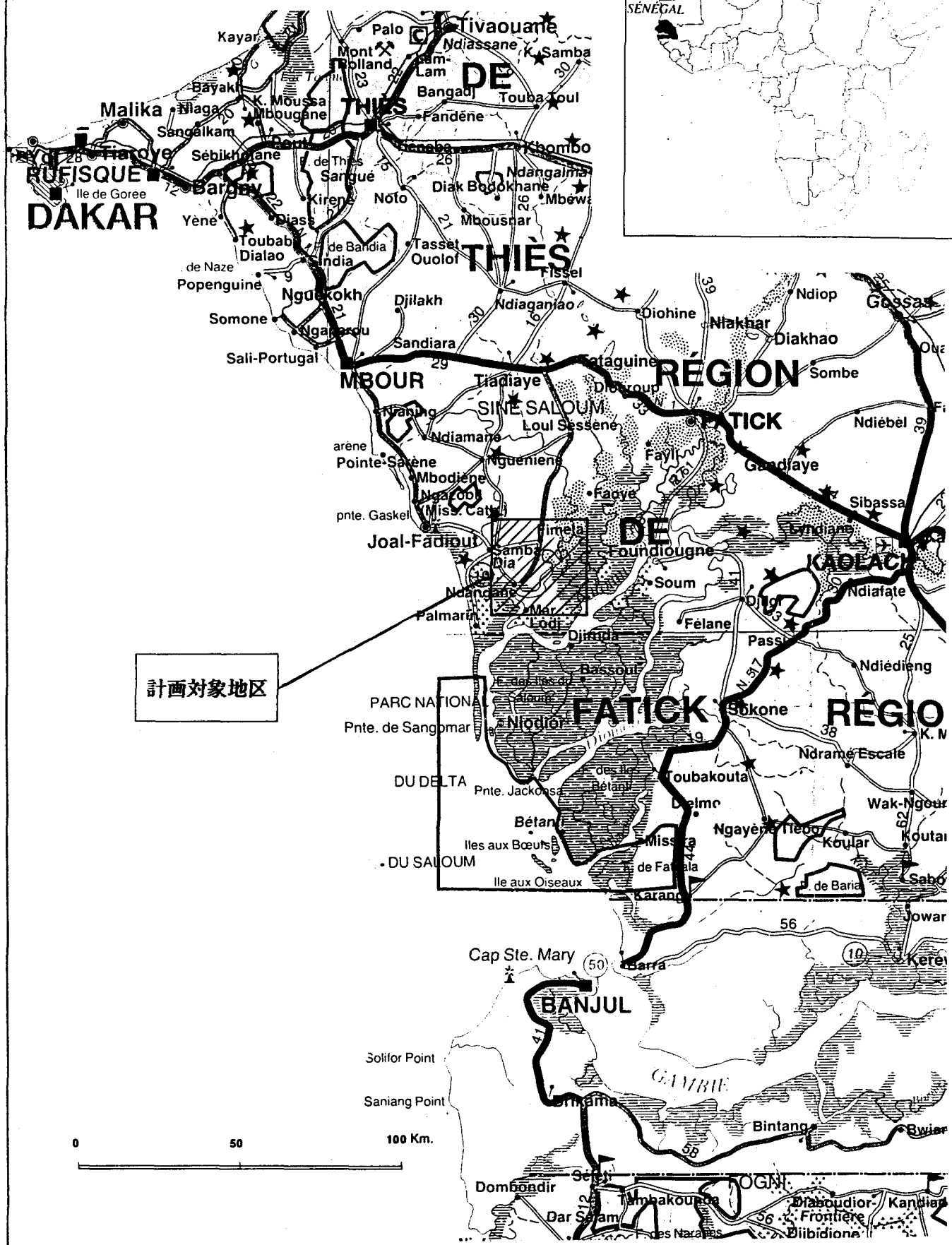
セネガル共和国

ファティック地区農業開発計画

平成4年3月

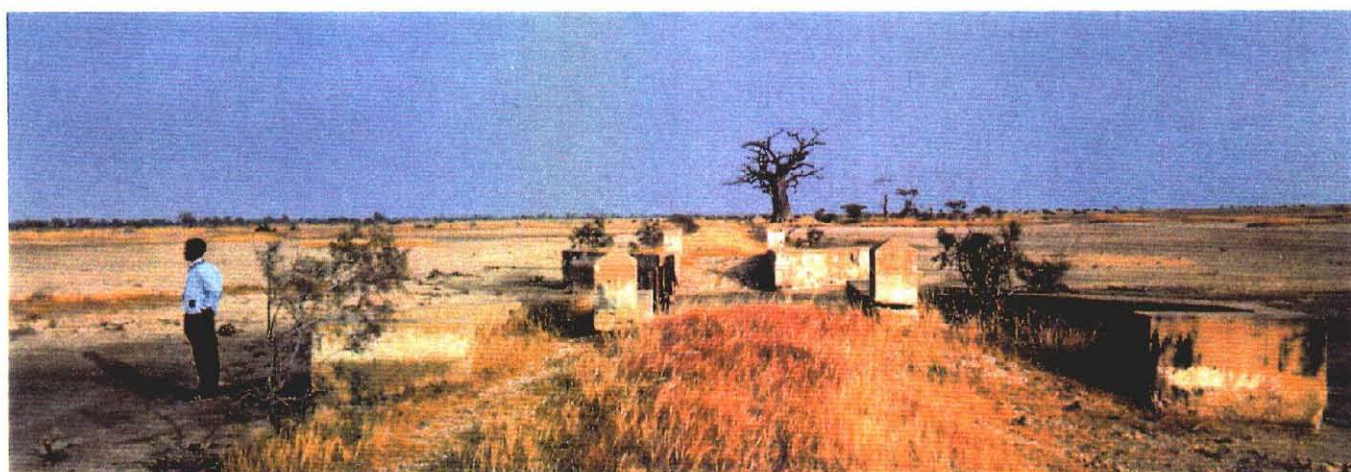
社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会

計画対象地区位置図

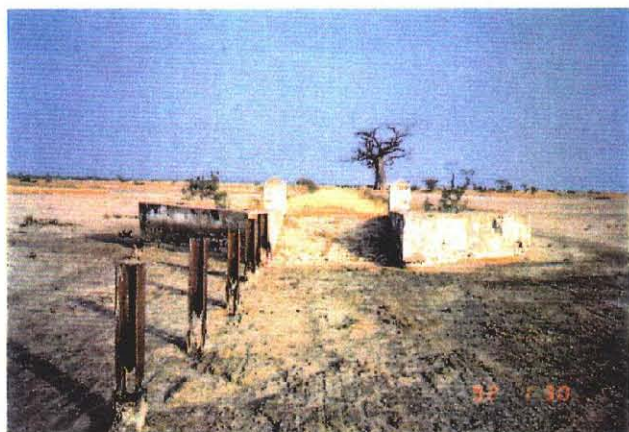


既存堤防の状況

Samba Dia 村から約 4 Km 西方 (海岸から約 3.5 Km) の堤防



水 門



1951年に建設された堤防。
上段写真は海側からの撮影。
中段と左写真の右側が海側であ
り水門の破損及び堤防の浸食前
は、内陸(左側)で稲作を行な
っていた。

今日では毎年発生する海水の
浸入によって土壌は塩類集積を
起こしている。



上段、左の写真

県道が塩濃度の高い河川水の浸入を防いでいたが水門の破損により雨期には塩水、雨水の冠水によって通行不能となっている。



上段、左の写真

1953年に建造された堤防。

右側からの塩水浸入を防ぎ内陸（左側）に雨水を貯水して稲作を行っていた。

今日では水門の破損と堤防の侵食によってかつての農地は塩類集積地となり不毛化している。

目 次

位 置 図

現 地 写 真

I. 序 文

1. 調査の目的	1
2. 調査団の編成	1
3. 調査期間	1

II. セネガル国の概況

1. 自然条件	2
2. 農業生産の現状	2
3. 水稻の現状	3
3-1 稲作の形態	3
3-2 稲作の特徴	4

III. 調査報告

1. ファティック地区農業開発計画	5
1-1 計画の背景	5
1-2 ファティック州の概要	5
(1) 行政区分	5
(2) 自然条件と農業の現状	6
1-3 計画対象地区（ファティック地区）の現況	7
1-4 計画の内容	12
(1) 基本構想	12
(2) 計画内容	12

1 - 5	計画実施に当たっての考察	15
-------	--------------	----

1 - 6	総合所見	15
-------	------	----

IV. 添付資料

1.	調査日程	17
----	------	----

2.	面会者名簿	18
----	-------	----

3.	収集資料	19
----	------	----

I . 序 文

I. 序 文

1. 調査の目的

この調査は、平成3年度社団法人海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）の海外農業開発事前調査事業の一環として、セネガル共和国において農業関連開発計画の発掘のための事前調査を目的とし、現地調査を実施したものである。

2. 調査団の編成

- (1) 田村文雄（農業土木） 中央開発㈱ 海外事業部
- (2) 神田成夫（施設計画） 同 上

3. 調査期間

平成4年1月18日～平成4年2月7日（21日間）

Ⅱ．セネガル国の概況

セネガル国の概況

1. 自然条件

セネガル共和国（以下セネガル国という）はアフリカ大陸の最西端サハラ砂漠の西南に位置し、国土面積は19万 7,000km²で日本の約半分である。地勢は南東部のギニア国及びマリ国の国境に近い山間部（標高 350～550m）を除いて平均海拔200m以下の平坦な地形で、沿岸から 100kmまでの内陸地帯は平均海拔 15m前後の低地が広がっている。

人口は、730万人（1990年）、人口密度は36人／km²、最近の年平均人口増加率は2.9 %（1980～1988年）であり、農村人口は総人口の約78%（1990年）を占めている。

気候は雨期（6～10月）と乾期（11～5月）とに大別され、年降雨量のほとんど全ては雨期に集中する。また、雨期の変動及び年毎による不規則な降雨量は農業生産の大きな制約要因となっている。

総作付面積は21,860km²（1981～89年の平均）、灌漑されている耕地は約 780km²で、残りは伝統的な天水農業が行なわれている。

主な輸出用作物は、落花生と綿花であり、農産物輸出は総輸出の27%を占めている。農業部門は、雇傭の70%（1985年）を占めるにもかかわらず、同国の国内総生産の18～20%しか占めていない。

2. 農業生産の現状

セネガル国の農業は、独立（1960年）前の植民地時代には落花生中心のモノカルチャーであった。独立（1960年）後も農業生産は落花生とミレット（アワ）の生産に集中し、この2作物の栽培で全耕地面積の約80%（81～89年）を占めている。

落花生とアワの他の主な農作物はヒエ、トウモロコシ、米、綿花などである。

また、季節により雨季はミモット、ソルガム、米及び落花生等を栽培し、乾季は野菜栽培を行なっている。しかし、野菜栽培は十分な水が確保できる地域に限られるため、同国北西部の沿岸地帯のニアユ（Niayes）地域及び都市近郊の野菜栽培専門者が行なっているにすぎない。

落花生は19世紀中頃にセネガル国に導入された作物で、主な生産地は同国北西部のファティック、カオラック、ティエス州と南部のカザマンス地方である。生育期間は3～4ヶ月で、最適温度は25℃～27℃、雨量は500mm前後が適し、土壌は同国に広く分布する砂質土壌に良く適応する。生産量は73.8万t(1989年)で世界の生産量の約5%を占めている。

綿花はカザマンス、東部セネガルで栽培され、落花生に次ぐ輸出作物である。

主要農穀物の作付面積、生産量は次表-1の通りである。

表-1 主要食糧作物の作付面積と生産量

年 作物	作付面積 (×1,000ha)					生産量 (×1,000ton)				
	79-81	1987	1988	1989	平均	79-81	1987	1988	1989	平均
ミレット	932	946	898	977	940	555	690	484	671	615
ソルガム	130	128	130	127	128	131	110	110	110	110
ニエベ豆	59	128	69	* 40	79	21	55	29	17	34
落花生	1,053	845	903	790	846	690	963	723	738	808
メイズ	75	99	112	133	115	66	114	123	124	120
稲	74	74	81	79	78	96	136	146	164	149
計	2,323	2,220	2,193	2,146	2,186	1,559	2,068	1,615	1,824	1,836

出典：FAO YEARBOOK

3. 水稻の現状

米の生産は主に天水に依存する南部のカザマンス地方及び灌漑農業によるセネガル河流域等において行なわれているが、作付面積は前表に示す通り約78,000haで主要作物の総作付面積(2,186,000ha)の3.6%程度と少ない。そのため、米の生産量は1989年には16万t程度であり、セネガル人の嗜好がアワ、イモ類等から米へ移行しつつあるにもかかわらず、低い生産性によって総需要の約3/4は輸入に依存している。

3-1 稲作の形態

同国の稲作は、主に次の4つの形態に分類される。

- ① 天水稲作 …… セネガル東南部の雨量900mm以上で、もっぱら天水に頼

る地域で行なわれている。

② 湿地稲作 …… カザマンス地方の傾斜地の窪地及び河川、一時的河川の
周辺地域で行なわれている。

③ かんがい稲作… セネガル川流域で行なわれている。

④ 洪水稲作 …… カザマンス地方及びファティック地方の低地や河川の氾
濫原で農業用の水を雨水及び洪水に依存し、水の制御施
設のない地域で行なわれている。

3-2 稲作の特徴

それぞれの稲作形態の特徴は、次のとおりである。

① 天水稲作

この形態の稲作は、洪水の影響を受けない平地で行われるもので、水の供給を
天水のみに頼る伝統的農作である。

② 湿地稲作

湿地稲作は、水分の供給が一部は降雨で、他はあまり深くはないが一時的にし
か地表面に達しない地下水によって行われる伝統的農法と定義される。

③ かんがい稲作

先進諸国、国際機関及び政府等の農業基盤整備によって計画的に行なわれてい
る。かんがい方式は、水の供給に用いる手段によりポンプかんがいと重力かんが
いに分かれる。

④ 洪水稲作

洪水稲作はセネガル国で支配的な形態であり、低地（窪地）、氾濫原、マング
ローブ地帯で行なわれている。

後述する計画対象地区のファティック地区においては一般的に行なわれてる。

しかしながら、土壌は乾燥及び海水の遡上による塩類集積と鉄過剰等によって
極めて肥沃度は低く、農産物の生産性は著しく停滞している。

III. 調 査 報 告

1. ファティック地区農業開発計画

1-1 計画の背景

セネガル国政府は、食糧自給の向上を目的として、紀元2000年を目標に自給率を75%まで引き上げる（1984年の自給率は31.5%であった）計画を策定している。

そのための農産物増産計画の内容は、セネガル川流域におけるかんがい農業開発の拡大と天水依存型農業の改善である。

特に、天水に依存する農村地域は不順な天候による不安定な農業生産活動に起因する雇傭機会の減少によって過疎化及び所得の低下等々の問題が広く発生しているため、農業生産活動の活性化が急務とされている。

その活性化の施策の一環として農村開発・水利省、土木水利局は、乾燥と海水の一時浸入等による土壌の塩分集積によって現在ほとんど利用されていない低地部を有効に活用して農業生産を行い、農村地域の過疎化防止と食糧増産を計画している。

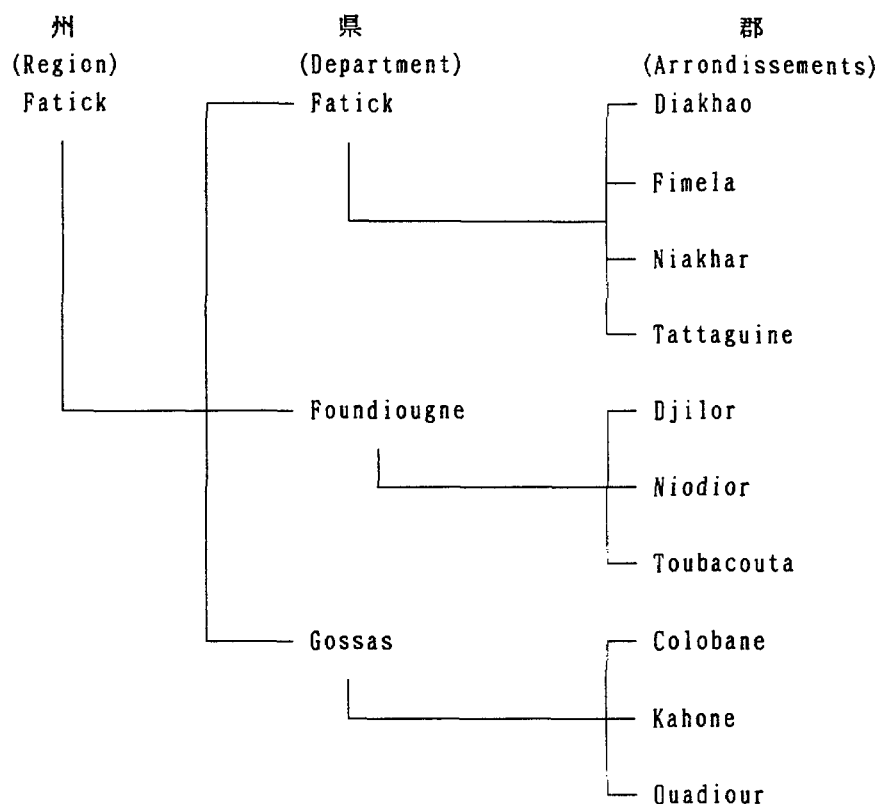
一方、同省農業局では、ファティック地区を開発するため、塩害防止と稲作開発構想および機械化センター構想とをとりまとめている。しかし、現時点では各機関の計画が個々になされており、整合性がとれておらず、しかも、塩類集積によって農業生産活動が放棄された不毛化した地帯の調査・研究が遅れており、土壌回復、植生復元及び開発等の具体的な方策が見出せない状況にある。

2-2 ファティック州の概要

(1) 行政区分

セネガル国の行政区分は、大区画の10州（Region）に分割され、各州は県（Departement）、郡（Arrondissement）、市（Commune）あるいは農村共同体（Commune Rural）に区分される。農村共同体は更に村（Village）の最小行政単位により構成される。

ファティック州は3つの県、10の郡から成っている。



(2) 自然条件と農業の現状

同州の総面積は 7,935km²で全国土面積の 4.03%を占める。人口は53.5万人で全国の 8.3%で、人口密度は67人/km²と全国平均の36人/km²を大きく上まわっている。農村人口は53.5万人のうち48.6万人を占め、その比率は90%と全国平均78%より高く、農業への依存度が高いことを示している。可耕地は全州土 7,395km²のうち 3,954km²あり、現耕地は 2,800km²（全国耕作地の12%を占める）となっている。

ファティックにおける年間降雨量は1986/87年で454.8mm、1987/88年で574.8mmである。この降雨は6～10月の5ヶ月間に降り、他の月は全く降雨がないと言っている。本格的な降雨は7～9月の3ヶ月である。この降雨を利用して高地部ではピーナッツ、あわなどの栽培を行なっている。

1986/87年におけるファティック州の農業生産状況は次表-2の通りである。

表-2 ファティック州の農業生産状況

作物	作付面積 (ha)	単位収量 (kg/ha)	生産量 (Ton)
ピーナッツ	107,950	1,090	117,700
Mil(あわ)	120,430	700	84,300
Niebe	6,430	600	3,860
ソルゴ(もろこし)	4,970	980	4,870
とうもろこし	4,600	1,040	5,700
米	300	2,600	780
マニョック	920	6,000	5,520
綿	123	600	70

1-3 計画対象地区の現況 (ファティック地区)

計画対象地区は首都ダカールから南東約 130kmに位置し、Fatick県のTataguine Fimelaの2郡及びFoundiougnet県のDjilor郡に囲まれた地域である。地区内は海拔 10m 以下の平坦地であり、Simal、Faoye、Djilor川などの支流河川が数多く、屈曲しながら、低地に入り組んでいる。高地部では落花生、とうもろこし、あわ、ひえなど輸出作物や穀物が栽培されている。これらの作物は雨季のみで乾季には栽培されていない。

低地部は、雨季には周辺の降雨が地表又は地下浸透により集まって、一部では湿地あるいは窪地では溜り水となり、これを利用して米作(直播)が行なわれている所もある。乾季には、この溜り水、湿潤地を利用して野菜やいも類などが栽培されることもあるが、低地部及び窪地の大部分は利用されていない。これは、これらの低地部にSine川から海水がSimal、Faoye、Djilor川の支派川を通過して年に何度か流入し、塩害を起こしていることによる。さらに、本地区の高温と降雨量の少ない半乾燥地という条件下では、塩類を含んだ水位の高い地下水(500~3,000ppm)が土壌水分の蒸発によって毛管上昇し、溶存する塩類が土壌表面に集積するという極めて典型的な塩害の様相も呈している。

また、本地区近傍の海岸及び河川流域の低湿地帯はマングローブが密集をする国

立公園 (Parc National du Delta du Saloume)も広がっている。

独立前には、本計画対象地区内において塩水流入防止のための堤防を設け、米作をかなり組織的に行っていた。しかし、現在では堤防の老朽化や荒廃のため破損がひどくなり、昔日のおもかげはないとの事である。従って、今日では耕地面積の約30%に相当する

88,000haが塩類集積土壌と推定されている。

通常、この様な地域では塩水の浸入防止、排水の調節、淡水（雨水）による土壌の洗浄等早急に解決すべき問題が多い。

既存堤防（現地写真参照）の位置（図-1）及び建設年、型状等は次表-3に示す通りである。

表-3

既 存 堤 防 一 覧 表

No. 1

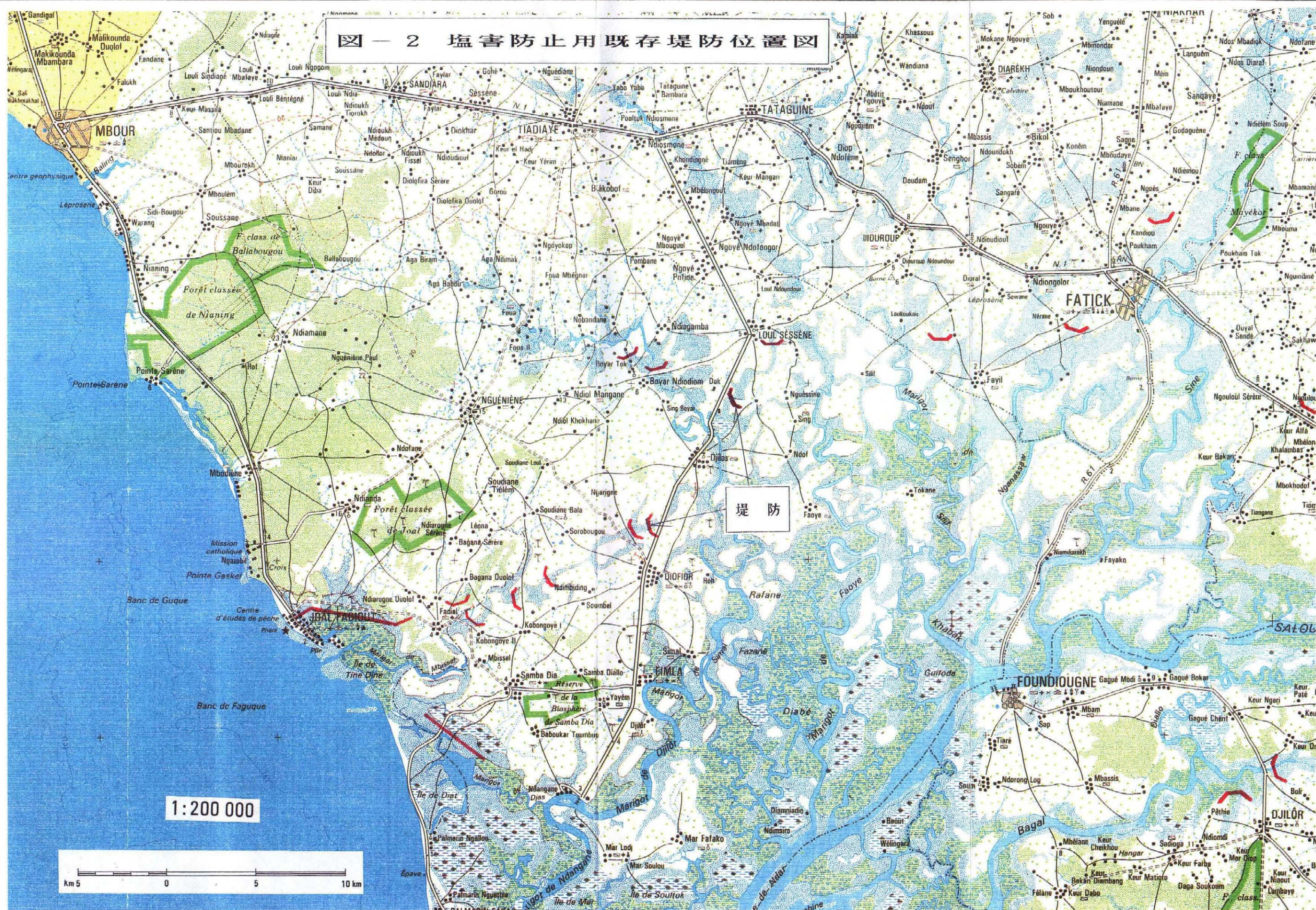
No.	県 区 分	堤 防 名 称	建 設 年	堤 長 (m)	堤 頂 幅 (m)	堤 高 (m)	排 水 口 数 (ヶ所)	受 益 面 積 (ha)	農 家 数 (戸)	
1	Fatick	Ndiaye Ndiaye I		—	—	—	1	100	—	
2	"	Ndiaye Ndiaye II		—	—	—	2	150	—	
3	"	Bagana	1955	850	10	1.05	1	150	100	
4	"	Loul Sessene I	1943	309	—	—	1	50	}	
5	"	Loul Sessene II	1957	175	3	1.50	3	30		150
6	"	Loul Gohe		960	6		1	120		150
7	"	Dioral	1958	210	5	1.20	2	40	100	
8	"	Samba Ja	1950/51	8,284	5	0.90	2	—	—	
9	"	Sedar Nord	1953	140	—	—	1	40	60	
10	"	Sedar Sud	1953	763	2	—	2	150	200	
11	"	Keur Mbissane		—	—	—	1	30	60	
12	"	Dack I		1,019	—	—	—	40	50	
13	"	Dack II	1957	2,030	4	0.80	4	230	450	
14	"	Logandeme		—	—	—	1	100	120	
15	"	Radial	1955	1,000	6	—	1	80	100	
16	"	Diofior I	1951	925	7	1.10	2	180	}	
17	"	Diofior II	1953	806	6	0.93	2	150		450
18	"	Ndangane I	1956	300	7	—	1	40	}	
19	"	Ndangane II	1958	740	5.5	1.10	3	120		400
20	"	Ndangane III	1958	200	5	1.00	2	40		
21	"	Boyard I	1958	480	6	—	2	50	}	
22	"	Boyard II	1958	375	6	—	3	50		140

既 存 堤 防 一 覧 表

No. 2

No	県 区 分	堤 防 名 称	建 設 年	堤 長 (m)	堤 頂 幅 (m)	堤 高 (m)	排 水 口 数 (ヶ所)	受 益 面 積 (ha)	農 家 数 (戸)	
23	Fatick	Kobongoye I	1952/53	270	7	0.83	1	30	}	
24	"	Kobongoye II	1953	906	6	0.64	1	130		
25	"	(") Bundaw	1955	1.060	—	1.30	1	30		
26	"	Ndiemou	1961	650	6	1.10	2	50		
27	"	Ngouloul	1958	(444)	5	1.00	1	100		
28	"	Nerane	1955/56	471	11	1.55	1	50		
29	Kaolack	Keur Alpha I	1958	196	5	1.00	2	40	}	
30	"	Keur Alpha II	1959	170	6	—	1	30		
31	"	Lyndiane	1961	800	6	—	4	70		
32	Foundiougne	Boly Saloum	1961	—	—	—	4	40		
33	"	Djilor Saloum	1958	300	5.5	1.00	5	60		
34	Fatici ※	Joal		8.650	—	—	—	—		

图-2 塩害防止用既存堤防位置図



1-3 計画内容

(1) 基本構想

- ① Fatick地区では高地部ではセネガル国の主産物であるピーナッツや主食のあわなどの生産を雨期に行なっている。低地部は塩害を防げば、雨期には米作を、また乾期には野菜作を行なうことが可能である。
- ② Fatick地区は人口密度も高く、農村人口が多い。しかし、農業経営が不安定なこともあり、最近では他地区への人口流出が著しくなっており社会問題化している。
- ③ 塩類集積した不毛地帯に近い農地を安定した農業生産地に回復させることは、セネガル国の推進する環境保全、砂漠化防止等の計画にも大きく関わる環境問題である。すなわち、海及び塩分濃度の高い河川に隣接する本計画対象地区で塩害を阻止し、内陸への進行を止め、農業生産活動を活性化させることは同国の急務となっている。

このような背景から、Fatick地区の低地部を対象として、塩水浸入防止用の堤防を修復あるいは新たに建設して低地部の整備をはかり、ファティック地区に農業面での就業の場を創出し、農民の流出を防ぐとともに農家所得の向上と農村部の活性化により、セネガル国の食糧自給の改善に寄与することを目的として本計画は立案されている。

そのための事業として次の計画を実施する。

- 農業基盤整備
- 農業機械センターの拡充整備
- 農民への農業技術の普及・指導及び耐塩性品種の開発と育成
- 種子生産センターの拡充整備

(2) 計画内容

① 農業基盤整備

- 堤防の改修と新規建設（新規堤防の構造の一例は図-2の通り）
- 堤防に付設されている排水口の改修

- 受益地約 2,500haの耕地整備
- 農道整備
- 雨期の用水調節及び乾期用の農業用水のための溜池建設。

② 農業機械センター拡充整備

農業生産用及び本計画終了後、農民自らによる堤防の維持管理用機械を備えた農業機械センターの役割が大きい。農業局の計画では、以下の機械類の整備が立案されている。

○ トラクター	3 台
○ 4WDトラック	3 台
○ トレーラー	3 台
○ 給水タンク	1 台
○ 小型トラック	1 台
○ 噴霧器	6 台
○ オートバイ	5 台

③ 農民への農業技術の普及、指導及び耐塩性品種の開発・導入と育成

雨期の米作、乾期の野菜作について適切な技術指導を行なう。また啓蒙活動のため、モデル地区を選定し、米作と野菜作の技術の先進国の強力を得て、専門家による指導を行なう。また、耐塩性のある農作物の普及等を行う。

④ 種子生産センターの建設

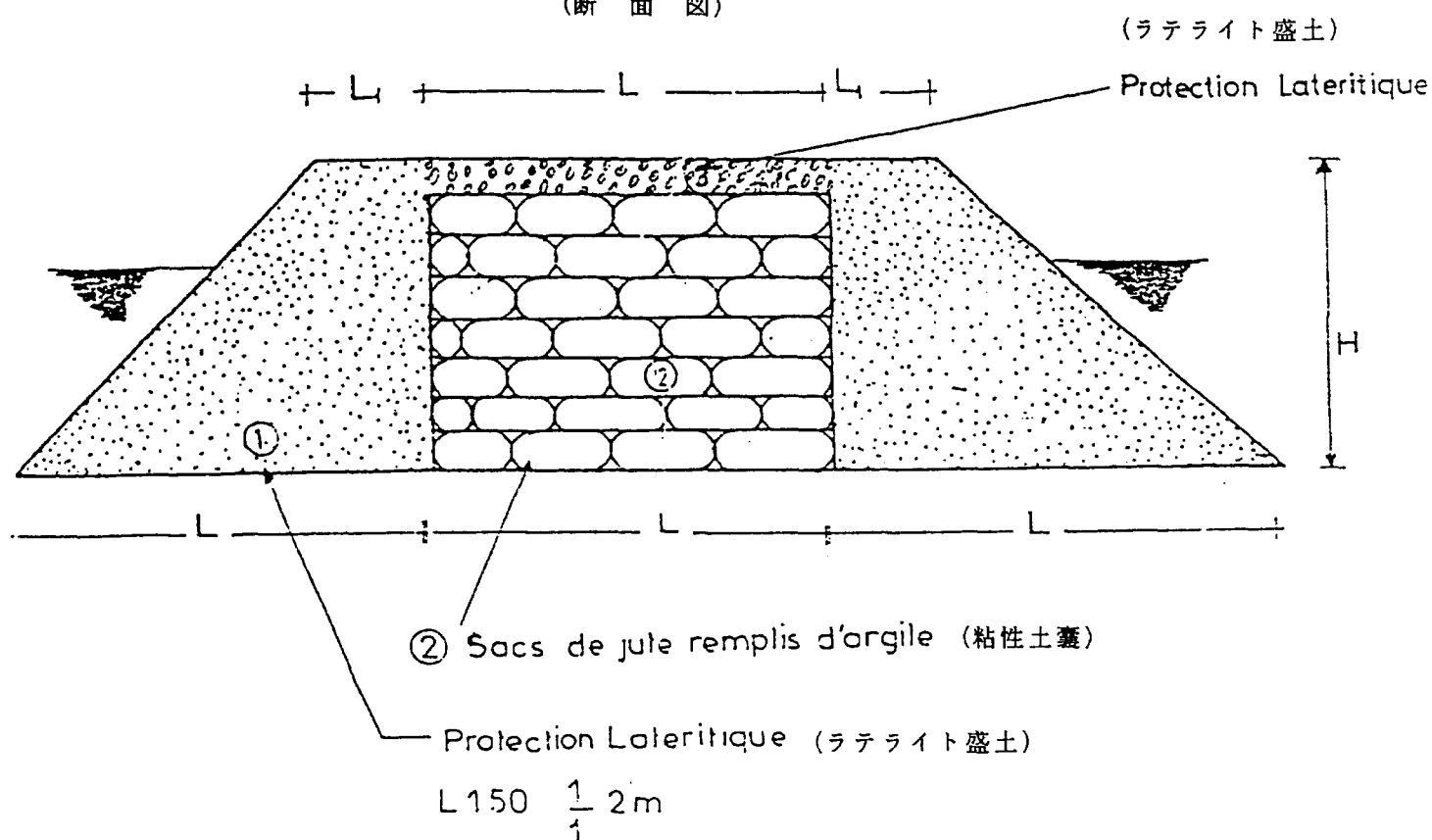
優良品種、耐塩性品種等の開発と生産、処理、貯蔵及び研究等の為の施設、機材を備えた種子センターの整備は、計画的に生産していく上に極めて重要である。Foundiougne 県の Touba-Coutaにある既存の施設を拡充・整備するものである。

堤防構造の一例

PROGRAMME D'URGENCE DES
DIGUES ANTI-SEL
(塩害防止緊急プログラム)

Fig. 1

Digue de bouchure
Coupe transversale
(断面図)



Légende

- ① Protection en terre argileuse
 - ② Sacs de jute remplis d'argile
 - ③ Protection Latéritique
- $L = 150 \frac{1}{4} 2m$

1-4 計画実施に当たっての考察

農村開発・水利省、農業局による原計画は、既存堤防施設の復旧を主な計画としているが、本計画においては単に既存施設（農業機械センター及び種子生産センターを含めて）の改修・復旧を前提とするものではない。すなわち、総合的な農業開発を目指すものであり、新たに堤防、水門、農道等の建設を伴っている為、下記の例に示すような諸調査を実施した後に最適計画を確定すべきであり、開発調査を行う必要がある。

- ① 当地における塩類集積のメカニズム
- ② 除（脱）塩方法の検討
- ③ 地形調査（とくに塩類集積との関係に注目）
- ④ 地下水調査
- ⑤ 地表水調査
- ⑥ 土壌調査
- ⑦ 耐塩性作物の開発、導入試験

また、計画対象地は、海拔10m以下の平坦地のため地形的に上流にダムなどの建設には適さず、また、隣接地にはマングローブの群生する国立公園があるので、周囲の植生に影響を与えないよう環境に対する十分な配慮と調査検討が必要である。

特に、土壌、地質及び植生等についてはI S R A（セネガル国農業研究所）、O R S T O M（海外科学技術研究所）などの各研究機関の協力を得て実施すべきである。

1-5 総合所見

本計画対象地域は、年平均降雨量が約500mm程度の半乾燥地であり、しかも海水の一時的な浸入及び塩分濃度の高い地下水の毛管上昇による土壌の塩類集積等様々な難しい問題を有している。

しかし、このまま有効な対策を打わず放置することはセネガル国のみならず、他の乾燥及び半乾燥地帯に多く見られる湿地稲作、洪水稲作等の農業形態を取らざるを得ない諸外国の広大な不毛地域を看過する恐れがある。

しかも、本計画対象地に類似する地域は世界的にも拡大する傾向にあり、早急な対策を怠るならば回復不可能な損害を次世代に残すことになりかねない。

一方、本計画は既述した通り、環境保全、砂漠化防止に大きく関わる環境問題である、との視点に立って取り組むことも必要である。

本計画はこの様なさまざまな状況を内在したものであり、計画を実行に移すことはセネガル国の食糧増産、農村部の過疎化防止、雇傭の創出等のみならず、環境破壊の防止にも直結するものであり、その意義は極めて大きいことを本報告書によって強く提起したい。

従って、前項 1－4 の考察で述べた通り、本計画を最適内容の計画に確定する為、可能な限り早急に開発調査が実施されることを提言する

IV. 添 付 資 料

1. 調査日程

- H. 4 年 1 月 18 日 (土) 東京発 → パリ着
- 19 日 (日) パリ発 → ダカール着
- 20 日 (月) 国際協力事業団セネガル事務所及び日本大使館表敬
農村開発・水利省表敬及び打ち合せ
- 21 日 (火) 現地視察及び打ち合せ
- 22 日 (水) 現地踏査
- 23 日 (木) ”
- 24 日 (金) 水利局にて打ち合せ及び資料収集
- 25 日 (土) 資料整理
- 26 日 (日) ”
- 27 日 (月) 現地踏査
- 28 日 (火) ”
- 29 日 (水) ”
- 30 日 (木) 資料収集及び整理
- 31 日 (金) 水利局及び農業局にて打ち合せ
- 2 月 1 日 (土) 資料整理
- 2 日 (日) ”
- 3 日 (月) J I C A 事務所及び大使館に報告
- 4 日 (火) ダカール発 → パリ着
- 5 日 (水)
- 6 日 (木) パリ発 →
- 7 日 (金) 東京着

2. 面会者名簿

(1) 在セネガル大使館

村 田 光 平 特命全權大使

塚 原 大 式 一等書記官

(2) 国際協力事業団セネガル事務所

朝 日 紀 樹 所 長

(3) 農村開発・水利省

1) 水・森林・狩猟・土壌保全局

Bocar Oumar SALL 局 長

Samba THIAM 森林技士

2) 土木・水利局

Abdoulaye SENE 局 長

Mamadou DIATTA 水理技士

Adama MBAYE 土木課課長

Oumar NDIAYE 土木技士

3) 農業局

Latsoukabé FALL 農業局職員

Oumar THIEBO ”

David DIATTA Fatick州農業検査官

3. 收集資料一覽

- (1) Carte du Sénégal (1/912,000)
- (2) Le Sénégal aujourd'hui (1989年版)
- (3) Sénégal (1987 年版)
- (4) Régénération des sols salins du bassin du Sine Saloum
- (5) Programme d'urgence de lutte anti-sel
- (6) Projet de gestion de l'Eau dans la Zone Sud
- (7) Diques regions de Fatick et Kaolack (1/100,000)
- (8) Projet de réhabilitation des TANNS dans la Region de FATICK