

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

(1) 水産局(Department of Fisheries)

農業食糧水産省(Ministry of Agriculture, Food and Fisheries) の職員 7,090 名の内、水産局には 885 名 (うち本職員は 462 名、残りは民間雇用) の職員が配備されており、特に研究者クラスの要員体制は主に天然資源開発学校(Natural Resource Development College) 水産課程、ザンビア大学動物学科の修了者および国立養殖開発センター(National Aquaculture Development Centre)、カサマ水産学校(KASAMA Fisheries College) 等の修了者を毎年 2~3 人採用して技術力の強化を目指している。

メケラ養殖試験場が属する養殖部(Aquaculture Division)は 148 名 (うち本職員 49 名) の体制となっており、同試験場の職員数は 31 名である。

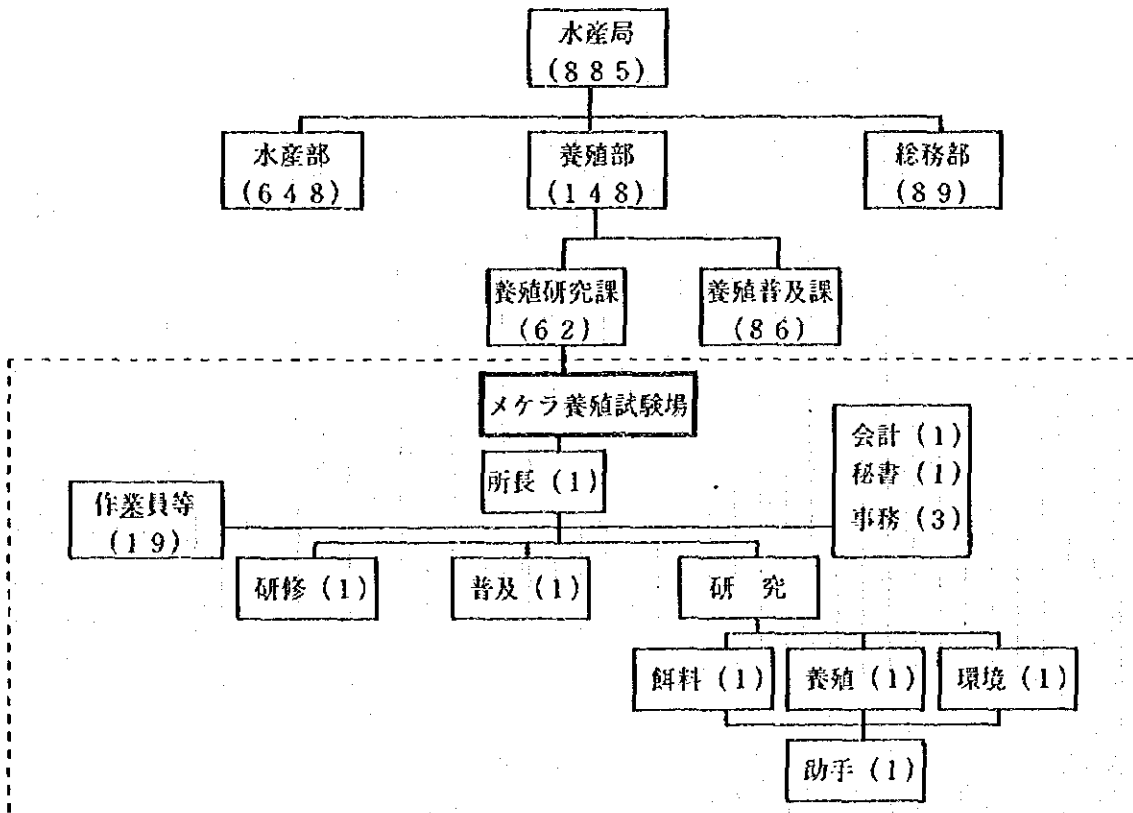


図-4 現行の水産局組織

世銀主導の行政改革にともなって、農業食糧水産省(以下農業省)では昨年 2,000 人の職員を解雇するとの計画も検討されたが、調査時点においてその後の具体的な計画は示されないままとなっている。さらに 1996 年 1 月より従来の縦割から以下の 4 局に横並びの編成となることが閣議で承認され、今年 7 月に最終案の公示を経

て8月に実施の予定となっている。同政策が実施された場合、基本的には以下の横並びの組織編成となる予定である。

1. 研究局 (Research & Specialist Service Department)
2. 普及局 (Field Services Department)
3. 総務局 (Human Resources & Administration Department)
4. 経済・市場開発局 (Economics & Market Development Department)

これにより、本計画の実施機関である水産局の組織は以下のように1. 研究局・水産課と、2. 普及局・水産普及課に分割される予定である。メケラ養殖試験場は、チランガ及びミサムフ試験場と共に後者の研究局水産課に所属する事になり、他の国営養魚場は前者普及局水産普及課の所属となる公算が強い。

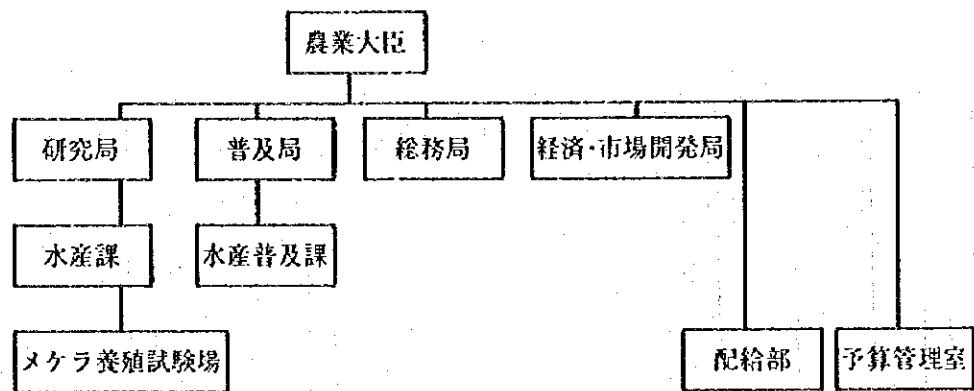


図-5 農業食糧水産省新組織体制 (計画)

(2) メケラ養殖試験場

これら行政改革の推進により、各政府機関の民営化も積極的に進められているが、メケラ養殖試験場についてはASIPにおいて国立養殖研究開発センターとして位置付けられることになっており、民営化の予定は無い。

3-4-2 予算

水産局に対する予算については、実施が遅れていたASIPの本年度第1四半期予算である400万クワツァが3月に執行されており、さらに第2四半期予算が8月に執行される予定であるが、予算の確保率は7~8割程度のみ状態となっているため、これに対応した運営計画の内容とする必要がある。

メケラ養殖試験場に対する予算配分は、1995年度は現金収支制度の導入により前年度比で6割程度に減額されている。ASIP予算として本年度は125.4千ドルが計上されているが、これは前年度比で約3.9倍となる。しかし計上されている費目は

現実的でないものも含まれており、それらを除いた額は5.37万ドル(6,649万クワッチャ)程度となる。これは前年度比で1.8倍、約2,948万クワッチャの増額となる。

本計画実施後に必要とされる増額分は200万クワッチャ、本年度の見込み額である6,649万クワッチャに対し3%と見込まれている。これは従来の平均的な予算増額水準と比較しても小さい値となっているため、少なくとも今後の運営に必要となる予算は、本計画実施後においても維持されるものと思われる。

なお、メケラ養殖試験場に対する予算の流れは、従来水産局からのプロジェクト予算とコッパベルト州行政局からの運営費の2系統があったが、行政改革の一環として1996年1月より新たに実施された体制では、この部分の予算系統が一本化され、農業省予算管理室(FMU - Finance Management Unit) からキトゥエ市FMUを通して直接配分されている。このほかの予算として大蔵省からの人件費が独自に支給されている。

これにより、従来コッパベルト州経理部を経由する段階で、予備費の名目で徴収されていた分の損失は無くなり、メケラ養殖試験場に確実に予算配分されるシステムが整備された。

さらに水産局では、運営資金の一部を補填するため、種苗販売利益を施設の運転・維持資金として自主管理できる制度の導入を計画している。これは、販売益から一定の限度をもうけた資金を運用できる Appropriation in Aid と呼ばれる制度で、すでに閣議決定もおこなわれ現在運用方法についての検討がなされている。

メケラ養殖試験場における種苗および成魚の販売益は1995年に約300万クワッチャであった。これは試験場に対する予算の8%にあたり、同資金が利用可能になることで研究等に対する財政的な制約が低減されるものと予測される。

以下は農業省、水産局およびメケラ養殖試験場に対する予算の執行状況である。

表-28 農業食糧水産省の予算執行状況 千クワッチャ

年度	1992	1993	1994	1995
金額	8,260,716 [713,880 千円]	13,921,014 [1,203,035 千円]	81,501,433 [7,043,240 千円]	96,660,284 [8,353,246 千円]

¥0.0864186=K1 (1996年9月)

表-29 水産局の予算執行状況 千クワッチャ

年度	1992	1993	1994	1995
金額	75,032(0.9%) [6,484 千円]	263,269(1.9%) [22,751 千円]	1,538,452(1.9%) [132,951 千円]	1,684,298(1.7%) [145,555 千円]

() 内は農業食糧水産省の予算に対する百分率

メケラ養殖試験場に配分された予算額の実績は以下のとおりである。毎年一定の増額が実施されているが、年間インフレ率がそれぞれ1993年-116%、1994年-35.1%、1995年-45.5%（ザンビア中央銀行）であるため、実質的な増額効果は少ないものと考えられる。

表-30 メケラ養殖試験場に対する予算の執行状況（千クワツァ）

年度	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
金額	277	623	673	1,192	2,436	5,867	18,250	64,375	37,012

注：1995年度は現金収支制度の導入により減額

3-4-3 要員・技術レベル

上位計画における位置づけから、メケラ養殖試験場の現職員の人員整理は行われず、1名の研究者が本計画の実施に伴って近く増員される予定となっている。また将来的にはASIPによる国立養殖開発研究センターの設立に伴ってさらに4名、合計8名の大学卒クラスの研究者の増員を申請している。同試験場の組織は大きく1. 研究課、2. 普及課、3. 研修課に分かれており、本計画の実施機関としての研究課は、1. 飼料、2. 養殖、3. 環境（プランクトン）担当の3名の研究者と1名の助手によって研究活動が運営されており、助手については今年から3名に増員される予定となっている。残る普及課と研修課には1名ずつの人員がおり、本年度から各2名に増員される予定である。従って、本計画による施設の拡充に対応する人的措置は期待出来るものと考えられる。

(1) 研究者の技術レベル

メケラ養殖試験場の研究スタッフは現在3名の体制であり、1997年にはもう1名の研究者（大卒：担当未定）の配属が決定している。試験研究テーマは基礎的なものが中心であり、その実験規模も大きくないことから、実施能力に問題はないと考えられる。

(2) 維持管理体制

また施設の運営・維持管理に係わる人員は以下の通りである。技術レベルそれほど高くないが、基本的作業は対応可能である。

1. 配管工、大工、自動車整備士、（電気工）	3名
2. 作業員	5名
3. 警備員	5名
4. 運転士	3名
5. 調理師	3名
合計	19名（）内は現在欠員

1) 土木施設

本計画によって整備される施設の維持管理作業は以下のとおりである。

- ・取水パイプおよびメケラ川横断工のストレーナの清掃
- ・バルブおよび分水工の開閉操作、開閉機能の点検
- ・給排水路の通水機能、漏水の点検、補修、泥上げ
- ・給排水口の開閉操作、開閉機能の点検、補修
- ・池の側壁の点検、補修
- ・池敷き管理作業、泥上げ
- ・施設周辺の除草

これらの作業を実施するために必要となる人員数とその役割は以下のとおりである。

- | | |
|-----------|----|
| ・監督(会計職員) | 1名 |
| ・水管理人 | 1名 |
| ・水管理人助手 | 2名 |
| ・土木作業員 | 3名 |
| ・除草人夫(臨時) | 5名 |

このうち除草人夫を除く7名の担当作業員は現在配置済の職員にて対応が可能である。したがって、本計画の実施後、施設を良好に維持管理するためには、臨時除草人夫5名程度の人件費を先方が手当する必要がある。

2) 建築施設

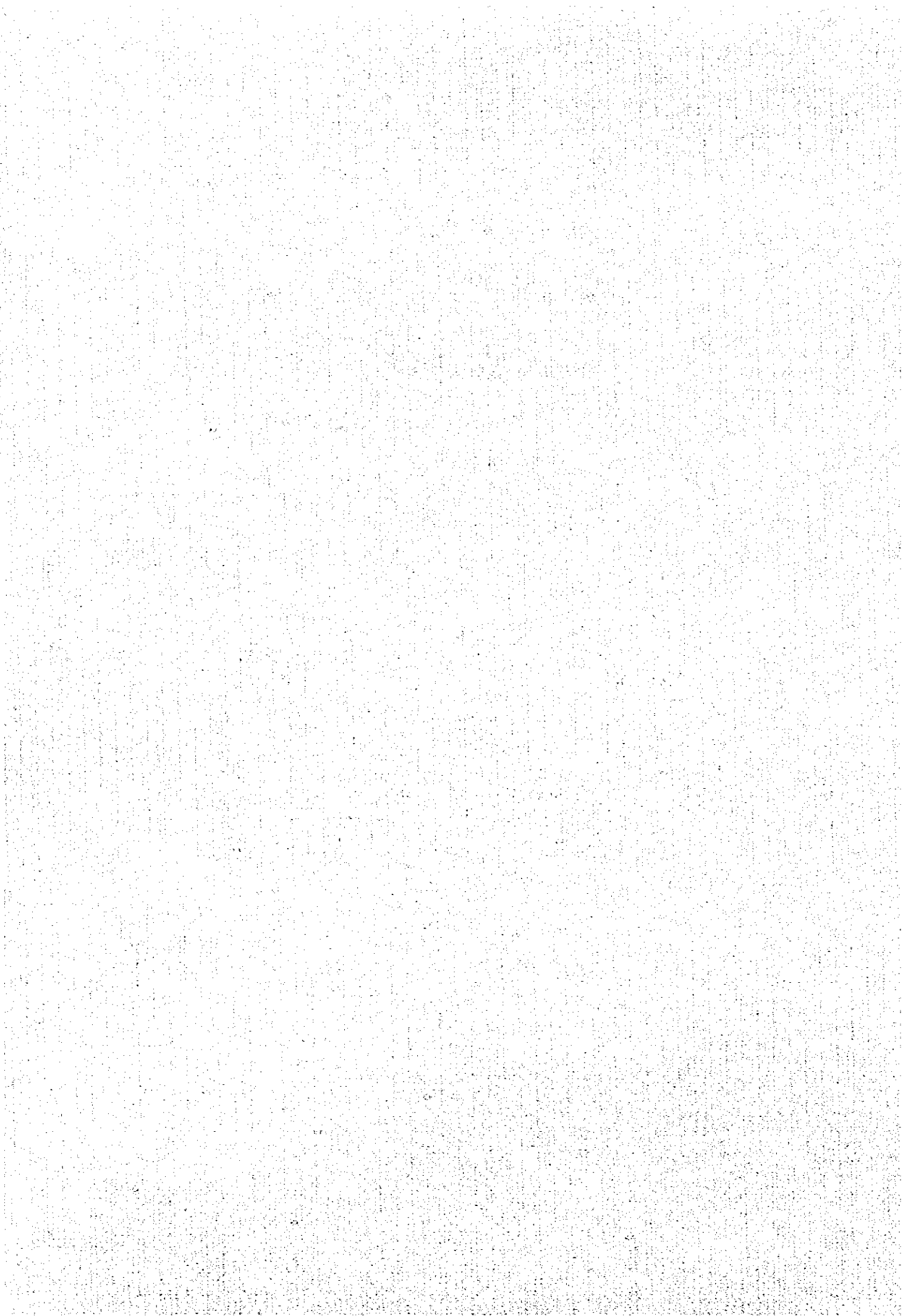
建築施設のメンテナンスは要員は電気技術者、配管工、大工の3人で担当することになっているが、電気技術者が退職したため現在2人である。既存施設の修繕作業はそれぞれ分担して行われており、簡単な作業なので技術的には問題はないと思われる。また、欠員の補充はまだ行われてないが計画実施後迄にはその必要があると思われる。

3) 機材計画

本計画で供与が予定される機材は維持管理にあたって高度な技術知識を要するものはない。機材の多くは個々の研究者あるいは使用者が日常の活動のなかで保守管理を行っていくものである。これに関してミニプロを通じた技術移転が行われており、対応は可能である。同試験場では、現在自動車整備工、左官および配管工の3名が機材の維持管理を行っている。いずれも高度な専門教育を

受けておらず、技術レベルも高いとはいえないが経験による技能・知識を持っており、供与予定機材には十分対応が可能である。

第4章 事業計画



第4章 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

相手国実施機関である農業省水産局は、我が国の無償資金協力実施に対する経験を持たないため、水産局による相手国による負担工事、便宜供与および支払手続き等に関する助言を行い、JICA ザンビア事務所、日本国大使館との意見交換も十分に行う。

この点を十分に注意して工事の監理をおこなえば、現地のコンサルタント、建設業者の活用も可能であり、特に日本からの特殊工事の技術者の派遣は不用と考える。

相手国側施工責任機関は、農業食糧水産省である。

本計画では、日本国政府の無償資金協力によって実施されることを考慮して以下の方針で施工計画を行う。

4-1-2 施工上の留意事項

- (1) 本計画では特に高度な技術を要するような工事は含まれていないが、養殖池の運営管理費の低減化を考慮した重力利用の給配水設備が1つの特徴となっている。しかし敷地はなだらかな低地であるため、この敷地のわずかな高低差を有効に利用した給排水路および養殖池の配置が今回の工事の最も注意を要する部分となる。
- (2) 両国政府間において締結された交換公文に記された工事の実施期間、内容等の遵守を徹底した工事内容とする。
- (3) 現場では平成8年8月まで実施予定のミニプロによって、現在養殖試験および種苗の生産活動が行われている。これらの活動に配慮した工事計画を立案し、工事の影響を極力低減する。また、これらの活動には安定した水質の保持が要求されるため、工事による排水の流入、振動、騒音等に対する十分な配慮を行う。
- (4) ザンビア共和国の雨期は一般に12月から5月までである。仕上げおよび造成等の工事はこの時期を避けるよう計画の立案を行う。
- (5) 試験場の敷地は林業局に隣接している。本計画の給水路はこの付近に設置されることとなるため、工事の実施に際しては水産局、林業局両者立ち会いのもとに敷地境界線の位置の確認を行う。

- (6) 現場は圧密沈下を起こし易い粘土層の地盤が優勢である。施設にとって支持地盤の沈下は大きな被害を与えるため、工事の実施にあたっては十分な地盤の転圧、締め固めを行う。

4-1-3 施工区分

本計画での相手国負担区分は以下の通りである。

- (1) 敷地所有権および境界線の確認、用地確保および草刈り等の工事受入れ準備作業
- (2) 日本の外為銀行に対する銀行取り決め費用
- (3) 日本側工事实施に伴う養殖池内の養魚の一時移動などの対応
- (4) 免税及び通関手続き
- (5) 建設許可手続き

これらの相手方負担工事は、相手方に支出時期及び概算を知らしめ、予算の確保等必要な手続きを取るよう進言する。本計画の事業負担事項を、日本国側負担とザンビア共和国側負担に分けて以下に示す。

表-31 負担工事区分

負担事項の内容	日本	ザ国
1. 敷地所有権および境界線の確認		○
2. 草刈り等の準備作業		○
3. 日本側工事实施に伴う養魚の一時移動などの機能変更および縮小		○
4. 建設工事に関するすべての許認可・申請手続き		○
5. 建設工事（土木施設、建築施設）	○	
6. 機材（調達、設置、試運転調整、使用法説明・指導）	○	
7. 輸入・通関手続き：		
a. ザンビア共和国までの海上輸送および国内輸送	○	
b. 免税および通関手続き		○
8. 日本の外為銀行に対する銀行取り決め（B/A）、手数料の支払い		○
9. ザンビア共和国での本計画業務に携わる日本人の出入国、滞在のための手続き上の便宜		○
10. 無償資金協力による施設および機材の適切かつ効果的運用計画		○
11. 無償資金協力に含まれない施設の建設、家具・機材の運搬、据えつけに係わるすべての経費の負担		○
12. 本計画の施工・機材業者がザンビア共和国で調達する資材・機器ならびにサービスに対する支払に関して、付加価値税（VAT）を含むすべての国内税の免税措置		○

4-1-4 施工監理計画

本計画の施工監理の基本方針および留意点は以下のとおりである。

- (1) 建設工事および機材の納入・設置を円滑に行うため、コンサルタントは水産局と綿密な調整を図る。特にザンビア共和国側負担工事となる試験場内の養魚の移転作業等は、工事が試験場のCゾーンから開始され、その後Aゾーンに移行される。現地でのコイの種苗生産期が8月から10月、収穫期が11月から12月に当たるため、作業は工事工程計画に合わせて円滑に実施される必要がある。工事の開始時期等については相手国、ミニプロ関係者との十分な調整を行う。
- (2) 工事開始に先立ち、建設業者から提出される実施計画書・施工図を事前に十分検討し、仮設計画・工程計画、予定材料の品質、工法等の妥当性を検討する。
- (3) 工事完了引き渡しにあたり、完工内容が設計図書内容に適合している事进行检查・確認し、必要な場合は修正等適切な指示をおこなう。
- (4) 本計画は、土木工事・建築工事・機材工事の3分野が混在する案件である。各分野の技術者が各工事工程で無駄無く有効に派遣される監理体制をとる。

4-1-5 資機材調達計画

(1) 資材調達計画

資機材の調達は、骨材を除いてセメント、型枠材、レンガ、屋根材はキトゥエ市で調達が可能である。骨材は40 km程離れたンドラ市からの調達となる。他の資材である設備機器等はザンビアでは生産されていないため、近隣諸国である南アフリカからの調達が可能である。基本的な建設資材の調達先を以下に示す。

表-32 建設資材の調達リスト

	製品名	調達先
1	セメント	ザンビア共和国製品をンドラで調達
2	骨材	ンドラで調達
3	鉄筋・鉄骨	現地製品を調達
4	型枠	現地製品を調達
5	アルミサッシ	現地製品を調達
6	コンクリートブロック	現地製品を調達
7	屋根材	現地製品のスレート波板を調達
8	バルブ・パイプ類	現地に無いため南アフリカ製品を調達
9	照明器具類	現地に無いため南アフリカ製品を調達

(2) 輸送ルート

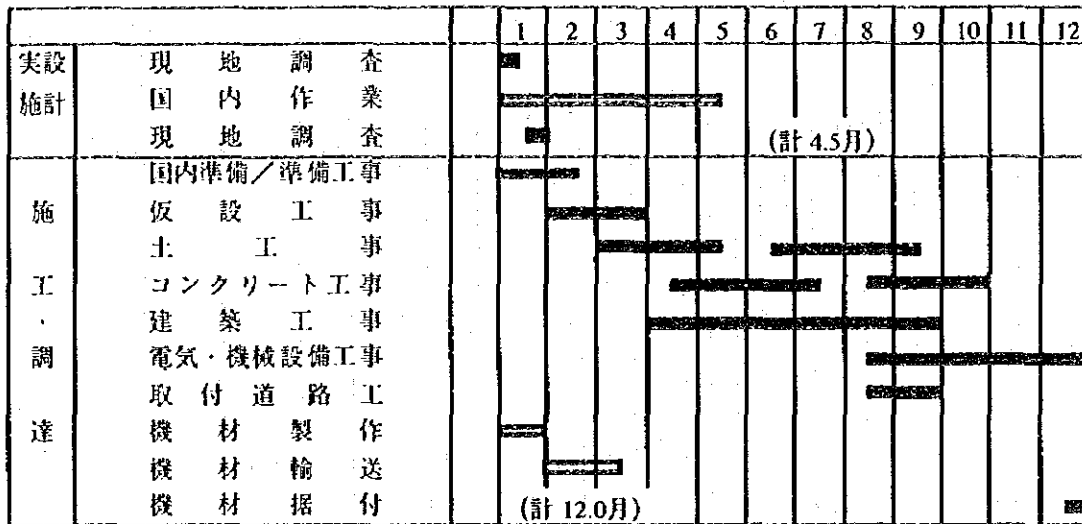
大部分の資機材はキトゥエ・ンドラ市あるいは南アフリカからの調達になる。南アフリカ調達分については、プロジェクトサイトが首都ルサカから 500 km 離れていることから、サイトまでの内陸輸送を含めた調達計画を立案することとする。

輸送ルートは、ヨハネスブルグ (南ア) -ハラレ (ジンバブエ) -チルドゥ・ボーダー (ジンバブエ・ザンビア共和国境) -ルサカ-キトゥエ (サイト) となる。

一部の機材は日本からの調達となるが、これも南アフリカ・ダーバンに陸揚げされた後、上記と同ルートでサイトに搬入されることになる。

4-1-6 実施工程

表-33 事業実施行程表



[凡例]

- ▬ 現地作業
- ▬ 国内作業

日本国政府の無償資金協力により本計画が実施される場合、両国の交換公文締結後、入札図書を作成、建設工事・機材調達にかかわる入札および契約、建設工事、機材調達・据えつけがおこなわれる。実施スケジュールは以下の手順に従う。

(1) 実施設計業務

本基本設計調査報告書に基づき実施設計を行い、入札図書を作成する。所要作業期間は約2.5カ月と見込まれる。

(2) 入札業務

実施設計完了後、日本において本計画の建設工事と機材調達に係わる入札への参加希望者を広告により募集し、入札参加資格者審査を行って参加者を決定する。審査結果に基づき、実施機関が入札参加者を召集し、関係者立ち会いのもとに入札を行う。入札のための広告から工事契約までに要する期間は約2.0カ月と見込まれる。

(3) 建設工事および機材調達・据えつけ

工事契約締結後、日本政府の認証を得て工事に着手する。ザンビア共和国側負担工事が円滑に行われれば、所要工期は約12.0カ月と見込まれる。

4-1-7 相手国側負担事項

(1) 免税及び通関手続き

本計画における関税及び通関手続きは、すべてが免除されることが相手国責任機関との間で取り決められているが、これを実施するため以下の手続きに留意する。

1) 日本および第三国調達資機材

ザンビア共和国外から輸入される物品については、一般に課税の対象となり通関手数料も請求される。本計画の資機材であることを証明するため、以下の措置を検討する。

- ・コンサルタント、施工・請負業者契約書に免税(Vat, Customs, Internal Tax)についての条項を盛り込む。
- ・国税局(Zambia Revenue Authority) より免税を認可する証明書を入手する
- ・必要に応じ上記書類のコピーを関係者に提示し、免税措置を受ける

2) 現地調達資機材

現地調達資機材についての免税措置を実施するためには、以下の手続きが必要である。

- ・国税局(Zambia Revenue Authority) より免税を認可する証明書を入手する。
- ・本計画用の購入品目の概要を明示した購入申請書(Purchase Order Form)を各施工・請負業者名で作成する。

(2) 建築許可の取得

公共工事の場合は、着工前に建築局(Building Department) に対して工事申請が必要である。この申請は水産局がおこなう。

(3) 銀行取り決め

ザンビア政府は、日本国内の外国為替公認銀行にザンビア共和国政府名義の口座を開設する必要がある。

(4) 支払受権書(Authorization to Pay) の発給

契約締結後、ザンビア共和国政府はすみやかに「支払受権書(AP)」を発給する必要がある。

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

(1) 日本側負担工事費

事業費区分	合計 (億円)
(1) 建設費	4.60
1) 直接工事費	3.25
ア. 土木工事費	2.56
イ. 建築工事費	0.69
2) 共通仮設費	0.24
3) 現場経費	0.76
4) 輸送梱包費	0.02
5) 一般管理費	0.33
(2) 機材費	0.02
(3) 設計・監理費	0.69
合 計	5.31

(数値は四捨五入のため合計は必ずしも一致しない)

(2) ザンビア共和国側負担工事費

ザンビア共和国側負担工事は538万クワツァ (約53万円) と見込まれ、その内訳は以下の通りである。

- 1) 銀行取り決め手数料等 538万クワツァ (約53万円)

(3) 積算条件

1) 積算時点

平成8年9月

2) 為替交換レート

1US\$ =107円

1US\$ =1,238.16

1K= 0.0864186円

3) 施工期間

単年度による工事とし、各記に要する詳細設計、工事、機材調達の期間は、業務実施工程表に示したとおり。

4) その他

本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

4-2-2 維持・管理計画

ここで検討される維持・管理費の各項目は、以下の構成による。

1. 活動費支出
 - (1) 種苗生産経費
 - (2) 研究活動経費
2. 販売事業収益
 - (1) 種苗販売収益
 - (2) 成魚販売収益
3. 施設維持・管理費
 - (1) 土木施設
 - (2) 建築施設
 - (3) 機材

(1) 種苗生産経費

現在のメケラ養殖試験場における種苗の生産能力を基準とし、1. 飼育経費（親魚費・産卵費・飼料費・施肥経費等）および 2. 人件費について、コイは 50 万尾、ティラピアは 10 万尾の場合の生産経費の試算をおこなう。詳細は資料 5.2 養殖計画 4. 種苗生産経費を参照。

表-34 コイ・ティラピアの種苗生産経費

魚種	目標生産尾数	生産経費 (K)	種苗単価 (K/尾)
コイ	500,000	3,796,925	7.6
ティラピア	100,000	737,385	7.4
合計	600,000	4,556,310	7.6

なお、種苗生産に使用される主な飼料の単価および調達先は、次のとおりで、混合ビタミン以外はすべてキトゥェ市内で調達が可能である。将来的には、混合ビタミンの代替品として比較的栄養組成が近く、かつ価格が安く、現地調達が可能な

ビール粕の利用の促進を可能とするような種苗生産方式の選択が望まれる。

表-35 主要飼料の購入単価と調達先

項目	単価 (クワツァ/kg)	調達先	備考
メイズ殻	100	製粉工場	運搬費を含む
フスマ	50	〃	〃
米ヌカ	50	〃	〃
大豆粕	400	製油工場	〃
ビール粕	7	ビール工場	〃
肉骨粉	450	食肉工場	〃
混合ビタミン	10,000	南アフリカ	〃

(2) 研究活動に必要とされる運営費は、以下のとおりである。

詳細は資料 5.2 養殖計画 5. 研究活動経費を参照。

表-36 研究活動に必要とされる運営費

項目	金額 クワツァ	備考
1. 施肥比較実験	1,182,000	
2. ティラピア養殖適性	99,300	
3. 混養試験	53,000	
4. 現地調達可能な 飼料・原料試験	368,400	
5. コイ種苗生産	-	種苗生産費用に含まれる
6. 人工飼料開発	1,400,840	
合計	3,103,540	

注： 実験用種苗は自家生産したものを用いるため算定費用には含まない。

実験4および6は2回分の費用見積りとした。

以上より、研究活動にかかる年間運営・維持管理費 3,103,540クワツァと試算される。

したがって、活動費の合計は以下のようとりまとめられる。

(1) 生産活動運営費	4,556,310クワツァ
(2) 研究活動運営費	3,103,540クワツァ
合計	7,659,850クワツァ

(3) 販売事業による収益

メケラ養殖試験場の収入には、ティラピアとコイの種苗販売及び適正サイズに育成した成魚の販売によるものがある。1995年の種苗販売実績は、コイ約17万尾、

ティラピア約9万尾となっており、合計43養魚家に販売されたその売り上げは、2,513,740クワチャであった。同年の成魚販売のデータはないが93年には421kg、94年には463kgの販売を行っており、45万クワチャ程度の売り上げがあったと推察される。しかし、これらの数字は同施設の規模から考えて、少な目であり、種苗の販売単価も一般に比べて安い。

これまで、同施設の売り上げはすべて、国庫に納めるシステムとなっており、そのため販売事業に対する職員の意欲は、それ程強くなかったものと考えられる。

表-37 メケラ養殖試験場成魚販売の実績

年度	ティラピア		コイ		合計	
	件数	販売量(kg)	件数	販売量(kg)	件数	販売量(kg)
1993	39	345	13	76	52	421
1994	62	453	1	10	63	463
1995	不明	不明	7	36		

Appropriation in Aid

少ない運営予算を補填するためにメケラ養殖試験場で導入を検討しているのが Appropriation in Aid 制度である。現在、販売による収益は、Appropriation in Aid の適用により、一旦は国庫に納めるものの、施設は収益に対し一定の運営費の請求が可能となるよう具体的な作業が進められている。

一定の販売益の上限を定めて、その範囲内での運営資金の運用が可能となるこの制度は、今般大蔵省が関連省庁に対しその利用に関する通達を行っており、農業食糧水産省における聴取ではこの運用についての準備を進めている。この手続方法が整備されるのは今年10月の予定となっており、すでに閣議を通過している。

収益の一部が運営費として利用できることになれば、生産販売計画は改善されると見込まれる。メケラ養殖試験場における種苗および成魚の販売益は1995年に約300万クワチャであった。これは試験場に対する予算の8%にあたり、同試験場の運営にあたっては、過去の政府予算が不足していたことから上記の販売事業を改善し、研究の運営予算の確保に努める必要がある。

ただしこの販売事業の策定にあたって、当制度の実施が待たれている現状から、本試算による販売事業利益は本計画において見込まず、将来制度が導入された場合の参考用とする。詳細については資料5.2 養殖計画6. 販売事業による収益を参照。

したがって、各販売事業による年間収益は次表のとおりとなる。

(1) 種苗販売計画	14,000,000クワツヤ
(2) 成魚販売計画	1,960,000クワツヤ
(3) 遊休池利用計画	3,292,512クワツヤ
合計	19,252,512クワツヤ

4-2-3 施設維持・管理計画

(1) 土木施設に関わる維持・管理費

現況の土木施設に対する運営・維持管理作業は水管理人（1名）と除草人夫（9名）、が当たっている。また、材料費としてはセメント（1袋分程度）が使われているのみである。なお、除草人夫は雑役人夫としてミニプロの専門家が雇用した5名の人が当たっており、メケラ養殖試験場負担分の運営・維持管理費としては水管理人の人件費としての88,000クワツヤ/月のみがあげられている。

計画施設に対する年間維持管理費としては「3-4-3 要員・技術レベル」にあげた臨時雇用の除草人夫5名の人件費約54万クワツヤと、構内道路の補修費として総材料費約600万円の0.1%程度を見込むことが必要である。

(2) 建築施設

メケラ養殖試験場における建築施設のための過去5年間の修繕費は下記のようにになっている。

表-38 メケラ養殖試験場年間修繕費(単位：クワツヤ)

年 度	1991	1992	1993	1994	1995
金 額	90,000	110,000	800,000	393,000	187,000

電気料金は1995年度生産税(Government Exacise Duty)、付加価値税(VAT-Value Added Tax)が付け加えられて月平均約20万クワツヤを支払っている。

水道は井戸によるほか森林局から供給されているが、メケラ川の水源の水利権は水産局にあるということで、水道料は支払っていない。

計画実施後の維持・管理体制は施設の規模、グレード、資機材の調達難易度等から考えて現在の体制で充分機能できると思われる。要員として、各専門の担当者が分担して業務を担当するものとし、現在の配管、大工の技術者に電気の技術者を加えた3人程度は必要と思われる。主な業務としては、建築施設の修理、電気、給排水配管の修理、ポンプ、発電機のスベアパーツの購入等が考えられる。

建築施設の維持・管理の費用としては、建築施設の修繕費、電気料、建築機材のスベアパーツ購入費等が考えられるが、当初3年位は電気料、燃料費程度で済む

ものと思われる。但し、ザンビア共和国負担分のインフラ整備、家具購入費等は含まないものとして考える。

その他の雑費としてペンキ代等の経費が考えられるが、これは年間20万クワツァ程度を見込む。予想される電気代、その他の経費の以下のとおり。

表-39 建築施設の維持・管理費

研究管理棟	$3.0 \text{ kw/h} \times 5 \text{ h/day} \times 20 \text{ day/mon}$	= 300 kw/mon
宿泊棟1	$1.5 \text{ kw/h} \times 5 \text{ h/day} \times 30 \text{ day/mon} \times 50 \%$	= 112 kw/mon
井戸ポンプ	$1.5 \text{ kw/h} \times 16 \text{ h/day} \times 12 \text{ day/mon}$	= 288 kw/mon
		700 kw/mon
	$700 \text{ kw} \times 24 \text{ クワツァ} \times 12 \text{ mon}$	= 201,600----- (1)
基本料金	$3,100 \text{ クワツァ} \times 12 \text{ mon}$	= 37,200----- (2)
小計		
		238,800クワツァ (1)+(2)
雑費		200,000クワツァ (3)
合計		438,800クワツァ (1)+(2)+(3)

(3) 機材

本計画供与予定機材、既存およびミニプロ供与機材を含んだ機材全体の年間維持管理費は以下の通りと試算される。尚、消耗・補修部品費は機材価格の1%と見込む。

1) 「本計画供与予定機材」

機材価格合計約 120万円：120万円 \times 0.01 = 1.2万円

=12万クワツァ -----(1)

2) 「電気料金」

$0.5 \text{ KW(負荷合計)} \times 0.6(\text{需要率}) \times 6 \text{ Hr. (平均使用時間)} \times 20 \text{ 日 (月間使用日数)}$

$\times \text{K} 21/\text{kw/h(電力料金)} \times 12\text{ヶ月} + \text{K}4 \text{万 (基本料金)} = 4.9 \text{ 万クワツァ} \text{ -----(2)}$

合計 (1)+(2) = 16.9 万クワツァ

(4) メケラ養殖試験場年間収支概算

本計画実施後のメケラ養殖試験場の年間運営費の収支の検討を行う。以下は1995年度
の予算配分の実績である。ザンビア政府は1995年より現金収支制度を導入しており、
メケラ養殖試験場の年間運営予算は1994年の64.4百万クワツァから1995年には37.0百万ク
ワツァに減少している。

この他の財源として種苗および成魚の販売事業による売上げ額が約300万クワツァあつ
たと考えられるが、この収益をメケラ養殖試験場が独自に運用出来る制度は、その実施
方法の具体的な検討段階に入っているものの、現段階ではまだ実現されていない。

メケラ養殖試験場予算実績 (1995年度)

単位：クワツァ

費目	運営費	人件費	合計
政府予算	37,012,000	19,281,000	56,293,000

1996年度予算としてメケラ養殖試験場は現時点で合計12.54万ドル(約15,520万クワツ
ァ)の承認を受けている。しかし、この内には過去に実績のない海外研修4,830万クワツァ
が含まれているため、これを除いた1996年度の運営予算は6,649万クワツァ程度になると
見込まれる。

1996年度見込み予算

単位：クワツァ

費目	運営費	人件費	合計
政府予算	66,493,000	36,819,000	103,312,000

これは前年度比で約1.8倍、2,948万クワツァの増額となり、過去の予算実績と比較して
も低いレベルの予算増額となっている。ただし現在までの実績では承認を受けた額の
7-8割程度しか確保されていないことから、これが現実に近いものであると考えられる。

次に本計画の実施後に予測される支出を以下にまとめる。全体活動経費の内、生産活
動費と研究活動費については現行の活動費で運営する内容としていることから、これら
は新たな支出としては見込まないこととする。

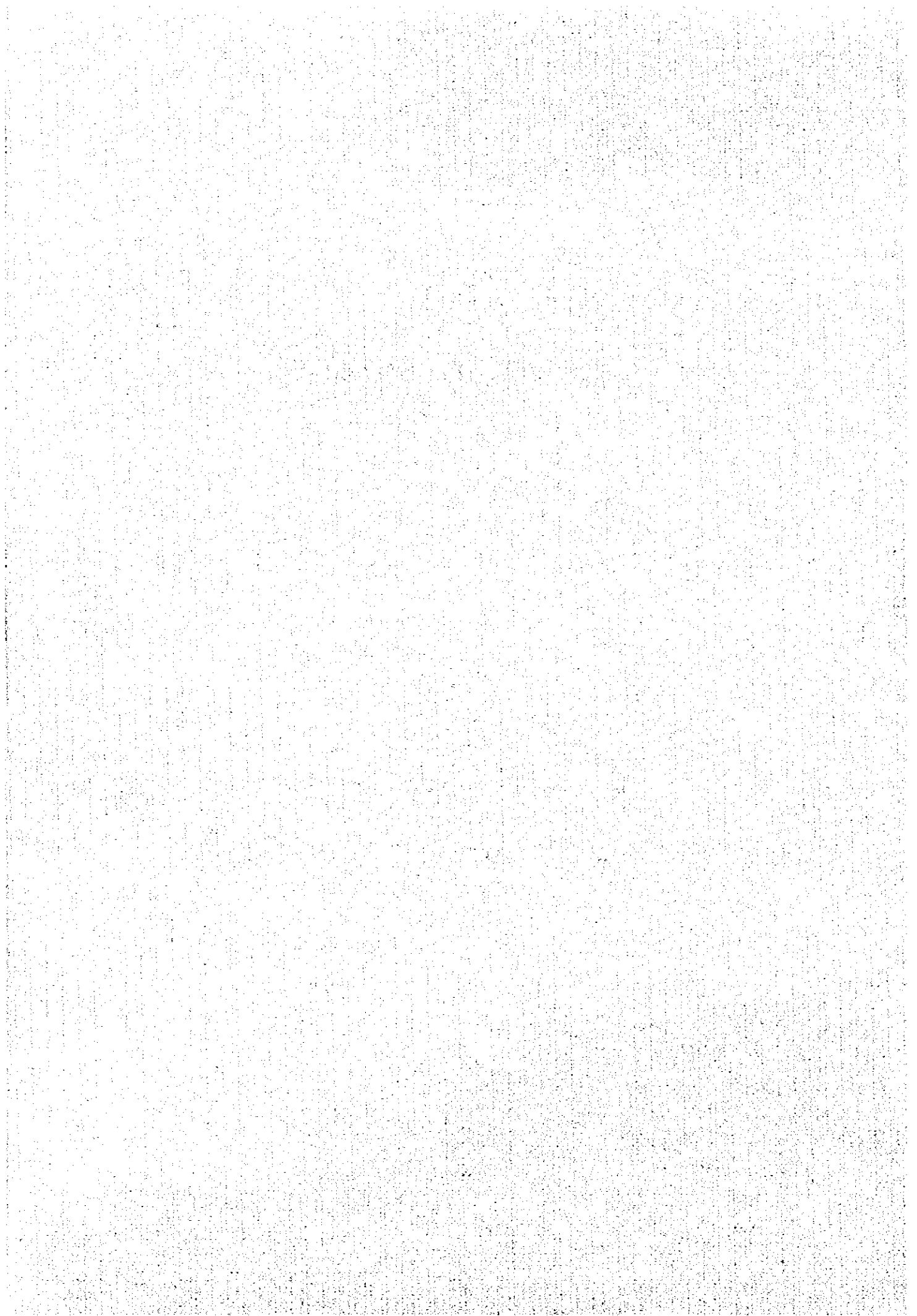
計画実施後に見込まれる支出

単位：クワッチャ

費目	運営費	人件費	備考
生産活動直接経費	(4,556,310)		見込まず
研究活動直接経費	(3,103,540)		見込まず
研究活動間接費		700,000	増員研究員K70万/年 x 1名
維持管理費(土木施設)	60,000		600万円 x 0.1%
		540,000	臨時雇用分
(建築施設)	438,800		
(機材)	169,000		本計画分
合計	667,780	1,240,000	
本計画実施後増額分:	667,780	+ 1,240,000	= 1,907,800

試算では、本計画の実施により合計約200万クワッチャの年間運営費の新たな増額が必要となるが、これは1996年度に見込まれている実質的予算額6,649万クワッチャの約3%である事から、可能な範囲の増額であると考えられる。

第5章 プロジェクトの評価と提言



第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性に係わる実証・検証及び裨益効果

本計画の実施によって同国における養殖研究の中核機関として位置づけられるメケラ養殖試験場の機能は再建される。これにより施設の効率的かつ適正な運営が可能となり、同国において未だその歴史が浅い止水池における養殖技術の発展や生産技術の向上による種苗の安定供給が直接的効果として期待できる。また、この過程において同試験場の研究者の技術的向上が図られることも副次的効果として期待される。

さらにこうした公的研究開発機関の質的向上によって、もともと養殖の適地であるコッパーベルト州の民間零細養魚家への種苗供給が安定化し、また、養殖に関する技術普及の推進により現在までの低い生産性が改善され、内水面養殖の基盤が形成されることが見込まれる。

本計画の実施により以下の裨益効果が期待される。

(1) 養殖技術の改良の促進

施設の改修によって30面の実験池が使用可能となる。このことによって民間養魚家の経営形態に合致したティラピア種の選定、コイ、ティラピアの複合養殖技術の開発、プランクトン培養技術の確立による無給餌養殖技術の改善が可能となり、国内の安価な餌原料の活用等の実用化試験の推進が図れる。

(2) 研究員の技術力の強化

近年ようやく養殖業が農業の一形態として定着し始めている同国において、養殖が一層発展するためには、民間零細養魚家の技術向上が不可欠である。メケラ養殖試験場で開発された技術は、他の試験場との共同試験の実施、水産局で行われる技術研修を通してまず全国20の国立養殖試験場に移転され、その後各地域において民間養魚家に普及される。このようにメケラ養殖試験場研究員31名の養殖生産技術が向上し、その成果は全国の水産局職員885名の技術の向上となる。

(3) 中・長期計画に対応する施設の機能強化

当該セクターの上位計画であるASIPは、メケラ養殖試験場の改修整備を通して種苗生産のための研究開発・民間養魚家への種苗供給の拡大・施設および機材の充実による水産局の機能強化等を目標としており、本計画の実施によってこの計画達成の一助となる。

(4) 種苗供給の安定化による零細農家の所得の増大、栄養状態の改善

コッパーベルト州は水資源に恵まれており民間零細養魚家の養殖に対する関心が特に高く、約1,500戸といわれるキトウエ市周辺の民間零細養魚家は種苗不足と技術的情報がない中で試行錯誤しながら初歩的な養殖を続けている。これらの養魚家が、本計画の実施によって安定した種苗の供給を受け、適正な養殖技術を習得すればこの

地域の所得の低い養魚家への蛋白質の供給源、さらに所得の増加となりうる。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

(1) 「ミニプロ水産養殖開発計画」

メケラ養殖試験場における種苗生産・飼料生産・水質コントロールの技術開発を目的としたこのプロジェクトは、1994年8月から1997年7月の3年間、種苗生産・人工飼料生産・プランクトン培養の3名の日本人専門家によって実施されている。

この活動によって、同試験場研究者の基礎的養殖技術は徐々に向上しており、本計画による施設改修はこの技術協力の結果を発揮するためにも重要である。しかし、この技術協力は1997年に終了するので、研究者の一層の技術力向上を図るためには引き続き技術協力が必要と考えられる。

(2) 他ドナーとの連携

第2章でも述べられたとおり、他ドナーとしてNORAD、FAOの援助が特に本計画に対して関連性が強い活動をおこなっており、特にNORADは集約型および準集約型養殖法による種苗養殖生産技術の開発をおこなっていることから、本計画との技術情報の交換が重要となる。

5-3 課題

本計画の実施によって、メケラ養殖試験場における基礎的な養殖技術開発のための施設面での機能は整備される。今後この施設を有効に活用するには、研究課題に対応する人材の育成、施設機能の恒常的な維持・管理、そしてそのための財源の確保に取り組むことが重要である。メケラ養殖試験場による活動は、当面はコッパベルト州の零細養魚家の需要を対象としたものである必要があるが、将来的に養殖振興の中核として機能するためには、地域的な活動に終始するのみではなくザンビア全体を視野に入れた、養殖振興計画の中でのメケラ養殖試験場の機能強化、運営計画の策定および各養殖試験場との連携強化を図ることが必要となろう。

上記の課題を達成するための具体的方策として、以下に述べる項目につきその実施に努力するよう提言する。

(1) 種苗の安定供給と民間需要への対応

当面の種苗需要量に対応するための安定的な種苗生産をおこなうこと、また、交通手段を持たない零細養魚家に対しても積極的に種苗配布(庭先までの配布サービス)をおこなうことなど種苗供給体制の強化を図り、養殖従事者の底辺の拡大を図ること。

(2) 施設運営の予算確保

メケラ養殖試験場の運営予算となる ASIP の予算を確実に確保し、かつ販売事業の拡充のために APPROPRIATION IN AID を早期に導入し、自己運営資金の確保に努めること。

(3) 施設維持の日常・定期管理

本計画によりメケラ養殖試験場の施設整備がおこなわれた後、その機能を継続的に維持していくためには、排水路・養魚池の草刈、池干し、沈殿物の除去、素堀池の壁修復等日常の維持管理作業をおこなうことが不可欠となる。こうした維持管理作業を定期的かつ確実に励行すること。

(4) 研究要員体制の充実と技術力の向上

基本的研究を推進するため、研究者の技術力の向上を目的とする研修を進めるとともに、要員の量的充実も図ること。

(5) 技術協力の継続

直接的な技術移転が中心であったミニプロの活動結果を踏まえた今後の技術協力の発展的な方向性として、メケラ養殖試験場の運営管理、研究計画の策定など養殖試験場の効率的な運営に関わる全般的な事項に対し助言をおこなえる専門家が派遣されることが望まれる。

[資料]

資料1. 調査団員氏名、所属

[基本設計調査]

1	佐々木克宏	総括	国際協力事業団 神奈川国際水産研修センター 総務課長
2	杉山俊士	計画管理	国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計第二課
3	中村慎一	技術参与	水産庁 海洋漁業部 国際課 海外漁業協力室 海外調査係長
4	田代文男	業務主任/養殖計画	システム科学コンサルタンツ (株)
5	明坂忠治	施設計画	システム科学コンサルタンツ (株) / (株) スペース企画
6	岩本 彰	水産土木	システム科学コンサルタンツ (株) / 太陽コンサルタンツ (株)
7	岸本 博	機材計画	システム科学コンサルタンツ (株)
8	西川義彦	自然条件調査/環境配慮	システム科学コンサルタンツ (株) / 内外エンジニアリング (株)
9	鈴木 修	施工計画/積算	システム科学コンサルタンツ (株)

[基本設計調査概要報告]

1	江頭栄二	総括	国際協力事業団 派遣事業部 派遣第三課 課長代理
2	中村慎一	技術参与	水産庁 海洋漁業部 国際課 海外漁業協力室 海外調査係長
3	田代文男	業務主任/養殖計画	システム科学コンサルタンツ (株)
4	岩本 彰	水産土木	システム科学コンサルタンツ (株) / 太陽コンサルタンツ (株)

資料2. 調査日程

[基本設計調査]

日順	月日	曜日	官制団員	業務主任/兼補計画	機材計画	施設設計	水産土木	自然条件調査/環境配慮	施工計画/積算	
			3名	田代文男	岸本 博	明坂忠治	岩本 彰	西川義彦	鈴木 修	
1	3/8	金	東京発 NH201 ロンドン着							
2	3/9	土	ロンドン発 BA045							
3	3/10	日	ルサカ着 9:50							
4	3/11	月	JICA事務所・大使館表敬 FAO表敬 農業食糧水産省表敬・IC/R説明							
5	3/12	火	移動:ルサカ→キトウェ(午前) ミニプロ専門家との打ち合わせ(午後)						手記	施工・積算調査
6	3/13	水	メケラ養殖試験場表敬・IC/R説明							
7	3/14	木	キトウェ市場・周辺養魚場調査							
8	3/15	金	メケラ養殖試験場との協議							
9	3/16	土	移動:キトウェ→ルサカ(午前) ルサカ周辺養魚場調査(午後)						資料整理	
10	3/17	日	資料整理							
11	3/18	月	農業食糧水産省との協議(基本構想案)							
12	3/19	火	NODP表敬 農業省ミッツ案協議			ルサカ→キトウェ		現場管理		
13	3/20	水	ニッツ署名 JICA事務所報告・日本大使館報告			現場調査				
14	3/21	木	ルサカ発SA65	ルサカ→キトウェ・メケラ養殖試験場との協議					ルサカ発SA65	
15	3/22	金	JNB中継	メケラ試験場と協議		現場調査		水源調査	JNB中継	
16	3/23	土	東京着	メケラ試験場と協議					東京着	
17	3/24	日	資料整理							
18	3/25	月	キトウェ→ルサカ・南部製糖工場養殖池調査							
19	3/26	火	相手国政府協議		ルサカ関係公社調査		環境関連調査			
20	3/27	水	相手国政府協議・日本大使館・JICA事務所報告							
21	3/28	木	ルサカ発SA65		建設事情調査		建設事情調査		水系・気象調査	
22	3/29	金	JNB-SIN泊SA282		建設事情調査		建設事情調査		相手国政府協議	
23	3/30	土	SIN発NH902		資料整理		資料整理		資料整理	
24	3/31	日	東京着							
25	4/1	月			建設事情調査		建設事情調査		ルサカ→キトウェ	
26	4/2	火			建設事情調査		建設事情調査		現場管理	
27	4/3	水			建設事情調査		建設事情調査			
28	4/4	木			ルサカ発SA65		キトウェ→ルサカ			
29	4/5	金			JNB-SIN泊SA282		相手国政府協議			
30	4/6	土			SIN発NH902		資料整理			
31	4/7	日	東京着							
32	4/8	月								
33	4/9	火								
34	4/10	水								
35	4/11	木								
36	4/12	金								
37	4/13	土								
38	4/14	日	東京着							

[基本設計調査概要報告]

日順	月日	曜日	調査日程
1	6/18	火	東京発 BA008 ロンドン着
2	6/19	水	ロンドン発 BA053
3	6/20	木	ルサカ着 水産局と協議 (午後)
4	6/21	金	JICA事務所打ち合せ・大使館表敬 農業食糧水産省と協議 (午後)
5	6/22	土	移動:ルサカ→キトウェ (午前) ミニプロ専門家と協議・サイト調査 (午後)
6	6/23	日	サイト調査
7	6/24	月	メケラ養殖試験場にD-B/D説明と協議 (午前) 移動:キトウェ→ルサカ (午後)
8	6/25	火	NCDP・水産局にD-8D説明、協議
9	6/26	水	NCDP、農業食糧水産省(FMU)の調査 (午前) 水産局とミニッツ案協議 (午後)
10	6/27	木	ミニッツ製名 JICA事務所報告・日本大使館報告
11	6/28	金	ルサカ発Z9-104 ヨハネスブルグ着
12	6/29	土	ヨハネスブルグ発SQ405
13	6/30	日	シンガポール発JL710
14	7/1	月	東京着

資料3. 相手国関係者リスト

[基本設計調査]

1. Ministry of Agriculture, Food and Fisheries (MAFF)

Mr. Namukolo Mukutu	Permanent Secretary
Mr. H. G. Mudenda	Director, Department of Fisheries (DOF)
Mr. C. T. Maguswi	A/Assistant Director, Aquaculture Division, DOF
Mr. J. C. T. Maluti	Chief Fisheries Development Officer, DOF
Mr. K. P. Banda	Senior Aquaculturist, DOF
Mr. E. H. M. Ncheema	Chief Accountant

2. Mwekera Aquaculture Station (DOF)

Mr. Cyprian T. Tembo	Officer in Charge
Mr. Debson Nyirongo	Extension Officer
Mr. Munalula M. Muyunda	Aquacultural Research Officer (Fish propagation)
Mr. Henry C. Kabunda	Provincial Aquaculturist

3. Masaiti Branch Station (DOF)

Ms. Margaret Nyankata	Fisheries Assistant
-----------------------	---------------------

4. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

Mr. George Mburai	Resident Representative
Mr. Mr. Robert Houthuyzen	Aquaculturist (Aquaculture for Local Community Development Programme -ALCOM)
Mr. Chistine Blehle	Aquaculturist, ALCOM

5. Royal Norwegian Embassy (NORAD)

Mr. Arne Sandnes	First Secretary (Agriculture)
------------------	-------------------------------

6. 民間養殖業者

Mr. Creig Wright

Riverane farm, Kitwe

Mr. L. G. Cornelius

General Manager, Macadamia farms Ltd., Kitwe

Mr. Chandalala

Farm manager, Macadamia farms, Kitwe

Mr. L. J. Nkhoma

Manton farm, Luansha

Mr. Fergus Flynn

General Manager, Kafue Fisheries, Kafue

Mr. Rob Munro

Kafue Fisheries, Kafue

7. 日本国大使館

増井 正

特命全権大使

宮下 孝之

参事官

古賀 達朗

一等書記官

嶋田 久俊

二等書記官

8. JICA ザンビア事務所

江畑 義徳

所長

塚田 幸三

次長

北村 義典

所員

9. JICA ミニプロ専門家

相馬 克正 専門家

種苗生産

久間 千秋 専門家

人工飼料生産

横川 次寛 専門家

プランクトン生産

10. JOCV隊員

中前 佐夜子 隊員

JOCV (7年1次隊 養殖)

[基本設計調査概要報告]

1. Ministry of Agriculture, Food & Fisheries (MAFF)

Mr. A. K. Banda	Director, Policy & Planning Division
Dr. A. Mwanaumo	Asistant Director, Policy & Planning Division
Mr. G. Mbozi	Head, Budet Analysis Unit P. & P. Div.
Mr. B. H. Ncheema	Chief Accountant, Financial Management Unit
Mr. H. G. Mudenda	Director, Department of Fisheries, DOF
Mr. C. T. Maguswi	A/Assitant Director, Aquaculture Division, DOF
Mr. K. P. Banda	Senior Aquaculturist, DOF
Mr. M. A. Katundu	Chief Fish Reseach Officer, DOF
Mr. M. M. Munalula	Aquaculture Research Officer, DOF
Mr. M. V. Musonda	Aquaculture Research Officer, DOF
Mr. C. T. Tembo	Officer in Charge, DOF

2. National Commission for Development and Planning(NCDP)

Mr. M.Mwanza	Director (R.C.)
Mr. W. Imakando	Principal Economist

3. 日本国大使館

増井 正	特命全權大使
宮下 孝之	参事官
古賀 達朗	一等書記官
嶋田 久俊	二等書記官

4. JICA ザンビア事務所

江畑 義徳	所長
塚田 幸三	次長
北村 義典	所員

5. JICA ミニプロ専門家

相馬 克正	JICA 専門家
横川 次寛	JICA 専門家
久間 千秋	JICA 専門家

資料4. ザンビア共和国の社会・経済事情

国名	ザンビア共和国
	Republic of Zambia

一般指標					
政体	共和制	*1	首都	ルサカ	*1
元首	President Frederick CHILUBA	*1	主要都市	ソドラ、キトウェ、チンゴラ	*1
独立年月日		*1	経済活動人口	3,000千人 (1992年)	*5
人種(部族)構成	ベンバ族34%、トンガ族16%	*1	義務教育年数	7年間 (1994年)	*6
	マラウイ族14%、ロジ族9%	*1	初等教育就学率	—%	*5
言語・公用語	英語、ベンバ語	*1	初等教育終了率	84.0% (1990年)	*5
宗教	大部分が原始宗教、都市部でキリスト教	*1	識字率	75.0% (1992年)	*5
国連加盟		*2	人口密度	12.4044/km ² (1994年)	*4
世銀・IMF加盟		*3	人口増加率	2.63% (1994年)	*4
			平均寿命	平均45.56 男44.97 女46.16	*4
面積	752.61千km ²	*4	5歳未満死亡率	150/1000 (1992年)	*5
			カリリー供給量	2,020.0 cal/日/人 (1990年)	*5
人口	9,188,19千人 (1994年)	*4			

経済指標					
通貨単位	クワチャ	*1	貿易量	(1992年)	*10
為替レート(1US\$)	1US\$=1076.08 (06月)	*6	輸出	110.0百万ドル	*10
会計年度	1月～12月	*1	輸入	1,300.0百万ドル	*10
国家予算	(1989年)	*7	輸入カバー率	1.4% (1991年)	*11
歳入	507.9百万ドル	*7	主要輸出品目	銅、亜鉛、コバルト、たばこ、鉛	*1
歳出	928.9百万ドル	*7	主要輸入品目	機械、輸送機器、食品、燃料、工業製品	*12
国際収支	-187.00百万ドル (1991年)	*7	日本への輸出	246.0百万ドル (1992年)	*12
ODA受取額	1,016.00百万ドル (1992年)	*8	日本からの輸入	57.0百万ドル (1992年)	
国内総生産(GDP)	3,685.00百万ドル (1993年)	*9			
一人当りのGNP	380.0ドル (1993年)	*9	外債準備残額	207.5百万ドル (1994年)	*6
GDP産業別構成	農業 16.0% (1992年)	*10	対外債務残高	7,041.0百万ドル (1992年)	*11
	鉱工業 47.0% (1992年)		対外債務返済率	29.3% (1992年)	*11
	サービス業 37.0% (1992年)		インフレ率	67.4% (1992年)	*8
産業別雇用	農業 38.0% (1992年)	*5			
	鉱工業 8.0% (1992年)				
	サービス業 54.0% (1992年)		国家開発計画		*13
経済成長率	-3% (1992年)	*8			

気象 (1973年～1983年平均) 場所: Lusaka (標高 1277m)														*16
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計	
最高気温	26	26	26	26	25	23	23	25	29	31	29	27	26.3℃	
最低気温	17	17	17	15	12	10	9	12	15	18	18	17	14.7℃	
平均気温	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0℃	
降水量	231	191	142	18	3	0	0	0	0	10	91	150	836.0mm	
雨期/乾期	雨	雨	雨		乾	乾	乾	乾	乾	乾		雨		

*1 The World Fact Book (CIA)(1993)

*2 United Nations Information Center (FAX)(1994)

*3 Development Assistance Annual Report (1995)

*4 The World Fact Book (1995)

*5 Human Development Report (1994)

*6 International Financial Statistics (1995)

*7 International Financial Statistics Yearbook (1994)

*8 World Development Report (1994)

*9 World Tables (1995)

*10 World Tables (1994)

*11 World Dept Tables 1993-1994 (1993)

*12世界の国一覽 (外務省外務報道官編集) (1993)

*13最新世界各国要覧 (1995)

*16 World Weather Guide (1990)

国名	ザンビア共和国
	Republic of Zambia

*14

項目	年度	1989	1990	1991	1992
無償資金協力		2,043.64	2,382.47	2,515.30	2,699.97
技術協力		2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力		5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総額		9,351.80	10,048.49	11,930.47	10,746.97

*3

項目	年度	1989	1990	1991	1992
無償資金協力		22.50	15.73	16.84	17.24
技術協力		46.44	24.38	44.19	56.44
有償資金協力		21.92	0.00	21.68	42.86
総額		90.86	40.11	82.71	116.54

*14

	贈与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)= (3)	その他政府資 金及び民間資 金 (4)	経済協力総額 (3) + (4)
		技術協力				
二国間援助 (主要供与国)	644.4	122.4	54.2	698.6	14.4	713.0
1. ドイツ	54.7	18.3	74.3	129.0	0.2	129.2
2. 日本	73.7	17.2	42.9	116.6	0.0	116.6
3. イギリス	102.5	21.5	-3.1	99.4	-1.7	97.7
4. スウェーデン	79.5	17.8	0.0	79.5	0.0	79.5
多国間援助 (主要援助機関)	141.1	20.5	196.7	337.8	-55.3	282.5
1. IDA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2. CEC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	785.5	142.9	250.9	1036.4	-40.9	995.5

*15

技術	関係省庁 → 国家開発計画委員会
無償	関係省庁 → 国家開発計画委員会
協力隊	関係省庁 → 国家開発計画委員会

*14 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countries (1994)

*15 国別協力情報 (JICA)

5.1 自然条件調査2. 地質試験調査結果

項目	BH1	BH2	BH3	BH4	BH5
全長 (m)	15.0	15.0	10.0	7.0	10.0
土壌特性	0-4m 黄褐色砂質粘土 堅・湿潤 4-8m 黄色砂質粘土 湿潤・堅粘土 8-15m 暗褐色砂質シルト ト・湿潤・堅粘土	0-6m 暗色中位砂質 粘土・堅・湿潤 6-8m 崩落砂 8-15m 砂質シルト 湿潤	0-2m 暗灰砂質シルト 堅・湿潤 2-3m 斑紋黄色砂質シ ルト・堅・湿潤 3-8m 明灰湿潤砂質シ ルト 8-10m 灰色砂質シルト	0-5m 褐色強堅粘土 5-6m 褐色斑紋粘土 6-7m 黄色砂質シ ト	0-3m 灰黄色シルト 強塑性・強湿潤 3-4 灰黄色シルト 強固・強湿潤 4-7m 暗灰色砂土 岩・強堅 7-13m 暗緑色シルト 粘土・湿潤
地下水位 (m)	11.0	8.0	0.5	-	4.0
N値					
1m	18	7	-	16	-
2m	27	5	-	25	-
3m	27	2	19	18	7
4m	13	6	24	15	-
5m	12	5	23	-	6
現場 透水試験	-	-	-	41.20 cm/sec*10 ⁻⁴	-
室内 透水試験	-	3.02-3.44 cm/sec*10 ⁻⁴	-	3.05-7.38 cm/sec*10 ⁻⁴	-

5.1 自然条件調査3. 水質試験調査結果

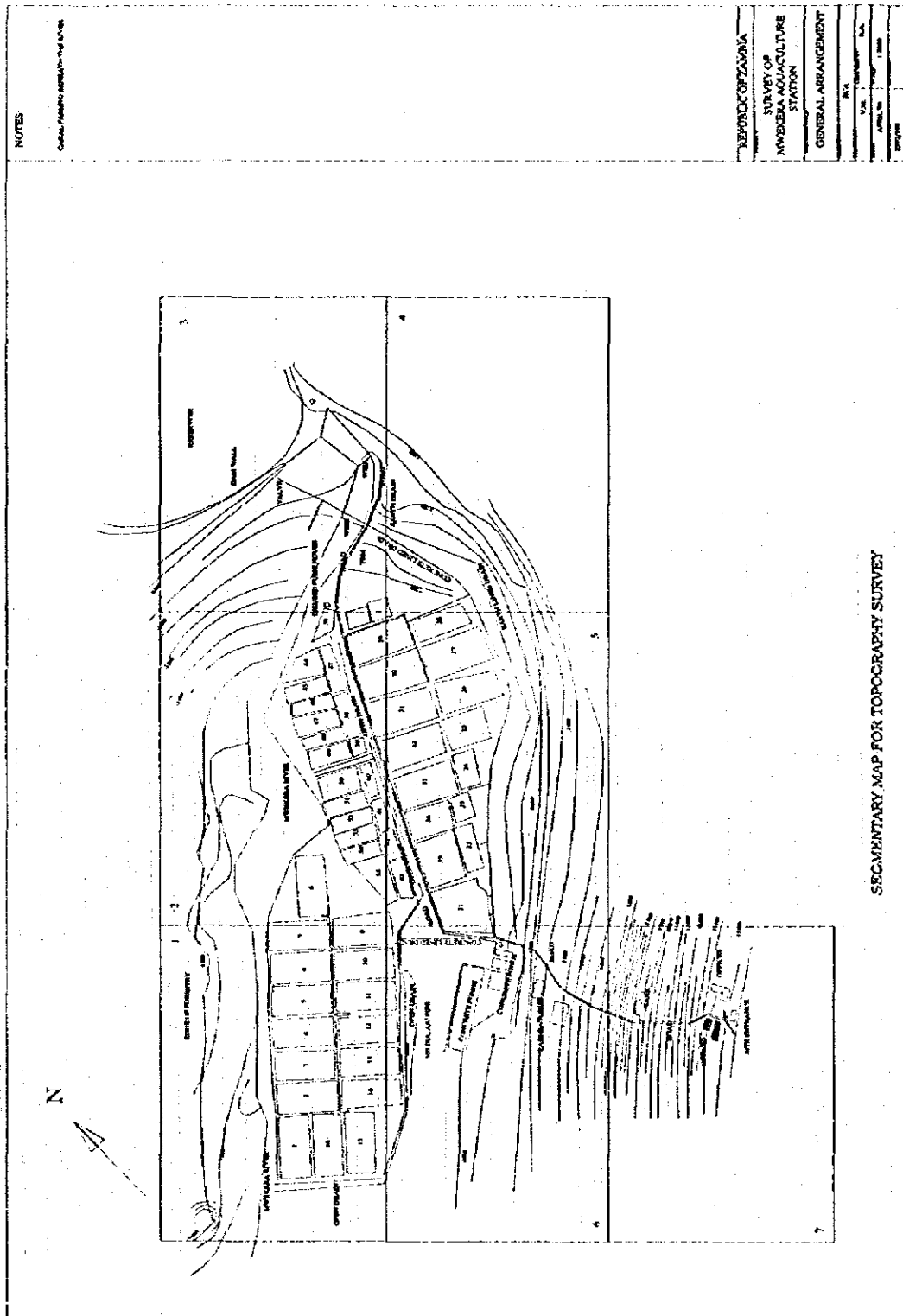
検査項目	WQ1	WQ2	WQ3	WQ4	WHO 基準	カナダ基準
硬度・Total Hardness	24	22	37	26	500	600
濁度・Turbidity	4.0	4.8	85.5	4.8	5	30
鉄 Fe (mg/lit.)	0.60	0.62	2.1	0.56	0.3	1
マンガン・Mn (mg/lit.)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.3	0.5
pH	7.0	7.0	7.4	7.6	6.5-8.5	6.5-9.2
NO3 (mg/lit.)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	45	100
SO4 (mg/lit.)	12	14	21	12	400	600
鉄 F- (mg/lit.)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	8.0
Cl- (mg/lit.)	<0.1	<0.1	1.0	<0.1	250	800
砒素 As+ (mg/lit.)	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.05	0.05
カドミウム Cd+ (mg/lit.)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.005	0.05
クロム Cr (mg/lit.)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	0.05
銅 Cu (mg/lit.)	0.06	<0.05	0.06	<0.05	1.0	3.0
鉛 Pb (mg/lit.)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.05	0.1
水銀 Hg (mg/lit.)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.001	0.01
セレン Se (mg/lit.)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.01	0.05
Cn (mg/lit.)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.2
大腸菌群 Coliform bacilli MPN100ml	900	275	1800+	350	0	-
寄生虫等 Escherichia coli. MPN100ml	10	8	150	5	0	-

5.1 自然条件調査4. カフィロンダ観測所気象データ

		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均
気温 (℃)	平均	21.9	25.2	23.4	22.2	21.9	21.5	19.7	17.6	15.4	16.3	17.1	20.2	20.2
	最大	34.0	34.8	30.6	28.9	28.6	28.4	28.9	28.6	26.6	28.1	29.7	32.0	29.9
	最低	9.8	15.5	16.1	15.4	15.2	14.6	10.4	6.5	4.1	4.4	4.5	8.4	10.4
降雨 (mm)	最大	1.0	17.5	56.0	25.4	52.5	41.6	38.3	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	19.9
	月計	1.0	57.4	381.6	175.4	215.1	222.9	127.7	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	100.0
風力	平均	5	4	3	3	3	2	2	4	3	4	5	3	3
	最大	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

注) 観測期間1975-95年のうち、確率1/3に当たる1975/76年の観測値を掲載。

5.1 自然条件調査5. 調査地点位置図



5.2 養殖計画 1. 各実験池年間使用計画

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備考
250m ² 池	(1) ティラピア各種の比較試験												
	原種の保存												
1	← 周年使用 →											原種の保存	
2	← 周年使用 →											・	
3	← 周年使用 →											・	
4	← 周年使用 →											・	
	比較飼育												
5	放養	→	中間測定	→	中間測定	→	中間測定	→	取上げ	ティラピア			
6	放養	→	中間測定	→	中間測定	→	中間測定	→	取上げ	・			
7	放養	→	中間測定	→	中間測定	→	中間測定	→	取上げ	・			
8	放養	→	中間測定	→	中間測定	→	中間測定	→	取上げ	・			
250m ² 池	(2) 飼料試験												
	コイ			ティラピア			サイズ別の比較						
9	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	→ 取上げ			
10	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	→ 取上げ			
11	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	→ 取上げ			
12	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	→ 取上げ			
13	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	→ 取上げ			
14	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	→ 取上げ			
15	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	→ 取上げ			
16	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	開始	→	取上げ	→ 取上げ			
750m ² 池	(3) 施肥比較試験												
	(雨期)						追肥 (乾期)						
1	→	終了	開始	→	終了	開始	→	終了	開始	→			施肥量(t/ha)
2	→	終了	開始	→	終了	開始	→	終了	開始	→			0/ha
3	→	終了	開始	→	終了	開始	→	終了	開始	→			0/ha
4	→	終了	開始	→	終了	開始	→	終了	開始	→			2/ha
5	→	終了	開始	→	終了	開始	→	終了	開始	→			2/ha
6	→	終了	開始	→	終了	開始	→	終了	開始	→			4/ha
7	→	終了	開始	→	終了	開始	→	終了	開始	→			4/ha
8	→	終了	開始	→	終了	開始	→	終了	開始	→			8/ha
8	→	終了	開始	→	終了	開始	→	終了	開始	→			8/ha
750m ² 池	(4) 混養試験 (開始時期は稚魚の大きさによる)												
9	開始	→	周年飼育	→	周年飼育	→	周年飼育	→	取上げ	1:1			ティラピア:コイ
10	開始	→	周年飼育	→	周年飼育	→	周年飼育	→	取上げ	1:1			
11	開始	→	周年飼育	→	周年飼育	→	周年飼育	→	取上げ	1:2			
12	開始	→	周年飼育	→	周年飼育	→	周年飼育	→	取上げ	1:2			
13	開始	→	周年飼育	→	周年飼育	→	周年飼育	→	取上げ	2:1			
14	開始	→	周年飼育	→	周年飼育	→	周年飼育	→	取上げ	2:1			

5.2 養殖計画2. 池構造の比較

	素堀池	ビニールシート張り池	コンクリート壁面池
建設費	最も安価	中程度	最も高価
実験池としての適性	適正な池の管理を行った場合においてもコイの食害による池壁面の崩落や、雑草の繁茂による各池の飼育環境・条件の変動は不可避であるため実験池としては不適當、但し実験結果の現場における再現性は高い	ビニールを敷くことにより左記の問題点を解消できる 実験池としての適性は中程度	長期間の使用でも池の物理的環境は変わらず、実験池としての適性は高いが、実験結果の現場における再現性は低い
養殖池としての適性	既存養魚場は素堀池中心のため、周辺地域への技術普及の意味では最も適性が高い	デモンストレーション的な役割は担える	将来課題としてのデモンストレーション的な役割は担える
維持管理費	池壁面の崩落、穴の補修等、補修にかかわる人件費が必要になる	補修の頻度は素堀池より軽減されるが、シートの張替費用が追加発生し、最もコスト高	基本的には維持管理費は最も安価
維持管理体制	草刈り、壁面補修等の池環境の維持管理に必要とされる労力は最も多い	池環境の維持管理に必要とされる労力は中程度	池環境の維持管理に必要とされる労力は最も少ない
補修体制	現地レベルで対応可	現地レベルで対応可	基本的な補修は現地レベルで対応可

5.2 養殖計画3. 産卵池規模の算定

1回の種苗生産に必要な卵数

現在、コイの種苗生産は；

- 1.ホルモン注射をした親魚を産卵槽に入れる
- 2.卵を屋内の孵化槽で孵化させる
- 3.水仔（孵化後7日目）で屋外の625 m²水槽に移槽する
- 4.青仔（0.4～1g）になったら大型池（2,500 m²）に移槽し、中間育成を行う

水仔が青仔になるまでの期間は、1995年のメケラ養殖試験場実績では40～60日間であった。コイの種苗生産期間は9～12月の4ヶ月間である。1回の種苗生産を準備期間も含め60日間とすると、4ヶ月間で2サイクルの種苗生産が可能である。1回に必要な水仔数を625 m²水槽4槽分とすると250,000尾である。

総池面積 : 625 m² × 4 水槽 = 2,500 m²

単位面積当たり放養水仔数 : 100 尾/m²

必要水仔数 : 2,500 m² × 100 尾/m² = 250,000 尾

卵の平均孵化率は35%、孵化から水仔までの生残率は約70%であるから、
250,000 / 0.35 / 0.70 = 1,020,408

で約100万粒の卵が種苗生産サイクル1回に必要なとなる。

産卵池の規模

産卵池の面積を以下のように設定する。

$$\begin{aligned} \text{計画池面積(m}^2\text{)} &= \text{計画親魚体重(kg)} / \text{計画親魚飼育密度(kg/m}^2\text{)} \\ &= [\text{必要親魚体重(kg)} / \text{親魚産卵率}] / \text{計画親魚飼育密度(kg/m}^2\text{)} \\ &= \{[\text{必要雌親魚体重(kg)} + \text{同体重の雄親魚}^{(1)}\text{(kg)}] / \text{親魚産卵率}\} \\ &\quad / \text{計画親魚飼育密度(kg/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

ここで

計画親魚飼育密度 = 1kg/m²（メケラ養殖試験場での実績値；通常の場合の飼育密度でもある）

親魚産卵率 = 0.33（メケラ養殖試験場での実績値）

必要親魚体重 = 目標産卵数(粒) / 雌親魚体重1kgあたり計画産卵数(粒/kg)⁽²⁾
= 100万(粒) / 10万(粒/kg) = 10kg

したがって、

計画池面積(m²) = {10(kg) + 10(kg) / 0.33} / 1(kg/m²)
= 60.6 m² ≒ 60 m² とする

注1) 産卵には通常、雌親魚と同重量の雄親魚を割当てる。

注2) 雌親魚 1kg あたり計画産卵数(粒/kg)；ザンビア国にはこれに相当する資料が存在しないため、メケラ養殖試験場での孵化実績をもとに日本人専門家が推定している 1kg あたり産卵数である 10 万粒/kg を本計画でも採用することとした。なお、採用にあたりその妥当性を以下のように検証した。

a) 日本人専門家によるメケラ養殖試験場のコイの推定産卵数

次表はメケラ養殖試験場でのコイの孵化尾数と推定孵化率をもとに、現地での日本人専門家が推定した親魚 1kg あたり産卵数である。

メケラ養殖試験場コイの推定産卵数 (1995 年)

月 日	孵化尾数/kg	推定孵化率	産卵数/kg
7月25日	44,350	35%	126,714
8月 5日	20,409	〃	58,311
8月16日	48,659	〃	139,025
8月24日	57,600	〃	164,571
8月29日	約40,000	〃	114,285
9月 4日	56,521	〃	161,488
9月11日	約39,873	〃	113,925
9月19日	20,914	〃	59,754
3月10日	約40,000	〃	114,285
3月10日	37,200	〃	106,285
合 計	405,526	〃	1,158,643
平 均	40,553	〃	115,864

b) 検証

これによりメケラ養殖試験場におけるコイ親魚の平均産卵数は、体重 1kg 当たり約 10 万粒と推定することが出来る。一般にコイは、温帯地域では年 1 回の産卵があり、熱帯地域では複数回産卵する。前者では 1 回あたりの産卵数が多く、後者では少ない。

一方ザンビアは熱帯に位置するがメケラは標高 1,280m の所にあるため、気候が温暖である。このためメケラ養殖試験場のコイは水温上昇が始まる 8 月以降に年 1 回しかの産卵をおこなわない。したがってメケラ養殖試験場の気候はコイにとって温帯地域の条件に相当すると考えられる。日本の場合はもとより、以下に示すインドの高地や中国の場合でも年 1 回の産卵の場合、平均産卵数は約 10-12 万粒/kg となっているため、メケラ養殖試験場での日本人専門家による推定値

である 10 万粒/kg を本計画で採用するのが妥当であると考えられる。

- ・ インドにおける体長 25.35cm のコイの平均産卵数:9.7 万粒(A hatchery manual for the common, chinese and Indian major carps-Asian Development Bank より)
- ・ 中国における体長 40 cm のコイの平均産卵数:12.8 万粒 (中国淡水養殖学-中国淡水養魚経験総括委員会編より)

5.2 養殖計画4. 種苗生産経費

□飼育経費

「採卵用親魚飼育費」

- ・保有親魚数量 60kg (雌雄)
- ・産卵率を35%とすると保有数は200kgとなる。

1) 親魚費 (補充魚)

保有数量の20%を計上する。

$$200(\text{kg}) \times 0.2 = 40(\text{kg})$$

親魚育成経費を販売価格の50%として試算する

$$1,000(\text{クワツヤ/kg}) / 2 = 500(\text{クワツヤ/kg}) \cdots \text{kgあたり親魚育成経費}$$

$$40(\text{kg}) \times 500(\text{クワツヤ/kg}) = 20,000(\text{クワツヤ})$$

2) 産卵費 (ホルモン-シナホリン)

10mg/尾

$$2,000(\text{クワツヤ/10mg}) \times 50(\text{尾}) = 100,000(\text{クワツヤ})$$

3) 飼料費

a) 親魚用

年間の成長を1.5倍とすると、

$$200(\text{kg}) \times 1.5 = 300(\text{kg})$$

従って $300(\text{kg}) - 200(\text{kg}) = 100(\text{kg})$ が必要経費となる。

メイズ等の穀物を中心とした飼料で飼料効率を5とすると、

$$100 \times 5 = 500(\text{kg}) \text{ の飼料が必要となる。}$$

$$75(\text{クワツヤ/kg}) \text{ の飼料で } 500 \times 75 = 37,500(\text{クワツヤ})$$

b) 種苗用

人工初期飼料 (鶏卵、MBD 等)

$$11,250(\text{クワツヤ})$$

4) 施肥経費等

約500kgの成魚を継続飼育するための1回の施肥がK76,375、追肥を3カ月毎に行うこととすると、年間K305,580が必要となる。

$$305,580(\text{クワツヤ/親魚}) + 27,000(\text{クワツヤ/種苗}) = 511,000(\text{クワツヤ})$$

□人件費

- 1) 産卵期 4人 x 90日 = 360人/日
- 2) 種苗飼育期 4人 x 90日 = 360人/日
- 3) 通常管理 2人 x 270日 = 540人/日

合 計 1,260人/日

1,260人/日 x 2,200 (クワッチャ) = 2,772,000 (クワッチャ)

コイ種苗生産原価の内訳 (単位: 50 万尾)

項 目	経 費 (K)
□ 飼育経費	
1) 親魚費 (補充魚)	20,000
2) 産卵費 (ホルモン等)	100,000
3) 飼料費	48,750
4) 施肥経費等	511,000
□ 人件費	2,772,000
小 計	3,451,750
□ 消耗品、販売経費等 [(1) + (2)] x 10%	345,175
合 計	3,796,925

ティラピア種苗生産経費については、コイとの主な相違点はホルモン等による産卵費が不用となる事である。これを試算すると以下のとおりとなる。

$3,451,750 - 100,000$ (産卵費) = $3,351,750$ (クワッチャ)

これに消耗品、販売経費等を全体の10%として見込むと、ティラピアの10万尾当りの種苗生産経費は、

$(3,351,750 + 3,351,750 \times 0.1) \times 1/5 = 737,385$ (クワッチャ) と試算される。

コイ・ティラピアの種苗生産経費

魚種	目標生産尾数	生産経費 (K)	種苗単価 (K/尾)
コイ	500,000	3,796,925	7.6
ティラピア	100,000	737,385	7.4
合 計	600,000	4,556,310	7.6

以上により、生産活動に要する年間運営・維持管理費は、4,556,310クワッチャと試算される。

資料5.2 養殖計画5. 研究活動経費

項目	数量	金額	クワチ	備考
1. 施肥比較実験				
鶏糞	42トン	588,000		K14,000/トン
ビール粕	42トン	294,000		K7,000/トン
石灰	3トン	300,000		K2,500/トン
2. ティラピア養殖適性				
鶏糞	3.3トン	46,200		K14,000/トン
ビール粕	3.3トン	23,100		K7,000/トン
石灰	0.3トン	30,000		K2,500/トン
3. 混養試験				
鶏糞	2.5トン	35,000		K14,000/トン
ビール粕	2.5トン	17,500		K7,000/トン
石灰	0.2トン	500		K2,500/トン
4. 現地調達可能な 飼料・原料試験				
鶏糞	3.4トン	47,600		K14,000/トン
メイズ殻	3.2トン	70,400		K22,000/トン
ビール粕	3.2トン	22,400		K7,000/トン
フスマ	3.2トン	228,000		K90/kg
5. コイ種苗生産	-	-	-	種苗生産費用に含まれる
6. 人工飼料開発				
乾燥小エビ	840kg	42,000		K50/kg
肉骨粉	840kg	100,800		K120/kg
混合ビタミン	120kg	1,200,000		K10,000/kg
鶏糞	1.0トン	14,000		K14,000/トン
ビール粕	120kg	840		K7,000/トン
フスマ	480kg	43,200		K90/kg
合計		3,103,540		

注： 実験用種苗は自家生産したものを用いるため算定費用には含まない。

実験4.および6.は2回分の費用見積りとした。

以上より、研究活動にかかる年間運営・維持管理費 3,103,540クワチと試算される。

5.2 養殖計画6. 販売事業による収益

1) 種苗販売計画

種苗の配布先である民間零細養魚家は、養殖の拡大によって今後徐々に増加していくと考えられる。これら養魚家が技術指導等によって生産能力を伸ばし、全体のレベルが向上されれば、今後の種苗販売の増加は期待することが出来ると思われる。

メケラ養殖試験場においても特にコイの種苗購入についての問い合わせが多く、またキトウェ市内の市場での聴取によってもコイに対する一般市民の関心は高く、需要の可能性はかなり高いと考えられる。

現地の現状から高い単価の種苗の販売は容易ではなく、現状の単価で供給量を増大する方向を検討せざるを得ない。種苗の販売価格は次表のとおりで、販売対象となる1.0-3.0gの価格は20-30クワチャ/尾である。

メケラ養殖試験場生産物販売価格

コイ	販売価格 (K)	ティラピア	販売価格 (K)
0.5g 以下	10/尾		
0.6-1.0g	20/尾	0.6-1.0g	20/尾
1.1-3.0g	30/尾	1.1-3.0g	30/尾
3.1-5.0g	50/尾	3.1-5.0g	50/尾
テ-ブ'ル'グ'イス'	1,000/kg	テ-ブ'ル'グ'イス'	1,000/kg

1995年の種苗生産実績はコイ55万尾、ティラピア20万尾であった。コイの販売数は生産に見合う池の構造上の不備により172,000尾にとどまったが、この問題が解決されれば50万尾程度の供給を見込めると考えられる。1g種苗を30万尾、2g種苗を20万尾として、またティラピアについては、1995年の販売実績数に近い値を採用して以下に種苗の販売事業による収益を試算する。

種苗販売計画

種苗	1g	2g	合計
コイ	30万尾 x K20 = K6,000,000	20万尾 x K30 = K6,000,000	K12,000,000
ティラピア	10万尾 x K20 = K2,000,000		K2,000,000
合計	K8,000,000	K6,000,000	K14,000,000

以上から、種苗販売事業による収益は年間14,000,000クワチャと試算される。

2) 成魚販売計画

販売用成魚の生産には、種苗生産用の親魚育成の過程及び試験研究からも販売可能な成魚の生産が予想され、試験研究終了魚についても約2.0トン(200万クワツキ)の売上げが可能となる。

これら成魚の出荷による市場への影響については、成魚は3種類の研究課題の終了時に得られるため、取上げの時期に相違が出ることになる。試験終了後、成魚は一旦遊休池に蓄養され随時出荷の対象となるので出荷量は分散される。このため市場価格への影響は少ないと考えられる。

a) ティラピア比較試験

$$1,000 \text{ (尾/面)} \times 4 \text{ (面)} = 4,000 \text{ (尾)}$$

試験終了後の歩留りを供試、減耗で60%とすると、

$$2,400 \text{ (尾)} \times 0.2 \text{ (kg/尾)} = 480 \text{ kg}$$

この半数を処分し、残りは次の試験用に保存する。

$$480 \text{ (kg)} / 2 = 240 \text{ (kg)}$$

b) 混養試験

$$1,500 \text{ (尾/面)} \times 6 \text{ (面)} = 9,000 \text{ (尾)}$$

試験終了後の歩留りを60%とすると、

$$9,000 \text{ (尾)} \times 0.6 = 5,400 \text{ (尾)}$$

これを体重0.2kg時に取上げると、

$$5,400 \text{ (尾)} \times 0.2 = 1,080 \text{ kg}$$

c) 飼料試験

$$1,000 \text{ (尾/面)} \times 8 \text{ (面)} = 8,000 \text{ (尾)}$$

3ヵ月ごとの試験終了後の歩留りを80%とすると、

$$8,000 \text{ (尾)} \times 0.8 = 6,400 \text{ (尾)}$$

$$6,400 \text{ (尾)} \times 0.1 = 640 \text{ kg}$$

$$a) + b) + c) = 1,960 \text{ kg}$$

$$1,960 \text{ kg} \times 1,000 \text{ (クワツキ/kg)} = 1,960,000 \text{ クワツキ}$$

以上から、成魚販売事業による収益は年間1,960,000クワツキと試算される。

3) 遊休池利用計画

このほか種苗生産計画及び試験計画に使用が計画されていない遊休池の利用が可能である。ここで将来遊休池を利用した場合の販売計画を試算する。

種苗の生産量が少ない現況では2,500㎡の池約10面の利用が可能と考えられる。メケラ試験場が販売用成魚生産を行った場合の試算は次表に示した通りである。この試算によると約330万クワツァの収益が可能となる。

遊休池利用により見込まれる成魚販売利益の試算

(生産性を1haあたり2トンとした場合)

項 目	数量	金額 (K)	備 考
経費		682,995	
1. 鶏糞	5.5 トン	117,000	鶏糞 350/25kg、輸送費 40,000 クワツァ
2. ピール粕	5.5 トン	38,500	7,000/トン
3. 石灰	500kg	50,000	2500/kg
4. 臨時雇用	50 人・日	100,000	2,000/人/日
5. 販売のための運送費	-	350,000	
6. 種苗代	3000 尾	27,495	
売り上げ		2,000,000	
1. コイ	2 トン	2,000,000	
利 益		1,317,005	

0.25haの池10面(2.5ha)を成魚生産販売用に利用する際の収入は、

$$1,317,005 \times 2.5 = 3,292,512.5 \text{クワツァ}$$

以上から、遊休池利用による成魚販売収益は年間3,292,512.5クワツァと試算される。

したがって、各販売事業による年間収益は次表のとおりとなる。

(1) 種苗販売計画	14,000,000クワツァ
(2) 成魚販売計画	1,960,000クワツァ
(3) 遊休池利用計画	3,292,512クワツァ
合 計	19,252,512クワツァ

5.3 機材1. 機材対比表

番号	名 称	単 位	数 量		備 考
			要請	計画	
1	調査用機材				
1	プランクトンネット,XX13	組	1	-	ミニプロに含まれる
2	プランクトンネット,GG54	組	1	-	〃
3	プランクトンネット,100mW XX13	m	5	-	〃
4	プランクトンネット,100mW GG54	m	5	-	〃
5	透明度板	台	2	2	
6	デジタル温度計	台	1	-	水質分析器で測定可
7	ポータブル水質分析器	台	3	-	ミニプロで1台あり
8	ポータブルCOD計	台	1	-	DO計で利用可
9	ポータブルBOD計	台	1	-	必要性少ない
10	体長測定板	台	3	3	
11	上皿天秤秤り, 0-10kg(0.1kg)	台	2	-	ミニプロに含まれる
12	バネ手秤り,0-10kg	台	3	3	
13	測量器具	組	2	-	専門技術必要、要員がない
2	気象観測用機材				
1	アネロイド気圧計	台	1	1	
2	最高最低温度計	台	1	1	
3	温湿度計	台	1	1	
4	風向風速計	台	1	1	
5	雨量計	台	1	1	
6	百葉箱	台	1	1	

番号	名 称	単位	数 量		備 考
			要請	計画	
3	実験用機材				
1	顕微鏡撮影装置	台	1	-	ミニプロに含まれる
2	スライズ顕微鏡	台	2	-	〃
3	解剖セット	台	3	-	ミニプロで2台あり
4	万能投影機	台	1	-	既存であり
5	電子上皿天秤, 0-300g(1mg)	台	1	-	ミニプロに含まれる
6	DO 計	台	1	-	〃
7	PH 計	台	1	-	〃
8	化学天秤,0-200g(0.1mg)	台	1	-	〃
9	伝導度計	台	2	-	水質分析器で兼用可
10	ラボミル	台	1	1	
11	手動ミトゾッパ	台	1	1	
12	ブレンダー	台	1	1	
13	蛋白分析装置	台	1	-	必要性少ない
14	脂肪分析装置	台	1	-	ミニプロに含まれる
15	繊維質分析装置	台	1	-	繊維質分析はしない
16	サンプル保存用冷蔵庫	台	1	1	
17	サンプル保存用冷凍庫	台	1	-	必要性少ない
18	中央実験台	台	2	-	ミニプロで1台あり、実験室に設置
19	机	台	6	-	相手国負担範囲と考えられる
20	椅子	台	6	-	〃
21	薬品保管庫	台	6	-	ミニプロで2台あり、実験室、飼料に各1
22	ビーカー 2000ml	個	20	-	ミニプロに含まれる
23	ビーカー 1000ml	個	20	-	〃
24	ビーカー 500ml	個	20	-	〃
25	ビーカー 100ml	個	20	-	〃
26	ビーカー 50ml	個	20	-	〃
27	フラスコ 2000ml	個	20	5	使用頻度は多くない
28	フラスコ 1000ml	個	20	3	ミニプロで2台あり、使用頻度は多くない
29	フラスコ 500ml	個	20	20	
30	フラスコ 100ml	個	20	15	ミニプロで5台あり
31	フラスコ 50ml	個	20	15	ミニプロで5台あり

番号	名 称	単 位	数 量		備 考
			要 請	計 画	
4	飼料製造用機材				
1	粉砕器	台	1	-	既存であり
2	クッカー	台	2	-	ボイルを要する原料は使わないため不要
3	ペレット成型機	台	1	-	既存であり
4	ホッパー	台	1	-	大規模プラント用、本施設では不要
5	台秤	台	1	-	ミニプロに含まれる
5	車両				
1	四輪駆動トラック、7トン	台	1	-	ミニプロに含まれる
2	四輪駆動乗用車	台	1	-	〃
3	四輪駆動ピックアップトラック	台	2	-	必要性少ない、トラックで代用可
4	ミニバス	台	1	-	必要性少ない
6	暗室装置(カラー及び白黒)				
1	引伸器			-	必要性少ない
2	現像タンク、バット			-	〃
3	印画紙、フィルム			-	〃
4	現像薬品			-	〃
5	スライド投影機			-	〃
7	その他の機材				
1	活魚タンク、1トン	台	8	2	種苗配給量から2台で賄える
2	ベッド及びマットレス	台	20	-	相手国負担範囲と考えられる
3	ビデオ装置	台	1	-	必要性少ない
4	パソコン用ソフトウェア	式	1	-	ミニプロに含まれる
5	SSB無線機	台	1	-	必要性少ない
6	カラーコピー機	台	1	-	ミニプロに含まれる、カラーの必要なし
7	予備発電器、20kVA	台	1	-	ミニプロに含まれる、10kVA
8	ラップトップコンピューター	台	1	-	ミニプロに含まれる
9	デスクトップコンピューター	台	1	-	〃
10	夜間作業灯	台	8	-	相手国負担範囲と考える
11	製本機	台	1	-	必要性少ない
12	実験衣	組	15	-	〃

A. 水産

1	ANNUAL FISH PRODUCTION FOR ALL MAJOR FISHERIES OF ZAMBIA	DEPARTMENT OF FISHERIES
2	A.S.I.P. AGRICULTURAL SECTOR INVESTMENT PROGRAMME EXTENSION AND INFORMATION SUB-PROGRAMME	MINISTRY OF AGRICULTURE, FOOD AND FISHERIES 1995
3	A.S.I.P. AGRICULTURAL SECTOR INVESTMENT PROGRAMME FISHERIES SUB-PROGRAMME	MINISTRY OF AGRICULTURE, FOOD AND FISHERIES 1995
4	A.S.I.P. AGRICULTURAL SECTOR INVESTMENT PROGRAMME NATIONAL AGRICULTURE POLICY	MINISTRY OF AGRICULTURE, FOOD AND FISHERIES 1995
5	AQUACULTURE DEVELOPMENT AND RESEARCH IN SUB-SAHARAN AFRICA	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS(FAO)
6	AQUACULTURE INTO THE 21ST CENTURY IN SOUTHERN AFRICA	AGRICULTURE FOR LOCAL COMMUNITY DEVELOPMENT PROGRAMME(ALCOM) NOVEMBER 1993
7	BETTER FRESHWATER FISH FARMING IN ZAMBIA	ALCOM 1994
8	FISH CULTURE DEVELOPMENT PROJECT / PROJECT REVIEW 1993	NORWEGIAN AGENCY FOR DEVELOPMENT COOPERATION(NORAD)
9	FISH CULTURE DEVELOPMENT IN NORTHERN PROVINCE, ZAMBIA	NORAD SEPTEMBER 1988
10	1992 FISHERIES STATISTICS	MINISTRY OF AGRICULTURE, FOOD AND FISHERIES 1993
11	INTRODUCTION OF AQUATIC SPECIES INTO ZAMBIAN WATERS, AND THEIR IMPORTANCE FOR AQUACULTURE AND FISHERIES	DIRK F. E. THYS VAN DEN AUDENAERDE (ALCOM)
12	MARKETING AND CONSUMPTION OF FISH IN EASTERN AND SOUTHERN AFRICA	FAO
13	REPORT ON THE SEMINAR ON AQUACULTURE EXTENSION IN ZAMBIA	HENK VAN DER MHEEN, ALCOM 2-6 OCTOBER 1995
14	SADC RFTP MANAGEMENT COMMITTEE MEETING, SADC REGIONAL FISHERIES TRAINING PROGRAMME	SOUTHERN AFRICAN DEVELOPMENT COMMUNITY APRIL 1995
15	SOCIO-ECONOMIC STUDY OF FISHING COMMUNITIES ALONG LAKE MWERU, LUAPULA PROVINCE, ZAMBIA	TILLEKE KIEWIED, ALCOM
16	TLAPIA CULTURE BY FARMERS IN LUAPULA PROVINCE, ZAMBIA	U. N. WIJKSTROM, KARL OTTO WAHLSTROM - ALCOM

B. 開発計画

1	NEW ECONOMIC RECOVERY PROGRAMME / ECONOMIC AND FINANCIAL POLICY FRAMEWORK 1992-1994	MINISTRY OF FINANCE
2	PUBLIC INVESTMENT PROGRAMME 1994-1996	OFFICE OF THE PRESIDENT / NATIONAL COMMISSION FOR DEVELOPMENT PLANNING 1994
3	FINAL RESTRUCTURING REPORT OF THE MINISTRY OF AGRICULTURE, FOOD AND FISHERIES	MANAGEMENT DEVELOPMENT DIVISION, CABINET OFFICE
4	REPORT ON THE REHABILITATION AND MAINTENANCE OF ROADS PROVINCIAL COST ESTIMATES FOR PAVED ROADS REHABILITATIONS WORK	KITWE CITY COUNCIL 1995

C. 一般統計

1	AFRICAN DEVELOPMENT INDICATORS	UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME
2	COMPLEMENTS AND GRADING OF POSTS IN MINISTRIES AND PROVINCES TO SUPPORT ESTIMATES OF EXPENDITURE FOR THE YEAR 1996	PUBLIC SERVICE MANAGEMENT DIVISION
3	ESTABLISHMENT REGISTER / SUPPORTING THE ESTIMATES OF EXPENDITURE	GOVERNMENT PRINTER 1995

D. 自然条件・環境

1	NATIONAL WATER POLICY	MINISTRY OF ENERGY AND WATER DEVELOPMENT
2	WATER RIGHT	MINISTRY OF ENERGY AND WATER DEVELOPMENT
3	ACT NO.12(THE ENVIRONMENTAL PROTECTION AND POLLUTION CONTROL)	GOVERNMENT OF ZAMBIA 1990
4	METEOROLOGICAL DATA (KAFIRONDA, NDOLA)	DEPARTMENT OF METROLOGY, MAFF
5	HYDROLOGICAL DATA(KAFUE, KAMFNSA)	MINISTRY OF ENERGY AND WATER DEVELOPMENT

JICA