

エチオピア国 ベツチヨ平原農業開発計画 事前調査報告書

平成 6 年 2 月

国際協力事業団

エチオピア国ベツチヨ平原農業開発計画事前調査報告書

平成六年二月（一九九四年二月）



農調農
JR
94-3

JICA LIBRARY

1122749 [3]

28522

エティオピア国
ベツチヨ平原農業開発計画
事前調査報告書

平成 6 年 2 月

国際協力事業団

国際協力事業団

20572

序 文

日本国政府は、エチオピア国政府の要請に基づき、同国のベッチョ平原農業開発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、本調査の円滑かつ効果的な実施を図るため、平成5年12月5日から19日までの15日間にわたり、(財)日本農業土木総合研究所 専門研究員・真勢 徹氏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、エチオピア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。

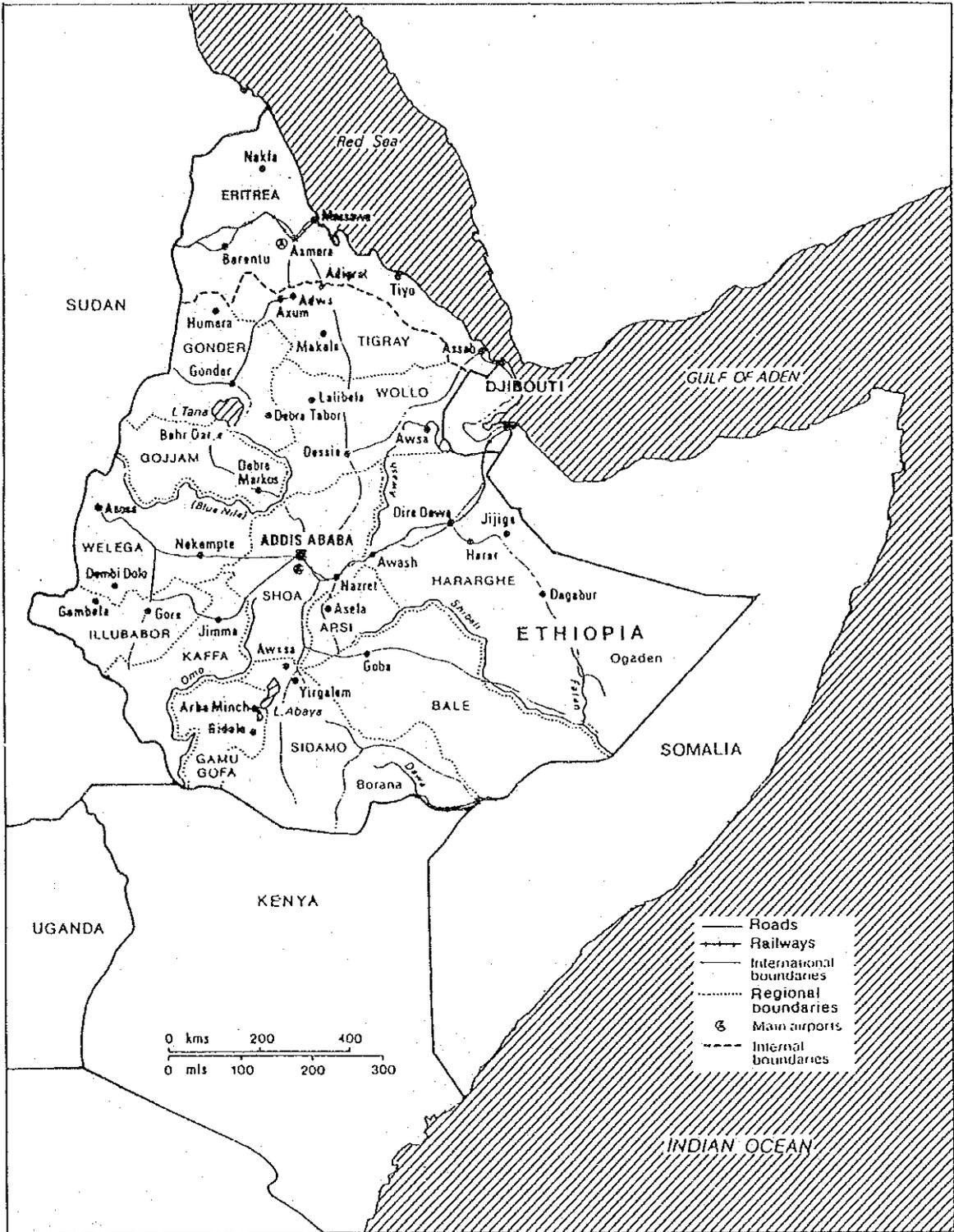
終わりに、本調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成6年2月

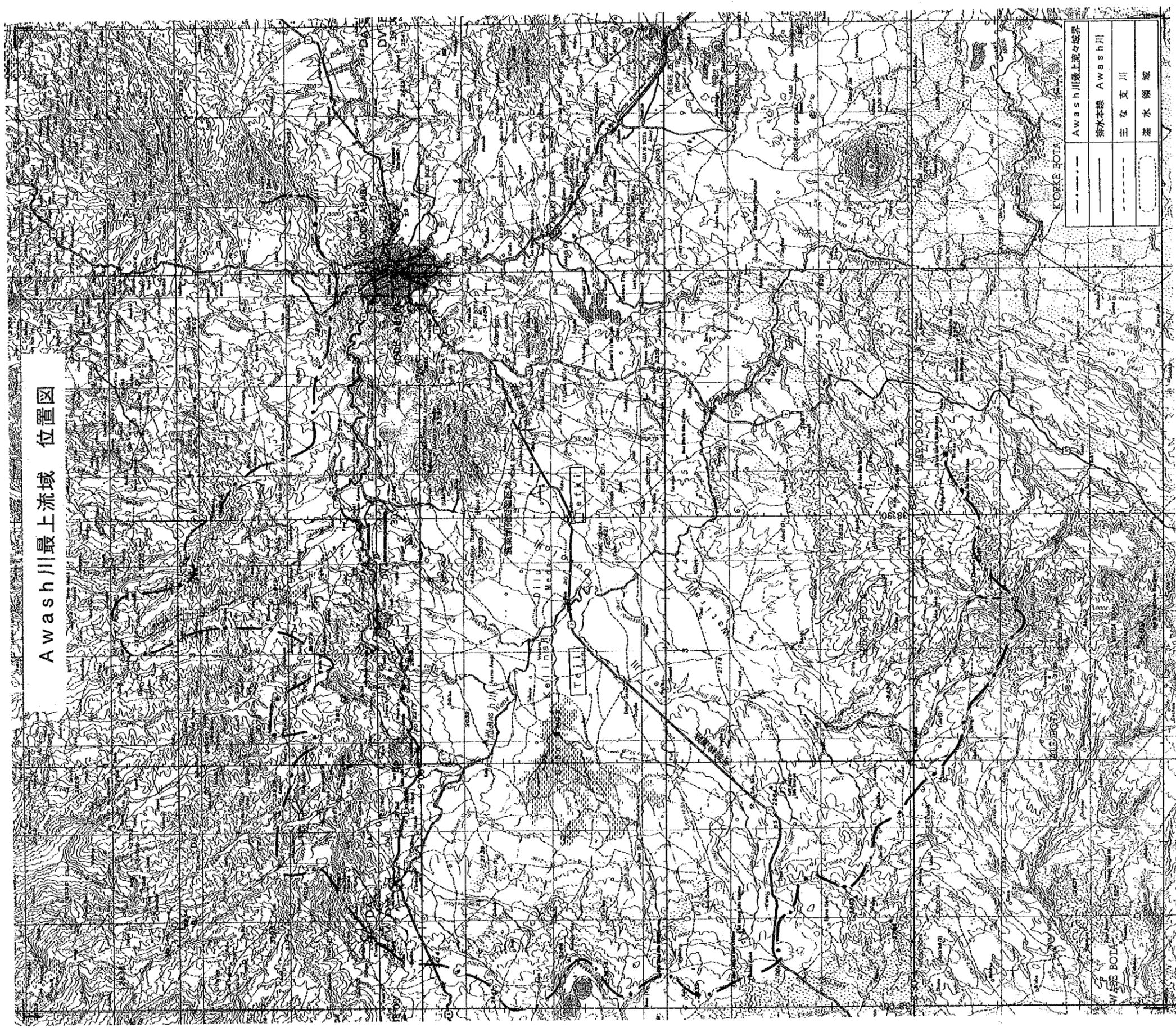
国際協力事業団

理事 田口俊郎

エチオピア

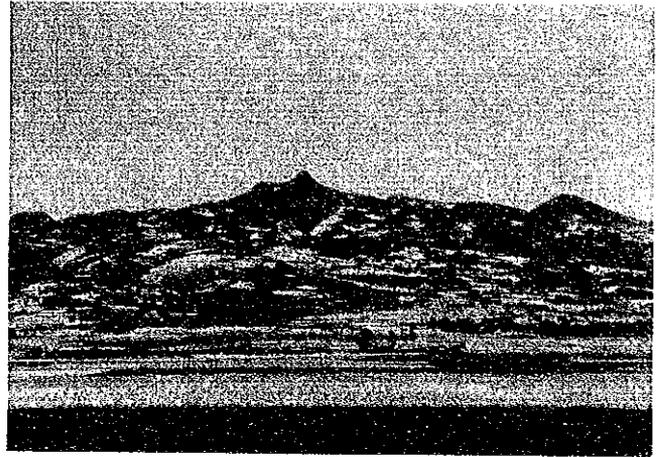


Awash川最上流域 位置図





▲ ベッチョ平原内の Dilu Meda に広がる耕地。
主な作物はテフ、小麦、レンタル、チックピーである。
雨期には、この地域は湛水化する。



▲ ベッチョ平原の上流地域は人口圧、家畜の増加によって植生の劣化が激しい。



▲ 毎年の洪水によって堆積される土砂の層
(Dilu Medaの耕地から)



▲ 調査対象地域に点在する農家。
ほとんどの農家の周辺にはユーカリが植えられていた。



▲ 農家の飲料用の井戸が点在する。



▲ 調査対象地域の住民が、年々、洪水の被害が増大していることを事前調査団に話している。女性は、家の中にいて出てこない。



▲ Dillu Medaのテフ畑。12月に収穫が行われていた。
洪水のない地域では早く植え付けが行われるため、もっと早い時期に収穫できる。



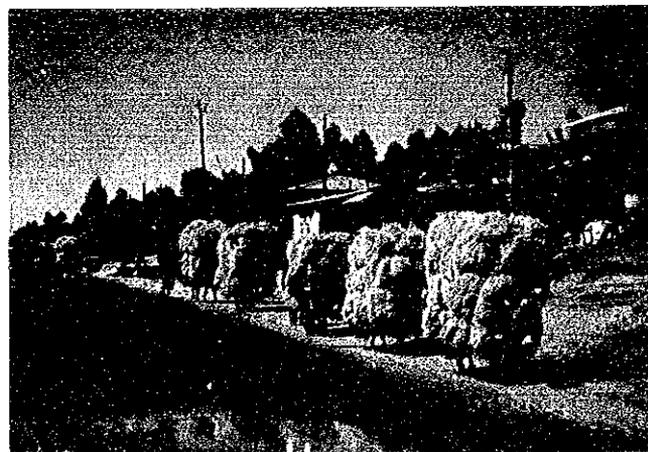
▲ 農夫が持っているのは収穫用の鎌。



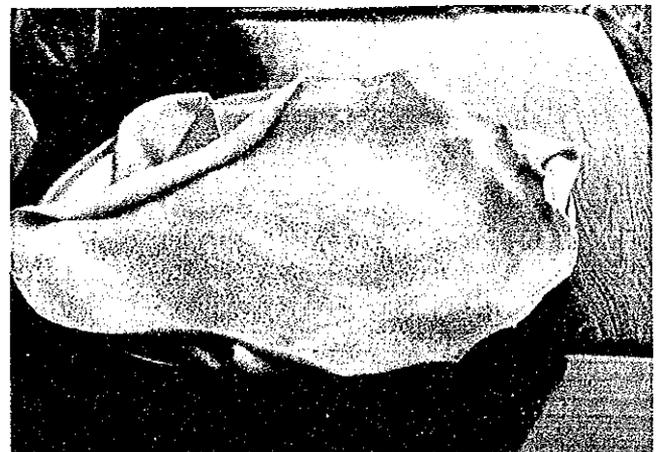
▲ テフの実、一粒はケシの実程度の大きさ。



▲ 牛を使って行うテフの脱穀作業。
牛糞とドロでぬり固めてつくった円形の場所にテフを広げ、牛に踏ませる。



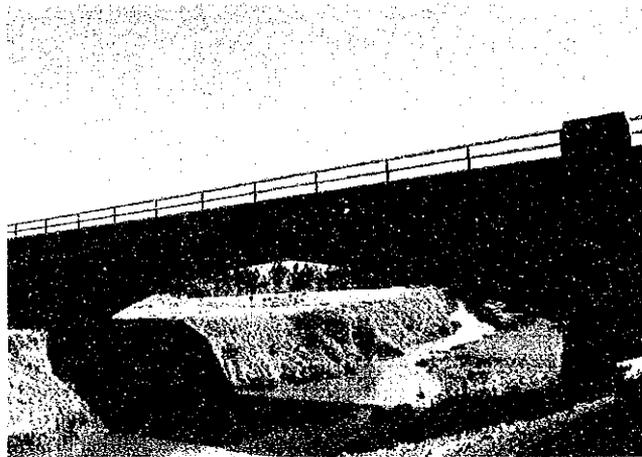
▲ テフのストローを市場へ運ぶラバの行列。
ストローは家畜のエサあるいは建築用にも利用される。テフは非常に労働集約的な作物ではあるが、農民にとってその栽培は主食としてだけでなく換金作物としても重要なようである。



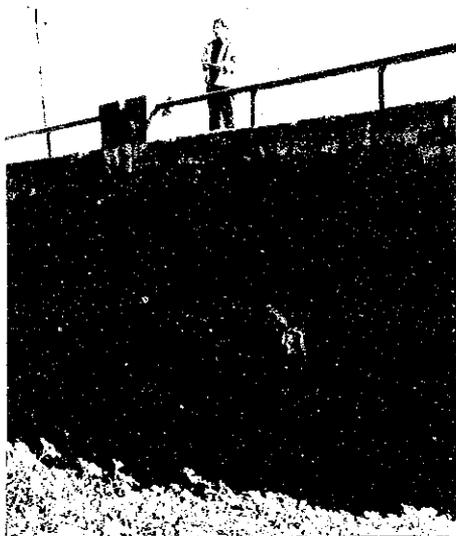
▲ テフの粉からつくるエチオピアの主食インジェラ。
鉄分を多く含み、エチオピア人にとっては、欠かせない食べ物。米粉を混ぜてつくるものもある。



▲ テジ橋から見た乾期のアワシュ川。



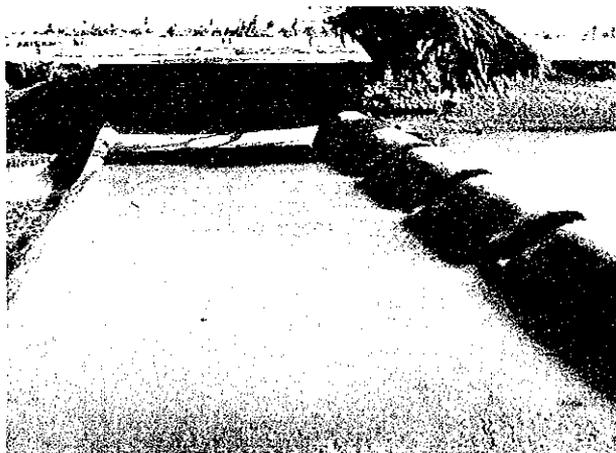
▲ テジ橋。雨期には、この橋も水没することもあるということ。



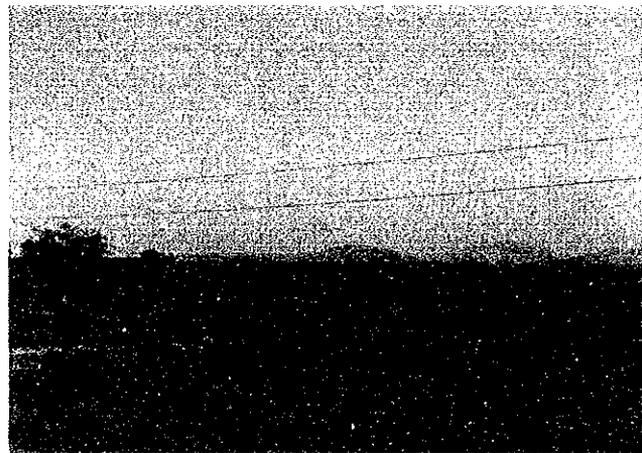
▲ Dilolo Dilu Riverにかかる橋(7号幹線道路)で確認した雨期と乾期の水位差。



▲ Holota川とBerga川の合流点。
現存する地図ではこの二河川は合流していない。河道が変化したと思われる。



▲ 朝鮮民主主義人民共和国の援助によって建設された調査対象地区内にあるテジ川のセキ。



▲ 調査対象地区の下流(アワシュ川が流れる)にあるコカダム貯水池。土砂の堆積が問題となっている。

目 次

序 文

調査対象地域図

現地写真集

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	2
1-3 調査日程	3
1-4 調査団の訪問先と主な面会者	4
1-5 調査実施細則(S/W)協議の概要	5
第2章 開発調査実施の要請背景と内容	8
2-1 要請の背景	8
2-2 調査実施における関係機関の概要	11
2-3 既存関連調査の概要	16
第3章 調査対象地域の現況	22
3-1 一般概況	22
3-2 自然条件	23
3-3 水文の現況	27
3-4 農業の現況	28
3-5 その他	36
第4章 環境配慮	37
4-1 現エチオピアにおける環境問題及び環境行政	37
4-2 調査対象地域の環境	38

第5章 開発の基本構想	39
5-1 本調査の意義	39
5-2 農業開発計画の方向性	40
5-3 排水改良計画の方向性	41
第6章 本格調査の実施手法及び留意事項	44
6-1 総括	44
6-2 農業	44
6-3 排水計画	45
6-4 環境配慮	48
参 考 資 料	
1. 要 請 書	51
2. 調査実施細則 (S/W)	58
3. 協議議事録 (M/M)	65
4. 現地合同スクリーニング及びスコーピングの結果	70
5. 収集資料リスト	74

第 1 章 事前調査の概要

1-1 調査の目的

エチオピア国は労働人口の約75%（1990年）が農業に従事しており、GDPの約42%（1991年）を農業生産が占める農業国である。しかしながら、一般に農業の生産性は低く、また、天候等により生産量は大きく変動している。したがって、1991年に発表された新経済政策においても、農業・農村開発は重要課題となっている。

同国中央部を流れるアワシュ川の上流域に広がるベッチョ平原（面積約5万ha 注：アフリカ開銀その他既存のレポートでは、2万haとしているが、これはアワシュ川左岸部の湿地のみを指すものであり、ベッチョ平原全体としては約5万haと考えられる）は、首都アディスアババに近く、また、農業生産に適した気象条件にも恵まれていることから、穀倉地帯としての開発可能性に長年注目が注がれてきた。他方、同平原はその地勢上雨期にはアワシュ川両岸の低地約1万haは湛水し、周辺部についても湿地化するという排水不良の問題がある。

この湛水化あるいは湿地化問題については、1970年代以来これまでにいくつかの調査が実施され、改善のための提言がなされているが、その事業の実現化には至っていない。

このような状況のなかで、エチオピア国政府は1992年7月、我が国政府に対し、ベッチョ平原で伝統的な農業を営んでいる農家がより安定的・計画的な農業を実現できることを目的に、農業開発計画を策定することを要請してきた。これを受けて我が国政府は、国際協力事業団を通じ本事前調査団を派遣することとした。

事前調査の目的は下記の諸点である。

- 1) 要請の背景と内容の確認
- 2) 計画の必要性・優先度の確認
- 3) 計画の事業化についての意向及び問題点の確認
- 4) 先方実施機関の位置付け・組織体制及び調査実施能力の確認
- 5) 現地踏査による調査対象地域の概況把握
- 6) 本格調査に必要な資料・情報の整備状況の確認及び利用可能性の検討
- 7) 本格調査の実施方針・内容について検討
- 8) 調査実施細則（S/W）について協議
- 9) 本格調査団派遣準備に必要な資料・情報の収集

1-2 調査団の構成

担 当	団 員 名	所 属 先 及 び 役 職
団 長	貞 勢 徹	(財)日本農業土木総合研究所 専門研究員
調 査 企 画	勝 又 淑 美	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	佐 藤 清	農林水産省北陸農政局 信濃川水系土地改良調査管理事務所次長
排水施設/環境	天 野 常 雄	日本技術開発株式会社 海外事業本部副本部長

農業担当として、もう1名の団員を派遣する予定であったが、調査団出発の2日前に急病のため派遣中止となった。これに伴い、農業団員の調査項目を残りの団員内で分担した。具体的には、天野団員が農業分野のとりまとめを行い、土壌関連は佐藤団員、農業普及・マーケティングについては勝又団員が情報・資料を収集した。

1-3 調査日程

日順	月 日	曜日	宿泊地	調 査 日 程
1	12月 5日	日	ロンドン	成田発 (NH201 11:05) →ロンドン着 (14:55)
2	6	月	機中	ロンドン発 (ET11 20:30) →
3	7	火	アディス (アベバ)	→アディスアベバ着 (8:45) JICA 事務所打合せ、大使館表敬 対外経済協力省表敬
4	8	水	〃	水資源開発公社表敬、農業省灌漑局表敬 第1回 S/W 協議
5	9	木	〃	天然資源開発環境保護省副大臣表敬、現地踏査
6	10	金	〃	現地踏査
7	11	土	〃	団内打合せ
8	12	日	〃	コカダム貯水池視察 (勝又、天野) 団内打合せ
9	13	月	〃	資料情報収集 (地理院、気象庁、農業省等)
10	14	火	〃	第2回 S/W 協議 (真勢、勝又) 資料情報収集 (佐藤、天野)
11	15	水	〃	第3回 S/W 協議 (真勢、勝又) FAO 訪問 (真勢) 資料情報収集 (佐藤、天野)
12	16	木	機中	世銀訪問 (真勢) S/W・M/M 署名交換 JICA 事務所報告 アディスアベバ発 (LH593 22:40)
13	17	金	フランク	フランクフルト着 (6:00) →フランクフルト発 (NH210 19:20)
14	18	土	機中	→
15	19	日		→成田着 (14:35)

1 - 4 調査団の訪問先と主な面会者

Ministry for External Economic Cooperation

Mr. Israel Kidanemariam, Vice Minister

Mr. Geremew Getahun, Head, Department of the Americas and Asia

Ministry of Natural Resources Development and Environmental Protection(M/NRD&EP)

Mr. Gedion Asfaw, Vice Minister

Mr. Damenaw Yohanees, Oromia's Natural Resource Development and Environmental
Protection Bureau

Water Resources Development Authority, M/NRD&EP

Mr. Solomon Seyoum, Chief Engineer / Acting General Manager

Mr. Senai Alemu, Hydrologist / Head, Becho Plain Project

Mr. Makonnen Loulseged, Head, Flood Control Projects

Mr. Tamene Teferra, Head, Planning and Programming Department

Mr. Kelemu Senkie, Head, Medium Scale Dam and Irrigation Projects

Mr. Dejene Woldemariam, Senior Environmentalist

Environment Protection Authority, M/NRD&EP

Dr. Zwde Abate, General Manager

Irrigation Development Department, Ministry of Agriculture

Mr. Habtamu Gessesse, Head

Mr. Takele Kassn, Division Head for Irrigation Project Study

Agricultural Development Department, Ministry of Agriculture

Mr. Mengesha, Head

Mr. Ibrahim Mohammed, Irrigation Agronomy Division Head

Mr. Abraham Admasu, Agronomist

Agricultural Extension Department, Ministry of Agriculture

Mr. Bisrat Retu, Team Leader of Agricultural Extension

Mr. Habtemariam Abata, Expert

Mr. Dejuve Asesha, Expert

Alemgena Wareda Office, Ministry of Agriculture

Mr. Girma Raya, Head

FAO Ethiopia Office

Dr. Ingo R. Loerbroks, Resident Rep.

World Bank Ethiopia Office

Mr. Abhay Deshpande, Resident Rep.

在エチオピア日本大使館

高瀬 尚一 特命全権大使
今谷 克広 参事官
小林 克己 一等書記官
太田 富夫 二等書記官

JICA エチオピア事務所

坂田 武穂 所長
吉村 稔 職員
柿沼 潤 企画調整員

1-5 調査実施細則(S/W)協議の概要

調査実施細則(S/W)については、本調査の受入機関である水資源開発公社と協議された。エチオピアにおいてはJICAの開発調査がしばらく実施されておらず、また、本件は農業分野での開発調査としては初めてであったため、S/Wの内容以外にもJICAの技術協カスキーム・開発調査実施の手続き・S/W及びM/Mの位置付け・コンサルタントの選定方法等について充分説明した。

事前調査団の派遣に先立ち開催された対処方針会議において確認されたS/W(案)を大きく変更することなく、添付されたS/W及びM/Mを署名・交換した。主な協議内容は以下のとおりである。

本調査の目的

事前調査団出発前の対処方針会議において検討したように、先方は本開発調査実施の正式要請提出後、詳細なTORを準備しており、その中に盛られていた下記の3段階からなる調査の実施を希望していた(参考資料 WRDA 提出の要請書参照)。

① アワッシュ川上流域詳細M/P (Detailed Study for the Integrated Development of Upper Awash Basin)

アワッシュ川上流域について、The Master Plan for the Development of Water Resources in the Awash River (1989)に基づき天水農業、排水改良、中小灌漑、水力発電等の開発可能性の検討を行い、その実施について優先順位付けを行う。

② 排水改良試験事業

The Master Plan for the Development of Water Resources in the Awash River (1989) に提言されているベッチョ平原の排水不良地域 15,500 ha のうち、100 ha 程度について排水改良を行い、さらには、営農栽培のあり方について検討する試験事業を実施する。

③ 排水改良計画について F/S

①及び②の結果を踏まえ、ベッチョ平原の排水不良地域 15,500 ha を対象とした排水改良計画について F/S を実施する。

先方は、上記①を要請する背景として、本調査を、アフリカ開発銀行による The Master Plan for the Development of Water Resources in the Awash River (1989) のフォローアップと位置付けており、ベッチョ平原があるアワシュ川上流域について、より詳細な水資源開発計画（開発優先付けを含む M/P）を策定する必要があると考えていることを説明した。ただし、開発優先付けを含む M/P の策定を要請しながら、ベッチョ平原の洪水対策・排水改良及び農業開発計画にかかわる F/S の実施を第一に考えていることも確認された。

日本側としては、④ 本調査の目的はベッチョ平原における農業開発のあり方を検討することであると理解していること、⑤ マスタープランを策定したいという先方の意向は理解できるが、本調査が「調査のための調査」に終わるのではなく、調査結果が近い将来、事業化されることを念頭に置くべきこと、⑥ したがって、アワシュ川上流域全体を対象に水力発電を含む水資源開発計画を策定する意義についてはその実現可能性あるいは必要性において、現在のエチオピアの情勢を考えると疑問があること、を説明した。

これらの説明の結果、先方は当方の意見を受け入れ、上記①は目的から外された。

上記②の試験的排水事業については The Master Plan for the Development of Water Resources in the Awash River (1989) に提言されており、先方はその実施を強く希望したが、これを実施することは技術的にあまり意義がなく、工学的な検討で充分対応が可能であることを説明した。ただし、排水事業後の営農栽培にかかわる技術的および経済的妥当性については慎重に検討すべきであるということをお互い確認した。結論として、対処方針のとおり、先方が要請しているような広範囲にわたる試験事業は実施しないが、F/S の調査項目の一つとして、非常に限られた面積を人工的に排水し、作物の植付けを行い、技術的および経済的妥当性がある程度は明らかにしていくことで双方合意した。

調査対象地区

調査対象地区のベッチョ平原における農業開発計画を策定するうえでは、当然ベッチョ平原流

域全体の地形・気象・水文について調査するのであるから、S/Wには調査対象地区として“the Becho Plain catchment area”とすべきであるということ为先方が提案した。ただし、農業開発計画の対象地区はベッチョ平原の中でも Dilu Meda と呼ばれる面積約 12,000ha であることを双方確認し、その旨記載した。さらに、M/M において、フェーズ I 調査における“the Becho Plain catchment area”を対象とした調査は、ベッチョ平原の農業開発計画策定という視点から既存資料・データのレビューを中心に、水文・気象・土地利用の点について行うものであることを記載した。また、事業化を考慮し、農業開発対象地区（12,000ha）の中から、優先開発地区をフェーズ I の終わりまでに選定すべきであることも協議され、その旨、M/M に記載した。

Flood Protection の必要性

先方は、ベッチョ平原の農業開発に当たっては、排水改良事業だけでは不十分であり、何らかの洪水対策事業を実施する必要があるということを主張した。また、事前調査団の現地踏査の結果、調査対象地区の排水改良と農業開発を図っていくためには、滞水地区と湿地化されると言われる排水不良地区を一体とした農地として扱い、その地区を対象とした農地保全がなければ事業実施の妥当性は少ないと判断された。したがって、S/W に農地保全を目的とした Flood Protection についても検討することが追記された。

環境影響評価

ベッチョ平原の排水改良と農業開発事業を実施することによって予想される下流のコカダム貯水池への影響あるいは平原の土壌肥沃度の低下等、環境面において十分配慮すべきであることをお互いに確認し、本格調査において環境影響評価を実施する旨、M/M に記載した。

先方の本調査実施のための受入体制

本調査実施に当たっては、WRDA と農業省の連携が不可欠であるという認識が当方にはあったが、S/W 協議は受入機関としての WRDA が全面的に対応し、また、調査実施に当たっても各分野にフルタイムのカウンターパートパーソナルを WRDA の予算で配置する予定であることが説明された。ただし、調査対象地区の資料・情報の収集に当たっては、農業省及び地方の行政機関からの協力が不可欠であり、また事業実施段階のことを考慮しても、関係機関と調査段階から調整を図っていく必要があるため、ステアリングコミッティを設置することを提言し、先方もこれを同意した。

第2章 開発調査実施の要請背景と内容

2-1 要請の背景

1974年の帝政廃止後、社会主義の軍政及び1984年以降のエチオピア労働者党一党独裁に支えられてきたメンギスツ政権は、1991年に崩壊し、同年7月にメレス暫定政府が樹立された。また、長年の紛争事項であった北部地域のエリトリアも、1993年4月には1962年以来の再独立を果たし、未だ南東部オガデン地方のソマリア系部族紛争の火種を残すものの、エチオピアを取り巻く内外の情勢は、ここに一応の安定期を迎えるに至った。

これを受けて、エチオピア暫定政府は、経済再建のための新経済政策を打ち出し、世界銀行、IMF等との協調のもとに、その具体化を進めているところである。1992年から95年を目途とする経済再建計画は、3段階から構成されている。

まず第1段階では、1973年からUS\$ 1 = Birr 2.07に据えおかれてきた通貨換算率を変更することであり、これによってコーヒー等輸出に伴う従来の不利益を解消することを目的としたものである。

第2段階では、「民営化」(Privatization)、及び地方分権化を促進するための関係法令・組織・制度などの構造改革を推し進めることである。これらの諸改革の中には、公社・公団の独立採算化と民営化、自由市場制の強化、地方行政組織への権限委譲、農業面では耕作権の延長などが含まれる。例えば、公社・公団の民営化では、工業省所管の10公社廃止、その他98政府組織の民営化が、労働者の身分保障を考慮しながら進められている等である。

また、これに関連して、エチオピア国営銀行は民間企業の体質強化を図るために、建設・輸送・電気・小工業部門用の資機材や家畜薬品の輸入を中心にUS\$ 1,500/件までの外貨換金を許可することとした。そのほかにも、給与所得者に対する所得税減税が1992年10月から実施される等、総じて経済活性化への諸政策が具体化している。

第3段階では、上記1、2の成果を踏まえて、国際競争力の一層の強化を図っていくこととしている。

このような再建計画を実効性あるものとするためには、これまでの内戦頻発時に国家予算の50%にも達する軍事支出等によって累積された対外債務の清算が緊要な課題となっている。1990年の対外債務は32.5億ドルにのぼり、同年のGNP 60.4億ドルの54%を占める。

このため、エチオピアの再建に関与してきた世界銀行をはじめとする債権国会議は、1992年以降の復興再建計画(ERRP)資金7億ドルに加え、新たに12億ドルの借款と贈与を決定した。この中には、エチオピアの輸出総額の90%に相当する4.33億ドル分の債務清算資金も含まれている。

そのほかにも、例えばコーヒー・香辛料・皮革・大豆・香料などの輸出振興を目的とした、ECからの6,930万ドルのグラントや、世銀以外の国連機関からの6.4億ドル、及びアメリカ・イタリア等主要援助国からの4.6億ドル融資（いずれも1991年以降）などがエチオピア経済の再建のために拠出されている。

メンギスツ政権時代及び内戦期間を通じて、主として人道的立場からの事項に限定されていた我が国の援助は、エチオピアの政情安定化と呼応して大きく伸び、特に債務救済や経済再建に関連する事項が積極的に取り込まれる傾向にある。

一方、表2-1に示すとおり、エチオピアの食糧生産は、マクロにとらえた場合、1990年代に入って安定的に推移していると言える。例えば、1992/93年の生産高は、FAO/WFPの推計によれば対前年比8%増の769万トンで、1984年を中心とする大干ばつの後遺症から抜け出しつつあると考えられる。

しかし、食糧需給バランスをその絶対量でとらえた場合、食糧自給にはほど遠いのがエチオピアの現状である。例えば、1974年から1989年にかけての推移では、穀物輸入量が11.8万トンから69万トンへ、また、食糧援助量が5.4万トンから57.3万トンへと大幅に増加している。

1993年における緊急食糧援助の必要量は59万トンと算定されたが、その概略内訳は次のとおりである。

- ① 南東部 Harerge 州など慢性的干ばつ地帯 240万人に対する 32万トン
- ② エリトリアその他部族抗争による難民 110万人に対する 15万トン
- ③ 戦後処理の一環として、帰還兵士と家族84万人に対する 9万トン、その他

表 2 - 1 Production of Cereals and Pulses ^{1/}

	1987/88 <u>2/</u>	1988/89 <u>2/</u>	1989/90 <u>2/</u>	1990/91 <u>3/</u>	1991/92 <u>4/</u> (prov.)	1992/93 (FAO) (cast)
	(.....'000 tons)					
Arsi	653	620	649	708	621	725
Bale	94	115	132	128	128	172
Gamo-Gofa/Sidamo	384	341	398	391	344	348
Gojam	928	713	774	940	959	1043
Gonder	396	364	319	360	365	354
Hararghe	358	502	381	400	333	293
Illubabor/Keffa	598	431	615	655	590	618
Shoa	1502	1675	1671	1943	1898	2041
Tigray	132	300	190	220	310	490
Wollega	420	279	362	400	444	458
Wollo	301	484	361	350	390	407
Sub-Total	5766	5824	5852	6495	6382	6949
Settlements	123	133	86	117	60	49
State Farms	288	251	270	228	146	150
Total meher	6177	6208	6208	6840	6588	7148
Following belg	533	572	490	491	471	540
Total Production	6710	6780	6698	7331	7059	7688
Less non-food uses	1007	1017	1005	1100	1059	1153
Net production	5703	5763	5693	6231	6000	6535
Add cereal equiv. of						
Enset and Roots	570	570	570	600	620	640
Milk	249	261	273	285	300	310
Meat	185	190	195	200	200	200
TOTAL	6707	6784	6731	7316	7120	7685

^{1/} Regions have been grouped according to old administrative boundaries for comparative purposes.

^{2/} CSA official statistics.

^{3/} CSA statistics; regional break-down amended by FAO.

^{4/} MOA estimates, adjusted by FAO.

上記の絶対量不足のほかに、エチオピア暫定政府は過去の干ばつ被害の経験に照らして、1992年10月「緊急食糧備蓄機構」(EFSRA)を設立した。同機構によれば、1993/94年における必要備蓄量は20.5万トン、また、中期計画では30.7万トンとなっている。

したがって、エチオピア全体としては、現状での絶対量不足と、今後の有事に対する備蓄量の合計、大略100万トンに近い不足量の手当てが必要であり、その方策を、

- ① 海外からの買い付け
- ② 食糧援助
- ③ 国内生産の増

に求めなければならない。

言うまでもなく、①は、今後の貿易収支を更に悪化させることを意味し、②は、現状において約束量と実際の受取量に大きな開きがある実態、並びに長期的かつグローバルな見通しから、過大な期待をもつことができない状態である。

したがって、③の国内生産増を早急に実現するための生産体制の整備が、エチオピアの社会・経済的安定及び不測の飢餓発生を未然に防止するうえで極めて重要かつ緊急な課題である。

農業生産体制の整備に関する各国際機関、援助国の対応はハード面、ソフト面をとりまぜて様々であるが、その主なものは次のとおりである。

- ・世界銀行：小規模灌漑、畜産振興(第4次)、肥料援助、農業研究 etc.
- ・UNDP：農地水保全計画、小規模灌漑管理改善 etc.
- ・FAO：緊急肥料種子援助、種子生産強化、農協育成 etc.
- ・日本：小規模灌漑(機材)、農機農薬援助、地下水開発 etc.
- ・アメリカ：小農営農改善 etc.
- ・スウェーデン：環境保全型農地利用、イナゴ駆除対策 etc.
- ・ドイツ：農地水資源開発 etc.

2-2 調査実施における関係機関の概要

エチオピア国では、構造調整に関連して人員の合理化と中央省庁の所轄業務を14の地方行政組織に移管することを主な内容とした機構改革を実施している。本調査の関係機関の組織体制については、ほぼ整ったようであるが、実質的な人員の配置あるいは地方行政組織への所轄業務の移管等はしばらく流動的のようにかがわれた。

本調査の受入機関である水資源開発公社(Water Resources Development Authority(WRDA))は、図2-1に示されているように、天然資源開発環境保全省(Ministry of Natural Resources Development and Environmental Protection(MNRDEP))のもとにある。水資源開発公社の組織体制は図2-2のとおりであるが、現在はChief EngineerがGeneral Manager

を兼任している。

天然資源開発環境保全省は各 Region に出先機関があり、本調査について関連してくるのは Oromia Natural Resources Development and Environmental Protection Bureau である。

受入機関である水資源開発公社のほかにも、農業省が本調査実施に当たっては深くかかわってくることになるが、農業省の組織体制は図 2-3 に示されている。さらに、その中にある灌漑局の組織体制は図 2-4 のとおりである。

水資源開発公社と農業省灌漑局のデマケーションは、以下のとおりである。

水資源開発公社：200ha～3,000ha の中規模灌漑事業の立案・設計・実施（ただし、普及を
じめとした on-farm のサポートは農業省による）

3,000ha 以上の国営農場での灌漑施設の設計

農業省灌漑局：200ha 以下の小規模灌漑事業の立案・設計・実施

一般に小規模自給農家（Peasant）に対する支援事業

本調査の実施に当たっては、水資源開発公社が全面的に受入機関となっており、少なくとも下記分野のカウンターパートパーソナルからなるプロジェクトチームが編成される予定である。水資源開発公社内で人材が揃わない場合には、本調査実施用の予算で外から人を雇うこととし、農業省等の別組織から人材を配置することは考えていない印象を得た。

- 水文
- 洪水防御及び排水計画
- 土壌
- 農業
- 社会・経済
- 環境配慮
- 地形測量

前述したように、エチオピアでは今後地方分権が推進されていくため、本調査の事業化段階では、Region あるいは Wareda といった地方行政組織が実施機関として重要な役割を果たすことになる。したがって、地方行政機関が計画段階から積極的に参加することが望まれるが、一方、水資源開発公社は、調査実施に当たって地方行政機関と調整をとることの必要性はあまり強く認識していないよううかがえた。

実施細則の協議の場において、水資源開発公社以外の他方行政機関と調整していく必要性については水資源開発公社に言及してあるが、機構改革を実施している現状のなかでは、協調よりもむしろ組織防衛からの判断・行動のほうが優先されることが予想される。今後調査を実施するにあたり、水資源開発公社以外の関連機関の参加を促し、かつそれぞれの機関と調整を図っていくことは、課題である。

圖 2 - 2 水資源開發公社組織圖

WRDA(with Vice Minister)

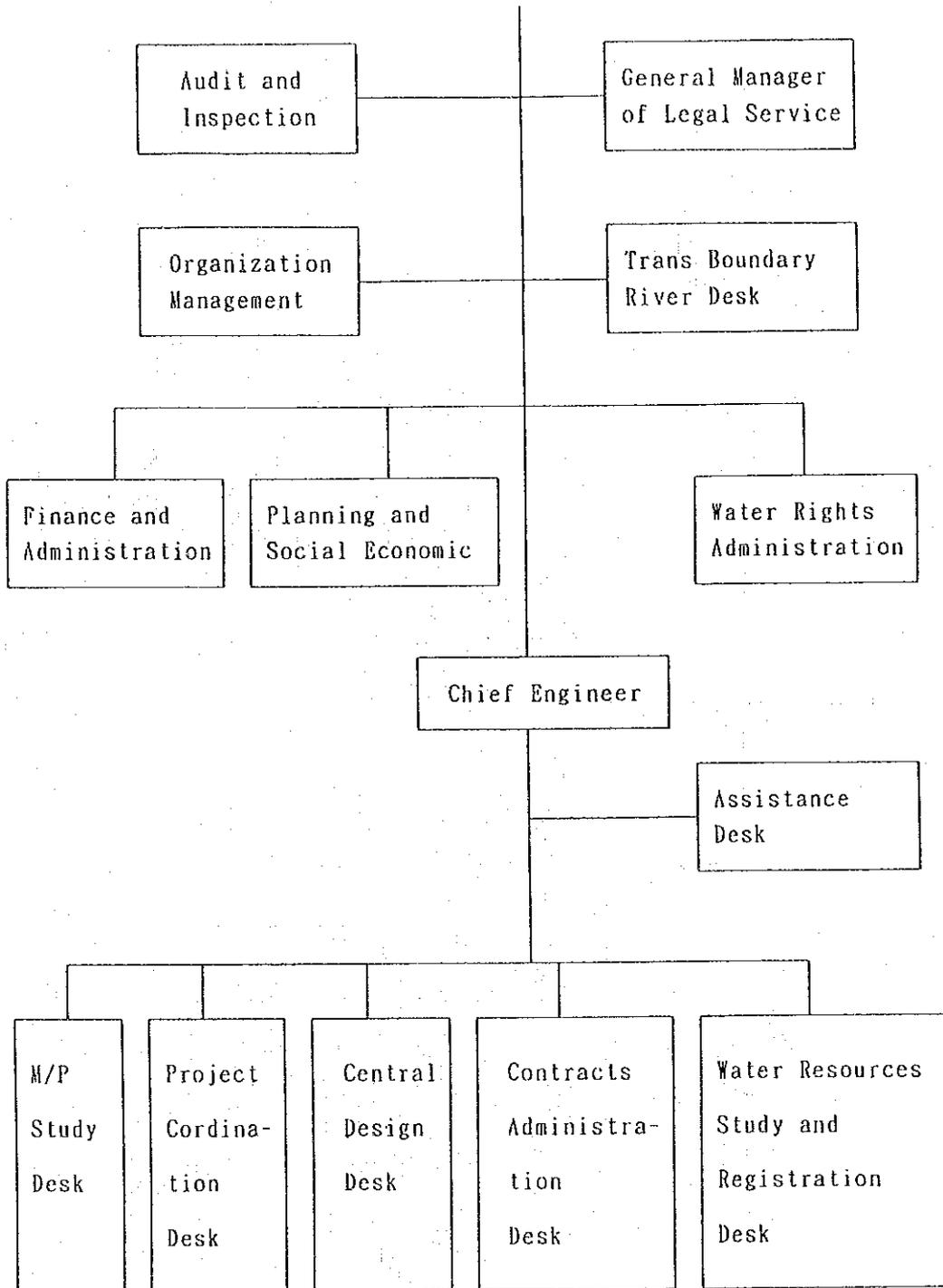


圖 2 - 3 農業省組織圖

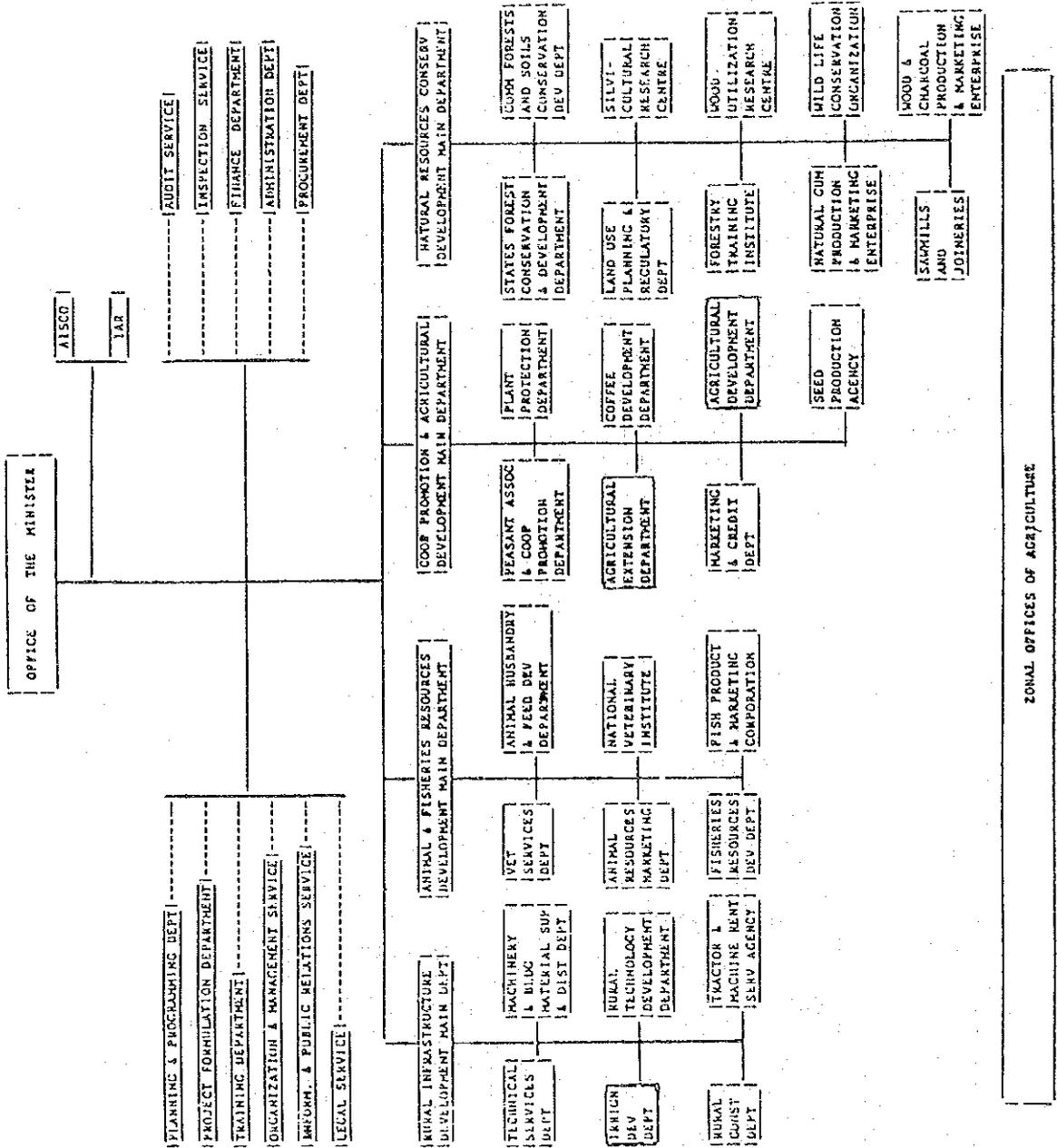
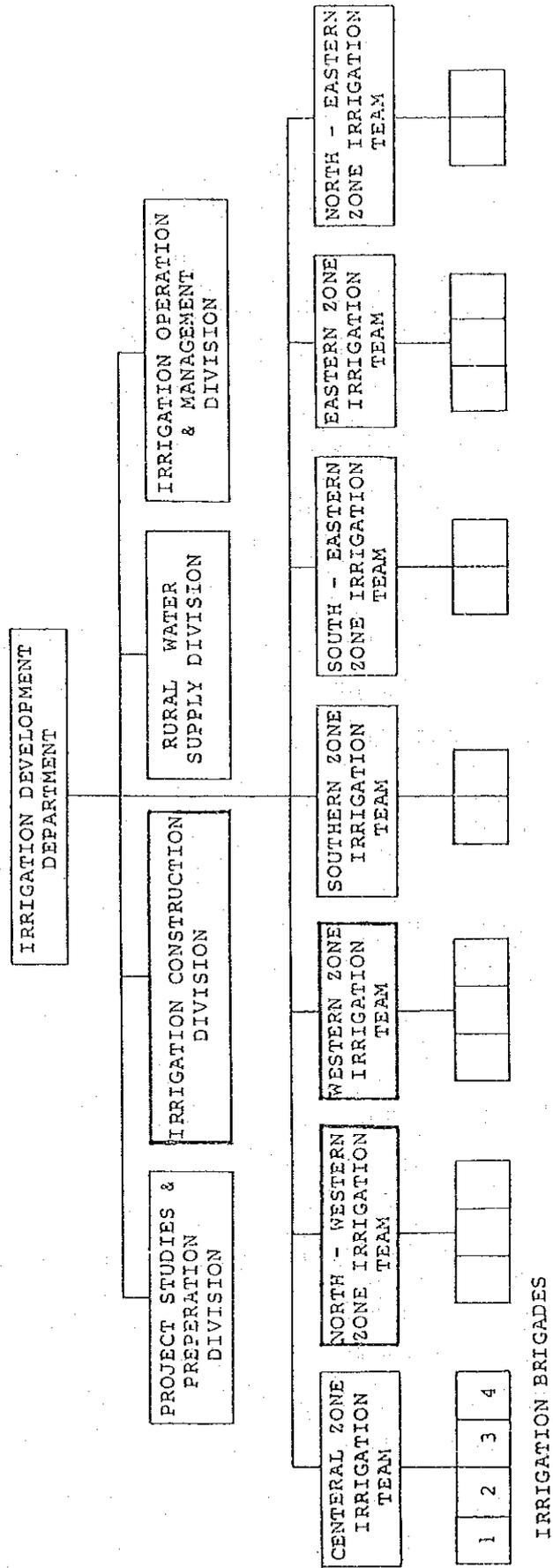


图 2 - 4 農業省灌溉局組織圖



-Empty boxes indicate additional brigades to be formed.
 -Irrigation Development Division in Northern Zone is in the process of being set up

2-3 既存関連調査の概要

本件に関連する既存の調査報告書としては、まず、1973年に D. Jovanovic によって作成された Becho Plain Reclamation がある。1983年には北朝鮮が Engineering and Design Report を提出している。さらには、1989年にアフリカ開発銀行の援助によってアワシュ川流域の水資源開発調査が実施され、Master Plan for the Development of Surface Water Resources in the Awash Basin が策定された。その中では Swamp Reclamation 事業の一つとしてベッチョ平原の排水改良事業が検討されている。

以下、アフリカ開発銀行によるマスタープラン (M/P) 調査の概要と、その調査報告書の中にあるベッチョ平原の排水改良事業についてとりまとめた。

(1) マスタープラン調査の概要

① 調査の目的

M/P 調査の主たる目的は、アワシュ川流域における水資源開発と灌漑開発に関する十分な資料を収集・整理・解析し、関連する全ての要素に関する検討を行い、その結果をエチオピア国政府の行う開発戦略構想に資することである。

② 調査対象地域

アワシュ川流域	110,000 km ²
内訳; 河川流域	64,000 km ²
砂漠流域 (Eastern Catchment)	46,000 km ²
アワシュ川の延長	1,200 km
アワシュ川の標高	3,000 mMSL-600 mMSL

③ 調査項目

気象、水文、地形、地質、地下水、土壌、土地利用、農業、水質、畜産、水資源開発、土壌保全、灌漑、排水、生態、社会、経済、財政

④ 調査結果と結論

(i) アワシュ川流域の平均年間水資源容量 (地表水) は、4,900Mm³ うち、GEDEBASSA SWAMP COMPLEX で 1,300Mm³ を消費

したがって、灌漑その他に利用可能な水量は、3,600Mm³

(ii) 灌漑可能土地面積: 約20万 ha

VALLEY 内開発可能面積: 151,000 ha

既存小規模灌漑面積: 20,000 ha

中・小規模拡張可能面積: 35,000 ha

(iii) 現在の灌漑効率は、40%台

改善可能灌漑効率は50%(生産性の向上も可能)

(iv) 大規模貯水施設の立地条件及び滞砂問題から、持続可能な灌漑開発面積は約15万ha限度となる。内訳は下記のとおり。

上流域開発可能面積：	33,000 ha
中流域開発可能面積：	33,000 ha
下流域開発可能面積：	31,000 ha
既存小規模灌漑面積：	20,000 ha
中・小規模拡張可能面積：	35,000 ha

持続可能な灌漑開発とは、経済評価期間（通常50年）中、安定的に灌漑用水を供給できる開発計画のこと。

(v) 灌漑プロジェクトの妥当性の評価は、中・下流域における綿花をベースとしたスキームの経済的妥当性にかかっており、その綿花の国際価格が低迷していることから、プロジェクトの収益性は低く、経済的・財政的両観点から投資を導くような状況にはない。灌漑計画は、増加するコストと低下する便益の板挟みになっている。ただし、物価ことに砂糖と綿花の価格は、長期的には上昇の傾向にある。

(vi) 灌漑開発に対しネガティブに働く現在の物価の低迷に鑑み、開発の継続と、それに付随する貯水が必要であると決定し得るには、“a more active development level”を考える必要がある。そこで、ここでは機械費用を10%から5%に低減し、また、有利な経済評価決定要素を用いた感度分析を行った。数ある開発シナリオを、この条件で最適モデル法とシミュレーション手法を使って分析した結果、下記の二つのシナリオが最も効果のあるものとなった。

SCENARIO 1;

－ OPPORTUNITY COST FOR CAPITAL = 10%

－ 砂糖きび畑の拡張；	4,800 ha
－ 既耕地における二毛作の導入；	10,000 ha
－ リハビリテーションと二毛作の導入；	9,000 ha
－ 牧草地の灌漑；	2,000 ha

SCENARIO 2;

－ OPPORTUNITY COST FOR CAPITAL = 5%

－ 増産率 = 20% or CAPITAL & RECURENT COST の低減 = 10%	
－ 砂糖きび畑の拡張；	4,800 ha
－ 果樹園のリハビリテーションと拡張；	14,900 ha
－ 中規模灌漑果樹園開発；	1,000 ha

- 既耕地における二毛作の導入;	10,000 ha
- 新規開発と二毛作の導入;	9,000 ha
- 新規開発 (SMALLHOLDER CROPPING)	2,200 ha
- リハビリテーションと二毛作の導入;	11,800 ha
- 牧草地の灌漑;	2,000 ha

(vi) 既存灌漑地区及び上記シナリオにある計画を成功させるためには、下記の貯水対策が必要である。

- 遅くとも2008年までに KOKA DAM を 3 m 嵩上げし、貯水容量 615Mm³ の貯水施設にする。

- 2026~2032年までに貯水容量500Mm³ の KESEM RESERVOIR を建設する。

(vii) 開発は、低平原地においてより、上・中流域において先行すべきである。

⑤ 勧告

M/P では、前記(vi)のほか、a)各灌漑地区について、b)各湿地帯地区について、c)各ダム及び発電案件について、d)生活用水の供給と衛生について、e)生態系上の改善について、f)畜産について、g)中核都市計画について、h)水に関する法規制について、i)組織について、j) EVDSA の河川流域開発班のコンピューター導入について、今後必要な調査や取るべきアクション等を勧告している。また、それらのための財政措置についても勧告し、今後5年間の実行プログラムを提示している。

この中でベッチョ平原については、パイロットプロジェクトで良好な結果が出たら F/S を続けて実施すべきとしている。

生態系上の改善については、河川維持のため及び末端の湖の環境保全のために必要な水量は確保すること、並びに現自然保護区の拡張が必要としている。

(2) ベッチョ平原排水改良計画

① ベッチョ平原排水改良計画の M/P における位置付けと評価

本計画は、1972年に National Water Resources Commission (NWRC) が、1983年に水資源開発公社が策定・提案しており、M/Pではこれらを SWAMP RECLAMATION 計画の一つとして検討を行っている。その検討結果として、この計画は実行可能な計画ではない、としており、ただし、パイロットプロジェクトを実施し、その結果が良好であれば、考慮すべきプロジェクトであるので、パイロットプロジェクトの早期実施を勧告している。

② ベッチョ平原排水改良計画の概要

(i) 現況

プロジェクト対象地域のベッチョ平原は、アワシュ川上流域の一部で首都アジスアベ

バの南西約40kmの位置に面積約2万ha（注：アワシュ川左岸のDilu Meda湿地のみを指す）にわたって広がる湿地帯である。平原の標高は2,060mMSLで、その北方をMato-Dalecha山に、南方をDebel山に挟まれている。平原の勾配は1/3,000~1/5,000で、その中をアワシュ川が流下しており、山岳部より多くの支流（Teji川、Holota川、Dilolo-Dilu川、Kelina川など）が流れ込みアワシュ川に合流している。これらの川は山から平原に出たところで急に流れを緩やかにし、運んできた多くの土砂をここで滞積させている。これらの河川の流下能力は、雨期になると不足し、毎年、洪水を氾濫させている。主な河川の各集水面積は下記のとおりである。

Awash (U/S of Plains)	788 km ²
Teji	735 km ²
Kelina	1,067 km ²
Holota	468 km ²
Dilolo-Dilu	222 km ²
Awash (D/S of Plains)	3,280 km ²

ベッチョ平原には、Dilu MedaとGeba Medaの二つの氾濫原がある。年平均降雨は1,096mmであるが、雨期になると4,500haは毎年7月、8月に40~60日間氾濫が繰り返され、残り15,500haは湿地帯となる。年平均気温は16.1℃である。

平原の地質は、玄武岩及び凝灰岩の基盤上に5~15mの沖積土が堆積したものとなっている。

(ii) 計画

— 1972年（NWRC）スタディー —

ここで策定された計画は、Teji橋から下流30kmにわたりアワシュ川を改修し、アワシュ川の疎通能力を54m³/sから130m³/sにし、氾濫地域の洪水氾濫を低減しようとするものである。また、この計画には下流にあるKoka貯水池への土砂の流入を防ぐためTeji橋の40km下流のMelka Kuntureにダムを建設する計画が含まれている。

このほか、洪水調節のため、幾つかの支流の上流部にダムを建設すること、平原内を流下する河川の疎通能力を増大させること、及びアワシュ川下流部の幾つかの箇所貯水池を建設すること、も提言している。

— 1983年（WRDA）スタディー —

ここでの計画は、Dilu Meda地域20,000haを、河川堤防の建設と総吐出水量15m³/sの排水ポンプ施設の建設によって洪水から守ろうとするものである。72年の計画案と異なり、このスタディーでは、アワシュ川下流部の疎通能力には問題なしとして下流部の河川改修はプロポーズしていない。

経済評価の結果、EIRR は17.6%、さらに、本プロジェクトによって65Mm³の水が Koka ダムの貯留量増加などで新たに利用できるとし、これを考慮すれば EIRR は 37% になるとしている。

— M/P における上記スタディーの評価 —

- 65Mm³がプロジェクトによって新たに利用可能となることは疑問である。
- 現況の疎通能力を32m³/s (WRDA 1983) あるいは54m³/s (NWRC 1972) としているが、実際は70~80m³/s あるのではないか。
- 氾濫常襲地域 4,500ha 以外を改善の対象とすれば、コストが高いポンプ施設なしで排水改良が可能ではないか。
- WRDA 案より氾濫地域 4,500ha の計画のみ取り上げてみると、その工種は全体計画と大差なく洪水防御堤防、排水路及びポンプ場が必要で、その事業費は88年ベースで Bill 43.15 million (Bill 9,600/ha) にもなる。
- WRDA スタディーの経済評価における算定便益は過大である。
- テフをベースに便益を算定するのは妥当であるが、国内の平均単位収量の 0.8ton/ha よりかなり過大な 2.0 ton/ha を採用したとしても EIRR は 4.3% となり、プロジェクトは viable ではない。
- したがって、氾濫地域を洪水防御し農地として使うプロジェクトは、フィージブルではない。
- 反対に氾濫地域を除いた雨期に湿地帯になる地域の排水改良と農業普及サービスのプロジェクトであれば viable であろう。
- 大規模な洪水防御施設やポンプも不要であるし、湿地化を解消すれば収量増は確実であろう。
- それには、排水路の効き目と収量増大を確認するためのパイロット事業を実施すべきである。
- それでもなお洪水軽減を計画するのであれば、洪水の水理的挙動のデータが必要である。そのために水位観測所を設置すること。

— パイロット事業計画 —

- 本事業の目的は、湿地地域の排水改良計画の技術的な可能性を実証するため及び経済的可能性を確認するため、並びに経済的効率の良い排水システムにするための設計基準を練り上げるためである。
- このパイロットスキームを有効かつベッチョ平原の排水改良事業のモデルにするため、a. 対象地域全域の排水の概略調査、b. パイロットスキーム内の詳細調査、c. パイロットスキームのレイアウト設計、d. 農業試験の計画、e. 全体計画の経済評価の

見直し、及び f.事業実施とマネージメントの詳細計画を実施すること。

- ・実施プログラムは、パイロットスキームの建設に半年、その後、実証試験を1年半行い、F/Sに移るスケジュールとすること。

第3章 調査対象地域の現況

3-1 一般概況

LLDCの一つであり、1人当たりGNPが120ドル(1991年)と世界の最下位グループに属するエチオピアで、雇用の75%(1990年、FAO)、輸出額の87%(1988/89年、関税事務所)、GDPの47%(1991年、世銀)を占める農業のウエイトは極めて大きい。

農業・農村振興策として、ハード面からは、内戦等で十分な維持管理ができなかった灌漑施設の改修、及び小規模な新規灌漑開発などがある。エチオピアの耕地面積は、国土面積の約14%に当たる1,700万ha程度(注：うち主要穀物・豆類等の集約的耕作面積は約600万ha)であるが、灌漑農地面積は僅か162,000ha(1991年、FAO)にすぎず、しかも、ここ数十年間で、ほとんど増加していない。

一方、ソフト面からの農業・農村振興では、農村集団化計画を核とした農民組織育成、技術普及、種子及び営農改善、家畜衛生改善などがある。

前章1節に掲げた各国際機関や援助国の対応も、これらに沿ったものとなっている。

これらの農業・農村振興策の中でも最も重要な開発計画案として、前章3節に概要を記したMaster Plan for the Development of Surface Water Resources in the Awash Basin (M/P)がある。アワッシュ川は、エチオピア国土のほぼ中央に位置する大地溝帯(グレートリフトバレー)を、南西から北東に向けて縦貫する延長1,200km、流域面積11万km²の大河である。アワッシュ川流域は、その最下流部では、紅海沿岸のジブティ国境付近で砂漠に吸収されているが、上・中流部には灌漑農業に適した開発可能地15万haを擁し、今後のエチオピア農業展開の要となる地域である。

上記のM/Pの中には、既存Kokaダムの嵩上げをはじめ、中小の新規灌漑開発、既存地区の改良、湿地開発など、多くのサブプロジェクト案が含まれており、今回の事前調査対象となったベッチョ平原開発も、その一環である。

ベッチョ平原は、アワッシュ川の最上流部に位置し、かつ、首都アディスアベバからは南西40kmの近距離にあり、幹線道路7号線(Adis-Jima線)に沿う低湿地である。

同平原はアワッシュ川を挟んで東西方向に広がり、全体面積は約5万haと推計される(注：周辺傾斜部を含め、全体面積については本格調査において特定する必要がある)。

雨期にアワッシュ川本川及び、その各支流河川の氾濫によって生じる農地の湛水と湿地化のため、現状では粗放的な営農を余儀なくされているが、農業生産に適した気象条件と肥沃な土壌に恵まれ、かつ、首都圏大消費地に隣接する流通の便などから、長年、その高い開発可能性について注目されてきた地域である。

この地域は、全国14州（特別区を含む）のうち、Shewa 州に位置し、行政区分上は、Oromo Region (Region 4) に属する。民族的には、エチオピア人口の大半を占めるアムハラ、オロモ、チグレの3大部族のうち、オロモ族が多数を占める地域である。

Region 4は、Becho Wareda（中心都市はTulu Boloで人口約7,500人）と、Alemgena Wareda（中心都市はSebetaで人口約21,000人）からなり、本調査対象地域は後者に属する。Alemgena Wareda全体の人口は約15万人で、そのうち農村部に約11万人が住んでいる。なお、Sebetaには農業省の事業所がある。

3-2 自然条件

(1) 地形

ベッチョ平原は、アワッシュ川の最上流域にある盆地状をなした高地平野で、その背後には北・西・南の3方向に2,500～3,000mの稜線を分水嶺にした丘陵地帯を抱えている。地勢は緩やかな傾斜であるが、丘陵地帯は森林の伐採によりほとんど裸にされ、その大部分は草地または耕地で、ガリ侵蝕が発生していると思われる。

ベッチョ平原は、丘陵地帯からの堆積土砂によって形成され、その堆積層の厚さは5～15mであり、最低部の標高は2,057mと推測される。ベッチョ平原が盆地状を形成している理由は、ベッチョ平原の末流域の地盤が2,000m台であり、そこに流れ込んだ土砂が堆積したためであり、現在に至っても進行形の沖積平原と言える。標高2,120m以下の面積はおおよそ1,480㎓と推定され、その中には、Dilu MedaとGeba Medaと称する二つの低位部があり（推定最低標高2,057m）、洪水時には湛水地帯となる。

ベッチョ平原の末流域は地勢的に狭窄しており、このことが、ベッチョ平原で洪水氾濫が起きる一つの要因と考えられる。

(2) 気象

① 雨量

Becho 平原の中心部集落Teji（標高2,110m）と、Awash川原流点に近い、Ginchi（標高2,290m）の年間降雨量（近年5か年の平均）は次のとおりである。

表3-1

雨量(m/m)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
Teji (平原)	10.3	85.4	67.3	79.5	30.4	103.0	218.0	248.7	128.1	20.4	1.0	37.4	1,029.5
Ginchi (丘陵)	18.0	101.9	77.2	70.7	49.7	139.6	218.3	276.7	161.4	47.4	5.9	19.3	1,186.1

北側丘陵地は、平地より若干降雨量が多い。うち降雨量の多い時期は、6月～9月で、全体の約65%である。11月～1月は有効となる雨量は期待できない。

② 気温

平原部の Tulu Bolo (標高2,180m) と北側丘陵地 Holota (標高2,420m) の気温は次のとおり。

表3-2

気温(°C)

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
Tulubolo (平原)	最高	24.8	25.5	26.6	27.4	26.5	25.5	21.9	22.9	22.3	23.3	23.6	28.5	25.0
	最低	7.8	7.9	8.0	9.4	9.9	9.3	10.2	9.0	8.7	8.6	8.2	7.0	8.7
Holota (丘陵)	最高	22.9	23.3	23.9	23.4	23.8	22.2	29.7	19.1	18.8	21.4	22.3	22.5	22.8
	最低	3.2	5.5	7.3	8.4	8.0	7.7	9.2	9.2	8.0	4.8	2.2	2.2	6.3

③ 観測資料

気象・水文に関する観測は、前者が気象局、後者が水文局において1960年代から実施している。ただし、機器の故障あるいは政変等国情によって中断していた時期もある。

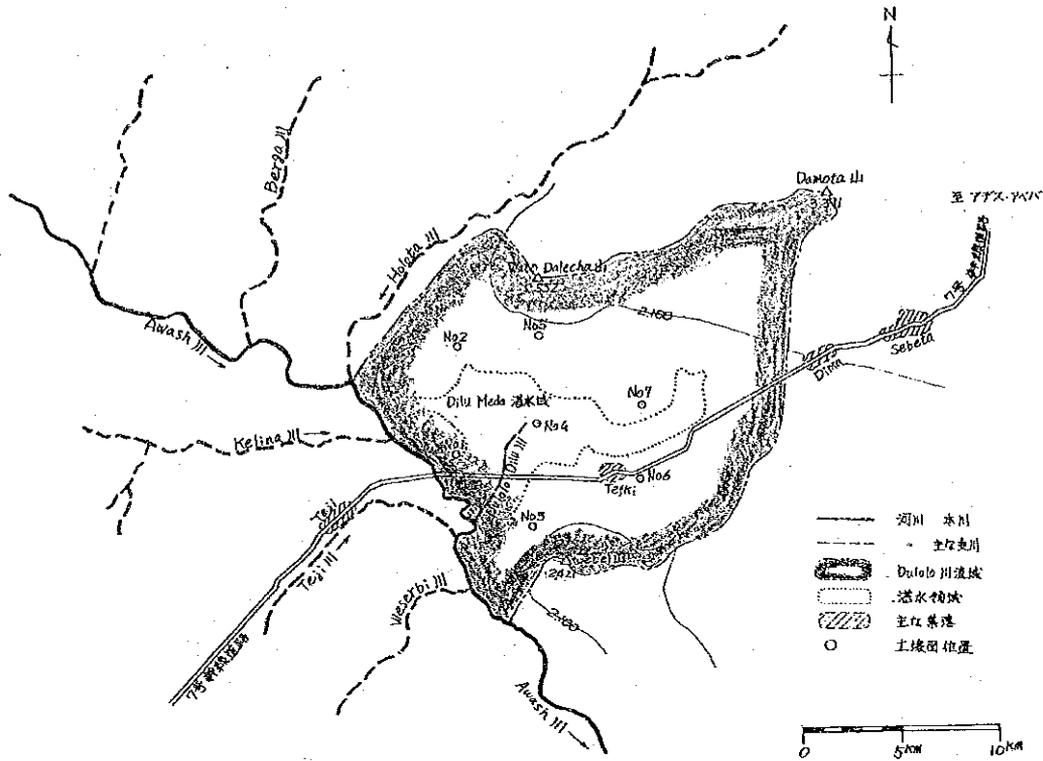
ベッチョ平原での流量観測(水位・流量)は、水文局によってアワシュ川にかかる幹線道路7号線のTeji橋にて行われている(これらの水文資料の存在は確認済み)。なお、支流域でも観測されており、河川流出解析は可能である。

表3-3 (観測内容)

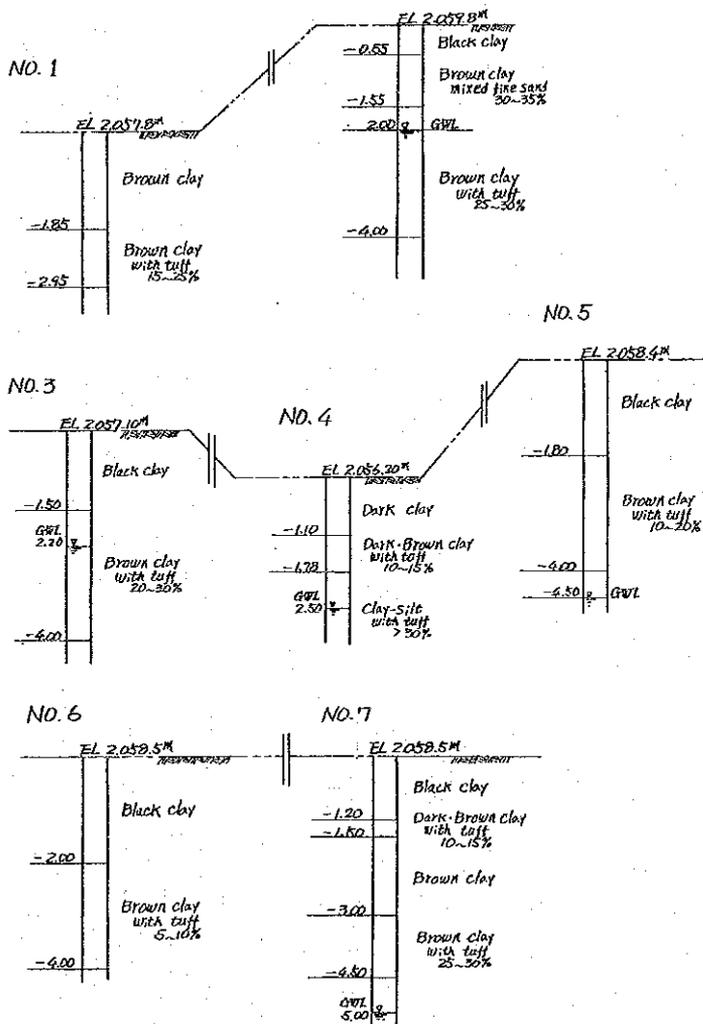
場 所	雨 量	気 温 (最高・低)	蒸 発 量	河 川 水 位
Ginchi	○			○
Adis Alem	○			
Tefki	○		○	
Teji	○			○
Hdota	○	○		○
Tulu Bolo	○	○		

(3) 土壌

盆地状をなす現在のベッチョ平原は、この地域の流域からの堆積土によって形成されている。その堆積層の厚さは5～15mとされ、土性としては黒色粘土性ロームが主で、沖積土の反転土(パーティソル)も含まれる。化学的性状は、カルシウム、ボロン等の中性有残物を多く含み、リン、ナトリウム、カリウムをあまり含まない土壌である。土の電気伝導度と陽イオン転換容量は農業生産に適した値を示している。



NO. 2



3-3 水文の現況

(1) 河川及び流域

盆地状をなした高地平野であるベッチョ平原の平地部には、本流のアワッシュ川をはじめ、支川として次表に示す各支川が流れ込んでおり、その支川には丘陵部及び平野部を問わず、多くの派川が存在している。

表 3-4

河 川	流 域 (km ²)			合流地点流域 (km ²)
	丘 陵 地	平 原	計	
本流 Awash 川	543	104	647	
支流 Berga 川	270	45	315	962
Holota 川	376	103	479	1,441
Kelina 川	497	550	1,047	2,488
Dilolo Dilu 川	87	226	313	2,801
Teji 川	467	243	710	3,511
Watira 川	163	210	373	3,884
計	2,403	1,481	3,884	

(注) 1.流域面積は既存の1/50,000地図より測定したもので、1989年のM/Pの内容とは多少異なる(本格調査にて要確認)。

2.丘陵地と平原の境界は標高約2,100mとした。

(2) 河川の現況

ベッチョ平原地帯での河川は自然な流れを示している。すなわち、雨水は丘陵部で僅かな谷部を流部として発達させ、平野部に出て低位部に流線を求め、必ずしも直線ではなく、ある衝撃によって自由な屈折をなして流下している。

上流部の森林伐採等により、流量は増加する兆しであることに関連して、ベッチョ平原内での河道が変道している部分もある(現地踏査の結果と1970年の空撮写真を基に作成した現在の5万分の1の地図を比較しても、かなりの変動が認められた)。人工的な堤防は、隣接農地を防御するための小規模な堤防(提高1m程度)以外、ほとんどない。また、Teji川の一部ショートカット(1985年当時、北朝鮮によって実施)を除いて、これまでに人工的な河川対策(開削・水制等)は見当たらない。

アワッシュ川最上流域の河川の勾配は、丘陵部で約1/30~1/60とかなり急流であり、山相からは降雨時の流出状況は地表のエロージョンを含め厳しいことがうかがえる。平野部のアワッシュ川本流の勾配は約1/500~1/2,000である。

通水能力では、平原末流での河川断面が約 120 m²、流速を約 1.0 m/s と推定して、河川通水能力は約 120 m³/s となるが、流域の広さ（約 3,900 km²）と比較して、かなり小さいものである。（注：これまでに実施されたアフリカ開銀等の各調査においても、流下能力の評価はそれぞれ異なっており、本格調査において精査の必要がある。）

したがって、洪水時の流水は河川から氾濫して、低位部に湛水し、時間の経過とともに流下する。（一般的な地勢での自然河川は、洪水の度ごとに徐々に通水断面を拡げさせていくが、ここでの河川の断面は、それほど発達していない。しかし、流出機構の条件悪化から洪水量が増大し、これに伴って河川流路が移動している部分がある。）

(3) 湛水の状況

ベッチョ平原における湛水地帯の大部分は、平原を横切る幹線道路の北側に位置する。アワシュ川本流と支線のベルガ（Berga）川、ホロタ（Holota）川、ケリナ（Kelina）川からの洪水が地勢にまかせて自由に低位部地帯に流れ込み、相当な範囲に長時間にわたり湛水させている。

湛水の主な原因は、排水河川の流下能力の問題よりも、ベッチョ平原の地勢上、すなわち、当平原の末流域地点の地盤が高く、平原の中流域に凹地を形成させていることにあると思える。また、丘陵部の森林が燃料・飼料・開墾のために伐採され、洪水の流出環境の劣化を誘い、湛水状況を悪化させている。（注：全国の森林面積 27.7 万 km² に対し、毎年約 1,000 km² ずつ減少している。）

なお、今回の事前調査は乾期にあたり、湛水にかかわる具体的な調査（範囲・時期・時間・度合等）、また、湿地化の実情は把握できなかった。

3-4 農業の現況

(1) 概要

エチオピアの国土は、高原地帯、大地溝帯、低地平原の三つに分けることができ、このうち国土の約 47% を占める高原地帯は、年平均気温が 10°C~20°C で、年間降雨量が 950 mm 以上の肥沃な土壤に恵まれ、農業・牧畜には格好の土地となっている。

同国の主要な穀物生産は、冬作物としてテフ、小麦、大麦、夏作物としてソルガム、メイズ、ミレットなどが代表的なものである。このうち最も重要な作物は「インジュラ」と呼ばれる主食の原料となるテフで、耕地面積の 24% で栽培されており、全食糧作物生産量の約 20% を占めている。（注：「テフ」は日本の路傍に生えているニワホコリなどと近縁で、その粒は長さ 1~1.5 mm、幅 0.7~1 mm と非常に小さい。重さも、100 粒集めて、ようやく小麦粒大となる。そのため、テフの語源は、アムハラ語のテファ（失った）に由来すると言われる。

その栽培域は標高1,800～3,000 mである。しかし、それら作物の生産性は、天水に頼る伝統的農業がほとんどのため、非常に低いものとなっている。）

輸出用換金作物の主役はコーヒーである。コーヒーは総輸出額の59%（1988/89）を占めており、同国経済の中で重要な役割を果たしている。また、畜産も盛んで、牧草地が国土の37%（45万ha）を占め、約8,000万頭（1989年、FAO）の牛、羊等の家畜が飼育されており、アフリカ最大の畜産国となっている。

(2) 地域の営農

調査対象地域は、集落・道路及び河川を除いて全て畑地からなっており、天水あるいは洪水が引いた後の土中残留水分に頼った一毛作の農業が営まれている。事前調査時は、洪水が引いた後の湛水地域でテフ及び、ひよこ豆（Chick pea）の栽培が行われていた。

本事前調査の調査対象地域ベッチョ平原における農業の現況についての調査は、現地踏査とSebetaにある農業省の出先Alemgena事務所での聴き取りを通して行われた。作付面積・単位当たり収量等の資料は、Alemgena Wareda全体をカバーしたものが中心で、本開発調査による農業開発計画策定対象地区のみを扱った資料はなかった。

Alemgena Wareda全体での土地利用は表3-5のとおりであり、耕地及び放牧地の割合はかなり高い。耕地化可能地も残っているようだが、本開発調査による農業開発計画策定対象地区内には、新規開拓地はほとんどないと考えられる。

表3-5 Alemgena Waredaの土地利用

土地利用	面積
耕地	30,418 ha (40%)
放牧地	9,878 ha (13%)
森林	8,680 ha (11%)
果樹畑	69 ha
耕地化可能地	10,000 ha (13%)
耕地化不可能地	13,700 ha (18%)
都市部・村落	3,900 ha (5%)
計	76,600 ha

Alemgena Waredaで栽培されている主な作物と収量は表3-6のとおりである。最も広い範囲で栽培されているのはテフで、全耕地の約45%を占めている。全国平均のテフの作付面積の割合は約23%（1985）であるので、Alemgena Waredaではテフの栽培が特に盛んと言え

る。

テフは労働集約的な作物ではあるが、害虫からの被害はほとんどなく、テフ藁は家畜の飼料としても、また、家屋建設の材料としても利用されており、この地方の農民の生活を支える重要な作物である。

テフとともに栽培が盛んなのは小麦である。全国平均では小麦の作付面積は約13%(1985)であることを考えると、小麦栽培が盛んであることも、この地域の特徴と言えよう。ただし、本調査による農業開発計画の対象地域で、どの程度小麦を栽培しているかについては確認が必要である。

エチオピアにおける重要な輸出用換金作物であるコーヒーは、この地域では、ほとんど栽培されていない。ベッチョ平原における換金作物としては、オニオンとシャロットがあることを農業省の灌漑局から聞いたが、具体的な収穫量等については確認できなかった。

表3-6 主な作物の作付面積と単位当たり収量

作物	面積
Teff	13,648 ha (45%)
Wheat	12,107 ha (40%)
Chick Pea	1,138 ha (4%)
Millet	786 ha
Lentil	733 ha
Horse Pean	728 ha
Vetch	467 ha
Field Pea	265 ha
Beet Root	169 ha
Others	271 ha
合計	30,312 ha

表3-7は主な作物の単位収量について湛水地域外と湛水地域を比較したものであるが、テフと小麦の収量については、湛水地域外の収量のほうが、ずいぶん高いことがわかる。そもそもテフは、生産性の低い作物ということであるが、湛水地域の収量は、一般的に期待できる量の半分程度しかない。

ひよこ豆 (Chick Pea)、レンズ豆 (Lentil) 及びカラスノエンドウ (Vetch: 家畜用飼料あるいは土地改良に使われる) の収量が、湛水域外より湛水域のほうが高いが、これは、これらの作物は、かなり条件の悪いところで栽培 (土地改良用にも栽培しているらしい) ことが

通常であるためと考えられるが、本格調査で確認する必要がある。

表 3 - 7 主な作物の収量

作物	湛水域外での収量	湛水地域での収量
Teff	0.8 ~ 0.9 ton/ha	0.4 ~ 0.5 ton/ha
Wheat	1.0 ~ 1.1 ton/ha	0.7 ~ 0.8 ton/ha
Chick Pea	0.5 ~ 0.6 ton/ha	0.8 ~ 0.9 ton/ha
Lentil	0.4 ~ 0.6 ton/ha	0.7 ~ 0.8 ton/ha
Vetch	0.5 ~ 0.6 ton/ha	0.8 ~ 0.9 ton/ha

当地域における作付体系は、湛水地域のもの、それ以外の地域のもの二つに分けられる。湛水地域外では概ね4~7月に播種、10~12月に収穫が行われ、作物はテフ・小麦が主である。一方、湛水地域では湛水がなくなる9月末から播種が始まり1月ごろ収穫が行われるのが一般的で、主作物は、ひよこ豆をはじめとした豆類である。主な作物の作付けカレンダーは下記のとおりである。なお、聴き取りによれば、耕作作業には雄牛を使用しているとのことである。

表 3 - 8 作付けカレンダー

作物		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Teff	湛水地域外												
	湛水地域												
Wheat	湛水地域外												
	湛水地域												
Chick Pea	湛水地域外												
	湛水地域												
Lentil	湛水地域外												
	湛水地域												
Millet	湛水地域外												
Horse Pean	湛水地域外												
Vetch	湛水地域外												

—— 播種
 == 収穫

土地所有については、現在エチオピアでは個人の土地所有は認められておらず、土地は全て国有となっている。ただし、世襲可能な使用权・耕作権（18年が単位）が認められており、当該地域における農家は平均1.5～2 haを2～3 plotsに分散した形で所有している。

人口増加に伴い農地は不足しており、住民が周辺の丘陵地帯の森林を伐採し、農地あるいは牧草地とする問題は、かなり深刻のようである。

畜産についてみると、放牧地が Alemgena Wareda 全体の約13%であり、全国土に占める放牧地の割合（37%）に比較すると低いのが、個々の農家にとっては現金収入源として、あるいは役畜としても、畜産はかなり重要と考えられる。Alemgena Wareda 内の家畜頭羽数は表3-9のとおりである。

表3-9 飼養家畜頭羽数

牛	48,844頭
山羊	9,710頭
羊	4,490頭
鶏	19,112羽
馬、ロバ	8,836頭

(3) 農業普及

1983年から世界銀行の援助により農業普及制度として Training & Visit (T&V) System を導入している。第1段階として国内の3地区においてパイロット事業を実施した（世界銀行、EEC、IFADの援助による）。その結果を踏まえエチオピアの実情に適應した形に改良されたT&Vシステムを全国的に展開してきている。

現政権のもとでは、連邦制を確立することを前提とした農業政策を掲げているため、農業普及事業についても各Regionの政府にその実施方法は一任し、中央政府レベルからは技術的なアドバイスをを行うこととなっている。したがって、どのような普及事業の実施体制／方法を確立するか、あるいはT&Vシステムを導入するか否かは、各Regionの決定事項とするようである。

普及員は Development Agent (D.A.) と呼ばれ、現在全国に約2,300名いる。そのうち、女性の Home Economist は400名弱である。平均すると、D.A. 1人当たり約1,300戸の農家を担当している。

農業普及にかかわる問題としては、途上国によくみられるようにD.A.の交通手段がない等の問題があるが、加えて、エチオピアの特徴的問題として、1農家の所有する農地が数箇所点状に点在していることがある。特に北部でこの傾向が強く、1農家の所有する土地は平均し

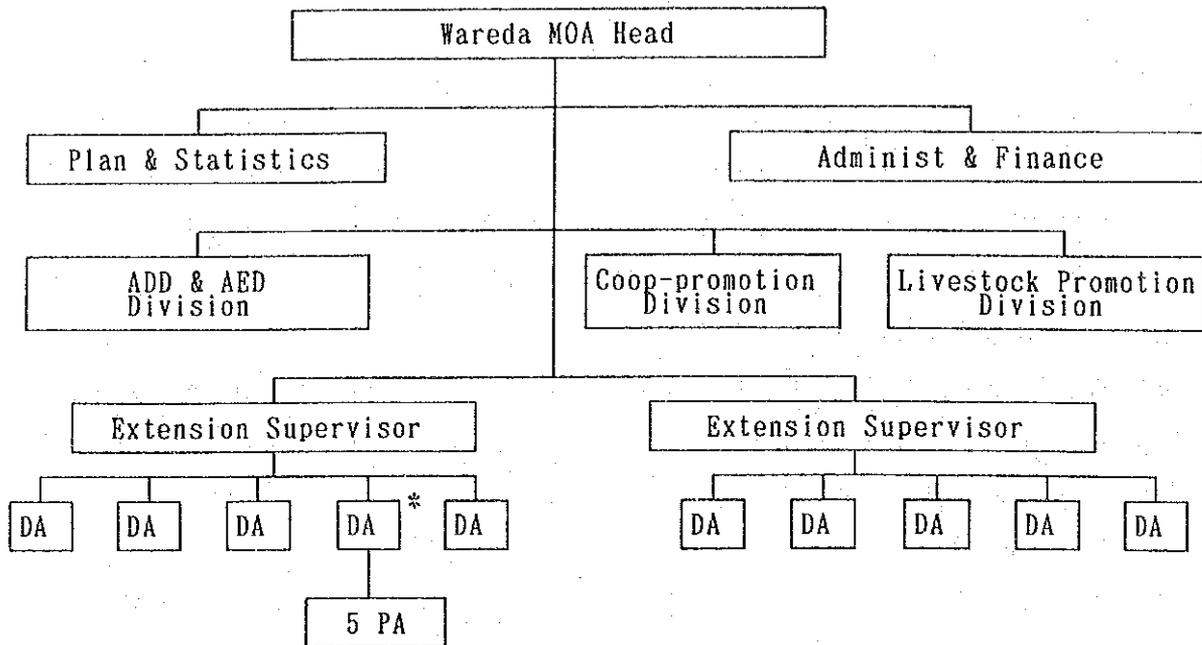
て5～6か所に分散されている。したがって、D.A.が普及指導をするために農家を訪問しても、農民を見つけることが難しいということである。また、T&Vシステムに必要な農民のグループ化も難しくしている。

さらに、T&Vシステムでは一般に Subject-matter Specialist が作物別に農家のグループを作り技術指導を行うこととなっているが、エチオピアの農家のほとんどは、自給農業のレベルであり、自家用に様々な作物を栽培しているため、そもそも限られた作物の栽培を前提として開発されたT&Vシステムでは、なかなか対応できないという問題もある。また、必要な肥料・種子等が技術指導と一緒にパッケージとはなっておらず、一方、農家自身が購入することは物理的にも経済的にも困難な状況にあるため、せっかくの技術指導が無駄になっている。ちなみに、肥料等農業資材は Agricultural Input Supply Corporation が、種子については Ethiopian Seed Corporation が調達・販売する役割を担ってきたが、新体制のもとでは、これら組織を民営化する動きが強い。

D.A.には交通手段としてラバ、馬あるいは自転車が、D.A.の Supervisorにはモーターバイクが支給されることになっているが、必ずしも必要を満たしているとは言えない状況のようである。

調査対象地域における農業普及の具体的な活動内容については、調査することはできなかったが、Alemgena Waredaの中心都市である Sebeta に農業省の事務所があり、農業普及事業の本拠地となっている。この事務所の組織体制は図3-1のとおりであり、2名の Extension Supervisor と、その下にそれぞれ5名の D.A.が配属され、それぞれ Awash Belo Development Site と Tefki Development Site の農業普及事業を担当している (D.A.の拠点は Development Center と呼ばれている)。D.A.は、主に Peasant Association を通じて活動している。本調査による農業開発計画の対象地区である Dilu Meda 湛水域は Awash Belo Development Site に属しており、そこには五つの Peasant Association、975戸の農家がある。

☒3-1 MINISTRY OF AGRICULTURE ALEMGENA WAREDA OFFICE



ADD: Agricultural Development Department

AED: Agricultural Extension Department

DA : Development Agent's Site

* : Auash Belo Development Site

PA : Peasant Association

5PA: Awash Belo P. A. 250 family

Wellena Kurfo P. A. 212 family

Bonde Debele P. A. 160 family

Bonde Modjo P. A. 137 family

Tefki P. A. 216 family

(4) 農民組織

エチオピアには、主な農民組織として以下の三つがある。

Peasant Association (P. A.)

Service Cooperative (S. C.)

Producer Cooperative (P. C.)

P. A. は通常 400 ~ 500 農家 (通常約 800 ha の範囲をカバー) からなる行政・政治的組織で、主な機能は土地配分・公共財産の管理と保全等である。S. C. は複数の P. A. からなっており、目的・機能は生産物の共同出荷・資金貸付・農業用資機材あるいは消費材の共同購入等、経済活動を中心としている。P. C. は労働の組織化、生産の増大・労働に応じた分配、政治教育等の機能を担っていたが、新体制のもとで、なくなったようである (確認が必要)。

(5) マーケティング

旧体制においては、Agricultural Marketing Corporation (AMC) が国営農場の生産物と一般農民に割り当てられた生産物の買付け・販売を行っていた。農民は、割当て分と自家用を差し引いた余剰農産物を自由市場で販売することはできた。現政権のもとでは、構造調整の一環として、AMC が民営化あるいは解体される (た?) という説明を受けた。市場経済の導入については USAID が中心となって支援しているので、今後どのような方向に農産物の流通システムが改革されていくかについては、本格調査において確認する必要がある。

ベッチョ平原は首都アディスアベバに約 40 km ということもあり、この地域の余剰生産物の主な市場はアディスアベバである。ただし、交通手段が限られているため、農家が直接アディスアベバまで運搬して行くことはほとんどなく、大多数の農家は畑までやってくる買付け人の言い値で販売しているようである。この地域の中心都市である Sebeta・Tefki 等で開かれる定期市場で販売している農家もいるようで、事前調査中には、ラバにテフ藁を運ばせて市場に向かっている農家が大勢いた。

農業普及局のスタッフによれば、市場性の一番高いものはテフということである。テフ藁は家畜の餌としても売れる。ちなみに、ロバの背いっぱい 12 ~ 13 ブルということである。

調査対象地区で栽培している主な作物の価格は以下のとおりである。

Teff	175 ~ 200 ブル / 100 kg
Wheat	180 ~ 195 ブル / 100 kg
Chick Pea	120 ~ 130 ブル / 100 kg
Lentil	200 ~ 210 ブル / 100 kg
Horse Bean	150 ~ 160 ブル / 100 kg
Vetch	120 ~ 130 ブル / 100 kg

3-5 その他

(1) 女性の役割

エチオピアの女性は農業において重要な役割を果たしている。生活面では、水汲み・薪集め等の労働もある。薪は最近不足ぎみのため、薪集めに要する労力が多くなっているようである。なお、エチオピアでは薪炭材確保のためのユーカリの植林が歴史的に盛んのように、現地踏査したほとんどの農家の家の周辺にはユーカリが育っていた。

事前調査中に、農民からの声を聴く機会があったが、家の外に出てくるのは男性のみで、女性は伝統的に社会的参加の機会が少ないことがうかがえた。

(2) NGOの活動

エチオピアでは多くのNGOが援助活動を行っており、NGOによるプロジェクトは環境関連のものが多い。

調査対象地区におけるNGOの活動は確認することができなかった。現地踏査中にNGOの一つという Africa Rural Development of Ethiopia の事務所を見かけたが、その活動内容は確認できなかった。なお、農業省の中に農業開発関連の活動をするNGOのためのリエゾンオフィスがあるということである。

第4章 環境配慮

4-1 現エチオピアにおける環境問題及び環境行政

環境問題を、人為活動による直接的影響が問題化する「環境汚染」と、人為活動をきっかけに複数の要因が重なり合って影響し自然資源の価値を低下させているところの「環境劣化」の二つに分けるとすると、エチオピアにおける環境問題は後者に属するものが主体であると言える。「環境劣化」は、都市を中心に発生する「環境汚染」と異なり、土壌侵食や農地での塩害にみられるように、自然資源型産業に依存している農村や漁村地域で発生しており、エチオピアでは森林の喪失、放牧地の荒廃、土壌侵食、土壌塩類化、サヘル地域での砂漠化及び生態系破壊などの問題が発生している。特に森林の喪失は著しく、それに深くかかわると考えられる土壌侵食が深刻かつ最大の問題となっている。これらの問題に対しては、エチオピア国政府というより、国際機関あるいは援助国がリードする形で、その対策が取られ始めている。例えば、森林の喪失に対しては世銀及び世界食糧機構（WFP）の援助によるユーカリの植林事業が、土壌侵食に対してはFAO及びSIDAの協力のもとで土壌保全事業が実施されている。

エチオピア国における環境行政は、本件の実施機関WRDAの上位官庁である「天然資源開発・環境保護省（Ministry of Natural Resources Development & Environment Protection; M/NRD & EP）」が受け持っており、最近同省の下部に「環境保護公社（Environment Protection Authority; EPA）」を創設し、環境行政全てを司ることとしているが、事前調査時点では、トップ2人の人事が決まっているのみで、組織を構築中といったところであった。したがって、EPAによる実際の環境行政は「ゼロ」に限りなく近い状況にあると言える。なお、AuthorityがDepartmentになるような話もあり、まさに、これから出来上がる組織と言えよう。

また、同省には野生生物・森林局（Wildlife & Forestry Department）があり、自然及び森林の保護を担当している。

WRDAの環境分野担当者に確認したところによると、現在エチオピアには、独自の環境に関する法律・基準・ガイドライン等のいずれのものもないとのことである。ただし、飲料水の水質基準はWHO基準を、灌漑用水についてはFAO基準を、使用しており、その他、大気汚染、下水、廃棄物、土壌汚染等については特に決まったものは何もなく、プロジェクトで適用する基準やガイドラインは、世銀、FAO等、国際的に使われているもの、あるいは援助供与国のものを受け入れているとのことである。また、今回の環境予備調査及び本格調査における環境影響調査については、JICAのガイドラインに従って実施することを、WRDAは合意した。

4-2 調査対象地域の環境

調査対象地域はアワシュ川上流域に位置する標高 2,060 m 前後の非常に平坦な農地であり、エチオピア国全体として最大の環境問題である土壌侵食問題は、調査対象地域内に限っては発生していない。ただし、調査対象地域を取り囲む丘陵部及び山地部では、1989年のM/P報告書には 3,912 t/km²/Year の土壌侵食があることが指摘されており、かなりの表土の流亡が発生していると思われる。

今回現地踏査した限りでは、調査対象地域内では土壌の塩類化は発生していないと思われる。ただし、これは本格調査において判定する必要がある。

調査対象地域における環境上の最大の問題は、雨期における低平農地の湛水と、その周辺農地の湿地化である。湛水は約 2 か月続き、その時期には作付けができない。地元の農民の話によると、近年、その湛水地域が拡大しているとのことである。湛水の原因は、降雨が 6 月から 9 月の 3 か月間に集中（年間の約 7 割）することと、地形によるものと考えられ、近年、洪水が増大している原因としては、上流域の森林が乱伐されたこと、滞砂により河川の通水能力が低下したこと、河床の上昇により河道が変わったこと、などが考えられるが、これらは本格調査で明らかにしなければならない。

一方、この地域は上流から洪水によって運ばれてくる土砂により、その土壌は肥沃であり、作物生産のポテンシャルは高いとされている。

調査対象地域には、湛水域/湿地があるが、既述のように、それは雨期の限られた時期だけの季節的なものであり、ラムサール条約に該当する湿地ではなく、農地であり、保護の必要となる貴重な生物・生態系はないと判断される。また、国立公園・自然保護地域及び史跡・文化遺産等も、当地域及び、その周辺地域には存在していない。

調査対象地域の社会環境をみると、地域南側に幹線道路 7 号線が東西に走っており、首都から僅か 40 km 足らずの位置にあるという立地条件であるにもかかわらず、製粉場以外工場は全くなく、完全な農村地域で、地域住民のほとんど全てが農民である。集落は湛水域外に散在しており、電気は引いていない。飲料水は浅井戸（各戸が所有しているとの住民の話であるが、確認の必要あり）に頼っており、トイレは、ほとんどなく、保健衛生上の環境は悪い。しかし、風土病はないとのことである。ただし、近年洪水の被害が増大していることから、マラリアの問題が発生していると現地の農民は述べている。

Sebeta にクリニックがあり、電話はやはり Sebeta で昼間だけ利用できる。

第5章 開発の基本構想

5-1 本調査の意義

これまでの各章で述べたとおり、エチオピアにおける農業・農村振興は、

- ① 農業の高い人口比率、GDP比率などより、農村活性化がエチオピアの社会・経済の安定と民主化に与える影響は極めて大きい
- ② 現状での食糧不足及び高い人口増加率（3.1%、1990年）を踏まえると、食糧増産体制の確立は急務である
- ③ 農産物以外にみるべき輸出品を持たないことより、農業振興は対外収支の好転のためにも不可欠である

等、同国の死命を制する最重要かつ緊急な課題である。

したがって、今回の事前調査においても、このような社会・経済背景のもとに、最も実効性に富んだ我が国の農業協力対応を追求することを最大のテーマとし、エチオピア側要請内容の検討を行った。

ベッチョ平原開発は、新経済政策を最上位計画とし、農業・農村振興、アワシユ川流域総合開発と、順次ブレークダウンする諸計画の中に位置付けられ、エチオピア国の強い開発意欲も感じられる。その背景には、1972年、1983年、1989年など、数度にわたる本件関連の有用な既往調査結果と勧告が存在する。

しかし、それらの内容は、コカダム嵩上げ等による新規灌漑計画を中心に、アワシユ川上流域での極めて多岐にわたる開発計画を含むものであり、その実現には長い年月と巨費を要するものである。

また、それらの一環であるベッチョ平原開発そのものが、全体として約5万haの広がりを持ち、かつ、その地勢・水文的性状よりして、その全体を一括開発するには、まず、アワシユ川本川をはじめとする諸河川の抜本的な河川改修が不可欠であり、このことは、上記の「最も実効性に富んだ」の命題に反するものである。

しかしながら、ベッチョ平原開発を、単に狭義の排水改良に限定することは、同じく、その地勢・水文的性状より、技術的・投資効果的観点からも有意な結果をもたらさないと判断される。

以上のことから、今回の事前調査においては、次の各要件を満たし得るプロジェクトイメージの構築に努めた。

- ① 当面実現可能な「Min. 投資、Max. 効果」の事業計画であること
- ② 排水改良を中心とした農業開発投資が、「単収増」「作付け増（裏作を含む）」「高

収益作物への転換」などの点で、疑問の余地のない明確な便益を約束するものであること。

- ③ 併せて、地域営農環境の好転（収穫物の搬出等を含む営農労力節減など）や、自然環境劣化防止（生活用水、生態系等）が保証されるものであること。
- ④ 洪水氾濫がもたらす肥沃土供給効果の減少を、最低限に食い止めること。
- ⑤ 下流コカダムへの土砂流入など、負の効果を、最低限に食い止めること。
- ⑥ 下流コカダムへの期別流入水量の調整に役立つものであること。

言うまでもなく、互いに相反する要件を含むこれらの全てを満たし得る計画の立案は不可能である。すなわち、想定される計画案に対する各要件のプラス要素・マイナス要素を比較検討し、最終的に「最も実効性に富んだ」の命題に近づける作業が必要である。

以上の結果、全面的な河川改修等につながらず、比較的軽微な投資かつ短期の実施で、大面積の農地の形質改善と生産効果を期待できる事業計画案として、添付したS/W及びM/Mを内容とする本格調査の実施につき、エチオピア側と合意に達し、署名交換を了したものである。

5-2 農業開発計画の方向性

ベッチョ平原では雨期の洪水を利用した伝統的な農業が営まれており、生産性は高くないが、肥料や農薬を投与しなくても、持続可能な農業を行っていると言えよう。ただし、近年の人口増加に伴う環境破壊から洪水の被害も深刻化しつつあり、また、食糧の需要あるいは現金収入の必要も増加しており、今後、伝統的な農業形態から脱皮し、より集約的な農業を展開していく必要は認識されている。また、新体制のもとでの市場経済の導入に伴い、その環境も整いつつある。

ただし、自然環境的にも洪水地帯ということから、なかなかマネジメントは難しく、社会環境的にも政府の支援体制の不整備をはじめ、急激な開発や変革が可能な状況にはない。したがって、農業開発計画の方向性としては、現在の伝統的農業形態を土台に、排水改良によって、より計画的な営農が営まれるようになることが第一歩で、その後に収益性の高い作物の導入、灌漑農業の導入といった段階が徐々に発展していくべきである。

この場合、事業実施による第1段階の便益としては、テフや小麦の収穫量の増加以外に顕著な上昇は見込めないため、事業自体が経済的に見合わないものとならないように、その規模等の決定において配慮する必要がある。経済性を上げるために、二期作あるいは二毛作等を導入することを前提とした計画を立案することは、あまり現実的とは言い難く、むしろ、段階的な開発を念頭に置いた計画立案が重要である。

5-3 排水改良計画の方向性

(1) 排水改良計画の目的設定

ベッチョ平原の排水改良、すなわち、湛水化及び湿地化の対策を実施するに当たっては、この地域の地勢的条件及び流出機構の条件による現象を整理・検討し、必要な手段を明確にしたうえで、その手段を講ずることによって期待できる効果・便益を考慮しつつ、現実的に何が可能であるかを見極める必要がある。一例を示せば、1983年に北朝鮮が提出した「ベッチョ平原洪水防御事業」報告書（1983）の内容は、湛水／湿地化対策として評価すべき“河川改修計画”が提示されていたが、計画の実現には至っていない。実現されなかった自然条件あるいは財政的背景等を十分に踏まえたうえで、今後の排水改良計画を立案することが重要である。

これらのことから、当該案件の目的を“農地防災事業”として整理し、湛水地域の農地を洪水から守ること、また、排水不良（湿地化）地域での排水効果の促進を図ることで、土地の利用率・生産性・収益性の向上、さらには、農作業条件及び地域住民の生活環境の改善に貢献する方向性が設定される。なお、計画に際しては、次の事項が念頭にあることが肝要である。

- ① 段階的な計画であっても実現性に期待できる内容であること。（事業計画の内容及び規模、事業資金の規模及び調達等において）
 - ② 農家に期待感をもたらせられる事業内容であること。
 - ③ 投資に対して、経済的または社会的にフィージブルであること。
 - ④ 環境の劣化につながらないこと。（地域住民の生活、自然生態系、災・公害）
 - ⑤ 地域社会の通念／習慣を侵害しないこと。（農業水利慣行、土地に関する権利等）
 - ⑥ 先行的事业内容において、次の発展・拡大段階につながることを期待されること。
- （段階的整備）

(2) 事業区における計画

(ア) 開発計画地区とその概況

当該案件がベッチョ平原における排水改良計画であることから、その計画の検討においてはベッチョ平原全域を視座に置いたものでなければならない。一方で、排水改良計画の事業化の可能性を現在のエチオピア国の情勢を踏まえつつ考慮すると、開発計画策定の対象地域（事業地区）は、Dilu Meda の湛水区域である Dilolo Dilu 川の流域と設定される。

Dilolo Dilu 川の流域は、北側に支流の Holota 川、西側にアワジュ川があり、東側には Damota Terara 山（標高 3,391 m）を分水嶺として南側の Dima 集落を経て、Debel 山（標

高 2,42 m) を結ぶ範囲で、幹線道路 7 号線を北と南にまたがっている。既存の 5 万分の 1 の地図から判断すると、この地区の面積は概ね次のとおりである。(注: 丘陵部と平原部の境界は 2,100 m とした)

流域面積	313 km ²
丘陵部	87 km ²
平原部	226 km ² (うち湛水領域は 52 km ²)

この地区が湛水する原因は、自流域からの流水よりも、他の流域からの流水がほとんどであろう。具体的には、① Holota川流域の洪水が、丘陵部から平野部に移行した地点から氾濫して、当地区に流れ込み南下する、② Berga川が合流したアワシュ川と Kelina川の洪水が西側から当地区に侵入することが主な原因と考えられる。

(4) 計画の基本構想

排水改良計画の策定の条件としては、(1) 排水改良計画の目的設定で述べた事項に加え、次のことについても考慮する必要がある。

① 洪水のもたらす長所を維持

洪水の侵入・湛水は肥沃土の供給源であり、また、作付け時の土壤水分を確保している。

② 天水灌漑農業の改良

灌漑農業の導入は将来的には可能であろうが、当面は、洪水時期の湛水区域での作付けを可能にし、より安定的な収量・高収入作物の導入等、計画的で効率的な天水灌漑農業のあり方について検討すべきである。

③ 建設施設の多目的効果の期待

地区内に排水改良に伴って建設された施設が、交通、補助的灌漑、生活用水等の点で地域住民の生活の改善に貢献できる期待があること。

このような観点において、土木的計画の発想は、基本的に地区外(他流域)からの洪水の侵入を防止することとし、次のようなことが考えられる。

a) 地区外から地区内に侵入する洪水を調整する。

堤防によって洪水の侵入を防ぐものの、洪水を灌漑として利用できる対策であること。(取水堰・取水口・調整ゲート・導水路)

なお、堤防は最大延長 20 km、堤高 3 m、土工量 100 万 m³ を目安とする。

b) 排水路の機能の拡大

用水路としての機能及び灌漑水の貯溜池としての機能の兼用。(貯水調整ゲート)

c) 排水調整機能

地区内の排水において、必要に応じた排水及び外水位の条件によって、排水をコン

トロールできる施設。(排水樋門及び調整ゲート)

第6章 本格調査の実施手法及び留意事項

6-1 総括

(1) 前章1節に記したとおり、S/W及びM/Mに署名された本格調査の内容は、エチオピア側要請背景、既往の調査結果と勧告等を念頭に、「最も実効性に富んだ」を第一義として、とりまとめたものであり、事業計画地区（Dilu Meda 地域）における各種の投資効果発生は、その一方で、周辺地域における何らかのマイナス効果を惹起させる要因となるやもしれない。

したがって、本格調査においては、これらの正・負両面の比較検証が必要であるが、いずれにせよ、全てにパーフェクトな計画立案は、本件地域の地勢・水文的性状より、極めて難しいことに注意を要する。

(2) 今回の事前調査では、農業分野の団員が参加できなかったが、本件調査の事業計画がフィージブルか否か（特に投資効果の点で）は、投資による農地の形質改善と生産増の計量化にかかっており、この点、本格調査においては特に意を用いる必要がある。

(3) 農業開発調査を初めて経験する、水資源開発公社等のエチオピア側に対しては、事前調査協議の過程で、JICAの開発調査の仕組み等について十分に説明し、理解を得たところである。

しかし、水資源開発公社は、これまでのアフリカ開銀等との類似の調査経験を通して、この種の業務に過度ともとれる強い自信をもっており、そのことが本調査の今後の展開に当たって、逆にネックとなる心配もなしとしない。

1例として、本格調査団に対するJICA 契約を超えた過度の指示や要求などである。この点、現地 JICA 事務所等の公的支援による一層の趣旨徹底が肝要である。

(4) 本格調査において、事業計画対象地区（Dilu Meda 地域）のスタディーのために必要な水文調査等の対象エリアは、ベッチョ流域全体となっているが、これは、あくまでも既往のアフリカ開銀報告書等のレビューを中心としたものであり、本格調査の内容が不用意に拡大されていくことがないよう注意を要する。

6-2 農業

(1) 本プロジェクトの実施機関は、天然資源開発環境保全省の水資源開発公社であり、営農担当の農業省とは別個の組織であるので、調査開始時点で水資源開発公社を通じ農業省の十分な協力を得られるよう図る必要がある。本件は農業省の協力なしには成功し得ないので、こ

のことは必須である。特に、現地の農家の状況や営農の実態については、普及を担当する Development Agent が詳しいため、農業省の出先機関からも協力を得られるように図ってもらう必要がある。

- (2) 湛水地域は毎年の洪水が運んでくる土砂により肥沃な土壌を保っていると言われていたが、実際に湛水地域の内外でどれだけ土壌の性質が異なっているのか十分な調査をする必要がある。
- (3) 塩類集積化の可能性についても調査する必要がある。
- (4) 営農計画の策定においては、農家の意向を十分に把握したうえで行わなければならない。数字上の経済効果のみを優先することのないよう計画する。

6-3 排水計画

(1) アワシュ川流域における現況地形の整合

既存の地形図（1/50,000）は1962年の空撮写真を基としており、その後の経年によって地形上での変化（河川・土地利用・集落・植生等）が予想される。については、最新の情報（ランドサッドまたはスポット写真等）によって調査・検討に必要な事項について修正／整合する必要がある。

(2) アワシュ川上流域における河川の流出解析

ベッチョ平原の排水改良の検討において、当平原の地勢上からアワシュ川上流域全体にかかる河川の流出機構の究明／解析が必要となる。これらの検討には当地で得られる水文資料を補完及びデータの認識、また精度向上を図るために、所要な場所に水位計を設置する。（設置位置の検討、約3か所：Holota川（丘陵地と平原部の接点付近）、アワシュ川A（Teji橋上流部）、アワシュ川B（ベッチョ平原未流部）

なお、雨量観測は地域で応分の密度で実施されているので、観測方法及び整理方法の実態把握でよいと思われる。

(3) 湛水状況の把握

排水改良の具体的な対策検討のために、特定する年における湛水状況の把握を行う。その内容は次のことが想定され、ベッチョ平原全体と事業地区（Dilu Meda）とでは、調査の内容及び水準の重度に差をもたせることとする。

- ア) 洪水の規模（中・大）に対応した、湛水の範囲・湛水位・期間
- イ) 湛水の発生の度合
- ウ) 湛水の開始及び終了の状況
- エ) 湛水現象の近年の動向
- オ) 幹線道路7号線と湛水との関連（横断部の通水能力）

調査は聴き取り、航空写真（ランドサット及びスポッド等の既存写真または、本格調査時においてチャーター機による直接撮影）、水文資料、それに洪水時での現地視察による。

(4) 湿地化対策

排水不良の改善において、湿地化現象の実状を把握し、湛水と一体で対策を検討する。

(5) Dilu Meda 地区（事業地区）の地形図の作成

事業化を日途とした Dilu Meda 地区の排水改良事業の計画の検討及び立案のために、次に示す地形図を作成することが望ましい。

地形図の種類：次に示す二つとし、下記を最大限として空撮等の範囲を決定する。

- ① Dilolo Dilu 川流域を中心に関連した範囲
- ② 同上流域のうち具体的な排水改良事業の計画樹立に必要な範囲

図化：①について、縮尺 1 / 20,000、等高線 5 m

②について、縮尺 1 / 5,000、等高線 1.0 m

なお、この地形図作成の一連の作業は、特に地理局において実施可能とされるが、当該計画のような水理現象の究明にあつては、標高精度が生命線とされ、日本人専門家が作業の指揮・監督を行うことが望ましい。

(6) 他の地区への湛水現象の増大に対する対応

これまでの Dilu Meda 地区は、他の流域からの洪水の湛水貯留地としての機能を待っていた。この地区への他の流域からの洪水侵入を阻止した場合に、隣接する地区の湛水現象を、これまでより悪化させないための対策の検討が必要である。その対策の例として、次のことが考えられる。

ア) アワシュ川の排水能力の増進

これは、湛水時間の短縮、湛水範囲の縮小を図るもので、現状のアワシュ川において、特に排水能力に支障を及ぼしている箇所の部分修正を検討するものである。これは河川改修を意味するようなものでなく、重なる屈曲部分のショートカット程度を指す。

イ) ベッチョ平原末流域部分の改修

現在のベッチョ平原の地勢を形成させている要因に、末流域部分の地形があげられ、まず、その現状を整理する必要がある。そして、ベッチョ平原の排水改善のために、その部分の改修が有効であるかの判断を期待する。ただし、この場合にも、大規模な河川改修となることは、事業の性格からも好ましくない。

ウ) 道路横断部の通水能力の改善

上記(3)の結果、幹線道路7号線が洪水の一因であると判明した場合の横断部通水能力の増大も含め、その増大により隣接地の湛水現象の悪化を防ごうとする検討が必要である。具体的対策としては、現テジ橋の改修、付替え、道路部の新設等が考えられる。

(7) 地区内排水について

事業地区のDilu Meda地区は、他流域からの洪水侵入が阻止されることとなるが、地力保持・土壌水分の確保のために導入した水の排水及び同流域内の排水を行う必要がある。この場合、次の各事項の可否について検討する。

ア) 排水路によって、排水本川のアワシュ川の外水位に影響されない位置/場所に排水する。

(丘陵地帯からの湛水の取扱い方も)

イ) 排水路に貯水機能ももたせることの検討において、規模及び設置位置の検討。

ウ) 地区内に周辺の湛水を集中させる区域を設置し、湛水排除の効果発現を広げ、かつ早めさせる。(例えば築堤材料土取場跡地への導水等)

なお、地区内において、地形上の制約から排水効果の度合に優劣が生ずる場合もある。これを、同一の排水効果を求めようとする、無理または過剰な計画となるので、改良・整備水準に優劣があることもやむをえない。

(8) 灌漑に関する検討について

この排水の改良に際して、次のことによつて灌漑に関しても検討することが必要であろう。

ア) 排水の改良によつて生じる現況の土壌水分条件/環境の変化。

イ) 作付け機会の増、収量の増を図るうえで、これまでの天水灌漑の補給に、① Holota 川からの取水、② 地区内の排水路及び貯留地での貯水等の可能性。

(9) 堤防の設置における検討

事業地区への洪水の侵入を阻止する堤防の建設に際して、次のことについて検討する必要がある。

ア) 設置範囲

地区内を完全な輪中として囲うものではなく、灌漑・地力保持のための洪水を人為的にコントロールできる施設を設ける。

イ) 路線の選定

用地買収の可能性・周辺住民の意向等、様々な社会インパクトを考慮して、路線を選定する必要がある。

ウ) 築堤材料

平原は粘土性土壌で、丘陵地帯からの沖積土である。築堤材料として、これらの土を利用するうえで、所要の土質材料調査・試験を慎重に行う必要がある。

6-4 環境配慮

環境配慮とは、開発プロジェクトにより著しい環境影響が生じるか否かを調査し、その結果を評価し、必要に応じて環境影響を回避または軽減するような対策を講じることであり、調査段階では、環境予備調査、初期環境調査（IEE）及び環境影響評価（EIA）が行われる。このうち、事前調査において行われるのは環境予備調査であり、当該プロジェクトの環境影響に関するスクリーニング及びスコーピングを行うものである。スクリーニングとは、環境配慮の実施が必要となる開発プロジェクトか否かの判断を行うことであり、スコーピングとは、そのプロジェクトによって生ずると考えられる環境インパクトのうち重要と思われるものを見出し、それを踏まえてIEEやEIAにおいて調査すべき項目を明確にすることである。事前調査においては、そのスクリーニングとスコーピングを水資源開発公社の環境分野担当者と合同で実施した（参考資料参照）。その結果、本件開発プロジェクトはIEE及びEIAを必要とするプロジェクトであると判断された。合同スコーピングの結果、本格調査で実施すべきEIAの項目及び本格調査において実施すべきか否かを確定する必要があるEIAの項目は、下記のとおりである。

実施が必要なEIAの項目

<大項目>	<中項目>	<小項目>
1) 自然環境	土壌・土地／土壌	土壌肥沃度の低下
2) 自然環境	水文・水質等／水文	表流水流況の変化
3) 自然環境	水文・水質等／水文	地下水流況・水位変化
4) 自然環境	水文・水質等／水文	湛水・洪水の発生
5) 自然環境	水文・水質等／水文	土砂の堆積

本格調査において、実施の要否を確定する必要があるE I Aの項目

<大項目>	<中項目>	<小項目>
6) 社会環境	社会生活/住民生活	非自発的な住民移転
7) 社会環境	社会生活/住民生活	住民間の軋轢
8) 社会環境	社会生活/住民経済活動	所得格差の拡大
9) 社会環境	保健・衛生	農薬使用量の増加
10) 自然環境	土壌・土地/土壌	土壌汚染
11) 自然環境	水文・水質等/水文	河床の低下

上記E I Aを実施するに当たっては、現地にて、下記の機関に試験等を再委託が可能である。

・M/NRD & EPに直接所属する「National Soil Laboratory」

土、水、鉱物、植物を扱っている。

・水資源開発公社の中にある「Soil Laboratory Section」及び「Water Laboratory Section」

WRDA所管事業の土及び水を扱っている。

・Addis Ababa University

植物鑑定が可能である。

現在、エチオピア国には、環境影響に関する審査規定・審査基準のようなものはないが、既述のとおり、審査機関はEPAであり、そのEPAの総裁によれば、全ての開発プロジェクトにおいて、その事業実施機関に環境調査レポートを提出させ、評価・審査を行うことになっているとのことである。本件プロジェクトのIEE及びE I Aの結果は、本格調査団によってエチオピア側本件実施機関である水資源開発公社に報告されるが、エチオピア国内における必要な審査手続きは水資源開発公社が責任をもって行う。(M/M参照)

本格調査におけるIEE・E I Aを実施するうえでの留意点は下記のとおりである。

- (1) 本格調査実施時には、EPAの組織づくりもほぼ終わっていると期待される。したがって、EPAの組織と権限を確認すると同時に、審査手続き、最低限要求される調査項目・レベルについて、水資源開発公社を通じて初期の段階に確認することが重要である。ただし、IEE E I Aの目的を考え、環境調査がいたずらに過大とならないようにすることも大切である。
- (2) 関連住民の意識調査を十分な配慮をもって実施する必要がある。
- (3) 社会環境の観点より、アワシュ川右岸側の住民(受益地隣性住民)の利益/生活に寄与す

る内容（例えば橋の建設など）を織り込むなどの配慮を、計画担当者に提言する必要がある。

- (4) ベッチョ平原の潜水地帯は、アワシュ川上流域における沈砂池／砂溜めの役割を果たしていることから、水資源開発公社は、本プロジェクトがコカダムにおける堆砂を増大させるのではないかと非常に心配しているので、科学的に、きちんと説明できるようにすることと、対応策を盛り込む必要がある。
- (5) 本プロジェクトによるコカダムへの期別流入水量の調節効果についても検討・評価を要する。
- (6) 地下水の変動が住民の生活水源である浅井戸に影響を与えるかどうかの調査をする必要がある。

参 考 資 料

1. 要 請 書
2. 調査実施細則 (S/W)
3. 協議議事録 (M/M)
4. 現地合同スクリーニング及びスコーピングの結果
5. 収集資料リスト

參考資料1. 要 請 書

BETCHO PLAIN FLOOD CONTROL AND DRAINAGE
PROJECT

PROJECT PROFILE

JAN. 1992
ADDIS ABABA

CONTENTS

1. Background
2. Location of the Project
3. Project Description
4. Justification
5. Development Objective
6. Economic Return
7. Project Cost
8. Status of the Project

Background

The Betcho plain is a flat land which is frequently flooded by the Awash river, its tributaries and the run-off from near by mountains causing crop failures and property damages.

Preliminary study of the Betcho plain reclamation was first carried out by the ex-National Water Resources Commission in 1972. The study was financed by joint contribution of the ex-Awash Valley Authority, Ethiopian Electric Light and Power Authority and the National Water Resources Commission.

A more detailed pre feasibility level study and design of the Betcho plain flood control and drainage project was later conducted on the request of the central government by a team of experts from the Democratic peoples Republic of Korea in collaboration with WRDA in 1983. The study includes Engineering and the associated design of the flood control and drainage network, soils, agronomy and dairy, organization and management, environment and health and economic evaluation.

2. Location of the Project

The Betcho plain lies in the central plateau of the Ethiopian Highland 35kms. South-west of Addis Ababa, along the Jimma main highway. It is located in Shewa Administrative Region, mainly in the Menagesha Awraja and partly in Chebo and Guragae Awraja. The project area extends between 38°33'E longitude and 8° 48' to 8° 57' North latitude. (Location map is attached).

3. Project Description

The project area lies at an average elevation of 2060 meters above sea level. The average rainfall at the project area is about 1096mm per annum, with an average temperature of 16.1 C.

The project covers an area of 20,590 hectares with about 4500ha. under complete flood during the months of July and August. The area is a flat land which has been settled and cultivated by sedentary farmers for generations with flooding and water logging from the Awash river, its tributaries and the run-off from the surrounding hill sides.

Engineering studies reveal that the main cause of flood of the project area is the deposition of coarse sediments that take place on the river beds as the tributary creeks reach gentler slopes of the Betcho plain. The discharge capacity of all the creeks within the Betcho plain is not high enough to transmit the entire flood down streams, thus over topping their banks and flooding of the plain. To amelorate the existing situation the engineering proposal, considers the improvement of the slopes of natural channels, the enlargement of the slopes of natural channels, the enlargement of the sizes of the existing channels, construction of interceptor canals and installment of pumping station to discharge the excess run-off.

The soils of the project area are mainly clay covering 95% of the project area. There are few soil types consisting of silt clay, silt clay loams and clay loam soil, particularly in the subsoil layers of some profile pits. The major soil groups observed are vertisols of alluvial nature and alluvial soils deposited by the rivers and the run-off from the mountains. According to the results of the soil analysis, the soils of the project are have medium organic matter, Nitrogen, Calcium & boron contents of the soils are high, while phosphorus, sodium and potassium are low. The electric conductivity and the cations exchange capacity of the soils are found to be good.

Agronomically, the project area is potentially capable of growing a wide range of crops under rainfed agriculture. The major crops selected for the project are teff, noug, wheat, lentile, fenugreek, barley & forage crops. The proposed agricultural development of the project considers the use of improved seed varieties where ever possible, application of fertilizers, intensive extension services and improved agricultural practices. The project also includes the possibility of incorporating improved breeds of cattle for dairy production by cultivating fodder crops.

4. Justification

The introduction of the project is justified because:-

- A) Total agricultural production from the project at full stage of development is projected to be 12,000 tons of teff, 4500 tons of wheat, 1950 tons of barley, 3000 tons of noug, 1200 tons of chickpeas, 1200 tons of lentile, 980 tons of fenugreek and 5000 litres of milk.

- B. As a result of the project, about 63 million cubic meter of water could be drained down stream into the koka reservoir. This additional volume of water could be utilized to increase the hydro-power output by 17,64million KWH and irrigate additional 5040ha. of land in the middle Awash, where water is the major constraint of development. This benefit is estimated to generate an economic benefit of 19 million Birr annually at full stage of development.
- C. By controlling the yearly flooding over the project area and the Addis Ababa-Jimma road between Tekki and Teji, the nation could gain a considerable amount of savings by reducing the yearly maintenance cost of the road.
- D. The project is expected to provide employment to the farmers in the project area.

The project, futhermore, has some other benefits.

- Farmers in the project area will be induced to apply modern inputs such as fertilizers, pesticides, improved seeds etc, which are not possible to introduce at present because of the flood and drainage problems.
- The proposed dairy farm for the project is expected to contribute to the development of livestock industry in the project area and the surroundings.
- The flood protection & drainage works is expected to alleviate the breeding of ecto-and-endo-parasites that have adverse effects on the existing livestock in the project area.

5. Development objective

The development objective of the project is primarily to control the flood damages caused by the rivers of Teji, Holota, Dilolo Dilu and the kelina rivers and thereby ensure the safety of the inhabitants and attain viable agricultural production.

6. Economic Return

Economic analysis of the project indicated an internal rate of return of 18%.

7. Project Cost

Total capital investment cost for the flood protection net work and associated agricultural development component is estimated to be Birr 39,860,707 million in constant 1983 prices. If the amount of cost estimated for further studies included, the total cost of the project would be Birr 41,860,708.

8. Status of the Project

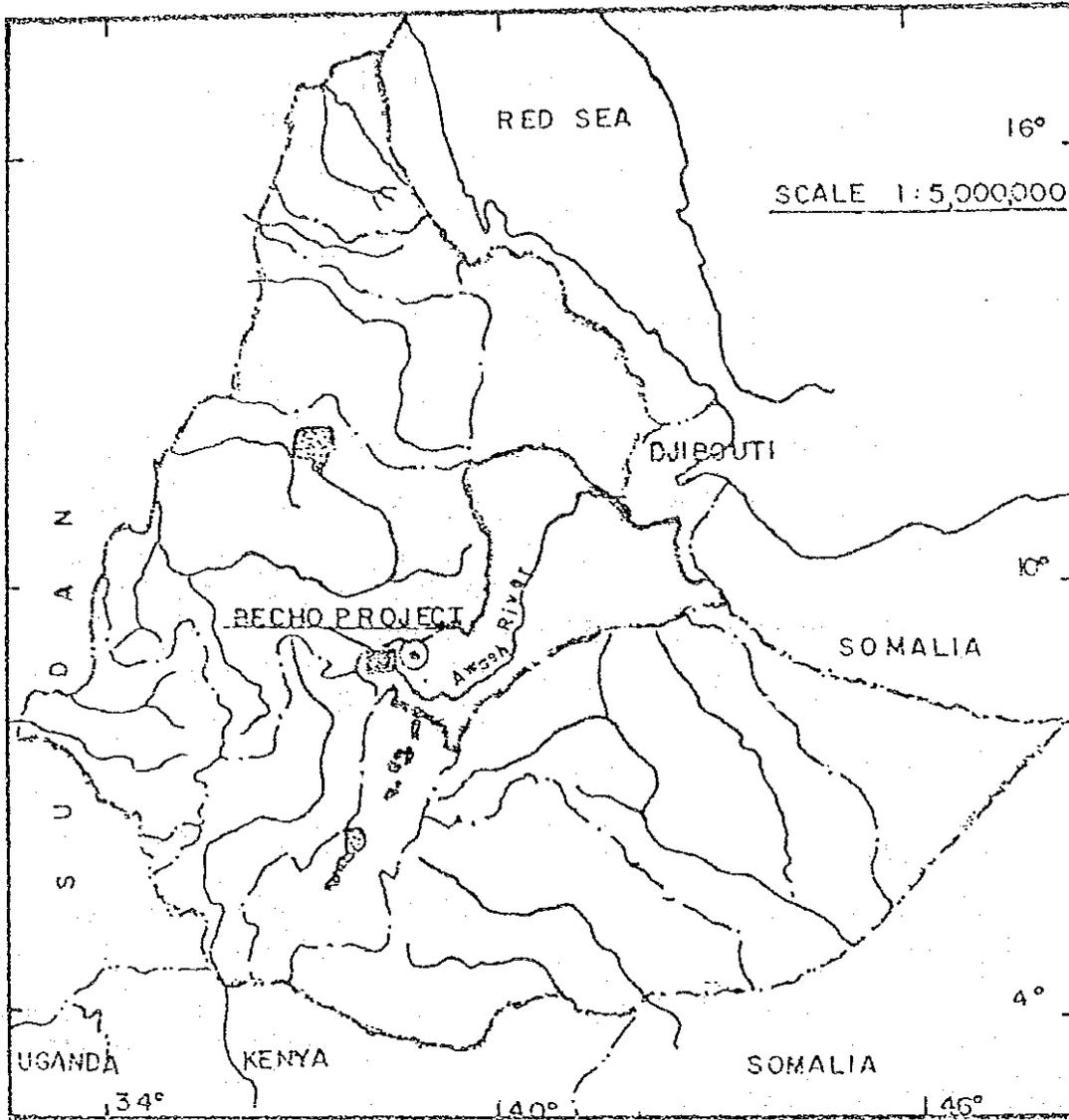
Pre-feasibility study of the project is completed.

9. Further assistance is required to update the previous studies by incorporating any new finding(s).

9.1 Financial requirement

9.1.1 For Further studies	Birr2,000,000
9.1.2 Total Civil Engineering works	" 38,270,979
9.1.3 Total cost of electrical works	" <u>1,589,729</u>
Grand Total	<u><u>Birr 41,860,708</u></u>

LOCATION MAP OF
BECHO PROJECT SITE



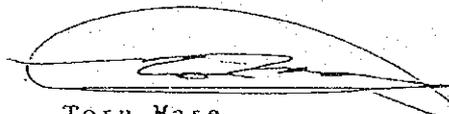
參考資料 2. S / W

SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY ON
THE BECHO PLAIN AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN
ETHIOPIA
AGREED UPON BETWEEN
THE WATER RESOURCES DEVELOPMENT AUTHORITY
OF
THE MINISTRY OF NATURAL RESOURCES DEVELOPMENT AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

ADDIS ABABA, 16 DECEMBER 1993



Solomon Seyoum
Chief Engineer
The Water Resources
Development Authority
The Ministry of Natural
Resources Development and
Environment Protection



Toru Mase
Leader
Preparatory Study Team
The Japan International
Cooperation Agency



Geremew Getahun
Head
Department of the Americas and Asia
The Ministry for External Economic Cooperation

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Ethiopia, the Government of Japan decided to conduct the Feasibility Study on the Becho Plain Agricultural Development Project in Ethiopia (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 the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Ethiopia.

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:

1. to conduct a feasibility study for agricultural development in the Becho Plain by means of flood protection, drainage improvement and other necessary measures; and
2. to carry out on-the-job training of the Ethiopian counterpart personnel in the course of the Study.

III. OUTLINE OF THE STUDY

1. Study Area

The Study shall cover the Becho Plain catchment area, focusing on the anticipated agricultural development area; i.e., approximately 12,000 ha of the Dilu Meda.

2. Scope of the Study

The Study shall be carried out in two phases.

Phase I

The first phase of the Study comprises a diagnostic analysis of the Study Area and preliminary formulation of a possible project(s).

a. Diagnostic analysis of the Study Area.

- (1) collection and review of the relevant existing data and information including development policies, strategies, plans and previous studies.
- (2) collection of additional data and information through field surveys.

(3) evaluation of the Study Area situation in terms of the following:

- physical features;
- socio-economic conditions;
- agricultural conditions;
- agricultural/rural infrastructure, facilities and services;
- rural institution and administration; and
- environment, including public health.

(4) identification and assessment of development needs, problems, potentials and constraints.

b. Preliminary formulation of a possible project(s).

- (1) establishment of basic development concept.
- (2) delineation of several alternative projects with regard to boundaries, beneficiaries, flood protection and drainage measures, agricultural practices, etc.
- (3) analysis of the above alternatives and selection of a possible project(s).

Phase II

The major thrusts of the second phase are to formulate the project and to analyze the expected results.

- (1) collection of supplemental data and information through detailed investigation.
- (2) definition of project targets and benefits.
- (3) formulation of the project including the following components:
 - flood protection, drainage and supplemental irrigation plan;
 - agricultural development plan;
 - rural life improvement plan;
 - design of major facilities;
 - implementation schedule; and
 - operation and maintenance proposal.

- (4) estimation of the project costs.
- (5) analysis of the expected results of the project with regard to:
 - financial aspect,
 - economic aspect,
 - social aspect, and
 - environmental effects.

IV. Study Schedule

The tentative schedule of the Study is as attached (see Annex).

V. REPORTS

JICA shall submit the following reports in English to the Government of Ethiopia

1. Inception Report
Thirty (30) copies at the beginning of Phase I field work.
2. Progress Report I
Thirty (30) copies at the end of Phase I field work.
3. Interim Report
Thirty (30) copies at the end of Phase I.
4. Progress Report II
Thirty (30) copies at the end of Phase II field work.
5. Draft Final Report
Thirty (30) copies at the end of Phase II.
The Government of Ethiopia shall submit the comments on the Draft Final Report to JICA within one (1) month.
6. Final Report
Fifty (50) copies within two (2) months after the receipt of the comments from the Government of Ethiopia on the Draft Final Report.

VI. UNDERTAKING OF JICA

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

1. to dispatch, at its own expense, a study team to Ethiopia; and
2. to pursue technical training of the Ethiopian counterpart personnel in the course of the Study;

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF ETHIOPIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Ethiopia shall take necessary measures:
 - (1) to secure the safety of the study team;
 - (2) to permit the members of the study team to enter, leave and stay in Ethiopia for the duration of their assignment therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;
 - (3) to exempt the members of the study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Ethiopia for the conduct of the Study;
 - (4) to exempt the members of the study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowance paid to the members of the study team for their services in connection with the implementation of the Study;
 - (5) to provide necessary facilities to the study team for the remittance as well as the utilization of funds introduced into Ethiopia from Japan in connection with the implementation of the Study;
 - (6) to secure permission for the study team to enter, wherever possible for the implementation of the Study;
 - (7) to secure permission for the study team to take all data and documents related to the Study, including maps and photographs, out of Ethiopia to Japan; and
 - (8) to provide the study team with medical services as needed, the expenses of which shall be chargeable to the study team.

2. The Government of Ethiopia shall bear claims, if any arises, against the members of the study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the study team.
3. The Water Resources Development Authority shall act as an implementing agency and also as a coordinating body in relation with other relevant organizations for the smooth implementation of the Study.
4. The Water Resources Development Authority shall, at its own expense, provide the study team with the following in cooperation with other organizations concerned:
 - (a) available data, information and materials;
 - (b) counterpart personnel;
 - (c) suitable office space with office furniture in Addis Ababa; and
 - (d) credentials, letters of support or identification cards.

VIII. CONSULTATION

JICA and the Water Resources Development Authority shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

ANNEX

TENTATIVE SCHEDULE

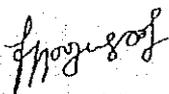
Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Phase	Phase I												Phase II											
Work in Ethiopia	██████████												██████████											
Work in Japan	██████████												██████████											
Mapping	aerophoto												topographic survey (selected areas)											
Submission of Report	* Ic/R			* P/R(I)			* It/R			* P/R(II)			* DF/R			* F/R								

- Ic/R : Inception Report
- P/R : Progress Report
- It/R : Interim Report
- DF/R : Draft Final Report
- F/R : Final Report

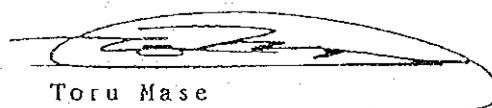
参考資料 3. M / M

THE MINUTES OF MEETINGS
ON
THE SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY ON
THE BECHO PLAIN AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN
ETHIOPIA
AGREED UPON BETWEEN
THE WATER RESOURCES DEVELOPMENT AUTHORITY
OF
THE MINISTRY OF NATURAL RESOURCES DEVELOPMENT AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

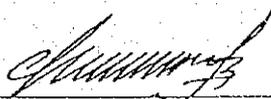
ADDIS ABABA, 16 DECEMBER 1993



Solomon Seyoum
Chief Engineer
The Water Resources
Development Authority
The Ministry of Natural
Resources Development and
Environment Protection



Toru Mase
Leader
Preparatory Study Team
The Japan International
Cooperation Agency



Geremew Getahun
Head
Department of the Americas and Asia
The Ministry for External Economic Cooperation

In response to the request of the Government of Ethiopia, the Government of Japan decided, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan, to conduct the Feasibility Study on the Becho Plain Agricultural Development Project in Ethiopia (hereinafter referred to as the Study). The Preparatory Study Team (hereinafter referred to as the Team) headed by Dr. Toru Mase was dispatched, through the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA), to Ethiopia from 7 to 16 December 1993 for the following purposes:

- (1) to discuss the background, objectives, outline of the Study;
- (2) to discuss administrative and logistic arrangement for the implementation of the Study; and
- (3) to collect data and information relevant to the Study.

The Team had a series of meetings with the Water Resources Development Authority (hereinafter referred to as WRDA) for the above purposes. Consequently, the Team and WRDA mutually agreed with the Scope of Work for the Study.

The following minutes were prepared to supplement the content of the Scope of Work and to confirm the main issues discussed and matters agreed upon.

1. The Study should be carried out with the purpose of agricultural development in the Becho Plain.
2. Agricultural development in the Becho Plain, which is expected to bring various effects to the surrounding areas, should be planned carefully considering a number of aspects, such as socio-economy, environment, health, etc. In particular, the effects on the Koka Reservoir should be considered carefully in the course of the Study.
3. The previous studies, such as Becho Plain Reclamation (1973), Becho Plain Flood Control and Drainage Project (1983) and Master Plan for the Development of Surface Water Resources in the Awash Basin (1989), can provide useful data and information for the Study. They are to be reviewed in connection with the main task of agricultural development in the Becho Plain.
4. During Phase I of the Study, the Becho Plain catchment area shall be assessed with regard to hydrology, meteorology and land use to such an extent that is necessary only for formulating agricultural development project in the Dilu Meda. This assessment shall be primarily based on the review of the above-mentioned studies and other existing information/data regarding the Becho Plain basin. If necessary, supplemental field survey as well as aerial photo survey of selected areas of the Becho Plain basin shall be carried out.

5. By the end of Phase I of the Study, priority areas for agricultural development shall be identified from the Becho Plain for further detailed studies and prompt implementation of the study results.

6. WRDA requested to consider the following vital points in formulating the agricultural development project in the Becho Plain:

- a. The project should not cause serious sedimentation increase in the Koka Reservoir.
- b. The seasonal inflow-outflow balance of the Koka Reservoir should be considered accordingly.
- c. The sedimentation derived from the seasonal flooding in the Becho Plain should be carefully studied in order to avoid negative consequences.

The Team fully understood and appreciated the above-mentioned requests and also suggested the following points:

a. In the course of the Study, careful assessment should be done regarding the expected agricultural production/productivity increase so as to verify the feasibility of the project by means of establishing experimental agricultural plots in the anticipated project area.

b. The project should not deteriorate the present natural and social environment of the Becho Plain. The project should, on the contrary, include components which lead to the enhancement of rural/agricultural conditions, such as decrease of flood damages, rural road improvement and provision of drinking water, etc.

c. Agricultural development project in the Becho Plain should be formulated in a way that enables the project to be realistically implemented in the near future.

7. Based on the recognition of the importance of environmental consideration and the results of the screening and scoping done by the Team jointly with WRDA, it was agreed that environmental impact assessment should be carried out in the course of the Study focusing on soil resources and hydrology.

8. The JICA Study Team shall submit the result of the above environmental impact assessment as a part of the Final Report of the Study; whereas, WRDA shall be responsible for fulfilling official requirements of the Ethiopian environmental related laws and/or regulations, including the presentation of the environmental assessment report to the relevant authorities.

Ad *fr*

9. It was mutually agreed to establish a steering committee consisting of relevant organizations, such as Ministry of Natural Resources Development and Environmental Protection; Ministry of Agriculture; Ministry of Planning and Economic Development; and WRDA, for the smooth and effective implementation of the Study.

10. The Study Schedule shall be planned taking the coming rainy season into consideration. In case, the tentative schedule of the Scope of Work is significantly changed, JICA shall inform WRDA of a new schedule.

11. WRDA requested their participation in the recruitment and the performance appraisal of the JICA Study Team. However, it was explained by the Team that JICA should be fully and solely responsible for the recruitment and appraisal of the Study Team.

12. WRDA should comment on each report prepared by the Study Team, and their comments should be taken care of or reflected in the reports.

13. WRDA modified the Terms of Reference, which had been originally submitted to the Government of Japan, in accordance with the Scope of Work agreed upon. The Team agreed to convey this modified Terms of Reference to the JICA Headquarters as one of references which might be useful in preparing the dispatch of the JICA Study Team.

14. The Final Report shall be prepared in a standard acceptable to international financing agencies.

15. The Team requested WRDA to assign the counterpart personnel to the JICA Study Team, at least, in the following fields:

- hydrology
- flood protection and drainage planning
- soil
- agriculture
- socio-economy
- environmental consideration (soil and water)
- topographic survey

16. WRDA agreed to undertake the following:

- installation of hydrometeorological measuring devices with assistance from relevant organizations
- soil test
- water quality test

17. WRDA requested that training of counterpart personnel should not be limited to on-the-job training in Ethiopia but should include short-term training and study tours in Japan. The Team agreed to convey this request to JICA Headquarters.

R L

[Handwritten mark]

18. To facilitate smooth conduct of the Study as well as to increase WRDA's technical capacity during and after the implementation of the Study, WRDA requested JICA to procure the following equipment:

- surveying and drafting equipment
- heavy duty photocopy and blue/plan print machines
- word processing and data analysis equipment such as computers
- vehicles for field and town uses
- hydrometeorological instruments
- soil and water quality laboratory apparatuses and chemicals

The Team explained that procurement of the above-listed equipment should be decided by JICA after examining the necessity of each equipment for the implementation of the Study; thus, some of WRDA's requests might not be fulfilled.
