

ガーナ共和国
アスチュアレ地区かんがい施設
修復計画コンタクト調査報告書

昭和63年6月

国際協力事業団
農林水産計画調査部

ガーナ共和国
アスチュアレ地区かんがい施設
修復計画コンタクト調査報告書

JICA LIBRARY



1071388C13

昭和63年6月

19227

国際協力事業団
農林水産計画調査部

国際協力事業団

19227

序 文

ガーナ共和国最大のボルタ河下流に位置するアワラ平原は、高い開発ポテンシャルを有する農業開発最適地とみなされ、開発が進められてきた。その中でも最大の規模を誇るアスチュアレ地区（約4,000ha）では、主として砂糖きび栽培と若干の水稲栽培が営まれてきたが、近年の砂糖価格の低迷により、政府としては、砂糖きび畑から水田への転換を考えている。しかし、同国経済の低迷のため、ポンプ機場を含むかんがい施設の維持管理は充分に行われておらず、諸施設の機能が低下している。

こうした中、ガーナ政府は、第1、2次経済再建計画（それぞれ、1984年～1986年、1986年～1988年）において、食糧増産を緊急重点項目の一つに掲げており、特に稲作プロジェクトのリハビリテーションを重要視している。

このような状況の下、1986年3月、ガーナ政府より、新規水源としての重力かんがいを含めたアスチュアレ地区施設修復計画調査（F/S）の要請があり、同年5月にアフリカ地域プロファイミッション（ガーナ共和国、ケニア共和国、マダガスカル民主共和国歴訪）が、訪「ガ」した際、当プロジェクトを採択したものである。

これを受けて、日本国政府は国際協力事業団を通じ、1988年2月14日～2月27日の間、ガーナ国に、農林水産省関東農政局土地改良技術事務所所長 斎藤 俊樹氏を団長とするコンタクト調査団を派遣し、関連情報の収集及び現地踏査を行なうとともに要請内容とその背景の確認のために、農業省、かんがい開発公社（I. D. A.）及び諸機関の関係者との協議を実施し、2月23日に、かんがい開発公社総裁との間でミニッツに署名した。

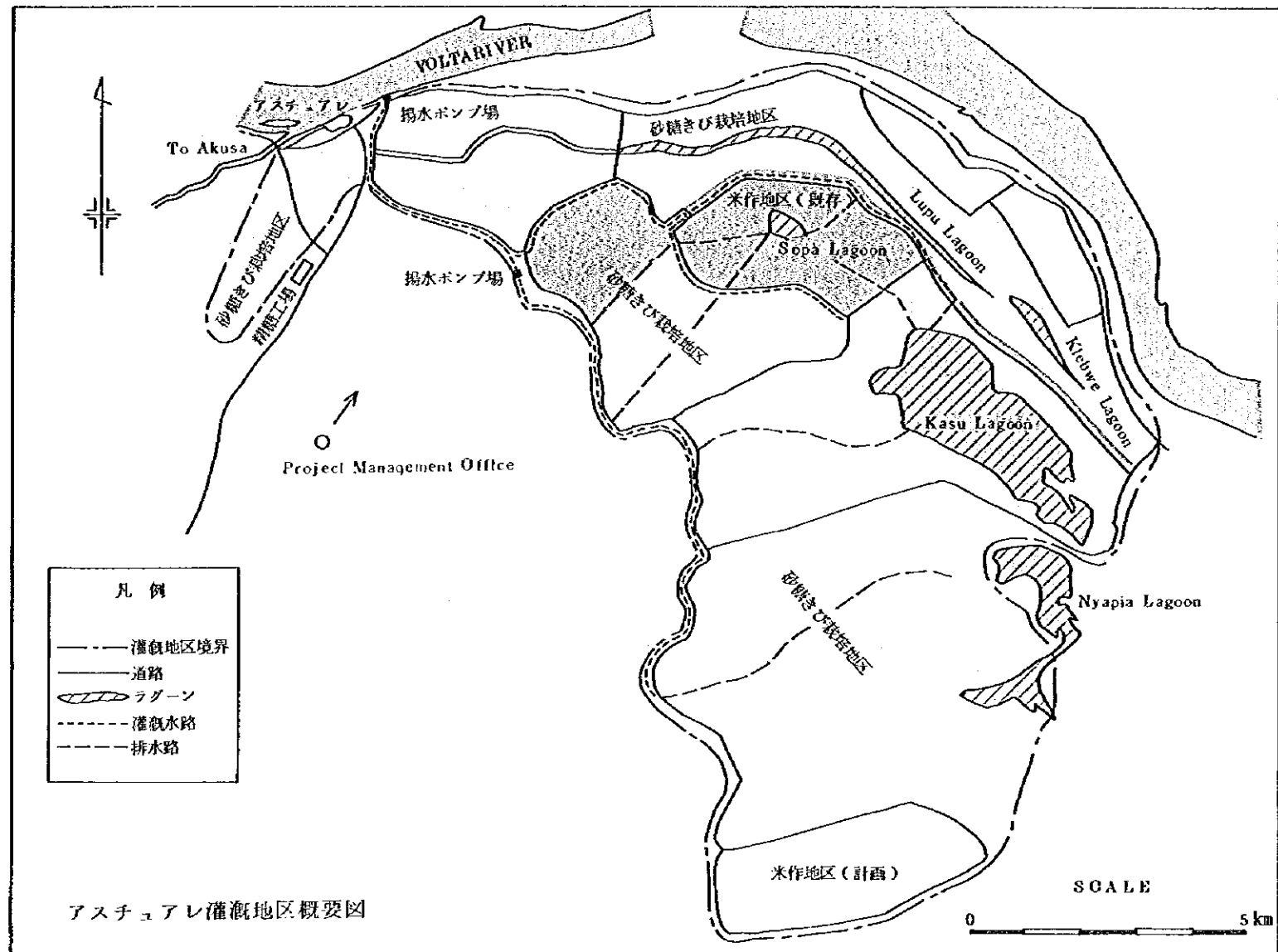
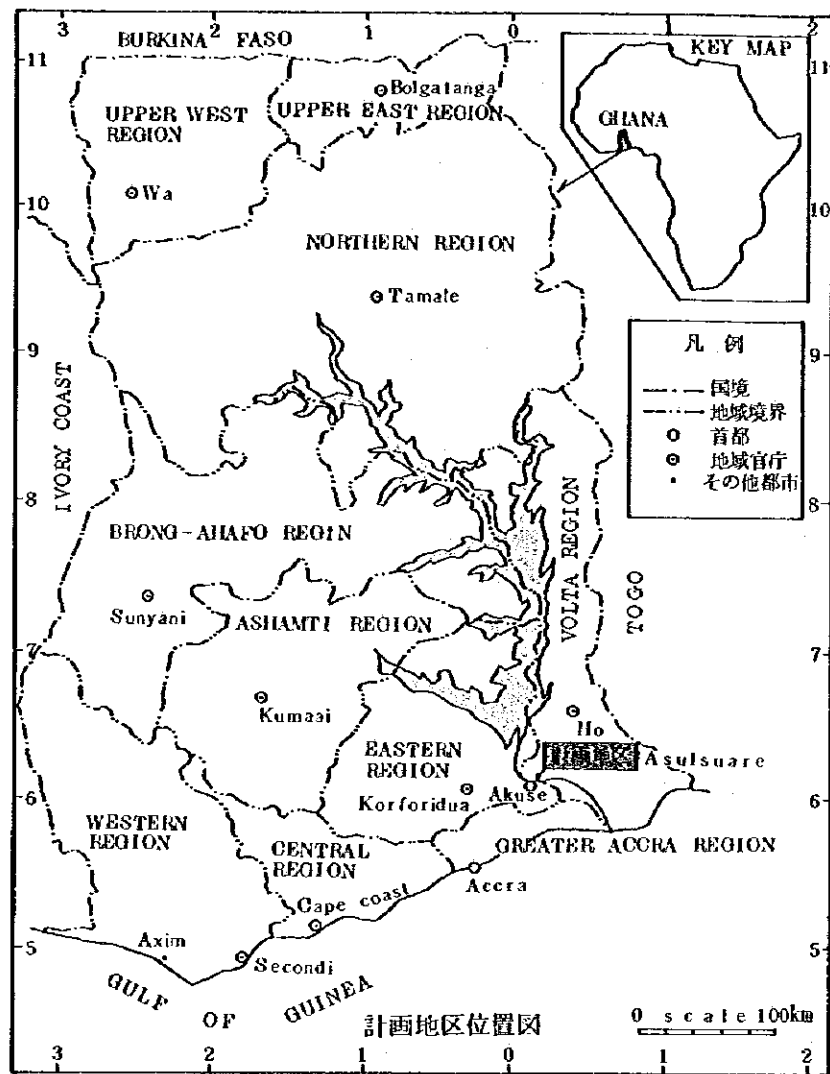
本報告書は、上記コンタクト調査団による調査結果をとりまとめたものである。

本報告書が今後予定されるアスチュアレ地区における事業のための基礎資料として関係者に活用されることを願うものである。

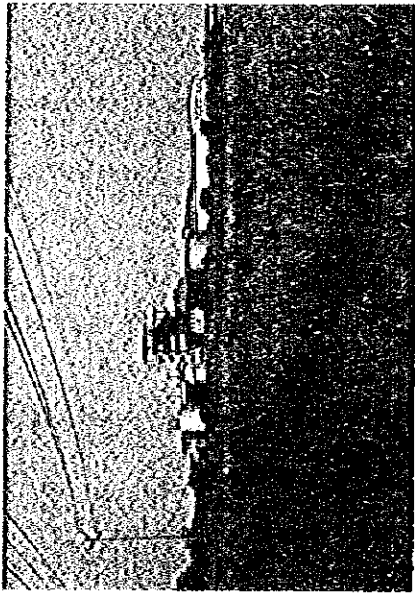
最後に本調査の実施に際し、多大の御支援と御協力を賜った外務省、農林水産省、在ガーナ日本国大使館関係者、現地協力隊員及びガーナ国政府関係者各位に対し、深甚の謝意を表する次第である。

昭和63年5月

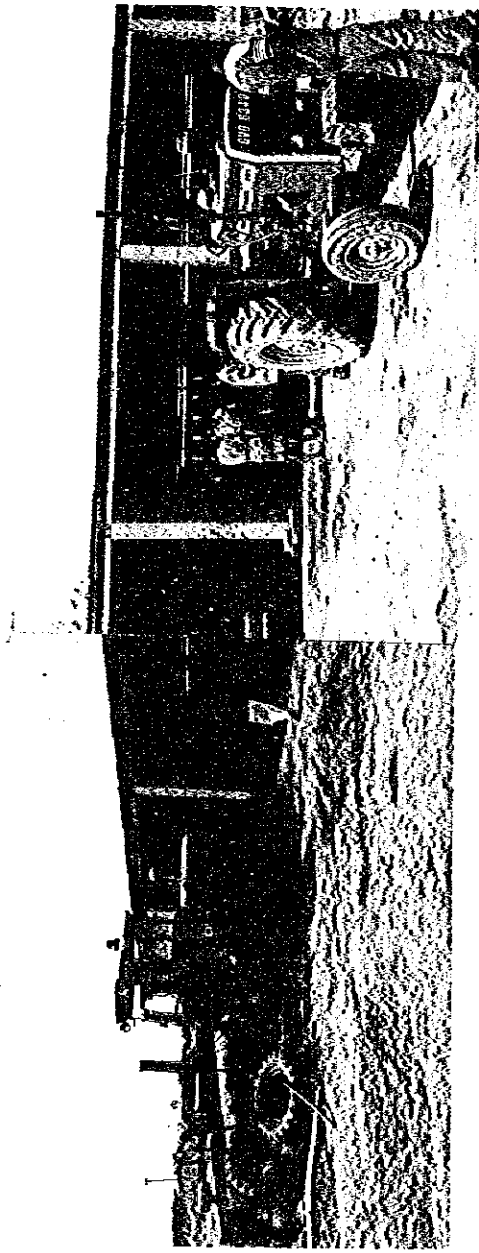
国際協力事業団
理事 山極 榮 司



アスチュアレ地区全景

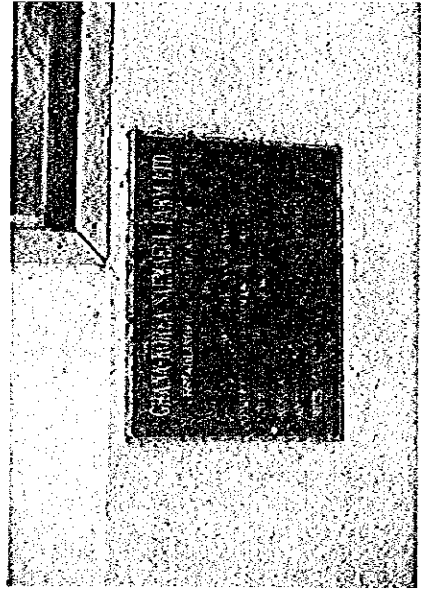


操業停止中の製糖工場

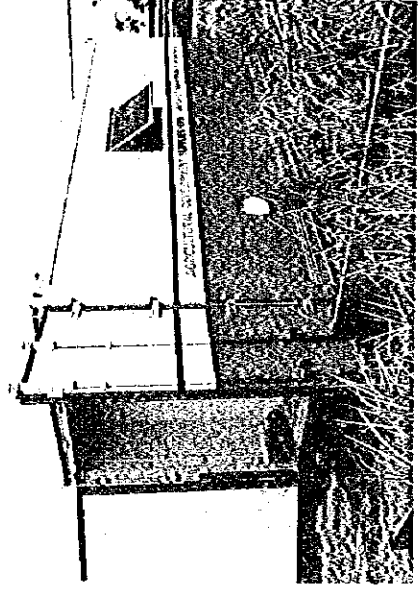


修理工場

Work Shop

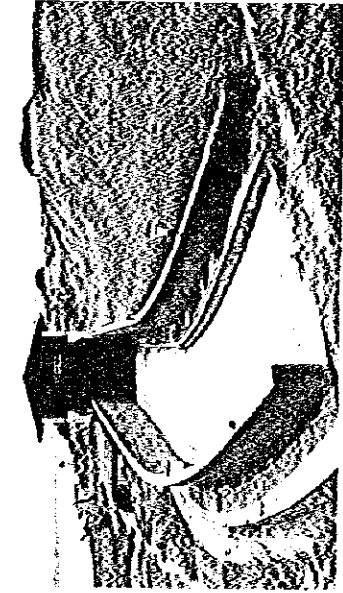


ガーナ・コリア セマウル農場事務所



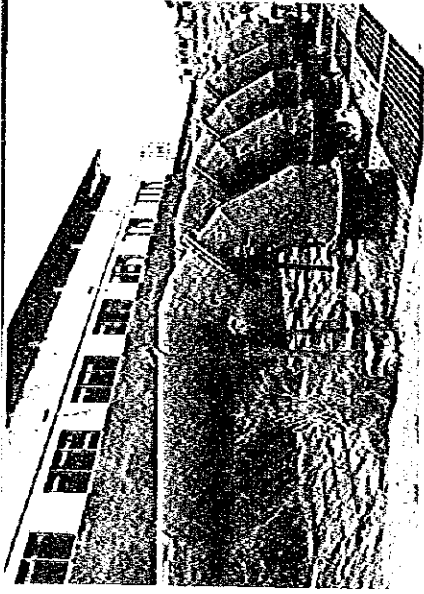
部品倉庫

Main Pumpig Station

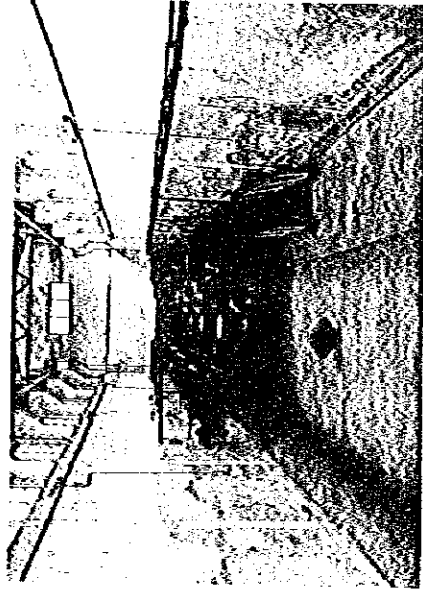


揚水機場全景 前方左上 ポルタ川
 " 中央 建屋
 " 手前 機材搬入路
 右上 吐出水槽兼調整池

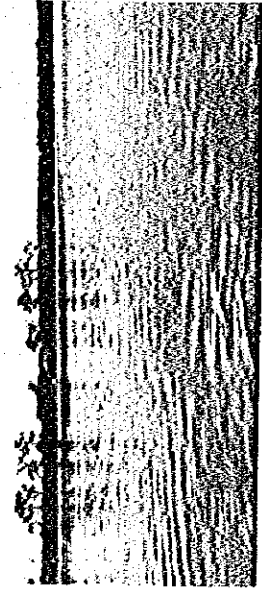
φ500 取水管



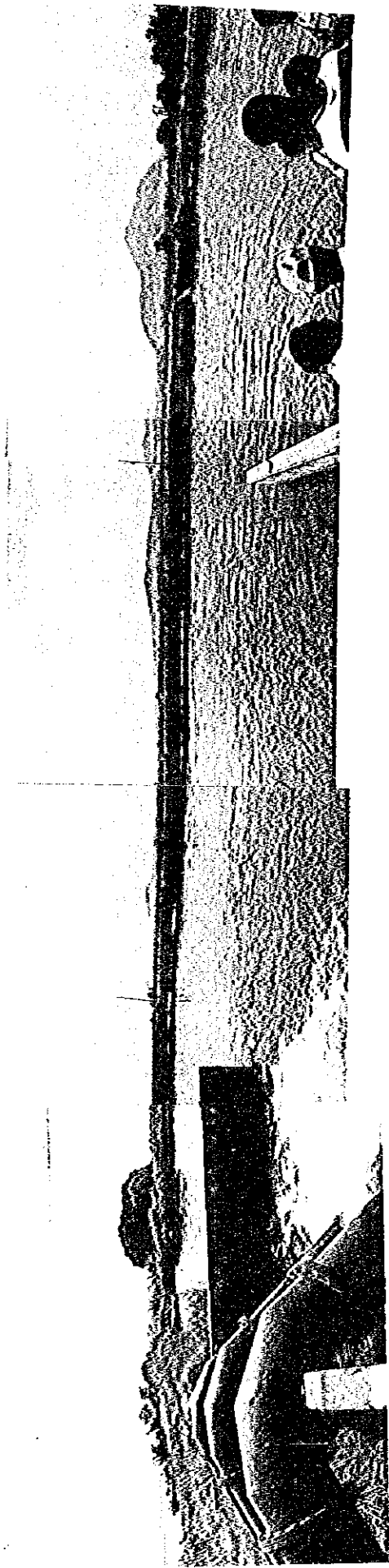
ポンプ室
 $Q_{max} = 0.85 \text{ m}^3/\text{sec}$
 * 5台



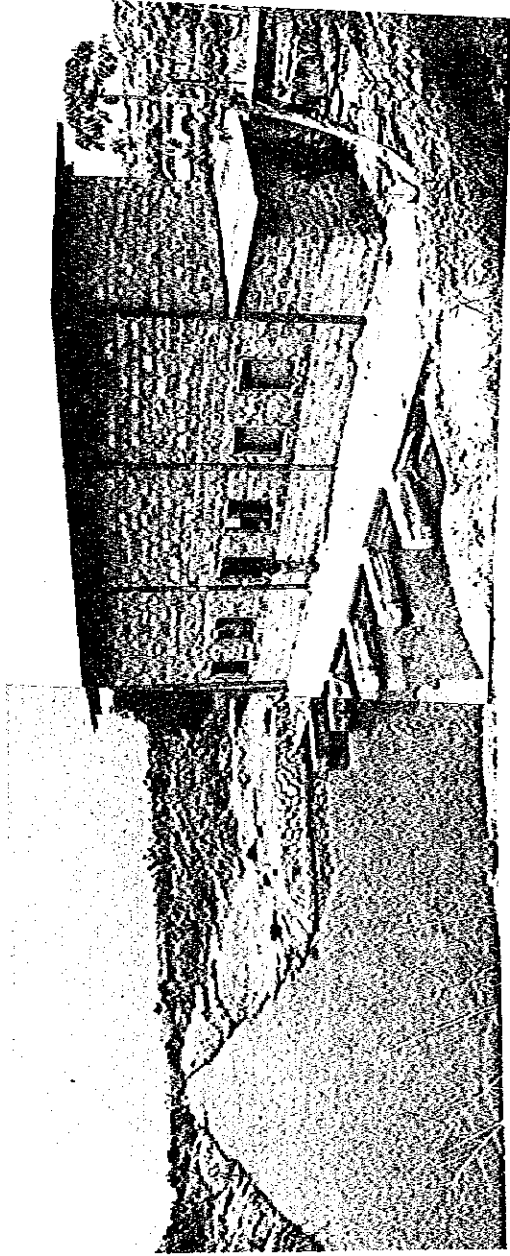
吐出部



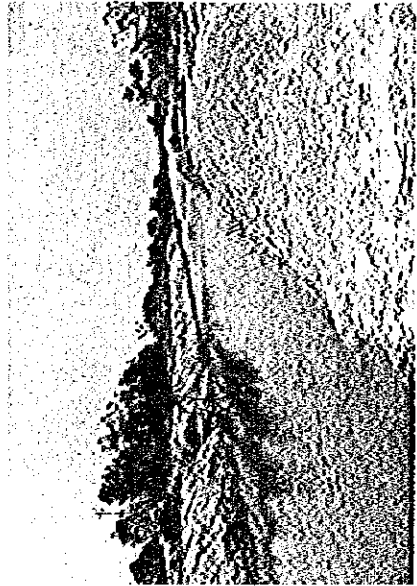
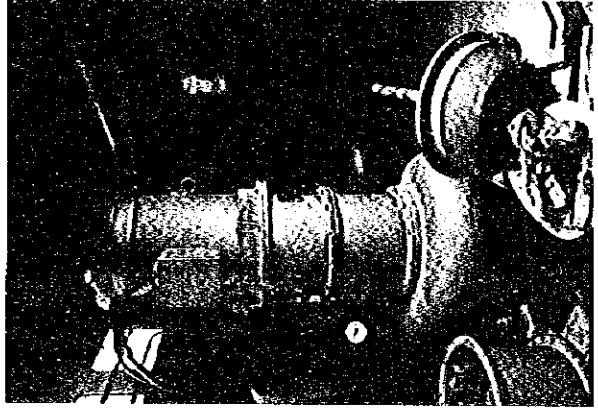
水源である ポルタ川

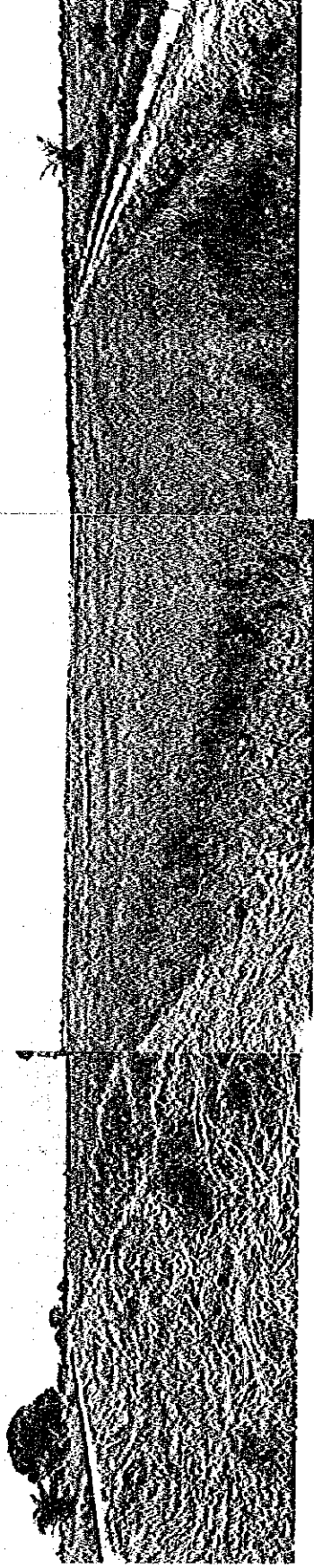


調整池全景 ($V=10,000 \text{ m}^3$)

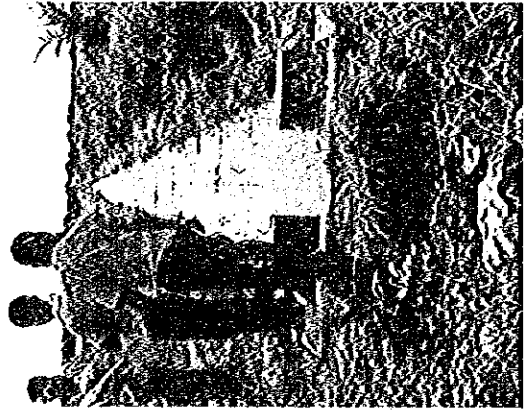


Southern High Level Canal の加圧機場



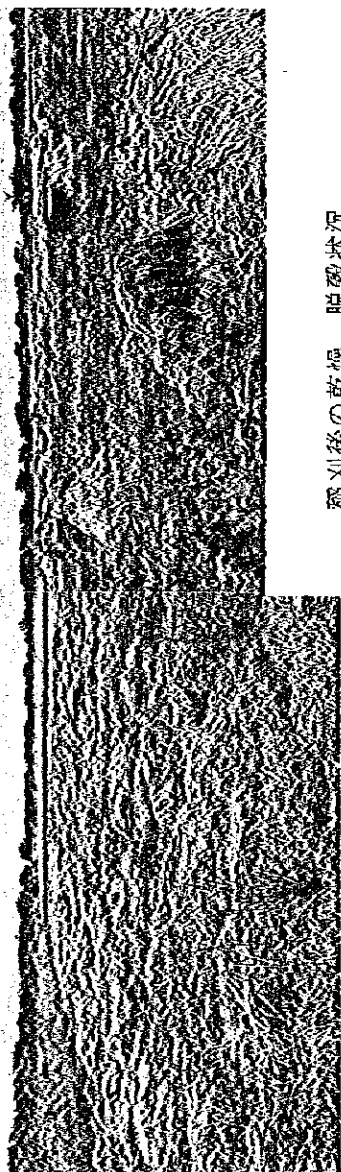


パイロット ファームの水稲作付状況



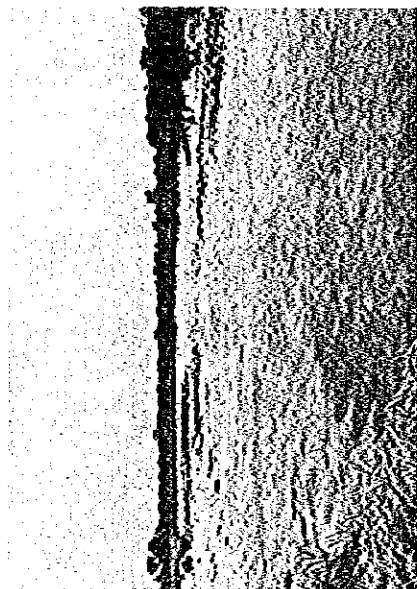
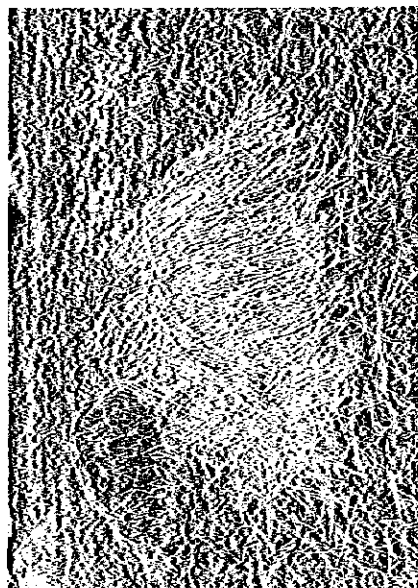
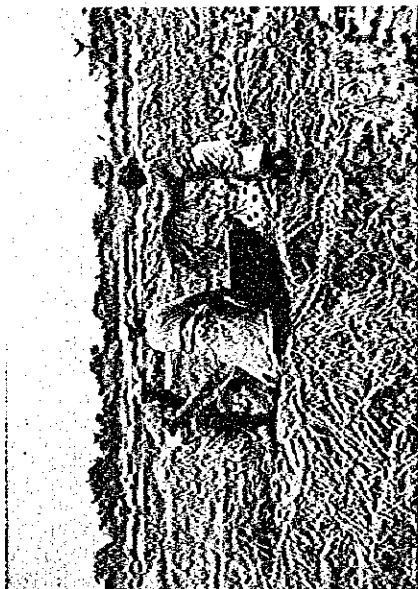
同上圃場への取入口 (Southern Low Level Canal)

パイロット ファーム 下流部



稲刈後の乾燥，脱穀状況

拡大
↓



しろかき

目 次

| | |
|-----------------------------|----|
| I 序 章 | 1 |
| 1. 調査団構成 | 1 |
| 2. 調査期間, 日程 | 1 |
| 3. 面会者リスト | 2 |
| II 総 括 | 4 |
| 1. アスチュアレ地区の事業実施の経緯 | 4 |
| 2. アスチュアレ地区の概要 | 5 |
| 3. 調査結果の要約及び提言 | 8 |
| III 調査結果 | 13 |
| 1. かんがい・排水 | 13 |
| 2. 農 業 | 20 |
| 3. 施設機械 | 26 |
| IV 付属資料 | 31 |
| 1. Minutes of Meeting | 33 |
| 2. 要請文書 | 44 |
| 3. Questionnaire | 55 |
| 4. 収集資料リスト | 76 |

I 序 章

1. 調査団構成

| 氏 名 | 担当業務 | 所 属 |
|---------|---------|---------------------------|
| 斎 藤 俊 樹 | 総 括 | 農林水産省関東農政局土地改良技術事務所長 |
| 内 村 重 昭 | かんがい排水 | 農林水産省関東農政局建設部設計課農渠土木専門官 |
| 長 南 忠 義 | 農 業 | 農林水産省関東農政局企画調整室企画官 |
| 大 川 太 平 | 施 設 機 械 | 農林水産省東海農政局土地改良技術事務所機械技術課長 |
| 志 野 尚 司 | 業 務 調 整 | 国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課 |

2. 調査期間・日程

昭和63年2月14日～2月27日

| 月 日 | 時 刻 | 内 容 |
|------|----------|---|
| 2/14 | PM 13:15 | 成田発 |
| " | PM 16:50 | ロンドン着 |
| 2/15 | AM 11:00 | ロンドン発 |
| | PM 19:10 | アクラ着 大使館職員、J.O.C.V 所長と日程について打合せ |
| 2/16 | AM 9:00 | 日本大使館表敬, 打合せ |
| | AM 10:30 | J.O.C.V 事務所表敬, " |
| | AM 11:00 | 世銀常駐代表部表敬 |
| | PM 15:00 | FAO 表敬 |
| | PM 19:00 | 大使館主催夕食会 (ヒンロンホテル) |
| 2/17 | AM 10:00 | 農業省表敬, 打合せ |
| | PM 14:00 | 灌漑開発公社 (I.D.A.) と協議 |
| 2/18 | AM 7:00 | アスチュアレ地区現地踏査の為, ベンタホテル出発 |
| | AM 9:00 | I.D.A.アスチュアレ地区プロジェクト・マネージャーと打合せ |
| | AM 10:30 | I.D.A.ワークショップ (機械修理場) 視察 |
| | AM 11:50 | Ghana-Korea Saemaul Farm と Agricultural School 視察 |
| | AM 12:30 | アコソンボダム視察 昼食 |

| | | |
|------|----------|--|
| | PM 17:30 | Kpong Farms (Managed By Acres International Limited) を視察 |
| 2/19 | AM 9:00 | I.D.A.と協議 |
| | AM 9:45 | MacDonald & Partner 社と打合せ |
| | PM 14:30 | I.D.A.とMacDonald のメンバーと協議 |
| 2/20 | AM 9:00 | 団内打合せ |
| | PM 19:00 | J.O.C.V 主催夕食会 (ヒンロンホテル) |
| 2/21 | AM 9:45 | 現地農村視察 |
| 2/22 | AM 9:30 | I.D.A.と全体協議 |
| | AM 12:30 | 農業省大臣表敬 |
| | PM 15:00 | M/Mについて詳細協議 |
| | PM 20:25 | アクラ発 内村・長南団員帰国 |
| 2/23 | AM 9:30 | I.D.A.とM/M内容について協議 |
| | PM 12:00 | M/M署名 調査団主催昼食会 |
| | PM 14:00 | 団内打合せ、資料整理 |
| 2/24 | AM 10:00 | JICA事務所報告 |
| | AM 11:00 | 大使館報告 |
| | PM 20:35 | アクラ発 アムステルダム経由 |
| 2/27 | PM 14:35 | 成田着 |

3. 面会者リスト

(1) 農業省 (Ministry of Agriculture)

| | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Commodori Steve Obimpeh | Secretary of Agriculture |
| Mr. A. Peprah | Principal Secretary |
| Mr. Z. Andah | Director / Project Foreign Relations |

(2) かんがい開発公社

| | |
|---------------------|--------------------------------|
| Mr. Kofi Frimpong | Chief Executive |
| Mr. K. Wiafe | Deputy Chief Executive, (Eng.) |
| Mr. M.A.K. Affram | " (Agro.) |
| Mr. A. Opoku Menpah | Director |
| Mr. D.N. Ohemeng | Project Manager, Asutsuare |

- | | |
|----------------------------------|--|
| Major S.O. Okoe | PNDC Liaison Officer |
| (3) 大使館 | |
| 有賀 照 房 | 参 事 官 |
| 井 山 彰 弘 | 一 等 書 記 官 |
| 菊 地 齊 | ” |
| 富 樫 治 幸 | 三 等 書 記 官 |
| 園 部 健 治 | |
| (4) J I C A 事 務 所 | |
| 山 崎 昇 | 所 長 |
| 大 池 雄 二 | 所 員 |
| 池 上 | J . O . C . V . |
| 上 野 | ” |
| 立 石 俊 一 | ガーナ野口記念医学研究所 |
| 植 田 靖 彦 | J . O . C . V (稲 作) |
| (5) HIROYUKI KONUMA | Programme Officer for Ghana F.A.O Regional Office for Africa and F.A.O Representative in Ghana |
| (6) Mr. Rajendra K. Sharma | Deputy Resident Representative of I.B.R.D. |
| (7) Yun-Jin OH | Project Leader, Ghana Korea Saemaul Farm & Agriculture Training School |
| 吳 潤 鎮 | |
| (8) A. Lakis Pupastavrou | Project Manager Kpong Farms Limited Managed By Acres International Limited. |
| (9) MacDonald & Partner Limited. | |
| Mr. Gwyhne Evans | Kpong Irrigation Project Coordinator |
| Mr. Bran Sutcliff | Design Team Leader |

Ⅱ 総 括

1. アスチュアレ地区の事業実施の経緯

ボルタ川低平地に展開する沖積平野の農業開発は、1960年から1962年にかけて UNDP/FAO によりかんがい可能性調査が実施され、「Report on Survey of the Lower Volta River Flood Plain 1963」として報告書が取りまとめられた。

これを受け、ガーナ政府はボルタ川右岸のアスチュアレ集落の南部に位置する地域において、砂糖きび畑3,200ha及び水田800haのかんがい農業開発を目指した「アスチュアレかんがい構想」を策定し、1964年から工事に着手した。

ガーナ政府は、まずⅠ期工事として1964年から1966年にかけて約1,050haの砂糖きび畑のかんがいを可能にするため、

- ① 揚水機場 全揚水量 1.59m³/s (ディーゼルエンジンポンプ 7台)
- ② 調整池 有効貯水量 10,000m³
- ③ 用水路 幹線用水路(4路線 17.6km)、支線用水路及び排水路

等のかんがい排水施設を築造するとともに、Ghana Sugar Estates Limited (GHASEL) の経営による製糖工場も完成し、運転・操業が開始された。

このⅠ期工事に引続き、さらに2,180haの砂糖きび畑と890haの水田のかんがいを可能にするためのⅡ期工事が実施されたが、1970年に入ってから国内経済の極端な不振に伴い、工事は1973年までで打ち切られることとなった。

Ⅱ期工事においては、Ⅰ期工事において設置されたディーゼルエンジンによる暫定的なポンプ施設が、アコソボダムにより供給開始される電力を利用した永久施設に更新され、最大2.90m³/s (0.58m³/s/unit×5) の能力を有するようになるとともに、幹線用水路延長も約32kmに延び、砂糖きび畑2,300haと水田440haのかんがいが可能になった。

しかし、1981年の政変並びに1982年、1983年の連続の大かんばつ、さらに砂糖の国際価格の低迷により、1982年には製糖工場が閉鎖に追込まれ、砂糖きびの生産も中止されるとともに、水稲作付面積も250haにまで激減した。

このため、ガーナ政府は国連に対し特別緊急援助を申入れた。

これに対し、UNDP/FAOは、アスチュアレ地区の重要性から、「アスチュアレ地区かんがい修復計画」を立案し、1984年から1987年にかけて、ポンプ5台の修理並びに用水路の修復を行い、約400haの水田のかんがいが可能になるよう復旧するとともに、農機具の修理及び供与並びに修理工場の建設、さらには稲作技術の指導等の援助を実施し、近隣住民約700戸を入植、定着させた。

2. アスチュアレ地区の概要

2.1 位 置

アスチュアレ (Asutsuare) 地区は、アクラ平原の北部、アコソンボダム (Akosombo Dam) 下流約30km、ボンダム (Kpong Dam) 下流約10kmのボルタ川 (Volta River) 右岸に位置し、首都アクラ (Accra) からは約100kmの舗装道路により結ばれており、Accra-Ho High Way を経由して、自動車ですら約2時間の地である。

本地区を含むボルタ河下流氾濫原地域は、1965年のアコソンボダムの完成により頻りに繰り返されてきた洪水から解放されるとともに、恵まれた自然条件もあり、ガーナにおける農業開発の最優先地域とされており、本プロジェクト地区以外にも、隣接して上流側にはボン地区 (Kpong Irrigation Project)、下流側にはアベメ地区 (Aveyime Irrigation Project) の2つのプロジェクト地区がある。

ボン地区については、1981年、アコソンボダム下流にボンダムが完成するや、その貯留水を利用したかんがい農業開発のためのF/SがIDA (Irrigation Development Authority) とVRA (Volta River Authority) との共同で実施され、現在IDAによりアフリカ開発銀行 (AFDB) の融資を受け、3,500haについてのD/Dが実施されている。

また、ボンダム直下右岸では Acers International Limited により100haのパイロット農場が設立、運営されている。

アベメ地区については、1967年日本工営により7,500haのかんがい農場開発のためのF/Sが実施され、さらに1975年から1976年にかけて我が国の国際協力事業団により砂糖生産に重点を置いて上記F/Sの見直しが行われたが、現在は1965年に日本工営によって設立された80haのパイロット農場で約30haの稲作が行われているに過ぎない状況である。なお本調査団が在ガ中に北朝鮮調査団がアベメ地区の調査に訪がするとの情報が得られた。

2.2 地 形

アスチュアレ地区の地形は、ボルタ河沿いに発達した低平地とニンゴ (Ningo) 丘陵の裾野に拓けた丘陵地とに区分できる。

低平地の標高は10m前後で、ラグーンに向かって緩やかに傾斜している。

また、低平地の南に続く丘陵地の標高は20~60mであり、地表勾配は平均3%前後の緩傾斜地である。

2.3 気 象

アスチュアレ地区を含むガーナ南東部のギニア湾沿いの地域は、海洋性サバンナ地域に属しており、一年に2回 (3月から6月並びに9月から10月) の雨季がある。しかし、これらの雨季は、ギニア湾から吹く湿った風とサハラ砂漠から吹く乾いた熱風 (ハマターン) との影響を同時に受けることから、年によってその開始時期、期間、雨量とも大きく変動する。一般には3月から6月の強雨季に年間降雨量の50%が、9月から10月の弱雨季に25~30%が供給される。

アスチュアレ地区内には気象観測所がないため、本地区の上流約8kmにあるアクセ (Akuse) における過去30年間の月別平均気温、降雨量、蒸発量を表 - に示した。

年平均気温は27.2℃と高く、2～3月は最高の29℃に達し、7～8月が25℃と最低である。

年平均降雨量は約1,100mm、年平均降雨日数は70日程度である。また、通常降雨量が蒸発量を上回る時期は6月、7月の2ヶ月のみである。

表 - 月別平均気温、雨量、蒸発量一覧表 (最近30年間)

| | AKUSE | | | ADA | | | TAMALE | | |
|------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | 気 温 ℃ | 雨 量 mm | 蒸発量 mm | 気 温 ℃ | 雨 量 mm | 蒸発量 mm | 気 温 ℃ | 雨 量 mm | 蒸発量 mm |
| 1 月 | 27.8 | 22.9 | 171 | 27.8 | 22.9 | 170 | 27.9 | 2 | 170 |
| 2 月 | 28.9 | 45.7 | 162 | 28.9 | 20.3 | 160 | 30.2 | 9 | 170 |
| 3 月 | 29.2 | 101.1 | 177 | 28.9 | 48.3 | 183 | 30.9 | 50 | 189 |
| 4 月 | 28.6 | 121.9 | 177 | 28.9 | 165.1 | 177 | 30.0 | 88 | 183 |
| 5 月 | 27.9 | 162.6 | 183 | 27.8 | 195.6 | 183 | 28.5 | 121 | 182 |
| 6 月 | 26.4 | 185.4 | 168 | 26.7 | 269.2 | 168 | 26.9 | 132 | 177 |
| 7 月 | 25.5 | 63.6 | 174 | 25.6 | 53.3 | 174 | 26.2 | 149 | 173 |
| 8 月 | 25.5 | 38.1 | 174 | 25.6 | 10.2 | 174 | 26.8 | 189 | 173 |
| 9 月 | 26.4 | 99.1 | 174 | 26.7 | 38.1 | 171 | 26.0 | 217 | 177 |
| 10 月 | 26.8 | 137.2 | 174 | 26.7 | 101.6 | 171 | 27.3 | 98 | 170 |
| 11 月 | 27.4 | 104.1 | 165 | 27.2 | 30.5 | 168 | 27.9 | 13 | 165 |
| 12 月 | 27.2 | 40.6 | 171 | 27.2 | 10.2 | 171 | 27.6 | 15 | 170 |
| 計 | | 1,122.3 | 2,070 | | 965.3 | 2,070 | | 1,083 | 2,099 |

注) AKUSE, ADA in the Southern Savannah, and Tamale in the Northern Savannah

2.4 水 文

アコソンボダムが完成されるまでのボルタ河の平水流量は、約760m³/s (アスチュアレ地区揚水機場地点水位+1.22m) であり、既往最大洪水流量としては、1963年に13,000m³/s が観測された。

現在は、1965年に完成したアコソンボダム及び1981年に完成したボンダムの調整機能により、洪水時における下流放流量は5,700m³/s 以下に抑えられるとともに、通常時においても約1,000m³/s が常時放流されており、ボルタ河下流の流況は年間を通じて極めて安定している。

2.5 地質及び土壌

アスチュアレ地区の地質は、主に古生代先カンブリア紀後期に属する酸性の片麻岩及び片岩から形成されており、ボルタ河沿いは新しい河川堆積物が表層を覆っている。

土壌は Tropical Black Earths と Acid Gleisols とが概ねを占めている。

Tropical Black Earths は、重粘土質で、排水不良をひきおこしているが、しかも一旦乾燥すると、作業機械でもなかなか砕土できないほどの固結度を示していた。

また、Acid Gleisols は、ボルタ河及びその支流によって運積された堆積物が母材になっており、厚い有効土層を有するとともに、下層は粘土質となっており、かんがいを行うためには好条件であるが、反面、排水には必ずしも好条件とはいえない。

なお、一部には耕作適性は勿論、かんがい適性、排水適性とも良好な Savannah Ochrosols も分布している。

3. 調査結果の要約及び提言

要 約

ガーナ共和国アスチュアレ地区灌漑施設修復計画コンタクト調査団は、本件についての先方政府の意向把握と現地調査を行い要請の内容を先方政府と具体的に詰めることを任務として、1988年2月15日から2月24日までガーナ共和国を訪れた。先方政府との打ち合わせは、先方政府から日本政府に提出された要請書を基礎にして、その内容を確認することに重点をおいて行った。

協議の結果、下記の点に問題があることが判明したので、問題点とガーナ側の現時点における要望を確認する為に議事録 (M/M) を作成した。

(1) 灌漑開発公社 (IDA) はアフリカ開発銀行 (AFDB) の融資を受けて1987年12月 Sir M MacDonald & Partners Limited と Kpong Irrigation Project の Detailed Study, Project Preparation and Design について契約 (Agreement for Consulting Services) を結んだが、その中には日本側に調査要請のあった地域が大部分 (3,460ha) 含まれていること。

(2) 上記契約には、Detailed Designs の他、Tender Documents, Cost Estimates, Design Report 等が含まれており、1988年12月に Final Report が IDA に提出される事になっている。

(3) 要請のあった調査対象地域の内、IDA が所管している土地は水田となっている 6 百 ha だけであり、残りの 3 千 4 百 ha は産業省の砂糖生産公社 (GHASEL) が所管しており、揚水機場も主水源の機場は IDA の管理であるが加圧機場と補助水源の機場が GHASEL の管理になっている。

この様なことから、M/M には下記事項を take note する事とした。(1) 対象地域が AFDB の調査地域と重複しており、この調査をしなければ F/S は実施出来ないこと。(2) アスチュアレ地区の灌漑施設修復はボルタ河下流域の農業開発の拠点として重要であること。(3) 当地域の航空写真が 1969 年に撮影されたもので地形図の精度が悪く困っているので、図化だけでも協力して欲しいというガ側の強い要請があること。(4) マクドナルド社の調査対象地域には 3,460ha 重複しているが、この内、D/D を行うのは 1,000ha だけである。1988年4月に同社から Planning Report が提出され次第、JICA に報告書を送るので、今後の F/S の協力の可能性を是非検討して欲しいと強い要望があったこと。

(5) IDA はマクドナルド社が実施している右岸側の Planning Study は地形図が古い事から F/S

より精度が低い事からF/Sの必要性を強調したこと。(6) IDAはKpong Irrigation Projectの実施の為の資金調達の日途が立っていないことから、右岸側全体をReviewして、実施についても日本政府の協力を得たいと強調したこと。(7) 将来、F/Sが行われる場合には、土地と灌漑施設に関するGHASELとIDAとの権利調整が事前に行われるべきであることを双方が了解したこと。(8) これまで、検討を行ったS/W案は将来の参考の為にM/Mに添付する事とした。

具体的な調査結果の要約は次の通りである。

3. 調査結果

3.1 協議の内容

3.1.1 第1回協議(2月17日)

本件調査団がガーナ政府農業省 Acting Chief Director, Administration, Mr. Peprah 及び IDA Chief Executive, Mr. Frimpong と協議を行った結果、ガ側から下記の様な説明があった。

(1) 『調査対象地域の重複問題について』

IDAのChief Executiveの説明によれば、日本政府に協力要請を行った調査対象地域の内、ボルタ河右岸に帯状に存在する約1千haについては、IDAがアフリカ開発銀行(AFDB)の融資を受けて、コンサルタント(Macdonald and Partner社)に発注している詳細設計業務の対象地域と重複している。

(2) 『調査対象地域の土地と揚水機場の所管問題について』

調査対象地域4千haのうち、現在、IDAが使用管理している土地は水田となっている6百haだけであり、残りの3千4百haは産業省の砂糖生産公社(GHASEL)が管理している形となっている。しかし、JICAの協力を得てこのF/S調査を実施するためにこの問題の解決が重要であることはよく理解出来るので、M/Mを結ぶまでの間にガーナ政府としての合意をとりつける様努力する。

(1)についてガ国側は次の様に補足説明した。当初、IDAとMacdonald社との契約はボルタ河左岸側の3千5百haであったが調査の結果、地形、洪水被害及び土壌の点から2千haは計画から除外せざるを得なくなった。その代わりとして、右岸側の2千haを計画に含めた結果、上記の1千haがアスチュアレ地域で重複する事となった。左右岸共、重力灌漑を計画しており、既設の取水口から左右岸共7立方米/秒の断面で、用水路を建設する計画となっている。

ガ国側は、調査地域が重複してもJICAの協力を得たい理由として次の様に述べた。

(a) 今後の灌漑政策として、リハビリプロジェクトを最優先に実施することとしており、その中でもアスチュアレ地区を最重点地区としている。(b) 上記の様な大規模な計画は、資金調達の日途が全然立っていない事から、緊急を要するポンプの修復計画は是非必要である。(c) もし、将来、上記計画が実施されたとしても、灌漑が可能となるのは4,000haの内、比較的低位にある1,000haにすぎない。

当調査団としては、ガ国側の要望が強い事から、他の条件(GHASELとの土地の権利調整

など)がすべて整えば、最終的には重複している地域を含めて調査を行うこともやむを得ないと考え、日本側の意見を聴くため、大使館を通じJICA本部に連絡した。

上記の問題は、いずれにしても、結論がでるまで少なくとも数日を要すると考えられたので、引き続き Scope of Work の内容協議を行った。

S/Wの内容検討において議論の対象となった事項は下記の通りである。(a) 当該プロジェクトを成功させる上で機械化稲作の普及は重要であることから、Scope of Work (Draft)の Phase 2-2-(b) farming systems の中で検討して欲しい旨、ガ国側から要望があった事。(b) 調査用の車両が非常に不足している事なので、JICAから送って欲しい旨、ガ国側から強く要請があった事。(c) 調査の為の事務所はアクラ及び現地においてIDAが用意する事。

注：『地域の重複問題』等から、S/WについてのM/M作成は時期尚早と判断されたので、上記(a)、(b)、(c)ともM/Mから除外した。

3. 2. 2 第2回協議(2月19日)

1. 本件調査団がIDAの Chief Executive, Mr. Frimpong と再度協議を行った後、MacDonald and Partner の Project Manager と会い調査内容について説明を求めた。Project Manager の説明要旨は下記の通りであった。

- (a) 日本政府に協力要請が出されている調査対象地域の殆ど全域(3,460ha)がアフリカ開発銀行の協力により同社が調査を実施している地域と重複している。
- (b) 当該調査対象地域の Planning Report は本年4月末にガーナ政府に提出され、引き続きD/D, Cost Estimate 等が実施され本年末までに Final Report が提出されることになっている。このD/Dにはポンプのリハビリ(加圧ポンプ)が含まれており、主水源となるポンプは、上流から用水路が建設されれば不要となる計画となっている。

当調査団としては、MacDonald 社の説明がこれまでのガ国側の説明と大きく異なる事から、午後、再度、コンサルタントの Project Manager 立ち会いの上でIDA総裁 Mr. Frimpong と打合せを行う事を要請した。

同日、午後、IDA側にMacDonald社の契約内容の提示を求め、上記打合せを行い、MacDonald社側の説明が正確である事を確認した。

IDAの説明は下記の通りである。

- (a) 本案件を日本政府に要請して以来、長い間、日本側からの連絡が無かったので、結果的に調査地域が重複する事になり、申し訳無く思っている。
- (b) アスチュアレ地区を含めたD/Dは本年(1988)末に出来るとしても、実施の為の資金調達の見目は全然たっていないので、実施については是非、日本の協力を得たい。MacDonald社の報告書は出来上がり次第、日本側に送るので、日本が本計画に協力する事が出来るかどうか検討して貰えれば幸いである。
- (c) アスチュアレ地域には1969年に撮影した航空写真により作成した地形図(5千分の1, 1mコ

ンター) しかなく、精度が悪く困っている。そのため、図化だけでもJICAの協力が得られれば、本地域の灌漑開発に非常に役立つ事になる。

当調査団としては、(a) これまでに行った現地調査、関係機関からの聞き取り、世銀など種々の報告書の内容等から見て、アスチュアレ地域が将来ボルタ河下流域の農業開発の拠点となることが明らかであること、(b) MacDonald 社が現在、調査、設計中の Kpong Irrigation Project は Kpong ダム下流に建設されている左、右岸の取水口から取水可能な毎秒7立法メートル(兩岸共)の用水を利用して重力灌漑による水田開発を行おうとする、重要な計画であるところから、図化だけでも出来れば日本側で協力を実施すべきと考える。

3. 2. 3 現地踏査結果について

3. 2. 3. 1 調査対象地域の内、FAOの協力プロジェクトとして水田開発された地域を中心に約600haについては、IDAの管理のもとに、水田灌漑が行われている。主水源となる揚水機(0.85/sec/unit)は当初計画8台の内5台設置されている。IDA側の説明によれば、5台とも、一応運転可能な状態にあるとのことであった。当日運転されていたのは1台のみ。ポンプは更新時期に来ているが、IDAがKpong Irrigation Projectにより、重力灌漑による用水に転換する計画を進めている(1988年末までにD/D完了)事から、用水転換が実現するまでの間のポンプ灌漑となる。しかし、現在、この計画は実施の為の資金調達が目途が全然ないとIDAが言っている事から、今後10~15年間はポンプが必要であり、その為にはポンプ施設や用水路の改修が必要と考えられるが、全体計画との調整、タイミングについて今後十分検討する必要がある。
3. 2. 3. 2 加圧ポンプは3台の内1台のみ稼働が可能である。このポンプは、砂糖生産工場が閉鎖されて以後もGHASELによって運転管理されている。これは、砂糖きび生産をしていた農民が工場閉鎖後も同地域で生計を立てる為の稲作用水を供給している為である。
3. 2. 3. 3 当初計画で砂糖きびを生産する計画であった地域は、灌漑方式が畝間灌漑であったため、圃場に傾斜があり、農民は米の生産に当たって、大きな困難に直面している。この地域の農民は計画的な営農指導をどこからも受けていない。又、IDA管理の水路から盗水が頻繁に行われて用水路管理に支障を来している。
3. 2. 3. 4 一方、当初から稲作計画となっていた地域を中心とする600haについては、IDAが管理、指導に当たっている。水利費は一作当たり、1万セディ/haと決められている。営農指導もFAOの協力等も得て、農業省、IDAが積極的に行っている。
3. 2. 3. 5 GHASELは再度当地域に砂糖生産を復活させるべく、諸外国に援助を要請するなど、ガーナ政府として十分調和のとれた振興計画を持っていない。
3. 2. 3. 6 GHASELの管理している地域の稲作は、面積把握は出来ていないものの、稲作は相当広範囲に行われている。
3. 2. 3. 7 当地域において、韓国の民間団体がGHASELから土地を借りて、水田を主にしたモデル農場を経営しており、7年間の経験を持っている。その経営者の意見でも当地域は稲

作に最も適していると強調している。

3-3 コンタクト調査M/Mの内容について

上述の様に、IDAはJICAがF/Sを実施する場合の基本的な条件について殆ど理解しておらず、かつ、具体的で無かった為、最初の協議でS/W案の内容についてある程度検討が進んだ段階で再び基本条件に戻る事になり、若干チグハグな協議となった。しかし、F/Sの実施方法について概要を説明する機会を得た事は相互の理解を深めるのに役立ったと思われる。その結果、当初、S/Wの内容についてM/Mに明記することにして(1) 稲作の機械化について検討すること、(2) 四輪駆動車導入についてのIDAの希望などはすべてM/Mから削除した。

この様なことから、M/Mには下記事項を take note する事とした。(1) 対象地域がAFDBの調査地域と重複しており、この調整をしなければF/Sは実施出来ないこと。(2) アスチュアレ地区の灌漑施設修復はボルタ河下流域の農業開発の拠点として重要であること。(3) 当地域の航空写真が1969年に撮影されたもので地形図の精度が悪く困っているので、図化だけでも協力して欲しいというガ側の強い要請があること。(4) マクドナルド社の調査対象地域には3,460ha重複しているが、この内、D/Dを行うのは1,000haだけである。1988年4月に同社から Planning Report が提出され次第、JICAに報告書を送るので、今後のF/Sの協力の可能性を是非検討して欲しいと強い要望があったこと。(5) IDAはマクドナルド社が実施している右岸側の Planning Study は地形図が古い事からF/Sより精度が低い事からF/Sの必要性を強調したこと。(6) IDAはKpong Irrigation Project の実施の為の資金調達が目途が立っていないことから、右岸側全体を Review して、実施についても日本政府の協力を得たいと強調したこと。(7) 将来、F/Sが行われる場合には、土地と灌漑施設に関するGHASELとIDAとの権利調整が事前に行われるべきであることを双方が了解したこと。(8) これまで、検討を行ったS/W案は将来の参考の為にM/Mに添付する事とした。

3.4 提言及び留意事項

3.4.1 IDAはこれまで、中国、ソ連、EC、AFDBなどの協力を得て、灌漑プロジェクトを実施してきたが現在建設中の地区が無いことなど実施能力は低下している。

3.4.2 現在、AFDBのソフトローンにより調査を行っている Kpong Irrigation 地区は Kpong Dam (発電用) の両岸から7立方メートル/秒を取水し重力灌漑するものであり、ボルタ河下流の灌漑農業の基幹となる計画である事から、IDAの協力要請には、今後注意を払って行く必要がある。IDA、及びマクドナルド社の説明でも、実施の為の目途が無いことから、将来、Kpong 計画のレビューを行い、AFDBとコファイナンスする事も一方策と考えられる。

3.4.3 アスチュアレ地区の灌漑再開発は重要であり、上記 Kpong 灌漑計画との調整(用水系統、実施のタイミング等)がつけばF/Sを実施する事が望ましい。

3.4.4 将来、F/Sを実施する場合、土地と灌漑施設について、IDAとGHASELとの行政上の権利調整を明確にする必要がある。

3. 4. 5 Kpong 地区は当初、アスチュアレ地域より上流のボルタ河左岸の未開発地域3,500haを対象にD/Dを行う計画であった。しかし、その後、地形、土壌および洪水被害等の制約から、右岸側の地域を取り込み、結果的に、アスチュアレ地域の受益地を1,000haを取り込んでD/Dを実施することとしているものである。マクドナルド社は、1987年12月の契約書に基づいて、アスチュアレ地域3,460haが調査対象地域だと主張した為、今回調整は出来なかったが、IDA側に他意は無かったものと考えられる。
3. 4. 6 今後、西アフリカ地域に農業開発協力を進める上で、ガ国が(a) 治安状況が比較的良好い事、(b) 水源に恵まれており、開発の可能性が高い事からパイロット事業的な価値に注目する必要がある、又、資源に恵まれていることから今後経済が好転するにつれて我が国との経済関係がより緊密になって行く可能性が大きいことにも注目する必要がある。

Ⅲ 調査結果

1. かんがい・排水

農業基盤の整備状況

a) かんがい排水施設

アスチュアレ地区は、1960年代前半からUNDP/FAOの協力を得て、砂糖きび(3,200ha)と米(800ha)の生産基地として計画され、1964年から建設事業に着手し、1966年には製糖工場が完成し、運営が開始されるとともに、1973年には400haのかんがい水田(パイロット農場)の完成をみた。

しかしながら、1970年から1982年に至るまでの間の国内経済の極端な不振に伴い、1974年以降ほとんど建設投資はなされておらず、現在のかんがい排水施設は、1973年までに築造された施設であり、1984年から1987年にかけて実施されたUNDP/FAOの緊急特別援助(the Emergency Operation Trust Fund)による修復でその機能を維持しているにすぎない状況である。

本地区の全体施設計画及び施工状況について表 - 及び図 - に示した。

本地区の用水計画は、水源をボルタ河に求め、ポンプにより一旦調整池に揚水した後、北部幹線水路(the Northern Low Level Channel)と主幹線水路(the Main Channel)とに分水される。主幹線水路は約1.3km下流で西部幹線水路(the Western Supply Channel)と南部幹線水路(the Southern Supply Channel)とに分水され、さらに南部幹線水路は約2.2km下流で下段幹線水路(the Southern Low Level Channel)と上段幹線水路(the Southern High Level Channel)とに分水され、上段幹線水路は再びポンプにより加圧され、圃場に供給されるシステムとなっている。

また、排水計画は、耕作道路及び連絡道路沿いに設置された支線排水路から地区低位部に設けられた幹線排水路に連絡し、ラグーン及び小河川に排水されるシステムとなっている。

揚水機場は、全体計画では、ポンプ8台が設置される予定であるが、これまでに口径500mm、揚程14.5m、揚水量0.58m³/sのポンプ5台が設置されただけで、残り3台の増設は当面予定されていない。現地視察当日は、需要量から1台のみが運転していた。現地プロジェクトマネージャーの説明によれば、5台のポンプとも常時運転可能な状態に維持されているという説明であったが、5台のうち3台は割合良く整備されていると認められたものの、奥に設置された2台はほこりにまみれ、長期間使用されていないような印象を受けた。いずれにしろ、ポンプ自体設置後15年以上経過し、老朽化しているほか、吸水管及び吐水管の腐蝕も見受けられ、早晚全面的な改修が必要と認められた。また、近年、河川の水位低下による吸水管の没水深さの不足によるエアークッション障害が頻繁に見受けられるとの説明もあった。

調整池は、揚水機場後方の標高10mの高台に築造されており、堤高2.8m、利用水深1.2m、有効貯水量10,000m³の土堰堤である。調整池の内部法面は、コンクリートで舗装されていたが、長年にわたる風雨と波浪による摩耗が著しく、また雑草の伸長による舗装の崩壊が随所に見受けられた。

ただし、著しい漏水等の箇所は見受けられなかった。

幹線用水路は、主幹線水路の320m区間を除いては、全て土水路であり、一部ガリ浸蝕はあるが、通水障害を引き起こしているような大きな崩壊は見受けられなかった、また、屈曲部は最近補修されたと見受けられる練石積みの頑強な舗装が施されていた。当日、パイロット地区の用水路の草刈りが地区農民総出で行われていた。

幹線排水路は、全て土水路であるが、幹線用水路と同様、大きな崩壊は見受けられなかった。

加圧機場は、全部で3台設置されているが、2台は故障したまま放置され、現在では1台のみしか運転可能な状態にないとの説明であった。当日はその1台が、GHASEL High Level Area 下流の韓国人が耕作する Saemail Farm (200ha) への用水補給のため運転されていた。

表 - 主要施設諸元一覧表

| 区 分 | 全体数量 | 既施工済数量 | 備 考 |
|--------|--|--|------------------------------|
| 開発対象面積 | 砂糖きび畑 | 3,600 ha | 現況作付面積 885ha 現況作付面積 360ha |
| | 水 田 | 751 ha | |
| | 計 | 4,351 ha | |
| 揚水機場 | $\Sigma Q=4.64\text{m}^3/\text{s}$ $0.58\text{m}^3/\text{s} \times 8\text{台}$ | $\Sigma Q=2.90\text{m}^3/\text{s}$ $0.58\text{m}^3/\text{s} \times 5\text{台}$ | 5台とも運転可能 |
| 調整池 | $V=10,000\text{m}^3$ | $V=10,000\text{m}^3$ | 土堰堤 |
| 用水路 | 北部幹線水路 | 13.12 km | 土水路 |
| | 主幹線水路 | 1.26 km | Concrete Flume 320m |
| | 西部幹線水路 | 4.81 km | 土水路 |
| | 南部幹線水路 | 2.18 km | " |
| | 上段幹線水路 | 14.34 km | " |
| | 下段幹線水路 | 10.56 km | " |
| | 計 | 46.27 km | 31.49 km |
| 加圧機場 | 3 台 | 3 台 | 1台のみ運転可能 |

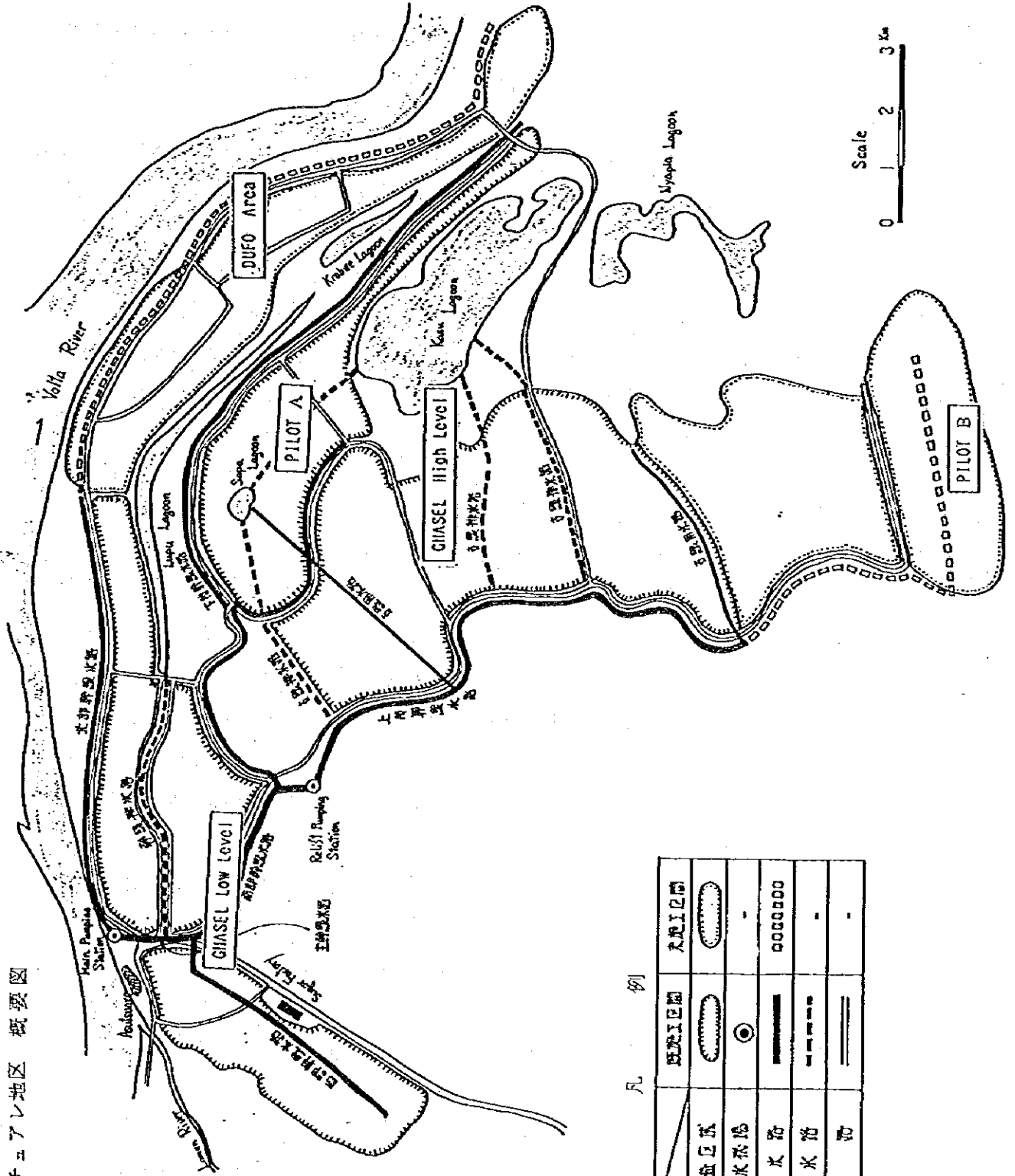
注) IDAからの聴取りによる。

b) 圃 場

パイロットA地区上流部の水田の区画は、20a以上の大区画に整備されているが、圃場の均平が十分でなく、高位部には枯死した稲も見受けられた。このような均平度の問題は、砂糖きび畑を水田に自力転換したGHASEL Low Level Area では、そもそもが傾斜を利用した畦間かんがいを導入する予定であったことから、特に大きな問題となっているとのことであった。

パイロットA地区下流部はかなりの混田であり、区画も十分整形されず、大きさも20a未満であった。

図一 アスチュアレ地区 概要図



凡 例

| | | |
|------|------|------|
| 合放区域 | 合放区域 | 合放区域 |
| 取水施設 | 取水施設 | 取水施設 |
| 用水路 | 用水路 | 用水路 |
| 排水路 | 排水路 | 排水路 |
| 池 | 池 | 池 |

c) 道 路

地区内連絡道路は、幹線用水路及び幹線排水路に沿って配置されており、特に幹線排水路に沿った道路は、地区低位部に位置することから、排水路側壁盛土部の一段高い所を利用するとともに、排水路両側に設置されている。

幅員4～5m程度で十分であったが、路面は未舗装で、さらに降雨による大きな窪地がいたる所にできており、自動車の走行はこの窪地を避けた蛇行運転を余儀なくされ、かなりの障害であった。

d) その他の施設

ニンゴ丘陵中腹のアスチュアレ地区を一望できる位置に、本プロジェクトを統轄する現地事務所 (Project Management Office) があり、プロジェクトマネージャー他が常駐し、ポンプの運転管理及び施設の維持補修や、パイロットA地区で耕作する農民からの水利費の徴収業務を行っている。

アスチュアレ地区内には、UNDP/FAOの援助により設置された農作業機械の修理を行える Work Shop が1ヶ所ある。

また、アスチュアレ集落及びパイロットA地区内に各1ヶ所ずつ精米場があり、その前面の広場では天日による籾の乾燥が盛んに行われていた。

F/S調査の実施に当たっての留意事項

1. かんがい排水計画関係

アスチュアレかんがい排水事業は、そもそもボルタ河を水源とし、約4,000haの農地に対し、ポンプアップにより農業用水を供給することとして計画実施されてきた事業であるが、近年の電力料金の高騰による維持管理費の増大に加え、1980年に完成したポンダムに7.0m³/sの供給能力を持つ取水口が左右両岸に設置されたことから、重力かんがいの可能性が検討され始めている状況にある事業である。

しかしながら、重力かんがいに転換するための事業の実施には、ガーナ政府の財政状況から判断すれば、自国だけの資金では到底無理があり、先進諸国等からの資金協力もかなりの額が必要と考えられることから、事業の完成にはかなりの期間を要するものと考えられる。

このため、本地区のF/S調査の実施並びに取りまとめに当たっては、将来の重力方式によるかんがい施設計画を前提にした当面の修復計画を立案することが重要であると考えられる。

【重力かんがい計画について】

(1) ボルタ河右岸地区に対し、ポンダムから7.0m³/sの供給が可能とされており、この対象区域として、現段階ではアクセ地区1,000ha及びアスチュアレ地区4,000haの計5,000haとされている。

M. MacDonald & Partners Limited が1987年にまとめたボルタ河左岸地区に係るD/D調査の Planning Report では、水田の最大必要水量 (水路ロス等を含む) は1.5m³/sと見積もられており、単純に計算すれば約4,700ha弱しかかんがいできないこととなる。

このため、土地利用計画並びに作付け計画と水利用計画との関連を十分調整するとともに、ピー

クカットのための中間貯留施設の必要性の有無、現揚水施設の一部利用等も十分比較検討する必要がある。

- (2) なお、最も基本的なことであるが、ポンダムからの $7.0\text{m}^3/\text{s}$ の供給の根拠を示した資料については、現地滞在中に収集できず検討していない。また、アコソダム及びポンダムの管理方法に係る資料も収集できず検討していない。このため、 $7.0\text{m}^3/\text{s}$ の供給可能性について十分IDA及びVRAと詰める必要がある。

さらに、左岸地区については、現時点では約 $1,500\text{ha}$ の農地しか考えられず、左岸地区供給予定の $7.0\text{m}^3/\text{s}$ にはかなりの余剰があると考えられることから、右岸地区にその余剰水を振向ける検討も必要である。その際には、アベメ地区への供給も考慮に入れる価値はあると考える。

【当面の修復計画について】

- (1) 現況施設において、緊急に修復が必要な施設は、加圧ポンプ設備と認められた。本ポンプ設備は、将来重力かんがい方式に転換されたとしても必要であると考えられることから、重力かんがい計画によるポンダムより本地点までの水理計画を十分検討のうえ、将来とも使えるよう計画することが重要と考える。

- (2) 主揚水機場のポンプ設備については、修復の緊急性は認められないが、エアークッション障害が発生しているとの報告もあり、さらに実態を調査し、対応を検討する必要がある。

また、前述のように必要水量の検討結果次第では、今後とも補助水源として必要になる場合も考えられることから、今後の利用年数を考慮した修復計画を検討する必要がある。

- (3) また、本地区では地区低位部の重粘土地帯の排水改良も緊急の課題である。排水不良は区画の大きさを限定し、かつ機械作業の妨げにもなっており、圃場の均平工事と併せて適切な常時の排水対策を検討する必要がある。

（参考）アスチュアレ地区とボン地区との重複について

本調査団がコンタクトミッションとして位置づけられた背景には、ガーナ政府の調査要請区域が、他の協力国あるいは協力機関により既に調査が開始されている可能性があるという事前情報があり、その実態把握を行い、重複関係を調整することが、F/S調査に係るS/W協議の前提になったためである。

このため、本調査団はガーナ国農業省(MOA)及びかんがい開発公社(IDA)と積極的に協議し、実態の把握に努めるとともに、実際に業務を実施していると思われるイギリスの民間コンサルタント会社 Sir M. MacDonald & Partners Limited の担当者に面会し、業務実施内容を照会した。

その結果、IDAはアフリカ開発銀行(AFDB)の融資を受けて、1987年12月マクドナルド社とKpong Irrigation Projectに係る Detailed Study, Project Preparation and Design について契約を結んでおり、その対象区域に日本側に要請があった区域の大部分($3,460\text{ha}$)が含まれていることが判明した。

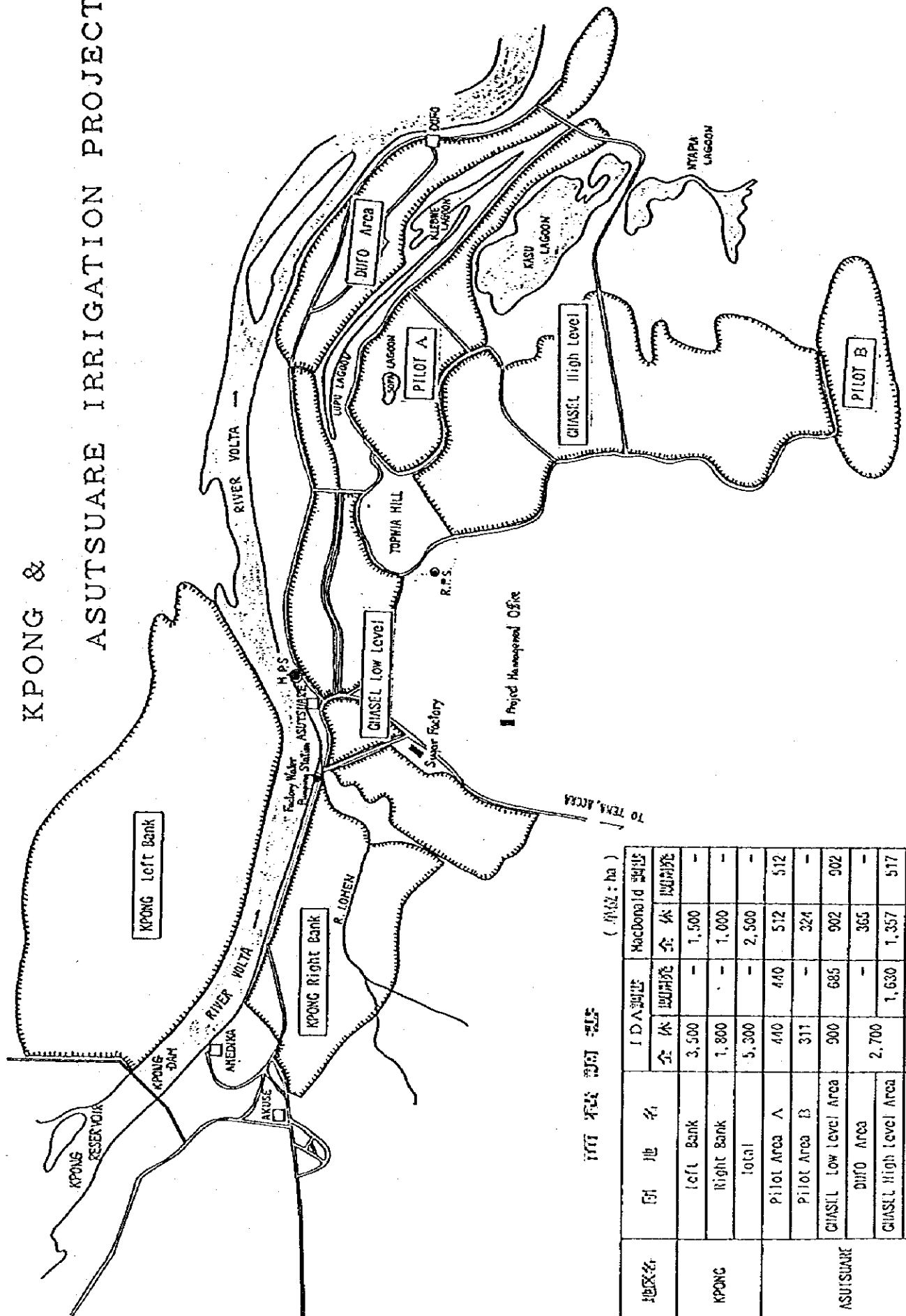
このような結果に至った経緯について、IDAはマクドナルド社との契約は、当初ボルタ河左岸側の

3,500haを予定していたが、地形条件、洪水被害及び土壌条件等の調査結果から、2,000haを除外せざるを得なくなり、その代替地を右岸地区に求めた結果、アクセ地区で1,000ha、アスチュアレ地区で1,000ha確保することとし、この1,000haが重複することとなったとの説明があった。

さらに、マクドナルド社はアスチュアレ地区の3,460haをも含めたプランニングレポートを本年4月末までにまとめるが、詳細設計を行うのは1,000haのみであり、2,460haの詳細設計は残されているとともに、マクドナルド社はアスチュアレ地区の計画・設計に際し、1969年に撮影された航空写真を図化した地形図を利用しており、非常に古く、そもそも精度に問題があるとの説明もあった。

聴取りによる調査対象区域の範囲は、別図に示すとおりである。なお、面積の相違には Gross と Net の相違も含まれていると思われる。

KPONG & ASUTSUARE IRRIGATION PROJECT



面積表 (単位 : ha)

| 地区名 | 所在地名 | I.D.A.調査 | | MacDonald 調査 |
|-----------|------------------------|----------|-------|--------------|
| | | 全体 | 既用済 | |
| KPONG | Left Bank | 3,500 | - | 1,500 |
| | Right Bank | 1,800 | - | 1,000 |
| | Total | 5,300 | - | 2,500 |
| ASUTSUARE | Pilot Area A | 440 | 440 | 512 |
| | Pilot Area B | 311 | - | 324 |
| | GIASEL Low Level Area | 900 | 685 | 902 |
| | DIFO Area | 2,700 | - | 365 |
| | GIASEL High Level Area | | 1,630 | 1,357 |
| | Total | 4,351 | 2,755 | 3,460 |
| | | | | 1,931 |

2. 農 業

農業の概況

ガーナの農業は、ガーナ経済の中心で国内総生産（GDP）の52%（1984年）を占めている。その内訳は、ココアが18%、ココアを除く作物が62%、畜産が7%、水産業が3%、林業が10%となっている。なお、主要な作物は、キャッサバ、プランテン、ココヤム、ヤム、メイズ、米、ミレット、ギニアコーン等である。

農産物の輸出は、1978～82年の平均で、全商品輸出合計の約77%を占めており、73%がココアであり、残りの4%が林産物となっている。

人口は、農村人口が全人口の65%（1980年）を占め、全労働力の約57%（1970年）が農業部門に従事している。特に、農村における農業従事者の割合は約73%と高くなっている。

農家数は約805千戸で、一農家当たりの平均耕地面積は約3.2haとなっている。経営規模別農家数は、全農家のうち2エーカー（0.8ha）未満が31%、2～4エーカー未満が55%と、小規模農家が多数を占めている。

主要作物の生産動向は、全般的に減少傾向にある。その原因は①農機具、肥料、農薬等の農業資材不足、②輸送インフラの悪化、③早魃等である。

農作物の単位当たり収量は、一般に人力を主体とした伝統的技術による小規模農家は技術水準が低いところから単収も低いが、プランテーションやかんがい農場では、機械力の導入、栽培技術を駆使し、比較的安定した高い収量を上げるなど、生産性に大きな差があると言われている。

営農状況

アスチュアレ地区の営農は、当初4,000haを対象に砂糖キビ（3,200ha）と米（800ha）の生産を図ることを目的に始められた。砂糖キビは1970年以降の同国の経済不振と砂糖価格の低迷の影響を受けて1966年に運転が開始された同国最大規模の製糖工場（製糖能力：30,000トン/年）も1982年には閉鎖され、それ以来砂糖キビの栽培は行われていない。砂糖キビ跡地は他の畑作物の導入も見られず、一部水田に転換している程度で殆どが未作付地として放置されている。

一方、水田は、当初の800haのうち、現在約600haが作付けされている。これらの水田は地区北部の低位部と高位部の一部にある砂糖キビ畑から転換された水田（転換水田）である。

現在、アスチュアレ地区では水稲の作付が行われているので、その概要を記す。

- ① 水稲の作付は灌漑施設が整備されていることから、現在二期作が行われている（一期作目が3月に播種・8月に収穫、二期作目は10月に播種・1月に収穫）。
- ② 水稲作付農家の一戸当たり経営規模は、0.2～1.2haで、平均経営規模は0.4haと小規模である。
- ③ 耕作農民は、地区外のボルタ河沿いに住む農民が通い耕作をしている。その距離は約5～10kmとなっている。
- ④ 営農作業は、耕起や碎土を機械で行っているが、他の農作業は人力で行っている。
- ⑤ 本地区には農業機械化センターがあり、センターにはトラクター（6台）、トレーラー（3台）、

グレーダー（4台）、ハロー（4台）、プラウ（4台）、掘削機（2台）等が装備されている。なお、これらの農業機械の多くは故障し、故障ヶ所の部品が入手困難なこともあり、修理されないまま放置されている。

- ⑥ 種子・肥料・農薬等の農業資材は、農業開発銀行（ADB）からその資金を借用して購入している。なお、借用した金の支払いは米を販売した後におこなわれている。
- ⑦ 土地の所管は、水田と砂糖キビ畑で異なっている。水田は農業省の灌漑開発公社（IDA）が、また、砂糖キビ畑は産業省の砂糖生産公社（GHASEL）が所管している。
- ⑧ 水管理は、取水源のポンプをIDAが管理しているが、加圧ポンプ3台の管理はGHASELがおこなっている。加圧ポンプはGHASEL所有の土地に入植した農家の救済のために取り付けられたものである。なお、幹線水路の途中から盗水が頻繁に行われ水管理に支障をきたしているとのことであった。
- ⑨ ほ場の均平が十分に行われていないため、ほ場面に凹凸が生じ、水稻の生育にムラが生じて支障をきたしている。特に、砂糖キビ畑から水田に転換した地区では、そもそも、ほ場面が傾斜（畝間灌漑方式）をつけて整備をしてあったため、顕著であった。
- ⑩ 営農指導は農業省の管轄となっている。パイロット水田地区はFAOの協力を得てIDAが営農指導を積極的に行っているが、転換水田は特に行われていない。
- ⑪ 農民組織はあるが、現在その活動は殆ど行われていない。
- ⑫ 米の生産量は、一作当たり収量で約5トン/haである。これは全国平均の3～4トン/haに比べて高い収量となっている。
- ⑬ 米の政府売り渡し量は米全生産量の約50%、残りは自由市場へ販売している。なお、1987年の政府最低価格補償は1バック（80kg）4,000セディとなっている。
- ⑭ アスチュアレ地区内には、韓国の民間団体が経営するデモンストレーションファームがある。このファームは、GHASELから土地を借り機械化稲作経営を実践して見せるほか、品種の栽培試験（170品種を集めた）や優良品種の普及をするとともに、さらに農業普及関係者や農民に研修機会を与える等、アスチュアレ地区稲作栽培の定着に貢献している。同ファームでは、アスチュアレ地区は稲作栽培に適しており、8～9トン/ha/作も可能とみている。
- ⑮ アスチュアレ地区の上流ボンダム右岸では、カナダのコンサルタントが経営するKpong Farms（100ha）がある。このファームは、耕起から収穫まですべて機械化による稲作経営（二期作）で、しかもこの方式が商業ベースで成り立つ経営を実践している。従業員は45人で生産された米はスーパーマーケット等に卸している。現在一番困っていることは、収穫が鳥害（百万羽）によって全滅してしまうことである。

実施調査開始に係る留意事項

1. アスチュアレ地区は米の二期作を行っているが、現況の営農状況や生産力等について詳細な点は不

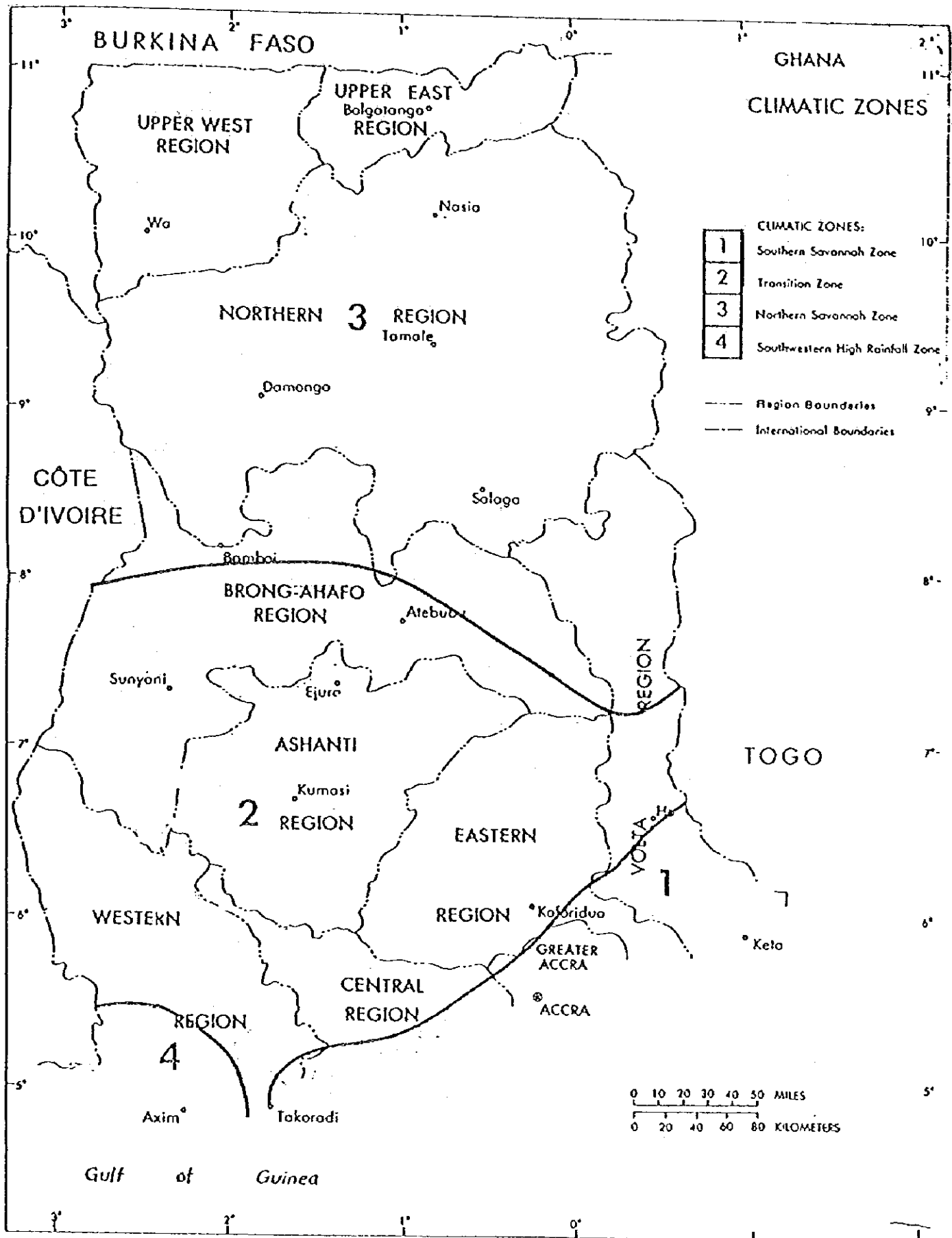
明である。今後の営農計画等を立案する上で現況の農業阻害要因分析を行う必要がある。そのためには、現況の水稲栽培状況に関する精査が望まれる。

2. 地区内にある Korea Saemaoul Farm は、地区内の稲作経営の定着に大きく貢献しているとの事であるがその詳細については不明である。今後、地区全体の生産性を高めていく上で、このような先進優良事例に学ぶことは重要である。このため、生産性の向上となる要因の把握、その普及性についての精査が望まれる。

表 - 地域別人口及び人口密度 (1984年)

| | 面積 (km ²) | 人口 (1,000 人) | (農村人口割合) | 人口密度 (人/km ²) |
|---------------|-----------------------|--------------|----------|---------------------------|
| 全 国 | 238,533 | 12,205.6 | (68.7) | 51 |
| Western | 23,921 | 1,116.9 | (77.2) | 47 |
| Central | 9,826 | 1,145.5 | (73.5) | 117 |
| Greater Accra | 3,245 | 1,420.1 | (16.5) | 438 |
| Eastern | 19,323 | 1,679.5 | (73.3) | 87 |
| Volta | 20,570 | 1,201.1 | (79.3) | 58 |
| Ashanti | 24,389 | 2,089.7 | (67.9) | 86 |
| Brong Ahafo | 39,557 | 1,179.4 | (73.4) | 30 |
| Northern | 70,384 | 1,162.6 | (75.3) | 17 |
| Upper West | 18,476 | 439.2 | (89.2) | 24 |
| Upper East | 8,842 | 771.6 | (91.5) | 87 |

出典：1984 Population Census of Ghana Preliminary Report



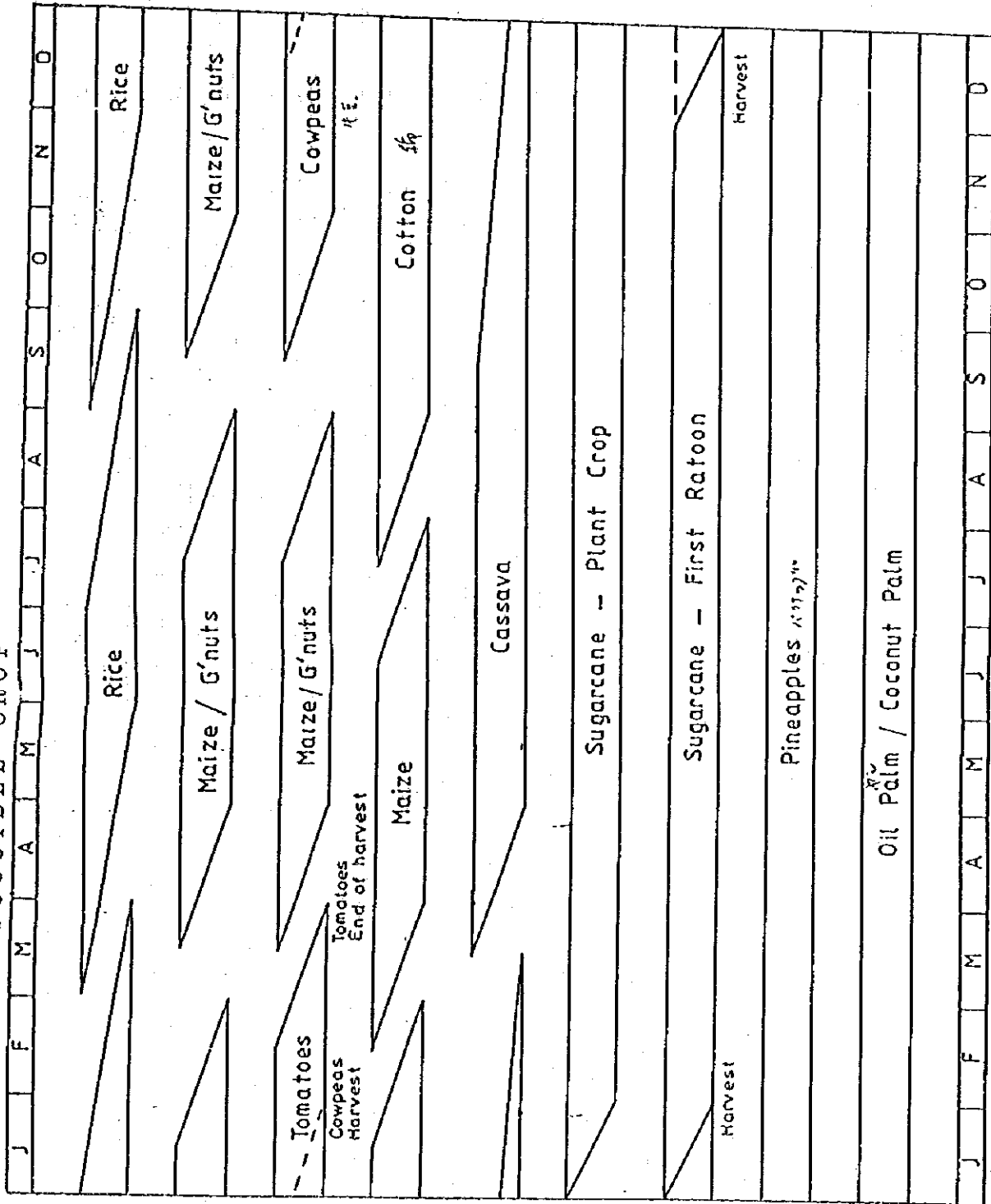
AUGUST 1971

表一 Chana における主要作物の生産動向

| 作物 | 収獲面積 (1,000ha) | | | | 収 量 (kg/ha) | | | | 生産量 (1,000MT) | | | | |
|------------|----------------|-------|-------|-------|-------------|--------|--------|--------|---------------|-------|-------|-------|-------|
| | 1982 | 1983 | 1984 | 1984 | 1982 | 1983 | 1984 | 1984 | 1982 | 1983 | 1982 | 1983 | 1984 |
| Rice | 61 | 40 | 57 | 57 | 590 | 1,000 | 1,157 | 1,157 | 36 | 40 | 36 | 40 | 66 |
| Maize | 373 | 400 | 486 | 486 | 928 | 430 | 1,100 | 1,100 | 346 | 172 | 346 | 172 | 534 |
| Millet | 172 | 175 | 220 | 220 | 442 | 229 | 600 | 600 | 76 | 40 | 76 | 40 | 132 |
| Sorghum | 216 | 220 | 230 | 230 | 398 | 255 | 609 | 609 | 86 | 56 | 86 | 56 | 140 |
| Cassava | 260 | 210 | 250 | 250 | 7,600 | 8,233 | 7,600 | 7,600 | 1,976 | 1,729 | 1,976 | 1,729 | 1,900 |
| Yam | 111 | 113 | 112 | 112 | 5,297 | 7,564 | 7,857 | 7,857 | 588 | 866 | 588 | 866 | 880 |
| Taro | 146 | 147 | 150 | 150 | 4,313 | 4,898 | 4,867 | 4,867 | 628 | 720 | 628 | 720 | 730 |
| Groundnuts | 100 | 100 | 100 | 100 | 1,100 | 700 | 900 | 900 | 110 | 70 | 110 | 70 | 90 |
| Tomato | 33 | 35 | 36 | 36 | 4,848 | 4,714 | 4,722 | 4,722 | 160 | 165 | 160 | 165 | 170 |
| Onion | 2 | 2 | 2 | 2 | 14,706 | 14,857 | 15,000 | 15,000 | 25 | 26 | 25 | 26 | 27 |
| Eggplants | 5 | 6 | 6 | 6 | 3,600 | 3,636 | 3,750 | 3,750 | 18 | 20 | 18 | 20 | 21 |
| Sugar cane | 3 | 3 | 3 | 3 | 36,567 | 33,333 | 36,567 | 36,567 | 110 | 100 | 110 | 100 | 110 |
| Coffee | 10 | 9 | 10 | 10 | 150 | 144 | 210 | 210 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Cocoa bean | 1,150 | 1,000 | 1,100 | 1,100 | 176 | 160 | 171 | 171 | 203 | 160 | 203 | 160 | 188 |
| Palm oil | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| Banana | 9 | 10 | 10 | 10 | — | — | — | — | 745 | 600 | 745 | 600 | 650 |
| Tobacco | 2 | 2 | 2 | 2 | 333 | 333 | 333 | 333 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

出典: F A O Production Year Book 1984

☒ - POSSIBLE CROP



SOURCE: MMP/HTS 1987.

3. 施設機械

3. 1 はじめに

施設機械設備について特に既設備の点検に際しては、その工事の完成時にメーカーの提出する完成図書は不可欠である。

しかしながら、今回調査に先立って、IDA当局に本資料の提供を再三にわたり要請したが、先方にはこうした資料の保管がされている形跡は無かった。

従って今回調査の対象とした main pump station 及び booster pump station の二施設については、基本的資料が欠落した中で、現場踏査とIDAからのメモ的資料及び英国 Macdonald 社からの当初の土木構造一般図から必要な諸元を割り出し、推定せざるを得なかった。

3. 2 施設の概要

main pump station

| 機器名 | 内容・規格 | 摘要 |
|-------|-------------------------------|--------------------|
| ポンプ形式 | 横軸渦巻斜流 | made in India |
| " 口径 | $\phi 500$ mm | |
| 計画揚程 | H=14.5m | |
| " 揚水量 | Q=0.85m ³ /s/台 | |
| 動力 | 電動機 P=188 Hp | made in Niaderland |
| 吸込揚程 | Hs=6.0 m | (計画図より) |
| 補機 | Vacume pump 2.700 ℓ /min | |
| | 同上 電動機 10Hp | |

Booster pump station

| 機器名 | 内容・規格 | 摘要 |
|-------|---------------------------|-----------------|
| ポンプ型式 | 立軸渦巻斜流 | made in Germann |
| " 口径 | $\phi 500$ | |
| 台数 | 3 台 | |
| 計画揚程 | H=17.0m | IDA memo |
| " 揚水量 | Q=0.85m ³ /s/台 | " |
| 動力 | 電動機 200 Kw | made in Germann |

3. 3 調査結果及び考察

1) main pump station

本機場のポンプ設備は完成後17年を経っており、又吸水管吐出管共に、塗装を怠っている為、大

変古びたイメージを与えている。しかしながら、本設備の操作システムは、機側操作を基本にしている為、大変シンプルなシステムであり、現場を訪れる前に危惧していた高度な制御システムを導入した結果、地元がその技術レベルに追従出来なくて管理不良に陥っているのでは、という懸念は無かった。

また、5台中、3台は動かないと聞いていた pump も全てが稼働可能という事で修復の為の調査というテーマは無くなったが、本機場の基本的な問題は、上流の Kpomg dlamn の完成に伴う水位低下によるサクション障害という事であった。

従ってサクション障害対策と、今後の施設利用について下記の通り考察した。

- ① 本機場の土木構造図から計算し、仮に1.0mの水位低下があった場合、サクション水位は
- $$H_s = 6.0\text{m} + 1.0\text{m} < H_s^* \text{ max } 8.0\text{m}$$

($H_s^* \text{ max}$ は Vacume pump の吸上げ限界)

で、吸水限界内であり吸水槽部の改修と吸水管を伸長すれば対策は可能であろう。

この時の全揚程増加に対する所要動力は別紙計算書の通り210Kw/200Kwで5%のUPであり、揚水量の大きな低下はない。

2. 本機場の今後の位置付けについて

- ① 現機場の全 pump が稼働可能であり今日迄17年使用されて来た事と考え合せ今後更に10～15年の稼働を継続は可能と推定する。
- ② 前述の通り機側操作によるシンプルな操作システムであり、ポンプ本体のインペラー（羽根車）等に問題が無ければ継続使用は可能であろう。
- ③ 但し、今後の計画に於いて、本機場にどの程度の能力を期待するかにもよるが、増設が必要となった場合は、現機場の余裕スペース（3基分）に追加する事は現在のサクション障害の状況からも避けるべきで、増設の場合は、別途に第二機場を建設する事が better と考える。

2) Booster pump station

本機場のポンプ（立軸渦巻斜流φ500）は三基のうち二基が、既に機能を失っており、辛うじて、1基が稼働可能であった。解体中のインペラ（羽根車）の状況（写真参照）等から損耗が進行しているようであり修復はポンプ本体部の交換を検討する必要がある。一般的に機械設備に於いて、根幹部の取換へは新設より割高になる場合も多いので、本機場についても、修復よりは新しく作り直す方が得策であろう。

参考資料 1

h a = 12m の場合

原動機馬力計算書 (600)

- 1 ポンプ軸動力

$$L = \frac{0.163 Q H r}{\eta_p} = \frac{0.163 \times 51 \times 17 \times 1.0}{0.85} = 166.3 \text{ Kw}$$

但し Q = 51 m³/m (吐出量)

H = 17m (全揚程)

r = 1.0 t/m³

$\eta_p = 85\%$ (ポンプ効率)

- 2 所要動力

$$L_m = \frac{L(1+A)}{1} = \frac{166.3 \times (1+0.15)}{1} = 191 \text{ Kw}$$

但し A = 15%

$\eta_G = 100\%$

従って

電動機は200Kwとなる。

参考資料 2

h a = 13m (水位を1m下げた) の場合

原動機馬力計算書 (600横軸斜流渦巻ポンプ)

- 1 ポンプ軸動力

$$L = \frac{0.163 Q H r}{\eta_p} = \frac{0.163 \times 51 \times 18 \times 1.0}{0.85} = 176 \text{ Kw}$$

但し Q = 51 m³/m (吐出量)

H = 18.0m (全揚程)

r = 1.0 t/m³ (水の単位重量)

$\eta_p = 85\%$ (ポンプ効率)

- 2 所要動力

$$L_m = \frac{L(1+A)}{1} = \frac{176 \times (1+0.15)}{1} = 202 \text{ Kw}$$

但し $A = 15\%$

$\eta G = 100\%$

従って

電動機は210Kwとなる。

参考資料 3

全揚程の決定

設計規準 P30

| | | |
|-----------|--|---------|
| 吸込実揚程 | | 6,000m |
| 〃 管損失水頭 | | 1,363m |
| 直管部 | $0.0315 \times \frac{15}{0.5} \times \frac{(4.33)^2}{2 \times 9.8} = 0.9039$ | 0.904 |
| 屈折部 | $0.24 \times \frac{(4.33)^2}{2 \times 9.8} = 0.2295$ | |
| | $0.2295 \times 2ヶ所 = 0.4590$ | 0.459 |
| 吐出実揚程 | | 6,000m |
| 〃 管損失水頭 | | 1,200m |
| 直管部 | $0.0315 \times \frac{18}{0.5} \times \frac{(4.33)^2}{2 \times 9.8} = 1.0847$ | 1,085 |
| 屈折部 | $0.12 \times \frac{(4.33)^2}{2 \times 9.8} = 0.1147$ | 0.115 |
| 流入による損失水頭 | $0.05 \times \frac{(4.33)^2}{2 \times 9.8} = 0.0478$ | 0.048 |
| 弁による損失水頭 | | 1,100 |
| 逆止弁 | $0.98 \times \frac{(4.33)^2}{2 \times 9.8} = 0.9374$ | 0.937 |
| 仕切弁 | $0.17 \times \frac{(4.33)^2}{2 \times 9.8} = 0.1626$ | 0.163 |
| 全揚程 | | 15,711m |

IV 付 属 资 料

1. MINUTES OF MEETINGS

In response to the request of the Government of the Republic of Ghana for the Feasibility Study on Asutuare Irrigation Rehabilitation Project (hereinafter referred to as "the Study"), the Government of Japan decided to dispatch, through Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programme of the Government of Japan, the contact mission headed by Mr. Toshiki Saito to Ghana from February 14 to February 27, 1988, in order to discuss and exchange views on the Study with the representatives from the Irrigation Development Authority (hereinafter referred to as "IDA") and other agencies concerned.

The salient results of the meetings are as follows:

1. Both sides understood that JICA would find it difficult to conduct the Study under the present situation that most of the Study Area is duplicated with the part of study area of the Kpong Irrigation Project which is being conducted at the level of detailed study including project preparation and design by Sir M. MacDonald & Partners Ltd. under the loan of the African Development Bank.

2. Both sides understood the importance of irrigation rehabilitation on Asutsuare area.

3. IDA strongly requested that JICA would

WV

3.8.

undertake topographic mapping from aerial photography of the Asutsuare Area on a scale of 1:5,000 with 0.5m contour intervals because sufficiently accurate maps of this area are not available.

4. IDA requested that after completion of the Planning Study by Sir M. MacDonald & Partners Ltd., the Planning Reports will be submitted to JICA in order to examine the possibility of JICA's participation in the Feasibility Study for Rehabilitation exercise of the Asutsuare Irrigation Project.

5. IDA emphasized that the degree of accuracy of the Planning Study of the Right Bank Area is lower than the feasibility study in general because accurate maps are not available in the Asutsuare area.

6. IDA strongly requested that JICA would undertake to review the Right Bank Area of the Kpong Irrigation Project in order to materialize the cooperation of the Japanese Government at the implementation of the project.

7. Both sides understood that if there should be future cooperation on the Asutsuare Feasibility Study for the rehabilitation, the proper authority over the entire project area by an Executing Agency would have been established.

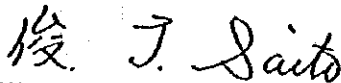
8. Attached is Draft Scope of Work for the Feasibility Study for future reference.

Accra, February, 23, 1988



Mr. J. Kofi Frimpong

Chief Executive,
Irrigation Development
Authority, Ministry of
Agriculture,
the Republic of Ghana



Mr. Toshiki Saito

Leader of the Contact
Mission, Japan Inter-
-national Cooperation
Agency

LIST OF PARTICIPANTS

A. GHANAIAN SIDE

1. MR. KOPI FRIMPONG, CHIEF EXECUTIVE, IRRIGATION DEVELOPMENT AUTHORITY
2. MR. K. WIAFE, DEPUTY CHIEF EXECUTIVE, (ENG) "
3. MR. M.A.K. AFFRAM, " (AGRO) "
4. MR. A. OPOKU MEISAH, DIRECTOR "
5. MR. D. N. OHTENG, PROJECT MANAGER, ASUTSUARS ✓
6. MAJOR S. O. OKOE, FHDC LIAISON OFFICER "
7. MR. A. PEPRAH, PRINCIPAL SECRETARY MINISTRY OF AGRICULTURE
8. MR. Z. ANDAE, DIRECTOR/PROJECT FOREIGN RELATIONS "

B. JICA MISSION

1. MR. TOSHIKI SAITOH, TEAM LEADER OF CONTACT MISSION, JICA
2. MR. SHIGEAKI UCHIMURA, JICA
3. MR. TADAYOSHI CHOCHAN, "
4. MR. TAIHEI OKAWA, "
5. MR. TAKASHI SHINO, "
6. MR. NOBORU YAMAZAKI, " GHANA OFFICE

wv 3. 8.

Attached

DRAFT SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE ASUTSUARE IRRIGATION REHABILITATION PROJECT
IN
THE REPUBLIC OF GHANA

AGREED UPON

BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE MINISTRY OF AGRICULTURE
REPUBLIC OF GHANA

PLACE, DATE OF SIGNATURE

THE MINISTRY OF
AGRICULTURE
REPUBLIC OF
GHANA

THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY, JAPAN

w J.S.

I INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Ghana, the Government of Japan has decided to conduct a Feasibility Study on Asutsuare Irrigation Rehabilitation Project (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Republic of Ghana.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are as follows :

- A. To carry out the studies and investigations necessary to supplement previous work for comprehensive agricultural development of the lands within the existing Asutsuare Irrigation Project.
- B. To identify priority areas for rehabilitation which require urgent attention within the Project.

III Study Area

The Study Area shall cover all the area of the Asutsuare Irrigation Project area of 4,000ha which is located in the right bank of the Volta river.

w J. S.

IV SCOPE OF THE STUDY

The Study will be divided into the following two phases.

Phase I. Topographical mapping, data collection and field survey

1. Topographical mapping of the Study Area on a scale of 1:5,000 with 1m contour intervals.
2. Data collection and necessary field survey relevant to the Study on the following items:
 - (a) Topography
 - (b) Meteorology and hydrology
 - (c) Geology
 - (d) Soil
 - (e) Land use
 - (f) Cropping and farming practice
 - (g) Social economy and social institution
 - (h) Agro-economy and agro-institution
 - (i) Agricultural supporting system
 - (j) Irrigation and drainage
 - (k) Rural Infrastructure
 - (l) Agricultural infrastructure
 - (m) Existing development plan
 - (n) Construction materials and costs
3. To select priority project components and areas based on the findings and discussions with authorities concerned of the Government of Ghana.
4. Preliminary Study and Analysis

Based on the result of the above-mentioned survey, the preliminary study and analysis will be conducted.

W J. R.

Phase II . Formulation of the Asutsuare Irrigation Rehabilitation Project

1. Supplementary field survey and additional data collection.
2. Formulation of the Irrigation Rehabilitation Project concerning the following items.
 - (a) Future land use
 - (b) Cropping pattern and farming systems
 - (c) Irrigation and drainage system
 - (d) Water management
 - (e) Rural infrastructure
 - (f) Agricultural support and extension services
 - (g) Farm settlement
 - (h) Agricultural infrastructure
 - (i) Preliminary designs of major structures including rehabilitation
 - (j) Identification of priority works
 - (k) Implementation schedule of the Project
 - (l) Operation and maintenance
 - (m) Estimation of the project cost and benefit
 - (n) Project evaluation
3. Preparation of the feasibility report of the Project.

W T.S.

V STUDY SCHEDULE

The Study will be executed in accordance with the attached tentative work schedule.

VI REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Ghana.

(1) Inception Report

Twenty (20) copies at the commencement of the field work in the Phase I.

(2) Progress Report

Twenty (20) copies at the commencement of the field work in the Phase II.

(3) Interim Report

Twenty (20) copies at the end of the field work in the Phase II.

(4) Draft Final Report

Twenty (20) copies at the end of the Phase II.

The Government of Ghana provides JICA with its comments on the Draft Final Report through the Embassy of Japan within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

(5) Final Report

Fifty (50) copies and twenty (20) copies of its summary within two (2) months after receiving the comments on the Draft Final Report.

VII UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF GHANA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, The Government of Ghana will take necessary measures:

(1) to secure the safety of the Japanese study team.

(2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave

W 38.

and sojourn in Ghana for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.

- (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Ghana for the conduct of the Study.
 - (4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study.
 - (5) to provide necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as utilization of funds introduced into Ghana from Japan in connection with the implementation of the Study.
 - (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study.
 - (7) to secure permission to take all data and documents related to the Study including photographs out of Ghana to Japan by the Japanese study team.
2. The Government of Ghana shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese 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 wilful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.
 3. The Ministry of Agriculture shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth

W 3. - 8 .

implementation of the Study.

4. The Ministry of Agriculture shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other agencies concerned, if necessary;

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) additional survey related to the Study, if necessary,
- (3) counterpart personnel to participate in the various activities for the Study,
- (4) suitable office with necessary equipment in Accra and the Study Area,
- (5) appropriate number of vehicles with drivers in the Study Area, and
- (6) credentials or identification cards to the members of the study team.

VII UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures;

1. to dispatch, at its own expense, study teams to Ghana,
2. to pursue technology transfer to the Ghanaian counterpart personnel in the course of the Study,

IX CONSULTATION

JICA and the Ministry of Agriculture will consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

WV J.S.

APPENDIX

TENTATIVE WORK SCHEDULE

| DESCRIPTION | MONTH | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|---|---|---|------------------|---|---|-------------|---|-------------|----|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| I. Phase I | | | | | | | | | | | | |
| II. Phase II | | | | | | | | | | | | |
| III. Explanation of Draft Final Report | | | | | | | | | | | | |
| IV. Reports | △ Inc.R. | | | | △ P.R. Map | | | △ Int.R. | | △ D.F.R. | | △ F.R. |

Inc. R. : Inception Report

P.R. : Progress Report

Map : Topographic Map

Int. R. : Interim Report

D.F.R. : Draft Final Report

F.R. : Final Report

Work in Ghana

Work in Japan

✓ J.S.

2. 要請文書

農技課

農技課

61.3.13

8498

開発協力課長

() 第 102 号

昭和 61 年 3 月 7 日

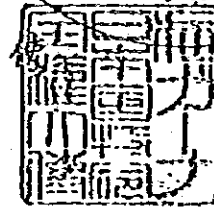
外務大臣 殿

在 大 地 方 有 地

受付 3034 号

61.3.13

国際協力事業団



国際協力事業団宛

件名

昭61年度南流調査実施計画作成の尺の要請調査(回答)

引用公・電信
日付・番号

経電中々1号

経協局

本件は調査要請書の通り要請があるため、

以下の通り調査を実施する。

1. 下知地区の施設復旧計画 優先順位 1位

2. 大規模農業生産プロジェクト 2位

(3)



本館送付先:
本館写送付先:
省内写配布希望先:

付録送付先
付録送付先(行)
付録送付先(OP)

GA-3-1

在外公館

| | | | |
|------------|----------------|-------|--------------|
| 開発調査要請案件調査 | | 番号 | ※ |
| 題名 | がー十其北門 | 公館名 | 在がー十日本国大使館 |
| 案件名 | アスチレ河に灌漑施設整備計画 | 対象分野 | ※ |
| 要請機関名 | がー十其北門農業省灌漑局 | 実施機関名 | がー十其北門農業省灌漑局 |

I 要請案件の内容

- (1) 案件の目的、内容（協定要請の内容、M/P、E/S、D/D等の別を含む。並置図別添）

当国農水省のガール河下流に位置する7775平方メートルのポンプダム建設により洪水放流のリスクを軽減し、農業用水の供給を確保する。この計画は、農業生産の増進と農村地域の発展を目的としている。また、灌漑施設の整備により、農家の収入が増加し、農村の経済が活性化されることを期待している。
- (2) 優先度（全開発調査要請案件の中での本案件の優先順位）及び緊急性

本国に於ける2次産業の発展促進計画（1974-1976、1976-1978）において、灌漑施設は農業生産の重要な要素として位置づけられている。本案件は、この計画の一環として優先的に実施されるべきである（優先順位1位）。
- (3) 調査実施希望時期及び期間

昭和57年度と計画期間が終了し、調査報告書（Final Report）提出期限は1982年10月15日である。
- (4) 調査実施後の計画具体化にあたってプロジェクトコストの見積り及び資金手当ての見込みならびに運営体制（組織）

本国政府は、このプロジェクトに対する技術支援を要請している。また、プロジェクトの成功には、適切な資金手当てと運営体制の構築が不可欠である。10年度計画の内容に照らし、必要な資金と組織体制を確保する必要がある。
- (5) 要請の経緯（本案件に関する第三国（又は国際機関）への要請実績を含む）

ABCA調査団（農業協同組合）が本国農業省灌漑局と行合を行って、灌漑施設の整備に関する調査を実施し、灌漑施設の整備に関する調査結果を報告している。また、灌漑施設の整備に関する調査結果を報告している。灌漑施設の整備に関する調査結果を報告している。
- (6) 類似案件に対する第三国（又は国際機関）の援助実績（実施中及び計画中のものを含む）の概要

本国には、灌漑プロジェクトのハビタット計画を実施している。7775平方メートルのポンプダム（4km、40haポンプ灌漑）は、EC、FAO、UNDPの協力により実施されている。
- (7) わが国の他の技術協力との関連

灌漑プロジェクトの整備中、灌漑施設の整備に関する調査結果を報告している。灌漑施設の整備に関する調査結果を報告している。灌漑施設の整備に関する調査結果を報告している。
- (8) 地形図、気象データ等調査資料の有無、種類、内容

地形図 1:50,000
気象データ等は灌漑局に保有されている。

■ 案件の背景 (本案件が寄附機関の開発計画の一部を構成する場合)

(1) 開発計画の名称

東アフリカ開発計画

(2) 開発計画の目的及び内容

国の食糧自給の達成と農村地域の住民の生活水準の向上

(3) 開発計画の実施予定時期及び期間

国経済発展計画Ⅱ (1985-1988)

(4) 本案件の開発計画の中での位置づけ

国農業省にはアステレ地での開発(リハビリテーション)を優先度の高いものと位置づけられている。

(5) 第三国(又は国際機関)による開発計画に対する援助(各種資金協力及び技術協力を含む)の有無及びその概要

国にはFAO, UNDP, EC等の国際機関がアステレ地での開発プロジェクトの形で協力をしている。

■ 公館コメント

(1) 本件協力の意義

アステレ地はアフリカ東部の重要な産地である。同地では住民が耕作に必要とする水灌漑設備が不足している。本件協力は同地の農業生産性を向上させ、農村地域の生活水準の向上に寄与する。同地のアフリカ開発計画の一環として本件協力は重要な役割を果たす。

(2) 本件協力の実施にあたって留意すべき事項

本件協力の実施にあたっては、同国の経済状況を考慮し、F/Sの実施にあたって同国に必要となる経費見込については十分に検討し、協力の効果が現地の開発に十分に活用されるよう留意する。

IRRIGATION DEVELOPMENT AUTHORITY



REPUBLIC OF GHANA

Head Office

P. O. Box M. 154

Accra, Ghana.

GRANT AID FOR INCREASED FOOD PRODUCTION PROGRAMME

REQUEST
FOR
JAPANESE TECHNICAL ASSISTANCE
FOR
FEASIBILITY STUDY ON
ASUTSUARE IRRIGATION REHABILITATION PROJECT

1. Name of Proposed Increased Food Production Project
- Rehabilitation of Asutsuare Irrigation Project
2. Details of Project
- Aim of Project
To study requirements for rehabilitation
of Asutsuare Irrigation Project.
- Acreage of cultivation
4000 Ha.
- Number of beneficiaries
4000
3. Proposed Crops
Rice (mainly) and sugarcane
4. Time of Implementation
Schedule attached.

REQUEST
FOR
JAPANESE TECHNICAL ASSISTANCE
FOR
FEASIBILITY STUDY ON
ASUTSU/RE IRRIGATION REHABILITATION PROJECT

Agriculture has been the backbone of Ghana economy for some time now. This has been recognised by past Governments who attempted in diverse way to accord it the top priority in their development programmes. Unfortunately such attempts had not made any significant impact on the sector.

The problem has been compounded by adverse weather conditions, low level adoption of improved technology and the declining labour force in agriculture.

It has been estimated that the Ghanaian economy deteriorated steadily in the years 1970 to 1982 with the GDP declining at 0.5% per annum. In the case of agriculture, which accounted for about 5% of GDP in 1983 the decline rate was 0.3% per annum between 1970 - 1980 with further decline in the drought years of 1982 and 1983 by 6.7% and 1.5% respectively.

In order to arrest the decline in the economy the Government initiated the Economic recovery programme for 1983 to 1985. Within this programme, agriculture and for that matter irrigation development has been given priority. Accordingly the irrigated land area increase by within the period even within the difficult economic conditions.

In accordance with the basic policies of the recovery programme, the Irrigation Development Authority (IDA) has been promoting irrigation development and rehabilitation of existing irrigation schemes with assistance from donor countries. However due to limitation of available funds progress has been slower than expected.

Studies carried out by the FAO and World Bank have clearly recommended priority being put on the rehabilitation of existing projects to improve their yield capacity before embarking on new projects.

This policy has been adopted by Government. Already with a grant from the EEC, preparations are underway to start the rehabilitation of Dawhanya Irrigation Project covering an area of 460 ha.

2. Objective Of Study:

- a. To prepare complete studies and investigations necessary to supplement previous work for the comprehensive agricultural development of the lands within the existing Asutsuare Irrigation Project (4000 ha net)
- b. To identify priority rehabilitation areas within the project which requires urgent attention and suitable for implementation with Japanese grant aid.

3. Outline Of The Study Area:

1. Study Area:

The study area covers the right bank of the Volta River between what is now known as the Kpong Irrigation Project and the Agbo river, covering all the areas of the Pilot Rice farm, Ghazel Sugar area and area B as shown on the attached map.

Since the feasibility study of the Kpong Irrigation Project indicated the possibility of supplying water under gravity to Asutsuare through the proposed right hand canal, it will be necessary to study this area with a view to dovetailing the Asutsuare Project into the proposed Kpong Irrigation Project.

2. Existing Asutsuare Irrigation Project:

The Asutsuare Irrigation Project was initially studied and established with FAO assistance from 1965 - 1971. The Project was to develop a 3200 ha. sugar estate and an 800 ha rice production area as a pilot scheme for demonstration of the overall viability of the Accra Plains as a potential area for the production of food using the water from the Volta River.

The Asutsuare factory started operation in 1966 as the first largest sugar factory in Ghana. However due to difficulties in the operation of the plant even after the World Bank had pumped money into a management contract with HVA, the plant was not able to achieve the installed capacity of sugar. For the past six years the factory has stopped operation. Part of the land used for sugar cane has now been converted to rice cultivation in addition to an area of about 600 ha being cultivated to rice in the pilot area.

4. Proposed Kpong Right Bank Irrigation Scheme:

In 1981 the Irrigation Development Authority commissioned Acres International of Canada to carry out a feasibility study of an area of about 6000 ha. on both banks of the Volta River using the water in the Kpong reservoir. The feasibility study proved the project viable. A further detailed study involving more detailed engineering studies has been commissioned with a loan from the African-Development Bank.

The right hand intake has a capacity of $7\text{m}^3/\text{s}$ which can cover more than the area envisaged in the present Kpong Project of about 2500 ha. Part of the water could be used, through a gravity system to Asutsuare project, thus reducing power costs presently incurred. It will therefore be necessary during the study of Asutsuare to review the water available from Kpong reservoir with a view to making it possible for Asutsuare to benefit from this gravity feed.

5. Scope Of The Study:



1. Detailed Field Investigation

- Surveying, investigation and mapping.
Production of accurate topographic surveys from aerial photographs to a scale of 1:2500 at 0.25 contour interval.
- Soils
Review of existing data concerning soils in the project and supplement these data by analyses and interpretation of aerial photographs and prepare a soils map.
- Preparation of present land use maps from air photographs and field investigation.
- Evaluate the adequacy of existing facilities including pump station, irrigation canals, drainage canals roads and other infrastructure.
- Study of crops grown in the area and draw up cropping patterns and crop rotation and assessing demand and supply of farm labour, machinery and other pertinent inputs.
- Collection of meteorological and hydraulic data.

- ii. Engineering Studies
 - Determination of the consumptive use of the proposed crops in the light of effective rainfall and other climatic parameters.
 - Determination of the size of irrigable land according to capacity of available pumps.
- iii. - Identification of existing problems and requirements for rehabilitation.
- iv. - Preparation of an overall agricultural plan for the project area including infrastructural requirements including water supply, housing clinics, schools electricity processing factories.
- v. Detailed Planning
 - Agricultural Planning
 - Field Development Planning
 - Infrastructural planning (roads, electricity etc.)
 - Project operation and maintenance planning
 - Labour camp planning
- vi. Preliminary designs of area to be rehabilitated
- vii. Project cost and benefits
- viii. Identification of priority works for immediate implementation with Japanese grant aid.
- ix. - Evaluation of the Project
- x. - Study schedule
(as attached)

FEASIBILITY STUDY ON THE ASUTSUARE IRRIGATION REHABILITATION PROJECT
WORK TIME SCHEDULE (DRAFT)

| Work Item | Month in order | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aerial Photo Shooting and Mapping • Detailed Field Investigation • Preparation of Overall Plan • Detailed Planning • Preliminary Design • Cost and Benefit Estimation • Identification of Priority Works • Evaluation of the Project | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Reporting | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

 : Work in Ghana.
  : Work in Japan

取扱注意

小原担当

| | | | | | | | |
|------|----|------|------|-----|---|---|----|
| 農計部長 | 次長 | 農計課長 | 農技課長 | 調査役 | 係 | 係 | 係 |
| | | | 小原 | | | | 小原 |

月 29日 10時 20分 ガーナ 発 経協開
 62年 07月 29日 19時 59分 本省 着

外務大臣殿 有地大使

アスチュアレかんがい施設修復計画

第170号

国際協力事業団宛

貴電経協開第125号に関し、

28日アリガがフレンボンかんがい開発公社総裁を往訪して本件につき照会したところ、先方の回答より次のとおり。

1、AFDBがSIR・MCDONALD AND PARTNERS社を通じて調査実施中のかんがい地区はKPONGかんがい地区とよばれ、アスチュアレかんがい地区の北側にりん接する地域であり、したがって同調査と日本側に要請済の調査との間に関連性は全くない。

2、ガ側としては当初より本件アスチュアレかんがい施設修復計画のための調査を日本政府に期待しているものであり、すでに6月初じゆんに貴館より通報いただいている（当館注、貴信 経協開第2239号にもとづく）本年10月の本件調査団の来訪を心待ちにしている次第である。早速アダム農業次官に連絡し受入準備等につき協議したいと考えている。

(了)

農林部宛

取扱注

月 31日 17時 10分 ガーナ 発 経協開
62年 08月 01日 02時 27分 本 省 着

外務大臣殿 有地大使

アスチュアレかんがい施設修復計画

| | | | | | | | |
|----------|-----|----------|----------|---------|--|---|------|
| 設計 部長 | 次 長 | 設計 課長 | 農林 局長 | 調査 長 | | 係 | 担当 |
| (永井) | 31- | (山本) | (田中) | 子 | | | (志野) |

第173号

国際協力事業団宛

日誌第17号宛に付し、

31日アダム農業官は求めにより往訪したアリガに対し、ガーナ政府は(1)本件調査団の派遣を多とする、(2)現政府がしよくりよう増産を最重点政策の一つとしていることは御承知のとおりであるが、自分(ア次官)は特にてんこうに左右されな
いかんがよいな作のふ及の重要性を常々強調している(3)本件調査に引続いてアス
チュアレかんがい施設修復計画自体が早急に日本の援助によりターンキーベースで実
施されることを強く希望している旨述べた。何等御参考まで。

(7)

外務省

3. QUESTIONNAIRE
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE ASUTSUARE IRRIGATION REHABILITATION PROJECT
IN
THE REPUBLIC OF GHANA

February 17, 1988 .

CONTACT MISSION
OF
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Contents of Questionnaire

| | Page |
|-----------------------------------|-------|
| 1. General..... | 57 |
| 2. Irrigation and drainage..... | 58 |
| 3. Agriculture (Statistics) | 59~73 |
| 4. Pumping and facilities | 74 |
| 5. Labor wage..... | 75 |

1. How does the Government of Ghana think about the priority component in the overall development plan which is written in your request for Japanese Technical Assistance, including water supply, housing, clinics, schools and electricity processing factories?
If these components are included in this F/S, what is the suitable executing agency?
2. According to the report by IBRD (i.e. World Bank), it is reported that the cost of pursuing rice self-sufficiency is extremely high. How does the Government of Ghana take this problem into consideration?
3. Are there no duplication between this Study Area of Asutsuare Irrigation Project and the study area of the project which is now conducted by Medonald & Partner Co. Ltd. (British consultants) in cooperation with African Development Bank?

1. Present situation of the Study area

(1) Natural condition

(a) Topography

(b) Meteorological data

- Rainfall, Temperature, Humidity, Wind velocity, Sunshine hours, Evaporation
- Observation sites, Observation period
- Flood and Drought damages

(c) Hydrological data

- River discharge and water level
- Observation sites, Observation period

(d) Others

- Supply and Demand of Electric power (examination for availability of supply to pump station)
- Runoff discharge of Kpong Dam or Electric power station
- Water right and custom of water use between Akosombo Dam and intake point of Astsuare Irrigation area

(2) Present condition of structures constructed in the Astsuare Irrigation Project

- List of structures constructed in the Project
- Detail planning or design
- Present condition of structures and systems

1. How is the trend of supply and demand on agricultural products?
(especially on main crops).
2. What crops does the Government intend to increase?
 - 1 Will the production of rice increase?
 - 2 Will the production of sugarcane decrease?
 - 3 What crops except rice and sugarcane does the government intend to increase?
3. How is the system of main agricultural products distribution?
(sale at the farmer's home and/or market etc.)
4. What is the system of extension and research on agricultural technique?
(experiment station, training center etc.)
5. Are there any organizations or groups of farmers?
(irrigation group, production group, extension group etc.)
6. What is the farming program of the Kpong Irrigation Project near this study area?
(Crops to be introduced, the area of the cultivated field, yield, etc.)
7. What kind of crops are cultivated and how is their acreage in this study area?
(the area of each crops, and the yields of them)
8. How is the farming condition of this area?
(the number of farm family, agricultural population, Acreage of Land holding of Each Farmers and agricultural income, etc.)

[Statistics to be prepared]

1. The trend of demand and supply of agricultural products.
2. The farming calendar of main crops (provincial, regional and of this area)
3. The situation of production of main crops (area, yield, etc.)
4. The price on maincrops (national)
5. Soil map and its explanation (about this study area)
6. References about damage on crops.
(cause, area, amount, etc.)
7. Outlook of farming (national, regional and of this area)
(the number of farm family, number of persons of each family, agricultural population and agricultural income per year)
8. References about utilization of agricultural machinery in this area.
(name of machine (Tracor, Tailor, Combine etc.), number of agricultural machinery, type of holding and the frequency of utilization etc.)
9. References about landholding in this area (Owner Farmer, Tenant Farmer)
10. References about agricultural income (national, regional and of this area)
(gross income, agricultural income and other income etc.)
11. References about processing and distribution of agriculture products.
(type of facilities, constructed year, scale and capacity, the frequency of utilization etc.)
12. Agricultural census and references about statistics of agriculture and forestry (in the national and regional scale)
(population about each industry)

2.

Farming calendar of main crops

| Name of field crops | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | | | | | | | | | | | |

x _____ X Sowing
 Δ _____ Δ Transplanting
 o _____ o Harvest

Data source:

Price on main crops

| Name of cultivated plants | year | price |
|---------------------------|------|---------------|
| | | Maximum price |
| | | Minimum price |
| | | Average |
| | | Maximum price |
| | | Minimum price |
| | | Average |
| | | Maximum price |
| | | Minimum price |
| | | Average |

Data source:

4.

Soil series

5.

| Name of soil series | Area (ha) | Ratio (%) | Its feature |
|---------------------|-----------|-----------|-------------|
| | | | |

Data source:

6.

Damage on field crops

(1) The amount of damage

| year | Name of field crops |
|------|---------------------|
| | |

(2) The damaged area (ha)

| year | Name of field crops |
|------|---------------------|
| | |

Data source:

8.

Agricultural machinery

| Name of machine | Scale and power | Number of agricultural machinery | Type of holding | Frequency of utilization |
|-----------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------|
| | | | | |

Data source:

9.

Present condition of landholding

| Area for owner farmer (ha) | | Area for tenant farmer (ha) | | | Management scale of farmer (ha) | |
|----------------------------|--------------|-----------------------------|-------------|--------------|---------------------------------|-------|
| Paddy field | Upland field | Total | Paddy field | Upland field | | Total |
| | | | | | | |

Data source:

10.

Agro-economy of one farm family

| Name of area | Agricultural gross income | Management cost | Agricultural income | Other income |
|--------------|---------------------------|-----------------|---------------------|--------------|
| | | | | |

Data source:

11.

Processing and distribution of agriculture products and present condition of facilities

| Name of area | Type of facilities | Constructed year | Scale and capacity | Location of facilities | Present state of utilization about facilities |
|--------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------------|---|
| | | | | | |

Data sources:

12.

Industrial population

| years | Primary industries | Secondary industries | Tertiary industries | Total population |
|-------|--------------------|----------------------|---------------------|------------------|
| 1970 | | | | |
| 1980 | | | | |
| 1986 | | | | |

Data source:

Geographical population

| Name of area | years | | |
|-------------------|-------|--|--|
| Total agriculture | | | |
| Total agriculture | | | |
| Total agriculture | | | |

Data source:

1. Please submit to us the specification, drawings and any other data of pumping facilities, if available.

Labor Wages

- (a) Survey Shaft
- (b) Laborer
- (c) Driver
- (d) Typist
- (e) Daily Working Hours
- (f) Premium Payment for Holiday and Overtime Working
- (g) Labor working Laws and Regulations

4. 収集資料リスト

| | |
|---|---|
| Feasibility Report on Sugar and Rice Production Project in Accra Plain (Sep. 1967) | FAO Representation in Ghana () |
| Irrigation Development Authority Assistance in Rehabilitation of Asutsuare Project (Feb. 1985) | FAO Representation in Ghana (Ministry of Agriculture) (FAO of the United Nations) |
| Ghana Irrigation Subsector Review (Dec. 15, 1986) | World Bank in Ghana (World Bank) |
| Kpong Irrigation Project Feasibility Report (Aug. 1981) Volume 2 Plates | FAO Representation in Ghana (Acres) (Volta River Authority- Irrigation Development Authority) |
| Ghana Agricultural Policy Action Plans & Strategies 1986-1988 (Jan. 1986) | FAO Representation in Ghana |
| Kpong Irrigation Project Detailed Study, Project Preparation and Design (Planning Report Main Report) (June, 1987) | IDA (Sir M. MacDonald & Partners Ltd.) |
| Lower Volta Irrigation Project Astsuaire Scheme (STAGE I Development) 1967. 3 Sir William Halcrow & Partners | IDA |
| Lower Volta Irrigation Project Astsuaire Scheme (STAGE II) • Summary of Estimate Draft 1969. 2 • Contract Document including Instructions to tenderess Draft 1969. 2 | |
| Lower Volta Irrigation Project Astsuare Scheme (Civil Works - Stage 2) 1965. 2 Irrigation And Drainnage Works And Roads | |
| An Economic Appraisal of the Second Stage of the Asutsuare Scheme Lower Volta Irrigation Project 1969. 3 | |

Ghana Irrigation Subsector Review
December 15, 1986

Document of World Bank
Report No. 6173-GH

Kpong Irrigation Project Detailed Study,
Project Preparation and Design
AGREEMENT For CONSULTING SERVICES ADDENDUM
NUMBER 1
ADDITIONAL CONSULTING SERVICES
Sir M. MacDonald & Partners Limited
Cambridge, England
November, 1987

Ministry of Agriculture Crop Assessment
Report Second Assessment Report
(20 September - 6 October)

Food and Agriculture Organization of the
united nations
SURVEY of Irrigation Development Costs in
NIGERIA, GHANA, LIBERIA, SIERRA, LEONE & THE
GAMBIA
(November, 1985)

Food and Agriculture Organization of the
united nations
Study of Irrigation Water Charges in KENYA,
GHANA, ETHIOPIA and BOTSWANA
(November, 1987)

Report No. 6175-GH
Ghana Irrigation Subsector Review
(December 15, 1986)

Document of World Bank

Kpong Irrigation Project
Detailed Study, Project Preparation and Design
AGREEMENT for CONSULTING SERVICES ADDENDUM
NUMBER 1
ADDITIONAL CONSULTING SERVICES
Sir M. McDonald & Partners Limited Cambridge,
England
(November 1987)

Ministry of Agriculture
Crop Assessment Report Second Assessment Report
(20 September - 6 October)

Food and Agriculture Organization of the
united nations
Survey of Irrigation Development Costs in
NIGERIA, GHANA, LIBERIA, SIERRALEONE & THE
GAMBIA
(November, 1985)

Food and Agriculture Organisation of the
united nations
Study of Irrigation Water Charges in KENYA,
GHANA, ETHIOPIA AND BOTSWANI
(Nov. 1987)

JICA