

## Programme-5

Lake Tanganyika Dagaa Fisheries Development Programme

### 2.5 タンガニーカ湖ダガー漁業・加工開発プログラム



計画対象地：キゴマ

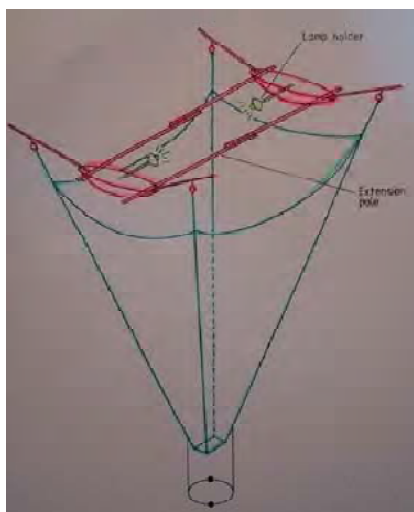


■ダガーの加工風景。左は伝統的な砂浜に直接干す方式。ただし干し場には大きな砂利を選別して敷いてあり、土・砂の混入を最小限に抑えている。土壌と直接触れることによる汚染は国内市場の場合、大きな問題にならないケースが多い。右は近年普及が見られる干し網を使った加工風景。干し網を使った加工では塩水処理や 500g 袋詰めなどと合わせた付加価値化により、通常より 1-2 割高い価格を実現している。両者とも雨季の加工には決め手を欠く。



■カトンガの水揚げ地とダガーの水揚げ風景。

■同左。



■ダガーリフトネットの構造と夜間の操業風景。リフトネットは夜間集魚灯を使って浮上してきたダガーを巻き取る漁法で、非常に効率的なダガー漁法と考えられる。ただし集魚灯には水中への光の進入を最大にするよう、反射板を改善するなど、改良の可能性が認められる。

## 2.5 タンザニーカ湖ダガー漁業・加工開発プログラム

### (1) プログラムの概要

#### A. 概要

本プログラムはタンザニアにおける最も重要な魚種であり、且つ生産ポテンシャルがあると期されるダガー・キゴマの生産と加工の改善に関する 2 つのコンポーネントからなる。生産技術に関しては、既存の集魚灯の改良による効率的な集魚効果の実現（ダガー集魚灯改善試験）、水中灯等を用いた新漁法の導入による効率的な漁獲（ダガー漁法改善試験）の実証を行う。加工技術に関しては、雨季におけるダガーの収穫後ロスを減少させるためのダガー燻製加工試験及びダガー強制乾燥加工試験をその内容とする。

ダガー集魚灯改善試験は、既存のプレッシャーランプに適切な反射板を取り付けることにより、横方向に拡散している光を水中へ透過させることで集魚灯としての効率を増加させることを目的としている。ダガー漁法改善試験は、魚群探知機またはソナーを導入することにより、夜間において魚群探査により直接・積極的に魚群を捕捉し、水中灯を用いて魚群を網まで誘導し捕獲することを目的とした試験プロジェクトである。ダガー燻製加工試験は、薪または、炭を用いたダガーの燻製品を製造し、ダガーの食品としての多様性の拡大と、それに伴う新たな需要の喚起および潜在的需要の掘り起こしによる市場の開拓をねらう。単に燻製品の製造といった新たな加工法の試験・検討にとどまることなく、商品開発的性格をも含むプロジェクトである。ダガー強制乾燥加工試験は、灯油を用いた温風乾燥装置の導入により、ダガーの乾燥が天候に左右されることなく年間を通じて安定的に行われることを目的としている。さらに、ダガーの食品としての安全性の確保と収穫後ロスの低下を実現することにより、食糧供給の増加に寄与するものである。プログラムでは、第 1 フェーズにこれら技術の実証試験を行い、第 2 フェーズではキゴマ州で活動する NGO の提供するマイクロファイナンスを支援するプロジェクトと連携した新技術の普及を行う。

B. 計画対象地域： キゴマ州キゴマ県カトンガ（Katonga）地区、キビリジ（Kibirizi）地区

C. 期間：

[第 1 フェーズ] 24 ヶ月

[第 2 フェーズ] 24 ヶ月

### (2) プログラムの目的と妥当性

#### A. 目的

本プログラムの目的は、ダガー・キゴマの生産向上及び収穫後ロスの減少から国民への食品としてのダガー供給を増大することをゴールに、以下の特定の目的をもつ。

- ダガーの漁業技術改善により、生産性が高く、漁民の収益性を向上する技術を実証する。
- 乾燥ダガーの収穫後ロスを低減するため、燻製加工、温風加工を試験し、最も効果的な技術を確立する。

#### B. 妥当性

タンザニアで、年間 2.7% の高率で増加し続ける人口に伴い、国民への食料供給確保が重要な課題となっている。タンザニーカ湖で生産されるダガーは魚種別では、国内で 2 位の生産量を持ち、且つ人々の食品としての嗜好性が強く、国民の重要なタンパク源となっている。またダガーは 1 年未満で成熟し、再生産性が容易な多獲性魚類であり、また資源的に開発の余地があるものと知られている（現在のダガーの漁獲量は年間 5 万トンほどであり、過去の調査においては、30 万ト

ンの資源量があると推計されており、開発の可能性は高い)。しかしながら、資源の存在にもかかわらず、キゴマでは漁場の遠方化、漁獲量の減少が漁民でも知られている。これは、近場の好漁場に漁獲圧力が集中していることが原因と考えられ、このような部分的過剰漁獲を回避しながら、生産の増大を図るためには、適切な漁業管理システムの導入と、生産性の改善による漁場の拡大を進めることが重要である。漁獲技術に関する試験・研究は、ダガー生産の増大に大いに寄与することが期待されるが、過剰漁獲のリスクを避けつつ食用供給を増やすためには、漁獲後ロスを減少させることが、実質的な生産増大につながる。ダガー・キゴマは雨季に天日干しが出来ないことから生産の3から5割が劣化品として、飼料用、もしくは低価格品となっていると考えられる。特に雨季には生産量が減ることから、安定した加工体制は漁民加工業者の収入安定に大きく貢献する。現在ダガーの乾燥には、干し網が導入され、衛生の改善には一定の成果を示しているが、雨天の乾燥には、加熱による方法以外に有効な手段はない状況にある。本プログラムでは、ダガーの薫製製造、および火力を用いた温風乾燥を導入することにより、ダガーの漁獲量の増大する雨季に収穫後ロスを減少させることを直接の目的にしている。薫製及び温風乾燥とともに、技術的には単純であり導入は可能である。課題は、薫製については市場の嗜好性、後者では比較的大きな初期投資と一度に処理する量が大いことから、加工業者が共同で作業をする必要がある点にある。キゴマでは加工業者の40%が女性であり、加工業は漁村における女性の重要な経済活動となっている。しかしながら、女性の資本力は一般に小さく、原料の買い付けが十分に出来ず、収益性も低い。このため、全天候型の加工方法を確立しつつ、女性の組織化を図ることによる資本力の増強、及び生産性の改善による収入の増大が期待できる。

### (3) 計画の内容と活動

#### [第1フェーズ]

#### A. ダガー漁業技術改善コンポーネント

TAFIRI キゴマ支所にて活動1、2に上げる技術改善試験を実施する。

#### 活動1 ダガー集魚灯改善試験

現在ダガー漁に用いられている集魚灯には、プレッシャーランプとコロンプスランプの2種類があり、ダガー漁民は主にプレッシャーランプを使用している。ダガー漁に用いられているプレッシャーランプは、タンザニア国内において一般家庭用の照明として広く普及しているものと同じのものであり、価格は決して安価とはいえないが調達はその補修部品も含めて容易である。これに対しコロンプスランプは、船上用灯火として開発されたため、光は下方を中心に放射され集魚灯としての効果は高いといえるが、タンザニア国内では価格が高く、本体・部品ともに入手は困難である。ダガー漁で用いられているプレッシャーランプの光量は十分であると考えられるが、殆どの光は横方向に拡散し水面で反射しているため、光がより水中に届くようにするには改善の余地が多いと思われる。本試験は、既存のプレッシャーランプに適切な反射板を取り付けることにより、横方向に拡散している光を水中へ透過させることで集魚灯としての効率を増加させることを意図している。

- 集魚灯改良のための資機材の調達、および改良試験を行うための既存設備・施設・資機材の整備。
- 適切な反射板をデザインするための、反射板の素材、形状、耐久性、コスト等に関する実験・研究。
- 上記活動2の結果に基づき、テストピースの作成を行う。
- テストピースを用いて実際に漁を行い、集魚効果および使い勝手等について水上で試験・検証を行う。
- 水上での試験・検証の結果を上記活動にフィードバックし、さらに改良を加える。

## 活動2 ダガー漁法改善試験

既存のダガー漁は船上で集魚灯を点灯しそこに集まってくる魚群をすくい取る漁法であるが、漁の出来不出来はもっぱら経験と感に頼っており、漁場の決定把握は科学的になされていない。本試験は魚群探知機、ソナー、水中灯などのより近代的な漁労装置を導入することにより、漁業の効率化を図ろうとするものである。ダガーは昼間は群を作らず拡散して遊泳しているが、夜になると群を形成する習性がある。そこで魚群探知機またはソナーを導入することにより、夜間において魚群探査により直接・積極的に魚群を捕捉し、水中灯を用いて魚群を網まで誘導し捕獲することを目的とした試験プロジェクトである。また、あわせて現状では休漁となっている満月の時期に漁獲が可能か否か検討する。

- 水中集魚灯の資機材の調達、および試験を行うための資機材の調達。
- 実際に漁を行い、集魚効果およびランニングコスト等について試験を行う。
- 満月の期間など現在では休漁期となっている時期に、有効に漁獲できるか試験を行う。
- 上記活動の結果に基づき、標準となる水中灯漁具漁法を設計する。

## 活動3 漁具機材の調達と漁民との協力による実証試験

試験で導入する機材については、タンザニア国内で入手できるものでなければならない。これら試験機材は一定の試験をTAFIRIで繰り返した後、漁民に委託使用させ、フィールドでのデータ収集を行う。漁民には新しい実験用の集魚灯、魚探知機などの使用を条件とする一方、漁船・漁具を無償で貸し付ける。TAFIRIでは実験船2隻等を用意するほか、従来型の漁法との比較を行うため漁民との協力関係を形成する。

## 活動4 漁民の短期訓練と技術普及ワークショップ

得られた新技術に係わるデータはワークショップを通じてカトンガ、キビリジの漁民に報告を行い、漁民からみた技術の実行性について検証を行う。また確認できた改善技術から随時1-2日の短期訓練を漁村で実施する。

## B. ダガー加工技術コンポーネント

加工技術については、実験加工場を建設後、民間の加工組合、グループにこれを運用させ、データを収集すると共に、OJTを行う。指導には地元NGOとの協力を前提に考える。

## 活動5 ダガー燻製加工試験

現状の天日乾燥では、雨季における乾燥製品の製造には限界がある。本試験では、薪または、炭を用いたダガーの燻製品の製造をとりあげ、ダガーの食品としての多様性の拡大とそれにとともなう新たな需要の喚起および潜在的需要の掘り起こしによる市場の開拓をねらう。ダガーの燻製品を作るための施設を整備し、雨季におけるダガーの燻製を製造する。燻製にしたダガーは、少量ずつプラスチックのパックに詰め販売することとし、このパックのなかには燻製ダガーの料理方法を記載した紙もあわせて入れ、消費者の興味を惹きつけるものとする。燻製品の製造・販売のデモンストレーションは加工業者や水産局だけでは対応できかねることが予想されるので、サイトの流通業者及び末端の小売り業者等を巻き込んで行うとともに、都市部の市場における反応を調査し商品性を調査・検討する。この試験は単に燻製品の製造といった新たな加工法の試験・検討にとどまることなく、商品開発的性格を有するプロジェクトである。

- 燻製炉作製用資機材の調達、および商品袋詰するための資機材の調達、製品の保管のための倉庫施設の建設。
- 試験プロジェクト参加者の選定に関する検討。
- 燻製品製造に要する時間、コストの検討。

- 薫製品の製造と販売。
- 消費地での本商品に関する消費者の反応調査。

#### 活動6 ダガー強制乾燥加工試験

本試験では、灯油を用いた熱風乾燥装置の導入によるダガーの乾燥品の製造をとりあげ、ダガーの食品としての安全性の確保と収穫後ロスの低下を実現することにより、食糧供給の増加に寄与するものである。現状の収穫後ロスはそのほとんどが、雨季における不十分な乾燥による消化管内物質の腐敗、及び乾燥中に昆虫等により産み付けられた卵が孵化し虫食い状態になるなど、食品としての適性が著しく損なわれることが原因となっている。温風を使った強制乾燥は電気、石油燃料を使用するが機械的には最も単純であり、日本の煮干し製造等にも普遍にみられる技術である。燻製加工はにおいがつくことから過去の試験で十分な市場普及を図れなかったことから、風味的に元日干しと変わらない同加工方法は実証に値する技術といえる。本試験では特に値段的維持管理にリスクがあり、試験プラントを建設し、OJT をもちいた加工業者の訓練を行う必要がある。

- 乾燥装置用の施設の建設、乾燥機等の資機材の調達。
- 試験プロジェクト参加者の選定に関する検討。
- 製品乾燥に要する時間、コストの検討。
- 消費地での本製品に関する追跡市場調査。

#### 活動7 加工業者/グループの訓練

カトンガ、キビリジでダガー加工技術に係わるワークショップを開催し、現行の天日干し加工の問題点や、さらなる改良の可能性、経営能力、組織能力などについて分析を行う。ワークショップでは、意識と技術能力のあるグループを見出し、実験加工場を委託運営することを前提に施設の利用計画、グループの訓練計画を取りまとめる。

### [第2フェーズ]

#### 活動8 零細漁民・加工業者に対する小規模融資

第1フェーズにて実証された技術については、漁民への普及を図るための資金的支援を実施する。キゴマではTACARE、Pride TanzaniaなどNGOがマイクロクレジットサービスを展開していることからプログラム事務所は、漁民の加工グループに保障を行い、既存のスキームの活用を図る設計を行う。

#### (4) 施設・機材計画

##### A. 施設計画

##### a) 設計の基本方針

キゴマ地域はタンガニーカ湖に於けるダガーの一大生産地であるが、その生産工程を屋外乾燥に依存している為、雨季にはダガーの品質低下を生み、ポストハーベストロスと呼ばれる大量の不良品の発生を余儀無くされている。現在の様に天候に左右され、十分なストック量を確保しない生産、在庫、流通システムは、生産地の雨季に於ける顕著な買取り価格の低下を招いているだけでなく、仲買業者の投機的な価格設定を生む温床ともなっている。この状況を打開する為、倉庫を併設した乾燥施設を設置し、天候に左右されない品質維持の実現とストック量の確保による価格水準の安定化を図る。

b) サイト概況

タンガニーカ湖沿岸でキゴマは最大の都市であり、都市インフラはダルエスサラームに比較しても良好な状態にある。主要水揚施設であるカトンガ、キビリジ、ウジジはキゴマの郊外に位置し、町からのバス便もあり交通の便は良い。候補サイトはいずれの場所も平坦で十分な広さを有し、用地確保にも問題はない。電気の引込みについても前面のアクセス道路から容易に通線出来る。

c) 施設内容

計画の概要

ダガーを乾燥させる乾燥ユニットの設置された乾燥プラントと乾燥させたダガーをストックする倉庫の 2 つの施設のコンポーネントにより構成される。これらは袋詰作業等を行う作業ヤードの両側に配置する。又道路に面したトラックヤードでの搬入搬出作業が容易に出来る様な導線計画を行う。ダガーは一端、塩水に浸された後に乾燥プラントで処理される為、乾燥プラントに付属したコンクリート製の塩水ピットを設置する。此処から排出される汚水はセプテックタンクで時間をかけ問題のない状態にまで処理される。乾燥プラントには乾燥空気を送風するヒートユニットを片側に設置し、搬入されたダガーは乾燥に 3-4 時間かけ順次搬出されて行く。

計画の構成コンポーネント

施設	仕上・構造	面積 m <sup>2</sup>	備考
A 乾燥施設	CB 造, 金属屋根、平家	75	
B 倉庫	CB 造, 金属屋根、平家	120	
C Soak pit	RC 造	2m(W)x1.5m(H)x1m(D)	
D セプテックタンク	RC 造	2m(W)x3m(H)x2m(D)	

B. 機材計画

施設・機材	数量	仕様
[ダガー集魚灯改善試験]		
1.1 プレッシャーランプ	30 ケ	タンザニア国内標準品
1.2 反射板資材	---	ステンレス、空き缶、針金、工具等
1.3 工作台	1	反射板加工作製用
1.4 工作機具	1	反射板加工作製用
1.5 光量測定器	1	
1.6 木造船	4 隻	全長 10m
1.7 船外機	2 機	45hp
1.8 リフトネット	2 式	15m × 15m × 10m
1.9 魚函	20 ケ	40kg 容
[ダガー漁法改善試験]		
2.1 魚群探知機	2 式	
2.2 水中灯及び周辺機器	2 式	船外機発電装置を含む
2.3 プレッシャーランプ	8 ケ	タンザニア国内標準品
2.4 魚函	20 ケ	40kg 容
[ダガー燻製加工試験]		
3.1 燻製用資材		木炭
3.2 乾燥用ラック	40 ケ	1.5 × 2m
3.3 パッキング資材		袋型ポリエチレンロール
3.4 シール装置	2 ケ	ホットシーラー
[ダガー強制乾燥加工試験]		
4.1 乾燥用ラック	40 ケ	1.5 × 2m

(5) 運用・管理

A. 運営体制

集魚灯の改良に係わる資機材及び漁船は、TAFIRI キゴマのワークショップに投入、管理運営することとし、集魚灯の改良試験はここが中心となっていく。海上試験はTAFIRI キゴマとキゴマ水産事務所が共同で行い、よい結果が得られれば、その後の漁民に対する普及活動はキゴマ水産事務所が行うこととする。

薫製施設・投入機材はキゴマ水産事務所に帰属するものとし、これら施設・機材の利用者の選定は、地区の水産職員が地元漁民との協議により、決定する。利用者は基本的に組合/グループ組織とする。また、組合員自体が施設を主体的に運営・管理する。乾燥装置運転に係る技術的支援・維持管理については複雑なメンテナンスが必要なものはなく、地元の技術者で保守・管理が十分可能である。

B. 要員計画

担当	人数	期間	人材
プログラム・コーディネーター	1	48	キゴマ県水産上級職員
スタッフ	3	48	キゴマ県水産事務所職員
漁業技術担当技術者	1	24	TAFIRI キゴマ
加工技術担当技術者	1	24	外国人専門家

\*\*加工技術の普及に関しては NGO との協力を進める

C. 訓練計画

漁業機材改良に関する訓練は開発機材の貸し出しによる、漁民自身による試験利用と改良方法を教える 1 日の講義を中心とする。加工技術については実験加工場が完成後、施設を利用した定期的な訓練を実習方式でおこなう。また施設は、加工グループに委託され OJT による訓練が行われるが、グループには体験のためグループ外の加工業者も参加が可能であり、実地訓練が行われる。

D. NGO の役割

キゴマでは、TACARE、Pride Tanzania などの NGO が漁民の組織が小規模ファイナンスについてサービスを行っている。これら NGO では、直接漁民に対する指導のほか、県水産職員や組合課職員を調整しつつ訓練を実施している。本計画では、NGO を積極的にプロジェクトのコーディネーターとして取り入れていることとする。

(6) 実施計画

活動	担当	時期	成果
[ダガー集魚灯改善試験]			
資機材の調達	TAFIRI	—	実験用資機材の確保
既存設備・資機材の整備	TAFIRI	—	作業準備が完了する
反射板のデザインおよび試作	TAFIRI	—————	試作品が作製される
水上での試験・検証	FD	—————	適切な装置が決定される
[ダガー漁法改善試験]			
水中集魚灯の資機材の調達	TAFIRI	—	実験用資機材の確保
海上試験	TAFIRI & FD	—————	水中集魚灯試験データ



標準的水中灯漁具漁法の設計	TAFIRI & FD		水中集魚灯漁法の確立
[ダガー燻製加工試験]			
燻製場の建設	TAFIRI	—	燻製場が建設される
プロジェクト参加者の選定	FD	—	参加者が選定される
燻製品製造時間、コストの検討	TAFIRI	—	収益の予想
燻製品の製造と販売	FD	—	燻製技術の蓄積
市場調査	FD	—	ニーズ、嗜好性の把握
[ダガー強制乾燥加工試験]			
乾燥プラントの建設	TAFIRI	—	乾燥装置が完成
プロジェクト参加者の選定	FD	—	参加者が確定される
ランニングコストの検討	TAFIRI	—	運営維持能力の強化
追跡市場調査	FD	—	ニーズ・流通の把握

### (7) 概算費用

干し台を使った衛生的な天日干し加工、燻製加工及び温風乾燥の試験が行える施設で、加工作業場と貯蔵庫を備える。建設時に現地加工場の作業員の労務協力が期待出来ることから、非熟練労働者として建設労務費の低減を図る。

事業費区分		工事費		備考
		(Tsh.)	(US\$)	
1. 建設費	A	11,250,000	12,833	乾燥施設
	B	13,200,000	15,058	倉庫
	C	800,000	913	塩水ピット
	D	2,000,000	2,281	セブテックタンク
	(小計)	(27,250,000)	(31,085)	
2. 深井戸		3,000,000	3,422	
2) 燃料置場	設備等	1,000,000	1,141	
3) ヒートエント		14,820,000	16,906	
総事業費		46,070,000	52,554	
2. 機材費		37,050,237	42,265	ANNEX 2.6-1
合計		83,120,237	94,819	

### 傭人費

	期間	単価 (US\$)		
プログラム・コーディネーター	1 48	0	0	キゴマ県水産上級職員
スタッフ	3 48	0	0	キゴマ県水産職員
漁業技術担当技術者	1 24	0	0	TAFIRI キゴマ
加工技術担当技術者	1 24	15,000	360,000	外国人専門家
小計		15,000	360,000	

### 訓練費

	人数	単価 (US\$)	金額	
零細漁民	60 人・日	5	300	4回/年×1日×15人×1年
零細加工業者	360 人・日	5	1,800	4回/年×2日×15人×3年
小計			2,100	

### (8) コスト分析

温風乾燥方式の加工工場については、約3万ドル初期投資が要求されるが、月間で5,500ドルの利益（減価償却支払後）を上げることが可能と推定され、約2年間で投資の回収が可能である。

運営費については、最大容量の加工を行うためには原料費に 800 ドル/回以上の資本が必要なり、資金調達には加工業者の組織化・小規模金融との連携が必要である。

#### (9) モニタリング

プログラムのモニタリングは、基本的にドナー機関が行うべきと考えられるが、NGO などの第三者機関に委託することも有効であると考ええる。

また漁業開発に対するインパクトを調べるため、以下の事項を指標としてモニタリングを行う。データ収集には TAFIRI や県水産職員の指導のもと、漁民グループを活用して行う。このために各グループの漁業活動をフォローアップ、指導する。

操業記録帳（ログブック）を用意し、各グループごとに下記項目を含め毎回の操業記録を付けさせる。これを定期的集計し、長期的な推移を観察する。

- 漁場
- 漁法・漁具規模
- 出漁回数
- 漁獲量
- 主要魚種

#### (10) 環境影響

タンザニア国環境管理委員会の示す環境影響評価の手順に基づくスクリーニングの結果、本プログラムは環境影響評価（EIA）は必要ないと判断される。本プログラムは環境に重大なインパクトを与えるものではなく、環境的脆弱地での実施はない。本調査による予備調査では実験的な漁業技術開発研究において、湖の水産資源に対する影響はみられないが、開発された技術が実際、実施や普及段階に入ると影響を与えうると考える。持続可能な資源利用の重要性の自覚は、対象となる資源の過剰搾取を避けるためにも、技術普及と同時に進められるべきである。

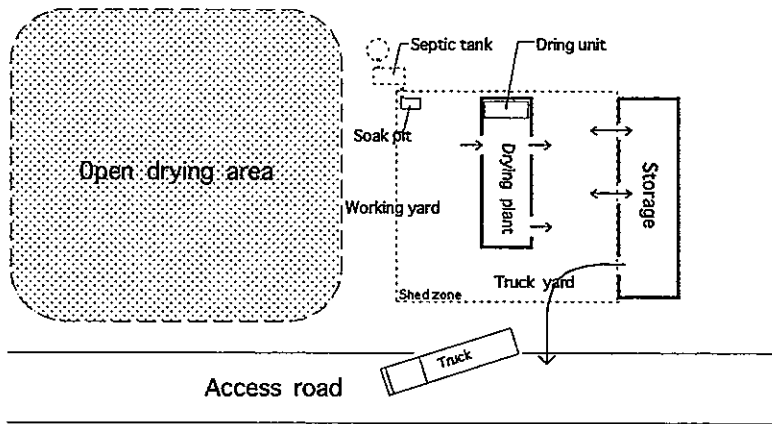
#### (11) 他分野及び他プロジェクトとの連携

##### A. 他分野との関係

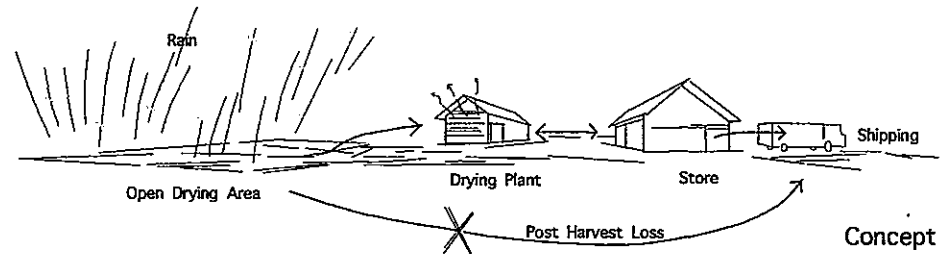
本プログラムで開発される技術およびその蓄積は、海面漁業その他の水体においても応用できる可能性がある、従って、水産局、TAFIRI が中心となって、情報交換、技術の移転につとめることとし、併せてタンガニカ湖の沿岸諸国が共同で行うプログラムとの整合性、歩調を調整する必要がある。

##### B. コンポネント間のリンケージ

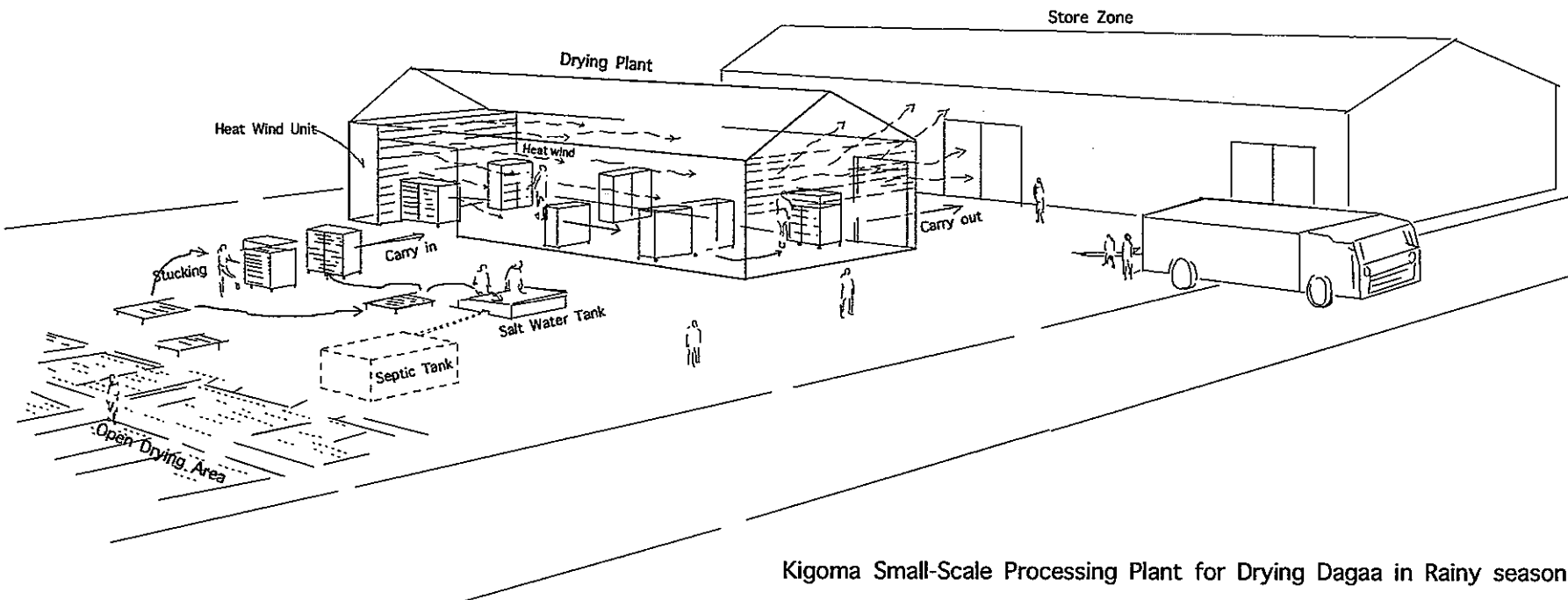
ダガー集魚灯改善試験は、既存のプレッシャーランプに適切な反射板を取り付けることにより、比較的 low コストで集魚灯としての効率を増加させることを目的としており、漁労コストの削減効果が大きいものであり、既存の零細漁業者でも容易に本試験の成果を取り入れることが可能である。これに対しダガー漁法改善試験では、魚群探知機またはソナーを導入することにより、夜間において魚群探査により直接・積極的に魚群を捕捉し、水中灯を用いて魚群を網まで誘導し捕獲することを目的とした試験プロジェクトであり、機材に対する投資に多額の資金が必要となり、実際に漁民に普及させるには、漁民の資本力の強化が必須であると考えられるので、かれらをバックアップする金融支援システムを整備平行して整備しなければならない。



Concept Site Plan 0 10 m



3-87



Kigoma Small-Scale Processing Plant for Drying Dagaa in Rainy season

## ANNEX 2.5-1

施設・機材	数量	単価(円)	価格(円)	価格(Tsh.)
[ダガー集魚灯改善試験]				
1.1 プレッシャーランプ	30ヶ	2,000	60,000	444,514
1.2 反射板資材	---	300,000	300,000	2,222,570
1.3 工作台	1	200,000	200,000	1,481,713
1.4 工作機具	1式	500,000	500,000	3,704,283
1.5 光量測定器	1式	300,000	300,000	2,222,570
1.6 木造船	4隻	100,000	400,000	2,963,426
1.7 船外機	2機	500,000	1,000,000	7,408,566
1.8 リフトネット	2式	400,000	800,000	5,926,853
1.9 魚函	20ヶ	1,000	20,000	148,171
[ダガー漁法改善試験試験]				
2.1 魚群探知機	2式	200,000	400,000	2,963,426
2.2 水中灯及び周辺機器	2式	300,000	600,000	4,445,139
2.3 プレッシャーランプ	8ヶ	2,000	16,000	118,537
2.4 魚函	20ヶ	1,000	20,000	148,171
[ダガー燻製加工試験]				
3.1 燻製用資材	10袋	2,000	20,000	148,171
3.2 乾燥用ラック	40ヶ	2,000	80,000	592,685
3.3 パッキング資材		5,000	5,000	37,043
3.4 シール装置	2ヶ	100,000	200,000	1,481,713
[ダガー強制乾燥加工試験]				
4.1 乾燥用ラック	40ヶ	2,000	80,000	592,685
小計			5,001,000	37,050,237

ANNEX 2.5-2

ダガーキゴマ乾燥加工の加工方法別に見た収益性比較

	Unit	Traditional	Drying rack	Drying plant	Reference
<b>I. Gross Benefit</b>					
Production (per processing)	(kg)	630	630	630	25% of fresh material, drying takes 2 days for sun drying, 1day for plant
No. of processing /month	cycle	10	10	20	Drying takes 2 days for sun drying, 1day for plant
Price of dried Dagaa (Tsh/kg)	(\$/kg)	1.2	1.5	2.0	Tsh.200×0.3+Tsh.1,500×0.7=1,110=\$1.23 Tsh.200×0.3+Tsh.1,800×0.7=1,320=\$1.47
Gross value of production (/processing) (\$)		756	926	1,260	
<b>II. Operation Cost</b>					
Fresh Dagaa price	(\$)	0.4	0.4	0.4	Tsh.333=US\$0.37\$/kg
Fish material cost	(\$)	832	832	832	42 Boxes ×60kg=2,520kg
Packing material, other material	(\$)				
Labour 1	(\$)	23	23	23	Carrying fish from beach to processing area, Tsh.500=US\$0.54/box×42 boxes
Rent for land	(\$)	23	23	23	Tsh.500=US\$0.54/box×42 boxes
Fuel	(\$)			49	5L/h (kelosine)×Tsh.600/L×15h
Electricity	(\$)			5	
Maintenance	(\$)	0.0	1.3	8.0	10% of invest. Cost /120 processing for sun drying, 10% of invest. Cost/240 processing for plant
Sub-total	(\$)	877	879	939	
Gross profit (per month)	(\$)	(1,214)	474	6,413	
<b>III. Investment cost</b>					
Processing plant	Building(\$)			9,411	45 m <sup>2</sup> ×US\$200/m <sup>2</sup>
	Facilities(\$)			18,047	Kerosene burner, Fan, Fuel storage
	Drying rack(\$)			1,720	Trey 400 piece (0.8×1.0m)=Tsh.4,000=US\$4.3/trey
	Cart(\$)			400	20Cart (1.0×1.2m)=US\$20/cart
Drying rack	(\$)		1,650		Trey 300 piece (1.0×1.2m)=Tsh.5,000=US\$5.5/trey
Sub-total	(\$)	0	1,650	29,578	
<b>IV. Depreciation (month)</b>					
Monthly net profit after depreciation	(\$)	(1,214)	440	5,533	2 years life for facility & equipment, 20 years for building
<b>V. Monthly profit per member</b>					
Monthly profit per member	(\$)	(121)	44	553	Profit will be shared by 10 members



## Programme-6

Lake Nyasa Planked Canoe Extension Programme

### 2.6 ニヤサ湖漁業普及強化プログラム



計画対象地：ムベヤ州、イリンガ州、ルブマ州



■くり抜きカヌー。ニャサ湖では漁船のほぼ100%が同型のカヌーである。非効率的な木材の利用方法は森林資源への影響もあり、木板を使った漁船への転換がもとめられる。



■ニャサ湖の典型的な漁村家屋。壁は竹で出来ている。



■ニャサ湖の代表的な魚種ムバサ。サケと同様の大きさに成長し、産卵のために遡上する生態をもつ。人々の嗜好性が強く、特産品として付加価値化の対象として開発の可能性が高い。



## 2.6 ニヤサ湖漁業普及強化プログラム

### (1) プログラムの概要

#### A. 概要

本プログラムは、ニヤサ湖における漁業技術の発展が生物多様性コンセプトおよび天然資源環境保全とのバランスのとれたものとするべく、適正技術の普及を目的とした「ニヤサ湖水産技術普及センター」をキエラに設立するものである。本センターにおいて行われるコンポーネントは、「プランクトボート普及計画」および「セイルによる航行・操船技術の導入計画」の2つからなる。「プランクトボート普及計画」ではニヤサ湖において漁舟として広く用いられているダグアウトカヌーをプランクトボートに転換するために、造船技術者の育成を行うものである。「セイルによる航行・操船技術の導入計画」では、現在もっぱら動力を人力に頼っているカヌーの操船について、他の水面で一般に用いられているようなセイルを導入するため、その操作方法を試験研究し、漁民に普及しようとする試みである。

B. 計画対象地域： ムベヤ州、イリンガ州、ルブマ州

C. 期間： 36ヶ月

### (2) プログラムの目的及び妥当性

#### A. 目的

本プログラムでは、漁業を行う際に必須となる漁業技術にまず焦点をあてて、他の水面に比較して発展が遅れている漁船と操船方法に関して、適正技術の普及および環境との調和を念頭においてコンポーネントを構成し、環境に優しい安全な漁業の推進、さらに森林資源の保全を目的とする。

#### B. 妥当性

現在ニヤサ湖で漁業に用いられている舟は、樹木をくりぬいて作ったダグアウトカヌーである。その材料となる樹木は樹齢約40年から80年の老木であり、これらの木から作られたカヌーは、1年から5年程度の耐用年数しかない。本調査団の試算によると、これらの老木はニヤサ湖周辺で年間約1,000本伐採されている計算になる。また、ダグアウトカヌーを製造するに際して、切り払われた枝やくりぬかれた木くず等は本来ならば薪等の材料に2次的木材資源として利用されるべきであるが、輸送を容易にするために伐採したところで製造加工が行われており、森に捨てられている等全く有効利用されていないのが現状である。森林資源保全の観点からもダグアウトカヌーからプランクトボートへの転換をはかるべきである。既存のダグアウトカヌーでは、動力としてパドルを用いた人力により航行しているのが現状である。漁業者の収入の増加、水産物の供給量の増大の目的から漁場拡大について検討する場合、ダグアウトカヌーからプランクトボートへの転換に伴い船外機等の普及も想定されるが、船外機は購入に要する高いイニシャルコストを確保する必要があり、これは零細漁民にとっては自らの資本のみで解決するには無理があり、操業に伴い発生するランニングコストを漁獲量の増加でカバーすることは難しい。そこで初期投資が少なく、ランニングコストもゼロに近いセイルによる漁船の運航、操船技術を普及させることは意義があると考えられる。

### (3) コンポーネント及び活動

#### A. [コンポーネント1：プランクトボート普及計画]

##### 計画の概要

本計画では、水産技術普及センターを設け、プランクトボートの製造のためにボート製造技術の普及、技術者の養成を行うものである。また漁業者に対して、プランクトカヌー転換への指導を行うとともに、天然資源の保護・適正利用に関する教育・啓蒙をおこない、持続的漁業の推進に努めるものである。

- 活動1 プランクトボート制作のための資機材の調達、および設備・施設の整備。
- 活動2 船外機およびセイルの使用を考慮した適切な船形、安定性を高めるためにアウトリガーの装着等をデザインするための実験・研究。
- 活動3 上記活動2の結果に基づき、船大工・造船技術者等を国内の民間部門から招聘する（キゴマ）。
- 活動4 漁村に在住する船大工およびその候補者に対するプランクトボート作製技術の享受、訓練、育成。技術指導受講者は、地元地域の若手舟大工、漁民或いは一般の若者を対象として募集し、プランクトカヌー建造技術の習得に強い意欲を有する者を選定する。プログラム実施期間中、約10名の訓練を2回予定する。カヌーの建造作業を通じOJTによる技術指導の実施し、受講者の技術習得を達成する。期間16ヶ月間、20隻を建造予定。
- 活動5 漁村におけるプランクトボート普及のための漁業者に対する教育・訓練。

B. [コンポーネント2：セイルによる航行・操船技術の導入計画]

上記Aで制作されたプランクトボートにセイルを装着し、航行・操船技術を漁民に教育する。ニャサ湖ではもちいられていない技術であるため、すべての漁民にとって未知の操船技術であり、その観点からはベテランの漁民も初心者といえるが、特に新しい技術を吸収する事に前向きであり、また経済力の強くない若手の漁民をターゲットに教育・訓練、啓蒙・普及をはかることとする。

- 活動1 机上で座学を行う際に必要となるセイルのついたプランクトボートの模型等教材用の資機材の調達。
- 活動2 訓練生の選定。プログラム実施期間中、約10名の訓練を2回予定する。
- 活動3 座学および水上での実施訓練を担当する教官等の招聘。
- 活動4 上記の教材を用いた座学。
- 活動5 水上における操船技術のおよび漁の実習。

(4) 施設・機材計画

施設・機材	数量	仕様
1.1 ボート製作用工具	2式	タンザニア国内標準品、木造船制作用
1.2 ボート制作用木材	—	ハードウッド
1.3 その他資材	—	釘、綿等
1.4 黒板	1	3×1.5m
1.5 机、いす	10	
2.1 プランクトボート	3隻	全長5m、アウトリガー付き
2.5 刺し網	3式	編み目4インチ
A ボートヤード（造船用ワークショップ）+管理室	1	200m <sup>2</sup> 、CB造、金属屋根、平家
B 講義室	1	50m <sup>2</sup> 、CB造、金属屋根、平家
C 資材倉庫	1	50m <sup>2</sup>

(5) 運営管理計画

A. 運営管理体制

本センターは TAFIRI キエラに建設、管理運営することとし、造船技術の普及および漁民への啓蒙活動はキエラ天然資源局と TAFIRI キエラが共同で行う。また技術協力専門家(小型船造船技術)の派遣あるいはキゴマからの技術者を造船技術のインストラクターとして派遣することとし、普及啓蒙活動には必要に応じて環境保護や村落開発を専門とするボランティアを投入することとする。

B. 要員

職務	人数	人材	期間
ニャサ湖水産技術普及センター所長	1名	キエラ県水産課長兼任	36ヶ月
スタッフ	1名	同 水産課員	36ヶ月
スタッフ	2名	同 水産課員	36ヶ月
カヌー建造技術指導員	1名	キゴマの舟大工(マスターカーペンター)を招聘 キゴマ県水産課から推薦を得て人選	18ヶ月
新カヌー操船・操業指導員	2名	キゴマの漁師を招聘 キゴマ県水産課から推薦を得て人選	2ヶ月

今プログラムでは、それぞれのコンポーネントにつき 20 名、合計 40 名を直接の訓練対象者とする。プランクトボート普及計画では 2 週間(は集中的な技術指導、それに自主的な作業が続く)セイルによる航行・操船技術の導入計画では 1 週間の訓練を予定する。

(6) 実施計画

活動	担当	時期	成果
ニャサ湖水産技術普及センター			
資機材調達			
施工		——	
プランクトボート普及計画			
資機材の調達	TAFIRI	—	ボート製作用資機材の確保
既存設備・資機材の整備	TAFIRI	——	作業準備が完了する
ボートのデザイン及び試作	TAFIRI	————	試作品が作製される
教官の確保	FD	—	教官が決定される
研修生への訓練	FD	————	訓練が実施される
漁民への普及活動	FD	————	ダグアウトカヌーの減少
セイルによる航行・操船技術の導入計画			
プランクトボートの模型等 教材用の資機材の調達	TAFIRI	—	教材が確保される
訓練生の選定	FD	— — — —	参加者が選定される
教官等の招聘	TAFIRI	—	教官が確保される
座学	FD	————	操船理論の習得
OJT	FD	————	操船技術の習得

(7) 概算費用

建設時に非熟練労働者として現地加工場の作業員の労務協力が期待出来、工事費における建設労務費の低減が出来る。

事業費区分	工事費	(Tsh.)	(US \$)	備考
(1) 建設費	A	26,000,000	29,659	造船用ワークショップ
	B	5,500,000	6,274	
	C	5,500,000	6,274	
	(小計)	(37,000,000)	(42,207)	
設備費等		2,000,000	2,281	
総事業費		39,000,000	44,489	
(2) 機材費		22,814,459	26,025	ANNEX 2.6-1
合計		61,814,459	70,514	

備人費

	単価	期間	(Tsh.)	(US\$)
カヌー建造技術指導員	US\$850/週	18ヶ月	53,649,144	61,200
新カヌー操船・操業指導員	US\$850/週	2ヶ月	6,641,016	6,800
合計			59,610,160	68,000

訓練費

		期間	(Tsh.)	(US\$)
訓練生(プランクトポート普及計画)	US\$5/日	2週間、20名	1,227,268	1,400
訓練生(セイルによる航行・操船技術の導入計画)	US\$5/日	1週間、20名	613,634	700
合計			1,840,902	2,100

(8) モニタリング

プログラムのモニタリングは、基本的にドナー機関が行うべきと考えられるが、NGO等の第三者機関に委託することもあると考える。

また漁業開発に対するインパクトを調べるため、以下の事項を指標としてモニタリングを行う。データ収集にはTAFIRIや県水産職員の指導のもと、漁民グループを活用して行う。このために各グループの漁業活動をフォローアップ、指導する。

操業記録帳(ログブック)を用意し、各グループごとに下記項目を含め毎回の操業記録を付けさせる。これを定期的集計し、長期的な推移を観察する。

- 漁場
- 漁法・漁具規模
- 出漁回数
- 漁獲量
- 主要魚種

(9) 環境への影響

タンザニア国環境管理委員会の示す環境影響評価の手順に基づくスクリーニングの結果、本プログラムは環境影響評価(EIA)は必要ないと判断される。本プログラムは環境に重大なインパクトを与えるものではなく、環境的脆弱地での実施はない。また本調査による予備調査では、プランクトポートの促進による環境影響は、森林破壊の削減といった間接的な正の影響として評価されている。プランクトポートの利用は、ダグアウトカヌー作成用の大木の伐採を削減し、また、

より大きな船の提供が可能となることによって、漁民は効果的に漁業に従事できる。ニャサ湖でのプランクトボート建設知識の普及は、より良い漁業機材の提供によって、漁民の生活向上のための選択肢を提供することが期待される。

(10) 他分野及び他プロジェクトとの連携

A. 他分野との関係

プランクトボートへの転換計画は、森林資源保護の面からは非常に重要であるが、漁民の側からすると、メリットが見えにくい面がある。しかしプランクトボート転換する事およびセイルの導入計画との抱き合わせにより、漁場の拡大やアウトリガーの装着による漁船の安定性の向上と相まって、漁獲機会の増加から漁獲量の増加が期待でき、またなによりも安全性が向上することは大きなメリットである。

B. 他のプロジェクトとの関係

本プログラムで開発される技術およびその蓄積は、海面漁業その他の水体においてもちいられているものであり、従って、水産局、TAFIRI が中心となって、情報交換、技術の移転につとめることとする。



# Programme-7

Aquaculture Extension Programme

## 2.7 養殖普及実施可能性調査プログラム



計画対象地：モロゴロ州



■モロゴロ州の国立養殖センター。敷地内にはコンクリート池が 29 面（直径 1.5 - 3 m）及び素堀池 1 面 200 m<sup>3</sup>があるが、機能していない。



■センター内の養殖用の池。水が干上がっている。



■市内の水産局が所有する養殖用の池。



■同左。



■モロゴロ県ムゲタ村の村民の維持する養殖池。1994 年から 95 年にかけて、ALCOM の技術指導により作られた。ムゲタ村には 24 ほどの養殖池が村民によって所有される。大きさは 25 - 200m<sup>2</sup> と小型だが、維持管理状況は良好。



■ティラピア (*D. niloticus*)。現在国立養殖センターで養殖しているのはこの種のみ。しかし池にはナマズも自生する。



## 2.7 養殖普及実施可能性調査プログラム

### (1) プログラムの概要

#### A. 概要

天然漁業からの魚供給に恵まれたタンザニアでは、養殖による生産が魚供給に一定の比重を占めるにたるのは中期的な展望と言える。本プログラムでは国立養殖センター（NADC）があるモロゴロ州において、特にティラピアやナマズなど魚類の商業型養殖及び自給型養殖の2つの養殖形態の実施可能性について調査を行い、州内の養殖適地、養殖方法、市場を確認する。モロゴロ州は内陸に位置し天然漁業からの魚供給が限られていることから養殖開発の可能性が高く、国立養殖センターの建設を始め、過去にFAOやSADCの養殖普及プロジェクトが実施されている。しかし水源の確保や継続的な普及サービスの欠如により、これらは大きな成果を見ていない。プログラムでは特にこれら過去のプロジェクトの見直しを行い、養殖に利用可能な水資源の特定と農業分野と連携した普及活動及び養殖魚の市場性について詳細調査を実施する。

B. 計画対象地域： モロゴロ州

C. 期間： [第1フェーズ] 12ヶ月  
[第2フェーズ] 24ヶ月

### (2) 目的と妥当性

#### A. 目的

- a) 魚の供給を外部に依存する内陸部において養殖生産量を増大し、都市及び農村の魚需要への供給に貢献する。
- b) これまで遅れてきた養殖普及の要因を明確にし、モロゴロ州における養殖適地の同定、養殖訓練モデルを開発し、養殖普及戦略を策定する。
- c) 農民・企業家に対し養殖の情報提供及び訓練を実施し、養殖業への投資を促進させ、新たな収入機会を創出する。

#### B. 妥当性

タンザニアでは2.4%の人口増加率により毎年魚需要が増大している一方、魚供給は漁業の近代化の遅れ等による生産の伸び悩みの状況にある。同時に流通インフラ整備の遅れは、沿岸やビクトリア湖の生産余剰のある地域から離れた内陸部において、魚の入手を困難にしている。現在全国的に流通する水産物は乾燥ダガーがほとんどであり、多様性の低さ、ダガー自身の嗜好性により魚消費を限られたものになっている。貧困削減戦略書によると、タンザニアの5歳以下幼児の43%が低身長に示される発育障害児であり、うち18%は強度の栄養的障害が認められている。これは特に内陸の農村部において顕著である。タンザニアの1日あたり栄養摂取量（99年；FAO値）は、1,940kcalとアフリカ平均（2,411kcal）を大きく下回っており、動物性タンパク質の摂取量（アフリカ平均12.3g/日；タンザニア9.8g）の低さが大きな原因と考えられている。流通インフラの改善が急激に進むことはない予想されることから、今後、内陸都市・農村における魚供給には養殖生産に大きな期待がかかっている。

また長期的な視点からは、タンザニア国の水産資源が一部漁場、特に零細漁民がアクセスしやすい地域で、すでに最大漁獲レベルに達していると考えられていることから、今後、天然漁業に代わる養殖生産を全国的に拡大・増産させることは食料安全保障からみて国家的課題である。

鮮魚は500-1,500シリング/kgと高価であり、換金作物として農家が養殖生産を行うことは、農民の現金収入を増大させる方法として、養蜂や果樹栽培などと並び有効と考えられてきた。粗放

的養殖の場合、養殖経営には特殊な資機材は必要とされず、村内で池堀の労働力や餌など調達できることから、複合農業の一環として大きな可能性を持っている。

このように栄養供給と現金収入の観点から、これまで国内ではモロゴロ、リンディ、ムトワラの各州で養殖普及のプロジェクトが80-90年代にかけて実施されてきたが、いずれも大きな成果を上げるに至っていない。これまでの経験から普及の制約要因は、不適格な養殖サイトの選定、農民の養殖に関する理解の不足・不十分な訓練、養殖農家への不十分な支援体制の3点が考えられる。養殖池の1年を通じた水利用可能性は生産性を大きく左右し、天水を利用した場合には、多くの農家が旱魃など雨の少ない年の後にやる気を失い、池が放置されるケースが大半である。養殖を始めるにあたって、農民の養殖知識を強化する訓練は極めて重要である。これまで養殖訓練では基本的な講義やモデル養殖池での実技を数日間行うだけで、ガイドブックやビデオ、視察旅行などの教育プログラムはほとんど開発されていない。不十分な訓練は魚の成長が遅いなどといった問題に直面したとき、問題解決の方法を考えられないまま、養殖をあきらめてしまう農家が多いことに繋がっている。また作業記録を残さないなど、養殖が他の事業と比べ収益性が高いかの判断を困難にしている。養殖を普及するためには、農民の知識もさることながら、より専門知識の高い県水産職員・普及員の継続的な技術的支援が不可欠である。モロゴロの国立養殖センターでは、5人の技術者が常駐するが、交通手段や予算の不足から、ALCOM養殖プロジェクトが終了後の97年以降ほとんどの村への巡回指導は停止している。このような技術指導へのアクセスの困難さは農民の養殖投資意欲を大きく減退させている。また養殖経営において最大の問題の1つである養殖魚の盗難は、村レベルでの監視、取り締まりが不可欠であるが、村議会や住民グループにおける養殖の支援体制は、まったく欠如している。

養殖業の重要性は十分に認められるものの、これら過去の経験より養殖普及の実施にあたっては、特に上記3つの課題に慎重に対応することが必要である。養殖環境は地域により違い大きいことから、普及を対象とする地域において養殖適地の同定、農民の訓練ニーズの把握、養殖支援制度の策定を行い、養殖普及事業の実施可能性を検討することは極めて重要である。モロゴロ州は、ダルエスサラームから約350km内陸に位置する。国立養殖センターが存在し、養殖訓練・種苗供給機能の基礎がある上、これまでALCOMやNGOの支援により200面以上の養殖池が既に存在しており、これら既存の養殖業者の強化により、周辺地域の養殖普及が振興する可能性がある。また普及支援、特に調査においてはモロゴロにはソコイネ農業大学が存在し、日本が支援を行っている。同大学内の地域開発センターが村落開発の技術を有するなど、これらの協力により、高度な支援が可能となる。水資源に関しては、降水量は600-1,200mmと比較的少ないが、州の土地はウルグル山を中心に300-600mの丘陵地帯が広がり、高低を利用した重力式の給水が可能な地域が存在する。また市場の面からは、州都モロゴロは人口20万人(人口増加率は4.6%)の都市で一定の魚市場が存在し、現在沿岸部や他州の河川から年間1,500トンを超す魚が搬入されていることから地元養殖魚の競争可能性が認められる。

### (3) 計画の内容と活動

#### [第1フェーズ]

モロゴロ州のモロゴロ県、キロサ(Kilosa)県、ウランガ(Ulanga)県を対象に養殖普及の実施可能性調査を行う。同州のキロンベロ(Kilonbero)県についてはキロンベロ川における河川漁業が盛んであることから、対象としない。対象3県には411の農村が存在する。調査の項目とアウトプットは以下のとおりである。

水資源調査：県水産事務所は、村代表者からの聞き取り及び5万分の1の地図より年間を通じて水の枯れない河川、池を村落内に持つ村をスクリーニングする。水資源を持つ可能性のある村落について、調査チームを派遣し水質・土壌調査及び住民の参加による水利用地図などの作成を通じた、養殖水利用の可能性を評価する。

訓練ニーズ調査：既存の養殖農家の訪問及び非養殖農民からのインタビュー調査を実施し、農民の養殖にたいする理解度を把握し、訓練プログラム、トレーニング資機材（ビデオ、参考書）を開発する。

養殖支援体制調査：養殖に必要な種苗供給と技術指導・普及の体制を評価する。国立養魚センター及び県水産職員、農村開発職員、農業普及員による村落巡回サービスの継続的な提供を可能とする体制を作成する。

養殖対象の小規模金融の可能性調査：既存の政府小規模金融システム（女性開発基金及び若者開発基金）や NGO などのクレジットの利用可能性を調査する。小型養殖池（100-200m<sup>2</sup>）の建設コストは 100,000-200,000 シリングと低いことから、養殖に専門化しない既存のマイクロクレジットスキームの利用性を検討する。

養殖計画 / 訓練計画の作成：上記調査結果に基づき養殖普及計画、訓練計画を作成する。

## [第 2 フェーズ]

### 県水産職員、農業普及員、村落開発職員の訓練

モロゴロ州の水産局職員、農業普及員、村落開発職員を対象に養殖の基礎教育を実施する。訓練は第 1 フェーズの水資源調査で養殖水利用可能性の認められる村落を担当するものから優先的に実施する。

養殖業者の訓練：養殖のポテンシャルの高い地域、農村から順次ワークショップを開催し、養殖の基本的理解を形成する。ワークショップの興味を持った農民に対しては養殖の方法、適地選定、資金へのアクセス方法などについて短期訓練を実施する。本プログラムでは養殖池の建設は農民によって行われることを前提とし、無償の技術サービスにより農民のやる気を引き出すものである。

村単位の養殖組合の設立：RIPS の経験でも明らかのように、養魚家の最大の問題は盗難があげられる。このため養殖池は住家に隣接していることが最大の実践となるが、さらに村レベルでの養殖振興を図り、村レベルでの監視、防止網を作ることが効率的である。また農民が組合化して、もしくは既存の農業組合が集団として養殖事業を行うことは、技術の共有を容易とすることで大きなメリットがある。このことからプログラムでは普及にあたり、村レベルでの普及戦略、農業組合への普及、養魚家の組織化のための村リーダーや組合リーダーとの協議を促進する。また村とプロジェクト間の連絡体制の確保は重要であり、農業、組合、村落開発課との連絡体制を確立する。

### (4) 施設・機材計画

今プログラムでは新たな施設の投入は行わない。以下の機材が、調査を行うにあたって必要となると考えられる。

機材	個数	単位	概要
車両 4 WD	1	台	調査に利用
バイク	5	台	調査に利用
コピー機	1	台	資料作成に利用
コンピュータ	1	式	資料作成に利用
視聴覚機材	1	式	訓練資機材として利用

(5) 運営管理計画

A. 運営体制

モロゴロ国立養殖センターを実施主体とし、センター内にプログラム事務所を設置する。本プログラムは3県にまたがり行われるもので、県の水産上級職員は、プログラムコーディネーターの監督下、調査・普及について各県の責任者となる。国立養殖センターには現在職員は7名(5人の技術指導官及び2名の警備員)の職員がいるが、センター長をもさらなる訓練が必要である。よってプログラム期間内は外国人専門家の指導が望まれる。実施可能性調査に相当する調査は、県職員及び住民の参加のもと、水産局本部が編成する専門家チームが実施する。専門家にはTAFIRI、ニゲジ内水面漁業訓練学校、ムベガニ漁業開発センターからの調達が可能である。

B. 要員

	期間	所属
プログラムコーディネーター	24ヶ月	外国人専門家
ナショナル・プログラムコーディネーター	24ヶ月	モロゴロ国立養殖研究所
養殖実施可能性調査チーム	12ヶ月	
水利		モロゴロ農業大学
養殖普及体制		水産局本部
農村開発(参加型)		モロゴロ農業大学

(6) 実施計画

	実施機関	実施期間	備考
第1フェーズ			
実施可能性調査			
村の聞き取り調査、準備調査	県水産局事務所	—	
水利			
訓練		—	
養殖普及体制			
計画		—	
第2フェーズ			
県職員の訓練		—	
農民の訓練		—	
組合の訓練		—	

(7) 概算費用

備員費	期間	単位	単価(US\$)		
プログラムコーディネーター	24		20,000	480,000	外国人専門家
ナショナルPC	1			0	NADC職員
NADC職員	5				NADC職員
実施可能性調査チーム					
水利	90	日	170	15,300	ソコイネ農業大学
養殖普及	90	日	0	0	水産局
農村開発	90	日	170	15,300	ソコイネ農業大学
<b>小計</b>				<b>510,600</b>	

運営費

	単価(\$)	単位	期間		
調査旅費	160	trip	100	16,000	40村×2年、年4回
訓練費(農民)	2,000	人・日	5	10,000	400人×5日

訓練費（職員）	450	人・日	40	18,000	3 県×5 人×30 日
教材開発費	1,000	部	10	10,000	
<b>小計</b>				<b>54,000</b>	

#### 機材

	個数	単位	単価（\$）	
車両 4 WD	1	台	30,000	30,000
バイク	5	台	3,000	15,000
コピー機	1	台	3,000	3,000
コンピューター	1	式	3,000	3,000
視聴覚機材	1	式	10,000	10,000
<b>小計</b>				<b>61,000</b>

#### (8) 環境影響評価

タンザニア国環境管理委員会の示す環境影響評価の手順に基づくスクリーニングの結果、本プログラムは環境影響評価（EIA）は必要ないと判断される。本プログラムは環境に重大なインパクトを与えるものではなく、環境的脆弱地での実施はない。

また本調査による予備調査では、養殖漁業の普及は天然水産資源における漁業圧力を削減すると示唆された。また養殖漁業活動を行うにあたって、水産養殖活動が過度の水質汚染を引起すことがないように、配慮することが不可欠である。

## ANNEX 2.7-1

機材	数量	価格 (Tsh.)	価格 (US\$)
1.1 ボート製作用工具	2 式	7,408,265	8,451
1.2 ボート制作用木材	20	2,963,306	3,380
1.3 その他資材		100,000	114
1.4 黒板	1 式	2,222,480	2,535
1.5 机、いす	10 式	370,413	423
1.6 プラントポート	3 隻	749,998	856
1.7 刺し網	3 式	8,999,997	10,267
小 計		22,814,459	26,025