

独立行政法人 国際協力機構

マラウイ共和国

鉱物天然資源環境省

## マラウイ国

### 養殖開発マスタープラン調査

# 「マラウイ国養殖戦略計画」 要約

平成 17 年 7 月

システム科学コンサルタンツ株式会社

農村

JR

05-39

## マラウイ国養殖開発マスタープラン調査 最終報告書の構成

本開発調査の結果は、以下の報告書類として取りまとめられた。

- |                   |          |  |
|-------------------|----------|--|
| 1. 要約             | 和文       | 本書   |
| 2. Main report    | 英文       | マラウイ国養殖戦略計画の詳細を説明。   |
| 3. Working papers | 英文       | 本開発調査によって実施された農村社会経済調査、パイロットプロジェクトの評価など、マラウイ国養殖部門の現況を分析した7つの報告書を収録。  |
| 4. ADiM Database  | 英語版      | CD1：2003年までに報告された漁業養殖統計、漁業政策、過去の水産プロジェクト報告書を分野別に電子ファイルとして収録。<br>CD2：最終報告書を含め、本開発調査が作成した全てのデータ・報告書類を収録。ワークショップ議事録、農村調査等のオリジナルデータ等も含まれる。 |
| 5. 案件概要書          | 和文<br>英文 | 本開発調査および成果品である養殖戦略計画の概要を、一般向けに説明。  |
| 6. 写真集            | 英文       | マラウイの養殖風景およびプロジェクト活動の様子など200枚の写真を収録。   |

## 序 文

日本国政府は、マラウイ国政府の要請に基づき、養殖開発マスタープランに係わる調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成 15 年 1 月から平成 17 年 8 月まで、システム科学コンサルタンツ株式会社水産・環境部の山本幸生氏を団長とし、同会社から構成される調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、マラウイ国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

平成 17 年 7 月

独立行政法人 国際協力機構  
理事 北原 悦男

## 伝達状

独立行政法人 国際協力機構  
理事長 緒方 貞子 殿

今般、マラウィ共和国における「養殖開発マスタープラン調査」を終了しましたので、ここに最終報告書を提出いたします。本調査報告書は、マラウィ国の鉱物天然資源環境省水産局をはじめとする関係諸機関および受益者との密接な関係のもと、調査団が平成 15 年 1 月より平成 17 年 8 月までの 32 ヶ月にわたり実施した調査の結果を取りまとめたものです。

マラウィ国では現在、国民の 6 割以上が貧困ライン以下の生活を余儀なくされており、その大半が農民です。養殖は彼らにとって貴重な現金収入をもたらし、生活の安定を図るうえで大きな可能性を秘めています。また食糧安全保障の観点からは、国民の健康に不可欠な動物性タンパク質の供給源として、近い将来中心的役割を果たすと期待されています。本報告書は同国の貧困と飢えの解消を目的に、養殖業の迎えるべき道筋とマラウィ国政府が執るべき行動をとりまとめたものです。これによりマラウィ国の養殖生産者が成功を収め、同国の貧困解消の一端を切り開くことを切に望むものであります。

本調査期間中、貴機構ならびに関係各位には多大なご理解とご支援を承り、心より御礼申し上げます。マラウィ国におきましては、政府水産局をはじめ民間の養殖生産者の精力的な参加を得たこと、特にブングダ大学およびワールドビジョンマラウィの方々には、長期の調査を通じ親密な協力を頂いたことを付け加えさせていただきます。また、在ザンビア国日本大使館の皆様および貴機構専門家の方々には、貴重なご助言とご支援を頂きました。この場を借り、厚く御礼申し上げます。

貴機構におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成 17 年 7 月

マラウィ国養殖開発マスタープラン調査  
調査団 総括 山本 幸生



マラウイ国地図 (調査全国対象)

## 写真 1 マラウイの魚たち

### マラウイの養殖魚種 1

マラウイにおける最も代表的な養殖魚 *O. shiranus* (左) と *T. rendalli* (右)、両種ともマラウイに在来するティラピアの仲間。天然では、30cm 以上に成長する。しかしながら養殖池中では、餌の不足や早熟により 10cm 程度で成長が鈍化する問題を抱える。



シラナス種 *Oreochromis shiranus*



レンダリイ種 *Tilapia rendalli*

### マラウイの養殖魚種 2

都市部の魚市場ではごく普通に見受けられる *O. karongae* (左) と *C. gariepinus* (右) だが、養殖での利用は、いまだごく一部に留まっている。上記 2 種に比べ大型に育つことから、養殖農家の熱い期待が集まる。目下の課題は、種苗生産と供給体制にある。



カロンガエ種 *Oreochromis karongae*



ヒレナマス *Clarias gariepinus*

### 外来魚種

コイ (左) とティラピアのニロチカ種は、養殖の世界的標準魚種であるが、マラウイでの飼育には水産局の許可が必要。外来種に関しては、許可基準が確立されておらず新規の許可は望めない状態。外来種の管理には、国際的な政策上の調整が不可欠である。



コイ *Cyprinus carpio*



ニロチカ種 *Oreochromis niloticus*

### 天然魚

マラウイ湖は、生物多様性の宝庫として特出した存在である。700 種におよぶ魚種は、学術的に重要であると同時に、住民にとっては貴重なタンパク源となっている。政府はティラピア以外の養殖をも試みているが、これまで成功を見ていない。



コイ科魚種 *Barbus* species



マラウイ湖の魚 (mbuna cichlids)

## 写真 2 養殖風景

### 農村養殖

マラウィには現在 4,000 軒を越す養殖生産者が居ると推定されるが、その多くが農村部に生活する貧農である。典型的な養殖農家は 10 × 20m の池を 1-2 面保有し（写真左上）年間 13kg 程度の魚を収穫する。

養殖魚には一般にメイズのフスマが与えられるほか、雑草や肥料などが栄養源として投入される。しかしこれらの量は十分ではなく、少ない収穫量の大きな原因となっている。養殖池は家族労働を中心に、人力で掘られる（左下）農民の養殖に対する期待は大きく、一部の先進的な農民では養殖池と灌漑を組合せた技術により農業生産全体を向上させている例も見られる（右上）。



小規模農家の養殖池



養殖と灌漑の組合せ



養殖池の造成風景



養殖農家と収穫した魚

### 商業養殖

マラウィではこれまで商業養殖は基本的に存在していなかった。2004 年、2 つの企業が商業養殖を開始した。MALDECO 社は、マラウィ湖の洋上でカロンガ工種の網生簀養殖を試みる（左）。成功すれば年間 3,000 トンの生産が見込まれる。一方、G.K. Aquafarm（右）は、大型の養殖池によりコイとティラピアの生産を開始した（右）。

両者とも現在は、本格生産の前に種苗の確保等の準備段階にあるが、両者の成功は、マラウィの養殖開発に大きな影響を与える可能性がある。



網生簀養殖 MALDECO 社



大型養殖池 G.K. Aquafarm 社



コンクリート池 MALDECO 社



大型池の収穫 G.K. Aquafarm 社

### 写真 3 天然漁業と魚流通

#### 天然漁業

マラウィの国土は、その20%が湖などの水体によって占められている。これら湖で漁獲される魚は2000年現在で5.6万トン。このうち約6割がマラウィ湖からの供給である。

天然漁業の生産は、人口の増大に追いついていない。70年代1人あたり約13kgあった魚消費量は、現在6kgを切るまでに減少している。

今後、天然漁業の生産増大には限界がある。養殖は天然漁業の供給を補う上でも大きな役割が期待されている。



零細漁民と漁獲物の取引



中層トロール漁船の水揚げ



小型魚の天日干し風景



トロール漁船

#### 水産物の流通販売

マラウィにおいて燻製や天日干しによる加工は、重要な保存手段である。市場で多くの面積を占めるのはこれら加工魚である。特に、農村部においては、マテンバ(コイ科の小魚)等、小型で安い乾燥魚が重要な食料となっている(写真右上)。ティラピアなど大型の鮮魚は、高級品であり主に都市部の市場で多く取引される(右下)。生鮮ティラピアの値段は、2001年に1kgあたりUSD1.5だったものが、2005年現在ではUSD1.8まで上昇しており、その高値は養殖業の大きな魅力になっている。



燻製魚の販売 リングエ市場



農村部の乾燥魚販売店



燻製魚の販売 プラタワ市場



ティラピアの販売 リングエ市場



## 写真 4 実証試験

### 改革的農民手法

実証試験（2004年1月～05年2月）では、2つのタイプの農民について能力強化が図られた。その1つは、先進的な技術改善への取り組みとリーダーシップを持つ改革的農民に対してである。試験に先立ち、全国25名の農民が選定され、改革的農民ネットワークが設立された。

これらの農民は、地域における養殖の成功事例となることが期待され、集中的な訓練・サービスの提供が行われた。この結果、農民の約半数で新たな技術への取り組みと周辺農民への普及・指導活動が観察された。



農民による農民の普及



農民プロジェクト支援 養鶏



エジプト研修 Worldfish Center



ブンダ大学での実習

### 農民クラブ手法

実証試験が対象としたもう1つのタイプは、貧困層にある農民の組織である。農民の組織化には、資源の集積効果や外部支援へのアクセス向上、メンバー間の励ましあい効果などが認められる。また農民間での情報・技術の交換にも効果があると期待された。

実証試験では、6つの農民クラブに対し技術訓練と農民間訪問が支援された。この結果、農民クラブがクラブ共有地において養殖池を建設し、技術の導入を積極的に行うことが認められた。一方、農民の主体性を引き出し、農民の行動を即すためには長期の時間が必要であることもあわせて示唆された。



農民クラブの集合池



農民クラブの灌漑野菜畑



農民クラブのメンバーたち



農民クラブが建設した水道橋

## 写真5 計画立案のプロセス

### 参加型計画立案

マラウィ国養殖戦略計画の実施とその成功には、様々なレベルの関係者の参加が不可欠である。このため本計画の作成には、政府関係者、養殖生産者をはじめ NGO、大学関係者など全国のステークホルダー参加を前提とし、さまざまな交流が図られた。様々なワークショップは、関係者が情報を交換する有効な場となり、これまで政府の Top-down のもと受動的立場にあった農民たちの意識を変化させるうえで大きな役割を果たした。

年	月	出来事
2003年	1月	コンサル契約現地調査開始
		現状分析
	4月	第1回全国養殖ワークショップ (キックオフワークショップ)
	5-6月	全国農村社会経済調査実施
	8月	水産局幹部戦略立案会議
	10月	第1回カンファート日本国訓練
2004年	1月	実証試験開始
		改革的農民組織化
	6月	改革的農民ジブト・ザンビア視察
	8月	周辺3カ国養殖会議
	10月	第2回カンファート日本国訓練
2005年	2月	実証試験終了
		第3回全国養殖ワークショップ
	5月	Draft final report 提出
		第4回全国養殖ワークショップ
	7月	第3回カンファート日本国研修
8月	最終報告書相手国提出	
	開発調査終了	



# 目 次

序 文	
伝達状	
地 図	
写 真	
通 貨	
マラウイ国 会計年度	
略語表	
マラウイ国養殖戦略計画の要旨	

## 第 1 編 背 景

計画の背景 .....	1
1. まえがき .....	1
2. マラウイ国の国家開発目標「貧困と飢えの解消」 .....	1
3. なぜマラウイ国で養殖が大切なのか？ 「貧困削減に対する養殖業の役割」 .....	2
養殖業の概観 .....	4
1. マラウイ国における養殖の歴史 .....	4
2. 農村養殖部門 .....	4
3. 商業養殖部門 .....	7
4. 養殖関連組織 .....	8
養殖開発の課題 .....	10
1. 農村養殖部門「乏しい資源」 .....	11
2. 商業養殖部門「政策と技術の欠如」 .....	11
3. 養殖支援組織「脆弱なサービス」 .....	13
養殖業の開発機会と実証試験の教訓 .....	13
1. 貧困農家の開発機会 .....	13
2. 商業養殖生産者の開発機会 .....	16
3. 養殖サービスの改善機会 .....	18

## 第 2 編 戦 略

1. 戦略計画の構成 .....	31
2. 水産局の使命（Mission）と価値（Value） .....	31
3. 展望（Vision） .....	31
4. 戦略計画の全体目標 .....	32
5. 戦略計画を策定するための 5 つの基本理念 .....	33
6. 戦略の枠組み .....	33
7. 戦略（Strategy） .....	33

## 第 3 編 行 動 計 画 と 実 施

行動計画（Action Plan） .....	39
1. 行動計画 .....	39
2. 費用見積 .....	39
実施計画 .....	48
1. 実施体制 .....	48

2. 実施スケジュール.....	49
3. モニタリング・評価計画.....	49

#### 第4編 評価と提言

1. 評価 .....	51
2. 提言 .....	52

#### 付属資料

1. 重点プロジェクト（Complementary Projects）
2. JICA 調査団員およびマラウイ国側カウンターパート

## 通貨

Malawi Kwacha = MK

USD 1 = MK 113.00

MK 1 = USD 0.00885

MK 1 = 0.99741 円

(数値は 2005 年 4 月時点のもの : OANDA 2005 年)

## マラウイ国 会計年度

7 月 1 日 - 6 月 30 日

## 略語表

ADB	African Development Bank : アフリカ開発銀行
ADiM	Master Plan Study on Aquaculture Development in Malawi : マラウイ国養殖開発マスタープラン調査
ARTDMIS	Project on Aquaculture Research and Technical Development of Malawian Indigenous Species (JICA) : 在来種養殖技術開発計画
CNRFFP	Central and Northern Region Fish Farming Project (EU) : 中北部州養殖プロジェクト
CPUE	Catch Per Effort Unit : 漁獲努力単位あたり生産量
DA	District Assembly : 県行政事務所
DAC	Development Assistance Committee : 開発援助委員会
DANIDA	Danish International Development Agency : デンマーク国際開発機構
DEC	District Executive Committee : 県執行委員会
DFID	Department for International Development, U.K. : 英国国際開発局
DoF	Department of Fisheries : マラウイ国水産局
EIA	Environmental Impact Assessment : 環境影響評価
EU	European Union : ヨーロッパ連合
FAO	United Nation Food and Agriculture Organization : 国連食糧農業機構
FRU	Fisheries Research Unit : マラウイ漁業研究所
GNI	Gross National Income : 国民総所得
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit : 技術協力公社 (ドイツ)
HIV/AIDS	Human Immunodeficiency Virus/ Acquired Immunodeficiency Syndrome
ICLARM	International Centre for Living Aquatic Resource Management (現 WorldFish Center)
IFFNT	Innovative Fish Farmer Network Trust : 改革的農民ネットワーク
JICA	Japan International Cooperation Agency : 国際協力機構
MAGFAD	Malawi-German Fisheries and Aquaculture Development Project (GTZ)
MASAF	Malawi Social Action Fund
MAIFS	Ministry of Agriculture, Irrigation, and Food Security : 農業灌漑食糧安全保障省
MMNRE	Ministry of Mines, Natural Resources and Environment : 鉱物天然資源環境省
MPRSP	Malawi Poverty Reduction Strategy Paper : マラウイ国貧困削減戦略文書
NAC	National Aquaculture Centre : 国立養殖センター
NGO	Non-governmental Organization : 非政府組織
NSO	National Statistics Office : 政府統計局
ODA	Official Development Aid / Assistance : 政府開発援助

## マラウイ国養殖戦略計画の要旨

<b>国家開発目標</b>	<b>貧困と飢えの解消</b>
---------------	-----------------



### 養殖開発の背景

<b>なぜ養殖が必要なのか？</b>	貧農の経済行為のひとつとして養殖を取り込むことは、貧農の生産手段を多様化させ生活の安定を向上させる。	養殖生産を増大させることは、国民に動物性タンパク質の供給を行い、健康の向上に寄与する。	商業養殖の発展は、農村に雇用と貨幣経済を持ち込み、農村経済の活性化を図る。	
<b>なぜ養殖の効果が十分に発揮できないのか？</b>	「乏しい資源」 ● 貧農は土地/水、餌・肥料等へアクセスする力、人的・社会的資本が脆弱	「商業養殖を推進する政策と技術の欠如」 ● 生産性と利潤を最大化させる技術がない。 ● クレジットや法律等の制度的支援が脆弱 ● 脆弱なマクロ経済環境	「脆弱なサービス」 ● 水産局の低い資金的、人的能力 ● 信頼できる情報の不足	
<b>どこに開発のチャンスがあるのか？</b>	● 農民の組織化と運営に優良事例が存在する ● 資源節約型の養殖技術開発が進められている	● これまでの養殖開発研究により、養殖技術に関わる情報が蓄積されつつある。 ● 民間のイニシアティブにより、商業養殖の実験的取組みが始まった。	● 地方分権化により、より生産者に近いサービスが提供できる。 ● 全国に高い技術とリーダーシップを持った生産者が存在する。 ● 全国・地方レベルで生産者の組織化が進みつつある。 ● NGO が積極的に養殖開発に参加	
<b>実証試験の教訓は？</b>				

### 開発戦略

開発の担い手	貧困層の農民	商業養殖生産者	県行政、NGO 生産者組織	水産局
<b>戦略テーマ</b>	養殖と複合型生計向上プログラムの統合	商業養殖生産者の収益の強化	能力の高い地方行政、NGO および生産者組織	効率的で実行力のある水産局
<b>戦略</b>	マルチセクター型の生活向上プログラムの導入。農民を組織化することによる資源（土地・水・労働）の集約、農民学校における訓練、貧困と養殖の関係に関する研究等。	養殖利益の最大化を図る技術開発と投資環境の整備が支援内容の中心。商業養殖のための研究と技術開発、資金へのアクセス支援、ビジネストレーニング、養殖許可発行の簡易化、免税措置、販売促進事業および環境保護対策等が含まれる。民間との共同研究を進めることにより、現実的な技術の開発を目指している。	県職員の養殖啓蒙活動および必要な情報の提供。 NGO と水産局の連携強化と NGO 職員の養殖計画立案・実施能力の向上を図る。	養殖支援委員会の設立、利用度の低い政府養殖施設・機材の民営化、養殖の効果を説明する広報活動の推進、職員の訓練、養殖統計の整備など。



### 国家開発目標に対する養殖戦略計画の効果

	脱貧困の経済成長	人的能力の開発	社会的弱者の救済	よい統治
<b>短期</b>	● 貧農の現金収入の増大と暮らしの安定 ● 商業養殖の投資環境が整備される	● 養殖農家の栄養が改善される	● 女性、孤児家庭、極貧家庭が養殖を始めることにより、生活安全保障の一部を形成する。	● 地方行政が養殖政策・計画の立案・実施する能力を身に付ける。これにより地方分権化の促進と地方行政職員の能力が強化される。
<b>中・長期</b>	● 魚の販売、雇用による賃金収入、関連産業の育成等を通じ農村経済が活性化される。	● 養殖が天然漁業からの魚供給不足を補い、国民に必要な動物性タンパク質が確保される。		

## 第 1 編 背 景

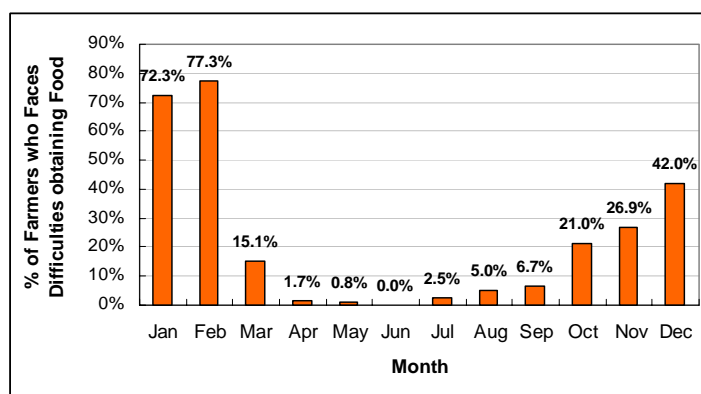
## 計画の背景

### 1. まえがき

マラウィ国養殖開発マスタープラン調査は、マラウィ国水産局をカウンターパート機関とし、2003年1月より2005年8月(32ヶ月)の期間において実施された。本調査は、マラウィ国養殖部門の短・中期的(2006-2015年)な開発計画を策定することを目的としており、この結果は本書「マラウィ国養殖戦略計画」として取りまとめられた。計画の策定に当たっては、水産局内部に調整委員会(Project Coordination Committee)を設置し、局内の意見調整を図ると共に、養殖生産者、NGO、学術関係者、ドナー等を交えた各種ワークショップの開催により、受益者の合意形成が図られている。

### 2. マラウィ国の国家開発目標「貧困と飢えの解消」

南部アフリカに位置するマラウィ国は、人口1,050万人、日本の北海道と九州を合わせた面積とほぼ同じ国土面積を有する内陸国である。国土の20%を、マラウィ湖を中心とする湖沼が占める。マラウィ湖は、地球上でも屈指の生物多様性を誇り、700種にも及ぶ生息魚類の大半は固有種である。一方、タバコ、お茶、砂糖の輸出に大きく依存した経済は低迷した状況にあり、貧困ライン以下<sup>1</sup>で生活する国民は、人口の65%におよぶ(NSO, 1998)。国民1人あたりの国民総所得USD160は世界で200位、最貧国集団であるサブサハラ・アフリカ諸国の平均と比較しても、その半分に達していない(World Bank, 2003)。近年、政府はマラウィ貧困削減戦略文書(MPRSP)を策定、全ての省庁あげて貧困削減の政策に取り組んでいる。MPRSPは脱貧困の経済成長、人的資源の開発、社会的弱者の救済および良い統治の4つを柱としてあげている。国民の8割は、地方で生活する農業生産者である。それに関わらず、国民の多くが季節的な飢えにあえぎ(図1)、国は主食を輸入しなければならない状況に陥っている。食糧生産の強化は、農民の経済力を向上させ、また国民の健康な身体の基礎を作る手段として特に重要な課題となっている。



データ：Zomba 県 Chingale area における農民クラブの会員、144 人を対象とした。

出所：開発調査団 Farmers club baseline survey in Chingale area, 2004

図1 農民の月別食糧充足率

主食であるメイズの収穫を控えた1-2月には、7割以上の世帯で主食の欠乏をきたしている。この期間は、食事の回数を減らすほか、キャッサバやサツマイモなどのイモ類の消費等により飢えをしのぐ方策が採られている。

<sup>1</sup> 1998年にマラウィ政府(NSO)によって行われたIntegrated Household Surveyでは、貧困ラインを一日あたりMK 10.47(USD0.41)以下の消費能力を持つものとしている。



### 3. なぜマラウィ国で養殖が大切なのか？ 「貧困削減に対する養殖業の役割」

このような状況下、養殖の果たしうる役割には大きく3つの貢献が期待できる。1点目は、伝統的農業に依存した農民にとって、養殖は新たな生計の代替手段として貧困農民の生活を安定させることである。マラウィの農民にとって生産手段を多様化させることは、重要な生存戦略である。貧困農家にとって養殖池に飼われた魚は、非常時には販売・換金できる財産として貯金と同じ役割を果たしている。年数回収獲される魚は、農家の食糧となり、近所に振舞われ、また臨時収入となる。養殖農家の子供の栄養状況は、一般農家の子供に比べ明らかに改善されている（図2）。特に養殖は、換金作物として優れた特性<sup>2</sup>を持ち、その開発は現金収入の増大により農民の生活改善に貢献することが期待される。

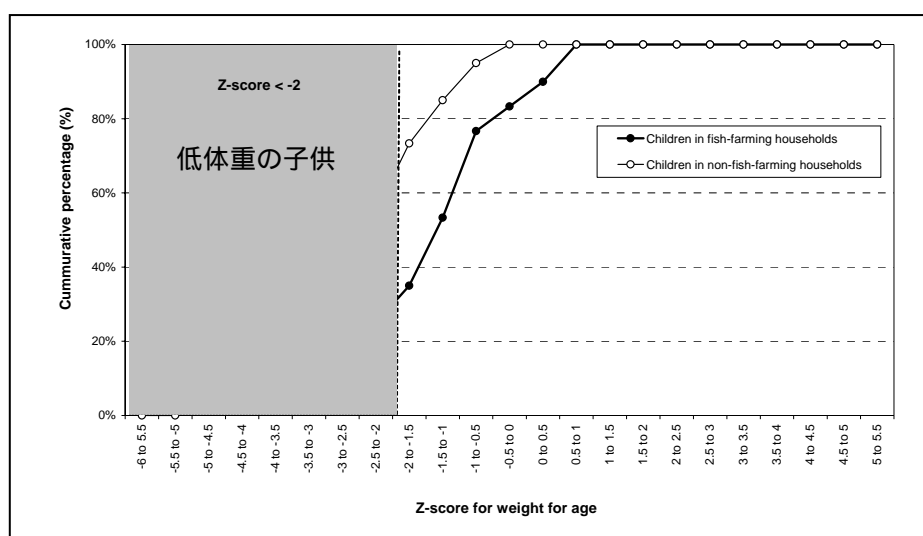
表1 養殖農家と非養殖農家の現金収入比較

単位：MK

	非養殖農家	養殖農家	うち養殖収入
現金収入	6,337	17,526	1,706 (9.7%)

データ：Zomba 県 Chingale area における農民クラブの会員、144 人を対象とした。養殖農家の収入は養殖収入以外も大きいことが読み取れる。

出所：開発調査団 Farmers club baseline survey in Chingale area, 2004



データ：Zomba 県における養殖農家、一般農家の子供（5 歳未満）各 60 人のサンプル調査による。  
出所：開発調査団調べ

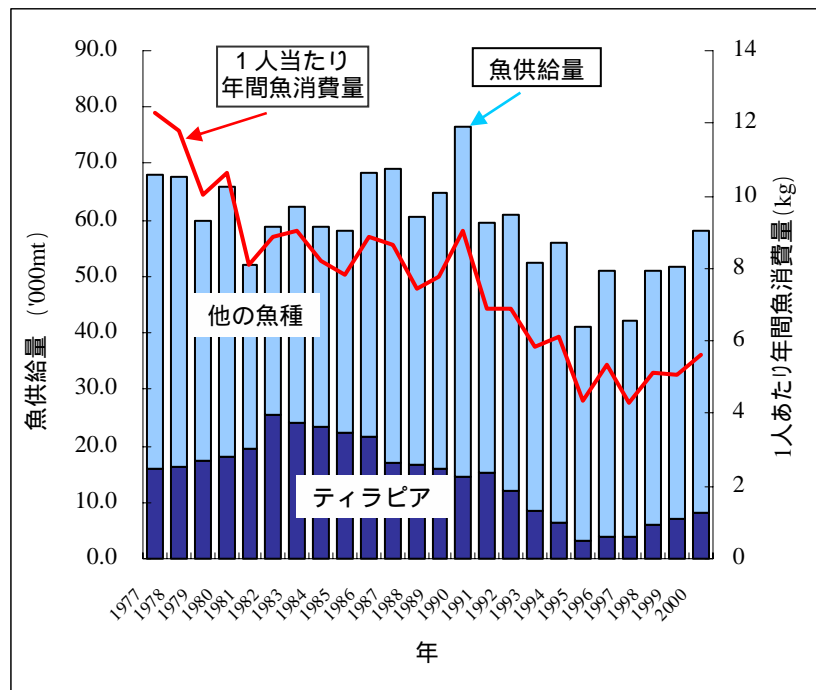
図2 養殖農家と一般農家における子供の栄養状況の比較

Z-Score は「Z-Score = ( サンプルの体重 - 子供の平均体重 ) / 子供の体重の標準偏差」で求められる。すなわち Z-Score=0 を平均値として、偏差値の何倍分体重が少ないか ( - ) 多いか ( + ) が示される。このグラフは、一般農家の子供の 7 割が低体重児であったのに対し、養殖農家の家庭では 3 割に留まっていることが示されている。

2 点目は国民へ動物性タンパク質を供給する手段としての役割である。国民の生産活動向

<sup>2</sup> 高い価格と需要、広い市場、安定した価格、未利用地の有効活用など。

上に健康な身体は必須条件であり、栄養状況の改善は重要な課題である。マラウィ国民の動物性タンパク質摂取量は1日あたり3.8gと、途上国平均の21g、サブサハラ・アフリカの10.3gと比べても遥かに少ない（FAO, 2002）。伝統的に魚を動物性タンパク源をとってきたマラウィ国民にとって、漁業生産の伸び悩みは、栄養的観点から重要な課題である。図3は減り続ける国民の魚消費量を示すものである。高率で増え続ける人口（2.1%：1998年）に対し魚供給は追いつかず、この結果1人あたりの魚供給量は70年代初頭の13kgから、現在では、6kgを切るまでに至っている。一方、畜産物の生産はこれを補うに至っていない。この結果、国民の動物性タンパク質消費は40%も低下している。現在の国民の魚消費を維持するためには2015年にまでに約1.7万トンの魚供給の増大が必要となる。天然水体の魚資源には限界があり<sup>3</sup>、持続的な利用のための管理を強化すると共に代替的供給手段が必要が求められる。養殖業はその第一の手段と考えられる。また養殖魚の市場供給増大は、魚価の安定化を通じ漁獲圧量の緩和に繋がる。養殖は天然資源の管理を行う上でも政府の重要な政策といえる。

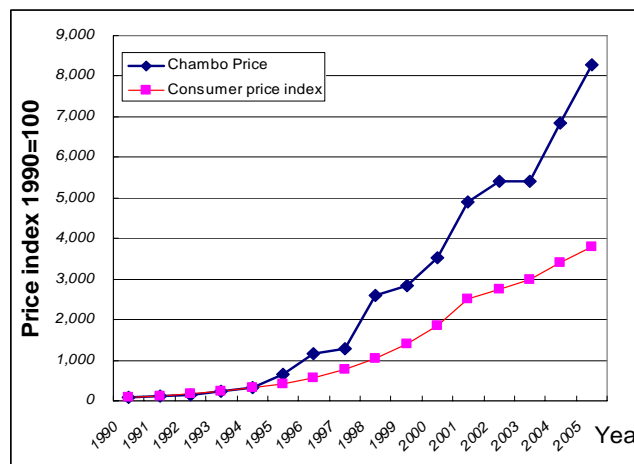


出所：水産局統計をもとに開発調査団が編集

図3 マラウィ国の魚生産量と1人あたり魚消費量の推移

3点目は農村経済の活性化に対する期待である。高騰したティラピアの価格は、養殖に対する大小、様々な投資家の関心を集めはじめている（次頁、図4）。商業養殖の発展は、現地に雇用をもたらす他、魚の販売、餌や資機材の取引、賃金によって生まれる貨幣経済を地元にもたらす。自給社会が中心の農村部にとって地場産業の創出は、農村経済活性化の入り口になると考えられる。

<sup>3</sup> 最大利用可能量は7.8万トンと推定される。2000年現在の漁獲量は5.6万トン。ただし湖の沿岸資源は乱獲が指摘されており、今後の増産には操業の沖合化が必要。



出所：魚価：MALDECO 社小売価格、物価指数：世界銀行, 2004 年; EIU, 2004 年

図 4 ティラピアの価格変動 (実勢値)

## 養殖業の概観

### 1. マラウィ国における養殖の歴史

マラウィ国における養殖の歴史は 1906 年、植民地時代におけるニジマスの導入まで遡る。ただし、現在の養殖の基本形であるティラピア養殖の普及が本格化するのは、60 年代後半以降である。特に 70 年代から 90 年代半ばまでは、ドナーによる養殖プロジェクトが活発化し、この結果マラウィは、アフリカでも有数の養殖施設を備える国となっている。1993 年、マラウィは生物多様性条約に署名、同時にコイ<sup>4</sup>を含む外来種の導入を禁止した。現在養殖される魚は、在来種であるティラピア 3 種 (*O. shiranus*、*O. mossambicus*、*T. rendalli*) とアフリカヒレナマズ (*C. gariepinus*) にほぼ限定されている。

### 2. 農村養殖部門<sup>5</sup>

#### 2.1 養殖農家数

マラウィの養殖部門は農村養殖と商業養殖に分けることができる。ただし後者については、フル稼働に至っておらず、実質的に生産のほとんどが農村養殖によるものである。

マラウィ国の養殖農家は全国の農村に散在し、正確な数字の把握は困難である。この中で国立養殖センター (National Aquaculture Centre : 以下 NAC) は、2002 年の養殖農家数を 4,050 軒、養殖池数 9,500 面と報告している。養殖池の平均面積 178m<sup>2</sup> から推定される全国の養殖池総面積は 72ha と計算される。分布に関して、3 つの州の間で大きな差は認められない。一方、県レベルでは Zomba、Thyolo、Mwanza、Mulanje 県 (以上南部州) Rumphu、Nkhata bay 県 (以上北部) など過去にドナーの普及プロジェクトの対象地で養殖生産者が多い。

<sup>4</sup> 水産局の許可があれば、養殖は可能である。南部では政府養殖施設および一部の民間が生産する。

<sup>5</sup> 養殖はいくつかの形態に分類できる。マラウィの水産局では公式な分類基準を持たないことから、本書では P. Edward (1997) の定義を基準に、貧農が行う粗放的で小規模な養殖を農村養殖 (Rural Aquaculture) として扱った。定義については本調査 Main Report、P12 を参照。

## 2.2 生産量と生産性

水産局報告による養殖生産量は推定 800 トンである。一方、本調査では、農村社会経済調査によって得られた養殖農民の生産性 720kg/ha/年に基づき、養殖生産量を 40-50 トンと推定した。農村養殖における生産性は、これまで 430kg (Costa-Pierce and Pullin, 1992) 等が報告されている。研究レベルで年間 5 トン/ha に達成した例はあるものの、一般的には 700-1,200kg/ha の範疇にあると考えられる。

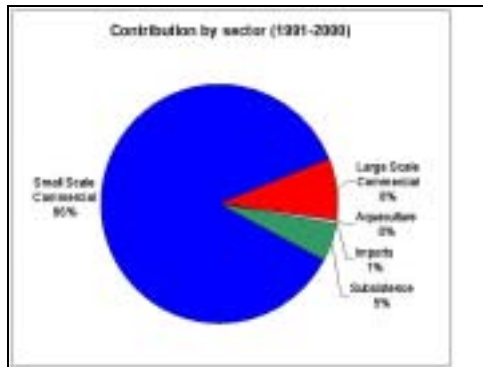


図5(左) 形態別魚供給の内訳

2000年現在の天然漁業生産は5.58万トン。その他の魚供給源としては、輸入が2,800トンある。養殖生産はNAC数値を用い800トンとした場合、全魚供給量は5.94万トンとなる。この場合、養殖の全供給に占める割合は1%程度となる。

出所：水産局統計、貿易統計、NAC統計をもとに開発調査団が編集

## 2.3 養殖魚の市場流通

現在、収穫された養殖魚の販売は、大半が養殖池の脇で行われ、近隣の住民により購入されている。市場にて販売される魚は、平均して収穫量の5%に留まっている。表2は、MALDECO社における代表的な天然魚の魚価格である。2005年、ティラピアの小売価格は約MK 245 (USD 2.2) /kgと魚の中では最も高価な魚種となっている。一方、同じ養殖魚種であるヒレナマズはティラピアの半分となっている。Utaka、Ndundumaは、ティラピアと同じシクリッド科の魚種であるが一般に20-50gと小型で、マラウィでは大衆魚に属する。形態と大きさがほぼ近い養殖ティラピアの市場価値は、これらに近いことが予想される。実際の養殖ティラピアは農村部で販売され都市部に出回ることは無い。また秤売りではなく1尾売りのため、kg換算では時にMK 600近くの高価で販売されることもあるが、一般にはMK 100前後で取引されることが多い。乾燥 Matemba は、農村部で最も一般的な魚種であり、その価格は鮮魚換算でティラピアの1/10程度となっている。

表2 マラウィにおける代表的な魚の価格(都市部)

単位：MK

	鮮魚		燻製		天日干	
	卸値	小売	卸値	小売値	卸値	小売値
ティラピア <i>O. Karongae</i>	199	245	352	400	-	-
ヒレナマズ <i>C. gariepinus</i>	108	127	-	-	-	-
<i>Copadichromis</i> species (Utaka)	111	132	-	-	-	-
<i>Diplotaxodon</i> (Ndunduma)	94	110	-	-	178	207
<i>Barbus</i> (Matemba)					48.5	55

出所：MALDECO 公式価格

## 2.4 養殖農家の特性

平均的養殖農家像は40代の男性<sup>6</sup>で、200m<sup>2</sup>弱の養殖池を1-2面保有する。池の建設は家族労働または雇用により手作業で行われる。種苗の多くは政府の養魚場(37%)または近隣の農民(47%)から入手する。年間13kg程度収穫される魚は、約半数が販売され残りが家庭内消費や贈答に用いられる。表3は2003年、全国13県563人の養殖・非養殖農家を対象に実施した農村社会経済調査の概略である。この調査より明らかになった養殖農家の特徴は以下のとおりである。

- 8割は年間生産量が19kg以下、60kg以上を生産する農家は全体の6%に過ぎない。また池で魚を飼いながら1年以上にわたり収穫をしていない養殖農家は2割に達する
- 養殖収入が農家の総収入に占める割合は1-17%と低く、収入の柱となっていない。
- 養殖農家の大半は魚の消費と現金収入の両方を養殖に期待している。一方、養殖に満足していない農家は6割を超え、満足している農民(28%)を大きく上回る。農民は、魚が大きならない(35%)、池が小さい(25%)等に対し不満が大きい。
- 農民は餌、栄養源の知識は持つものの、年間の2/3の期間しか投入はされず、また量的にも不足している。
- 養殖に関わる情報は普及員(52%)と他の農民/クラブ(80%)が重要な情報源である。
- 魚網の保有率は3%しかない。収穫は釣りや池の水を排水することによって行われる。

また一般農家と養殖農家さらに生産量の多い農家(+60kg以上/年)と比較した場合以下の特徴がみとめられる。

- 生産量の多い農家(5.9ha)、養殖農家(3.1ha)は、一般農家(2.6ha)より広い土地を所有している。また年間を通じて食糧が確保できない家庭は、一般農民で5割を超えるのに対し、生産の多い養殖農家では25%と少ない。養殖は貧農の中にあっても比較的恵まれた層で行われる傾向が認められる。
- 土地同様、生産が多い農家は世帯人数が大きい。池の建設に家族労働力の有無は重要な要素である。養殖農家に女性戸主が少ないことは、池の建設時における労働力の問題が一要因として考えられる。
- 生産が多い農家は、世帯主の年齢が高い(50歳)。特に彼らの50%は養殖を始める前に教師など技能職の経験がある。

表3 マラウィ国養殖生産者の概況

指 標	数 値	摘 要
平均家族数	8.2 人	より生産的な農民ほど家族、特に生産年齢にある家族が多い。
通年食糧自給率	64.4%	養殖農家の自給率は農民に比べて高い
平均土地所有面積 (一世帯)	3.32 ha	養殖農家はマラウィの平均農家(2ha)に比べて明らかに大きな土地を持つ。
平均所有池数	1.6 ponds	-

<sup>6</sup> 養殖農家における男性戸主の比率は89.8%である。全国の男性戸主比は61.0%であることから、養殖は一般的に男性戸主の家庭で多く行われる傾向が認められる。

指 標	数 値	摘 要
池平均サイズ	178 m <sup>2</sup> (池総面積：284 m <sup>2</sup> )	大きな池は生産が高い傾向があるが、同時に建設コスト(労働)も高い。
年間平均生産量	12.26 kg	家庭収入における養殖魚の貢献度は17%。
種苗供給元	水産局： 55.0% 農民： 32.8%	農民に種苗を供給する多くの NGO も購入元は水産局か農民である。
施肥の実行率	85.6%	施肥が有効であるとの知識は大半が有する。しかしながら量、頻度は少ない。
魚の利用方法	販売： 47.0% 家庭内消費： 31.6% 贈答： 15.0%	東南アジアの粗放的養殖の利用度統計では90-100%が販売目的。マラウィの養殖は多目的であることが分かる。販売が50%程度に留まる国はバングラディッシュ等がある。
家畜の数	牛・ヤギ： 1.58 ニワトリ： 10.66	全国平均に比べ保有数は多い。しかし10羽の放し飼いのニワトリから集める鶏糞は多くない。

データ：全国13県563人の養殖・非養殖農家を対象とした質問票調査による。

出所：開発調査団 全国農村社会経済調査2003

### 3. 商業養殖部門<sup>7</sup>

商業養殖の試みは1970年、FAOの支援により建設された政府のKasinthula養魚場に遡る。同施設は大型池(2-7ha)を中心に20haの池面積を有するマラウィ最大の養殖施設である。民間ベースでは、SUKOMA、Dwangwa Sugar Estate Fish Farm等、いくつかの企業(主にEstate)が養殖を始める。これらの多くは従業員への食糧供給やワニの餌などを目的とした養殖であり、大規模ではあるが商業養殖とは判断され難いものである。80年代、90年代に開業されたこれらの大型養殖施設は、現在ほとんど生産を行っていない。

市場での販売を目的とした商業養殖には、現在2つの企業が認められる(下表)。いずれも2004年に事業を開始しておりフル操業の状態にはない。現状は親魚の育成を中心とした準備活動を行う一方、低コスト飼料等の開発を進めている。

表4 商業養殖業者の概況

商業養殖企業	MALDECO Fish Farm	G.K Aquafarm
場所/水源	Mangochi 県 マラウィ湖	Chikwawa 県 シレ川
養殖形式	網生簀 集約型(ペレットの給餌)	大型養殖池 半集約型(施肥+食品工場の副産物を用いた配合飼料の供給)
対象魚種	ティラピア( <i>O. karongae</i> )	コイ、ティラピア( <i>O. mossambicus</i> )
年間生産目標	3,000トン	50-100トン
現 状	直径16mの大型生簀2面で3,000尾のティラピアを試験飼育。当面の焦点は <i>O. karongae</i> 種苗の大量生産技術の確立と低コスト飼料の開発があげられる。	政府施設 Kasinthula 養魚場を契約で利用。池の補修を進めると同時に、コイ、ティラピアの試験販売(100kg/月)を開始した。

出所：開発調査団の業者聞き取り調査による(2004年)

<sup>7</sup> FAOの定義による商業養殖(Commercial Aquaculture)は、利益を最大化する養殖形態とし、市場での積極的販売と養殖への専業を伴うとしている。

#### 4. 養殖関連組織

##### 4.1 水産局

水産行政の責任機関は鉱物天然資源環境省・水産局である。水産局は 6 つの課の下、約 500 人の職員(うち 80 人が Officer)を擁する。養殖部門はこのうちの 1 つであり、現在 NAC が担当課となっている。全国の 37 ヶ所に職員事務所または政府養殖場(13)を有し 60 名が現場で普及(41 人)、研究(19 人)業務にあたっている。養殖普及員の訓練は、漁業訓練学校(Malawi College of Fisheries)が実施、新規採用者の場合 2 年間の水産一般教育が行われた後、地域事務所に配置される。

養殖部門の経常予算は水産局全体のおおよそ 1 割を占める。これは養殖生産の比率が 1% 程度の部門であることを考えると低くはない比重を占める。ただし実質値では、2003/04 年度の水産局予算が、約 65 万ドル、養殖部門の経常予算は 6.3 万ドルに留まる(表 5)。

表 5 水産局予算(経常予算)と養殖部門予算

単位: MK

	2001/02 年度	2002/03 年度	2003/04 年度*	2004/05 年度*
水産局全体 (USD 換算)	35,357,817 (USD 437,597)	71,493,585 (USD 884,821)	115,550,325 (USD 1,430,078)	133,368,860 (USD 1,650,604)
NAC/Mzuzu 養魚場 (USD 換算)	3,158,819 (USD 39,094)	6,935,223 (USD 62,905)	14,031,857 (USD 173,661)	16,735,269 (USD 207,120)
(同比率)	8.9%	9.7%	12.1%	12.6%

注: \*歳出入予算案

出所: DoF, 2002/2003

##### 4.2 県行政(District Assembly)

現在進行中の地方分権化政策(Devolution Plan)により、養殖普及部門の機能・権限は県行政に移管が予定される。現在、水産局地域事務所の職員は県行政に属する一方、給与は水産局から払われるという移行段階にある。地方分権化により水産局は国レベルの政策策定、研究および教育を、県行政は受益者への直接的なサービスを担当することとなる。

##### 4.3 マラウィ大学

養殖コースを持つ高等教育機関は、マラウィ大学ブンダ農業校(以下、ブンダ大学)が唯一の機関である。2002 年から水産学修士の獲得が可能となった。また環境・生態分野では同大学のチャンセラー校が教育機会を提供している。

##### 4.4 NGO・その他の民間組織

現在、8 つの国際 NGO(World Vision Malawi, Oxfam, Care, Worldfish Center 等)が、何らかのかたちで養殖を活動の一要素に含めている。これら NGO の特徴は、第一に資金的に政府に比べ恵まれていること、住民により近いところからサービスを供給していること、他分

野に跨った活動を行うことがあげられる。NGO は開発のジェネラリストとしての経験を持つ一方、逆に専門性に弱いことが弱点としてあげられる。

#### 4.5 援助国・機関

マラウイの援助依存度は非常に高く、国家支出の約 3 割を占める。2003 年現在マラウイの主要ドナーは、英国（ODA 総額の 19%）以下、世界銀行、EU、米国、日本（同 7%）の順となっている（2002-03 年平均、DAC）。養殖分野では、80 年代、90 年代に GTZ、EU、英国 ODA、FAO などが積極的な支援を行ってきたが、2005 年現在では、日本が唯一の支援国となっている。主要援助各国の援助指針における養殖の位置付けは、貧困削減における複合的なアプローチのひとつとして認識される傾向が認められる。



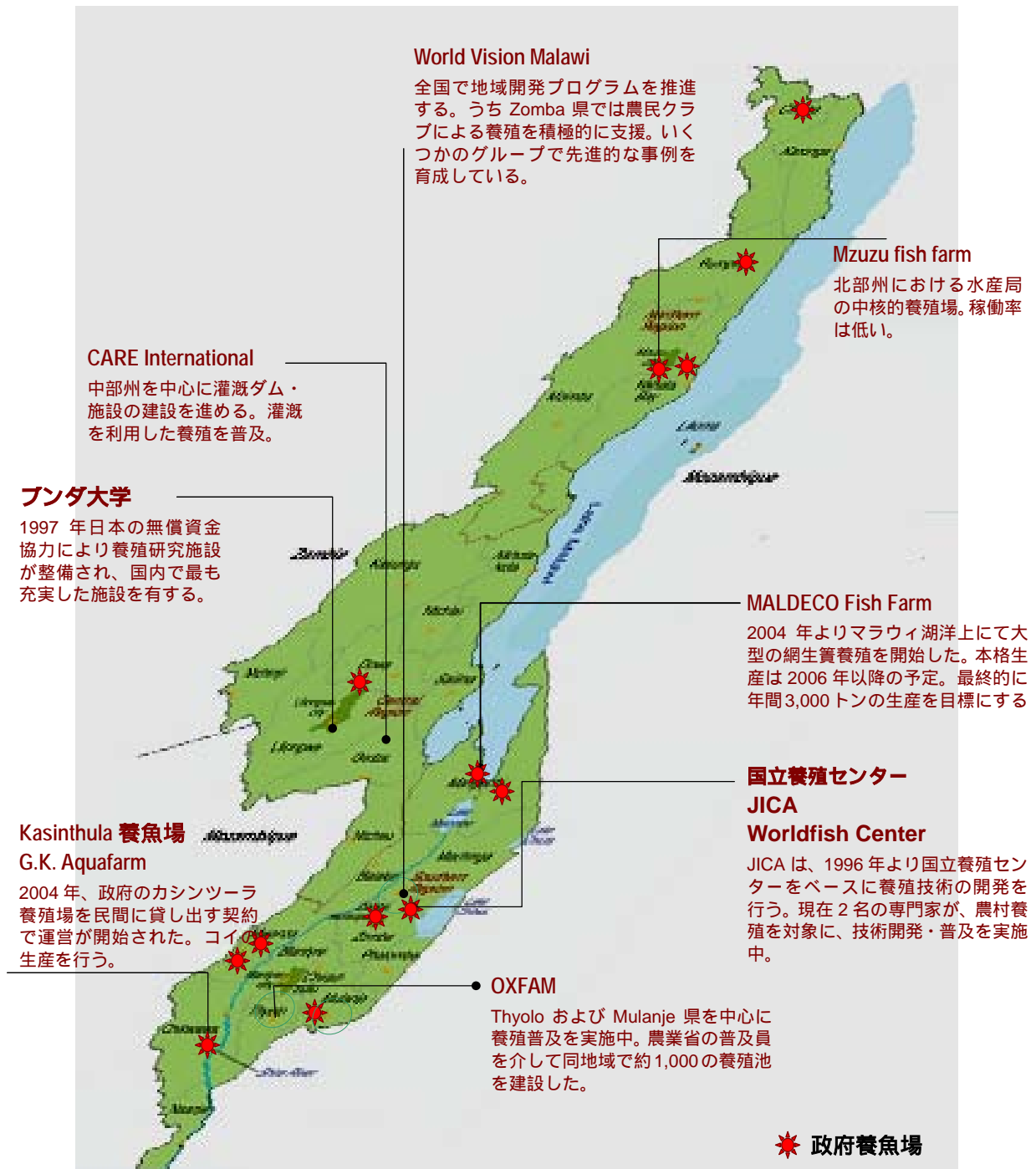


図 6 マラウィにおける主要養殖関連組織の分布

### 養殖開発の課題

マラウィ国の開発において脆弱なマクロ経済環境<sup>8</sup>は、セクターを越えた共通問題としてあげられる。一方、マラウィの養殖部門が抱える問題点は、大きく下記の 3 点に集約される。

<sup>8</sup> 代表的なもととして、高い金利（約 30%）、高い輸送費（南アの 2-3 倍）、高いインフレ率（27%）、進まない土地改革（政府、大農場が保有する遊休地を小農に分配する計画）等があげられる。

## 1. 農村養殖部門「乏しい資源」

農村養殖の代表的な特徴は、低い生産性にある。現状の 700kg/ha/年程度の生産性では、小さな養殖池で生産できる魚は少量に留まり、これは直接貧農の生計に対する養殖の貢献を制限する結果となっている。また、生産量が少ないことは、収穫魚の販売率の低さに繋がる。換金されることにより効果が最大化される養殖では、少ない現金収入は農民のやる気の低下に繋がるという悪循環を作り出すことになる。これらの背景には、以下の解消されるべき課題があげられる。

■ 農民の持つ少ない資源。これらの資源には以下のものが含まれる。

- 土地と水：養殖適地である湿地帯（Dambo）や水は、村の共有地であることが多く、小さな土地しか持たない貧農は、養殖に興味を持っても往々にして、土地や水源にアクセスできない。
- 餌・肥料、種苗、魚網などの投入資源：窒素源は必要量の 27% しか確保されていない（Burumett, 1994）。価格の高い種苗<sup>9</sup>。また一般に農家自身が造成する養殖池も、労働力が少ない極貧の家庭ではその建設は容易ではない。
- 人的資本：約半数が非識字者であるなど技術を吸収する基礎的能力の低さ
- 社会的資本：普及サービスやクレジットなどのサービスにアクセスするための組織能力、交渉力が弱い。

■ 養殖と農民の生活、貧困削減に関わる情報の不足。

上述した少ない資源の問題は、養殖技術の問題を考える以前に農民の置かれた社会経済状況や農村の環境から解決策を見出さなければならない。しかしながら、農民の生活と養殖に関わる研究は遅れており、効果的なサービスを供給できていない。

## 2. 商業養殖部門「政策と技術の欠如」

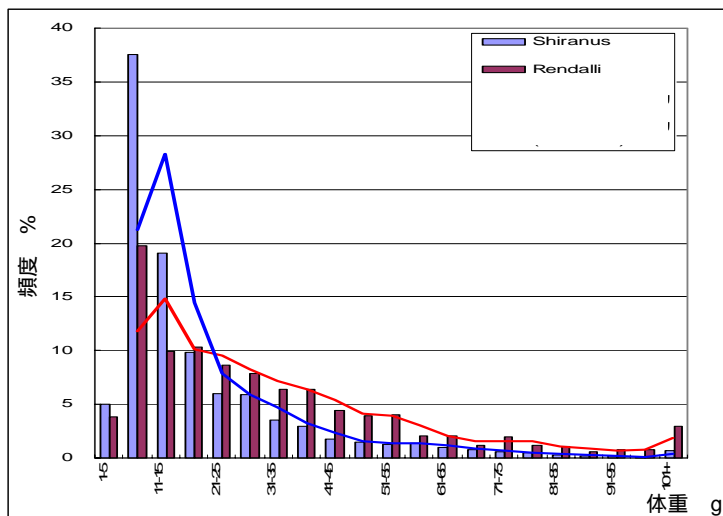
これまでの養殖支援は、その多くが貧困層の農家を対象に行われてきた。このため商業養殖生産者は以下の問題に直面している。

- 生産性と市場における利益を最大化するための技術の欠如：これまでは脆弱な資源を前提とした技術の開発に焦点が当てられており、資源の投入を前提とした養殖ビジネスの研究が遅れている。特に養殖ティラピアの成長障害を改善する技術が確立されていない。次頁図 7 は、全国 60 面の池から得られた養殖ティラピアの大きさの頻度を示したものである。養殖池で育つ魚の 63% が 20g 以下であり、特に最も普及度の高いシラヌス種では 7 割を超える。このような成長障害はティラピア全般に世界共通で認められるもので、市場において少しでも付加価値の高い魚を販売するためには、矮小化の解決が最大の課題である。
- 事業の運営や技術を外部から調達できる企業に対し、今後商業養殖に転換しようとしている個人生産者では、企画・経営などビジネス能力が脆弱である。一方、養殖普及を行う側には、健全な商業養殖の経営において必要な情報を十分に持たない。図 8 は、本調査団が行ったリロンゲ市場におけるティラピアの大きさと価格の関係を示したもの

<sup>9</sup> 2004 年 9 月時点における NAC での種苗の販売価格は *O. shiranus*、*T. rendalli* および *O. karongae*、それぞれ一尾あたり MK 5、5、10 となっている。例えば、*O. shiranus* の種苗 200 尾（1 尾 / m<sup>2</sup>）を購入するためには MK1,000 が必要となり、貧農にとってはこの現金は容易に調達できない。

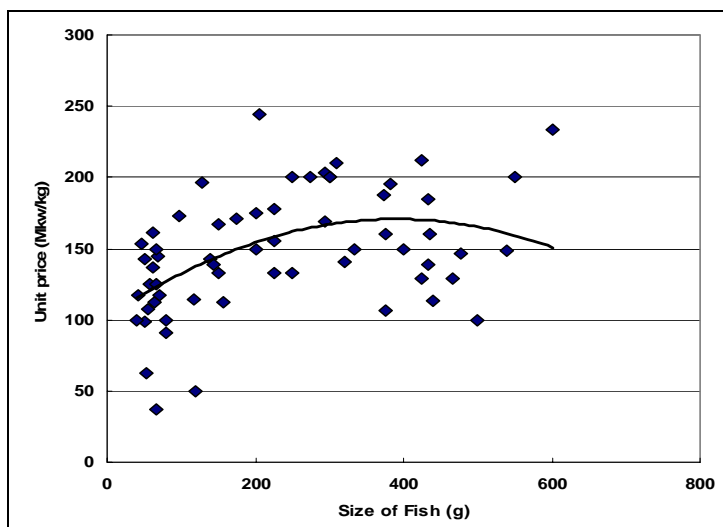
である。魚価に関わる情報は、経営者が商品サイズや販売時期を決める上で極めて重要な情報であり、これは育成期間や収容密度など基本的技術の選択にも影響する。しかしながら、現状では魚価等の経済情報をモニタリングする体制の欠如から、精度のある情報を提供できない。

- クレジットや法律等の制度的支援が脆弱：養殖農家は金融機関より資金を借りるに十分な信用を得ていない。現状ではかれらの信用を保証する公的な制度は存在しない。また商業養殖を始めるにあたっては土地、水利権、EIA、養殖ライセンスなど各種許可が必要であるが、この取得に関して水産局は一元管理できる体制にない。



データ：14 県 60 池からのサンプル 3,562 尾の測定結果に基づく  
出所：開発調査団調べ

図 7 養殖池における 2 種類のティラピアの体重分布



データ：2003 年 5 月リロンゲ市場における魚購入者 139 サンプルにもとづく調査  
出所：開発調査団による

図 8 天然ティラピア (*O. karongae*) の小売価格と体重の関係

### 3. 養殖支援組織「脆弱なサービス」

水産局の限られた予算および職員数のなかでサービスの効率化が図られていない。効率を高めるためには以下の課題が認められる；

- 職員の低い技術能力、訓練の不足：水産局の技術支援を問題点としてあげる養殖農家は9.6%と決して高くない。しかしながらこの背景には、養殖普及員に対する期待の弱さがある。普及員は、養殖に関わる最新情報を得る機会がなく、また過去3年以上に渡り再訓練を受けていない。農民はこのような普及員から得るものが少ないと判断している。
- 水産局と NGO 等の開発パートナーとの連携の不足またパートナーの技術能力が低い：NGO は養殖普及において重要な役割を果たしている。Zomba 県、Thyolo 県の二大生産地の開発は、いずれも NGO の普及活動によるところが大きい。一方、NGO と水産局の対話は希薄で、組織的な協力体制が確立されていない。また NGO を対象とした養殖訓練が行われていないことから、NGO に技術的な実施・監督能力が低い。
- 養殖開発に必要な統計・情報の不足：水産局ではこれまで養殖統計を作成していない。また業者登録が基本的に行われていないことから、実体の把握が困難である。

#### 養殖業の開発機会と実証試験の教訓

既存の資料および本開発調査で行った実証試験に基づき、前述したマラウィ国養殖業の抱える問題を克服し、さらなる開発を進める可能性について以下のとおり検討した。

#### 1. 貧困農家の開発機会

##### 1.1 組織化による貧農の資源強化に優良事例が存在する

表 6 は、Zomba 県 Chingale 地区のマウィラ、リンビカニの両農民クラブで観察された、農家の組織化による資源の集積・強化の例である。資源の乏しい貧農にとって組織化は、自らの資源を強化するだけでなく、サービスを提供する行政側にとっても効率性の観点からメリットが大きい。両クラブに所属する農民の所得は 2004 年の平均で MK 13,506、これは他のクラブの農民の収入平均 (MK 5,404) と比べ 2 倍以上高い。また本開発調査が行った実証試験を通じて養殖指導を行ったマウィラ農民クラブでは、2004 年の養殖販売額が 1 世帯あたり MK 1,736 であったものが、2005 年には MK 3,470 に増大する結果が得られた。このようなクラブの存在は、貧困層にある養殖農家の 1 つの開発モデルとして見なすことができる。

表 6 マウィラ、リンビカニ両農民クラブにみられる農民の資源強化の事例

資源	強化例
土地と水	農民クラブとして団体交渉をすることにより新たな土地を入手 (マウィラ：3.6ha、リンビカニ：2.5ha) することができた。さらにはクラブ共有地に共同の水路を引くことにより、多くの農民に養殖へ参入する機会を与えた (両クラブで 60 世帯)。一定の養殖農家と池が一箇所に集合することは、運営やサービスの提供上大きなメリットを生み出した。

餌・肥料、種苗、魚網、他	クラブの共有機材として魚網や一輪車を保有することにより、貧農でも必要な資機材を利用できる。クラブを形成することにより NGO の提供する肥料に対するクレジットへのアクセス（67%の世帯）が可能となった。クラブ内における親魚育成、種苗生産、商品育成の分業が可能。種苗銀行 <sup>10</sup> によりメンバー間において、低価格な種苗の供給が可能となった。
人的資本	知の集積がはかられる。共に農民クラブ内で行われる定期的な会合、共同作業等を通じた情報・技術伝播の体制が作られている。このためクラブの代表としてリーダーシップを持った者が訓練を受ければ、クラブ員間での情報共有が効率的に図られる。
社会的資本	農民クラブという組織としての交渉により、研究機関(ブンダ大学、Worldfish Center)や民間企業(Mousanto社)が実施するメイズ改良品種の成長比較実験に、農場と労働力を提供する形で参加型を実現した。農民は、この経験をもとにメイズの品種特性に対する理解を深めている。さらには、同一地域の農民クラブが連合(Chingale Development Association)を作ることにより行政との交渉力を高めている。この結果、訓練参加、普及員の指導などの行政サービスへのアクセスを改善している。

データ：Zomba 県 Chingale area における農民クラブの会員、144 世帯を対象と質問票調査による。

出所：開発調査団

マウイラクラブの農民たちの収入が高い背景には、養殖と農業を複合的に運営している点にも特徴がある。次頁図 9 に、マウイラクラブの共同農場における養殖と農業の複合活動の事例を図示した。

<sup>10</sup> 種苗銀行 (Seed Bank): 銀行と同様のシステムで種苗を貸出すシステム。NGO が銀行となり種苗を農民に貸出す。種苗を借りた農民は、ティラピアが大きくなり再生産を始めた後、増えた稚魚に利子を付けて NGO に返済する。返済された種苗は、また別の農民に貸出される。再生産力が高いティラピアの特性を利用したもので、農民は資金なしで種苗を得ることができる。この際、クラブは農民に信用を与える機能を果たす。また、この方式は、ヤギや鶏にも応用が可能である。

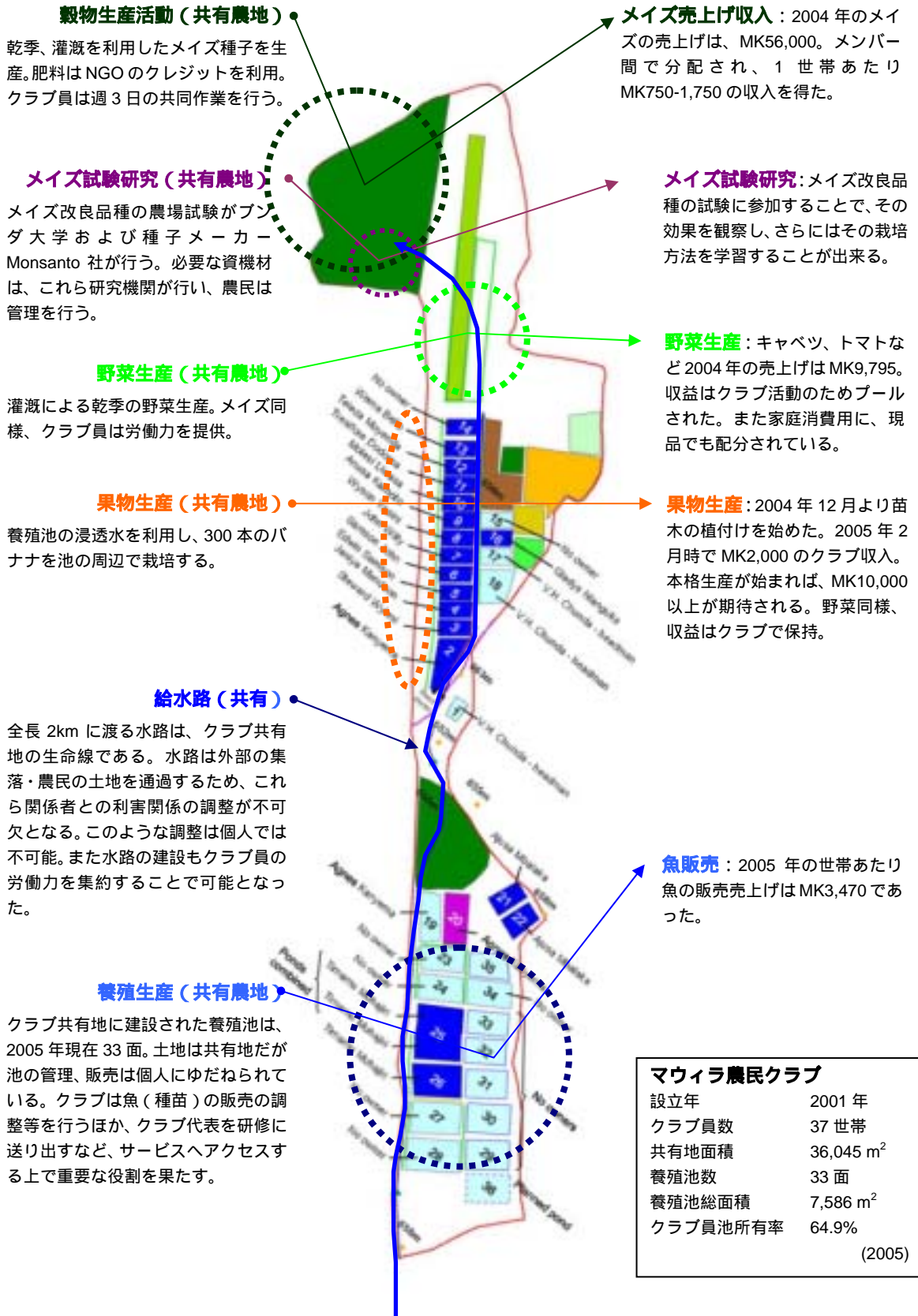
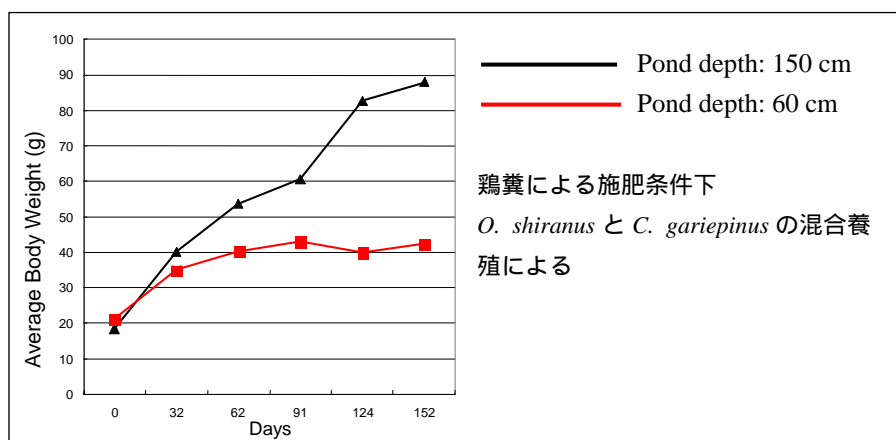


図9 マウィラ農民クラブ共有地における養殖と農業の複合利用形態とその効果

## 1.2 資源節約型の養殖技術開発が進められている

養殖の生産性を大きく左右する窒素源については、その投入を如何に効率的に利用・節約できるかについて最近、JICA 技術協力プロジェクト「在来種増養殖技術開発計画」(以下、JICA 技プロ)により情報が蓄積されつつある。同プロジェクトが行った農場実験では、水深 60cm の池の生産性が  $18\text{g}/\text{m}^2$  であったのに対し、水深 150cm の池では  $143\text{g}/\text{m}^2$  と高い生産性が得られることが観察されている。また深い池では魚の成長の停滞が、浅い池よりも遅くなる現象が認められ、農民はより大きな魚の収穫が可能となる(図 10)。

貧困層の農民にとっては、組織化により資源の確保・強化を図ると同時に、このような資源節約型の技術を導入することが、今後養殖生産とその付加価値を増大させ、生活向上のひとつの方策として大きな可能性が見て取れる。



出所：JICA 技プロ提供資料(2004年)

図 10 水深の違う養殖池におけるティラピア成長の違い

## 2. 商業養殖生産者の開発機会

### 2.1 養殖技術に関わる情報の蓄積

ティラピアの早熟多産・矮小化のコントロールは、商業養殖にとって最大の技術的課題である。この問題に対し、水産局では情報の蓄積が進められつつある。

成長の早い(性的成熟の遅い)新魚種を導入する

現在カロンガ工種(*O. karongae*)の導入試験が NAC および民間レベルで行われている。オス・メス混養の場合、*O. shiranus* が 20g 程度で再生産と成長停滞を起こすのに対し、カロンガ工種では 80g を過ぎても顕著な停滞がみられない(図 11)。均一な商品サイズのティラピアを生産するうえで有効な魚種となる可能性がある。

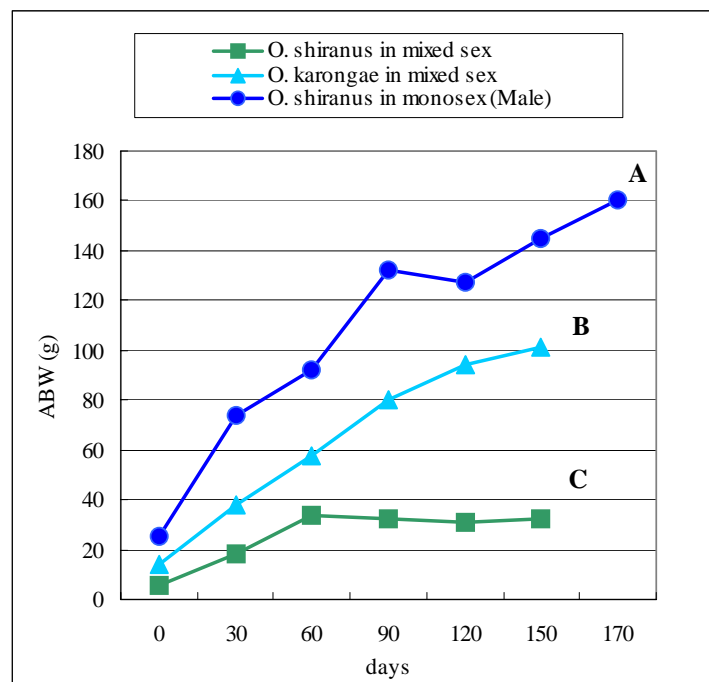
オスだけで養殖する(全オス養殖)

手選別による全オス養殖は、すでに JICA 技プロにて普及が試験的に行われている。この結果、小規模養殖池において、100-200g のシラナス種(*O. shiranus*)の生産を証明している。一方、手選別の欠点は、大量にオスの種苗を選別することが困難な点にあり、商業養殖への

適用には限界がある。商業ベースでは、雄性ホルモン剤による性転換が世界の主流であるが、マラウィでは在来種を使った研究は行われていない。

現在の養殖魚種を品種改良（選抜育種）により成長の早い魚に代える

世界的にティラピア養殖の標準種となっているニロチカ種では、選抜育種により成長を大きく向上（30-80%）させてきた。現在その技術は多くの国でマニュアル化され、マラウィの在来種に対しても応用が可能である<sup>11</sup>。現在、水産局ではNAC 所長含め3名が海外で育種の訓練（博士号・修士号）を受けており、今後、在来種の選抜育種を進める体制が整いつつある。



データ：A: SD=1.0/m<sup>2</sup>, B: SD=1.0/ m<sup>2</sup>, C: SD=4.0/m<sup>2</sup>  
出所：JICA 技プロ情報（2005年）をもとに開発調査団が編集

図 11 異なる養殖技術によるティラピアの成長比較

これまでの調査では、低密度による *O. Shiranus* の全雄飼育で高い成長率が観察されている（A）。*O. Karongae* 種では性選別を行わなくても比較的早い成長が認められる（B）。一方で、*O. Shiranus* を選別しないで高密度で飼育していく場合 40g 以下で成長の停滞が見られる（C）。

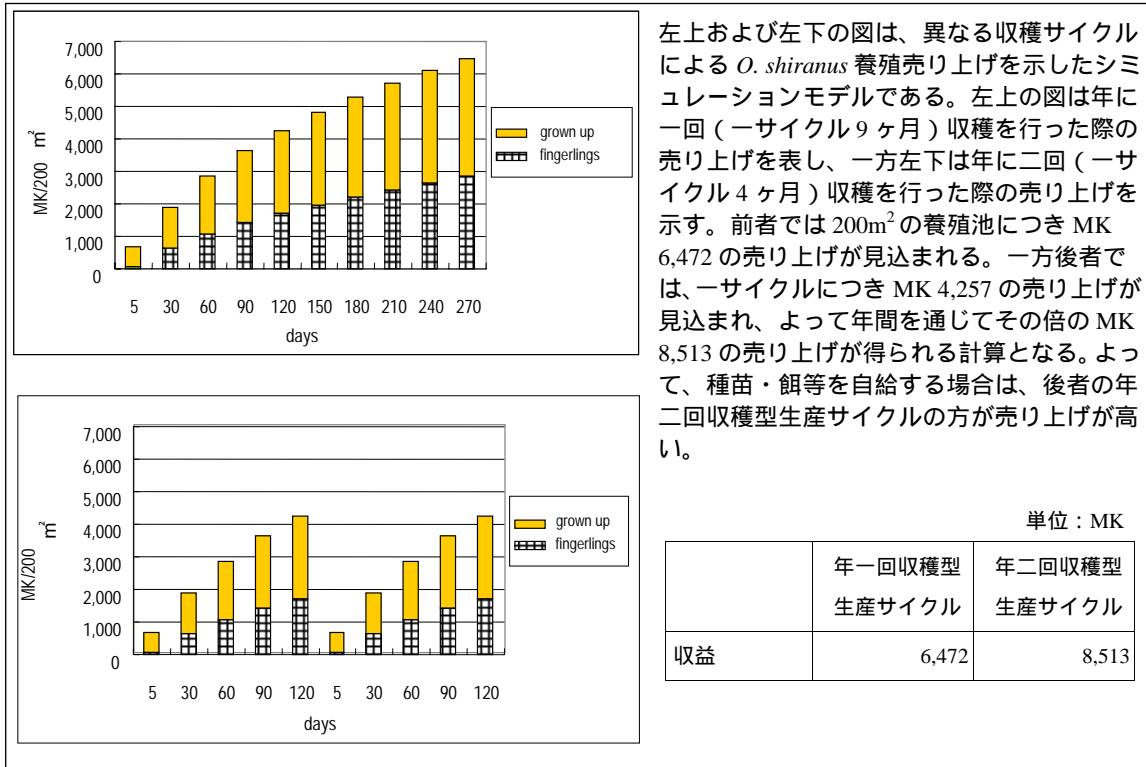
## 2.2 養殖経済にかかる情報

養殖業の課題の項で述べたとおり魚の市場経済情報は、養殖の形態を決めるうえで重要な情報となる。図 12 は、生産サイクルの違いによる売り上げの変化をシミュレーションしたものである。市場が小型のティラピアを一定の価格で受け入れる場合には、生産サイクルを早くして小型の魚を出荷した場合（MK 8,513 = 約 7,700 円）のほうが、魚を大きくした場合

<sup>11</sup> ニロチカ種を使った訓練はエジプトの Worldfish Center、*O. mossambicus* は南アのステレンボッシュ大学で可能。



(MK 6,472 = 約 5,800 円)より売り上げが高いことが伺われる。しかしながら現状では、このような信頼の置ける市場情報を収集するシステムは、水産局にはない。一方、民間では2005年より養殖魚の販売が、試験的ではあるが都市部で始められた。水産局が実験的に養殖魚を販売して得る情報に比べ、これらは市場の実情を反映したものである。このような商業養殖の始まりは水産局にとっても情報収集の大きなチャンスである。水産局は、民間・市場と協力した情報収集を行うことにより、効率的で精度の高い情報を得る可能性が生まれる。



出所：JICA 技プロ情報をもとに開発調査団が編集

図 12 異なる生産サイクルによる売り上げの変化

### 3. 養殖サービスの改善機会

水産局の限られた人的・財政的資源のなかで養殖生産者へのサービスを最大化するためには、サービスの選択と集中、サービスの地方分権化、および民間の参加が考えられる。

#### 3.1 サービスの選択と集中

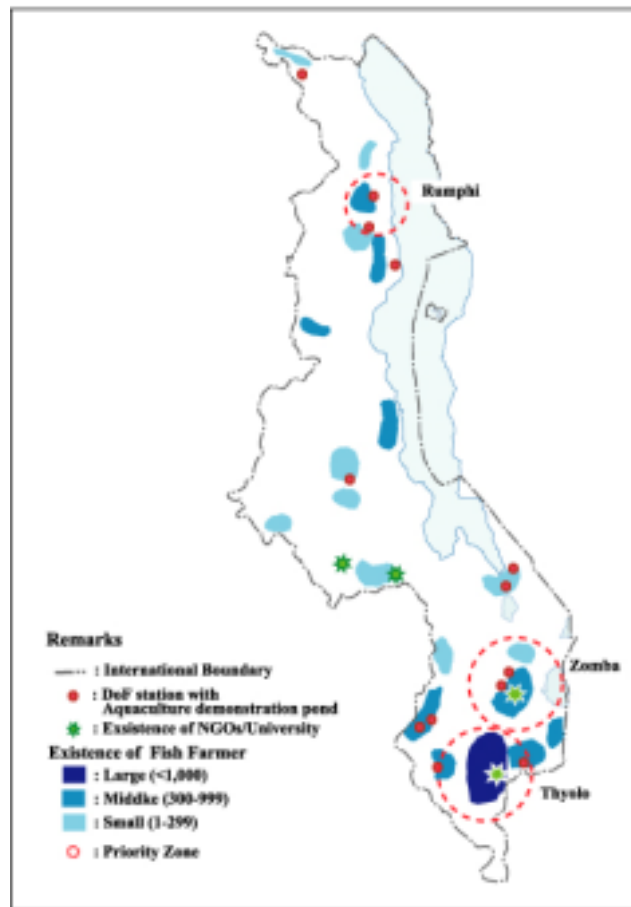
公共機関である水産局は、受益者に公平かつ一定のサービスを提供する義務がある。一方、水産局の資源には限界がある。このような状況においては、受益者のニーズに合わせたサービスの内容・質・強度を分けることにより効率化を図ることが要求される。一方、地理的な優先地域の選定においては、特に農村養殖の場合、目的が多様でありかつ生活の一手段として取り込まれることから、絶えず地域開発の流れ（例えば他の農村開発プロジェクト等の実施）に対応できる、柔軟な考えが必要である。また貧困対策上、地域バランスなどに配慮する政

策の影響も受けやすい。このような背景を考慮し、以下の選定条件にもとづき優先地域の選定を行った（表 7、図 13、図 14）。

表 7 サービスの選択と集中 「まとめ」

	生産者	特 性 / 指 標	サービスの質・強度	優先開発地域
養殖 商 業	自給的養殖 農民 Subsistence farmer	<ul style="list-style-type: none"> <li>食糧自給ができていない</li> <li>定期的な収穫がない＝魚貯金</li> <li>投資リスクを負えない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>総合的な生活向上支援</li> <li>水産局の直接関与は「弱」</li> <li>NGOや県行政との調整を中心としたサービス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zomba 県、Thyolo 県、Rumphhi 県 (図 13 参照)</li> </ul>
	中間段階の 養殖生産者 Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> <li>年間を通じて食糧安全保障は確保</li> <li>養殖の目的は現金収入だが生活を維持する収入にはならない</li> <li>施肥・給餌を行う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産技術開発・応用の支援</li> <li>水産局はその強みである技術を生かし直接関与は「強」</li> <li>民間と協力した参加型開発・研究の促進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マラウイ湖南部(生簀養殖)</li> <li>シレ川下流域(大型池養殖)</li> <li>Lilongwe 市、Blantyre 市周辺(小・中型池養殖) (図 14 参照)</li> </ul>
	自立的養殖 生産者 Intensive	<ul style="list-style-type: none"> <li>養殖による生活が可能</li> <li>中・大規模による生産</li> <li>人工飼料、化学肥料の利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>先進技術の導入</li> <li>水産局の関与「中」</li> <li>民間の資本を活用した委託・共同研究の促進</li> </ul>	
養殖企業 High intensive	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業ベースによる養殖事業運営</li> <li>従業員の雇用</li> <li>必要な技術は独自に調達</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>養殖の環境に与える悪影響の監視</li> <li>水産局の直接関与「弱」</li> </ul>		

出所：開発調査団調べ



出所：開発調査団

### 選定条件

自家消費と村レベルの市場での販売を目的とした農村養殖の場合、他地域との競合は弱まるため都市市場の存在や成長に影響を与える温度条件は、決定的な要因にはなりにくい。

条件 1 既存の養殖農家の数： 政府のサービスが脆弱なマラウイでは農民間による情報の交換や種苗の販売が重要な役割を負っている。養殖農家が集中している地域にはサービスを効率的に提供することも可能であることから、短期的には既存の養殖農家が多い地域にて技術の向上、新規養殖農家の開拓を行うことが優先される（図中 ■ ■ のところ）。

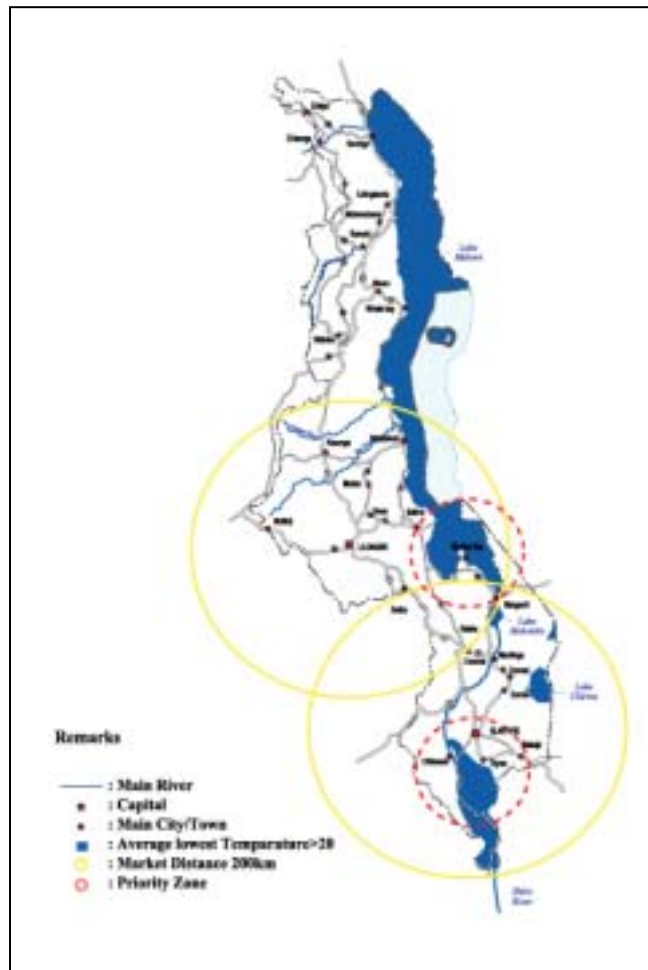
条件 2 水産局以外の養殖支援サービスの存在： 活動に養殖を取り入れている NGO や大学の活動地域は、水産局が効率的に普及を行う上で重要な地域となる（図中 ★ のところ）。

条件 3 降水量： 農村養殖は天水（またはその伏流水）への依存度が高い。乾季に池が渇水するリスクが高い年間降水量 600mm 以下の地域は、優先地域から除外する。

条件 4 気温：ティラピアの成長は、水温によって影響を受けることから高温地域が好ましい。平均最低気温が 20 度以上ある地域を優先地域とするが、農村養殖の場合、絶対条件ではない。

その他 貧困対策上、地域開発のバランスを考慮した政策に配慮する。

図 13 農村養殖に対する開発優先地域



出所：開発調査団

### 選定条件

都市部市場での販売を目的とした養殖では、成長に好条件な自然条件と生産・流通コストが安くできる地域が優先地域となる。また養殖の規模、形態により商業養殖の適地は異なる。

- 条件 1 気温/水温： 最も高い水温が期待できる地域が対象となる。海拔の低い地溝帯（シレ川流域）では、冬季の最低気温が平均 20 を保つ。またマラウイ湖の湖水も周年 20 を以上を保っている。
- 条件 2 水源： 大量の水を要求することから年間を通じ安定した水量を持つ河川、湖沼など周辺が条件（シレ川、マラウイ湖）。
- 条件 3 市場/アクセス道路： 輸送費の高いマラウイでは、市場に近いほど輸送費を縮小できる。また食品加工産業等、飼料に利用可能な副産物を供給する工場は Lilongwe と Blantyre に集中する。2 大都市（Lilongwe、Blantyre）から近い地域でより優先順位は高くなる。
- 条件 4 サービスの提供： サービスに対し対価を払える商業養殖の場合、サービスセンターの距離は決定的な条件にはならない。ただし NAC のように養殖技術が集中するセンターには、近いほど有利。

図 14 商業養殖に対する開発優先地域

### 3.2 サービスの地方分権化

地方分権化完了後、水産局の養殖普及員は県職員として県行政の下に普及を行うことになる。これに伴い水産部門と農業部門は同一に融合されると予想されている。養殖農家は農業生産システムの1つとして養殖を営んでおり、かれらの情報に対するニーズは農業と養殖を統合させたものである。農業普及員と養殖普及員の連携が容易となる環境の創出は、大きな機会といえる(例えば同じ事務所に両者がいれば、農民は1ヶ所で両者から情報が得られる、訪問指導の対象者を両者が調整することにより、農民に一貫した指導が行える等)。残念ながら、これまで両者の活動の調整まで行ったモデルとなるような事例はない。

### 3.3 民間の参加

#### (1) 民営化

政府の養殖場は、80年から90年代にかけてドナーの支援により建設されたものが大半である。しかしながらドナーの引き上げ後は、活動資金が十分に確保できず機能を果たしていない。また、政府のデモンストレーション池を使って行われた普及活動は、近年民間の生産現場での実地訓練が盛んになるにしたがい、その役目は重要性を失いつつある。このため本開発調査では、政府施設・機材運営の民営化を、戦略素案(2004年)としてとりいれた。表8は2004年に民間に貸し出されたKasinthula養魚場(P10 図6参照)について、民営化後の効果をとりとまとめたものである。民間投資により施設が改修・整備されたほか、現地雇用の拡大、施肥の投入や配合飼料の給餌など、これまで政府では資金的に不可能であった活動が民間によって行うことが可能となった。このような民営化は小規模では、Mzuzu養魚場で使用されていないペレット等の機材においても行われている。今後、このような民営化の事例は、活動が本格化し評価が進むにつれ拡大する可能性がある。

表8 Kasinthula 養殖場の民営化前と後の比較

	民営化前(2003年)	民営化後(2005年)
契約内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>10年間の貸し出し契約</li> <li>養成池10面を民間に貸し出し(23ha中18ha)。種苗生産施設、事務所は水産局が確保・利用。</li> <li>コイの利用許可</li> <li>水産局に対する研究、情報提供等の協力</li> </ul>	
施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>未電化</li> <li>施設の維持費が困難。</li> <li>給水用ポンプの支払いの滞納。</li> <li>排水路の老朽化、パイプの目詰まり等による排水の困難。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電化された</li> <li>施設の改修(池の掘削・護岸、給排水路の改修、除草等)</li> <li>種苗生産施設、倉庫の建設</li> <li>Pick-up、水質検査機器等へ投資</li> </ul>
職員	15人(うち4人はJICAによる支払い)	3人の職員が民間により再雇用、加えて9人が外部から新たに雇用された。水産局は8人の職員を残る施設のため継続して雇用。民間+水産局の合計では20名の雇用者。

	民営化前（2003年）	民営化後（2005年）
活動	コイ、 <i>O. mossambicus</i> 及びヒレナマズの種苗生産が中心。周辺に需要は少なく、JICA 技プロの支援に依存。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 現在は親魚の育成と生産に必要な種苗の確保等の本格生産の準備段階にある。</li> <li>• コイ（500g）、ティラピア（50-100g）の試験販売を都市部のスーパーマーケットで開始。</li> <li>• 大豆、油粕等の食品工場副産物を使った配合飼料の実験を開始</li> </ul>
予算	MK 300 万（2003年）の支出。職員給与以外は、JICA 技プロに依存。	水産局に新たな収入がもたらされた（年間3,500ドル）

データ：G.K. Aquafarm に対する聞き取り調査にもとづく（2005年）

出所：開発調査団

## (2) 民間生産者の普及・研究活動の参加

養殖に関わる情報源についてその多くを農民は、他の農民との情報交換に依存している。地域には規模、先進的な技術などにより周辺農民から注視されている農民が少なからず存在している。表9は、本調査が全国から選定した25名の改革的農民および2つのクラブについて、その影響力を見るため、彼らの農場を視察に来た訪問者の数を取りまとめたものである。これら農民への訪問者は、年間50名を越えており、特に7名の改革的農民と2つのクラブは100名以上の見学者を受け入れている。優秀な普及員が、訪問できる農家数は年間100程度と言われ（ALCOM, 1995）、これら農民が情報の地域拠点として大きな可能性を秘めていることが推測される。

表9 改革的農民とクラブへの農場視察訪問者数（2004年3月～1年間）

単位：人

	改革的農民	農民クラブ**
団体訪問者	30.0	144
個人訪問者	32.8	
他の農民への指導*	7.4	-
改革的農民の技術を応用した農民の数	89.5	-

注：\*改革的な農民・クラブが他の農民を訪問して指導を行った回数

\*\*マウィラとリンビカニの両クラブの平均

データ：2005年に実施した改革的農民とマウィラクラブを対象とした質問票調査による。

## 3.4 実証試験の結果とその教訓

### (1) 実証試験の目的とそのアプローチ

前段落(2)に示された民間による養殖の普及は今後大きな可能性を持つものと予想される。このことから農民間の普及（Farmer-to-Farmer Extension）を強化することにより、水産局は限られた資源の中でより効率的な普及を行うことができると考えられる。また農民間の普及には、農民の視点に基づいた指導や情報交換が行えるなど質の点においても、政府の普及システムとは異なる長所も期待される。

マラウイの養殖農家の持つ背景は、養殖の目的、経済的能力、社会的能力など非常に多様である。農民間の普及には、このような背景が似通った者同士で行うことが効果的と考えられる。このため実証試験では、比較的資源に恵まれ、かつ指導的（先進的技術への取り組みを含む）な役割を果たす可能性のある農民のグループを対象としたもの、貧困層にある養殖農家で農民クラブを単位としたグループの2つを対象に選出した。実証試験の目的は、これら農民間の交流を促進し、さらに技術訓練を提供することにより期待される情報・技術交換の内容と質を検証することにあった。これによりもっとも好ましい農民間普及の形態を戦略計画に取り込むことを目指した。

## (2) 改革的農民アプローチ

### A. アプローチ

次頁図 15 は、同アプローチのプロセスを説明したものである。技術の先進性や指導力から地域において周辺住民から注目を受ける農民（改革的農：Innovative Farmers）のネットワークを形成し、相互の持つ情報・技術を紹介する。あわせて水産局・大学等の専門家による専門講座で研修を行うことにより、農民の養殖技術の向上を図る。改革的農民は、技術改善に取り組む意識が高く、かつ一定の資源を持つことから、特に利益追求型の高い技術を効率的に吸収・実践することが期待される。最終的に、指導意欲の高い改革的農民の周辺では、自然な流れで技術の伝播が起こる。以上が同アプローチの基本的考え方である。

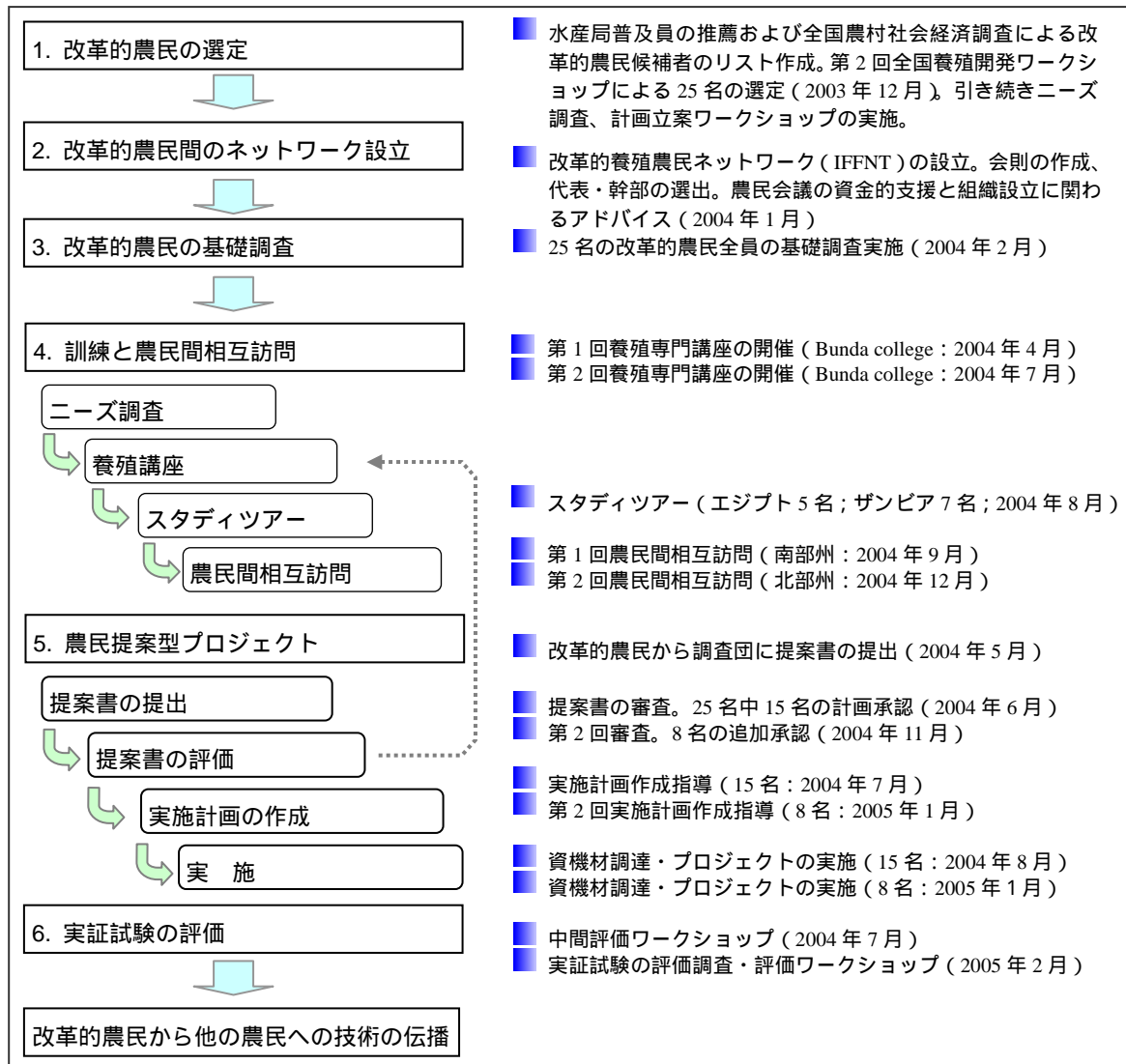


図 15 改革的農民の能力強化のプロセス

## B. 結果

本アプローチの有する開発可能性について、1) 改革的農民の技術吸収力、2) ネットワーク化による情報交換、3) 改革的農民の技術普及力の3つの視点から検討し、その結果を下表のとおりとまとめた。

表 10 改革的農民アプローチの検証内容、指標とその結果

検証内容	指標	結果（試験前2004年と試験後2005年の比較）
改革的農民の技術吸収力に関わる検証	1. 訓練の結果、改革的農民が開始した新たな取組みとその技術力 2. 活動記録の保存 3. ドロップアウト率	<ul style="list-style-type: none"> <li>給餌方法：大豆の利用者が当初の4名から10名に増加した。このうち3名は、魚粉や鶏糞など独自に調合した飼料の作成を行った。</li> <li>化学肥料の使用：当初の4名から14名に増大。</li> <li>収穫した魚の利用形態：農場での販売が減り、近隣の市場に出荷する割合が増大した（24% → 36%）。</li> <li>魚の成長には顕著な改善は認められない。</li> </ul>



検証内容	指 標	結 果（試験前 2004 年と試験後 2005 年の比較）
		●25 名中 2 名（8%）が訓練と農民間相互訪問からなる一連の活動からドロップアウト
改革的農民のネットワーク化による情報交換に関わる検証	4. ネットワークを通じて伝播された技術の数	16 名中 11 名（69%）が計 15 の技術についてメンバーから学習している。これらの情報交換の機会は 87%が農民間の相互訪問プログラムによるものである。フィールドを実際に観察することの重要性が示唆される。一方、情報の提供元となった農民は 16 名中 7 名（44%）。改革的農民のグループにあっても情報を提供する側にある農民は半分に満たない。
改革的農民の技術普及能力に関する検証	5. 改革的農民の農場への訪問者 6. 周辺住民からの評価	改革的農民の農場を見学を訪れた訪問者の数は年間平均 62.8 人。最大の訪問者数は 240 人、2004-05 年に訪問者が 10 人未満であった農民は 3 名（12%）。 大方の周辺住民は、改革的農民による情報の提供、種苗や作物の苗などの販売、指導などにプラスの評価をしている。しかしながら一部では水の競合、土地や資本に違いに対する嫉妬など負の評価が認められる。
その他	7. コスト	一連の活動にかかるコストは 1 人あたり US\$1,960。他の農民指導者の育成プログラム（\$50-100）と比較して高価。

データ：2005 年に実施した改革的農民とマウイラクラブを対象とした質問票調査および評価ワークショップの結果による。

出所：開発調査団調べ

### C. 得られた教訓と同アプローチの発展性

改革的農民の組織（ネットワーク）化について、農民は以下に示す 3 つの効果を認めている。

農民間の情報交換効果

農民の声を集約させ政府に対する要望を伝える効果

大学や NGO、ドナー等との関係を広げ、新たな協力体制を築く効果

これらのうち、当初実証試験が期待した効果は の農民間の情報交換である。農民間で得られた情報は実践される確率が非常に高い特徴が認められる。 、 は副次的効果といえるが農民間では、大きな期待が寄せられている。 と に関わる組織機能を強化することは、今後の同アプローチの発展性を考える上で重要な課題といえる。

これらの効果は、改革的農民の組織（IFFNT：Innovative Fish Farmers Network Trust）が正式な組織として政府に登録され、農民の代表として水産局に承認されたこと、また開発調査期間中、様々な会議・全国ワークショップ等において農民に発言する機会が与えられたことに因るところが大きい。水産局では IFFNT に対し PRSP 予算<sup>12</sup>から一定の資金援助を行うことを表明したほか、Worldfish Center や USAID など他のドナーが開発会議に IFFNT を招待するなど、IFFNT が全国養殖生産者団体として実質的に一定の機能を果たすことも認められた。

一方、IFFNT の課題は、同組織が少数の改革的農民で構成される全国組織であり地域組織を持たない点があげられる。言い換えれば、IFFNT には政府に対する圧力団体としての

<sup>12</sup> MPRSP に基づき各省に分配される貧困削減を目的とした予算。水産局では養殖開発プログラムをその受け皿としている。

可能性を見出せるものの、現状では政府のサービスを受け止める受け皿がないことを意味する。これは1つには、少数の個人に対する公的支援の妥当性が問われること、もうひとつは全国に散在する改革的農民に対するサービスが経済的に効率性を欠くこと等が理由としてあげられる。今後の方向性として、IFFNT は会員数を増大させることが要求される。ただし、この場合、単純な会員数の増大には注意が必要である。改革的農民のネットワーク化は、改革的な技術や意識、経済能力を持つメンバー間における情報の伝播が効率的であることが基本的な考え方になっている。この効率性を確保しつつ、ネットワークの農民を増やすことが重要である。このためには各改革的農民が地元で一般農民の地域組織を作り、また改革的農民間においても技術や分野によりグループを形成するなど、いくつかのクラスターに基づく組織作りを進めることが鍵といえる。改革的農民と一般農民の関係には、25人の改革的農民間においても大きな違いが見られる。地域における改革的農民の指導力を十分に発揮させるためには、その動機となる要因を特定することと同時に、改革的農民を指導者とした制度(指導者としての認定制度や契約による普及活動等)の構築と一定の資金的支援が必要と思われる。

### (3) 農民クラブアプローチ

#### A. アプローチ：

上述 IFFNT が改革的農民個人間の情報・技術交換を目的としたのに対し、同アプローチは貧困層の農民が組織する農民クラブ間の干渉についてその効果を検証するものである。具体的には、Zomba 県において組織化の進んだ2つの農民クラブ(マウィラおよびリンビカニ農民クラブ)を機能強化することにより、周辺の農民クラブのモデルとして確立すること、これらモデルクラブと他のクラブの交流により、農民クラブ間の情報・技術交換が促進されることを検証した。貧困層にある農民たちは、学習する力、技術を応用する力の不足が予想されることから、このアプローチでは農民間の普及に NGO による仲介を取り入れている。

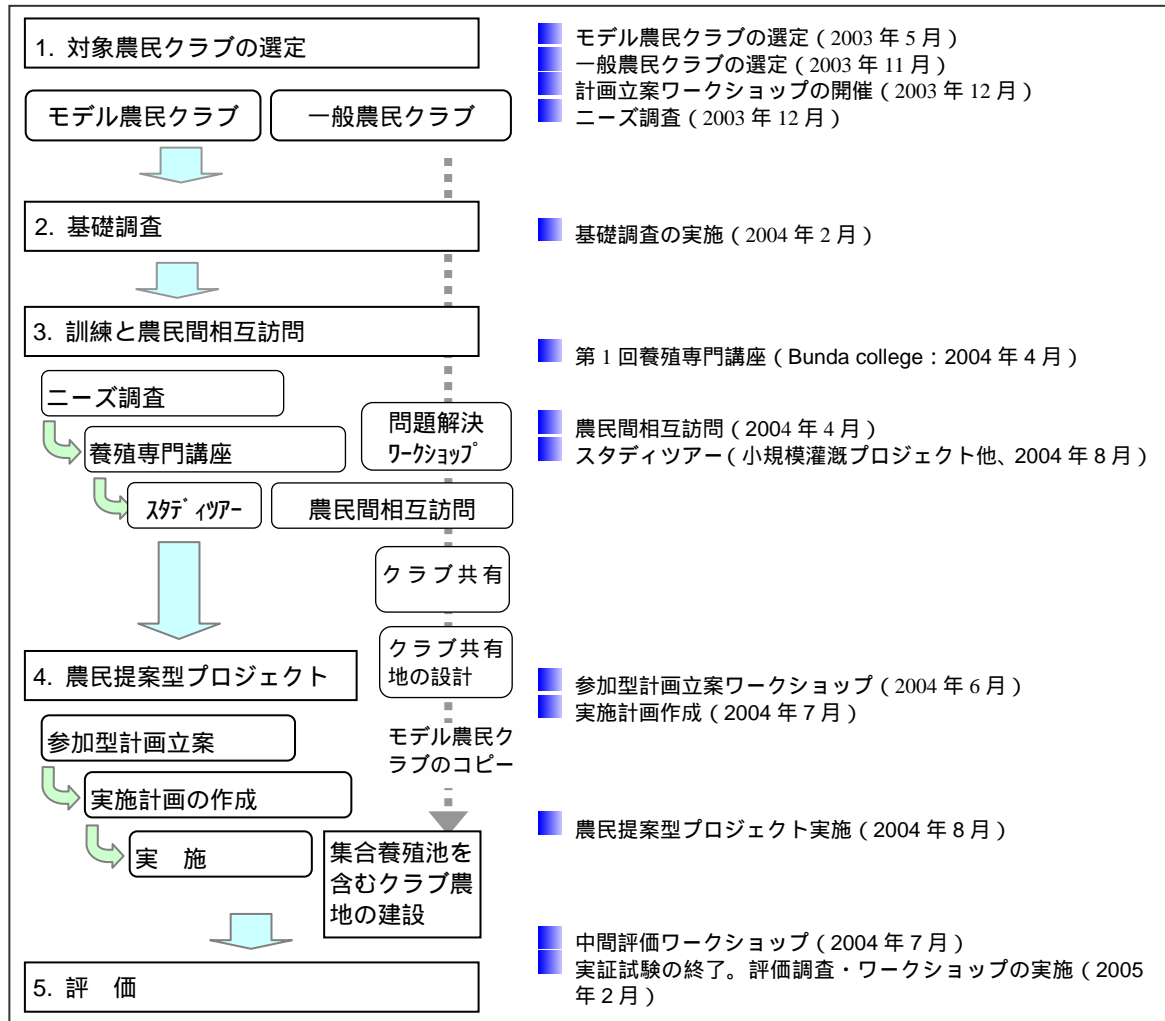


図 16 モデル農民クラブの強化と他クラブへのコピーのプロセス

## B. 結果

本アプローチの有する開発可能性について、1)貧困層の農民が組織化することによる生活の向上、2)農民クラブにおける養殖活動の便益、3)モデル農民クラブが他のクラブにコピーできること、の3つの視点から検討し、その結果を下表のとおりとりまとめた。

表 11 農民クラブアプローチの検証内容、指標とその結果

検証内容	指標	結果 (試験前 2004 年と試験後 2005 年の比較)
農民クラブが農民の生活向上に寄与することに関わる検証	1. モデル農民クラブと一般農民クラブの社会経済指標 (収入、農業生産、食糧自給率等)	モデルクラブの収入は MK 29,680 に対し、他の 3 クラブの平均 MK 17,371。土地生産性についてもモデルクラブで MK 7,200 / ha と他クラブの平均 MK 6,010 を上回る。

検証内容	指 標	結果（試験前 2004 年と試験後 2005 年の比較）
農民クラブにおける養殖活動が農民の生計向上に果たす役割に関する検証	2. 養殖収入	2つのモデルクラブでは、MK1,700の現金収入を得ている。他の4つのクラブでは池を所有しても（36人）販売はMK0。マウィラ農民クラブでは実証試験の結果MK1,736の売り上げがMK3,470に増大。
モデル農民が他の農民クラブにコピーできることに関わる検証	3. モデル農民クラブから他の農民クラブへコピーされた内容 4. モデル的農民クラブが果たした役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>●10 農民クラブ中 4 つのクラブで 4 - 6 種類の技術改善への取り組みが見られた。残りの 6 クラブでは、行動は認められず。</li> <li>●集合池を新たに建設したクラブは 7 つのクラブ中、Teuka クラブのみ（新規 11 面）。</li> <li>●マウィラ農民クラブからテウカ農民クラブへ自発的なクラブ共有地建設に対する指導が行われた。ムカンワレカニ農民クラブでは、マウィラ農民の活動を観察し、自然なコピーが行われた。</li> </ul>
その他	5. コスト	-

データ：2005 年に実施した改革的農民とマウィラクラブを対象とした質問票調査および評価ワークショップの結果による。

出所：開発調査団調べ

### C. 得られた教訓と同アプローチの発展性

農民クラブの機能強化による効果については IV 1.1 で説明を行った。その他、農民クラブにおける農民間普及には下記の特徴が認められる。

移転された技術の多様性：農民間訪問や訓練の結果、農民クラブに導入された技術は、池の建設以外に、作物栽培、堆肥技術、果樹植樹、灌漑手法など多岐にわたる。これは改革的農民間にも言えることであるが、農民間普及と養殖普及員による普及の違いは、後者が養殖技術に焦点を絞っているのに対し、前者では農場全体が普及の対象になっていることにあり、この結果伝播される技術は多分野にわたる。農民間の普及ではこの特性を活かし、多様な技術について農民同士が学習する機会を提供することが有効と判断される。

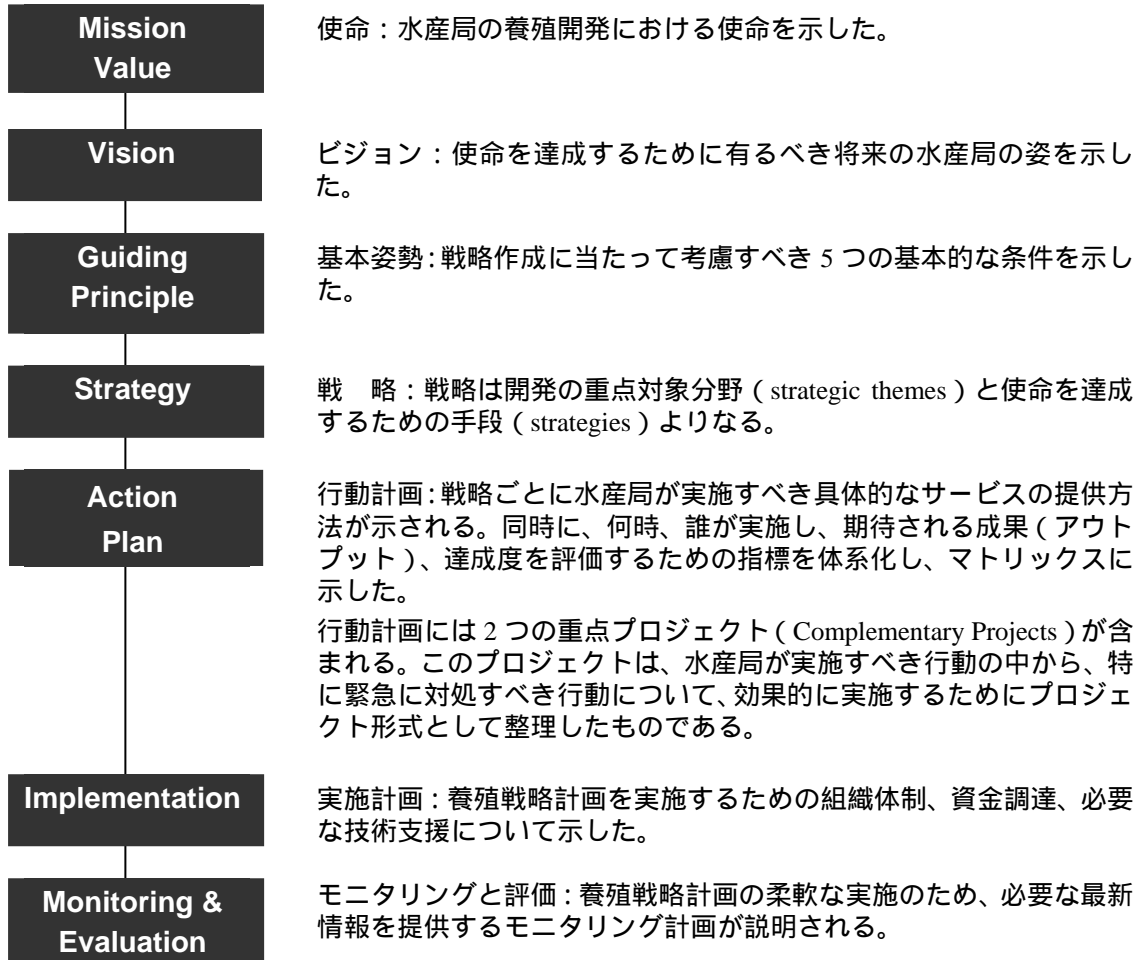
NGO の役割：農民クラブの多くは、自らの問題をよく理解しており、農民間の情報交換によって得られた情報・知識についても高い関心を示す。しかしながら学んだことをクラブとして実際に行動に移す力が弱い。メンバーが労働力や資金を集約するためには、NGO のような外部からの音頭が必要である。NGO の強く関与した 4 つのクラブでは 4 - 6 の新たな技術の導入が見られたのに対し、訓練だけ行ったクラブでは新たな技術導入は認められない。農民クラブは資源の集約効果がある一方、意見を集約化し、決定、行動を起こすためには意見調整のための労力と時間がかかる。特にドナー・NGO の物資援助の受け皿として形成されたクラブでは自発的行動が見られていない。農民クラブが行動を起こすには、農民の意識の転換、メンバー間の信頼関係と NGO とクラブ間の信頼関係が前提条件となり、これには一定の時間を要する。

コミュニティの理解：クラブ共有地の創出には、新たな土地と水の権利を入手しなければならない。このため農村内の住民間の利害調整が必要となり特に、これら資源の配分決定者である伝統的首長の理解が欠かせない。伝統的首長をクラブのメンバーに取り込むことで、このプロセスを早めることができる。

## 第 2 編 戰 略

## 1. 戦略計画の構成

養殖開発マスタープラン（National Aquaculture Strategic Plan：以下、養殖戦略計画）の構成は以下のとおりである。



## 2. 水産局の使命（Mission）と価値（Value）

「水産局の養殖開発における使命は、養殖生産者の利益を最大化するため、質の高いサービスを提供することに一義がある。これにより魚の生産を増大させ、国民への安定した魚供給を確保し、さらには地方および国家の持続的な経済成長と貧困削減に貢献することにある。」

## 3. 展望（Vision）

マラウイの養殖部門は、今後とも生活向上を目標とし農村養殖と、国民への魚供給の役割を担う商業養殖の2局面が続くと考えられる。水産局は利用可能な資源を最大活用し、その秀でた技術開発と普及により、マラウイの養殖部門を次の通り導くこととする；

■ 農村養殖： 養殖が農家の生産体系に組み込まれ、より計画的な生産と管理の実践によ

り、貧困農民が収入を増大させ、より良い生活を送ることができる。

- 商業養殖： 収益性が高く競争力のある養殖生産者が育成される。商業養殖は、供給の不足する天然漁業の生産を補い、かつ農村に雇用の機会等、経済の活性化をもたらす。
- 民間部門： 養殖サービス提供における民間の参入が徐々に増大する。民間の参入により、養殖サービスの質と効率が向上する。

#### 4. 戦略計画の全体目標

農村養殖の開発には、人的資本を含め貧困層の持つ資源の強化が要求される。また商業養殖は、その試みの途に着いたばかりであり、上述したビジョンの達成には長い時間が必要である。10年間を目安とした本戦略計画は、そのプロセスの一部と位置づけられる。このため本計画の目標を以下のとおり設定する。

「ビジョンを達成するため、水産開発における組織体制、法規制、管理体制を整備するとともに、ステークホルダーの能力強化を図る」

表 12 マラウィ国における養殖業発展の段階

Year	成長段階	養殖の種類	指 標	条 件
1958	導入期		<ul style="list-style-type: none"> <li>●少ない養殖生産者数</li> <li>●低い養殖魚生産量と不定期な収入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●健全な漁獲業</li> <li>●安価な漁獲物の提供</li> </ul>
2005	発展期		国家政策/戦略の策定（養殖戦略計画） <ul style="list-style-type: none"> <li>● 養殖サービスの質の向上</li> <li>● サービスへのアクセス状況の向上</li> <li>● 生産性の高い養殖池数の増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 漁獲高の減少</li> <li>● 高価な魚（利益追求可能）</li> <li>● 集中的な政府とドナーからの支援</li> </ul>
2015	成長期	農村養殖	<ul style="list-style-type: none"> <li>●管理能力の向上</li> <li>●世帯レベルでの資産増加</li> <li>●複合体系の効率化</li> <li>●養殖業からの計画的収入の確保</li> <li>●家計に占める養殖収入比の増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●継続的な政府とドナーからの集中的支援</li> <li>●マクロ経済の安定</li> <li>●健全な魚貿易のルール</li> <li>●安定した水源の保全</li> </ul>
2025		商業養殖業	<ul style="list-style-type: none"> <li>●専門養殖生産者の確立/養殖商売人の出現</li> <li>●養殖業を中心とする商業を行う農民の出現</li> </ul>	
2040 ?	安定期	農村養殖	<ul style="list-style-type: none"> <li>●安全で安定した暮らし（外からの財政支援無し）</li> <li>●貧困対策としての養殖の役割は減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●マクロ経済の安定</li> <li>●安定した水源の保全</li> </ul>
		商業養殖	<ul style="list-style-type: none"> <li>●独立した民間セクターの存在</li> <li>●効率的な生産組織の存在</li> <li>●政府やドナーの財政支援なしで成り立つ組織の存在</li> <li>●輸出市場の確立</li> </ul>	

## 5. 戦略計画を策定するための5つの基本理念

国家戦略である「貧困削減」と整合性のある計画であること

現在マラウィ国政府は、MDG や PRSP の掲げる貧困の削減に向けて国を挙げて取り組んでいる。養殖がどのような形で貧困削減に貢献できるのか、水産の専門家以外の人間にもわかりやすい計画であることが重要である。

水産局の「顧客」重視の計画であること

戦略計画における主役は、養殖業の担い手である養殖生産者である。生産者が養殖開発のため自発的な活動を行うよう行政参加への機会提供、支援を行っていくことが、新しい時代の水産局の役割である。このためには生産者および水産局の協力者（地方行政や NGO、生産者組織など）の意見を計画に反映し、水産局のサービス受益者＝「顧客」重視の計画作りに努めなければならない。

「顧客」能力に応じた現実的な計画であること

生産者/関係者のニーズ・主体性を尊重しつつも、計画は彼らの技術吸収能力、人的・経済的能力を考慮した現実的なものでなければならない。「顧客能力」の多様性に基づき、彼らを支えるために必要な制度や環境を整備することが大切である。

関係者が広く参加・協力して行動する計画であること

水産局にとって重要なパートナーである県行政や NGO、学術機関等とは、かれらの自主性、主体性を尊重しつつも、養殖開発における連携・協力を前提とすることが重要である。

計画の実施が組織的な「知」の蓄積に貢献する計画であること

計画を実施して得られた教訓は組織の中で、広く「知」として蓄積されなければならない。開発戦略は、情報が水産局職員やその他の関係者の間で広く共有されるべく、モニタリング・評価体制を強化する必要がある。

## 6. 戦略の枠組み

戦略計画は、水産局の顧客を3グループに分類し、これに水産局自身を加えた4つ戦略テーマを設定し、その下に12の戦略を位置づけた（次頁図参照）。

## 7. 戦略（Strategy）

水産局がその使命を果たす上で必要となる手段を12の戦略（Strategy）として位置づけた。



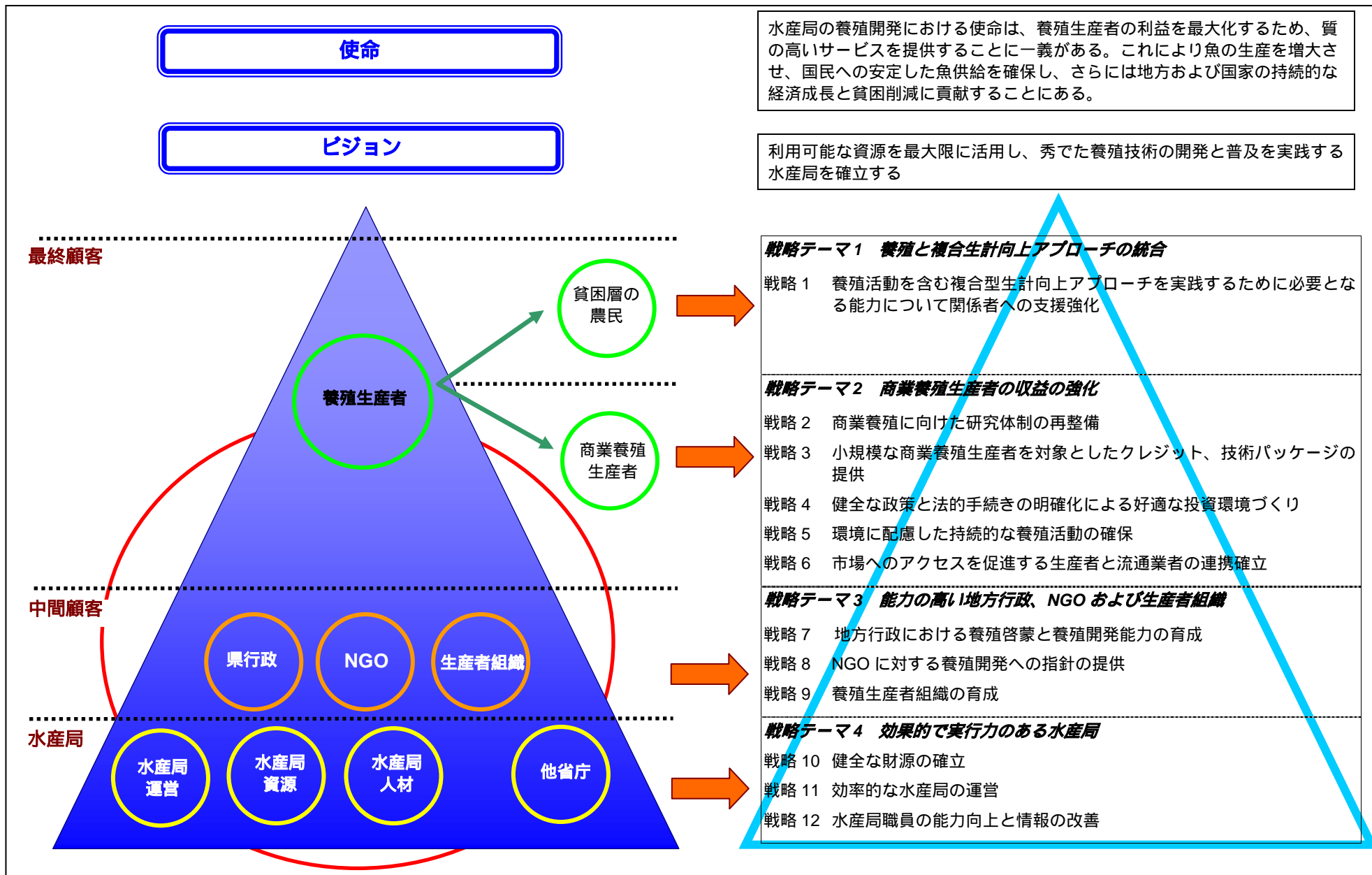


図 17 戦略の枠組

## 戦略テーマ1 養殖と複合生計向上アプローチの統合

対 象 貧困層の農民 = 貧困ライン以下の養殖農家

目標 2015

- 養殖と生計向上の複合アプローチのモデルが確立される
- 9つの県でモデルアプローチが導入される
- 3つの県では、成果として食糧（メイズ）不足の解消が認められる

戦 略 1. 養殖活動を含む複合型生計向上アプローチを実践するために必要な人々の能力強化支援

行 動

- 政府の水産・養殖政策にクロスセクターな養殖-生計向上アプローチについて追加記述する
- 優先県における養殖・生計向上モデルプロジェクトの実施
- 特に生活が脆弱な環境にあるエイズ孤児家庭、女性戸主家庭への養殖活動支援
- 貧困と養殖の関連をテーマとした調査・研究の実施
- 農村養殖、養殖と貧困をテーマとした研究機関のネットワーク作成
- 生計向上アプローチに関する短期訓練コースの実施
- ブンダ大学における養殖と貧困の教育プログラムを開設

マラウィの養殖生産者の大半がこの戦略テーマの対象となる。養殖農家の第一のニーズは、食糧自給・増産の確立にある。零細農家の有する資源（人的、経済的）から判断し、養殖単独の改善により彼らのニーズを満たすことは困難である。このため既存の農業等他セクターの支援と連携し、統合的なサービスの提供を養殖農家・養殖重点地域に行う。

また、養殖が貧困にどのように貢献するのかといった養殖と他分野との関連についての知見は、今後効率的な養殖普及に欠かせないことから、貧困と養殖をテーマとした社会経済的養殖研究の機能を強化する内容となっている。

## 戦略テーマ2 商業養殖生産者の収益の強化

対 象 商業養殖生産者

- 目標 2015
- 専門養殖業者が出現する
  - アフリカの養殖開発を目的としたアフリカ地域レベルの研究ネットワークの確立
  - 成長の早いティラピア（魚種・品種）が確立される
  - 養殖向けの効果的なクレジット、免税、簡易な免許手続きが導入される

- 戦 略
2. 商業養殖に向けた研究体制の再整備
  3. 小規模な商業養殖生産者を対象としたクレジット、技術パッケージの提供
  4. 健全な政策と法的手続きの明確化による好適な投資環境づくり
  5. 環境に配慮した持続的な養殖活動の確保
  6. 市場へのアクセスを促進する生産者と流通業者の連携確立

- 行 動
- NAC のリハビリと職員の適正配置
  - 新研究計画の立案と研究ネットワークを活用した研究実施
  - 参加型研究・委託研究の計画と実施
  - マラウィ大学と海外の大学の大学間協力、研究者の交流の支援
  - 第三機関による（FAO）外来種リスクアセスメントの実施と外来種に関わる法規の改正
  - ティラピア養殖に関わる国際会議への参加支援
  - 小規模養殖生産者を対象としたビジネスプラン・財務計画の作成支援
  - 既存の政府系クレジットを通じた養殖クレジットの創出
  - コイ、*O. niloticus* を対象とした環境影響調査の実施
  - マラウィ湖の外来種混入に関する周辺国会議の開催
  - 総合的市場調査の実施

これまで貧困養殖農家に偏重した行政サービスは、養殖専門業者として自立する可能性のある養殖生産者のやる気と資源の有効活用の可能性を低下させてきただけでなく、零細農家の養殖生産も生活の補助的な位置付けに留める結果となっている。

養殖の効果を最大限に高めるためには魚が換金 = 商業化されることが前提条件である。同戦略テーマでは、小（零細）規模から大中規模の広範囲にわたり、魚を商品化することを目的とした生産者を対象に、かれらの利益を最大化するための手段を揃えている。

養殖魚を一定の量（専門生産者として自立するために最低限必要な年間 USD 500 の収益を上げることを想定したモデルに基づき計画）生産するためには、一定の技術と投入が要求される。戦略計画では、この技術と投入を農民や農民組織が調達する上で必要な支援策を検討した。

### 戦略テーマ3 能力の高い地方行政、NGO および生産者組織

対 象 県行政と NGO および生産者組織

目標 2015

- 全ての県で県による養殖サービスの提供が可能となる
- 農業普及員等を含め養殖指導をできる人員が増大する
- 農民組織（IFCNT）が独自に運営する能力を身に付ける

戦 略

7. 地方行政における養殖啓蒙と養殖開発能力の育成
8. NGO に対する養殖開発への指針の提供
9. 養殖生産者組織の育成

行 動

- 県・村レベルの政策決定者、計画立案者、等に対する養殖に関わる知識向上のための開発教材、情報の提供
- 県農業普及員に対する養殖訓練の実施
- NGO が養殖開発を促進するためのガイドライン作成
- NGO に対する養殖技術訓練の実施
- NGO、農民クラブ、組織の水産局登録
- 養殖生産者グループに対する会議・研究会の活動支援
- 養殖組織形成・育成のためのガイドラインの作成

2005/6 年度から予算を含め本格的な地方分権化が予定されている中、中央との役割分担に基づき、県行政は普及活動の主体的取組みが要求されている。これにともない養殖分野の普及員は、農業・森林部門と合併されることが予測される。この組織再編によって生じる欠点を補い、利点を強化することが基本的取組みとなる。

県行政・農業部門責任者における養殖の理解度の低さは、今後県が養殖普及を担当する上で最大の懸念となる。このため県政策決定者・職員に対し養殖に関わる情報提供を行い、県レベルにおける知識の向上、県開発計画の中で養殖の位置付けを明記することが緊急的課題としてあげられる。

一方、農業部門との合併は、養殖普及に関わる普及員数の増大、農業との複合サービス提供に将来の可能性が見出せる。このため農業普及員に対する養殖技術訓練、既存の農業事業と養殖事業の協力を進めるための枠組み作りを計画した。

#### 戦略テーマ 4 効率的で実行力のある水産局

対 象 水産局およびその職員

目標 2015

- 養殖開発予算が増大する
- 職員の能力が向上し安定したサービスの提供が可能となる
- 信憑性の高い養殖統計が作成され Web-site 等、情報へのアクセスが改善される

対 象 水産局職員

戦 略

10. 健全な財源の確立
11. 効率的な水産局の運営
12. 水産局職員の能力向上と情報の改善

行 動

- 養殖支援委員会 (Aquaculture advisory body) の設置
- メディアや Web-site を使った養殖広報のためのキャンペーン実施
- NAC における収益の独自運用システムの調査・研究
- 政府養魚場の資産・機能評価に続く民営化
- 水産局職員の定期訓練 (Refresher-course) の実施
- 養殖センサス (3 年ごと) の実施
- 適切な評価システムの導入

厳しい財政状況が最大の制約条件となっている水産局の運営において、より効率的で効果的な水産局の組織・体制作りが目標となる。

サービス受益者の満足度を高める効果的な運営には、受益者の政策参加が重要である。このため民間人 7 名よりなる養殖開発委員会を、既存の水産開発委員会の下部組織として確立し、その機能を育成する。

養殖研究・技術開発機能は NAC に集中させ、合せて全国 13 にある政府養殖場すべてを対象に機能と役割を見直し、不要施設 (一部を含め) については民営化を視野に入れた効率的な運営を図る。

水産局職員の能力向上については、定期訓練が行われていないことが根底的な問題であり、目標指向型の訓練プログラムの導入が基本的な対策となる。

### 第 3 編 行動計画と実施

## 行動計画 ( Action Plan )

### 1. 行動計画

12 の計画に従いそのアウトプット、行動、指標、参加者、時期を一覧表にとりまとめた ( 次頁参照 )。

これら行動 ( Action ) のいくつかは、具体的に実行する際、プロジェクト化することにより、より効率的に行うことができると考えられる。特に初期段階において集中的に実施することが効果的な事業については、重点プロジェクト ( Complementary Projects ) として位置付け、このプロジェクトを通じた行動計画の実施を進める。重点プロジェクトには以下の 2 つが計画されている ( 内容については添付資料を参照 )

District Aquaculture Livelihood Project ( 養殖-生計向上プロジェクト )

Chambo Aquaculture Research Project ( ティラピア養殖研究プロジェクト )

### 2. 費用見積

養殖戦略計画の全体見積もり金額( 物価上昇は勘案していない )は USD 3,199,795 となり、その戦略別内訳は下表のとおりである。

表 13 NASP の全体コスト

開発テーマ	戦 略	見積金額( USD )
農村養殖	1. 養殖活動を含む複合型生計向上アプローチを実践するために必要な人々の能力強化支援	548,750
商業養殖	2. 商業養殖に向けた研究体制の再整備	794,220
	3. 小規模な商業養殖生産者を対象としたクレジット、技術パッケージの提供	23,125
	4. 健全な政策と法的手続きの明確化による好適な投資環境づくり	29,375
	5. 環境に配慮した持続的な養殖活動の確保	43,000
	6. 市場へのアクセスを促進する生産者と流通業者の連携確立	8,000
	県行政・NGO・農民組織	7. 地方行政における養殖啓蒙と養殖開発能力の育成
8. NGO に対する養殖開発への指針の提供		30,625
9. 養殖生産者組織の育成		27,750
水産局	10. 健全な財源の確立	25,550
	11. 効率的な水産局の運営	185,850
	12. 水産局職員の能力向上と情報の改善	48,250
<b>小 計</b>		<b>1,801,995</b>
<b>海外専門家</b>		<b>1,397,800</b>
<b>合 計</b>		<b>3,199,795</b>

戦略テーマ1 養殖と複合型生計向上アプローチの統合

成果：貧困層の農民の生活改善

アウトプット	行動	指標	参加者	時期
<b>戦略1：養殖活動を含む複合型生計向上アプローチを実践するために必要な人々の能力強化支援</b>				
<b>Output 1.1:</b> Projects that adopt the integrated livelihoods approach that includes aquaculture, and an institutional model that supports this process	Promote adoption of cross-sectoral, integrated livelihood initiatives into the Government fisheries and aquaculture policy.	-Inclusion of an emphasis on integrated livelihood approaches in the policy	DoF HQ	2006
	Implement District model projects in priority areas.	-Development of a pilot project model plan -Implementation of the model in three priority Districts -Number of capacity building WSs implemented in target area	District Fisheries Office, DA, NGOs	2006-2010 (will then be tried in other areas)
	Provide aquaculture extension for socially disadvantaged farmers to have the opportunity to participate in fish farming practices as part of a rural safety net.	-Number of personnel from different Ministries who participated in the WSs -Increase in the number of fish farmers in the target Districts -Number of farmers adopting integrated livelihood approaches that include aquaculture	District Fisheries Office, DA, NGOs	Late 2006-2010
<b>Output 1.2:</b> Broader understanding of the context between aquaculture and the socio-economic, institutional and political status of poor farmers	Develop and implement interdisciplinary research programmes that produce comprehensive and integrated base of information on the integration of aquaculture into the overall livelihood system. This information should be used by DoF policy-makers.	-Inclusion of an interdisciplinary research approach in the policy -Developed interdisciplinary research programmes -Number of courses or programmes implemented	DoF HQ, Bunda College, Chancellor College	2006-2008
	Facilitate institutional linkages and networks in research aimed at poverty reduction through the inclusion of aquaculture.	-Number of papers and reports produced	DoF HQ, Bunda College, Chancellor College	2007-
<b>Output 1.3: Increased capacity of DoF, local government and NGO staff to utilise tools and methods necessary to support the integrated livelihoods approach</b>	Develop and conduct short training courses on multi-sectoral integrated livelihoods approach.	-Methods for integrated livelihood approaches developed -Number of short training course conducted	DoF (Malawi College of Fisheries), NGOs	Early 2007-
	Develop an interdisciplinary BSc and MSc programmes at Bunda College in rural development with a focus on integrated livelihood approaches and methods for evaluation.	-Number of trainees attending the short courses -Number of trainees who utilise the methods learned in practice	Bunda College, DoF HQ	Early 2007-
	Assess and evaluate developed courses and programmes to determine their feasibility on an ongoing basis.		DoF HQ, NGOs	2009



戦略テーマ2 商業養殖生産者の収益の強化

成果：養殖生産者の養殖収入からの経済的独立

アウトプット	行動	指標	参加者	時期
<b>戦略2：商業養殖に向けた研究体制の再整備</b>				
<b>Output 2.1:</b> Enabling environment and framework for commercial aquaculture research at NAC established	Establish a new NAC structure with staff redeployment and new job descriptions.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Changed policy</li> <li>-New established structure at NAC</li> <li>-Research plans and protocols developed</li> <li>-Research papers published in reputable regional and international journals</li> <li>-Network established</li> <li>-Agreement made between University of Malawi and other universities</li> <li>-Number of workshops/ meetings held for exchanging information</li> <li>-Number of commercial fish farmers involved in the process</li> </ul>	Aquaculture Advisory Body, NAC staff, DoF HQ, Bunda and Chancellor Colleges of the University of Malawi (collaboration with international research organisations)	2006-
	Conduct rehabilitation of facilities at NAC.			2006-
	Develop research action plans and protocols to create knowledge and develop technologies to increase aquaculture production .			2006-
	Enhance participatory research.			2006-
	In collaboration with appropriate external consultants, assist the University of Malawi in identifying and evaluating the economic potential of emerging scientific discoveries and technologies.			2006-
	Support University of Malawi to establish collaborative agreements with international academic institutions in basic research and higher level education.			2007-
	Working in collaboration with international research institutions, strengthen fundamental research on new concepts in business, market, profit-orientated technologies.			2007-
<b>Output 2.2:</b> Scientific capacity in commercial aquaculture enhanced	Develop systematic training programme with a list of potential trainees	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Systematic training programme in commercial aquaculture</li> <li>-Number and kinds of training courses provided</li> <li>-Number of trainees</li> <li>-Network or an agreement established between DoF and Universities</li> <li>-Participation of trainees in international and regional aquaculture conferences</li> <li>-Number of training exercises conducted by trainees</li> </ul>	NAC, Bunda College	2006
	Provide advanced technology training opportunities at appropriate international research institutions or in collaboration with international researchers.			2007-2008
	Research and education agreements between University of Malawi and other international academic institutions.			2006
	Support participation of researchers at international and regional aquaculture conferences.			2008-

アウトプット	行動	指標	参加者	時期
<b>戦略 3：小規模な商業養殖生産者を対象としたクレジット、技術パッケージの提供</b>				
<b>Output 3.1:</b> Aquaculture credit scheme for small commercial fish farmers introduced	Create financial goalposts for farmers to “graduate” from current situation to small to medium-scale commercial level.	-Number of sensitisation workshops on fish farming organised by DoF for financial institutions	DoF with partner organisation	2007-
	Formulate special government credit schemes for commercial fish farmers with collaboration of existing credit schemes.	-Financial goalposts for farmers created -Number of farmers successfully accessing financial support		Early 2008-
<b>Output 3.2:</b> Capacity of farmers in business planning and management improved	Conduct consultancy activities for entrepreneurial fish farmers to improve their business skills. IFFNT and successful farmer’s club will be consulted to develop scenarios with DoF.	-Number of training sessions on awareness building with respect to commercial aquaculture -Number of trainees participating in training programmes	DoF with partner organisation, key farmers	2007-
	Conduct participatory research enabling business models in collaboration with IFFNT	-Impact of trainees’ on their peers -Changes in trainees’ aquaculture practices		2007-
<b>戦略 4：健全な政策と法的手続きの明確化による好適な投資環境づくり</b>				
<b>Output 4.1:</b> One-stop-shop for all aquaculture business application procedures developed	In collaboration with Department of Environment, Ministry of Land, Ministry of Local Government, develop comprehensive guidelines for business licensing of commercial aquaculture ventures.	-One-stop-shop to be established at DoF for initiating commercial aquaculture -Number of investors utilising the system -Dissemination of information to attract investors	DoF with collaboration with Department of Environment, Ministry of Land, Ministry of Local Government, Ministry of Trade	2007 (to be completed)
<b>Output 4.2:</b> Competitive investment environment established	Conduct research on aquaculture investment environment that produces a base of information for introduction of appropriate incentives and subsidies, including tax exemption for aquaculture operation and materials.	-Research material prepared -Dissemination of information to attract entrepreneurs	DoF, Malawi Investment Promotion Agency and collaboration with other appropriate organisations	2007-
	Support communication among entrepreneurs to share information and procedures by organizing regional conferences.	-The basic infrastructure for commercial investment established		2008-
	Conduct a feasibility study on establishing “collective aquaculture zone/s” as a joint public / private initiative and in which small and medium-scale commercial fish farmers can purchase participatory shares.	-Number of investors utilising the system		2008-2009

アウトプット	行動	指標	参加者	時期
<b>戦略 5 : 環境を配慮した持続的な養殖活動の確保</b>				
<b>Output 5.1:</b> Fisheries policy and Act with respect to environmental threats revised and amended	Conduct comprehensive risk assessment of species introductions with respect to conservation of biodiversity and international agreements and align with opportunities and needs, where appropriate and legislate.	-Report on comprehensive risk assessment -Conference on risk management -Policy revised -Act amended	DoF Malawi with DoF from neighbouring countries	2008-
	Host conferences on contemporary issues concerning risk management of exotic fish species in collaboration with the Government of Tanzania , Mozambique and Zambia.			2009
	Revise Fisheries Policy and amend Act with respect to exotic species and translocations.			2009
<b>Output 5.2:</b> Early warning system to monitor potential environmental threats established	Conduct advocacy programme for fish farmers and fishers on the potential negative impacts of aquaculture and mitigation measures through training and seminars.	-Number of advocacy programmes on potential negative impacts of aquaculture implemented -Number of participants in the programme -Educational materials developed -Established monitoring system	DoF Malawi with DoF from neighbouring countries	2009-
	Develop educational material that warn against introduction of exotic fish into the Lake catchment.			2009-
	Develop a monitoring system that can also be used by capture fisheries law enforcement officers.			2009-2010
<b>Output 5.3:</b> Knowledge of the link between aquaculture practices and environmental issues increased	Conduct research and case studies on deforestation and water resources and how this impacts on aquaculture potential.	-Report on the results of a research -Meetings and WSs for disseminating of research findings -Number of participants in the meetings and WSs -Planned action for way forward	DoF, Department of Forestry, MAIFS, and other organisations	2010
	Disseminate research findings so that a common understanding of the impact of environmental degradation on aquaculture is developed amongst stakeholders.			2010
<b>戦略 6 : 市場へのアクセスを促進する生産者と流通業者の連携確立</b>				
<b>Output 6.1:</b> Information between fish producers and fish traders shared	Provide a workshop for fish traders sharing information on aquaculture and farmed fish.	-Number of WSs organised and held -Number of fish traders who participated in the WSs -Number of fish traders who show interests in selling cultured fish after the event	DoF, Ministry of Agriculture, Irrigation and Food Security, Ministry of Trade and other partners	2009-
	Work with the Ministry of Agriculture, Irrigation and Food Security, Ministry of Trade and other partners to organise a demonstration event showcasing aquaculture products in the larger cities.			2010

戦略テーマ3 能力の高い地方行政、NGO および生産者組織

成果：農村における質の高い養殖サービスへのアクセス改善

アウトプット	行動	指標	参加者	時期
戦略7：地方行政における養殖啓蒙と養殖開発能力の育成				
<p><b>Output 7.1:</b> Capacity of District Assemblies to formulate plans and strategies to guide aquaculture development enhanced</p>	<p>Organize sensitisation seminars and field study tours with appropriate educational materials (such as video programmes), and information (e.g. District Aquaculture Profile) for District staff. These are: District Commissioner (DC), District councillors, District Executive Committee (DEC), Village Development Committee (VDC) and relevant community services and social welfare sections of the District Assembly.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Number of sensitizing seminars and field study tours</li> <li>-Material established</li> <li>-Number of materials distributed</li> <li>-Number of participants in seminars and study tours</li> <li>-Coordinating committee established</li> <li>-Number of training workshops on basic aquaculture implemented</li> <li>-Number of people trained at the training workshops</li> <li>-Guidelines developed</li> <li>-Information system developed</li> <li>-Number of districts with an aquaculture component in their DDP</li> </ul>	<p>District Fisheries Office, DA, VDC</p>	2006-
	<p>Establish a coordinating committee, or alternatively strengthen the existing Agriculture and Natural Resources (or similar) Committees within the District Executive Committee at selected priority Districts.</p>			2007-
	<p>Conduct training workshops in aquaculture development for agriculture extension officers as well as aquaculture staff.</p>			2007-
	<p>Develop guidelines for aquaculture extension practices, and an effective information gathering and dissemination system which facilitates information sharing between the DoF and the District Assembly Office.</p>			2008-

アウトプット	行動	指標	参加者	時期
<b>戦略 8 : NGO に対する養殖開発への指針の提供</b>				
<b>Output 8.1:</b> Aquaculture guidelines for NGO partners developed	The DoF needs to assist with the formulation of aquaculture development guidelines for NGOs.	-Aquaculture development guidelines developed -Meetings conducted between DoF and NGOs	DoF, NGO	2008
<b>Output 8.2:</b> Knowledge and technical skills in aquaculture extension among NGO field staff improved	Conduct technical training for NGO field staff.	-Number of training courses implemented -Number of NGO field staff who have participated in the training -Number of key personnel in NGOs sensitised	DoF, NGO	2008-
	Increase awareness of DoF policy, programmes and services among the decision makers of NGOs through seminars.			2008-
<b>戦略 9 : 養殖生産者組織の育成</b>				
<b>Output 9.1:</b> Fish farmer networks strengthened and expanded	Provide financial support for meetings of farmer organizations at national/regional level to enhance communication and information dissemination.	-Number of meeting held -National standards for establishing of fish farmers organisations developed. -Number of fish farmers' organisations and fish farmer clubs registered -Number of training and technical assistance sessions implemented	DoF, IFFNT, DA	2006-
	Develop national standards for establishing fish farmer organisations.			2006-
	Develop national register of fish farmer organisations and fish farmers clubs.			2007-
	Increase training and technical assistance to improve operation and management of fish farmer organisations.			2006-
	Continue the provision of advice to the IFFNT.			2006-

戦略テーマ4 効率的で実行力のある水産局

成果：高い水産局の実施能力

アウトプット	行動	指標	参加者	時期
<b>戦略10：健全な財源の確立</b>				
<b>Output 10.1:</b> Sustainable donor support for the aquaculture sector secured	Develop communication and sensitisation materials on the impact of the DoF programmes in the area of poverty reduction and rural development. These should include publications, national media campaigns and web-based information.	-Materials for sensitising donors in aquaculture developed -Number of media campaigns about aquaculture conducted	DoF	2006
	Introduce a NASP audit system to evaluate the financial performance of the activities that it promotes.	-Number of meetings for sharing the concept of the NASP with donors		2007-
	Conduct policy research on revenue retention systems at key DoF stations.	-Research papers on donors' engagement in each sector - Research papers on revenue retention system		2006
<b>戦略11：効率的な水産局の運営</b>				
<b>Output 11.1:</b> Communication and partnerships between the DoF and stakeholders enhanced	Establish a body that will advise on aquaculture development in Malawi which includes representation from diverse stakeholder groups.	-A body that will advise on aquaculture development in Malawi established -Linking programme established	DoF, Bunda College	2005
	Develop a programme to link DoF with fish producers, emphasizing the strong relationship between applied research and extension, and how this can be used to address practical problems of aquaculture in Malawi.	-Regular meetings between DoF, fish producers, and other stakeholders implemented -Number of exchange programme offered by the University		2006-
	Assist University of Malawi to develop exchange programmes with institutions from countries where aquaculture is advanced.			2007-
<b>Output 11.2:</b> Under-utilised DoF facilities restructured	Assess viability of privatisation, develop final privatisation models and make proposals to relevant government privatisation board.	-Privatisation model developed and recognised by the respective board	DoF	2006-
	Privatise under-utilised DoF stations through workshops with interested and affected parties and a tendering process.	-Number of workshops conducted for tendering process -Assessment of privatised stations carried out -Number of operational privatised stations		2007- (by 2013, all stations to be operational)

アウトプット	行動	指標	参加者	時期
<b>戦略 12：水産局職員的能力向上と情報の改善</b>				
<b>Output 12.1:</b> High quality capacity building secured	Produce a new updated and appropriate extension manual and develop an appropriate curriculum for DoF staff to act as trainers.	-Materials developed. -Number of DoF staff who have completed experiential training -An evaluation system established	DoF, Bunda College	2006
	Make greater use of experiential learning through internships and partnerships with fish producers.			2007-
	A proper evaluation system will be introduced.		DoF	2008
<b>Output 12.2:</b> Reliable aquaculture statistical and economic analysis system instituted	Develop joint DoF/NGO statistics and data collection system.	-Data collection system established. -Census to be implemented -Data obtained -Accessibility of data	DoF, NGO	2008-2009
	Conduct aquaculture census every 3 years.			2009-onwards
	Develop and maintain aquaculture data-base.			2009-

## 実施計画

### 1. 実施体制

NASP の実施責任省は、鉱物天然資源環境省である。同省水産局の各部局の調整を図りつつ NASP の実施を推進する組織として、水産局の計画課、研究課および普及課の主要 3 課の代表者等からなる NASP 調整委員会 (NASP Coordination Committee) を設置する。また NASP の進捗状況・成果等については、民間・水産局外部の委員を含む養殖開発委員会 (Aquaculture Advisory Body : 新設) にて報告し、評価を行う。同委員会は、行政と民間の意見調整を行い、NASP 運営の方向性について現状に即した提言を水産局長に行う体制をとる。また計画と運営能力の差を補うため、NASP 実施期間中は海外からの技術協力をあおぐ。

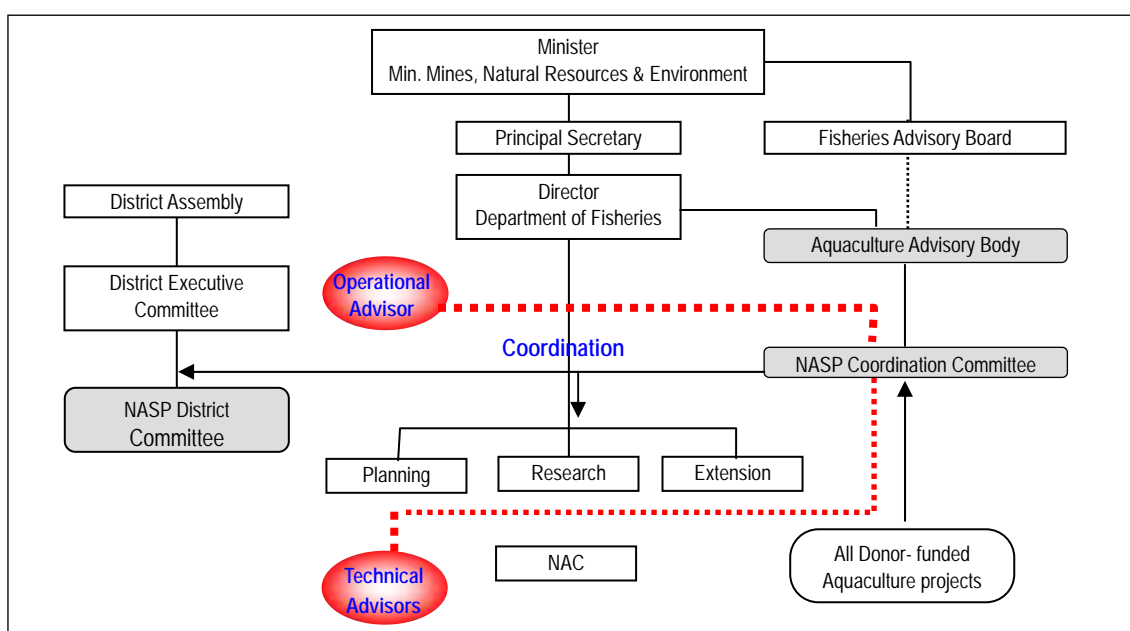


図 18 NASP の実施体制

表 14 想定される海外専門家の作業期間

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	人月
NASP Operation	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	37
Institutional arrangement	■										5
Aquaculture technology	■	■	■	■	■						38
Rural development		■									9
Monitoring & Evaluation	■	■	■	■	■						9
Others	■	■	■	■							8
人月 合計	19	26	13	19	14	3	3	3	3	3	106



## 2. 実施スケジュール

行動計画に基づき水産局は財源確保後、詳細な年間計画の策定を行う。

## 3. モニタリング・評価計画

戦略計画に含まれる 12 の戦略とその期待されるアウトプットには、活動目標と評価指標が設定されている。指標のモニタリング（毎年）と評価に基づく計画の見直し（3年）を的確に行うことにより、確実な成果の達成を可能とする。

## 第4編 評価と提言

## 1. 評価

マラウイ国の養殖産業は、いまだ黎明期にある。本計画では養殖の生産者と彼らを支える関係者が、将来力を発揮できることを主目的に、その基礎的な能力強化を目指すものである。このため経済的な便益を図ることは妥当ではなく、定性的な評価を行った。

### (1) 関連計画との整合性

NASP は下図に示すとおり、6つの代表的な関連上位計画と整合性を持つものである。

表 15 関連計画と NASP の整合性

関連計画 NASP	整合性の内容					
	1. ミレニアム開発目標	2. 貧困削減戦略文書 (PRSP)	3. 国家漁業養殖政策	4. 責任ある漁業のための行動規範	5. 国家環境行動計画	6. アジェンダ 21
全 体						「貧困と飢えの解消」は、養殖開発における水産局の使命を、養殖開発を通じた貧困の解消と食糧供給の確保としたことで、NASP の根幹的な目標となっている。
戦略テーマ 1						貧困農家を対象とした養殖の普及は、貧困層に現金収入をもたらす。また養殖農家の組織活動の支援は、農民の計画立案や実施能力、交渉力等の人的資本の強化に繋がる。
戦略テーマ 2						養殖生産の増大は、国民に必要な動物性タンパク質の供給を確保し、国民の健康に貢献する。計画期間における養殖生産は、1,500 トン程度と予想されるが、この間、大量生産を可能とする商業養殖の基盤が形成される。  また在来種による養殖は、マラウイの生物多様性に配慮しており、責任ある漁業のための行動規範にも整合性を得る。
戦略テーマ 3						県行政が養殖政策・計画の立案・実施する能力を身に着ける。県行政の能力強化は、PRSP の目標とする地方分権化の促進に貢献する。
戦略テーマ 4						水産局の能力強化は、PRSP の 4 つ目の柱「よい統治」に必要な条件を満たすものである。

注) : 強い整合性を持つ : 計画で配慮されている

## (2) NASP の効果

### A. 社会的公平性、効率および持続性が確保される

戦略テーマ1は貧困層にある養殖農家を対象に、その目的を「生活向上」とした。計画の成果は貧困削減に直接貢献し、これにより社会的公平性が促進される。

効率性の強化は戦略計画全体を通じて取り組まれる課題である。特に戦略テーマ2に代表される協力研究、政府施設の民営化など、民間の力を最大限に活用する手法は、魚生産増大の目標において、最も効率的に達成することが期待される。

養殖産業の持続的な発展のためには多様なレベルの参加が必要である。本計画が支援する地方自治体、NGO および学術機関、さらには海外の研究機関の連携は、問題解決のために必要な知見を幅広く動員することを可能とし、計画の持続性に貢献する。

### B. アフリカ地域レベルへの幅広い波及効果が期待される

マラウイの養殖開発は、アフリカの養殖開発に通じる課題を広く共有するものである。本計画が試みる養殖開発、特に「貧困と養殖」を課題とした開発ネットワークには、周辺国、機関の参加が含まれ、計画の実施を通じて共有される成果は、より広い地域において大きなインパクトを与えるものである。

### C. 魚生産量が增大する

本計画の役割は、マラウイの養殖産業が将来離陸するための能力強化にあり、生産の増大を目的としたものではない。しかしながら本計画により達成される生産性の改善、養殖農家数の増大等は、魚の生産に一定の効果を与えるものと期待される。2015年までに養殖農家数が、現在の約3倍にあたる3万人、全体の1割が2トン/haの生産性を達成し、さらには現在活動が始まった商業養殖の成功により、現在の養殖生産量119トンは、1,493トンに増大すると期待される。

## (3) 環境への影響

現状の産業形態と規模から、養殖による環境汚染の危険は大きくない。一方、養殖のための外来種導入は、マラウイ湖が生物多様性の観点から極めて貴重な財産であることから、今後も注意深い管理が必要である。計画では外来種の監視機能を強化することにより、生物の多様性確保に配慮したものとなっている。

## 2. 提 言

### A. 長期的展望から養殖を考える

本計画の目的とする零細養殖農家の貧困脱出は、長い時間を要する。特に彼らの持つ1-2面の養殖池から得られる収益は、高い生産性の技術を以てしても貧困解消に十分ではない。農民が、長期的な視点で将来の展望を描くことは、開発の第一歩である。養殖開発者は農民と共に将来を考え、その中において養殖がどのような役割を果たしうるのか、技術的・精神的な支援者にならなければならない。

## B. 開発における効果的な養殖生産者の取り込み

これまでの養殖開発は、援助国が主導してきた背景からこれら自給的農民をパートナーに選んできた傾向が強い。しかしながら、これら養殖生産者の大半は、養殖が生活の生産手段としてよりも動物貯金として利用している状況にある。このような環境において開発者が選ぶべきは、多面的な生活支援であり、技術の開発・応用については、より企業精神に富み、開発のために自ら投資する一定の能力を持つものをパートナーとして選ぶことが効果的である。水産局は貧困農民には NGO 等の仲介者を通じた間接的支援、および貧困に関わる養殖の調査を実施し、技術開発における専門性は収益を目的とした中核農家に直接支援を集中することが望まれる。

## C. 養殖開発における国際協力

研究における国際協力は最新の情報を入手する手段となるだけでなく、その研究手法、成果についても多面的な評価を可能とする。また国際湖沼であるマラウィ湖の生物多様性の保全に関しては 1 国だけの政策が問題を解決することはできない。幅広い参加に基づく国際協力のネットワーク形成のため水産局、ドナーの努力が望まれる。

## D. 中間見直しの実施

予測困難なリスクを回避するため、本計画の実施に当たっては、柔軟かつ定期的なモニタリングと計画の見直しが求められる。

**付屬資料**

付属資料 1. 重点プロジェクト ( Complementary Projects )

戦略ごとにあげられた行動 ( Action ) のいくつかは、プロジェクト化することにより、より効率的に実施することができる。また特に初期段階において集中的に実施することが効果的な事業を重点プロジェクトとして位置付け実施する。重点プロジェクトには以下の2つが計画されている。

District Aquaculture Livelihood Project ( 養殖-生計向上プロジェクト )

対象	Zomba 県、Thyolo 県、Chitipa 県の3県
期間	5年間 2006年 - 2010年
実施機関	県行政 ( District Assembly Office )
協力機関	水産局、NGO ( World Vision、Oxfam、Compass II )
見積金額	USD 548,750
目標	零細養殖農家の生活向上に貢献する複合型生計アプローチの制度的なモデルを開発する
活動内容	養殖分野における複合分野型生計アプローチの導入は、初めてであり、上記目標を達成するためには、A.強力な体制とアプローチを実行する関係者の能力、B. 養殖農家が導入可能な技術を開発する強力な研究能力、そして C.農民に複合分野の情報と技術を提供する強力な普及システムの3要素が成功要因となる。

	体 制 ( Institution )	研 究 ( Research )	普 及 ( Extension )
段階 1	<input type="checkbox"/> 関係者が養殖複合生計アプローチについて知る ( セミナー等 )	<input type="checkbox"/> 水産局、大学の研究者が養殖複合生計アプローチについて知る ( セミナー等 )	<input type="checkbox"/> 農民・NGO が養殖複合生計アプローチについて知る ( セミナー・メディア等 )
段階 2	<input type="checkbox"/> 県レベルでアプローチの実施のための調整委員会が設置される <input type="checkbox"/> 国内・海外の研究機関を交えた貧困と養殖をテーマとした研究ネットワークの設立	<input type="checkbox"/> 複数分野に跨る既存の有効な情報・技術を1つのパッケージにまとめる。	<input type="checkbox"/> 農民は農民クラブに組織化される <input type="checkbox"/> 農民学校を建設し農民コンサルタントの訓練を行う <input type="checkbox"/> 普及に有効な教材・メディアの開発
段階 3	<input type="checkbox"/> 県関係者、普及員の技術的能力強化が進められる	<input type="checkbox"/> 零細養殖農家の生活状況調査を実施する <input type="checkbox"/> モニタリング・評価調査手法の開発と実施	<input type="checkbox"/> 農民学校を中心とした農民間技術移転の促進 <input type="checkbox"/> 農民の需要主導による複数分野にまたがる情報の提供
段階 4	<input type="checkbox"/> 生計複合型アプローチの県レベルにおける実施体制の方法論が確立される <input type="checkbox"/> マニュアル・ガイドラインの作成	<input type="checkbox"/> 生計複合型アプローチの計画立案、実施、評価において必要な技術の確立	<input type="checkbox"/> 零細農民が自立的な活動を始める

Chambo Aquaculture Research Project ( ティラピア養殖研究プロジェクト )

対象	National Aquaculture Centre およびブンダ大学
期間	5 年間 2006 年 - 2010 年
実施機関	水産局
協力機関	World Fish Center、Asian Institute of Technology、Central Luzon State University、Private Fish Producers、他
見積金額	USD 794,220
目標	+ 利潤指向型養殖生産者に対する養殖システムの選択肢を用意する。 ( 成長・価格・コストに関連した最も効果的な技術を含む ) + コイ養殖の環境に対する影響度と対応策を開発する + 民間との共同研究・委託研究の手法・手順を確立する
活動内容	プロジェクトは大きく 2 つの内容を含む。

A. 研究体制強化

NAC の研究機能を強化するため施設、人、体制の 3 つの視点から能力強化を図る。これには以下の内容が含まれる。

- NAC の生産施設のリハビリ、池・水路の浚渫等、合せてハパ材料など最低限の機材を整備する
- 国際研究機関における水産局研究者の専門教育を順次進める
- 海外の研究機関を含めた研究ネットワークを創出する。
- 民間との共同研究を可能とするための法的・制度的手続きの整備を行う
- マラウイ大学と海外の大学との研究協力・教育体制を確立する

B. 研究活動

民間の参画により研究計画を作成し、研究活動を実施する。主要な研修対象は以下の分野とする。

- 再生産、種苗生産技術 ( *O. karongae*、種苗輸送技術、全オス種苗生産、等 )
- 遺伝学 ( 在来種の選抜育種、改良モザンビカス品種の実証 )
- 栄養・成長 ( 低価格飼料開発、在来種の栄養反応、等 )
- 生産システム ( 池構造、他 )
- 環境 ( コイの環境影響調査 )
- 価格・市場 ( 市場構造、需要供給、土地取得、水利権、他 )
- 評価 ( 研究評価の手法の開発・実施 )



付属資料 2 JICA 調査団員およびマラウイ国側カウンターパート

JICA 調査団

担当業務	名前	所属先
(1) 総括	山本 幸生	システム科学コンサルタンツ(株)
(2) 増養殖技術	Prof. Thomas Hecht	Enviro-fish Africa Ltd
(3) 漁業生産	Dr. Olaf Weyl	Enviro-fish Africa Ltd
(4) 水産経済	馬場 宏造	システムクラフト(株)
(5) 水産経済	富山 保	システム科学コンサルタンツ(株)
(6) 農漁村社会	Dr. Timothy Andrew	Enviro-fish Africa Ltd
(7) 行政組織体制	小林 由季	コーエイ総研(株)
(8) 農業と養殖の複合システム	打木 研三	システム科学コンサルタンツ(株)
(9) プロジェクトモニタリング	新村 有紀	システム科学コンサルタンツ(株)
(10) リスクアセスメント	Dr. Ibrahim Allahpichay	システム科学コンサルタンツ(株)
(11) 業務調整	関 千種	システム科学コンサルタンツ(株)

マラウイ国水産局カウンターパート

**I Coordination Committee (Development of Strategies and Planning)**

担当業務	名前	所属先
(1) Coordinator	Mr. Alexander Bulirani	Deputy Director, HQ
(2) Fisheries Socio-Economist	Dr. Steve Donda	CFO* Planning, HQ
(3) Extension and Training	Mr. Orton Kachinjika	CFO* Extension, HQ
(4) Fisheries Aquaculture Research	Dr. Moses Banda	FRU
(5) Aquaculture Technologies	Mr. Alfred Maluwa	NAC

Remarks: This committee will be composed of above Malawian Counterpart and JICA ADiM Study Team Members.

\*Chief Fisheries Officer

**ii Administrative and General Counterparts**

担当業務	名前	所属先
(1) National Project Coordinator	Mr. Brino. B. Chirwa	HQ
(2) Regional Coordinator (Souht)	Mr. Sabstone Unyolo	NAC
(3) Regional Coordinator (North)	Mr. Robert Jere	Mzuzu fish farm
(4) Fisheries Officer	Mr. Meurice Makawira	HQ
(5) Technical Officer	Ms. Ida Chimangeni	HQ

**iii Field Counterparts**

担当業務	名前	所属先
(1) Coordinator	Ms. Jacqueline Kazembe	Malawi College of Fisheries
(2) Counterpart	Mr. Dick Kachilonda	Malawi College of Fisheries
(3) Counterpart	Mr. Timothy Njobvu	Malawi College of Fisheries
(4) Counterpart	Mr. Max Ngochera	FRU