

エリトリア国
沿岸漁業開発戦略策定プロジェクト
ファイナルレポート

2023 年 10 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

インテムコンサルティング株式会社
株式会社 VSOC

目 次

要 約.....	i
はじめに	1
第1章 プロジェクトの概要	2
1-1 要請と背景	2
1-2 プロジェクトの目的と構成.....	3
1-2-1 プロジェクトの目的	3
1-2-2 プロジェクトの概要	3
1-3 プロジェクト構成	3
1-4 プロジェクトの実施体制	5
1-5 COVID-19 によるプロジェクトへの影響と対応.....	6
1-5-1 経緯.....	6
1-5-2 プロジェクト期間の延長	7
1-5-3 エリトリア側プロジェクト実施体制の変更.....	7
1-5-4 コロナウイルス感染症対策に関する追加支援	9
1-5-5 JICA 専門家の渡航再開	10
第2章 エリトリア水産業の現状	11
2-1 エリトリア水産業の概要	11
2-1-1 漁業構造と漁獲動向	11
2-1-2 零細漁業.....	12
2-1-3 生存漁業.....	14
2-1-4 漁期.....	15
2-2 水産行政と政策.....	16
2-2-1 海洋資源省	16
2-2-2 水産開発政策	17
第3章 ベースライン調査	19
3-1 漁業コミュニティ	19
3-1-1 調査の方法	19
3-1-2 調査結果.....	20
3-1-3 確認された問題.....	22
3-2 水産物の流通と消費	23
3-2-1 調査の方法	23
3-2-2 調査結果.....	23
3-2-3 確認された問題.....	26
3-3 漁具・漁法	27
3-3-1 調査の方法	27
3-3-2 調査結果.....	28
3-3-3 確認された問題.....	30
第4章 問題分析ワークショップ	31
4-1 ワークショップの参加者と実施方法.....	31

4-2 問題分析の結果.....	32
4-2-1 ヒルギゴ村.....	32
4-2-2 ブラ村.....	33
4-2-3 デヒル島.....	33
第5章 沿岸漁業の課題及び制約要因.....	35
5-1 確認された課題の整理.....	35
5-1-1 生存漁業を巡る課題.....	35
5-1-2 零細漁業を巡る課題.....	37
5-2 沿岸漁業開発への阻害要因.....	38
5-2-1 生存漁業開発への制約要因.....	38
5-2-2 零細漁業開発への制約要因.....	39
第6章 パイロット活動.....	40
6-1 漁具漁法分野に関するパイロット活動.....	40
6-1-1 パイロット活動の計画.....	40
6-1-2 パイロット活動の実施体制.....	44
6-1-3 刺網漁具の改善と漁具製作能力向上パイロットプロジェクト（PP1）.....	45
6-1-4 小型底延縄漁業開発パイロットプロジェクト（PP2）.....	55
6-1-5 小型定置漁具導入パイロットプロジェクト（PP3）.....	61
6-1-6 その他の技術的検討.....	68
6-2 漁業コミュニティ開発分野のパイロット活動.....	71
6-2-1 パイロットプロジェクト形成に向けた課題の特定.....	72
6-2-2 パイロットプロジェクトの形成.....	73
6-2-3 パイロットプロジェクトの実施.....	74
6-2-4 パイロット活動のまとめ.....	87
6-3 人工海藻を利用した人工漁礁パイロットプロジェクト.....	91
6-3-1 経緯.....	91
6-3-2 設置.....	91
6-3-3 モニタリング.....	92
6-3-4 分析と結果.....	93
6-3-5 課題.....	95
第7章 その他のキャパシティビルディングの取り組み.....	97
7-1 持続的な沿岸漁業開発のための研修教材作成.....	97
7-2 持続的な沿岸漁業開発のためのセミナー.....	99
7-3 国際機関による過去の支援についての勉強会.....	101
第8章 沿岸漁業開発のための実践的アプローチに係る技術指針.....	103
8-1 策定に向けた基本的方針.....	103
8-2 海洋資源省戦略計画の概要.....	103
8-3 優先課題の選定.....	104
8-4 実践的アプローチの選定と内容.....	105
8-4-1 漁獲効率向上アプローチ.....	105

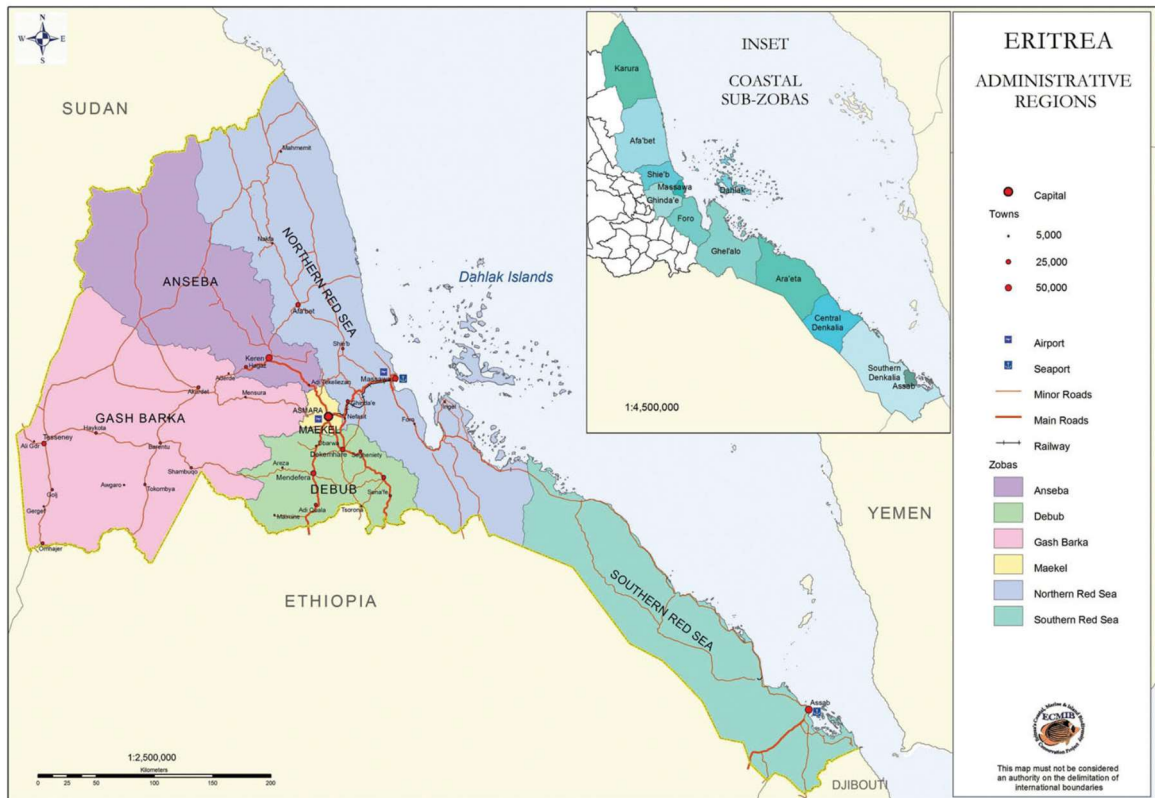
8-4-2	酷暑期における漁業生産性向上アプローチ	106
8-4-3	底魚資源有効活用アプローチ	106
8-4-4	マッサワ漁港の水揚げ能力強化アプローチ	106
8-4-5	内陸部への水産物流通能力強化アプローチ	106
8-4-6	島嶼部への水産インフラ整備アプローチ	106
8-4-7	生存漁業の漁業生産性向上アプローチ	106
8-4-8	生存漁業コミュニティの収入向上アプローチ	106
8-5	沿岸漁業開発ツールの選定	107
8-6	技術指針の全体構成	108
8-7	ステークホルダー会議	110

添付資料

1. JICA コンサルタント業務従事実績表
2. 合同調整委員会議事録（第1回～第5回）
3. ステークホルダー会議参加者リスト・議事録

別添資料

1. ベースライン調査報告書
2. Technical Report Current Situation, Issues and Constraints of the Coastal Fisheries in Eritrea
3. Final Report of the Pilot Projects of Fishing Gear and Method for FSPAC
4. Final Report of the Pilot Projects of Fishing Community Development for FSPAC
5. Pilot Project Report of Examination of Coastal FAD by Artificial Seaweeds
6. Resource management textbook for coastal fisheries in Eritrea
7. Coastal Fisheries Managements under climate changes with SDGs
8. Fisheries Management for Rural Community Development
9. Training materials for Fishing Gears and Methods
10. The Technical Guidelines on the Practical Approaches for the Priority Challenges of Coastal Fisheries Development of Eritrea



エリトリア行政区分図

(出典 : Edited by Dr. Alain Jeudy de Grissac and Kaleab Negussie, Eritrea's Coastal Marine and Island Biodiversity Conservation Project, Printed in December 2007)

略語表

略語	正式名称	日本語訳
COMESA	Common Market for Eastern and Southern Africa	東南部アフリカ市場共同体
COVID-19	Corona Virus Disease 2019 (SARS-CoV-2)	新型コロナウイルス感染症
C/P	Counterpart	カウンターパート
CPUE	Catch per Unit Effort	単位努力量当たりの漁獲量
EEZ	Exclusive Economic Zone	排他的経済水域
EMPC	Eritrean Marine Products Company	
ERN	Eritrean Nakfa	ナクファ（エリトリア通貨）
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
FRP	Fiber Reinforced Plastics	繊維強化プラスチック
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MM	Minutes of Meeting	議事録
MMR	Ministry of Marine Resources	エリトリア国海洋資源省
MSY	Maximum Sustainable Yield	最大持続生産量
NFC	The National Fisheries Corporation	エリトリア国営水産公社
PCM	Project Cycle Management	
PIU	Project Implement Unit	プロジェクト実施ユニット
PMU	Project Management Unit	プロジェクト管理ユニット
PP	Pilot project	パイロットプロジェクト
TOT	Training of trainer	指導者育成研修
UNCDF	United Nations Capital Development Fund	国連資本開発基金
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画

要 約

1. プロジェクトの概要

本プロジェクトは、2019 年 7 月にエリトリア政府と国際協力機構（JICA）の間で交わされた合意文書（Record of Discussions）に基づいて、2019 年 10 月から 2023 年 10 月までエリトリア国海洋資源省（Ministry of Marine Resources: MMR）と JICA により実施された。

名称：エリトリア国沿岸漁業開発戦略策定プロジェクト（FSPAC プロジェクト）

目的：本プロジェクトは、アスマラ及びマッサワと周辺沿岸・島嶼漁村を対象とした現況調査とパイロット活動を通じ、同国の海洋資源省職員が開発戦略を実施する上で有効となる沿岸漁業開発戦略・アプローチを開発し、沿岸漁業開発のための実践的アプローチに係る技術指針を策定するものである。もって、同開発戦略の実施促進を通じ、沿岸漁業の生産性の向上及び生産量の安定化、国内での流通促進を図り、当国の食糧安全保障及び漁業者の生計向上に寄与する。

プロジェクトの成果：

アウトプット 1：沿岸漁業の現状・課題・制約要因に係る技術報告書

アウトプット 2：エリトリア沿岸漁業開発の優先課題に向けた実践的アプローチに係る技術指針

調査項目：

- ① 沿岸漁業の現状・課題・制約要因に係る調査（ベースライン調査）・分析
- ② 開発戦略に基づく沿岸漁業開発のための実践的アプローチ案の重要構成項目の特定
- ③ パイロット活動による戦略・アプローチ案の適用可能性の確認
- ④ 「エリトリア沿岸漁業開発の優先課題に向けた実践的アプローチに係る技術指針」の策定と沿岸漁業ステークホルダーによる承認

調査対象地域：

アスマラ及びマッサワ地域とマッサワ周辺の沿岸・島嶼漁村

実施機関：

海洋資源省（Ministry of Marine Resources: MMR）

国際協力機構（Japan International Cooperation Agency: JICA）

COVID-19 によるプロジェクト期間・実施体制の変更：

2020 年からの COVID-19 の世界的な感染拡大の影響で、2020 年 4 月から 2021 年 10 月まで約 1 年半の期間プロジェクトは事実上の休眠状態となった。このこと

から、2021 年 12 月に実施された第 2 回 JCC 会議において、次表のようにプロジェクト協力期間が変更された。

表 1 プロジェクト期間の変更

当初計画の期間	延長合意された期間
2019 年 10 月から 2022 年 6 月まで (31 ヶ月)	2019 年 10 月から 2023 年 10 月まで (48 ヶ月)

また、MMR 側のプロジェクト実施体制は次のように変更・合意された。

表 2 MMR プロジェクト実施体制の変更点

	変更前	変更後
Project Director / Coordinator	Mr. Tewolde Woldemikael Director General, Marine Resources Development	Mr. Adonay Heruy Head of Projects and Commissions Coordination Office
Project Manager	Mr. Yohannes Teclemariam Director, Research Department	Mr. Idris Saleh Director General of Marine Resources Development Department

2. エリトリア水産業の現状

2-1 漁業構造と漁獲動向

エリトリアの漁業は、①企業型漁業（Industrial fishery）、②準企業型漁業（Semi-industrial fishery）、③零細漁業（Artisanal fishery）、④生存漁業（Subsistence fishery/Foot fishery）の 4 階層で構成されている。①は国営水産公社（The National Fisheries Corporation: NFC）が運用する大型底曳網漁船と MMR が設定した漁獲枠に基づき NFC が契約したエジプト船籍の大型底曳網漁船によるものであり、②は NFC が経営する 18 メートルクラスの FRP 製漁船 8 隻による小型底曳網漁業と延縄漁業（マクロ延縄／底延縄）を指す。また、③は一般の漁業者による 18 メートル未満の主として伝統的な船型の小型船を用いた刺網漁業（流網、旋刺網等）・一本釣り漁業を、④は漁船を用いない極小規模な漁業で、徒歩による刺網漁業や簡単な浮き具を使った手釣り漁業を指す。なお、沿岸漁業には③零細漁業と④生存漁業が含まれる。この内、漁獲統計（水揚げ量）が記録されているものは①～③までで、生存漁業については漁獲の実態は把握されていない。FAO の統計による漁獲量は次の通りである。

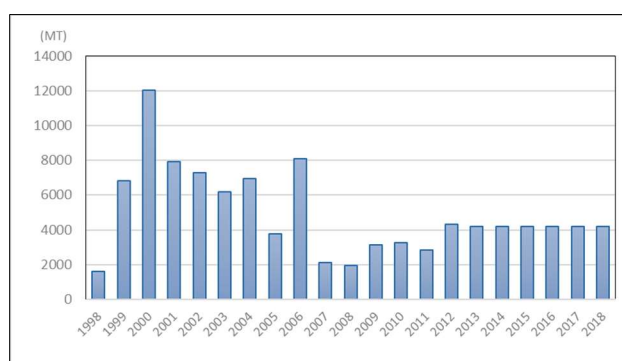


図1 エリトリアの総漁獲量の推移（1998～2018年）（出典 FAO, FishStat）

2-2 零細漁業

エリトリア沿岸漁業の主力は零細漁業である。零細漁業は漁船漁業であり、政府への漁船登録と操業ライセンスの取得が求められている。漁船は船外機を搭載したフーリ（Huri）と船内機のサンブック（Sambuk）の2種類がある。漁船の大きさは、全長で10～13メートルが中心である。地区別の漁業者数を表3に、零細漁業の漁獲量推移を図4に示した。



図2 零細漁業の漁船（左：フーリ、右：サンブック）

表3 地区別の零細漁業者数

州	郡	人口	漁業者数
北部紅海州	マッサワ	38,802	540
	ダハラック	2,725	299
	フォロ	5,311	80
	ゲラロ	8,286	426
南部紅海州	アッサブ	29,712	1,050
	セントラル	3,175	195
	アラエタ	5,262	683
合 計		95,754	3,273

（出典：JICA, エリトリア水産分野情報収集・確認調査報告書, 2018年8月）

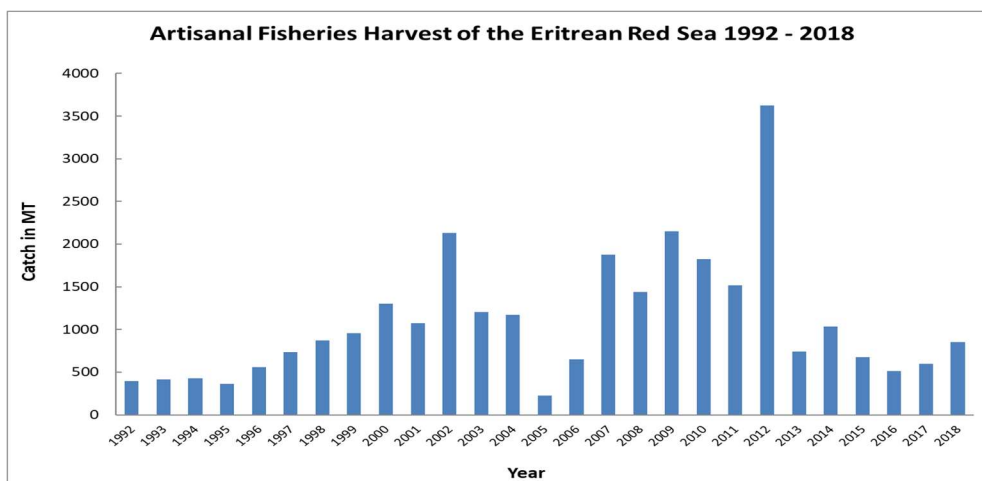


図3 紅海における零細漁業の水揚量の推移（1992～2018年）
（出典：MMR 南部紅海地区事務所資料）

2-3 生存漁業

エリトリアにおける生存漁業とは、漁船を持たず村落の前浜において徒歩による主にボラを狙った刺網と、発泡スチロールをナイロン袋で包みロープで補強した程度の浮き具を使用した主にグルクマやホシミゾイサキ等を対象とした手釣りの2漁法によって構成されている。漁船漁業ではないため、地域コミュニティを基盤とした漁業であり、自家消費・村内消費を中心とするものの、マッサワに近い場所では漁獲物がマッサワの自由市場に輸送・販売され、漁業者の重要な収入源となっている。しかし、漁船漁業である零細漁業とは違い漁業者数や漁獲量など漁業構造を知るための基本的な情報は無い。

なお、プロジェクトサイトとなったヒルギゴ村（人口約2000人、世帯数466）では約50名、ズラ村（人口3,250人、650世帯）の生存漁業者も同じく約50名とされた。



図4 生存漁業の漁具類（左：ボラ刺網、中：手釣り用浮き具、右：釣り具）

2-4 水産行政

水産行政を担当するのは海洋資源省であり、マッサワに本庁が首都アスマラに支庁が設置されている（本部庁舎は2019年に元海洋科学技術大学のキャンパス跡地に移転した）。組織は、①海洋資源開発局、②海洋資源規制・業務局に分かれ、また沿岸漁業を管轄する地域支所として北部紅海地域事務所と南部紅海事務所が置かれている。職員数は534名（2018

年)で、このうち政策実施部門である2つの局には220名、地方事務所に120名が配属されている。

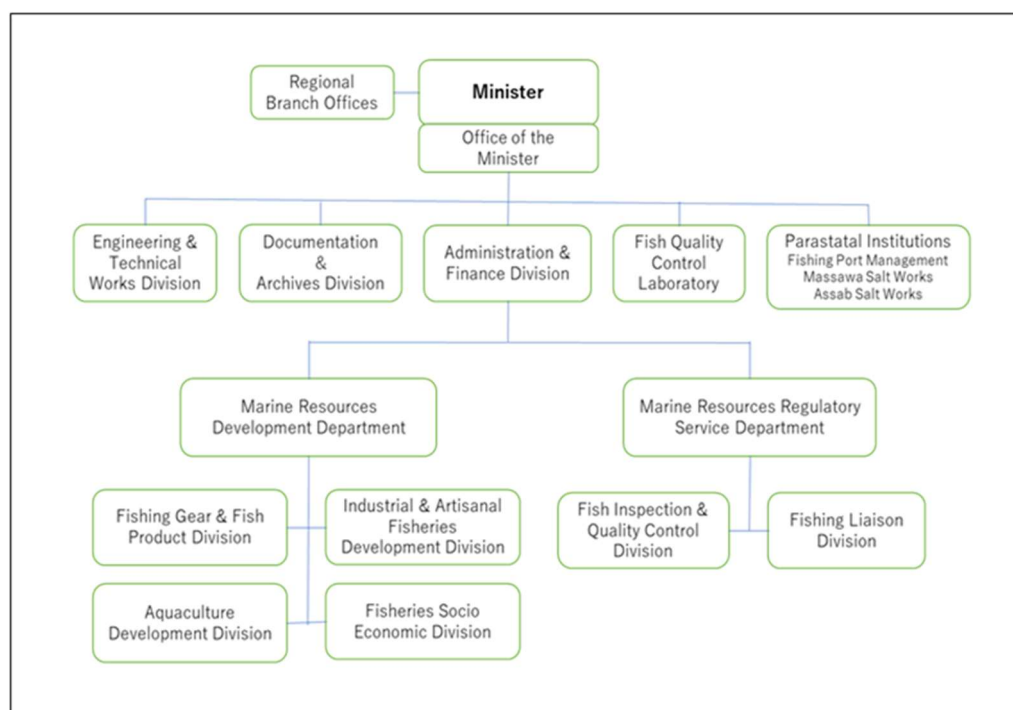


図5 海洋資源省組織図（2021年現在、出典：MMR資料）

3. ベースライン調査

2019年10月から2020年3月にかけて、①漁業コミュニティ、②水産物流通と消費、③漁具漁法、の3分野に関するベースライン調査を実施した。

3-1 漁業コミュニティ

漁業コミュニティに関するベースライン調査は、2019年10月28日～11月8日にかけて、ヒルギゴ村、ズラ村、デヒル島の3サイトを対象として実施した。調査項目は下表の通り。

表4 漁業コミュニティと生存漁業の調査項目

調査の分類	質問項目	
対象漁村の概要	コミュニティの概要	人口、世帯数、主な収入源、魚市場の有無等
	漁業の概要	漁業者数、漁船数、漁法・漁場・漁期、漁業関連インフラ、伝統的な管理の枠組み等
漁業者団体の状況	団体・協同組合の概要	漁業者組織の名前、代表者、参加者数、漁船数、組織の役割と活動、収支、補助の有無等
	水産振興活動の実施状況	実施項目、実施体制、政府・ドナーの支援や普及活動の有無、進捗状況等
	問題とニーズ	潜在的リソースの有無、漁具漁法・流通・販売・

		水産物加工等の問題・ニーズ等
各漁業者・漁業世帯の状況	漁業の実態	漁業階層、漁期別の操業形態、対象魚種、主な漁場、漁業収入・支出等
	漁業世帯の状況	世帯規模、世帯収支、家計における問題、収入機会、魚食の状況、女性の役割、漁業や水産物に関する習慣等
	問題とニーズ	潜在的リソースの有無、漁具漁法・流通・販売・水産物加工の問題・ニーズ、女性と若者の可能性等

調査の結果、漁業コミュニティを取り巻く問題として以下の点が確認された。

①マーケティングと流通

ヒルギゴでは漁業者が多く漁獲物の多くがマッサワの市場で販売されているが、輸送コストが高いことが漁業収入を押し下げる原因となっている。また、ズラでは大きな需要が見込めるフォロに対し販売量を増やして行くことが期待されている一方、漁獲物を輸送する手段が限られていること、村内での保管施設・保冷手段がないこと、フォロに水産物販売施設が無いこと等が問題とされた。

②生存漁業の漁具漁法

生存漁業で利用されている漁具は品質の低い釣り具と刺網である。漁船はなく発泡スチロールで作られた筏のような浮き具を利用しているに過ぎず、漁具の質を併せて考えれば漁獲効率は非常に低い。また、沿岸の小型浮魚資源の開発の余地は大きいと考えられるが、現在の漁具は質的にも量的にも十分ではない。

③零細漁業の漁具漁法

デヒル島は零細漁業が中心の漁業構造であり、多くの漁船はマッサワをベースにした操業形態を取っている。多くの住民は漁業に依存にしているが、操業コストも高いため漁業収入は豊かとはいえない。このためには操業当たりの漁獲量を増やして行くことが求められるが、漁業者がもとめる漁具の効率化や漁法の多様化、あるいは魚群探知機などの漁労機器が十分でない。

④女性の収入源

ヒルギゴ・ズラの各村では女性の収入向上のため、何らかの収入源開発が求められている。

3-2 水産物流通と消費

本調査ではマッサワの魚市場・鮮魚店、アスマラの鮮魚店、メンデフェラの一般家庭の3地域を対象として、2019年11月11～12日及び2020年3月14～15日に調査を行った。調査項目は、販売者を対象とした流通に係る項目としては、魚種・販売量・頻度・産地・輸送

方法・人気の高い魚種・販売の問題や制約等について、消費者に対する消費実態に係る項目は、世帯構成・収入・支出・購入する魚種・購入量・加工方法・調理方法・魚食頻度・価格や品質への満足度等である。この結果、以下のような問題点が確認された。

- ① マッサワのエダガ市場における衛生管理・品質管理が十分でない
- ② 同市場への輸送手段が限られコスト高である
- ③ アスマラのマルカト魚市場の施設・保冷機器の老朽化
- ④ アスマラ・内陸地方都市への水産物供給量が十分でなく価格も高い
- ⑤ いずれの都市も水産物の潜在的需要は高いものの、供給不足と高価格で消費を伸ばすことができない

3-3 漁具・漁法

2019年11月4日～8日にマッサワ漁港において零細漁業（刺網漁業）と準商業漁業による底延縄漁業に関する聞き取り調査を、11月12日同じくマッサワ漁港において地元の生存漁業者に聞き取り調査をそれぞれ実施した。

表5 漁具・漁法に関する聞き取り調査項目

対象	分類	質問項目
刺網漁業 (零細漁業)	漁業の現状	漁船、エンジン、装備品、漁場、漁期、漁獲対象魚、販売と売り上げ、一航海の経費
	費用と支出	漁船の仕様、漁船とエンジンの購入価格、借入金、漁具費用、漁具の耐用年数、航海/通信機器の費用、一航海の日数、一航海の経費、平均漁獲量と売上金、利益分配方法
	刺し網漁具のデザイン	刺網の種類、長さ、重量、縮結割合、浮子や沈子種類と数量、漁具の沈降力と浮力等
	問題と課題	刺網漁業を行う理由、紛争、漁具資材の問題、その他の問題、問題や課題の解決方法
底延縄漁業 (準商業漁業)	漁業の現状	漁船、エンジン、装備品、漁場、漁期、漁獲対象魚、販売と売り上げ、一航海の経費、その他
	問題と課題	底延縄漁業を行う理由、漁業に関する紛争、漁具資材の問題、その他の問題
生存漁業	漁業の現状	漁場(海域、水深、海底質)、漁期、漁獲対象魚、漁具の仕様、操業時間と周期、漁獲後の取扱い、水揚げ場、漁況
	問題と課題	生存漁業を行う理由、紛争、漁具資材の問題、その他の問題、問題や課題の解決方法

この結果、零細漁業と生存漁業を含む沿岸漁業に関して次のような問題点が確認された。

< 零細漁業 >

- ① 刺網漁具の品質やサイズが適切でない。
- ② 酷暑期に操業する旋刺網の構造が適切でなく、作業効率が悪い。
- ③ 水揚げ金額に比較して操業コストが高く、赤字となる場合も多い。
- ④ 底延縄漁業の普及に向けた漁具の導入や餌の供給体制が出来ていない。

< 生存漁業 >

- ① 既存漁法の漁具の品質が悪く、供給も十分でない。
- ② ボート・エンジンが高く入手が困難である。
- ③ 効率的な資源利用に向けた漁具漁法が開発されていない。

4. 問題分析ワークショップ

上述のベースライン調査に加え、俯瞰的に各漁業コミュニティを取りまく問題を把握するため、2019年11月20日に沿岸漁業関係者を招いて「沿岸漁業開発に関する問題分析ワークショップ」を実施した。参加者はヒルギゴ村、ズラ村、デヒル島の各コミュニティから代表者4名（行政官1名、漁業者2名、女性1名）、NFCから2名を招待し、これにMMRの各部署からカウンターパートを含む17名が加わった合計31名である。

ワークショップでは、MMRカウンターパートがファシリテーターを務め、PCM（Project Cycle Management）の手法を用いて各集落に特有の沿岸漁業に関連する問題分析をおこなった。MMR職員らも含めたコミュニティ毎の3班に分かれて議論を行い、最後に各班が参加者全員に向けて結果の発表と質疑応答が行われた。



図6 問題分析ワークショップの様子

① ヒルギゴ村の結果

ヒルギゴ村は主に小規模な生存漁業が営まれるコミュニティである。中心問題は「漁業活動が盛んでない」、その原因となっている問題は「漁船・漁具等の不足」「水産インフラの不足」「魚市場の不足」「制度整備が十分でない」とされた。

② ズラ村の結果

ズラ村も同様に生存漁業が中心のコミュニティである。中心問題は「漁業収入の低さ」で

あり、その直接原因は「漁業技術が適切でない」「廃棄する漁獲物が多い」「漁業者の能力向上機会の不足」「女性の漁業収入機会の不足」の4点であった。

③デヒル島の結果

デヒル島は零細漁業（漁船漁業）を主に営むコミュニティであることから、前述の2漁村とは問題意識の背景に大きな違いがある。中心問題は「漁業生産量が低い」、直接原因は「漁業インフラ・施設が整備されていない」「生産・生活に必要な物資の供給がない」「制度不備による制約が多い」「労働者のスキルが低い」の4点であった。

5. 沿岸漁業の課題及び制約要因

ベースライン調査と問題分析ワークショップの結果から明らかとなった沿岸漁業を巡る課題と沿岸漁業開発を阻害している制約要因は以下の通りである。

表6 確認された課題

漁業階層	課題分野	課題
生存漁業	(1)漁業生産に係る課題	(a)小型浮魚資源の有効活用
		(b) 漁業生産の増大
	(2) 漁獲物の販売に係る課題	(a) 輸送コストの削減
		(b) マッサワ向け流通環境の整備
		(c) フォロ向け流通環境の整備
		(d) 内陸部への流通方法の確立と販売促進
零細漁業	(1)漁具漁法の課題	(a) 盛漁期の漁業生産拡大
		(b) 酷暑期の漁業生産拡大
	(2)マーケット開発の課題	(a) 内陸都市部への販売促進
		(b) 価格の自由化
	(3)インフラ・施設整備の課題	(a) 島嶼の漁港整備
		(b) マッサワの水揚げ能力の強化

表7 沿岸漁業開発への制約要因

漁業階層	制約要因
生存漁業開発への制約要因	① 小型浮魚資源開発のための漁業技術がない
	② 漁具類の供給体制が十分でない
	③ 品質管理・物流拠点の施設が整備されていない
	④ 水産加工技術のノウハウが不足している
零細漁業開発への制約要因	① 漁具漁法改良・新漁法の導入のノウハウが不足している

	② 内陸部への輸送手段が限られている
	③ マッサワの水揚げ能力が限られている
	④ 価格が統制されている

6. パイロット活動

6-1 漁具漁法分野に関するパイロット活動

(1) パイロット活動の設定

ベースライン調査や資料で得られた情報を基に、零細漁業の主力である刺網漁具の改良を目的とした「刺網漁具の改善と漁具製作能力向上パイロットプロジェクト」、零細漁業者による酷暑期を含む期間の操業を想定した「小型底延縄漁業開発パイロットプロジェクト」、生存漁民による沿岸漁業資源の有効活用を目指す「小型定置漁具導入パイロットプロジェクト」の3つのパイロットプロジェクトを計画した。具体的な実施内容な以下の通り。

<刺網漁具の改善と漁具製作能力向上パイロットプロジェクト（PP1）>

改良型刺網漁具の開発と漁獲効果の実証試験を行うとともに、現場での漁業実習経験が少ない MMR 職員が実践的な専門知識を得る機会を提供することを目的とする。

- ① 改良型の刺網2種（流し網、旋刺網）の設計
- ② MMR 職員を対象とした講習会
- ③ 改良型刺網2種の製作
- ④ 研修用教材の製作
- ⑤ 試験操業船への揚網機の設置
- ⑥ 漁業者と MMR 講師による試験操業と漁獲効果の実証（流し網は盛漁期、旋刺網は酷暑期に実施）
- ⑦ MMR 講師による漁業者を対象とした漁具製作研修

<小型底延縄漁業開発パイロットプロジェクト（PP2）>

周年操業可能な小型底延縄漁具を試作し、零細漁業者と共同で漁具の改良と漁獲効果の実証試験をすることを目的とする。

- ① 小型底延縄の試作用漁具構成図の準備
- ② MMR 職員を対象とした講習会
- ③ 小型底延縄漁具の製作
- ④ 漁業者と MMR 講師が共同で試験操業を行い操作性や漁獲効果を実証する（周年操業で実施）

<小型定置漁具導入パイロットプロジェクト（PP3）>

小型定置網を試作しヒルギゴ村、ブラ村の生存漁民と共同で試験操業を行い漁具の有効性を検証することを目的とする。

- ① 小型定置網漁具の設計
- ② MMR 職員を対象とした講習会、網型の決定
- ③ 小型定置網漁具製作（2 ケ続）
- ④ 生存漁民と協力し漁場決定、設置、操業実習を行い漁獲効果の実証（酷暑期以外の時期）
- ⑤ MMR 講師による生存漁民を対象とした漁具製作、操業実習

（2）パイロット活動の結果

＜刺網漁具の改善と漁具製作能力向上パイロットプロジェクト（PP1）＞

PP1 では改良型の流し刺網、旋刺網、水深調整型流し刺網の 3 タイプの刺網漁具を試作し、効果の実証のためプロジェクトに協力してくれる漁船で試験操業を行った。この結果、3 つのタイプの刺網の全てにおいて下記のようなモノフィラメント網の優位点や問題点について、漁業者より概ね同様の意見が聞かれた。

- マルチフィラメント網に比べて水を吸わないので軽く、投網や揚網がしやすい。
- 少人数で操業できるため、漁業経費の削減が可能である。
- 鉛芯沈子ロープの使用により、網の絡みがなく、スムーズな投網・揚網が可能である。
- 網の透明度が高く水中で見えにくいため、満月でも操業が可能である。
- 網の材質が弱く、新品の網でも操作中や引っ掛かりで破れることがある。
- 沈子ロープが軽く、波や潮流の影響を受けやすい。

また刺網漁具の操業を補助するための電動ネットホーラーも試験導入した。エリトリアの一般的な刺網漁具は非常に重たいことから、ネットホーラーによって揚網作業の労力が大幅に削減することができ、効果があることが確認された。なお、ローラーの構造には課題も確認され、幅の広い日本で一般的な形状に改良する必要がある。

エリトリアの刺網漁業資材の主流であるマルチフィラメント網は、素材の耐久性が高く修理が容易である。その反面、網糸が太く作業性や漁獲率の面でモノフィラメント網より劣っている。このような状況を改善するためには、適切な漁網、ブイ、浮子・沈子、ロープなどの関連資材を漁業者が国内で調達できるようにすることが重要である。同時に、新しい漁具漁法を普及させるためには、MMR による漁業者への技術支援が不可欠となる。

＜小型底延縄漁業開発パイロットプロジェクト（PP2）＞

船内スペースの少ない小型漁船でも操業が容易な底延縄漁具を設計、製作し海上での操業実習の研修を行った後、漁業者と協力して小型底延縄漁の試験操業を行った。試験操業は 2022 年 6 月 26 日から 2022 年 12 月 23 日にかけて全部で 3 回、酷暑期を含めた試験操業を 3 隻のプロジェクト協力漁船で合計 16 回行った。使用した釣針総数は 1500 本、総漁獲量は 430 kg（106 匹）、平均漁獲量は 0.28kg/釣針であった。漁獲された魚種はサンゴ礁域とその

周辺の底魚が多く市場での評価や収益性が高い。試験操業に協力してくれた漁業者からは、小型底延縄漁の最大の課題は餌魚の不足であることや、漁具の振れを減らし修理しやすくするために幹縄にループやアイを付けるべきなど、彼らの技術や経験に基づいた漁具改良の提案があった。また、以下のような評価が得られた。

- この漁業はシンプルで、漁船の船内に場所を取らず漁場移動が容易である。
- 少数の漁業者で操業できる。
- 漁獲された魚は新鮮で、高値で売ることができる。
- 適切な大きさの釣り針を使えば、多くの魚を釣ることができる。
- 魚がかかると、道糸から枝糸が簡単に外れてしまう場合がある。
- 珊瑚礁域では、幹縄や枝縄が海底に絡みやすく簡単に切れてしまう。
- 餌魚を漁獲してから操業を開始する必要がある。
- 餌魚が入手できず底延縄漁をできないことがある。

小型底延縄漁業は漁具への投資額が少なく、少人数での操業が可能であることから操業経費も少ないことが大きなメリットであることを関係者全員が認識した。また、エリトリアで一般的な流し刺網漁業は、荒天時や満月前後には操業停止を余儀なくされることが多い。しかし、小型底延縄漁業は満月の時期に操業が可能である他、荒天時にも風波の影響を避けられる島影や湾内でも操業が可能である。こうした多くの利点が試験操業を通じて確認された。この漁業が酷暑期も含めて通年で操業できるようになれば、漁業生産の拡大が期待できる。

< 小型定置漁具導入パイロットプロジェクト（PP3） >

生存漁業を営む漁業コミュニティの漁法の多様化と沿岸資源の効率的な利用を目的として、ズラ村とヒルギゴ村を対象とした小型定置網の試験導入を行った。パイロットプロジェクトでは、漁具の設計、製作、試験操業、及びカウンターパート・漁業者への技術指導を行った。実施期間は2021年11月～2023年3月の17ヶ月である。

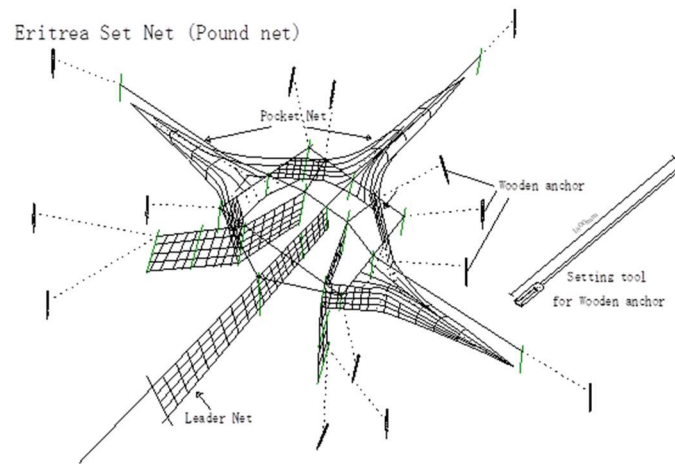


図7 プロジェクトで制作した小型定置網（網の高さ 1.5 メートル）

パイロットプロジェクトの結果、小型定置網を普及させるには次のような点に留意する必要があることが明らかとなった。

- 風や波の影響を受けにくい小さな湾や入り江を漁場とする必要がある。
- 海底は泥質で、木製アンカーを固定するのに適している場所とする。
- 漁村になるべく近い漁場を選択することが望ましい。
- 小型定置網の作業時間は1～2時間と短いため、他の仕事と兼業が可能である。
- 海藻や浮遊物の除去は作業毎に、網のメンテナンスは3週間ごとに海から引き揚げることが望ましい。
- 漁獲された魚は生きているので、生け簀で畜養すれば出荷日程を調整することが可能である。
- 漁場がサンゴ礁の近くであれば、より多くの魚が獲れる可能性がある。

以上の点から、小型定置網漁業は作業条件が整えば生存漁民の主要な漁法となる可能性が高いと判断された。また、長年の課題となっている小型イワシ類の漁獲には、今回の漁具よりも大型で網丈 5~8 メートル程度のチョコ網の導入が望ましいと考えられた。

<その他>

上記のパイロットプロジェクト以外に、現地の状況からカゴ漁業の導入にも可能性があると考えられ、試験的に2つのタイプのカゴ漁具を試した。



図8 試験的に導入したカゴ漁具

6-2 漁業コミュニティ開発分野のパイロット活動

(1) パイロット活動の設定

漁業コミュニティ開発分野では、ベースライン調査の対象となったヒルギゴ村およびズラ村において、水産品の開発・流通による漁村の生計向上を目的としたパイロット活動が行われた。パイロットプロジェクトの設定に当たってはベースライン調査や問題分析ワークショップで明らかとなった「小型鮮魚の流通改善への課題」「漁村における水産加工品開発への課題」「内陸部における小型魚の市場開拓」の3つを優先課題とし、以下の3つのパイロットプロジェクトを設定した。

- ① 小型鮮魚流通改善パイロットプロジェクト (PP4)
- ② 水産加工品開発パイロットプロジェクト (PP5)
- ③ 新規市場開拓パイロットプロジェクト (PP6)

(2) パイロット活動の結果

パイロットプロジェクトの実施に当たっては以下のようなプロセスを取り、漁業コミュニティによる主体的なルール作り・組織作りにも留意し、活動や投入機材のオーナーシップやコンセンサスの形成が進むように配慮をしている。

- ①コミュニティにおける協同組合の組織と能力の構築
 - ・コンセンサス・ワークショップの開催
 - ・水産協同組合の結成
- ②水産加工器材、マニュアル、ワークショップの準備
 - ・魚乾燥器とマニュアルの準備
 - ・燻製窯とマニュアルの準備
 - ・水産加工に関する研修およびワークショップの実施
- ③パイロットプロジェクト用機材の選定と調達
- ④コミュニティ水産センター(CFC)の設立

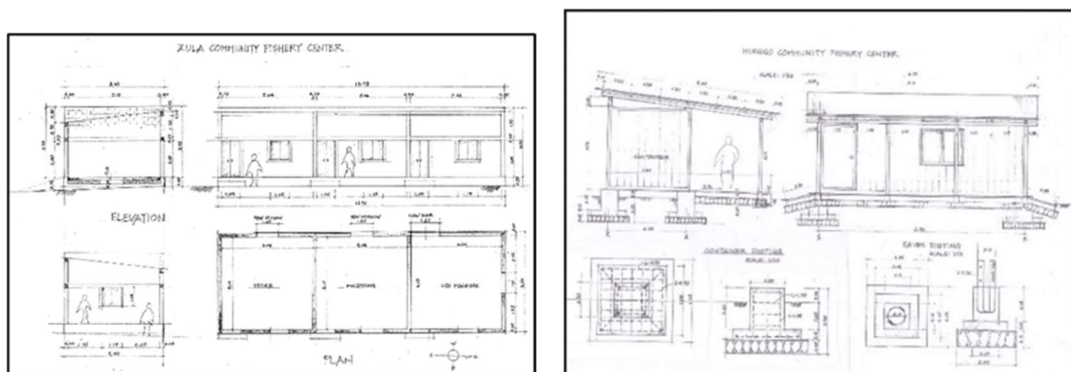


図9 ズラ村（左）及びヒルギゴ村（右）に導入したコミュニティ水産センター



図 10 水産加工に関する漁業コミュニティに対する研修

パイロット活動は、MMR 戦略計画（2018-2023 年）の優先課題の一つである、漁業コミュニティの生計向上のための実践的アプローチを開発する目的で実施された。これら活動は、コミュニティの問題の把握、課題や制約要因の特定、パイロットプロジェクトの策定、組合組織の形成と能力開発、CFC の建設、パイロットプロジェクト活動の実施と評価などが含まれている。

これはパイロットプロジェクトであるところ、その活動は、コミュニティの新しい可能性を探るために文字通りパイロット的な方法で実施され、常に漁業コミュニティにとって最善の解決策を模索してきた。他方で、その実施は試行錯誤の繰り返りで、スケジュールを維持するために困難に直面することもあった。結果としてプロジェクト終了時までにパイロットプロジェクトの一部は予定通りに実施されず、その後も MMR によって継続されている。とはいえ、これまで戦略的に取組んだプロジェクトの構想から実施までのプロセスは、段階を追って MMR 側によって評価され、そこから得られた教訓や提言は将来のより良い漁業コミュニティ開発の実現のために記録されている。

6-3 人工海藻を利用した人工魚礁パイロットプロジェクト

（1）パイロット活動の設定

生存漁業の操業の効率化と資源の増殖を目的として、人工海藻シーラントを用いた人工魚礁の構築とその水産生物の蛸集効果について調査を行った。シーラントは日本企業が開発、効果実証と販売を行っているもので、主に砂泥質の海域向けの魚礁材料である。土嚢に帯状のポリエチレン発泡体を繋ぎ、コンブ場に近い環境を人工的に作り出す効果がある。当該企業では日本各地で効果実証を行っているが、その蛸集効果は高く、コンクリート魚礁等に比べて砂に沈みづらくまた軽いため輸送も容易でエリトリアにおける人工魚礁材料として最適であると考えられた。

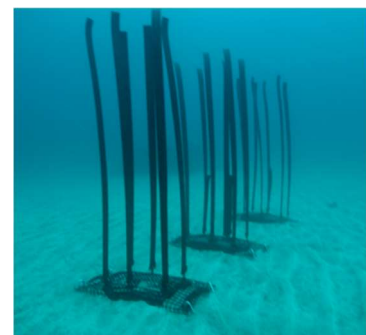


図 11 人工海藻シーラント

（２）パイロット活動の結果

2022 年 4 月に人工魚礁の設置を行い、同年 9 月までの半年間モニタリングを実施した。モニタリングは、1 カ月毎に約 1 週間水中カメラを設置し、昼間の魚礁周辺を 10 秒毎のタイムラプス撮影にて行った。

モニタリングの結果、ほぼ全期間において魚類の鰯集が確認された。ニセクロホシフエダイ（*Lutjanus fulvivflamma*）が優占的に魚群を形成し、これに加えてグルクマ（*Rastrellinger kanagurta*）やカマス類の一種（*Sphyraena sp.*）等も魚群形成していることが確認された。さらに、ハタ類やカイワリ類、アイゴ類、タイワンガザミ、ウミガメの一種なども一部確認できている。



図 12 人工魚礁への魚類の鰯集状況

今回の人工魚礁試験によって、シーラント設置後ただちに大きな魚類の鰯集効果があることが認められた。また、この鰯集効果が設置後半年間は継続することも確かめられている。ただし、設置後 3 か月程度で人工海藻の表面に付着生物が付き、そのため浮力を失った人工海藻が海底に沈降する現象が確認された。沈降後も魚の鰯集効果は維持されていたが、長期的には何らかの手当が必要と思われる。

7. その他のキャパシティビルディングの取り組み

7-1 持続的な沿岸漁業開発のための研修教材作成及びセミナーの実施

プロジェクトでは、MMR 職員の沿岸漁業開発に向けた能力向上のための研修教材を作成している。

「Resource management textbook for coastal fisheries in Eritrea」はエリトリアの水産事情を背

景としつつ、水産資源管理の概念、持続的漁業の実現といった総論から、現場での資源調査の方法やデータ分析の手法といった技術的各論、さらには必要とされる法整備の提言まで沿岸漁業管理に必要な項目が幅広く網羅されており、現場で働く行政官に向けてまとめられた実用的な教本となっている。

「Coastal Fisheries Managements under climate changes with SDGs」は講義で用いるスライド教材で、気候変動による環境の変化を背景として、日本の事例や経験を織り交ぜながら、持続的な漁業を実現するために配慮すべき点、行政と漁業者が取り組むべき方法論などが整理されている。

「持続的な沿岸漁業開発のためのセミナー」では、持続的な沿岸漁業開発を実現するための漁業管理の必要性や考え方、実践的なアプローチ方法としてのエリアケイパビリティの理論と事例紹介などが行われた。実施日は2022年4月27日、対象者はプロジェクトのPDやPM、カウンターパート等合計30名である。



図13 石川専門家によるセミナーの様子

7-2 国際機関による過去の支援についての勉強会

エリトリアでは、エチオピアからの独立以前から今日に渡って多くの水産開発に係る支援が様々な援助機関によって実施されてきた。とりわけFAOはエチオピアからの独立前の1988年より沿岸漁業開発に関するプロジェクトを開始し、独立戦争による一時中断を挟んで今日まで断続的に技術協力事業を継続している。FAOによる一連の支援の中でも、エチオピア時代の1988～1991年に実施された「Rehabilitation of Red Sea Fisheries Project」と、その継続案件として独立後の1993～1997年に実施された「Fisheries Rehabilitation in Semhar and Assab / Marine Fish Marketing Development」は現在のエリトリア水産業の基盤作りに大きく貢献したプロジェクトであると言える。

これらの活動は現在実施中の本プロジェクトにも繋がるテーマが多く含まれており、成果・得られた教訓・残された課題等には、本プロジェクトでも学ぶことが多いと考えられた。このことから、当時FAO専門家としてプロジェクトを統括してきた江藤誠一氏を講師に招き、JICA経済開発部の主催でオンライン勉強会「エリトリアにおける水産フードバリューチェーン開発（FAOの経験）」を開催した。勉強会の開催日は2020年7月29日、参加者はJICA職員・プロジェクト専門家・江藤氏を含めて14名であった。

勉強会では、江藤氏より①FAO プロジェクトの経緯、②各プロジェクト目的と活動の詳細、③成果と残された課題、④プロジェクト後の沿岸漁業の動向、等が説明された。また講演後には質疑応答・フリーディスカッションが行われ、FAO プロジェクトの教訓や本プロジェクトへの技術的アドバイス等について活発な議論が行われた。

8. 沿岸漁業開発のための実践的アプローチに係る技術指針

本プロジェクトの最終成果品として「エリトリア沿岸漁業開発の優先課題に向けた実践的アプローチに係る技術指針（The Technical Guidelines on the Practical Approaches for the Priority Challenges of Coastal Fisheries Development of Eritrea）」が策定された。

本技術指針は本件業務の最も重要な成果品であり、2023 年 6 月に第 1 ドラフトが作成されステークホルダー会議での協議を経て、8 月にエリトリア側の確認・合意の上で最終化された。本技術指針は、エリトリアにおける海洋資源の開発と MMR の行動計画を定めた「MMR 開発戦略」に基づき、沿岸漁業開発の具体的な方法・技術をアプローチとして整理したものである。すなわち、沿岸漁業開発の技術的側面から MMR 開発戦略を実践するための指針である。

技術指針は、前述のベースライン調査、問題分析ワークショップの結果を基に沿岸漁業の現状と問題・制約要因の分析を行い、これ通じて優先課題を選定し、その課題解決のためのアプローチと沿岸漁業開発ツールの設定という流れで策定された。技術指針の核となる実践的アプローチは、課題解決のための視点・切り口であり、それぞれに効果的であると考えられた沿岸漁業開発ツールが複数含まれている。また、沿岸漁業開発ツールは課題を解決するための具体的な手段であり、主に本プロジェクトで試験導入しその効果が実証された各種の技術・資機材・施設等から選ばれている。

選定された優先課題及び実践的アプローチはそれぞれ次表の通り。また、技術指針の全体構成を図 14 に示す。

表 8 選定された沿岸漁業開発のための優先課題

漁業階層	課題分野	優先課題
零細漁業	漁具漁法	漁具漁法の改善による漁獲効率の向上
		酷暑期における漁業生産性の向上
		底魚資源の有効利用
	流通・販売	漁港の水揚げ能力の強化※
		内陸部への輸送能力の強化
		消費地における水産物販売拠点の整備
	インフラ・施設整備	漁港の水揚げ能力の強化※
		島嶼部における漁港の整備
生存漁業	漁業生産	小型浮魚資源の有効利用
		漁業生産性の向上
	販売・市場開発	水産物輸送コストの削減
		水産物流通環境の整備
		内陸部への流通システムと販売方法の確立

※ 「流通・販売」と「インフラ・施設整備」に共通する課題。

表 9 実践的アプローチの選定

漁業階層	アプローチ分野	アプローチ
零細漁業	漁具漁法	漁獲効率向上アプローチ
		酷暑期における漁業生産性向上アプローチ
		底魚資源有効活用アプローチ
	水産物流通・販売・インフラ整備	マッサワ漁港の水揚げ能力強化アプローチ
		内陸部への水産物流通能力強化アプローチ
		島嶼部への水産インフラ整備アプローチ
生存漁業	漁業生産	生存漁業の漁業生産性向上アプローチ
	販売・市場開発	生存漁業コミュニティの収入向上アプローチ

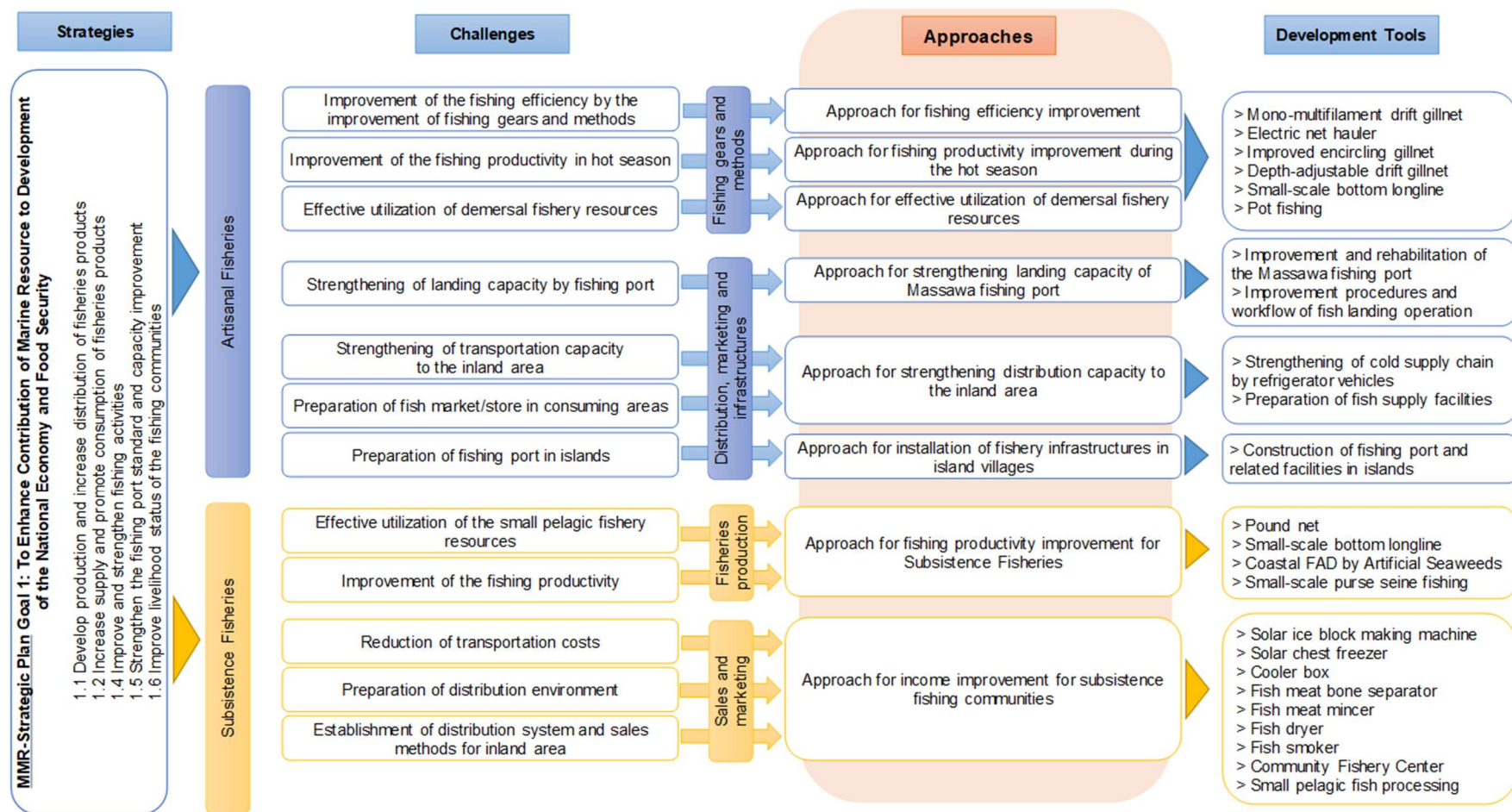


図 14 エリトリア沿岸漁業開発の優先課題に向けた実践的アプローチに係る技術指針の全体構成

はじめに

エリトリア国沿岸漁業開発戦略策定プロジェクトは、2019 年 7 月にエリトリア政府と国際協力機構（JICA）の間で交わされた合意文書（Record of Discussions）に基づいて、2019 年 10 月から 2023 年 10 月までエリトリア国海洋資源省（Ministry of Marine Resources: MMR）と JICA により実施された。プロジェクトのうち JICA の責任による部分に関しては、インテムコンサルティング株式会社と株式会社 VSOC によって構成される共同企業体に業務の実施が委託され、当共同企業体は JICA との契約に基づいて専門家チームを構成、関連する技術協力やプロジェクト管理等の業務を実施した。

本プロジェクトの実施期間中には新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的な流行があり、プロジェクトの進捗に大きな影響を与えた。特にヨーロッパで爆発的に感染者数が増えた 2020 年 4 月頃から約 1 年間はエリトリア政府も厳しい行動制限を行い、プロジェクト活動は事実上停止していた。その後徐々に行動が緩和されたため 2021 年の半ばから現地側での活動が再開、さらに 2021 年 11 月には JICA 専門家の渡航も再開されたが、この影響により当初 2022 年 6 月までだったプロジェクト期間を 2023 年 10 月まで約 1 年半延長し、また COVID-19 に対するレジリエンス強化対策として活動や資機材等の投入も追加されることになった。MMR 側の実施体制も大幅に変更され、新体制でのプロジェクト活動の再開となっている。

プロジェクトの再開後はパイロット活動とそれに伴うキャパシティビルディングへの取り組みを先行し、後半にはその結果を反映させた最終成果品である「エリトリア沿岸漁業開発の優先課題に向けた実践的アプローチに係る技術指針」の作成と合意形成などをエリトリア側のオーナーシップに基づき集中的に実施した。このように日本側・エリトリア側が協力し暗中模索の期間を乗り越え、今日プロジェクトの完了を迎えることが出来たのである。プロジェクトで達成できた様々なキャパシティビルディングの成果と、最も重要な成果品である技術指針が今後のエリトリア沿岸漁業開発に長く貢献して行くことを期待したい。

第1章 プロジェクトの概要

1-1 要請と背景

エリトリア（人口495万人、11.76万k m²(2016年)）（以下、「当国」という。）はスーダン国境からジブチ国境までの約1,900kmの海岸線を有し紅海と面している。また、121,000k m²の排他的経済水域に、56,000k m²の大陸棚を有しており、岩礁域や砂地に生息する底魚類、小型から大型の浮魚類、甲殻類など多様な水産物に恵まれており、低・未利用状態の資源も多い。

一方、当国は1993年にエチオピアからの独立を果たしたが、30年に及ぶ内戦は同国のインフラや経済に深刻な打撃を与え、当国政府は独立以来、それらの復旧や再建に取り組んできた。しかし、就業人口の多くが生産性の低い農業・牧畜業に従事している一方、食料の7割を輸入ないし援助に依存しているなど依然として最貧国の状態にあり、特に近年は深刻な干ばつ被害を頻繁に受け、食料・栄養事情が極めて脆弱な状況に陥っている。紅海の豊富な水産資源は、このようなエリトリア全体の食糧安全保障と沿岸人口の生計向上に貢献する大きな可能性を有している。しかし、1998年に勃発したエチオピアとの国境紛争は同国の経済やインフラに深刻な影響を与え、水産業の成長を大きく妨げている。

このような背景から、当国政府は、海洋水産資源を同国の経済発展（外貨獲得）や食糧安全保障、貧困緩和（地方開発）及び沿岸住民の生計向上のために持続的に利用することを目標として水産セクターの開発に取り組むことを政策として掲げ、我が国に協力を要請越した。その結果、2014年9月の対エリトリア経済協力政策協議において水産分野を新たな協力分野として検討することが合意された。

これを受けてJICAは、これまで協力の可能性を探るとともに、当国の水産セクターの現況を把握するため2017年7月～2018年7月に基礎情報収集・確認調査を実施した。その結果、現在の企業型商業漁業のほとんどがエジプト船籍のトロール船による漁獲であり、それら漁獲物はエジプトの漁港で水揚げされるため、エリトリア国内への水産物供給に益するところは少ない一方、国内での魚介類への需要が増加し、供給が追い付いていない現状が明らかになった。また、当国の人口は偏在しており、国内でも環境が厳しい沿岸地域では漁業の担い手となる人口が極めて少ない。このような現状から、支援の優先分野は、食糧安全保障や地方開発（漁民の生計改善）のための沿岸漁業の生産性の向上や生産量の安定化、内陸への水産物供給の推進など沿岸零細漁業の開発であることが確認された。そうした中、エリトリア政府は、セクター全般の包括的な開発計画（マスタープラン）として、「海洋資源省開発戦略2018-2022年」（以下、「開発戦略」）を策定するとともに、その中で紅海沿岸の零細漁村を対象とした食糧安全保障及び貧困削減に重点をおいた開発及び海洋資源省の行政官の人材育成に係る協力案件「エリトリア国沿岸漁業開発戦略策定プロジェクト」（以下、「本プロジェクト」）を我が国に要請した。

本プロジェクトの実施により、海洋資源省の能力強化が図られるとともに、その結果、当国の沿岸漁業における開発課題（零細漁船の稼働率向上、漁業技術の多様化、零細漁民や女性への支援など）の解決の道筋が明らかになり、沿岸零細漁家経営の安定化や漁民の生産性向上が図られることが期待される。

1-2 プロジェクトの目的と構成

1-2-1 プロジェクトの目的

本プロジェクトは、アスマラ及びマッサワと周辺沿岸・島嶼漁村を対象とした現況調査とパイロット活動を通じ、同国の海洋資源省職員が開発戦略を実施する上で有効となる沿岸漁業開発戦略・アプローチを開発し、沿岸漁業開発のための実践的アプローチに係る技術指針を策定するものである。もって、同開発戦略の実施促進を通じ、沿岸漁業の生産性の向上及び生産量の安定化、国内での流通促進を図り、当国の食糧安全保障及び漁業者の生計向上に寄与する。

1-2-2 プロジェクトの概要

(1) アウトプット（成果）

アウトプット 1：沿岸漁業の現状・課題・制約要因に係る技術報告書

アウトプット 2：エリトリア沿岸漁業開発の優先課題に向けた実践的アプローチに係る技術指針

(※ 技術指針の名称は最終的な成果品に合わせた)

(2) 調査項目

- ① 沿岸漁業の現状・課題・制約要因に係る調査（ベースライン調査）・分析
- ② 開発戦略に基づく沿岸漁業開発のための実践的アプローチ案の重要構成項目の特定
- ③ パイロット活動による戦略・アプローチ案の適用可能性の確認
- ④ 「エリトリア沿岸漁業開発の優先課題に向けた実践的アプローチに係る技術指針」の策定と沿岸漁業ステークホルダーによる承認

(3) 調査対象地域

アスマラ及びマッサワ地域とマッサワ周辺の沿岸・島嶼漁村

(4) 実施機関

海洋資源省（Ministry of Marine Resources: MMR）

国際協力機構（Japan International Cooperation Agency: JICA）

1-3 プロジェクト構成

第 1 回 JCC で合意されたプロジェクトの業務実施の流れは図 1-2 に示す通りである。ただし、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的流行の影響により第 2 次現地調査の途中だった 2020 年 3 月以降、2021 年中旬までは活動が事実上停止しており、その後 JICA と MMR の合意に基づいて 2023 年 10 月までプロジェクト期間が延期となっている。

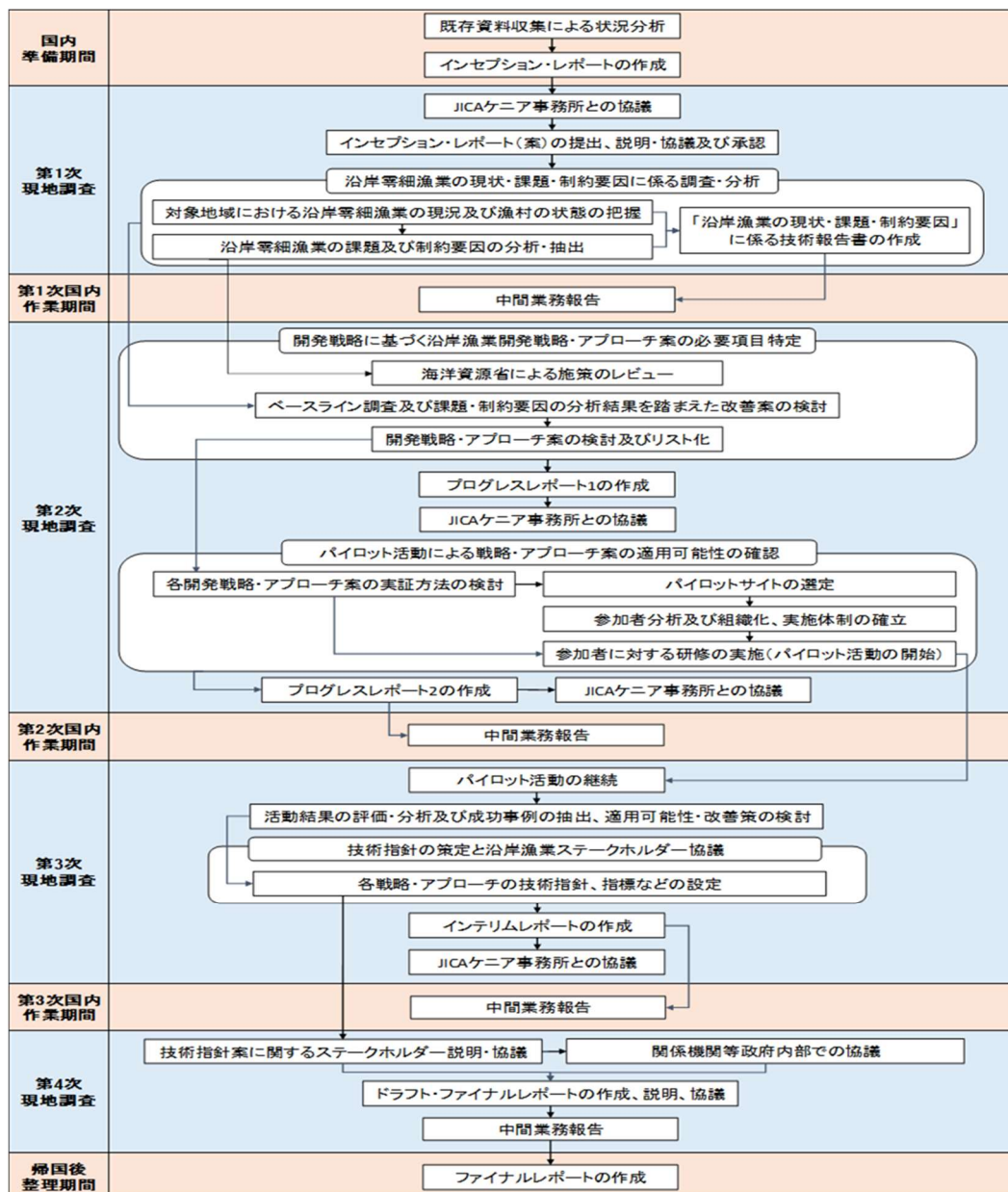


図 1-1 第 1 回 JCC で合意されたプロジェクト実施の流れ

第 1 次現地調査では、ベースライン調査・問題分析ワークショップの結果と MMR との協議の結果から、「沿岸漁業の現状・課題・制約要因」の分析や第 2 次現地調査に実施予定だった「開発戦略に基づく沿岸漁業開発戦略・アプローチ案」の分析に先行して、優先課題の選定とその解決方法の実証のためのパイロット活動の計画を立案することで MMR と JICA 専門家チームが合意した。また、第 2 次現地調査以降立案したパイロット活動を実施すると共に、「沿岸漁業の現状・課題・制約要因」と「開発戦略に基づく沿岸漁業開発戦略・アプローチ案」の分析と技術報告書の作成を進めることを想定した。しかしながら、COVID-19 の影響により第 2 次現地調査の途中で JICA 専門家が緊急帰国し、またエリトリア国内での感染対策を受けて、これらの活動は全て中断せざるを得ない状況となった。

その後、2021 年 11 月から現地業務を再開、2023 年 3 月までにパイロット活動を完了し、

同 6 月に「エリトリア沿岸漁業開発の優先課題に向けた実践的アプローチに係る技術指針」の第 1 案をカウンターパートと共に作成、ステークホルダー会議にて協議し合意を得たのちに、8 月に最終版を策定した。

1-4 プロジェクトの実施体制

第 1 回 JCC において合意されたプロジェクトの実施体制は図 1-1 の通りである。JCC はプロジェクト運営の最高意思決定組織であると同時に、MMR・JICA 間の意思疎通と合意形成の機能が期待される。また、プロジェクト実施メンバーの最高責任者はプロジェクトダイレクターで MMR 次官が努め、その下にプロジェクトマネージャーとプロジェクト管理ユニット (PMU) が置かれ、また実際の諸活動を実施するのは各課題分野別に組織されるプロジェクト実施ユニット (PIU) であり各パイロット活動を担当する。JICA 専門家チームはダイレクター／マネージャーと協議・調整しながら、PMU/PIU へ具体的な技術的支援を行う。

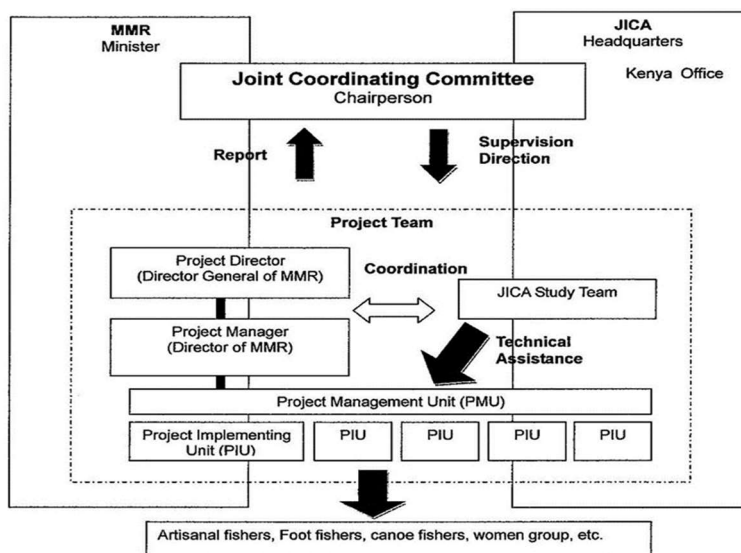


図 1-2 プロジェクト実施体制

また、第 1 回 JCC で合意された JCC メンバーの構成は表 1-1 の通りである。

表 1-1 プロジェクト合同調整委員会の構成メンバー

Title	Member
1. Chairperson	Minister, MMR
2. Project team	<u>Eritrean side</u> - Project Director/Coordinator: Director General of MMR - Project Manager: Director of Marine Resources Development, MMR - Project Management Unit (PMU) <u>Japanese side</u> - JICA Study Team - Representatives of JICA Kenya Office

	- Other personal concerned to be assigned by JICA, if necessary
3. Observer	- Representative of the Ministry of Foreign Affairs - Representative of the Ministry of National Development - Representative of the Ministry of Finance - Representative of the National Fisheries Corporation - Representative of the Northern Red Sea Regional Administration - Members of JICA Missions
4. Other members	Accepted by the Chairperson, if necessary.

1-5 COVID-19 によるプロジェクトへの影響と対応

1-5-1 経緯

周知の通り、2019 年末に中国で確認された新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は 2020 年前半に急激に全世界へ拡大し、同年 3 月には各国で実施中の各 JICA 業務にも直接的な影響をもたらした。これはエリトリアにおいても同様で、2020 年 3 月 21 日にノルウェーから帰国したエリトリア人が国内初の感染者として確認されている。エリトリア政府は感染拡大を防止するため空港や国境を閉鎖した上で、地域間移動の禁止／公共交通機関の営業停止／10 人以上の集会の禁止／学校の授業中止／レストランやバーなどの営業停止／外国に共住するエリトリア人の帰国制限などを定めたガイドラインを策定した。これを受けて MMR 職員の行動も制限を受けることになり、現地でのプロジェクト活動は事実上停止されることとなった。なお、エリトリア政府は第 1 波収束後の 2021 年 4 月にそれまで実施されていた感染対策を緩和し、各学校の授業・定期航空便・レストラン営業・公共交通機関等が再開、これにより約 1 年間続いた強力なロックダウン政策は事実上解除された。

このような背景の中、COVID-19 が世界中に感染拡大しつつあった 2020 年 3 月時点で第 2 回目の現地調査が実施されており、森光・鶴崎の両専門家が現地渡航中であつた。しかしながら、3 月中旬にヨーロッパやアメリカにおける感染が急拡大したこと等を受け、急遽 JICA より通達があり緊急帰国することとなった。また、4 月下旬からは越後・石川の両名が渡航する計画であつたが、これも延期となっている。第 2 回現地調査の渡航予定とその変更は下記の通りである。

表 1-2 第 2 回現地調査の渡航計画と変更日程 (2020 年)

	担当分野	当初予定	変更後の日程
鶴崎	漁業コミュニティ 開発	2 月 21 日～3 月 31 日 (40 日間)	2 月 21 日～3 月 23 日 (32 日間)
森光	漁具・漁法	2 月 28 日～4 月 12 日 (45 日間)	2 月 28 日～3 月 23 日 (25 日間)
石川	水産開発 2	4 月 27 日～5 月 8 日 (12 日間)	渡航中止
越後	業務主任者／ 水産開発 1	4 月 27 日～5 月 26 日 (30 日間)	渡航中止

その後、世界的に COVID-19 は拡大の一途をたどり、各専門家の現地渡航は 2020 年 10 月頃の再開を目途として延期された。その間、プロジェクトは電話やインターネットを利用した遠隔で調査や指導等を行うこととして、当面は国内業務に振り替えて対応を行った。しかしながらその後も感染状況は拡大してきたため、8 月下旬に JICA より「2021 年 4 月の渡航再開を想定」した業務計画の見直しが求められた。このため、2020 年 10 月以降当面の間は原則としてプロジェクト活動を休止することとし、定期的な現地の活動状況の確認を行うのみとした。以降、下記に示す通り 2021 年 10 月に渡航再開に係る JICA 決裁が完了し、11 月に約 1 年半ぶりに渡航が再開するまで専門家の派遣は延期された。

1-5-2 プロジェクト期間の延長

以上のような状況から 2020 年 4 月以降 2021 年 10 月までの 1 年 7 ヶ月の間プロジェクトは殆ど進めることができず、事実上の休眠状態となった。プロジェクトの実施期間は 2019 年 10 月から 2022 年 6 月までの 2 年 9 ヶ月であったが、残りの期間 8 ヶ月でこの 1 年 7 ヶ月の遅れを取り戻すことは困難であると考えられた。特に、プロジェクトでは盛漁期と酷暑期の双方において導入する技術検証のためのパイロット活動を実施する計画であり、残りの期間では酷暑期の活動を行えない上に盛漁期の活動も十分な時間があるとは言えない。また、後述するコロナ禍への対策として感染症に対するレジリエンス強化に向けた活動が追加されたため、必要な機材の調達など盛漁期の活動の準備には数カ月間が必要である。

このことから、パイロット活動に必要な期間である翌盛漁期(2022 年 11 月から半年程度)とその後の取りまとめ期間を含む約 1 年半延長し、プロジェクト期間を 2023 年 10 月までとすることが望ましいと考えられた。この点について JICA からの合意を得た上で、2021 年 12 月 1 日に実施した第 2 回 JCC 会議にて提案、了解が得られた。これを受け、プロジェクト実施に係る RD のエリトリア側署名者である財務・国家開発大臣から期間延長に係る要請書が 2021 年 12 月 13 日付けで発出され、プロジェクト協力期間は 2023 年 10 月まで延長された。

表 1-3 プロジェクト期間の変更

当初計画の期間	延長合意された期間
2019 年 10 月から 2022 年 6 月まで (31 ヶ月)	2019 年 10 月から 2023 年 10 月まで (48 ヶ月)

1-5-3 エリトリア側プロジェクト実施体制の変更

上述のプロジェクト活動が停滞する期間にエリトリア側のプロジェクト実施体制にも大きな変化があった。エリトリアでのロックダウン政策が 2021 年 4 月に事実上解除され政府・行政の活動が正常化する中、同年 10 月に MMR 内で大きな組織改編が行われた。これまで「Marine Research and Human Resources Development Department」「Marine Resources Development Department」「Marine Resources Regulatory Service Department」の 3 部体制であったものが、前者が廃止され 2 部に再編されたのである。

表 1-4 MMR 組織改編 (2021 年 10 月)

改編前	改編後
Marine Research and Human Resources Development Department	廃止
Marine Resources Development Department	Marine Resources Development Department
Marine Resources Regulatory Service Department	Marine Resources Regulatory Service Department

この改編により MMR 組織図は、図 1-3 の通りに変更された。

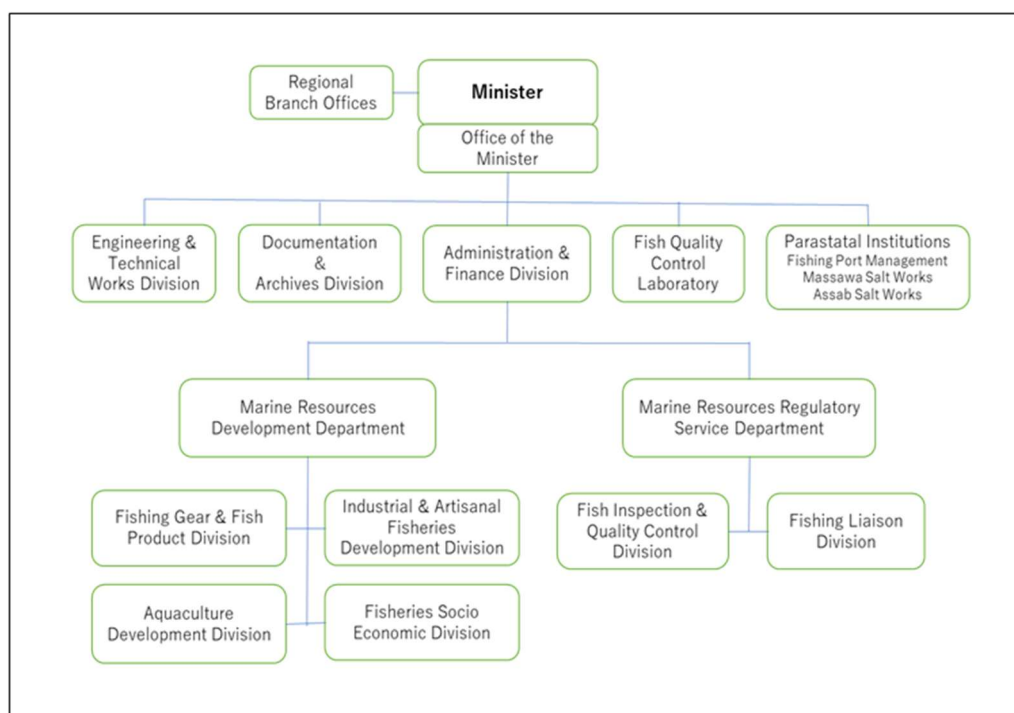


図 1-3 2021 年 10 月組織改編後の MMR 組織図

またこの組織改編に伴い、MMR のプロジェクト実施体制も海洋資源大臣の命令で変更された。これまで Marine Resources Development Department の Director General であるテウオルデ氏がプロジェクトダイレクター (PD) を、Marine Research and Human Resources Development Department の Director (後に Acting Director General) のヨハネス氏がプロジェクトマネージャー (PM) を務めていたが、新たに PD に Projects and Commissions Coordination Office のアドナイ氏が、PM には Marine Resources Development Department のイドリス氏が任命された (表 1-5)。

表 1-5 MMR プロジェクト実施体制の変更点

	変更前	変更後
Project Director / Coordinator	Mr. Tewolde Woldemikael Director General, Marine Resources Development	Mr. Adonay Heruy Head of Projects and Commissions Coordination Office
Project Manager	Mr. Yohannes Teclemariam Director, Research Department	Mr. Idris Saleh Director General of Marine Resources Development Department

元の PD のポジションが PM になり、PD には技術部門ではなく管理部門が就くのはやや変則的であり当初は MMR 内でも多少の混乱もあったようだが、新 PD のアドナイ氏は実務者として漁業の現場にも MMR 内の管理業務にも精通しておりプロジェクトの管理者として適任であると考えられた。また新 PM のイドリス氏は元海洋科学技術大学の副学長も務めており、アカデミックな背景も十分で、プロジェクトの現場責任者としてこちらも適任者であると言える。

なお、以上の MMR 側プロジェクト実施体制の変更についても、2021 年 12 月 1 日の第 2 回 JCC 会議において合意されている。

1-5-4 コロナウイルス感染症対策に関する追加支援

COVID-19 の影響の長期化が避けられない見通しとなった 2020 年 6 月に、JICA では実施中の各案件の見直しを行うことを決めた。この中で、対象国の「コロナ対策に関する追加支援」を行うこととして、その方法と事業費の概算の検討が行われることとなった。本プロジェクトにおいても、小規模な漁業コミュニティの感染症等に対するレジリエンス強化を目的として追加の活動と機材等の投入を行うこととし、JICA 専門家チーム内で検討を行った。

この結果、①漁具の追加投入、②漁獲物鮮度維持のためのコールドチェーンインフラの整備、③水産加工機材の追加投入、④水産物の流通・加工の基地とするためのコミュニティ水産センターの整備、⑤これらを活用した技術指導・パイロット活動の追加実施、を行うこととした。主な追加投入資機材は以下の通りである。

表 1-6 コロナウイルス感染症対策のための追加投入資機材

技術分野	資機材名	投入量	
		当初予定	追加後
漁具漁法分野	小型定置網の資材	1 式	2 式
	流し刺網	1 式	10 式
	旋刺網	1 式	5 式
	ネットホーラー（揚網機）	—	3 式
漁業コミュニティ 開発	ソーラー発電製氷機	—	1 式
	ソーラー発電冷凍庫	—	4 式
	骨肉分離機	—	2 台
	プロジェクター	—	1 台

	コミュニティ水産センター	—	2 式
--	--------------	---	-----

1-5-5 JICA 専門家の渡航再開

上述の通り、エリトリアにおいては 2021 年 4 月よりロックダウンが解除され、MMR の業務も徐々に再開された。また 5 月～6 月に世界的に感染者数が減少したこともあり、JICA の渡航再開に向けた手続きが本格化した。エリトリアに関しては JICA 事務所・支所が設置されていないことから安全確認調査に時間を要したが、10 月 28 日に渡航再開に係る JICA 決裁が完了し、11 月 20 日から越後・森光・鶴崎の 3 名による第 3 回現地調査を実施した（表 1-8）。2020 年 3 月の緊急帰国から実に 1 年 7 か月ぶりの現地渡航となった。

表 1-7 第 3 回現地調査の渡航日程（2021 年）

	当初予定
越後	11 月 20 日～12 月 12 日（23 日間）
森光	11 月 20 日～12 月 26 日（37 日間）
鶴崎	11 月 20 日～12 月 26 日（37 日間）

なお、JICA ケニア事務所による安全確認調査の結果、JICA 専門家の活動範囲として ①アスマラ、②マッサワ、③ヒルギゴ村、④ズラ村、⑤ダラック諸島、の全てのプロジェクト対象地が行動範囲に認められた。

第2章 エリトリア水産業の現状

2-1 エリトリア水産業の概要

2-1-1 漁業構造と漁獲動向

エリトリアの漁業には、①企業型漁業（Industrial fishery）、②準企業型漁業（Semi-industrial fishery）、③零細漁業（Artisanal fishery）、④生存漁業（Subsistence fishery/Foot fishery）の4階層で構成される¹。①は国営水産公社（The National Fisheries Corporation: NFC）が運用する大型底曳網漁船と MMR が設定した漁獲枠に基づき NFC が契約したエジプト船籍の大型底曳網漁船によるものであり²、②は NFC が経営する 18 メートルクラスの FRP 製漁船 8 隻による小型底曳網漁業と延縄漁業（マグロ延縄／底延縄）を指す。また、③は一般の漁業者による 18 メートル未満の主として伝統的な船型の木造小型船を用いた刺網漁業（流網／旋刺網）・一本釣り漁業を、④は漁船を用いない極小規模な漁業で、徒歩による刺網漁業か簡単な浮き具を使った手釣り漁業を指す。この内、漁獲統計（水揚げ量）が記録されているものは①～③までで、生存漁業については漁獲の実態は把握されていない。

FAO の統計（FishStat）による、エリトリア全体の漁獲量は図 2-1 に示す通りである。この資料では 2013 年以降は同じ数値が報告されており、決して漁獲状況の正しい実態を表しているとは考えられないが、概ねエチオピアからの独立戦争後に漁獲量が急激に増加し、2000 年をピークとして 2008 年頃まで減少傾向を示した後に若干持ち直して、近年では 4000 トン前後で推移するという傾向があるようである。

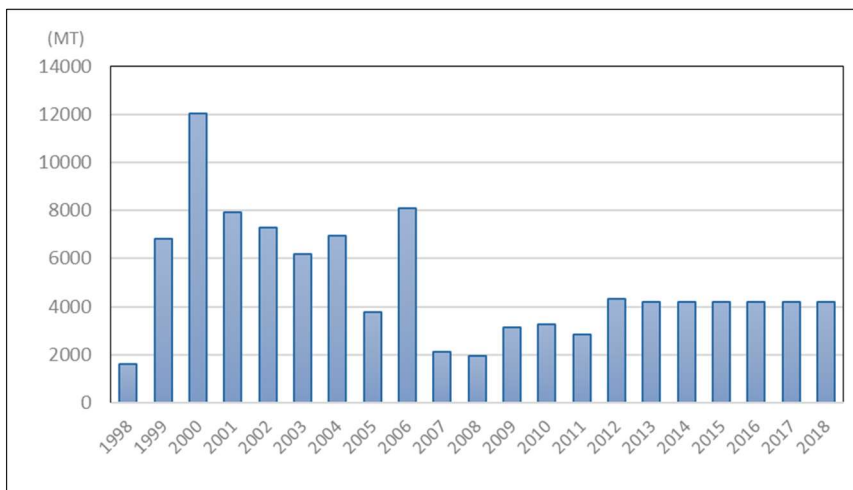


図 2-1 エリトリアの総漁獲量の推移（1998～2018 年）（出典 FAO, FishStat）

2018 年の魚種別の漁獲量内訳を見てみると（図 2-2）、エソ科魚類が 55%を占め圧倒的な第 1 位で、次いでイトヨリダイ科魚類が 17%となっているが、両種は資源の特性上底曳網による漁獲物と考えられ（両種の合計 72%）企業型漁業の漁獲量の割合が非常に高いこと

¹ これに内水面漁業・養殖業が加わる場合もあるが、現在では殆ど操業の実態が無いものと思われる。

² NFC が運用する大型底曳網漁船は 10 隻程度あるが、現在は操業していない。

が推察される。さらに3位のニシン科魚類（7.2%）も同様にエジプト漁船によるものと考えられることから、これらだけでも漁獲量の実に80%近くは企業型漁業のものとなる。なお、エジプト漁船による漁獲物はほぼ全てがエジプトにて水揚げされ、漁船に乗船したエリトリアのオブザーバーが漁獲量の記録を取っているに過ぎない。すなわち、エリトリアの領海・EEZで漁獲された水産物の8割程はエリトリア国内で流通・消費されていないということになる。準企業型漁業・零細漁業による漁獲物と考えられるヨコシマサワラ（2.2%）、イケガツオ（1.3%）、ハマギギ（2.7%）、ホシミゾイサキ（2.1%）、マグロ類（2.9%）、ハタ・スズキ類（1.2%）などは小さな割合となっている。

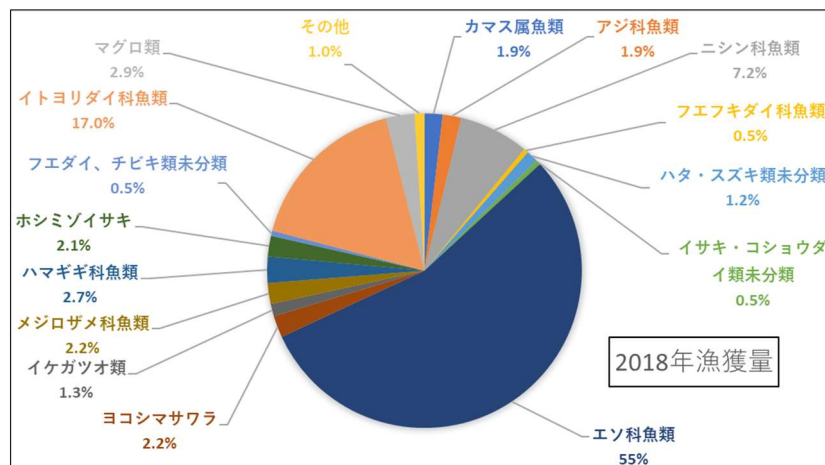


図 2-2 エリトリア総漁獲量の魚種別内訳（2018 年）（出典 FAO, FsihStat）

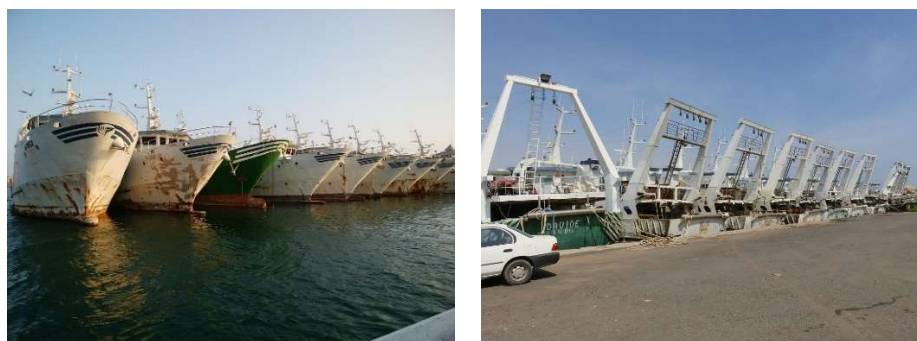


図 2-3 NFC の所有する大型底曳網漁船

2-1-2 零細漁業

エリトリア沿岸漁業の主力は零細漁業である。零細漁業は漁船漁業であり、政府への漁船登録と操業ライセンスの取得が求められている。漁船は船外機を搭載したフーリ（Huri）と船内機のサンブク（Sambuk）の2種類があり（図 2-4）、これに加えて近年ではFRP製のファイバー（Faiber）と呼ばれるカテゴリーが加わっている。漁船の大きさは、全長で10～13メートルが中心である。



図 2-4 零細漁業の漁船（左：フーリ、右：サンブック）

各地区別の零細漁業者数を表 2-1 に示した。漁業者が多いのはマッサワ、ゲラロ、アッサブ、アラエタなど人口の多い郡となっている。

表 2-1 地区別の零細漁業者数

州	郡	人口	漁業者数
北部紅海州	マッサワ	38,802	540
	ダハラック	2,725	299
	フォロ	5,311	80
	ゲラロ	8,286	426
南部紅海州	アッサブ	29,712	1,050
	セントラル	3,175	195
	アラエタ	5,262	683
合 計		95,754	3,273

（出典：JICA, エリトリア水産分野情報収集・確認調査報告書, 2018 年 8 月）

一方、MMR 南部紅海地区事務所の資料によれば、事務所管轄内において稼働している登録漁船数とその漁獲量（表 2-2）は共にダハラックが突出して多いことが分かる。ダハラックはマッサワ沖に広がる諸島部であるが、零細漁業の主要な母港を有する地域であることが分かる。ダハラックの漁船は、島嶼部の漁場で操業しマッサワで水揚げして生活物資や水を購入して島に帰るというサイクルで操業している。また、漁船の整備や操業に必要な燃料・氷・食料の仕込み等も全てマッサワで行うため、漁業者の生活基盤たる島嶼部とは別に、操業の基地はマッサワとなっている。また、乗り子として他地域の漁業者が乗り込んでいる場合も多いことから、漁業者数が人口の多い地域に分布しているものと考えられる。

表 2-2 地区別の稼働漁船数と漁獲量（2016 年）

（漁獲量：トン）

サブゾーン	フーリ		サンブック		FRP 船		合計	
	登録数	漁獲量	登録数	漁獲量	登録数	漁獲量	漁船数	漁獲量
マッサワ	19	51.3	15	97.4	1	0.05	35	148.8
ダハラック	78	267.5	5	28.1	4	13.6	87	309.3
フォロ	0	0	1	6.5	0	0	1	6.5
ゲラエロ	16	26.7	1	0.2	0	0	17	27.0
ティオ	0	0	6	12.3	0	0	6	12.3
合計	113	345.6	28	144.8	5	13.6	146	504.1

（出典：MMR 南部紅海地区事務所資料）

零細漁業による漁獲量の推移を図 2-5 に示した。これによれば、エリトリア全体の漁獲量の変動とは若干の違いがみられる。エリトリアが独立した 1993 年以降 2000 年まで増加傾向にあることは同様であるが、2005 年・2006 年の漁獲量が例外的に少なく、2009 年以降は（2012 年を除いて）徐々に減少傾向となっている。零細漁業の主な漁獲対象はヨコシマサワラやイケガツオ等の浮魚類であることに加え漁船数も限られていることから、乱獲によって資源が減少したとは考えにくく、漁船数の減少など何等かの漁獲努力量が低下する要因があったのかも知れない。

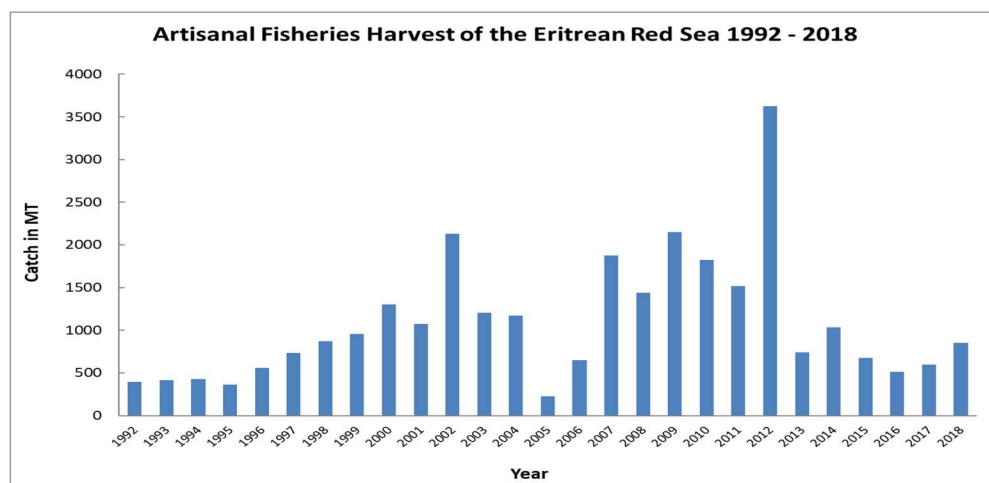


図 2-5 紅海における零細漁業の水揚量の推移（1992～2018 年）

（出典：MMR 南部紅海地区事務所資料）

2-1-3 生存漁業

エリトリアにおける生存漁業とは、漁船を持たず村落の前浜において徒歩による主にボラを狙った刺網と、発泡スチロールをナイロン袋で包みロープで補強した程度の浮き具を使用した主にグルクマやホシミゾイサキ等を対象とした手釣りの 2 漁法によって構成されている（図 2-6）。漁船漁業ではないため、地域コミュニティを基盤とした漁業であり、自家消費・村内消費を中心とするものの、マッサワに近い場所では漁獲物がマッサワの自由市場

に輸送・販売され、漁業者の重要な収入源となっている。しかし、漁船漁業である零細漁業とは違い漁業者数や漁獲量など漁業構造を知るための基本的な情報は無い。このため、本プロジェクトの開始時点で実施したベースライン調査において詳細な情報を収集した。生存漁業の漁業構造については、「第3章 ベースライン調査」を参照されたい。

マッサワ近郊の代表的な漁村ヒルギゴ村（人口約 2000 人、世帯数 466）では約 50 名の生存漁業者がおり、内 16 名がヒルギゴ漁業協同組合に所属する。マッサワから南に約 56km 離れたズラ村（人口 3,250 人、650 世帯）の生存漁業者は約 50 名、内 40 名がズラ漁業協同組合に所属する。いずれも多く漁業者が手釣り漁業を操業し、刺網を持っている者は僅かである。漁獲物は、刺網ではボラ・サバヒー等、手釣りではグルクマ・ホシミゾイサキ・小型アジ類・フエダイ等。水揚げ場や加工施設等の水産インフラは未整備である。



図 2-6 生存漁業の漁具類（左：ボラ刺網、中：手釣り用浮き具、右：釣り具）

2-1-4 漁期

エリトリアの紅海沿岸は、夏季に気温が高まり 6～9 月は酷暑期と呼ばれる。酷暑期は紅海の表層水温が上昇し多くの魚類の生息に適さない状態となること、猛烈な暑さのため昼間の労働環境が極端に悪くなることなどから閑漁期となる。逆に 10～5 月にかけては盛漁期となり、特に 1～4 月の降雨期が最盛期となる。図 2-7 に紅海の表層水温の月別変化を示す。これを見るとマッサワ・ダハラック周辺の海水温は 8～10 月に 32℃と最も上昇している。また、一般的に酷暑期とされているよりも長く 10 月までの水温が高くなっていることに留意が必要である。

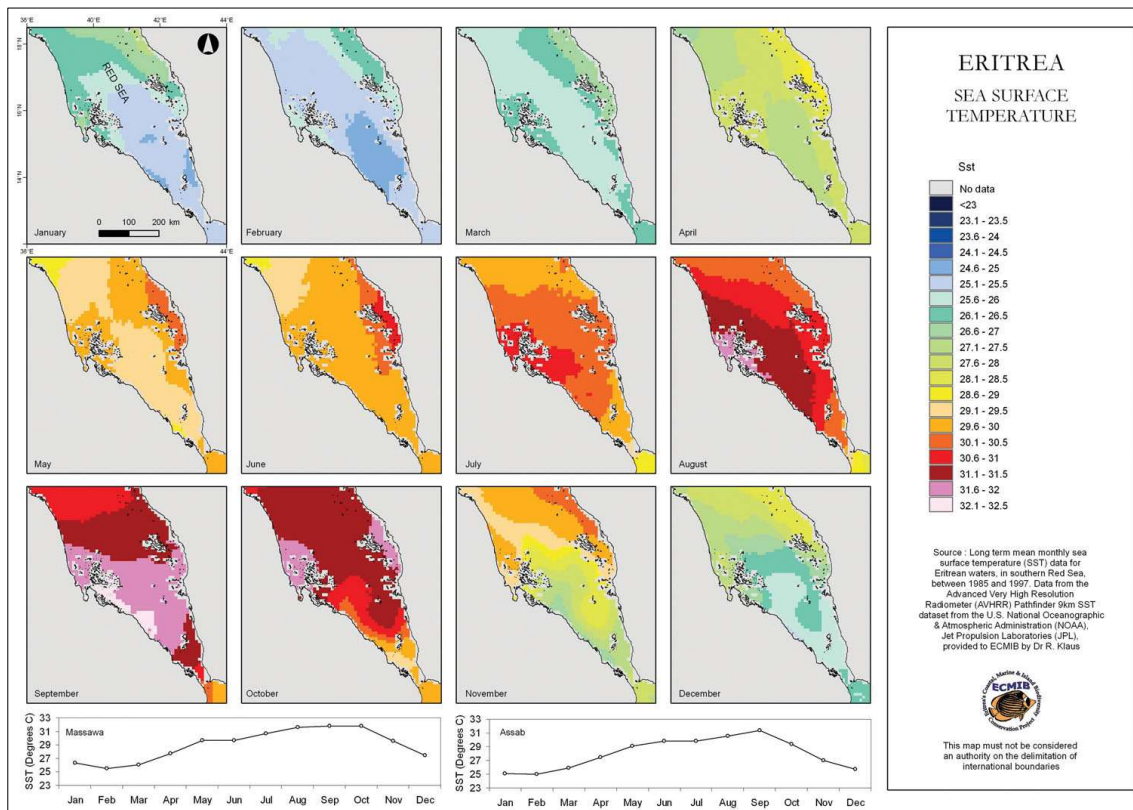


図 2-7 紅海の表層水温の季節変化

(出典 : Edited by Dr. Alain Jeudy de Grissac and Kaleab Negussie, Eritrea's Coastal Marine and Island Biodiversity Conservation Project, Printed in December 2007)

次章に詳述するが、零細漁業の漁法は盛漁期には表層の流網を、酷暑期には夜間に発電機を用いた集魚灯を使用した中層の旋刺網を操業する。ナイロンテグスを用いた底魚を狙った手釣りも行うが、酷暑期は昼間の操業は殆ど行われていないようである。ただし、酷暑期には操業にでる漁船数は減少し、漁獲量もこの間は大幅に減少する。

生存漁業も酷暑期は閑漁期となる。マッサワ近郊のヒルギゴ村やズラ村などの沿岸漁村では、酷暑期の間に女性や子供、老人などの多くは村を離れ、漁業生産活動も活発でなくなる。また、盛漁期は比較的岸に近い場所で刺網漁が行えるが、酷暑期になればやや水深の深い場所での手釣りが中心となる。

2-2 水産行政と政策

2-2-1 海洋資源省

水産行政を担当するのは海洋資源省 (Ministry of Marine Resources: MMR) であり、マッサワに本庁が首都アスマラに支庁が設置されている (本部庁舎は 2019 年に元海洋科学技術大学のキャンパス跡地に移転した)。組織は、①海洋資源開発局、②海洋資源規制・業務局に分かれ、また沿岸漁業を管轄する地域支所として北部紅海地域事務所と南部紅海事務所が置かれている。地域事務所には漁業開発普及部、融資支援部、検査・ライセンス部が存在し、

零細漁業・生存漁業に対する様々な管理・サービス業務を担当している。職員数は 534 名（2018 年）で、このうち政策実施部門である 2 つの局には 220 名、地方事務所に 120 名が配属されている。MMR 組織図を図 2-8 に示す。

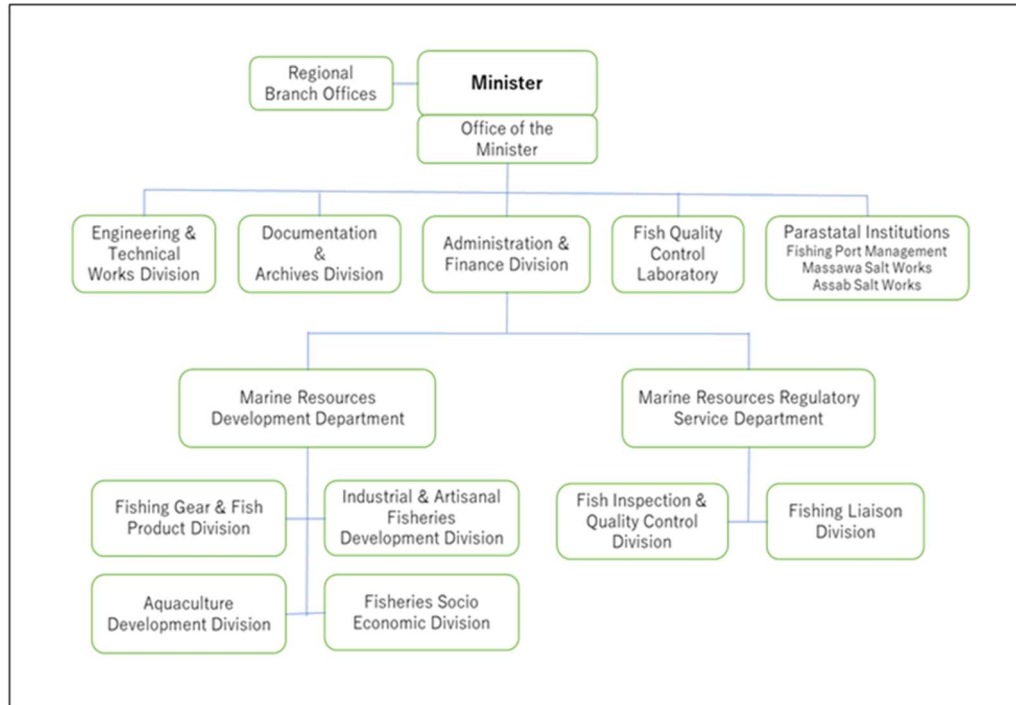


図 2-8 海洋資源省組織図（2021 年現在、出典：MMR 資料）

この内、本プロジェクトに関連する主たる部署は、海洋資源開発局の漁具・水産加工技術開発部、海洋資源規制・業務局の検査・品質管理部、そして北部紅海地域事務所である。

また、ヒルギゴ村には漁業者らの水産関連技術の向上を目的とした MMR の水産研修センターが設置されていたが、2019 年の本庁の移転に伴い、同じく旧海洋科学技術大学の施設に研修機能が移転された。もともと大学が所有していた各種の研修・教育機材も活用する形で、漁業者向け水産技術研修能力の向上が図られている。

2-2-2 水産開発政策

エリトリア政府が策定した水産セクター全般の包括的な開発計画（マスタープラン）たる「海洋資源省戦略計画 2018－2022 年」（以下、MMR 戦略計画）においては、「海洋資源の持続的利用の実現」を上位目標として、以下の 3 つのゴールが設定されている。

Goal 1: To Enhance Contribution of Marine Resource to Development of the National Economy and Food Security

Goal 2: To Ensure Sustainable Management of Marine Resources and the Environment

Goal 3: To Strengthen Institutional Capacity Regarding Managerial and Professional Skills

本プロジェクトで取り組むべき沿岸漁業開発に向けたアプローチ作りに関しても、これらの4つの目標に沿って進めて行く必要がある。また、MMR 戦略計画においては MMR 各局の政策実施目標が定められている。ただし、下記の局は 2020 年以前の体制である。

<海洋資源開発局>

- ・ 漁業活動の強化と向上
- ・ 漁業生産の向上と多様化
- ・ 食料安全保障における水産物供給と需要の増加
- ・ 漁業コミュニティにおける生活レベルの向上

<海洋資源調査・人的資源開発局>

- ・ 持続的海洋資源管理のための実践的研究
- ・ 持続的なコミュニティベースの養殖開発の研究
- ・ マングローブその他有用植物に関する研究
- ・ 海洋資源省職員的能力向上
- ・ ヒルギゴ水産研修センターの改修と機能向上

<海洋資源規制・業務局>

- ・ 品質の向上と国際的品質レベルの獲得
- ・ 海洋資源の管理と監視

第3章 ベースライン調査

ここではベースライン調査の方法と結果の概略について整理する。詳細については別途ベースライン調査報告書を参照のこと。またベースライン調査は、漁業階層と流通段階の別に課題や制約要因を分析するのに必要な情報を収集し、とりわけ早急なパイロット活動の計画に利用することを目的として、それぞれのプロジェクト実施ユニットが分担して①漁業コミュニティと生存漁業、②水産物流通と消費、③漁具漁法、の3つの調査を実施した。以下、それぞれの調査毎に報告する。なお、ベースライン調査の詳細については別添資料1「ベースライン調査報告書」を参照のこと。

3-1 漁業コミュニティ

3-1-1 調査の方法

調査対象とした漁業コミュニティは、マッサワ周辺の漁業集落であるヒルギゴ村（マッサワ郡）、ズラ村（フォロ郡）、デヒル島（ダラク郡）とした。調査は漁業コミュニティ開発 PIU が担当し、JICA 専門家チームと共に2019年10月～11月の6日間、それぞれの漁村を2回ずつ訪問して地域のリーダー、行政官、漁業者への聞き取りによって実施した。

表 3-1 調査対象サイトと調査日程

ベースライン調査サイト	調査日
ヒルギゴ村（マッサワ郡）	2019年10月29日、11月5日
ズラ村（フォロ郡）	2019年10月28日、11月6日
デヒル島（ダハラク郡）	2019年10月31日、11月8日

聞き取り調査項目は、対象漁村の概要、漁業者組織の状況、各漁業者・漁業世帯の状況、の別に設定した（表 3-2）。

表 3-2 漁業コミュニティと生存漁業の調査項目

調査の分類		質問項目
対象漁村の概要	コミュニティの概要	人口、世帯数、主な収入源、魚市場の有無等
	漁業の概要	漁業者数、漁船数、漁法・漁場・漁期、漁業関連インフラ、伝統的な管理の枠組み等
漁業者団体の状況	団体・協同組合の概要	漁業者組織の名前、代表者、参加者数、漁船数、組織の役割と活動、収支、補助の有無等
	水産振興活動の実施状況	実施項目、実施体制、政府・ドナーの支援や普及活動の有無、進捗状況等
	問題とニーズ	潜在的リソースの有無、漁具漁法・流通・販売・水産物加工等の問題・ニーズ等
各漁業者・漁業世帯の状況	漁業の実態	漁業階層、漁期別の操業形態、対象魚種、主な漁場、漁業収入・支出等
	漁業世帯の状況	世帯規模、世帯収支、家計における問題、収入機会、魚食の状況、女性の役割、漁業や水産物に関

		する習慣等
	問題とニーズ	潜在的リソースの有無、漁具漁法・流通・販売・水産物加工の問題・ニーズ、女性と若者の可能性等

3-1-2 調査結果

(1) ヒルギゴ村

ヒルギゴ村は人口約 2000 人、世帯数 466 で、主な収入源は農業とマッサワを母港とする漁船による漁業（零細漁業）への従事である。市場や水揚げ施設などの水産インフラは整備されていない。村内で営まれている漁業は、グルクマ等の小型魚を狙った手釣り漁業と前浜の浅海域における主にボラを対象とした小型の刺網漁業であり、いずれも生存漁業に区分される。漁船は誰も保有せず、発泡スチロールの板を袋で包みロープで補強した浮き具を利用して手釣りを操業する。盛漁期には浅い漁場でグルクマ・小型のアジ・フェダイ等小型魚を中心に、酷暑期は表層水温が高くなるためやや水深の深い漁場でヒラアジ類やハタ、オニカマス等大きめの魚を対象とする。刺し網漁業は背の立つ水深帯の範囲で年間を通じて営まれ、酷暑期（6～9 月）は目の小さな網を、盛漁期（10 月～5 月）はやや大きめの目合の網を利用する。

生存漁業に従事しているのは 50 名程で、内 16 名がヒルギゴ漁業協同組合に所属している。多くが手釣り漁業を中心とし、刺網漁具を所有している者はわずかである。海洋資源省からの資金・技術支援を受けるべく組合の運営・活動計画の策定が予定されているものの進捗は無く、支援を受ける見込みが立っていない。漁具や漁業資材が入手困難であること、漁獲物処理のための施設が未整備であること、市場へのアクセスが困難であることなどが主な問題として認識されている。また、女性を対象としたヒルギゴ漁網修繕・製作組合があり、海洋資源省による漁網修繕・製作トレーニングを受けた 40 名が所属している。しかしながら現在では殆ど活動は行われていない。



図 3-1 ヒルギゴ村の様子

漁獲物の多くはマッサワの市場で販売されており、魚価は 20～30 ナクファ/kg、漁業収入は約 6,000～30,000 ナクファ/年と推定された。一方、漁業支出は市場への輸送コスト等も含め 4,000～8,500 ナクファ掛かっており利益はわずかである。一般的に世帯支出はひと月当たり 1,500～3,000 ナクファ必要とされ、多くは漁業外収入（炭作り、農畜産等）に頼っている状態である。

(2) ブラ村

ブラ村はマッサワから南に約 56km 離れた北部紅海州フォロ郡に位置し、主要産業が漁業・農畜産業の人口 3,250 人、650 世帯の村である。漁業構造はヒルギゴ村と同様で、村内で営まれる漁業は手釣りと小型の刺網の生存漁業で漁船は使用されない。生存漁業者は約 50 名、水揚げ場や加工施設等の水産インフラは未整備であり、慣習的な漁業管理システム

も存在しない。

40名の生存漁業者でズラ漁業協同組合が組織されているが、未だ組合としての具体的な活動は行われておらず、明文化された計画等も策定されていないため、海洋資源省からの資金・技術支援も行われていない。漁業生産・販売に関する問題としては、漁具・漁業資材の不足や、漁獲物の品質保持のための氷が入手できないこと、村内での水産物需要は多くないため地域の中心地であるフォロで漁獲物を販売したいが輸送・販売の手段が限られている、等が指摘された。また、ヒルギゴ村と同じく女性を対象としたズラ漁網修繕・製造協同組合が設立されたが、多くのメンバーは技術訓練を受ける機会が得られていない。



図 3-2 ズラ村の様子

漁獲物は村内及びフォロで販売される。漁業収入は約 7,000～27,000 ナクファ/年、漁業支出は平均 5,200 ナクファ/年と推定され、漁業収入はわずかである。家計支出は 1,500～3,000 ナクファ/月であり、やはり漁業収入だけでは家計を支えることは困難である。

（3）デヒル島

デヒル島はマッサワの沖合約 32km に位置するダハラク諸島の数少ない有人島であり、人口約 600 人、90 世帯が居住する。島の主な産業は漁業で、上述の 2 村とは異なり零細漁業（漁船漁業）を主体とする漁業構造を有している。漁業者は水揚げ港となるマッサワをベースとし、水揚げ後に氷と島で消費する飲料水・食料品・日用品等を船に積んで島に帰り、生活物資を下した後に出漁する。漁船はフーリ型が中心で、主な漁法は流し網と集魚灯を用いた旋刺網、手釣りであり、他に伝統的な引き縄であるマズルールも操業される。また、盛漁期（10～5 月）は流し網と手釣りが、酷暑期（6～9 月）は集魚灯を用いた旋刺網がそれぞれ主となる。主な対象魚種はヨコシマサワラ、オオクチケガツオ、オニカマス、ヒラアジ、サメ、フエダイ類、ハタ類等である。漁場は広くダハラク諸島の周辺海域であるが、酷暑期には長距離の移動を避けデヒル島の周辺に集中する。



図 3-3 デヘレ島の様子

零細漁業者と漁船はマッサワの漁業協同組合に所属するが、島民を対象とした生存漁業のためのデヒル漁業協同組合（構成員 15 名）と、女性のためのデヒル採貝組合が組織されている。漁業協同組合は、漁具・漁業資材の不足の解消や市場へのアクセスの改善を行うため、政府による資金貸し付け支援の受け皿となることが期待されている。しかしながら、これらの組合は設立から間もなく、調査時点では具体的な活動は全く行われていない。

零細漁業の漁業者は、年間の出漁回数が 6～24 回（平均 12.5 回）、出漁当たりの操業日数は 5～15 日であり、月当たりの漁業者一人当たり収入は 400～31,500 ナクファであった。漁業外収入を含む漁業世帯収入は 1,100～15,000 ナク

ファ/月、世帯支出は 1,200～11,000 ナクファ/月であり、一部の世帯では家計がマイナスとなる場合もある。島には飲料水もなく農畜産業には厳しい環境であるため自給的な生産は殆ど行えず、住民の現金収入は非常に重要であるが、世帯によっては十分な収入をもたらすには至っていないと考えられる。

3-1-3 確認された問題

以上の調査の結果から、漁業コミュニティに関して主に以下のような問題が確認された。

①マーケティングと流通

ヒルギゴでは漁業者が多く漁獲物の多くがマッサワの市場で販売されているが、輸送コストが高いことが漁業収入を押し下げる原因となっている。輸送コストの削減、あるいは付加価値を上げて販売魚価を引き上げる努力が必要とされた。また、ズラでは漁獲量も限られていることから多くは村内で消費されているが、大きな需要が見込めるフォロに隣接していることから今後は漁獲量や販売量を増やして行くことが期待されている。しかし、漁獲物を輸送する手段が限られているため頻繁に売りに行くことができず、村内での保管施設・保冷手段がないため長く保管しておくこともできない。また、フォロには水産物を扱う市場が無いいため、販売の機会も限られているのが現状である。

②生存漁業の漁具漁法

ヒルギゴ・ズラの生存漁業で利用されている漁具は品質の低い釣り具と刺網である。漁船はなく発泡スチロールで作られた筏のような浮き具を利用しているに過ぎず、漁具の質を併せて考えれば漁獲効率は非常に低い。また漁獲対象種はいずれもボラ・グルクマ・アジ・小型のヨコシマサワラなど資源量が多いと思われる小型浮魚類であり、資源開発の余地は非常に大きいと考えられる。この資源開発のためには現在の漁具は質的にも量的にも十分ではない。漁業開発を進めるために漁獲効率の高い漁具漁法の導入が必要である。

③零細漁業の漁具漁法

デヒル島は零細漁業（漁船漁業）が中心の漁業構造であり、多くの漁船はマッサワをベースにした操業形態を取っている。島には十分な水も無く食料生産が殆どできないため、多くの住民の生活は漁業で得られる現金収入に依存にしているが、操業コストも高いため漁業収入は豊かとはいえない。このためには操業当たりの漁獲量を増やして行くことが求められるが、漁業者からは「刺網の網地や設計に問題がある」「これまであまり利用されていない資源を開発するための漁具がない」「魚群探知機・GPS 等の漁労機器がない」等の問題が指摘された。この問題については別途「3-3 漁具・漁法」にて整理する。

④女性の収入源

ヒルギゴ・ズラの各村では女性の収入向上のための漁網修繕・製造協同組合が組織されているが、いずれも機能していない状態である。しかしながら女性達の収入向上についてのニーズは高く、何らかの収入源開発が求められていることが明らかとなった。

3-2 水産物の流通と消費

3-2-1 調査の方法

水産物の流通と消費に係る調査は、マッサワ、アスマラ、そして地方の高地都市であるメンデフェラを対象として個別インタビューにて実施した。調査対象者は、マッサワ・アスマラでは市場・鮮魚販売店の販売側と顧客の双方にそれぞれ聞き取りを行い、メンデフェラでは一般の世帯を戸別訪問し水産物の消費実態について聞き取りを行った。調査方法の概略は次表の通りである。

表 3-3 水産物の流通・消費実態調査の概要

対象地		期間	調査対象者	
			販売者	消費者
マッサワ	・エダガ魚市場 ・シガレット地区の2鮮魚店	2019年11月11～12日	12人	12人
アスマラ	・マルカト魚市場（3鮮魚店） ・EMPC小売店	2020年3月14日	4人	20人
メンデフェラ	一般家庭（10世帯）	2020年3月15日	—	10人

調査項目は、販売者を対象とした流通に係る項目としては、魚種・販売量・頻度・産地・輸送方法・人気の高い魚種・販売の問題や制約等について、消費者に対する消費実態に係る項目は、世帯構成・収入・支出・購入する魚種・購入量・加工方法・調理方法・魚食頻度・価格や品質への満足度等である。

3-2-2 調査結果

(1) 水産物流通の構造

エリトリアにおける大きな水産物流通の流れは、①マッサワ及び各漁村での水揚げ、②マッサワでの販売・消費、③アスマラ及び地方都市への輸送・販売、という形となる。図3-4に今回の調査対象地における水産物流通実態の概略を示す。

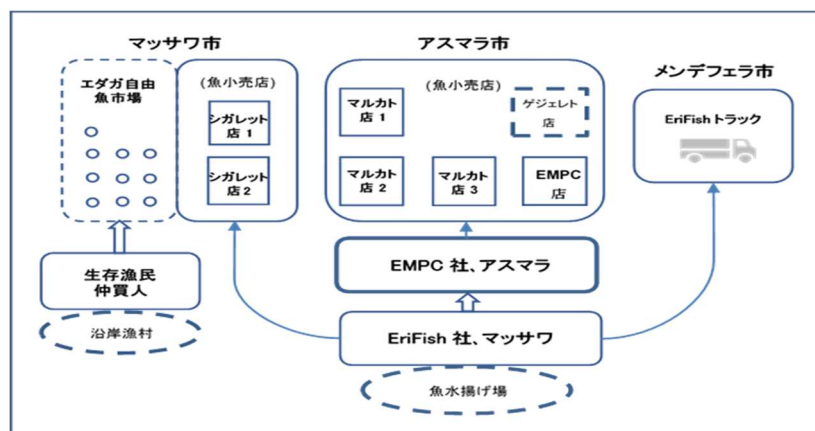


図 3-4 調査対象地における水産物流通の概略

(2) マッサワの水産物流通・消費

マッサワにはエダガ自由市場とシガレット地区の鮮魚店 2 店舗のみが水産物を販売する場所である。以下、それぞれについて述べる。

<エダガ自由市場>

エダガ自由市場は特段の施設も管理システムなく、政府が統制しないまま生存漁業者や仲買人が消費者向けに自由に販売を行っている場所である。生存漁業者が漁獲した小型魚や EriFish が買い取りを拒否した零細漁業の漁船による漁獲物が鮮魚で販売されている。販売価格は 40～50 ナクファ/kg で販売者や魚種によって変動がある。主な魚種はボラ・ハタ類・ヒメフエダイ・ホシミゾイサキ・小型のカマス類・スマ・ヒラアジ類・ヨコシマサワラ・タイワンガザミ等。マッサワや近郊の生存漁業者は三輪自転車で輸送してくる場合が多く、遠距離からのものは仲買業者が大型の FRP 保冷コンテナを搭載したピックアップトラックで直接販売している。販売量は販売者によってまちまちであるが調査当日の聞き取りを行った範囲では 10～200kg/日、エダガ全体では約 470kg/日であった。



図 3-5 エダガ自由市場

エダガで魚を購入した消費者への聞き取りによれば、多くが購入量 1～2kg 程度で、毎日水産物を食べるとした者が 5 割を占める一方、8 割が外食で魚を食べる習慣はないとし、一般消費者にとってエダガ市場が水産物供給の大きな役割を担っていることが明らかとなった。調理を担うのは全世帯で母もしくは娘であり、調理方法はフライ・ジグニ・スープが最も一般的である。また、水産物の供給量や品質に関しては殆どの購入者が満足であるとした一方、価格に関してはほぼ半数が高価格であるとして不満を感じている。すなわち、マッサワにおける潜在的な水産物需要は高く、価格を抑えることが出来れば消費は伸びる可能性がある。

エダガで魚を購入した消費者への聞き取りによれば、多くが購入量 1～2kg 程度で、毎日水産物を食べるとした者が 5 割を占める一方、8 割が外食で魚を食べる習慣はないとし、一般消費者にとってエダガ市場が水産物供給の大きな役割を担っていることが明らかとなった。調理を担うのは全世帯で母もしくは娘であり、調理方法はフライ・ジグニ・スープが最も一般的である。また、水産物の供給量や品質に関しては殆どの購入者が満足であるとした一方、価格に関してはほぼ半数が高価格であるとして不満を感じている。すなわち、マッサワにおける潜在的な水産物需要は高く、価格を抑えることが出来れば消費は伸びる可能性がある。

また、エダガ市場に対する問題としては、①販売する魚を洗う水や捌いた残渣の処理等に係る衛生管理設備がないこと、②売り場の屋根やクーラーボックス、冷蔵・冷凍庫などの品質管理に係る設備がない、③自転車や自動車（あるいはその燃料）などの輸送手段・資金の不足④酷暑期に魚が不足し魚価が高騰する、等が挙げられた。

<シガレット鮮魚店>

シガレットの鮮魚店 2 店舗は、零細漁船がマッサワ漁港に水揚げした漁獲物を政府の許可を得て EriFish 社から仕入れ、マッサワの消費者向けに販売している。1993 年にユニセフの援助によって建てられた 2 棟の小さな施設に加工用のスペースと冷凍庫が整備されている。主に大型浮魚類の鮮魚が中心に売買され、一部はフィレや冷凍加工して販売されている。年間 5,000～9,000 ナクファの税金をマッサワ市政府に、売り上げの 5%を EriFish に支払っている。2 店舗合計の販売量は平均 65kg/日で、主な取り扱い魚種はヨコシマサワラ、ヒメフエダイ、ハタ類、オニカマス、ヒラアジ類、スマなど。販売価格は、魚種によって 63 ナクファ/kg と 42 ナクファ/kg の 2 段階に区分されている。

調査当日にインタビューできた顧客は2名のみであるが、いずれも購入量は2.5kgでエダガ市場よりも多く、購入した魚種もスギとヨコシマサワラで単価は63ナクファ/kgとエダガよりも高額となっている。いずれも切り身に加工されたものを購入し、調理方法はエダガでの聞き取り結果と同じくフライ・スープ・ジグニなどとされた。両名とも鮮魚店で購入する魚の鮮度・品質には満足しているが、エリトリアで最も好まれるヨコシマサワラの供給量が不足していると考えており、価格と併せて不満に感じている。その他、問題・ニーズとしては以下のような点が挙げられた。



図 3-6 シガレット鮮魚店

- ①施設の老朽化が進んでいる
- ②加工用の資材（秤、まな板、包丁、手袋、サニタリーキャップ等）の不足
- ③品質管理や付加価値向上に向けた加工・調理技術の不足

（3）アスマラの水産物流通と消費

首都アスマラ市に存在する主な鮮魚の市場・販売施設は、市中心部にあるマルカト魚市場、EMPC（Eritrean Marine Products Company）の水産加工場内の小売店、ゲジェレト魚市場の3カ所である。これらのうち最もよく知られているマルカト魚市場とEMPCの小売店の2カ所で調査を実施した。なお、マルカト魚市場の施設内には3軒の小売店が営業しており、EMPCと併せて4つの鮮魚店が調査対象となった。

アスマラで販売されている鮮魚は、マッサワのEriFish社が漁港で買付けしEMPCを通じて供給されている大型浮魚・底魚である。現在はEMPCの保冷車1台が隔週でマッサワ・アスマラ間を輸送している。EMPCは同社の加工場内の小売店舗で販売している他、マルカト魚市場を始めとするアスマラ市内の小売店にも卸している。取り扱われている魚種は、ヨコシマサワラ、イケガツオ、サメ類、カツオ・マグロ類、オニカマス、ハタ類、フエダイ類、フエフキダイ類、ハマギギ、ボラ、サバヒー、ヒラアジ類など。店舗1日当たりの販売量は200～4000kgとされたが、マッサワから魚が入荷するのは隔週で（1週間毎日入荷したら翌週は入荷なし）入荷のない週は在庫の魚が売切れれば営業は停止される。なお、マルカト魚市場では、EMPCから供給される魚の在庫に応じて隔週のほぼ毎日営業しているとのこと。マルカトの鮮魚業者からは、市場施設の老朽化・排水処理システムの故障、水の不足、許可料・施設使用料が高い、冷蔵庫・クーラーボックス・鮮魚処理器具類などの不足、魚の供給量の不足等の、またEMPC担当者からは、冷凍倉庫の故障、魚価設定の公正化・低価格化の必要性等の問題点が指摘された。



図 3-7 EMPC 水産加工場

マルカト魚市場・EMPC で鮮魚を購入する消費者へのインタビューによれば、購入された魚はハマギギ、カツオ・マグロ類、イケガツオ、ヨコシマサワラ、ハタ、カマス等で、一人当たりの購入量は 0.5～7kg/回、平均 2.86kg/月であった。調理法はフライやカツレツ等の揚げ物の頻度が高く、また 2 人は家庭で塩干加工すると回答している。魚食の頻度は 55% が月に 1～3 回と最も多く、15% が 8～12 回 (2～3 回/週)、10% が毎日、20% が「たまに」と回答し、鮮魚を購入する人の多くが高い頻度で消費していることが明らかとなった。また、魚の品質に関しては 70% の購入者が満足している一方、供給量や価格には 80% 以上の人が不満を感じている。これは、最近ではハマギギの販売量は多いものの多くの人が好むサワラやイケガツオなど大型浮魚へのニーズが満たされていないこと、冷凍でない鮮魚の供給量が



図 3-8 マルカト魚市場

限られていること、切り身加工などによる小ロット購入へのニーズが満たされていない事などが原因にあるようである。補足的に市場周辺で魚を購入していない人々への聞き取りも行ったところ、同様に鮮魚の価格が高いことや嗜好に合った魚種の供給不足、市場内の衛生管理への不安などが鮮魚の購買を抑制している可能性が示唆された。また魚の加工方法・調理方法に関する知識が限られていることも消費者にとっての課題であるとの意見も見られた。

(4) メンデフェラの水産物消費

メンデフェラはアスマラから南に 60 km に位置するデブブ州の州都である。メンデフェラ市が開設した魚市場があることから MMR 職員によって調査を実施したが、現在は市場での売買は停止しており EriFish がマッサワから保冷車で供給する魚が不定期に売られているのみであった。このため、調査は一般の世帯を対象として戸別訪問聞き取りにて実施した。

聞き取った範囲では消費される魚種はサワラ・イケガツオ・サバヒーの 3 種のみで、アスマラに比べて非常に限られている。調理法はやはりフライ・カツレツ等の揚げ物が主体で、サンドイッチやシチューなどの場合もある。塩干品等の加工は行われていなかった。魚食の頻度は月に 8 回 (週 2 回) が 30% と最も多かったものの、月 1 回が 20%、年に 4 回以下が 50% を占め、アスマラに比べて明らかに低い傾向が見られた。住民の水産物供給に関する満足度も低く、供給量の低さ、値段の高さにはほぼ全員が不満を感じ、品質に関しても半数が不満としている。魚価はアスマラでの販売単価と同様であるが、アスマラの消費者よりも割高感が強いようである。鮮魚がコンスタントに入手できないため、ホテルやレストランを営む者はわざわざアスマラで魚を仕入れており、コスト高であるうえ品質も劣化しやすいという問題を抱えているという。

3-2-3 確認された問題

マッサワについては、マッサワ漁港や周辺の漁村から豊富で比較的安価な水産物供給が行われているが、流通の要であるエダガ魚市場では衛生的な販売施設や品質管理のための機材等が整備されていない。また生産者側から見ると、漁業者がエダガまで漁獲物を輸送する手段が限られていることやコスト高が問題となっている。シガレット地区の鮮魚店は施

設の老朽化や機材の不足、付加価値を高めるための加工技術の不足が問題とされた。

アスマラのマルカト魚市場では施設・保冷機器の整備が必要とされた。アスマラにおいても魚食はかなり浸透しているものと考えられたが、逆に供給量の不足や価格の高さが大きな課題である。アスマラ市民に好まれているサワラ・イケガツオ等大型浮魚類の潜在需要は高いと考えられ、供給量を増やし価格を引き下げることでもだまだ消費は伸びるものと思われる。同時に調理法を指導・普及することでさらなる需要を喚起できる可能性も示唆された。

メンデフェラは、アスマラ以上の供給不足が深刻な問題となっている。水産物流通はEriFishの保冷車1台のみが担い、販売の頻度も稀である。同時に消費者は鮮魚価格の割高感を強く感じており、水産物流通の大きな問題のひとつとなっている。このような問題は多くの内陸地方都市に共通であると考えられる。

以上から、調査対象地域の水産物流通・消費に係る問題は大きく以下のように分類することができる。

- ① マッサワのエダガ市場における衛生管理・品質管理が十分でない
- ② 同市場への輸送手段が限られコスト高である
- ③ アスマラのマルカト魚市場の施設・保冷機器の老朽化
- ④ アスマラ・内陸地方都市への水産物供給量が十分でなく価格も高い
- ⑤ いずれの都市も水産物の潜在的需要は高いものの、供給不足と高価格で消費を伸ばすことができない

3-3 漁具・漁法

3-3-1 調査の方法

2019年11月4日～8日にマッサワ漁港において零細漁業（刺網漁業）と準商業漁業による底延縄漁業に関する聞き取り調査を、11月12日同じくマッサワ漁港において地元の生存漁業者に聞き取り調査をそれぞれ実施した。調査項目を表3-4に示す。

表 3-4 漁具・漁法に関する聞き取り調査項目

対象	分類	質問項目
刺網漁業 (零細漁業)	漁業の現状	漁船、エンジン、装備品、漁場、漁期、漁獲対象魚、販売と売り上げ、一航海の経費
	費用と支出	漁船の仕様、漁船とエンジンの購入価格、借入金、漁具費用、漁具の耐用年数、航海/通信機器の費用、一航海の日数、一航海の経費、平均漁獲量と売上金、利益分配方法
	刺し網漁具のデザイン	刺網の種類、長さ、重量、縮結割合、浮子や沈子種類と数量、漁具の沈降力と浮力等
	問題と課題	刺網漁業を行う理由、紛争、漁具資材の問題、その他の問題、問題や課題の解決方法
底延縄漁業	漁業の現状	漁船、エンジン、装備品、漁場、漁期、漁獲対象魚、販売と売り上げ、一航海の経費、その他

(準商業漁業)	問題と課題	底延縄漁業を行う理由、漁業に関する紛争、漁具資材の問題、その他の問題
生存漁業	漁業の現状	漁場(海域、水深、海底質)、漁期、漁獲対象魚、漁具の仕様、作業時間と周期、漁獲後の取扱い、水揚げ場、漁況
	問題と課題	生存漁業を行う理由、紛争、漁具資材の問題、その他の問題、問題や課題の解決方法

3-3-2 調査結果

(1) 刺網漁業（零細漁業）

刺網漁業を営む 8 カ統 8 名の漁業者を対象に聞き取りを行った。刺網漁業には主に盛漁期に操業する流網と、酷暑期の夜間に操業する集魚灯を用いた旋刺網の 2 種類がある。前者の操業水深帯は 10～20m 程度、後者は 20～40m 程度である。漁船は全長 9～18m で、8 カ統中 6 カ統が 60 馬力か 75 馬力のヤマハ船外機を搭載したフーリ、2 カ統が 33 馬力か 35 馬力のヤンマー製船内機を搭載したサンプックであった。主な漁獲対象種はヨコシマサワラ、カツオ・マグロ類、サメ類、オニカマス、イケガツオなど。また同時に操業する一本釣りで釣獲されると思われるフエダイ類、フエフキダイ、ヒラアジ類なども多く漁獲されている。



図 3-9 零細漁業の刺網と水揚げの様子

1 操業当たりの出漁日数は 7～18 日間で、必要な燃料費は 6,000～42,000 ナクファ、氷代として 2,200～10,000 ナクファ、食料と水の仕込みに 3,000～8,000 ナクファ、その他エンジンのメンテナンス費用などを含め、操業当たりの経費は約 15,000～73,000 ナクファ（平均 42,000 ナクファ）であった。一方、操業当たりの収入は盛漁期で約 21,000～150,000 ナクファ（漁獲量 700～5,000kg）、酷暑期で約 6,000～45,000 ナクファ（漁獲量 200～1,500kg）であり、酷暑期には赤字となる場合もあることが示唆された。

刺網の素材はナイロン撚糸（PA multi）であり、調査結果の範囲では網の長さは流網で 160～190m、旋刺網では 420m とされた。しかしながら、網地や浮子・沈子の品質は悪く、寿命は短く、構造も非効率である。特に、深い水深帯で操業する旋刺網は縦に 3 反が接続されているが、表層帯には魚群は少ないため漁獲効率に比べて漁具の重量が重く、非常に作業効率が悪い構造となっている。

(2) 底延縄漁業（零細漁業／準商業漁業）

マッサワを基地とする零細漁船の一部では、餌となる小型魚が入手できた場合に底延縄

漁を操業する場合がある。刺網漁業に比べて資材も安価で漁獲効率も良いことが知られているが、餌の入手が困難であることからコンスタントな操業は行われていない。また、NFC (National Fisheries Cooperation) では準商業的漁業として 18m 級の FRP 漁船を用い、リール式マグロ延縄漁具を流用して底延縄漁業を操業している。漁獲対象種はハタ類、フエダイ類、ハマギギ、ロウニンアジ、サメ類、イケガツオ、スギ等で周年操業している。漁場は主にマッサワ近海の島嶼部で、盛漁期は水深 20~30m、酷暑期は 30m 以上の海域で操業している。操業当たりの漁獲量は、盛漁期で 5~6 トン、酷暑期で 2~2.5 トンであり、漁獲量は徐々に少なくなっているようである。



図 3-10 マグロ延縄を流用した底延縄漁具と漁獲物（ハマギギとタマカイ）

紅海では酷暑期に表層水温が上昇し魚群が水深の深い海域に移動するため、主力の流網が操業できなくなる。漁業者はこの間、水深の深い場所を狙った夜間の旋刺網に切り替えるが、漁獲量は減少する。底延縄は酷暑期の代替漁業として有望であると考えられる。一方で、零細漁業で底延縄が普及しないのは餌の入手が難しいことが原因とされたが、NFC 漁船は通年で操業していることから餌そのものが無いわけではない。底延縄を零細漁業者に普及するには、適切な漁具漁法の開発に加え、零細漁業向けに餌を供給したり保存設備を用意したりする等などの対策が課題となると考えられる。

（3）生存漁業

生存漁業で操業されているのは、砂浜から徒歩で行うボラなどを狙った刺網漁と、発泡スチロールの浮体やカヌーを使って浅海域でグルクマやメアジ、小型底魚を狙った手釣り漁の 2 種である。操業実態の詳細は上記「3-1 漁業コミュニティと生存漁業」の調査結果の項を参照のこと。ただし、聞き取り対象としたマッサワ在住の漁業者は、漁具やボートをレンタルして操業する場合がある。また、主な漁場はマッサワ周辺、ヒルギゴ湾、シェイク・シエド島周辺などである。

問題点としては、より効率的な操業のためにはボートやエンジンが必要と考えているものの値段が高いため購入できない、漁網や釣り漁具等の品質が低く供給量も不足している、刺網の値段が高い、漁場が遠いこと、漁具・ボートを所有していない場合のレンタル料が高い、より漁獲効率の良い漁具漁法が無いこと等が挙げられた。



図 3-11 生存漁業で用いられる刺網（左）と雑貨店で販売されている釣り糸（右）

3-3-3 確認された問題

以上の結果を整理すると、漁具漁法の分野では以下のような問題が確認された。

<零細漁業>

- ① 刺網漁具の品質やサイズが適切でない。
- ② 酷暑期に操業する旋刺網の構造が適切でなく、作業効率が悪い。
- ③ 水揚げ金額に比較して操業コストが高く、赤字となる場合も多い。
- ④ 底延縄漁業の普及に向けた漁具の導入や餌の供給体制が出来ていない。

<生存漁業>

- ① 既存漁法の漁具の品質が悪く、供給も十分でない。
- ② ボート・エンジンが高く入手が困難である。
- ③ 効率的な資源利用に向けた漁具漁法が開発されていない。

第4章 問題分析ワークショップ

4-1 ワークショップの参加者と実施方法

上述のベースライン調査に加え、俯瞰的に各漁業コミュニティを取りまく問題を把握するため、2019年11月20日に沿岸漁業関係者を招いて「沿岸漁業開発に関する問題分析ワークショップ」を実施した。会場はマッサワ市内 MMR 近くのアンカーホール。参加者はヒルギゴ村、ズラ村、デヒル島の各コミュニティから代表者4名（行政官1名、漁業者2名、女性1名）、NFC から2名を招待し、これに MMR の各部署からカウンターパートを含む17名が加わった合計31名である。出席者リストを表4-1に示す。

表4-1 沿岸漁業開発に関する問題分析ワークショップ参加者

Category	Village/ Agencies	Participants
Community representatives	Hirgigo	Halima Osman Saleh, Adminstrator Mehammed Mussa Said, Fisher Aman Ahmed Romedan, Fisher Amna Mehammednur Omer, Women Representative
	Zula	Abdelkerim Abdelahi Omer, Adminstrator Osman Jabra Ahmed, Fisher Halima Ibarhim Saleh, Fisher Ibrahim Omer Ibrahim, Women Representative
	Dehle island	Ahmed Meqbul Abdu, Adminstrator Mehsen Mehammed Mehzen, Fisher Salem Sulem, Fisher Kedaja Ahmed, Women Representative
Related organization	NFC/Eri-fish	Ibrahim Kelifa, Post-Harvest representative Asmerom Paulos, Post-Harvest representative
Ministry of Marine Resources	Marine resources development department	Tesfamichael Okbazghi Zenawi Frezghi Meskel Fatuma Mehammed Omer Samuel kiros Misghina Tesfu
	Marine resources research and human resource development department	Yohannes Teclemariam, <u>Project Manager</u> Mahta Goitom Isaac (Facilitator) Zeweldi Haile Okbatu (Assistant Facilitator) Mekonen Shishay Ahmed Ibrahim
	Minister office	Merhawit Amanuel (Assistant Facilitator) Tekle Mengstu Mahmud Idris Selim
	Fish Quality control Laboratory	Yohana Negasi Nejah Adem
	Northern Red Sea Branch	Samson Zekarias Makda Belay

問題分析ワークショップは、プロジェクトマネージャーのヨハネス氏が責任者を、その部下のマハタ氏が全体のファシリテーターを務め、PCM（Project Cycle Management）の手法を用いて各集落に特有の沿岸漁業に関連する問題分析をおこなった。まず初めに、このようなブレインストーミングに慣れていないコミュニティ代表者に向けて問題分析の方法を説明

し、少人数の班に分かれて予行演習を行った後、各コミュニティ代表者を中心に MMR 職員らも含めたコミュニティ毎の 3 班に分かれて問題分析を行った。各班では JICA 課題別研修を受けた者がモデレーターと補佐役を務め、会議室の壁面等を利用して参加者から提示された問題となるテーマの書かれたカードを貼っていき、それをプロブレムツリーの形に原因・結果関係を整理していくという形で行った。1 時間半ほどの議論で最終化し、最後に各班が参加者全員に向けて結果の発表と質疑応答が行われた。



図 4-1 問題分析ワークショップの様子

4-2 問題分析の結果

4-2-1 ヒルギゴ村

ヒルギゴ村は主に小規模な生存漁業が営まれるコミュニティである。その問題分析を行った結果のプロブレムツリーを図 4-2 に示す。中心問題は「漁業活動が盛んでない」、その原因となっている問題は「漁船・漁具等の不足」「水産インフラの不足」「魚市場の不足」「制度整備が十分でない」とされた。

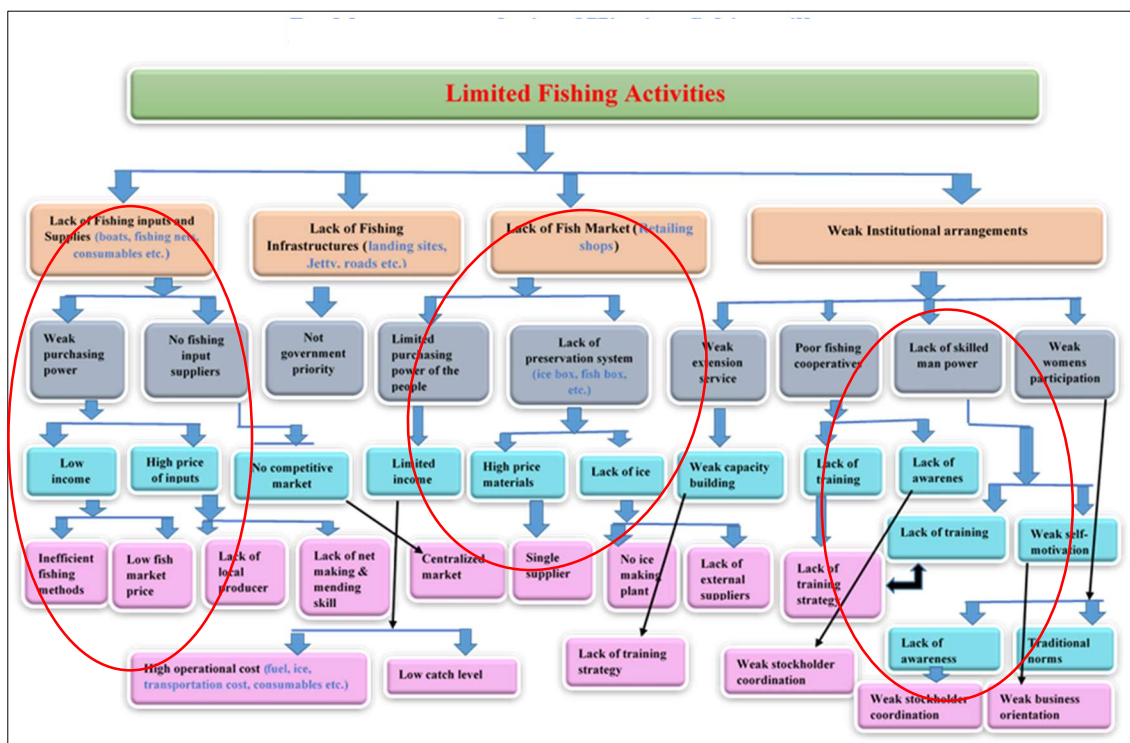


図 4-2 ヒルギゴ村の沿岸漁業に関するプロブレムツリー

問題分析の過程で特に重点的に議論され、かつ問題の原因－結果の系図が下層に細分化されたのは、「漁船・漁具等の不足」「市場の能力不足」及び制度の問題の内「組合の能力不足」「労働スキルの不足」であった。「漁船・漁具等の不足」の原因としては非効率的な漁法や安い魚価の影響で収入が低く購入が難しいこと、漁具の値段が高いこと等が挙げられた。「市場の能力不足」では消費者の購買力の低さや、鮮度保持のための氷やクーラーボックスの不足が指摘された。「組合の能力不足」「労働スキルの不足」については、いずれも研修による能力向上機会が不足していることが主な原因として挙げられた。

4-2-2 ズラ村

ズラ村もヒルギゴと同様に生存漁業が中心のコミュニティである。その問題分析の結果を図 4-3 に示す。中心問題は「漁業収入の低さ」であり、その直接原因は「漁業技術が適切でない」「廃棄する漁獲物が多い」「漁業者の能力向上機会の不足」「女性の漁業収入機会の不足」の 4 点であった。

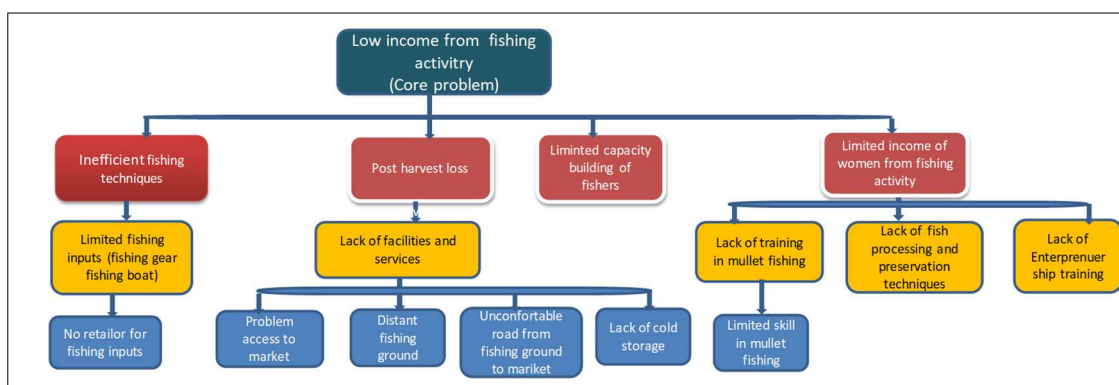


図 4-3 ズラ村の沿岸漁業に関するプロブレムツリー

ズラ村の問題分析チームは、活発な意見交換の末に問題を絞り込み集約する作業を行ったため問題のカード数は少なくなったが、シンプルに整理されたプロブレムツリーとなっている。「漁業技術が適切でない」については、そもそも漁業資材を供給する業者が存在しないため適切な漁具を入手することが出来ないとされた。「廃棄する漁獲物が多い」は、漁場までの距離が遠いこと／市場での販売機会が限られていること／漁獲物の輸送に利用する道路が整備されていないこと／冷凍冷蔵庫が無いこと等が原因であるとされた。「女性の漁業収入機会の不足」は、漁業技術そのもののトレーニング機会がないこと／水産加工と品質管理技術の研修機会の不足／小売店を起業するための研修機会の不足が挙げられ、適切な研修機会の提供が必要であるとの認識であることが分かった。

4-2-3 デヒル島

デヒル島は零細漁業（漁船漁業）を主に営むコミュニティであることから、前述の 2 漁村とは問題意識の背景に大きな違いがある。沿岸漁業に関する問題分析の結果であるプロブレムツリーを図 4-4 に示す。中心問題は「漁業生産量が低い」、直接原因は「漁業インフラ・

施設が整備されていない」「生産・生活に必要な物資の供給がない」「制度不備による制約が多い」「労働者のスキルが低い」の4点であった。

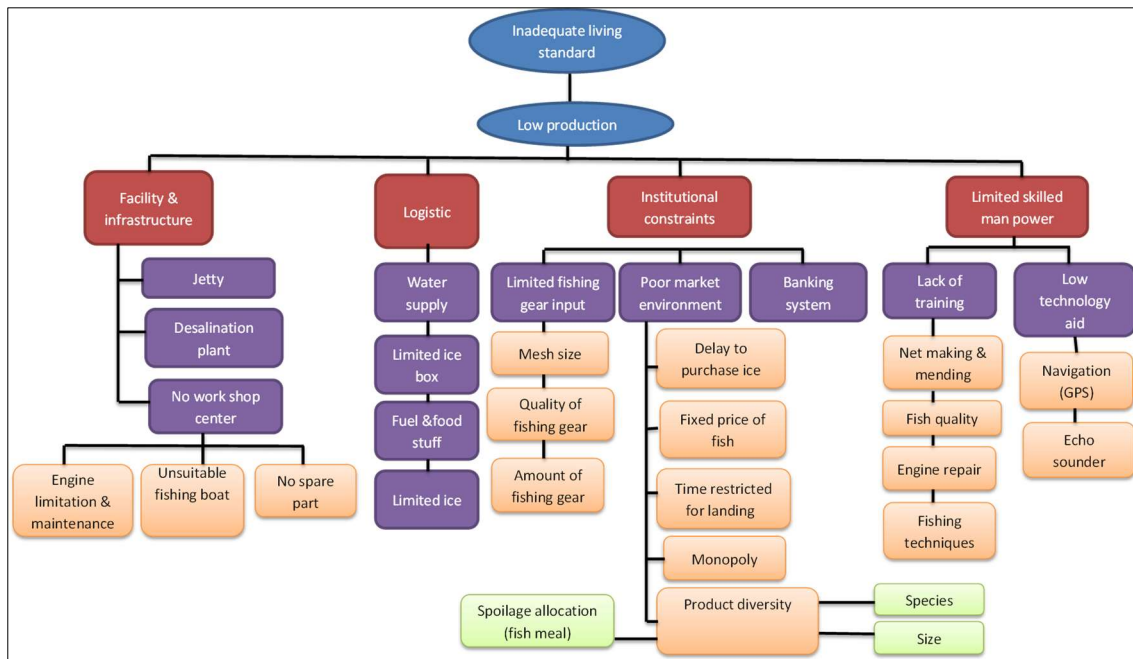


図 4-4 デヒル島の沿岸漁業に関するプロブレムツリー

「漁業インフラ・施設が整備されていない」については、栈橋や海水淡水化装置、漁船・エンジンの整備場が無いことが原因とされた。デヒル島は隆起サンゴ礁で形成された島で、漁業だけでなく生活に必要な水もほぼ全てが本土からの輸送に頼っているが、それを担っているのがデヒル島の漁船群である。島内では自給のための食料生産も殆どできないことから、漁業収入が生活物資を得るための大きな手段となっており、漁業インフラと生活基盤はほぼ同義語となっている。また漁船・エンジン整備場が無いことの直接原因として、エンジンの整備が出来ない／パーツが入手できない／漁船の構造が十分でないこと等が挙げられたのも漁船漁業に頼るデヒル島の特徴である。「生産・生活に必要な物資の供給がない」には、水の供給が無い／クーラーボックスの数が不十分／燃料や氷・食料の供給が不十分といった直接原因が挙げられた。「制度不備による制約が多い」の原因は、適切なサイズや品質・量の漁具が供給されない／漁獲物の販売環境が悪い／融資システムが適切でないの3点が含まれる。販売環境の悪さについては、氷の供給が遅れる／魚価が固定されている／水揚げの時間が限られている／売り先が1社に限られていると言った政府の水産政策・制度への不満が強く指摘された。「労働者のスキルが低い」については、漁網製造や修理・漁獲物の品質管理・エンジン修理・漁労技術に関するトレーニングが不足しているという問題と、効率的な漁業生産を上げるために必要なGPS・魚群探知機が不足しているという問題が直接の原因であるとされた。

第5章 沿岸漁業の課題及び制約要因

本章では、ベースライン調査（第3章）と問題分析ワークショップ（第4章）の結果から明らかとなった沿岸漁業を巡る課題と沿岸漁業開発を阻害している制約要因について整理する。なお、より詳細な検討の内容と結果については、別添資料2「Technical Report Current Situation, Issues and Constraints of the Coastal Fisheries in Eritrea」を参照されたい。

5-1 確認された課題の整理

5-1-1 生存漁業を巡る課題

（1）漁業生産に係る課題

(a) 小型浮魚資源の有効活用

生存漁業が行われている沿岸域は水深も浅く沖合に比べて資源量は豊富でないと想定されるが、沿岸部の漁業人口は決して多くなく資源が有効利用されているとは言えない。正確な漁獲量や生物学的漁獲可能量は別途調査研究が待たれるが、とりわけ生存漁業の中心的な漁獲対象種であるボラ（*Mugil cephalus*）やグルクマ（*Rastrellinger kanagurta*）等沿岸性の小型浮魚類は資源量として十分な開発の余地があると考えられる。漁業者の生計向上の面からも消費者への食料供給の面からも、小型浮魚資源の有効利用はエリトリア沿岸漁業の大きな課題である。

また、小型のミズン（*Herklotsichthys quadrimaculatus*）やシロガネアイノコイワシ（*Encrasicholina heteroloba*）等多獲性浮魚資源である小型イワシ類はボラ・グルクマ等より一層の資源量が想定され、その有効利用は以前から課題とされている。その漁場の多くがアッサブを中心とした南部沿岸域及び一部の離島であり、地曳網で漁獲されている。生から天日干し加工され主に家畜用飼料として利用されているが、食用とするための様々な取り組みがなされてきた。しかし、地引網で漁獲されることや煮熟しない加工法であることなどから品質劣化のスピードも速いと考えられ、小型イワシ類を殆ど食べてこなかったエリトリアの食文化と相まって、食用としては未だに定着していない。

(b) 漁業生産の増大

ベースライン調査の結果によれば、マッサワ等沿岸部では従来水産物消費が盛んであり、またアスマラ・内陸部においても水産物の需要は高く供給が追い付いていない状態である。1980年代からMMRとFAOが中心となって進めてきた内陸部への魚食普及の取り組みは一定の成果を収め、現在ではより大きな供給体制の構築が求められるステージに入ったと言える。このような需要の高まりに応えることは食糧の安全保障の観点からも重要であり、また漁業者の生計向上の機会ともなる。後述する零細漁業の漁業生産拡大の課題と併せ、上記の小型浮魚資源開発を基盤とした生存漁業の生産量を増加させることが社会的課題として求められている。

(2) 漁獲物の販売に係る課題

(a) 輸送コストの削減

ベースライン調査の対象地であったヒルギゴ村はマッサワのエダガ市場で多くの水産物を販売している。しかし、その日水揚げされた漁獲物をその都度小ロットで輸送するため、輸送コストが高くなることが問題となっていた。またズラ村においては村内需要が高く現在は輸送コストが大きな問題とはなっていないが、上述のように小型浮魚資源開発による漁業生産向上を行おうとする場合は村外に向けた流通は必須となる。有望なマーケットは近隣の町フォロであるが、現状でも輸送に時間が掛かるため氷をわざわざマッサワから取り寄せて品質管理を行い、また悪路のためラクダでの鮮魚輸送が行われている。これらの輸送コストを圧縮することは、漁業生産の向上に伴って顕在化する漁家経営上の大きな課題であると言える。

(b) マッサワ向け流通環境の整備

ヒルギゴ村においてマッサワ向けに漁獲物販売量を増やして行こうとした場合、その流通環境の整備が課題となる。多くの場合品質管理のための氷は使用されず、輸送手段はオートバイに限られる。またエダガ市場には販売設備はなく、遮光も十分でない路面に置かれたカゴで販売されている。このような環境のままでは販売量を増加しようとしても、輸送量を増やすこともできず、また多くの鮮魚を長時間鮮度維持し続けることも困難である。このような流通環境の整備は、漁業生産・販売量の向上に必須の課題となる。

(c) フォロ向け流通環境の整備

上述のように、ズラ村での漁業生産を増やすためにはフォロが最も有望なマーケットとなる。しかし、フォロにはエダガのような魚市場が存在せず、また輸送に必要な氷はマッサワから取り寄せなければならない状態である。フォロへの販売機会と品質管理手段の確保による鮮魚流通の環境整備は、ズラ村の漁業開発を成功させるための重要な課題となる。

(d) 内陸部への流通方法の確立と販売促進

アスマラを含む内陸部における水産物需要に応えることが食糧安全保障の観点からも求められていることは前述の通りであるが、これまで生存漁業による漁獲物の内陸部への販売実績は殆どなく、流通方法は確立していない。また、生存漁業によって供給される水産物は小型浮魚が中心となることが想定されるが、アスマラ／内陸部で魚食普及が進んだのはサワラやイケガツオ、ハタ類などの大型魚である。畜肉の代替品という位置づけであることから消費者からはまとまった可食部分が取れることが求められ、調理方法も限られている。ボラやグルクマと言った零細漁業漁獲物の流通方法の確立と、消費促進の取組みが求められている。

5-1-2 零細漁業を巡る課題

(1) 漁具漁法の課題

(a) 盛漁期の漁業生産拡大

盛漁期における刺網漁（流網）は零細漁業の主力漁業であり漁獲量の多くの割合を占めていると考えられるが、漁業者からは網目のサイズが合っていない、操業に多くの労力が掛かるなどの問題点が指摘されている。一方ではアスマラ／内陸部ではその水産物需要に供給が追いついていないという問題があり、漁業生産を向上させ供給量を増加させることが求められている。漁具漁法の改善を行って生産効率を上げることで漁業生産量を増大させ、供給量を拡大することは、エリトリア沿岸漁業の喫緊の課題である。

(b) 酷暑期の漁業生産拡大

上述の通りアスマラ／内陸部への水産物供給は需要に追いついていない状態であるが、これは生産量が低下する酷暑期により顕著となることが予想される。酷暑期は海面の表層水温が上昇するため、刺網漁業の対象資源である大型浮魚類が深い水深帯に移動してしまう。過酷な暑さが労働環境を劣悪にすることもあり漁業者は夜間に操業する旋刺網に変更するが、漁獲量は盛漁期に比べて減少する。また、零細漁業は多くの場合手釣りによる底釣りを兼業しているが、夜間～早朝に操業できることから酷暑期には特に重要な漁業となっている。底魚資源はまだ開発の余地があると考えられ、より効率的に資源利用が可能となる簡便で普及しやすい漁具漁法の開発・導入も求められる。酷暑期の漁業者の収入向上と供給量の増加に向けて、何らかの方法で生産量を向上させることが課題である。

(2) マーケット開発の課題

(a) 内陸都市部への販売促進

繰り返し述べているように、アスマラを始めとする内陸部では魚食普及が進み水産物需要が増加しているものの、供給が追いついていない状態である。これに対応するため漁業生産を増やすことが必要である一方で、水産物を安定的に内陸部へ供給するための環境整備が課題となる。これには、EriFish によるマッサワ漁港での買付機能の強化や EMPC の水産物輸送力の強化、そしてメンデフェラ等内陸都市での販売拠点整備などが求められている。

(b) 価格の自由化

アスマラ／内陸部の消費者の最も大きな不満は、供給量の不足に加えて価格の高さにある。魚食普及が進み潜在的需要が高まった現在、水産物の低価格での供給はさらなる消費の引き金となりうる。逆に漁業者にとっては水揚げ価格の安さが問題とされ、多くの漁業者が不法に近隣国へ水揚げすることを助長する原因となっているようだ。政府の政策に基づいて NFC が定めた公定価格が、この魚価のミスマッチを引き越していると考えられる。過去の飢饉対策や魚食普及に向けた政策としては大きな効果があったと思われる水産物公定価格であるが、飢饉が去り魚食普及も進んだ現在においてはその役割も徐々に終わりつつある。水産物取引における価格の自由化を進め、漁業者と消費者の双方にとって適正な価格形成に努めることが課題となる。

(3) インフラ・施設整備の課題

(a) 島嶼の漁港整備

零細漁業の拠点の多くは離島部であるが、その殆どは栈橋や漁船・エンジン整備施設などの漁業インフラ・施設が整備されておらず、船は沖に錨泊、整備はマッサワで行うなど不便を強いられている。これらの島は漁業者を中心としたコミュニティの生活の場でもあることから、漁業インフラ・施設を整備することはコミュニティの生活基盤の整備にも繋がる。島嶼地域の漁業インフラ・施設整備は零細漁業の開発に必要な課題と考えられている。

(b) マッサワの水揚げ能力の強化

零細漁業の水揚げはマッサワ漁港とアッサブ漁港に限られている。とりわけマッサワ漁港はアスマラ等主要な内陸部への水産物供給を担う漁港であるが、水揚げ施設は EriFish が買い付けを行う 1 カ所に限られている。また、漁港への入港が軍によって朝 6 時から夕方 6 時に限られ、水揚げを受け付ける時間も午前中の短時間に限られているため、水揚げを待つ漁船が何日も港内で停泊することもあるという。アスマラ／内陸部での高い需要に応えようと生産量を増やしても、マッサワ漁港の水揚げ能力が低いままでは改善は困難である。このようなマッサワの水揚げ能力を強化することも、沿岸漁業開発には必須の課題である。

5-2 沿岸漁業開発への阻害要因

以上に沿岸漁業開発を進めるために必要な課題を整理したが、エリトリア政府がこれらの課題に取り組むためには、幾つかの阻害要因を解決していく必要がある。現時点で想定される、解決すべき阻害要因は以下の通りである。

5-2-1 生存漁業開発への制約要因

① 小型浮魚資源開発のための漁業技術がない

小型浮魚資源の開発と有効利用は将来的な生存漁業開発の基盤となるものであるが、現在利用されている漁具漁法は簡単な刺網と釣り具のみであって、さらなる漁獲量の増加に繋げることは困難である。また、生存漁業者は漁船を持たず、また大きな投資が困難であることも、効率的な小型浮魚漁業技術の開発・導入の制約要因となってきた。

② 漁具類の供給体制が十分でない

現在利用されている漁具も含め、今後の漁業開発には質の良い漁具・漁業資材の安定的な供給が欠かせないが、現在村内で入手できるのは僅かなものに限られている。マッサワでも漁具類は政府の専売となっており、自分の欲しいものを選ぶことは出来ない。

③ 品質管理・物流拠点の施設が整備されていない

村内には水産物の品質管理や加工、流通の拠点となるインフラ・施設が整備されていない。これは漁獲物の流通手段（保冷・加工・輸送）を制限することに繋がり、漁業生産の向上や、マッサワ・アスマラ等他地域へ漁獲物の販売を強化するためには必要不可欠なものである。

④ 水産加工技術のノウハウが不足している

生存漁業の漁業開発にはアスマラ／内陸部に向けた小型浮魚の販路拡大が大きなカギとなるが、小型浮魚を食べる習慣のない内陸部にこれを普及させるためには新たな食べ方の提案となる加工品の開発が課題である。また、電気や冷蔵庫があまり普及していない地域向けには、常温保存が可能な水産加工品の開発が求められる。MMR ではこれまで加工品開発を試みてきたが、現在のところ小型浮魚類の消費普及に向けた製品開発の実証は行われておらず、そのノウハウが不足している。

5-2-2 零細漁業開発への制約要因

① 漁具漁法改良・新漁法の導入のノウハウが不足している

零細漁業には、盛漁期と酷暑期それぞれに合った漁具漁法の改良・開発について様々な課題が求められている。しかし、これらの幅広い技術開発について、現在のエリトリアにはそのノウハウが不足している。

② 内陸部への輸送手段が限られている

マッサワからアスマラ／内陸部への鮮魚輸送には EMPC と EriFish の保冷車が利用されているが、今後漁業生産量を増加し供給量を増やすためには十分でない。マッサワからのコールドチェーン輸送力の不足が、今後の沿岸漁業開発の大きな阻害要因の一つとなっている。

③ マッサワの水揚げ能力が限られている

同じくアスマラ／内陸部へ供給量を増やすためには、制度的にも施設のキャパシティも現在のマッサワ漁港の水揚げ施設・能力が十分ではない。

④ 価格が統制されている

漁業者と消費者の双方で、それぞれ売値と買値が適正でないという認識が大きい。適正な価格設定は漁業者のモチベーションと消費者の購買意欲を高め、双方の利益に繋がるものとして漁業開発促進の大きな原動力となり得る。このような環境を醸成する上で、現在 NFC によって定められている統制価格が、沿岸漁業開発の一つの大きな制約要因となっている。

第6章 パイロット活動

6-1 漁具漁法分野に関するパイロット活動

ここでは、漁具漁法分野に関するパイロット活動の概要を報告する。詳細については別添資料3「Pilot Project Final Report of Fishing Gears and Methods Project Implementation Unit」を参照されたい。また、本パイロット活動でカウンターパートと漁業者のキャパシティビルディングのために制作された教材を、別添資料9「Training materials for Fishing Gears and Methods」に示す。

6-1-1 パイロット活動の計画

(1) 優先課題

エリトリア国政府は、国内の食料・栄養事情が悪い中、紅海の豊富な水産資源を有効に利用するため水産資源省の職員や水産関係者の能力強化、漁具漁法の改善、漁業技術の普及による漁業生産の向上と安定化を目標としている。

2019年10月から同年11月にかけて実施されたベースライン調査及び問題分析ワークショップでは、沿岸零細漁業の現状、課題、制約要因の把握に努めた結果、漁具漁法では沿岸漁業開発について次のような課題が認められた。

① 漁業研修資料の未整備

海洋資源省（MMR）職員や水産業関係者が漁業開発を行うには現実的な漁業技術を習得し現状を改善するための講習会・実技研修が重要である。マッサワのMMR水産研修センターでは、漁業者に漁業講習を行うための適切なテキストや視聴覚資料の整備が遅れており、講義用・実技用資料の整備が課題となっている。

② 漁業生産増と新規就労漁業者の不足

漁業生産を増加させるには、漁具漁法の改善は勿論のこと近代的な漁船や高品質な漁業資材の入手も必要となるが、国内での調達手段は限られている。また、非効率的な漁具漁法の影響で漁業生産を伸ばせないことや漁獲物の固定価格による買取りで漁業者が十分な利益を確保しづらくなっている。一般的に漁業者は、きつく危険な海上での労働に見合った収入が得られないと労働意欲を低下させる。新規の漁業参入者を増やし漁業生産を増加させるためにも、漁具漁法の改善や高品質の漁業資材の供給、収入向上の環境作りが課題となっている。

③ 酷暑期の漁業

エリトリア国の紅海海域は、閉鎖的な海域で潮の流れが緩く酷暑期には海面温度が上昇することにより魚群が深い海域へ移動するので、漁業生産が低下する。一方、資本力のある漁業者は、酷暑期に集魚灯で魚群を集め釣りや巻刺し網で操業を続けている。酷暑期に漁業生産を増やすには、休漁する多くの漁業者が参入できる漁具漁法の導入が必要である。

④ 漁船の保守整備

漁船の修理やメンテナンスを行う漁業関連施設の不足や船内外機エンジンのスペアパーツの入手も難しい。ベースライン調査時には、稼働していない漁船がマッサワの港周辺に多く係留されたままとなっていた。漁業技術の改善に加え漁業者が利用できる漁業関連サービスの提供や近代的な漁業資材の安定供給など漁業生産を増やすために克服すべき課題は多いと考える。

なお、資源量が豊富であると考えられる小型浮魚（イワシ類）の開発は食料として有望である可能性が高いが、次のような理由でパイロットプロジェクトに含めていない。

- イワシ類は紅海南部海域が主漁場とであり、プロジェクト実施予定のマッサワ周辺海域ではイワシの漁獲量が少なく実際の操業に関する情報を得る機会がなかった。
- イワシ類は、鮮度低下が早く食用とするには漁獲後すぐに大量の水氷で保冷し加工する必要があるが、地方の沿岸部では氷の調達が難しい。
- 大量のイワシ類の保存に最も有望と思われる煮干し加工は、漁獲物を熱湯で茹でた後に乾燥させる加工場が必要となる。これをイワシの漁場近くに建設するか、或いはマッサワに建設した上でイワシを水氷と共に短時間で輸送できる輸送船等が必要となる。これには多くの資金と時間が必要であり、本プロジェクトの枠組みで対応することは困難である。

なお、IFAD の支援で MMR が実施中のプロジェクト「Fisheries Resources Management Program (2016～2023 年)」では、小型イワシ類の漁獲・加工・流通の強化に向けた活動が一つの大きな柱となっており、離島部などイワシ類の主要な水揚げ地に乾燥加工施設等の建設も進められている。このことから本課題に関する技術実証については、IFAD プロジェクト側から適宜情報収集を行うものとする。

(2) パイロット活動の設定

漁具漁法分野では、エリトリア国水産業について報告された資料やベースライン調査で得られた情報を基に、零細漁業の主力である刺網漁具の改良を目的とした「刺網漁具の改善と漁具製作能力向上パイロットプロジェクト」、零細漁業者による酷暑期を含む期間の操業を想定した「小型底延縄漁業開発パイロットプロジェクト」、生存漁民による沿岸漁業資源の有効活用を目指す「小型定置漁具導入パイロットプロジェクト」の3つのパイロットプロジェクトを計画した。これらのプロジェクト設計では、漁業の技術面や資材の入手の可能性など沿岸漁業開発に有効と考えられる改善策や効果的なアプローチとなるよう心掛けた。決定したプロジェクトは、MMR のカウンターパート (C/P) 5 名が中心となり活動の担当を決めた上で実証試験を漁業者と共同で実施する。これらのパイロットプロジェクトは、漁民の生活改善や沿岸漁業の生産性の向上と安定化に資することを目的とするものである。なお、JICA 専門家は、漁業講習会や実技訓練を通じて、漁具漁法に関する理論と技術の両面で支援を行う。

< 刺網漁具の改善と漁具製作能力向上パイロットプロジェクト (PP1) >

本パイロットプロジェクトは、改良型刺網漁具の開発と漁獲効果の実証試験を行うとともに、現場での漁業実習経験が少ない MMR 職員が実践的な専門知識を得る機会を提供することを目的とする。活動の項目は以下の通りである。

- ① 改良型の刺網 2 種（流し網、旋刺網）の設計
- ② MMR 職員（講師）を対象とした講習会
- ③ 改良型刺網 2 種の製作
- ④ 研修用教材の製作
- ⑤ 試験操業船への揚網機の設置
- ⑥ 漁業者と MMR 講師による試験操業と漁獲効果の実証（流し網は盛漁期、旋刺網は酷暑期に実施）
- ⑦ MMR 講師による漁業者を対象とした漁具製作研修

MMR 職員（講師）を対象とした講習会では、①刺し網漁具の構成、②網の縮結（イセ）、③浮力・沈降力の計算方法を教え、刺し網の仕立て方法や運用に必要な要素を理解するようにする。また、MMR 講師には実証試験で利用する漁具の製作も実践させ、理論から製作、操業までを一貫して実施することで専門知識と経験の強化に努める。それに加えて、マッサワの MMR 水産研修センターで進められている漁業者向けの研修プログラム教材の整備も行う。また、本パイロットプロジェクトを通じて刺網のみならず、底曳網などを含む網漁具全体への理解が深まり、MMR による技術普及サービスの充実への繋がることが期待できる。

現在、漁業者が使用している流し刺網漁業、集魚灯を使つての巻刺し網漁業の漁網は、ナイロンマルチフィラメント糸 210d/36 本、目合い 120 mm となっている。この網地は糸も太く丈夫である反面、仕立て上がりの網の重量が大きいという透明性も低いことから、作業性や漁獲率が悪くなる。そのため、揚網機械など漁労装置がないエリトリア国の刺し網漁船の漁業者は重労働を行っている状況にある。それらの改善すべき課題に対して PP1 では、ナイロンモノフィラメント網と揚網機を導入し刺網の作業効率を現行の漁業者の刺網との比較をする実証試験を実施する。最終的には、PP1 の刺し網漁具の優位性が証明され作業効率・漁獲効率の高い漁具が漁業現場へ導入され漁業生産が増加することで漁業者の生活改善と内陸部への水産物供給の体制を安定させる計画とした。

< 小型底延縄漁業開発パイロットプロジェクト (PP2) >

本パイロットプロジェクトでは、周年操業可能な小型底延縄漁具を試作し、零細漁業者と共同で漁具の改良と漁獲効果の実証試験をすることを目的とする。活動項目は以下の通り。

- ① 小型底延縄の試作用漁具構成図の準備
- ② MMR 職員（講師）を対象とした講習会
- ③ 小型底延縄漁具の製作
- ④ 漁業者と MMR 講師が共同で試験操業を行い操作性や漁獲効果を実証する（周年操業で実施）

ベースライン調査では、National Fisheries Cooperation (NFC) が所有する準商業船と一部

の零細漁業者が底延縄漁業を行っている程度でこの漁業の普及率は低い結果であった。底延縄漁具資材や餌魚の入手が難しいうえ魚群探知機などの機器の導入が遅れていることが原因として考えられる。一方、マッサワの水揚げ場での調査では、大型魚も多く中層、低層の魚類資源は豊かであるとの印象を受けた。餌魚が入手できた時に底延縄漁を行っている漁業者達は、漁獲率が高いので安定的に餌魚を入手し操業を続けたいと話していた。

エリトリア国の酷暑期（5月～9月）は、漁獲量が少なく多くの零細漁業者が操業を中止していることから、初期投資金額が少なく酷暑期を含め周年操業が出来る可能性のある小型底延縄漁業は有望であると考えられる。この漁具の特徴は、手釣り漁を効率化する目的で開発されたもので、一本のロープ(糸)に多くの釣針が取り付けられており、一回の操業で多くの漁獲を狙える。更に、小型漁船でも操業は容易であり零細漁業者への導入に適している。

このパイロットプロジェクトでは、JICA 専門家が提供した資料を基に、MMR 講師が TOT³の一環として延縄漁業一般、漁具・漁法・漁場について学習した後、底延縄漁具の製作と海上での操業実習を行う。また、実証試験に参加する漁業者には、MMR による操業指導の後に漁具を貸与し作業性、漁獲量、売上、利益などの操業データを収集して有効性を検証する。このパイロットプロジェクトは、酷暑期に於ける漁業生産増や多様な漁具漁法による漁業開発の課題にも合致すると考えられる。

< 小型定置漁具導入パイロットプロジェクト（PP3） >

本プロジェクトでは、小型定置網を試作しヒルギゴ村、ズラ村の生存漁民と共同で試験操業を行い漁具の有効性を検証することを目的とする。活動項目は以下の通りである。

- ① 小型定置網漁具の設計（2ケ統）
- ② MMR 職員（講師）を対象とした講習会、網型の決定
- ③ 小型定置網漁具製作（2ケ統）
- ④ 生存漁民と協力し漁場決定、設置、操業実習を行い漁獲効果の実証（酷暑期以外の時期）
- ⑤ MMR 講師による生存漁民を対象とした漁具製作、操業実習

エリトリア国では、漁船を持たないフットフィッシャーと呼ばれる生存漁民が多く存在し、それぞれの地域の前浜における浅海で小規模漁業を営んでいる。彼らの所有する漁具は少なく徒歩での刺網漁や浮遊具（発泡スチロールを入れた袋状のもの）を使つての手釣り漁を行っている。その為、操業海域も狭く漁業生産量は少ない。生存漁民は、水温が低くなる10月から翌年の5月頃まで、沿岸域にやってくるボラ、グルクマ、アジ、フエダイ、カマス類を海中に仕掛けた刺し網で漁獲している。夜間操業では、刺網を海中に設置して一晩中見回りをしながら網に絡んだ魚を回収するというきつい操業を続ける。一方、酷暑期には、海面の水温が上昇して魚が浅い海に近寄らなくなるので浮遊具を使つての手釣り漁を行っている。ただ、浮遊具はビーチサンダルで水をかき移動するので漁場範囲が限られるうえ、風波が発生すると移動が困難となる等操業の効率は悪い。定置網は沿岸を回遊する小型魚類の効率的な漁獲に適しており、導入することで漁獲量の増加と操業の効率化が図られる

³ Training of trainer の略。一般への普及に向けた普及人材育成のための研修を言う。指導者育成研修。

ことが期待される。

提案する小型定置網は、沿岸域に來遊する魚を導網で止め魚取り網に誘導する漁具で、入網した魚は生きているためイケース等に入れておけば氷の必要がないうゑ販売の機会は多くなる。また、この漁法は、乱獲の心配のない自然にやさしい漁法であると同時に、現地住民により管理されることから漁村開発（地域開発）のツールとしても有効な漁法である。

本パイロットプロジェクトにおいても、MMR の職員に対し定置網漁業の漁場・漁具の構成・操業方法について TOT 研修を実施した後、MMR の水産研修センターで漁具を製作する。完成した漁具は、各村の生存漁民と共同で設置し、操業指導、管理体制の構築を行い、漁獲結果と売り上げ・操業コスト等漁業経営の観点からこの漁具漁法の優位性について検証を行う。

6-1-2 パイロット活動の実施体制

漁具漁法部門のパイロットプロジェクトでは、エリトリア国より漁業技術や知識に関する MMR 職員の能力開発を通じて、人材育成の必要性が強く求められていた。そのため、MMR（海洋資源省）より PIU（プロジェクト実施部門）のチームメンバーが選任され漁業技術・知識の向上に努めながらプロジェクト活動を行った。

表 6-1 漁具漁法分野パイロット活動の PIU メンバー

	Photo	Name	Position	Main activities in charge
1		Mulugeta Mahdere	Leader (Fishing gear development)	1. Oversee Project activities 2. Operation management and Report making
2		Yosief Redae	Assis. leader (Fishing gear development)	1. Support the leader for project activities and Report making 2. Operation management for PP1
3		Filmon Bereket Bairu	Fishing coordinator (MRDD)	1. Data management for PP2 2. Training material making for basic computation of fishing net
4		Dita Amanuel	(MRDD)	1. Presentation materials making 2. Training material making for basic computation of fishing net
5		Filmon Bereket Berhe	(MRDD)	1. Report making of PP2 trial operation 2. Leader of PP3 3. Training material making for Gillnet
6		Osman Ibrahim Ahmed	(MRRSD)	1. Operation management for PP2 2. Report making of PP2 trial operation

7		Temesgen Amanuel	(MRDD)	1. Data management for PP1 and PP2 2.3. Report making of trial operation
---	---	---------------------	--------	--

6-1-3 刺網漁具の改善と漁具製作能力向上パイロットプロジェクト (PP1)

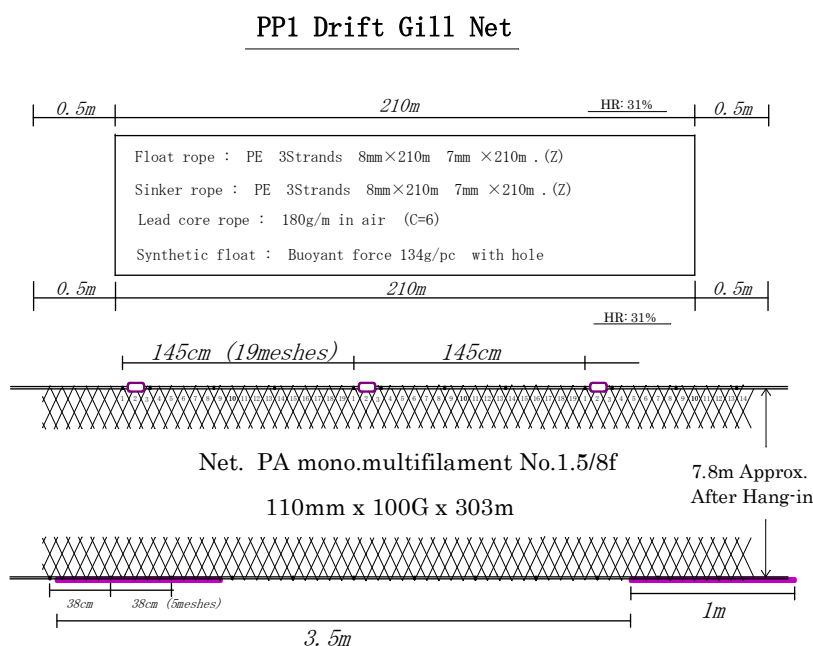


図 6-1 PP1 の流し刺網構成図

(1) プロジェクトの概要と目的

ベースライン調査により、エリトリア国で盛んな流し刺網漁業をより発展させるためには、漁業資材や技術面で多くの改善が必要であることが示された。そのため、MMR の職員で構成されるプロジェクト実施ユニット (PIU) チームによる漁業技術の向上や漁業者へのサポート体制が重要となる。

本プロジェクトでは、PIU チームが講義や漁具の製作実習を通じて準備した刺し網漁具を使い、漁業者と共同で海上訓練やモニタリング調査を実施した。活動では、①講義、②漁具製作、③操業実習、④モニタリング評価の順に一貫性を持たしたプロジェクト内容とし実践的な知識を習得する機会を提供した。PP1 の刺し網漁業改善のためのモニタリング調査では、プロジェクトが提案した漁具と既存の漁業者の漁具を比較することで、操作性や漁業効率の違いを検証することを目的とした。プロジェクト終了後は、これらの比較調査の結果を踏まえ、漁業技術向上のための効果的な技術の導入を MMR が漁業者に対して支援することになる。また、このプロジェクトでは、PIU チームにより漁業教育用テキストやプレゼンテーション資料も作成された。

PP1 の実施期間 : 2020 年 3 月～2023 年 3 月 (37 ヶ月間)

PP1 の主な目的は以下の通り。

- ① 刺し網漁業の効率化と漁業技術普及サービスの体制強化を図る。
- ② PIU チームメンバーと MMR 職員が刺し網漁業を理解し漁具製作技術を習得する。
- ③ 本プロジェクトによる刺し網漁業の提案を通じて、エリトリア国の漁具・漁法の効率性・生産性を向上させる。

(2) 刺し網漁業研修

ワークショップに参加した PIU チームと MMR 職員は、流し刺し網漁業への理解を深めるため、網漁具の基礎計算、刺網の構造、海上での実地訓練に関する学習を行った。

ワークショップの主な内容は以下の通り。

- ① 漁具資材の特性と材質、基本的な網漁具の計算方法、漁具資材の違いによる浮力と沈降力、縮結（イセ）の計算等。
- ② 漁獲対象魚の違いによる刺網の機能と構成、網地の裁断方法に必要な計算と実習。
- ③ プロジェクトで利用する刺し網漁具の製作実習。
- ④ PIU チームメンバーによる流し刺し網の海上実習訓練。
- ⑤ 漁業研修用テキスト、マニュアル、プレゼンテーション資料の作成。

(3) プロジェクトの実施計画と工程

PP1 では、世界的に生産性が高いと評価されている鉛芯入り沈子ロープ付きナイロンモノフィラメント刺し網漁具の試験調査を計画した。同時に本プロジェクトでは、漁業者が使用する刺し網と比較することで、その作業性や漁獲効率の違いを検証することになった。

流し刺し網、巻き刺し網、水深調整型流し刺し網の網資材を調達し、PIU チームと専門家が共同で漁具製作を行った後、地元漁業者と協力して海上での試験操業を通じて必要なデータ収集を行った。

プロジェクトでは、MMR 北部紅海支店の協力により協力漁船を選定し漁船所有者とプロジェクト活動について合意が得られた後に試験操業を開始した。

(4) プロジェクト実施概要

プロジェクトの実施場所となったマッサワでも COVID-19 の影響で漁業活動が大きく制限されたが、PIU チームリーダー Mulugeta 氏が中心となり、信頼できる漁船オーナーと交渉し調査活動が継続された。最終的に、PIU チームはオブザーバーを派遣して海上でデータを収集する形態で3回の流し網操業、2回の夜間に行う巻き刺し網操業、2回の水深調整型流し刺し網操業の調査を実施した。その結果、PP1 が提案した刺し網の漁具・漁法の性能評価は概ね良好であり、報告書による評価が可能であるとプロジェクトチーム内で判断された。

(5) 流し刺し網プロジェクト

(a) 流し刺し網の漁具製作

このワークショップでは、MMR 職員と PIU チームは、刺し網漁具の構成や網の浮力・沈降力の計算方法について学んだ。その後、PP1 の試験操業用漁具として、新しい流し刺し網漁

具を製作した。

最終的に、PIU チームは合計 4 反の試験操業用刺網を製作して漁具製作技術の強化が図られた。資材は、日本で調達した物に加え、MMR 関連会社から浮子や沈子などの資材を購入した。



(b) 流し刺網の試験操業

2020 年 12 月から翌年 1 月までの 13 日間、PIU チームの Temesgen Amanuel 氏が漁船メスグナ 1 に乗り込み、第一回目の流し刺網試験操業を実施した。この操業では、PP1 が提案した流し刺網（長さ 214m×網丈 7.8m）と漁師の流し刺網（長さ 260m×網丈 5.6m）を連結し操業が行われた。満月期で海が荒れていた状況の中であったが、必要な漁獲データを収集することが出来た。

第 2 回流し刺網試験操業は、PIU チームの Yosief Redae 氏が 2021 年 11 月に 19 日間、漁船メスグナ 2 で乗船調査を行った。調査で使用された漁具は、PP1 が提案した流し刺網（全長 214m×網丈 7.8m）と漁業者の流し刺網（全長 1485m×網深 9.75m）であった。

第 3 回試験操業は、2022 年 12 月に PIU チームの Filmon Bereket Berhe 氏と Yosief Redae 氏が漁船アルキーマに乗り込み 15 日間実施した。

流し刺網の操業工程：

- ① 漁場が決定すると、2 人の漁業者が船のスピードに合わせ網を順次海中に投げ入れる。最後に網の端を船に結びつけ待機する。（2～3 時間）
- ② 揚網作業を開始し船上に上げられた網は、次の操業ができるよう積み込まれる。漁獲された魚はクーラーボックスに入れ冷蔵保存される。



(c) 活動結果と評価

1 回目の試験操業では、100m²あたりの漁獲数がそれぞれ 13.7 匹、8.5 匹で、PP1 が提案した流し刺網は、漁業者の流し刺網に比べて 1.6 倍の漁獲数であった。100m²あたりの漁獲重量もそれぞれ 32.1kg、17.8kg となり、PP1 が提案した流し刺網は漁業者の流し刺網の 1.8 倍の漁獲重量となっている。

2 回目の試験操業では、100m²あたりの漁獲数がそれぞれ 6.8 と 0.7 だったので、PP1 が提案した流し刺網は漁業者の網の 9.7 倍の漁獲数量となった。また、100m²あたりの漁獲重量は、それぞれ 10.5kg と 1.3kg だったので、PP1 が提案した流し刺網は、漁業者の流し刺網の 8.1 倍の漁獲重量であった。

この 2 回の試験操業で得られた漁獲数と漁獲重量の結果から、PP1 が提案した刺し網の漁獲効率が高いことが確認された。また、漁業者からも PP1 が提案する流し刺し網の優位性を指摘する意見が聞かれた。



図 6-6 PP1 提案の流し刺網



図 6-7 漁業者の流し刺網

(d) 考察、提案

試験操業を通じて、漁業者からは、提案した PP1 型流し刺し網漁具の漁獲効率や作業性などについて、次のような情報が寄せられた。

優位点は以下の通り：

- モノフィラメント網の糸が細いので、魚が網に刺さりやすく、絡みやすい。
- 刺網の色が緑色であるため、魚の視認性が低く漁獲しやすい。そのため、満月でも操業が可能である。
- 漁網が軽く、少人数の漁業者で操業できるため、操業コストの面で有利である。

一方、以下のような問題点も指摘された：

- ✓ 網糸が弱く切れやすいが、補修が難しい。
- ✓ 網に絡まった魚の取り外しが難しい。
- ✓ 浮力が強すぎるので浮遊するゴミや海藻が網に絡みやすい。
- ✓ 小型魚が網に絡まってしまう。

これら 3 回の試験操業の報告書と漁業者の指摘から、プロジェクトが製作した流し網は、漁業者の流し網よりも漁獲効率や作業性が高い。その反面、糸が弱く破れやすいという修理が難しいなどの問題があった。これらの情報をもとに、網の素材や糸の太さ、網目の大きさなどを再考する必要がある。また、その際には浮力や沈降力、縮結率（イセ）なども再計算して、適切な流し刺網漁具を導入すべきである。幸い、PIU チームは刺し網の基本的な計算や構造方法を学習しており、漁具の改善を実施する体制は整っている。

(6) 巻き刺網プロジェクト

(a) 巻き刺網漁具の製作実習

2020年3月、COVID-19の影響でJICA専門家が緊急帰国したが、PIUチームは同年5月に巻き刺網（長さ100m、網丈16m 3反）を完成させ試験操業を実施した。

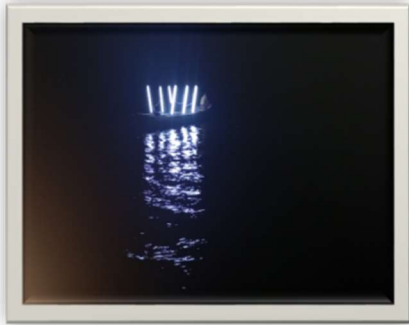
なお、次の漁期前に巻き刺し網漁業者から、操業中に漁具を海中に素早く展開するために網の浮力や沈降力を増加したいとの提案があったので、PIUチームは必要な漁業資材を漁業者に提供し網の改造をさせ、その有効性を検証することにした。

(b) 巻き刺網の試験操業

酷暑期の巻き刺網漁は、母船、FRP製網船、発電機を搭載したFRP製集魚船の3隻の漁船で構成されており、網の仕上がりの長さ：100m×3=300m、網丈：約16mであった。

操業工程は次の通り。

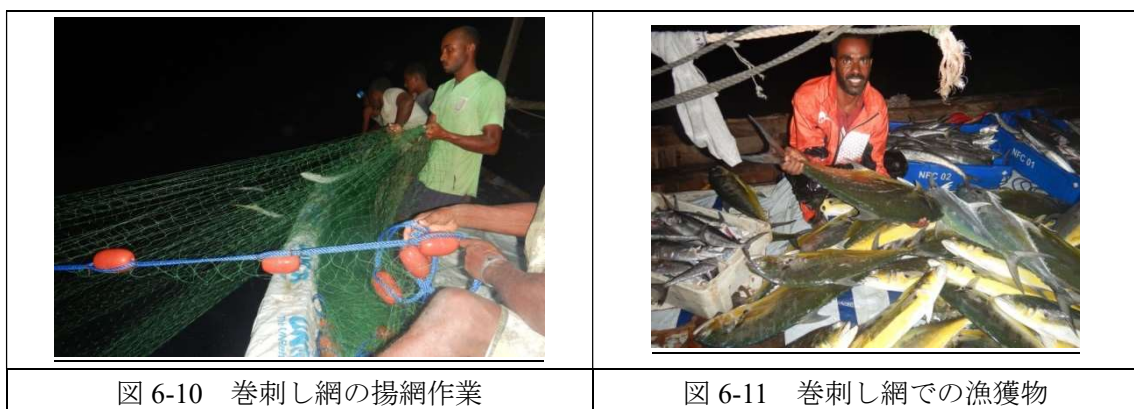
- ① 漁場を決め、夜間集魚灯を約3時間点灯させ、集魚を行う。
- ② 集魚灯船を中心に反時計回りに巻き刺網を投網する。
- ③ 巻き刺網の内側に投石を行い、魚を威嚇して網に絡ませる。
- ④ 巻き刺網を船上に揚網して、漁獲物を取り外し保冷する。

 ⑤	
図 6-8 巻き刺網の操業前の準備	図 6-9 夜間ライトを点灯して集魚する

第1回目の巻き刺網の試験操業は、2021年8月、PIUチームのYosife Redae氏が漁船アルネシームに乗り込み、11日間にわたり調査を実施した。本調査における総漁獲量は1074.8kgであったが、売上等に未記録のデータがあったことから、次回調査に向けて項目を変更し改善した。

第2回目の試験操業は、2022年5月末から6月初旬の9日間、PIUチームのTemesgen Amanuel氏が漁船に乗船し漁業者が改良したプロジェクト提供の巻き刺網を用いて調査を行った。

この試験操業では、漁獲量：2,587kg（カツオ、サワラ、ミルクフィッシュ、サメ）、売上：80,405.5 ナクファ、経費：22,500 ナクファ、利益：57,905.5 ナクファ（約55万円）であった。



Encircling Gill Net for PP 1+ Fisherman

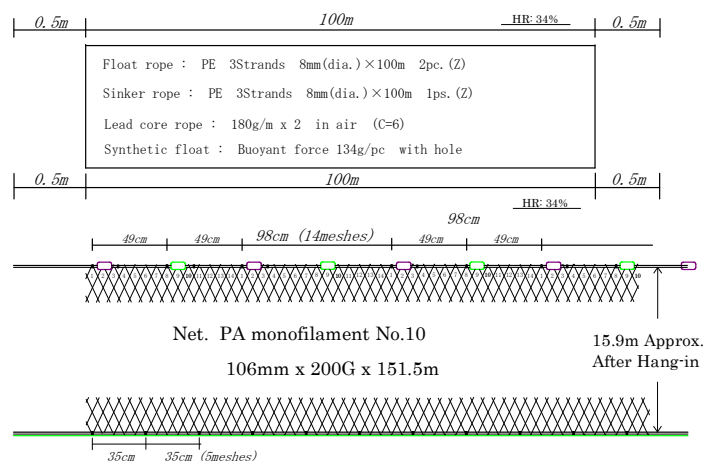


図 6-12 漁業者により改造された巻刺し網構成図

(c) 活動結果と評価

PIU チームは、酷暑期に行われる集魚灯を利用した巻き刺網のテスト操業を 2 回行い、報告書を作成した。ただし、漁業者が所有する巻き刺網と PP1 が提供した巻き刺網を同時に操業できないため、漁具の比較が出来るデータを得られなかった。漁業者の提案で、2 回目の試験操業では漁具を素早く海中に展開することを目的に浮力と沈降力を高めた。改良後の巻き刺網による 2 回目の操業日数は 1 回目の操業日数より少なかったものの、100m²あたりの漁獲量は多くなった。ただ、操業日や漁場の状況など、魚の集魚状態は大きな違ってくため、巻き刺網の改造前後の優劣を判断することはできない。一方、漁業者からは、プロジェクト提供の巻き刺網は漁獲率だけでなく作業効率や経済性の面でも効果的であると高く評価された。

(d) 考察、提案

漁業者より PP1 の提案する巻き刺網の特徴について、以下の情報提供がなされた。

- 漁具が軽く、少ない労力で操業でき経費面での優位性が高い。
- 漁業者所有の巻き刺網より漁獲率が高い。

- 鉛芯シンカーロープを使用することで水中に投入したときの音が小さく魚が巻き刺網から逃げない。
- 鉛芯沈子ロープを使用しているため、網の展開や引き揚げがスムーズで絡みも少ない。
- 網の透明度が高く魚に認識され難く漁獲率が良い。

一方、デメリットは以下の通り：

- 網糸が細く軽いため、網が切れやすい、また修理が困難である。
- 沈子の沈降力や浮子の浮力が小さく、海中での網の展開が遅い。(網改良により改善済み)
- 網丈は 16m で 漁業者の網丈 28m より短く、漁場水深が制限される。

これらの結果から、プロジェクトが提案したモノフィラメントの巻き刺網は、漁獲率や作業性が良い反面、網糸が弱く修理が困難であることから、資材の選定を再考する必要がある。モノフィラメント型巻き刺網を使用する場合は、網糸を太くして耐久性を強化するなどの対応が考えられる。

エリトリアの漁業者が使い慣れているマルチフィラメント網糸 (210D/36) は、モノフィラメント網糸より若干高価であるが、修理が容易で耐久性が高い。エリトリア国でマルチフィラメント網糸を使用する場合は、漁獲効率や作業性を考慮するとより細い網糸(例：210D/12~18)サイズが適切であろう。

また、刺網漁具製作に於いては、最適な浮力や沈降力それに縮結の割合を考慮して作業効率や漁獲効率を高めるべきである。

(7) 水深調整型流し刺網プロジェクト

試作した流し刺網は、鉛芯入り沈子ロープで水中に徐々に沈むように設計されており、浮子ロープには浮子は取り付けられていない。

この刺網は、浮子ロープに 10~20m 間隔でブイを取り付け、ロープの長さを調整することで、季節や魚の成長に合わせて変化する漁獲対象魚の遊泳水深に合わせて網を展開できる特徴がある。また、漁具は軽量で使いやすく作業時の労力を軽減することができる。

(a) 水深調整型の流し刺網漁具の製作実習

2022 年 3 月に水深調整型の流し刺網のワークショップを開催し、PIU チームと専門家が協力して、網丈が異なる 2 種類の水深調整型の流し刺網を製作した。その後、同タイプの刺網 4 反分は、PIU チームにより製作された。

PPI-2 Floating drift Gill Net (202203)

(Adjustable net position type in water)

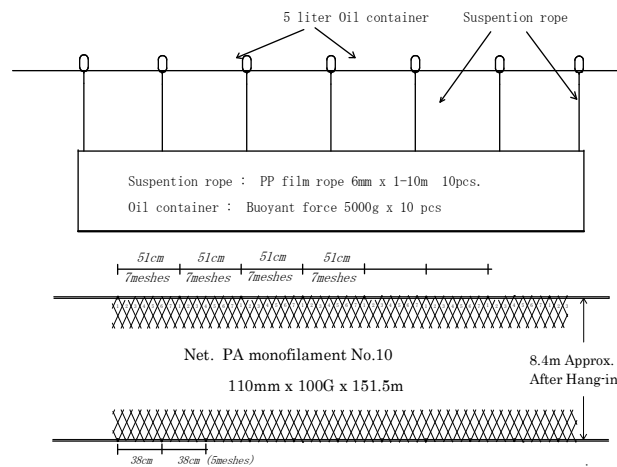


図 6-13 水深調整型の流し刺網漁具の構成図

(b) 水深調整型流し刺網の試験操業

4月5日、6日（2日間）にマッサワのグリーン島南東沖の水深25～35mの海域で、PIUチームによる水深調整型の流し刺網の試験操業を行った。その結果、期待通り海水中で安定した網の形状を保ち目的とする水深に流し刺網を設置できることが確認された。同時にこの海上での試験操業を通じて PIU チームメンバーは、実践的な漁業経験を積む貴重な機会を得た。

第1回目の水深調整型流し刺網の試験操業は、2022年10月20日から10日間、Yosief Redae氏と Filmon Bereket Berhe氏が漁船に乗船して調査が行われた。試験操業には、110mm（目合サイズ）×100m（全長）×8m（網丈）×3反、110mm（目合サイズ）×100m（全長）×16m（網丈）×3反の合計6反分の網が使用された。

第2回目の水深調整型流し刺網の試験操業は、2022年12月に15日間、Yosief Redae氏と Filmon Bereket Berhe氏が船内の漁師と協力して実施した。漁網の投網作業は、漁船の前進スピードに合わせ漁業者2名が浮子ロープと沈子ロープを順次投網して網を適切に展開させながら、一定間隔にロープ付きブイを投入する。最後に網の端ロープを船に繋ぎ待機する。揚網作業は、3時間後に開始され漁船をゆっくり進めながら漁網を船上に引き揚げ漁獲物とロープ付きブイを回収する。船上に回収された刺網とブイは、次の操業のために所定の場所に適切に積み重ねて準備しておく。

PIU チームメンバーは、合計2回の試験操業を漁業者と共同で行い漁獲量や操業状況について詳細な報告書を作成した。

提出された報告書では、現在まで数回の操業しか行っておらず適切な評価を行うためには継続的な試験操業が必要であることが報告されていた。

(c) 活動評価・考察

エリトリアの流し網漁の主な対象魚であるサワラやクイーンフィッシュは、その成長過程や海水温の変化で遊泳深度が季節的に違ってくる。しかし、漁業者が使う流し刺網は、網

の深さを調整することができないため、周年操業には適していない。このような問題を解決することを目的に網の水深を調整可能な流し網を設計し、パイロットプロジェクトとして実施した。

ただし、今回使用した漁具は試作品であり、漁具の浮力、沈降力、縮結（イセ）、吊り下げ用ロープの長さ、ブイの形状や浮力などを最適化する必要がある。この水深調整型流し刺網は、新しいタイプの刺網漁具で共同調査を行った漁業者からは、操業に問題はないが、船上でブイを保管する場所の確保が必要であると話していた。操業上の改善点も含め試験操業を継続して普及の可能性を探るべきであろう。

試験操業を通じて、漁業者から PP1 の水深調整型流し刺網について、以下のような情報が得られた。

- モノフィラメント網を使用しているため、マルチフィラメント網に比べて水を吸わないので軽く、投網や揚網がしやすい。
- 少人数で操業できるため、漁業経費の削減が可能である。
- ブイロープの長さを調整することで、必要な深さに漁具を展開できる。
- 鉛芯沈子ロープの使用により、網の絡みがなく、スムーズな投網・揚網が可能である。
- 網の透明度が高く水中で見えにくいため、満月でも操業が可能である。

一方、いくつかの問題点も指摘されている。

- 網の材質が弱く、新品の網でも操作中や引っ掛かりで破れることがある。
- 沈子ロープが軽く、波や潮流の影響を受けやすい。
- 小型船ではブイを保管するスペースがない。

（８） 全体評価

試験操業を行った３つのタイプの刺網漁具漁法では、モノフィラメント網の優位点や問題点について漁業者より概ね同様の意見が聞かれた。一方、エリトリア国の刺網漁業資材の主流であるマルチフィラメント網は、素材の耐久性が高く修理が容易である。その反面、網糸が太く作業性や漁獲率の面でモノフィラメント網より劣っている。このような状況を改善するためには、適切な漁網、ブイ、浮子・沈子、ロープなどの関連資材を漁業者が国内で調達できるようにすることが重要である。同時に、新しい漁具漁法を普及させるためには、MMR による漁業者への技術支援が不可欠となる。

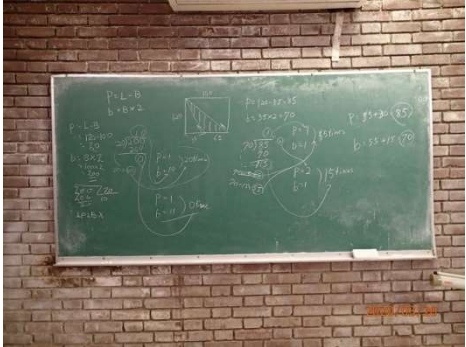
今回の試験操業では、漁業者の経費負担で調査が行われた。そのため、漁業者の利益優先で操業が行われ調査頻度が少なくなる場合も見られた。このような調査活動による包括的なデータ収集には独立した操業調査をすることを検討すべきである。

なお、PP1 プロジェクトで調達した資機材は、「パイロットプロジェクト最終報告書」を参照のこと。未使用の資機材は MMR の倉庫に保管中である。

（９） 漁業技術向上のための研修と漁具改善

漁業経験や基本的な漁具の計算、網の切断方法などの知識は、網漁具の製作や改造におい

て重要となる。そのため、漁業知識と技術の向上研修は、パイロットプロジェクト活動期間を通じて OJT（On the Job Training）方式で実施された。

	
図 6-14 網地切断に必要な計算式	図 6-15 講習会参加者達による漁具の計算

（１０）刺網用電動揚網機（ネットホーラー）

エリトリアにおける刺し網漁具は、網糸が太く重いため、操業には多くの漁業者を必要とし非効率となっている。これらの問題を解決するため、MMR は電動揚網機の導入可能性に関する情報提供をプロジェクトに要請した。これを受けて、PPI プロジェクトでは、電動揚網機を 3 台調達し漁船での試験運転を通じてその有用性を検証することを計画した。

その前段階として、2022 年 4 月、PIU チームはマッサワの MMR 施設内の木製パレット上に電動揚網機を設置し、漁業者向けトレーニングやデモンストレーションに向けた準備を整え試運転を実施した。

海上での電動揚網機の運用試験は、PIU チームと Zenawi Frezghi 氏、Bilen Alazar 氏が中心となり、漁船セラム 3 への電動揚網機の取り付け作業後に漁業者と共同で運用試験を行った。

運用試験の結果、エリトリア漁民が使用する刺し網漁具が予想外に重いことから、電動揚網機の一部改造が必要であることが判明した。そこで、PIU チームは日本の事例を参考に、ローラーの軸を長くし、反対側にベアリングを取り付けるなど、日本式の電動揚網機に改造することを計画中である。

現在、この電動揚網機は漁船に搭載し運用試験を継続中である。漁業者からは、底刺し網漁では水深 80m までの海域で操業するため、人力での操業は困難を極めていたがこの電動揚網機により、操業環境は大きく改善されたと話していた。

なお、電動揚網機のドラムを利用すれば底延縄の操業も可能であることから、この漁労機械の利用範囲は広い。



Fig 6-16 ネットホーラーの設置準備

Fig 6-17 漁船での試験操業の様子

6-1-4 小型底延縄漁業開発パイロットプロジェクト (PP2)

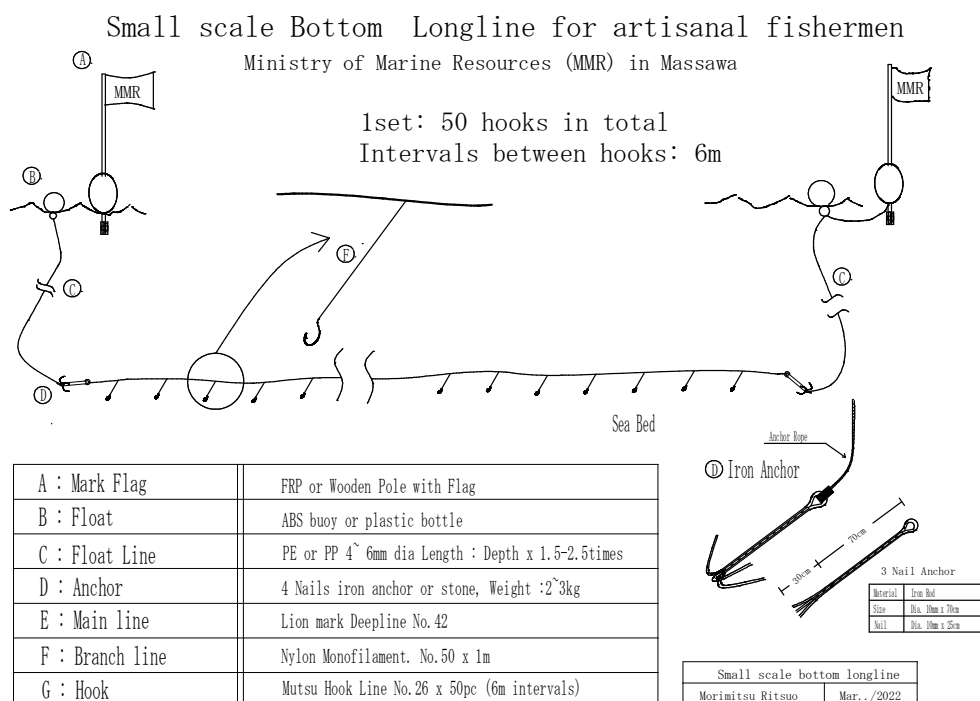


図 6-18 小型底延縄漁具 (改良後)

(1) プロジェクトの概要と目的

このプロジェクトは、エリトリア国政府からの要請である酷暑期でも多様な漁具を用いた漁業開発の可能性を探る目的で実施した。

エリトリア国内では、底魚資源は豊富とされている反面、資源開発は遅れており漁業生産の拡大が期待されている。特に海面水温が上昇する酷暑期（5月～9月）には、多くの魚が深い海域に移動するため漁業生産量が激減することで漁業者の操業環境が悪化する。現在、底延縄漁は主にエリトリア国の漁業公社（NFC）が所有する中型漁船により操業が続いている。その他、一部の零細漁業者が餌魚を入手できた場合に操業を行っているのみで多くの漁業者は着業していない。酷暑期のような気候条件のもとでは、初期投資が少なく操業方法も

比較的簡単な小型底延縄漁業は、小型漁船やカヌーでも容易に操業可能である優位点があることから、パイロットプロジェクトとして実施することが決定した。

PP2 の実施期間：2022 年 3 月～2023 年 3 月（13 ヶ月間）

プロジェクトの目的は、以下の通り。

- ① 周年を通じて漁獲量の増加を目的として、新しい漁具や漁法の多様化を図る。
- ② 漁業生産と収入を増加させるための小型底延縄漁業の有効性を確認する。
- ③ 底・中層魚の漁業資源開発を推進する。

（2）プロジェクト実施計画・工程

ベースライン調査で得られた情報に加え、船内スペースの少ない小型漁船でも操業が容易な底延縄漁具が検討された。また、漁具の選定は、操業海域・作業性それに漁獲対象魚に応じて以下のように決定された。

- 幹縄：撚りが少なく作業効率が良い直径約 3mm のポリエステル製組み紐「ディープライン No.42」を選定した。
- 枝縄：No.50 のナイロン製モノフィラメントで作業効率を考慮し長さ 1.5m 以下とした。（枝縄が幹縄に絡み難い長さ）
- 釣針：No.26 ムツ釣型を選択した。（針先が内側に曲がっているため、海底に掛かり難いうえ、魚が逃げづらい）

このプロジェクトで PIU チームは、小型底延縄漁業の学習→漁具製作→海上での操業実習の研修を行った後、漁業者と協力して小型底延縄漁の試験操業と報告書作成を行った。なお、小型底延縄漁業による漁獲増や収益拡大は、この漁業による開発・普及のための必須条件である。そのため、協力漁船の選定は MMR の北部紅海支所と協力して慎重に行い、PIU チームのオブザーバーが乗船して調査活動を支援した。

（3）PIU チームによるプロジェクト協力漁業者への説明内容

プロジェクトに協力し導入した漁具の試験操業を行ってくれる漁業者に対し、以下の内容で説明会および研修を実施した。

- ① プロジェクトの概要
- ② プロジェクトの目的と漁具の提供
- ③ 活動計画（実施期間、スケジュール）。
- ④ MMR からプロジェクトへのサポート体制
- ⑤ 他の漁業と比較した場合の優位性について（燃料、食料、餌、氷などの経費、売上高）。
- ⑥ 質疑回答

	
図 6-19 漁具収納カゴへ枝縄用スポンジ取付け	図 6-20 底延縄漁具製作

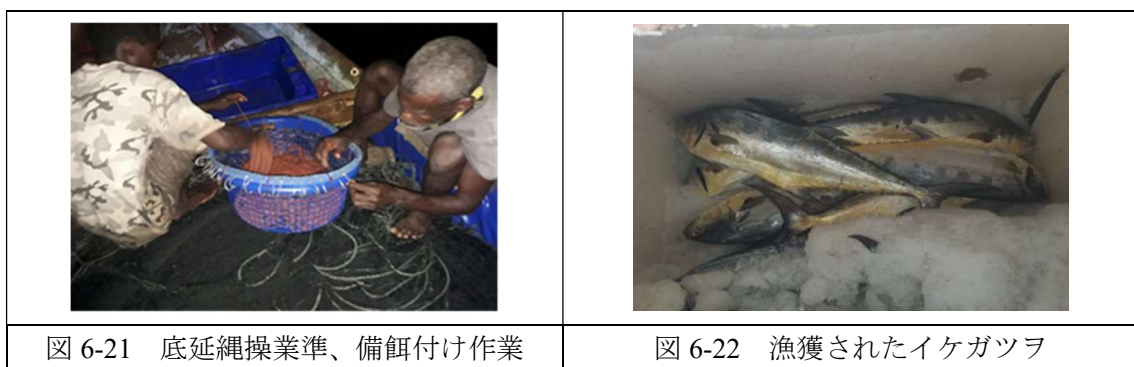
(4) プロジェクト実施・調査の概要

2022 年 3 月から 4 月にかけて、PIU チームは延縄漁業全般について学んだ後、小型ボートとカヌー用の小型底延縄漁具をそれぞれ 5 セット製作し、海上で MMR 所有の FRP ボートによる操業実習を行った。

このプロジェクトでは、北部紅海支所の漁業協同組合のメンバーであり、30 年の漁業経験を持つ Kadir Mohamed Ali 船長の協力のもと漁船はメスグナ 1 での小型底延縄漁による調査が決定した。このプロジェクト期間中に合計 3 回の調査が行われ海況、投縄・揚縄時間、漁場、漁獲量、魚種構成などの情報が記録された。

(5) 小型底延縄操業の一連の作業工程

- ① 操業前に、すべての針に餌を付け準備する。
- ② 風や潮流の方向や強さ、海底の状態などを考慮して漁場を決定する。
- ③ ブイとアンカーは水深の 1.5 倍のロープで結ばれ、幹縄はアンカーから延ばしたロープに取り付けられる。
- ④ 投縄はブイ、アンカーロープ、アンカー、アンカーロープ、幹縄の順に行われる。
- ⑤ 投縄時は、1 名が船速に合わせながら餌を付けた枝糸を一本ずつ海中に投入してゆく。
- ⑥ 幹縄の連結部分は、漁具の紛失を防ぐため水深の 1.5 倍のロープと小型ブイを取り付ける。
- ⑦ 揚縄は、3～4 時間の縄待ち時間の後、船速に合わせ幹縄を上げてゆく。(待ち時間は、1 時間未満の場合もある)
- ⑧ 揚縄作業は、1 名が幹縄を引き上げ、もう 1 名が漁獲物を回収し幹縄、枝縄をカゴに収納する。(1 名での揚縄作業も可能)



（6）活動結果・評価

(a) 第1回試験操業

第1回目の試験操業は、酷暑期である2022年6月26日から2022年7月6日までの期間に、PIU チームメンバーのOsman Ibrahim氏が乗船して不安定な天候の中で実施された。この期間中、海況が悪い中であつたが釣果を含めた漁場条件を判断するため早朝と夕方に試験操業が行われた。

この小型底延縄漁の試験操業調査では、刺し網漁で十分な漁獲が得られたので、漁獲されたグルクマ、エイ、マグロ、ナマズ、カマスを餌魚として調査で利用した。

この調査の期間中、漁業者自身の漁業活動として12反の刺し網を用いて漁を行い約600kgの漁獲があつた。ただ、報告書には刺網の操業回数は記録されておらず、小型の底延縄漁と刺網漁の正確な比較はできなかったが、漁業者からは、刺網漁ができない時は底延縄漁を行いたいとその有効性を評価する声が聞かれた。

小型底延縄漁の試験操業の結果は、以下のようであつた：

操業回数 7回 釣り針の本数 900本

総漁獲量 345.5kg（64匹） 平均釣果率 0.38kg/釣り針

操業による漁獲収支は、総支出：6,050 ナクファ、魚の販売による総収入：10,135.75 ナクファ、利益：4,085 ナクファ（10,135－6,050＝4,085）であつた。

(b) 第2回試験操業

第2回目の小型底延縄漁の試験操業は、PIU チームメンバーであるFilmon Bereket Berhe氏とYosief Redae氏により、2022年8月18日から29日にかけて実施された。操業は、長さ7m、幅4mのFRPボートをMohamed Abdela Mohamed氏が操船して、刺網で漁獲されたサワラの切り身を餌とした。

操業結果は以下のようになった：

操作回数：2回 釣り針の数：250本

総漁獲量：20.2kg（10匹）。 平均釣果率 0.08kg/釣り針

第2回目の試験操業では、十分な餌魚が漁獲されなかつたので漁業者は、底延縄漁を中断し流し刺網や巻き刺網の操業に集中することになった。

(c) 第3回試験操業

第3回の小型底延縄試験操業も2回目同様、PIU チームメンバーであるFilmon Bereket

Berhe 氏と Yosief Redae 氏が乗船調査を行った。漁場は、いくつかの異なる島 (Desei, Madot, Dahlak (Nokra)) で 2022 年 12 月 17 日から 23 日まで実施された。試験操業は、餌にサワラやアジ類を使いサンゴ礁域内で朝夕に行われた。

結果は、以下のようになっている：

操作回数：7 回 釣針の数：350 本

総漁獲量 64.7kg (32 匹) 平均釣果率：0.18kg/釣針

底延縄漁は、他の漁具と比較して漁獲物の選択性が高いうえ、操業準備も簡単であるにもかかわらず漁獲物の価格や品質が高いという特徴がある。

(d) 漁業者から得られた情報

- ① この漁業はシンプルで、漁船の船内に場所を取らず漁場移動が容易である。
- ② 少数の漁業者で操業できる。
- ③ 漁獲された魚は新鮮で、高値で売ることができる。
- ④ 適切な大きさの釣り針を使えば、多くの魚を釣ることができる。
- ⑤ 魚がかかると、道糸から枝糸が簡単に外れてしまう場合がある。
- ⑥ 珊瑚礁域では、幹縄や枝縄が海底に絡みやすく簡単に切れてしまう。
- ⑦ 餌魚を漁獲してから操業を開始する必要がある。
- ⑧ 餌魚が入手できず底延縄漁をできないことがある。

⑤については、「魚がかかったときに枝糸が外れてしまう」という問題があり、漁具を改良することで解決済みである。⑥については、「珊瑚礁を避けて漁具の破損を防ぐ必要がある。将来的には、小型底延縄漁の安定的な発展のために魚群探知機や GPS などいくつかの漁業機器を導入すべきだろう。⑦、⑧については、刺し網漁で獲れた安価な魚をエサとして活用する。もし、マッサワ漁港の施設で餌となる魚を冷蔵保存が可能となれば、小型底延縄漁業が発展する可能性は高い。

(7) 考察・提案

2022 年 6 月 26 日から 2022 年 12 月 23 日にかけて、酷暑期を含めた試験操業を 3 隻のプロジェクト協力漁船で合計 16 回行った。使用した釣針総数は、1500 本、総漁獲量は、430 kg (106 匹)、平均漁獲量は 0.28kg/釣針であった。漁獲された魚種は、サンゴ礁域とその周辺の底魚が多く市場での評価や収益性が高い。漁業者からは、小型底延縄漁の最大の課題は餌魚の不足であることや、漁具の損れを減らし修理しやすくするために、幹縄にループやアイを付けるべきなど、彼らの技術や経験に基づいた漁具改良の提案があった。

エリトリア国内での零細漁業者による小型底延縄漁は不定期操業であるため、PP2 が提案する漁具の優位性を比較できる情報を得ることが困難であった。一方、小型底延縄漁業は、漁具への投資額が少なく、少人数での操業が可能であることから操業経費も少ないことが大きなメリットであることをプロジェクト関係者全員が認識した。

エリトリアの流し刺し網漁業は、荒天時や満月前後には海上での操業停止を余儀なくされることが多い。その点、小型底延縄漁業は、満月の時期だけでなく、荒天時に島影、風波の影響を避けられる湾内でも操業が可能である。こうした多くの利点は、試験操業を通じて

確認されたと考えられる。この漁業が酷暑期も含めて通年で操業できるようになれば、漁業生産の拡大による漁民の収入増と生活向上、そしてエリトリア国民への水産物の安定供給が期待できる。

現在までのところ、この漁業技術を普及させる上で大きな技術的問題は確認されていない。今後、本プロジェクト活動で得られた情報をもとに、MMR が小型底延縄漁の技術普及を漁業者にアプローチすることが期待される。その際には、持続可能な漁業の経済的側面に着目した具体的かつ実践的な支援体制を構築する必要がある。

小型底延縄漁業の普及とその可能性について

- ① 漁業者へ漁具資材を手頃な価格で提供することで支援する。
- ② この漁業を普及させるポイントは、安定的な餌魚の入手であることから餌魚の冷蔵や冷凍保管を支援する。
- ③ 漁業者に必要な漁具や経費を提供し、試験操業による調査を継続する。
- ④ パイロットプロジェクトの調査結果を利用するなど、漁業者への漁具や漁法に関する講習会を開催する。
- ⑤ 小型底延縄漁業の漁業技術や知識を向上させるための体制を MMR 内に構築する。

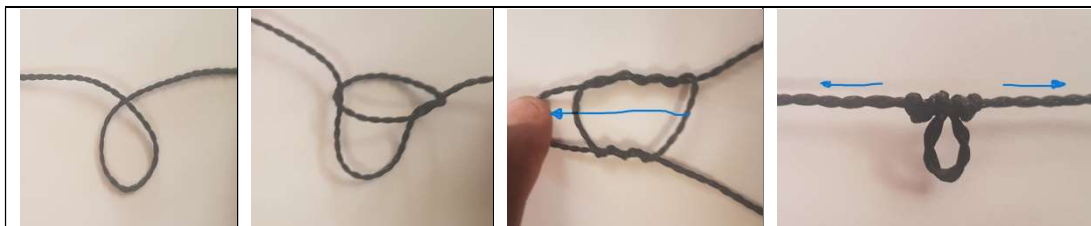


図 6-23 幹縄へのループ、アイ作成

6-1-5 小型定置漁具導入パイロットプロジェクト (PP3)

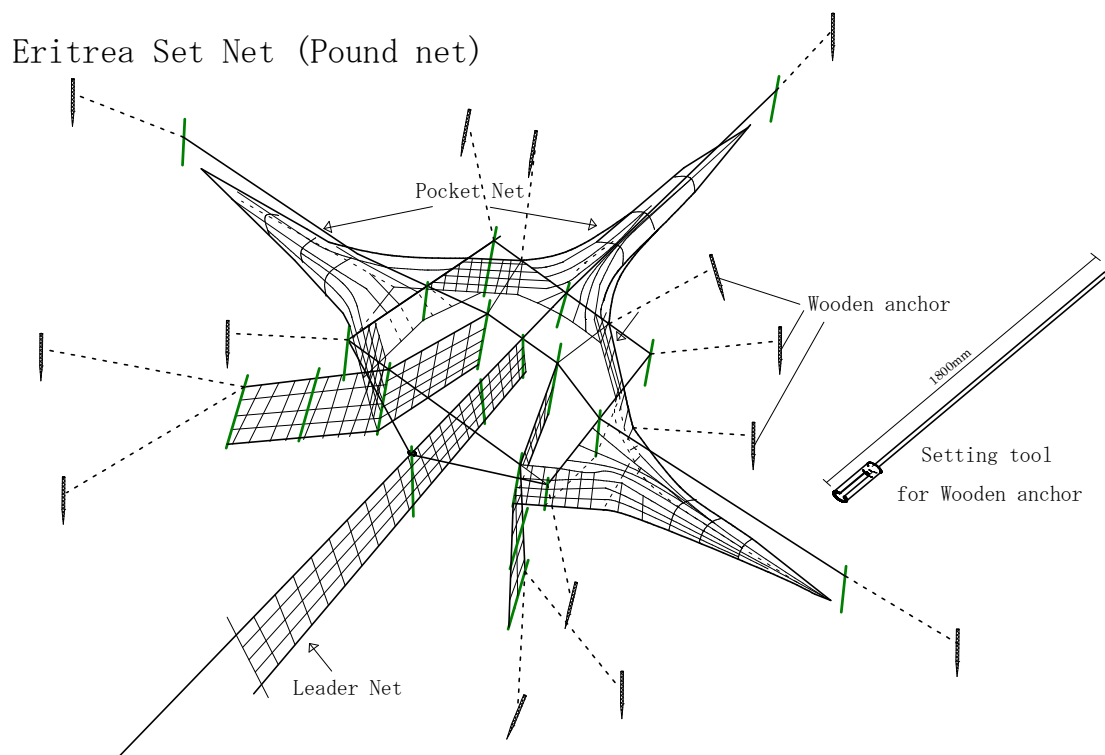


図 6-24 張り建網

(1) プロジェクトの概要と目的

エリトリア国には約 1,350km の海岸線があり、海岸沿いには多くの自給自足漁民 (foot fisher) が暮らしている。彼らの多くは、水温の低い 10 月から翌年 5 月までの漁期に、主に小型の刺し網や手釣り糸で漁を行っている。

このパイロットプロジェクトでは、PIU チームメンバーにより小型の定置網 (張り建網) を製作した後、ヒルギゴ村とズラ村の自給自足漁民と共同で試験操業を行いこの新しい漁法の有効性を検証することを目的とした。提案する張り建網漁法は、沿岸域に回遊する魚の習性を利用した自然に優しい漁法である。海中に網を設置すれば、3 週間ごとに網を交換する以外は、毎日 1~2 時間の漁獲作業を行うだけの効率的な漁法となっている。また、この漁業は、漁村の漁民が網を運営管理するため、地域振興による漁業生産の増加や漁村の生活向上が期待できる。また、張り建網漁具の製作においては、MMR スタッフの PIU チームメンバーの漁業知識、網の切断やロープの長さ計算など、実践的は技術力の向上を目指したプロジェクトとなっている。

PP3 の実施期間：2021 年 11 月~2023 年 3 月 (17 ヶ月間)

プロジェクトの目的

- ①小型定置網漁業 (張り建網) を漁村に生活する自給自足漁民に新技術として紹介し漁業生産量の増加と漁業効率を向上させる。
- ②MMR (海洋資源省) 職員、PIU (C/P) チームメンバー、その他漁業関係者が張り建

網漁業に関する知識と実践スキルを習得する。

③沿岸域に來遊する魚を活きたまま漁獲し、販売機会の多様化を図る。

(2) プロジェクトの実施計画・工程

今回の小型定置網プロジェクトでは、漁船を使わず少人数で操業できるように、張り建網の規模や網の種類を検討して、網の高さを 1.5m とした。また、このプロジェクトでは、木杭や木製アンカーなど、現地で入手可能な漁業資材を使用することで普及しやすい体制とした。JICA 専門家による本プロジェクトへの支援は、以下の通り。

- ① 講義： 定置網漁に関する一般的な情報、漁場、漁具の構成、漁法等。
- ② 資材： 現地で購入できない資材は、日本で調達した。
- ③ 漁具製作： MMR 施設内で PIU チームが製作実習。
- ④ 漁場・操業： 漁場決定、操業方法、漁具の管理方法、漁獲物の取り扱い実習。

本事業では、PIU チームが各漁村のワーキンググループ (WG) への支援を行いながら、試験操業とデータ収集を行い報告書の作成を行う計画とした。

(3) プロジェクト実施概要

このパイロットプロジェクトは、PIU チームと JICA 専門家が、ヒルギゴ村とズラ村の自給自足漁民と協力して開始した。プロジェクト開始前の 2021 年 11 月と 12 月に、張り建網を設置する両漁村でプロジェクト会議が開催され合意がなされた。同時に、ヒルギゴ村ではプロジェクト開始前にワーキンググループ (WG) のメンバーが任命された。その後、マッサワの MMR 施設で JICA 専門家と PIU チームによりヒルギゴ村用の張り建網漁具を製作した。

2022 年 2 月には、JICA 専門家が不在の中で PIU チームが設計図をもとに必要な計算を行い網地切断と縫い合わせ作業を行いズラ村向けの張り建網を製作した。これらの活動を通じて、PIU チームは張り建網に関する十分な知識と技術力を有することを証明した。

(4) ヒルギゴ村での活動

(a) 張り建網の漁具製作実習

JICA 専門家が作成した設計図と指導の下、2021 年 12 月 02 日から 16 日まで MMR 施設内で張り建網の製作が実施された。MMR スタッフと PIU チームは、ワークショップで定置網漁について学んだ後、作業計画に沿って張り建網製作の実習を開始した。この実習作業は、必要に応じて基本的な計算方法、網の切り方、デザインの特徴などを説明しながら行われた。この張り建網漁具の製作作業は、MMR スタッフと PIU チームの合計 7 名が約 2 週間を要した。



(b) 張り建網製作の作業工程

- ① 漁具資材の検査、準備、張り建網設計図の確認
- ② ワークショップでの網漁具の素材や定置網漁について学習。
- ③ 側張り資材（アンカーロープ、フレームロープ）の製作、設置用道具準備
- ④ 網地切断に必要な計算方法の学習と実習
- ⑤ (5) 導網製作（ヘッドロープ、シンカーロープの取り付け）、ポケット網用 PVC フレームの調達
- ⑥ ポケット網のパーツ切り出し、縁網部の補強、網地の斜め切断実習
- ⑦ 運動場網のパーツ切り出し、縁網部の補強
- ⑧ ポケット網への PVC フレームの取り付け、運動場網の組み立て（ヘッドロープ、シンカーロープの取り付け）。
- ⑨ ポケット網 3 か所と運動場網の連結、木杭・木製アンカーの準備
- ⑩ その他、海上での張り建網設置作業に必要な材料や道具の準備。

(c) 張り建網の設置と操業調査の開始

2021 年 12 月 16 日の早朝、張り建網の設置漁場についてヒルギゴ村の定置網ワーキンググループ（WG）との会議で漁場の選定が行われた。漁具の設置作業は、翌日の干潮時（午前 6 時）に開始され 2 時間ほどで完了した。

張り建網の設置順序は次の通り；

- ① 木製の杭を海底に突き刺しながら、側張りロープと一緒に漁場に張り立てる。
- ② 木製の杭から対角線上に木製アンカーをセットする。（アンカーロープの長さは網丈の 4～5 倍）
- ③ 側張りロープ全体を調整する。
- ④ 最初に沖側のポケット網部を側張りロープの外側から取り付けを開始する。
- ⑤ 3つのポケット網を含む網全体を側張りロープに取り付けた後、各ポケット網部の端をロープで外側に伸ばす。
- ⑥ 導網を沖側から陸側へ張り、陸側の端部を木製アンカーで固定する。
- ⑦ 張り建網全体を適切な形状になるよう調整する。

PIU チームは、張り建網漁具とその漁獲物の状況を確認するため翌日現地を訪れ、設置状態は良好であることを確認した。初日の漁獲量は、オニカマスを中心に 4kg 程度だった。

(d) 張り建網の操業

WG は、張り建網操業用データシートによる漁獲データを記録し最初の 4 日間は、それぞれ 1、3、2、2kg の漁獲量であった。MMR の PIU チームは、クーラーボックス、カゴ、重量計などの提供に加えてプロジェクト活動全体を支援した。その後、漁獲量の少なさと海藻が漁具に絡むことで張り建網の形状が保てない問題から、WG と PIU チームの合意により漁場が変更された。

2022 年 1 月中旬、PIU チームと WG は、より良い漁場を求めて張り建網を移動させた。しかし、1 週間後、網は海藻に覆われたうえ潮流によって完全に歪み操業中断をせざるを得ない状況となった。そのような状況の中、WG リーダーは不在であったが、PIU チームは他の WG メンバーと話し合い漁具の完全撤収を決定した。これらのプロジェクト活動の結果から、WG より以下のような意見が出された：

- 漁獲量が非常に少なく、利益が無い中での操業継続は難しい。
- 漁場は、遠いうえ漁業資源に乏しい。
- この漁法は、サンゴ礁域が効果的だがこの周辺一帯は海底が砂と泥である。

張り建網操業の成功の鍵は、良い漁場と WG による適切な網管理が重要である。そこで PIU チームは、WG メンバーを入れ替えや漁場変更それに、運営方法の改善をヒルギゴ村の管理者に相談することを決定した。

(e) ヒルギゴ村の張り建網漁の再開

2022 年 1 月に開始された張り建網の操業は、WG に活動の意欲が見られず網の管理も不十分であった。そのような中、風波による木製杭や漁具の破損事故が発生しプロジェクト活動は中断された。その対策として、ヒルギゴ村では WG メンバーの交代を実施し 2022 年 11 月 23 日、プロジェクトが再開された。ところが、張り建網設置の翌日、漁具は予想外の強い潮流と波によって破損した。網を支えていた木製の杭のほとんどが折れて紛失してしまい張り建網漁具のすべての部分を撤収せざるを得ない結果となった。

ヒルギゴ村での漁場に関する問題点としては、底質は砂が多く漁具の固定が難しいことに加えて外海の波浪にさらされる場所であることが挙げられる。そのため、張り建網設置に適さない場所と判断されるかも知れない。ただ、ヒルギゴ村の定置網 WG は再挑戦を希望しており、別の適切な場所を探す用意があると報告を受けている。



図 6-27 ヒルギゴ村でのプロジェクト会議



図 6-28 張り建網漁具の設置

(5) ブラ村での活動

(a) 張り建網の漁具製作

ブラ村の張り建網漁具は、設計図を基に 2022 年 1 月上旬から 2 月中旬にかけて、専門家の支援を受けることなく PIU チームにより製作された。

この漁具は、網地の斜め切断や縮結（イセ）の計算の後、漁具製作をする必要があることから、PIU チームメンバーが張り建網漁具製作に関する十分な技術と知識を習得していることを示すものであった。

なお、張り建網の製作と設置作業の工程は、前述したヒルギゴ村と同様である。

	
図 6-29 漁具製作参加者による網の斜め切断実習	図 6-30 ポケット網へ PVC フレーム取付け

(b) 張り建網の設置と操業調査

ブラ村沿岸海域での張り建網設置作業は、2022 年 3 月 14 日から 19 日まで、ブラ村の張り建網 WG と PIU チームメンバーによって実施された。

ブラ村での張り建網プロジェクトでは、プロジェクト開始前に PIU チームが WG に対して漁具の概要や特徴についての説明会を開いた。その後、WG と PIU チームは、張り建網の漁場選定を行いブラ村の東側に張り建網を設置することに合意した。ヒルギゴ村で発生した漁具の破損事故を反省材料とし、PIU チームは導網のみを海中に設置し漁場の状況を確認することに決定した。2 日後の 2022 年 3 月 16 日、導網が風波の影響で漁具の形状を保てないことが判明したので再度、漁場変更を実施した。新しく漁場は、ブラ村南東部に位置した風波や潮流から保護された海域となった。前回同様に導網を海中に設置後、2 日間導網の状況を調べた結果、安定した漁場であることが確認されたので、2022 年 3 月 18 日の干潮時に PIU チームとブラ村 WG によって張り建網の設置が完了した。

(c) ブラ村での張り建網漁

PIU チームは、毎日の操業と漁獲データ記録の重要性について WG に説明した後、クーラーボックス、はかり、カゴそれに漁獲記録用シートを貸与した。幸い、操業初日から漁獲があり張り建網漁の有効性を確認することができた。主に、グルクマ、ギターシャーク、クイーンフィッシュ（現地名：アルサン）、バラクーダ、マーブルド・スパインフット、コビアなどが漁獲された。ブラ村でのプロジェクトによる実証実験の結果、この張り建網漁は、沿岸域の自給自足漁民が収入を得るために非常に有効であることがわかった。現在、ブラ村

では、製氷機や保冷庫の整備中で施設が完成し次第、漁獲物を村人や近郊のフォロの町に販売することが計画されている。

(d) ブラ村における張り建網プロジェクトの再開

次の漁期シーズンとなった 2022 年 11 月、PIU チームはブラ村 WG を訪問し張り建網の資材調査を行い不足している資材を準備することになった。準備が整った一週間後の 2022 年 11 月 8 日、前回と同じブラ村南東部の漁場に張り建網を設置し操業が開始された。

張り建網漁の特徴は、以下の通り：

- 一日の操業時間が短い。
- 材料費、施工費などのイニシャルコストが高い
- 漁民だけでの漁具製作や設置には、一定の経験と訓練が必要である。
- 毎日の操業は、女性や高齢者でも可能である。
- 漁獲される魚は生きており、高鮮度である。
- 漁具の操作性や漁獲量は、漁場によって大きく左右される。
- 漁村の自給自足漁民にとって張り建網漁は重要な収入源となる。
- エリトリア国の海岸域に住む自給自足漁民への普及の可能性が高い。



(6) プロジェクトの投入資機材

この小型定置網プロジェクトで使用した漁具材料は、エリトリア国内での購入が困難なポリエチレン網地 (PE) やポリプロピレン (PP) ロープを日本から調達したが、浮子や沈子用の鉛芯ロープは、マッサワにある MMR の関連会社から入手した。その他のプロジェクト関連資材は、木杭をアスマラで調達し側張り用支柱や木製アンカーを作成、漁具を海底に固定するための鉄製ツールは、MMR の関連部署に発注し現地調達をした。

(7) プロジェクト活動の結果・評価

2021 年 12 月に開始されたヒルギゴ村の張り建網プロジェクトは、漁場の選定ミスで海藻が漁具に絡み破損するなど少ない漁獲が続いた。その結果、WG の活動意欲が低下したため、PIU チームはパイロットプロジェクトの支援を継続したが、最終的にプロジェクトを中断し漁具を回収することを決定した。

2022 年 11 月 23 日、新しい WG メンバーでヒルギゴ村でのパイロットプロジェクトが再開され、PIU チームは WG と協力して海中に網を設置した。しかし、その夜、予想外の荒天

により漁網が破損し漁具の撤収を余儀なくされた。

ズラ村での張り建網プロジェクトは、2022 年 3 月に WG と PIU チームが共同で漁場調査を行った後、操業を開始した。ズラ村での張り建網プロジェクトでは、良好な漁獲が続き適切な漁場を選択すれば、自給自足漁民を対象とした沿岸域の張り建網漁は有効であることが検証された。ただし、海が荒れたときに木製のアンカーでは網を固定する力が弱いため、アンカーロープを伸ばすなどの固定力を強化する改善が必要である。

2022 年 11 月 8 日、ズラ村での張り建網漁の漁具設置が完了し、WG により操業が再開した。その後、2023 年 1 月現在、WG はメンテナンスのために張り建網を海中から回収し、再開のための準備中である。

2022 年 3 月のズラ村での張り建網 12 日間の漁獲データは、総漁獲量は 255kg、1 日平均 21kg の漁獲量であった。網丈が 1.5m と短いにもかかわらず、良好な漁獲量であった。

(8) 考察、提案

張り建網は、海水の干満を利用して入網する魚を漁獲する固定式の漁具である。他の漁業活動と競合することが少なく、沿岸漁村のコミュニティによって運営されることから地域開発にとっても好ましい漁具漁法である。ただ、張り建網漁場は、海底が泥質、風波の影響が少ない、サンゴ礁域や魚の移動がある場所などの条件がある。

自給自足漁民のための張り建網プロジェクトを実施した 2 つの村では、漁場や漁獲物の販売先、プロジェクトに対する WG の姿勢など、多くの違いが明白となった。

ヒルギゴ村の場合、エイトリア国の重要な港であるマッサワに近く、村民が就労の機会を得やすい環境にある。漁業の面では、自給自足漁民が小規模な刺し網漁や発泡スチロールの浮体に乗手釣り漁に従事し、漁獲物は比較的良い価格で販売されている。しかし、張り建網のプロジェクトに適した漁場が見つからないという問題があった。

一方、ズラ村での張り建網漁は、2022 年 3 月に漁具が適した漁場に移された後も安定した操業が継続した。この村はマッサワから車で 1 時間半の距離にあり、漁獲物の価格も安い。しかも、海まで歩くと 1 時間以上かかるうえ近郊に就労場所は少ない。そのため、ズラ村の生活環境はヒルギゴ村よりも厳しいことから、張り建網プロジェクトは新たな収入源として期待されていた。

この 2 つの漁村でのプロジェクト結果から、エリトリア沿岸地域の自給自足漁民による張り建網漁に重要な要件と特徴は、以下のように明確になった。

- 風や波の影響を受けにくい、小さな湾や入り江を漁場とする。
- 回遊してくる魚の通り道を導網で遮断して、身網に魚を誘導する。
- 海底は泥質で、木製アンカーを固定するのに適している場所とする。
- 漁村になるべく近い漁場を選択する。
- 1 日の操業時間が 1~2 時間と短いため、操業後に他の仕事に従事できる。
- 海藻や浮遊物の除去は操業毎に行い、張り建網のメンテナンスは 3 週間ごとに海から引き揚げで行う。
- 漁獲された魚は、活着しているので生け簀で畜養すれば、販売量や消費量を調整することが可能である。
- 漁場がサンゴ礁の近くであれば、より多くの魚が獲れる可能性がある。

- 張り建網漁業は、沿岸域の自給自足漁民の漁業生産方法のひとつとなる可能性がある。

2022 年 10 月のズラ村での活動計画会議では、前シーズン時の張り建網による漁獲が好調であったことから、WG から張り建網の追加操業の要請があった。PIU チームはすでにズラ村用の張り建網漁具を 1 セット製作しており、資材があれば彼ら自身で製作することが可能である。また、会議ではズラ村の WG から網の修理に関するワークショップの開催要請があり、2023 年 4 月に PIU チームがズラ村に出張して開催した。

（9）開発戦略への推奨事項

エリトリア政府は、沿岸地域に豊富に存在するイワシ資源は十分に活用されていないとの判断から、これらの資源を加工・流通させる方法を研究しているが、効果的な漁業生産方法はまだ確立されていない。

エリトリア国では、南部の沿岸地域で低海水温期に沿岸に接岸してくるイワシ類の魚群を地曳網で漁獲している。ただし、イワシ類は漁獲後すぐに鮮度が落ちるため、氷水での保冷をするなど鮮度管理が難しい魚種でもある。エリトリア国の場合は、煮干し加工品として生産し流通させることができれば、国内消費だけでなく近隣諸国への輸出も期待できるだろう。

日本では、定置網の一つである「チョコ網」でイワシ類を活きたまま漁獲して生き餌としてカツオ一本釣り漁船への販売や海面養殖魚の餌として利用している。また、定置網で漁獲される魚は生きており、イセス網での畜養により販売量や水揚げ日を調整することが可能となる。現在のエリトリアの漁業環境を考えると、イワシ漁に適した「チョコ網」の規模は、水深 5～8m の海域に設置されるサイズになるだろう。もちろん、この漁業には、必要な資機材の購入、従事する漁民の数、管理ルールなど、解決すべき課題があることは確かであるが、地引網に代わる漁業として検討する価値はあると考える。

6-1-6 その他の技術的検討

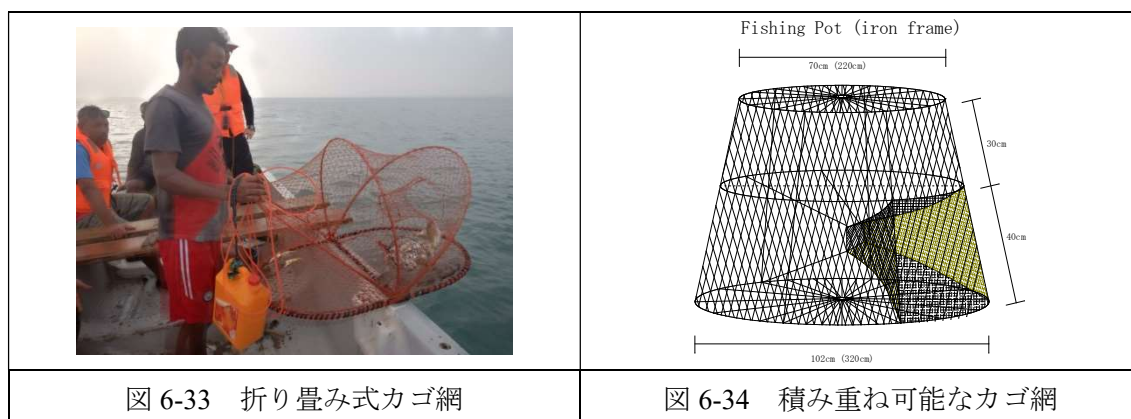
（1）カゴ漁業の可能性

カゴ漁（ポットフィッシング）は、一般的に他の多くの漁業よりも環境への影響が少ない漁法である。本調査では、JICA 専門家がカゴ漁具を設計し MMR で製作し普及の可能性を探った。

カゴ漁は、商業漁業として世界中で広く普及している漁法で様々な形態のものがある。この漁具は、持ち運びが可能で、通常、餌を使って対象の水産物をカゴ内に誘引し逃げないように保持する装置を備えている。かご漁業の特徴として、刺し網漁等に比べて混獲率が低いこと、漁場への影響が少ないこと、ゴーストフィッシング（生分解性ひもを使用した場合）への寄与が少ない等である。他の漁具に比べて漁獲に必要な燃料消費が少ないため、LIFE（Low Impact and Fuel Efficient）漁具に分類されており、漁獲する魚は漁具を海中から引き上げるまで活着している。そのため、鮮度が高いことに加えて稚魚などは活きたまま水中に戻すことができ自然にも優しい漁法となっている。

PIU チームは、サンゴ礁域で底魚を漁獲する新しい漁法としての可能性を探るため、2 種類のカゴ漁具を使った試験操業を実施した。この調査の結果、適切な漁具の選択により、サ

ンゴ礁域での漁具の損傷を軽減し、効率的な漁が可能であると判断された。小規模な漁業者でも取り組みやすく有効な漁業であると考えられる。また、MMR で製作したカゴ漁具は、船上で積み重ねられるように設計されており狭い場所でも保管できるようになっている。今後、カゴ漁具の試験操業を通じて適切な情報を収集し、カゴ漁業の振興につなげることが期待される。下記図 11 の写真は、試験操業で使用したカゴ漁具である。



（２）水産研修資料・技術報告書

エリトリア漁業の発展には、適切な漁具の調達と漁業関連施設の整備が必要である。それに加えて、より効率的な漁具や漁法を導入するなど、既存の漁具漁法を改善が効果的である。勿論、そのためには新規漁業就労者を含む漁業従事者の技能を向上させるための漁業訓練が課題となる。それらの問題に対応するため、PIU チームは、新しい漁法を紹介するテキストやビデオなど、効果的な漁業教育教材の開発にも取り組んだ。

この活動では、PIU チーム内で各テキストの作成担当者を決め漁業研修用教材や各種報告書の作成を行い漁業技術の知識を向上させる機会とした。更に、PIU チームは、パイロットプロジェクトを通じて得た知識や経験をもとに、技術報告書を完成させた。

完成した漁業研修教材等は次の通りで、全てティグリニャ語で制作した。

- ① 小型定置網パイロット活動紹介ビデオ
- ② 漁具漁教本
- ③ 漁業の基本（スライド）
- ④ 漁具の素材に関する基礎知識、漁具に関する基礎計算（スライド）
- ⑤ ロープとネットの基本作業（スライド）

（３）沿岸漁業開発と普及のための提言

漁具漁法分野のパイロット活動を通じて得た教訓と、将来の普及に向けた提言を下記に整理する。

- 漁業技術の普及を通じて、漁業者との情報交換を継続的に行い、漁業者との強い関係を築く必要がある。

- 技術普及体制の強化のための実践的な方策を検討・実施すること。
- 漁具設計は将来的な漁業開発の基礎となることから、今後 MMR 内での人材育成が必要である。
- パイロットプロジェクトで蓄積された知識・経験（教訓）を含むデータや資料を有効に活用し、エリトリアの漁業の発展に貢献する。
- MMR は、漁民の責任感や自立心を前提として、漁業技術支援体制を充実させることが求められる。
- 持続可能な漁業開発のために、漁業収支などの経済的側面に焦点を当てる必要がある。
- 漁業生産の発展・拡大のため、適切な漁具（網、ブイ、ロープなど）や漁船を漁業者が現地で調達できるような仕組み作りが求められる。
- 漁業関連施設を整備して、漁業への支援サービスを充実させる。
- 漁業資材の効率的な調達を目的に、入札用の材料リストなど仕様書を再検討する。
- パイロットプロジェクトは実践的なアプローチとして設計・実施されたものであり、ガイドラインとして有効に活用されることが期待される。
- エリトリアの漁業の発展のため、漁業実態に即した漁業教育資料や技術報告書の作成を継続する必要がある。
- 網漁具を製作する場合、網やロープに印を付け易いパイプメジャーが有効である。
- 漁業に便利で効率的な道具や具体的な事例を漁師に提供する。
- 漁業生産と収入を増やすことで、漁民の生活向上を支援する。
- 若い世代が新規の漁業就労者となるような魅力的な施策を用意する。
- 沿岸域の生存漁民（フットフィッシャー）に対しては、水産加工や流通改善などと併せて複合的な支援を行う必要がある。

6-2 漁業コミュニティ開発分野のパイロット活動

漁業コミュニティ開発分野では、ベースライン調査の対象となった北部紅海州のマッサワ郡ヒルギゴ村およびフォロ郡ズラ村において、水産品の開発・流通による漁村の生計向上を目的としたパイロット活動が行われた。それを実施した PIU は、MMR の食品加工、品質管理、社会経済など、水産品の開発と流通に関する部門から選任されたカウンターパート（C/P）13 名程で形成された。その後活動の進展に伴いその内容にも変化があり、プロジェクトの実施段階に入ってから 5 名の C/P が核メンバーとなり、MMR の異なる部局と連携しながらプロジェクトが遂行された。これらパイロット活動の案件形成から実施まで、概ね 2020 年 6 月から 2023 年 6 月までの 3 年間の活動がまとめられている。

パイロット活動は、前章にて選定された優先課題の内、小型鮮魚流通の改善、水産加工品の開発、新市場の開拓をターゲットに、以下 3 件のパイロット・プロジェクト（PP）が形成された。

- ① 小型鮮魚流通改善パイロットプロジェクト（PP4）
- ② 水産加工品開発パイロットプロジェクト（PP5）
- ③ 新規市場開拓パイロットプロジェクト（PP6）

これらパイロット・プロジェクトの実施にあたり、まず漁業コミュニティにおける実施主体となる水産協同組合が、ヒルギゴ村とズラ村それぞれ結成され組合員の能力開発が行われた。並行して、プロジェクト活動の拠点となるコミュニティ水産センター（CFC）が各村に建設され、鮮魚の流通および水産加工品の開発に必要な機材の調達と据付およびトレーニングが行われた。その後、ズラ村からフォロ町への鮮魚の流通、新しい水産加工品の開発と組合員対象のトレーニングおよびワークショップが、ヒルギゴ村とズラ村其々で実施された。

本件業務の終了時点で、PP4 は一部が実施され、PP5 は実施が終了し、PP6 は実施に至らなかったが、これらパイロット活動における課題解決の取組みを、段階を追って説明している。本パイロット活動の詳細については別添資料 4「Pilot Project Activity Report of Fishing Community Development Project Implementation Unit」を参照のこと。

なお、漁業コミュニティ開発分野 PIU のメンバーは以下の通りである。

表 6-2 漁業コミュニティ開発分野パイロット活動の PIU メンバー

No.	Photo	Name	Position
1		Selomon Brhane	PIU Team Leader, Monitoring & Evaluation

2		Yohana Negassi	PIU Team Sub-leader, Quality Control Laboratory
3		Aklilu Rufael	PIU Team Member Wood work technician
4		Kibrom Issak	PIU Team Member Metal work technician
5		Beraki Haile	Extension Officer (Hirgigo)

6-2-1 パイロットプロジェクト形成に向けた課題の特定

パイロット活動の形成に当たり、まずヒルギゴ村とズラ村における漁業コミュニティ開発の課題が明確にされ、選択された。ベースライン調査では、漁業の生産と流通を改善するために解決すべき問題や制約要因が明らかとなった。その中には政府の政策的取決めに關する制約要因も含まれていたが、これについては本プロジェクトから除外された。例えば、内陸部都市の魚消費者から最も大きな問題として挙げられたのは、魚の供給不足と高価格であったが、本プロジェクトでは魚の価格ではなく供給不足の問題を取り上げ、漁獲と流通の改善および加工品の開発として取り組んだ。尚、漁獲の改善については、漁具漁法 PIU チームが生存漁業支援として両漁村にて取り組むことになった。特定された漁業コミュニティ開発の課題は以下の通りであった。

(1) 小型鮮魚の流通改善への課題

(a) ヒルギゴ村

ヒルギゴ村の生存漁民は、マッサワ市中心部のエダガ露天魚市場でその日獲れた水産物を売っていた。そこは生存漁民のための政府公認の自由市場であるが、彼らは鮮魚をかごに入れ、ほこりや日光、ハエから適切に保護することなく、路上で販売していた⁴。また、魚を小分けにして市場に運ぶために輸送コストも高い。生存漁



図 6-35 エダガ露天魚市場で魚を
売るヒルギゴ生存漁民

⁴ エダガ露天魚市場は 2023 年に衛生上の問題があるとしてマッサワ市により閉鎖され、新たに生存漁民の自由市場として少し離れた所にシガレット露天魚市場が指定された。

民の漁獲量と販売量を向上させるためには、流通環境の改善が不可欠である。また、国の食料安全保障の観点からも、アスマラや内陸部における水産物の高い需要を満たすことが求められているが、当該国唯一の水産物流通業者である政府の National Fishery Corporation (NFC) が取り扱うのは大型鮮魚のみで、利益の薄い小型鮮魚の流通は行っていない。

(b) ズラ村

ズラ村の場合、村内での需要は高かったが、前述のように、漁業生産と村の生計を向上させるためには、村外への流通が不可欠であった。有望な市場は幹線道路沿いにある隣町のフォロである。そこは郡都であり毎週 1 回大規模な市が開かれている。これを狙うには、魚の品質を保つための氷が不可欠だが、ズラ村や周辺では手に入らないため、マッサワの氷を 3 倍以上の値段を払い何時間もかけ運んでいた。こうしたコストを最小限に抑え、流通における魚の品質を向上させることは、生存漁業の経済的改善にとって大きな課題であり、今後漁獲高が向上すればするほどその重要性は高まってくると思われた。



図 6-36 フォロ町の道端で魚を売るズラ生存漁民。ラクダが運搬手段。

(2) 漁村における水産加工品開発への課題

家計を改善する鍵は、女性の水産収入の機会を創出することであるが、そのためには市場価値のある水産加工品の開発・販売が課題となっていた。多くの沿岸漁村には電気がなく、冷蔵庫が殆ど普及していないため、常温で保存できる魚の加工品が好まれる。また加工品の賞味期限を延ばすことは商品の開発にとって欠かせない課題である。MMR では加工品の開発を試みているが、これまでのところ小型魚が広く消費されるための製品開発が実証された例はない。漁村には伝統的に塩干品や塩蔵品を作る技術はあったが市場を意識した商品化の知識は不足していた。

(3) 内陸部における小型魚の市場開拓の挑戦

前述したように、国の食料安全保障の観点からも、内陸部における水産物の高い需要を満たすことが求められているが、現在アスマラなど内陸部で消費されているのは、NFC が流通させているサワラ、イケガツオ、ハタ、フエダイ、ハマギギなど零細漁業で捕獲される大型魚のみである。これらの魚は、内陸部の消費者にとっては家畜肉の代用であり、食用となる肉部分が多い魚が好まれ、調理方法も限られている。したがって、ボラやグルクマなどの生存漁民の小型魚の消費促進のためには、沿岸漁民の調理法も含め、小型魚の栄養価や経済的価値を宣伝することが必要と思われた。

6-2-2 パイロットプロジェクトの形成

上記の 3 つの優先課題の解決に向けて、3 つのパイロットプロジェクトが策定された。その内容は以下の通りである。尚、プロジェクト番号は漁具漁法分野 PIU チームからの連番

となっている。

(1) 小型鮮魚流通改善パイロットプロジェクト (PP4)

このパイロットプロジェクトは、ヒルギゴ村とズラ村における小型鮮魚の流通を改善することを目的としている。流通を改善するためには次の3つのテーマ、鮮魚の品質、輸送、貯蔵について検討する必要がある。そのためには、①品質維持のための氷、②輸送のためのクーラーボックス、③魚の保存のための冷凍庫が必要とされた。ヒルギゴ村からマッサワへの流通は、エダガ露天魚市場（後に、マッサワ市が用意したシガレット露天魚市場に変更）を対象とした。アスマラや内陸部への流通には、唯一水産品の流通権を持つNFCを通して行う以外に方法はなく、同水産公社の流通ルートに乗せるための交渉が必要とされた。

(2) 水産加工品開発パイロットプロジェクト (PP5)

漁村コミュニティで新しい水産物を開発するためには、小型魚加工マニュアルと加工設備・器具が必要となる。加工マニュアルの作成に当たり、ベースライン調査実施後に沿岸漁村では伝統的に魚の保存加工が行われていたことが判明し、この情報を収集しマニュアルに加える必要がある。加工のための設備・器具は、生産する魚製品に応じて、地元で入手可能な材料で準備するのが好ましい。また漁村内で漁民らが魚加工を行い、その製品を販売するための場所も必要とされた。

(3) 新市場開拓パイロットプロジェクト (PP6)

マッサワとアスマラで小型魚の市場を開拓・拡大するためには、沿岸コミュニティの人々が行っている高栄養価で廉価の小型魚レシピを紹介し、特に内陸の人々には馴染みの薄い小型魚の消費を促進する必要がある。レシピには、小型の鮮魚だけでなく、漁業コミュニティで開発された魚の加工品も含めることが出来る。ただし、まずPP4が進展し、ヒルギゴ産の小型魚の流通が開始された後、このPP6 小型魚の調理と試食のデモンストレーションがマッサワとアスマラで開催されることが前提となる。

6-2-3 パイロットプロジェクトの実施

各パイロットプロジェクトは内容が重複している部分が多く、個別に独立して実施されていない。よってここでは、全体として実施された段階を追って記述している。そして記述の最後に、これらのプロジェクト活動の概要を、パイロット・プロジェクト毎にまとめている。主な内容は以下の通りである。

- ① 協同組合の組織と能力の構築。
- ② 水産加工用器材、マニュアル、ワークショップの準備。
- ③ 機材の海外調達。
- ④ コミュニティ水産センター(CFC)の建設。
- ⑤ ズラ水産協同組合による鮮魚の流通。

(1) ズラ村とヒルギゴ村の協同組合の組織と能力の構築 (PP4, PP5, PP6)

本プロジェクトの対象漁村にズラ村とヒルギゴ村が選出された時点から、折に触れて、村長や村役員のみでなく生存漁民や女性グループにもプロジェクト活動の主旨を説明してきた。これからパイロットプロジェクトを開始するにあたり、両漁村コミュニティでは対象者を限定し組織化を行い、具体的な目的のための役割分担と工程を話し合うことが必要となった。そこで、プロジェクトの円滑な実施と、将来も活動が継続されていくための原動力を醸成する体制作りを目指すことになった。

(a) コンセンサス・ワークショップの開催

2021 年 11 月、このワークショップの開催に先立ち MMR のプロジェクト・ディレクター、プロジェクト・マネージャー、普及指導員、漁具漁法分野 PIU チーム、漁業コミュニティ開発 PIU チーム、JICA 専門家を含む本プロジェクトのメンバー全員が両漁村を訪問した。そして各村にてプロジェクト・メンバーから村長や漁業関係者および女性グループに対し、本プロジェクトのこれまでの経緯とこれからの実施計画案を説明し、パイロットプロジェクトを其々の村で開始する旨を伝え合意を得た。

この説明会合は、2020 年 3 月の COVID-19 の感染拡大以降、18 カ月間の渡航制限のあとの最初の会合であり、加えて MMR では本プロジェクト代表者 2 名が交代したこともあり、プロジェクト実施に向けてコミュニティの意思を再確認し、関係者全員が理解を深め合うための重要な会合となった。

それから 2 週間後、漁具漁法分野と漁業コミュニティ開発 PIU チームは、ズラ村とヒルギゴ村にてプロジェクト実施準備のためのコンセンサス・ワークショップを開催した。まず両 PIU チームから、各パイロットプロジェクトの内容と実施計画が、フリップ・チャートやサンプルを使って詳しく説明された。ズラ村では、20 名の生存漁民、女性代表、村長らが参加し、ヒルギゴ村では、村長を含む 19 名の生存漁民と女性代表らの参加があった。司会は各村を担当する MMR の普及指導員が務めた。主な内容は以下の通りであった。



図 6-37 プロジェクト・メンバー全員とズラ村の村長・漁民・女性代表とのミーティング



図 6-38 ズラ村でのコンセンサス・ワークショップ

- ①漁具漁法分野チームの発表：小規模底延縄漁の導入 (PP2) および張り建網漁の導入 (PP3) の説明があり、特に PP3 については、図表を使って詳細な説明がなされた。
- ②漁業コミュニティ開発チームの発表：小型鮮魚流通の改善(PP4)、水産加工品の開発 (PP5)、新規市場の開発(PP6)が説明された。そして製氷機の設置、魚の処理・加工および保存方法の導入、村落内に作業施設を建設 (Community Fishery Center, CFC) する案、およびこれらの日程について詳細な説明があった。

③MMR 協同組合局スタッフの発表：これらのパイロットプロジェクトを実施するためには、水産協同組合の設立が必要であることを説明し、MMR が定めている組合員の条件、組合規則、諸手続きなどについて担当から詳しく説明がなされた。

これら MMR スタッフによるプレゼンテーションの後の質疑応答では、参加者から熱心な質問が多く、コミュニティからの貢献なども協議され、コミュニティの覚悟とオーナーシップの醸成が窺われる会合であった。またこのような会合は、その後も何度か必要に応じて各漁村で開催された。

(b) 水産協同組合の結成

上記コンセンサス・ワークショップの1週間後、水産協同組合設立のための会合を各漁村で開催した。MMR の組合員資格基準に従って各村では会合前に 15 名の組合員が選ばれ、会合では組合長、事務長、会計、委員 2 名といった役員が出席者の多数決により選出された。その後、各役員およびメンバーは MMR の書式に従い協同組合および組合員として登録申請をした。

この会合の後、これらの申請書類が村を管轄する地方自治体（郡長官）によって承認され、更に MMR による審査の後、正式な水産協同組合として設立が承認された。MMR の組合員資格基準では、女性世帯主や障害者のいる世帯が優先とされている。また組合の役員選出や規則の制定などは、組合員の多数決で行われることになっている。尚、設立された協同組合の組合員と、ベースライン調査（漁業者世帯調査）の参加者は大部分異なっているところ、新しい組合員を対象に再度漁業者の世帯調査を実施することが望ましいと思われた。



図 6-39 ヒルギゴ村にて村長が見守る中、多数決で役員を選出。



図 6-40 ブラ村にて会合の最後に各組合員は登録用紙に記入・署名。

表 6-3 ヒルギゴ村とブラ村で結成された協同組合

Item	Hirigigo village	Zula village
協同組合名	デカノ漁業・水産加工業協同組合	ケリジ・ブラ漁業・水産加工業協同組合
住所	紅海北部州、マッサワ郡、ヒルギゴ村	北紅海州、フォロ郡、ブラ村
組合員数	15 人（男性 6 人、女性 9 人）	15 人（男性 7 人、女性 8 人）
設立年月日	2021 年 12 月 16 日	2021 年 12 月 15 日

協同組合の目的	漁業、魚の加工、コミュニティへの適正価格での販売	漁業、魚の加工、コミュニティへの適正価格での販売
リーダー	・ 組合長：マフムード・ムサ・サイード ・ 事務長：ザハラ・サレ・マハムド ・ 会計：アーメド・サレ・アブベカー	・ 組合長：イブラヒム・オメル・タルテ ・ 事務長：サレハ・マハムド・ジャベラ ・ 会計：アーシャ・オスマン・ハッセン
承認者	・ フセン・カター・アーメド、MMR 零細漁業・産業局長 ・ ハイレ・アスフェ、郡長官 ・ ハリマ・オスマン、ヒルギゴ村長	・ フセン・カター・アーメド、MMR 零細漁業・産業局長 ・ オスマン・アレファ、郡長官 ・ オメル・アブルフム・ツァエダ、ズラ村長
備考	組合員数は条例に基づき増減可能	組合員数は条例に基づき増減可能

(2) 水産加工器材、マニュアル、ワークショップの準備 (PP5)

魚の乾燥と燻製のための加工器材は、地元で手に入る材料を使い、MMR 技術局スタッフと共に C/P チームが試作品を準備し、其々テストを重ねて最適なものを選んだ。塩干品と燻製品の製造マニュアルも作成し、組合員の魚加工研修会でそれぞれ披露した。この研修の後、組合員は習得した成果をもとに各自調理し、試食会を行い加工品の市場価値を確認した。

(a) 魚乾燥器とマニュアルの準備

この活動の目的は、①小型浮魚やサメの加工方法の確認、②天日干し製品の塩の有無の比較、③ 5 種類の乾燥器の性能を比較し漁村に最適な乾燥器を選定することであった。

これに先立ち、C/P チームはベースライン調査の後判明した、各漁村で伝統的に行われていた魚の加工法を知るために再度聞き取り調査を行い、加工方法に加えてそれらを使った調理方法も調査した。その結果を元に、MMR で食品加工および品質管理を担当する C/P らが専門的な知見を加えて「小型魚加工マニュアル」を作成した。このマニュアルは、乾燥器の試用を通じて実用性を検証し最終化された。

試験で使用した魚はイワシ、グルクマ、サメの 3 種類で、天日干しの方法は、グルクマを塩水に 5 分間浸してから天日干しする方法、イワシとグルクマをそのまま天日干しする方法、サメの切り身に塩をまぶして天日干しする方法の 3 種類であった。使用した乾燥機は、①ベッド式ネット型、② 4 層棚式ネット型、③ビニールテント型、④吊り下げ式ネット型、⑤オープン型であった。

この結果、塩水に浸したグルクマ製品が最も外観が良く、乾燥度合いも最高であった。また最も効率的な乾燥器は、4 層棚式ネット型であった。そこで、この乾燥器を MMR 技術局



図 6-41 ベースライン調査の再調査、ヒルギゴ村で魚加工法調査

で製造し、ヒルギゴ村とズラ村にてパイロット・プロジェクト（PP5）を実施することになった。またこのマニュアルは、コミュニティ情報を元にして作成されたところ、漁民から評価された。



図 6-42 ベッド式ネット型乾燥器



図 6-43 四層棚式ネット型乾燥器



図 6-44 吊り下げ式ネット型乾燥器

(b) 燻製窯とマニュアルの準備

魚の燻製を製造するために C/P チームは、小型ドラム缶の中に金網 2 層の棚を取付けた燻製窯のひな型を作り、ボラ 5kg を使って燻製品を試作した。魚は切り身にし、当該国で最も愛用されている香辛料である赤唐辛子の粉（ベルベレ）を溶かした液に浸し、燻製窯の金網の棚に並べた。

最初の試みは火力が強すぎて、30 分ほどで魚の表面が黒く焦げてしまった。その後、炎を出さずに薄い煙だけを丁寧に出しながら 1 時間半以上かけて燻した。その結果、色鮮やかな燻製が出来上がり、味も想像した以上に良かった。ある文献には、"白くて薄い煙を 3 時間保つ"とも書かれている。燃料となる木片は、よく乾燥させた「メスキートの木」（現地名 Temri Musa）を使用した。この木は、海岸地帯に自生する外来種で、繁殖力が旺盛で土地を乾燥させる性質があるため、自由に伐採することが許されている。試験終了後、MMR 技術局が普通サイズのドラム缶を使って大型燻製窯を 2 個製作し、ヒルギゴとズラの協同組合に配布した。

魚の燻製マニュアルは、文献を調べ、数度の試行錯誤を経た後に作成された。更に、市場性のある水産加工品として、練り製品である魚ミートボールも C/P チームにより開発された。



図 6-45 小型ドラム缶を使った雛形の燻製窯

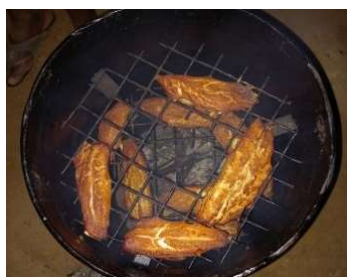


図 6-46 2 回目の挑戦で成功したボラの燻製



図 6-47 フルサイズのドラム缶燻製窯

(c) 水産加工に関する研修およびワークショップの実施(PP5)

水産加工器材とマニュアルを開発した後 C/P チームは、組合員が市場価値のある加工品を生産できるよう、両村で水産加工研修を実施した。2 日間の研修で組合員は水産加工の基礎知識（衛生管理、品質管理など）および加工品の製造方法について学んだ。その後、組合員によるワークショップが開催され、習得した水産加工品の製造技術や水産加工品を使った調理のデモンストレーションが行われた。

研修とワークショップは、合計 5 日間各コミュニティで行われ、ズラでは 2022 年 11 月に、ヒルギゴでは 2023 年 2 月に実施された。加工品を使って調理デモンストレーションを実施したお陰で、組合員は自分達の製品に自信が持てたようであった。今後は、練り製品である魚ミートボールの製造も、協同組合に導入される予定である。



図 6-48 ズラ村、衛生と品質管理に関する C/P の講義



図 6-49 ヒルギゴ村、塩干棚と燻製窯の練習風景

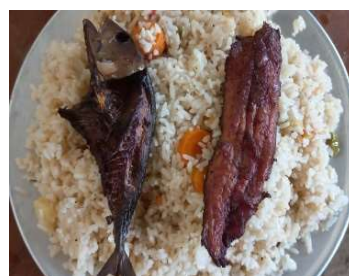


図 6-50 ズラ村、試作品のフライとスモーク

(3) パイロットプロジェクト用機材の選定と調達 (PP4, PP5)

パイロットプロジェクトに必要な機材の調達が検討された。ベースライン調査で明らかになった必要性の高い機材は、コールドチェーンのための氷を作る製氷設備であった。これは鮮魚の流通拡大に向けて捕獲した魚の品質を維持するためには不可欠と思われた。そこでズラ村にはソーラー式製氷機（1 日 300kg（60 個/5kg）の氷）、ヒルギゴ村にはソーラー式冷凍庫（1～2 日 380kg（200 個/1.9kg）の氷）が選定された。異なる製氷機材が選ばれたのは、沿岸の酷暑環境下における 2 つの機材の適合性を比較するためである。

製氷機はもともと 380V の 3 相電力を電源としていた。そこで設置サイトの緯度（北緯 15 度）や月平均最高気温などの情報がメーカーに送られ、電気が届いていないズラ村のような酷暑サイトでも製氷が可能なソーラー電源システムの設計が依頼された。他方、氷冷凍庫の方は、通常の家計用で汎用性もあり、簡単に使えるタイプが採用された。加えて、これらソーラー発電による製氷機と氷冷凍庫は、使用環境温度区分が最も高い熱帯タイプ（type T、18℃ - 43℃）が指定された。

更に、魚の冷凍保存用のソーラー式冷凍庫（容量 410 リットル、氷冷凍庫と同仕様）、骨肉分離機、真空パック器、手動ミンチ器、クーラーボックス、金属トレイなどもリストに加えられた。これらの機器により、鮮魚流通（PP4）における品質、輸送、貯蔵の 3 つの課題に応えることが可能と思われた。この他に厨房用品や日用品など一部の小型器材は現地で調達された。これら機材のリストおよび調達費用は、参考のため MMR に提供されている。下の表は、海外で調達された主な機材の仕様とその配置場所を示す。

表 6-4 海外で調達された CFC 用機材リスト

s/n	Item	Specification	Qty.	Unit	Distributed
1	Solar Ice Block Machine	OMT Co. Model DOTB10, Capacity 1,000kg/24hrs, 1 batch/3hrs/30 blocks, Ice block size 100x95x500mm(4.4kg), Refrigerant HFC(R404a), Ambient temp. max.43°C, Total power 5.2KW, Electricity connection 380V/50Hz/3P. Tropical type, Air cooling, Size L;1800 x W;1100 x H;1200mm,	1	pc	Zula: 1 set
	Solar Power System	Model: OMT, 3 Phase inverter 30KW, Controller MPPT 100A, Solar panel 275W x 32 sheet, Battery 12Vx150Ax16pc,	1	set	
2	Solar Chest Freezer	FREECOLD Co.Ltd., Model PCSI 410L, Type SN-T (10°C - 43°C), Refrigerator/Freezer, 800W/h, 180W-24V, Size 88x156x71cm, 57kg	4	pc	Zula: 1 set, Hirgigo: 3 sets (2 for Ice machine, 1 for freezer)
	Soler Power System	MPPT Controller, Solar panel 2x330Wp, Battery; 2x210Ah AGM,	4	set	
3	Fish Meat-Bone Separator	Luohe Quality Mechanical Equipment Co., Model QT-A11, Capacity 180kg/h, Power 220V-2.2kw, Size 800 x 550 x 800mm, Weight 180kg,	2	pc	MMR: 1 pc Hirgigo: 1 pc
4	Vacuum Sealer	Model Vacuum packed premium, Power AC 100V, Power use 130W, Size 40x19.4x11cm, Weigh 2.8kg,	2	pc	MMR: 1 set Hirgigo: 1 set
	Power Transformer	Model PAL-350E, AC220V-AC100V, 350VA, 3.7kg	2	pc	
5	Cooking Scale	TANITA, 2kg KW-001 WH, Weight 2kg, Waterproof	3	pc	MMR: 1 pc Zula: 1 pc Hirgigo: 1 pc
6	Hand Mincer	Model MT-32, Size 320x160x205mm, Weight 8kg, Plate 4.5mm, Stainless Steel & wood	2	pc	Zula: 1 pc Hirgigo: 1 pc
7	Cooler Box	Coleman USA, Model Polylight 48QT, Capacity 45 L, Ice retention 3 days, Size 63x33x39.5cm, Weight 4.1kg	20	pc	MMR: 2 pc Zula: 9 pc Hirgigo: 9 pc
8	Plastic Container for Ice Making	Plastic container with lid, Size; 1900ml	200	pc	Hirgigo: 200 pc
9	Stainless Tray	Stainless Steel, Model T-QB-4, Capacity 11L, Size 476x332x82mm	50	pc	MMR: 10 pc Zula: 20 pc Hirgigo: 20 pc
10	Ice Pick	Pilot ice pick single, L=240mm	6	pc	Zula: 3 pc Hirgigo: 3 pc
		Pilot ice pick single, L=135mm	4	pc	Zula: 2 pc Hirgigo: 2 pc

(4) ズラとヒルギゴにおけるコミュニティ水産センター(CFC)の設立 (PP4, PP5)

パイロットプロジェクト形成の過程で、ズラとヒルギゴに前述の機材を設置するための建物が必要との意見がだされた。それに加えて、これら機材を使ったプロジェクト活動、例えば、氷の製造、水産物の加工・販売、流通の準備、組合員の会合などの活動が行える場所も必要ではないか、となった。これらの機能を備えた施設は、漁業コミュニティにおける中核施設となり、コミュニティの水産活動を育み前進させる活力を生み出す場所となりえる。このアイデアは、2021年12月のコンセンサス・ワークショップで双方の村に紹介され議論された。双方の村長および組合員はこの中核施設のコンセプトに納得し、それぞれの村でこの施設に適用可能な施設を優先的に探すことに合意した。この施設は、コミュニティ水産センター (Community Fishery Center: CFC) と名付けられた。

(a) CFC の設計

CFC は、予算の制約もあり既存の施設を転用できることが望ましいが、それが不可能で

あれば新たに建設するなどの対応が必要となる。ズラ村では、都合よく村有の施設が提供されることになったが、ヒルギゴ村では目ぼしい建物が見つからず、新たに建設する必要が出てきた。そこで、それぞれの村の都合に合わせ最善の解決策を検討することになった。

i) ズラ CFC (タイプ 1)

ズラ村では、廃校になった村有のアラビア語小学校の校舎と土地が提供された。この建物の床面積は5m×15mと、南北に長く、コンクリート・ブロック壁とトタン屋根から成り、内部はブロック壁で3つの部屋(5m x 5mの3室)に仕切られていた。そこで、一部錆びて破損しているトタン屋根を葺き直し、窓やドアを修理又は増設し、床に補強コンクリートを打てば、CFCとして十分に使える施設になると思われた。

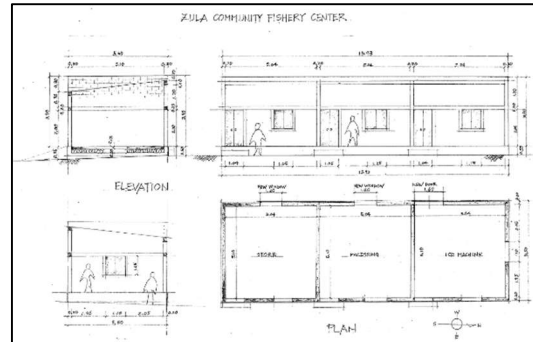


図 6-51 ズラ CFC、旧アラビア語学校の改修

水源となる村の給水塔までの距離は 120 メートルほど、建物の周囲には製氷機の電源となるソーラーパネル 32 枚を設置するための空き地も確保できた。漁民たちからも修理作業のための労働力の提供の申し出があり、プロジェクト予算で資材を調達し、特殊な作業のために数人の技術者を傭上することで、この建物を CFC に改装することが可能と思われた。

ii) ヒルギゴ CFC (タイプ 2)

ヒルギゴ村では、CFC に転用できる既存の建物が見つからなかった。そこで村長と協同組合のリーダーより、村内にある政府の建物同様に、コンクリートとブロックで新しく建てるのが提案された。しかし試算したところ、その建設費は CFC の総予算をはるかに超えるものであった。そこでプロジェクトチームは、貨物コンテナを使った CFC を提案した。村の中心部にある給水場周辺の空き地に、貨物用コンテナを設置し水回りを整備し、CFC とするというものだった。

プロジェクトチームは、マッサワにある EriFish 社の新しい事務所(大小のコンテナ 10 個を組み合わせた 2 階建ての建物)を視察し、同社マネージャーからもアドバイスを受けた。それらをもとに、20 フィートのコンテナを 2 つ並列に設置し、その間に 3m 程の空間を設けトタン屋根で覆い作業場を設ける、という設計が提案された。この CFC は新規の建物であるため、マッサワ郡政府に対し CFC 建設用地の占有許可を申請する必要がある、チームは村長に対し必要な手続きを依頼した。

その後、ヒルギゴ村の製氷方法はズラ村のそれとは異なり、ズラ村 CFC と同規模の床面積は必要としないこと、またその規模をコンテナ 2 個から 1 個へ縮小しても CFC は当初予定した機能を保持できることなどを理由に、ヒルギゴ CFC は、当初のコンテナ 2 個並列式(床面積 46m²)からコンテナ 1 個に底を付けた設計(床面積 29 m²)に変更された。他方で、プロジェクトはこの時点で大幅な建設費超過と大幅な工程遅延の危機にも直面していた。そこで、CFC の構造の簡素化はこの危機的状況の打開策にもなると思われ、またこれは

MMR にとっても、将来 CFC が他の漁村へ展開することを見越して、シンプルでコストを抑えた構造の方が好ましいと思われた。

CFC の構造が確定した時点で C/P チームは、MMR の土木技師と CFC の設計および必要資材の積算を行った。建設資材は全て現地調達为好ましく、また可能と思われた。その結果、2 つの CFC 建設の総費用は、想定した予定内にほぼ収まると考えられた。

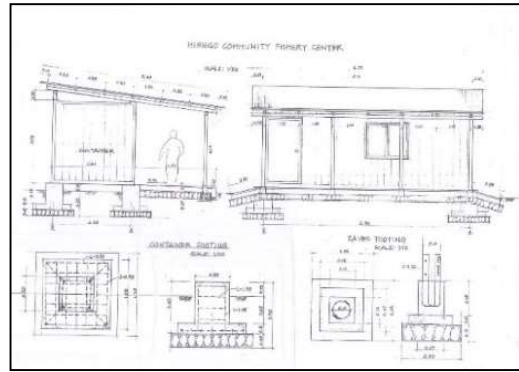
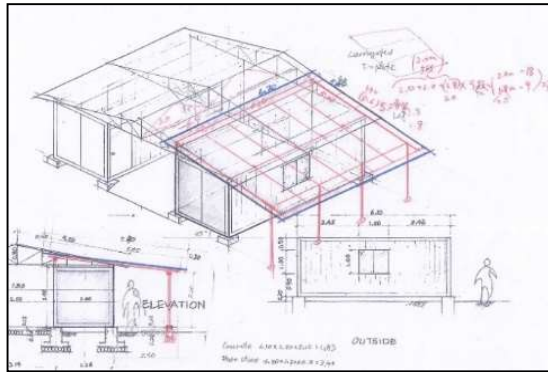


図 6-52 ヒルギゴ CFC、コンテナ 2 個から 1 個に設計変更

図 6-53 ヒルギゴ CFC 最終デザイン詳細図

(b) CFC 建設資材の調達

建設資材のうち、主要なものは政府公社を通じて国内で調達する予定だった。しかし、国内調達では役所の手続きが煩雑であること、期間が読めないこと、単価が高いことなどが懸念され、MMR より海外（UAE、ドバイ）からの調達が提案された。そこで MMR の調達局を通じて海外から調達することになったが、2 カ月ほど全然進展がなかった。よって最終的に国内調達へ戻った訳だが、これが動き出すと予想以上に早く完了することが出来た。

政府の調達代理店は Red Sea Cooperation（RSC）で、主な調達品目は鉄筋、L 型鋼、角木材、屋根用トタン、水道配管資材であり、市場価格よりかなり安い価格だった。その後、セメントは政府工場であるゲデム・セメント工場から調達したが、これも市価の 1～2 割とかなり安く手に入り、品質も良かった。その他の小さな資材は、マッサワとアスマラの民間建材店から直接調達した。

MMR 技術局は、既に魚の乾燥棚や燻製窯を試作した経験があった。そこで CFC の窓、ドア、給水塔、CFC 用貨物コンテナの改造なども、プロジェクトで調達した資材を使って同局が製作・設置することになった。しかし C/P チームは、以前経験した技術局の一部の作業の遅れを懸念していた。そこでマッサワ市内の民間木工房に材料を提供して、CFC 用の窓（5 枚）とドア（3 枚）の製作を依頼することにした。製作された木工品は、技術局のスタッフとプロジェクトで備上した現場作業員によって CFC に取り付けられた。

(c) CFC の建設

CFC の建設は、現場監督と数人の作業員を備上し、すべての建設資材をプロジェクトが調達・提供し、MMR 土木技師と C/P チームの監督の下で実施する計画であった。2022 年 8 月末までに、すべての建設資材が現場に搬入され、調達が完了した後、まずヒルギゴで CFC

の建設が開始された。その後、遅れて着工したズラ CFC の方が先に竣工し、機器の設置と試運転も完了したあと、ヒルギゴ CFC が完成した。

i) ズラ CFC の建設（タイプ 1）

ズラ CFC の改修工事は、旧校舎のコンクリート・ブロック壁はそのままに、屋根と床を改修・補強した。工事は 9 月に始まり、以下の工程で実施された。

- ① トタン屋根の葺き替えと塗装。
- ② 製氷機を据える機械室の床補強（鉄筋コンクリート）、水産加工室と倉庫の床をモルタルで均平化。
- ③ 窓 3 カ所の増設、ドア 1 カ所の入替、ドア 1 カ所の拡張。
- ④ 排水管と汚水処理槽の設置。
- ⑤ 給水塔と貯水槽の設置。
- ⑥ 水道管 120m の敷設と村の上水道本管への接続。

このうち、①～④は現場作業員、⑤は MMR 技術局スタッフと C/P チーム、⑥の掘削はズラ協同組合員のボランティア作業によって行われ、水道管は現場作業員が接続した。その後、ソーラー式製氷機（1 台）およびソーラー式冷凍庫（1 台）の設置工事が以下の手順で行われた。

- ⑦ 製氷機用ソーラーパネル（32 枚）、冷凍庫用ソーラーパネル（2 枚）、ソーラーパネル防護柵の設置。
- ⑧ 製氷機と冷凍庫のバッテリー（16 個+2 個）、コントローラーの設置と配線。
- ⑨ 製氷機と冷凍庫の据付。
- ⑩ 製氷機用冷却塔の設置および給水配管。

このうち、⑦と⑩の基礎工事は現場作業員が行い、その他は MMR 技術局スタッフと C/P チームが担当した。そして全ての工事は 2022 年 11 月に完了した。



図 6-54 製氷機室床の鉄筋コンクリートを打設中



図 6-55 窓とドアの修復・拡張



図 6-56 屋根の葺き替えと塗装、後側の外壁に 3 窓新設

ii) ヒルギゴ CFC の建設（タイプ 2）

ヒルギゴ CFC の建設は、コンクリート資材の調達・搬入が完了した直後の 8 月に始まっ

た。その工程は以下の通りであった。

- ① コンテナ据付用の基礎コンクリート構築。
- ② コンテナ前面の床コンクリート舗装。
- ③ コンテナの改造・運搬・据付。
- ④ コンテナの屋根・底の設置・塗装。
- ⑤ 基礎付き貯水槽の設置。
- ⑥ 20m の水道管敷設と村の水道管への接続。

上記①の工事が終わった後、基礎コンクリートの養生とコンテナの調達・改造の期間が必要のためここで中断し、ズラ CFC の工事が開始された。そしてズラ CFC が完成したあと、上記②から⑥までの工事が終わり、下記のソーラー式冷凍庫（3 台）の設置および給水工事が 12 月以降、以下の工程で進められた。

- ⑦ 冷凍庫用ソーラーパネル（6 枚）とソーラーパネル防護柵の設置。
- ⑧ 同じくバッテリー（6 個）とコントローラーの設置と配線。
- ⑨ 冷凍庫の据付と給水配管。

上記のうち、①、②、⑤は主に現場の作業員が行い、⑥の掘削作業はヒルギゴ協同組合員がボランティアで行い、残りは殆ど MMR 技術局スタッフと C/P チームが行った。そして 2022 年 12 月竣工との報告を受けたが、その後未完の箇所が判明し、結局 2023 年 3 月の完了となった。

ズラ村はマッサワから 56 km、車で 1 時間の距離にあるため、現場での建設作業は想像以上に時間がかかった。当初は、CFC 建設は 2022 年 4 月頃に完了し、10 月中旬以降の盛漁期には鮮魚と水産加工品の流通を開始する予定であったが、計画通りにはいかなかった。ズラ CFC の竣工は 2022 年 11 月、ヒルギゴ CFC の竣工は 2023 年 3 月となり、11 カ月の遅延となった。これには資機材の調達の遅れに加え、MMR 技術局スタッフおよび C/P チーム共に、これまでに経験したことのない多くの課題に直面し、試行錯誤を繰り返しながら対処せざるを得なかった部分もある。しかしその反面、得られた教訓は多かった。



図 6-57 コンテナ据付用のコンクリート基礎



図 6-58 MMR 技術局スタッフにより改造されたコンテナの据付



図 6-59 底を付けコンクリートを打設し作業場となった CFC の正面

(d) CFC 機材の据付と試運転

i) ブラ CFC (タイプ 1)

前項で説明したブラ村のソーラー式製氷機の据付は、当初の予定では現地の電気技師（MMR 技術局スタッフ）が行い、最終検査と運転技士のトレーニングは、中国のメーカー派遣の技術者が実施する段取りであった。しかし COVID-19 感染が下火になった頃合いを見て、本邦調達エージェントを通してメーカーに技術者の派遣を催促したが実現されなかった。また製氷機および冷凍庫機材を現場に搬入後、それらのソーラーシステムの付属品や小さな器材が不足していることも明らかになった。これらの問題を受け、MMR では製氷機、冷凍庫、ソーラーシステムの据付のみならず、それらの試運転と現地技士のトレーニングも技術局スタッフが行うことになった。メーカーから詳細な据付資料や取扱説明書を取付け、これに従って機器を設置し、足りない器材はマッサワとアスマラの電気店などから調達し、それでも不足する数種の付属品は MMR 内のワークショップで製作された。



図 6-60 ブラ CFC に設置されたソーラー式冷凍庫



図 6-61 ソーラーパネルと防護柵の設備



図 6-62 製氷機の試運転、一度に 30 個の製氷が可能

2022 年 12 月に据付・試運転が完了した後、技術局スタッフが、設備の運転・保守を担当する協同組合の技士に 1 週間のトレーニングを実施した。

ii) ヒルギゴ CFC (タイプ 2)

ブラ CFC の完成後、2022 年 12 月にヒルギゴ CFC に 3 台の冷凍庫とソーラーシステムが設置され、これら機器の試運転と運転技士のトレーニングが予定されたが、ヒルギゴ CFC では給水システムの未施工箇所が分かり、まずその追加工事が行われた。その後 2023 年 3 月、MMR 技術局スタッフにより冷凍庫の試運転が行われたが、設置された 3 台の冷凍庫は 3 台とも正常に作動せず、十分な氷を作ることができなかった。同じ頃、前述のブラ CFC に据付けた冷凍庫も作動を停止したと報告があり、本プロジェクトで調達した冷凍庫は 4 台全て正常に作動していないという状況となった。

これらの機材は保証期間中でもあるところ、まず本邦調達エージェントを通じて、調達元のフランスの冷凍庫メーカーに対応策を打診した。しかしなかなか連絡が取れずにいたところ、4 月になり在仏 JETRO 事務所からの連絡により、このメーカーは既に倒産しており、2022 年 10 月、司法精算開始の判決を受けていたことが判明した。



図 6-63 フェンス内に設置されたソーラーシステム



図 6-64 ヒルギゴ CFC に設置された 3 台の冷凍庫



図 6-65 製氷の準備、冷凍庫の試運転

そこでやむなく現地にてソーラー冷凍機技士に依頼し問題のソーラー式冷凍庫 4 台の点検および修理を行った。

(e) 2つの CFC の比較

ズラ村とヒルギゴ村の二つの CFC は、試験的にそれぞれ違うタイプ/デザインとなっている。建設が終了した時点で、二つのタイプの CFC の相違点が比較評価された。まず、両 CFC の建設費および機材調達費は以下の表のとおりであった。

表 6-5 CFC 建設および機材調達の経費（1 ドル＝130 円換算）

Item	Zula CFC	Hirigigo CFC	Sum
Construction, Local Cost	10,214.93	11,792.00	22,006.93
Equipment (FOB)	34,250.38	13,417.23	47,667.62
Shipping Cost	18,647.90	7,305.12	25,953.02
Total (\$)	63,113.22	32,514.35	95,627.57

① ズラ CFC（タイプ 1）床面積 77m²

- ・ 旧校舎を改修した CFC。主に屋根、床、窓、ドア、給排水などを改修・新設。
- ・ 単位床面積当たり建設費（現地調達）：\$133/m²（\$10,214.93÷77m²）
- ・ 規模および位置など、CFC に最適と思われる建物が村から提供された。よって建設費が低く抑えられた。
- ・ 給水ポイントまで 120m と比較的近い。
- ・ 独立した 3 室あり、製氷機室、魚加工作業室、倉庫に区分。トレーニングや宿泊にも使用可能である。

② ヒルギゴ CFC（タイプ 2）床面積 29m²

- ・ コンテナを改造した CFC。コンテナに窓、ドアを取付け、軒下に屋外作業場。
- ・ 単位床面積当たり建設費（現地調達）：\$407/m²（\$11,792.00÷29m²）
- ・ 新規建設のため、サイト選定に自由度があった。しかし建設費はズラと比較し約 3 倍と高い。
- ・ 集落の中心部に位置しており、給水ポイントまで 20m と近い。

- ・ コンテナハウス内は、冷凍庫 3 台と倉庫。魚加工作業はコンクリート床の軒下。
- ・ 将来は底を増やすなど、比較的自由に改造できる。
- ・ 酷暑期の日中、コンテナの窓やドアを閉ざしたままだと室内温度がかなり高くなる（冷凍庫のコントローラーで室温の確認可能）。

上記は主に CFC の建物および設置条件の比較であるところ、CFC に据付された機材に関しては、今後しかる期間の後、パイロット活動と共に検証・評価が行われる必要がある。特に、製氷機については、どちらもソーラー式で製氷量にも大差はないが、ズラ CFC は製氷機、ヒルギゴ CFC は家庭用氷冷凍庫と、製氷方法に違いがある。その他の機材については両 CFC と同じ品目で同じ数量であるが、ヒルギゴには骨肉分離機（ヒルギゴ・トレーニング・センターに設置）が導入されている。

(f) CFC の運営準備会とワークショップの開催

プロジェクトが新たな段階に進む毎に説明会やワークショップが開催されてきた。2022 年 3 月には、C/P チームと MMR 土木技師により CFC の設計と実施計画が説明され、各村の協同組合が担うべき事項について話し合い、CFC の建設が開始された。また、このような機会を利用して、組合のイベントに欠席する組合員の問題なども議論され、MMR の協同組合課を通じて、協同組合の規約を改正するなどして、組合員の入替を行うことも決定された。このようにして、CFC の完成に向けて協同組合の組織は強化され、組合員の意識は高まっていた。

同 10 月、CFC の機材据付が終わりに近づいた頃、C/P チームは CFC の運営体制を作るために協同組合員とのミーティングを開催し、以下の準備について協議した。

- ① ソーラー製氷機等の運転管理を行う技士の選任。
- ② 氷、鮮魚、加工品の販売規則と価格の設定。
- ③ 日誌や会計帳簿への記録の開始。
- ④ CFC の管理運営体制の確立。
- ⑤ MMR 普及指導員による定期的なモニタリングの実施。

これらの課題は、機材の試運転と運転技士のトレーニングが終了し、CFC 操業開始ワークショップが開催される時点で、C/P チームおよび普及指導員により、その準備状況が確認されることになっている。

6-2-4 パイロット活動のまとめ

(1) 小型鮮魚流通改善パイロットプロジェクト(PP4)

(a) ズラ協同組合による小型鮮魚の流通

CFC の製氷機やその他機材設備に関する研修が終了した後、ズラ協同組合は氷を製造し、これを使って村で捕獲した小型鮮魚をフォロ町とアフタ村（隣村）で販売する計画を始めた。組合は、ズラの漁師たちに氷を渡し、漁のためのクーラーボックスも貸与することで合意し

た。また組合は、鮮魚の売上金の4分の1を漁師から受け取ることも合意した。2023年3月の最初の試みでは、漁獲量は73.5kgで、そのうち59.5kgが40ERN/kgで販売され、2,010ERNの粗利を得た。詳細情報はパイロットプロジェクト活動報告書の付録に記載されている。当面の間組合では、MMR 北部紅海州支局から小型ボートと漁具を受領するまでは、ズラの漁師達とのこの取決めを継続する予定である。



図 6-66 ズラで捕獲された鮮魚



図 6-67 氷入りクーラーボックスでフォロ町へ搬送

MMR では、ズラ村における氷の販売価格を暫定的に 5 ERN/5kg/個と定めた。その後 MMR 協同組合課は、出張中の FAO 専門家の支援を受け、氷価格を正式決定するためのビジネスプランを作成し、その中で、機材減価償却費、CFC 維持管理費、水代、建物借料、運転技士および警備員給与、保険料などの経費を算出した。そして、一日（7 時間）の氷生産量を 60 個（2 回分）、毎月の稼働日数を 22 日として、氷販売価格を算定したところ、1 個当たり 17 ERN 程になった。MMR ではこれを元に、試行期間を設けた後正式に氷の販売価格を決定する予定である。

プロジェクトの最終段階になり、実はフォロ町には以前、小規模の鮮魚市場が建設され、旧ズラ水産協同組合がズラの鮮魚を短期間搬送・販売していた経緯が、旧組合員より明かされた。このことは MMR 職員の誰もが認識しておらず、また本プロジェクトにおいても、ズラ村でベースライン調査を実施した際に、マッサワ市と同じ消費地であるフォロ町でも、流通・消費調査を実施すべきであったところ、残念なことにこれを見落としていた訳である。その建物は、幹線道路から少し東側へ外れた谷川の傍にあり、ある程度の修理をすれば魚市場として使うことが可能と思われた。



図 6-68 フォロ町の旧鮮魚市場の外観



図 6-69 建物の内部、鮮魚販売テーブル

(b) ヒルギゴ協同組合による小型鮮魚の流通

ヒルギゴ CFC からの鮮魚の流通は、プロジェクト終了時点までには開始することが出来

なかった。遅延の原因は、ソーラー式氷冷凍庫がうまく作動せず、鮮魚保存用の氷が作れなかったためである。冷凍庫の修理が完了した後には流通を開始する見込みである。ヒルギゴ村の漁民は酷暑期でも手釣りによる操業を続けているため、CFC の氷が活用されるものと思われる。

いずれにしろ CFC の冷凍庫の問題が解決し、ヒルギゴ CFC 機材担当技士のトレーニングを完了したら、ヒルギゴ協同組合は CFC からマッサワ市内に新しく開設されたシガレット露天市場へ、鮮魚を搬送し販売することになる。また NFC の鮮魚運搬保冷トラックに同乗させて、アスマラのマルカト市場へ向けて小型鮮魚の流通を開始する予定である。

（２）水産加工品開発パイロットプロジェクト（PP5）

このプロジェクトは、村の協同組合員、特に女性組合員による市場価値のある魚加工品の開発を目指した。C/P チームは、最初に対象村の伝統的な魚の加工・保存方法を収集、これに基づいて魚加工マニュアルが作成された。それには、伝統的加工品である塩干品の他に、C/P チームにより開発された魚の燻製、および練り製品である魚ミートボールも加えられた。

また、加工品を製造するための魚乾燥器や燻製窯といった加工器具は、MMR 技術局スタッフと共に C/P チームにより開発され、性能テストにより最適の器材が選択された。その結果を受けて、塩干棚 2 個および燻製窯 2 個が製作され、各 1 個ずつ両漁村の組合へ配布された。これらを使って、各村で組合員を対象に魚の品質管理や加工に関するトレーニングが行われた。続いて、学んだことをお互い披露する実践的なワークショップが開催され、組合員による加工品を使った料理が準備され、試食会が行われた。これにより組合員には、村で作った加工品の市場性について、ある程度の自信が育まれたようである。



図 6-70 伝統料理、尾頭付き魚のフライ



図 6-71 魚の燻製、組合員の新商品



図 6-72 ワークショップでの魚料理の試食

（３）新市場開拓パイロットプロジェクト（PP6）

このプロジェクトは、マッサワとアスマラにおいて、小型鮮魚とその加工品の調理・試食会を開催し、都市部における小型鮮魚の消費促進を図るものであった。そのための小型鮮魚をヒルギゴ協同組合が提供する計画であったが、ヒルギゴ CFC の氷冷凍庫に問題があり製氷が出来ず、プロジェクト期間中に実施することができなかった。

MMR によると、2022 年から MMR、農業省、観光省共催による、女性のための展示会がアスマラにおいて毎月 1 回、3 日間、開催されている。よって、この行事にズラ村とヒルギゴ村の組合員が参加し、小型魚の調理・試食会を実施することも可能であるとのこと。この

行事は、COMESA の女性支援（Empowering Women）プログラムによるもので、MMR と農業省の女性組織を対象に「小規模零細企業家トレーニング」も実施されているところ、将来的に参加できれば両組合員にとっても良い機会だと思われる。

（４）まとめ

ここにまとめられたパイロット活動は、MMR 戦略計画（2018-2023 年）の優先課題の一つである、漁業コミュニティの生計向上のための実践的アプローチを開発する目的で実施された。漁業コミュニティ開発 PIU が中心となり、MMR のさまざまな部局が参加し一緒になって取り組んだこれら活動は、コミュニティの問題の把握、課題や制約要因の特定、パイロットプロジェクトの策定、組合組織の形成と能力開発、CFC の建設、パイロットプロジェクト活動の実施と評価などが含まれている。

これはパイロットプロジェクトであるところ、その活動は、コミュニティの新しい可能性を探るために文字通りパイロット的な方法で実施され、常に漁業コミュニティにとって最善の解決策を模索してきた。他方で、その実施は試行錯誤の繰り返しで、スケジュールを維持するために PIU チームは困難に直面することもあった。結果としてプロジェクト終了時までにパイロットプロジェクトの一部は予定通りに実施されず、その後も MMR によって継続されている。とはいえ、これまで戦略的に取り組んだプロジェクトの構想から実施までのプロセスは、段階を追って PIU チームによって評価され、そこから得られた教訓や提言は、将来のより良い漁業コミュニティ開発の実現のために記録されている。

6-3 人工海藻を利用した人工漁礁パイロットプロジェクト

6-3-1 経緯

エリトリアの海岸線の多くは砂浜が占めている。浅海域の大部分も砂泥質で岩礁やサンゴ礁の占める海域はわずかである。パイロット活動サイトであるヒルギゴ村とズラ村も同様であるが、多くの生存漁業者は徒歩（かち）で底刺網を操業しボラを狙うか、あるいは発泡スチロールの筏で水深の深い沖に出て主に小型浮魚を手釣りで漁獲している。筏に動力はないので手で漕いで沖まで出なければならないが、これはかなりの重労働であるのに加え、風や波が強い日は沖合いに流されてしまう危険性があるので操業は出来ない。しかし、もし浅い海域に漁場が形成できればより効率的な操業が可能となり、労働環境も改善することが期待できる。

このような発想から、プロジェクトでは漁村前浜の浅海域における人工魚礁の構築を試すこととなった。石川専門家の発案で魚礁は「人工海藻シーラント」を用いることとした。シーラントは積水化学（株）と木曾興業（株）が共同で開発、（株）東海アクアノーツが効果の実証と販売を行っているもので、主に砂泥質の海域向けの魚礁材料である。土嚢に帯状のポリエチレン発泡体を繋ぎ、コンブ場に近い環境を人工的に作り出す効果がある。東海アクアノーツでは日本各地で効果実証を行っているがその水産生物の蛸集効果は高く、コンクリート魚礁等に比べて砂に沈みづらくまた軽いため輸送も容易でエリトリアにおける人工魚礁材料として最適であると考えられた。

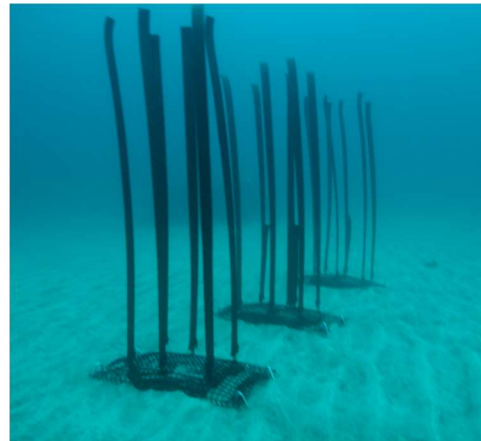


図 6-73 人工海藻シーラント
(写真提供：東海アクアノーツ)

なお、本パイロット活動の詳細については、別添資料 5「Pilot Project Report of Examination of Coastal FAD by Artificial Seaweeds」を参照のこと。

6-3-2 設置

エリトリアに輸送したシーラントは長さ 200cm 幅 5cm のものを 84 本、基質となる土嚢袋とそれを覆うプラスチックメッシュが 15 セット。なお、これらの資材は全て東海アクアノーツ社からの寄贈である。

2022 年 4 月の石川専門家渡航に合わせてシーラントの設置作業を行った。MMR 敷地内で土嚢へ砂積み作業を含む準備を行い、4 月 20～25 日にかけて設置場所の下見・選定、ダイバーによるシーラントの設置、数日後の状況確認までを行った。これに併せ、水中カメラを設置、タイムラプス撮影⁵を試みた。

人工魚礁設置場所はヒルギゴ村の前浜の干潟から急に水深が落ち込む場所で、水深は満潮時で約 3 メートル、干潮時で 2 メートル程度である。水深の落ち込む場所は潮通しが良

⁵静止画像を一定間隔で連続的に撮影する方法。動画撮影に比べてファイルサイズが小さく済むのと映像解析の試料として優れている。

く海岸線に沿って回遊する魚群も多いため、水産生物の蛸集効果が期待できた漁場としても適していると考えられた。



図 6-74 シーラント設置作業と海底に設置された状況

6-3-3 モニタリング

シーラントによって構築された人工魚礁のモニタリングを、魚礁設置の翌月 5 月から 9 月まで実施した。モニタリングは、1 カ月毎に約 1 週間水中カメラを設置し、昼間の魚礁周辺を 10 秒毎のタイムラプス撮影にて行った。モニタリングの実施日と状況は以下の通りである。

表 6-6 人工魚礁のモニタリング実施日と状況

月	実施日	海況	備考
5 月	17 日～23 日	良好	
6 月	14 日～21 日	やや濁りあり	シーラントの約半数が付着生物の重みで倒れる
7 月	13 日～19 日	濁りが強い	シーラントの殆どが倒れる
8 月	12 日～18 日	やや濁りあり	途中でカメラが倒れる
9 月	22 日～10 月 4 日	濁り強い	

モニタリングの結果、ほぼ全期間において魚類の蛸集が確認された。詳しくは映像解析による定量分析の結果を待つが、ニセクロホシフエダイ (*Lutjanus fulvivflamma*) と思われるフエダイ類が優占的に魚礁に魚群を形成し、これに加えてグルクマ (*Rastrellinger kanagurta*) やカマス類の一種 (*Sphyraena sp.*) 等も魚群形成していることが確認された。さらに、ハタ類やカイワリ類、アイゴ類、タイワンガザミ、ウミガメの一種なども一部確認できている。水中カメラの映像の一部を以下に示す。



June 6, 2022



July 17, 2022



July 17, 2022



July 18, 2022



August 13, 2022



September 27, 2022

図 6-75 定点水中カメラによる人工海藻魚礁の状況

6 月以降は付着生物の重みでシーラントが倒れてしまうものが多くあったが、蛸集効果が大きく落ちる様子は見られない。

6-3-4 分析と結果

(1) 画像撮影と分析方法

人工海藻による藻場造成終了後に、10 秒に 1 枚の撮影をする様に設定したタイムラプスカメラを設置し、藻場に集まる生物の撮影を行った。タイムラプスカメラによる撮影は、2022 年 5 月から 10 月までの期間実施した。タイムラプスカメラの設置は、各月 1 週間程度とし、5 月 16～23 日、6 月 13～20 日、7 月 11～18 日、8 月 8～15 日、9 月 5～12 日、10 月 3～10 日に行われた。カメラの設置と回収は MMR のスタッフが担当した。撮影された画像データは、日本にもちかえり、画像解析を行った。

撮影されたビデオを Free Video to JPG Converter にて 10 秒毎に 1 枚の静止画像に変換した。その後、静止画を Adobe Photoshop を用いて拡大し、静止画 1 枚ごとに魚の尾数を計数し、撮影日毎の静止画 1 枚当たりの平均尾数を計算した。また、撮影日毎に、魚が映ってい

る静止画を計数し、その割合を求めた。加えて、撮影されている C-lant の状態と集まっていた魚類の特徴を記録した。

(2) 結果

魚が映っている写真の割合 (Appearance) と平均尾数 (Average number of fish) のいずれの数値が 4 月 23 日から 5 月 14 日にかけて増加していることから、4 月 22 日の人工海藻藻場設置後ただちに、魚が藻場周辺に集まっていたことが示された。

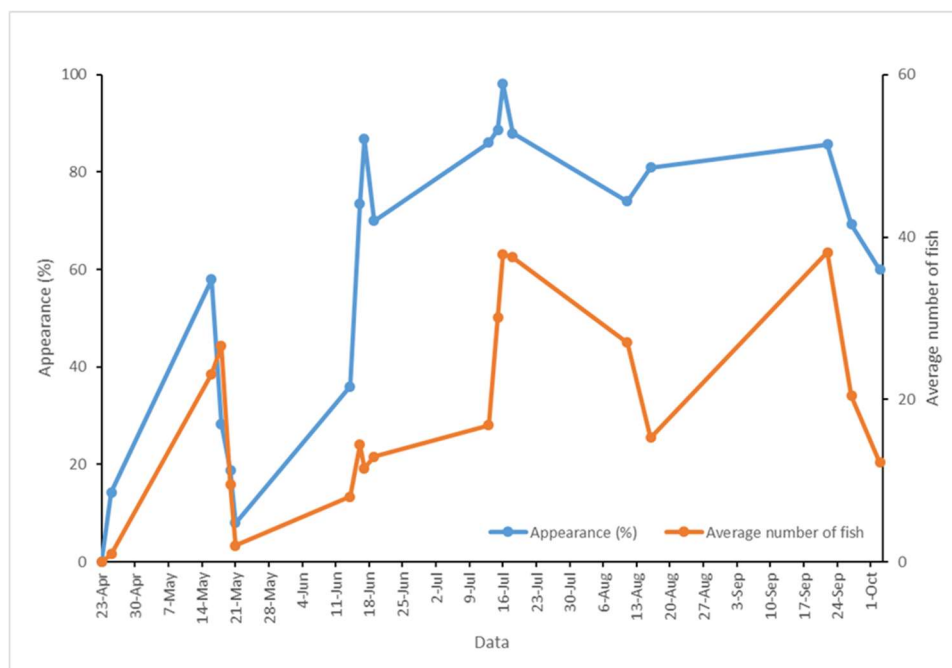


図 6-76 静止画像 1 枚当たりの平均尾数と魚類の映っている静止画像の割合の変移

ただし、4 月中の画像は、タイムラプスカメラの設置状態が不良であり、藻場全外が撮影されていないため、直接的な数値は、完全には魚の増集効果を表してはいない。一方で、5 月の画像は、藻場全体が撮影されており、魚の増集効果を観ることができる。この 5 月の画像では、藻場周辺に大量のアジ類が集まっている画像が多数撮影されている。また、藻場周辺に集まっている魚が捕食行動をとっていることも画像から判断できる。このため、藻場周辺は、魚にとっての餌場となっていることがうかがえる。

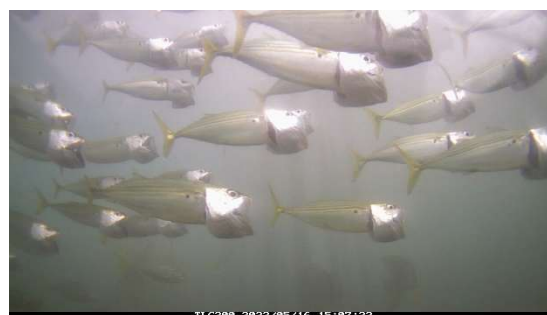


図 6-77 捕食行動をとっている魚群

5月20日頃に、Appearance も Average number of fish も一旦減少しているが、これは、画像が不鮮明となっていることが大きく影響している。特に5月20日から23日の画像は、ほぼ分析が不可能な状態であった。しかし、その中でも魚影が確認できる画像があったことから、この期間でも藻場周辺に魚群が蟄集していたことは確かである。



図 6-78 5月20日の魚影が見える画像

6月11日以降は、数の増減はあるものの、常に藻場周辺に魚が集まっていることがグラフから読み取れる。なお、6月中旬には、一部の C-lant が付着物の重さによって海底に沈んでいる様子がうかがえる。ただし、このような沈降現象が生じた後も、藻場周辺に魚影が確認できることから、蟄集効果は維持されているものと思われる。



図 6-79 C-lant の一部が沈降している様子 (6月20日撮影)

魚種の変化としては、4月から5月はツバメウオなどがよく出現していたが、6月頃には、バラクーダやアイゴ、アジ科魚類やフエフキダイ科魚類が出現していた。7月には、シマカツオなどの大型魚も出現するようになっていた。なお、6月にはガザミ、8月にはウミカメの画像も確認された。

今回の C-lant を用いたエリトリア沿岸における人工藻場造成試験によって、人工海藻藻場は設置後ただちに大きな魚類の蟄集効果があることが認められた。また、この蟄集効果が設置後半年間は継続することが確かめられた。ただし、設置後3か月程度で人工海藻の表面に付着生物が付き、そのため浮力を失った人工海藻が改定に沈降する現象が確認された。沈降後も、魚の蟄集効果は維持されていたが、長期的には何らかの手当が必要と思われる。

6-3-5 課題

この人工海藻魚礁の効果は MMR 側も十分に理解しているが、将来的な普及に向けては課題もある。1点目はコストの問題である。エリトリア沿岸域に点在する各漁村の前浜に普及させることが望ましいが、漁場としてある程度の面積をカバーさせるだけのシーラントを導入するには相応の予算措置が必要となる。2点目は保守の課題である。今回の試験では付着生物の重みでシーラントの多くが倒れてしまった。シーラント供給元の東海アクアノーツ社によれば、日本での実証試験では波の影響などで定期的に付着生物が落とされ浮力が回復するとのことであるが、エリトリアではそのような現象は確認されていない。MMR

のモニタリングスタッフが海中で付着生物の除去を試みたが、簡単ではなかったとのこと。シーラントが倒れていても蛸集効果の大きな低下は見られないものの、長期間の設置には不安も残る。シーラントを魚礁材料として普及させるには、この維持管理方法の確立が前提とされる。

一方で、保守を含むシーラントの定期的なケアを住民主体で行うことで、持続的な漁場利用が可能になるとも考えられる。すなわち、この行為を通じて漁場管理及び資源管理への意識を高めることができ、またシーラントのケアを組織的に行うことを条件として漁業者の組織化やモニタリングシステムを確立する動機となり得るのである。

第 7 章 その他のキャパシティビルディングの取り組み

7-1 持続的な沿岸漁業開発のための研修教材作成

当初の計画としては、漁業コミュニティにおける持続可能な漁業開発の支援に向けた活動として、東海大学教授の石川専門家（水産開発 2）が 2020 年 4～5 月にエリトリアに入り、現地調査の上で MMR 職員への TOT 研修として「沿岸漁業資源管理」のための講義を行う予定であった。

しかしながら、COVID-19 の世界的流行の影響で JICA 専門家の渡航が延期となったため、2020 年 7～9 月にかけて研修用教材の製作を先行させて実施した。製作された教材は別添資料 6 「Resource management textbook for coastal fisheries in Eritrea」及び別添資料 7 「Coastal Fisheries Managements under climate changes with SDGs」を参照されたい。

「Resource management textbook for coastal fisheries in Eritrea」はエリトリアの水産事情を背景としつつ、水産資源管理の概念、持続的漁業の実現に向けた課題といった総論から、現場での資源調査の方法やデータ分析の手法といった技術的各論、さらには必要とされる法整備の提言まで沿岸漁業管理に必要な項目が幅広く網羅されており、現場で働く行政官に向けてまとめられた極めて実用的な教本となっている。「Coastal Fisheries Managements under climate changes with SDGs」は講義で用いるスライド教材で、気候変動による環境の変化を背景として、日本の事例や経験を織り交ぜながら、持続的な漁業を実現するために配慮すべき点、行政と漁業者が取り組むべき方法論などが整理されている。

これらの教材は JICA 専門家の現地渡航が再開された後に石川専門家による C/P への講義に用いる他、C/P が教官として漁業者等に沿岸漁業開発に関する研修を行う際の基礎資料として利用することが想定された。

エリトリアでは、水産資源生物や水産資源管理に関する基礎的な情報が不足している。漁具・漁法学や魚類学などは、大学等での授業がなされているようであるが、水産資源管理に必要な資源特性値の考え方や、個体数変動の基礎理論などに関する授業や資料は圧倒的に不足していると思われる。一方で、FAO をはじめとする国際機関や水産関係委員会での MSY⁶理論をベースとした資源評価と漁業規制を組み合わせた管理型漁業については、その情報がもたらされている。MSY 理論に基づく管理型漁業の実践は、対象種の寿命が長く、他地域（他の集団）からの個体の移入が少なく、対象資源生物の死亡要因の大部分が漁獲死亡であるような生態系における高次捕食者（マグロやクジラなど）が対象の場合はとても重要である一方で、沿岸に生息する寿命が短く、多産多死型の生活戦略を持つ多くの水産対象種に関しては、資源評価を行えたとしても、漁業規制では持続的利用に到達できないとする理論的解釈は、多くの漁業関係者の間で認識されていない。これはエリトリアだけでなく、多くの途上国において共通に認められる水産資源管理の大きな問題点である。本プロジェクトでは、エリトリア国海洋資源省のスタッフを対象に、水産資源管理に必要な基礎的な考

⁶ MSY: Maximum Sustainable Yield。最大持続生産量

え方とその科学的根拠の関係性を理解し、その上で、現状における資源評価ならびに持続的水産資源利用に向けた施策を考案できるようなるために必要な知識を教授できるテキストの作成を進めた。なお、このテキストには、CPUE⁷を活用した資源評価方法など単なる理論を学習するだけでなく、実践応用できる手法の解説も含むように構成されている。作成したテキスト「Resource management textbook for coastal fisheries in Eritrea」の内容は以下の通りである。

=====

Resource management textbook for coastal fisheries in Eritrea

はじめに 本テキストの狙い

- 1 章 資源管理の考え方の変化、漁業規制から環境保全へ、
- 2 章 持続的利用に関する 3 つの課題
 - 1 親魚資源の確保
 - 2 産卵環境の保全
 - 3 生育場の確保（ハビタットリンクと生息域・分布の把握）
- 3 章 水産資源の持続的利用に欠かせない環境保全（親魚確保、産卵環境の保全に関係して）とそれによる、資源管理のタイプ分け
- 4 章 分布（資源ユニット）の把握の重要性と手法（サンプリング、形態、遺伝、同位体）
- 5 章 産卵生態の把握（サンプリング計画、生殖腺重量 脂肪量）
- 6 章 コホート分析
- 7 章 資源量把握法
 - 1 グリッドサーベイ・ラインセンサス法（岩礁域）
 - 2 標識放流（移動性の少ない生物）
 - 3 産卵調査法（沿岸で産卵する魚種）
- 8 章 水産統計データの利用
 - 1 資源量推定（VPA 分析と資源特性値）
 - 2 CPUE（De Lury 法）
- 9 章 資源管理法の作成
 - 1 Co-management（定置網利用、放流事業）
 - 2 フィードバック管理
 - 3 エリアケイパビリティアプローチ

おわりに

=====

また、このテキストを活用した講習会やトレーニングでは、地元にある資源を住民組織によって活用することで、モニタリングと資源の有効活用ならびに保全活動の活性化を同時

⁷ CPUE: Catch per Unit Effort。単位努力量当たりの漁獲量。

に行うエリアケイパビリティアプローチも含まれている。これに対して、現地で実施される小型定置網の運用との連携も図られる予定である。さらに、小型浮魚の利用についても、加工技術の支援を通じた新たな商品開発においても、そのブランド化に関してはエリアケイパビリティアプローチの運用が試みられる可能性がある。また、沿岸の広大な干潟近傍では海域の有効活用がなされていないことから、人工藻場の設置等で新たな漁場を形成することでブルーカーボンの有効利用の可能性がある。この場合にも漁業管理の枠組み作りも含めて、エリアケイパビリティアプローチの応用が可能である。

7-2 持続的な沿岸漁業開発のためのセミナー

技術指針「沿岸漁業開発戦略と実践的アプローチ」の作成とその実施に係るエリトリア側関係者のキャパシティビルディングを目的として、石川専門家による現地でのセミナーを実施した。

セミナーは、持続的な沿岸漁業開発を実現するための漁業管理の必要性や考え方、実践的なアプローチ方法としてのエリアケイパビリティの理論と事例紹介などを盛り込んだスライド「Fisheries Management for Rural Community Development」（別添資料 8）を用いて 2022 年 4 月 27 日に実施された。MMR の中でも非常に高い関心を集め、受講者はプロジェクトの PD や PM、カウンターパートを始め、関係する各部署から合計 30 名にも上った。当日配布したレジメを以下に示す。



図 7-1 石川専門家によるセミナーの様子（2022 年 4 月 27 日）

Fisheries managements for Rural Community Developments

Satoshi ISHIKAWA

JICA Expert/Professor of Tokai Univ, JAPA

Date: April 27, 2022,

Time: 8:00 AM at local time

Venue: Seminar Room at MMR, Massawa ERITORIA

Purpose of this seminar

Sustainability of fishery resources is a quite important for coastal society, because fishery is a main job for many people and fishery resources can be an important resource to ensure the food safety of them. To making sustainable fishery, fishery management has been proposed and conducted several efforts in many countries. FAO published “Code of Conduct for Responsible fishery” in 1995 as a guidebook for the fishery management. Many states follow this guidance and try to establish fishery statistics systems for collection data and information. In case the commercial fishery, in other words large scale marine fishery, this approach is indispensable to understand the stock situation and make some international regulation based on the scientific evidence. Many international committees including Indian Ocean Tuna Committee (IOTC) adopted this approach and they achieved some good results for sustain fishery resources. On the other hand, the limit and weak points of this approach were suggested by some literatures, e.g. Jacquet and Pauly, 2008 and Ishikawa and Watanabe 2015, for the small scale and coastal fishery.

In the coastal small-scale fishery has quite important roles as job allocations and food supply in many areas, however, in this activity, it is quite hard to collect the statistics data which are necessary for stock evaluation of fishery resources to make effective regulations. And because the local people cannot live without the small-scale fishery, strict regulations and limitation of fishery activities are not functioning and followed by them in some cases. Different approaches for fishery management which can make both rural development and sustainable fishery resources is required.

In this seminar, current situation and ordinal fishery management approaches will be introduced. And then, the reason of the limits of them for the coastal small-scale fishery will be explained. After understanding of the difference of the fishery and resources, Area-capability approach will be shown as a example of a framework of the collaboration with fishers and governments. Some examples of Area-Capability approach in Thailand, Japan and Philippines are also introduced. Through these examples, what kinds of action and activity have big influences to make up the community would be understood. And what kinds of activities are required for government staffs to help the local people to achieve sustainable “development” of fishery in the coastal area, will be also considered.

Topic of presentation

Current situation of Marine Fisheries Resources and Ordinal Fisheries Managements

- Ocean Crisis
- FAO Approach

Environmental Impacts on Fishery resources

- Impacts of Environmental Changes on Fisheries Resources
- History of Tokyo Bay Fishery as an example of impacts of environmental changes
- Life history and population dynamics of Fishery resources

Required Data and Information for Stock evaluation

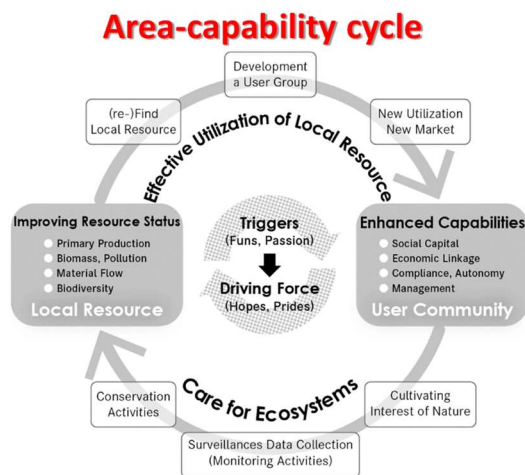
- Trend of World fishery production and Fishing Down
- Flows of fisheries stock evaluation
- Differences between Commercial and Coastal small scale fishery
- Data collection and environmental changes

Purpose of Fisheries Management

- Differences of biological features of fisheries resources
- What is an Important action for each fisheries resource?
- Purposes of the fisheries managements
- Natural and Social Data and information

Collaboration with Fishers based on Area-Capability (AC) Approach

- Big-Pie Strategy
- Area-Capability Approach
- Set-net fishery in Thailand as an Example of AC approach
- Stock Enhancements in Japan and Philippines as Examples of AC approach
- Eco-tourism in Japan as an Example of AC approach
- Target of Area-Capability approach



Framework of

1. planning of local collaboration
2. evaluation of community activity

AC cycles numbers =

1. No. resources,
2. No. local communities,
3. No. utilization (jobs),
4. No. cares on ecosystems

7-3 国際機関による過去の支援についての勉強会

エリトリアでは、エチオピアからの独立以前から今日に渡って多くの水産開発に係る支援が様々な援助機関によって実施されてきた。とりわけ FAO はエチオピアからの独立前の 1988 年より沿岸漁業開発に関するプロジェクトを開始し、独立戦争による一時中断を挟んで今日まで断続的に技術協力事業を継続している。FAO による一連の支援の中でも、エチオピア時代の 1988～1991 年に実施された「Rehabilitation of Red Sea Fisheries Project」と、その継続案件として独立後の 1993～1997 年に実施された「Fisheries Rehabilitation in Semhar and Assab / Marine Fish Marketing Development」は現在のエリトリア水産業の基盤作りに大きく貢献したプロジェクトであると言える⁸。前者では、漁業者の収入向上を目指して水産物の

⁸ いずれも UNDP（国連開発計画）と UNCDF（国連資本開発基金）の資金拠出を受けて実施された。

流通・販売網の整備や小型浮魚資源の有効利用などに取り組み、後者では戦後復興を背景とした収入向上・魚食普及による国民の栄養改善・輸出強化による外貨獲得・MMR のキャパシティビルディング等を目的とした。この一連の活動の成果として、マッサワとアッサブ等主要な漁港の整備が進み、内陸部に向けた流通体制が整い、国民の魚食普及が進んだ。

これらの活動は現在実施中の本プロジェクトにも繋がるテーマが多く含まれており、当時の水産業を取りまく問題やプロジェクトによる成果・得られた教訓・残された課題等には、本プロジェクトで取り組むべき課題や効果的な活動計画を検討する上で学ぶべきことが多いと考えられた。このことから、当時 FAO 専門家として現地でプロジェクトを統括してきた江藤誠一氏を講師に招き、JICA 経済開発部の主催でオンライン勉強会「エリトリアにおける水産フードバリューチェーン開発（FAO の経験）」を開催した。勉強会の開催日は 2020 年 7 月 29 日、参加者は JICA 職員・プロジェクト専門家・江藤氏を含めて 14 名であった。

勉強会では、江藤氏より①FAO プロジェクトの経緯、②各プロジェクト目的と活動の詳細、③成果と残された課題、④プロジェクト後の沿岸漁業の動向、等が説明された。また講演後には質疑応答が行われ、JICA 側からは FAO プロジェクトの教訓や本プロジェクトへの技術的アドバイス等について質問が出され、活発な議論が行われた。午後にはプロジェクト専門家と江藤氏のフリーディスカッションの時間が持たれ、プロジェクトの活動や現地で配慮すべき点などについて更に具体的なアドバイスと意見交換が行われた。

第 8 章 沿岸漁業開発のための実践的アプローチに係る技術指針

本章では「エリトリア沿岸漁業開発の優先課題に向けた実践的アプローチに係る技術指針（The Technical Guidelines on the Practical Approaches for the Priority Challenges of Coastal Fisheries Development of Eritrea）」（以下、技術指針）の構成と概要について報告する。策定された技術指針は別添資料 10 を参照のこと。また、技術指針の別添であるパイロット活動の報告書は、本報告書の別添資料 3～5 に同様である。

8-1 策定に向けた基本的方針

本技術指針は本件業務の最も重要な成果品であり、2023 年 6 月に第 1 ドラフトが作成され、8 月にエリトリア側の確認・合意の上で最終化された。本技術指針は、エリトリアにおける海洋資源の開発と MMR の行動計画を定めた「MMR 開発戦略」に基づき、沿岸漁業開発の具体的な方法・技術をアプローチとして整理したものである。すなわち、沿岸漁業開発の技術的側面から MMR 開発戦略を実践するための指針である。

技術指針は、前述のベースライン調査、問題分析ワークショップの結果を基に沿岸漁業の現状と問題・制約要因の分析を行い、これ通じて優先課題を選定し、その課題解決のためのアプローチと沿岸漁業開発ツールの設定という流れで策定された。技術指針の核となる実践的アプローチは、課題解決のための視点・切り口であり、それぞれに効果的であると考えられた沿岸漁業開発ツールが複数含まれている。また、沿岸漁業開発ツールは課題を解決するための具体的な手段であり、主に本プロジェクトで試験導入しその効果が実証された各種の技術・資機材・施設等から選ばれている。

本技術指針の策定に当たっては、全体構成を JICA プロジェクト専門家チーム側で立案し、これを基に MMR 側カウンターパートとプロジェクト専門家が協議・合意形成した後で共同で原稿を執筆するという形を採った。特にカウンターパート側の執筆作業への参加は、技術指針に対する MMR 側のオーナーシップ醸成とカウンターパートのキャパシティビルディングの観点から極めて重要であると位置づけた。JICA 専門家や専門性の高いローカルコンサルタントのみで全体を立案する方法も選択肢としてはあり得たが、時間と手間が掛かり、あるいは仮に完成度が相対的に低かったとしても、MMR 側の立案への参加を優先して実施した。

8-2 海洋資源省戦略計画の概要

技術指針の Part 1 では、MMR 戦略計画の概要と沿岸漁業開発に関連する位置づけを整理した。MMR 戦略計画は当初 2018 年から 2023 年の計画を定めて 2018 年に策定・採択されたものである。しかしその後、COVID-19 の影響も勘案して 2021 年に内容が更新され、今後必要に応じて改定・継続される計画として位置付けが変化している。

戦略計画には以下の 3 つのゴール（Goal）が定められており、その下に多くの目標（Objectives）と活動（Activities）が設定されている。

ゴール 1：国家の経済開発と食料安全保障への海洋資源の貢献を強化する

ゴール 2：海洋資源と環境に対する持続的管理を強化する

ゴール 3：管理者・技術者の能力を強化する

この内、沿岸漁業開発に係るものはゴール 1 であり、以下のような目標が設定されている。

目標 1.1：漁業開発と水産物の供給促進

目標 1.2：水産物の供給量の向上と消費の促進

目標 1.3：高品質な塩の生産と供給

目標 1.4：漁労活動の改善と強化

目標 1.5：漁港の強化と能力の向上

目標 1.6：漁業コミュニティの生計向上

この内、MMR が管理する塩の生産に関する目標 1.3 を除く 5 項目が沿岸漁業開発に関係するものである。これらの目標には複数の活動項目が設定されているが、それぞれが独立して完結したものではなく、相互に補完関係にあったり幾つかをまとめて一つの活動になっていたりと、あるいは研修対象者の目標人数が記載されてるだけなど、具体的な活動方法についての記載は殆どない。とりわけ技術的な側面では、課題解決のための視点や方法論、投入すべき技術や資機材等についての記述はなく、何をどのように活動すべきなのか不明である。

このため、技術指針はこのような技術的な側面を明らかにして、MMR 戦略計画を補完する役割が求められる。

8-3 優先課題の選定

技術指針の Part 2 では、沿岸漁業の現状及び問題・制約要因を整理すると共に、優先課題の抽出を行った。優先課題は、ベースライン調査と問題分析ワークショップの結果、及びこれらを基にした沿岸漁業の現状と問題・制約要因の分析の結果から選定している。なお本章は、本プロジェクトの成果の一つである「エリトリア沿岸漁業の現状、問題及び制約要因に関する技術報告書（Technical Report Current Situation, Issues and Constraints of the Coastal Fisheries in Eritrea）」を基にしている。詳細については別添資料 2 を参照のこと。

技術指針で解決すべき優先課題は、零細漁業/生存漁業の別・課題分野別に 12 項目が選定された。

表 8-1. 選定された沿岸漁業開発のための優先課題

漁業階層	課題分野	優先課題
零細漁業	漁具漁法	漁具漁法の改善による漁獲効率の向上
		酷暑期における漁業生産性の向上
		底魚資源の有効利用
	流通・販売	漁港の水揚げ能力の強化*
		内陸部への輸送能力の強化

生存漁業	インフラ・施設整備	消費地における水産物販売拠点の整備
		漁港の水揚げ能力の強化※
		島嶼部における漁港の整備
	漁業生産	小型浮魚資源の有効利用
		漁業生産性の向上
		水産物輸送コストの削減
		水産物流通環境の整備
販売・市場開発		内陸部への流通システムと販売方法の確立

※ 「流通・販売」と「インフラ・施設整備」に共通する課題。

8-4 実践的アプローチの選定と内容

以上の優先課題を解決するための切り口・視点として、零細漁業・生存漁業の別にアプローチを設定した。技術指針の Part 3 でアプローチの選定を、Part 4 ではその内容を整理している。各アプローチは、課題の特性に応じて単独の優先課題に対して一つ、もしくは複数の課題を包括する形で設定した。

零細漁業では、「流通・販売」と「インフラ・施設整備」に関する課題解決の方法は共通する部分も多いためこれらをまとめ、5つの課題に対して3つのアプローチを設定した。生存漁業は、コミュニティ毎の生産規模も販売規模も極めて小さく、また分業化も進んでおらず相互に依存的事であることから、5つの優先課題を大きく「漁業生産」と「販売・市場開発」に関する2つのアプローチに集約した。

表 8-2. 実践的アプローチの選定

漁業階層	アプローチ分野	アプローチ
零細漁業	漁具漁法	漁獲効率向上アプローチ
		酷暑期における漁業生産性向上アプローチ
		底魚資源有効活用アプローチ
	水産物流通・販売・インフラ整備	マッサワ漁港の水揚げ能力強化アプローチ
		内陸部への水産物流通能力強化アプローチ
		島嶼部への水産インフラ整備アプローチ
生存漁業	漁業生産	生存漁業の漁業生産性向上アプローチ
	販売・市場開発	生存漁業コミュニティの収入向上アプローチ

8-4-1 漁獲効率向上アプローチ

本アプローチは、既存の漁法、とりわけエリトリア沿岸漁業の主力である刺網漁業を対象として、新たな漁具・資材や漁労機器を導入し漁獲効率を向上させようとするものである。具体的にはマルチ・モノフィラメント網や電動ネットホーラーを導入することによって、漁獲努力量を増やさずに漁獲量を増やすことや、漁労環境や安全性の向上、操業コストの削減などを旨とする。

8-4-2 酷暑期における漁業生産性向上アプローチ

暑さのため昼間の操業が制限され夜間操業が中心となる酷暑期における漁業生産を向上させるためのアプローチ。夜間操業に適した新しい漁具の導入・改良や漁労機器の導入によって、努力量を増やさずに漁獲量を増やすこと、労働環境・安全性の向上、コストの削減などを目指す。

8-4-3 底魚資源有効活用アプローチ

これまで沿岸漁業では殆ど利用されてこなかった底魚資源を有効に利用し、沿岸漁業全体の漁獲量向上に貢献するためのアプローチ。コストが掛からず操業も容易な新しい漁具漁法を導入し、主力漁業である刺網漁業と兼業して漁獲量と漁業収入の向上を目指す。

8-4-4 マッサワ漁港の水揚げ能力強化アプローチ

エリトリアで最も水揚げ量が多く、アスマラ等内陸部への水産物供給の拠点となっているマッサワ漁港の水揚げ能力を強化し、水産物供給量の増加と漁業者の収入向上を目指すアプローチ。現在のマッサワ漁港は、施設規模が小さいことと水揚げ手続きに関する制度上の2つの課題があるため、これらを改善し水揚げ能力の強化を目指す。

8-4-5 内陸部への水産物流通能力強化アプローチ

マッサワ漁港からアスマラ等内陸への輸送能力の強化と消費地における販売拠点の整備を通じて、内陸部の水産物供給の増大を図るアプローチ。これによって、国全体の食料安全保障と漁業者の収入向上に貢献する。

8-4-6 島嶼部への水産インフラ整備アプローチ

零細漁業の多くを支える島嶼部の漁村に、船着き場や漁具倉庫、エンジン整備施設などの漁業生産基盤を整備し、漁船や漁具の整備能力の向上と、漁業コミュニティの生活環境を改善するためのアプローチ。島嶼部住民の多くは漁業を生業としており、生活用水や食料など生活に必要な物資のほぼ全てを漁船の輸送に頼っている。水産インフラを整備することは、漁業コミュニティの生活環境の改善に直結する課題である。

8-4-7 生存漁業の漁業生産性向上アプローチ

有効に利用されていない沿岸の小型浮魚類などを対象として、大きな投資や高度な技術を必要としない小規模な漁具漁法や人工魚礁の投入を通じた生存漁業コミュニティの漁獲量と生計の向上を図るアプローチ。人工魚礁の投入には、漁場造成と水産資源増殖の2つの効果が期待される。

8-4-8 生存漁業コミュニティの収入向上アプローチ

漁獲物を鮮度管理したり加工したりして付加価値を向上させ、また市場開拓・流通改善して販売を促進することで生存漁業コミュニティの収入向上を図るアプローチ。なお、このア

アプローチは上記の漁業生産性向上アプローチによって生産された漁獲物を活用することが前提となるため、2つのアプローチは相互依存関係にある。漁獲物が得られることによって収入の向上が実現し、また得られた収入の一部を漁具や魚礁の修理・購入に充てることによって漁業生産を支えることになる。この概念を下図に示す。

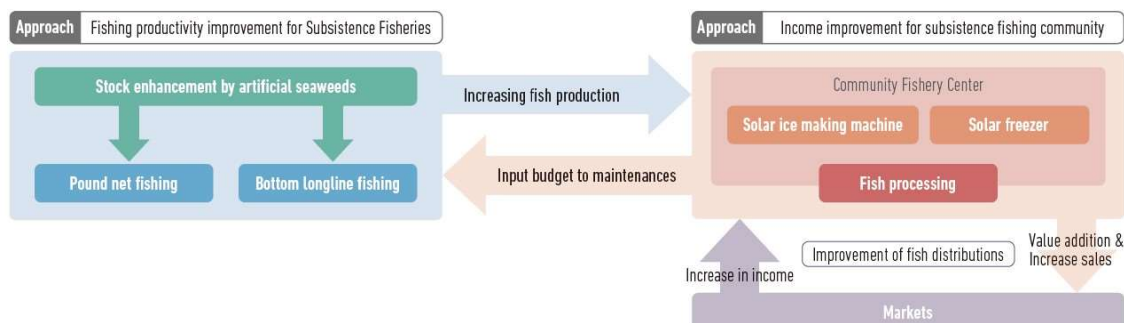


図 8-1 生存漁業に関する 2 つのアプローチの関連性

8-5 沿岸漁業開発ツールの選定

沿岸漁業開発ツールは、上記のアプローチの中で課題を解決するための具体的な手段たる技術・資機材・施設等であり、アプローチを構成する重要な要素である。上述したように、これらは主に本プロジェクトのパイロット活動で試験導入しその効果が実証されたものの中から選ばれている。技術指針の **Part 4** では各アプローチで利用することが想定される開発ツールの名称と概要を紹介し、**Part 5** では具体的な内容をツール毎に説明している。なお、開発ツールの詳細やパイロット活動で得られた検証結果・教訓等については、各パイロット活動報告書（別添資料 3～5）を参照されたい。

アプローチ毎に利用が想定された開発ツールを表 8-2 に整理した。なお、零細漁業の「水産物流通・販売・インフラ整備」に分類されるアプローチについてはインフラ整備や制度の改訂に関する開発ツールが想定されるため、パイロット活動の中で実証することは困難であった。これらに関する検証については将来的課題と位置付け、技術指針にはそのタイトルと概要のみを紹介するに留めた。

表 8-3 アプローチ毎に利用が想定される沿岸漁業開発ツール

漁業階層	アプローチ分野	アプローチ	想定される沿岸漁業開発ツール
零細漁業	漁具漁法	漁獲効率向上アプローチ	▶モノ・マルチフィラメント流網 ▶電動ネットホーラー ▶改良型旋刺網 ▶水深調整型流網
		酷暑期における漁業生産性向上アプローチ	▶改良型旋刺網 ▶水深調整型流網 ▶電動ネットホーラー ▶小型底延縄 ▶カゴ漁具

		底魚資源有効活用アプローチ	▶小型底延縄 ▶カゴ漁具
	水産物流通・販売・インフラ整備	マッサワ漁港の水揚げ能力強化アプローチ	▶マッサワ漁港の改良・修復 ▶水揚げ手続き・作業ワークフローの改善
		内陸部への水産物流通能力強化アプローチ	▶保冷車によるコールドチェーンの強化 ▶水産物販売施設の整備
		島嶼部への水産インフラ整備アプローチ	▶島嶼部における漁港・関連施設の建設
生存漁業	漁業生産	生存漁業の漁業生産性向上アプローチ	▶小型他定置網 ▶小型底延縄 ▶人工海藻を用いた魚礁構築 ▶小型旋網※
	販売・市場開発	生存漁業コミュニティの収入向上アプローチ	▶ソーラー製氷機 ▶ソーラー冷凍庫 ▶クーラーボックス ▶骨肉分離機 ▶手動ミンチ機 ▶干物用干し台 ▶燻製器 ▶コミュニティ水産センター ▶小型浮魚加工

8-6 技術指針の全体構成

以上の経緯を踏まえた技術指針の全体構成は図 8-2 の通りである。ここでは、技術指針から英文のまま引用する。

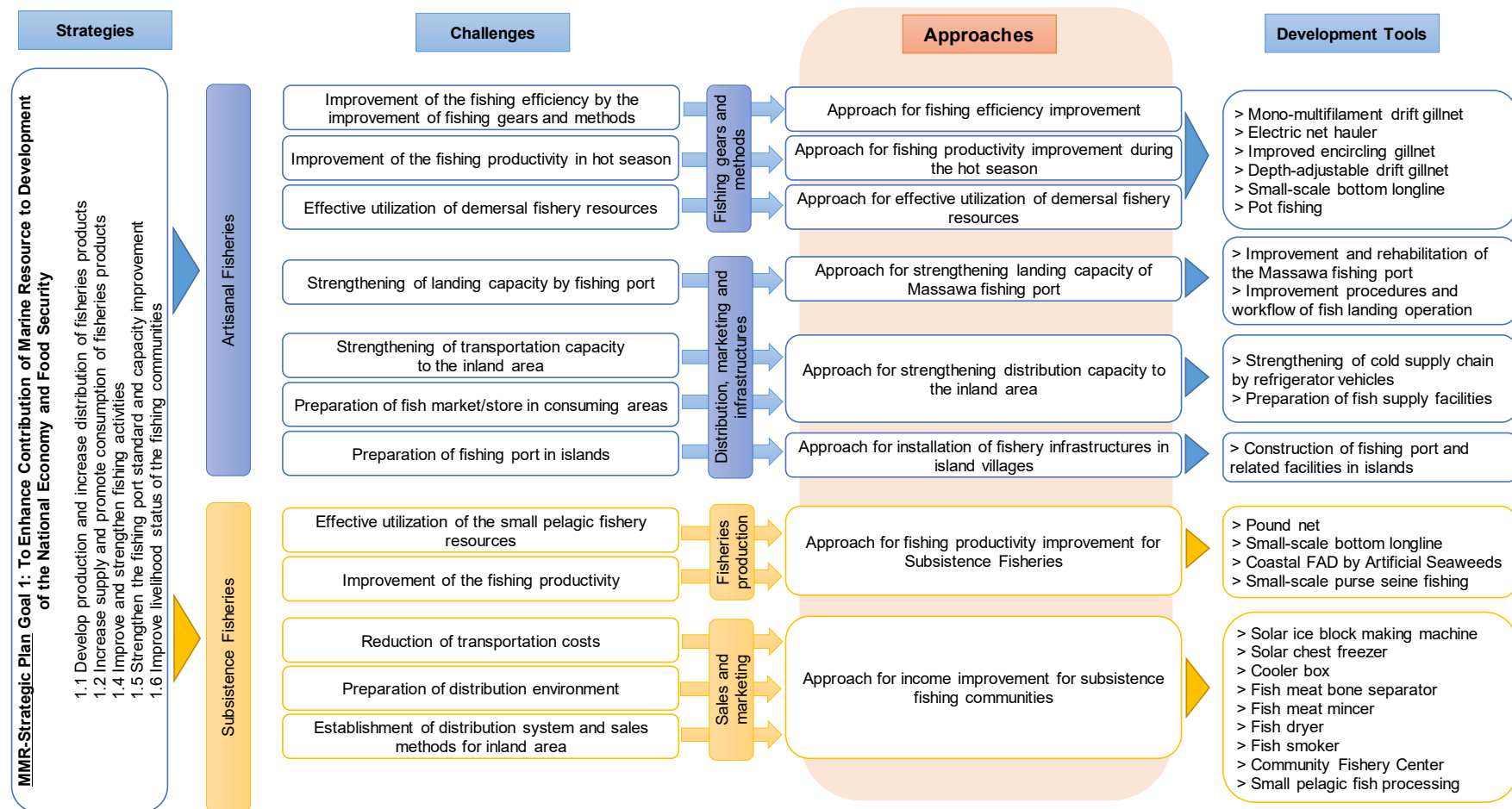


図 8-2 エリトリア沿岸漁業開発の優先課題に向けた実践的アプローチに係る技術指針の全体構成

8-7 ステークホルダー会議

技術指針のドラフトについて、MMR 他関係者と協議すると共に、その内容について合意形成を図るためのステークホルダー会議を、2023 年 6 月 27 日に実施した。参加者及び議事次第は次の通りである。

=====

AGENDA
of
The Stakeholder Consultation Meeting for
The Technical Guidelines of The Practical Approaches for the Priority Challenges of
Coastal Fisheries Development of Eritrea
by
The Project for the Formulation of the Strategies and Practical Approaches for
Coastal Fisheries Development (FSPAC Project)

Date and Time: 27th June 2023, 9:00 – 13:00

Venue: Conference room of Ministry of Marine Resources, Massawa

Master of ceremonies: Project Director of FSPAC Project

Participants:

Chairperson: Hon. Mr. Tewelde Kelati, Minister of Marine Resources

Project Team: **[Eritrean side]**

Mr. Adonay Heruy, Project Director/Coordinator, Head of Projects and
Commissions Coordination Office of MMR

Mr. Idris Saleh, Project Manager, Head of Marine Resources Development
Department of MMR

Mr. Kidane Berhane, Member of Project Management Unit

Mr. Mulugeta Mahdere, Member of Project Management Unit

Mr. Selomon Brhane, Member of Project Management Unit

[Japanese side]

Dr. ECHIGO Manabu, Team Leader of JICA Study Team

Mr. IIJIMA Atsushi, Project Formulation Adviser of JICA Kenya Office

Mr. Ghebremichael Estifanos, Consultant, JICA Eritrea Liaison Office

<First Session>

Communities Stakeholders:

Representatives of Zula fishery cooperative

Representatives of Hirugigo fishery cooperative

Representatives of Dahlak Artisanal fishers

Participants of MMR and other related organizations:

Representative of MMR Northern Red Sea Zoba
 Representative of MMR Foro extension office
 Representative of MMR Dahlak extension office

<Second Session>

Participants of MMR and other related organizations:

Representative of National Fisheries Corporation
 Representative of MMR Northern Red Sea Zoba
 Representative of MMR Foro extension office
 Representative of MMR Dahlak extension office
 Representative of Marine Resource Engineering and Technical Working
 Division
 Acting DG of Marine Resource Regulatory Services Department
 Director of Marine Resource and Environment Research Division
 Director of Fish Quality Control Laboratory

Time Schedule of the Stakeholder Consultation Meeting:

Time	Item	Speaker
9:00	Pre-opening address	Project Director
9:10	<u>1st Session</u> : Pre-consultation to the community stakeholders (1) Instruction of the Guideline - Development Tools (2) Discussion	PMU member (30 minutes)
10:00	Breakfast (30min)	
10:30	Opening address	Project manager
	Remarks from JICA Study Team	Team leader of JICA Study Team
	Introduction of participants	Project Director
10:45	<u>2nd Session</u> : Main consultation session (1) Instruction of the Guidelines - Outline of the Guidelines - Development Tools (2) Question and answer (3) Discussion	PMU member (30 minutes) (30 minutes)
12:15	Wrap-up the session	Project Director
12:30	Remarks from JICA official	Representative of JICA Kenya Office
12:40	Closing address	Minister of Marine Resources
12:50	Lunch	

=====

ステークホルダー会議は漁業者・漁業コミュニティ代表者との協議を行うセッション1と、MMR 関係部局及びNFCを対象としたセッション2に分けて実施した。セッション1では、「プロジェクトで試験導入した底延縄漁業に期待している」「実証試験が終わったら早く実用化・普及して欲しい」との意見があり、本プロジェクトで試験導入した新技術への期待が高いことが伺えた。セッション2での主なコメントは、①技術指針の運用主体・体制について説明が不十分、②開発ツールで説明されている機材を村が導入するに当たっては運用計画が必要になる、③アプローチの要素とツールの関係性がよく分からない、という3点であった。これについてプロジェクト内で議論し、ガイドラインの該当箇所について一部加筆修正などの対応を行った。



図 8-3 ステークホルダー会議の様子

なお、ステークホルダー会議での技術指針案の説明や議事進行、質疑応答は全てプロジェクトダイレクターを含む MMR 側カウンターパートが主導した。技術指針の作成と同様に、MMR 側がステークホルダー会議を取り仕切ることで技術指針に対するオーナーシップの醸成とカウンターパートのキャパシティビルディングに貢献することに配慮した。

参加者は、漁業者／コミュニティが 11 名、MMR 職員他が 31 名、JICA 側が 3 名の合計 45 名である。議事録及び参加者リストは添付資料 3 を参照のこと。

添付資料 1 : JICA コンサルタント業務従事実績表

業務従事者の従事計画／実績表

契約件名: エリトリア国沿岸漁業開発戦略策定プロジェクト

[illegible]

国内業務	延後字 (業務主任者/水産開発1)	3	計画																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
------	----------------------	---	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

注1：新型コロナウイルスの世界的な蔓延の影響ため、2020年4月に打合簿をもって計画を変更した。
また、2021年11月に取り交わした契約変更に係る打合簿に基づき、プロジェクト期間の延長と人月の追加を行った。

注2：2023年1月に取り交わした契約変更（第2回）に係る打合簿に基づき、2023年2月以降の業務従事者の人月及び渡航回数の変更を行った。また、同打合簿取り交わし時点から過去の「計画」は、打合簿に基づいてそれまでの実績に変更した。

国内業務・ 本邦研修 小計	計画	147.4	7.37
	実績	152.7	7.64
合計	計画	827	30.03
	実績	825	30.03

[illegible]

添付資料 2：合同調整委員会議事録（第 1 回～第 5 回）

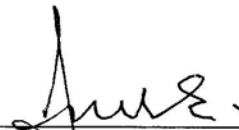
**MINUTES OF MEETING
OF
THE FIRST JOINT COORDINATING COMMITTEE
OF
THE PROJECT FOR FORMULATION OF THE STRATEGIES AND PRACTICAL
APPROACHES FOR COASTAL FISHERIES DEVELOPMENT
IN
THE STATE OF ERITREA**

The first meeting of the Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) of the “The Project for Formulation of the Strategies and Practical Approaches for Coastal Fisheries Development” (hereinafter referred to as “the Project”) was held in 25th October, 2019 in Massawa with participation of representatives of Eritrean government authorities concerned, representatives of Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and the Project Team members. As a result of discussion, members of the committee agreed on the matters referred to in the documents attached hereto.

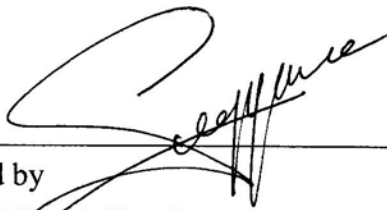
Massawa, 25th October, 2019



Dr. ECHIGO Manabu
Team Leader of the Project
Japan International Cooperation Agency



Amb. Tewolde Woldemikael
Director General
Ministry of Marine Resources



Witnessed by
Mr. SUGIYAMA Shunji
Senior Advisor
Japan International Cooperation Agency

ATTACHED DOCUMENT

1. Inception report

After thorough review of the contents of the draft inception report, it was accepted by the Eritrean side. It was also noted that the schedule of expert dispatch as well as timing of pilot activities shall be modified as necessity arises.

2. Inception workshop

Considering the fact that the project requires the involvement of wider stakeholders such as fishing communities, fishery cooperatives, fishery corporations and local authorities, it was suggested that an inception workshop be held in order to inform key stakeholders of the project. The MMR will organize the event with the technical assistance of the Japanese experts.

3. Requested items of equipment and materials for pilot activities

Serious concern over the local provision of the equipment and materials for conducting pilot activities was expressed by the Eritrean side as there are no local suppliers of fishing equipment and materials in the country. As such, it was urged that necessary equipment and materials for pilot activities be procured from Japan. It was further explained that MMR will make use of the specifications of the equipment and materials to be elaborated by the project for the government procurement of fishing equipment and materials in due course.

The MMR shall elaborate the list of requested items for production, fish handling/processing, and other tools and materials for economic activities of the fishing communities as required for undertaking the pilot activities. The list shall be submitted to JICA.

4. Additional members of JCC

It was recommended that the following members be invited as members of the JCC

- Representative of the Ministry of Foreign Affairs
- Representative of the Ministry of National Development
- Representative of the Ministry of Finance
- Representative of the National Fisheries Corporation
- Representative of the Northern Red Sea Regional Administration

End



**MINUTES OF MEETING
OF
THE SECOND JOINT COORDINATING COMMITTEE
ON
THE PROJECT FOR THE FORMULATION OF THE STRATEGIES AND
PRACTICAL APPROACHES FOR COASTAL FISHERIES DEVELOPMENT**

The second meeting of the Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) of the Project for the Formulation of the Strategies and Practical Approaches for Coastal Fisheries Development (hereinafter referred to as “the Project”) was held in 1st December, 2021 in Massawa with participation of representatives of Eritrean government authorities concerned, representatives of Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and the Project Team members. As a result of discussion, members of the committee agreed on the matters referred to in the documents attached hereto.

Massawa, 1st December, 2021



ECHIGO Manabu
Team Leader of the Study Team
Japan International Cooperation Agency



Adonay Heruy
Project Director/Coordinator
Head of Projects and Commissions Coordination
Office, Ministry of Marine Resources

ATTACHED DOCUMENTS

1. Progress of the Project

Based on the Progress Report 1 made by the JICA Study Team and MMR's counterpart teams of the Project, the meeting reviewed current status and progress of the project activities. It was confirmed that the project activities have been conducted with lengthy delays as effect of COVID-19 and amendment of the project plans are required to be addressed.

2. Future project plans

Based on the Progress Report 1, the meeting confirmed the necessity to implement the remaining activities of the project and hence proposed future project plans and its timelines to complete the activities so as to achieve the expected objective.

3. Extension of project duration

The JCC confirmed the duration of the project is extended from 31 months to 48 months as described in the Attachment 2 due to the suspension of the project activities during the prevalence of COVID-19 pandemic. The notification of the amendment of Record of Discussions will be confirmed by the Minutes of Meetings between the Ministry and JICA.

4. Appointment of the Project management posts

It was reported by the Eritrean side that amendment to the project implementation structure (i.e. responsibilities assigned to Project Director/Coordinator and Project Manager) is necessary as described in the Attachment 2 due to organizational change along with re-arrangement of responsibilities among senior management staff in the Ministry of Marine Resources. The notification of the amendment will be confirmed by the Minutes of Meetings between the Ministry and JICA.

5. Approval of the Progress Report 1

The meeting discussed the Progress Report 1 of the project and approved it with some minor corrections to be done. The Progress Report 1 is attached to the Minutes of Meeting.

Attachment 1: Progress Report 1 of the project

Attachment 2: Proposed amendments of the Record of Discussions

Attachment 3: Proposed overall time schedule of the Project

Attachment 1: Progress Report 1 of the Project

Em

Frank

Attachment 2: Proposed Amendments of the Record of Discussions

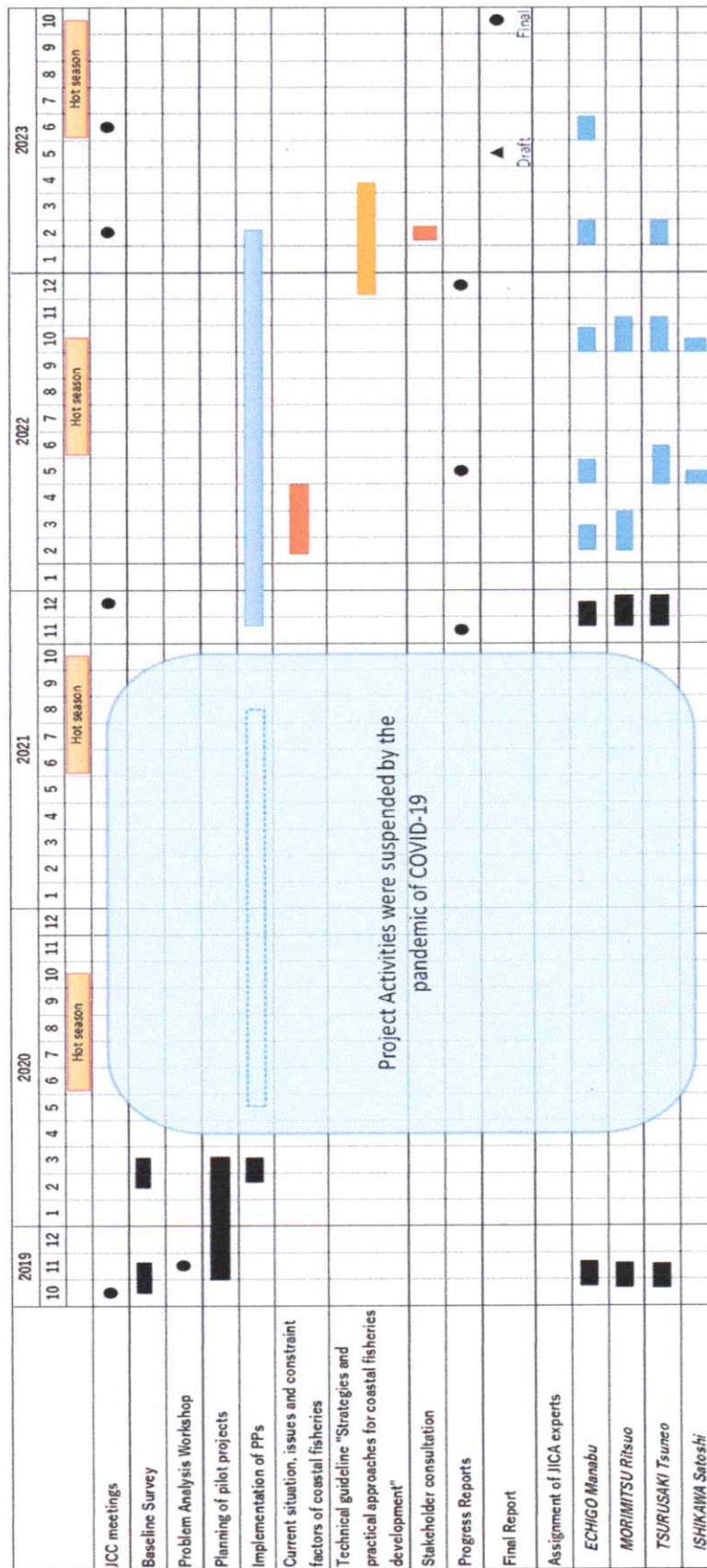
Before	Amended Version
<u>Annex 2</u> <u>PROJECT DESCRIPTION</u> <u>5. Duration</u> Duration of the Project is approximately 31 months	<u>Annex 2</u> <u>PROJECT DESCRIPTION</u> <u>5. Duration</u> Duration of the Project is approximately 48 months
Reason: The Project has been suspended due to the global spread of the coronavirus disease 2019 (COVID-19). In order to achieve the project purpose after the project team resumed the activities, it is necessary to extend the duration of the Project.	
<u>Annex 2</u> <u>PROJECT DESCRIPTION</u> <u>7. Implementation Structure</u> (1) Responsible Organization: MMR (a) Project Director / Coordinator Director General, Marine Resources Development of MMR (b) Project Manager Director, Research Department of MMR	<u>Annex 2</u> <u>PROJECT DESCRIPTION</u> <u>7. Implementation Structure</u> (1) Responsible Organization: MMR (a) Project Director / Coordinator Head of Projects and Commissions Coordination Office of MMR (b) Project Manager Director General of Marine Resources Development Department of MMR
Reason: Minister of Marine Resources assigned a new project management structure according to the organizational change in the Ministry.	

Em

Yusuf

Attachment 3: Proposed Overall Time Schedule of the Project

Expected Overall Time Schedule of the Project



Em

Tsuneko

**MINUTES OF MEETING
OF
THE THIRD JOINT COORDINATING COMMITTEE
ON
THE PROJECT FOR THE FORMULATION OF THE STRATEGIES AND
PRACTICAL APPROACHES FOR COASTAL FISHERIES DEVELOPMENT**

The third meeting of the Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) on the Project for the Formulation of the Strategies and Practical Approaches for Coastal Fisheries Development (hereinafter referred to as “the Project”) was held on the 5th May 2022 in Massawa with participation of representatives of Eritrean government authorities concerned, representatives of Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and the Project Team members. As a result of discussion, members of the committee agreed on the matters referred to in the documents attached hereto.

Massawa, 5th May 2022



ECHIGO Manabu
Team Leader of the Study Team
Japan International Cooperation Agency



Adonay Heruy
Project Director/Coordinator
Head of Projects and Commissions Coordination
Office, Ministry of Marine Resources

ATTACHED DOCUMENTS

1. Progress of the Project

Based on the Progress Report 2 of the project and series of reports related to the pilot projects made by the JICA Study Team and the Project Implementation Units (PIU), the meeting reviewed current status and progress of the project activities implemented after the issuance of the Progress Report 1 until April 2022. It was confirmed that the project activities have been conducted according to the amended project plans adopted in the second JCC meeting held on the 1st December 2021.

2. Future project plans

The meeting confirmed the continuous implementation of the project activities which include the pilot projects in the areas of “fishing gear and methods” and “fishing community developments” and also the development of the technical papers that “Current status, issues and constraints of coastal fisheries in Eritrea” as well as “Technical guidelines of strategies and practical approaches for coastal fisheries development in Eritrea” as final outputs of the project. Hence, the proposed project plan till the end of the project scheduled for October 2023 that includes the final seminar of the technical guidelines in May 2023 and final report adoption in July 2023 were also confirmed.

3. Approval of the Progress Report 2

The meeting discussed on the Progress Report 2 and approved it with some minor corrections to be done. The final version of Progress Report 2 will be submitted to all JCC members and related organizations.

Attachment 1: List of the participants

Attachment 2: Overall time schedule of the project



Attachment 1: List of the participants

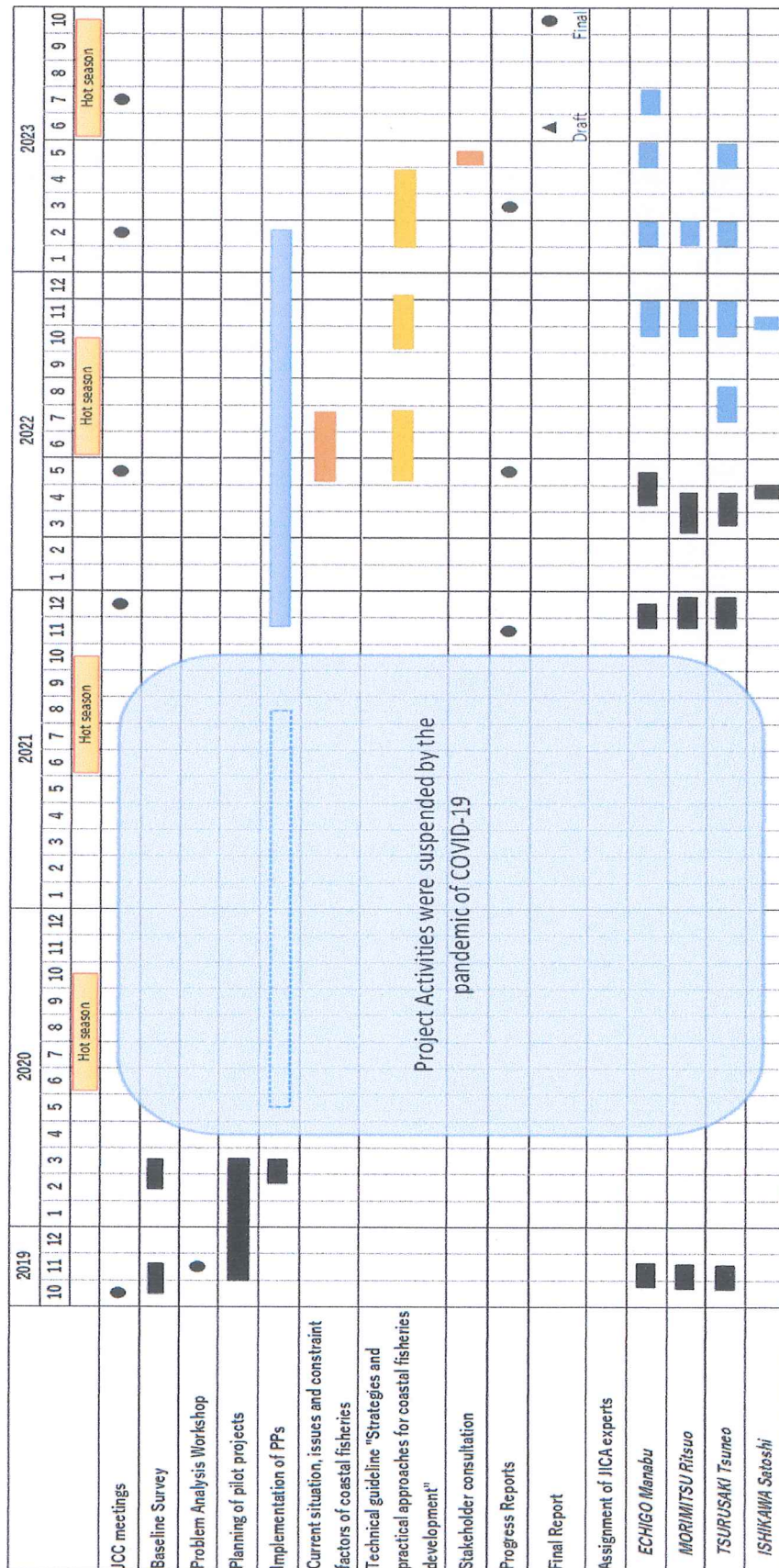
S.No.	Name	Department/Division
1.	Adonay Heruy	PCCO
2.	Idris Saleh	MRDD/ Project Manager
3.	Yohannes Teclemariam	MRRSD
4.	Filimon Bereket Berhe	MRDD
5.	Filimon Bereket Bairu	MRDD
6.	Merhawi Beyene Araya	Research
7.	Eyasu Haile Ahferom	National Fisheries Corporation
8.	Yohannes Kelit Habtom	Quality Control Laboratory
9.	Mulugeta Mahdere	MRDD/ Project Counter Part
10.	Yohanna Negassi	QCL/ / Project Counter Part
11.	Aklilu Tsehaye	MMR Zoba Branch
12.	Robel Solomon	ETWD
13.	Tekle Mengstu	Office of Minister
14.	Solomon Brhane	Research/ Project Counter Part
15.	Mewael Debesay	ETWD
16.	Mekonen Shishay	Research
17.	Adiam Abraham	PCCO
18.	Meseret Gebremichael	JICA Eritrea
19.	Echigo Manaba	JICA Study team

Y. Mengstu

em

Attachment 2: Overall Time Schedule of the Project

Expected Overall Time Schedule of the Project



**MINUTES OF MEETING
OF
THE FOURTH JOINT COORDINATING COMMITTEE
ON
THE PROJECT FOR THE FORMULATION OF THE STRATEGIES AND
PRACTICAL APPROACHES FOR COASTAL FISHERIES DEVELOPMENT
IN
THE STATE OF ERITREA**

The fourth meeting of the Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) on the Project for the Formulation of the Strategies and Practical Approaches for Coastal Fisheries Development (hereinafter referred to as “the Project”) was held on the 10th March 2023 in Massawa with participation of representatives of the concerned Eritrean government authorities, representatives of Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and the Project Team members. As a result of discussion, members of the committee agreed on the matters referred to in the documents attached hereto.

Massawa, 10th March 2023



ECHIGO Manabu
Team Leader of the Study Team
Japan International Cooperation Agency



Adonay Heruy
Project Director/Coordinator
Head of Projects and Commissions Coordination
Office, Ministry of Marine Resources

ATTACHED DOCUMENTS

1. Progress of the Project

Based on the Interim Report of the project with series of reports related to the pilot projects and other technical reports made by the JICA Study Team and the Project Implementation Units (PIU), the meeting reviewed current status and progress of the project activities implemented until January 2023 and some results of the pilot projects. It was confirmed that the project activities have been conducted according to the amended project plans adopted in the second JCC meeting held on the 1st December 2021.

2. Future project plans

The meeting confirmed the continuous implementation of the project activities which includes compilation of the final reports of the pilot projects, the technical report “Current status, issues and constraints of coastal fisheries in Eritrea” as well as “The Technical Guidelines of the Practical Approaches for the Priority Challenges of Coastal Fisheries Development of Eritrea” as final outputs of the project. Hence, the proposed project plan till the end of the project, scheduled for October 2023, that includes the final seminar of the technical guidelines in June 2023 and final report adoption in August 2023 were also confirmed.

3. Approval of the Interim Report

The meeting discussed on the Interim Report and approved it with some minor corrections to be done. The final version of Interim Report will be submitted to all JCC members and related organizations.

Attachment 1: List of the participants

Attachment 2: Overall time schedule of the project

em 

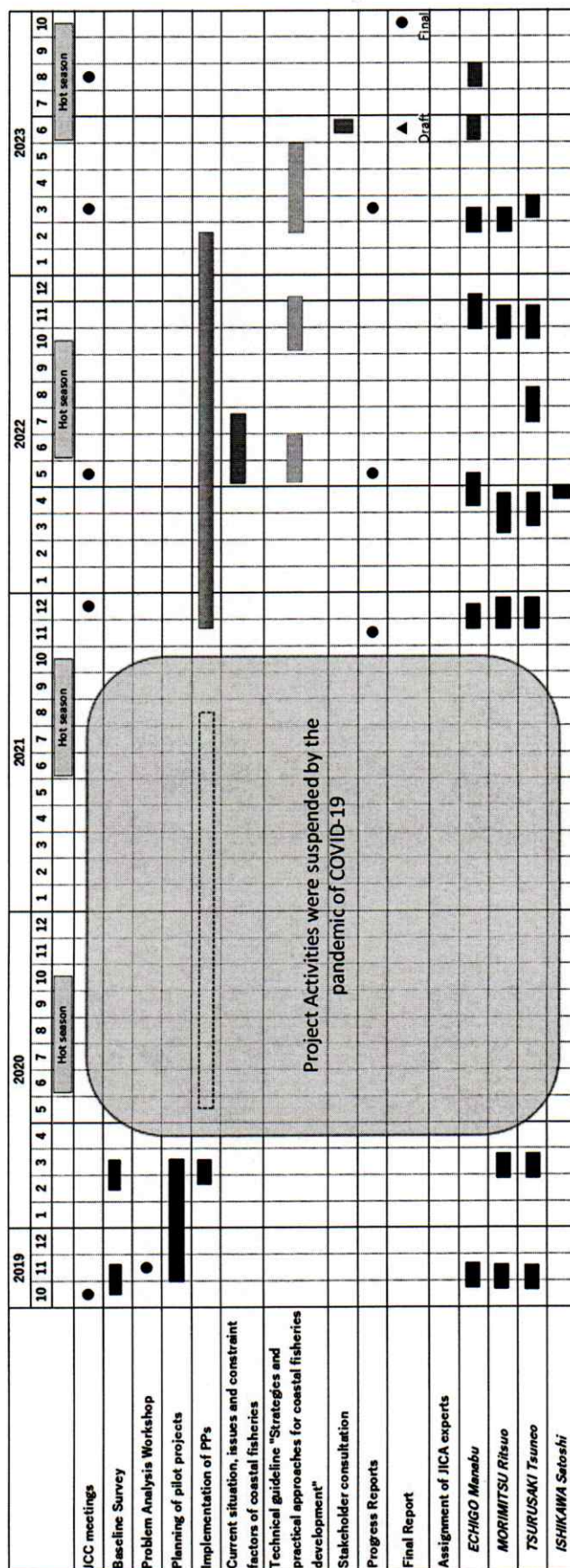
Attachment 1: List of the participants

	Full Name	Department/ Division/Organization
1.	Yosief Redae	MR Development Dept
2.	Dita Amanuel	MR Development Dept
3.	Filmon Bereket Bairu	MR Development Dept
4.	Osman Ibrahim Ahmed	MR Regulatory service Dept
5.	Tesfamariam Arefe	MR and Environment Research
6.	Yossief G/kidan	National Fisheries Cooperation
7.	Medhanie Mehari	Engineering & Technical Works Division
8.	Mewael Debesay	Engineering & Technical Works Division
9.	Misgina Tesfu	MR Development Dept
10.	Teklay Zeru	MMR Northern Red Sea branch
11.	Selim Mohammed	MMR Northern Red Sea branch
12.	Adiam Abraham	Projects & Commissions Coordination Office
13.	Aklilu Tsehaye	MMR/Northern Red Sea Branch
14.	Mahta Goitom	MMR/Fish Quality control Laboratory
15.	Natnael Hailemicheal	Information & Documentation Division
16.	Barkat Samuel	Public relation/MMR
17.	Tekle Mengstu	Minister office
18.	H.E Minister Tewelde	Minister office
19.	Kidane Berhane	MR Regulatory service Dept
20.	Mulugeta Mahdere	MR Development Dept
21.	Mohammedsiraj Abdelhafiz	MMR Documentation unit
22.	Filmon Bereket Berhe	MR Development Dept
23.	Morimistu Ritsuo	JICA team study
24.	Selomun Brhane	MR Research Division
25.	Tsuneo Tsurusaki	JICA team study
26.	Gebermicheal Estifanos	JICA-Eritrea office
27.	Simon Kariuki	JICA Kenya Office
28.	Idris Saleh	MR Development Dept
29.	Feruz Angosom	MR Information & documentation Division
30.	Adonay Heruy	Projects & Commissions Coordination Office
31.	Hermon Alazar	Projects & Commissions Coordination Office
32.	Echigo Manabu	JICA study team
33.	Teame Merese	MR Information & documentation Division

can you

Attachment 2: Overall Time Schedule of the Project

Expected Overall Time Schedule of the Project



Em

Yur

添付資料 3：ステークホルダー会議参加者リスト・議事録

Minutes of the Stakeholder consultation work shop for the Coastal Fisheries Development Guidelines

Date 27/06/2023

Venue MMR meeting hall

Session I: Meeting with fishers and fishing communities

Time 9:00 AM -10:00 AM

Comments from fishers

1. The small scale longline which is tested by the pilot project should be distributed to fishers because the result was promising.
2. The result of the pilot study should be distributed to the community soon. Especially, the activities which were done in fishing gear are very promising and should be transferred to the fishing communities.
3. The activities in Hirigigo are not yet started. The container as the facility of Community Fishery Center (CFC) was installed before seven months and it is not yet started working. The pound net which was installed at the beginning is not yet functioned and it should be solved soon.
4. The pound net in Zula was started successfully but now it needs some parts to maintain.
5. The ice making machine was started successfully in Zula at the beginning but now it is out of work so Zula community needs to repair it.
6. The cooperatives in Zula and Hirigigo required small fishing boat to use the opportunity of getting ice and CFC to improve their income.
7. The cooperative in Zula needs big cooler box to store the ice produced from the block ice making machine.

Session II: Meeting with official stakeholders mainly MMR participants

Time 11:00 AM -12:30 PM

Comments from official stakeholders

1. The activities planned according to the Guidelines produced from the pilot projects must be monitored and evaluated properly.
2. Cost benefit analysis of the Development Tools on the activities planned by Guidelines should be determined.

3. In the FAD technique there were many attached organisms which causes to take down artificial seaweed. There should be necessary a countermeasure to solve the problem.
4. Implementation structure included related MMR's sections should be mentioned in the Guidelines.
5. The CFCs in Zula and Hirgigo are not functional at this time. The CFC must be functional to use this Guidelines for the development of the coastal fishing communities.
6. The Guidelines shall help to make coastal fisheries development frame work.
7. The linkages between the approaches and Development Tools are unclear.

The Wrap-up Session

Time 12:30 PM – 12:45 PM

The project director noted that the following three points need to be considered for revise/amendment to the guidelines.

1. It should be clearly stated in the guidelines that business plans should be drawn up for those Development Tools that require income and expenditure calculations for their operation.
2. The implementing body and responsibilities of the Guidelines should be clearly stated in the appropriate sections of the Guidelines.
3. Check the description in the main text of the relationship between Approaches and Development Tools and correct it if it is unclear.

Participants list

No	Full Name	Department/Division/Organization
1.	Mahmud Mussa	Hirgigo Cooperative member
2.	Ahmed Saleh	Hirgigo Cooperative member
3.	Zahra Saleh	Hirgigo Cooperative member
4.	Fatna Ahmed	Hirgigo Cooperative member
5.	Tesfalem Tekleab	Massawa Cooperative member
6.	Mehari G/tinsae	Massawa Cooperative member
7.	Mohammed Omer	Massawa Cooperative member
8.	Saleh Mahmud Jabr	Zula Cooperative member
9.	Ibrahim Omer	Zula Cooperative member
10.	Meryem Ibrahim	Zula Cooperative member
11.	Fatna Hamed	Zula Cooperative member
12.	Frehiwet Kibrom	MMR Northern Red Sea Branch
13.	Msgna Tesfu	Marine Resources Development Department
14.	Mekonen Shishay	Marine Resources Development Department
15.	Luul Kahsay	MMR Northern Red Sea Branch

16.	Kidane Berhane	Marine Resources Regulatory Service Departement
17.	Robiel Solomun	Engineering and Technical Works Division
18.	Merhawi Beyene	MMR Northern Red Sea Branch
19.	Solomun Berhane	Marine Resources Research Division, C/P
20.	Trhas Bereket	Engineering and Technical Works Division
21.	Mulugeta Mahdere	Marine Resources Development Department
22.	Nguse Kflu	Marine Resources Development Department
23.	Samuel Tesfagabir	Engineering and Technical Works Division
24.	Filmon Bereket Bairu	Marine Resources Development Department
25.	Filmon Bereket Berhe	Marine Resources Development Department
26.	Bilen Alazar Abrha	Marine Resources Development Department
27.	Mewael Debesay	Engineering and Technical Works Division
28.	Medhane Mehari	Engineering and Technical Works Division
29.	Yohana Negassi	Marine Resources Development Department
30.	Werede Desta	MMR Northern Red Sea Branch
31.	Alexander Goneche	MMR Northern Red Sea Branch
32.	Awet Yemane	Minister office
33.	Dita Amnuel	Marine Resources Development Department
34.	Melke Welderufael	Marine Resources Development Department
35.	Beraki Haile	MMR Northern Red Sea Branch
36.	Tesfamichael Okbazghi	Marine Resources Development Department
37.	Barkat Samuel	Public Relations
38.	Feruz Angosom	Marine Resources Information and Documentation Division
39.	Adonay Heruy	Project Coordination and Commissions Office
40.	Aklilu Tshaye	MMR Northern Red Sea Branch
41.	Teklay Zeru	MMR Northern Red Sea Branch
42.	Telehaimanot Beraki	Marine Resources Development Department
43.	IJJIMA Atsushi	JICA Kenya office
44.	ECHIGO Manabu	JICA Study Team
45.	Ghebremichael Estifanos	JICA Eritrea Liaison Office