

ガ一十国
既存灌漑施設改修計画
事前調査報告書

平成7年6月

JICA LIBRARY

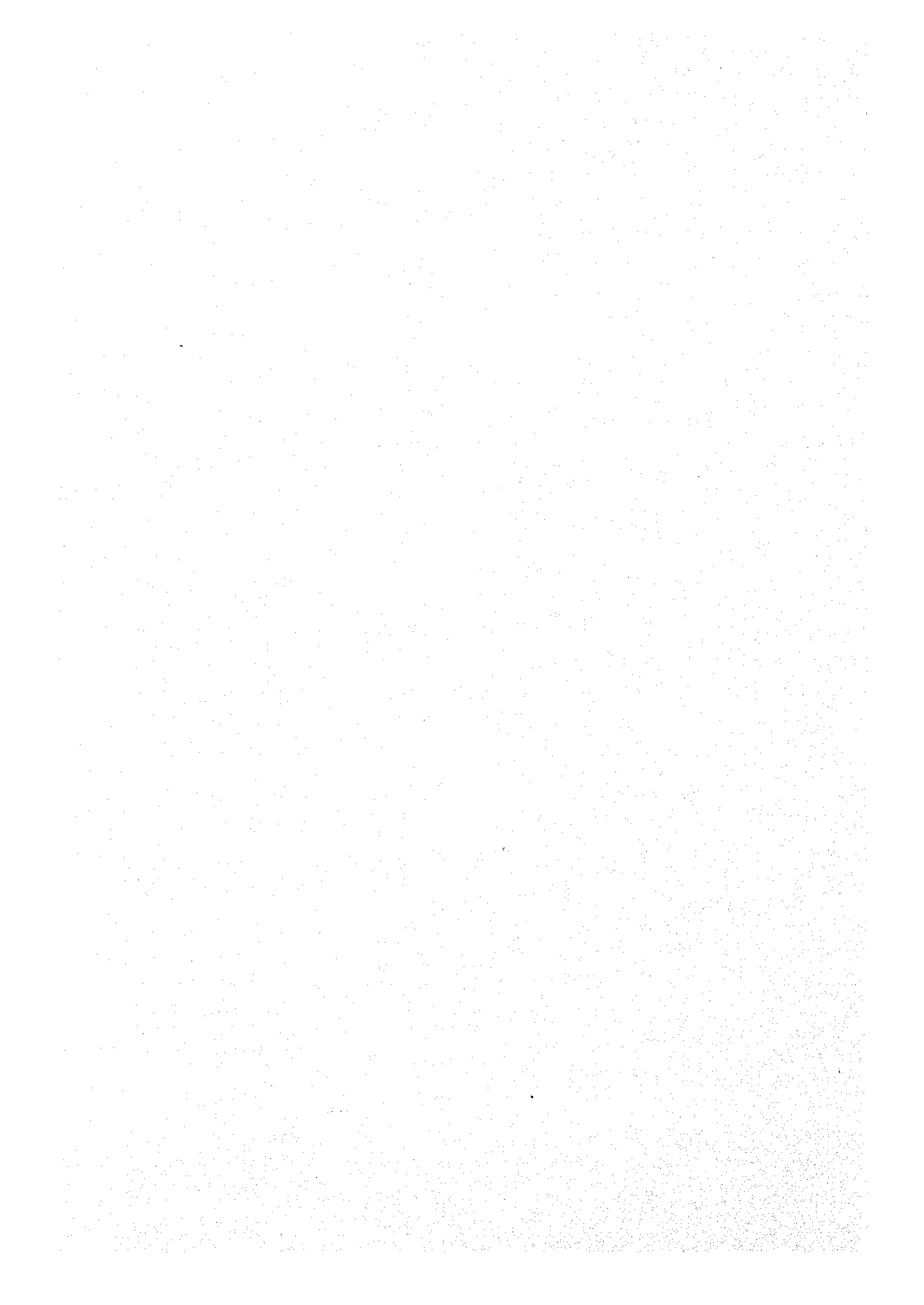
J 1123525 (6)

国際協力事業団

農調農
JR
95-37

ガ一十国...

RY



ガ－十国
既存灌漑施設改修計画
事前調査報告書

平成7年6月

国際協力事業団



1123525 [6]

序 文

日本国政府は、ガーナ国政府の要請に基づき、同国の既存灌漑施設改修計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団が、この調査を実施することになりました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本格調査の円滑かつ効果的な実施を図るため、平成7年4月8日から4月23日までの16日間にわたり、国際協力事業団農林水産開発調査部農業開発調査課課長 佐藤武明を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、ガーナ国政府関係者との協議、並びに現地踏査を行い、要請背景・内容等を確認し、本格調査に関する実施細則（S/W）に署名しました。

本調査報告書は、本格調査実施に向け、参考資料として広く関係者に活用されることを願い、とりまとめたものです。

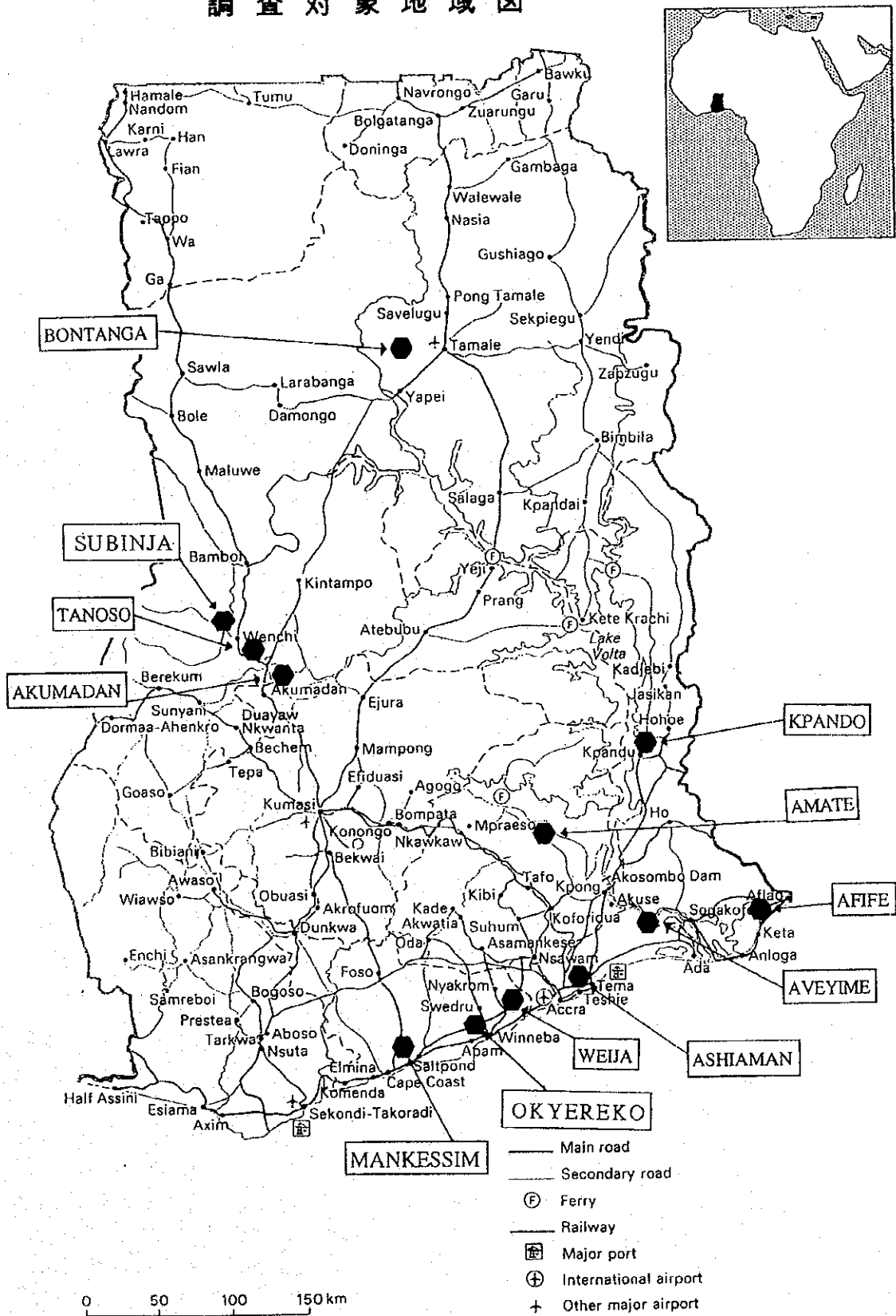
終わりに、本調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成7年6月

国際協力事業団

理事 田口俊郎

調査対象地域図





▲ Ashaiman の左岸幹線用水路



▲ トマト出荷の様子：Akumadan



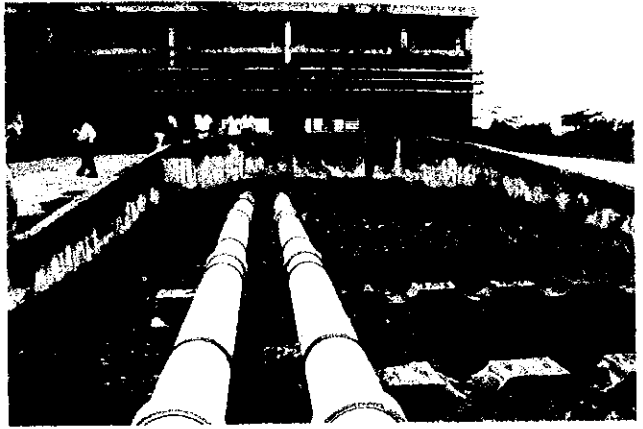
▲ 鳥を追い払うためのパチンコ：Bontanga



▲ 柄の短いくわ(中耕等用)：Mankessim



▲ スプリンクラー：Mankessim



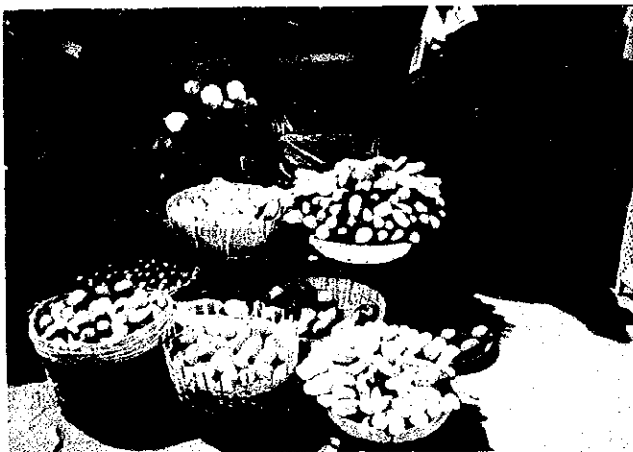
▲ 揚水機場：Weija



▲ トマトに寄生するネコブセンチュウ：Akumadan



▲ オクラのアブラムシ害：Bontanga



▲ 野菜の店頭販売：Kumasi



▲ S/W署名の様子：GIDA

略語及び単位

ARI	Animal Research Institute	動物研究所
CD	Cedi	セディ (ガーナ国通貨)
CRI	Crops Research Institute	作物研究所
CRIG	Cocoa Research Institute of Ghana	ココア研究所
CSIR	Council for Scientific and Industrial Research	科学産業研究審議会
EPC	Environmental Protection Council	環境保全委員会
ERP	Economic Recovery Programme	経済復興プログラム
FRI	Food Research Insitute	食品研究所
GIDA	Ghana Irrigation Developmant Authority	ガーナ灌漑開発公社
IAB	Institute of Aquatic Biology	水生生物学研究所
IDC	Irrigation Development Center	灌漑開発センター
MFEP	Ministry of Finance & Economic Planning	大蔵経済計画省
MTADP	Medium Term Agricultural Development Programme	農業開発中期プログラム
NSSIP	National Small Scale Irrigation Programme	全国小規模灌漑開発プログラム
ORI	Oil Palm Research Institute	アブラヤシ研究所
PIP	Public Investment Programme	公共投資計画
SARI	Savanna Agricultural Research Institute	
SRI	Soil Research Institute	土壌研究所

Exchange Rate ('95. 4)

US \$ 1.00 = 1,150 Cedi

US \$ 1.00 = J ¥ 83

目 次

序 文

調査対象地域図

現地写真集

略語及び単位

第1章 事前調査の概要	1
1-1 調査の目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	1
1-4 調査団の訪問先及び面会者	2
第2章 要請の背景と調査地域の現況	4
2-1 要請の背景及び経緯	4
2-2 関係機関の概要	4
2-3 調査対象地域の現況	5
1) 農村社会・経済	5
2) 農業基盤	8
3) 農 業	70
4) 流通・加工	92
5) 水資源・灌漑排水	95
6) 環 境	98
第3章 実施細則 (S/W) 協議	126
第4章 ガーナ国既存灌漑施設改修計画基本構想	128
4-1 事前調査結果まとめ	128
4-2 開発の基本方向	130
1) 灌漑施設改修計画	130
2) 営農計画・栽培計画	130
3) 農業支援計画	131

4) 環境保全計画	132
第5章 本格調査の実施手法及び留意事項	134
5-1 調査の実施方法	134
5-2 調査実施上の留意事項	135
5-3 調査に利用可能な図面・資料・現地業者等	137
添付資料	
1. 要請書	141
2. 実施細則 (S/W)	149
3. 協議議事録 (M/M)	157
4. 収集資料リスト	161

第1章 事前調査の概要

1-1 調査の目的

本件は、ガーナ国政府の要請に基づき、ガーナ灌漑開発公社（GIDA）が管轄している既存灌漑施設のうち12地区について（要請段階では10地区）、各施設の規模・破損状況・老朽化度等、必要情報を収集し、優先改修地区を選定したうえで、同地区においてフィービリティ調査を実施するものであるが、本事前調査は、本格調査を開始するにあたり、調査内容を取り決めた実施細則（S/W）内容について協議し、同細則を締結することを目的としている。

1-2 調査団の構成

担 当	氏 名	所 属
総 括	佐藤 武明	国際協力事業団農林水産開発調査部農業開発調査課
調 査 企 画	松本 賢一	国際協力事業団農林水産開発調査部農業開発調査課
灌 漑 排 水 計 画	大羽 泉	農林水産省経済局国際協力課
農 業	西嶋 英樹	農林水産省中国四国農政局生産流通部農産普及課
情 報 収 集	飯田 将弘	株式会社三祐コンサルタンツ技術第三部
環 境	進藤 澄雄	内外エンジニアリング株式会社海外事業本部企画部

1-3 調査日程

平成7年4月8日～4月23日（16日間）

情報収集団員と環境団員は平成7年4月1日～4月23日（23日間）

4/8 (土)	東京 → ロンドン	BA008
4/9 (日)	ロンドン → アクラ	アクラ着 (BA081)
4/10 (月)	アクラ	JICA 事務所表敬・打合せ、日本大使館表敬 大蔵経済計画省表敬 GIDA 表敬
4/11 (火)	アクラ	S/W協議 世界銀行表敬
4/12 (水)	アダ/クマシ	現地視察 (Ashiaman、Aveyime、Afife/Akumadan、Tanoso)
4/13 (木)	アコソンボ/タマレ	現地視察 (Kpando/移動)
4/14 (金)	アクラ/タマレ	現地視察 (Amate/Bontanga)
4/15 (土)	アクラ	資料整理

4/16 (日)	アクラ	休 日
4/17 (月)	アクラ	現地視察 (Weija、 Mankessim)
4/18 (火)	アクラ	S/W協議
4/19 (水)	アクラ	S/W及びM/M署名
4/20 (木)	アクラ	JICA 事務所報告、日本大使館報告、大蔵経済計画省報告
4/21 (金)	アクラ →	資料整理 アクラ発 (BA078)
4/22 (土)	→ ロンドン →	JL402
4/23 (日)	→ 東京	帰 国

1-4 調査団の訪問先及び面会者

在ガーナ国日本大使館

小 嶋 敏 宏 特命全権大使
 若 杉 慎 公 使
 山 崎 順 二 一等書記官

JICA事務所

平 沢 昭 男 所 長
 甲 斐 寿 治 次 長

Ministry of Food and Agriculture

Hon. Mr. Atsu-Ahedor Deputy Minister of Food and Agriculture (Crops)

Ghana Irrigation Development Authority (GIDA)

Mr. O. K. Gyarteng Chief Executive
 Mr. Kwabena Wiafe Deputy Chief Executive (Engineering)
 Mr. A. K. Affram Deputy Chief Executive (Agronomy)
 Mr. Opoku-Mensah Director of Planning
 Mr. H. A. Torgbor Director of Project Development
 Mr. D. M. Ohemeng Director of Project Operation/Director of IDC
 Mr. Nana Kofi Koduah I Deputy Director

Irrigation Development Center (IDC)

小川 明 派遣専門家

田口 正道 派遣専門家

Department of Agriculture Extension Services

Mr. Kwaku Minka Fordjour District Agricultural Extension Officer, Offinso, Ashanti

Savanna Agricultural Research Institute (SARI)

Hon. Mr. Mercer-Quarsihe Director

Dr. S. K. Nutsugah Research Officer, Plant Pathology

Mr. H. A. Bolani Assistant Administrative Officer

Ministry of Finance and Economic Planning

Mr. Charles Abaka Director, International Economic Relation Division (IERD)

Ms. Batsa Head Bilateral Sector

Mr. Nkansah Schedule Officer for Japan

World Bank

Mr. Robert Epworth Senior Operations Officer, Resident Mission, Ghana

Mr. Solomon Bekure Senior Operations Officer, Resident Mission, Ghana

第2章 要請の背景と調査地域の現況

2-1 要請の背景及び経緯

ガーナ国では、農業はGDPの41%を占め、また、総輸出額の約6割を生産し、生産人口の7割弱が従事する同国の基幹産業となっている。また、公共投資計画（1988-90年）並びに構造調整計画（1992-94年）においても、小農による農業生産性の向上、農村部の貧困層の生活向上が重点政策の一つとなっている。今次、制定された10カ年中期農業開発プログラム（1991-2000年）では、食糧の自給、地方の雇用増加、農産物の輸出振興等に加え、既存灌漑施設のリハビリも重点政策となっている。

同国の農業近代化は1960年初頭より開始されたが、70年・80年代の経済政策の失敗、たび重なる旱魃や天候不順により、農業生産性は低迷し、経済悪化により農業基盤の維持管理も劣悪な状況にある。

灌漑開発公社（GIDA）は灌漑開発の調査・設計・施工及び事業の運営管理、水管理・営農技術の農民への普及を目的として1977年に設立され、20件のプロジェクトを運営してきたが、これらのプロジェクトでは灌漑施設の機能の低下、水不足、土壌問題、農民支援の弱さ等から、期待される効果をあげていない。また、1986年に同国を対象に世界銀行によりまとめられた「灌漑レビュー」では、新規の大開発を行うことよりも、既存プロジェクトの改修及び施設の維持管理に力点を置くべき、と提言している。

このような状況下において、食糧自給の達成及び農業所得を向上させるために、灌漑施設のリハビリが緊急課題となっている。このため、同国政府は平成5年10月27日、我が国政府に対し、GIDAが管轄している10地区の灌漑施設の改修及び拡充のために、各施設の規模・破損状況・老朽化度等を調査し、優先地区を選定したうえで、フィージビリティ調査（F/S）を実施するよう要請してきた。

2-2 関係機関の概要

1) ガーナ灌漑開発公社（Ghana Irrigation Development Authority : GIDA）

1950年代後半に農業省内に農業省内に設置された土地改良・保全班が前身であり、1977年政令により灌漑開発公社として設立された。

国全体の灌漑開発予定地の調査、施設設計及び施工、さらに、開発後の灌漑プロジェクトの運営管理、農民に対する普及を実施しており、これまでに全国で20余の大小規模の灌漑プロジェクト（総事業面積約8,000ha）の実績をもっている。

1993年にガーナ国すべての国営企業を民営化するという議案が国会を通過した。GIDAも

国営企業に含まれているため、早速、GIDA内部に民営化に対する諮問委員会を設置し、今後の民営化に関するGIDAの対応と問題点を検討し、報告書を作成した。

諮問委員会の答申を受け、GIDAは食料・農業省を通じて政府に対して、GIDAの早急な民営化は不可能であるとして再考を請うレターを提出している。

2) 大蔵経済計画省 (Ministry of Finance and Economic Planning : MFEP)

ガーナ国における技術協力の窓口機関である。GIDA等の各実施機関からの技術協力要請は、MFEPを通して日本国へ提出される。

2-3 調査対象地域の現況

1) 農村社会・経済

(1) ガーナにおける農業の位置付け

ア. 土地利用

ガーナの国土面積239千km²のうち、田・普通畑、樹園地を合わせて29千km²で、国土面積の12%を占めている。また、3年（もしくは、それ以上の年数）に1回程度の頻度で作付けされる休耕地が60千km²で25%、放牧地が36千km²で15%を占めており、農業に利用されている土地は125千km²で、国土面積の過半を占めている（表2-3-1）。

表2-3-1 ガーナにおける土地利用 (1989)

単位：千km²、%

	面積	国土に占める比率
保安林	26	11
草原	12	5
森林	5	2
サバンナ林	71	30
樹園地	17	7
田及び普通畑	12	5
放牧地	36	15
休耕地等	60	25
国土計	239	100

出典：「MTADP」(ガーナ食料・農業省)

イ. 経済

ガーナ経済においては、農業をはじめとする第一次産業の比重が高く、GDPの半数を占めている（表2-3-2）。また、輸出においても、カカオをはじめとする農業部門の比重が高く、輸出額の約70%を占めている。

表2-3-2 ガーナにおける国内総生産の産業部門別構成

単位：百万セディ、%

	第一次産業	第二次産業	第三次産業	合計	第一次産業の比率
1976	3,300	1,254	2,003	6,526	50.5
1980	24,820	5,086	13,202	42,853	57.9
1985	154,003	57,209	132,375	343,048	44.9
1990	972,320	322,170	609,220	...	51.0
1991	1,252,000	411,810	694,900	...	53.0

注：1985年までの合計には輸入税等が含まれるため、部門別の合計とは一致しない。

出典：「World Table 1993」（世界銀行）

ウ. 人口

ガーナの労働人口の約半数を農業部門が占めており（表2-3-3）、また、農村人口は全人口のおおむね7割を占めている。

表2-3-3 ガーナにおける労働人口に占める農業部門の割合

単位：千人、%

	労働人口		備考
	うち農業	農業比率	
1988	5,231	2,675	「MTADP」（ガーナ食料・農業省）によると、全人口に占める農村人口の割合は68%。
1990	5,507	2,751	
1992	5,802	2,825	

出典：「Production Yearbook 1992, 1993」（FAO）

(2) 調査対象地域における農家

集落は、一般的に道路沿いに形成されており、隣接の集落までは相当距離をおいて点在している。アクラ、クマシ等の都市周辺を除いて、電気は一般家庭には引かれておらず、まきが燃料となっていると思われる。また、プロジェクト地区とは2～5 ha程度離れており、農業者は通作している。集落の人口は表2-3-4に示している。なお、平均的な農家の家屋は、土壁にわら、もしくは、トタンの屋根を敷いた平屋建てである。

調査対象地域においては、GIDAが土地を所有し、水利費を支払った農業者に対して土地利用権を貸与しているが、一作ごとに水利費を支払う形式となっていることから、農家戸数は毎年、変動している。

現在の農家戸数及び経営規模は表2-3-5のとおりである。Akumadan、Tanosoのような野菜主体の畑（傾斜地）地帯のプロジェクト地域では経営規模が比較的小さく、

Ashaimanのような水田（平坦地）地帯のプロジェクト地域では比較的大きくなっている。

また、Akumadan、Tanoso、Bontangaの聞き取りによると、農家はプロジェクト地域以外の土地で1～2 ha程度、自給主体の作物を栽培している。

なお、アクラ近郊のWeija地区では、インド人の輸出業者やガーナ人の輸出業者が輸出やアクラへ出荷する野菜を、地元の農業者を雇用して生産している。

表2-3-4 調査対象地域の人口（プロジェクト地区以外も含む）

	人 口			労働人口	
		男	女		農 業
Ashaiman	50,918	25,768	25,150	28,383	1,748
Weija	2,464	1,299	1,165	1,328	309
Amate	...	...	...	...	...
Afife	2,489	1,154	1,335	1,201	739
Aveyime	...	...	...	...	...
Kpando-Torkor	...	...	...	...	...
Mankessim	8,386	3,653	4,733	4,295	760
Akumadan	10,234	5,114	5,120	5,156	3,697
Tanoso	2,898	1,389	1,509	1,531	1,007
Bontanga	...	...	...	...	...
Subinja	...	...	...	...	...
Okyereko	...	...	...	...	...

出典：GIDA調査

表2-3-5 調査対象地域の農家数、経営規模

	農家戸数	経営規模 (ha/戸)	
		灌漑地区	その他
Ashaiman	150	1.0	
Weija	115 ¹⁾	1.0 ¹⁾	
Amate	93	0.1	
Afife	650	1.0	
Aveyime	...	0.8	
Kpando-Torkor	160	0.1	
Mankessim	89 ²⁾	0.2	1.0
Akumadan	101	0.3	2.0
Tanoso	188	0.3	2.0
Bontanga	450	1.1	...
Subinja	...	...	...
Okyereko	...	...	...

注：1 Weijaの農家戸数には、インド人輸出業者（6戸、経営規模70ha）、ガーナ人の輸出業者（8戸、経営規模30ha）を含む。経営規模は、農家のみの平均規模を示す。

2 Mankessimの農家戸数は、農業者数を示す（男性62人、女性27人）。

出典：調査対象地域でのGIDAから聞き取り調査結果

(3) 調査対象地域の土地所有

ガーナの農村においては、通常、農家が一定の土地を保有し、共同体的保有のルールに従って、個別の売買も行われているが、集落の長の判断で、集落の構成員の土地を公共施設へ提供することもある。

調査対象地域においては、GIDAが土地を所有し、水利費を支払った農業者に対して土地利用権を貸与している。

2) 農業基盤

(1) 自然状況

ガーナ国の国土面積23.85百万haのうちの約40%、約10百万haが可耕地であるが、現在は、そのうちの約30%、3百万haが耕作されている。そのうち灌漑耕地に区分される面積は、わずか7,000haである。その主要な原因の一つに、地形的制約が挙げられる。国土のほとんどが標高の低い丘陵地で占められ、灌漑に最も適した低平地は河川沿いの谷地田状の耕地か海岸沿いの低平地しかない。河川勾配は一般に緩やかで、貯水施設を建造すれば、その影響はかなり上流まで及び、可耕適地を潰すことになる。地下水によって乾期灌漑を行う計画もあるが、地質的に、この地域は農業用の大揚水量を確保できる地質になく、地下水賦存量は飲料用に限定されたものになっている。

一方、この国の国土のほとんど大部分を占める丘陵地は、低平地よりも20-30m高く、用水を得るためには、ポンプ等の揚水機器の使用が不可欠となる。当然、このような農業は維持管理費が嵩むため、限られた地域の極限られた面積にしか行われていない。このような地域の灌漑は、乾期の降雨がなく、野菜などの供給が限定された時期にしか行われていない。

ほとんどの農民は、雨期に主食であるヤム、キャッサバ、メイズ等の主食作物の栽培を行っている。天水農業のため、降雨状態によって、農産物の収穫量が大きく左右され、不安定な農業を営んでいる。乾期は、これらの地域は休耕地として耕作放棄され、草地となっている。草地は乾期の終わりに、火入れを行い、焼畑農業のような粗放的耕作を行っている。

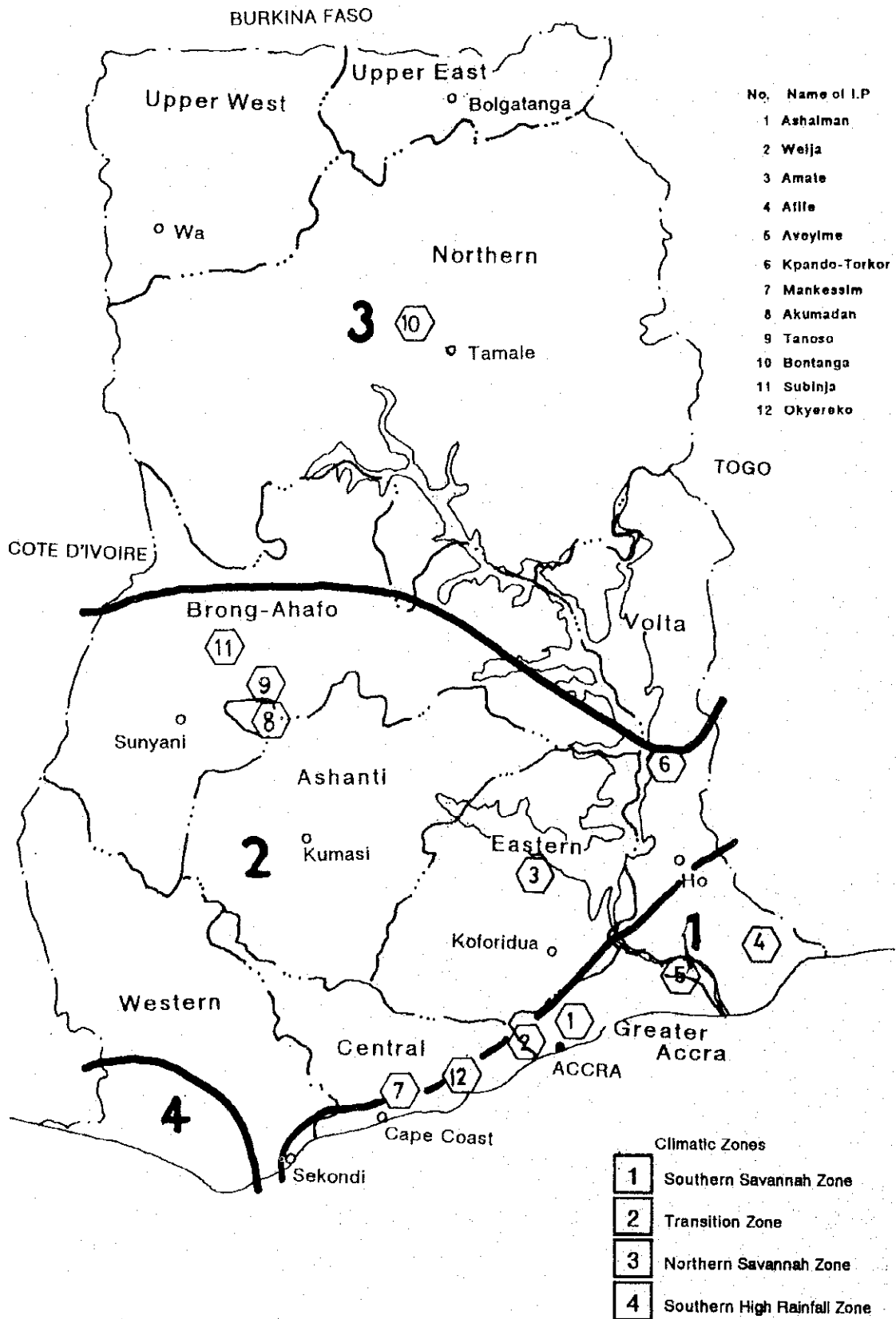
(2) 地 形

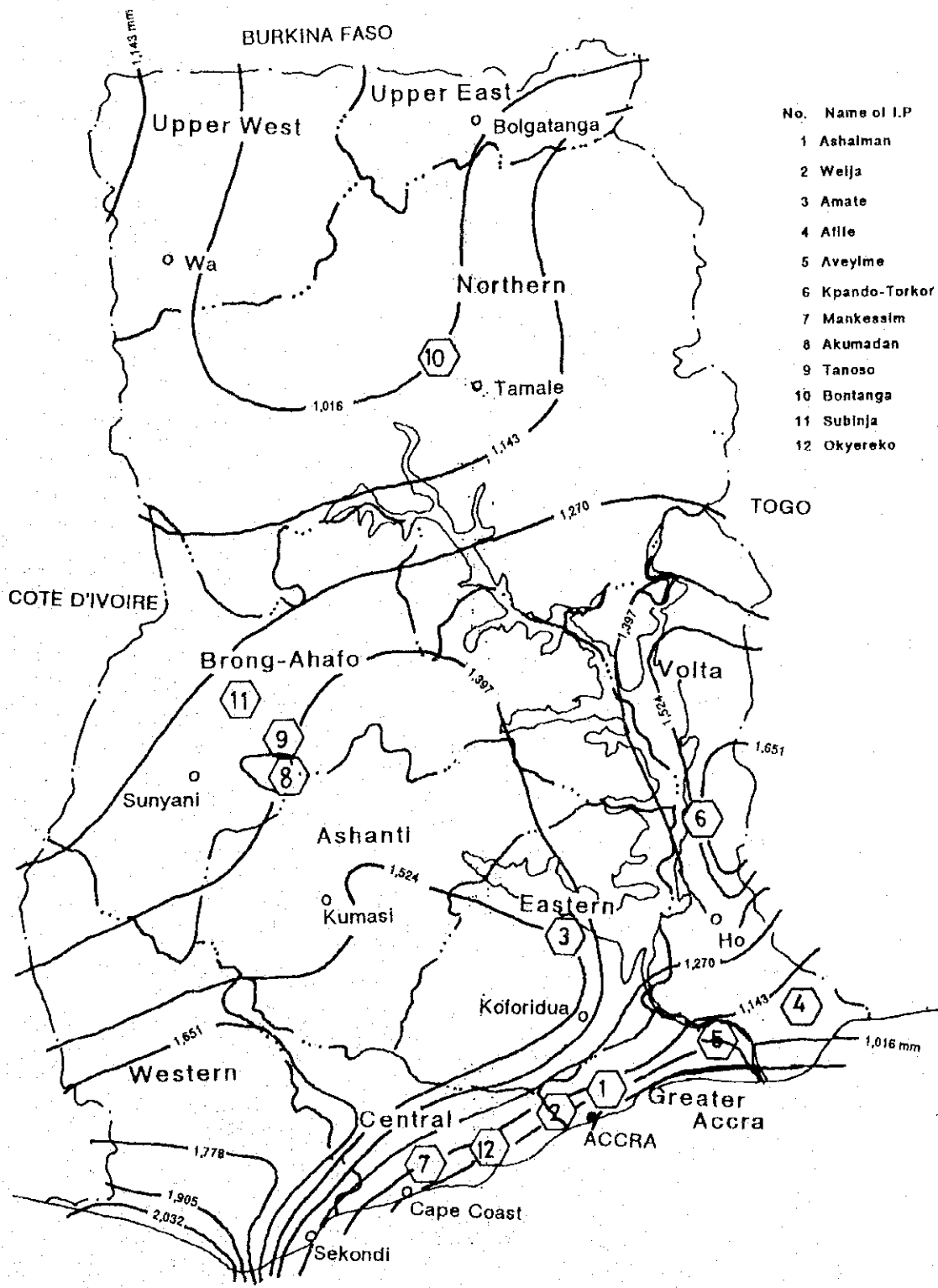
この国の地形は丘陵地の間に河川が走り、その河川沿いに谷地田形状の低平地が展開していることに特徴づけられる。本調査地区のうちの最も北に位置するBontanga地区の低平地の標高は約100m程度であり、この地区が海岸線から約500km北に位置していることから、国土の平均勾配は1/5,000と非常に緩やかである。一方、丘陵地は緩やかに褶曲

し、ラテライト質の土壤が表土を覆っている。

(3) 気 候

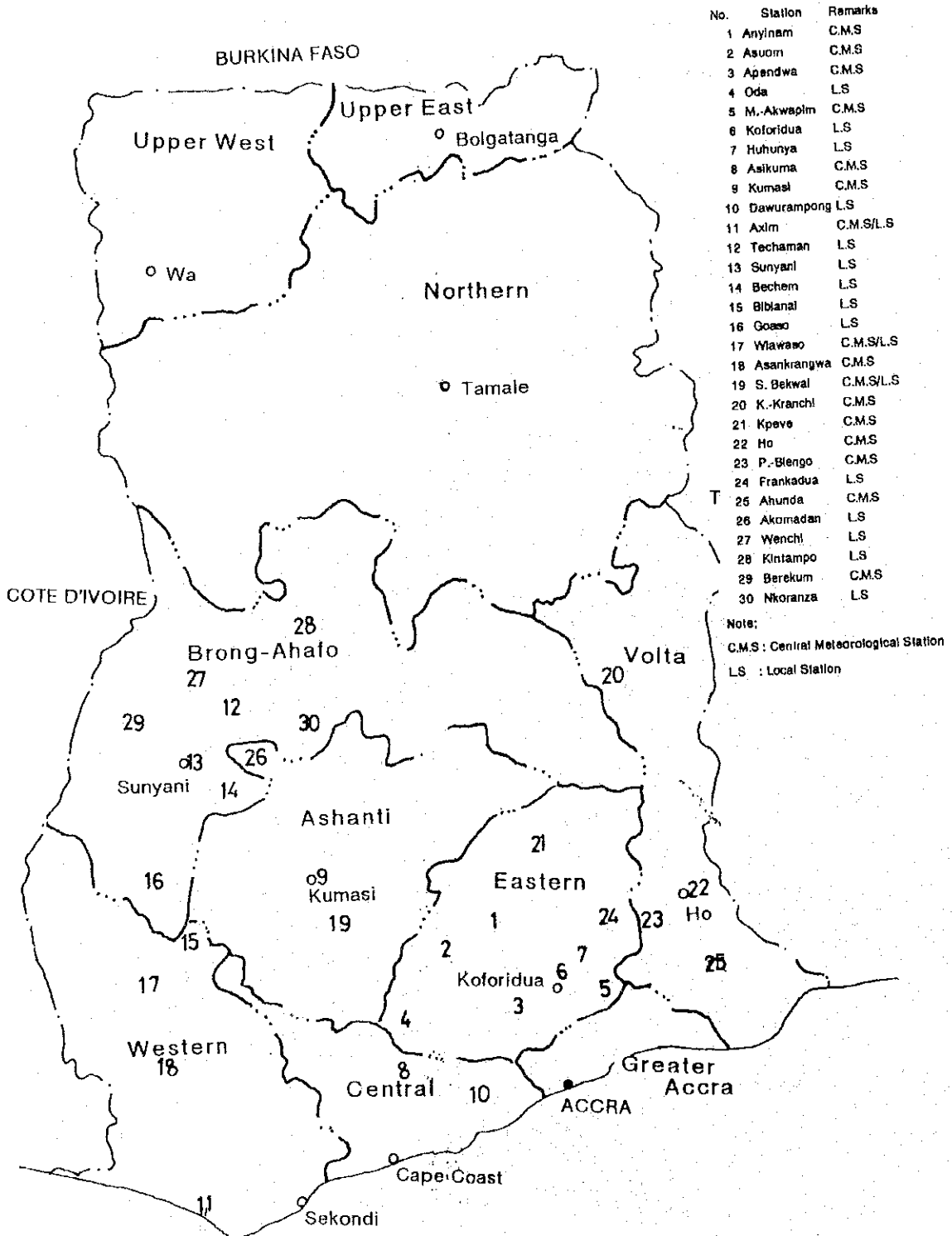
この国の気候は大きく4区分に分割され、各々は、以下のような特徴をもつ。(関連図参照)





- | No. | Name of I.P |
|-----|---------------|
| 1 | Ashalman |
| 2 | Welja |
| 3 | Amate |
| 4 | Afile |
| 5 | Aveylme |
| 6 | Kpando-Torkor |
| 7 | Mankeasim |
| 8 | Akumadan |
| 9 | Tanoso |
| 10 | Bontanga |
| 11 | Subinja |
| 12 | Okyereko |

降雨観測所位置図



ア. 南部サバンナ帯

この気候帯は19,100km²の地域に広がっており、年降雨量は沿岸地域の750mmから、内陸部の1,275mmと変化する。3月から6月の4カ月間に年降雨量の50%が降る。9月から11月には小雨期があり、年降雨量の25-30%を記録する。作物栽培には灌漑が有効である。

(Ashaiman、Weija、Afife、Aveyime、Mankessim、Okyereko地区が該当)

イ. 移行帯

約60,000km²を占めるこの気候帯は、年降雨量が1,270-1,525mmで、一般に二つの季節をもつ。4月-10月の雨期で90-100日の降水日数を記録する。年間蒸発量は1,460-1,650mmである。それ以外の期間は乾期である。植生は雑木林が混じった二次林で、焼畑農業が行われている。乾期には灌漑を行わずには栽培期間の短い作物も栽培できない。

(Amate、Kpando-Torkor、Akumadan、Tanoso、Subinja地区が該当)

ウ. 北部サバンナ帯

約107,000km²の地域のこの気候帯は、年降雨量が950-1,270mmを記録し、9月に降雨量のピークをもち、5月から10月は年1回の雨期を示す。年間蒸発量は1,600-1,700mmで乾期の作物栽培には灌漑が必要である。植生は低質のサバンナである。

(Bontanga地区が該当)

エ. 南部熱帯雨林帯

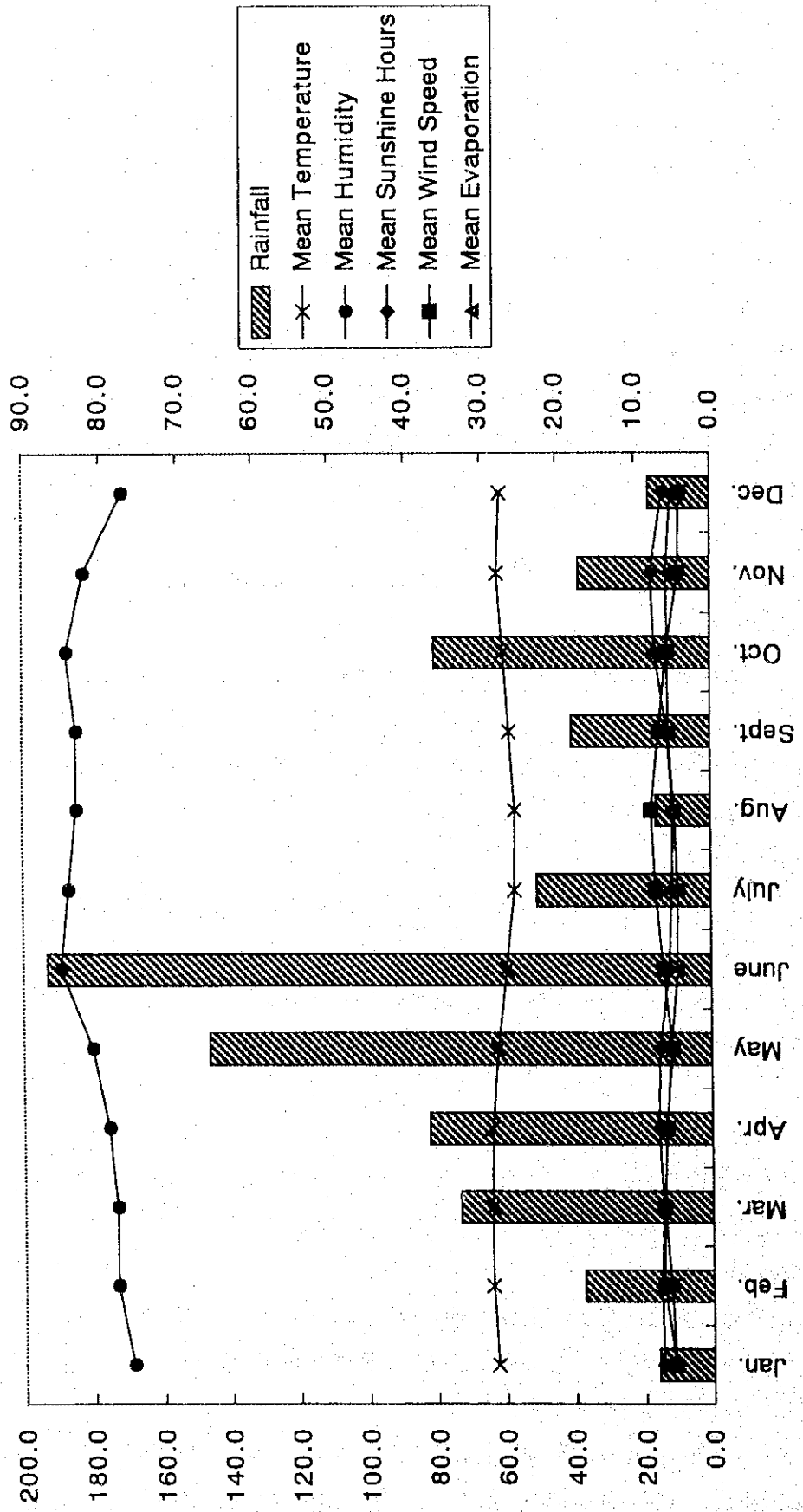
約53,000km²の地域で、年降雨量は多く、1,700-2,100mmを記録する。二つの雨期をもち、大雨期は3-8月で、年降雨量の50-60%以上を占める。小雨期は9-11月の3カ月間で、年降雨量の25-30%を記録する。大乾期は12月から2月で、小乾期は8/9月である。乾期の作物栽培に灌漑は有効である。

(4) 土 壤

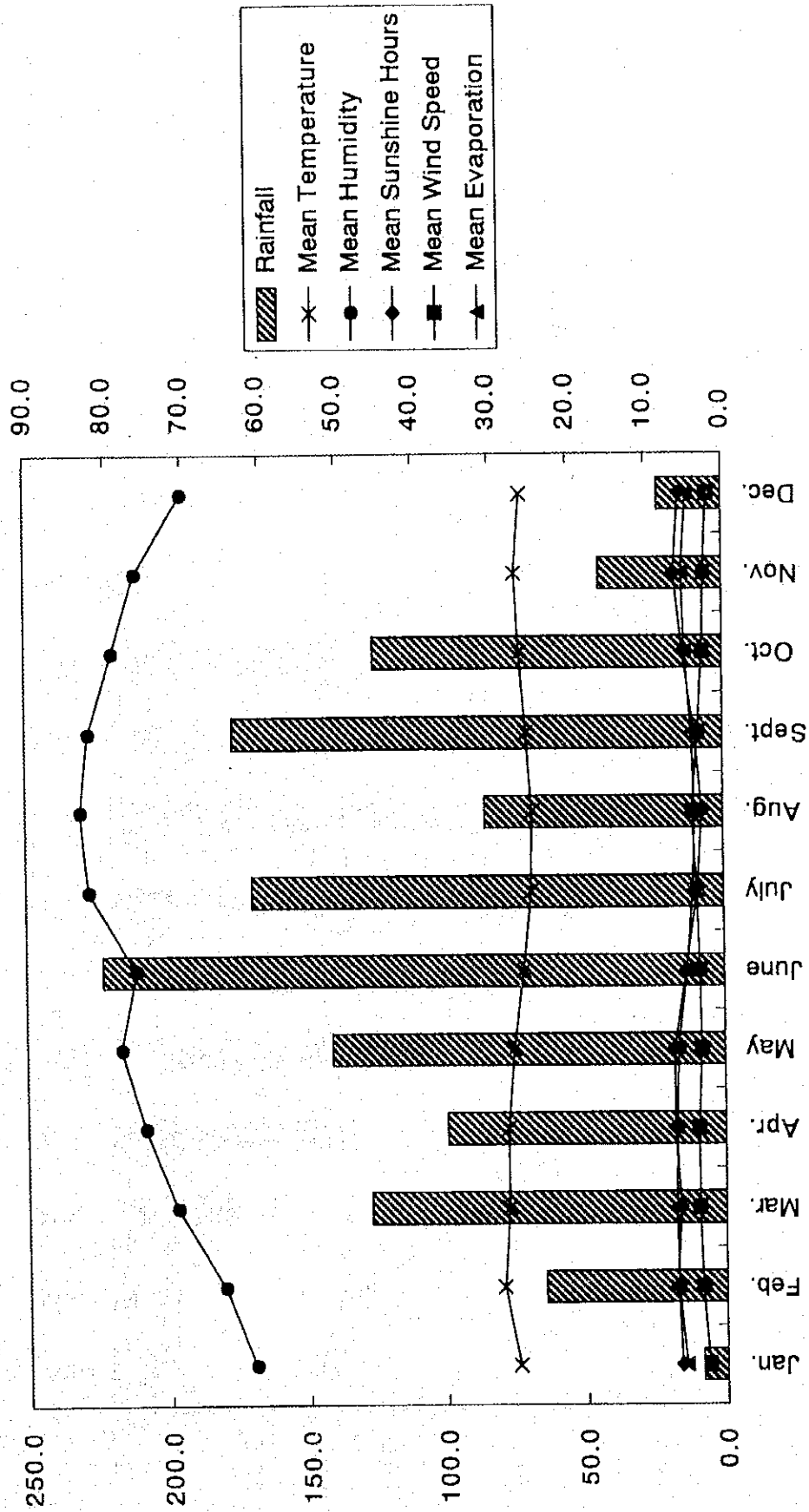
この国の土壤の肥沃度は高くなく、現行の営農方法によっては土壤改善が可能な土壤である。土壤は古生代中期か、それよりも古い岩石に由来し、主にシルル-デボン期の砂岩、泥板岩を含み、その他にも火成岩、花こう岩を含む。1年間の降雨量が1,000-2,000mmの南の森林地帯では土壤表層に有機物が堆積し、農業に適している。森林黄土は、これらの土壤の中でも最も広く分布し、重要である。残りは主に湿地帯にあり、森林ラトゾルあるいは黄土ラトゾルである。

北部サバンナの土壤は有機物が少なく、上述の森林土壤より養分は少ない。これらの土壤は農業生産性は相対的に低い。しかし、この土壤は養分や水分の適切な管理により生産

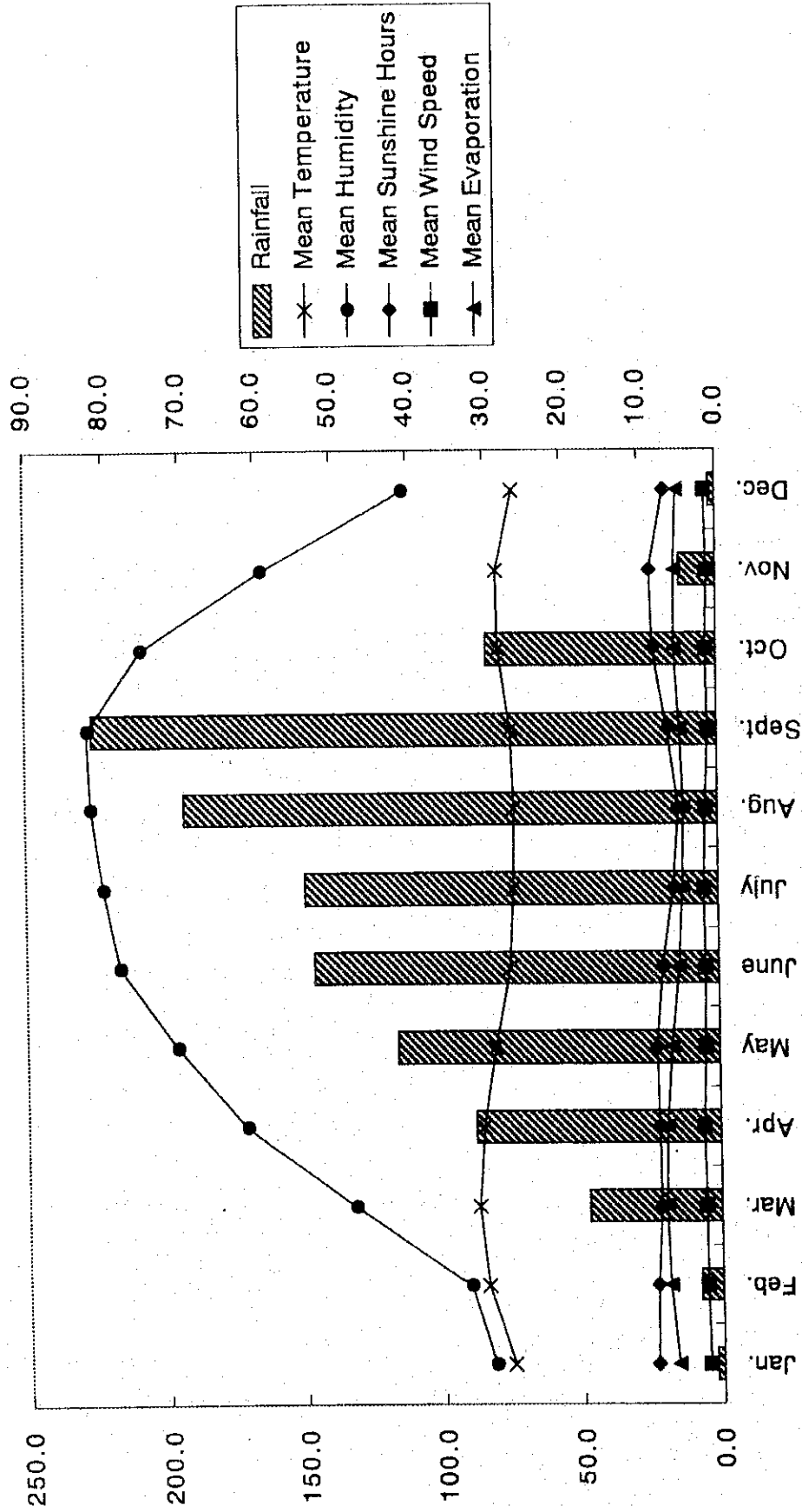
General Climatic Conditions at ACCRA



General Climatic Conditions at KUMASI



General Climatic Conditions at TAMALE



的な土壌となりうる。これらは主にサバンナ黄土と花こう岩とボルタイア系泥岩上に形成された地下水ラテライトとから成り、一部の少し肥沃な地域を除き、ほとんど農地化されていない。

海岸サバンナ土壌は未成熟で、下部にある岩と、より密接な関係がある。それらは主にサバンナ黄土、レゴソルの地下水ラテライト、熱帯黒色土、ナトリウムプレソル、熱帯灰色土、酸性グライ土の混合したものであり、水が不十分なため土地は貧しい。雨期の間は、短い栽培期間の作物の栽培が可能であるが、強雨により管理が難しい。それにもかかわらず、これらは灌漑農業への可能性をもっている。

(5) 灌漑事業

灌漑事業は古くからガーナ政府や外国の援助により実施されているが、灌漑適地が少なく、灌漑水源が非常に限定された位置にあるため、灌漑ポテンシャル地区は1990年までに180,000haといわれているが、現実には1990年までに13,000haが灌漑できるのが現実である。現在、事業実施地区は20カ所のみであり、総地区面積は約10,822haで、そのうち実際に開発された面積は6,711haであった（数字は修正前の値）。

20地区のほとんどがリハビリを必要としているが、Tono及びVea地区は私企業の経営で、リハビリは企業が負担する。残りの6地区はガーナ政府の自己資金や欧州諸国や国際機関によるリハビリが進行中か、既に資金手当てがついている事業である。したがって、本調査に包含される灌漑地区は全12地区であり、総ポテンシャル面積（調査地区面積）は3,445ha、開発済み面積は2,145haである。

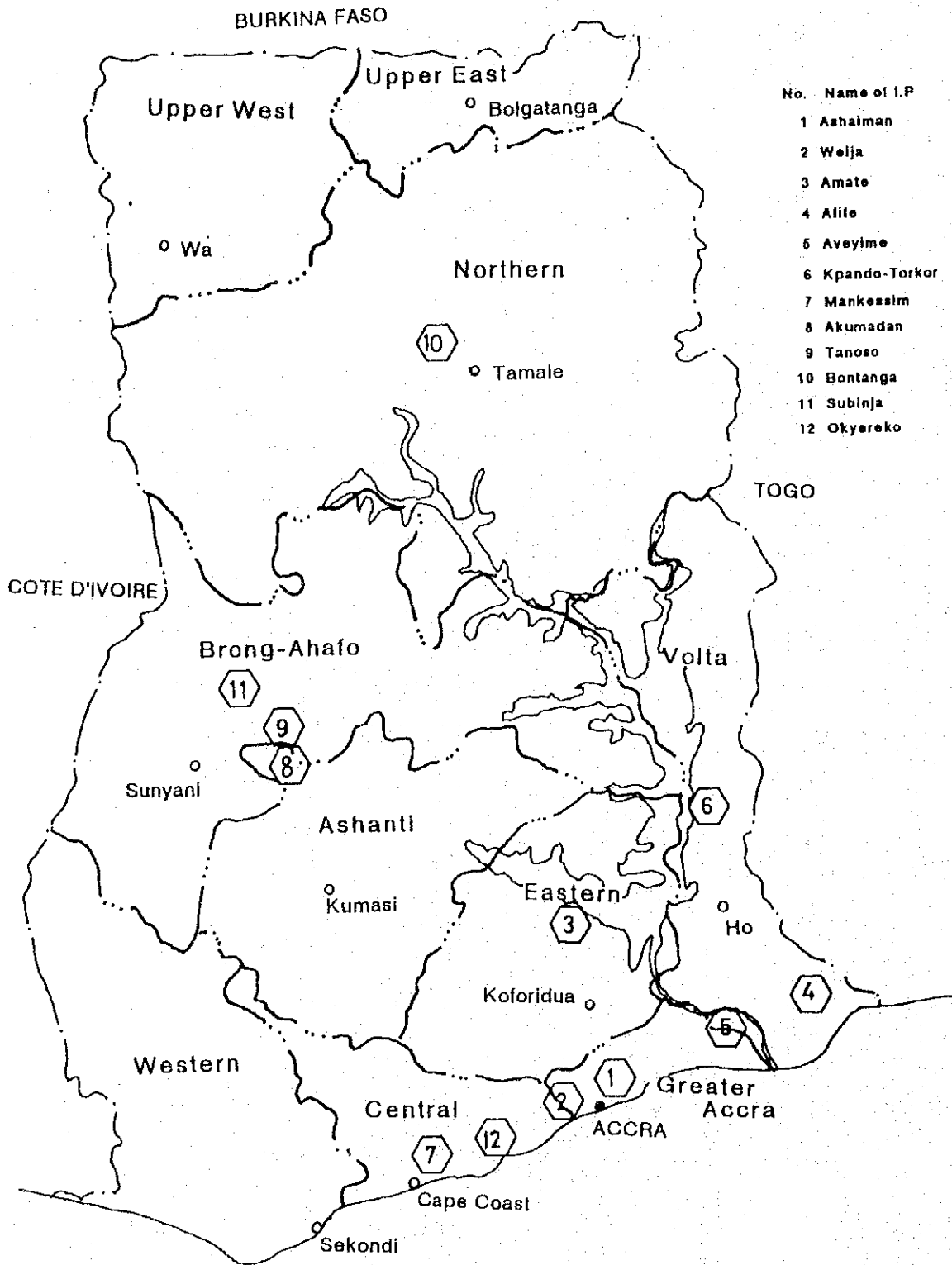
以下に、調査対象地区の灌漑事業の建設経緯、特徴や問題点を掲げる。

Present Conditions of Small Scale Irrigation Projects in Ghana

No.	Region	No. of Project	Project Name	Irrigable Area (ha)	Completed (ha)	Construction year	Finance	Technical Cooperation	Facility	No. of Beneficiaries	Major Crops	Problems/Constraints
1	Greater Accra	1	Asikaman	152	152	1966-78	GOG	IICA	Dam		Rice	Water Shortage
2			Dawhenya	500	244	1959	EEC		Pump		Rice	Canals, Drainage, Land Leveling, Farmers Participation
3		2	Weska	1500	200	1977-p	EEC		Pump		Vegetables, Rice	Soils, Farmers' Participations
4			Asutsuare	1000	660	1960	GOG	FAO/UNDP	Pump		Rice	Canals, Drainage, Land Leveling, Farmers Participation
5	Eastern	3	Amatre	300	100	1974-p	GOG		Pump		Rice	Pumps, Sprinkler Equipment
6			(Dedesu)	100	20	NA	GOG		Pump		Vegetables	Sprinkler Equipments, Transportation, Marketing
7	Volta	4	Affa	880	880	1969-83	China		Dam		Rice	Credit, Land Preparation, Farmers Participation
8			Aveyime	280	40	-	GOG/JAPAN	DPK	Pump		Rice, Vegetables	Sandy Soils, Operation Cost
9		6	Kpando-Torkor	480	40	-	GOG		Pump		Vegetables	Land Leveling, Pumps
10		Central	12	Okwesreko	160	70	1974-p	GOG/WB		Dam		Rice	Water Shortage
11			Mankeessim	320	33	1970-p	GOG		Dam, Pumps		Rice, Vegetables	Drainage
12	Ashanti	8	Akunadan	730	80	1973-p	GOG		Dam		Vegetables	Pumps, Sprinkler Equipments
13			Afrancho	360	80	-	-		-		-	-
14	Brong Ahafo	9	Tanoso	130	130	1977-p	GOG		Pump		Vegetables	Pumps, Sprinkler Equipments
15			Subinpa	60	60	-	GOG		Pump		Vegetables	Pumps, Sprinkler Equipments
16	Northern	10	Bontang	450	450	1977-87	GOG		Dam		Rice, Vegetables	Credit
17			Golinga	40	24	-	-		-		-	-
18	Upper East		Libga	20	8	-	-		-		-	-
19			Tono	2440	2440	1974-84	GOG		Dam, Pump		Rice, Vegetables	Land Holding
20		Veaa	1000	1000	1966-84	GOG		Dam		Rice, Vegetables	Nematodes	
				total	10822	6711						

Note: *mark means that the project is within the Study Area and Project No.

調査地区位置図



- | No. | Name of I.P. |
|-----|---------------|
| 1 | Ashalman |
| 2 | Welja |
| 3 | Amate |
| 4 | Alile |
| 5 | Aveyime |
| 6 | Kpando-Torkor |
| 7 | Mankessim |
| 8 | Akumadan |
| 9 | Tanoso |
| 10 | Bontanga |
| 11 | Subinja |
| 12 | Okyereko |

調査地区の概要 (その1/3)

項目	Ashaiman	Weija	Amate	Afife
調査地区面積 (ha)	155	220	300	880
開発済面積 (ha)	135	220	100	880
未開発の理由	高位部地域 港水地域	—	灌漑施設の不足 施設の老朽化	—
水源	Gyorwulu 川 ダム (貯水池)	Densu 川 ダム (貯水池)	ボルトタ湖	Agali と Kplikpa 川 ダム (貯水池)
取水方式	自然取水	ポンプ取水	ポンプ取水	自然取水
灌漑方式	自然 (重力) 灌漑	撒水灌漑 (2 段ポンプ)	撒水灌漑	自然 (重力) 灌漑
主要施設	ダム 灌漑用水路 排水路 農道	フアームポイント 取水機場 加圧機場 撒水施設	加圧ポンプ (移動式) 撒水施設 (スプリングララー等)	ダム灌漑用水路 排水路 農道
水管理	取水ゲート、GIDA 管理 分水ゲート、農民管理 5 日間断灌漑	機場、GIDA 管理 撒水施設、農民管理 移動式スプリングララー	GIDA 管理 4 ~ 5 日間断灌漑	取水ゲート、GIDA 管理 分水ゲート、農民管理
主要灌漑作物	水稻、オクラ	トマト、オクラ等	トマト、オニオン等	水稻、トマト等
主な問題点	施設の老朽化 排水不良 流域内の土壌流亡 水不足 塩分集積 住血吸虫	ポンプの老朽化 駆動装置の電動化 排水改良 撒水施設の質・量不足 乾燥施設が不足 倉庫の修復 農業機械の老朽化	ポンプの老朽化 撒水施設の質・量不足 農業機械の老朽化	排水機械の導入 塩水浸入 (逆流) 水路・構造物の老朽化 農道の整備不良 排水路の堆砂、排水不良 農業機械の老朽化
検討課題	用水量の算定 排水不良状況の改善 貯水池の水運用・操作規定の確立 施設漏水量の測定 最適水管理方式の確立 水源水量の検討	用水量の算定 連作障害回避策の検討 最適水管理方式の確立	灌漑組織の検討 用水量の検討 連作障害回避策の検討 流通システムの検討	用水量の算定 排水不良状況の改善 貯水池の水運用・操作規定の確立 最適水管理方式の確立

調査地区の概要 (その2 / 3)

項目	Aveyime	Kpando-Torkor	Mankessim	Akumadan
調査地区面積 (ha)	280	400	320	150
開発済面積 (ha)	60	40	20	80
未開発の理由	灌漑施設の未整備	灌漑施設の未整備	灌漑施設の未整備 施設の老朽化	灌漑施設の未整備 施設の老朽化
水源	ボルタ川	ボルタ湖	Aprapong 川 ダム (貯水池)	Achwechwe 川
取水方式	ポンプ取水	ポンプ取水	自然取り入れ	堰止めポンプ取水
灌漑方式	自然 (重力) 灌漑	散水灌漑	散水灌漑	散水灌漑
主要施設	ポンプ場 用水路 農道	移動式ポンプ 散水施設 (スプリングララー等)	ダム 加圧ポンプ (移動式) 散水施設 (スプリングララー等)	コンクリート堰 ポンプ場 定置式送水管 (地下埋設) 散水施設 (スプリングララー等)
水管理	現在灌漑停止 (漏水多く、維持管理費膨大)	GIDA 管理 散水施設、農民管理	ポンプ、GIDA 管理 散水施設、農民管理	ポンプ、GIDA 管理 散水施設、農民管理 5 日間断灌漑
主要灌漑作物	水稻、オクラ	オクラ	オクラ、すいか等	トマト
主な問題点	ポンプの老朽化 用水路からの漏水 農道の不良 排水不良 国道建設による構造物の破壊	連作障害 ポンプの老朽化 農業機械の老朽化 スペアパーツの入手が困難	バックウォーターによる湛水 余水吐上の橋梁落下 ポンプの老朽化 農業機械の老朽化	ポンプの老朽化 散水器具の老朽化 給水栓の不良 農道の未整備 現地管理事務所がない 種子の入手が困難
検討課題	河川水位の検討 漏水量の測定 用水量の算定 排水不良状況の改善 ポンプの電動化	灌漑組織の検討 用水量の検討 連作障害回避策の検討 流通システムの検討	用水量の算定 排水不良状況の改善 貯水池の水運用・操作規定の確立 最適水管理方式の確立	用水量の算定 全域灌漑は水源量検討 流通システムの検討

調査地区の概要 (その3/3)

項目	Tanoso	Bontanga	Subinja	Okyereko	計
調査地区面積 (ha)	130	450	60	100	3,445
開発済面積 (ha)	60	450	60	40	2,145
未開発の理由	灌漑施設の未整備 施設の老朽化	-	-	灌漑施設の未整備 施設の老朽化	
水源	Tano 川	Bontanga 川	Subinja 川	Ayensu 川の支流 ダム (貯水池)	
取水方式	堰止めポンプ取水	自然取水	堰止めポンプ取水	ポンプ取水 (不足時のみ)	
灌漑方式	撒水灌漑	自然 (重力) 灌漑	撒水灌漑	自然 (動) 灌漑	
主要施設	コンクリート堰 ポンプ場 定置式送水管 (地下埋設) 撒水施設 (スプリングラー等)	ダム 灌漑用水路 排水路 農道	コンクリート堰 ポンプ場 撒水施設 (スプリングラー等)	ダム 用水路 排水路	
水管理	ポンプ、GIDA管理 撒水施設、農民管理	取水ゲート、GIDA管理 分水ゲート、農民管理 2日間断灌漑			
主要灌漑作物	トマト	水稻、トマト等	トマト等	水不足	
主な問題点	ポンプの老朽化 撒水器具の老朽化 流通システム 連作障害 農道の未整備 現地管理事務所がない	ゲートからの漏水 量水施設の未整備 用水路横断工の改善 排水路横断工の未整備 バックウオーターによる湛水 農業倉庫の補修 天日乾燥場の拡大	堰からの漏水 ポンプ更新 管理事務所改修 駆動装置の電化 撒水器具の老朽化	排水不良 塩害の発生 用水路からの漏水 農業機械不足	
検討課題	用水量の算定 水源水量の検討 流通システムの検討 全域灌漑は水源量検討	用水量の算定 排水不良状況の改善 貯水池の水運用・操作規定の確立 最適水管理方式の確立 流通システムの検討	用水量の算定 灌漑組織の検討	漏水量の検討 排水不良状況の改善 用水量の算定 最適水管理方式の確立	

No.1 アシャイマン (ASHAIMAN) 地区の概要

ア) 位置と面積

この地区はガーナの首都アクラの北東約25kmにあり、漁港や工業地帯として有名なテマ市の北西に位置する。調査地区面積は約155ha、既開発面積は135haであり、未開発地域は地区内に点在する高位部地域や地区下流の排水不良地帯である。

イ) 建設経緯

- 1966年：ガーナ政府資金で重力式灌漑システムのダム及び灌漑用水路を建設開始
- 1968年：建設完了
- 1969年：台湾人の技術協力により稲作の作付けを開始
- 1971年：台湾人による技術協力終了
- 1972年：中国の技術協力により稲作の継続
- 1976年：同上終了
- 1977年：ガーナ灌漑開発公社と農民に維持管理を移管
- 1991年：日本政府のミニプロ技術協力により「灌漑開発センター (IDC)」を設立、協力継続中

ウ) 一般気象・降雨と水資源

この地区は沿岸サバンナ地帯に属し、年平均気温は27.3℃で、月平均気温は7月の25.7℃から3月の29.1℃と月較差は小さい。月平均相対湿度は74%から86%の間で変化し、年平均相対湿度は79%である。アベイネ観測所における日射量は7月に4.1時間と最低を示して、最高は11月の7.6時間である。風速は12月に5.2ノットと最低になり、8月には8.0ノットと最高になり、年平均では4.0ノットである。

年間降水量は近傍の3カ所の観測所の年平均値によれば971mmである。(アクラ観測所20年間平均789mm、アブリ観測所10年間平均1,177mm、アベイネ観測所の22年間平均949mmで、調査地区は各々の観測所から、ほぼ等距離にある) 3月から6月の大雨期と9月から11月の小雨期があり、この間は乾期と称されている。気象的見地からは作物栽培には問題点は見あたらない。

ダム地点の流域面積は60km²であり、年間流出率を0.25と仮定すると、年間平均流出量は14.6MCMが期待できる。しかし、1982-84年には水不足を生じている。

エ) 灌漑方式

ダムからの自然(重力)取水、自然(重力)灌漑であり、水管理を行うためと過剰な取水を制限し、節水するために5日間断灌漑を実施している。

オ) 施設概要

a. ダム及び付帯施設

計画地区のほぼ中央を通るGyorwulu川に建設されたアースフィルダムは堤高11.9m、総貯水量は5.8MCM、有効貯水量5.18MCMである。満水面標高22.3mでの水面積は390haで、コンクリート余水吐長は45.7mで、設計洪水量は84.95 m^3/sec である。

b. 灌漑用水路

用水路は計画地区の左右両岸の高位部を走り、ダムからは2カ所の取水工で取水後、幹線・支線用水路にて圃場に灌漑用水を搬送している。取水工に付属しているゲートが完全に閉まらず、ゲートからの漏水がある。右岸幹線用水路は全長3.5kmで、上流1.4kmのみコンクリート舗装されているが、残りの2.1kmは土水路のままである。左岸幹線用水路は1.83kmで無舗装である。養魚場近くの幹線用水路からは漏水が多く、また、右岸幹線用水路の堤塘からの越水があり、改修の必要がある。

これらの幹線用水路から多くの支線用水路が分岐し、圃場へ灌漑用水を配水している。支線用水路の始点には制水ゲート、道路横断暗渠が備わっている。始点から約100-150mはコンクリート舗装か、それに類したもので舗装されている。これらの構造物の10-20%は補修の必要がある。支線水路から圃場への分水口に備わっている堰板は紛失している。支線水路の大部分も舗装を行い、漏水を防止しなくてはならないだろう。

幹線水路内や各支線水路には量水装置（構造物）が設置されていないため、灌漑用水の配分が適正に行われていない。水管理の合理化を目的とするならば、この装置（施設）の導入も考慮する必要がある。

c. 排水路

調査地区の中央に総延長3.2kmの幹線排水路が走っている。この幹線排水路の最上流はダムの余水吐に接続し、余水を流下させる機能も帯びている。この幹線排水路の通水能力は堆砂等によって能力を減少させ、現在は10 m^3/sec 程度になっている。この通水能力では洪水時の排水に対応できない。1974年には地区内の約70haの水田のうち、25haが湛水被害を被っている。したがって、排水の改修も重大なコンポーネントになる。しかし、この検討にあたっては、地区外の接続河川（自然河川で河口まで6-10km）の流下能力、雨期の水位などを十分チェックし、慎重な検討が要求される。必要ならば、バックウォーターを防止する逆流樋門や、湛水時間が長期にわたり、作物に大きな被害を及ぼす場合には、排水機場の技術的・経済的な検討を行わなければならないだろう。小排水路は70-150m間隔で設置されている。

右岸幹線用水路を横断する暗渠がある。左岸幹線用水路近くの土取跡の水溜まりは暗渠が必要である。

d. 圃 場

一部の圃場では水田造成の際の均平が不十分なため、広い範囲で不陸が生じている。このため、圃場における水管理が不適切になり、過剰取水や排水不良状態をつくりだしている。

カ) 運営・管理状況

a. 施設の運営・管理

基幹施設（ダムのゲート）の運営・管理はGIDAが担当し、末端の水路の分土工の開閉は農民が行っている。

b. ダムの操作規定 (Operation Rule)

ガーナのほとんどの農業用貯水池に共通しているが、ダムの操作規定、水管理規則がなく、農民の要求に基づいて灌漑用水の供給・停止を行っている状態である。GIDAは栽培作物、栽培時期、用水量に基づいた期別用水量の算定や、配水計画をもっていない。

c. 配水管理 (Water Management)

地区内を5ブロックに分割し、5日間隔のローテーション灌漑を実施している。灌漑用水量は、上述のように、期別用水量に基づいていないため、農民の経験と目視によっており、適正な灌漑用水が配分されていない。

キ) 維持管理費

維持管理費のうち、燃料・小修理費、部品代は農民負担であり、大規模修理や農民を指導するGIDAの職員は政府が費用を負担する。職員はプロジェクト・マネージャー、ゲート管理責任者、営農指導員、機械の操作員で構成されている。

水利費は作物一作当り50,000CD/acである。農民は肥料不足などで目標収量が得られない場合には、水利費の支払を延滞している。

ク) 農民組織

ガーナ政府の政策のとして、小規模灌漑施設は原則として農民自身（農民組合）に管理を移管する方針である。この調査もその一環であり、施設改修後、農民に運営・管理を移管する計画である。現在、受益者数150戸の農民が農民組織（水利組合）を設立・準備（トレーニング）中である。

ケ) 問題点

a. 施設の不良

灌漑・排水施設の改良、特に水路の舗装、農道の整備、分土工・チェックの最適配置、構造の改良が必要である。また、量水施設の設置も灌漑用水を適正に配分するために必要である。

b. 住血吸虫の汚染地域

住血吸虫の中間宿主であるミヤイリ貝の棲息地（浅い水深、緩流速の湿潤地）の撲滅、水路の改修（排水路も舗装等）が必要であるとともに、排水不良地区の改良等を検討する必要がある。

c. 用水路の漏水防止

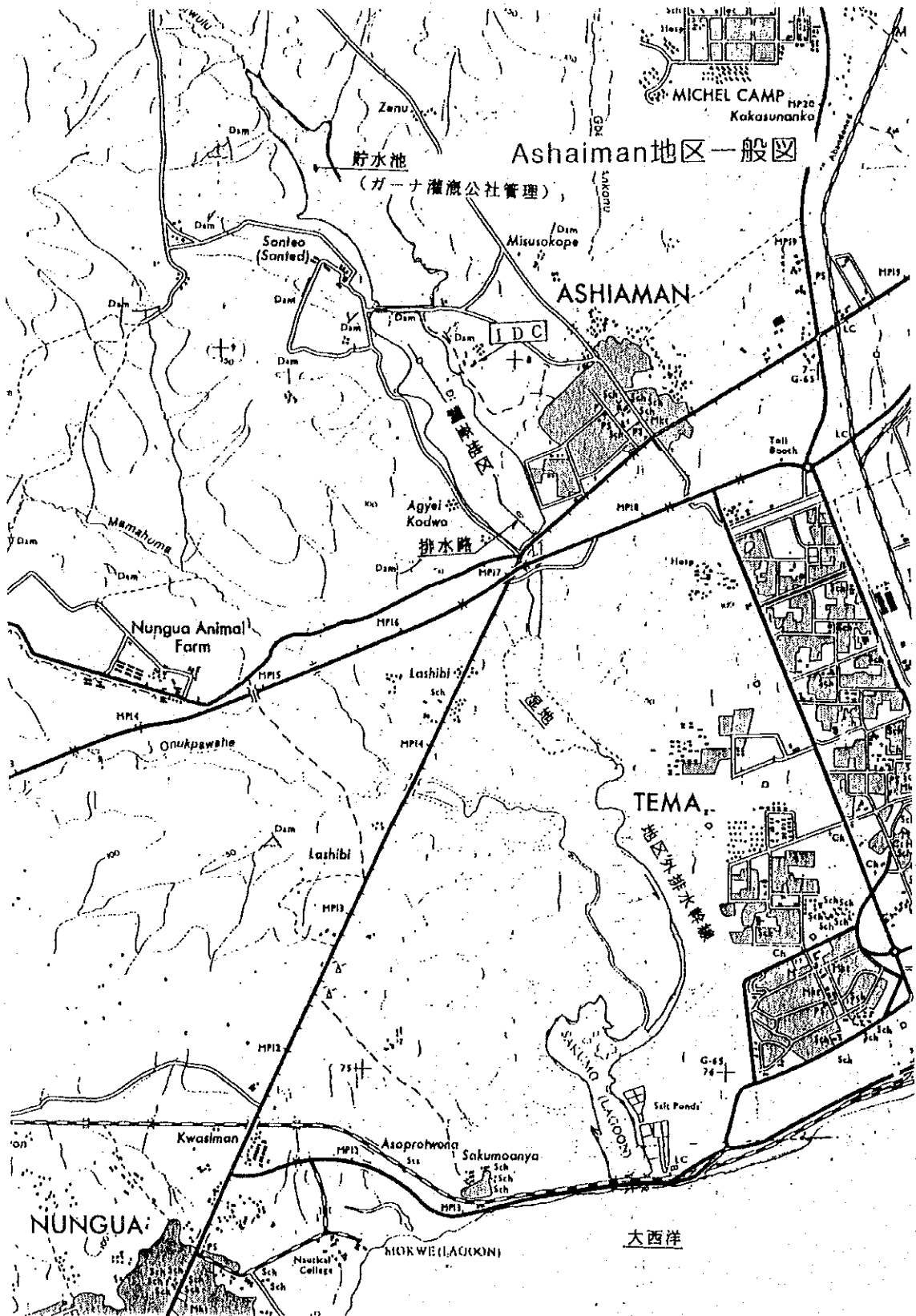
砂質土系地帯を幹線用水が通っており、また、水路が舗装されていないため、水路からの漏水が多く、地区内の土取り場は、常時、湛水状態になっている。溜まり水地域は蚊の幼虫の棲息環境を提供しているので、生活環境の改善の観点からも漏水を防止し、水溜まりの撲滅に努めなければならない。

d. 排水路の堆砂及び雑草の繁茂

地区内の排水路は堆砂が激しく、排水能力の低下を招いている。これらの改修は排水不良地帯の軽減に有効な方策の一つである。維持管理用機械の不足のため、排水路内に雑草が繁茂し、通水阻害要因の一つとなっている。

e. 地区低地における塩害

地区内の低地は、排水路の水位が高いため、圃場の地下水位も高くなり、上流や圃場で使用した硫酸等の肥料が下流に集中し、圃場面からの蒸発に伴って土壌表面に塩基類の集積を招き、収量を大きく減少させている圃場がある。



No. 2 ウエイジャ (Weija) 地区の概要

ア) 位置と面積

この地域は首都アクラの西約30kmの地点にあり、都市近郷の立地にあり、市場・流通条件は非常に良い。調査地区面積は220haで、全面開発が完了している。

イ) 建設経緯

1967年：日本のコンサルタントがウエイジャ貯水池の事前調査を実施

1975年：イスラエルがフィージビリティスタディを実施

1977年：フィージビリティスタディ完了

1979年：ECの援助とガーナ政府資金で工事開始

1982年：工事完了

1983年：農民が入植し、耕作開始

ウ) 一般気象・降雨と水資源

この地区は沿岸サバンナ地帯に属し、アクラ観測所によれば、年平均気温は27.3℃で月較差は小さく、最高は3月の28.7℃、最低は8月の25.4℃である。年平均相対湿度は高く80.9%で、最低でも1月の76.0%で、年間を通じて高い湿度を示す。年平均日照時間は6.4時間で、月平均日照時間は8月に最低の4.9時間で、最高は11月の7.8時間となる。年平均風速は5.9m/secで、年平均蒸発量は5.3mm/dayである。

この地区の水資源は、デンス川に建設されたウエイジャ貯水池が水源となっている。この貯水池は、現在、ガーナ上下水道公社の管理となっている。このウエイジャ貯水池に取水機場(第1段ポンプ)を建設し、導水路にて地区内のファームポンドに送水・一時貯留した後、加圧ポンプで(第2ポンプ)灌漑用水を圧送し、スプリンクラーにて灌漑している。ウエイジャ貯水池は首都アクラの水道水源でもある。

現地踏査によれば、貯水池の貯水容量は灌漑用に供給可能な十分な容量がある。しかし、この水源は上水道との共用のため、将来のアクラ地域の人口増加や人口集中等の要因によって都市用水の需要増が予想されるので、今後の水利用計画については関係機関と十分な協議が必要である。

エ) 灌漑方式

水源はダムであるが、水位が低いためポンプにて2段上げて、スプリンクラーで撒水灌漑を行っている。

オ) 施設概要

a. ダム及び第1段ポンプ場

ウェイジャダム及び貯水位はガーナ上下水道公社によって管理されている。GIDAは灌漑用水の取水をしているのみである。今後、灌漑用水の水利権に関する協議を行い、水利権量を明確にする必要がある。

ウェイジャ貯水池の湖畔に設置された第1段用水機場によって灌漑用水を取水し、導水路によって灌漑地区に用水を供給している。ポンプ場は電動化されている。ポンプは斜軸軸流ポンプが2基設置されている(揚水量 $20-23.7\text{m}^3/\text{min}$)が、機場自体は将来の拡張を含んで6機分のスペースが確保されている。しかし、電圧変動(389-424Volt、定格415Volt)により、操作盤のコイルが焼ける事故があり、現在は応急処理で運転を行っている。

ポンプは斜軸軸流ポンプ、口径450mmであるが、ポンプの架体レールが破損しており、ポンプを引き上げての修理が不可能になっている。この理由に加えて、ポンプ場は吸水槽側に水を一時的にストップさせるゲート施設がないため、給水槽が空にできず、ポンプが常時、水中に没し、修理・保守・点検ができずにいる。

b. 導水路

導水路は底幅約1m、水路深さ約1.5m、側法勾配1:1.5、通水量 $0.437\text{m}^3/\text{sec}$ のコンクリート3面張り水路で、第1ポンプ場から第2ポンプ場のファームポンドまで約7kmを繋ぐ水路である。水路の護岸が破損している所もあり、漏水等を防止するためにも改修の必要がある。

c. ファームポンドと第2段ポンプ場

導水路の末端には、貯水容量 $15,000\text{m}^3$ のファームポンドがあり、第1段ポンプと第2段ポンプの揚水時間の調整を目的として設置されている。このファームポンドはコンクリート3面張りであるが、ジョイント部分からの漏水などの調査が必要であろう。

第2段ポンプ場はファームポンドに隣接して導水路、吸水槽を建造し、撒水システムに加圧・給水するポンプである。既に全4基のポンプが設置されており、ポンプ場は、更に2基設置可能な構造になっている。ポンプは立軸軸流電動ポンプで、1基当りの揚水量は $5.42-8.75\text{m}^3/\text{min}$ で、総揚程66m、口径310mm、モーター出力150ps、415volt、195A、50Hzで、1980年の英国製である。

d. 送水管路

送水管路は地下埋設であり、所要地点には給水栓が設置されている。

e. 撒水機器

撒水機器がアルミニウム製であり、軽いために取扱いが容易であるが、破損し易く、また、農民がアルミニウムを溶かし、他の製品にして売るといった行為があり、盗難にあい易い。したがって、この撒水器具を亜鉛メッキ鋼管に変更したいという要望がある。

f. 圃 場

圃場は緩傾斜地の畑であり、土壌は粘土質土壌の上に砂質土壌とシルト質土壌が堆積及び崩壊した土壌と、粘土質土壌の上に砂質土壌が残積した土壌で、時折、砂礫層を含む土壌が優勢である。表土は多孔質土壌であり、撒水灌漑に適している。

g. 排水路及び農道

幹線排水路は8.1kmであり、農道は19.9kmある。排水路は堆砂が多く、通水能力を減じている。農道は路面に凹凸が激しく、車両の通行を困難にしている。

カ) 運営・管理状況

a. 施設の運営・管理

基幹施設である第1ポンプ場から第2ポンプ場を経て、総水管まではGIDAの管理で、末端施設（撒水支管及びスプリンクラー）は農民が移動を行っている。現地管理事務所のGIDAの職員は15名おり、プロジェクトマネージャー1名、普及／農場管理3名、経理／事務担当4名、技術者3名、警備員4名で構成されている。

b. 配水管理 (Water Management)

農民組合と協議し、灌漑時期等を決定している。

キ) 維持管理費

水利費は1995年は359,545CD/ha/yearであり、4期に分割して支払わなければならない。水利費の主な支出は電気代、パイプの修理費、水路やパイプの維持費である。1994年には参加組合員の87%が水利費を支払っている。

ク) 農民組織

農民組合が設立されており、全組合数は115名であるが、このうち14名の貿易商が農業組合の組合員として参加している。そのうち6名は外国資本の貿易商が農場主であり、8名はガーナ人の貿易商が農場主である。残りの101名が地元の農民で、各々0.7-1.25haを経営している。この地区で生産された農産物は西欧諸国へ輸出されており、外国資本の農場主は2名がそれぞれ25haを、4名がそれぞれ5haを、経営している。この経営形態は他の11地区とは異なっている。

ケ) 問題点

a. ポンプ施設の老化

上述のように、ポンプが古く、ポンプ及び電気施設の改善が必要である。特に第1段ポンプ場の機器は全面更新の必要がある。

b. 排水路の堤塘の嵩上げと改良

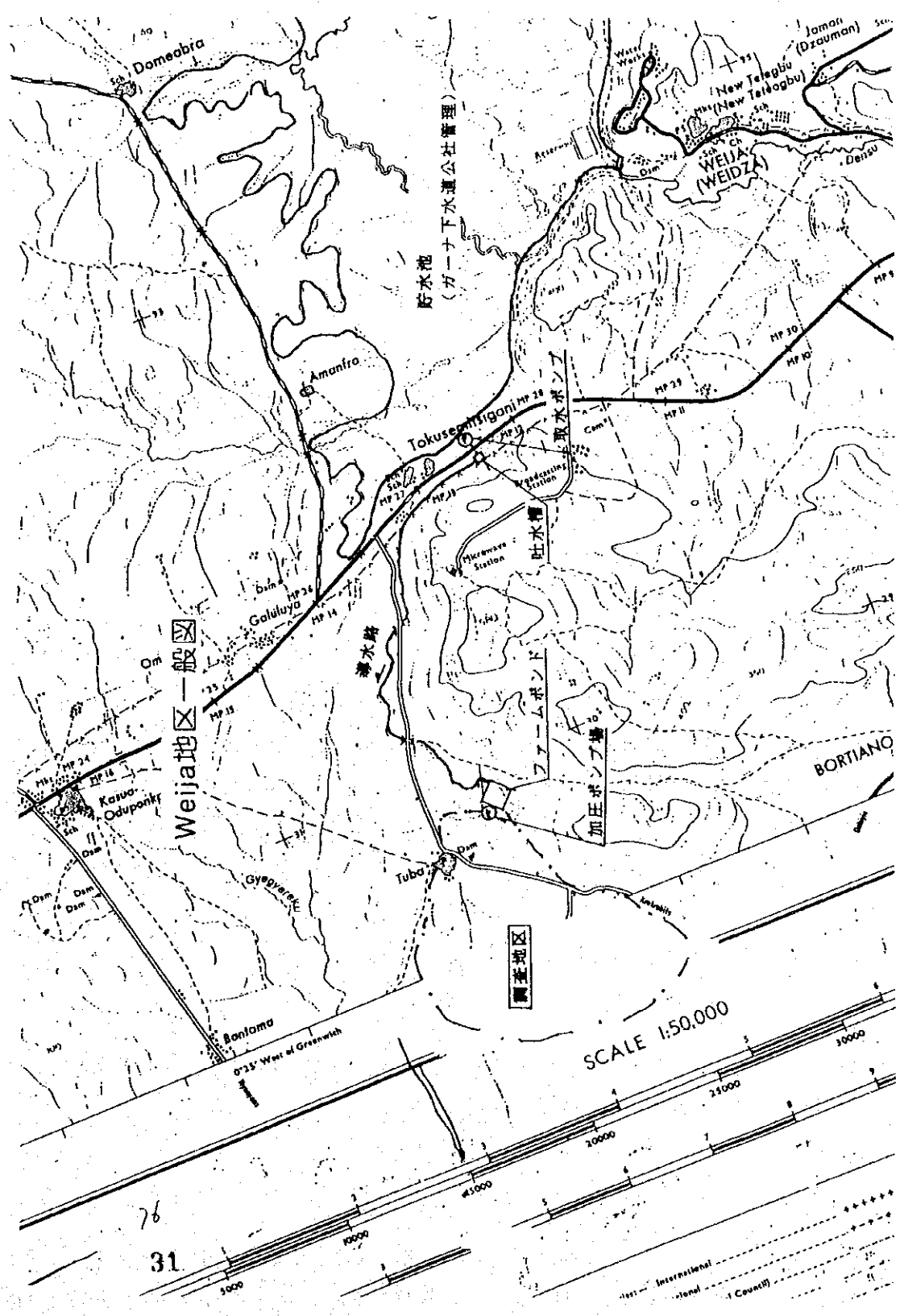
堆砂によって通水能力が減少しているため、排水路の改修が必要である。また、堤塘の嵩上げも必要である。

c. 撤水機器の更新

撤水機器がアルミニウム製であるので、破損や盗難にあい易いので、亜鉛メッキ鋼管に更新したい。

d. 農業機械や農業倉庫が不足

農業機械や個人所有の農業倉庫、乾燥所が不足しているので、新規増設の必要がある。



No. 3 アマテ (Amate) 地区の概要

ア) 位置と面積

この地区は東部州の州都コフォリドゥアの北北西約60km、首都アクラの北約120kmにある。また、地区はボルタ湖畔にあり、アフラム平原と称されている。アコソンボ・ダムの建設前は、一帯が森林地帯でココアが栽培されていたが、ダム建設後は降雨量の減少とともに草原地帯になっている。

調査地区面積は300ha、うち開発済面積は100haである。未開発面積200haは灌漑機器の不備による。水源はボルタ湖であり、水源の制約は全くない。

このプロジェクトは、1976年のボルタ湖建設に伴う水没住民の移転入植地の整備を目的として事業が実施された。

イ) 建設経緯

1976年：ガーナ政府により建設工事開始

1980年：工事完了

ウ) 一般気象・降雨と水資源

農業生産区分では「移行帯」に属するが、ダム完成後は降雨量が減少し、現在は年降雨量が800mm前後になっている。したがって、疎らな灌木に草地という地区内外の植物の叢生状況から、一般気象も湿潤から乾燥に移行する中間帯よりもサバンナ気候になっているものと思われる。Techaman観測所がプロジェクト地区に比較的近いが、事業地区の西側にある山脈によって気候が変化しているものと思われるので、この観測所データを利用する場合は慎重な検討が必要となる。

水資源はボルタ湖の貯溜水を水源にしており、量的制約は全くない。

エ) 灌漑方式

ボルタ湖の貯溜水をポンプによって取水、加圧、送水し、スプリンクラーで撒水灌漑を行っている。畑作のみで4-5日間断にて撒水灌漑している。

オ) 施設概要

a. ポンプ施設

湖水位の変動によってポンプを移動させて、取水、灌漑している。当プロジェクトと近くに位置するデデソ灌漑事業の両プロジェクトを管理しているGIDA事務所には、全部で14機の可搬式ポンプが導入され、アマテ地区用には、そのうち7機を割り当てている。しかし、ポンプが旧式で、現在ではスペアパーツの入手が不可能等の理由で、3機のみが運転可能な

状態である。ポンプ仕様は、揚水量 $120\text{m}^3/\text{hr}$ ($2.0\text{m}^3/\text{min}$)、53Hp、口径4" (100mm)、総揚程64mのディーゼルエンジン駆動である。燃料消費量は1台当り25ガロン/10hrであり、機器老朽のため消費量は多い。

ポンプは湖水水位の変動により、水際線が移動する(約100m)ため、水位によってポンプを移動させて取水している。湖畔における地盤が良好でない場所でのポンプの設置は、ポンプの沈下等の操作上の問題を起こすこともある。

b. 撒水機器

移動式スプリンクラーセットを農民が手動で移動、セッティングして撒水している。撒水支管のアルミニウム管は軽量で操作性は良いが、農民がアルミニウムを溶かして、日用品に変更してしまうため、この地区では使用できない。

c. 圃場

ボルタ湖に向かって、なだらかに傾斜している畑地(開発地)及び草地(未開発地)である。

カ) 運営・管理状況

a. 施設の運営・管理

灌漑施設のうち、ポンプの運転・保守・管理はGIDAが行い、撒水器具などの移動部分は農民が行っている。

b. 配水管理 (Water Management)

配水管理は農民が行っているが、用水量に基づいたものでなく、経験とカンに頼っている。土壌の乾燥状態によって4-5日間断で撒水灌漑を行っている。

1日8時間灌漑で、1回の移動に0.5時間、1日4回移動で計10時間稼働で、日曜日は灌漑休止日としている。

キ) 維持管理費

1994年には $350,000\text{CD}/\text{ha}/\text{crop}$ の水利費が徴収され、GIDAは、①取水、配水等の実施、②農業機械による畑地の耕起と碎土の実施、③農薬の配布、④肥料の配布、⑤普及サービスの提供、を行っている。

ク) 農民組織

農民組織が設立され、作付け前にGIDAと会合をもち、栽培作物、栽培面積、作付け時期を決定し、灌漑時期も、それに合わせている。組合員は53人である。

ケ) 問題点

a. ポンプ効率の低下

移動式ポンプを湖畔の水際に設置しているが、旧式のため、水際線が灌漑地より遠くなる

と圧力の低下が起こり、灌漑効率が落ちる。

b. 撒水器具の劣化

撒水器具、特に撒水支管の破損が多く、補給もされていないので、機材に不足を来している。水管理が十分に行えない状態になっている。

c. 農業倉庫や加工場がない

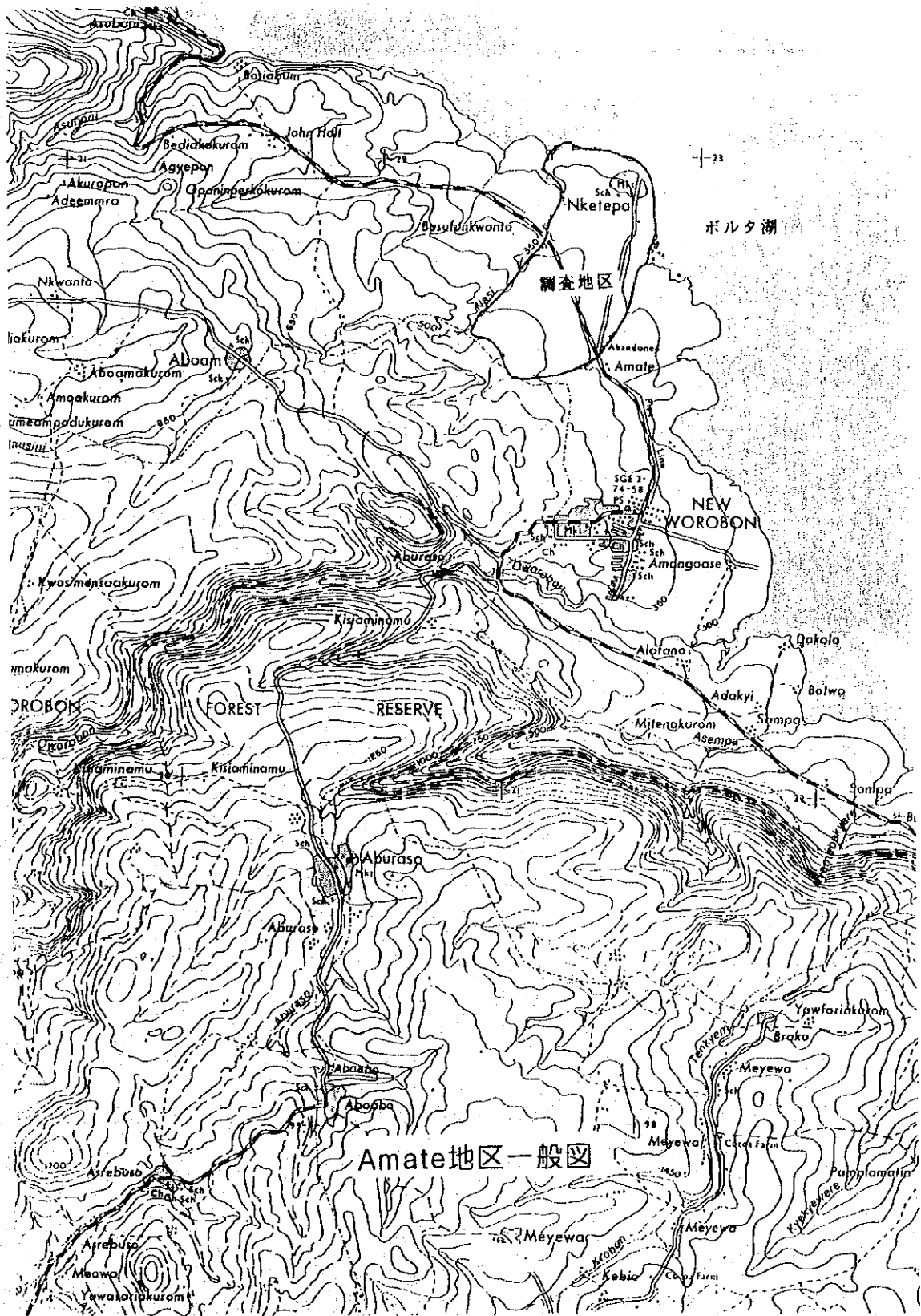
農産物の貯蔵庫や加工場がないため、農民に不利益な取引が行われている。

d. 農業機械などの老朽化と不足

農業機械が老化し、スペアパーツも十分でなく、台数も不足しており、農民の要望に適期に応えられない状態である。

e. 市場までの農道の整備不良

地区から市場までの農道（約40km）が非常に悪路になっており、農産物の運搬がスムーズにいかないと同時に、農産物の荷傷みが激しく、販売価格の低下を招くと同時に、栽培作物も限定されている。1996年には全面改修の計画がある。



No. 4 アフィフェ (Afi) 地区の概要

ア) 位置と面積

この地区は首都アクラの東約170kmにあり、行政的にはボルタ州に属し、沿岸サバンナ帯に属している。調査地区面積は880haで、すべてが開発済の地区になっている。

イ) 建設経緯

1962年：ロシアの技術援助によりアガリ・ダム建設開始 (50ha)

1964年：アガリ・ダム建設完了

1966年：ロシアの技術援助中止によりプロジェクト一時中止。台湾の技術援助がフォローしたが、短期に終わった (150haに拡張)

1974年：ガーナ政府 (GIDA) により、農地開発の再開

1976年：中国政府の技術援助の決定

1977年：農地開発の詳細調査、設計とパリクバ・ダム、水路の詳細調査、設計の開始

1978年：中国政府の援助により工事開始

1983年：工事完了 (880haに拡張)

1984年：GIDAに管理移管

ウ) 一般気象・降雨と水資源

沿岸サバンナ気候帯に属し、年平均気温は26.8℃、最高平均気温は31.8℃、最低平均気温は22℃である。年平均相対湿度は81%と多湿である。年平均降雨量は838.1mmであり、年2回の雨期 (大雨期3月から6月、小雨期9月から11月) があるが、小雨期は年ごとに非常に変動し、この降雨は信頼性の乏しいものである。雨期の間は乾期となり、12月から2月と、7月から8月の2回ある。

現在の主水源はパリクバ川に建設されたパリクバ貯水池であるが、以前にアガリ川に建設されたアガリ貯水池も補助水源として利用されている。

エ) 灌漑方式

パリクバ貯水池から自然取水し、圃場には重力灌漑で給水している。アガリ貯水池からの用水も幹線水路に合流させて灌漑用水として利用している。

オ) 施設概要

a. ダム及び付帯施設

ダムは、上述のように2カ所あり、主にパリクバ貯水池の用水を利用して灌漑している。

ダムは堤体長1,586m、堤高11m、堤頂幅4.0mで、1.2mのパラベット (波返し) が堤頂の

上に設置され、総貯水量29.45MCM、有効貯水量は26.13MCM（12.5MCMの記述もある）である。満水面標高による水面積は5.44km²、低水位における水面積は2.73km²である。余水吐は越流タイプで越流長50m、設計洪水量は320km³/secである。取水工は堤体右岸側にあり、設計取水量は2.53m³/secで、右岸側にある取水タワーに設置されたゲートで水量調節をしている。

ダムの直下流には、盛土の土取り場跡地を利用した養魚場があり、農民に蛋白源を供給している。

b. 灌漑用水路

総延長9,274mの幹線用水路はコンクリート3面張り、総延長12,061mの支線用水路（コンクリート舗装）及び総延長18,230mの小用水路を経て、圃場に灌漑水を搬送している。用水路の水路密度はha当り45.0mである。

c. 排水路

地区の左岸側に排水路が配置されており、幹線排水路の総延長は8,040m、支線排水路の総延長は23,494m、小排水路の総延長は14,270mが施工されている。排水路の水路密度は全体で、ha当り52.1mである。

地区外河川のバックウォーターにより地区内に排水不良状態が発生しており、洪水防御樋門が設置されているが、ゲート施設の老化によりゲートを完全に閉鎖できず、下流ラグーンからの塩水が地区内に進入し、地区内の圃場に塩害を発生させている。

d. 圃場

水田の均平が十分でなく、水管理に支障を来すとともに、農作物の収量の減少を招いている。

カ) 運営・管理状況

a. 施設の運営・管理

ダムのゲート操作はGIDAが担当し、分水工は農民が担当している。

b. ダムの操作規定 (Operation Rule)

アガリ貯水池に十分貯水されている時は、この貯水池の用水も利用する。しかし、この貯水池は流域面積、貯水量とも小さく、主としてパルクバ貯水池の用水を灌漑水として利用している。運用規則はなく、2カ所の貯水池の運用は経験とカンによって行われている。

c. 配水管理 (Water Management)

作付け体系や作付け面積による用水配分計画は全く行われておらず、今後、配水の合理化が、節水に有効となる。

キ) 維持管理費

水利費として維持管理費50,000CD/crop/haを徴収している。農民は収穫の少ない時には、生活費（食費や教育費等）に所得を優先的に充当し、水利費の支払を後にしている。農民は支払う意志はあるが、排水被害、塩害、施肥不足による低生産性のため、支払うだけの収入がない農家が、全農家のうち約50%は、いる。

ク) 農民組織

約4,000農家が、この事業地区周辺に居住しているが、このうち約650農家がアフィフェ水稻及び野菜生産灌漑流通組合に参加している。組合組織は顧問、管理、土地配分、融資、農業及び調停委員会で組織されている。この中で、顧問、管理と融資委員会がプロジェクトのスムーズな運営と管理にかかわっている。土地配分と調停委員会は農民に対する耕作権の授受、継承や、これに関するトラブル調停等の役目を担っている。農業委員会は農業生産にかかわる生産資材の配分、作付けカレンダーの策定、農業機械の貸借関係にかかわっている。

ケ) 問題点

a. 排水不良

地区外下流河川のバックウォーターとラグーンの高潮位時には、樋門のゲートの閉鎖不良により、地区内に排水不良を発生させ、収穫面積や収穫量の減少を引き起こしており、この地区の大きな問題となっている。常設ポンプの設置は、この問題を解決する有効な手段であろう。しかし、排水ポンプ設置は農民の維持管理費を増大させるので、経済的・技術的な検討を十分行う必要がある。

b. 水位標の破損

貯水池や幹線水路内の水位標が破損し利用できない状態になっており、水管理や水配分の合理化に不便を来している。

c. 農道の不良

幹線農道や小農道の整備不良により、車両の乾期のスムーズな通行や、雨期には通行困難な状態に陥っている。

d. 田面均平の不良

田面の均平精度が劣っているため、田面上の用・排水操作に問題を発生させている。

e. 重機や農業機械の老化

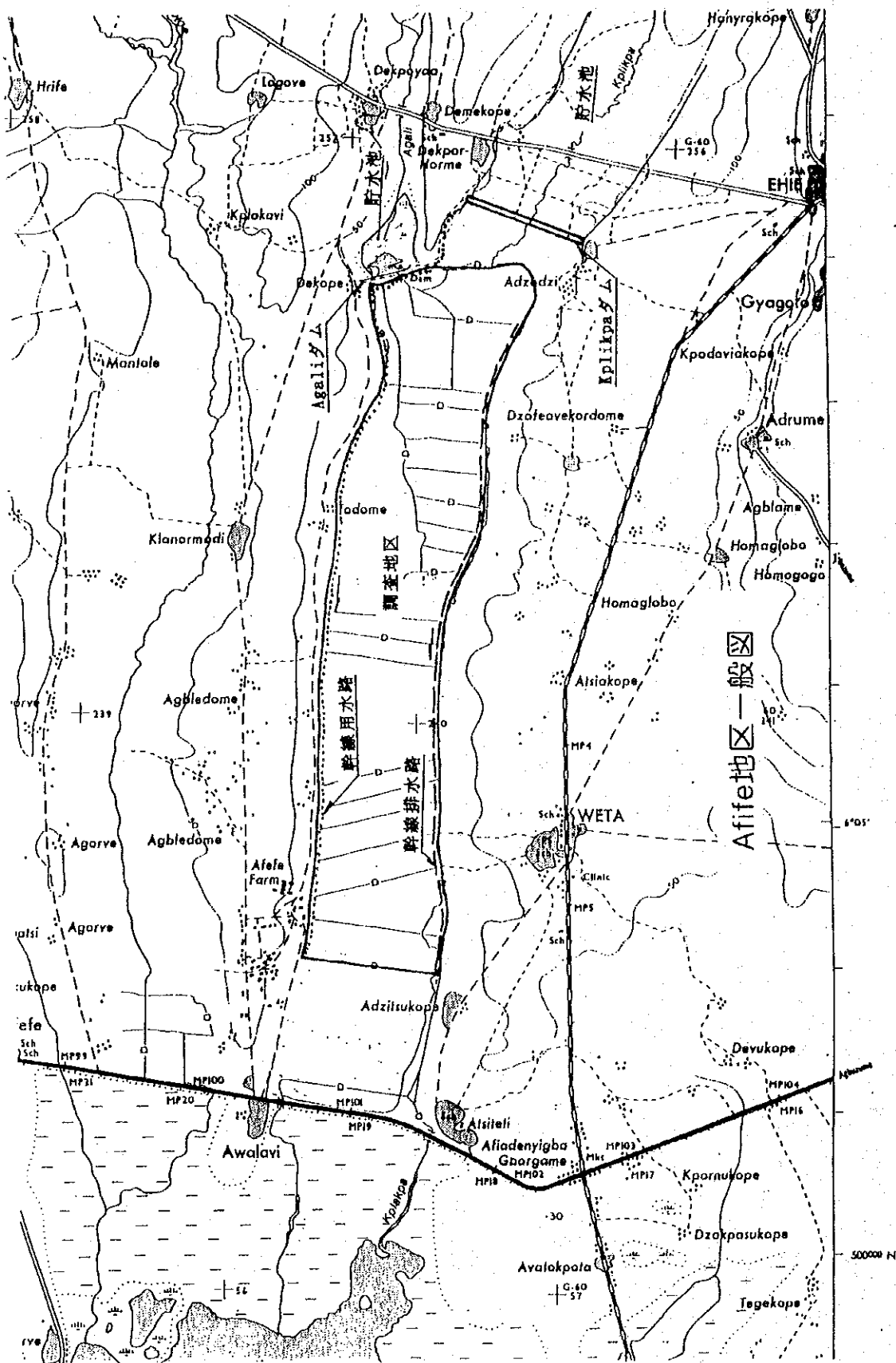
施設整備用の重機や農作業用の農業機械が老朽化しており、使用不可能な状態になっている。スペアパーツの入手も不可能であり、機器の更新が必要である。

f. 塩害

計画地区面積の約5%が塩害に悩んでいる。主原因は、最下流に設置してある防潮樋門のゲートが完全に閉じないことにある。

g. 排水路の堆砂と水草の繁茂、及び地区内湛水

排水路の堆砂は排水能力を減退させ、地区内の排水不良の原因の一つになっている。重機がないため浚渫等の管理作業ができない。人力管理が可能であるが、毒蛇が存在しているため、農民は排水路の管理を拒否している。水草の繁茂も通水能力の減退の一要因である。このために地区内に排水不良状態を起こし、農業の生産性を減じている。



No. 5 アベイメ (Aveyime) 地区の概要

ア) 位置と面積

計画地区はボルタ州アディドメ区内にあり、首都アクラから北東へ約90kmで、ボルタ河河口から約20km上流の右岸側に位置している。調査地区面積は280haで、うち開発済面積は60haである。未開発の主な理由は、当初事業の資金不足、幹線水路からの激しい漏水、近年はポンプの老朽化のため灌漑面積が限定されている。

イ) 建設経緯

1962年：日本のコンサルタントの技術援助で事業開始

1979年：GIDA管理となり、稲作栽培主体で運営

1984年：北朝鮮の専門家の稲作指導の実施

ポンプの更新、幹線水路の舗装の実施

ウ) 一般気象・降雨と水資源

この地区は沿岸サバンナ地帯に属し、近傍の観測所はアクラにあり、一般気象はウェイジャ地区に記述したとおりである。

この地区の水源はボルタ河であり、上流ボルタ・ダムで発電後の水をポンプで揚水し、利用しているため、水源的には全く問題はない。このことは、揚水能力と土地条件が適すれば灌漑可能農地の拡大ポテンシャルがある。

エ) 灌漑方式

ボルタ河からポンプ取水後、自然（重力）灌漑にて用水を配水している。

オ) 施設概要

a. ポンプ場

ボルタ河河岸の設置され、全揚程10m、揚水量 $34\text{m}^3/\text{min}$ 、口径450mmのクボタ・ポンプでディーゼル・エンジン駆動（総出力137Hp、875rpm）である。ポンプの老朽化により、燃料消費量が大きく（8時間運転で、40ガロンのディーゼル油を消費）、運転経費の高騰が問題となっており、電動モーター駆動に変更する計画がある。1996年には地区の中央を走る国道沿いに送電線が通る計画で、これが完成すれば電力は比較的容易に受電できる。

灌漑農地の標高がポンプ場の河岸標高より高いため、吐水管を空中に配管してある。しかし、この状態はウォーターハンマーの発生や維持管理や施設の保持のためにも危険であるので、吐水管を地下埋設にすべきである。また、ポンプ場も仮設の上屋程度の施設であるので、恒久的な施設に更新し、運転・管理を行い易くする必要がある。

幹線用水路からの漏水が多いため吐水槽を壊し、石綿管約100mを幹線用水路として布設替えを行っている。長い送水管は大きなポンプ出力を必要とし、ポンプ能力が同じであれば揚水量の低下を招くので、幹線用水路の改修とともに、この方式は改善すべきである。

現在は用水路からの漏水が激しく、灌漑効率が非常に低下し、維持管理費が増大しているため、1993年9月からポンプ取水を停止し、無灌漑地区になっている。

b. 灌漑用水路

幹線用水路429m（うち100mは石綿管口径400mmで改修）、支線用水路は2,783m、小用水路は2,971mである。支線水路まではコンクリート舗装が施されているが、施工や維持管理が貧弱なため、漏水が多い水路となっている。

地区末端の受益地標高が高いため、幹線用水路は2m程度の高盛り土となっている。水路はコンクリート舗装されているが、老朽化のため破損箇所からの漏水が多く、盛り土の破壊や運転時間の延長を余儀なくされている。特にポンプ場への農道は漏水による侵食により、現在は大きなガリーが発達し、燃料運搬ができない状態になっている。

支線用水路もコンクリートブロック練石積構造であるが、高盛り土水路で、水路の補修も十分でないため漏水が激しい。

c. 排水路

幹線排水路2.0km、支線排水路3.7kmであり、すべて土水路である。

d. 農道

総延長6.26km、幅員4mの土道で、長年の維持管理不良により、通行が困難となっている。

e. 圃場

稲作栽培可能なように整備されているが、均平精度に問題があり、作物の生育にむらが出てきている。未開発地域は圃場の均平作業が必要である。

カ) 運営・管理状況

施設はGIDAが運営・管理していたが、現在、漏水が激しく、灌漑用水が末端まで届かない状態にあるので、運転を中止している。

キ) 農民組織

1979年に「アベイメ灌漑農民組合」が設立された。農民組合の主目的は、農民による自主運営と灌漑農業による農業所得の向上である。現在の組合員は40名で、主な組合組織は土地配分委員会、農業委員会及び訓練委員会である。

ク) 問題点

a. ポンプ施設の改善

ポンプが老化し、現在は運転停止状態にある。また、作物のピーク用水量時に、揚水量が不足して対応できない状態にある。

b. 用水路からの漏水

幹線・支線用水路からの漏水が大きく、盛り土が崩壊寸前の状態にある。

c. 用水路の盛り土が不十分

用水路は高盛り土水路になっているが、盛り土幅が少なく、漏水による水路崩壊寸前の状態になっている。

d. 農道の整備不良

農道は長年の整備不良によって、通行が困難になっている。

e. 肥料の貯蔵施設の破壊

肥料置場は荒廃し、使用不可能状態にあるため、修復の必要がある。

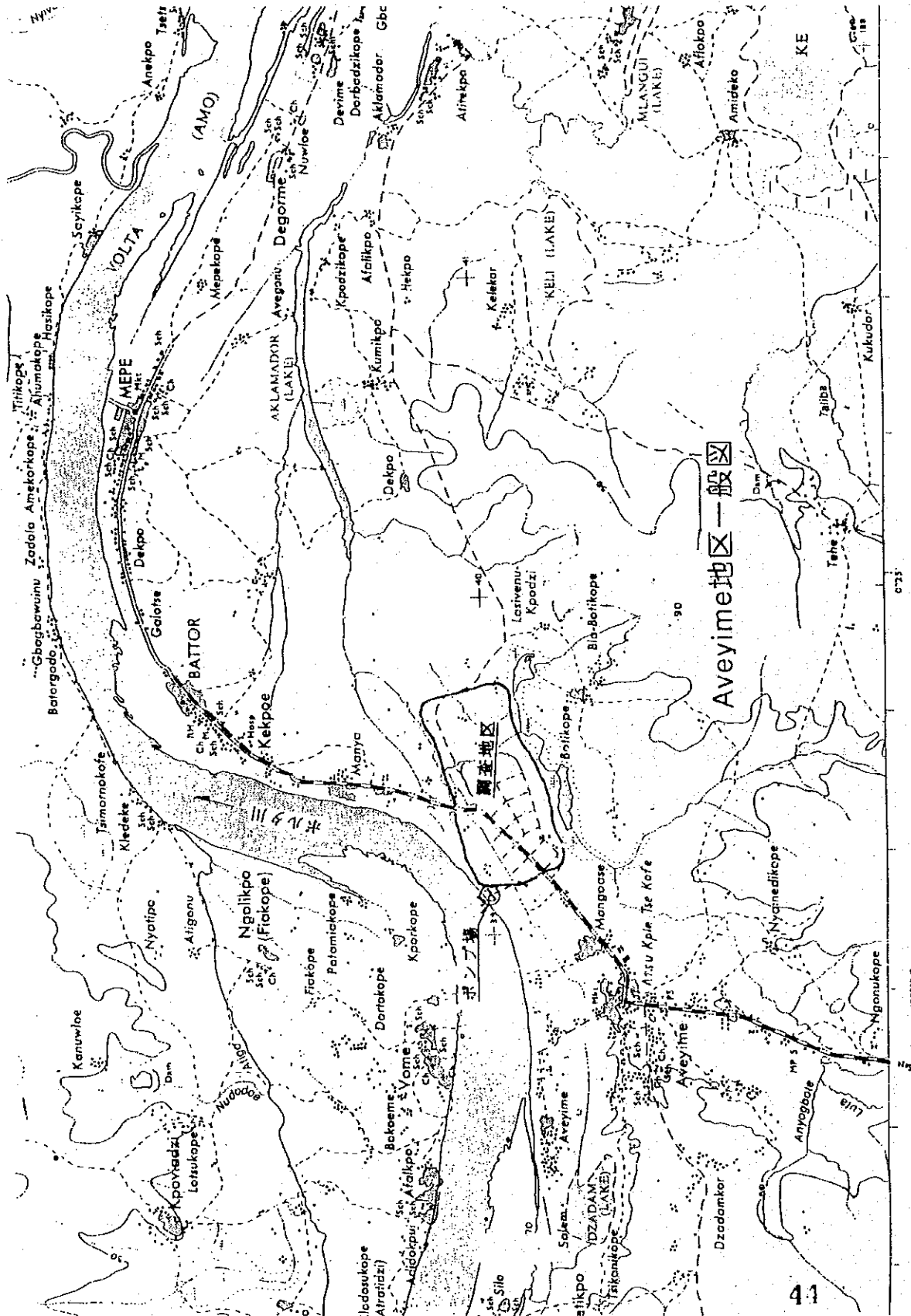
f. 水田の均平不良

水田の均平不良によって、灌漑水が均等に配分できないため、作物の生育や収穫にむらが生じている。均平の実施が必要である。

g. 排水不良と排水路の水草

地区下流は下流からのバックウォーターが地区内に湛水等の悪影響を及ぼしている。これを防御するためには、地区下流境界に高水防御堤の建設が必要である。

排水路内には水草が繁茂し、排水不良状態を起こしている。資金不足のため、重機による水草の除去ができないでいる。



Aveyime地区一般図

41

No. 6 バンドートコ (Kpando-Torkor) 地区の概要

ア) 位置と面積

調査地区はボルタ州の北北西約50km、アクラから直線で北北東に約170kmで、ボルタ湖の東岸に位置する。地区面積は400haで、現在までに開発された面積は40haである。未開発の主な理由は、事業資金がなく、ポンプ機器の設置が行われなかったことによる。地区の最高標高は380ft (一部、415ftを含む)、最低標高は276ft (ボルタ湖の最高水位) で、平均傾斜約1/50以上の傾斜地である。ポンプ機器を導入できれば容易に開発可能である。

イ) 建設経緯

1976年：ボルタ湖の湖水をポンプで揚水し、スプリンクラー灌漑を開始

ウ) 一般気象・降雨と水資源

気象区分によれば、この地区は「移行帯」に位置している。近傍のホー観測所の気象資料では、年平均気温は27.3℃で、月平均気温の最高値は2月に29.2℃となる。一方、最低値は7月の25.3℃である。年平均相対湿度は77.2%で、年平均日射量は6.5時間、平均風速は1.5ノット、平均蒸発量は4.6mm/dayである。

年平均降雨量は1,430.0mmで、3月から10月までの月平均降雨量は100mm以上であり、特に6月と9月は降雨が多く、それぞれ228.1mmと180.0mmである。乾期は11月から2月までの4カ月間である。

灌漑水源は世界最大の水面積をもつといわれているボルタ湖であり、水源的制約は全くない。しかし湖水位が季節によって変化し、水際線も移動するので、ポンプ取水の場合、施設によっては取水不可能になるケースも想定される。

エ) 灌漑方式

ボルタ湖を水源とし、ポンプにより取水・加圧し、スプリンクラーで灌漑する撒水灌漑である。3日間断で灌漑している。作物の生育期別の灌漑時間の調節は行っていない。灌漑時間は目視と経験によって決定している。灌漑期間は乾期の11月から5月までであり、雨期は灌漑していない (雨期は降雨があり、農民が水利費を支払う必要のない自己所有の耕地を耕作するため、雨期は休耕する。水利費が低下すれば、天水に依存する不安定な農業よりも、安定した灌漑農業を実施するであろう)。

オ) 施設概要

a. 主要施設 (ポンプ機器)

ボルタ湖を水源とする可搬式ポンプで、4基がプロジェクトに所属している。1981年に揚

水量 $128.5\text{m}^3/\text{hr}$ ($2.14\text{m}^3/\text{min}$)、総揚程 64m 、口径 $4"$ (約 100mm)が2基と、1976年と1981年に揚水量 $20\text{m}^3/\text{hr}$ ($0.33\text{m}^3/\text{min}$)、総揚程 40m 、口径 $2"$ (約 50mm)が2基導入された。後者の2基はポンプが古くなり、スペアパーツも入手できないため、現在は運転不能状態になっている。また、前二者も故障が多く、修理に多くの時間を取られると同時に、ポンプも古く、スペアパーツの入手が困難な状態になってきている。

湖水位の変動に伴って水際線が変動するため、ポンプを移動させなければならず、その移動手間が大きい。湖水位は最高 276ft 、最低 248ft と、水位変動は 28ft (約 8m)程度しかないが、水際線の移動は $300-350\text{m}$ にもなる。

湖岸は良質の岩盤地質でないため、ポンプ運転中にポンプが傾くなどのトラブルで、灌漑の中断をしばしば行わなくてはならない状況にもなっている。安定した灌漑を行うためには固定式のポンプ場の設置も検討する必要がある。

b. パイプライン及び撒水器

ボルタ湖から灌漑水を圧送する送水管とスプリンクラーを通じて圃場に撒水する移動式の撒水管で構成される。いずれも老化が激しく、継ぎ手からの漏水が多く、灌漑効率の低下を招いている。

c. 農業機械の老朽化と不足

1987年に導入された農業機械はスペアパーツが入手困難であり、運転不能の状態にある。また、アタッチメントが十分でないため、農作業に困難を呈している。

カ) 運営・管理状況

ポンプの運転・修理はGIDAが担当し、必要経費は農民負担となっている。しかし、近年、ポンプの故障に対応するためのスペアパーツの入手が非常に困難となってきているため、修理に多大の時間を必要とし、運転停止時間が長くなってきている。

キ) 維持管理費

維持管理費は農民負担で、その内容は燃料費、補修部品台、修理代等である。1994年の 0.1ha 当りの水利費徴収額は $26,000\text{CD}/\text{crop}$ である。

ク) 農民組織

受益農民は160農家で、各戸当り 0.1ha の耕作規模である。

ケ) 問題点

a. ポンプ施設の老朽化

上述のように、ポンプ機器並びに撒水器具は導入後13年も経過しており、スペアパーツの入手も困難なため、運転経費の増大が農民負担を増大させている。すなわち、このことは農

業収益の減少を招いている。故障のために運転休止時間が長く、水利費の完全徴収のネックになっている。また、不安定な運転のため、収量が大きく変動する要因にもなっている。

b. 農業機械の老朽化と稼働率の低下

農業機械も古く、スペアパーツの入手も困難なため、稼働時間や適期作業が実施できない状態になっている。アタッチメントも種類、数が不足しているため、農民の要求に応えられずに、いる。

c. 連作障害

乾期の主作物であるオクラを毎年作付けているため、連作障害を起こしており、早急な対策が必要である。

No. 7 マンケシム (Mankessim) 地区の概要

ア) 位置と面積

プロジェクト地区は、首都アクラの西112kmにある中央州マンケシム村から、更に北に3km入った地点に位置する。気象区分では沿岸サバンナ帯に属している。調査地区面積は320haであるが、開発面積は20haである。未開発の理由は、事業資金不足と、水田地帯約210haが排水本川のバックウォーターの影響で2-3週間湛水するために開発が遅れている。水田の周辺の丘陵地は畑地として利用されており、その開発可能面積は約110haである。

イ) 建設経緯

1974年：貯水池の工事開始

1977年：農地、排水路の設計

1978年：貯水池完成

1980年：EC (デンマーク) が援助を開始

1982年：ECが排水改良計画及び試験圃場の建設計画を提案

1985年：4haのスプリンクラー灌漑試験圃場を完成させ、ドイツ製のポンプを導入

1987年：GIDAは2.0haの水田を開発

ウ) 一般気象・降雨と水資源

地区は沿岸サバンナ帯に属し、アクラ観測所の気候によれば、年平均気温は27.3℃、年平均相対湿度は80.9%、年平均日照時間は6.4時間、風速は海風の影響を受け5.9ノット、年平均蒸発量は5.3mm/dayである。

年平均降雨量は近傍のダウラムボン観測所の値を適用すれば1,123mmであり、乾期は11月から4月と8月にあり、5月から7月の3カ月間が大雨期、9月が小雨期である。月平均降雨量の最高は6月に発生し、245.1mmである。

この地区の灌漑水源は、オチ・アミッサ川の支流であるアブラボン川 (流域面積52km²、河道長21km、年間総流出量は26.5MCM) である。年間蒸発量は約1,200mmである。

エ) 灌漑方式

現在、畑には、貯水池から取水、可搬式ポンプで灌漑水を加圧し、スプリンクラーによる撒水灌漑を行っている。将来、受益地である水田210haの開発には、地形的条件から重力灌漑が可能である。

オ) 施設概要

a. ダム及び付帯施設

ダムはアースダムで、堤高10.4m、堤長1,950m、クレスト幅4.6m、クレスト標高EL75.0ft、上流法勾配2.5割、下流法勾配2割である。総貯水量は5.67MCM(堆砂量0.86MCM)で、有効貯水量は4.81MCMである。満水位192ftでの水面積は192ha、最低水位53ftのそれは69haである。余水吐は長さ52.4mのコンクリート越流タイプで、越流水深1.2mで、設計洪水量は97m³/secである。取水工は左右兩岸にあり、左岸取水工は口径15" (約380mm) 2連のACパイプで、設計取水量は364lit/secである。一方、右岸取水工はボックスタイプで、設計取水量は840lit/secである。幹線水路の始点水位はEL53ftである。

余水吐上の木橋は、一部で落橋し、現在、農民の通行を遮断しており、この復旧は農民の強い要望の一つである。

b. 灌漑用水路

用・排水路等の灌漑施設は資金不足のために建設されていない。畑地灌漑を行うために可搬式ポンプで加圧・送水して、地表配管の送水管・給水栓を通じて移動式撒水支管に設置したスプリンクラーで撒水灌漑を行っている。

c. 排水路

排水路は用水路と同様建設されず、現在は自然河川があるのみである。川のある谷地田状の低平地は、排水本線であるオチ・アミッサ川の高水位の影響を受け、アプラボン川の洪水が逆流して、地区内に湛水する。湛水期間は2-3週間にも及び、雨期の収穫をゼロにするため、農民は耕作を放棄している。

d. 圃場

水田に利用可能な谷地田状の低平地は未開発であるが、灌漑畑は農民によって、良く管理されている。乾期畑作の跡地整理も、除草作業も、行われている。

カ) 運営・管理状況

a. 施設の運営・管理

ポンプ施設はGIDAの管理であり、移動式撒水支管やスプリンクラーの設置・移動は農民が行っている。ダム等の主要施設には何ら問題なく、GIDA管理となっている。

b. ダムの操作規定 (Operation Rule)

現在は、水使用量は貯水量に比して非常に小さいため、操作規定等なくても運営できる。しかし、将来、全地区が開発されれば、水需要が逼迫する恐れもあるので、操作規定は地区開発前に策定しておかなければならない。

c. 配水管理 (Water Management)

上述のように、現在は灌漑面積が小さく、貯水量も十分あるため、問題は全くないが、将来、全地区が開発されれば、配水計画の策定は必須となるであろう。降雨があればポンプ運

転を停止している。

キ) 維持管理費

維持管理費は農民負担で、水利費の形で徴収しており、原則として4期分け・前納である。この費用は、ポンプの燃料費、施設維持費、スペアパーツ代、見張り人の賃金、ポンプの付属品代等が含まれている。本年の水利費は100,000CD/ha/cropである。ほとんどの農民が、この費用を支払っている。

ク) 農民組織

受益農民は現在89農家であり、農民組織は、既に設立されている。

ケ) 問題点

a. 低平地の湛水防除

低平地約210haの湛水防除が行われれば、貯水池の有効利用が図れ、雨期・乾期の二期作が可能となり、非常に開発ポテンシャルは高い。

b. 余水吐上の橋梁の復旧

余水吐上の橋梁が落ちたままになっており、兩岸の農民の通行に支障を来しているため、早急な復旧を農民は望んでいる。

c. ポンプ機器の老朽化

畑地灌漑用のポンプが老朽化し、現在は3基のうちの1基しか稼働していない状況であり、畑地灌漑可能地約110haの灌漑が行えない。また、稼働している1基も故障がちで、スペアパーツの入手も困難になってきている。早急にポンプの更新が必要である。

d. 重機・農業機械の老朽化

モーターグレーダー等の重機、トラクター等の農業機械も古く、スペアパーツの入手も困難であり、ほとんど稼働不可能な状態にある。現在はオチェレコ地区より農業機械を借用してきているが、距離があり、運搬に大きな時間的、費用的ロスを強いられている。

e. 虫・小動物の被害

ローデントやグラスカッター等の小動物の被害があり、その効果的対策が必要である。

No. 8 アクマダン (Akumadan) 地区の概要

ア) 位置と面積

この地区は、アシャンテ州アクマダン村（ガーナ第二の都市のクマシ市から北北西に約85km、首都アクラから直線距離で北西に270km）にある。調査地区面積は150haで、現在の開発面積は80haである。ポンプ施設が老朽化し、能力不足のため全地域灌漑できない状態にある。

イ) 建設経緯

1974年：ガーナ政府の資金で建設開始

1976年：建設完了

ウ) 一般気象・降雨と水資源

この地区は移行帯に属し、クマシ観測所のデータによれば、年平均気温は26.4℃で、月平均気温は2月に最高の28.5℃を示し、最低値は8月の24.5℃である。年平均相対湿度は74.8%で、月平均相対湿度は1～2月に最低の約60%になり、7月から9月には最高の82%を示す。年平均日射量は5.2時間で、8月には月平均日射量が最低の2.6時間、4～5月に最高の6.5時間となる。年平均蒸発量は5.1mm/dayである。

年降雨量は1,286mmを記録し、5月から7月までと、9～10月は雨期で、年降雨量の65%が降る。月平均降雨量の最高値は6月の223.0mmである。

この地区の水資源はタノ川の支流であるアチェチェ川に依存している。アチェチェ川は流路長2.55km、流域面積8.55km²で、年流出量は2.38MCMで、1/10確率洪水量は38.1m³/secである。灌漑面積に比して流域面積が小さく、調査地区全域を灌漑する場合、水源水量を十分検討しなくてはならない。地元住民の話では、上流に泉があり、この川は涸渇したことがないそうであるが、現地確認の必要がある。

エ) 灌漑方式

アチェチェ川にコンクリート堰を構造し、堰上流に貯溜した水を灌漑水として利用している。河川両岸に設置された2カ所のポンプ場で取水・加圧し、送水管・給水栓を経て、可搬式撒水機器（撒水支管とスプリンクラー）によって5日間断で畑地を撒水灌漑している。

オ) 施設概要

a. コンクリート堰及びポンプ場

コンクリート固定堰は堰高4.3m、クレスト高2.56m、堰長79.2mで、水位を上げる目的より、貯溜機能を重視した構造物である。堰には橋梁がないため、対岸のポンプ場や灌漑地区への往来に困難を来している。

ポンプ場はアチェチェ川の両岸に建設されており、ポンプは全部で3基あり、右岸側の2基の仕様は、ポンプ①は総揚水量 $135\text{m}^3/\text{hr}$ ($2.25\text{m}^3/\text{min}$)、総揚程90m、122Hp、口径6" (150mm)、1976年設置。ポンプ②は総揚水量 $120\text{m}^3/\text{hr}$ ($2.00\text{m}^3/\text{min}$)、総揚程64m、53Hp、口径4" (100mm)、1976年設置である。ポンプ①はスペアパーツ不足のため故障が多く運転休止状態にある。したがって、右岸灌漑地区にはポンプ②が主に使用されている。左岸側にはポンプ1基が設置されており、ポンプ③の使用は総揚水量 $125\text{m}^3/\text{hr}$ ($2.08\text{m}^3/\text{min}$)、総揚程90m、122Hp、口径6" (150mm)、1976年設置である。このポンプ③も老化が激しく、故障による運転休止がしばしば発生している。

b. 管水路

ポンプ場から圃場へは地下埋設の管路にて送水し、給水栓からは可搬式撒水支管及びスプリンクラーで圃場に撒水灌漑を行っている。しかし、右岸側のポンプ①が稼働できないためポンプ②を運転し、送水管は地表設置にし、応急的に灌漑を実施している。また、スプリンクラーヘッドが旧式のため灌漑効率の向上が図れないでいる。

c. 圃場

アチェチェ川両岸にまたがる1/50以上の傾斜地である。土壌は砂質土系で撒水灌漑に適している。

カ) 運営・管理状況

a. 施設の運営・管理

2カ所のポンプ場はGIDAが管理しており、撒水器具の移動は農民が担当している。ポンプなどの故障の修理はGIDAが担当し、必要経費は農民から水利費の形で徴収している (GIDA職員の給料は政府支給)。灌漑時期は農民代表とGIDAが協議し決定している。現在は乾期灌漑のみである。雨期は農民の自己所有の耕地を耕作するため、灌漑がほとんど行われていない。

b. 配水管理

作物の生育期ごとの灌水時間の調節を行っていない理由は、乾期は乾燥が激しく、裸地からの蒸発も大きいことによる。撒水器具は4ライン (32個のスプリンクラー) を同時に稼働して、撒水灌漑を行っている。

キ) 維持管理費

施設の運営に必要な費用は、すべて農民負担であり、水利費として農民から徴収している。その主なものは燃料代である。燃料消費量はポンプによって異なるが、8時間運転の場合、ポンプ①は40Gallon/8hr/setで、ポンプ②は24gallon/8hr/setである。調査時点のディーゼル価格はgallon当り2,050CDである。

ク) 農民組織

最大で239農家が耕作を行っているが、土地の所有権はGIDAにあり、農民は耕作権のみを授与（世襲で）されている。

ケ) 問題点

a. ポンプ施設の改善

ポンプが老化しており、故障による運転休止がしばしば発生しており、所定の灌漑効果をあげることができない。修理費や運転経費も嵩んでいる。駆動装置を電動モーターに更新すれば運転経費の削減が図られ、農民の所得の増大に多大の貢献ができる。

b. 撒水機器（スプリンクラーヘッドやライザー管）の老化

現在使用中のスプリンクラーヘッドは旧式であり、スプリングも弱っており、灌漑効率が低下している。また、ライザー管のボトムカップリングがないため、接続が十分でない。4カ所の給水栓は破損し、使用不可能な状態にある。撒水機器が劣化し、漏水が多い。

c. 農道のエロージョン

農道が降雨によりエロージョンを受け、車両の通行が困難になっている。補修用の重機がないので補修できない。

d. 現地管理事務所がない

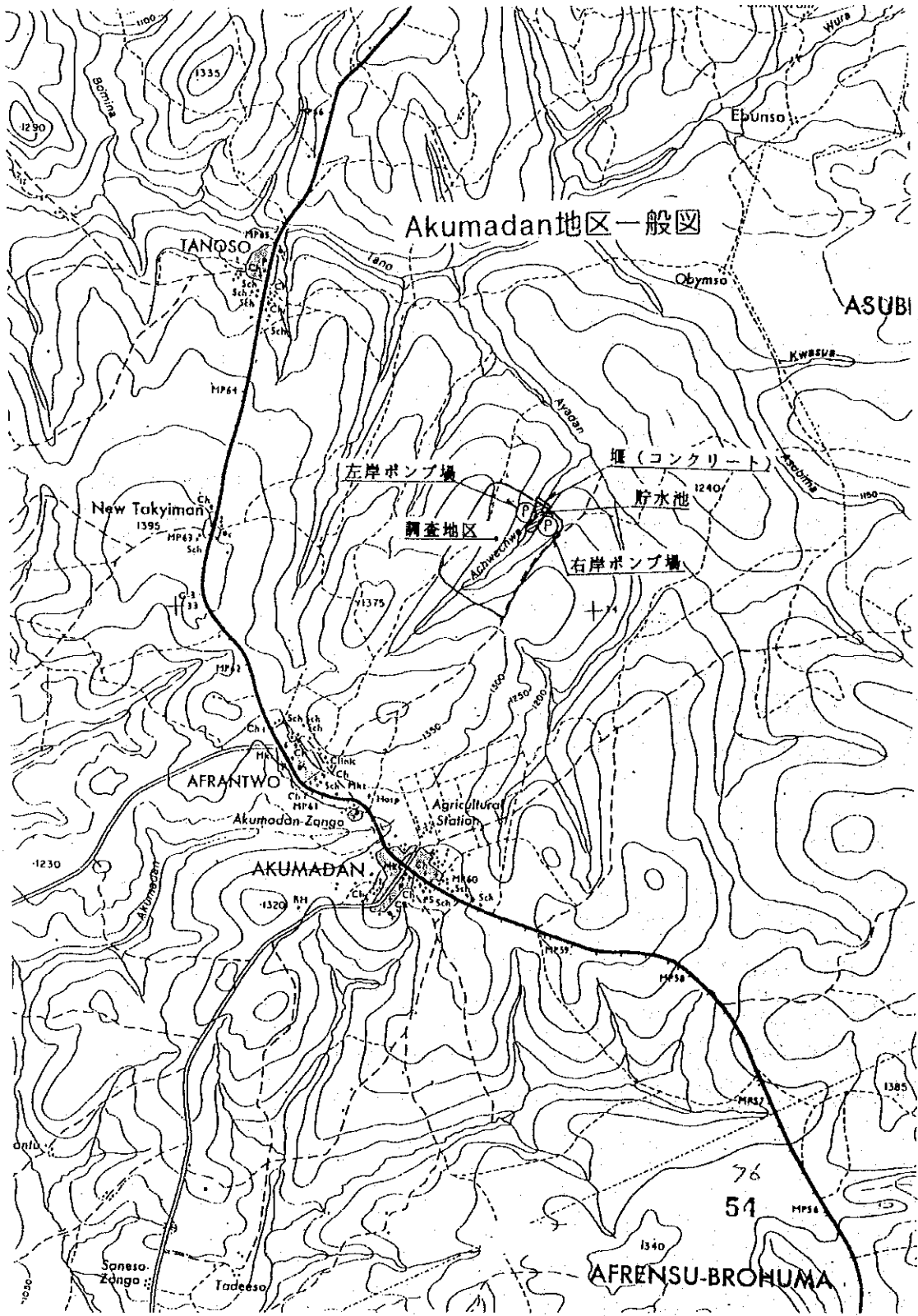
灌漑地区内またはポンプ場近辺に現地管理事務所がないため、適期にポンプ機器の運営・管理ができない。

e. 農業機械の不足

プロジェクトには1台のトラクターしかなく、付属機器やアタッチメントも不足しているため、適期作業や農民の要望に十分応えられない。

f. 農業倉庫や農産加工施設がない

農業倉庫がないため、農産物の格納・貯蔵ができないため、仲買人に農産物を買いたたかれ、農業所得の低下を招いている。また、農産加工施設がないため、付加価値をつけて農産物を販売することができず、農業所得増加の機会を逸している。



No. 9 タノソ (Tanoso) 地区の概要

ア) 位置と面積

この地区はブロング・アファフォ州のタノソ村地内にあり、クマシ市から北北西に約90km、首都アクラから北西に約275kmに位置する。アクマダン地区の北西約5kmに位置する。調査地区面積は130haで、既開発面積は60haである。未開発面積は灌漑機器の不足による。

イ) 建設経緯

1975年：ガーナ政府資金で建設開始

1984年：建設完了

ウ) 一般気象・降雨と水資源

気象状況は、アクマダン地区の近傍なので、アクマダン地区とほとんど同じである（アクマダン地区の概要を参照）。

水源はタノ川であり、国道の下流約1km地点にある固定堰で貯水池を形成し、導水路・吸水槽を経てポンプ揚水している。堰建設地点の流域面積は259.6km²である。平均年降水量はクマシ観測所の1,286.0mmで、年流出率を約25%とすると、総流出量は83.5MCMとなる。しかし、乾期の11月から4月の総雨量は366.2mmで、流出率20%で乾期の流出量を推定すると19.0MCMとなる。乾期の粗用水量2.1MCM (5.0mm/day、160日灌漑期間、灌漑効率0.5) と見積もると、調査地区全域の灌漑水源量は十分あるものとみなされる。しかし、国道直上流に上水用の用水機場があり、また、前述のアクマダン地区などが上流に位置するので水源水量の検討にあたっては、この点を十分考慮しなければならない。地元民の話では、現在は水不足はないとのことであった。

エ) 灌漑方式

畑地を1日12ライン、10時間稼働で、5日間断で撒水灌漑を行っている。

オ) 施設概要

この地区の灌漑施設は、アクマダン地区とほぼ同じ種類の施設が設置されている。固定堰、固定ポンプ場、地中配管（送水管）、給水栓、灌水支管（移動式）、スプリンクラー機器、で構成されている。

a. 固定堰

堰上げ高約4m、堰長19.25mのコンクリート固定堰で、左岸にポンプ場への取り入れ用導水路がある。目視調査と聞き取りによれば、固定堰自体には漏水などの問題点はない。堰上流に貯水池を形成しており、若干の貯水効果は見込める。

b. ポンプ場

貯水池に接続する約30mの導水路（主に練石積護岸）で灌漑用水をポンプ場の吸水槽に導水する。ポンプ場は固定機場で、ブロック造りで、外観は補修などの必要性は認められなかった。ポンプは4台並列設置で、4本の吐水管を合流させ、1本の送水管で灌漑地区に送水している。

ポンプは $125\text{m}^3/\text{ha}$ ($2.08\text{m}^3/\text{sec}$)、総揚程122m、122Hpのディーゼル・エンジン駆動である。現在は、4台のうち2台を運転し、他の2台は補修や予備機として運転している。ポンプ機器が老朽化して、燃料消費量が1日当たり50ガロンと多く、農民の運転経費負担増、換言すれば農業所得の減少を強いている。現場管理事務所職員は、このポンプの更新と電動モーターに改善し運転経費の削減を目指しているが、資金不足のため現実化されていない。

c. 撒水施設

送水管（地下埋設）や給水栓には大きな問題はないが、調査地区全域を灌漑するためには、既設送水管の通水量や管路の伸延などを検討しなければならない。撒水機器は老化しており、灌漑効率の低下が予想されるので、この点も十分検討しなければならない。

d. 圃場

圃場は傾斜1/50以上の傾斜地であり、土壌は砂質系の土壌なので、撒水灌漑が適している。

カ) 運営・管理状況

a. 施設の運営・管理

ポンプ機器の運転・管理はGIDAが担当し、農民が可搬式撒水器具の移動・操作をしている。農民組合の代表者と協議のうえ、運転時期等を決定しているが、種子の供給が適期に入荷しないなど、農業技術以外の部門の障害もみられる。また、連作障害が発生しており、他の換金作物の導入を農民に指導する必要もある。施設は現在、運転経費が高く、農民はその負担に耐えられないため、雨期の耕作を行っていない。

b. 配水管理 (Water Management)

要水量や灌漑面積に基づいた給水計画はなく、経験と目視により灌漑を行っている。5日間断灌漑を採用しているが、乾期は気温が高く、土壌の乾燥が激しいため、生育時期による灌漑時間の調整は行っていない。

キ) 維持管理費

水利費として $112,000\text{CD}/\text{ac}/\text{crop}$ を徴収しているが、徴収率は70%程度である。

ク) 農民組織

農民組織は188農家によって構成されており、農民組合は組織化されているが、単に灌漑にかかわる協議のみで、流通などの機能はもっていない。

ケ) 問題点

a. ポンプ機器の老化

ポンプのインペラーが老化しているため更新したいが、資金やスペアパーツがない。

b. 撒水システム末端での撒水圧力の低下

ポンプの老化等による圧力低下のため、灌漑システム末端のスプリンクラーでは圧力不足が起こり、灌漑効率の低下を招いている。

c. 農道の不良

整備不良のため、至る所でエロージョンが発生し、スムーズな通行が阻害されている。

d. 現地管理事務所がない

灌漑地区の近傍、特にポンプ場近傍に管理事務所がないため、ポンプの運転・管理や撒水器具の保管に支障を来している。

e. 貯水池における水草の繁茂

貯水池の水草が繁茂し、ポンプ運転中に、水草により運転に支障を来すことが多い。

f. 倉庫や加工場がない

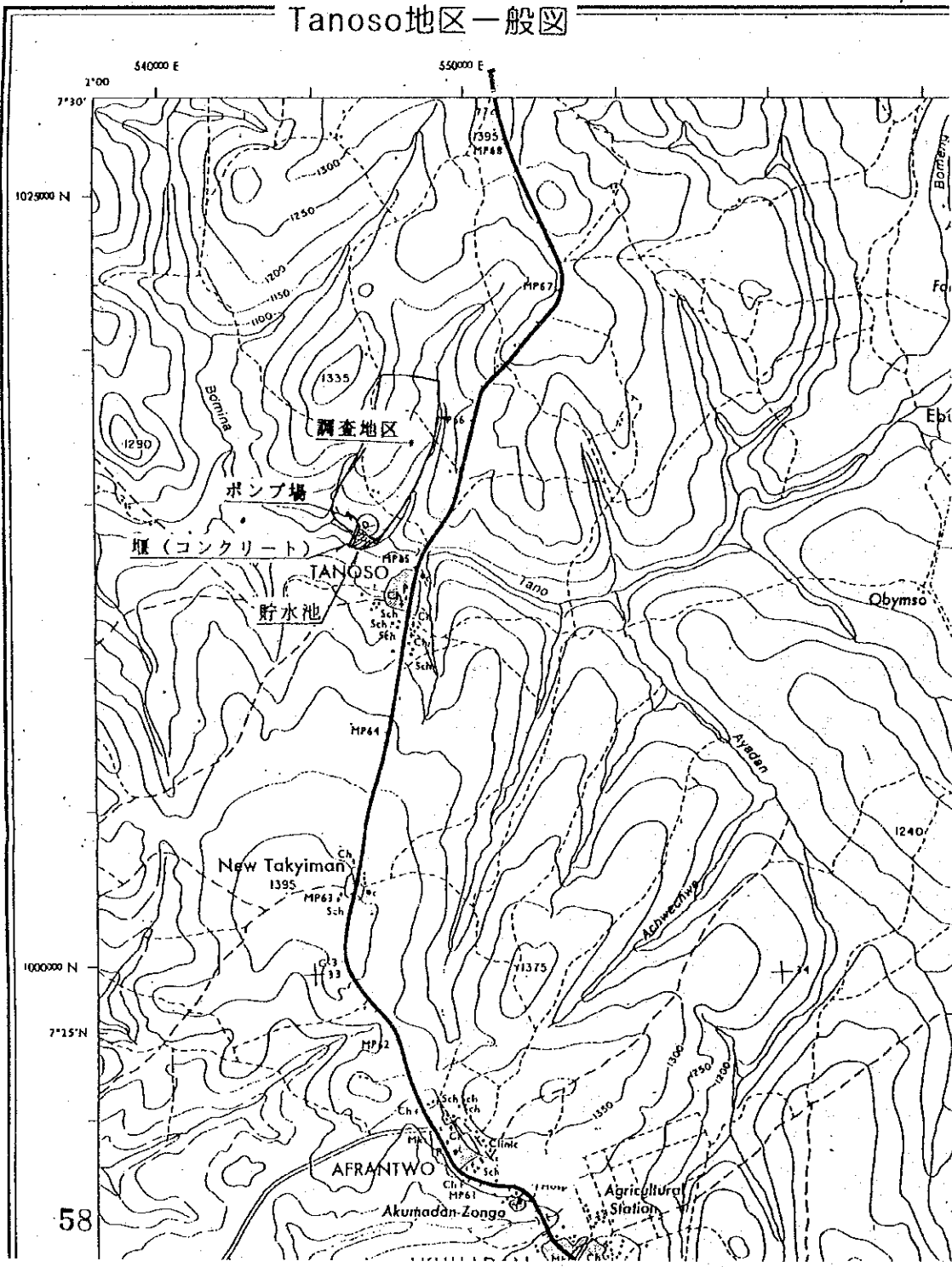
農産物や肥料、種子、農薬の貯蔵庫や選果・加工場がないため、仲買人に売値を低く設定されたり、価格が高い時の出荷ができない。

g. 農業機械が老化と不足

農業機械のトラクターが10年以上と古く、馬力も45Hpと小さく、台数も1台のみで、耕作適期を逃している。また、耕耘機も1台あるが、老化している。

1:50,000

Tanoso地区一般図



58

No.10 ボンタンガ (Bontanga) 地区の概要

ア) 位置と面積

ボンタンガ地区は北部州の州都タマレの西約22kmに位置し、気象区分は北部サバンナ帯で、そのほぼ中央に位置する。調査地区面積は450haで、全面積が開発済みである。

イ) 建設経緯

1962年：FAO援助により、ガーナ政府が計画開始

1966年：カナダ政府の援助で設計開始

1980年：ガーナ政府の資金で、イギリスのコンサルタントが工事開始

1987年：工事完了

ウ) 一般気象・降雨と水資源

年平均気温は26.1℃、月平均気温の最高は3月の31.3℃、同最低は8月の28.1℃である。相対湿度は他の地区に比べ低く、年平均値は61.5%、月平均値の最低は1月で29.5%、最高は9月の82%で、月較差が非常に大きい。年平均日射量は7.3時間であるが、月平均値の最高は11月の8.5時間、最低は8月の5.0時間である。風速は弱く1.6m/secであり、年間を通じて月較差は大きくない。蒸発量は修正ペンマン法によれば、年平均5.6m/dayであり、月平均の最大は3月の7.0mm/dayである。最低は8月の4.3mm/dayである。

降雨量は、月により大きく変化する。年降雨量は1,071.3mmであるが、月平均降雨量の最高は9月の226.1mmで、最低は12月及び1月の2.1mmである。月平均降雨量から乾・雨期を分ければ、11月から4月までの6カ月間が乾期で非常にドライな気候を示し、雨期の5月からは降雨により気温も下がり、湿度が上昇し、日射量も少ないウエットな気候を示している。

水資源は、地区の中央を走るボンタンガ川に建設されたボンタンガ貯水池である。

エ) 灌漑方式

ダムに貯溜した用水を自然（重力）灌漑で圃場に給水している。水管理は上流・下流の2地区に分割し、2日間断で灌漑を行っている。

オ) 施設概要

a. ダム及び付帯施設

ダムは堤高12m、堤長1.9kmのアースダムで、総貯水量は25MCM、有効貯水量は20MCMである。余水吐は2カ所あり、一つは堤体中央部のコンクリート構造の越流式余水吐で、越流延長は84.7mで、設計洪水量は85m³/secである。他の一つは堤体左岸端の越流長30mの緊急余水吐であり、地区外水路約600mを経て、地区内幹線排水路に合流している。

堤体には灌漑用水の取水工が左右に1カ所ずつあり、スルースゲートで取水量を制御している。計画取水量は、それぞれ $1.5\text{m}^3/\text{sec}$ である。ゲートが完全に閉鎖できず、漏水が多い。また、ゲート操作場が木製のため、村人が燃料用にしてしまっており、現在は管理に非常に困難な状態にある。

b. 灌漑用水路

灌漑用水路は左右取水工に接続し、左・右幹線用水路の延長は、それぞれ6.5及び5.7kmのコンクリート3面張りで (ha当り27m)、通水能力は $1.5\text{m}^3/\text{sec}$ である。工事完了後7年程度しか経っていないためか、水路の損傷は非常に少なく、比較的良好な状態にある。しかし、量水施設がないため、分水量が把握できない構造になっており、今後、水管理の強化・合理化には問題がある。水路底幅は0.5mで、水路高1.5m、側法勾配1割5分、フリーボード0.3mの梯形断面である。支線用水路の取水工構造物の直下流には固定チェックが設置されて水位を調節しているが、取水が計画どおり行われていないせいか、チェックに孔をあけて、下流への流量を強制的に確保しているチェックもある。

支線用水路は28路線あり (左右共14路線ずつ)、コンクリート3面張りで、側法勾配1割5分、底幅0.5m、水路高0.75m、フリーボード0.25mの梯形断面である。水路の総延長は60kmである (ha当り142m)。支線用水路の取水工はゲート1または2門、パイプカルバートの暗渠である。ゲートには、農民個人が勝手に取水できないように、ハンドルがなく、さらに、スピンドルに鍵を付けて管理している。圃場への分水工は堰板で水量調節する構造であるが、現在は堰板はなく、2日間断灌漑によって給水している。

c. 排水路

幹線排水路は底幅約10m、水路深さ約2m、側法勾配2割の土水路である。この排水路には橋梁がなく、農道が横断箇所にはコンクリート舗装の越流道路があるのみであり、雨期の排水路横断に農民は苦勞している。地区内幹線排水路と地区外下流の排水路 (幅5mの自然水路) の間には洪水防御施設がないため、洪水時にはホワイト・ボルタ河のバックウォーターが地区内に停滞して湛水被害を発生させている。

支線排水路は、全14路線で60km (ha当り142m) の土水路である。本調査時期が灌漑期最後のためか、水路内には草が生い茂り、管理は良好な状態ではなかった。

d. 圃 場

圃場の稲作適地は水田造成が行われている。幹線用水路に近い高位部の畑作地帯は緩傾斜畑地である。

e. 農 道

農道は砂利舗装で、幹線用水路沿いの農道幅員は約6m、圃場内の支線農道は幅員4mである。全延長は42kmで、ha当り93mである。路面は比較的良好に管理され、路面状態は良好で

ある。しかし、最下流の地区境界沿いの農道は、上記のようにバックウォーターが道路路面を越流するが、流速が比較的遅いためか路面は荒れていない。

カ) 運営・管理状況

a. 施設の運営・管理

基幹施設はGIDAが管理し、支線用水路の取水工以下は農民管理である。しかし、幹線用水路の取水工ゲートの操作人が、支線用水路の分水工ゲートの開閉も見回り、違法取水を防止している。

b. ダムの操作規定 (Operation Rule)

灌漑面積に比して貯水量が大きいため、ダムの操作規定はない。経験とカンによってダムを操作している。

c. 配水管理 (Water Management)

GIDAのゲート管理人が取水ゲートのゲート開度 (100刻み) を調整しているが、用水量や作付け面積に基づいた用水量計画はない。農民の要望と経験、カンに頼って水量を調節している。

キ) 維持管理費

維持管理費は水利費として徴収し、オニオンが100,000CD/ha、その他の作物は60,000CD/haである。

ク) 農民組織

450-500農民が農民組織に参加している。雨期450人、乾期500人で、かなりの農民が重複している。

ケ) 問題点

a. 施設の改良・改善

取水ゲートの漏水を防止するために、ゲートの更新が望まれている。現在の漏水量は計測されていないが、10-20lit/sec程度の漏水が観測された。

b. 農道の補修

敷砂利の補充が必要である。特に支線農道に多い。

c. 排水路の改修

幹・支線排水路共に堆砂があり、排水能力を減少させているので、浚渫したいが、重機がない。

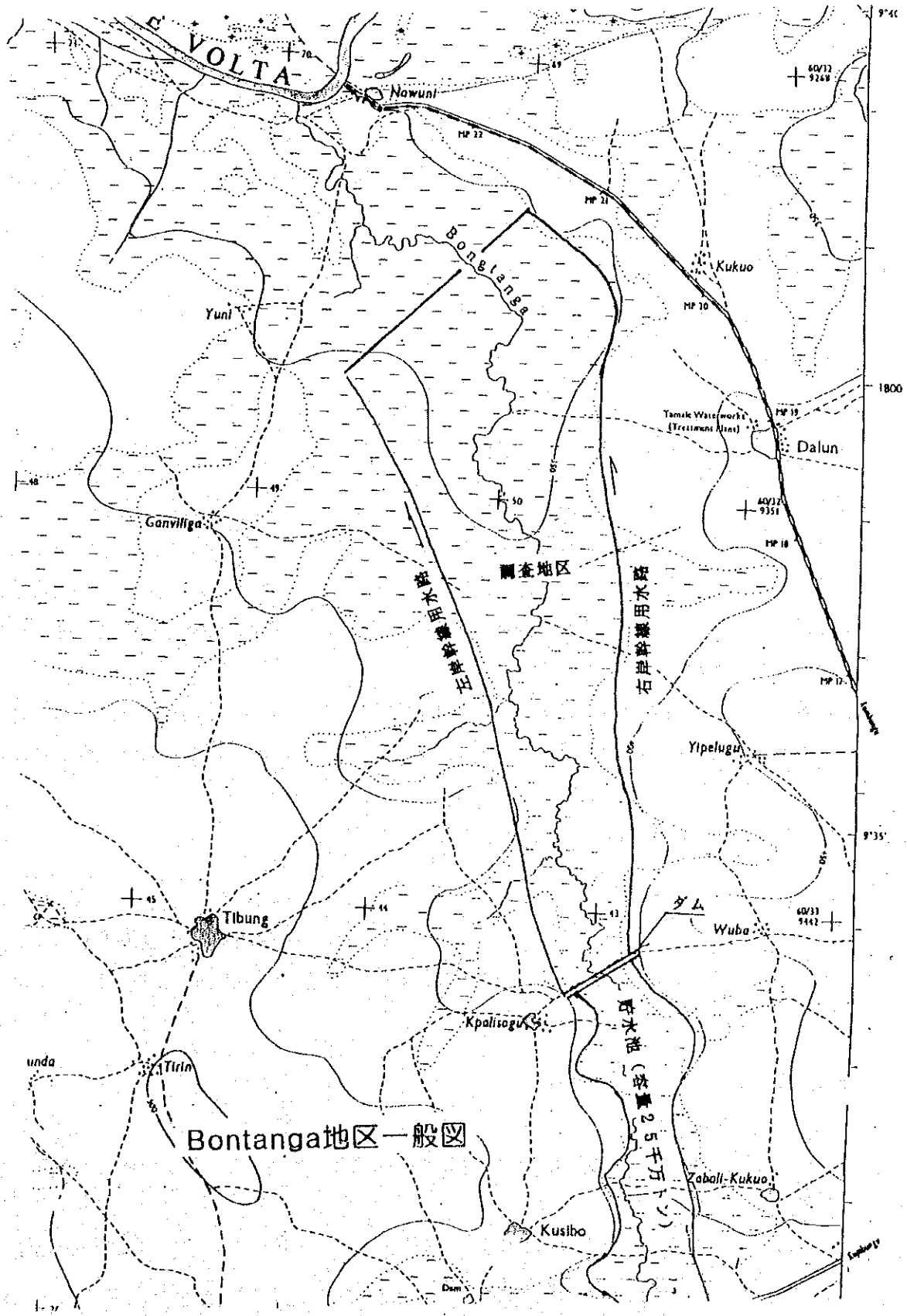
d. 現地管理事務所やスタッフハウスの改修

e. 農業倉庫の補修

強風で2カ所の農業倉庫の屋根が吹き飛んだままなので、補修しなければ農産物や肥料などの生産資材の保管ができない。

f. 農業機械の更新・追加

農業機械が老朽化してきて、効率が落ちているので、更新したい要望がある。10台のトラクターのうち4台は故障で、稼働不可能な状態である。収穫用機械の導入の要望がある。



Bontanga地区一般図

No.11 スビンジャ (Subinja) 地区の概要

ア) 位置と面積

この地区はブロング・アファフォ管区内の、北緯7°42'から7°48'、西経2°にあり、州都スンヤンの北東約50kmに位置している。また、この地区はタノソ地区の北西約40km地点にある(首都アクラからは北西に約300km地点)。この地区の調査面積は60haであり、全面積が開発済みである。

イ) 建設経緯

1974年：建設開始

1976年：耕作開始

ウ) 一般気象・降雨と水資源

この地区は気象区分の北部サバンナ帯に属し、近傍のウェンチ観測所の観測資料によれば、年平均気温は26.2℃、月平均気温の最高は2月に28.4℃を記録し、最低は8月の24.7℃であり、月較差は小さい。年平均の相対湿度は74.4%で、沿岸サバンナ気候に比して、やや乾燥しているといえる。平均日射量は6.0時間であり、8月には3.8時間と最低になり、1月には7.0時間と最高を記録している。平均風速は2.6ノットであり、比較的緩やかな気候である。平均蒸発量は4.9mm/dayである。

降雨量はウェンチ観測所資料によれば、年平均降雨量は1,286.0mmであり、3月から10月までは月平均降雨量は100mm以上を記録している。3月と7、8月に降雨量が100mm前後と少なくなる。月平均降雨量は10月に最高になり、199.5mmを記録する。

このプロジェクトの水資源はスビン川である。

エ) 灌漑方式

スビン川にコンクリートの堰を築造し、その上流にできる貯水池から灌漑用水をポンプ揚水・圧送で、スプリンクラーによって、畑地灌漑を行っている。灌漑は7日間断灌漑で1耕区1.5時間で1日8時間で、毎日、灌漑する。

オ) 施設概要

a. ダム及び主要施設

スビン川にコンクリート堰を建設し、上流を貯水池としているが、堰が決壊しており、漏水が多い。

河川沿いには4台のポンプ(各34Hp)を設置し、ディーゼル・エンジンによって運転しているが、ポンプが老朽化し、燃料消費が多い(1日50ガロン、約227lit)。

b. 灌漑用水路

ポンプから圃場へは口径100mmのパイプで送水し、50mmの撒水支管にスプリンクラーを設置し撒水灌漑を行っている。

c. 圃 場

川に向かっての緩傾斜の畑である。

カ) 運営・管理状況

ポンプ施設はGIDAが管理し、パイプラインの移動は農民が行っている。

キ) 問題点

a. 堰からの漏水

堰が壊れているが、補修費用がなく、漏水状態のままである。また、貯水池は堆砂が多く、ポンプ揚水が困難になっている。

b. ポンプ機器の老朽化

ポンプ機器が古く、効率が低下しているため、所定の灌漑を行う場合、運転時間の増大や給水量の低下が起こっており、運転経費が高んでいる。電動モーターに切り替えたいが、資金がない。近傍には送電網があり、電化電源は容易に得られる状況にある。

c. ポンプ場やパイプラインでの漏水

ポンプ機器が老化し、ポンプ周りの配管からの漏水が多い。パイプラインが老朽化し、継ぎ手からの漏水が多く、灌漑効率の低下や運転経費の増大を招いている。

d. スプリンクラー機器の老朽化とスペアパーツの入手困難

スプリンクラーが旧式であり、スペアパーツの入手は非常に困難になっている。更新したいが、資金がない。

e. 現地管理事務所がない

ポンプ場近傍に管理事務所がないため、職員の通勤や事務に停滞を来している。

No.12 オチェレコ (Okyereko) 地区の概要

ア) 位置と面積

この地区は北緯5°から5°30'の間に位置し、中央州内オチェレコ村に位置する。首都アクラの西、海岸沿いに49km離れている。この地区は幹線道路アクラーウィンネベ道路から1.5km離れている。

イ) 建設経緯

1973年：政府の指導のもとに事業開始

1976年：ダムが完成

1982年：プロジェクトのレビュー

1983年：日本政府の食料増産援助 (KR-II) の導入により、農地開発事業を実施。ガーナ政府は労務を提供

1986年：30haで作付けを開始

1988年：34haに農地拡大

ウ) 一般気象・降雨と水資源

年間降雨量は920mmで、二つの雨期をもつ沿岸サバンナ気候帯に属している。水源となる河川はアエンス川の支流で、流域面積はダム地点で16.8km²である。

エ) 灌漑方式

ダムからの重力灌漑である。

オ) 施設概要

a. ダム及び付帯施設

アースダム及び余水吐と左右岸幹線用水路の取水工が2カ所ある。灌漑は自然(重力)式灌漑で幹線・支線・小用水路を通じて、圃場に灌漑用水を供給している。

b. 灌漑用水路

右岸幹線用水路は全延長1.15kmでライニングされており、支線や小用水路の全延長は3kmである。

c. 排水路

幹線排水路は全長1.9kmで、支線排水路の総延長は2.1kmである。さらに、最下流には高さ1.8m、長さ2.5kmの洪水防御堤があり、アエンス川からの雨期の洪水によるバックウォーターから灌漑耕地103haを守っている。

d. 圃場

ガーナ政府により水田の均平作業が行われ、約40haが植付け可能である。

カ) 運営・管理状況

施設はGIDA及び農民が行っている。ダムの操作規定等はなく、経験によってダムの水を供給している。1988年における34haに対する全灌漑用水量は370千トンであった。

キ) 問題点

a. 水不足

貯水池の流域面積が小さいため、1987年には作付けできなかった。また、水不足を補うため、雨期にはアエンス川から貯水池にポンプ揚水し、貯水している。近年の小降雨のため、貯水池の水位が低下し、灌漑面積の減少を招いている。

b. ポンプの駆動装置の老朽化

上述のポンプ機器の駆動装置を電動モーターに更新し、運転経費の削減を図る計画である。国の送電線網のウインネベから電力の供給は可能である。

c. 排水不良

アエンス川のバックウォーターの影響を受け、雨期の高水位時期には排水不良になる。

d. 用水路の漏水

支線や小用水路が土水路のため、漏水が多く、灌漑効率を低下させている。

e. 農業機械の不足

農業機械が古く、また、数も少ないため、適期作業が行えない。

f. 地区低地における塩害

低地において塩害が発生している。地下水位を低下させ、塩害を防止する計画の策定が望まれる。

g. 農民支援

農民を支援する農業生産資材や金融等の支援が不足している。