

マラウイ国
養殖開発マスタープラン調査
事前(予備・S / W協議)調査報告書

平成 15 年 1 月

国際協力事業団

序 文

日本国政府は、マラウイ共和国政府の要請に基づき、養殖開発マスタープラン調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなりました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本調査の円滑かつ効果的な実施を図るため、平成14年2月10日から3月9日までの28日間にわたり、国際協力事業団農林水産開発調査部林業水産開発調査課長勝田 幸秀を団長とする予備調査団を、また、平成14年9月7日から平成14年9月19日までの13日間にわたり、国際協力事業団農林水産開発調査部林業水産開発調査課長 水野 隆を団長とする事前(S/W協議)調査団を現地に派遣しました。

調査団は、マラウイ共和国政府関係者との協議並びに現地踏査を行い、要請背景・内容等を確認し、平成14年9月16日、本格調査に関する実施細則(S/W)に署名しました。

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

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

平成15年1月

国際協力事業団

理事 鈴木 信毅

調査対象地位置図





マラウイ大学ブンダ校の養殖池



マラウイ大学ブンダ校
日本の無償資金協力で建設された施設：孵化場



CARE Malawi : Khongo Dam(Lilongwe 郊外)
村落に灌漑用の堰を造り、農業や生活用水に使い、流れをせき止めてできた貯水池に魚を放養するプロジェクト



Chikale Beach

調査団と Chikale Beach Village Committee メンバーの協議風景



Chikale Beach

くり抜きカヌー



Mzuzu Fish Farming Centre

利用されていない小型飼料プラント(EU 援助 : 1989-1995)



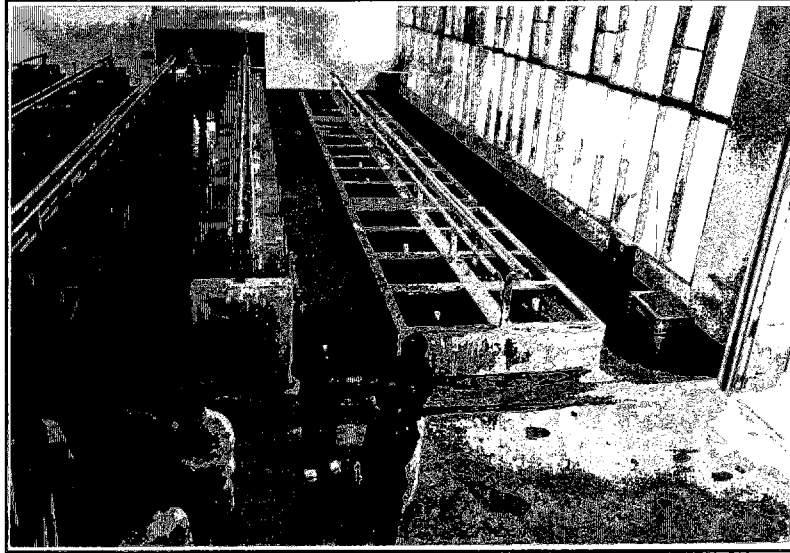
Nchenachena 村 調査団と養魚家グループとの協議風景



Nguwo Beach(Salima) 強風のなか、手こぎで出漁
(注：5～11月の間は強風のため出漁すらできない)



Nguwo Beach(Salima) 漁獲物の天日乾操作業

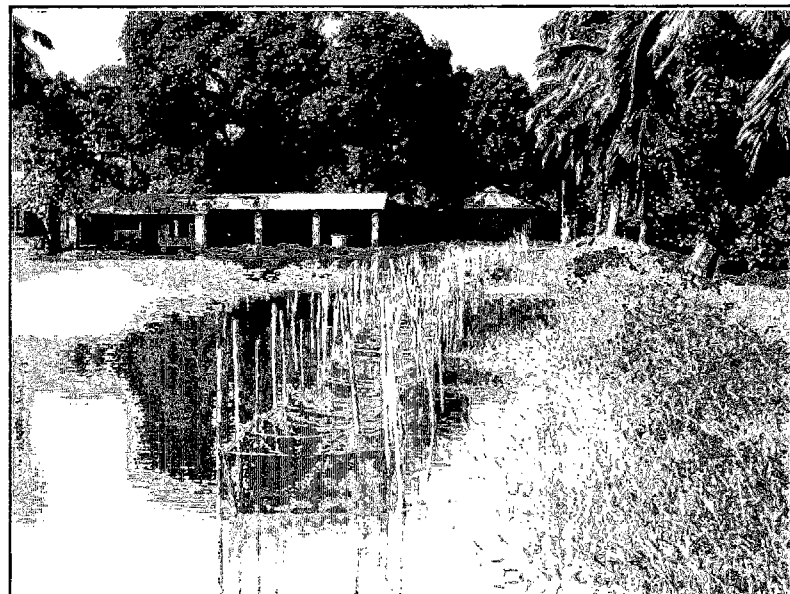


Stuart Grant's Pond

マラウイシクリッドセンター（観賞魚輸出業者）



市場 (Salima) 鮮魚 (なまず類) と燻製 (チャンボ) の販売



ドマシ国立養殖センター 飼育池での養殖試験



養殖池プロジェクト (Mdele Village)

アフリカ開発銀行からの融資で行われている養殖池プロジェクトのメンバー



女性グループを支援するプロ技専門家



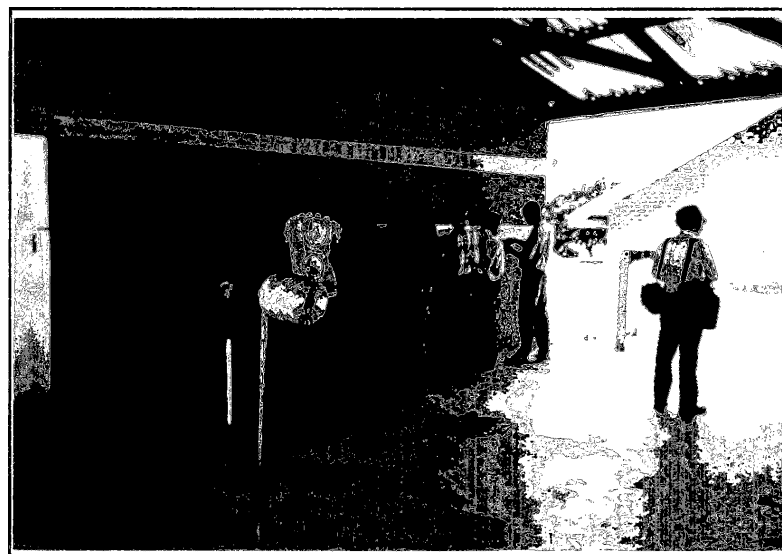
養殖されている魚 (シラヌス、レンダリ)



地元高校生が行う養殖池



水産研究所(モンキーベイ)
棧橋に係船されている調査船



船員養成大学(モンキーベイ)
ネットの修理方法を学ぶ船員候補生



民間漁業会社(MALDECO 社) 漁獲物の天日乾操作業



民間漁業会社(MALDECO 社)
世界銀行のローンで設置された製氷施設



水産技術学校(Mpwapwe) 木造船の建造



予備調査 M / M 署名(2002 年 2 月 27 日)



S / W 署名(2002 年 9 月 16 日)

略語一覧

BVC	Beach Village Committee
CIDA	Canadian International Development Agency(カナダ国際開発庁)
DANIDA	Danish International Development Assistance(デンマーク国際開発援助活動)
FAO	Food and Agriculture Organization(国際連合食糧農業機関)
GEF	Global Environment Facility(地球環境ファシリティ)
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit(ドイツ技術協力公社)
ICEIDA	Icelandic International Development Agency
ICLARM	International Center for Living Aquatic Resources Management (国際水生生物資源管理センター)
IDA	International Development Association(国際開発協会)
IUCN	International Union for the Conservation of Nature(国際自然保護連合)
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers(青年海外協力隊)
LLDC	Least among Less Developed Countries(後発開発途上国)
LMEMP	Lake Malawi Ecosystems Management Project
NAC	National Aquaculture Center(国立養殖センター)
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper(貧困削減戦略ペーパー)
SADC	Southern African Development Community(南部アフリカ開発共同体)
UK	United Kingdom(英国)
UNDP	United Nations Development Programme(国連開発計画)
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization(国連教育科学文化機関)
WWF	World Wildlife Fund for Nature(世界自然保護基金)

1米ドル = 80MK(マラウイ・クワチャ)(2002年9月現在)

目 次

序 文

調査対象地位置図

写 真

略語一覧

1. 予備調査団の派遣	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成	1
1 - 3 調査日程	2
1 - 4 主要面会者	3
2. 予備調査結果概要	6
2 - 1 本格調査の目的と内容	6
2 - 2 調査及び協議の概要	7
2 - 2 - 1 本格調査内容決定までの経緯とその理由	7
2 - 2 - 2 その他の検討・協議事項	10
2 - 3 S / W 協議に向けての検討事項	10
3. 事前(S / W 協議)調査団の派遣	12
3 - 1 調査団派遣の経緯と目的	12
3 - 2 調査団の構成	12
3 - 3 調査日程	12
3 - 4 主要面会者	13
4. 事前(S / W 協議)調査結果概要	15
4 - 1 本格調査の目的と内容	15
4 - 2 協議の概要	16
4 - 3 予備調査結果からの変更点	17
4 - 4 その他	18

5.	調査対象地域の概要	20
5 - 1	自然条件	20
5 - 2	社会経済条件	22
5 - 3	水産業の現状と問題点	25
5 - 3 - 1	水産資源	25
5 - 3 - 2	漁業技術・漁具漁法	31
5 - 3 - 3	養殖	37
5 - 4	水産政策	42
5 - 5	魚類生態	45
5 - 6	他ドナー・プロジェクトの動向	55
6.	本格調査の構想	60
6 - 1	基本方針	60
6 - 2	本格調査にあたっての提言	61
6 - 2 - 1	本格調査内容案	61
6 - 2 - 2	水産プロジェクトのレビュー	65
6 - 2 - 3	パイロットプロジェクト案	68
6 - 3	本格調査実施における留意点	73
6 - 4	調査実施体制	75
7.	環境配慮	79
7 - 1	環境インパクト	79
7 - 2	EIA(環境影響評価)ガイドラインの適用	80
7 - 3	JICA ガイドライン	81
付属資料		
1.	要請書	95
2.	予備調査協議議事録(Minutes of Meeting)	105
3.	実施細則(Scope of Work)	115
4.	S / W 協議議事録(Minutes of Meeting)	121
5.	収集資料リスト	126
6.	Fisheries Conservation and Management Act	131
7.	National Fisheries and Aquaculture Policy	151
8.	Fisheries Action Plan	187

1. 予備調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

マラウイ共和国(以下、「マラウイ国」と記す)は、国土の約20%(約2万9,000km²)がマラウイ湖をはじめとする湖沼、河川等の自然水体によって占められており、内陸国でありながら、国民が摂取する動物タンパクの約70%、総タンパク摂取量の約40%を水産資源で賄っていることから、水産業は国民の食生活に重要な役割を果たしている。また、マラウイ湖には少なくとも数百種を越える魚種が生息し、その多くがこの湖の固有種であることから、その生態系の保全の重要性は世界的にも認識されている。

また、マラウイ国は南部アフリカ開発共同体(SADC)の内水面漁業の幹事国を努めており、水産業の振興は外交面でも重要な役割を担っている。

しかし、マラウイ国では、近年漁獲量が減少傾向にあるといわれており、マラウイ湖をはじめとする湖の水産資源の枯渇、生物環境の悪化が危惧されている。マラウイ国政府は、水産業の重要性にかんがみ、国家開発計画において、水産資源管理や水産振興を重点分野と位置づけるとともに、国家水産・養殖政策や水産保全管理法を策定したが、効果はあがっていない。また、水産関係の基礎的データについても十分に把握されていないことから、漁獲量や水産資源の減少についても定量的なものではない。このような状況からマラウイ国政府は水産及び養殖の振興並びに水産資源の保全のためのマスタープラン策定に係る開発調査を我が国に対して要請してきた。

我が国はこれまで養殖技術のプロジェクト方式技術協力、マラウイ湖の生態系保全(研究協力)などの協力をマラウイ国に対して行っている。これらの日本側関係者は、漁獲をこれ以上増やすことは、水産資源や生態系への悪影響が大きいことから、避けるべきと考えているが、先方政府は、本調査のアウトプットとして、未利用深層水産資源の活用など湖からの漁獲量の増大につながる計画を望んでおり、調査に対する考え方に相違がある。

このような状況から、S/Wに合意する前に、調査の方向性について関係者の間で十分な意見の調整を図る必要があり、平成14年2月に予備調査団を派遣し、2月27日にM/Mの署名を行った。

1-2 調査団の構成

【総括】	勝田 幸秀	国際協力事業団 農林水産開発調査部 林業水産開発調査課長
【零細漁業振興】	岡本 勝	独立行政法人 水産総合研究センター 中央水産研究所 経営経済部 主任研究官

【魚類生態】 志村 茂 国際協力事業団 国際協力総合研修所
国際協力専門員

【水産資源 / 水産開発】 久米 恒雄 有限会社 水耕エンジニアリング 取締役

【調査企画 / 事前評価】 玉井 貴子 国際協力事業団 農林水産開発調査部
林業水産開発調査課 ジュニア専門員

1 - 3 調査日程

日順	月日	曜日	調査日程	宿泊地
1	2/10	日	(志村・久米)東京 17:30 発(JL735) 香港 21:35 着、香港 23:40 発(SA7801)	機内泊
2	2/11	月	ヨハネスブルグ 6:30 着、ヨハネスブルグ 10:20 発(SA170) リロングウェ 12:40 着 JICA マラウイ事務所打合せ	リロングウェ
3	2/12	火	FAO、水産局、天然資源環境省表敬	リロングウェ
4	2/13	水	マラウイ大学ブンダ校視察	リロングウェ
5	2/14	木	ICEIDA 表敬、CARE プロジェクト(灌漑用の堰)視察	リロングウェ
6	2/15	金	世界銀行、DANIDA 表敬	リロングウェ
7	2/16	土	リロングウェ ムズズ移動、チカレ漁村調査	ムズズ
8	2/17	日	(志村・久米)ムズズ養殖センター、チェナチェナ村養殖池視察、ムズズ リロングウェ移動 (勝田、岡本、玉井)東京 17:30 発(JL735) 香港 21:35 着、香港 23:40 発 (SA7801)	リロングウェ
9	2/18	月	(志村・久米)資料整理 (勝田、岡本、玉井)ヨハネスブルグ 6:30 着、ヨハネスブルグ 10:20 発 (SA170) リロングウェ 12:40 着 (調査団全員)JICA マラウイ事務所打合せ	リロングウェ
10	2/19	火	大蔵省、天然資源環境省、水産局表敬	リロングウェ
11	2/20	水	サリマ漁村調査、Stuart Grant's Pond 訪問、市場視察 リロングウェ ゾンバ移動	ゾンバ
12	2/21	木	ドマシ国立養殖センター、養殖池プロジェクト、マラウイ大学チャー ラー校視察	ゾンバ
13	2/22	金	ゾンバ モンキーベイ移動、水産研究所、船員養成大学視察、モンキー ベイ マンゴチ移動、民間漁業会社 MALDECO、GTZ 視察	マンゴチ
14	2/23	土	マンゴチ ケープマクレア移動 国立公園内漁村調査 ケープマクレア リロングウェ移動	リロングウェ
15	2/24	日	調査団内打合せ、資料整理	リロングウェ
16	2/25	月	JICA マラウイ事務所打合せ、本格調査内容に関する協議	リロングウェ
17	2/26	火	SADC/GEF 協議、本格調査内容に関する協議	リロングウェ
18	2/27	水	M / M 協議・署名	リロングウェ
19	2/28	木	大蔵省報告、JICA マラウイ事務所報告	リロングウェ
20	3/ 1	金	(勝田、岡本、志村、玉井)リロングウェ 11:15 発(QM181) ルサカ 12:55 着、在ザンビア日本大使館、JICA ザンビア事務所報告 (久米)水産局資料収集、見積調査	ルサカ リロングウェ
21	3/ 2	土	(勝田、岡本、志村、玉井)ルサカ 14:05 発(SA065) ヨハネスブルグ 16:10 着、ヨハネスブルグ 19:25 発(SA288) (久米)追加調査項目検討	機内泊 リロングウェ

22	3/ 3	日	(勝田、岡本、志村、玉井) バンコク 11:20 着、バンコク 22:50 発(JL718)	機内泊
			(久米)追加調査項目検討	リロングウェ
23	3/ 4	月	(勝田、岡本、志村、玉井)東京 6:25 着	
			(久米)追加調査項目検討	リロングウェ
24	3/ 5	火	(久米)関連資料収集、見積調査、専門家との協議	リロングウェ
25	3/ 6	水	関連資料収集、見積調査、再委託先調査	リロングウェ
26	3/ 7	木	水産局報告、JICA マラウイ事務所報告	リロングウェ
27	3/ 8	金	リロングウェ 11:05 発(QM201) ヨハネスブルグ 13:25 着、ヨハネスブルグ 17:20 発 (SA286)	機内泊
28	3/ 9	土	香港 12:30 着、香港 15:45 発 (JL734) 東京 20:30 着	

1 - 4 主要面会者

(1) Ministry of Finance and Economic Planning(大蔵省)

Mr. M. Sibande Deputy Director

(2) Ministry of Natural Resources and Environmental Affairs(天然資源環境省)

Mr. George C. Mkondiwa Principal Secretary

1) Department of Fisheries, HQ(水産局)

Mr. S.A Mapila Director of Fisheries
Mr. Orton M. Kachinjika Chief Fisheries Research Officer
Mr. D.D.Bandula Chief Fisheries Officer
Mr. B.B.A.Rashidi Assistant Chief Fisheries Officer(SADC)
Dr. Steve Donda Assistant Chief Fisheries Officer
Mr. Mackson Nyiremda Assistant Chief Fisheries Officer
Mr. Michael Kapeleta Principal Fisheries Officer
Mr. Morris Makuwila Fisheries Information Officer
Mr. Peter Jarchau Fisheries Management Advisor

2) Malawi Fisheries Research Institute(水産研究所)

Dr. M.C. Banda Assistant Chief Fisheries Research Officer
Mr. Bosco Rusuwa Research Officer
Mr. Richard Sipawe Research Officer
Mr. Geoffrey Kanyerere Research Officer
Mr. Maxon Ngochera Research Officer
Mr. Kissa Mwakiyongo Research Officer
Mr. Moffat Manase Research Officer

Mr. Thomas Nyasulu Research Officer
Dr. Olaf Weyl NARMAP Research Advisor

3) Department of Fisheries, Field Offices(水産局事務所)

Mr. Joe Mfne Fisheries Officer, Salima
Mr. M.M.Kumbikano Fisheries Research Officer(Aquaculture), Mzuzu
Mr. Collins Jambo Principal, Malawi College of Fisheries
Mr. D. Banda Divisional Fisheries Officer, Mangochi
Mr. C. Gondwe Senior Technical Assistant, Nkhata Bay
Mr. S. Unyolo Fisheries Officer (Aquaculture), NAC, Domasi

(3) Bunda College of Agriculture(マラウイ大学ブンダ校)

Dr. Emmanuel Kaunda Senior Lecturer
Mr. Matiya Lecturer
Mr. J. K. Chimoka Lecturer
Mr. Guidni Magnus Eiriksson Aquaculture Expert, ICEIDA

(4) Chancellor College(マラウイ大学チャンセラー校)

Mr. Lawrence Malekano MBERU
Mr. George Mwale Field Manager, MBERU
Mr. Boniface Mkoko Outreach Manager, MBERU
Mr. Wisdom Changadey Lab. Manager, MBERU

(5) SADC/GEF

Mr. Alexander Bulirani LMEMP coordinator

(6) CIDA

Mr. Eric Bellow Deputy Director

(7) UNV-FAO

山田 大 Programme Officer

(8) MALDECO Fisheries

Mr. K. Kumwenda General Manager

(9) Stuart M. Grant Ltd.

Mr. Stuart M. Grant

Managing Director

(10) JICA マラウイ事務所

村上 博

所 長

興津 圭一

所 員

Mr. Vincent A.L.Mkandawire

Aid Coordinator

(11) JICA 専門家

1) 在来種増養殖技術開発計画

枝 浩樹

NAC, Domasi

佐藤 啓一

NAC, Domasi

2) 個別専門家

森岡 伸介

Bunda College of Agriculture

溝入 真治

Chancellor College

池畑 英樹

Marine Training College

田口 正文

Ministry of Finance and Economic Planning

(12) 在ザンビア国日本大使館

木村 孝司

一等書記官

(13) JICA ザンビア事務所

佐々木 克宏

所 長

大田 孝治

次 長

2. 予備調査結果概要

2 - 1 本格調査の目的と内容

予備調査の結果として、2002年2月27日、リロングウェにて天然資源環境省次官 Mr. George C. Mkondiwa と調査団長との間で、双方の合意事項を取りまとめたミニッツに署名した。このミニッツに記されている本格調査の概要は以下のとおりである。

(1) 調査の目的

- ・ マラウイ国の水産開発の現状を明らかにするため、これまでに実施したプロジェクトの情報をレビューすることによって、水産開発データベースを作成する。
- ・ 水産物の安定供給と養殖家の収入向上のための養殖開発計画を策定する。
- ・ 調査期間中、オンザジョブ・トレーニングを通してマラウイ国側カウンターパートに対して技術移転を行う。

(2) 調査対象地

マラウイ国の全水体：マラウイ湖、マロンベ湖、チウタ湖、チルワ湖、すべての河川、ダム、及び小水体。

(3) 調査の内容

1) 調査1：水産プロジェクトのレビュー

a) 以下の内容に関するデータ、情報のレビュー

漁業(漁業開発、漁業資源管理、資源調査、漁業技術、漁村社会、基盤整備等)

養殖(養殖開発、複合養殖、農業と養殖等)

水産加工及び流通

教育と訓練、普及

生態及び環境(魚類生物学、生態学、水環境等)

その他(水産統計情報、組織開発等)

b) 水産プロジェクトデータベースと提言*の策定

* 提言には今後行うべき調査や新規プロジェクト形成のためのアイデアの提示を含み、プロジェクト要請書の作成は含まない。

2) 調査2：養殖開発

- a) これまでの養殖開発プロジェクトのレビュー(調査1の一部)
- b) 以下の内容に関する追加的なデータの収集と分析、及び現地調査
 - 一般状況
 - ・自然状況(地形、気象、水資源、土壌、植生等)
 - ・社会・経済状況(人口、教育、保健、運輸交通、エネルギー供給、経済構造等)
 - ・農業及び畜産業(生産、技術、経営)
 - ・水産業(生産、加工、市場等)
 - 養殖状況
 - ・経営及び技術(養殖家組織、市場、組織強化、養殖技術、増殖)
 - ・訓練及び普及
 - ・法律及び制度(法令、慣習法、土地所有等)
 - ・環境(自然環境、環境影響評価手続き等)
- c) 地域及びターゲットグループごとの適正技術及び手法の検討
- d) 養殖開発における戦略の策定
- e) 地域及びターゲットグループごとの養殖開発計画(マスタープラン)の策定
(適正技術、運営体制、普及 / 訓練システム、市場、財務、環境を含む)
- f) 優先プロジェクトの選定
- g) 優先プロジェクトの実行計画の策定

(4) 調査期間

約15か月

なお、調査案件名についても、上記の内容を踏まえて当初要請の「Master Plan Study for Fish and Aquaculture Development and Resource Management」から変更し、「The Study on Fisheries Projects Review and Aquaculture Development in Malawi」とすることとした。日本語の案件名はS / W署名時までに正式に決められるものと思われるが、英語名をそのまま和訳すれば「マラウイ国水産プロジェクトレビュー及び養殖開発計画調査」となる。

2 - 2 調査及び協議の概要

2 - 2 - 1 本格調査内容決定までの経緯とその理由

本調査は予備調査ということもあり、本格調査の内容 - 基本方針を固めることに多くの労力を割くことになった。以下に、上記2 - 1で記した本格調査内容に至るまでの経緯、及びその理由について記す。

(1) 当初要請と日本国内での検討

マラウイ国政府からの当初要請内容は、国民のタンパク源確保及び貧困削減における水産開発の重要性の観点から、短期・中期の戦略を含んだ国全体の包括的なマスタープランの策定であった(要請書は巻末の付属資料に添付)。

これに対し、調査団出発前の国内の検討では、同国の事業実施能力、資金調達等の制限要因を考え、マラウイ国の現状を踏まえた実施可能性の高い施策に絞って計画策定を行うことを基本方針とし、この時点での絞り込み対象の候補としては、漁村社会に根ざした資源管理手法、零細漁業振興、漁業統計情報システムの構築、商業漁業に対する操業規制の導入、零細農家への養殖の普及、の5点を考えていた。

(2) 現地での判明内容

マラウイ国到着後、水産局をはじめとするマラウイ国側関係者、及びJICA派遣水産分野専門家等との協議、他ドナーからの情報収集、現地調査等から主に以下の4点が判明した。

マラウイ国政府の希望は要請書どおり、包括的なマスタープランの策定であり、また、沖合や北部の中深層域にあるといわれている未利用資源の開発による漁業生産の増大には大きな興味をもっている。

これまでに多くのドナーが貧困層を対象にした漁業開発や養殖振興、資源管理のプロジェクトを実施しており、本件開発調査のアウトプットとして考えられている計画がすでに事業として実施されている。

これまでに実施されたプロジェクトや研究の情報・成果が十分に整理されておらず、調査対象の絞り込みを行うにしても、どの分野をどのように進めていくべきかの判断が難しい。

世界銀行が実施を検討している Lake Malawi Ecosystem Management Project (LMEMP) の水産コンポーネントは、マラウイ湖の沖合等未利用資源からの漁業生産の増加や沿岸域での資源管理をはじめとして、広い範囲にわたる包括的な計画策定及び実施を含んでおり、本件開発調査のアウトプットと重複するおそれがある。

(3) 本調査内容とした理由

このような状況の下、調査内容を絞り込むために既存のプロジェクト情報を整理すべきで、それまでは開発調査を実施すべきでないという意見も調査団内で出されたが、以下の理由により、上述の内容とした開発調査を実施することをマラウイ国側に提案し、最終的に合意を得たものである。

先方政府の希望する包括的なマスタープランの策定は、その必要性を否定するもので

はないが、本邦出発前での検討と同様、策定した計画の事業実施の可能性に疑問があるため、あくまでJICAとしては実施可能な計画を策定することとして、対象分野を絞った開発調査を行うべきと考える。

なお、先方政府に対しては、当方が対象分野を絞り込むべきと考えていることを当初から伝え、早い時点でマラウイ国側の考える絞り込み対象となる優先分野を提示するよう求めていたが、先方からは最後まで提示はなかった。

先方の主張するマラウイ湖の沖合等未利用資源の開発による漁獲増は、漁船・エンジン・船着場・製氷施設等のハードウェア中心の計画であり、施設・機材の運営管理や保守体制に疑問がもたれる。仮に開発調査のなかでこれらの問題を解決し得る現実的な計画策定が行われるとしても、資源量について関係者間で十分な合意が得られているものではないため、結果について十分な責任を負うことができず、我が国の協力分野として必ずしもふさわしいとはいえない。

マラウイ国における水産物の漁獲量は横這、ないしは減少傾向にあり、人口増加を考えると1人当たりの消費量は減少している。同国では水産物が国民の動物タンパク源として大きなウエイトを占めており、この状況下でマラウイ湖からの漁獲増が望めないとなると、養殖が大きな代替策となる。養殖については、プロ技の在来種増養殖技術開発計画をはじめとして、マラウイ大学ブンダ校への無償資金協力、個別専門家派遣等、これまでも我が国の協力の実績があり、技術開発や人材育成が中心であったこれらの事業の成果を持続・発展させ、全国レベルの養殖開発計画を策定することは意義があると考えられる。

既存・終了プロジェクトの成果・情報の整理の必要性は認められる。成果・情報を整理すれば、対象プロジェクトが先方の希望する水産セクター全体の「マスタープラン」策定とはならなくても、今後のこの分野の開発事業の方向性をマラウイ国側あるいはドナーが検討する際の材料を提供できると考えられる。

LMEMPの位置づけについてはその後、これは世界銀行のプロジェクトではなく、マラウイ国水産開発を考えるうえでの上位計画(umbrella)又はショッピングリストのようなものであり、興味のあるドナーはそのなかから一部を実施し、残りを世界銀行が実施を検討するというもので、本調査との直接の重複はないことが判明した。すなわち、水産プロジェクトのレビューと養殖開発計画の策定を我が国が行うことになれば、世界銀行をはじめとする他ドナーは別のプロジェクトを実施することになり、重複は生じない。

2 - 2 - 2 その他の検討・協議事項

(1) マラウイ国側アンダーテイキングの合意

当方より、S / Wに記すべきマラウイ国側の責務(アンダーテイキング)を説明し、合意を得たのでミニッツに記した。先方から内容に関する質問はあったが、アンダーテイキングの内容そのものに難色を示すようなことはなかった。

(2) 増殖事業の検討

ミニッツ最終案の検討時、マラウイ国側より調査のなかに増殖(stock enhancement)事業も含めるよう依頼があり、現在プロ技で行われている種苗生産等の技術開発の延長線上にある事業であることもあり、まず可能性の検討から行うことを先方に確認したうえで、本調査の対象に含めることとした。

2 - 3 S / W協議に向けての検討事項

(1) 本格調査内容の再検討

本調査における先方政府との協議や現地踏査によって、マラウイ国における養殖分野の重要性、我が国からの協力の妥当性については確認できた。しかしながら、上記2 - 2 - 1(2)でも述べたとおり、同国ではこれまでに実施されたプロジェクトや研究の情報・成果が十分に整理されておらず、どの分野をどのように進めていくべきかの判断が難しかった。

本格調査においては、「調査1」で実施するプロジェクトレビューの結果、養殖以外の分野でも高いプライオリティーのつけられるコンポーネントが抽出される可能性もある。これらは、基本的には「提言」として、マラウイ国政府に今後どうすべきかを提示することになるが、必要があれば、「調査2」の一環としての計画策定、あるいは以下に述べるパイロットプロジェクトの実施として本件調査の枠内で追加して実施できるような柔軟な対応について、その方策、具体的な実施方法等について検討する必要がある。

(2) パイロットプロジェクトの実施

マラウイ国をはじめとするLLDCのように、事業の実施体制が組織的にも財政的にも十分でない国で開発調査を行う場合には、単に計画を策定して先方に引き渡すだけでなく、パイロットプロジェクトを開発調査という計画策定段階で行うことは、計画自体の実行性の向上、今後の事業展開の下地作り、関係者の能力向上、パイロットプロジェクト自体の成果による事業の進展、等が図られ、案件によっては非常に有効であると考えられる。

今回の予備調査でのミニッツではパイロットプロジェクトに関して言及していないが、仮に本調査結果がプロ技によってフォローされるとしても、上述のパイロットプロジェクトの

マラウイ国における有効性を考慮し、プロ技ではカバーされない部分について、パイロットプロジェクトの実施を検討する価値は大いにあると考えられる。

3. 事前(S / W 協議)調査団の派遣

3-1 調査団派遣の経緯と目的

「1. 予備調査団の派遣」に記述したとおり、平成14年2月に予備調査団を派遣した。その結果、これまで様々なドナーが実施したプロジェクトや研究の情報・成果が整理されておらず、今後の水産分野の開発の方向性を検討するためにはその整理をすることが重要である、湖からの漁獲増に代わる方策として養殖が大きな対策となること、また我が国は無償資金協力、専門家派遣、プロ技の協力を養殖分野に対してこれまで実施してきており、これらの実績を持続、発展させる意味でも、養殖分野に対する協力が適当である、との結論に達し、本格調査の内容として、これまでの水産分野プロジェクトに関するレビューとそこから得られる提言の提示、養殖開発計画の策定、の2点とすることで先方政府と大筋合意した。

これらの経緯及びその後の関係者での検討を踏まえ、調査の範囲、調査内容等を確定するため平成14年9月に事前(S / W 協議)調査団を派遣した。

3-2 調査団の構成

【総括】 水野 隆 国際協力事業団 農林水産開発調査部
林業水産開発調査課長

【調査企画】 西崎 孝之 国際協力事業団 農林水産開発調査部
林業水産開発調査課

3-3 調査日程

日順	月日	曜日	調査日程	宿泊地
1	9/7	土	17:35 東京発(JL735) 21:05 香港着、23:50 香港発(SA287)	機内泊
2	9/8	日	7:10 ダーバン着、13:40 ダーバン発(SA3500) 14:40 ヨハネスブルグ着	ヨハネスブルグ
3	9/9	月	14:40 ヨハネスブルグ発(QM202) 16:40 ブランタイヤ着	ゾンバ
4	9/10	火	国立養殖センター、養殖プロジェクトサイト訪問	リロングウェ
5	9/11	水	JICA マウライ事務所打合せ、大蔵省、天然資源環境省表敬、水産局協議	リロングウェ
6	9/12	木	水産局協議	リロングウェ
7	9/13	金	水産局協議、マラウイ大学ブンダ校訪問	リロングウェ
8	9/14	土	マラウイ湖漁村、観賞魚業者訪問	リロングウェ
9	9/15	日	シレ川森林復旧開発調査サイト調査	リロングウェ
10	9/16	月	S / W、M / M 協議・署名、JICA マラウイ事務所報告	リロングウェ
11	9/17	火	9:00 リロングウェ発(QM181) 10:50 ルサカ着 在ザンビア日本大使館、JICA ザンビア事務所報告	ルサカ
12	9/18	水	12:05 ルサカ発(SA036) 14:10 ヨハネスブルグ着 17:00 ヨハネスブルグ発(SA286)	機内泊
13	9/19	木	12:15 香港着、14:45 香港発(JL732) 19:45 東京着	

3 - 4 主要面会者

(1) Ministry of Finance and Economic Planning(大蔵省)

Mr. A. Mzoma	Deputy Director (Debt and Aid Management)
Mr. D. Y. C. Wirima	Assistant Director

(2) Ministry of Natural Resources and Environmental Affairs(天然資源環境省)

Mr. George C. Mkondiwa	Principal Secretary
------------------------	---------------------

1) Department of Fisheries, HQ(水産局)

Mr. S. A. Mapila	Director of Fisheries
Mr. S. Chimatiro	Deputy Director of Fisheries (Administration)
Mr. Alexamder. Bulirani	Deputy Director of Fisheries (Technical Services)
Mr. Orton. M. Kachinjika	Chief Fisheries Officer (Extension and Training)
Ms. C. L. Pasani	Fisheries Officer
Mr. P. G. Ngoma	Fisheries Economist

(3) Stuart M. Grant Ltd.

Mr. Stuart M. Grant	Managing Director
---------------------	-------------------

(4) JICA マラウイ事務所

村上 博	所 長
松本 賢一	所 員
興津 圭一	所 員
Mr. Vincent A. L. Mkandawire	Aid Coordinator

(5) JICA 専門家

1) 在来種増養殖技術開発計画

枝 浩樹	NAC, Domasi
大溝 弘志	NAC, Domasi
鈴木 寛正	NAC, Domasi

2) 個別専門家

森岡 伸介	Bunda College of Agriculture
-------	------------------------------

(6) 在ザンビア国日本大使館

湯本 健一

二等書記官

(7) JICA ザンビア事務所

佐々木 克宏

所 長

大田 孝治

次 長

4. 事前(S / W 協議)調査結果概要

4 - 1 本格調査の目的と内容

最終的にマラウイ国側と合意し、S / Wにまとめた本格調査の概要は以下のとおりである。

(1) 調査の目的

- 1) マラウイ国の水産業の持続的開発のための養殖開発計画(マスタープラン)を策定する。
- 2) 調査期間中、オンザジョブ・トレーニングを通してマラウイ国側カウンターパートに対して技術移転を行う。

(2) 調査対象地

マラウイ国の全水体：マラウイ湖、マロンベ湖、チウタ湖、チルワ湖、すべての河川、ダム、及び小水体、並びに内陸地域

(3) 調査の内容

- 1) マラウイ国の水産業をレビューすることにより、養殖の状況を明らかにする。
主な活動は次のとおり。

a) 以下の内容に関するデータの収集と分析、及び現地調査

一般状況

- ・ 自然状況(地形、気象、水資源、土壌、植生等)
- ・ 社会・経済状況(人口、教育、保健、運輸交通、エネルギー供給、経済構造等)
- ・ 農業及び畜産業(生産、技術、経営)
- ・ 水産業(生産、加工、市場等)

水産資源管理状況

- ・ 資源管理を行う村落、組織
- ・ 漁具・漁法
- ・ 資源管理の技術、手法
- ・ 漁業データ(漁業の状況、情報収集システム等)
- ・ 法律及び制度(規則等)

養殖状況

- ・ 経営及び技術(養殖家組織、市場、組織強化、養殖技術、増殖)
- ・ 訓練及び普及

- ・ 法律及び制度(法令、慣習法、土地所有等)
- ・ 環境(自然環境、環境影響評価手続き等)

b) 過去の水産関連のプロジェクトのレビュー

- 2) 養殖の実施と普及のためのターゲットグループの調査
- 3) 地域及びターゲットグループごとの適正技術及び手法の検討(小規模養殖、増殖、蓄養、網生簀等)
- 4) 養殖開発における戦略の策定
- 5) パイロットプロジェクトの適地選定
- 6) パイロットプロジェクトの実施
- 7) 養殖開発計画(マスタープラン)の策定(ターゲットグループ、適正技術、運営体制、普及 / 訓練システム、市場、財務、環境)
- 8) 優先プロジェクトの選定
- 9) 優先プロジェクトの実行計画の策定

(4) 調査期間

約 32 か月

4 - 2 協議の概要

(1) 日本国内での事前検討

予備調査時にマラウイ国側と合意した内容から、以下の変更内容を提案することとした。

予備調査時の M / M で合意した既存プロジェクトのレビューについては、レビューの結果に基づいて提言を行っても、実施に結びつく可能性が低いことから、これまでプロ技において技術的蓄積があり、調査終了後も日本としてフォローできる可能性の高い養殖開発及び増殖・資源管理に係るものに絞ることとする。それにともない、調査名を「The Master Plan Study on Aquaculture Development in Malawi」に変更することとする。

計画策定だけでなく、その計画の内容の実効性について検証するため、パイロットプロジェクトを実施する。パイロットプロジェクトは、プロ技と連携をとって実施していくこととし、パイロットプロジェクトの期間終了後も日本の援助で引き続いてフォローすることが可能な規模・内容とする。

パイロットプロジェクトを本調査のなかで実施することとすることから、期間は約 32 か月とし、2002 年 12 月ごろに調査を開始し、2005 年 7 月ごろまで実施することとする。

(2) 調査名について

マラウイ国側に対して過去のプロジェクトのレビューは養殖開発計画策定の一環として行うことを説明し、予備調査時の「The Study on Fisheries Projects Review and Aquaculture Development in Malawi」を「The Master Plan Study on Aquaculture Development in Malawi」に変更することで合意した。

(3) 本格調査内容について

前回予備調査時と同様、マラウイ国側は水産全体のマスタープラン、特にマラウイ湖からの漁獲増につながるマスタープランの策定を要望してきた。これに対し、調査団側からは、水産全体のマスタープランを策定しても資金面、人材面からマラウイ国側がそれを実施に移すことは難しく、日本を含むドナーからの援助も現時点では想定できないこと、また我が国がこれまで協力を行ってきたことからマスタープラン策定後にプロ技や青年海外協力隊等でフォローしていくことが考えられる養殖分野に絞ってマスタープランを策定したい旨説明した。さらに、水産全体のマスタープランを策定することはできないが、養殖開発のマスタープランの作成段階において、マラウイ国水産業における養殖分野の位置づけを明らかにするため、養殖分野に加え、水産分野全般の既存資料・情報収集及び分析を行うこととし、この過程で養殖分野以外についてもある程度の整理が可能である旨を説明した。マラウイ国側はこの提案について了解し、その過程ではワークショップ等を通じて日本・マウライ両国が十分な意見交換をし、正確な水産の現状把握ができるように配慮することで意見の一致を見た。

調査期間を15か月から32か月に延長し、パイロットプロジェクトを実施することが了承された。また、本調査のアウトプットを現在進行中のプロ技「在来種増養殖技術開発計画」につなげるため、本開発調査がプロ技と緊密に連携して実施していくことを説明した。

4-3 予備調査結果からの変更点

マラウイ国側と合意した内容について、予備調査結果からの変更点をまとめると次の2点となる。

(1) 水産全般のレビュー

過去の水産プロジェクトのレビューを養殖プロジェクトに限定せず、水産全般にわたって行うこととした。また、このレビューの最終目的をマラウイ国の養殖の位置づけの明確化に置くことで、養殖開発のマスタープラン作成につながるよう、配慮した。

この一連の作業により、マラウイ国側の当初要望であるマラウイ湖を含む全国の水産開発

マスタープラン作成の基礎となる文献の整理ができ、要望の一部に応えることができるとともに、本調査で作成する養殖開発のマスタープランの背景が明らかになる。

(2) パイロットプロジェクトの導入

開発調査のなかでパイロットプロジェクトを行うこととした。予算的制約が大きく、また行政の実施体制の整わないマラウイ国では、開発計画を作成するだけでは計画を実施に移すことが難しい。特に外国資本による事業化の目処が立たない場合は、計画に基づいて実際にやってみせることで、マラウイ国側による事業化への理解が促進される。

4 - 4 その他

(1) S / W 署名時の質疑応答

署名時に以下の討議があった。

(質問)32 か月は長過ぎるのではないか(大蔵省)

(回答)パイロットプロジェクトを入れる以上この期間は必要。

(質問)プロ技と開発調査のパイロットプロジェクトが重なるのではないか(天然資源環境省)

(回答)重なることのないよう、また相互に支援し合えるようなパイロットプロジェクトを検討する予定である。

(質問)現行のプロ技、個別専門家と今回の開発調査をどう整理するのか(大蔵省)

(回答)お互いが連携することで養殖技術開発 / 普及の成果を高めることを目的とする。具体的には、開発調査のフェーズⅠの「養殖の位置づけの明確化」によってプロ技と個別専門家の今後の展開方向を示す。またフェーズⅡのパイロットプロジェクトではプロ技と個別専門家の成果である養殖技術に基づいて展開させ、養殖普及の試行を行う。この試行がプロ技が次フェーズに取り組む場合の貴重な情報となる。

参考 帰途立ち寄ったザンビア事務所からは、マラウイ国内だけでなく、9月まで協力していたメケラ養殖センターとの情報交換も実施してほしい旨依頼があった。

(質問)在来種と外来種をどう考えていくのか(天然資源環境省)

(回答)在来種の養殖を研究、技術開発してきたのが現行のプロ技であり、まずはその成果を生かす段階である。外来種を導入するにしても、多くの固有種をもつマラウイ国の現状を踏まえ行うべきである。

(2) パイロットプロジェクトについて

プロ技「在来種増養殖技術開発計画」の実証試験サイトを訪問するとともに、プロ技枝リー

ダー、マラウイ大学ブンダ校水産養殖学科に派遣されている個別専門家森岡専門家及びマラウイ事務所と意見交換を行った。プロ技ではフェーズ III においてこれまで開発された養殖技術の普及を進めることを想定して現在準備を進めている。プロ技のフェーズ III が実施された場合には、本調査のパイロットプロジェクトとして想定していた寄合養殖がプロ技で実施する内容と重複することとなる。このため、寄合養殖のパイロットプロジェクトは現時点では本調査で実施しないこととした。

したがって、現段階では具体的なパイロットプロジェクト案はないが、北部、中部における養殖方法、貧農対象の粗放養殖の普及方法など、本格調査を進める過程で絞り込むこととする。

(3) Lake Malawi Ecosystems Management Project(LMEMP)について

当初、5月の世界銀行の Appraisal Mission の派遣に基づいて決定された実施候補案件について8月末までにマラウイ国のローカルコンサルタントが実施計画を作成し、世界銀行へ提出する予定であったが、現時点でまだ提出されておらず、プロジェクトの開始時期は未定である。プロジェクトはマラウイ国側が世界銀行から融資を受けて実施することとなるが、具体的な実施の方法、実施機関等についてもまだ決まっていない。

5. 調査対象地域の概要

5 - 1 自然条件

(1) 地 勢

インド洋沿岸から西方約 200km の東部アフリカ地溝帯の南部の内陸国である。南緯 9 度 45 分から 17 度 16 分、東経 33 度から 36 度に位置する。日本との時差は + 7 時間である。

国土面積は、11.8 万 km² であり、ほぼ北海道と九州とを合わせた大きさである。

南部、東部、西部はモザンビーク、北部はタンザニア、西部はザンビアに国境を接する。

(2) 地 形

地形は南北に細長い国で、マラウイ湖を含む湖群が国土の 20% を占め、東部にあるマラウイ湖はアフリカで 3 番目に大きい湖である。

北部のリフトバレーの 3 分の 2 は、このマラウイ湖に占められ、南部の 3 分の 1 はマラウイ湖を水源とするシレ川がマロンベ湖を通り、ザンベジ川まで流れている。

国土は、下記の 5 地形に分類される。概して、北部から中央部にかけて山岳・丘陵地帯が発達し、南部地域では、平野が広がっている。

地 形	海拔(m)	傾 斜	地質年代
Rift Valley Floor	30 ~ 500	平 坦	
Rift Valley Scarp Zone	500 ~ 600	急 峻	アフリカ後期
Planes	600 ~ 1,400	2 ~ 5 度	アフリカ期
Hill Zone	1,400 ~ 1,500	緩慢及び急峻	ゴンドワナ後期
High Plateau	1,500 ~ 2,400	5 ~ 15 度	ゴンドワナ期

国土の多くの地域は、肥沃な沖積性土壌であることから農業に適している。一方、山岳部傾斜地の土壌は、侵食を受けやすく、やや肥沃である。また、高原地帯の土壌は表面が薄い傾向にある。

土壌は、下記の 4 種類のタイプに分類されている。

Latosols は、酸化鉄を含む赤黄色、リロングウェから南部にかけての農業適地に多い。風化した赤土は、平地に広く分布し、低肥沃度で侵食されやすい。

Lithosols は急峻な傾斜地に主に分布し、小石の混合する地域もある。

Calcimorphic は湖や河川域周辺に多い沖積性土壌である。

Hydromorphic は灰色を呈する土壌で、湿地帯に周年、若しくは季節的に出現し、チルワ湖、シレ川流域湿地帯では dammbo と呼称されている。

(3) 気 候

熱帯サバンナ気候帯に属し、気温と降雨量は、海拔 36m から 3,048m に至る標高によって大きく変化する。

1年の気候は、暑い乾期(9～11月、平均最高気温 29.4)、温暖な雨期(11～4月、平均最高気温 26.7)、及び5月から7月にかけての涼しい小乾期に大別される。雨期は南部から始まり、徐々に北部に移動する。

年間降雨量は、約 700 から 1,800mm である。降雨分布は地形の影響(orographic effect)や湖の影響も認められている。多量の降雨は、主に北部高原地域に認められている。降雨特性では、熱帯間収斂帯(Inter Tropical Convergence Zone : ITCZ)に区分され、南北半球の収斂する北東及び南東向きの貿易風の影響下にある。

平均最低気温及び平均最高気温は、それぞれ 12 、 32 である。最低気温は6月から7月に、また最高気温は 10 月末から 11 月上旬に観測される。

(4) 森林・植生

国土面積の約 39% が森林で覆われている。そのうち、97% が天然森林であり、残りの 3% はプランテーションとして利用されている。

天然森林の優先種は、*Brachystegia* sp.、*Julbernardia* sp.、*Isobertlinia* sp. 等であり、主として薪炭や建設材として利用されている。

また、植生については、山岳部常緑地域、山岳部草地域、半常緑地域、高原森林地域、半乾燥森林地域、砂丘地域、半乾燥草地域、湖沼地域、島嶼地域の 9 通りに分類されている。

(5) 野生生物

国内に棲息・分布する約 3,500 種の植物類、約 4,000 種の動物類、約 1,000 種の微生物類の記載がなされている。動物類の内訳は、脊椎動物 163 種、爬虫類 92 種、両生類 54 種、魚類 538 種、鳥類 620 種である。

生物多様性保全を目的として、次頁の表のとおり、国土の約 12% を 5 か所の国立公園、4 か所の野生生物保護区が設定されている。マラウイ湖は 1980 年度に国立公園に指定され、現在は UNESCO の世界遺産にも指定されている。

区分 / 地名	面積(ヘクタール)
国立公園	
Kasungu	23万 1,600
マラウイ湖	8,700
Lengwe	8万 8,700
Liwonde	5万 3,800
Nyika	31万 3,400
野生生物保護区	
Majete	6万 9,100
Mwabvi	1万 3,500
Nkhota-kota	18万 0,200
Vwaza Marsh	9万 8,600

参考文献

- ・ DANIDA, 1994, Malawi National Environmental Action Plan, Vol. 1, The Action Plan, Department of Research and Environmental Affairs, Lilongwe, 104p.

5 - 2 社会経済条件

マラウイ国は国土面積およそ 11.8km² のアフリカ南部の内陸国で、人口は約 1,050 万人、農業を主な産業とする国である。

この国の経済諸指標を、表 5 - 1 に示した。

表 5 - 1 マラウイ国の主要経済指標

	1997	1998	1999	2000	2001
GDP at market prices (MK bn)	42.3	57.3	78.6	93.3	122.8
GDP(US\$ bn)	2.6	1.8	1.8	1.6	1.7
Real GDP growth(%)	3.8	2.0	4.0	2.6	2.2
Consumer price inflation(av : %)	9.2	29.8	44.8	29.6	27.8
Population(m)	9.8	9.9	10.1	10.3	10.5
Exports of goods fob(US\$ m)	536.8	482.1	440.6	424.5	415.5
Imports of goods fob(US\$ m)	468.8	412.5	418.6	435.3	463.6
Current-account balance(US\$ m)	-137.9	-4.2	-69.2	-154.1	-157.4
Foreign-exchange reserves excl gold(US\$ m)	162.2	269.7	250.6	246.9	295.5
Total external debt(US\$ bn)	2.2	2.4	2.8	2.8	2.8
Debt-service ratio, paid(%)	14.3	15.7	13.5	21.9	12.9
Exchange rate(av)MK : US\$	16.44	31.07	44.09	59.54	72.30

December 14th 2001 MK66.3 : US\$1

出典 : Economist Intelligence Unit Country Report January 2002

名目 GDP は 1,228 億 MK(2001 年)であり、1997 年 423 億 MK に比べて約 3 倍に増加している。しかし、この間のインフレ率、対米ドル為替レートの変化を見てわかるように、年平均 30 ~ 45% の極めて高いインフレと、1 米ドルが 16.4MK(1997 年)から 72.3MK(2001 年)へと大幅な MK 安となったことによる名目上の成長であり、実質 GDP 成長率は 2.0 ~ 4.0% で、ドル表示の GDP では 26 億

米ドル(1997年)から17億米ドル(2001年)へと、むしろ大幅に低下している。これは、開発途上国のなかでも、著しく低いものである。

このことに加えて、この5年間に年率2%の人口増加があり、980万人(1997年)から1,050万人(2001年)へと、その増加速度の低下に歯止めがかからないことが、マラウイ国民の生活条件を悪化させており、この国の貧困対策が、焦眉の急の最重要政策課題となっている。

ここで、マラウイ国における国民生活に関する各種の指標により、その実態をみる。

表5-2は国内の貧富の格差を示す諸指標であるが、ジニ係数は全国平均で0.4であり、また、5段階階層の最下位20%層の全階層に対する消費割合は6.3%でしかなく、最上位20%層の消費割合は46.8%をも占めている。この貧富の格差は、世界銀行統計で開発途上国をみても極めて大きなものである。

表5-2 マラウイ国の貧富の格差に関する諸指標

	Gini coefficient	Consumption of group as percentage of total consumption of population	
		Poorest 20%	Wealthiest 20%
National	0.40	6.3	46.8
Rural	0.37	6.7	44.3
Urban	0.52	4.5	58.4

Source : Malawi Government, 1997/1998, Profile of Poverty in Malawi.

出典 : Malawi Poverty Reduction Strategy(2001)

なお、都市部と農村部についてジニ係数で見ると、農村部が0.37、都市部が0.52となっており、貧富の格差は都市部で高くなっていることがわかる。しかし、このことは、農村部が平均的に豊かな生活をしているということではなく、多くの貧困層の存在とその生活と大差のない非貧困層との存在が農村部でのジニ係数の背景である。表5-3がその実態を示している。

表5-3は、全国、都市、農村別の消費実態を示したものであるが、特に注目しなければならないのは農村部の食費への支出が、貧困層、非貧困層を問わず極めて高いことである。エンゲル係数が70(非貧困層)~80%(貧困層)というのがマラウイ国の農村部での生活実態である。

表5-3 家計所得階層別、費目区分別消費構成割合

	National		Rural		Urban	
	Poor	Non-poor	Poor	Non-poor	Poor	Non-poor
Food	76.0	55.4	80.9	69.7	57.5	29.8
Utilities and Housing	2.8	9.5	0.6	2.8	11.2	21.3
Clothing	5.2	7.2	5.1	7.3	5.5	7.0
Gifts, transfers, or loans	2.0	6.4	1.4	4.7	4.2	9.4
Fuels	4.3	3.4	3.5	3.6	7.7	3.0

Source : Profile Poverty in Malawi 1998, Table 36.

出典 : Malawi Poverty Reduction Strategy(2001)

わずか2週間足らずの現地調査において、首都リロングウェから調査地点への車での移動中、数時間走っても車窓には、質素な衣服をまとい、裸足で国道沿いに徒歩移動する多くの人々の切れ目ない流れの情景が続いている様子が見られ、マラウイ国の人口密度の高さと国民の平均的貧しさの一部を垣間見た。

PRSPによれば、貧困を1日当たり10.47MK(1998年)の必要最低消費水準としており、貧困人口は630万人、全人口の65.3%にも及ぶことが示されている。

このような経済状況、生活環境を背景に、国民の健康状況も統計指標上、極めて劣悪である。

表5-4は、世界銀行の調べによるマラウイ国と近隣諸国の主要社会厚生関係指標であるが、乳児死亡率(人口1,000人に対して)は、OECD諸国が6人であり、サブサハラ地域平均の92人に比較しても極端に高く、モザンビークと並んで世界最悪の134人である。このことと、HIV等を含めた成人の感染症罹病、低レベルの栄養摂取状況等のため、平均余命は、男女とも42歳と世界最低水準である(OECD諸国が男75歳、女81歳、サブサハラ地域平均が男49歳、女52歳)。

ここで、マラウイ国民の熱量・栄養摂取状況、特に水産物供給と関連の深いタンパク質摂取状況に焦点を当ててみる。

表5-4 マラウイ国及び近隣諸国等の主要社会厚生関係指標

Sub-Saharan Countries	Public Expenditure on health as % of general government*(1998 unless indicated) (%)	Infant Mortality rate (per 1,000) 1998	Under 5 mortality(per 1,000)1998	Maternal Mortality rate (per 100,000) 1998	Life Expectancy at Birth(1998)	
					Male	Female
Kenya	7.8	76	124	590	50	52
Malawi	8.4%(1999)**	134	229	620	42	42
Mozambique	11.1	134	213	N/A	43	47
Sub Saharan Africa	9.8	92	151	N/A	49	52
OECD	15.1	6	6	N/A	75	81

Note : *Including donor expenditure through the development budget, N/A = Not Available. General expenditure includes public debt charges

**Actual recurrent plus development(per 1+2)on public health in Malawi

Source : World Bank: World Development Indicators Report 2000.

出典 : Malawi Poverty Reduction Strategy(2001)

表5-5は、マラウイ国と近隣諸国の1人1日当たりのカロリー摂取量及びタンパク質摂取量である。

表中の3か国のうち、マラウイ国とタンザニア国はほぼ同水準で、カロリー摂取量は1,900 ~ 2,000kcal、総タンパク質摂取量は49 ~ 54gである。モザンビークはいずれもそれを下回る。しかし、世界平均水準からは著しく低位であり、開発途上国のなかでも、最下位の位置にある。特に、動

物性タンパク質の摂取水準の低さは注意を要する。

マラウイ国においては、動物性タンパク質の摂取のなかで水産物の寄与率が高く、家畜の生産は、自然放牧という生産様式のため降雨量等自然条件に左右されるが、ニワトリを除けば、おおむね微増傾向にあるとはいうものの(表5 - 6参照)、依然として動物性タンパク質の50 ~ 70%は水産物から摂取している(動物性タンパク質の摂取量が微量であるため、水産と畜産のそれぞれの年変動により、水産物の寄与率は大きく変動している)。

表5 - 5 マラウイ国及び近隣諸国のカロリー・タンパク質摂取量

Country	Calorie Supply kcal/cap/d	Animal Protein Intake G/cap/d	Fish Protein Intake G/cap/d	Total Protein Intake G/cap/d	Percent of Animal Protein as Fish	Percent of Total Protein as Fish
Malawi	1,937	4.12	1.83	54.10	44.39	3.38
Mozambique	1,698	3.60	0.70	31.10	19.60	2.30
Tanzania	2,041	10.79	3.53	48.94	32.75	7.22

出典：Towards Responsible Development of the Fisheries Sector in Malawi(2000)

表5 - 6 マラウイ国における畜産生産動向

SPECIES	POPULATION						
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Cattle	748,891	748,830	780,069	589,175	661,040	750,000	775,333
Pigs	252,112	340,129	312,925	420,772	-	425,000	451,051
Sheep	91,915	86,827	93,018	97,916	-	117,000	119,466
Goats	850,313	843,362	947,028	1,566,514	-	1,460,500	1,620,103
Poultry	-	-	12,807,000	10,005,000	10,366,000	12,000,000	10,000,000

出典：Malawi Poverty Reduction Strategy(2001)

参考文献

- 1) Economist Intelligence Unit Country Report January 2002
- 2) Malawi Poverty Reduction Strategy(2001)
- 3) Towards Responsible Development of the Fisheries Sector in Malawi(2000)

5 - 3 水産業の現状と問題点

5 - 3 - 1 水産資源

(1) 資源状況

1) 魚種

漁獲対象は500種から2,000種とみなされるが、そのうち9種が主要漁獲対象魚種であり、特にチャンボ、ウタカ(いずれもティラピア類)、ウシパ(小型コイ科)の3者による

漁獲量は湖面全体の約4分の3を占める。チャンボには、*O. lidole*、*O. squamipinnis*、*O.karongae*の3種のティラピアが含まれる(表5 - 7参照)。

表5 - 7 魚種別漁獲量

utaka	usipa	chambo	kambuzi	kampango	bombe	other tilapia	otherfish
34%	20%	18%	7.4%	7.0%	5.2%	1.3%	1.0%

出典：Department of Fisheries, 1999

2) 漁獲量

国内漁獲量は、1970年代半ば以降の水産局調査データによれば、おおむね3万tから7万tの間を推移し、最近は漸減傾向が認められている。漁獲の9割以上は、零細漁業によるものである。漁獲の7割以上はマラウイ湖から、次いでマロンベ湖を含むシレ川流域からのものである(Department of Fisheries, 1999)。

大型の魚体の漁獲量が減少し、小型の増加が顕著となった。これは、1980年度以降、一部零細漁業に船外機が導入され、また、網の目合が粗いものより細かいものが多く導入されるようになったためである。

漁業種別に見ると、ウシパと底魚類の一部には大きな変化は認められないが、ウタカの漁獲水準は1987年度から減少傾向にある。一方、ティラピアのうち、レンダリ(*Tilapia rendalli*)とシラヌス(*Oreochromis shiranus*)の漁獲に占める割合は低い。

零細漁業では、手漕ぎのくり抜きカヌーを使用し、漁具は、刺網、延縄、手釣り等である。漁獲量は、1976～1996年度にかけて、1万5,000tから3万tの増加傾向が認められ、1996年度には3万6,700tのピークを示した。

半商業漁業は、小型船外機による二艘引きトロールが特徴的であり、1970年代から1980年代中ごろまでは、2,000tから3,500tに漸増していたが、以後は1,000t水準にまで減少した。

商業漁業は、1975年の4,000tをピークにその後2,000tを上回ることはなく、1,000tを下回る年もあった。

3) 資源量

UK/SADCの1996年の資源環境調査の結果、マラウイ湖の推定資源量は約17万tと推定された。

大型魚種の分布量は激減しつつあり、多様性も低下傾向にある。中層トロールは、50～70m水深で操業するが、この資源枯渇も顕著である(Menz, A. and Thompson, A.B., 1996)。

水産局としては、湖北部から中央にかけての資源量についての知見は十分に得られていないが、UK/SADC調査に基づき、湖北部の資源が未利用で開発可能であり、沿岸付近

は乱獲傾向にあり、残るは沖合しかないため、この地域の資源開発を通じて貧困対策の一助となるとしている。しかし、ドナーの一部では、中層資源は刺網漁では漁獲量はわずかであるため、中層資源に対する投資は極めて期待が少ないとの指摘もある。

漁業の盛んな地域は、マラウイ湖南部、マロンベ湖、シレ川上流である。このうち、マラウイ湖東南側を除いてチャンボや他のティラピアの資源量の枯渇が顕著となりつつある。乱獲は、湖の3分の1を占める南部地域で顕著であるが、北部や中央部では不明である。

乱獲による資源枯渇は、参入者増加に伴う漁獲努力の上昇ばかりでなく、網目規制の不徹底からの目合の小さい網による操業も原因となっている。

南部のシレ川上流では、チャンボの漁獲量が45%、カンブジが25%を占める(1976～1996年の平均)。1980年代のピーク時には、1,800tあったチャンボの漁獲量が、近年では200～300tの水準にまで激減した。

一方、湖中央部から北部にかけては、山岳地帯から湖底にまで続く傾斜が急峻であり、インフラや市場アクセスが未整備のために、南部ほどの資源開発は進んでいない。

資源管理を目的とした漁民、漁船、漁具等のデータ収集作業は、GTZの支援の下、水産普及員とともにBVC(Beach Village Committee)が4か所の地点で月16回実施した。しかし、データ収集法が粗く、担当者の習熟度に差があるためにデータのバラツキが認められた。また、監視や訓練が欠け、データ集積が未整理で、継続性にも欠けているため資源管理に反映するのは困難である課題も抱えている。

4) 漁場特性

最大の漁場であるマラウイ湖を北部から南部にかけて概観すると、北部が山岳部分から急峻な傾斜が最深部の湖底にまで続き、リコマからチズムル島付近までは浅くなるが、コタコタからドミラ湾までは再び深くなり、その南部は浅くなる構造である。漁場には、マラウイ湖南方のチルワ湖、マロンベ湖、チウタ湖に加え、各湖に注ぎ込む河川も含まれる。これらの特性は、表5-8に示すとおりである。

表5-8 漁場特性

特 性	マラウイ湖	チルワ湖	マロンベ湖	チウタ湖	シレ川流域	河 川
海拔(m)	471	654	470	620	-	-
最大長×幅(km)	575×85	35×27	29×17	不 明	-	520
面 積(1000km ²)	23.0～30.5	0.75～2.59	0.39	0.113	0.5～1.0	0.5～1.0
平均水深(m)	426	2	4	5	不 明	-
魚 種	700以上	28	90	40	不 明	不 明
生産力(kg/ha/年)	45～90	110	不 明	不 明	100～165	不 明

出典：ICLARM/GTZ, 1990

(2) 利用状況

1) 漁獲物の利用・流通

漁獲物は、生産地(水揚げ地)から都市部に運搬されるが、生鮮魚を保蔵する機材や製氷施設が皆無であるため、3～4日経過すると、日干しに加工される。漁獲物は都市へ出荷したほうが高く売れることを生産地は知っているため、品質の良い魚は、都市部へ出荷され、安い小型魚は地方で消費される傾向にある。

主要な生産地(水揚げ地)と消費地を、まとめると表5-9のとおりになる。

表5-9 主要な生産地(水揚げ地)と消費地

生産地(水揚げ地)	消費地
マラウイ湖	リロングウェ、ムズズ及び周辺
チルワ湖	ブランタイア、南部地域及び周辺
シレ川下流域	ブランタイア、南部地域周辺

出典：ICLARM/GTZ, 1990

1970年代から1980年代中ごろまでは、漁獲量と供給量が多くあったため、消費水準は、年間1人当たり約8kgから18kgであった。しかし、最近の水準は、近隣諸国に比べて著しく低く、年間1人当たり約7kgにまで低下している。

1980年代中ごろの例をみると、水揚げ地に近い地域では、年間1人当たり約50kgもの消費であり、中央部や南部でさえ約10kgであるが、アクセスの悪い北部では約5kgである(ICLARM/GTZ, 1990)。漁獲物の供給が低下した近年では、この水準は当然低下している。最近のメイズの不作に伴う高騰のために、地方の漁獲物を都市へ運んで売った売上げからメイズを購入して戻るとの傾向が著しい。このような、魚類よりも基礎食糧の需要が優先される現状に対して、水産局は一時的現象とみなしている。

過去5年間の国内の水産物需要は増加中であるが、輸入に依存してきた。例えば、ティラピアのフィレ加工品は、ザンビア、ナミビア、ビクトリア湖から輸入され、タンザニアから年間6,000tの輸入実績がある。また、ナミビアからも海産魚を輸入しているが、淡水魚のほうに人気があるため、海産魚は安く、サバでは80MK/kgである。そのため、安い輸入海産魚が増加すると、今後の国内産魚類の行く末を憂慮する向きもあるが、競争によって淡水魚も値下がりすると水産局は楽観視している。

消費者の嗜好性については、理由とともに下記のとおり明瞭な傾向が認められる。一方、仲買業者では、ウタカ(utaka)が7割近く、次いでウシパ(usipa)が1割と、やや異なる傾向が認められる。

表 5 - 10 消費者の嗜好性

魚 種	嗜好性(%)	理 由
utaka	33	安価、いつでも買える
chambo	30	料理がしやすい
matemmba	15	良 い
kampango	12	良 い
nchila	8.4	美 味
mlamba	2.4	美 味

出典：ICLARM/GTZ, 1990

動物タンパク質摂取のうち、漁獲物は50～70%を占め、他はニワトリ、豚、山羊等から摂取する。魚類のほうが好かれるが、価格の面で入手困難なためにニワトリを購入している。20年前は人口が現在の半分以下であったが、現在に至るまでに急増した。その間、家畜は増加せず、漁獲物の供給も急激に増加していないが、養鶏事業が拡大し、鶏肉の供給が増加傾向にあった。畜産局は、屠殺場での処理数、産卵数、輸入量等から消費量の推定が可能であるとしている。

販売の例として、サリマ付近の幹線道路際にあるNsangu市場と、リロングウェ市内の中央市場の例を以下に示す。

Nsanguでは、生鮮魚も燻製魚も販売されているが、売り子は男性のみであった。棚の上に種類ごとに並べ、6～8尾の山に積んで販売している。棚は、漁港にあるものと類似し、木の支柱の上に竹の棚があり、その上に品物を並べてある。家族で分けやすいため、小型の魚体が好まれる傾向にある。

価格は、小型チャンボが1山(6～8尾)で25～30MK、モザンビカが15MK/尾、中型(15cm長)チャンボの生鮮が45MK/尾、同燻製が25MK/尾であった。

リロングウェ市場では、加工魚と生鮮魚は別々の業者が販売し、両者はほぼ同数の7～8業者であった。販売場所は、加工魚が市場の屋根のある区画であり、生鮮魚が外の日射の強い場所である。魚やトリの売り子は男性であるが、野菜の売り子は女性であった。

加工は、燻製(まる、開き、曲がり等)と天日干しであり、前者は後者に比べて大型の魚体である。日干し魚は煮干程度のサイズのウシパが多い。

ニワトリに比べて、生鮮魚の価格が割高であるのが分かる。生鮮魚は、漁獲後3～4日間氷蔵し、売れ残った場合には天日干しにする。そのため、生鮮は1尾100MKだが天日干しにすると75MKと安くなってしまう。燻製には装置や燃料が必要であるため、専門の業者が行っている。

燻製加工の価格は、下記のとおりである。

- ・ウタカ：3cm長30尾10MK、3cm長10尾5MK、5cm長6尾20MK

- ・ チャンボ：5cm 長 4 尾 15MK、7cm 長 10 尾 20MK
- ・ ンチェニ：30 cm 長丸 1 尾 70MK
- ・ パンパンガ：30 cm 長開き 1 尾 70MK
- ・ ナマズ：15cm 長チルワ湖産 4 尾 20MK

日干し加工の価格は、下記のとおりである。

- ・ チャンボ：3cm 長 30 尾 10MK、5cm 長 10 尾 15MK
生鮮魚の価格は、下記のとおりである。1 尾 150g 以上の魚がよく売れている。
- ・ チャンボ：20cm 長 75 ~ 100MK、30cm 長 100MK
- ・ ムババ：20cm 長 6 尾 35 ~ 100MK
- ・ ナマズ：30cm 長 1 尾 40MK、70cm 長 1 尾 350MK(大型のため)
トリ類の価格は、下記のとおりである。
- ・ ホロホロ鳥(現地名、ハンガ nkhang)：350MK / 羽
- ・ ニワトリ(現地名、クク nkuku)：150MK / 羽

2) 漁獲物の加工

漁獲物のほとんどは、消費者の嗜好性から生鮮魚として販売され、一部は天日干しや燻製として加工される。しかし保存性の高い塩乾品は、伝統的に好まれていない。ナマズ類や中型以上のティラピア類は燻製加工され、一方、天日干しはトロール漁の混獲に含まれる低品質の漁獲物が利用される。

1970 年代中ごろから 1980 年代中ごろまでの加工品の価格推移を比較すると、生鮮ティラピアは、0.2 ~ 1.2MK/kg、乾燥ティラピアは 0.8 ~ 3.5MK/kg であり、ちなみに同時期のメイズ粉は、0.2 ~ 0.5MK/kg であった(ICLARM/GTZ, 1990)。

漁獲物の供給量の多かった 1980 年代中ごろでは、生鮮魚の 9 割がマラウイ湖から、1 割がチルワ湖から供給され、マラウイ湖産の 4 割、チルワ湖産の 3 割が燻製加工され、両湖産の 5 割が天日干し加工されていた(同上)。

サリマ付近の漁港(Nguwo Beach)で見聞した例を以下に示す。漁獲物は女性が棚の上で天日乾燥処理する。木の支柱の上に置かれた棚は、竹の棒をヨシで繋げてある。処理棚の下は、休憩場として利用される。

販売方法は 2 通りであり、漁獲物を漁民自身が干して入札で売れる場合と、仲買が乾燥処理を漁民に委託する場合である。前者では、入札は BVC が指導するのが原則であるが、インフォーマル・セクターの介入が多い。おおむね、漁民の取り分は 25% であり、残りは仲買のマージンと運搬費となる。また、後者では加工後に乾燥代金(加工賃 250MK/5 l)だけをもらうものであり、計量しやすくするために、5 l の容量は漁民が購入する氷の箱と同じ大きさとなっている。委託加工の作業に携わるのは女性が多く、加工収入の好条

件は衣服からも推察される。

加工事業は、軌道に乗ると融資を受けるものもあり、依頼先の例としては、世界銀行の融資で設立した政府直営の Malawi Rural Finance Company があり、年利 60% であっても採算の合う事業となっている。

(3) 関連機材及び施設

くり抜きカヌーや刺網等の簡易な資機材は、常備されているが、漁具の収納施設、漁獲物の保蔵施設、製氷施設、運搬車両等は、ほとんど整備されていない。網の補修やカヌーの製作は、漁民自身が行っている。

北部ムズズ近郊のチカレ漁村(Chikale Beach Village)、及び中央部サリマ近郊グオ漁村(Nguwo Beach)において見聞した例を下記に示す。

漁網は、中国製又はタンザニア製を使用し、目は 0.25 インチ(小魚用)、0.5 インチ及び 1 インチである。価格は、45m 長のものが 8,000MK(1995 年)から 1 万 2,000MK(2002 年)に値上がりした。糸構造は、twin 及び 4ply である。漁船は、主として 2 本の木を接合した手こぎ型くり抜きカヌーを使用し、4 ~ 9m の舟体に、舟幅は約 50cm の構造をし、2 ~ 4 人乗りが可能である。価格は、一隻 3,000 ~ 5,000MK である。6 ~ 8 人乗りの木板ボートは、価格が 2 万 MK もするが、船外機の装着が可能である。

参考文献

- 1) Department of Fisheries, 1999, Fish Stocks and Fisheries of Malawian Waters, Resource Report 1999, GMDF, Lilongwe, Malawi, 54p.
- 2) Department of Fisheries, 2000, Toward Responsible Development the Fisheries Sector in Malawi, 41p.
- 3) ICLARM/GTZ, 1990, The context of Small-Scale Integrated Agriculture-Aquaculture Systems in Africa: A Case study of Malawi, 389p.
- 4) Menz, A. and Thompson, A.B., 1996, Management Report of the UK/SADC Pelagic Fish Resource Assessment Project (Lake Malawi / Nissa), 59p.
- 5) Pitcher, J.P. and Hart, P.J. (eds.), 1995.

5 - 3 - 2 漁業技術・漁具漁法

当然のことではあるが、今回の現地調査では、漁業・養殖業に関する近代技術は観られなかった。巨木をくり抜き前後部を接合させたくり抜きカヌーと一部の小型構造船(いずれも無動力)、簡単な釣り具や輸入物(タンザニア、中国産等)の刺網等の漁具、簡易な水揚げ場すらない水揚

げ作業、箕の子棚による簡易天日干し加工、養殖という概念すら近年他国ドナーから持ち込まれたが普及途上にある外来技術等が、マラウイ国の一般的な漁業技術である。

しかし、南部の一部を除き、基礎生産力の少ないマラウイ湖の持続的な資源管理に、この伝統的な各種の漁業技術は、むしろ近代化、効率化しなかったことによって、結果的にはプラスに働いたと考えるのが妥当であろう(しかし、近年、刺網漁法の急激な増加が、資源に対する過剰な漁獲圧となっているという危機感が生じている)。

ここで、マラウイ国における漁業技術を、漁具漁法、漁船を中心に具体的に述べる。

表5 - 11はマラウイ国の過去8年間の漁船及び漁法別の構成と趨勢である。まず、現在の漁船1万5,100隻の構成は、動力船はわずか500隻であり、無動力の構造船が全体の3分の1、残りの3分の2はくり抜きカヌーである。

さらに、漁船の趨勢に着目すれば1990年に1万2,200隻であったものが、1997年には1万5,100隻に増加した。そのうち無動力の構造船が2,200隻から2,900隻に、伝統的なくり抜きカヌーが9,700隻から1万1,800隻に、それぞれ大幅に増加し、動力船は低水準で推移した。

表5 - 11 マラウイ国の漁船隻数、漁業者(漁船種類別、漁法別)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Boats + Engine	360	372	397	449	393	441	461	502
Boats-Engine	2,167	2,367	2,425	2,164	2,551	1,361	2,273	2,787
Dugout canoes	9,671	9,716	9,858	9,111	10,068	10,487	11,158	11,821
Fishermen	10,601	10,193	11,181	9,517	10,602	10,982	11,310	13,546
Assistants	25,495	26,866	30,090	28,152	32,625	30,001	30,961	37,310
Gillnets	19,699	16,624	20,410	17,443	19,996	23,213	30,906	37,987
Longline	2,627	2,698	2,752	2,112	2,806	3,177	4,169	2,176
Kambuzi seine	654	609	732	1,124	1,277	880	538	718
Chilimira	1,479	1,229	1,627	1,632	1,893	2,001	2,226	2,416
Fish traps	24,716	21,488	35,890	26,779	19,407	28,571	25,428	32,350
Handline	5,463	1,323	2,383	2,899	4,642	6,193	4,104	4,245
Mosquito nets	237	260	27	183	439	502	571	637
Scoop nets	127	159	110	79	208	181	85	118
Cast nets	605	352	314	263	339	261	347	472
Chambo seine	141	113	134	90	121	135	116	102
Nkacha	217	237	281	263	311	348	282	278
Psyailo	0	7	14	5	10	6	6	9
Seine nets	0	0	0	0	31	24	35	32
Matemba seine	281	327	340	0	549	191	93	396
Chomanga	0	0	0	0	0	0	0	0
Others	143	5	2	0	56	3	7	491

出典：Fish Stocks and Fisheries of Malawian Waters Resource Report(1999)

この動向は約 3,000 隻の漁船の新規参入が、初期投資と毎年の燃油等経費を必要としない形態によるものであり、漁船隻数の大幅の増加にもかかわらず、水産資源への壊滅的な影響が回避されている要因の一つであり、また、高コストを要しないことが、経営(生計)を柔軟にし、経済的な要因から過剰な漁獲圧を必要としなかったこととして、水産資源の管理の観点からはとらえることができる。

漁船の規模についてみれば、図 5 - 1 に示されているように、伝統的なくり抜きカヌーは、長さ 3 ~ 4m の漁船が中心であり、5m 以上の漁船は全体の 5% に達しない。また、構造船は 4 ~ 5m 及び 5 ~ 6m の漁船が全体の 9 割を占めていて、カヌーよりやや大型であるといえる。構造船及びカヌーを含めて見ても、6m 以上の漁船は 1% にも満たない。

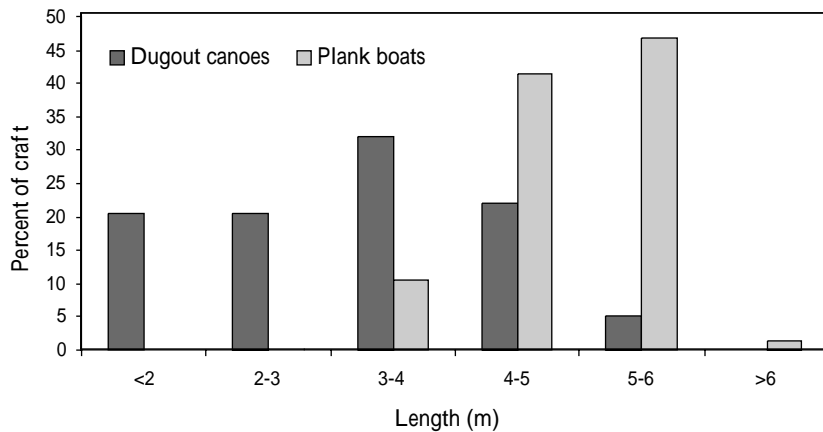


図 5 - 1 マンゴチ地区における漁船種類別漁船規模別分布

注：dugout canoe は巨木くり抜き技法のカヌー、plank boat は薄板張り合わせ技法の小型構造船。

出典：Annual Frame Survey(1999)

さらに、動力船のエンジン出力を見れば、図 5 - 2 に示されたように、2 ~ 5 馬力及び 5 ~ 10 馬力の小型船外機がそれぞれおおむね 3 分の 1 であり、動力船の中心をなしている。15 馬力以上の動力漁船は、わずか 5% に満たない。

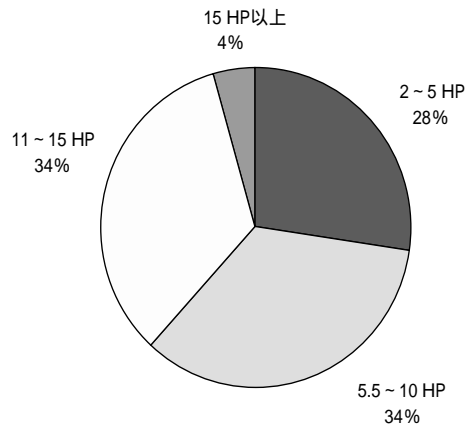


図5 - 2 マンゴチ地区における船外機馬力出力別構成比

出典：Annual Frame Survey(1999)

表5 - 1に戻り、漁法別に見れば、マラウイ国の漁業の主体は、刺網漁業(3万 8,000 人)と簡易カゴ漁業(3万 2,000 人)とであり、全漁業者数(漁業経営者及び漁業従事者)5万 1,000 人の8割が刺網漁業と簡易カゴ漁業とに従事している(いずれの漁法も簡易な漁具であり、ほとんどが両漁法を兼業しているため、二重計上されている)。ついで、一本釣(4,200 人)、曳網(2,400 人)、延縄(2,100 人)等が主体となっている。

過去8年間の趨勢として、着目すべきは、刺網漁法及び曳網漁法の急増と、一本釣及び延縄の減少である。マラウイ国の漁業は、一般的には機動性の小さい無動力船であることと、低コストという経営的背景から、大幅な漁獲圧につながりにくいと前述したが、魚種と漁場が集中することによって、その影響が顕著になる場合があり、マラウイ湖南西部はその一例である。

水産資源管理と関係が深く、かつ漁業技術として、経営に大きく影響するものとして、網漁業においては網目サイズの問題がある。図5 - 3は主要網漁業の網目サイズの分布を示したものである。網目サイズは、対象魚種の体長と操業効率との関係で経験的に選択されるものであり、その選択により、公的には資源管理に、私的には経営採算に大きな影響を及ぼす重要な要素である。

比較的に大型魚を対象とするチャンボ曳網漁業は71 ~ 80mmの大きめの網目サイズに、カンブジ曳網漁業、ンカチャ曳網漁業等は11 ~ 20mm及び21 ~ 30mmの比較的小さな網目サイズに集中している。

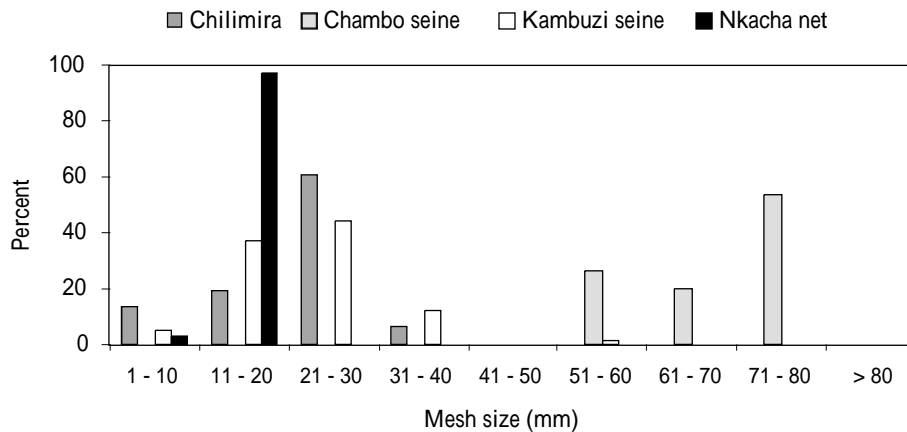


図5 - 3 マラウイ国における主要漁法別網目サイズ

出典：Annual Frame Survey(1999)

さらに、この網目サイズは、前述したように、資源状況と操業経験等から選択されるため、時間と場所により異なるのが一般的であり、そのことを、長期的な時間を対象に示したものが表5 - 12である。この表で特に注意を要することは、刺網漁業の網目サイズがいずれの海域においても、1992年の平均値から1999年の平均値へと大幅に縮小していることである。

表5 - 12 マラウイ国における主要漁具別、水域別網目サイズの変遷

Gear type	マロンベ湖		シレ川上流		マラウイ湖 南東海域		マラウイ湖 南西海域	
	1992年	1999年	1992年	1999年	1992年	1999年	1992年	1999年
Chilimira net	-	-	-	-		22mm (383)	-	27mm (119)
Chambo seine	83mm	-	88mm	72mm (18)	67mm	62mm (12)	-	-
Gillnet	83mm	70mm (116)	90mm	63mm (12)	82mm	55mm (454)	-	36mm (160)
Kambuzi seine	15mm	19mm (5)	14mm	29mm (5)	15mm	23mm (52)	-	26mm (13)
Nkacha net	14mm	16mm (162)	13mm	19mm (12)	8mm	18mm (53)	-	-

出典：Annual Frame Survey(1999)

刺網漁業の集中海域であるマラウイ湖南東海域を例にとると、刺網の網目サイズが82mmから55mmへと約30mmも縮小している。このことが、資源の小型化を暗示させるとともに、経営的(生計的)観点から漁業者間の網目サイズ縮小化の方向への競争を誘引せしめていることが想像でき、公的規制の強化と監視・取締の徹底が、将来の資源保全に不可欠であることを示している。

漁業技術・漁具漁法について、マラウイ国の概要を断片的に述べたが、養殖技術については「5 - 3 - 3 養殖」で述べる。

なお、上記の包括的なマラウイ国の漁業技術の把握としては、自然的、社会経済的背景に培われた伝統的な漁業技術を維持し続けているとの観は強く、また、そのことは、この国の漁業の持続的発展には不可欠であるとの基本的認識の重要性を再確認するものであるが、一方、そのことのみをすべてとすることなく、例えば、MALDECO社等一部の商業漁業の育成と零細漁業との調和、個人的に加工に工夫を凝らして付加価値向上に意識のある漁民、半商業養殖を志向する組織等上記の一般的な評価を当てはめるべきでない対象も、極めてまれではあるが見聞し得たことも、多様性のある政策を、自然的・社会経済的状况を考慮しつつ選択し得る要素として、また、全体に対するインセンティブを誘導することの要素としても、特記する必要がある。

上述したように、漁業技術の導入にあたっては、限界のある漁業資源、伝統的な食習慣、既存の流通体系、民族の生活感等、マラウイ国の自然的、社会経済的諸条件を十分配慮する必要があり、安易に、先進諸国のシステム、技術等を導入することは避けなければならない。

特に、マラウイ湖の漁業に関しては、マラウイ国水産局が資源的に減少傾向にあるとの認識をもっている魚種の適正な資源管理のためには、動力化、漁船の大型化、効率漁具の導入等は、漁獲圧力の増大につながり、法令に基づく公的規制や地域コミュニティによる私的規制等徹底した資源管理体制が整うまでの間は避けるべきである。マラウイ国の予算の脆弱性を背景とした取締体制の不備と育成過程にある漁業者グループによる自主的管理という状況下に加えて、「貧困対策」の観点からも、急激に増加しつつある漁業への新規加入は排除できるものではなく、また、ほかに生活の糧をもたない国内事情を考慮すれば、マラウイ湖の水産資源という一定のパイをいかに分配するかという政策を選択すべきであり、その選択肢の下では、上記のような漁獲の効率化を推進することは、より多くの漁業者を一定のパイの下で生活を維持させることに逆行することとなる。

なお、マラウイ国の、簡易な水揚げ施設、簡易加工施設等の漁業インフラ及び水産関連施設は極めて劣悪であるが、漁業インフラ及び関連施設の整備は、漁獲圧力増大につながらないという条件の下で、より慎重にこのことに配慮することを前提に、推進することは、過酷な水揚げ作業、漁船の浜揚げ作業等の労働環境改善のため、また、適切な簡易加工による付加価値向上による漁業所得増大等に有効であり、他国ドナーによる援助等予算的に可能な状況下では、選択し得るものであると思われる。

また、現在、マラウイ国の漁船の大半が天然木から製作されたカヌーであり、しかも、巨木のくり抜き技法であることは、多くの国民の薪材としての乱伐が森林の破壊とマラウイ湖への土砂流入等が当国の社会経済的にも課題となっていることを考慮すると、小型の構造船(薄板の

張り合わせカヌー等)、安価なFRPカヌー等の建造技術の導入や政府によるレンタル制度等の援助も国家的課題に沿ったものとなろう。このことは、漁船の軽量化により過酷な漁業労働の緩和の一助ともなる。

参考文献

- 1) Fish Stocks and Fisheries of Malawian Waters Resource Report, 1999.
- 2) Annual Frame Survey, 1999.

5 - 3 - 3 養 殖

(1) 魚 種

養殖対象魚種は、主として原産種(*Oreochromis shiranus chilwae*、*O. mossambicus*、*Tilapia rendalli*)のティラピア類及びナマズ類(*Clarias gariepinus*)である(Bossche and Bernacsek, 1990)。

小規模養殖では、技術水準が低いため、一部のナマズ類(*Clarias gariepinus*)やレンダリ(*Tilapia rendalli*)が適当と考えられ、小型魚種でも地方での需要に間に合うこともあり、成長のよい魚種は必ずしも選ばれていない。同一魚種でも養殖では大きくなれないが、天然の魚体では良好な成長が認められている。

養殖対象の魚種は、対象地域で利用可能な魚種を選んでいる。8～12か月の養成期間で体長10～12cmまでしか成長せず、出荷時に小型で安価であるため、生産者の所得が向上しないままである。

コイ科では6か月で1kgになる例もあることから、市場性が高く、成長の良い外来種の移入を希望する向きもあるが、外来種移入は生物多様性保護の観点から認められていない。

(2) 地 域

地域別に概観すると、漁労活動の盛んなシレ川流域を除いて、水温が高く、利水条件の良好な南部地域や、モザンビークに隣接するマラウイ湖東岸地域において盛んである。

しかし、中央部から北部にかけては、利水条件の不利な点や低水温傾向に加えて、人口集中地域が少なく、市場アクセスが確立していないことから、南部ほど養殖事業は活性化されていない。

北部では、ムズズ、ルンピ、カロンガ等において養殖事業が展開されている。標高が高く、水温は低い不利な条件にあるが、ドナーが普及を強化し、インフラ整備も実施されている。コタコタ周辺での砂糖プランテーションのため池を利用したティラピア養殖やワニ養殖の成功例がある。また、カロンガ以北のタンザニア国境にかけては、水田での稲作が

盛んであり、稻田養殖も可能であるとみなされている。

中部では、リロングウェ、サリマ、ムチンジ、デツツア等において養殖事業が展開されている。リロングウェでは、花卉園芸事業のため池があり、ムチンジでは養殖の成功例が散見され、一部では自作飼料の投与も行われている。

南部の山岳地域では、魚の需要が高く周年を通じて売れることから、カシンツラ、ムランジェ、ゾンバ等において養殖事業が盛んとなっている。しかし、シレ川下流域では、湖や河川での漁獲が十分であり、養殖事業は採算が合わないことから養殖場はないと言われている。

利水条件は、南部山岳付近では良好であるが、低部地域では不利であり、ポンプ使用にもかかわらず、すべて失敗しているとのことである。

チヨロからムランジェにかけて散在する茶、コーヒー、ナッツ類のプランテーションに付随するため池では、ティラピア養殖が順調に展開されている。カシンツラはエレファント・マーシュ(Elephant marsh)の北方、プランタイアの南方に位置し、海拔 1,000m 地点である。ここでは、500m² から 6ha までの池 20 面以上が造成されており、JICA プロジェクトで稼働中の池、灌漑利用のプランテーションのため池等に加えて、大規模養殖施設も計画中であるとのことである。また、マラウイ湖東岸のモザンビーク国境隣接地域では養殖が盛んであるが、陸路通行は乾期のみ可能であるとのことである。

民間企業等における以下の成功事例は、養殖開発計画策定の上での参考となる。国内最大手のペッパー・メーカーは、数か所の池を所有し、年間 300g/m²(=3t/ha)以上の生産実績の事例もある。餌飼料は独自に開発し、生産した養殖魚は従業員の給食に提供している。灌漑用ため池を所有するプランテーションでは、池を活用して生産した養殖魚を従業員の給食や近隣への販売に提供している例もある。また、刑務所で養殖に成功している例では、養殖魚を外部に販売している。

(3) 事例

養殖事業を展開しているのは、おおむね下記の5グループに分類される。技術水準や市場性の面では、グループや地域によって差異が認められる。

事業グループ	地域	技術水準	市場性
Fish Farmers Club	中央～北部	低	低
ドナー	中央～北部	低	低
NGO	中央～北部	低～中	低
個人	南部～中央	低～中	低～中
企業	南部～中央	中～高	中～高

Fish Farmers Club は、村落ごとに地主が中心となり、融資拡大、技術習得、材料購入等の面で参加者の相互支援を目的として組織化された。湖や河川からの遠隔地に養殖池を造成し、水源は池から離れているために乾期には利水条件が悪化する傾向にある。ドナーや NGO の支援の下に活動が続けられているが、技術面や市場性では、概して最も劣っている。

ドナーには、国際機関(FAO、EU、ICLARM)や外国政府(GTZ、DANIDA)等がある。技術移転や池造成を目的として、水温、利水面で養殖には不利な中央部から北部にかけての支援を重視してきた。既存の農業や畜産業と村落開発とを結びつけた小規模な複合養殖(Integrated Aquaculture)方式を普及させ、廃棄物の有効利用によって初期投資や運営経費の削減が可能となった。しかし、対象魚の不十分な成長に対する不満も出ている。

NGO には、CARE International、COMPASS、World Vision、Action Aid、CARD 等がある。養殖が盛んになりつつあるところは、何らかの NGO や支援が入っている。移動や活動面での予算は政府普及員には捻出されないために、NGO と組んで普及活動を行っている事例もある。また、一部では、農家に融資し、種苗や生産物によって返済を求める事例もある。

個人では、有力な地主が粗放的手法を実施している事例がある。また、企業・法人には、茶、コーヒー、砂糖、ナッツ類等のプランテーション、香辛料メーカー(NALI)等も参入し、敷地内のため池に放養し、自前の餌飼料を調合・作成する事例もある。

養殖事業における課題には、乾期における利水条件の悪化、成長の早い魚種が少ないこと、良質な餌原料の入手が困難であること、生産技術や管理運営技術の水準が低いこと、普及員自体の技術水準が低いこと、運送・保蔵の面での市場アクセスが確立されていないこと等が指摘されている。

ICLARM 等の導入した、複合養殖(Integrated Aquaculture)の特徴は、種苗の放養密度を抑えた粗放的手法を採用する、現地調達可能な餌原料を活用する、農業や畜産の加工残渣、廃棄物等を転用する、の3点に集約される。とについては、マラウイ国の現状を考慮すると理に適った発想である。しかしの現状では、メイズ・カスの撒布、鶏糞・牛糞等の池への直接投入が実施されている(ICLARM/GTZ, 1990)。

これらは高品質の餌飼料の代替物としての低コストの原材料の導入では、経済的合理性には適合しているが、必要とされる栄養供給としては不十分であることから魚体自体の成長が遅い一方、養殖池の管理の面では環境負荷が高くなる。メイズかすは、ケミカル・スコア(鶏卵を100とした必須アミノ酸の含有率)が低く、飼料蛋白源としては補助的な成分にすぎない。鶏糞・牛糞の養殖池への直接投与は、サルモネラ菌、クリプトコッカス菌等の感染症の原因を環境に放出することにもなり、公衆衛生上も好ましくはない。

これらの欠点を補ううえでは、穀物カスの微生物醗酵による栄養価の向上、土壌微生物の拮抗作用を利用した堆肥・緑肥作成による病原微生物の抑制等の技術の導入が課題の解

決の一助と期待される。

なお、現地踏査によって見聞した事例を下記に概述する。

CARE Malawi 支援サイト：2月14日午後訪問

NGOのCAREは、マラウイ国内11か所で養殖事業支援を実施中であり、ため池と家畜飼育と魚放養を結合した複合養殖に類似した方式を導入している。融資後は生産した稚魚を受け取り、別の池に配布している。

幹線道路からはずれた村(Kankkholo village)の池は、鉄道線路付近にあり、変形四角形の池(5×10×20×20m)は灌漑用ダムとして活用されている。コンクリート堰はオーストラリア政府の援助で完成し、村の住民の労働人件費(30万MK)のみの経費で済んだ。素掘り池の周囲は草や灌木が生え、池の水色は茶色を呈している。地元の養魚家からCAREの支援で購入したレンダリ、カロンジ、ナマズ類の3魚種を11月に約4,000尾放養したのち、26戸の村内の養鶏から排出する鶏糞のみを2か月間、毎月1t投入した。

近接する村(Limbi Ware Village)の池は、前者同様、灌漑用ダムとしてオーストラリアの援助で10m長のコンクリート堰が、茶色の水を貯める変形三角形の池(20×20×10m)を形成している。前の例同様の3魚種を放養し、無投餌での放置状態にあった。

空港の近くの灌漑用ダム(Khongo dam)は、前二例同様の支援によって敷設され、約1haの不定形の池を形成し、周囲には葦が繁茂している。2001年に完成し、同年3月に前二例同様に放養した。水の色は土手から観察すると茶色であるが、堰から流出する水の色はやや緑がかっている。取り上げは、手釣りのみで大型の魚がかかるため住民に喜ばれている。

ムズズ養殖センター：2月17日午前訪問

水産局ムズズ支局の施設として1995年に養殖事業が開始され、翌年、対象地域を限定したプロジェクト開始に至った。敷地内に、育成用の小型池、200m²以下の池、0.1haの池等、43の大小の池が配置されてある。

養殖対象は、ミラヌス、テンダリ、チャンボ、ナマズ類であるが、外部支援が停止中のためにほとんど稼働していない。かつて、種苗価格2MK/尾を2,000尾以上近所の養殖池に販売し、年間1万5,000尾の売り上げた実績がある。

屋内種苗生産施設と小型飼料プラントは1990年度にEUが建設し、以後GTZが支援した。コンクリート水槽円形1t4基と同矩形9基が、屋内種苗生産施設に配置され、元JOCV女性隊員の技術指導によって、現在も細々と一部継続中である。飼料プラントは一貫生産式のデンマーク製で、手入れをすればすぐにも使用可能であるが、錆が目立ち、床にはヤギの糞が散乱し、保守管理の劣悪が目立つ。

ムズズ近郊チェナチェナ(Nchenachena)村養殖池：2月17日午前訪問

村内の Fish Farmers Club の運営による養殖池6面が丘陵の傾斜に沿って造成されている。6面の内訳は、約15×30mが3面、約40×30mが1面、約15×15mが2面であり、上流の2面には水稲が植えてある。周辺にはバナナ、メイズ、サトイモ等の畑が広がっている。

8～10km先から取水し、上流から下流にかけての水路で池に配分しているが、雨期にはシルトが多く、降雨時には水路が崩れて使用不可になる。ナマズの需要は低いが、成魚を見つけて収容し、産卵・孵化させている。産卵・孵化は、シルトの少ない時期を選び、水路から池の間に水溜りを設置し、そこで孵化した稚魚を池に誘導して養成する。餌は、メイズ粉末、鶏糞や堆肥を投入し、池の周囲の草も刈り取って、餌やシェルターとして池に投げ入れている。

Fish Farmers Club は、融資、池造成、技術普及等の面で、各農家が個別に事業展開するよりも組織化したほうが有利と判断したため、1998年度に設立された。主な活動は、3か所に育成場での種苗生産であり、会員は20名、会費は年間50MKである。

モスレム婦人会養殖池：2月21日午前訪問

池のあるドマシ近郊は国内で最も貧しい地域であり、薪売りが有力な現金収入となっている。周辺では、メイズ、キャッサバ、ピーナツ等を栽培している。

池の形状は矩形であり、シラヌスを放養している。取水は山の麓からであって、乾期も水が確保できる。池の造成は、女性たちだけの暇なときの力仕事のため、完成まで1年を要した。池の端に竹の棒を立てて仕切りを作り、仕切りの中に草や残飯を入れる。GTZが複合方式として指導したのは、周辺の草を入れて腐らせて餌とする方法であった。池の周辺にも大量に生えている水草の Azora sp. は餌として可能性が大きいと考えられている。

生産のうち半分以上が自家消費用。取り上げは、土手を仕切って水を抜き、手で捕まえる。生産性は、8か月かけて30～40g/m²、約1尾/m²の計算になる。メイズは主食であるため、残飯を与えるしかできない。

給餌できるのは所得水準の高い層で、給餌した場合は100～120g/m²/8か月、最高200g/m²/8か月の例もあった。

湖面に風が強く吹き、出漁できなくなるため、魚は5～11月によく売れる。売値は、ティラピアが種類にかかわらず70MK/kg、ナマズが60MK/kgである。

教会養殖池：2月21日午前訪問

ドマシ近郊のマロサにあるキリスト教系組織(Diocese of Southern Malawi Anglican Church in Malosa)の敷地に800m²の池が4面あり、養鶏もなされている。シラヌスを300g/m²生産

しており、この水準は、JICA 専門家の派遣されている国立養殖センター(NAC)と同程度かそれ以上である。

主として鶏糞、メイズ、米ぬか等を給餌し、安価な大豆を仕入れて自作の飼料も調合している。種苗は池中の自然産卵に依存している。池の周囲の草はきれいに刈り取られ、水色はやや緑色を呈している。池の管理人2名を月1,100MKで雇い、わずかながらの利益を得ている。コイの養殖も積極的に手がけ、7か月ごとに取り上げ、取り上げ後は近所に販売している。

モスレム個人池：2月21日午前訪問

ドマシ近郊の Namivgazi 地区に位置し、成績では国内のベスト4に選出されている。敷地内には、不定形や矩形の5面の池が稼働し、Common Carpが自然繁殖している。対象魚は、ナマズ、コイ、ティラピアである。

池の隅に竹の棒の囲いがあり、その中に草や残飯を投入する。NGOが指導した方式であるが、発酵させずにそのまま草を刈って入れている。池の周囲にはバナナの木や雑木、雑草が生い茂り、陽光が遮られている。

政治家の養殖池：2月21日午前訪問

ドマシ近郊にあり、250～300m²の7面の池の周囲には灌木がないため、周囲は開け、陽光が十分に当たっている。

参考文献

- 1) Bossche, J.P.V. and Bernacsek, G.M., 1990, Source book for the inland fishery resources of Africa, Vol.1, CIFA Technical Paper 18/1, 395p.
- 2) FAO, 2001, Diversification Component of the Special Programme for Food Security - Phase I, TCP/MLW/0065(D), 44p.
- 3) FAO/Government Cooperative Programme, 2001, Special Programme for Food Security- Phase I, Project of the Republic of Malawi, Project Document, 36p.
- 4) ICLARM/GTZ, 1990, The context of Small-Scale Integrated Agriculture-Aquaculture, Systems in Africa : A Case study of Malawi, 389p.

5 - 4 水産政策

この国の水産政策は、「水産資源保存管理法」、「国家水産・養殖政策」、「水産政策行動計画」等に見られ、法令体系としては十分すぎるほど整備されている。しかし、現実の水産行政は、国家予算と人的資源の制約下で、これらの法令体系がいわゆる「絵に描いた餅」でしかないというのが現状である。

このことは、この国に対する国際協力を実施する点で最も重要な要素であるため、具体的に触れる。国家予算の脆弱性については、水産分野で見ると、事業予算は、わずか2,701万 MK(水産関係予算総額6,820万 MK、そのうち人件費が4,119万 MKを占め、事業予算は3分の1程度ではない)である。日本円に換算して約6,800万円であり、日本とマラウイ国との所得水準を考慮しても極めて小規模であり、それも、諸外国からのODAに一部依存せざるを得ないのが現状である。

調査船の運航、職員の現場活動等予算の制約下で休止状態であり、もっぱらデスクワークのみという姿を各地で見聞した。

また、人的資源の脆弱性については、行政・研究組織においても、漁業者のなかにも、その問題点が見聞された。行政担当者及び研究者等の高等教育を受けた者は、ペーパー作成能力、調査解析手法等は西欧並の知識と実力があるように見受けられるが、それが、マラウイ国の実状から遊離していることが、行政・研究の非効率を招き、むしろ弊害すら生じせしめていると思える。

具体的には、水産資源制約的であるという状況下で、一方、貧困のなかで漁業に関与することにより生きるすべを求めて年々増加しつつある漁業者に対する水産資源の適正なシェアが重要な政策課題であるにもかかわらず、漁船の大型化、魚影探知機、網漁具等の高能率漁具・漁法への志向、斬新さを求めて、在来魚種の零細的粗放的養殖の普及への情熱より、大規模養殖に関心を持つ価値観等、が水産局高官のなかにあることが印象的であった。

漁業者にあっては、現状肯定、旧習打破困難、生活向上意欲欠如等が日常化している実状を見聞し、このことが、行政の現場乖離と相まって、養殖の普及、資源管理、流通加工の改善に大きな障害となっている。

以下に、水産政策に直接関係する法令等について具体的に触れる。

(1)「水産資源保存管理法」は1997年11月に制定されたもので、14章、63条からなる水産基本法的性格のものである。

内容は多岐にわたり、地域コミュニティにおける漁業管理協定の締結(第8条)、漁船の登録制と規制措置(第10条、第11条)、外国漁船の許可制(第12条)、漁業の許可制と各種規制措置(第14～18条)、養殖の免許制(第20条、第21条)等の各種の漁業規制制度から、漁業基金、漁業国際協力等ほぼ漁業政策を遂行するうえで必要な法令的裏付けは、この法律に網羅されている。

(2)1999年に制定され、2001年10月改正された「国家水産・養殖政策」の内容を見れば、「前文」、「政策誘導理念」、「政策目標」等の総論と、「水産振興」、「水産研究」、「養殖」等14の分野に区分し、目標と戦略が示されている。

総論のうち「政策目標」にマラウイ国水産局の基本的な考え方がうかがえるので、具体的に

述べる。

Policy Goal として、 マラウイ国の水系(自然水系と人造湖)の最大持続生産を目標とした生産増大(漁獲生産と養殖生産いずれも)と、 流通加工等の効果による付加価値の増大とを掲げ、その際の配慮事項として地域の生態系の保全をうたっている。

さらに、General Objectives として、 法令等による水産資源保存のための監視・規制、 沖合資源等未利用資源の開発、 資源管理手法、流通加工等の調査研究、 養殖の推進、等7項目の重点目標を掲げている。

以上を見ても、目標数字、対象地域等具体的な記述は見られず、その実現のための政策手段、予算的裏付け等、実効性に乏しいものである。しかし、このなかから水産局の指向するところを読みとれば、 水産資源の将来的危機感をもちつつも、何らかの生産増大策を模索している、 いまだ大きな生産増に寄与していない養殖への期待感が極めて高い、ということである。

それでは、各論で「養殖」はいかに扱われているか。

マラウイ国への水産物供給の増加のため、零細と大規模いずれをも対象としたものであると前書きしたうえで、 生物学的研究による問題点の解明、 最適養殖モデルの開発、 所得向上等による養殖漁家(農家)の育成、の3点をより詳細な目標として掲げ、それぞれに4～6の戦略を抽象的に示している。

このように、各論においても、具体的記述はみられない。

(3) 水産政策と関連したものとして「貧困対策」として「Malawi Poverty Reduction Strategy Paper (PRSP)」(2001年10月案)がある。このStrategy においては、漁業は約1ページ触れられている。それは、食糧として、動物性タンパク質の60%が水産物により供給されるという重要な位置づけとして説明されて、その観点から、具体的に、 漁獲の増大、 流通加工の改善、 養殖の増大、の3つを目的として掲げている。

このStrategy における、漁業の現状、問題認識として、魚類養殖の普及が意図した進展を見せていないこと、湖面漁業が、旧来の漁法により漁獲の増大がみられないこと(資源的問題には言及していない)の2点を記述し、今後の方向性として、小規模ダム・ため池における養殖の進展、deep-water fishing(沖合漁業又は北部水域漁業の意と解される。)開発の必要性を提示している。

参考文献

- 1) Malawi Poverty Reduction Strategy, 2001.
- 2) Fisheries Conservation and Management Act, 1997.

- 3) National Fisheries and Aquaculture Policy, 1999.
- 4) National Fisheries and Aquaculture Policy, 2001.
- 5) Fisheries Action Plan, 1999.

5 - 5 魚類生態

マラウイ水系には 500 ~ 1,000 種の魚類が生息しており、その多くが固有種である。また、水産資源として利用されている魚類も多い。水産局の漁業資源報告書(Fish stocks and Fisheries of Malawian Waters - Resource Report 1999)を見ると、水産上有用な魚類を次の 21 種類に分類して表に示している。

表 5 - 13 マラウイ国の水産上有用魚類

地方名	学名	科名
Chambo(チャンボ)	<i>Oreochromis spp.</i>	カワスズメ科
Makumba(マクンバ)	<i>Oreochromis shiranus chilwae</i>	カワスズメ科
Mphende(ムペンデ)	<i>O. placidus, O. mossambicus</i>	カワスズメ科
Kambuzi(カンプジ)	<i>Lethrinops spp.</i>	カワスズメ科
Chisawasawa(チサワサワ)	<i>Lethrinops spp.</i>	カワスズメ科
Kasawala(カサワラ)	<i>Juvenile Oreochromis spp.</i>	カワスズメ科
Utaka(ウタカ)	<i>Copadichromis spp.</i>	カワスズメ科
Mbaba(ムババ)	<i>Buccochromis spp.</i>	カワスズメ科
Ncheni(ニチェニ)	<i>Rhamphochromis spp.</i>	カワスズメ科
Ndunduma(ンドゥンドゥマ)	<i>Diplotaxodon spp.</i>	カワスズメ科
Other tilapia(ティラピア類)	<i>Tilapia rendalli, O. shiranus</i>	カワスズメ科
Kampango(カンパンゴ)	<i>Bagrus meridionalis</i>	ギギ科(ナマズ類)
Mlamba(ムランバ)	<i>Clarias spp.</i>	ヒレナマズ科
Bombe(ボンベ)	<i>Bathyclarias spp.</i>	ヒレナマズ科
Chikano(チカノ)	<i>Clarias ngamensis</i>	ヒレナマズ科
Catfish(ナマズ類)	<i>Bagrus/Clarias/Bathyclarias</i>	ナマズ類一般
Usipa(ウシパ)	<i>Engraulicypris sardella</i>	コイ科
Matemba(マテンバ)	<i>Barbus spp.</i>	コイ科
Nchila(ニチラ)	<i>Labeo mesops</i>	コイ科
Sanjika(サンジカ)	<i>Opsaridium microcephalus</i>	コイ科
Others(その他)	<i>All other species</i>	その他魚類

出典 : "Fish Stocks and Fisheries of Malawian Waters, Resource Report 1999, Fisheries Department"

上述の表の魚類のうち、chambo(チャンボ)、kampango(カンパンゴ)、bombe(ボンベ)、utaka(ウタカ)、kambuzi(カンプジ)、usipa(ウシパ)の 6 群の魚類に関しては、年別の漁獲量や成熟体長、漁獲物の体長、漁獲努力などのデータがこの漁業資源報告書に記載されている。

その他の有用魚類の matemba(マテンバ)、mphende(ムペンデ)、ncheni(ニチェニ)、ndunduma(ンドゥンドゥマ)、other tilapia(その他のティラピア類)、mlamba(ムランバ)、matemba(マテンバ)、

nchila(ンチラ)、mpasa(ムパサ)、carp(コイ)の生態に関する情報は、水産プロジェクト報告書(UK/SADC Pelagic Fish Resource Assessment Project、SADC/GEF Lake Malawi/Nyasa/Niassa Biodiversity Conservation Project、他)、JICA 調査団報告書(プロジェクト技術協力事業の在来種増養殖に関するプロジェクト方式技術協力事業)、JICA 専門家の報告書類などに散見される。

これらの資料に基づいて、水産有用魚類の生態的特徴及び水産資源に関する情報をここに簡単に取りまとめた。

なお、写真は熊谷 滋氏(元 JICA 派遣専門家)の撮影によるものであり、同氏の許可を得て掲載した。

(1) Chambo(チャンボ): *Oreochromis* spp. カワスズメ科

ティラピア魚類は、chambo、makumba、mphende、other tilapia を含めて4区分されている。*O. shiranus* を除く *Oreochromis* 類(*O. karongae*、*O. squamipinnus*、*O. saka*)がチャンボを指すことが多い。これらは互いに類似しており、外部形態での分類は繁殖期のオスの婚姻色でのみ識別可能といわれる。なお、市場では *O. shiranus* や *Tilapia rendalli* もチャンボとして扱われることが多い。

Oreochromis 属は産卵後に口内保育する魚類であり、*Tilapia* 属は基物に産卵して卵を保護する。また、一般に *Oreochromis* 属は *Tilapia* 属よりも大型種で、藻類食性がより強く、また広水温・広塩分性で環境の変化に強い。一方 *Tilapia* 属は雑食性がより強く、藻類から小型の無脊椎動物・魚類まで摂取する。

O. karongae はマラウイ湖固有種である。本種はチャンボのなかで最も沿岸性である。プランクトンや藻類を主に摂食するが、成魚はより底生性のものを好んで摂食する。産卵盛期は7月から10月ごろであるが、これ以外に12月から3月にかけても小さな産卵ピークがある。

O. squamipinnus の産卵期は12月から3月ごろである。性成熟を開始する体長は15cmからであり、体長25cm以上の魚のほとんどが成熟している。

チャンボはマラウイ人に最も好まれる市場価値の高い魚であるが、漁獲量は減少してきている。マラウイ湖では1970年代に8,000～9,000tが漁獲されていたが、1986～1992年では1,800～2,800tに減少している。マラウイ湖で1997～1998年に刺網で漁獲されたチャンボは23～27cmの大きさのものが多かった。マロンベ湖のチャンボ漁獲量は1980年代前半に8,000tを超えたが、1980年代後半から急減し、1990年以降は600t以下である。マラウイ湖の対岸や隣国で漁獲されたチャンボがかなりの量で流入しているようである。

なお、マラウイ国で養殖対象魚とされているカワスズメ科魚類は4種で、このうち3種は *Oreochromis* 属、残り1種は *Tilapia* 属である。

(2) Makumba(マクンバ): *Oreochromis shiranus chilwae* カワスズメ科

Shire tilapiaと呼ばれるティラピア魚類であり、マラウイ湖とその流出河川であるシレ川及びチルワ湖水系に分布する。マラウイ湖とチルワ湖のものは亜種関係にあるとされ、各々 *O. s. shiranus* 及び *O. s. chilwae* と称されている。

湖岸や河川の岸沿いの水草が繁茂している水域に分布し、藻類、水性植物、植物プランクトンを主に摂食する。夏期にオスが直径 50 ~ 90cm の巣を造り、ペアリングする。メスは口内保育し、種魚は体長約 1cm までは口内で過ごす。体長は 1 年で 12cm、2 年で 18cm、3 年で 22cm に達する。

本種の養殖が広く行われている。養殖池の中で再生産が可能である。

(3) Mphende(ムペンデ): *Oreochromis mossambicus*, *O. placidus* カワスズメ科

シレ川下流を含む南部アフリカの東海岸沿いに広く分布する。河川の急流域以外の水域に広く分布し、珪藻などの藻類やデトリタスを主に摂食するが、昆虫などの無脊椎動物も食べる。夏期にオスが砂泥底に営巣し、繁殖行動を行い、メスによって口内保育が行われる。ティラピア類のなかで最も環境に対する抵抗力が強く、淡水から海水まで、また低水温(15 以下)から高水温(42)まで生活できる。

O. mossambicus は Mozambique tilapia として広く知られており、養殖魚種として世界中の温帯 / 熱帯域に移出されている。南太平洋の島嶼諸国にも移出され、野生化している。

ムペンデはシレ川下流域で養殖されており、1 年で体長 8.5cm に成長し、それ以降は *O. shiranus* と大差はないとされている。なお、池中養殖では、収容密度や環境などによって急激に成長が鈍る現象がみられる。

(4) Kambuzi(カンブジ): *Lethrinops spp.* カワスズメ科

Lethrinops 属の種類は多い。砂底に生息する魚類であり、主に藻類や小さな甲殻類や巻貝を摂食する。体長は 12cm 程度に達する。

水産局の漁業資源報告書の表では、kambuzi(カンブジ)と chisawasawa(チサワサワ)を *Lethrinops spp.* としている。両者の違いは調査していない。

カンブジのマラウイ湖での漁獲量は 1980 年代後半まで少なく、2,000t 以下であったが、1989 ~ 1995 年の漁獲量は多く、年変動が多いものの、2,000 ~ 4,500t である。マロンベ湖では 1980 年代の半ばになって主要漁獲物となり、1990 年前後の数年間は漁獲量 5,000t を越えたが、1992 年以降は 5,000t 以下に減少している。MALDECO 社の主要な冷凍販売魚である。

SADC/GEF の調査(1994 ~ 1999)で代表的な *L. argenteus* と *L. gossei* をみると、前者は体長 5 ~ 15cm で水深 10 ~ 50m に、後者は体長 4 ~ 17cm で 75m 以深に多い。また、産卵期は前者が 7 ~

8月ごろと12～2月ごろ、後者が1～4月ごろである。

(5) Utaka(ウタカ): *Copadichromis spp.* カワスズメ科

プランクトン食性の小型の魚類である。漁獲されるウタカは全長8～11cmの個体が多い。ウタカはマラウイ湖の主要魚種であり、1976～1996年のマラウイ湖の伝統漁業での漁獲量の約34%を占めている。伝統漁業のチリミラ(船曳網)による漁獲が多い。また、商業漁業ではウタカは漁獲量の約15%を占める。マラウイ湖のウタカの漁獲量は年によって大きく変動しているが、1976～1996年の平均で約7,300tである。

UK/SADCの調査(1992～1994)によれば、*C. quadrimaculatus*は沖合域に生息する種類である。また、湖の表層から中層にかけて生息し、主に甲殻類(動物プランクトン)を摂餌している。

SADC/GEFの調査(1994～1999)では、*C. quadrimaculatus*は水深10～75mで採集され、水深30mに多く、*C. virginialis*は水深10～50mに多く、100m深ではまれであったという。

(6) Ncheni(ンチェニ): *Rhamphochromis spp.* カワスズメ科

海産のカマス類とよく似た形態で、湖沼の食物連鎖の上位に位置する。体長45cmに達する。

UK/SADCの調査(1992～1994)によれば、*R. longiceps*と*R. ferox*が沖合域に豊富に生息している。*R. longiceps*は主に100m以浅の表層に、*R. ferox*は中層域に生息する。浅所の小型の*R. Longiceps*は主に甲殻類(動物プランクトン)を摂餌しているが、16cm以上の個体は魚食性が強くなり、usipaの稚魚や成魚を捕食する。性成熟に達する体長は、*R. longiceps*で約17cm、*R. ferox*で20～25cmである。

マラウイ湖の北部と中部の沖合の中層域にある未利用水産資源と報告され、水産局が漁業開発に関心を示している魚類である。

適度に脂がのった白身の魚で、在マラウイ日本人の間で最も好まれる魚のひとつであり、値段も高い。

(7) Ndunduma(ンドゥンドゥマ): *Diplotaxodon spp.* カワスズメ科

ンドゥンドゥマ沖合の表層から中層に分布する中型の魚である。漁獲量が多く、MALDECO社の主要な冷凍販売魚となっている。

UK/SADCの調査(1992～1994)によれば、*Diplotaxodon*属魚類が沖合域に豊富に生息している。特に、*Diplotaxodon 'bigeye'*が水深150～220mの範囲で無酸素層の近くまで多量に生息していることが判明した。この魚種は主にlakefly(*Chaoborus edulis*:ケヨソイカ科)の幼虫とさなぎを摂餌しており、この摂餌行動に関連して、lakeflyと同様に夜間に上層へ移動するとい

う昼夜鉛直移動を行う。*Diplotaxodon 'bigeye'* はマラウイ湖のカワスズメ科魚類のなかで最も沖合域に生息する種類であり、水深 100m 以浅の沿岸域には少ない。一方、*Diplotaxodon 'elongate'* (= *D. limnothrissa*) は表層から中層にかけて生息する魚種であり、主に甲殻類(動物プランクトン)を摂餌している。

SADC/GEF の調査(1994 ~ 1999)では、*D. apogon* (体長 7 ~ 10cm) は水深 75 ~ 125m で採集され、*D. argenteus* (体長 5 ~ 20cm) は水深 50 ~ 125m に普通で、75m 以深で多く、*D. limnothrissa* (体長 5 ~ 15cm) は水深 50 ~ 125m に多く、浅所ではまれであった。また、産卵期に関して、*D. limnothrissa* は周年産卵であるが、地域差があり、*D. apogon* では、11 ~ 3月と8月ごろにピークがある。

(8) Other tilapia(その他ティラピア類): *Tilapia rendalli*, *Oreochromis shiranus*

Tilapia rendalli は地方名で Nyungitsale・Ngunduwe、英名で red breast tilapia と呼ばれる。南部アフリカに広く分布し、河川岸沿いの止水域や河川の後背水域、沼地などに生息する。主に水生植物や藻類を摂食するが、小型無脊椎動物や魚類も利用する。浅い水域の植物の繁茂している場所に営巣し、その中で産卵も行う。ふ化した仔稚魚の巣の中で約 15mm になるまで成長する。小規模な養殖の主要対象種である。成長は *O. shiranus* とほぼ同様である。

O. shiranus については、[2. Makumba(マクンバ): *Oreochromis shiranus chilwae*] で既に述べている。

Oreochromis shiranus と *Tilapia rendalli* について選抜育種の試みが始まっている。

(9) Kampango(カンパンゴ): *Bagrus meridionalis* ギギ科(ナマズ類)

マラウイ湖に生息する *Bagrus* 属は本種のみである。魚食性の大型魚であり、主に小型のティラピア類を捕食する。

性成熟に雌雄差があり、オスは全長 30cm から始まり、約 40cm で半数が成熟する。メスの成熟は 40cm 以上であり、52cm で半数が成熟する。性成熟した個体は周年みられるが、産卵盛期は雨期の 11 ~ 12月とみられている。

マラウイ湖でのカンパンゴの漁獲はほとんどが伝統漁法によるものであり、燻製魚としての市場価値が高い。マラウイ湖で 1997 ~ 1998 年に刺網で漁獲されたカンパンゴは 30cm 以下のものが半数以上を占めていた。カンパンゴは商業漁業による漁獲量の約 4% を占める。伝統漁業によるマラウイ湖のカンパンゴの漁獲量は 1976 ~ 1996 年の平均で約 1,700t であるが、近年(1992 年以降)は 1,500t 以下に減少している。

(10) Mlamba(ムランバ): *Clarias spp.* 主に *C. gariepinus* ヒレナマズ科

ヒレナマズ科は中国から東南アジア、インド及び中南部アフリカに広く分布するナマズ目魚類である。ヒレナマズ科の魚類は一般に成長が早く、また体が強靱なうえに空気呼吸器官をもつことで過酷な環境でも生存できることから、アフリカだけではなく、東南アジアからインドにかけて、広い範囲で様々な種類が養殖されている。なかでも *Clarias gariepinus* (sharpteeth catfish) は成長が特によいことから、本来の分布域であるアフリカから中近東だけでなく、東南アジアなどにも移植され、広い範囲で養殖の対象魚となっている。

C. gariepinus はアフリカのほぼ全土に広く分布している種類である。最大で体長 1.4m、59kg に達するが、マラウイ国(シレ川)での記録は最大で 16.1kg である。

成長は早く、1年で体長約 20cm に達する。1年でも成熟するが、ほとんどの個体が2年目以降である。夏期の雨あがりに淡水域の草むらに集まって産卵する。卵は水草などに産みつけられる。1尾でメスが 5,000 粒以上の卵を産む。濁度の高い水域に生息し、雑食性で魚・鳥・カニなどから種子・果物・プランクトンまで、何でも食べる。

ムランバも、カンパゴと同様に、燻製魚としての市場価値が高い。

ムランバの種苗生産がムズズの試験場やブンダ農学校やドマシの養殖センターで行われている(行われていた)。一部で養殖も行われている。ティラピア類養殖の密度調整用が目的である。しかし、チャンボより市場価値が低く、肉食性のために養殖生産コストが高いという問題がある。

(11) Bombe(ボンベ): *Bathyclarias spp.* ヒレナマズ科

シレ川流域の他、ザイールから西アフリカに広く分布する大型のナマズで(最大 1.17m、55kg に達するが、マラウイ国での最大記録は 29.7kg である。また *B. longifilis* と *Clarias gariepinus* との交雑個体は成長が早いことで知られている。

性成熟は全長約 50cm から始まり、約 70cm でほとんどの魚が成熟する。魚の 50% が成熟に達する年齢はメスが約 7 年、オスが約 4 年である。

マラウイ湖で 1997 ~ 1998 年に実施された漁獲調査で採集されたボンベは 34 尾のみであり、サイズは 45 ~ 59cm であった。

マラウイ湖のボンベの漁獲量は 1976 ~ 1996 年の平均で約 1,200t であるが、近年(1992 年以降)は 1,000t 以下であることが多い。

(12) Usipa(ウシパ): *Engraulicypris sardella* コイ科

プランクトン食のコイ科魚類で、体長 8 ~ 9cm 程度の小型魚である。表層性の魚類であり、[湖のいわし]と呼ばれる。UK/SADC の調査(1992 ~ 1994)によれば、沖合域にウシパの稚魚が

豊富に見られたが、成魚は少なかったという。マラウイ湖のコイ科魚類のなかで稚仔魚期を沖合域で過ごす唯一の魚種である。また多くの魚食性魚類の餌になっている。マラウイ湖の主要魚種であり、1976～1996年のマラウイ湖の伝統漁業での漁獲量の約20%を占め、ウタカに次いで多い。伝統漁業のチリミラ(船曳網)による漁獲が多い。

1970年代後半から1980年前半のマラウイ湖での漁獲量は3,000t以下であった。しかし、その後増加し、年変動が多いものの、年間漁獲量はほとんど3,000t以上であり、1996年には1万9,000tを記録した。

主に干し魚として流通され、安価であるが、褐変しているものが多い。加工保管方法の改善が必要である。ウシパは養殖用配合飼料の国内産原料となり得る。

(13) Matemba(マテンバ): *Barbus spp.* コイ科

マテンバは漁業の対象あるいは鑑賞魚として利用されている。*Barbus johnstonii*と*B. eurystomus*はマラウイ湖水系の固有種で、最大体長が30cm以上に達する大型種である。しかし天然水域での生態はあまり知られていない。*B. trimaculatus*と*B. paludinosus*は最大体長10cmと小さい小型種であるが、東アフリカに広く分布し、*O. shiranus*との混養では好結果が得られている。ただし小型種であるために商業養殖よりも自給用養殖としての利用しかないと判断されている。

(14) Nchila(ンチラ): *Labeo mesops* コイ科

マラウイ湖の固有種として、*Labeo*属と*Barbus*属のコイ科魚類が多く生息しており、本種もそのひとつである。

ンチラは生活史のほとんどを湖に依存するデトリタス食性魚である。産卵期を除き、水の上のよどんだ水域を生息場所とし、池底の有機物を摂餌する。成長は早く、1年で約12cm、2年で約22～26cm、3年で約37cmに達する。最大で体長45cm、体重1.5kgになる。産卵期は12月から1月で、モンキーベイ周辺などの小河川などに遡上して産卵する。生物学的最小形はオスが25cm、メスが23cmといわれ、一般に35cmで成熟する。産卵数はかなり多く、15万粒以上である。

1950年代まではマラウイ湖の主要魚種として刺網などで漁獲され、マラウイ湖からのンチラ漁獲量は総漁獲量の約15%を占めていた。しかし、産卵場の環境悪化や産卵期の親魚の過剰漁獲などによって急激に資源が枯渇し、1989年には0.33%にまで低下した。現在では絶滅に瀕している魚種とされ、その保護あるいは資源回復が望まれている。

(15) Others(その他の魚類)

1) Mpasas(ムパサ): *Opsaridium microlepis* コイ科

レークサーモン(lake salmon)・レークトラウト(lake trout)と呼ばれるが、コイ科の魚類である。成長は1年で10cm、3年で30cmに達するといわれる。最大で体長70cm、体重4kgの記録がある。湖を広く回遊し、魚などを食べる。

ムパサは産卵期に河川を遡上する。産卵生態調査は20年以上も前から行われ、産卵遡上河川、遡上時期、産卵行動等が明らかにされつつある。産卵のために遡上する河川はマラウイ湖北部から順に Songwe River、North Rukuku River、South Rukuku River、Luweya River、Bua River、Linthipe River、Bwanje River である。産卵遡上は雨期である11月ごろから始まり、盛期は5～6月の雨期が終了する時期である。その頃の河川水は清澄となっている。産卵行動は小石の多い河底にオスが縄張りを作り、その場へメスを呼ぶ方法であり、サケの産卵と同様に行われる。ムパサは産卵期中、数回に分けて産卵する。産卵後に死亡することではなく、また湖へ下る。

近年、過剰漁獲と農地の著しい侵食による河川の水質悪化により産卵場が失われ、ムパサの漁獲量は減少している。

ムパサは小骨が多く、美味ではないが、値段は比較的高い。

2) Carp(コイ): *Cyprinus carpio* (common carp) コイ科

在来種ではない。1976年にイスラエルから導入された。現在では、マラウイ国内への外来種の持ち込みには許可が必要である。コイは繁殖力が旺盛であるため、生態系への悪影響が危惧され、コイの養殖は禁止されている。しかし、許可制になる以前にマラウイ国内に持ち込まれたコイが南部地域の一部で養殖されているようである。



Chambo(チャンボ)
Oreochromis karongae



Chambo(チャンボ)
Oreochromis squamipinnus



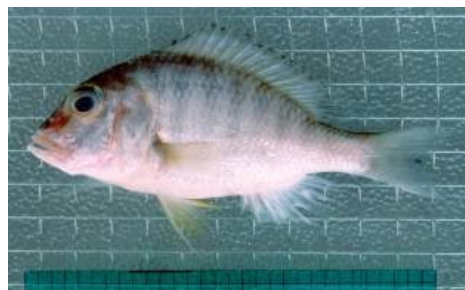
Makumba(マクンバ)
Oreochromis shiranus



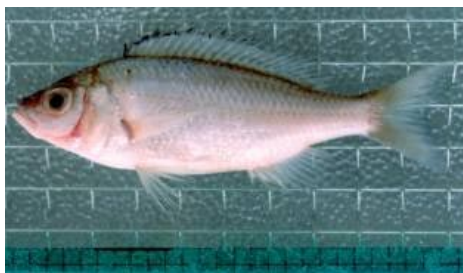
Mphende(ムペンデ)
Oreochromis mossambicus



Nyungitsale・Ngunduwe
Tilapia rendalli



Kambuzi(カンブジ)
Lethrinops gossei



Utaka(ウタカ)
Copadichromis virginalis



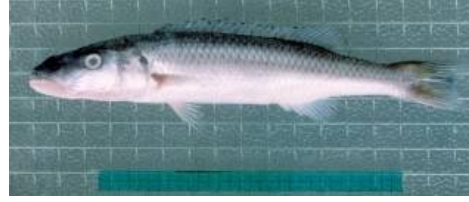
Mbaba(ムババ)
Buccochromis rhoadesii "Likoma"

写真 水産有用魚類(1)

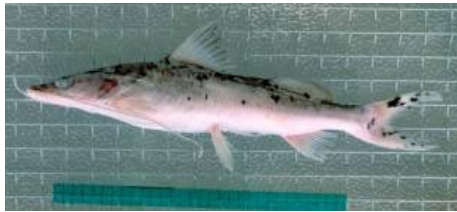
写真提供 熊谷 滋氏(元 JICA 派遣専門家)。
魚種同定は水産局研究部局(Monkey Bay)の分類専門職員による。



Ndunduma(ンドゥンドゥマ)
Diplotaxodon limnothrissa



Ncheni(ンチェニ)
Rhamphochromis ferox



Kampango(カンパンゴ)
Bagrus meridionalis



Mlamba(ムランバ)
Clarias gariepinus



Usipa(ウシパ)
Engraulicypris sardella



Matemba(マテンバ)
Barbus eurystomus



Nchila(ンチラ)
Labeo mesops



Mpsa(ムパサ)
Opsaridium microlepis

写真 水産有用魚類(2)

写真提供 熊谷 滋氏(元 JICA 派遣専門家)。
魚種同定は水産局研究部局(Monkey Bay)の分類専門職員による。

5 - 6 他ドナー・プロジェクトの動向

(1) 支援の経緯及び動向

マラウイ国の水産分野に対する支援は、1970年代初頭から本格化し、当初は国連機関や旧宗主国のイギリスが中心となって実施されてきた。その後、デンマーク、ノールウェー、ドイツ等による個別支援が開始され、SADC 成立後の 1990 年代初頭からは加盟国に対する支援の一環として、内水面漁業部門担当国であるマラウイ国に対しても支援が実施された。現在までのプロジェクト、期間及びドナーを下記の表 5 - 14 にまとめた。

表 5 - 14 マラウイ国水産分野に対する支援動向

番 号	プロジェクト名称	期 間	ドナー
1	Promotion of Integrated Fishery Development	1972-1976	UNDP/FAO
2	Fisheries Expansion Project	1972-1982	UNDP/FAO
3	Traditional Fisheries Assessment	1986	ODA
4	Demersal Fisheries Re-Assessment	1989-1993	ODA
5	Ornamental Fish Trade Assessment	1975-1983	WWF
6	Conservation of Threatened Fish Species in Lake Malawi	1984-1986	IUCN/WWF
7	Bangula Lagoon Study	1975-1976	ODA
8	Feeding Ecology of Cormorants on Lake Malawi	1978-1981	ODA
9	Cichlid Fish Candidate for Tropical Impoundment	1987-1990	ODA
10	Chambo Fisheries Research Project	1982-1992	FAO/UNDP
11	Lower Sire fisheries Research Project	1970-1978	ODA
12	Karonga Baseline Survey	1978-1981	ODA
13	Lake Chilwa Co-ordinated Research Project	1966-1976	ODA
14	Commercial Fisheries Studies	1987	FAO/UNDP
15	Malawi National Water Hyacinth Control Project	不 明	不 明
16	Development of Likoma Island Fisheries Vessels	1989-1993	不 明
17	Fisheries Development Project	1989-1999	IDA/WB
18	Lake Malawi Pelagic Fisheries Assessment Project	1991-1994	ODA/SADC
19	Lake Malawi Bio-Diversity Conservation Project	1994-1999	GEF/SADC
20	Aquaculture Project	1970-??	UNDP/FAO
21	Africa Aquaculture Development Project	不 明	ICLARM
22	Central and Northern Regions Fish Farming Project	不 明	EU
23	ALCOM Small Water Bodies Project	不 明	FAO/SADC
24	National Aquatic Resources Management Programme	1998-2002	GTZ
25	Fisheries and Aquaculture Development Project	1987-1998	GTZ
26	Lake Malawi Lakeshore Development Project	不 明	DANIDA
27	Environmental Support Programme	2000-2004	DANIDA
28	Regional Aquaculture Training Project	1993-2004	ICEIDA
29	Special Programme for Food Security	1999-2004	FAO

出典：Tweddle, D, 1991(表番号 1 から 14 まで)

Mapila, A. et al., 1999(表番号 15 から 23 まで)

GTZ, 2002(表番号 24 及び 25)

DANIDA, 2000(表番号 25 及び 26)

FAO, 2001(表番号 29)

水産分野における漁獲増、養殖、資源管理、組織強化及び環境保全を目的として実施されたプロジェクトについて、上記の表5 - 14に対応した、対象地域別のプロジェクト概要を下記の表5 - 15～表5 - 20にまとめた。

漁獲増を目的として実施されたプロジェクトでは、マラウイ湖以外の地域を対象とし、商業漁業を重視する傾向が認められる。一方、養殖プロジェクトでは、ほぼ国内全域を対象とし、特に魚類供給の少ない地域を重視した支援が展開された。また、資源管理プロジェクトでは、乱獲による資源枯渇の懸念のあるマラウイ湖南部地域を重視した支援が実施された。

1990年代以前では、マラウイ湖及び他の水域における漁業開発を重視した漁獲増加を目的としたプロジェクトが多くを占めていた。しかし、資源漸減傾向が1980年代中ごろから顕著になったことや、魚類タンパク質の供給が緊急課題となり、湖や河川の魚類の持続的生産を目的とした資源管理とあわせて、村落における小規模養殖に対する支援が増加した。

表5 - 15 漁獲増を目的として実施されたプロジェクト

表	対象地域	プロジェクト概要
11	シレ川下流域	商業漁業の漁獲努力上昇の可能性調査
12	北部カロンガ地域	ムバサ漁の推進
13	チルワ湖	改良した漁法導入の可能性調査
14	シレ川下流域	商業漁業振興の可能性調査
16	リコマ島	漁業資機材の供与

表5 - 16 養殖を目的として実施されたプロジェクト

表	対象地域	プロジェクト概要
9	マラウイ湖南部	沖合魚種の養殖可能性調査
20	南部地域	商業規模の養殖技術移転及び池造成
21	全 国	村落開発及び小規模養殖技術の普及
22	中部及び北部地域	小規模養殖技術の普及
23	全 国	SADC加盟国向け小規模養殖技術の普及
25	全 国	村落開発及び小規模養殖技術の普及
29	全 国	食糧確保のための小規模養殖技術の普及

表5 - 17 資源管理を目的として実施されたプロジェクト

表	対象地域	プロジェクト概要
1	マラウイ湖南部	商業漁業のトロール漁の経済性分析
2	マラウイ湖南部	沖合資源調査
3	マラウイ湖南部	伝統漁法の調査及び資源管理方法の検討
4	マラウイ湖南部	商業漁業の底魚トロール漁の資源管理
5	マラウイ湖南部	輸出用観賞魚資源調査
6	マラウイ湖南部	国立公園近隣の資源調査
8	マラウイ湖南部	鶴による水産資源の食害調査
10	マラウイ湖南部	チャンボ資源の調査
18	マラウイ湖全域	資源環境及び資源動態調査
19	マラウイ湖全域	生物多様性に基づく資源管理手法の導入
24	南部地域	村落開発に基づく資源管理技術の普及

表 5 - 18 組織強化を目的として実施されたプロジェクト

表	対象地域	プロジェクト概要
17	マラウイ湖南部	水産局の機能強化及び施設供与
28	マラウイ大学	ブンダ校養殖学科への教官派遣

表 5 - 19 環境保全を目的として実施されたプロジェクト

表	対象地域	プロジェクト概要
7	バングラ地域	ラグーン域の生物調査及び環境管理
15	南部湖沿岸及び河川域	ホテアオイの抑制
26	全 国	環境保全型水産開発
27	全 国	環境保全型水産開発

表 5 - 20 地域別実施件数

対象地域	漁獲増	養 殖	資源管理	その他
全 国		4		2
中部及び北部地域	2	1		1
南部地域	3	1	1	2
マラウイ湖全域			2	
マラウイ湖南部		1	8	1

(2) ドナー別支援状況

世界銀行では、MALDECO 社の支援、燻製加工、政策・戦略立案等、1980 年代から水産分野に関与している。水産業拡大に伴う雇用・経済等の効果について水産局は関心が低く、政策立案には努力するが実施が進まない欠点が著しく、外部の専門家に依存しているのみで、派遣終了後に引き継ぐことはなく、現場で能力向上しても本部に戻ってしまうために人材育成ができない等の基本的能力に問題があることから、水産分野の結果には失望している意見が聴かれた。

DANIDA では、水産案件は環境分野に含まれ、養殖は村落環境の案件として、環境支援計画の一環として支援してきたが、近い将来の撤退を決定している。

GTZ は、中央部・北部の村落における複合養殖支援や、南部地域における資源管理技術支援を実施してきたが、2002 年 9 月に水産案件から撤退予定にあり、今後の水産案件の予定はない。

ICEIDA は、10 年前に調査船の供与実績がある。以後最近までの支援実績には、水産局資料室管理、ブンダ校養殖教員派遣、モンキーベイ海員専門学校教師派遣等である。水産支援は十分実施されたと判断し、周辺諸国を含めて保健医療分野において緊急性が高いことから水産分野からの撤退を決定した。支援投入に比べて成果の低いことや、プロジェクト終了後の継続に課題が残る点は他のアフリカ諸国も同様であるとの評価をしている。

(3) マラウイ国政府及び水産局の対応

税収に見込み違いが生じていること、また、近年の SADC 幹事国としての出費がかさんでしまったこともあり、政府経常予算の 40%、政府開発予算の 80% がドナーからの提供に依存し、日本以外のドナーは厳しい条件を設定しているために支払いが遅れている状況にある。

政府は貧困削減を第一目標とし、教育や保健分野に重点配分し、水産も含まれている。しかし、予算の 75% 以上がドナーから提供されれば上々であり、ほとんどの分野では、計画の 50% 以下の支出にすぎない。

ドマシの国立養殖センター(NAC)では、政府からの支出は計画の 20% にすぎないため、施設から生産される稚魚等を自ら売却して資金としているが、職員の給料以外はほとんど滞納状態にある。

南部アフリカ開発共同体(SADC)は、1980 年の代表者会議で設立宣言され、1992 年から具体的なプロジェクトが開始された。加盟国は、アンゴラ、コンゴ、ザンビア、ジンバブエ、スワジランド、セイシェル、タンザニア、ナミビア、ボツワナ、マラウイ、南アフリカ、モザンビーク、モーリシャス、レソトの 14 か国である。

マラウイ国政府は、内水面漁業、林業、野生生物部門の幹事を担当する。内水面漁業部門には、情報、訓練、養殖、漁労の 4 部門がある。

分野別支援動向を見ると、下記のとおりになる。

情報：ノールウェー政府、アイスランド政府

訓練：ノールウェー政府、アイスランド政府

養殖：FAO、ベルギー政府

漁労：英国政府、ノールウェー政府、世界銀行

参考文献

- 1) DANIDA, 2000, National Resources Management Policies, Laws and Institutional Framework in Malawi, Environmental Affairs Department, Vol. 1, A Resource Book for District Level Managers, 1:1 - 8:18.
- 2) FAO, 2001,, Diversification Component of the Special Programme for Food Security - Phase I, TCP/MLW/0065(D), 44p.
- 3) FAO/Government Cooperative Programme, 2001, Special Programme for Food Security - Phase I, Project of the Republic of Malawi, Project Document, 36p.
- 4) GTZ, 2002, List of NARMAP Publications, 1999 - 2001, 2p.
- 5) Mapila, A. et al., 1999, Capture Fisheries and Aquaculture Research:, An Evaluation in the Last

Decade and Half, Department of Fisheries, Lilongwe, 14p.

6) SADC, 2001, SADC Inland Fisheries Sector Progress Report, 2001.

7) Tweddle, D, 1991, Twenty Years of Fisheries Research in Malawi, Fisheries Bulletin, No. 7, 43p.

6. 本格調査の構想

6-1 基本方針

本調査の目的は、これまでの養殖に関する我が国の協力及び各ドナーの協力を踏まえ、マラウイ国全体の養殖開発マスタープランを取りまとめることである。次に本格調査の基本方針について述べる。

- (1) これまでの日本及び他ドナーによる協力により、養殖の技術面については、ほぼ確立されており、課題となっているのは技術の普及であると考えられる。本調査では、養殖を普及させるための社会経済面の調査に重点を置く。
- (2) 過去のプロジェクトの実施により報告書等の膨大な資料、情報が存在するので、それらを整理、分析し、養殖開発計画策定に取り入れる。
- (3) 調査の対象は、養殖分野すべてとする。地域的には比較的活動が活発な南部だけでなく、中部、北部についても対象とする。また、零細農家の行う粗放的養殖から商業養殖まで対象とする。なお、本調査終了後の実施可能性、持続性には十分に留意する。
- (4) マラウイ国側は、協議のなかで湖からの漁獲増につながる計画を望んでいた。養殖開発計画策定にあたっては、今後マラウイ国側が養殖開発に主体的に取り組んでいくために過去の水産プロジェクトのレビュー等を通じ、水産の現状を的確に把握し、マラウイ国側に養殖開発の必要性、重要性について理解させる。調査においては、マラウイ国側との意見交換会等を適宜開催して十分に意思疎通を図る。
- (5) 多くの零細農家は、養殖の実施にあたって給餌を行う経済的余裕がないことが過去のプロジェクトにより指摘されている。また、マラウイ国では過去の大雨と旱魃によって土壌に栄養塩の蓄積が少ないということもいわれている。このため、養殖を行ううえでは非常に厳しい条件にあるといえる。このような点を踏まえ、地域で行われている農業、畜産、養鶏等と連携することによって施肥を行う、といった栄養塩の循環という観点からの計画策定が必要である。
- (6) 調査実施にあたっては、プロ技の活動との連携に留意する。

6 - 2 本格調査にあたっての提言

6 - 2 - 1 本格調査内容案

マラウイ国における養殖事業では、市場性、原材料の入手、生産・管理技術水準等を考慮すると、養殖先進地域の手法をそのまま導入するには種々の困難が生じることが現地調査で判断された。南部地域の一部では、大規模養殖によって年間 1t/ha 以上の生産性を示す事例も見られるが、ほとんどの地域や事例では生産魚価が低く、餌飼原料の入手が不安定であり、更に技術が十分に確立されてない。このような現状からは、初期投資も生産・運営コストも小規模な段階から開始し、自給を目的として余裕があれば出荷する程度の段階の生産手法の導入の必要がある。

プロ技「在来種増養殖技術開発計画」では、既に数種の魚種について種苗生産技術が確立されている。プロ技では、水産資源の増殖の観点から、今後この種苗を活用した湖における放流事業を構想しており、一部試行的に実施している。プロ技が実施する放流事業の今後の展開の可能性、放流事業との連携による資源管理方策について、本調査で検討することも考えられる。

本格調査内容案として次のとおり想定した。

(1) 対 象

- 1) 小規模農家を実施するため池養殖
無給餌、自家消費中心(余裕があれば給餌、販売する)
- 2) 中規模農家を実施するため池養殖
給餌・施肥を行い、販売するもの
- 3) 網生簀養殖
生簀養殖の実施可能性の検討
- 4) 湖への種苗放流・資源管理
種苗放流と漁民による資源管理、蓄養とを組み合わせるもの

(2) 本格調査の調査項目

- 1) 既存情報の収集
自然状況、社会経済状況、法制度、国家計画、水産業の現状(漁業生産、水産物の流通状況、水産物の消費等)、養殖の状況、水産資源管理の状況、農業・畜産業との関係、水源調査、政府組織体制等
- 2) これまでの水産関連のプロジェクトの報告書、関係資料等を収集し、各プロジェクトから得られる成果、問題点、課題の把握(「6 - 2 - 2 水産プロジェクトのレビュー」に詳述)

3) 現地踏査

- ・ 自然状況、社会経済状況
- ・ 水産業の現状(漁業生産、水産物の流通、水産物の消費等)
- ・ 養殖、水産資源管理の実施状況、過去のプロジェクトの現地調査
- ・ 農業・畜産業との関係の調査
- ・ 水源調査
- ・ 住民組織の調査
- ・ 組織体制(中央政府、地方政府、現地事務所)の調査、水産普及員の活動状況の調査、農業普及員、村落開発普及員等の活動状況の調査、ムズズ養殖センター・マラウイ大学ブンダ校・国立養殖センターの現状調査、NGO の調査

4) マラウイ国水産業における養殖分野の位置付けを明らかにし、マラウイ国の水産関係者間で共有できるよう、意見交換会を実施する。

5) 計画策定の単位となる地域のタイプ分け、ターゲットグループのタイプ分けを行う。タイプ分けは次の観点から行う。

a) 地理的条件

- ・ サイトの地形条件(高地・低地、水へのアクセス)
- ・ 漁業資源の湖・河川からの距離
- ・ 市場へのアクセス

b) 経済的条件

- ・ 自己消費目的か否か
- ・ 養殖家の経営規模
- ・ 持続的に養殖を行っていくための住民の経済的条件

c) 社会的条件

- ・ 住民の組織化の可能性、形態
- ・ 住民、増養殖 / 資源管理の支援組織(中央 / 地方政府)の体制能力分析

6) 農漁家社会経済実態再委託調査の実施

a) 調査地

北部：カロンガ、ルンピ、ムズズ

中部：リロングウェ、サリマ、ムチンジ、デツツァ

南部：チョロ、カシンツラ、ムランジェ、シレ川下流域、マラウイ湖東岸、マロンベ湖岸

b) 調査内容

漁村実態、養殖実施状況、水産物の消費の状況、魚の嗜好、養殖に対する意欲、農業

との兼業の状況、漁民組織実態、ニーズ、問題点の把握等

7) 養殖実施・普及の対象となる地域住民の分析及びこれら住民毎の適正な増養殖 / 採取
技術・方法の調査

a) 小規模・中規模ため池養殖

- ・対象となる住民の調査
- ・団地化養殖の検討
- ・種苗の入手方法・費用の検討
- ・無給餌養殖の検討
- ・給餌養殖の検討
- ・販売ルート of の検討
- ・経済分析

b) 網生簀養殖

- ・適地の検討
- ・商業養殖を実施するにあたって必要となる初期費用、運転資金の算定
- ・種苗の入手方法・費用の検討
- ・餌の入手方法・費用の検討
- ・消費地への出荷方法の検討
- ・経済分析
- ・環境へ与える影響の検討
- ・その他商業養殖の実施に必要な調査の検討

c) 種苗放流、資源管理

- ・資源管理を実施している住民組織の調査
- ・漁民の資源管理、放流、蓄養に対する意識調査
- ・実施されている資源管理手法(禁漁期、禁漁区設定等)の調査
- ・プロ技による放流種苗供給体制の検討
- ・住民によるモニタリング体制、漁村間ネットワークの検討
- ・対象地域での資源管理手法(禁漁区、禁漁期の設定等)の検討
- ・放流地の検討
- ・経済分析

8) 対象地域住民及び増養殖、資源管理に対する支援組織(政府・非政府)の能力評価

- ・各対象住民の能力評価
- ・中央政府、地方政府、普及員の実施体制の検討
- ・ムズズ養殖センター、マラウイ大学ブンダ校、国立養殖センターの活用の検討

- 9) 養殖開発に関する戦略の策定及びプロ技の今後の展開についての提言
- 10) パイロットプロジェクトの内容及び適地選定(「6 - 2 - 3 パイロットプロジェクト案」に詳述)
- 11) パイロットプロジェクトの実施
- 12) 養殖開発計画(マスタープラン)の作成
- a) 小規模養殖
 - ・ 小規模養殖適地選定(水源、土質、市場との距離等)
 - ・ 住民組織化の方法
 - ・ 住民指導体制
 - ・ 養殖技術
 - ・ 種苗供給計画
 - ・ 資金の調達方法
 - ・ 販売計画
 - ・ 経済分析
 - ・ 訓練・普及計画
 - b) 中規模養殖
 - ・ 中規模養殖適地選定(水源、土質、市場との距離等)
 - ・ 住民指導体制
 - ・ 養殖技術
 - ・ 種苗供給計画
 - ・ 資金の調達方法
 - ・ 販売計画
 - ・ 経済分析
 - ・ 訓練・普及計画
 - c) 網生簀養殖
 - ・ 網生簀養殖実施適地(自然条件、流通面等)
 - ・ 網生簀養殖の実施の方法・留意点
 - ・ 網生簀養殖の実施に更に必要となる調査項目
 - d) 種苗放流、資源管理
 - ・ パイロットプロジェクト成果のフィードバック
 - ・ 種苗放流の実施適地
 - ・ 種苗放流の実施方法・留意点

13) 優先プロジェクトの選定

14) 優先プロジェクトの実施計画の作成

6 - 2 - 2 水産プロジェクトのレビュー

マラウイ国では外国の援助による水産関係プロジェクトが古くから行われている。独立の1964年前後から現在までに実施された(実施されている)水産分野を含む、主要なプロジェクトは次のとおりである(プロジェクト開始年順)。

a) 漁業分野(一部、養殖も含まれる)の主要なプロジェクト

FAO	Fisheries Development Project(1963?)
ODA 他	Lake Chilwa Co-ordinated Research Project(1966-1976)
ODA	Lower Shire Fisheries Research Project(1970-1978)
WWF	Ornamental Fish Trade Assessment Project(1975-1983)
ODA	Bangula Lagoon Study(1975-1976)
UNDP/FAO	Fisheries Expansion Project(1977-1982)
ODA	Feeding Ecology of Cormorants on Lake Malawi(1978-1981)
ODA	Karonga Baseline Survey(1978-1981)
WWF	Conservation of Threatened Fish Species in Lake Malawi National Park (1984-1986)
ODA	Traditional Fisheries Assessment Project(1986-1991?)
ODA	The Cichlid Fish <i>Oreochromis lidole</i> as a Candidate for Introduction to Tropical Impoundments(1987-1990)
FAO/UNDP	Chambo Fisheries Research Project(1982-1992)
Donor?	Development of Likoma Island Fishing Vessels(1989-1993)
UK/SADC	Lake Malawi Pelagic Fish Resource Assessment Project (1992-1994, 1991?-1994) (Regional Project)
IDA/NDF/ICEIDA	Fisheries Development Project(1989-1999, 1992?-1999)
ICEIDA supported SADC	Inland Fisheries Sector Technical Coordination Unit(1992?-2000) (Regional Project)
SADC/GEF	Lake Malawi/Nyasa/Niassa Biodiversity Conservation Project(1994-1999) (Regional Project)
JICA	マラウイ大学農学部水産学科施設整備計画(無償援助)(1997 年度)
JICA	マラウイ湖生態総合研究(The Comprehensive Study on Lake Malawi Ecology for Sustainable Utilization) (1998-2001)

GTZ	National Aquatic Resources Management Programme(NARMAP) (1998-2002)
EU	Trophic Ecology of the Demersal Fish Community of Lake Malawi/Niassa (1990s : 期間不明)
ODA	Ncheni Project(1990s : 期間不明)
ODA	Demersal Fisheries Reassessment Project(1990s : 期間不明)
DANIDA	Lakeshore Development Project(1990s : 期間不明)

b) 養殖関連の主要なプロジェクト

OXFAM	養殖開発普及関連プロジェクト Zomba 地区(1974-1979)
UNICEF	養殖開発普及関連プロジェクト Mwanza 地区(1981-1987)
ICLARM/GTZ-FD-UM	Project(Project on Research for the Development of Tropical Aquaculture Technology Appropriate for Implementation in Rural Africa) (1986-1991?, 1986-2001?)
GTZ Malawi-German	Fisheries and Aquaculture Development Project (MAGFAD)(1987-1998)
IDRC	Facility Construction of Domasi Aquaculture Centre(1987-1990)
EU(EDF)	Central and Northern Regions Fish Farming Development, Extension, Training and Research Project(CNRFFP)(1989-1994)
ODA	Fish Farming Project in the Mulanje/Phalombe Districts (1990-1991, 1987?-1990?)
ALCOM/ICLARM-FD	Project on Small Water Bodies(1993?-1994?) (ALCOM : Aquaculture for Local Community Development)
ICEIDA SADC	Regional Aquaculture Training Project(1993?-2004)
JICA	在来種増養殖研究計画 (Research Project for Small Scale Aquaculture of Malawian Local Species)(1996-1999)
JICA	在来種増養殖技術開発計画(Project on Aquaculture Research and Technical Development of Malawi Indigenous Species)(1999-2004)
FAO	Special Programme for Food Security(SPFS)(1999-2004)
CIDA	Regional Aquaculture Training Project(2000-2003?) Malaysian sponsored Cage Culture Project(on going : 期間不明)

c) 環境 / 生態分野主体で水産分野も含まれる主要なプロジェクト

DANIDA	Environment Support Programme(DESP)(2000-2004) (Community-Based Natural Resource Management が含まれる)
--------	---

DANIDA Lake Malawi Lakeshore District Environmental Management Project
(LDEMP)(期間不明)

GEF? Lake Malawi Ecosystem Management Project(LMEMP)(2002?-2007?)

上記のプロジェクト以外に、農村開発の一環として実施された複合養殖や、灌漑用のため池を利用して養殖を振興する小規模なプロジェクトなどがあり、NGOが取り組んでいるプロジェクトも多い。また、ドナーからの資金援助で実施されている調査研究プロジェクトも多い。その一部は "Twenty Years of Fisheries Research in Malawi(1991)" の "(B) Fisheries Department Research Programmes Assisted by External Funding" と "(C) Ongoing Internal Research Programmes"、に記載されている。水産局の研究部局が発行している調査研究報告の多くはドナーの資金援助で実施されたものである。

また、近年の大型プロジェクト(LMEMP)には、マラウイ湖の生態系保全や生物多様性の一環として水産分野のプロジェクトを組み込んでいたり、貧困対策と住民参加型アプローチを取り入れているものがある(FAO SPFS)。

様々なドナーが水産分野を対象にした(あるいは水産分野も含む)プロジェクトを今までに実施しており、その結果、大量の報告書が発行されている。1990年ごろまでのマラウイ水域に係る報告書類の資料目録は既に作成されており(A Limnological Bibliography of Malawi-1986, 同 Supplement One-1991)、この2件の目録に1,700件以上の文献資料がまとめられている。さらに、主要な水産分野の研究開発プロジェクトは既にレビューされている("Twenty Years of Fisheries Research in Malawi"-1991, "Capture Fisheries and Aquaculture Research-An Evaluation in the Last Decade and Half"-1999)。また、水産局は水産分野の文献データベースを作成している。1,297件の文献情報(文献タイトル、一部の文献では要旨が付加されている)がパソコンに入力されており、検索できるようになっている。

水産分野の研究開発プロジェクトのレビューは実施されているものの、近年の水産プロジェクトのレビューは不十分であり、マラウイ国側あるいはドナー側が水産分野の開発の方向性を検討する際に利用できる情報はまだ不足している。

そこで、本格調査では、次のような内容で、今までに実施された水産関連のプロジェクトのレビューを行う。

マラウイ国独立の1964年から現在までに実施された水産関連のプロジェクトを抽出する。現在、実施中のプロジェクトも対象にする。

複合養殖や灌漑用ため池を利用して養殖を振興する小規模なプロジェクトなどが農村開発の一環として実施されてきた。このようなプロジェクトもレビューの対象に含める。

これらのプロジェクトの報告書類を収集する。主要なプロジェクトの報告書類は、水産局本部(Lilongwe)又は水産研究部局(Monkey Bay)で入手可能であるが、報告書類は資料室

に一元的に整理所蔵されているのではなく、担当職員の書棚に配架されているものも多い。また、農村開発に関連するプロジェクトや NGO が関係するプロジェクトは、水産局以外の関係部局及びドナーから収集することになる。

上記のプロジェクトが作成した報告書類を集大成し、データベースを構築する。

プロジェクトの報告書類を集大成した後に、項目別に整理する。

水産関連プロジェクトの分類項目として、以下のようなものが考えられるが、これらの分類は、水産関連プロジェクト資料の収集整理作業を進める過程で改良を加えて、関係者にとって理解しやすい形でまとめる。

- ・ 漁業一般(漁業開発・漁業資源管理・資源評価・漁具漁法・漁村開発・インフラ整備、他)
- ・ 増養殖一般(養殖開発・複合養殖・農村開発関連の養殖)
- ・ 水産物流通加工
- ・ 水産教育・訓練・普及
- ・ 生態及び環境(魚類生物・魚類生態・水域環境、他)
- ・ その他(水産情報・組織開発、他)

上記の報告書類から分類項目ごとの成果と現況をまとめる。また、教訓や提言を抽出する。

6 - 2 - 3 パイロットプロジェクト案

パイロットプロジェクトについては、本調査のフェーズ I の調査結果及びプロ技のフェーズ III が実施された場合の実施内容を踏まえ決定するが、現時点でパイロットプロジェクト案として 2 つの内容が考えられる(表 6 - 1 参照)。本パイロットプロジェクトは技術面の検証ではなく、社会経済面の検証のためのパイロットプロジェクトとする。

(1) 小規模養殖(寄合養殖パイロットプロジェクト)

- ・ 対象者：南部内陸地域の小規模農家
- ・ 内容：親池、稚魚回収池を共同で施工・管理し、各飼育池を個人が施工・管理する個人に利益と責任が帰結する養殖制度を実施する。養殖制度が住民に受け入れられるか、住民自身により実施が可能か、組織化の方法、水産普及員による指導体制を確立できるかなどについて実証する。

(2) 増殖・資源管理(漁村参加型資源管理パイロットプロジェクト)

- ・ 対象者：マロンベ湖岸に住む漁民
- ・ 内容：プロ技で確立されている種苗生産技術を活用した種苗放流事業と住民による資源管理活動を組み合わせて実施する。種苗放流が資源管理のインセンティブとなり得るか、

社会経済的に定着可能か、漁村間のネットワークを構築して湖単位での漁民によるモニタリング、禁漁区・禁漁期の設定等は可能か、漁獲された魚のうち、これまでは投棄されていた小型魚を活用した蓄養が実施可能かなどについて実証する。

表6 - 1 パイロットプロジェクト案(1)

パイロットプロジェクト名	寄合養殖パイロットプロジェクト	
現状認識	<ul style="list-style-type: none"> ・小規模農民向けの養殖の技術(種苗生産、育成技術、飼料開発)については、既に国立養殖センターにおいて一定の蓄積がある。 ・プロ技における農家への普及活動としてマニュアル作成、ワークショップ開催等が行われているが、農家への本格的な普及が今後の課題である。 ・ドイツの支援により普及所(サテライトステーション)が設置されているが、予算・指導技術の面で問題があり、新たな成果は期待できない。(技術的問題点については要検討) ・養殖農家が散在しているため、専門家・普及員が指導を行うにあたって、交通手段の不足及び移動時間の長さが障害。効率的な指導のためには、養殖農家の集団化・団地化(寄合養殖)が必要である(仮説の検証が必要)。 ・従来の養殖は池の保水性に対する考慮がほとんどなされておらず、既存池の保水性が著しく悪い。EUの支援で作られた池もその80%が使用されず放置されている。 ・農家にとって養殖は副業という位置づけであり、大きな投資は困難。このため、養殖池の造成は人力で対応可能な規模とする。 ・小規模養殖においては経済的余裕がないため無給餌・無施肥の場合が多いが、貧農であっても保水性が確保され、若干の利益が生み出されているところは、給餌・施肥を行っている。 ・農民各人の意欲を十分に引き出すためには、個人に利益と責任が帰属するものとする必要がある(住民の意識調査が必要)。 ・農村における養殖の形態は、親魚池、個人管理池、稚魚回収生産池を組み合わせたものとするべきという提案(佐藤 啓一 専門家作成)がある(仮称「寄合養殖」)。 ・養殖団地の適地は、水が安定的に得られる湿地帯、市場に近く、天然魚の生産地に遠い。具体的にはゾンバ山、ムランジェ山の周辺の集落。 	
パイロット調査において検討すべき問題点	技術的条件	<ul style="list-style-type: none"> ・個別管理池、稚魚回収生産池のデザインは適当か? 稚魚回収池、親魚池のあり方については、検討の余地がある。シラナス、レンダリが養殖種である場合、稚魚回収池、親魚池の集団共有性の必要性は小さいと思われる。むしろ、稚魚管理に関しては、個々の生産者の自給自足、自己管理が現実的。その理由として、稚魚生産にかかわるコスト及び稚魚の分配が不明瞭、稚魚を食用にするのか、次の生産に廻すのか、あるいは生産者に販売するのかは、個々の生産者にゆだねるべき、再生産率が2~3割はあるので、親魚池を設ける必要は必ずしもない。 ・生産池群の上流には貯水池と洪水防止溝は必要。
	社会的条件	<ul style="list-style-type: none"> ・親魚池、稚魚回収生産池は共同施工・共同管理し、各飼育池を個人による施工・管理として行う寄合養殖制度が住民に支持されるか? ・養殖池の施工、魚の飼育、池の管理等を住民自身が実施することが可能か? ・一軒当たりの農家が副業として運営可能な養殖池の規模はどれくらいか?(1面200m²を想定) 個々の生産者による稚魚の自給自足をめざし、その池繰り(通年生産)を考えると、各生産者の保有池数は少なくとも3~4池が適当である。 ・農民は給餌・施肥をどの程度実施可能か? ・投資額と育てた魚を販売して得られる収入(予測)を比較した場合、経済的なインセンティブが働くか?(経済・財務分析) ・組織化するときの適正な農家数はどれくらいか?(10軒程度を想定) ・農民に対してどの程度の指導が必要か? 普及員が養殖団地を指導する体制を確立できるか? ・農民に協同組合のような組織を運営する能力を期待できるか? 容易ではないが、伝統的組織(力)があるので、それを利用すれば成功する可能性が高い。また自ら組織したものであれば、可能性はある。組織作りにおいては伝統、自主性を重視する必要あり。 ・状況により個々の生産者の内部構成が必ずしも一家庭である必要もない。個の労働力と経済力が十分であれば、個=一家庭もあり得るが、その力が小さい場合は、個=複数家庭もあり得る。養殖を集団化する目的の一つは、個々では購入できない高価なネットやタモ網等の共同購入、管理があげられる。

パイロットプロジェクトの開始に必要な調査事項	<ul style="list-style-type: none"> ・現在養殖を実施している農家に対する現状調査 ・対象地域の技術的検討(測量、水文・地質データの検討) ・農民に対する意識調査 ・収益性についての試算 ・対象村落、対象地の選定 ・既存の組織(力)と寄合養殖組織との関係の合理性・整合性の調査 	
パイロットプロジェクト対象地	・ゾンパ山、ムランジェ山の周辺の集落(チシツ、チンセウの2か所)	
パイロットプロジェクトのコンポーネント(案)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 普及員を対象としたワークショップの開催 2. 住民を対象としたワークショップの開催、組織化 3. 共同管理施設の造成 4. 住民による個人管理池(飼育池)の造成 5. 養殖の実施 6. 評価のためのワークショップ 	
実施期間	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1か月(準備期間を含む) 2. 1か月(準備期間を含む) 3. 2か月 4. 4か月 5. 8か月 6. 1か月 計 15か月	
実施主体	開発調査団の役割	<ul style="list-style-type: none"> ・計画策定、普及員及び農民を対象としたワークショップ開催・技術指導 ・共同管理施設の建設コスト・普及員による技術指導に必要なコストの負担 ・種苗の提供 ・経済財務分析、事業化計画の作成
	住民指導組織	普及員(農民に対する技術指導)普及員は技術的指導にのみならず、組織作り、運営の助言を行う必要がある。このことは普及員の組織運営への関与に対して農民側からの合意が必要。普及員は国立養殖センタースタッフを活用する。
	ターゲット	小規模養殖農家
実施上の留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・農繁期との重複 ・種苗の入手可能な時期 	
本件に係るプロ技等での取り組み状況	・実証試験のための活動を通じ小規模養殖の方式改善を検討中。パイロットプロジェクト実施においては種苗の提供及び育成技術の指導が可能。プロジェクト終了後は寄合養殖に係る協力の継続を計画中。	
パイロットプロジェクト実施に必要な予算	<ul style="list-style-type: none"> ・共同管理施設の施工に必要な経費は一村落当たり 50 ~ 100 万円程度? ・種苗提供、技術指導に係る経費(不明) 	
開発調査終了後の事業実施	<p>養殖魚の出荷(鮮度管理、運搬方法)、収支管理、再生産について、プロ技専門家及び普及員が指導を継続する。</p> <p>パイロット事業としての2 ~ 3年の実績を踏まえたうえで、モデル化し他の村落に普及する。</p>	

表 6 - 2 パイロットプロジェクト案(2)

パイロットプロジェクト名		寄合養殖パイロットプロジェクト
現状認識		<ul style="list-style-type: none"> ・マラウイ国内の湖からの漁獲量は減少傾向にあり、水産資源の保全・管理が重要な課題である。 ・資源管理の一環として、禁漁期、禁漁区の設定が必要である。既に、一部の漁村では政府の指導やBVC(Beach Village Committee)独自で禁漁期・禁漁区が設けられている。しかし、禁漁期、禁漁区の設定に伴い、漁民の生活が不安定になり、密漁が増加する。資源の回復を図るためには、禁漁期・禁漁区等の漁労制限と漁業規制等の資源管理概念の住民普及にあわせて、生計の安定化を図ることが重要である。 ・農民組織と比べると漁民組織は所得や教育のレベルも高く、組織的にもしっかりしている。蓄養/養殖を行えば、漁業活動で投棄されている稚魚の有効利用や資源保全に係る意識の啓発が図れるとともに、長期的には漁民の生計安定につながるものと思われる。 ・また、稚魚の放流事業を通じ、漁民の啓発を行うとともに将来的な放流事業の地ならしを行うことが可能である。既に在来種増養殖プロ技において試験的に放流が実施された。数魚種(Oreochromis Karongae, O. shiranus, Tilapia rendalli, Labeo mesops)については、同プロ技において種苗生産が可能。ただし、生産数量は最大数万～10万尾/年程度。 ・放流事業の効果のモニタリングは長期的、かつ大掛かりな調査が必要であり、またNACで今のところ生産できる種苗数は十分でなく、とりわけ規模の大きな湖では効果の測定は困難である。しかし、ティラピア類であれば定着性が強いいため、例えばマロンベ湖の禁漁区で放流を行い、同水域での放流効果のモニタリングは可能。コイ科は放流後逸散する可能性が高いが、啓発を目的の中心とし、密漁が多いリオンデ国立公園内シレ川流域で行うことが考えられる。しかし、長期的に放流の成果を測定するための前提として漁獲統計等の基礎データの整備を行うべきである。 ・一般的には、生産種苗のニーズは、養殖用に極めて高く、放流という概念が、経済的にも、漁民感情的にもマラウイ国に定着するか不安な要素が大。さらに、種苗放流事業は、技術的観点のもとより、その効果及びコストの観点から、国家予算の厳しい途上国においては、ドナーの援助がなければ、単独で継続的に取り組むのは困難であろう(仮に、技術的にマラウイ国が取得しても、長期にわたるこの分野におけるドナーによる財政的支援か、限定された水産予算のなかで、種苗生産・放流事業が、漁業政策、貧困対策等に有効であるとの、マラウイ国が独自の政策決定を醸成しなければ、将来における継続性確保は困難)。 ・世界銀行はLAMEPプロジェクトで漁村における漁民参加型資源管理として小規模養殖のパイロットプロジェクトを行う予定。ムブエエで種苗生産するため、蓄養とは異なる。地域的な重複を避けるか、積極的な連携を図っていくことも可能。
パイロット調査において検討すべき問題点	技術的条件	<ul style="list-style-type: none"> ・蓄養を行うためには水源(河川、湧水、湿地帯等)と土質の保水性の確保が必要。 ・ティラピア類は定着性が強いことから、放流及び放流効果モニタリング実施の可能性はコイ科よりは高い。コイ科の場合放流地点に魚が定着するかどうかは不明であり、大きな水域における限定地点での放流効果のデータ収集は非現実的(cichlidsと比較して成熟までの期間が長い)ため、短期的なデータ取得が困難。漁獲サイズに達するには最低2～3年間必要)。
	社会的条件	<ul style="list-style-type: none"> ・蓄養事業や放流事業が漁民の資源管理制度の導入・遵守のインセンティブとなり得るか？ ・漁民の組織化、漁村間のネットワークを構築することにより、湖単位で禁漁期・禁漁区等の資源管理制度の導入は可能か？ ・BVCによる漁獲量データの収集が可能か？また、データを長期的に蓄積して、資源量の回復をモニタリングすることは現実的か？ ・禁漁期、禁漁区を導入を踏まえた放流時期及び放流水域の設定は可能か？ ・将来的なBVCによる放流事業実施と前浜の管理について、経済的負担を含めて漁民の理解が得られる可能性はあるか？
パイロットプロジェクトの開始に必要な調査事項		<ul style="list-style-type: none"> ・漁民組織の調査 ・対象地域、対象漁村の選定 ・禁漁期、禁漁区の設定の有無に関する調査 ・漁民の資源管理に対する意識調査 ・養殖、蓄養を行うための水源の調査 ・養殖、蓄養事業に要する経費の試算 ・プロ技による放流種苗の供給体制の評価、放流事業に要する経費の試算 ・放流事業候補となる湖及び河川における関係者の水産資源管理活動についての調査 ・放流事業候補となる湖及び河川における過去の漁獲データの分析、漁獲データ収集体制の分析

		<ul style="list-style-type: none"> ・対象地域での資源管理手法(禁漁期・禁漁区設定等)についての検討 ・養殖、蓄養事業の計画策定 ・資源管理・放流事業の計画策定
パイロットプロジェクト対象地		・マロンベ湖西岸域(蓄養及びティラピラ類の放流)及びリオンデ国立公園内シレ川流域(蓄養及びコイ科の放流)
パイロットプロジェクトのコンポーネント(案)		<ol style="list-style-type: none"> 1. 漁民組織を対象とした資源管理及び養殖/蓄養についてのワークショップ、漁村間のネットワーク構築のためのワークショップの開催 2. 養殖/蓄養池の造成 3. 養殖/蓄養の技術指導と実施 4. BVCによる漁獲データの記録のための技術指導 5. BVCによる禁漁期・禁漁区設定等の資源管理制度の導入 6. 放流事業の実施 7. 評価のためのワークショップ <p>*上記4、5はWB/GEF案件も同様のコンポーネントあり</p>
実施期間		<ol style="list-style-type: none"> 1. 2週間 2. 3か月 3. 8か月 (4. 2か月)併行実施 (5. 6か月)併行実施 6. 3か月 7. 2週間 <p>計15か月</p>
実施主体	開発調査団の役割	<ul style="list-style-type: none"> ・計画策定、地域・漁民組織選定及び漁民を対象としたワークショップの開催並びに技術指導 ・蓄養池造成経費並びに漁民組織に対する技術指導に必要な経費の負担 ・経済財務分析及び事業化計画の策定 ・普及員との共同作業による資源管理手法ワークショップの指導 ・普及員との共同作業による漁村間ネットワーク構築のためのワークショップの指導 ・漁獲データ収集のための技術指導 ・資源管理制度導入のためのワークショップの指導 ・放流事業の実施(種苗はプロ技の協力を得る)
	住民指導組織	<p>漁民組織(漁民に対する技術指導)</p> <p>普及員(BVCによるワークショップの指導、漁獲データ収集のための技術指導)</p>
	ターゲット	漁民(漁民組織)、BVC
実施上の留意事項		・プロ技が放流事業に必要な種苗生産に協力できることが前提。
本件に係るプロ技等での取り組み状況		<ul style="list-style-type: none"> ・リオンデ国立公園周辺のシレ川を漁場としている漁民並びに組織に対して資源管理の重要性と生活安定のための養殖、蓄養を推奨。試験的に放流を実施した。 ・NACスタッフによる養殖/蓄養技術の指導が可能となっている。 ・放流可能な種苗の生産技術が確立されている。
パイロットプロジェクト実施に必要な予算		<ul style="list-style-type: none"> ・養殖、蓄養池造成に必要な経費は水路の造成も含め、池の大きさを1,000m²として、30万円程度 ・ワークショップ開催に係る経費 ・漁獲データ収集のための技術指導に係る経費 ・種苗提供に係る経費
開発調査終了後の事業実施		<ul style="list-style-type: none"> ・養殖、蓄養技術について、プロ技専門家及び普及員が指導を継続する。また、資源管理について、プロ技専門家及び普及員が指導を継続するとともに、プロ技によって継続的に種苗の放流を実施する。 ・放流事業を5年間程度継続したうえで、漁獲データの推移を分析し、事業の効果を検証する。 ・事業効果の検証後、モデル化し他の漁民組織に普及する。

6 - 3 本格調査実施における留意点

(1) 水産政策

本格調査の内容が、養殖開発計画の策定を中心としたものであることは、「水産資源保存管理法」、「水産・養殖政策」等の既存の水産政策体系との整合性との観点で妥当であり、かつマラウイ湖の水産資源の持続性が疑問視されていることを含めて生態系に関心が集中しているなかで、湖面漁獲増大を回避し、漁業生産増大を養殖に求めること、及び、「貧困対策」への波及効果を考えると適切な開発調査である。

このことに加えて、マラウイ国の現状を考えると、さらに、以下の点には十分なる配慮が必要である。

まず、我が国からの経済協力にあたっては、相手国を尊重し、また、マラウイ国内の社会的・経済的多様性に十分すぎるほどの配慮が必要である。いわゆる「内発的発展論」(1989、鶴見和子)等に基づいた経済協力の姿勢が不可欠である。とかく、GDPの向上、経済効率の追求等先進国理論の押しつけとみられる援助があり、民族、文化、風土に根ざした歴史的背景を無視した開発調査であってはならない。

特に、この開発調査は、当国の政策に関与する分野を含んだものであり、本来、政策・戦略は自国の行政の独自事項であり、その選択・決定と優先実施は最大の行政判断であるし、最大の責任事項でもある(マラウイ国の水産行政もこの思考回路が欠落している。その意味でも、プロジェクトレビューの現地での共同作業等はOn the Job Trainingによる意識改革等の派生的効果を期待する)。

日本側で、具体的に配慮すべきは、断定的な計画のみを提示することではなく、自然的・社会的・経済的諸条件等を示しつつ、その実施に伴う長所・欠点等をも示し、政策・戦略として、マラウイ国自身が選択し得るものを調査結果として提出するという手法をとることである。

その場合、例えば、S / Wにいう「by target group」にあたっては、「画一的にローテク、ローコスト手法(粗放的養殖、複合養殖等)のみに偏重することなく、この養殖手法を基幹としつつ、一方、一部の意欲ある者が選択できるよう、商業的・半商業的養殖を行い得る諸条件(コスト、需要、成長等)を明示したうえで、事業化に伴うリスクに耐える階層に限定的に提示する」等、多様に対応できるように提案すべきである。また、いたずらに、いわゆる経済効率性を求めることは、今以上に、マラウイ国の国民の平衡を破壊し、新たな社会的・経済的混乱を生むこととなるため、その回避に配慮しなければならない。

なお、調査団内には、「環境第一主義を根拠とした、いわゆる「中間技術」的な志向から、すべて粗放的養殖であるべきとの強要的提示は、援助国側のエゴのみであり(マラウイ国への西欧諸国の環境問題の関心はこの類の性格を帯びているとみられる側面がある)、貧困にあえぐマラウイ国に環境優先を強要することの非を避けなければならない」との認識をもつ者もあ

り、一般的な環境配慮と貧困対策等との均衡を考慮する必要がある。

(2) 養殖プロジェクトの教訓の積極的活用

数多くの養殖開発及び養殖普及プロジェクトが既の実施されている。特に貧困層をターゲットとした農村開発の一環として取り入れられた複合養殖の事例は多い。また近年では、貧困対策及び住民参加型アプローチを取り入れたプロジェクトも実施されており、養殖開発と普及に関する教訓や提言は多い。貧困層を対象とした養殖技術は既に確立しているともいわれており、その技術をいかに普及するかという点に関心が向けられている。過去に様々な養殖関連のプロジェクトが実施されていながら、養殖普及は遅れている。ドナーによる協力期間が終了してしばらくすると、活用される養殖池が激減するという。その背景には、普及する側の政府関係機関の普及活動費や人材の不足などの問題と、普及される側の低いインセンティブが一因とされている。低所得者層は、努力しないで施しを受けることに慣れている人たちであり、意欲も知識も乏しい人が多い。また、極端に言えば、種苗を放流して、収穫を待つよりも、現在の空腹を満たすことを求めているような状況でもある。養殖開発をとりまくこのような社会経済的な条件を踏まえ、過去に実施されたプロジェクトの教訓を十分に踏まえたうえで、マラウイ国が養殖を無理なく受け入れることができる条件や現地の社会経済的な環境に適した養殖の内容や技術レベルを検討する必要がある。

これまでに行われている養殖事業の具体的な実施サイトについては、カウンターパート機関の水産局のみならず、村落開発や環境保全の案件を支援する農業灌漑省普及局、国連機関、NGO、外国政府機関等が詳細な情報を所有していることから、円滑な資料収集や現地踏査に当たっては、これら機関からの情報の入手や有効利用が不可欠となる。

(3) 過去のプロジェクトレビューの積極的活用

1990年ごろまでに実施された水産関連プロジェクトの資料目録が作成されており、主要な研究開発プロジェクトはレビューされている。過去のプロジェクトに関してはこれらの資料や調査結果なども活用し、まだレビューされていない1990年以降の水産関連プロジェクトに重点を置くなどの効率の高い調査の実施に努める必要がある。

(4) 情報収集

収集すべき資料やデータは、特定の場所に管理されていることは少なく、担当者の執務室に保管されてある場合が多い。収集のための時間・労力が予想以上に必要とされることを想定して、収集すべき資料やデータのリストをあらかじめ作成し、効率的に担当者に問い合わせる必要がある。

収集資料や聞き取り時から得られるデータについては、根拠のあいまいな数字が表記されている事例が少なくない。養殖事業の規模、生産、管理等の面での定量的な取り扱いをする場合には、表記された数字について機会を捉えて確認する必要も生じる。

(5) 現地踏査

養殖事業の盛んな南部地域では、支線のみならず幹線道路においても、雨期には不通箇所の出現がまれでない。本格調査団は事前に十分な準備を行い、調査内容、移動方法を確定する必要がある。

また、地方の村落では TA(traditional authority)を中心とした縦社会が厳然と存在することから、TA を通じて村落に入り込まないと調査のうえで困難が伴う。そのためには適切なカウンターパートの発見や配置が不可欠となり、政府職員や事情に通じたカウンターパートを通じた訪問が必要とされる。

6 - 4 調査実施体制

(1) カウンターパートの配置

本調査のカウンターパート機関は天然資源環境省水産局である。M / M に記載した分野の具体的なカウンターパートの配置については、決定していないが、Mr. S. Chimatiro、Mr. A. Bulirani 又は Mr. O. M. Kachinjika が中心になるものと考えられる。

(2) 執務スペースの確保

リロングウェの天然資源環境省の庁舎内に調査団の執務スペースが確保され、執務机、椅子、インターネット回線及び電話回線をマラウイ国側で用意することとした。ただし、コピー機及びファックス機については、現地調達することが必要である。

(3) カウンターパートの出張旅費の支給

S / W 協議において、先方政府からカウンターパートの出張旅費を支給してほしい旨、要請を受けた。事業団の開発調査のスキームで支給できる範囲で支給を検討したい。

(4) 現地コンサルタント

水産プロジェクトのレビューにあたっては、大量の報告書、関係資料等の収集及び整理を行うため、現地コンサルタントを活用し、効率的・効果的に調査を行う必要がある。また、農漁村社会経済実態調査及びパイロットプロジェクトの実施は、現地再委託によって行う必要がある。候補と考えられるコンサルタントは次のとおりである。その他主要コンサルタント

リストを表 6 - 3 に示す。

1) ブンダ校 FISH-ERU, Fisheries Ecology Research Unit

a) 過去のプロジェクトの経験

- A Beneficiary Impact Assessment Study of the Fisheries Development Project (1999, World Bank)
- Review Projects on Sustainable Livelihood of Rural Communities in Fisheries and Aquaculture in Malawi (1998, USAID)

b) 連絡先

P. O. Box 219, Lilongwe

Phone: 277 214/ 376/ 424, Fax: 277 364/ 214/ 287

Contact: Dr. E. Kaunda

2) チャンセラー校 MBERU, Molecular Biology and Ecology Research Unit

a) 過去のプロジェクトの経験

- A Beneficiary Impact Assessment Study of the Fisheries Development Project (1998, JICA)
- Lake Malawi Ecosystems Management Project (LMEMP): Fisheries Development Component: prepared a Fisheries Development Project proposal for seeking funding from GEF/ WB (2002, Ministry of Natural Resources and Environmental Affairs)

b) 連絡先

P. O. Box 403, Zomba

Phone: 525 829/ 525 524, Fax: 525 829/ 525 524

E-mail: mberu@chirunga.sdn.org.mw

Contact: Dr. Aggrey J. D. Ambali

3) Coda & Partners

a) 過去のプロジェクトの経験

- Lower Shire Valley Irrigation Project in Malawi (1997)
- Provided Consultancy services for the compilation of Malawi Country Profile and National Resources Database to be used as guide books and reference points by JICA staff and experts in planning international development co-operation on: (a) Environment and (b) Women in Develop (1998, JICA)

b) 連絡先

P. O. Box 30290, Lilongwe 3

Phone: 771 025/ 771 078, Fax: 771 135

E-mail: coda-malawi@eomw.net

Contact: Ms. Madise

6 - 3 主要コンサルタントリスト

No	Name of Organisation	Contact Name and Position	Contact Address & Telephone No
1.	Coda & Partners	Ms. Madise Office Manager	P.O.Box30290, Lilongwe3771 025
2.	Management Solutions Consulting	Mr. M. G. Chirwa Director	P/Bag B326, Lilongwe3 771 701/772 195
3.	Free Consultant	Mr. E. Z. Kabota	826 521
4.	Environmental Industries	G. T. Phiri Director	P.O.Box20674, Kawale724 113/940 680
5.	Free Consultant	Nelson Gomonda	P.O.Box31131, Lilongwe3 774 374
6.	Adaran Johnson Associates	Alfred Osusanya	P.O.Box31260, Lilongwe3 761 007/832 949
7.	Free Consultant	Mjedo Mkandawire	P.O.Box2557, Blantyre624 739
8.	Millenium Consulting Group	Paul Nkhoma Director	P.O.Box1806, Lilongwe773 325
9.	Free Consultant	Manuel Mang'anya	P.O.Box695, Lilongwe773 568
10.	LYNX Associates	William Musto Director	P.O.Box635, Lilongwe756 205/912 666
11.	YADA Institute of Management	Mr. W. Sinyo	677 874
12.	Dept of Rural Development Bunda College of Agriculture	Dyton Maliro Lecturer	P.O.Box219, Lilongwe277 222/419
13.	Chancellor College	Mr. Mbale	P.O.Box280, Zomba945 152
14.	Malawi Polytechnic	Mr. V. Chipofya	P/Bag 303, Blantyre3 670 411/833 519
15.	National Economic Council	F. Mbawa	P.O.Box30136, Lilongwe3 788 888/935 274
16.	Free Consultant	B. W. Nampuntha	P.O.Box30399, Lilongwe3 789 342/824 654
17.	R & M General Consultants	Andrew Mlota Direntor/ Bob Nyirenda Manager	P.O.Box410, Lilongwe754 688/933 734
18.	Dept. of Rural Development Bunda College of Agriculture	R. P. M. Chinguwo	P.O.Box219, Lilongwe
19.	Central Farm	D. Mkwambisi Managing Partner	P.O.Box30399, Lilongwe3 918 454/753 591
20.	Free Consultant	L. R. Kamtengeni	P.O.Box1580, Lilongwe
21.	Agriculture	Mr. Z. C. Kamanga	P.O.Box30134, Lilongwe3
22.	National Statistics	Mr. J. Ngwira Valuer	P.O.Box41566, Lilongwe4 839 820
23.	Malawi College of Accountancy	K. A. R Phiri Lecturer	867 005
24.		Wilson Kumwenda Consultant	914 491
25.	Roussnu Nyirenda	Francis Nyirenda	P.O.Box1764, Lilongwe
26.	ITAD/IRESE	K. Sichinga	P.O.Box31347, Lilongwe3 912 564
27.	ACES&Associates	Chiyamiko Consultant	P.O.Box2204, Lilongwe841 208
28.	Computer Education & Consulting	S. Chizimbi Managing Direntor	P.O.Box30771, Lilongwe3 761 946
29.	Salephera Consulting	Hesten Banda	P/Bag152, LILONGWE 771 391/828 740
30.		Michael Kapeleta Consultant	P.O.Box30604, Lilongwe3
31.		L. K. Mughogho Consultant	916 640
32.	Management & Organisational Development Associates	John Mataya Consultant	P.O.Box30950, Lilongwe3 730 557/837 782
33.	Center for Social Research		Zomba, 526 622

参考文献

- 1) FAO, 2001, : Diversification Component of the Special Programme for Food Security - Phase I,, TCP/MLW/0065(D), 44p.
- 2) ICRARM/GTZ, 1990, : The context of Small-Scale Integrated Agriculture-Aquaculture Systems in Africa: , A Case study of Malawi, 389p.

7. 環境配慮

7-1 環境インパクト

マラウイ湖南部は、沿岸域や上流河川からの生活用水の流入に起因する富栄養化が進行中である。

流入河川の河口周辺におけるホテイアオイの繁茂は、水路活用のうえでの阻害要因となっている。一方、季節的なアオコ(*Microcystis* spp.)の異常増殖に対しては、細胞外毒素ミクロシスチンの飲料水への混入が懸念される。ブラジルやオーストラリアでの死亡報告例や肝臓ガンの原因が確認されていることから、日本では、国立環境研究所を中心とした研究グループが発足し、対策に取り掛かりつつある。

また、マンゴチからケープ・マクレアにかけては、罹患すると膀胱が攻撃されるビルハルツ類が多く分布し、コイ科魚類が減少したため、巻貝を中間宿主とする吸虫類も増加し、年々罹患率が上昇している。

マラウイ国における主な環境インパクトとしては、 土壌侵食、 森林乱伐、 水資源の枯渇、 水産資源の乱獲、 生物多様性の低下、 居住地域の劣化、 人口密度の急上昇、 大気汚染、 気候変動等が指摘されている(出典 : Department of Research and Environmental Affairs, 1994)。これらのうち、緊急性が高く、かつ水産分野及び養殖事業に大きくかかわるものは、 から の項目である。

土壌侵食

農業生産の阻害のみならず、水資源の汚染の原因となる土地の劣化であり、農業の盛んな地域でも、土壌流出が年間 20t/ha に達するものも珍しくない。

最悪の例では年間 50t/ha 以上に達する地域もあり、国内の平均は、年間 20t/ha にも達する。土壌侵食面積は、国土の 4 ~ 11% に相当する。経済的には年間 1,000 ~ 3,000 万 MK/ha に相当し、1994 年度では、国全体で GNP の約 8%、11 億 5,500 万 MK(1 億 6,500 万米ドル) に達すると試算された。

森林乱伐

1970 年代半ばから 1980 年代にかけて農業分野が急速に成長し、人口の増加による薪炭の需要増加も起因し、伐採量の増加率が 3.5% で乱伐が進んだ。耕作可能な土地が放置されたため、最近では 1.6% にまで緩和され、地域別にみると、北部や中央部では 2 ~ 2.5% であるが、南部では 0.14% にすぎない。

薪炭を目的とした伐採は、タバコの乾燥、レンガ焼結、漁獲物の加工、ビール醸造等の需要に起因する。

一方、天然森林の回復は遅く、年間0.8～1.0m³/haにすぎない。植林の場合では、薪炭用では14m³/haであり、最高では40m³/haがムランジェで記録されている。

森林乱伐による経済損失は、1994年度では、GNPの2.7%に相当し3億8,500万MK(5,500万米ドル)に達すると試算とされている。

世界銀行では、1990年度は710万m³であるが、2000年度には870万m³に増加するとマラウイ国内での薪炭需要の試算をしている。一方、森林局では、1983年から1990年にかけて160万m³から490万m³に増加した実績から、2000年には780万m³と試算している。

水資源の枯渇

森林伐採に起因する土壌侵食は、河川や湖沼にシルト(懸濁物)を多量に運搬する。下流に行くにつれて、水中のシルトの影響が大きくなり、多くの村落では飲料水の入手に困難が生じるばかりでなく、発電施設や水処理施設に対する障害も生じている。水中シルトの濃度は、殆どの河川では100mg/l以上の水準にあり、400mg/l以上に達する河川は7水系にもぼる。

また、村落から排出される糞尿も、多くは未処理のまま河川に流入するため、公衆衛生上の影響も生じている。疾病・感染症の50%以上は、飲料水をはじめとする水に起因し、人口の35%は適切な飲料水の入手が困難な状態にある。乾期の河川の4分の3では、大腸菌群が500/100ml以上に達し、WHO基準(ゼロ/100ml)をはるかに上回っている。

さらには農業生産増加のための肥料や農薬も河川に流入する。前者は、下流域や湖沼の富栄養化の原因となっている。後者については、その危険性についての知見が十分に行き渡っていないため、使用の面では野放し状態にある。

水質劣化に伴う経済的損失は、1994年度では1億500万MK(1,500万米ドル)と試算された。

7-2 EIA(環境影響評価)ガイドラインの適用

天然資源環境省環境局発行の環境影響評価指針、付属書Bの規定対象プロジェクト(p.25)に拠れば、環境管理法(Environmental Management Act)Section 24(1)の規定に基づき、下記リストのプロジェクトに対しては環境影響評価(EIA)が必要とされる(出典: Environmental Affairs Department, 1997)。

規定対象プロジェクト	内容
リストA	環境影響評価が必要とされるプロジェクト
A1	農業/養殖プロジェクト
A1.7	養殖又は観賞魚用の池造成では、100m ³ を越える場合、もしくは直接河川に排水する場合

7 - 3 JICAガイドライン

IEE 及び EIA の実施に係る判断材料として、本事前調査時に収集された情報・知見については、下記の JICA ガイドラインに準拠し、～ の書式を用いて整理した(出典：国際協力事業団編、1996)。

プロジェクト概要(PD)表
プロジェクト立地環境(SD)表
スクリーニング用チェックリスト
スコーピング用環境影響チェック(社会環境)
スコーピング用環境影響チェック(自然環境)
スコーピング用チェックリスト(社会環境)
スコーピング用チェックリスト(自然環境)
総合評価「水産開発」

参考文献

- 1) Department of Research and Environmental Affairs, 1994, Malawi National, Environmental Action Plan Volume 1: the Action Plan, 104p.
- 2) Environmental Affairs Department, 1997, Guidelines for Environmental Impact, Assessment, Ministry of Forestry, Fishery and Environmental Affairs, 63p.
- 3) 国際協力事業団編、1996、JICA 開発調査環境配慮ガイドライン、XVII 水産

プロジェクト概要(PD)表

1) プロジェクト名

マラウイ国水産・養殖開発及び資源管理計画事前(予備)調査

2) プロジェクトの要請背景及び目的

マラウイ国は、国土の約20%(約2万9,000km²)がマラウイ湖をはじめとする湖沼、河川等の自然水体により占められており、内陸国でありながら、国民が摂取する動物タンパクの約70%、総タンパク摂取量の約40%を水産資源で賄っていることから、水産業は国民の食生活に重要な役割を果たしている。さらに、マラウイ湖には少なくとも数百種を越える魚種が生息し、その多くがこの湖の固有種であることから、その生態系の保全の重要性は世界的にも認識されている。

また、マラウイ国は南部アフリカ開発共同体(SADC)の内水面漁業の幹事国を努めており、水産業の振興は外交面でも重要な役割を担っている。

しかし、マラウイ国では、近年漁獲量が減少傾向にあるといわれており、マラウイ国をはじめとする湖の水産資源の枯渇、生物環境の悪化が危惧されている。マラウイ国政府は、水産業の重要性にかんがみ、国家開発計画において、水産資源管理や水産振興を重点分野と位置づけるとともに、国家水産・養殖政策や水産保全管理法を策定したが、効果はあがっていないとされている。また、水産関係の基礎的データについても十分に把握されていないことから、漁獲量や水産資源の減少についても定量的なものではない。このような状況からマラウイ国政府は、水産及び養殖の振興並びに水産資源の保全のためのマスタープラン策定に係る開発調査を我が国に対して要請してきたところである。

我が国はこれまで養殖技術の開発(プロ技)、マラウイ湖の生態系保全(研究協力)などの協力をマラウイ国に対して行っている。これらの日本側関係者は、漁獲をこれ以上増やすことは、水産資源や生態系への悪影響が大きいことから、避けるべきと考えているが、先方政府は、本調査のアウトプットとして、未利用深層水産資源の活用など湖からの漁獲量の増大につながる計画を望んでおり、調査に対する考え方に相違がある。

現時点では、漁業統計システムの構築、生態系に配慮した零細漁民主体の資源管理制度、湖からの漁獲増に代わる零細漁業者の所得向上、国民へのタンパク供給の確保のための簡易な養殖の普及策など対応策について検討することを考えている。

このような状況から、S/Wに合意する前に、調査の方向性について関係者間で十分な意見の調整を図る必要があり、今回、事前(予備)調査団を派遣する。

本事前(予備)調査では、(1)要請背景・内容の確認を行うとともに、我が国の協力の可能性を踏まえ、(2)マラウイ国政府の関係機関(天然資源環境省水産局等)と調査方針の協議、受入態勢の確認等を行うほか、(3)現地調査、他ドナーとの意見交換、関係資料及び情報の収集・分析を行い、M/Mの協議・署名を行うことを目的とする。

3) プロジェクトの概要

項目	内容
事業実施地域の概況	マラウイ国全土の湖、河川、灌漑用ため池等
受益人口及び受益面積	マラウイ国全国民
事業の内容	水産セクターのプロジェクト・レビュー及び養殖開発計画策定
実施機関	天然資源環境省水産局
環境関連機関	森林水産環境省環境局

4) プロジェクトのコンポーネントと計画規模

主要 コンポーネント (開発行為)	プロジェクトの 形態		事業規模		備 考
	新 規	改 修	面積・池数・海区数等	主要構造物の規模	
a. 漁 業					
b. 増 殖					
c. 養 殖					
d. 漁 港					
e. 加 工					
f. 流 通					
g. その他					

プロジェクト立地環境(SD)表

1) プロジェクト名

マラウイ国水産・養殖開発及び資源管理計画事前(予備)調査

2) プロジェクト対象地域の社会的条件

土地利用形態・制度	1990年度以降、小農所有の土地を大規模農園に譲渡が禁止された
人 口	980万人
周辺の経済活動 (他産業の影響も含む)	タバコ、メイズ、サトウキビ、茶、コーヒー、綿花等の農業が GNP の 30% 以上、労働者の半数を占める。工業は GNP の約 20%
慣行制度(漁業権等)	漁業権は設定されてない。移入者は一時的登録で操業可能
先住民・少数民族等	
公衆衛生	疾病・感染症の半数以上は、飲料水や水に起因し、人口の 3 割以上は適切な飲料水入手が困難である
その他	TA(traditional authorities)の権限が強い

3) プロジェクト対象地域の自然立地条件

気 候	熱帯サバンナ気候帯に属し、乾期、雨期、小乾期に分かれる
地形・地勢	東部アフリカ地溝帯の南部に位置し、マラウイ湖と湖群が国土の 20% を占める。国土は日本の 32%
水文・水質	弱酸性から弱アルカリ性の水質、マラウイ湖はシレ川を通じてザンベジ川に通じる
地質・土壌	ほとんどは肥沃な沖積性土壌、山岳部や高原は侵食を受けやすい。おおむね 4 種類の土壌タイプに分類される
植 生	国土の 38% が森林、うち 97% が天然林。植生は、山岳、高原、乾燥地域等 9 分類されている
貴重な生物種・自然	植物 3,500 種、動物 4,000 種、微生物 1,000 種が記載済み
その他	国土の 12% を 5 か所の国立公園と 4 か所の野生生物保護区に設定。マラウイ湖は UNESCO の世界遺産として登録

4) プロジェクト対象地域の特に留意すべき立地環境条件の有無

特に留意すべき立地環境条件	留意すべき立地環境条件の有無	
	プロジェクト地区内	プロジェクト地区外
特別な指定地域		
S1 ワシントン条約該当動植物の生息地	有	不明
S2 ラムサール条約該当地	不明	不明
S3 渡り鳥等保護条約該当鳥類の生息地	不明	不明
S4 世界遺産条約に該当する指定物及び指定地	有	不明
S5 国立公園・自然保護地区等	有	不明
S6 その他	不明	不明
社会環境		
S7 先住民・少数民族等の居住地	不明	不明
S8 史跡・文化遺産・景勝地のある地域	有	不明
S9 経済活動に負の影響を与える地域	有	不明
S10 その他	不明	不明
自然環境		
S11 干 潟	有	不明
S12 マングローブ林	無	不明
S13 珊瑚礁	無	不明
S14 藻 場	有	不明
S15 閉鎖性水域	有	不明
S16 その他	不明	不明

5) 域内・周辺地域・類似地域での開発による環境への重大な影響事例等の特記事項

<p>森林伐採が進み、土壌侵食のため、表土の損失が著しい。 土壌侵食によるシルト増加のため、飲料水、発電、水処理に障害を生じている。 村落からの糞尿排出のため、飲料水経由の疾病・感染症が増加。 沿岸の埋め立てにより産卵・育成場の水草繁茂域が減少傾向にある。 肥料の投入により、富栄養化が進み、河口付近にホテイアオイが大量増殖中。 農薬使用の規制がなく、野放し状態にある。</p>
--

スクリーニング用チェックリスト

(予備的スクリーニング及び現地スクリーニングの両用共通)

1) プロジェクト名 : 水産・養殖開発及び資源管理計画事前(予備)調査

2) 対象国 : マラウイ国

3) 対象国の開発行為による IEE 又は EIA の実施条件

開発行為	開発形態	IEE の実施条件	EIA の実施条件
a 漁業	新規		不要
	改修		不要
b 増殖	新規		不要
	改修		不要
c 養殖	新規		100m ³ 以上の池が対象
	改修		不要
d 漁港	新規		不要
	改修		不要
e 加工	新規		不要
	改修		不要
f 流通	新規		不要
	改修		不要
g その他	新規		
	改修		

4) スクリーニング項目

スクリーニング項目 環境大項目(視点)	環境要素小項目 (起こり得る環境影響の例)	環境インパクト 評価結果	備考 (根拠)
I 社会環境			
1. 社会生活	計画的な移住 生活様式の変化 先住民・少数民族等への悪影響 陸上交通量の増加 人口増加 経済活動の基盤の移転 所得格差の拡大 漁業権・水利権の再調整 組織化等の社会構造の変更 既存制度・慣習の改革	有	人口増加 所得格差
2. 保健・衛生	水産医薬品等の使用量の増加 風土病の発生 伝染性疾患の伝播 貝類の毒化 残留薬剤(水産医薬品等) 廃棄物・排泄物の増加	有	伝染性疾患 残留薬剤 廃棄物・排泄物
3. 史跡・文化遺産・ 景観等	史跡・文化遺産の損傷と破壊 貴重な景観の損失 埋蔵資源への影響	有	埋立て 土地造成
II 自然環境			
4. 貴重な生物・生態 系地域	植生変化 貴重種・固有動植物種への影響 生物種の多様性への影響 水産資源への影響 有害生物の侵入・繁殖 干潟の消滅 マングローブ林の消滅 珊瑚礁の消滅	有	埋立て 土地造成 乱獲
5. 土壌・土地	土壌侵食 地盤沈下	有	土壌侵食
6. 水文・水質等	河川の流況変化 地下水の流況・水位変化 流況への影響 漂砂への影響 水質汚染 富栄養化 悪臭 騒音・振動	有	土砂堆積 水位変化 水質汚染 底質汚染 富栄養化
総合評価			要

表 2 - 1 スコーピング用参考マトリックス(社会環境)

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	評 定 開発行為							備 考
	漁業	増殖	養殖	漁港	加工	流通	その他	
1 社会生活								
(1) 住民生活								
1 計画的な移住								
2 非自発的な移住								
3 生活様式の変化								
4 住民間の軋轢								
5 先住民・少数民族・遊牧民族								
6 陸上交通量の増加								
7 その他								
(2) 人口問題								
1 人口増加								
2 人口構成の急激な変化								
3 その他								
(3) 住民の経済活動								
1 経済活動の基盤移転								乱獲による資源の枯渇
2 経済活動の転換・失業								同 上
3 所得格差の拡大								農業所得より高水準
4 その他								
(4) 制度・慣習								
1 漁業権・水利権の再調整								漁業・養殖事業者間の軋轢
2 組織化等の社会構造の変化								同 上
3 既存制度・習慣の改革								同 上
4 その他								
2 保健・衛生								
1 水産医薬品等使用量の増加								養殖事業の展開度
2 風土病の発生								
3 伝染性疾病の伝播								
4 貝類の毒化								
5 残留薬剤(水産用医薬品等)								養殖事業の展開度
6 廃棄物・排泄物の増加								同 上
7 その他								
3 史跡・文化遺産・景観等								
1 史跡・文化遺産の損傷と破壊								
2 貴重な景観の喪失								
3 埋蔵資源への影響								
4 その他								

: 強い関係がある : 関係がある : 若干関係がある 無印: 関係がない

表2-2 スコーピング用参考マトリックス(自然環境)

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	評 定 開発行為							備 考
	漁業	増殖	養殖	漁港	加工	流通	その他	
II. 自然環境								
4 貴重な生物・生態系地域								
1 植生変化								養殖池の造成
2 貴重・固有動植物への影響								乱獲や養殖池の造成
3 生物種の多様性への影響								乱 獲
4 水産資源への影響								同 上
5 有害生物の進入・繁殖								
6 干潟の消滅								
7 藻場の消滅								
8 マングローブ林の消滅								
9 珊瑚礁の消滅								
10 その他								
5 土壌・土地								
(1) 土 壌								
1 土壌侵食								養殖池の造成
(2) 土 地								
1 地盤沈下								
6 水文・水質等								
(1) 水 文								
1 河川の流況変化								
2 地下水の流況・水位変化								
3 土砂の堆積								
4 流況への影響								
5 波浪への影響								
6 漂砂への影響								
7 舟運への影響								
8 その他								
(2) 水質・水温								
1 水質の汚染								養殖事業の展開度
2 底質汚染								同 上
3 富栄養化								
4 水温の変化								
5 その他								
(3) 大 気								
1 悪 臭								養殖事業の展開度
2 騒音・振動								
3 その他								

：強い関係がある ：関係がある ：若干関係がある 無印：関係がない

スコアリング用チェックリスト

(社会環境)

1. 該当する開発行為(PD より):
2. 該当する開発形態(PD より):
3. 該当する立地環境(SD より):
4. プロジェクト名:

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	環境インパクトの程度				判断の内容
	A	B	C	D	
1. 社会生活					
(1) 住民生活					
1. 計画的な住居移転					該当なし
2. 非自発的な住居移転					該当なし
3. 生活様式の変化					該当なし
4. 住民間の軋轢					該当なし
5. 先住民・少数民族等					該当なし
6. 陸上交通量の増加					該当なし
7. その他					
(2) 人口問題					
1. 人口増加					該当なし
2. 人口構成の急激な変化					該当なし
3. その他					
(3) 住民の経済活動					
1. 経済活動の基盤移転					乱獲による資源の枯渇
2. 経済活動の転換・失業					同 上
3. 所得格差の拡大					農業所得より高水準
4. その他					
(4) 制度・慣習					
1. 漁業権・水利権の再調整					漁業・養殖事業者間の軋轢が生じた場合
2. 組織化等の社会構造の変更					同 上
3. 既存制度・慣習の改革					同 上
4. その他					
2. 保健衛生					
1. 水産医薬品等の使用量の増加					養殖事業の展開度に伴う
2. 風土病の発生					富栄養化の進行に伴う
3. 伝染性疾病の伝播					富栄養化の進行に伴う
4. 貝類の毒化					貝類は食されない
5. 残留農薬(水産用医薬品等)					養殖事業の展開度に伴う
6. 廃棄物・排泄物の増加					養殖事業の展開度に伴う
7. その他					
3. 史跡・文化遺産・景観等					
1. 史跡・文化遺産の損傷と破壊					該当なし
2. 貴重な景観の損失					該当なし
3. 埋蔵資源への影響					該当なし
4. その他					

スコアリング用チェックリスト

(自然環境)

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	環境インパクトの程度				判断の内容
	A	B	C	D	
4. 貴重な生物・生態系地域					
1. 植生の変化					養殖池の造成に伴う
2. 貴重種・固有動植物種への影響					乱獲や養殖池の造成に伴う
3. 生物種の多様性への影響					乱獲の進行
4. 水産資源への影響					同上
5. 有害生物の侵入・繁殖					該当なし
6. 干潟の消滅					該当なし
7. 藻場の消滅					該当なし
8. マングローブ林の消滅					該当なし
9. 珊瑚礁の消滅					該当なし
10. その他					
5. 土壌・土地					
(1) 土 壌					
1. 土壌侵食					養殖池の造成に伴う
(2) 土 地					
1. 地盤沈下					該当なし
6. 水文・水質等					
(1) 水 文					
1. 河川の流況変化					該当なし
2. 土砂の堆積					該当なし
3. 地下水の流況・水位変化					該当なし
4. 波浪への影響					該当なし
5. 流況への影響					該当なし
6. 舟運への影響					該当なし
7. 漂砂への影響					該当なし
8. その他					
(2) 水質・底質					
1. 水質汚染					養殖の展開度に伴う
2. 底質汚染					養殖の展開度に伴う
3. 富栄養化					該当なし
4. 水温の変化					該当なし
5. その他					
(3) 大気等					
1. 悪 臭					養殖の展開度に伴う
2. 騒音・振動					該当なし
3. その他					

注1) 環境インパクトの程度：該当する項目に 印をつける。

A：重大なインパクトが見込まれる。

B：多少のインパクトが見込まれる。

C：ほとんどのインパクトは考えられないため、IEEあるいはEIAの対象としない。

D：不明(検討する必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)。

2) 判断の内容：「2.9 環境項目に関する解説」を参考に予想される影響を記述する。

総合評価「水産開発」

プロジェクト名：

マラウイ国水産・養殖開発及び資源管理計画事前(予備)調査

環境項目	評定	今後の調査方針	備考
経済活動の基盤移転	B	乱獲による資源枯渇に伴う流通・加工への転換の程度の調査が必要なる。	
経済活動の転換・失業	B	同上	
所得格差の拡大	B	農業所得より高いため、漁業参入者の増加し、乱獲が加速するか否かの調査が必要なる。	
漁業権・水利権の再調整	D	漁業者や養殖事業者の間での軋轢が生じるか否かの調査が必要なる。	
組織化等の社会構造の変更	D	漁業・養殖事業者の組織化が進行するか否かの調査が必要なる。	
既存制度・慣習の改革	D	養殖事業の進行に伴う土地所有制度への影響を把握する必要がある。	
水産医薬品等の使用量の増加	B	養殖事業の進行に伴う使用量の増加とその影響を把握する必要がある。	
残留農薬(水産用医薬品等)	B	同上	
廃棄物・排泄物の増加	B	養殖事業の進行に伴う排出量の増加とその影響を把握する必要がある。	
植生の変化	D	養殖事業の進行に伴う変化とその影響を把握する必要がある。	
貴重種・固有動植物種への影響	D	同上	
生物種の多様性への影響	D	同上	
土壌侵食	B	同上	
水質汚染	B	同上	
底質汚染	B	同上	
悪臭	B	同上	
総合評価		EIAの実施は、養殖池の規模によって義務づけられている。 養殖事業では、池の規模、放養密度、餌飼料投入量等により、環境への影響度が異なることから、類似例との比較が必要となる。	

1. 評定の区分

- A：重大なインパクトが見込まれる。
- C：ほとんどインパクトは考えられない。
- B：多少のインパクトが見込まれる。
- D：不明