

東ティモール国

東ティモール国
はりかい式高品位水産物生産を活用
したグローバル・フードバリュー
チェーン構築に係る案件化調査

業務完了報告書

平成 31 年 1 月
(2019 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

有限会社 播磨海洋牧場

国内
JR(先)
19-005

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

巻頭写真



伝統的な沿岸漁業の船



北部沿岸で獲れる主要な魚



焼き魚スタンド



焼き魚スタンドの調理風景



仲買人による運搬（南部沿岸域）



淡水養殖用の孵化場（サメ）



地掘りの養殖場（ウエラルフ）



地元養殖のバナメイエビ（タイ料理店）

目次

	ページ
巻頭写真.....	i
目次.....	ii
略語表.....	iv
図表一覧.....	v
要約.....	vii
はじめに.....	x
1. 調査名.....	x
2. 調査の概要.....	x
3. 調査の目的.....	x
4. 調査対象地域.....	xi
5. 団員リスト.....	xii
6. 現地調査工程.....	viii
第1章 東ティモール水産分野の現状.....	1
1-1 水産分野の開発課題.....	1
1-2 水産分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度.....	40
1-3 水産分野における ODA 事業の先行事例およびドナーの事例.....	41
1-4 東ティモールのビジネス環境の分析.....	42
第2章 提案企業の製品・技術の特徴及び海外事業展開の方針.....	49
2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特徴.....	49
2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ.....	57
2-3 提案企業の事業展開による我が国地域経済の貢献.....	58
第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する現地調査と活用可能性の検討.....	61
3-1 製品・技術の検証活動.....	61
3-2 製品・技術の現地適合性検証.....	62
3-3 製品・技術のニーズの確認.....	64
3-4 製品・技術と開発課題の整合性及び有効性.....	66
第4章 ODA 案件にかかる具体的提案.....	67
4-1 ODA 案件化の概要.....	67
4-2 具体的な協力計画および期待される開発効果.....	70
4-3 他 ODA 案件との連帯可能性.....	76
4-4 ODA 案件化形成における課題と対応策.....	76
4-5 環境社会配慮にかかる対応.....	78
4-6 ジェンダー配慮.....	81

第5章 ビジネス展開の具体的計画	83
5-1 市場調査分析結果	83
5-2 想定する事業計画及び開発効果	83
5-3 事業展開におけるリスクと対応策	83
英文要約	84
別添資料	88
環境チェックリスト	90
コラム	
東ティモールにおける水産経済	6
ティラピアとは	14
ミルクフィッシュとは	16
バナメイエビとは	19
オニテナガエビ類の分類について	22
アニサキスを巡る事件簿	38
外国漁船の拿捕、これは環境保護の問題？ それとも IUU 漁業の問題なのか？	44
地方産業活性化のための産学官連携を通じた人材育成とその課題	75

略語表

AVA : Agri-Food & Veterinary Authority of Singapore	: シンガポール農業・食品・獣医 庁
CAS : Cells Alive System	: セルアライブシステム
EEZ : Exclusive Economic Zone	: 排他的経済水域
FAO : Food and Agriculture Organization	: 国際連合食糧農業機構
FDA : Food and Drug Administration	: アメリカ食品医薬品局
GIFT : Genetically Improved Farmed Tilapia	: 遺伝的に改良された養殖ティラピア
GM : General Manager	: ゼネラルマネージャー
IEE : Initial Environmental Examination	: 環境影響評価
ITC : International Trade Centre	: 国際貿易センター
IUU : Illegal, Unreported and Unregulated fishing	: 違法・無報告・無規制漁業
JETRO : Japan External Trade Organization	: 日本貿易振興機構
JICA : Japan International Cooperation Agency	: 国際協力機構
KOICA : Korea International Cooperation Agency	: 韓国国際協力団
MAF : Ministry of Agriculture and Fisheries	: 農業水産省
MCI : Ministry of Commerce and Industry	: 通商・産業省
MPA - Marine Protected Area	: 海洋保護区域
NGO : non-governmental organizations	: 非政府組織
NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration	: アメリカ海洋大気庁
NPO : Nonprofit Organization	: 民間非営利組織
SDGs : Sustainable Development Goals	: 持続可能な開発目標
SDP : Strategic Development Plan	: 戦略開発計画
SEIS : Simplified environmental impact statement	: 簡素化環境ステートメント
SERVE : Services for Registration and Verification of Entrepreneurs	: セルベ (企業 投機を行う政府機関)
ODA : Official Development Assistance	: 政府開発援助
USAID : United States Agency for International Development	: アメリカ合衆国国際開 発庁
USDA : United States Department of Agriculture	: アメリカ合衆国農務省
WHO : World Health Organization	: 世界保健機関

図表一覧

図 1	東ティモールの県別漁業従事者数（2017-2018）	3
図 2	バウカウ県におけるロンボン操業の実態例	4
図 3	グレノ孵化場におけるティラピア仔魚のオス化処理	10
図 4	コム地区の海底状況	26
図 5	ロレエ地区の海底状況	28
図 6	アニサキスの生活史	37
図 7	東ティモール政府による戦略開発計画の概略図	39
図 8	東ティモールにおける焼き魚スタンド営業の概略図	46
図 9	はりかい式高品位水産物の概略図	50
図 10	はりかい式クルマエビ養殖の概要	51
図 11	電磁波凍結によるドリップが出ない理由の概略図	52
図 12	シンガポールにおける「はりかい製冷凍ハーフシェル・オイスター」の味覚評価の調査結果	52
図 13	はりかい式凍結したマダイの実例	53
図 14	はりかい式水産物の完全トレーサビリティの概略図	54
図 15	日本の漁業生産量の推移	54
図 16	国民 1 人 1 日当たりの魚介類と肉類の摂取量の変移	55
図 17	世界の漁業生産量の推移	55
図 18	世界の水産物の年間国内供給量の推移	55
図 19	水産物における国内流通環境の概略図	56
図 20	播磨海洋牧場の経営戦略の概略図	56
図 21	法令による冷凍の義務付け（New York City Rules, health code article 81.09(b)）	57
図 22	TIMOR-LESTE STRATEGIC DEVELOPMENT PLAN 2011-2030 と ODA 案件化（普及・実証）の整合性	69
図 23	普及・実証事業において持続可能な世界実現のための取り組み	70
図 24	はりかい式高品位水産物生産を活用したグローバル・フードバリューチェーン構築を基盤とした漁村の 6 次産業化に関する普及・実証事業の概略図	71
図 25	日本の水産業の歴史	72
図 26	普及・実証案のタイムスケジュール	73
図 27	普及・実証事業から始まる水産の産業基盤の形成	74
図 28	有限会社播磨海洋牧場による普及・実証事業と他 ODA 案件との連帯性の計画	76
図 29	東ティモールのコーヒー豆生産の成功例	77
図 30	産学官連携の枠組み	78
図 31	東ティモールの海域と水産業	79
図 32	海洋に関する日本・東ティモール・インドネシアの 3 カ国協議の概略（有限会社播磨海洋牧場による予想図）	81

表 1	東ティモールにおいて漁船による水産業を行った外資系企業リスト	47
表 2	有限会社播磨海洋牧場の海外輸出実績	58
表 3	東ティモールにおける魚の価格	84
表 4	デイリ市、Timor Plaza のスーパーマーケットにおける冷凍水産物の価格	84
表 5	事業展開のリスクと対応策	88

要約

本業務完了報告書は 2018 年 4 月から 12 月にかけて実施された 7 回の現地調査による東ティモールにおける「はりかい式高品位水産物生産を活用したグローバル・フードバリューチェーン構築に係る案件化調査」に関する調査結果を取りまとめたものである。また、東ティモール農業水産省 (Ministry of Agriculture and Fisheries, MAF) の全面協力の下、東ティモールにおいて初めて全国規模の漁村調査および現地での養殖事情調査の結果報告になっていると思われる。次に、普及・実証に向けて現地政府関係者、東ティモール JICA 事務所、および在東ティモール日本国大使館との予備協議が遂行された。

有限会社播磨海洋牧場 (別名：はりかい) は、2001 年にクルマエビ養殖および水産コンサルティングを業務の柱として設立されたベンチャー企業である。はりかいの独自の技術とノウハウにより水産業の 6 次産業化を促進して製造された冷凍鮮魚の美味しさは、他社の製品では真似できない最高の味わいを醸し出し、ミシュラン一つ星のすし処にも認められている。世界の漁場において、天然魚資源が減少傾向にあるなか、手付かずの漁場の多い東ティモールで水産業を起業すること、および ODA 案件化は、はりかいのノウハウを最大限に生かせる挑戦しがいのある事業である。

東ティモールにおける水産業は、生産、マーケティング、衛生面の各段階においての多くの課題が確認された。

- ① 東ティモール政府が発表した「TIMOR-LESTE STRATEGIC DEVELOPMENT PLAN 2011-2030」において、2015 年まで、および 2020 年までの目標が掲げられているが、東ティモール政府が水産業に対する具体的な方策を持ち合わせていない。一方、MAF はマレーシアに本部を持つ「World Fish」という NPO 団体に水産関連の施策を委ねていた。しかしながら、World Fish の掲げる目標は、東ティモール国民の栄養改善であり、その方策はティラピアとミルクフィッシュの種苗生産及びロンポン漁法の普及に限られていた。また、World Fish の中には、将来的に種苗センターを自立させるには「養殖した成果物の販売」の重要性を理解しているメンバーもいた。
- ② マーケティングにおいて、漁業は未だ自給自足型が主流であるが、近年、漁業従事者の間では獲った一部の魚を販売し、現金収入をえることが広がっていた。未だ魚種別に見合った価値観の相違がなく、魚体の大きさや総重量等で販売価格が決められていた。また、食習慣の観点から、北部沿岸ではキハダマグロのような大きな魚種の漁獲を嫌い、アジ、サバ、ウメイロ等比較的小型の魚種が重宝されていた。一方、南部沿岸では大型魚の買い付けが行われるようになっていた。
- ③ 養殖業では、孵化場によるティラピアの種苗生産および農家による養殖が行われていた。成魚は自家消費とディリの MAF の窓口販売のみとなっており、出口無き戦略が露呈していた。ミルクフィッシュおよびノコギリガザミの養殖は、海外からの資金および技術援助があったにもかかわらず、生産体制は確立していなかった。一方、民間主導によるバナマイエビの養殖は、企業間取引を中心とした販売実績があり、水産業として明るい兆しが見

えた。

- ④ 過去に国際連合食糧農業機構（Food and Agriculture Organization、FAO）により、主要な漁場近くの 8 カ所に魚の洗浄、製氷機及び冷凍ストッカー等を配備した施設が供与されていたが、電気や水の供給がストップした、あるいは機械の故障等の理由により、すべての施設において有効活用されていなかった。
- ⑤ 市場において水産物を取り扱うにあたり、その販売には衛生上の問題があり、必ずしも安心・安全な食材として提供されていなかった。また、冷凍品を取り扱う知識の不備もあり、冷凍水産物の品質にも大きな問題が含まれていることが確認された。
- ⑥ 東ティモールでは漁業規則により、北部沿岸域は伝統的な沿岸漁業、南部海域は商業漁業が許されている。本調査中では、商業漁業の許可を持つ企業・漁船はなかった。
- ⑦ 東ティモールの南部海域に広がる排他的経済水域では、外国船籍による不法操業が絶えず、多くの水産資源が奪われている。しかしながら、これらを取り締まる船がないため、不法操業船の監視とデータ収集に集中していた。IUU 漁業による経済損失は年間約 200 億円という試算例もあった。

以上の調査結果を鑑み、ODA 案件化として、定置網の設置を基盤とした水産業プランを 2 件、水産養殖を基盤とした水産業プランを 2 件の合計 4 プランをたたき台の案として進捗報告会にて提唱した。その中でも、東ティモール政府が発表した「TIMOR-LESTE STRATEGIC DEVELOPMENT PLAN 2011-2030」の水産に関する目標の進捗状況を踏まえ、現時点で何が東ティモールの水産業の構築に必要なのかを考慮し、地方漁村に定置網あるいはこれに準ずる漁法を導入し、高品位の冷凍加工を行い、首都のディリに、または海外に東ティモール産さしみグレードの水産物を提供することを本調査後に実施する ODA 案件としての普及・実証事業を計画するに至った。また、海外で天然魚を販売するには水産資源の持続性に配慮することが必須であるため、産学官連携による水産物の資源調査等を取り入れることも普及・実証事業に含まれる。

はりかい式高品位水産物生産による商品は、冷凍魚といった商品カテゴリーにおいて「さしみグレード」という付加価値を加えることができ、諸外国の高級レストランとその顧客のみならず、富裕層や食通家などにもその品質に関して高い評価を受けている。また、はりかい式高品位水産物生産は、生産から販売に至るまで漁業従事者と協働し、水産業における 6 次産業化の先進事例となっている。普及・実証事業により、はりかい式水産業における 6 次産業化のスキームを漁業従事者に移転することで、東ティモールの水産業における開発課題に貢献する。さらに、東ティモール産高品位水産物生産の成功例を示すことで、高品位水産物を生産する漁村の拡大が期待でき、自社のビジネス展開により、「TIMOR-LESTE STRATEGIC DEVELOPMENT PLAN 2011-2030」の目標達成に貢献する。

普及・実証事業では国連の掲げる持続可能な開発目標（SDGs）において、1「貧困をなくそう」、4「質の高い教育をみんなに」、5「ジェンダー平等を実現しよう」、9「産業と技術革新の基盤をつくろう」、14「海の豊かさを守ろう」および 17「パートナーシップで目標を達成しよう」について複合的な取り組みになる。

東ティモール国 はりかい式高品位水産物生産を活用した グローバル・フードバリューチェーン構築に係る案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：有限会社 播磨海洋牧場
- 提案企業所在地：兵庫県姫路市
- サイト：東ティモール北部および南部海岸地域
- C/P機関：農業水産省、通商産業環境省、外務協力省



東ティモール国の開発課題

- 国家食糧安全保障の向上
- 地方の貧困削減
- 農・畜産・漁業の自家消費レベルから商業的レベルへの移行支援
- 環境持続可能性と天然資源保全の向上

中小企業の技術・製品

はりかい式水産技術

- 漁獲から消費者まで高品位な水産物流通
- エビの免疫力を高め、安全で収穫量を向上させるエビ養殖
- 魚のストレスを抜き、活〆する鮮度維持技術
- 鮮度・品質の高い状態での特殊冷凍技術による高品位冷凍水産物生産

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

- 漁業の自家消費から商業化転換への促進
- 国内水産物流通促進
- 地方漁村のスマールビジネスの創出
- 農産物の輸出拡大

日本の中小企業のビジネス展開

- 高品位はりかい式水産物の原料としての供給
- はりかい式水産製品の国内外販売による利益の増加
- グローバル・フードバリューチェーン構築

はじめに

1. 調査名

東ティモール国 かりかい式高品位水産物生産を活用したグローバル・フードバリューチェーン構築に係る案件化調査

Feasibility Survey for Constructing Global Food Value Chain Utilizing Production of High-Quality Seafood by Harikai Methods

2. 調査概要

業務完了報告として、本調査は国内調査と現地調査に分類される。国内調査では調査資料の分析及び報告書作成が主体となる。また、7回に渡る現地調査（2018年4月、2018年6月、2018年7月、2018年9月、2018年10月、2018年11月および2018年12月）が実施された。第1回から第4回の現地調査では水産環境における現状調査が主体となり、第5回から第7回の現地調査では、普及・実証事業に向けた調整およびビジネス展開調査を行った。

3. 調査の目的

東ティモール国では総人口約118.3万人のうち、その2/3にあたる約80万人が地方で暮らし、その半数が貧困層とされている。漁村に居住しているのは約30万人とされ、小規模な水産物販売の兼業により現金収入を得ている。全国13県のうち11県が海岸に面しており、広大な排他的経済水域を有しているが、商業レベルの水産業を営むのは主に外国船籍で、水産資源が自国民によって有効利用されていない。その結果、一人当たりの東ティモールの水産物消費量は、世界平均19.2kg/年、アジア平均21.6kg/年と比較しても、6.1kg/年と極端に少ない。また、水産物に限らず国内の流通機能は低く、地方で漁獲された水産物が商業的に流通することは少なく、首都ディリにおいても道端や天秤棒による販売が一般的であり、鮮度に問題がありながら希少な食材として比較的高価な部類になっていることも、魚食が進みにくい要因となっている。

2002年の独立以降、東ティモールの社会経済政策は国民の緊急ニーズに対応し、国家と国民の安全と安定を堅持するため、国家構築と貧困緩和に焦点を当ててきた。同国政府が打ち出した「戦略開発計画2011-2030(Strategic Development Plan 2011-2030:SDP)」では、農水産業部門の課題として、食料安全保障の向上、農村部の貧困削減、環境・自然資源保全、農・畜産・水産業において自給的レベルから商業レベルへの移行を掲げ、継続的な支援ならび投資が必要と結論付けている。

上記の状況を受け、我が国は対東ティモール民主共和国国別援助方針（2012年）において重点分野として農業・農村開発を掲げ、2015年10月から2018年10月まで農業・農村開

発アドバイザーを派遣するなど、東ティモールにおける雇用促進と貧困削減及び食料安全保障のため、同国の主要産業である農業セクターについて、生産性および食料自給率の向上ならびにアグリビジネスの促進の支援を行っている。

本調査においては、「はりかい式」高品位水産物生産を活用したグローバル・フードバリューチェーン構築を通じた漁民の生計向上および水産物の流通促進等、開発課題への貢献に係る検証を行い、ODA 案件化を通じた提案技術の現地活用可能性、およびビジネス展開にかかる検討を行うことを目的としている。

4. 調査対象地域

本調査における対象地域は、MAF からの要望により漁村、養殖地および孵化場の 16 カ所になった。



1：アタバエ、 2：ウルメラ、 3：メティナロ、 4：ベマシ、 5：バウカウ 6：プヌ、
7：コム、 8：トゥトゥアラ、 9：ロレエ、 10：アダライ、 11：ナタルボア、
12：ウェラルフ、 13：ベタノ、 14：サメ、 15：グレノ、 16：スワイ

漁村 : 1、5、7、8、9、10、13、16

養殖地 : 2、3、6、11、12

孵化場 : 4、14、15

5. 団員リスト

調査団員は8名で構成されており、内訳は有限会社播磨海洋牧場より2名(向井、安田)、株式会社姫路生花卸売市場より2名(柴山、鍛冶)、株式会社ダイリサーチより2名(辻村、川守)、およびロバスト・ジャパン株式会社より2名(中安、吉田)となっている。なお、株式会社ダイリサーチの辻村は、首都デシリに在住している。

No.	氏名	所属	担当業務
団員1	向井昭博	有限会社播磨海洋牧場	業務主任者/ 漁具・漁法、ビジネス展開計画
団員2	安田明和	有限会社播磨海洋牧場	水産技術/ 水産加工、バリューチェーン
団員3	柴山栄一	株式会社姫路生花卸売市場	チーフアドバイザー
団員4	辻村直 (2018年8月 末まで)	株式会社ダイリサーチ	漁村開発計画/ 市場分析、環境社会配慮等
団員5	鍛冶英樹	株式会社姫路生花卸売市場	法制度調査
団員6	川守有二 (2018年8月 末まで)	株式会社ダイリサーチ	水産技術/ 定置網漁法、資源管理・環境保全
団員7	中安豪 (2018年9月 以降)	株式会社ロバスト・ジャパン	産学連携/ 市場分析、環境社会配慮等
団員8	吉田勝久 (2018年9月 以降)	株式会社ロバスト・ジャパン	産学連携/ 定置網漁法、資源管理・環境保全

6. 現地調査工程

本案件の現地調査は 2018 年 4 月に第 1 回調査、6 月には第 2 回調査、7 月に第 3 回調査、9 月に第 4 回調査、10 月に第 5 回調査、11 月に第 6 回調査、12 月に第 7 回調査が実施された。

現地調査回	日程	活動内容
第 1 回 現地調査	2018 年 4 月 11 日 ～4 月 26 日	<ul style="list-style-type: none"> ・漁村の調査（アタバエ、コム、アダライ、バウカウ） ・MAF 所属施設、種苗生産場等の視察（ウルメラ） ・テナガエビ類の調査（プヌ） ・MAF、衛生局への聞き取り ・World Fish への聞き取り ・JICA 東ティモール事務所と協議 ・在東ティモール日本国大使館と協議
第 2 回 現地調査	2018 年 6 月 1 日 ～6 月 17 日	<ul style="list-style-type: none"> ・漁村の調査（スワイ、アダライ、ロレエ、イリオマール） ・MAF 所属施設、種苗生産場等の視察（サメ） ・民間養殖施設の調査（ベタノ） ・テナガエビ類の調査（ナタルボラ、ロレエ） ・MAF、MCI への聞き取り ・JICA 東ティモールと協議 ・在東ティモール日本国大使館と協議
第 3 回 現地調査	2018 年 7 月 12 日 ～7 月 29 日	<ul style="list-style-type: none"> ・定置網に関する漁場の調査（コム、ロレエ） ・エビ養殖場の調査（メティナロ） ・MAF のロスパルス支所にて聞き取り調査 ・JICA 東ティモール事務所と協議 ・在東ティモール日本国大使館と協議
第 4 回 現地調査	2018 年 9 月 3 日 ～9 月 16 日	<ul style="list-style-type: none"> ・漁場の調査（ベマシ、トゥトゥアラ、ロレエ） ・エビ養殖場の調査（メティナロ） ・JICA 東ティモール事務所と協議 ・在東ティモール日本国大使館と協議 ・地元養殖業者への聞き取り及び協議
第 5 回 現地調査	2018 年 10 月 14 ～10 月 29 日	<ul style="list-style-type: none"> ・MAF および World Fish と協議 ・JICA 東ティモール事務所と協議 ・在東ティモール日本国大使館と協議 ・地元養殖業者と養殖技術および産学連携について協議

第6回 現地調査	2018年11月9日 ～11月27日	<ul style="list-style-type: none"> ・セルベ、労働局、社会保険庁への聞き取り調査 ・東ティモール大学工学部の学部長と産学連携について協議 ・MAFと普及・実証について協議
第7回 現地調査	2018年11月30日 ～12月9日	<ul style="list-style-type: none"> ・在東ティモール日本国大使館におけるレセプションに参加とODA案件化について政府および産業界要人との協議

第1章 東ティモール水産分野の現状

1-1 水産分野の開発課題

東ティモールは国家歳入の8割以上を石油資源に依存している。しかし、その資源は近い将来に枯渇すると考えられており、水産業や観光業など持続性を持つ非石油セクターの開発と強化が国家戦略として謳われている。

近年、世界の水産物需要が増大する中で、限りある水産資源を持続的に利用していくことの重要性は高まっている。FAOによる世界の海洋水産資源の状況によれば、過去20年ほどの間に養殖生産量の発展は著しく、2015年では生産量が1億601万トンとなり、総漁業生産量の53%を占めるようになった。一方、生物学的に持続可能なレベルで漁獲されている資源の割合は、1974年の90%から2013年の69%へと低下傾向にあり、海面漁船漁業による漁獲高は、1980年代後半以降は1億トンを下回るレベルで横ばい傾向が続いている。このことは、既に利用されている海域での生産量が頭打ちになっていることを意味している。そこで、水産業が未発達な東ティモールの排他的経済水域に着目することになった。すなわち、日本と東ティモールのパートナーシップでは、未利用海域の開発による水産業発展の重要性は増している。本案件化調査において、東ティモールで普及・実証による水産事業の構築を計画するにあたり、東ティモール農業水産省 (Ministry of Agriculture and Fisheries, MAF) の全面協力の下、当国では初めてになる全国規模の漁村調査および養殖事情の現状調査を行う機会が得られた。なお、本調査団は普及・実証事業、およびビジネス展開を案件化するために、東ティモールの政治・社会・経済の現況について現地調査を行ったが、本案件化調査担当のJICA東京国内事業部 中小企業支援調査課 遠藤奨氏の判断により本報告書では割愛している。

東ティモール政府が発表した「TIMOR-LESTE STRATEGIC DEVELOPMENT PLAN 2011 - 2030」において、水産に関連する目標は以下の通りである。

2015年まで

伝統的な沿岸漁業が盛んになり、排他的経済水域における漁業が増加する。

2020年まで

少なくとも3つのタイプの水産養殖が行われ、沿岸のコミュニティを支える。
漁業は輸出が主となり、遠洋漁業を含めたものに拡大する。

2030年まで

農業部門での大目標として

東ティモールから常時輸出される農作物が少なくとも4つとなっている。

また、Timor-Leste National Aquaculture Development Strategy 2012-2030では、2030年までに、養殖魚の生産量を年間12,000トンに引き上げ、国内の魚介類消費の40%に寄与

する。また、養殖に関わる世帯を 40,000 とするといった目標値が設定されていた。

上記のプランで、3 タイプの水産養殖および 4 種類の輸出用農作物と述べられているが、具体的に何を指すのか書かれていない。独立後 15 年以上経過した現在でも、漁業従事者の所有する漁船はアウトリガー付きのカヌーが主流であり、消費流通は国内に限られているため、漁業従事者数が増加傾向にあることはないように思われる。2015 年の国勢調査によると、総世帯数の 5%にあたる約 10,000 世帯が漁業に従事しているとされ、約 3,500 世帯が水産養殖に関わっていると推定されていた。また、遠洋漁業が可能な漁船の登録も未だない。政府が掲げる「漁業は輸出が主となる」には、はりかい式高品位水産物生産およびグローバル・フードバリューチェーン構築が必要であることをカウンターパートの MAF と情報共有するに至った。

東ティモールの海域は手付かずの自然が多く、水産資源は非常に豊富であると考えられている。そのため、インドネシア等の外国船の違法操業が後を絶たず、しかも取り締まりが不十分なことから、水産物における損失額は 200 億円にのぼると試算されていた。すわなち、少なくとも 200 億円規模以上の産業基盤としてのポテンシャルが東ティモールの水産業にあると言える。

養殖業については流動的であるが、増加傾向にある。東ティモール政府が推進している養殖基盤は淡水養殖のティラピアであった。その養殖地は南部地方に多く見られた。北部沿岸では、塩田跡地や地掘り池を利用したミルクフィッシュ養殖およびバナメイエビ養殖が確認できた。

1-1-1 漁業における開発課題

東ティモールの海域は、サウ海に面した北部沿岸域とティモール海に面した南部沿岸域がある。両海域は、気象および海洋状況等の違いにより、漁に適したシーズンが北部沿岸域では 6 月から 10 月、南部沿岸域では 10 月から 3 月であった。漁法では、北部沿岸域はロンポン漁と刺し網漁が多く見られ、アジ、サバ、小型のカツオなどが主な漁獲物であった。南部沿岸域では、サビキ漁や釣り漁、刺し網漁を主に行っており、ハタ類、ロウニンアジ、オニカマス、赤いフエダイ系など比較的大型の魚を獲る傾向があった。

漁業従事者の所有する漁船のほとんどが、アウトリガー付きのカヌーであること、および国内マーケット規模の小さいことが、沿岸漁業における水産の産業化への道を足踏みさせている要因になっていると考えられる。

MAF から提供された資料によると、2017-2018 年の東ティモールの漁業従事者数は 5,185 名であり、約 4 割がアタウロ島を含むディリ県に所属している。アタウロ島は首都ディリから 25km ほどの沖合にある東ティモール領の島である。島の両側をインドネシア領の島で囲まれ、東はウエタル島および西はアロル島となる。したがって、古くからインドネシアとの

交易があり、今でもインドネシアの漁船が自由に往来しているらしい。アタウロ島はまた、世界でも数少ない完全手付かずの海としてダイバーに大人気のスポットでもある。しなしながら、かつてダイナマイト漁等による乱獲があって、アタウロ島で獲れる魚の漁は減少傾向にあるとディリ市の地元漁師から聞かされた。水産流通の世界では、イリーガルな商品が取引されている場合がよく見られる。ディリでも、漁師の間で古くから行ってきた慣習により、貿易としての手続きが行われていないインドネシアの魚介類が出回っている等の問題があった。以上の理由を考慮し、アタウロ島では水産業を構築するよりも観光地として発展させることの優先順位が高いと本案件化調査団の中では判断された。

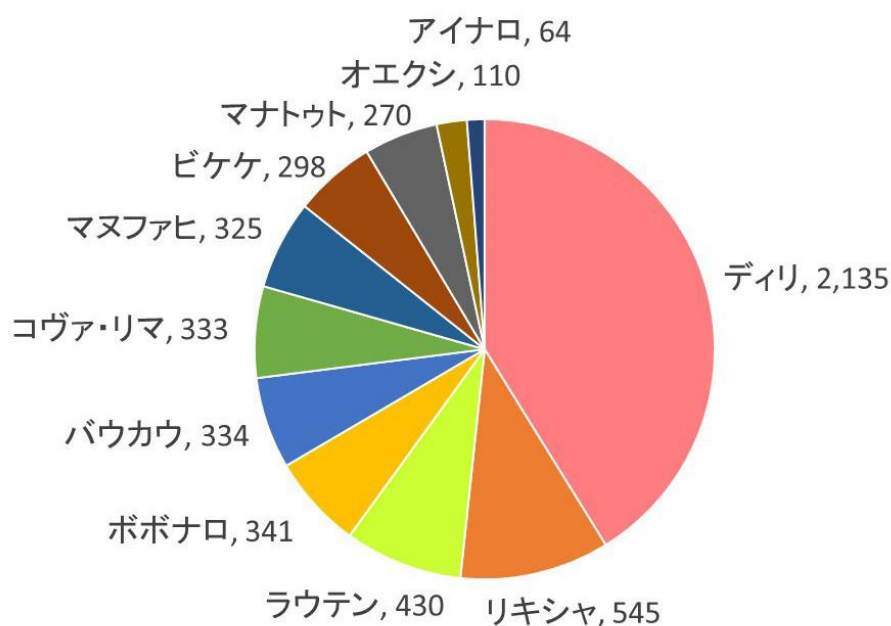


図1 東ティモールの県別漁業従事者数（2017-2018）

一方、本調査において、山間部のレストランでも焼き魚がメニューとして提供されていたことが確認でき、また主要道路に隣接するどの集落へ行っても子供らの体格が悪くなかったことから、魚介類の消費が東ティモール全土に広がっており、国民の栄養改善に水産物が重要な役割を果たしていたことが実感できた。しかしながら、水産物の品質管理と流通について、多くの課題が存在していた。

1-1-1-1 ロンポン漁

東ティモールにおいて、北部沿岸部のマナトウト県およびバウカウ県では古くから、ロンポンと呼ばれる人工浮魚礁を用いた漁法が行われている。ボボナロ県アタバエ、およびビケケ県アダライでは、World Fishの指導の下、最近になってロンポン漁が始められた。

ロンポンの基本的な構造は、底に石やコンクリートなどを固めたものをアンカーとして沈め、それにつないだロープに人工の浮力体を海の表層で固定したものである。設置のための製作費はロープの長さにより、1基あたり500～1,000 USドルとなっていた。2018年の調査時では、ロープ代は100メートルあたり120 USドルであった。ロンポンの周辺では、設置後、ロープや浮力体に藻が付着し、これを餌とする小型の魚類や、さらにこれら魚類を餌とする大型の魚類が集まる。小型の魚類は主にアジやサバ類、およびカツオの若魚であり、大型魚類はキハダマグロ、サワラ類であった。

1-1-1-1-1 バウカウ県のロンポン漁

バウカウ県の水産部門代表者であるベンジャミン氏からの説明によると、97名の漁師が13グループに分かれ漁を行っている。漁師らは朝4時頃に出発し、8時頃に浜へ帰ってくる。キハダマグロなど大きな魚は漁獲対象魚種にならず、主にアジ、サバ、カツオが漁獲物である。価格はカツオよりアジの方が高い。1回の漁での売上は約20 USドルで、ロンポン漁による年間収入は、各グループの技量の差に依存し、一人当たり100～900 USドルと大きな開きがあった。

約400メートルの水深の海底にアンカーを降ろし、イカダを浮遊させている。

↓

漁業従事者数97名、13グループに分かれて操業していた。

↓

先発隊がイカダ周辺に回遊している大型魚を追い払う。

↓

集まってきた小型魚類を主たる漁法である刺し網で漁獲していた。

釣りにより漁獲も行われている。

↓

漁獲した魚は、自家消費の他、焼き魚スタンド、バウカウ、マナトゥト、およびディリで販売されていた。

図2 バウカウ県におけるロンポン操業の実態例
(聞き取り調査を基に本調査団作成)



ロンポン漁の人工浮魚礁



刺し網



魚を買い付けに来ていた仲買人
買値はバケツ 1 杯で 60 US ドル



ロンポン漁の荷揚げ風景



ロンポン漁で獲れた魚を焼き魚スタンドで販売 (マナトゥット県)
イワシ、アジ、小型のカツオが主産物、販売価格は、生は 1 匹あたり 1 US ドル、
焼き魚は 1 匹あたり 2 US ドル

コラム 東ティモールにおける水産経済

有限会社播磨海洋牧場 GM 安田明和（水産学博士）

東ティモールでよく見かける焼き魚スタンド商売とオートバイ等を使った仲買人による流通は、個人売買による東ティモール独自の経済活動を形成していた。政府による経済統計データはなかったため、フェルミ推定を使い、水産経済として算定すると、少なくとも 10 億円規模の経済効果が自然発生的に行われていると推定された。

漁業従事者は 3,000～4,000 人とされているので、
平均年収 1,000 US ドルと仮定した場合、
漁業従事者による事業規模は、3,000,000～4,000,000 US ドル
漁師収入の 70%が仲買人によるものとし、売上は買い付け値の 1.5 倍とすると、
その事業規模は、3,150,000～4,200,000 US ドル
仲買人の取り扱いの 30%がレストラン等に卸され、メニューとして提供された場合
お店が 300%の付加価値を付けたとして、その事業規模は、2,835,000～3,780,000 US ドル

以上要するに、東ティモールの焼き魚スタンドによる水産経済は、漁業従事者による事業規模の約 3 倍相当と推定できるので、その見積り金額は、9,000,000～12,000,000 US ドル、110 円/ US ドルで換算すると、9 億 90 千万～13 億 2 千万円となる。

1-1-1-1-2 ボボナロ県アタバエおよびビケケ県アダライのロンポン漁

World Fish の指導の下に行われているロンポン漁では、資源保護の観点から刺し網を使わず、主たる漁法をサビキ漁あるいは釣りとして定めていた。また、地元出身の MAF 職員によって、タブレットを使った魚種、漁獲量調査が行われていた。データ収集当初は、データ入力に面倒くさい等の理由により漁師の抵抗が強かったが、最近では比較的スムーズにデータ収集が可能になっていると聞かされた。

2018 年 4 月の調査時点では、136 種の魚が登録され、その漁獲データが集積中であった。なお、ボボナロ県アタバエでは、ロープの切断によりロンポン漁は一時休止状態であった。



タブレットに登録されている魚種図鑑



ボボナロ県アタバエ
ロンポン漁に携わる漁師グループの船



ビケケ県アダライの漁師グループによる
データ入力用タブレット

1-1-2 水産養殖業における開発課題

東ティモールにおける水産養殖は、国民の栄養改善を主目的としてティラピアを用いた淡水養殖とミルクフィッシュによる海水養殖がある。これらの養殖は、MAF に対するアメリカやニュージーランドを中心にいくつかの国からの資金援助および技術供与によって実施されている。また、商業ベースの養殖業として、MAF からのライセンス供与により 2016 年から中国企業、および 2017 年から地元資本による企業によってバナメイエビ養殖場の運用が始まった。

1-1-2-1 ティラピア養殖

本調査において、MAF の要請によりティラピア養殖の実態を照会させられた。東ティモール国によるティラピア養殖の目的は、National Aquaculture Development Strategy の 1 部として、2020 年までに一人当たりの年間魚食消費量を 6kg から 15kg 増やすことによって栄養不良の改善を行うことにある。養殖されたティラピアは、不定期であるがデイリの MAF にて販売されている。種苗生産において、2015 年まで、5 つの政府系淡水魚養殖用孵化場が稼働していたが、全体で 50,000 匹程度の稚魚生産でしかなかった。2016 年よりエルメラ県グレノ孵化場は、ニュージーランド支援において新たな孵化場として再稼働するに至った。

民間のティラピア養魚場は南部沿岸部に多数点在していた。その多くは農家の副業と思われるが、大規模養魚場を目指している者や学校の先生が趣味的にティラピア養殖を行っている例が見られた。養殖に関する問題として、イリエワニによる食害が頻発していることが挙げられる。しかしながら、東ティモール人にとって、ワニはご先祖様の生まれ変わりという神聖なる動物であるので、駆除するといった話は聞こえてこなかった。

1-1-2-1-1 エルメラ県グレノ孵化場

当孵化場の前身は、インドネシアによる東ティモール併合時代（1976-2002年）に作られたコイ養殖場である。2016年1月より東ティモール国とニュージーランド政府支援の締結による400万ドル規模の「Partnership for Aquaculture Development in Timor-Leste」の一環として、ティラピアの孵化・養魚場として運用開始された。ナイルティラピア *Oreochromis niloticus* は、養殖用に育種された品種（Genetically Improved Farmed Tilapia, GIFT）をマレーシアから4,200匹導入している。現在は「World Fish」による指導の下、ホルモン処理によるオス化したティラピア稚魚を年間80万匹の規模で生産し、11県にわたり500件以上の生産農家へ無料配給を行っていた（2016年実績）。

マレーシアから導入した初代ティラピアは、2017年12月に親魚としての役目を終え、食用ティラピアの名目で、ディリ以内にてキロ当たり4USドルで販売し、4,524USドルの売上を得ていた。2018年4月において、第二世代の親魚数は4,900匹となっている。



ティラピア稚魚の養殖池



親ティラピア（GIFT）の飼育

ティラピアは繁殖力が旺盛で養殖の過程において十分に成長しないうちに産卵を繰り返すため、養殖池中に稚魚が大量に発生し、親魚と摂餌競争を起こした結果、大きさのそろった大型魚が得られにくいという課題が生じていた。そこで、ステロイドホルモン処理によって、オス化させ繁殖を抑制する方法が有望視されている。ティラピアの性転換研究の基礎は1970年代に始まり、1980年代に盛んに行われた。現在では、17アルファ-メチルテストステロンによるオス化が主流となっている。

17アルファ-メチルテストステロンを添加した稚魚の餌を用いてオス化する方法は、1987年3月16-20日、タイのバンコクで行われた「The Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture」にて、アメリカのオーバーン大学のJo, J-Yらによって報告されている。この論文（Effects of Dietary 17 α -Methyltestosterone on Sex Reversal and Growth of *Oreochromis aureus*.）では10 ppm以上の濃度を摂取させると100%オス化させられているが、現在行われている孵化場の多くは、70-95%程度の割合でオス化に成功

していると言われている。

300 mg の 17 アルファ-メチルテストステロンおよび 100 g のビタミン剤を
1200 mL のエチルアルコールに溶解させる。

↓

5 kg の仔魚用魚粉に霧吹きを使って、均等に混ざるよう噴霧する。

↓

ステロイド剤を添加した飼料は、3 万匹の仔魚に対し 21 日間与える。

↓

その後、2~3 ヶ月、稚魚として育てる。

↓

各養殖池へ出荷する。

図3 グレノ孵化場におけるティラピア仔魚のオス化処理
(聞き取り調査を基に本調査団作成)



仔魚の飼育施設



孵化した仔魚

1-1-2-1-2 マヌファヒ県サメ孵化場

MAF 所管の淡水魚用孵化施設で、20 年以上の運用実績が有り、ティラピアとコイの稚魚を生産している。施設はきれいに維持・管理されていた。また、養殖用の餌も常備されているようで、設備管理もしっかり行われているように感じられた。ティラピアの稚魚は、目視による雌雄判別を行い、生産農家への配給を実施している。下記の写真のように各水槽は、地形を利用した高低差があり、水の流れが全水槽へスムーズに行き渡るように設計されていた。



取水口、および稚魚および親魚の飼育水槽

1-1-2-1-3 ビケケ県ロイフノ孵化場

インドネシア統治下時代、コイの養殖場として開設した施設である。現在はMAF所管の淡水魚用孵化施設としてティラピアの稚魚生産を行っており、2,000尾の稚魚の生産実績があると管理責任者のオリビエ氏から説明を受けた。



親魚の飼育水槽

1-1-2-1-4 リキシャ県ウルメラ養魚場

MAF から紹介された民間の養魚場。政府からの餌の支給が不定期であることに不満を持っていた。養魚場の維持・管理費には、近くのマングローブ干潟から漁獲したノコギリガザミの販売等から捻出していた。



ティラピアの飼育水槽



販売用に捕獲されたノコギリガザミ

1-1-2-1-5 マヌファヒ県ベタノ地区の養魚場

中学校の先生が運営している養魚場である。稚魚はサメ孵化場から供与されたものを使っていた。きれいに整備された養魚場であった。当養魚場は釣り堀にもなっていて、観光客の人気スポットであった。釣り堀には800グラムくらいのティラピアが用意され、釣った魚は1匹あたり2 US ドルで販売しているという。



釣り堀場を兼ねた管理池



給餌風景

1-1-2-1-6 マヌファヒ県ウェラルフ地区の養魚場

大規模養魚場を目指し MAF が造成した大型管理用地。約 25 ヘクタールの区画が 2 カ所あった。用水路の造成は 2017 年に MAF によって行われた。今後の養殖事業について、具体的な生産計画はなく、民間主導で行うのか、それとも MAF 主導で行うのか、不明であった。

既にティラピア養殖を行っている農家の養魚場では、イリエワニによる食害があり、その対策に苦慮していた。本調査団の訪問時に（2018 年 6 月 7 日）、ティラピアを狙って養殖池に侵入したワニが保護されていた。「捕獲」でなく、「保護」扱いになる理由は、ティモール人にとってワニは神聖な動物とされているからである。この後、ワニは海岸近くへ放流すると養殖池の管理人は言っていた。



ウェラルフ地区の造成された養殖池と用水路



養殖ティラピア

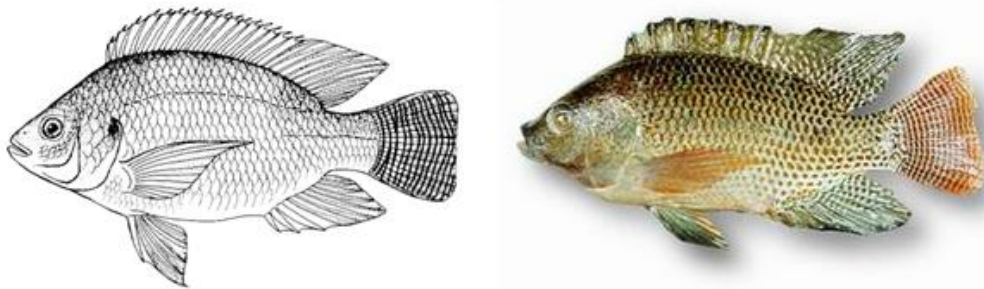


民間養魚場で保護されていたイリエワニ

コラム ティラピアとは

有限会社播磨海洋牧場 GM 安田明和（水産学博士）

ナイルティラピア (*Oreochromis niloticus*) は、アフリカ原産のシクリッド科に属する淡水魚である。食性は仔魚の間は植物プランクトンを中心に食べ、成長すると雑食性を示す。生存可能水温が 12-40℃、適応 pH 範囲も 5-10.5 と広い。雄のほうが雌に比べて成長が早く、卵は雌親魚が産卵後 1 週間程度まで口内飼育をするのが特徴である。



出典：FAO http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus/en

ティラピア養殖の歴史は古く、約 5000 年前の古代エジプト時代にナイル川でティラピアの養殖が行われていたとされている。1950 年代以降、食用としてアジアや太平洋の島国へと持ち込まれた。ティラピア養殖のメリットは、極めて高い餌料効率の良さにあり、1 キロに育つまでのエサの量が 1 キロ未満で済むとされていることから、近年では商業養殖も盛んになった。中国、東南アジア、アフリカ、アメリカ、ラテンアメリカ、カリブ海がその主な生産地となっている。FAO によれば、ナイルティラピアの世界の総生産量(野生と水産養殖合計)は、2000 年には 970,646 トン、2010 年には 2,537,510 トン、2014 年には 3,670,259 トンとこの 15 年ほどで約 4 倍になっている。

日本国内市場において、イオン株式会社は 2018 年 5 月 30 日から台湾で養殖したティラピアを輸入し、「いずみ鯛」という商品名で、全国の「イオン」「イオンスタイル」「マックスバリュ」を含むグループ 1,300 店舗で発売を始めた。販売価格は、キロ当たり 2,972 円（約 27 US ドル）である。実は 30 年ほど前、東北地方を中心に温泉水を利用した淡水養殖でティラピアが注目されたが、美味しくないとの理由で消費者から敬遠された過去がある。「いずみ鯛」というネーミングはその当時に考案されたものである。再度イオンが「鯛」の代用品としてティラピアを販売戦略の 1 つとしたが、これには批判的な意見も多く、日本ではティラピアが食用として定着するかどうかは不透明である。

また、東京ディズニーランド内のブルーバイユー・レストラン（「カリブの海賊」から見えるレストラン）に「イズミダイのソテーとソルガムのピラフ、タルタルソース添え」というメニューがあり、ティラピア料理を食べることが出来る。

1-1-2-2 ミルクフィッシュ養殖

インドネシア統治化時代、インドネシアで水産技術や養殖について学んだ国民がおり、このことがミルクフィッシュ養殖の普及に役立っているものと思われる。ミルクフィッシュの稚魚は、東ティモールの沿岸にて採集できるとの情報は得られた。

1-1-2-2-1 バウカウ県ベマシ孵化場

アメリカからの援助 (the United States Department of Agriculture's (USDA) Food for Progress program) により、2013 年から年間 240,000 匹のノコギリガザミを生産する予定の東ティモール初の汽水域孵化場として運用が開始された。

2018 年 4 月に訪問した際には、ノコギリガザミの種苗生産は中止されており、その代わりにノルウェーからの資金援助により、ミルクフィッシュの稚魚を生産していた。ミルクフィッシュの稚魚は、1,000 匹当たり 30 US ドルの保証金を MAF に支払うことを条件に養殖を希望する生産者へ引き渡されていた。



野外水槽



屋内飼育施設

1-1-2-2-2 マナトゥト県サウ地区の養魚場

MAF からの情報供与により訪問した民間資本によるミルクフィッシュの養魚場である。2017 年 12 月に稚魚を放流し、今は育成中と説明を受けた。稲作造成地の海側にあり、主要道路から離れて悪路な田んぼのあぜ道を通るため、養殖魚のトラックによる搬出も難しいように思えたので、出荷の工程まで考慮して造成したのかどうかは不明であった。



地堀りの養殖池

コラム ミルクフィッシュとは

有限会社播磨海洋牧場 GM 安田明和（水産学博士）

ミルクフィッシュ (*Chanos chanos*) は、サバヒー科に属する魚で、インド洋から西太平洋の熱帯及び亜熱帯水域に広く生息している。ミルクフィッシュは英名で、和名はサバヒー。食性は、藍藻、珪藻、緑藻など藻類を主な餌としている。生存可能水温が 20-33℃ で狭温性の魚種であり、12℃ 以下になると斃死する。また、広塩性の特性を持ち、淡水に近い水域にも耐えられ、適応 pH 範囲は 6.5-9 である。成魚は、体長 1メートル前後に達し、体重は約 10kg になる。また、天然からは推定年齢 20 歳、体長が約 1.7m の魚体について捕獲記録がある。



出典：FAO <http://www.fao.org/fishery/affris/species-profiles/milkfish/milkfish-home/en/>

ミルクフィッシュの養殖は、インドネシアやフィリピンでは約 700 年前から、台湾でも約 400 年前からすでに行われていたと思われる。釣りや魚網にかかることが少ない魚種であるミルクフィッシュが、なぜ古くから養殖は始まったのでしょうか？ それは、偶然に塩田へ迷い込んだミルクフィッシュの稚魚が勝手に大きくなったことから、粗放的な養殖が始められたと言われている。ミルクフィッシュの伝統的な養殖方法は、以下のとおりである。まず、素掘りの池を十分に天日乾燥する。施肥を行なった後に海水を流入させ、微小藻類の増殖した池を調整し、そこに稚魚を放養する。その後、給餌することなく、池のプランクトン生産力に委ねられている。一方、近代になって、台湾の養殖では、配合飼料による積極的な給餌養殖が行われるようになった。無給餌養殖の場合、1ヘクタール当たりの年間生産量が 200~300kg 程度であるが、給餌養殖では、約 10 倍の生産量となっている。種苗生産は、河口域や浅瀬で稚魚を採集する天然種苗法が主流であった。近年になって稚魚の人工孵化にも成功し、1984 年以降は FAO や先進国の資金や技術援助によって稚魚の量産が行われるようになった。

主要生産国は、インドネシア、フィリピンおよび台湾の 3 国であり、FAO によれば、ミルクフィッシュの世界の総生産量(水産養殖合計)は、2000 年には 467,666 トン、2010 年には 808,568 トン、2014 年には 1,039,183 トンとこの 15 年ほどで約 2.2 倍になっている。日本では鹿児島県や沖縄県などで成魚が捕獲されることがあるが、ほとんど利用されていない。

1-1-2-3 バナメイエビ養殖

2016 年より中国企業のロンピン社がボボナロ県ロエス地区で、2017 年より地元資本の Mariscos Timor 社がディリ県メティナロ地区にて、バナメイエビの養殖が開始されていた。バナメイエビ養殖をするには、MAF によるライセンス取得が必須であり、1 ヘクタールに対して 25 US ドルの割合で税金が課せられる。

1-1-2-3-1 ボボナロ県ロエス地区のエビ養殖場

約 3,000 平方メートル（約 50m x 60m）の養殖池が 8 つ用意されていた。養殖技術責任者は中国から召集されていた。常駐の従業員はティモール人 1 人と中国人 2 名であった。MAF には、2016 年の生産量は 2,000 kg であったと報告を上げていた。

ここで養殖されたエビは、ディリ市内のレストランの食材として、またティモール・プラザ内のスーパーマーケットで冷凍品として、大きさの違いにより、キロ当たり 13~17 US ドルの価格で販売されていた。



ロエス養殖場



給餌風景



ディリ市のティモール・プラザ内のスーパーマーケットでの冷凍販売

1-1-2-3-2 デイリ県メティナロ地区のエビ養殖場

約 2,500 平方メートル（約 50m x 50m）の養殖池が造成されていた。6 区画を使った養殖により、2018 年 5 月に初出荷が行われ、8.9 トンの水揚げを記録していた。当養殖場はインドネシアから養殖技術責任者を呼び寄せ、運用されていた。養殖場がデイリ市内に近く、車で 45 分程度の場所なので、多くの業者が直接買い付けに訪れていた。販売価格は 1 キロ当たり 10 US ドルであったので、89,000 US ドル（約 1,000 万円）の売上だったと思われる。出荷先のレストラン等の評価はよく、輸入品のバナメイエビより「美味しい」との意見が多いとのことであった。Mariscos Timor 社の生産計画について、養殖技術責任者から以下のような説明を受けた。

- ① 1 平方メートル当たり 150 尾の稚エビを導入する。
- ② 3～4 ヶ月の養殖期間で、体長 18～20 センチメートル（1 キロ当たり 40 尾）規格を生産する。
- ③ 1 区画（2,500 平方メートル）から 6～7 トンの水揚げを目標とする。
- ④ 販売希望価格は 1 キロ当たり 10 US ドルとする。



養殖池風景と初出荷時のバナメイエビ（森山氏より写真提供）

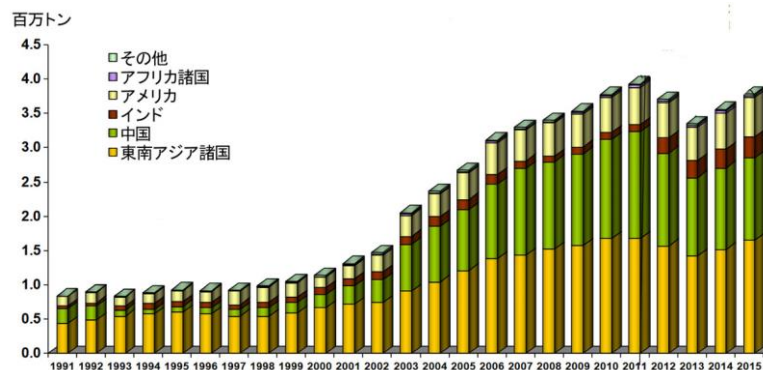
コラム バナマイエビとは

有限会社播磨海洋牧場 GM 安田明和（水産学博士）

バナマイエビ (*Penaeus vannamei*) は、クルマエビ科に属するエビの1種で、メキシコのソノラ州からペルー北部に至る沿岸が原産地である。最初の養殖は、1973年にフロリダで始められた。ブラックタイガー養殖において1995年以降ウイルス病の被害により生産減少が進んだ結果、エビ養殖の主力は、比較的病気への耐性に優れていたバナマイエビへと変移していった。最大の生産地が中国、2位以下はタイ、東南アジア諸国となる。



2013年に世界的なエビ不足が発生し、エビが入手しづらい状態になった。原因は、バナマイエビの成長初期にかかる消化器系のウイルス性疾患である早期死亡症候群（EMS）が一挙に蔓延したからである。2011年ごろから中国で問題になり、2013年の前半から世界規模で病気が急拡大した。2013年の中国では国内需要において、不足状態となり、輸出国から輸入国へ大きく方向転換が行われた結果、国際相場は上昇し始め、品不足が加速していった。国際価格の指標となるタイ産バナマイがキロあたり8ドル前後であったものが、15ドル以上に急騰したのである。国際相場は中国市場が大きく影響していることを改めて知らされた出来事でもあった。



FAO 統計データより作成

そうした世界情勢の中、2013年に日本各地のホテルやレストランでバナマイエビを「シバエビ」と表示して調理販売していたことが発覚し、表示偽装が問題となった。この事件後、水産業界においてトレーサビリティの重要性が増していったのである。

*シバエビ：クルマエビと同様に、高級食材として江戸前天ぷら種では重要なもの。また、寿司屋ではスリ身を入れた玉子焼きを名物とした老舗も多かった。

1-1-2-4 テナガエビ養殖

テナガエビ類は、東南アジア地域において重要なタンパク源になっている。ラウテン県ブヌ地区においてインドネシア統治下時代に建設された施設を用いて民間主導のテナガエビの養殖管理が行われており、独立後の混乱期にラウテン県における食料供給の一端を担ってきた。過去に、養殖したテナガエビは近くの道路上にてバケツ 1 杯あたり（重量は不明）5 US ドルの価格を付けて販売していた。2018 年 4 月に訪問した時には自家消費のみで、路上販売は行われていなかった。



道路から山道を下り、15 分程度歩いた所にある養殖池。棚田のような構造をしており、10 区画ほどの池があるとのこと。



オスのテナガエビ



メスのテナガエビ

マナトゥト県の南部沿岸地域のナタルボア地区では、大型のテナガエビが生息していると MAF から紹介された。近年、大型テナガエビの養殖は、農家の収入アップの方策として、東南アジアや南米を中心に盛んとなり、2014 年には全世界において 216,856 トンの養殖実

績がある（FAO 統計より）。マナトゥト県の南部沿岸において、オニテナガエビ養殖を強く希望する漁師グループがおり、MAF も注目している。



大型テナガエビが生息している川
(種の保全の観点により場所の詳細は非公開)



テナガエビの写真は MAF から提供

ラウテン県全域およびマナトゥト県南部において、小型から大型になる数種類のテナガエビの生息が確認できた。本調査ではこれら東ティモール産テナガエビについて種の特定期調査は行っていない。テナガエビ類の分布において、東ティモールと生物相の似たフィリピンでは、22 種類のテナガエビ類が報告されている。

Macrobrachium australe; *Macrobrachium bariense*; *Macrobrachium cowlesi*;
Macrobrachium equidens; *Macrobrachium esculentum*; *Macrobrachium gracilirostre*;
Macrobrachium horstii; *Macrobrachium idae*; *Macrobrachium jacobsoni*; *Macrobrachium*

jaroense; Macrobrachium lanceifrons; Macrobrachium lar; Macrobrachium latidactylus; Macrobrachium latimanus; Macrobrachium lepidactyloides; Macrobrachium mammilodactylus; Macrobrachium nipponense; Macrobrachium placidulum; Macrobrachium dacqueti; Macrobrachium rosenbergii; Macrobrachium scabriculum; Macrobrachium weberi

(出展: Eguia, M. R. R., Dejarme, H. E., Rosario, W. R., Roxas, E. C., & Wowor, D. (2009). Philippine freshwater prawns (Macrobrachium spp.). Tigbauan, Iloilo, Philippines: SEAFDEC Aquaculture Department.)

コラム オニテナガエビ類の分類について

有限会社播磨海洋牧場 GM 安田明和 (水産学博士)

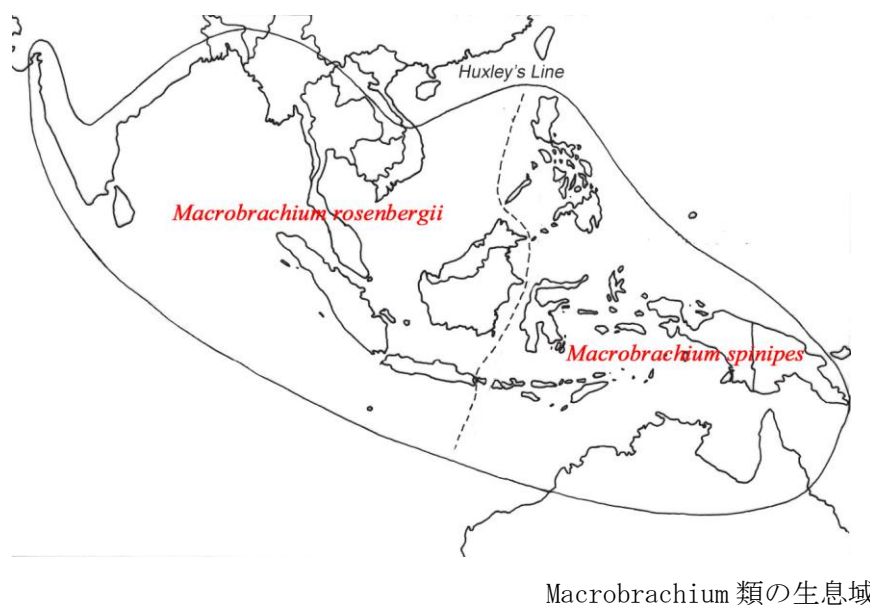
2013年7月2日、オニテナガエビが国際自然保護連合のレッドリストに絶滅危惧種として評価された。淡水エビの全種評価が行われ、28%が絶滅危惧種であることが分かり、その危惧要因は過剰消費によるものとされた。その例として、オニテナガエビ (*Macrobrachium rosenbergii*) があげられた。また、生息数の減少には、汚染や生息地の改変、食品以外にも観賞用の取引による影響も大きいとみなされている。

オニテナガエビ類の属名「Macrobrachium」は、“大きな手”を意味している。最近になって、オニテナガエビの学名として記されている「*Macrobrachium rosenbergii*」では、その分類について重要な論争が行われた。

2007年、Wowor と Ng は *Macrobrachium rosenbergii* として取り扱われているオニテナガエビ類を形態学的判別分析によって、フィリピン、小スンダ列島、ニューギニア、およびオーストラリアに生息する *Macrobrachium rosenbergii* とスリランカからジャワ島および中国の南部が生息地の *Macrobrachium dacqueti* の2つの種として分類した。実は、オニテナガエビの養殖に広く使われている種について *Macrobrachium rosenbergii* でなく *Macrobrachium dacqueti* であったと結論づけている (Wowor, D. & Ng, P. T. I. (2007). The giant freshwater prawns of the *Macrobrachium rosenbergii* species group (CRUSTACEA: DECAPODA: CARIDEA: PALAEMONIDAE). THE RAFFLES BULLETIN OF ZOOLOGY 55, 321-336.)。同年、Wowor と Ng は動物命名法国際審議会 (the International Commission on Zoological Nomenclature) に対し、*Macrobrachium dacqueti* として同定されたが、東南アジアに広く分布し、養殖に使われている種の学名を *Macrobrachium rosenbergii* とし、'rosenbergii' として標本が残っている東インドネシアやオーストラリア産の種について新しい学名 (*Macrobrachium wallacei*) と命名することを請願した。

動物命名法国際審議会は2010年にこの請願の一部を認め、学名 'rosenbergii' は広い分布を有し、養殖に使われている種(旧学名、*Macrobrachium dacqueti*)について適用することになった(ICZN Opinion 2253 - Case 3428)。一方、Wowor らによる新しい学名 (*Macrobrachium wallacei*) は承認されていない。

最近になって、東インドネシアやオーストラリアに生息しているオニテナガエビ種は既に学名として命名されていた「*Macrobrachium spinipes*」であることになった。*Macrobrachium rosenbergii* と *Macrobrachium spinipes* の両種の生息圏の境界線は、Huxley's line に準じている。



Huxley's Line

イギリスの生物学者、Thomas Henry Huxley (1825-1895)によって提唱された動物地理学的境界線

1-1-3 ラウテン県の漁村

ラウテン県は東ティモールの東端に位置し、当国の北部沿岸域および南部沿岸域の双方において広い海域を含んでいる行政区画である。また、ラウテン県の海岸の半分以上は国立公園(コニス・サンタナ国立公園)に指定され、漁獲禁止地区になっているが、地元漁民が行う沿岸漁については漁業許可されている。ラウテン県では、どの海岸も魚影が濃く、大型の魚が漁獲できる地域である。MAFからの情報提供によりイリオマール地区の漁師グループの調査に行ったが、2年前に廃業していることが判明し、本調査ではコム地区とロレエ地区の調査報告となる。

1-1-3-1 コム地区

インドネシア統治下時代に建設された漁港があり、比較的大型船が出入港ができる。現在は、韓国企業（サイセイコウ社、2012-2014年）所有だった2隻の延縄船が放置された状態になっていた。また、当漁港は建設から20～30年経ち、損傷箇所が多く見られた。地元漁民は76名おり、コム港を使用することはなく、家の近くの海岸にて漁船の管理を行っている。地元漁師はアジ類や小型のカツオが主体の漁を行っているが、イセエビ類、サワラ類、ハタ類、フェダイ類と魚種も豊富である。魚探によるモニタリングでも、魚影の濃いことが確認できた。

コム港には、MAFのインスペクション課があり、広い土地を所有している。電気、水道および携帯電話等のインフラ設備も比較的良好であった。コムにおいて2006～2007年にタイ系企業（パークウェイ・フィッシャリー社）が企業活動を行っていた。この土地の借地はMAFと法務省の許可によるものとなっていた。この企業投資に対し、10年間について土地使用料の徴収は免除されていたとMAFから説明を受けた。

また、パークウェイ・フィッシャリー社により「ねずみ網」と呼ばれる柵網漁業が行われたことがあったが、MAFから数ヶ月で撤去命令が発令された。その理由は、ねずみ網の誘導網が透明だったため魚が刺し網状態になり、そこに魚を食べに来たウミガメが網に絡まって死んだからであった。

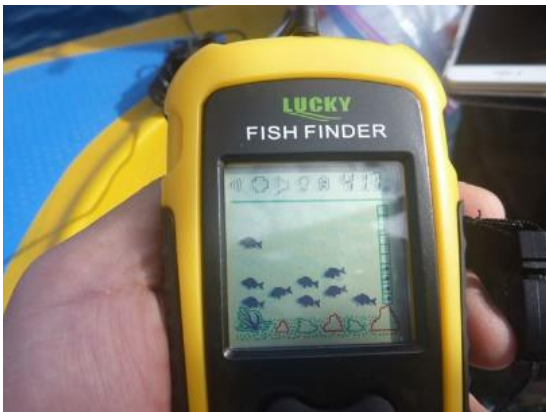
コム地区では、数年前にNGOの協力でロンポン漁の設置を試みたが、3ヶ月でロープが切れてしまい、その後、ロンポン漁は行われていない。元々、魚影の濃い地区だったので、集魚して漁をする方法に地元漁民の関心は低かったとMAFインスペクション課のバスコ氏は説明してくれた。



コム港の状況（2018年7月撮影）。栈橋に停泊中の漁船は、韓国企業が所有している物件。

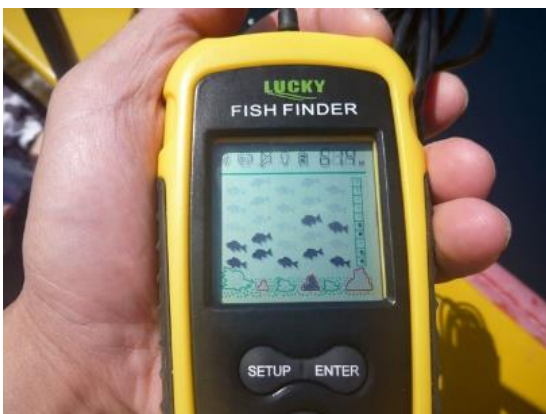


コムの MAF 敷地内に建てられたパークウェイ・フィッシャリー社の建物。
建設途中で放置されている。



調査地点 1

水深は約 40 メートル。中国企業が「ねずみ網」を設置した経歴のある場所



調査地点 2

水深は約 60 メートル。コム港より東側の海域

DISTRICT: Lautem

TILE: 40

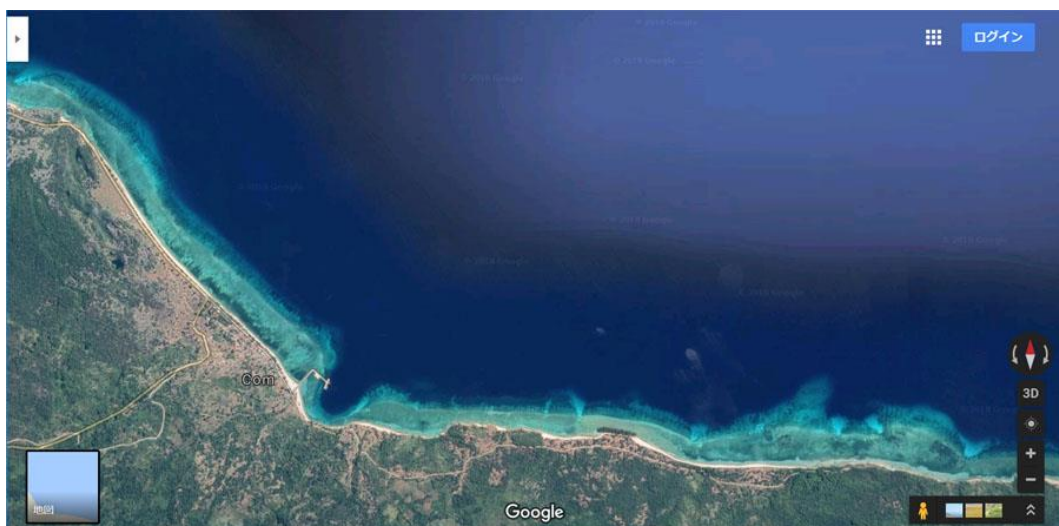
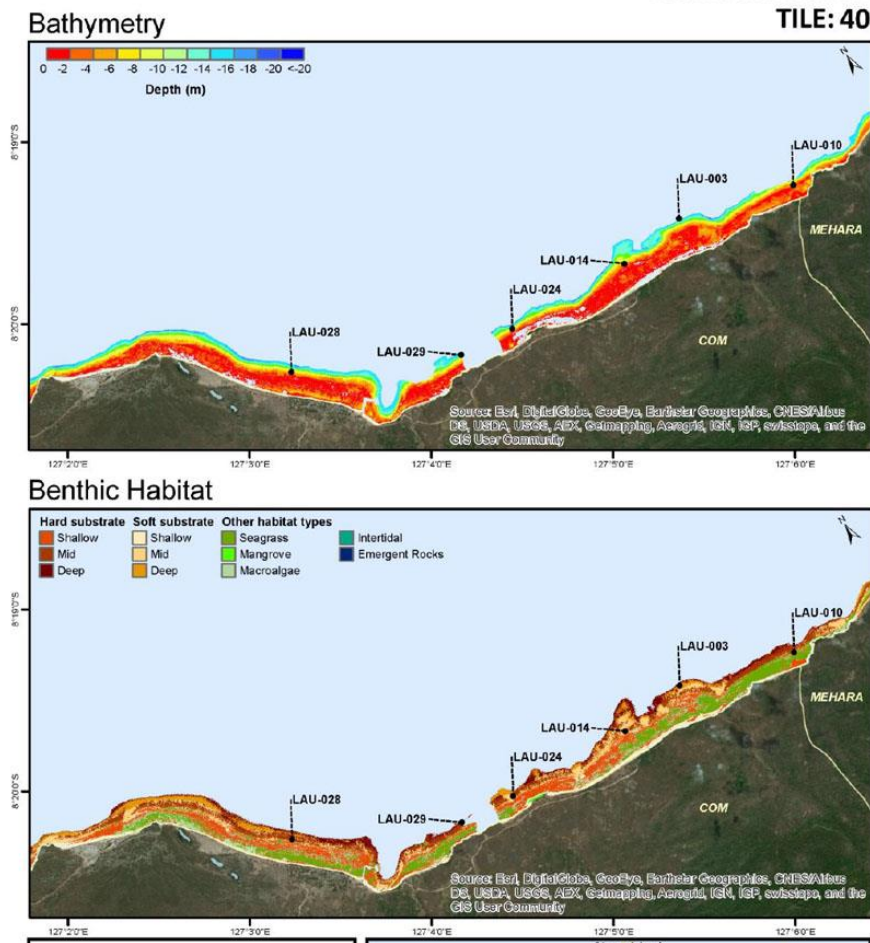


図4 コム地区の海底状況

(出展: Interdisciplinary Baseline Ecosystem Assessment Surveys to Inform Ecosystem-Based Management Planning in Timor-Leste およびグーグルマップの衛星画像)

1-1-3-2 ロレエ地区

ポルトガル植民地時代では、チーク材のための植林が行われ林業が盛んであった。第二次世界大戦時には、日本軍が侵攻し、オーストラリア軍を監視する基地となり、軍港と灯台が建設されていた。現在では、政府からの援助があまり行き届かない地区の1つとなっている。

人口は300名程度の集落で、漁業従事者数は23名であった。電気、水道、携帯電話等のインフラは整っていた。2018年7月の調査時点では、漁船がすべて故障しているため、半年以上船で漁に出ていないと報告を受けた。本地区の海岸は岩礁が多く、船底に穴があくトラブルが多い。MAFの修理専門課へ修理申請しているが、対応が未だなされていない現状だった。漁のベストシーズンは、海上の風や波が比較的穏やかな風が起こっている時間帯が多い10-2月であった。投げ釣りでフェダイ系の赤い大きい魚とバラクーダが主な漁獲物であった。また、ロレエ集落の東側の砂浜では、地引網50m×50m×50m（袋細部）を行い、大きい魚が獲れるとの説明を受けた。MAFが屋根付きの建屋を建設し、FAOが数台の冷凍庫を支給していた。この地区においても、ここ数年来、オートバイで仲買人が買い付けに来るようになっていた。



ロレエ集落前の海岸



ポルトガル植民地時代に作られた水道
インドネシア軍の撤退時に破壊された



第二次世界大戦時の日本軍の軍港跡
大型船が入港できるようリーフが切られている



日本軍によって建造された灯台

ロレエ集落の西部にある森林内の小川では、テナガエビが生息している状況を地元の漁師から紹介された。今回は自動車の通行可能な未舗装の林道横の下流域での調査であったが、上流では生息密度の濃い場所があるらしい。また、年に1度、ロレエ集落全体でテナガエビを振る舞う風習があるとのことであった。



ロレエ西部の小川



捕獲されたテナガエビ

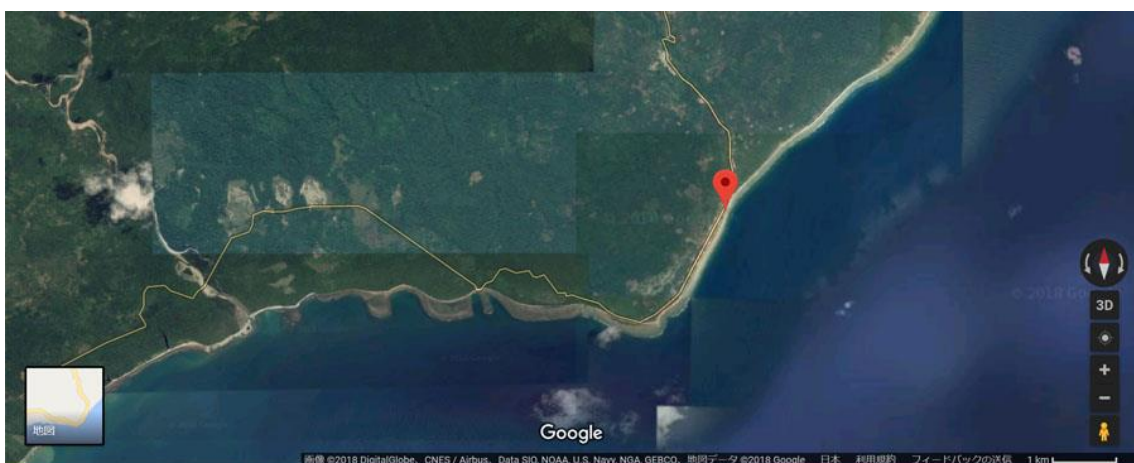
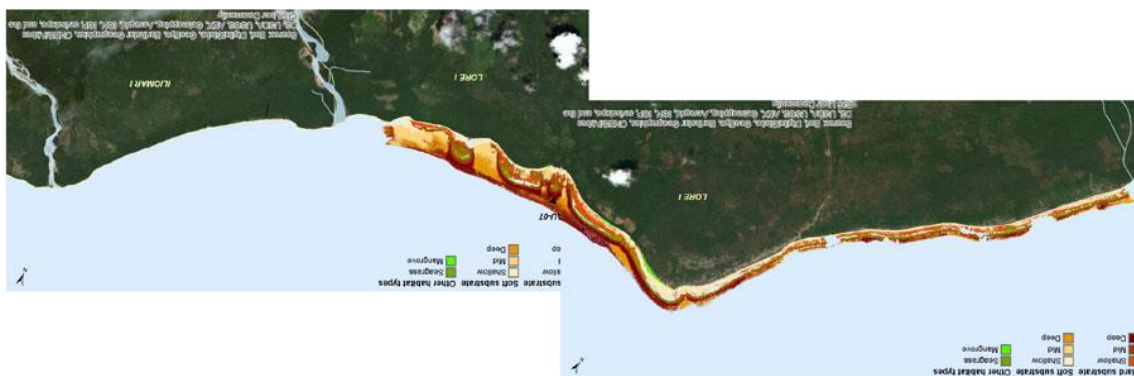


図5 ロレエ地区の海底状況

(出展：Interdisciplinary Baseline Ecosystem Assessment Surveys to Inform Ecosystem-Based Management Planning in Timor-Leste およびグーグルマップの衛星画像)

1-1-3-3 トウトゥアラ地区

本地区では、2007年8月～2010年8月に、特定非営利活動法人 育英海外ボランティアによる JICA プロジェクト「草の根技術協力事業（パートナー型）」が採用されていた。予算額は 33,486,000 円であった。この事業は、子供の栄養改善のために本地区の漁獲量の増大をはかり、魚の加工販売・保冷販売し、魚の安定供給・値下げすることを目指した。さらに、漁師たちの生活向上により、経済的自立を促すことを目的としていた。そのため、トウトゥアラ地区は本案件化調査において、過去に行われた水産に関連したプロジェクトのその後を知る上での重要なモデル地区となった。

草の根技術協力事業では、主にボート、船外機、冷凍庫等の供与、およびロンポン漁の講習等を通じて漁師のグループ化による操業などが行われていた。2007年では約 50 名の漁師が操業を行っていたが、本調査時（2018 年）にはメンバーの高齢化、ボートの破損や船外機の故障等の理由により漁師数は 20 名程度に減少していた。漁法について、この地区では大型魚が回遊してくるので、釣りが主体となり、ロンポン漁は行われていなかった。一般的な漁では、午前 3 時に出船し、午前 10 時から 11 時頃に帰ってくる。全く釣れない時もあるが、多いときは 10～20 匹程度の水揚げがあり、現地では 1 匹当たり 10 US ドルで売買されていると地元漁師から聞かされた。

トウトゥアラの漁村地区は、観光地であるがロスパロスからのバス便等がなくアクセスの悪い地区の 1 つにあげられる。聞き取り調査の結果、漁師達の最大の悩みは、船外機の燃料を確保することであった。ラウテン県の中心地であるロスパロスまで、オートバイと小型のポリタンクを用いて買い付けに行っていた。ロスパロスからトウトゥアラの漁村まで片道 45 キロメートル程の距離があるので、燃料代の割高感は強い。



水揚げされた魚



JICA 供与の船



MAF 供与の船
横波に弱く不安定

トウトゥアラ地区の東側に東ティモールの最東の島、ジャコ島がある。ジャコ島は神聖な場所として、ゴミ捨てや火を使うこと、および宿泊等が禁止された無人島として崇められている。ジャコ島は透き通る海に真っ白な砂浜が広がった大自然を満喫できるために、近年、島を訪れる観光客が増えてきた。漁師達は、JICA や政府から供与された船を使って、漁村からジャコ島への渡船業を行っていた。渡船料は報復で 1 人 10 US ドルであった。来客数

の平均は1週間あたり20名くらいであり、渡船による収入は漁民グループで均等に配当されていた。また、最近では、漁業による収入と観光による収入の比率を質問したところ、おおよそ半々であるとの回答を得た。



ジャワ島



調査中にジャワ島への渡船が行われた



漁村近くにあるゲストハウス。一泊30 US ドル。離れにトイレとシャワー室がある。

1-1-4 ビケケ県の漁村

ビケケ県はティモール海に面し、行政区画として東ティモール最大の面積（1,877平方キロメートル）を持ち、7万人以上の人々が暮らしている。公用語に指定されているテトゥン語の発祥地でもある。一般的に、ビケケの人はビジネスに長けていると言われている。漁業従事者数は298名（2017-2018年）となっていた。

1-1-4-1 アダライ地区

アダライ地区では58名が漁師登録されているが、その大半は他の職業との兼業漁師であった。この内、36名がWorld Fishの指導しているロンポン漁とその漁獲物のデータ収集に係わっている。10月から2月が漁のシーズンとされ、6月から8月はオフシーズンとなっていた。漁の主流は釣りであり、サビキによって餌となる魚を釣り、さらに大型の魚を一本

釣りの要領で漁獲すると説明を受けた。

調査の訪問日(2018年4月21日)では、刺し網で捕らえられてしまったウミガメの記録、マーキング、および放流が行われていた。



ウミガメの保護と放流

1-1-5 マヌファヒ島の漁村

農業が盛んに行われている土地で、当県には在東ティモール日本国大使館の支援により農村開発研修センターが設立されている。また、ベタノ地区は南部海岸で構想されている大規模開発計画(タシマネ・プロジェクト)において、石油化学産業のコンポーネントの1つとして位置づけられている。

1-1-5-1 ベタノ地区

まだ暗いうちに出船し早朝に水揚げしていた。漁法は主に釣りとし刺し網であった。オートバイやバスで通う仲買人がいて、漁師から直接仕入れている。



漁船



刺し網



水揚げされた魚



買い付けた魚を路線バスで街まで運ぶ

また、ベタノ地区には FAO から供与された製氷機と冷凍ストッカーを保管する MAF 所管の施設の 1 つが有った。しかしながら、電気が引かれていない等の理由により設備類は稼働していなかったが、建屋は MAF から委託を受けた職員によってきれいに管理されていた。



MAF 所管の漁業施設。
同様の施設が全国の 10 カ所に
設置されている。

1-1-6 コヴァ・リマ県の漁村

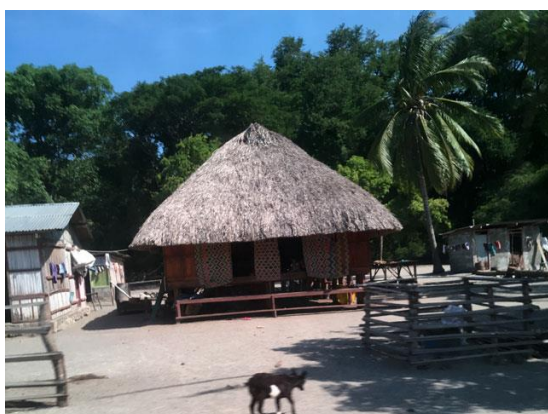
コヴァ・リマ県には 327 名の漁師が登録されており、主な漁獲物は刺し網漁による小さいアジやイワシであると県の漁業課代表者代理のエルサ氏から説明を受けた。また、コヴァ・リマ県は石油が産出する地域であり、スワイ地区は、地表へ石油が浸みだしている場所が有名である。

1-1-6-1 スワイ地区

スワイ地区では 80 名が釣り業を営んでいる。整然とした集落で生活しており、地域コミュニティのよさを感じられた。イリエワニによる家畜への食害が頻発するという話もあつ

た。7-9月は釣り業が主となり、アジやタイ類が漁獲物である。9-11月は刺し網で小アジやイワシが多く獲れる。地区外の出身者がこの地区で漁をするための条件を質問すると、地区の女性と結婚し、婿入りして生活することが条件だと回答してきた。毎年、12月になると近隣のマングローブ干潟でエビを獲る風習があった。スワイ地区沿岸の潮の流れは速く、昨年遭難した漁師が2日後にベタノで無事に保護されたといった話があった。

また、スワイ地区には、1990年のインドネシア統治下時代に設立された3年制の農業系職業技術校（Escola Secundária Técnica-Vocacional Akar-Laran, Suai, Covalima）があり、農業科、商業科、観光科、および水産科の4コースが設立されていた。県外出身者のために、宿舎が併設された学校であった。生徒数は、農業科 100名、商業科 50名、観光科 80名、および水産科 120名であった。水産科は新しい学科で、2018年12月に第一期生が卒業するとのことであった。



スワイ集落の家と石油精製所跡地



スワイ地区の海岸と網を補修する漁師



投網によるエビ漁



クルマエビ属と思われるエビ

この時期（6月）は稚エビで、12月には大きくなる



農業系職業技術校の入り口



水産養殖実習用施設と寄宿舍

1-1-7 衛生環境及び衛生教育における課題

東ティモールでは、公衆衛生を監視・教育する機関、および食品衛生検査機関がないのが現状であった。それにもかかわらず、近年、乳幼児の死亡率が減少してきたのは、国民全体の栄養改善が進み、病気に対する抵抗力が高まった結果によるものと考えられる。

食の安全について世界保健機関（WHO）は、食品取扱者に対し、食品の安全を確保する責任について教育する必要性を提唱している。

その過程で、2001年にWHOは「食品をより安全にするための5つの鍵」を発表している。「5つの鍵」の中心となるメッセージとは、

(1) 清潔に保つ、(2) 生の食品と加熱済みの食品とを分ける、(3) よく加熱する、(4) 安全な温度に保つ、(5) 安全な水と原材料を使うことである。各鍵は、1つでも達成できればよいものでなく、「5つの鍵」すべてにおいて、正しい知識と行動が行われていることが重要となる。

東ティモールにおける水産流通の現状について「5つの鍵」に対する達成度は、すべてにおいて極めて低い状態であった。



出展：www.nihs.go.jp/hse/food-info/microbial/5keys/who5key.html

1-1-7-1 魚介類の取り扱い

魚介類の取り扱いにおいて、大多数の漁師、仲買人、販売人らは常温流通が主体となっている。そのため、魚の匂いはきついものがあった。



一般的な路上販売



仲買人による運搬

日常的に行われている水産物の流過程

ディリ在住の Domingos 氏の率いる漁師グループでは、下記の写真のように Domingos 氏が自宅敷地内の倉庫で製氷し、その氷を配布された漁師は低温保蔵に努めていた。このように鮮度保持が配慮されている水産物は、ディリ市内の高級レストランや政府要人宅等が顧客であった。



ビニール袋に水を詰める



冷凍機による製氷



漁師グループへ配布

2017 年にディリ市内でアタウロ島とコム地区で漁獲された鮮魚を取り扱う魚屋が開店した。アジ類やタコ等はアタウロ島産であり、大型の魚はコムから運搬されてきていると店員は説明してくれた。東ティモール国内において、氷蔵しながら鮮魚を展示販売する唯一の店舗である。当店の顧客は、レストランや教会であることが確認できた。



店の入口と販売されていた魚

家庭での魚介類の調理方法は、焼く、煮るといったほぼ 2 種類に限定され、しっかりと加熱していた。一方、レストラン等では、焼く他に、煮る、蒸す、あるいは揚げるといった調理が見られた。いずれの場合も加熱は十分すぎるほど施されていた。ローカルのレストランでは調理後の保管について、肉、魚、野菜料理等の種類は問わず、写真のようにガラスケースやビュッフェ用容器にて、常温で陳列されている。気温は 25℃以上の場合が多く、調理後どれだけ時間が経過したのかは不明な点が多い。注文後は、トングを使った盛り付けをし

ているが、使用後のトングを洗浄および消毒している店は希であった。



一般的な食堂における調理品の陳列例

1-1-7-2 魚介類の寄生虫

東ティモールの北部沿岸において、イルカやクジラ類の回遊及びオキアミの生息が確認されたことから、当該海域はアニサキスの生活史条件を満たしており、アニサキス類の寄生した魚が存在すると示唆される。実際にティモール島のインドネシア領、クパンではカツオ類からアニサキスが見つかったという報告論文があった。従って、東ティモール国の水産業を発展させるにあたり、魚介類の寄生虫に対する教育が必須であり、正しい知識の普及させることが重要となる。一方、現時点において、東ティモールでは魚を生食する慣習はないので、過去にアニサキス症の発症例があるとは考えづらい。

。。

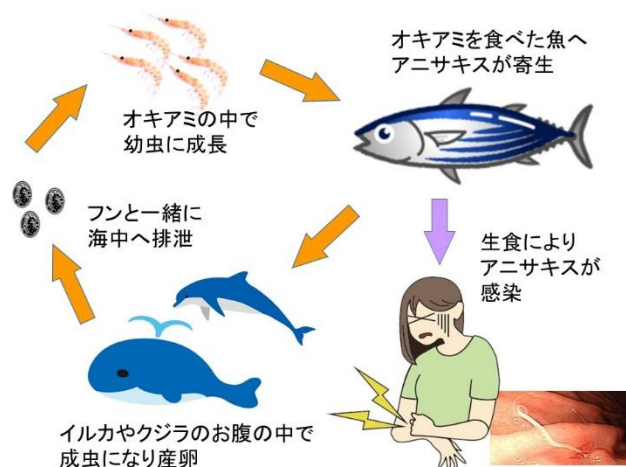


図6 アニサキスの生活史 (本調査団作成)

オキアミの塩辛 (マナトゥト)

コラム アニサキスを巡る事件簿

有限会社播磨海洋牧場 GM 安田明和 (水産学博士)

Jurnal Kajian Veteriner, Edisi Desember 2016 Volume 4, No 2 : 40-51

TINGKAT KEJADIAN PARASIT Anisakis sp. PADA IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) DAN IKAN TONGKOL (*Auxis thazard*) YANG DIJUAL DI TEMPAT PENJUALAN IKAN PASIR PANJANG KOTA KUPANG

Oedifus Salmon Hibur¹, Anytha Ina Rohi Detha², Julianty Almet³, Irmasuryani⁴

¹Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang. Email: reuouo_hibur@yahoo.com

²Laboratorium Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana. Email: anytha.detha@gmail.com

³Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang E-mail: julianty.almet@yahoo.com

⁴Laboratorium Statum Kesehatan Ikan Kelas 1 Kupang

ABSTRACT

Fish as a source of nutrients for the content of high value and high protein, omega 3, minerals and vitamins A and D for humans as well as human resources for the economy. Various species of tuna can be found in almost all waters of NTT, as a migration destination of the various species of tuna. Various species of marine fish known as intermediate host of different species of parasites, including nematodes Anisakis Anisakiasis which is the causative agent in humans. Anisakiasis can occur in humans after consumption of raw or undercooked fish infected by Anisakis sp, particularly in East Nusa Tenggara, the information about the fish Anisakis infection has not been reported and not well documented. Because it was in doing this research, conducted by collecting larvae of nematodes of the two species of tuna (*Katsuwonus pelamis*) tuna (*Auxis thazard*) from the sale of fish Pasar Panjang Kota Kupang. Organs are examined, namely the abdominal cavity, internal organs and muscle tissue. The larvae of nematodes be identified morphologically showed Anisakis sp, then separated for the calculation of Anisakis larvae. Parasites in fikssai in 70% alcohol, followed by coloring Carmine, and the calculation of Anisakis larvae. The morphology, Anisakis sp. can be distinguished by other parasites by their ventriculus and mukron are clearly visible on Anisakis sp. under a stereo microscope. Anisakis sp. Found from the swordfish and fish skipjack all of them including Anisakis type i characterized by the presence of boring tooth on the tip of the anterior and mukron the percentage. Where as prevalence of the parasite Anisakis sp. on skipjack (*Katsuwonus pelamis*) that of 50 samples that were observed, as many as 9 samples were infected with Anisakis sp. with a prevalence of 16% value. While the tuna (*Auxis thazard*) of the 50 samples was observed, which infected 10 samples with grades prevalence of 20%.

Keywords: Anisakis sp. Anisakiasis, *Katsuwonus pelamis* dan *Auxis thazard*.

41

2016年、東ティモール島のインドネシア領クパンの大学からクパンの海域で漁獲されたカツオおよびソウダカツオの約20%がアニサキスに感染していたと学術論文として報告された。

出展：Hibur, O. S., Detha, A. I. R., Almet, J., Irmasuryani, 2016. TINGKAT KEJADIAN PARASIT Anisakis sp. PADA IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) DAN IKAN TONGKOL (*Auxis thazard*) YANG DIJUAL DI TEMPAT PENJUALAN IKAN PASIR PANJANG KOTA KUPANG. Jurnal Kajian Veteriner, Volume 4, pp. 40-51.

また2018年、アニサキスに関してインドネシアでは、国内で販売されているサバの缶詰の一部27種類(海外産16、国産11)からアニサキスの混入が見つかり、輸入禁止と国内の製造、販売、流通を一時停止させた。

出展：Timor Express、2018年3月31日の記事；Waspada! 27 Merek Ikan Kaleng Mengandung Cacing.

ABC	Pronas
ABT	Ranasa
Ayam Brand	S&W
Botan	Sempio
OIP	TLC
Dongwon	TSC
Dr. Fish	
Farmerjack	
Fiesta Seafood	
Gaga	
Hoki	
Hosien	
IO	
Jojo	

Olahan Makarel Picu Penyakit Anisakiasis

JAKARTA, TIMEX - Publik dibuat heboh dengan rilis dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) terkait kandungan cacing parasit di dalam olahan ikan dalam kaleng alias sarden atau makarel. Hasil pengujian terhadap 541 sampel, BPOM memastikan 27 merek sarden positif mengandung parasit cacing.

Menyebut Menteri Kesehatan Nila Fariq Moeloek menuturkan selama ini belum ada laporan efek samping akibat mengonsumsi sarden. Termasuk dugaan produk sarden yang diduga mengandung cacing.

*Menurut saya, kalau memang tidak ada (laporan, Red) bisa saja kan kalau memang tidak dimakan

日本でもサバ缶等にアニサキスなど寄生虫の混入例があるが、加熱処理しているので全く問題ないといった取り扱いになっている。魚に対するアニサキスの寄生場所は内臓であるが、魚が死んだ後に内臓の状態が悪くなるとアニサキスは筋肉内に移動する。このことから、缶詰の原料となる魚は鮮度落ちの激しいものが用いられていたといえる。

1-1-8 経済発展における開発課題

東ティモールは、2011年7月に「戦略開発計画」を発表し、持続可能な成長と発展に向けた本格的な国づくりを始めた。東ティモールにおいて、石油・天然ガス依存型経済から民間経済活動の活性化により産業基盤の構築と多様化を図ることが重要課題となっている。そのため、政府は限られた予算をインフラ整備のために優先順位を付けて配分し着実に執行すること、およびそれらインフラ整備を活用して将来性を生み出すことのできる人材の育成が必要であることを強く認識している。東ティモール政府による戦略開発計画の概略図を図7に示す。各産業において2030年までに達成したい目標が掲げられている。

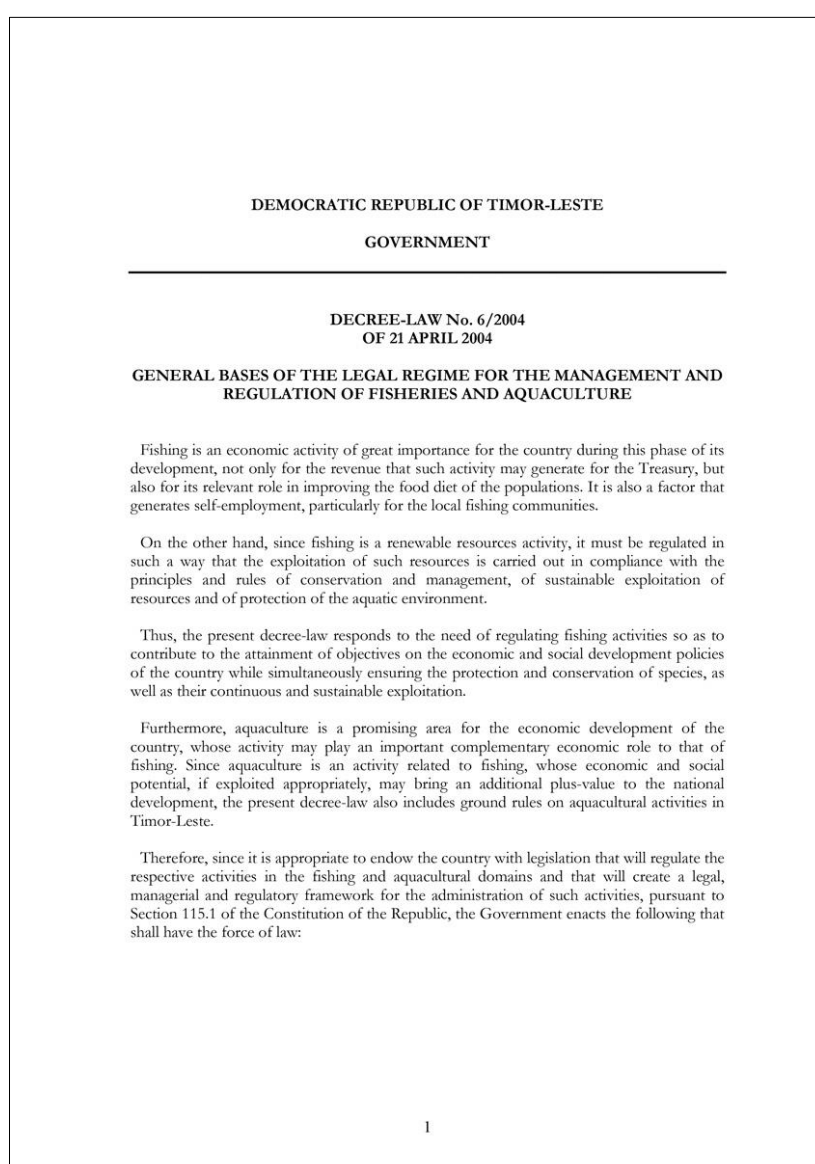


図7 東ティモール政府による戦略開発計画の概略図
(Timor-Leste Strategic Development Plan 2011-2030 より改変)

本調査が対象とする水産業は、東ティモールにおける重要な産業の1つとされて、非資源セクターにおける輸出の増加を目指した産業としての発展が課題となっている。しかしながら、伝統的な沿岸漁業による生産性の低さ、および水産物の保存や加工における衛生基準の未達成等の問題が山積しており、解決しなければならない課題は多い。また、養殖業に関して言えば、東ティモールには技術がないため、海外から技術者を招聘していることが、コスト高の要因でもある。そこで、日本からのドナーや民間企業を介して技術移転あるいは技術者の養成を強く希望する分野でもあった。

1-2 水産分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度

水産分野における法制度について、2004年に漁業法が制定されているが、2018年11月を目途に改正作業が行われている。基本的に漁業はライセンス制で、漁師1人に対し1年間5 USドルであった。また、新しい漁業政策では、MAFによる各漁村から要望をくみ上げる作業が終わり、2018年11月の時点では取りまとめ中であるとMAFからの回答であった。また、水産分野では「TIMOR-LESTE STRATEGIC DEVELOPMENT PLAN 2011-2030」および「Timor-Leste National Aquaculture Development Strategy 2012-2030」に2030年までに達成したい目標が掲げられているが、具体的な開発計画や政策について、MAFからの回答はなかった。



2004年に制定された東ティモールの漁業法の序文。
漁業法は181章からなる。公用語の他に英語版が公開されている。

1-3 水産分野における ODA 事業の先行事例およびドナーの事例

東ティモールにおいて、2002 年から 2018 年の間に 43 案件の無償資金協力が行われ、その総額は 242.48 億円となっている。また、有償資金協力は 52.78 億円、および技術協力は 129.39 億円の実績がある。しかしながら、水産に関連した ODA 案件はない。

一方、FAO は 2011 年までに 38,500,000 US ドルの予算を農業や水産、貧困や栄養改善等の多くのプロジェクトを援助し、2013 年から 2017 年にかけて 5,132,546 US ドルの予算を使い、農業支援や温室ガス排出の減少等のプロジェクトを援助していた。

以下に海外援助による水産案件プロジェクトを要約する。

(1) 2010～2015 年 Mud Crab and Fish Cultivation Project

アメリカ合衆国農務省 (United States Department of Agriculture, USDA) によるノコギリガザミの種苗生産および養殖するためのプロジェクト。援助予算額は、5,600,000 US ドル。

(2) 2012～2016 年 Interdisciplinary baseline ecosystem assessment surveys to inform ecosystem-based management planning in Timor-Leste

アメリカ海洋大気庁 (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) による沿岸海域における海洋生態系管理のための漁場や海洋資源情報の調査。活動資金は、アメリカ合衆国国際開発庁 (United States Agency for International Development, USAID) によって援助された。

(3) 2013～2016 年 Exploring Options for Improving Livelihoods and Resource Management in Timor-Leste's Coastal Communities

Australian Centre for International Agricultural Research による海藻養殖と集魚デバイスの実証試験。援助予算額は、601,845 US ドル

(4) 2013～2016 年 Combatting Malnutrition and Poverty through Aquaculture in Timor-Leste

ノルウェー外務省による養殖を介した栄養改善と所得向上。援助予算額は、2,100,000 US ドル。

(5) 2014～2017 年 Fisheries Training Centre in Liquiça

韓国国際協力団 (Korea International Cooperation Agency, KOICA) によるティラピアとミルクフィッシュを用いた水産養殖技術者の養成施設の建設と運用、および韓国への海外研修。援助予算額は、6,500,000 US ドル。

(4) 2014～2019 年 Partnership for Aquaculture Development in Timor-Leste

New Zealand Aid による淡水養殖を介した栄養改善と所得向上。グレノ孵化場の運営が主体。実施組織は World Fish。援助予算額は、4,000,000 US ドル。

(5) 2016～2018年 Fisheries Support Programme

ノルウェー政府による魚種・漁獲情報収集に関するパイロットプロジェクトの実施・検証。実施組織は World Fish。援助予算額は、1,200,000 US ドル。

JICAによる水産関連のプロジェクトは以下の通りである。

2017年度 国別研修「違法・無報告・無規制（IUU）漁業の抑止にかかる政策・対策」

2016年度 国別研修「違法・無報告・無規制（IUU）漁業の抑止にかかる政策・対策」

2008年度 短期専門家派遣「水産開発」

2007年度～2010年度 草の根技術協力（パートナー型）ラウテム県北部海岸漁業活動復興支援

1-4 東ティモールのビジネス環境の分析

東ティモールにおいて産業基盤としての水産業は未発達である。将来的に水産を産業として構築するにあたり東ティモール政府は、持続可能な漁業を目指した IUU 漁業に対する取り組みを行っている。現段階では取り組みの初期段階であり、具体的な方策を講じていることはなかった。しかしながら、2017年から2018年にかけて、中国企業によるサメ漁獲について、1つの騒動が起こっていた。

東ティモールが目標としている輸出を軸とした水産業を達成するためには、IUU 漁業規則に則した漁業は必須事項であり、日本企業の果たす役割が、今後のビジネスを展開に大きな影響を与えらると思われる。

1-4-1 IUU 漁業

東ティモール政府が取り組んでいる最重要課題は、排他的経済水域における外国の違法操業船の排除である。このような問題の解決では、以下の3項目について、東ティモール政府のみならず世界規模での支援が必要不可欠である。

- (1) 各国の漁業が、それぞれの国内法や国際法を遵守し、違法がないよう法執行を徹底すること
- (2) 水産物の流通経路（サプライチェーン）において、合法的なものに違法なものが混ざらないよう、管理を徹底すること
- (3) 流通市場から IUU 漁業による水産製品を締め出すこと

次に、東ティモール国内で取り組むべき課題は、東ティモールで漁獲された水産物が IUU 漁業由来でないこと、また偽装表示されたものでないことを示すため、漁獲情報などの報告

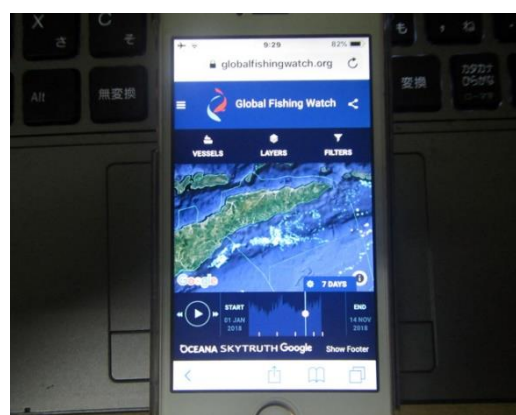
と記録保存を行うことにある。World Fish が指導しているビケケ県アダライの漁師グループによるロンポン漁におけるデータ収集のような方策を全国に普及させなければならない。

2014年にMAFのPedro氏らにより、東ティモールにおける漁師コミュニティを活用したIUU漁業報告システムを提唱している。東ティモールの漁師には、FAO等の援助により漁の安全性を考慮したGPS機器を支給されていた。そこで、漁に出た漁師から領海侵犯して違法操業をしている外国船を見つけ次第、このGPS機器から特定信号を発信し、MAFに設置されたコンピューターシステムで、違法操業の証拠を残していく施策であった。

本調査団はMAF職員との協議中にGlobal Fishing Watchの存在を知ることになった。Googleは漁業資源の保護に取り組むOceanaと環境保護団体Sky Truthの協力を得て、全世界の海洋漁業活動を可視化するウェブサイト「Global Fishing Watch」を2016年より開設した。Global Fishing Watchは、人工衛星などから取得した漁船の位置情報などを解析し、地図上に漁船の活動状況を表示するサービスである。対象時期は、2012年1月から現在までの任意の期間が指定できる。漁船をマウスでクリックすると、船名や所属国などが分かるシステムとなっている。このシステムは、東ティモールの海域でどのような漁業が実施されているか把握することで、不法操業船の排除に活用し、持続可能な漁業の実現に役立つものと期待できる。



GPS 機器を用いた不法操業漁船監視報告
(MAF より資料提供)



Global Fishing Watch
2018年9月、インドネシア船籍による
マグロ延縄漁が違法操業していた

コラム 外国漁船の拿捕、これは環境保護の問題？ それとも IUU 漁業の問題なのか？
有限会社播磨海洋牧場 GM 安田明和（水産学博士）

2017年9月、東ティモールを訪れた時に、ディリの海岸にある公園(Largo de Lecidere)の沖合に中国のホンロン社の漁船団、15隻が係留されていた。一体、何が起こったのだろうか？ どうやら、サメの獲りすぎでシーシェパードが動いたらしいとの情報を得ることができた。

21世紀に入ると世界の海洋環境保護の中で「サメの保護」は重要な話題になってきた。特にアメリカ、オーストラリア、EUが中心となり、サメの保護を訴えてきている。日本も2004年11月にアメリカとEUと共同で大西洋における「フカヒレ漁」の中止を発表している。「フカヒレ漁の中止」とは、サメの捕獲自体を禁止するわけではない。サメからヒレだけを切りとって、残りを海に捨てるといった漁行為を禁止しているのである。

そもそも、係留されていた漁船団は、東ティモール政府によって2016年11月から12ヶ月の操業ライセンス許可が与えられていたはずである。ライセンスの取得には漁法と対象魚の明記が必要だったので、その内容を調べると、漁法が「底さし網および三枚網」、漁獲対象が「底生魚、ハタ類、フエダイ類、その他」となっていた。東ティモールの法律では、サメは捕獲禁止動物に指定されておらず、操業ライセンス上、漁獲対象魚の「その他」の中にサメは含まれる。



2017年9月撮影

ところが、ホンロン社が行っていた漁の背景には、サメの漁獲が主目的になり、ハタ類やフエダイ類がごく僅かな漁獲量であったこと。また、ホンロン社が使用していた船団は、インドネシアにおいてサメの漁獲について不法操業をしたことで国外追放の処分を受けていたこと。さらに、インドネシアの不法操業は中国の Pingtan Marine Enterprise 社の主導で行われた行為であったが、ホンロン社は Pingtan Marine Enterprise 社と深

い繋がりを持った会社であったことなどの事情が明るみになった。

そこで、東ティモール政府は「騙された」と思っているふしがある。その一方で、ホンロン社のスポークスマンは、「何も違反はしていない」と声明を出している。

シーシェパードと東ティモールの海上警察が共同で査察調査に入った時の写真や映像を見ると、ヒレだけを切りとったのではなくサメ本体が貯蔵された状態だったので、「フカヒレ漁」ではなかったといえる。シーシェパードの試算では、この船団は1ヶ月あたり約93,750匹のサメを捕まえていたかもしれないとのことであった。



(出 展 : <http://www.abc.net.au/news/2017-11-07/chinese-boats-dead-sharks-linked-to-company-accused-of-poaching/9100334>)

係留されていた漁船団は、2018年3月に100,000 USドルの保釈金を支払い、船のメンテナンスのために帰国している。2018年7月、東ティモールにおいて裁判所による判決が有り、追徴金なしの無罪放免となった。

最後に、この騒動は環境保護の問題？ それとも IUU 漁業の問題なのか？ といった疑問が残る。その答えを導くには、漁獲したサメはどこへ行ったのか？ について調べる必要がある。どうやら、一部の漁獲物を東ティモール政府に申告し、大部分を海上で中国から来た輸送船に積み替えていたらしいとのことであった。MAFに残されている輸出入記録では、2017年にホンロン社が中国に輸出したサメ (Milk shark) の数量は31,953 kgに過ぎない。本来、漁獲した魚種と数量をすべて東ティモール当局へ申告し、その後、中国への輸出手続きをしなければならない。

以上のことを鑑みると、今回のサメ騒動は、国際的に見て IUU 漁業規則違反の事例であるが、東ティモールではこれらを取り締まる法律がなかったものと思われる。

1-4-2 事業活動の状況

本案件化調査では、道路沿いに多くの焼き魚スタンドが存在していたこと、およびオートバイを持った若者が「仲買人」としての役割をしていた点が注目され、自発的な経済活動が広がっていることが確認できた。東ティモール人による東ティモールの水産経済を時系列的に紐解くと、以下となる。

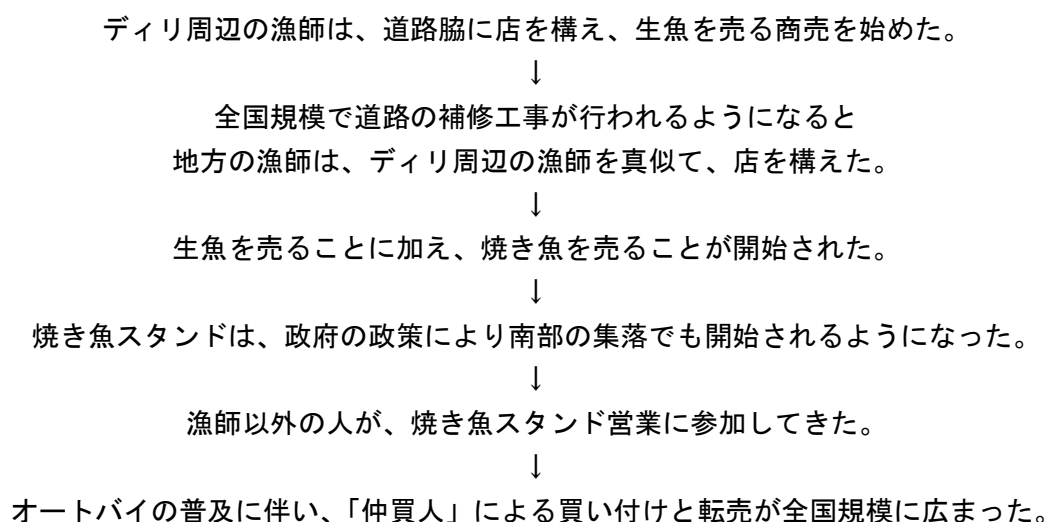


図8 東ティモールにおける焼き魚スタンド営業の概略図
(聞き取り調査を基に本調査団作成)

東ティモールにおいて、漁師ビジネスを成功させた1例がある。Domingos Pires氏の行っているビジネスである。ディリで漁師の息子だったDomingos氏は、父親の死後、漁で生計を立てることにより学校を卒業した。1980年から1985年にかけて、Domingos氏は数名の漁師を組織化することで、漁業ビジネスを始めた。漁師を10グループに分け、5つのグループは海に出て漁をする役割、残りの5グループは漁獲してきた魚の洗浄と仕分けし、顧客へ配達していたのである。当時の東ティモールでは電気事情が悪く、魚を長時間保冷することが困難であったので、商売をするには、毎日の漁をする必要があった。東ティモールが独立を果たした後、Domingos氏は漁師グループを再編し、マイクロクレジット・バンクのアカウントを開設した。Domingos氏は100 USドルを超える利益をメンバーグループで共有するビジネスモデルを構築していた。現在では、Domingos氏の自宅敷地内には、十数台の冷凍庫があり、ビニール袋に水を入れた製氷を行っている。この氷をグループ漁師に提供し、冷蔵した魚の仕入れと配達をし、品質が落ちないように努力をしていた。Domingos氏らの年収については、無回答であった。

1-4-3 事業活動によるリスク

東ティモールで外資系企業は水産業を行うには、MAFよりライセンスの取得が必要となる。

また、ライセンスは1年ごとの更新である。MAFからの資料提供によると、2006年から2018年に至るまで6件の事業についてライセンスが発行されていた。しかしながら、持続的に事業活動を行っている会社は未だない。最短の事業例はTimor Ocean Product社の10日の操業であったことが記録に残っていた。Parkway Fisheries社は、地元漁師とのトラブルや会社都合等により事業半ばで撤退している。サイセイコウ社は、延縄によるマグロ漁を行っていたが、3年で撤退した。その理由は、不法漁船による妨害により採算が合わなくなったからである。ホンロン社は2017年にサメの獲りすぎが指摘され、操業停止処分を受けた。ベスト・シーフード社は、2018年度のライセンス更新を申請していたが、総選挙の影響でMAF大臣からの承認が下りていなかった。本調査期間中において外資系企業が行っている水産業はロンピン社がロエス地区で行っているバナメイエビ養殖のみであった。

表1 東ティモールにおいて漁船による水産業を行った外資系企業リスト
(MAFより資料提供)

No.	会社名	国籍	事業期間	漁船数	対象魚種
1	Kompania Parkway Fisheries Lda.	タイ	2006-2007	5	カツオ、ムロアジ
2	Timor Ocean Product	オーストラリア	2008	1	
3	Saiseiko Timor Lda.	韓国	2010-2013	3	キハダマグロ
4	Global Fidelity Lda.	スリランカ	2012-2013	2	
5	Best Sea Food Lda.	中国	2016-2018	2	タイ類他
6	Hong Long Fisheries Lda.	中国	2016-2017	15	ハタ類、タイ類他

1-4-4 民間投資優遇措置

海外からの投資について、その投資額と事業内容により、いくつかの優遇税制が受けられる。水産事業の場合、実際に政府機関と交渉したとき詳細が決められる。

以下に、東ティモールにおけるハイネケン社のビール工場設立例を示す。

2015年にオランダのビール醸造会社であるハイネケン社は、4,000万USドルの民間投資を行い、ビール工場の建設とビール製造を行った。工場敷地は5ヘクタールであるが借地となっており、賃料は1平方メートルあたり15セントであった。また、醸造開始から5年間の酒税は免除（ビールの場合、350ml缶で0.627USドルの酒税）、および法人税も免除となっていた。

1-4-5 会社設立

東ティモールで会社を設立するには、以下の手順に従う。

- ① セルベ (Services for Registration and Verification of Entrepreneurs、SERVE)にて会社登録をする。登録には定款（事業内容、資本金、役員、所在地などを明記したもの）および会社名の選定が必要である。
- ② 労働規約を作成し、労働者を雇用する。
- ③ 労働局にて労働許可証の申請をする。

また、外国人が長期滞在し事業に従事する場合は、就労ビザが必須である。労働に関する法律は労働法に、社会保険に関する法律は社会保険法が制定されている。東ティモールでの最低賃金は、月額 115 US ドルと決められている。

1-4-6 輸出入にかかる手続き

一般的に水産物の輸出入にかかる手続きは、輸入国と輸出国の 2 国間協議によって決められている。東ティモールと日本の間では水産物の貿易に対する協議は行われていないので、具体的な手続きは不明な点が多い。実際に輸出が行われる時に手続きの詳細が判明するであろう。

一方、日本の水産物の輸入では、日本の漁業者保護を目的として、外国からの輸入数量を輸入割当制度により制限しているもの（輸入割当品目）や特定の原産地又は船積地域に係る輸入について、事前確認または通関時確認が必要な品目がある。また、養殖業に大きな被害をもたらすような魚病について、海外からの侵入を防ぐため、2016 年 7 月 27 日から一部の水産物に対して新たな輸入防疫制度（農林水産大臣の輸入許可制度）が導入されている。また、輸入される食品は食品衛生法に遵守する必要がある。

輸入割当品目には、たら、ぶり、さんま、ホタテ貝、こんぶ、いわし、さば、あじ、のり製品、いか等があり、品目ごとに原則年 1 回の輸入発表（申請手続き等の発表）が行われる。また、初めて輸入割当てを申請する場合は、基本的には「先着順割当て」へ申請することになる。

2 号承認制度とは、特定の原産地又は船積地域に係る輸入について承認を必要とする制度で、鯨およびその調製品、くろまぐろ、みなみまぐろ、さけ及びます並びにこれらの調製品が該当する場合がある。日本の区域に属さない海面を船積地域とする場合は、ほぼすべての水産物が該当する。また、事前確認品目には、まぐろ類、めろ、カニの 3 品目がある。

日本の食品衛生法において、鯨肉（生食用冷凍鯨肉を除く）、鯨肉製品、魚肉ねり製品、いくら、すじこ及びたらこ、ゆでだこ、ゆでがに、生食用鮮魚介類、生食用かき、冷凍食品には、個別に成分規格、製造基準、加工基準、保存基準が定められているので、この衛生基準を満たさなければならない。

第2章 提案企業の製品・技術の特徴及び海外事業展開の方針

2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特徴

2-1-1 提案製品・技術の概要

有限会社播磨海洋牧場（別名：はりかい）は、2001年にクルマエビ養殖及び水産コンサルティングを業務の柱として設立されたベンチャー企業である。現在は、水産学博士号や水産学修士号を持つ海洋生物の専門家集団といった側面があり、問題解決型企业として、他の水産会社と比べ優位性を持っている。はりかいの独自の技術とノウハウで最大限に引き出されたその魚の美味しさは、他社の製品では真似できない最高の味わいを醸し出し、ミシュラン一つ星のすし処にも認められている。国内において鮮魚の需要が縮小傾向にある今日、より手軽に食べられる本格的な鮮魚の加工品を開発し、もっと多くの人に魚を食べてもらうことで将来的な市場拡大に貢献し、魚の食文化を次世代に伝えていくことを目指している。

(1) 定置網漁法とはりかい式高品質化鮮魚

回遊する魚群を誘い込むことで漁獲する方法の1つに、海中の定まった場所に網を設置する定置網漁がある。この漁法は巻き網などの能動的に魚を追いかける漁法と異なり、過剰漁獲に陥りにくい方策が行われやすく、持続的な漁業が可能な環境に配慮した漁法となりうる。はりかいでは定置網漁法の特徴として、網に入った魚は「生きた」状態であることを鑑み、入り過ぎた魚、及び小型の未成熟魚や産卵期を迎えた個体等は逃がすことを漁業従事者と一緒に行い、自発的な水産資源の保護に取り組んでいる。さらに網揚げによる休漁等によって漁獲量をコントロールできることが定置網の強みでもある。また、漁場が沿岸付近に固定されているので、生きた魚を入手できるメリットを享受し、新鮮かつ高品位な魚を供給する事が可能となる。加えて、完全トレーサビリティの構築にも大きな役割を果たしている。

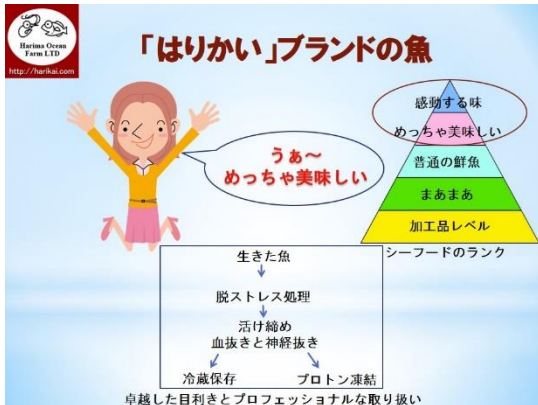
はりかい式高品位水産物とは、科学的根拠に基づいた魚の美味しさを最大限に引き出す方法による鮮魚および冷凍水産物であり、その「生産・加工・流通(国際取引を含む)・消費者まで届ける」一連のオリジナルな技術と理念が含まれる。はりかい独自の手法として魚のストレスを抜くこと、活け締め、丁寧な血抜き、神経抜きを施すことで、高付加価値を付けた製品に仕上げることにより、他社製品との差別化を図っている。鮮魚の高付加価値化には、アデノシン三リン酸(ATP)が深く関わっている。筋肉中ATPは筋肉の運動エネルギー源であるが、死後に時間の経過と共に分解し旨み成分であるイノシン酸が生成される。従って、筋肉中のATP量と美味しさには相関関係があると考えられる。



活け締め

血抜き

神経締め



おいさを極めるため、「脱ストレス」は必要

実は、とれたての魚って、強いストレスを受けています

ストレスを抜く = 筋肉を休ませる
ことで、「めっちゃ美味しい魚」へ大変身します。

なぜ、そうなるのか？ 筋肉中のATP量が重要

ATP：アデノシン三リン酸

「活け締め」をする理由

筋肉中のうまみを引き出します

ATPはうまみ成分である「イノシン酸」に変化します。

ATP → イノシン酸

「丁寧な血抜き」をする理由

生臭い魚にしないために行います

生臭い ⇒ 「まずい」の象徴

血は腐りやすく、そこから生臭さが筋肉に移って行きます。

「神経抜き」をする理由

うまみを最大限に保ちます

一般的に、死んだ魚でも神経が残っていると外部からの刺激によって、筋肉が痙攣を起こします。死後、温度刺激によって筋肉が痙攣している動画

筋肉中のATPレベルが低下します。

うまみが損失しています

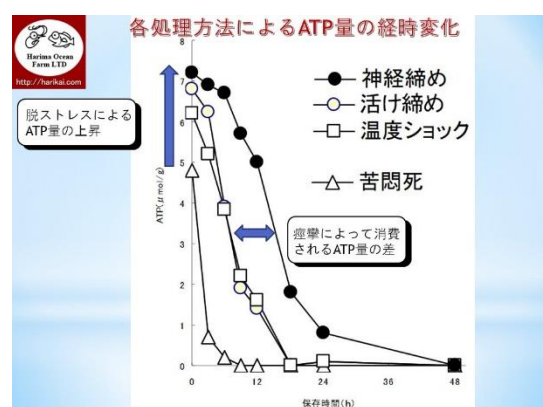


図9 はりかい式高品位水産物の概略図 (有限会社播磨海洋牧場・社内資料)

以上要するに、はりかい式高品質化鮮魚では、ストレスを抜くことにより筋肉中のATP量を上昇させた魚を創出している。次に、活け締めや神経抜きの処理を施すことは、死後に起こる外部刺激による筋肉の痙攣を無くし、疲弊した筋肉を生み出さないことで、美味しさを引き出した商品として提供している。

(2) クルマエビ養殖

多くのエビの養殖場に関して、排出される有機物による周辺環境への悪影響や疾病の蔓延など自家汚染問題が深刻化している。特にウイルス性の病気が蔓延すると、その養殖地を放棄して新たな場所に移る。あるいは耐性のある種を導入するか品種改良することしか根本的な対策がないと考えられている。このような定説に反して「はりかい式エビ養殖」と称し、ウイルス性の病気が発生しクルマエビの生産性がゼロになった養殖池を再利用したクルマエビ生産の復活を行った。

はりかい式エビ養殖では、生産性が落ち込む原因の1つに、エビ養殖池において水の低酸素量がエビのストレスを招き、その結果としてエビが持つ病気に対する抵抗力を弱めていたことを見いだした。そこで、養殖池の溶存酸素をうまく調節することで、クルマエビの抵抗力を高め、エビの病死を激減させることに成功した。1976年から2000年までの農林統計によると、日本国内のクルマエビの生産効率は、1平方メートル当たりの年間収穫量は平均値で380グラムとなっているが、姫路市の形地区におけるはりかい式クルマエビ養殖では、1平方メートル当たりの収穫量が600グラムと好成績の実証を残した。すなわち、クルマエビが本来持っている生物学特性を鑑み、病気とうまく付き合うことで、生産性の向上を達成する養殖法を確立したのである。

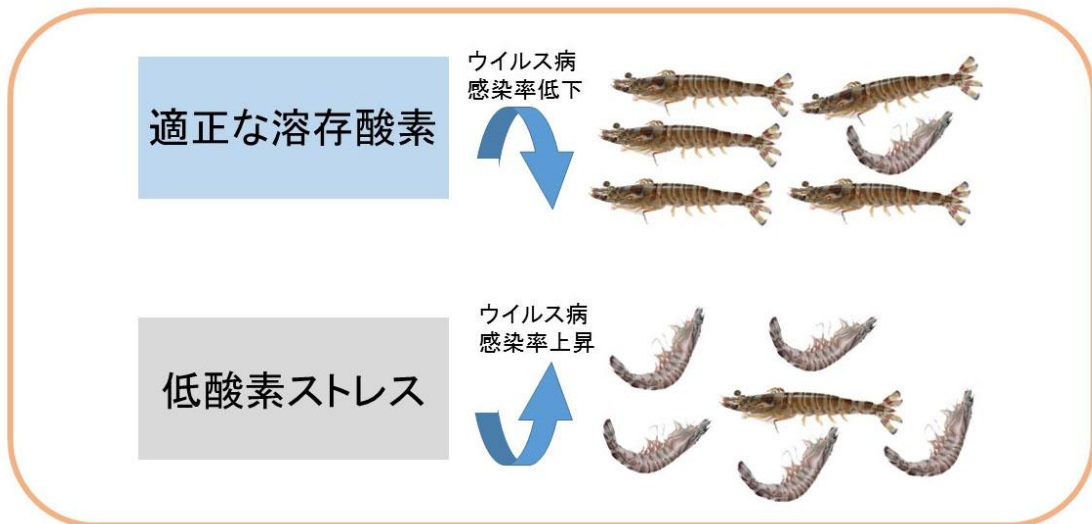


図 10 はりかい式クルマエビ養殖の概要 (有限会社播磨海洋牧場・社内資料)

(3) 冷凍水産物の製造と製品評価

一般的に冷凍した水産物では、「解凍時に味が落ちる」とよく言われている。これは、解凍するとドロップ（細胞内の製氷によって傷ついた細胞から流れ出す液体）が多く出るからである。はりかい式では、高品質な冷凍製品として供給するために、磁場と電磁波を用いた特殊な急速冷凍を行っている。この冷凍では、細胞に振動を与えながら凍結するため細胞内の水分子が比較的整列し凍結されるので、細胞の損傷が抑えられ、解凍時にでるドロップが極めて少ない。

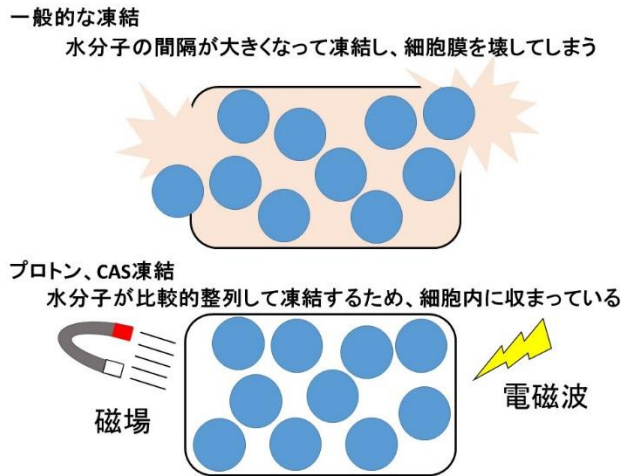
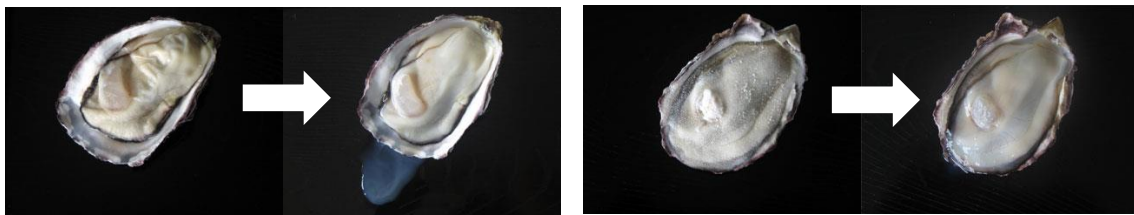


図 11 電磁波凍結によるドロップが出ない理由の概略図
(有限会社播磨海洋牧場・社内資料)



一般的冷凍加工品の解凍例（ドロップ多い） はりかい式冷凍加工品の解凍例（ドロップ無）

播磨海洋牧場の製造した冷凍ーフシェル・オイスターの美味しさの評価は、シンガポールにて兵庫県及びABC キッキングスタジオ・シンガポール様の協力で行っている。アンケートの対象者は129名、シンガポール国籍の富裕層が91.5%を占め、女性94.6%、男性5.4%であった。年齢構成比は、20歳代、30歳代、40歳代、50歳代がそれぞれ14.7、31、34.9、17.1%となっていた。図12に示すようにVery Delicious（すごくおいしい）の評価が64.3%となり、冷凍品は「まずい」という定説を根底から覆す結果となった。

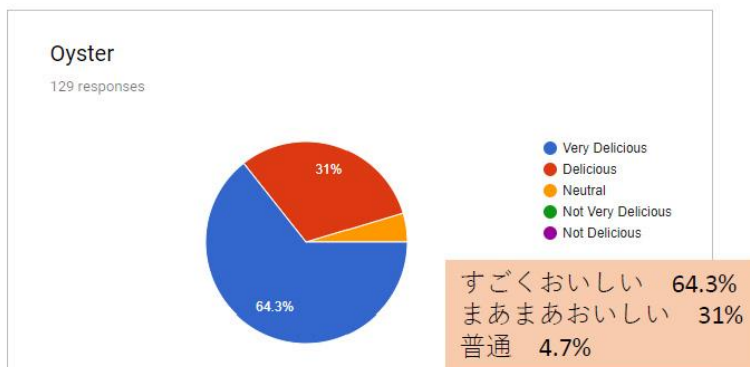
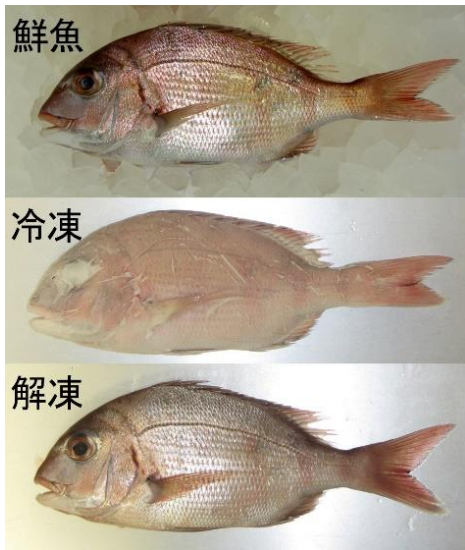


図 12 シンガポールにおける「はりかい製冷凍ーフシェル・オイスター」の味覚評価の調査結果
(有限会社播磨海洋牧場・社内資料)



牡蠣に限らず、鮮魚の品質においても時間の経過により品質の低下が起こり、その低下速度は他の食品に比べ、著しく早い。最新の冷凍技術は、食品添加物を用いることなく、品質の低下を最小限に防ぐ手段の1つとなる。また、適切に保管された冷凍水産物は、長い期間にわたり高品位な状態で保ち、業務用途において計画納品できる利点がある。図13はマダイを冷凍した実例であり、数ヶ月経って解凍した魚体の発色も良く、「獲れたて」の鮮魚と同等の品質を保っている。

図13 はりかい式凍結したマダイの実例
(有限会社播磨海洋牧場・社内資料)

(4) はりかい式完全トレーサビリティ

2010年1月から適用されたEU・IUU漁業規則は、水産物の輸入にあたり漁獲(収獲)・陸揚げ段階までのトレーサビリティを求める制度であった。また、2018年1月より、米国の水産物輸入監視制度が強化された。一方、国内流通でも、水産物の表示偽装や産地偽装事件が多発したことから、水産物に対するトレーサビリティの重要性が増している。

水産物のトレーサビリティとは、「いつ・どこで・だれが漁獲したか」、「いつ・どこで陸揚げしたか」、「誰から誰に製品が流通したか」などの情報を管理することで成り立つ。しかしながら、国内の水産物流通の慣習では、水揚げした漁港の記録は残されているが、流通過程において情報が曖昧にされ、トレースの難しい場合が多い。

播磨海洋牧場では、漁業従事者からの直接買い付け、自社製造・加工、直接販売の強みを生かし、2013年9月の国際営業部発足に伴い、社内でも取り扱う天然魚に対する完全トレーサビリティを構築するに至った。最も困難な課題は、「いつ・どこで・だれが漁獲したか」の情報を適切に入手することであった。漁業従事者に対し丁寧な説明による説得を通じて、漁獲した海域の原産地証明書の発行を義務づけることができた。

このように確立したトレーサビリティでは、サプライチェーンは自社のトレーサビリティ部門がその役割を果たすことにより、輸出先国の輸出入を担当する政府機関、輸入業者への情報提供、またはEPAに係る「輸出入にかかる関税」の撤廃・削減するための手続きを容易にし、播磨海洋牧場が6次産業化の一環として、輸出業者の役割を果たすようになった。

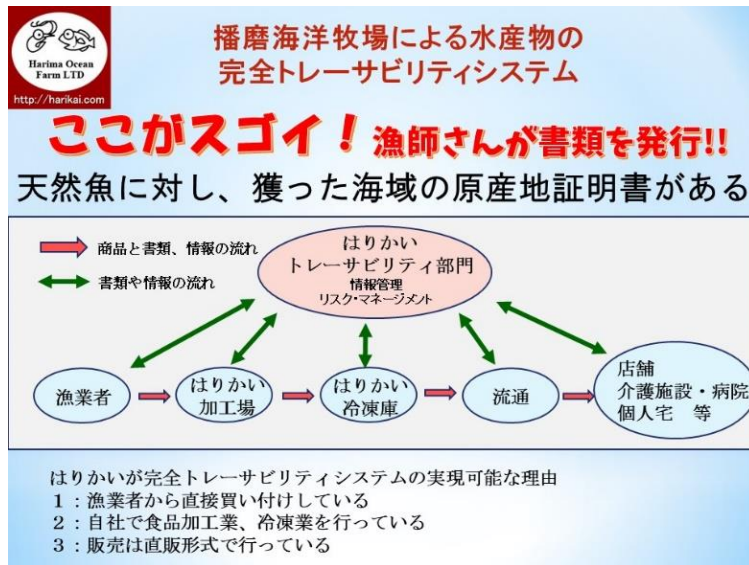


図 14 はりかい式水産物の完全トレーサビリティの概略図
(有限会社播磨海洋牧場・社内資料)

2-1-2 国内及び海外での水産業界環境

近年、日本の漁業は衰退の一途を辿っているが、海外での漁業は成長産業になっている場合が多い。日本の漁業において、1984年には世界1位の漁獲高となる1,282万トン記録したが、その約30年後の現在では、ピーク時の半分以下になり469万トンの漁獲高でしかない。特に沿岸・沖合漁業の減少は著しい。その要因は、漁業従事者の間で行われている「早い者勝ち漁業」が乱獲と無秩序な資源管理を招き、漁獲量が減ったことに加え、食習慣の変化により魚介類の摂取量が減少してきたからである。国民1人1日当たりの魚介類と肉類の摂取量の変移を見ると、2006年を境に、魚介類より肉類の摂取量が多くなってきた。最近の傾向として、街の魚屋の消失やスーパー等における鮮魚コーナーの縮小する一方で、海鮮居酒屋等が大繁盛している状況を鑑みると、魚は家庭用の食材から外食で摂取する食材へと移り変わってきたのである。

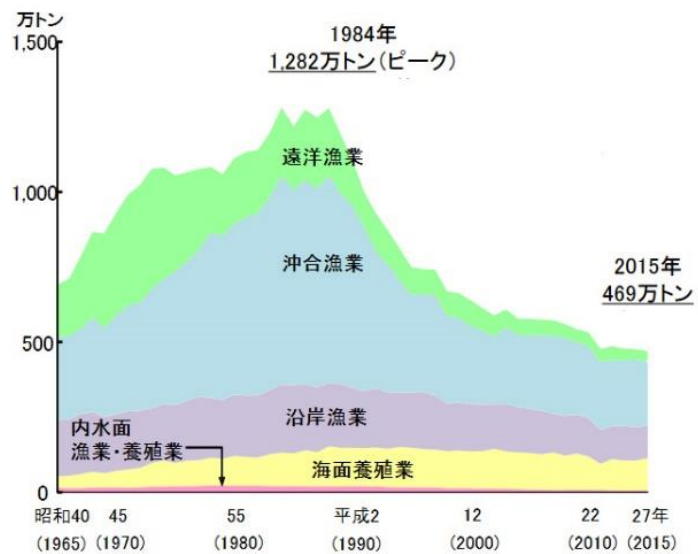


図 15 日本の漁業生産量の推移
(農林水産省「漁業・養殖業生産統計」)

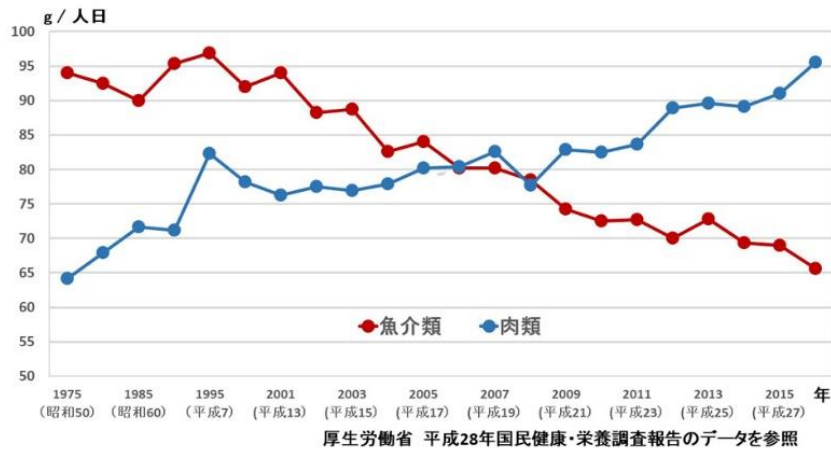


図 16 国民 1 人 1 日当たりの魚介類と肉類の摂取量の変移

世界市場の統計では、1984 年の漁業生産量から約 2 倍に増加している。この背景には、先進国では健康志向の高まりによる魚食が普及してきたこと及び開発途上国における個人所得の増加に加えて、流通システムの整備等インフラ面の改善もあって、特に中国やインド、インドネシアを中心に魚食の増加傾向が見られた。しかしながら、IUU 漁業規則の施行により、海面漁船漁業による生産量がほぼ横ばいであるのに対し、2000 年以降、海面、淡水養殖の漁業生産量が急増している。

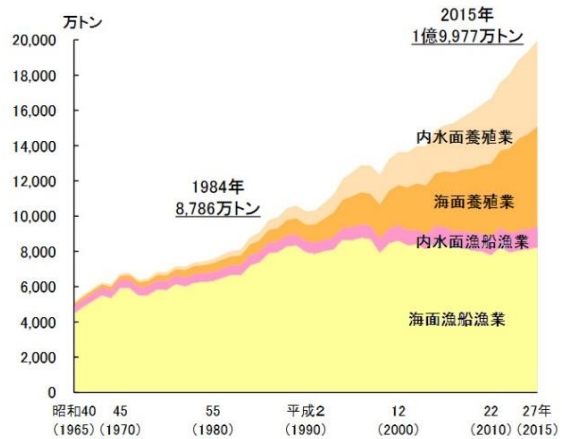


図 17 世界の漁業生産量の推移

(FAO 「FishStat (Capture production, Aquaculture production 1965-2015)」)

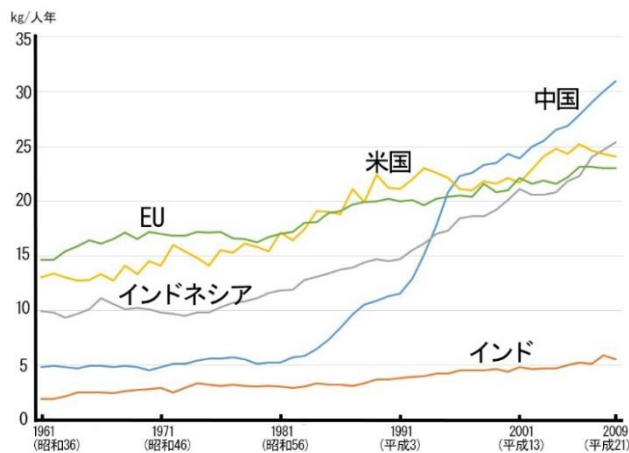


図 18 世界の水産物の年間国内供給量の推移 (FAO、Food balance sheet)

国内市場において、水産物の流通の主流は「市場内取引」と呼ばれ、「産地卸売市場」と「消費地卸売市場」に機能分けされる。「産地卸売市場」で集められた水産物は魚種、サイズ、品質等で仕分けされた後、大都市等消費地に位置する「消費地卸売市場」に出荷され、さらに小売業を通じて消費者に供給される仕組みとなる。

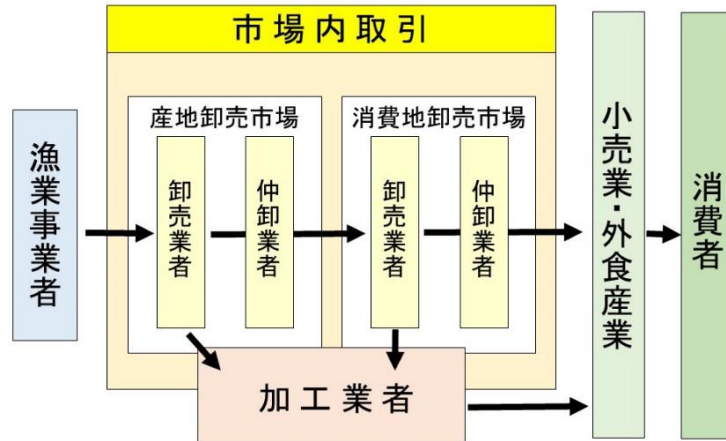


図 19 水産物における国内流通環境の概略図（有限会社播磨海洋牧場・社内資料）

一方、漁獲された水産物を市場等へ流通させずに小売や消費者に提供する「市場外取引」という商流もある。近年、「市場外取引」の発展型とも言える「6次産業化」といった仕組みが提唱されてきた。6次産業化とは、農業や水産業などの第一次産業従事者が、食品加工及び流通販売にも業務展開していく経営形態である。播磨海洋牧場では漁業従事者と協働で、高品質化鮮魚の鮮魚販売、高付加価値加工品の製造と販売を行う等といった6次産業化の категорияに帰属する経営戦略を行っている（図 20）。本ビジネスプランは、平成 28 年ひょうごクリエイティブビジネスグランプリ 2016 知事賞として表彰されるに至った。

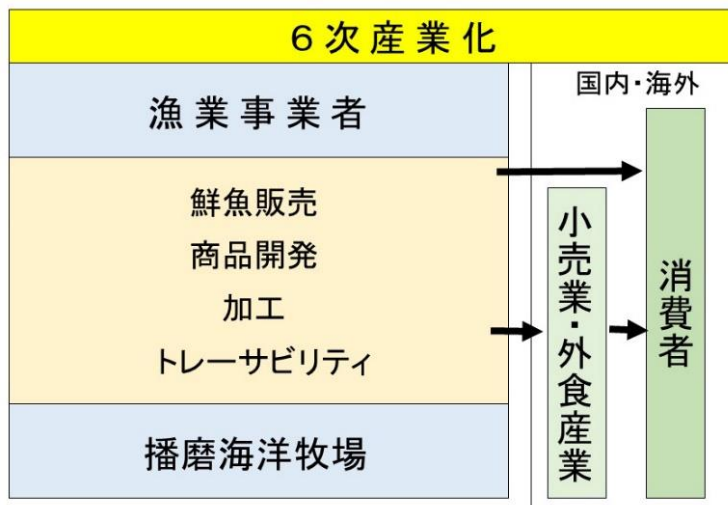


図 20 播磨海洋牧場の経営戦略の概略図（有限会社播磨海洋牧場・社内資料）

2-1-3 国内の販売実績

百貨店、ホテル、高級飲食店（ミシュラン2つ星、1つ星を含む）、カタログ販売会社（こだわりの生協）等への販売実績がある。また、姫路城近くに直営店（はりかい姫路城店）を運営し、国内外の観光客に対し「播磨灘のめっちゃ美味しい水産物」を商品として提供している。

2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

2-2-1 海外進出の目的

日本国内において水産物の需要が著しく減少していく中、「和食」文化の世界的普及により、日本産水産物への需要が高まってきた。播磨海洋牧場は、「美味しい」の上をいく「めっちゃ美味しい」をモットーに、新しい魚食文化の提唱を通して、世界中の消費者に高品質な水産物を食べてもらうことが海外進出の目的である。

2-2-2 海外展開の方針

播磨海洋牧場は水産物の企業間取引において、高品質な冷凍品需要の広がりが見込まれることから、冷凍水産物の輸出に大きなビジネス・チャンスがあると捉えている。

海産魚を生食することは極めてローカルな食文化であったが、海外では和食の世界的普及に伴い、海産魚を生食する地域とその消費量が急増してきた。一方、海産魚を生食する際にはアニサキス等の寄生虫に十分注意することは日本の水産関係者にとって常識の範囲内であったにもかかわらず、国内でも芸能人がアニサキスに感染したことがテレビで放映されたこともあって「さしみ」の国内需要が急激に落ち込んだ時期があった。

海外でも韓国レストラン・日本レストランで提供される食事の機会が増すことで、人へのアニサキス等の寄生虫感染症例が増加傾向にあった。そのため 2015 年 8 月からアメリカのニューヨーク市では、法令により、お寿司、刺身、セビーチェなど生魚、もしくは生に近い形で料理を提供する場合、その材料となる魚介類を一度冷凍することが義務づけられることになった。このことを受け、アメリカ食品医薬品局（Food and Drug Administration、FDA）では生食用の魚について、 -35°C 以下 15 時間以上または -20°C 以下 7 日間以上の冷凍保存するよう勧告を行っている。また、EU においても生食用の海産魚について、海産魚類の取り扱いでの資格

§81.09 Potentially hazardous (time and temperature control for safety) foods.

(b) Freezing and storage of fish to be served raw, raw marinated or undercooked.
(1) Freezing required. To destroy parasites in fish or fish products that are to be consumed raw, undercooked or raw-marinated, an establishment must either purchase frozen fish or fish products, or freeze fish or fish products prior to service as follows:

Minimum Freezing Temperature	Minimum Storage Temperature	Minimum Freezer Storage Time
-4 degrees F (-20 degrees C)	-4 degrees F (-20 degrees C)	168 hours (7 days); or
-31 degrees F (-35 degrees C)	-31 degrees F (-35 degrees C)	15 hours; or
-31 degrees F (-35 degrees C)	-4 degrees F (-20 degrees C)	24 hours.

(2) Exceptions to freezing requirement. Freezing is not required before serving raw or undercooked.

- (A) Molluscan shellfish; or
- (B) Tuna of the species *Thunnus alalunga*, *Thunnus albacares* (Yellowfin tuna), *Thunnus atlanticus*, *Thunnus maccoyii* (Bluefin tuna, Southern), *Thunnus obesus* (Bigeye tuna), *Thunnus thynnus* (Bluefin tuna, Northern); or
- (C) Aquacultured or farm raised fish, such as salmon that are:
 - (i) Raised in open water in net-pens or in land-based operations such as ponds or tanks, and
 - (ii) Fed formulated feed, such as pellets, that contains no live parasites infective to the aquacultured fish; or
- (D) Fish eggs that have been removed from the skin and rinsed.

図 21 法令による冷凍の義務付け (New York City Rules, health code article 81.09(b))

保持者による寄生虫検査を義務付け、-20℃以下 24 時間以上の冷凍保存を指示している。このような国内・海外事情から、さしみグレード（鮮魚をさばいた時と同等の見た目、食感を持った冷凍品）の冷凍水産物についての要望が急激に増加している。

従来、一般的な冷凍加工魚とは、鮮魚流通過程を経て売れ残ったもの、つまり漁獲してから長い時間の経過により魚の味や鮮度を落としたものを緩慢凍結するので、品質の悪い冷凍魚を生産していた。これに対し播磨海洋牧場では、冷凍直前にストレス緩和された活魚を活け締めし、特殊凍結機を採用することで、解凍後ドリップがほとんど出ない肉筆の魚を商品化し提供する方針を掲げている。

2-2-3 輸出実績

これまで、さまざまな水産物をアジア諸国に輸出してきた。この中でも特筆すべき事項として、輸入規制が厳しく、日本と二国間協定のないシンガポールにおいて、これまで前例のない牡蠣の輸出を手掛けた実績がある。日本国からシンガポールに対する二枚貝の輸出には、非常に厳しい規制が設けられているが、播磨海洋牧場は、シンガポール食糧管理動物保護局 (AVA) と粘り強い交渉を重ね、冷凍ハーフシェル牡蠣の輸入許可を得ることに成功し、現在まで、正規品として独占的に輸出・販売している。

有限会社播磨海洋牧場の 2015 年 6 月-2016 年 5 月期、海外への販売実績は以下の通りである。

表 2 有限会社播磨海洋牧場の海外輸出実績
(2015 年 6 月-2016 年 5 月、有限会社播磨海洋牧場・社内資料)

販売商品名	主要取引国	件数	売上高
ハーフシェル・オイスター	シンガポール、香港、タイ	3 件	1000 万円
スズキ、真鯛フィレ	シンガポール	1 件	100 万円
マダコセミドレス	シンガポール、香港、タイ	10 件	300 万円
マグロ	タイ	1 件	50 万円
たい焼きちゃん	香港、タイ	2 件	100 万円
ハモの蒲焼風	香港、タイ	2 件	100 万円
燻製牡蠣	香港、タイ	2 件	100 万円
燻製白子	香港、タイ	2 件	100 万円

2-3 提案企業の事業展開による我が国地域経済の貢献

2-3-1 現地点における提案企業の地元経済・地域活性化への貢献

有限会社播磨海洋牧場は、地元の漁業従事者と協働で行うビジネスモデルを実証し、地域活性化の最先端を走る企業として知られている。また、工業製品の開発が「ものづくり」の概念の主流であったところを、水産食品の開発について科学的手法を取り入れることで「ものづくり」のカテゴリーに格上げしてきた実績を持つ。

(1) 兵庫県及び姫路からの表彰

有限会社播磨海洋牧場は 2016 年に、ひょうごクリエイティブビジネスグランプリ 2016 知事賞を受賞した。受賞内容は、漁業者から買い付けた魚を一旦水槽で泳がし、ストレスを取り除くことで、本来の美味しさを取り戻すとともに、完全トレーサビリティ(産地表示)も導入。海の専門家集団により、天然魚の高付加価値化を実現したものである。

また、姫路市からものづくり開発奨励賞を 3 度受賞している。「売れない」食材を高い付加価値の付いた「売れる」商品へと開発し、漁業従事者の収入アップを達成させたことが高く評価された。

平成 20 年度	姫路市ものづくり開発奨励	受賞	(ワタリガニのソフトシェル化)
平成 27 年度	姫路市ものづくり開発奨励	受賞	(播磨の口女、ボラ白子の燻製)
平成 28 年度	姫路市ものづくり開発奨励	受賞	(播磨の三郎ハモ、巨大鱧を使った蒲焼き)

(2) 経済団体との連携・貢献実績(経済連合会、商工会議所等)

播磨海洋牧場は、姫路商工会議所及び神戸商工会議所、はりま産学交流会の会員企業であり、設立開始時から緊密に地域連携を行い、商工会及び産学交流会主催の地元経済振興のためのイベントに積極的に参加している。

(3) 大学/研究機関との連携・貢献実績

播磨海洋牧場では、① 2005 年に姫路信用金庫と兵庫県立大学の産学連携活動において、播磨海洋牧場と兵庫県立大学環境人間科学部と共同で「養殖魚における病気感染予防餌料の開発」を行い、よもぎ成分による免疫力の有効性について実証した。② 2011 年より北里大学海洋生命科学部にて水産増殖学の特別講義の講師として講義を行っている。③ また、東京大学、京都大学、東京海洋大学、近畿大学、姫路獨協大学、摂南大学、国立循環器病研究センター等の水産増殖学、魚類生理学、分子内分泌学、分析化学の研究分野への科学的ディスカッション支援を行っている。

2-3-2 ODA 案件実施及び海外展開による地元経済・地域活性化への貢献

播磨海洋牧場による ODA 案件実施及び海外展開の実証を受け、兵庫県内の水産関連業において、海外進出を考える企業が増えてきた。特に播磨海洋牧場による播磨灘産牡蠣の海外プロモーションを重ねているうちに兵庫県産の牡蠣の美味しさが海外でも評価されるようになった。ここ数年、兵庫県産の牡蠣について、東京の築地市場等へ出荷されたものが商社を介して海外へ輸出されるようになってきた。

JICA の ODA 案件化調査実施について、姫路市所在の企業では、株式会社 姫路生花卸売市場の調査完了に続き、播磨海洋牧場の案件化調査が採択・実施されたことから、姫路市及び姫路市商工会議所の広報でも海外進出の旗振り企業として取り上げられるようになった。姫路市では JETRO との協働で「海外展開相談窓口」と「海外展開訪問相談」の 2 種類の「海

外展開相談事業」を実施しているが、年々、相談件数が増えてきており、姫路市及びその近隣の市町に所在する企業において海外展開ニーズが高まっている。

第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する現地調査と活用可能性の検討

3-1 製品・技術の検証活動

2018年12月4日に行われた東ティモールの日本大使館主催の天皇誕生日レセプションでは、国会議員、政府関係者、企業、役所等から約250名が参加した。この会では、有限会社播磨海洋牧場および本案件化調査を展示するスペースを設けて貰い、東ティモールにおける、ODA案件化に基づいた水産の産業化へのプラン提案、高品位水産物生産のメリット、輸出事業への可能性、事業パートナーの募集等、多岐に渡る内容を紹介した。



有限会社播磨海洋牧場の展示ブース



南大使の音頭による開会の鏡割り



懇談風景

また、日本から高品位冷凍魚として加工したマダイを持ち込み、レセプションのメニューとして「寿司」を提供した結果、寿司コーナーには大行列ができ「非常に美味しい」と高評価を受けた。「どのように日本から持ってきたのか？」といった質問が寄せられ、冷凍したものを運んできたと返答したところ、全員が驚きを見せ、何度も「本当に冷凍した魚か？」

と聞き返された。このように高品位水産物に対する関心度の高さが伺えた。東ティモールでも海外渡航経験者およびロコミから「寿司」が大好きな人は多いらしい。魚の生食についてアンケートしたところ、すべての回答に日本大使館では専門のシェフが作るので安心して食べられるが、ローカルのお店では生では食べられないとなった。このアンケート結果は、東ティモールの政府関係者も自国の水産物の品質と流通の悪さをよく理解していたことになる。JICA プロジェクトとして、東ティモール産の魚を使って寿司ネタにできるような品質を持った水産物を生産していこうといった提案には多くの来客者が賛同してくれた。



大盛況の寿司ブース

3-2 製品・技術の現地適合性検証

本案件化調査において、高品位水産物が東ティモールの市場に登場することは、政府、商業、および消費者からの要望として挙がってきた。しかしながら、新しいシステムを始めることについて海外からの援助を受けることに甘え、産業界が中心になって改善していく意識が低い。そのため、「出来ないから、しょうがない」といった感覚が大勢を占め、現状を容認し続けている。はりかい式高品位水産物生産と品質を維持するためのグローバル・フードバリューチェーン構築を ODA 案件化として始めることは、東ティモールにおいて政府、漁業従事者、および産業界からも強く望まれたニーズであった。

3-2-1 定置網漁

南部沿岸の漁業において、比較的安定した収穫を得ることが大きな課題としてあった。釣りを中心として漁業から定置網等を用いた水産業への発展は、漁業従事者にとって夢のような希望として受け止められた。定置網のイラスト図を使った説明では、何を説明されているのか理解できない様子であったが、YouTube に上げられている日本の定置網漁を紹介すると、その導入を強く求められた。過去に JICA プロジェクトとして行われたインドネシアやパプアニューギニアでの定置網の設置では、それぞれの地域に適合した網を設置したことにより、漁獲量の増加に成功したと報告している。東ティモールの水産を産業化にあたり、高品位水産物を生産するための原料の入手手段として、定置網漁は重要な役割を果たすものである。



定置網の現地説明会

3-2-2 エビ養殖

一般的にバナメイエビ養殖において、1 サイクルの生産で目指す生産量指数は、1 平方メートルあたり 1 キログラム以上となる。ディリ県メティナロ地区のエビ養殖では、初回度の生産は 1 平方メートルあたり 0.6 キログラムしかならず、その生産性の悪さが問題視されていた。本調査団が養殖池の現状確認および養殖技術者からの聞き取り結果を精査したところ、環境悪化によるものと結論づけた。このエビ養殖場では、インドネシアから技術者を招聘していた。彼らはマニュアル化した養殖法に従って生産を行っていたが、養殖地における環境状況の変化に対応できなかったことが、生産性の低い結果となっていた。

そこで、生産性向上のために有限会社播磨海洋牧場からの提案書を養殖業者との間に交わした。提案内容は、以下の通りである。

- ① 水深の深い養殖池を使っていたので、次回の生産では水深を浅くすること。
- ② 浅くするために、砂を搬入して整地すること。
- ③ 水温、塩分、pH 等のデータを継続的に測定し、データを記録・管理すること。

- ④ エビの成長に伴い、一定量を間引き販売し、大きいサイズの生産量を高めること。
- ⑤ 今後、情報交換を活発化し問題解決を図ること。



初回生産に使われた池



改良中の池

エビ養殖池の改善

3-2-3 高品位冷凍鮮魚

MCIは食の安全・安心を目指した法律を制定し、食品の認証制度を導入しようとしている。しかしながら、法律は作ってみたが、保健省や衛生検査機関との連動性はなく、制度自体および運用方法に多くの問題が存在していた。はりかい式高品位水産物生産は、日本の食品衛生法における生食用鮮魚介類の衛生基準を遵守していることに加え、輸入衛生基準の厳しいシンガポールへ輸出した冷凍水産物では、顧客から食中毒等のクレームを1度も発生させていない実績があることを踏まえると、将来的に行われる東ティモールの食品認証制度の運用に適合するものと思われる。

3-3 製品・技術のニーズの確認

現地調査において、現地の企業、飲食店、および個人からの聞き取りでは、東ティモールでは水産物は日々の食材として欠かせないものになってきている。しかしながら、冷凍製品に対してインドネシアから輸入されている食材の品質に対して不満があり、現地で生産できる高品位な食材に対するニーズの高いことが確認できた。

本調査団が漁獲された魚を調査したところ、太り具合などでは評価の高いものが多かったが、流通過程で品質を低下させていた。また、国内で流通している鮮魚について、もっと品質の高いものが欲しいと願っても、流通手段の改革などを行うことが出来ないため、あきらめていることが多い。そこには、安全な衛生基準を考慮する意識は全くない。政府が目標とする水産物輸出を達成するには、日本の食品衛生法における生食用鮮魚介類の基準を満

たす商品を生産することが必須となる。本案件化調査後に計画している普及・実証事業において、漁村の6次産業化で生産した水産物を東ティモール国内で販売し、その味の評価と食の安全性を評価してもらうことが極めて重要な項目となる。

第6回現地調査中において、漁師が生きた状態のヨコフエダイを水揚げしてきたので、はりかい基準で持ち帰り、一般家庭での試食会をお願いした。調理法は通常行っているやり方を任せたところ、バーベキューと魚スープの料理品が出来上がった。試食後のアンケートでは、いつも食べているものより美味しいとの評価であった。調査団による試食評価も高く、東ティモールの魚について、商品価値の良さを見いだすことができた。



ヨコフエダイ
(*Lutjanus malabaricus*)



バーベキュー料理



頭の部分はスープ料理

本調査では第2回現地調査過程で、サメ地区の Hotel Umaliurai に宿泊した際、夕食に魚料理のもてなしを受けたが、偶然にも第6回現地調査で調達した魚と同じ種類のものを使ったスープがあった。食事した感想では、調理法は悪くなく、料理としての見た目はよいが、食べると魚の皮目が臭くて、美味しさを半減させているといった評価であった。サメのホテルで提供された魚は、ベタノ地区で水揚げされ、仲買人がバイクで運んできたものであ

り、常温で半日以上の時間を経過していたものであった。



ヨコフェダイのスープ



カスマアジの焼き物

サメ地区のホテルの夕食で提供された魚料理
半日以上の常温流通させた魚のため、どちらの料理も魚の皮目が臭い。

3-4 製品・技術と開発課題の整合性及び有効性

本案件化調査により、MAF メンバー、漁師グループ、水産物を取り扱う業者等では、水産資源調査の重要性、安定供給が可能な漁法、高品位水産物の生産、フードバリューチェーンの構築の必要性が十分理解された。東ティモール国民は、自分たちの流儀を押し通す保守的傾向が強く、新しい手法を取り込んで向上させようとする気運に欠けている。その一方で、誰かが新しいことを成功させると、その体験の真似から始まり、事業の拡散がよく見られた。リヤカーを使った椰子の実販売や野菜の路上販売などがその代表例である。そのため、まずは何か成功例を示すことが必要である。

東ティモール側での課題は自給自足型の漁業から産業化への発展であり、高品位水産物の生産とグローバル・フードバリューチェーン構築による「儲かる漁業」としての事業性が普及・実証事業を通じて実現できれば、東ティモールにおける水産の産業化が期待される。さらに、マネジメント能力の習得と向上についても、普及・実証事業に盛り込まれる。

はりかい式高品位水産物生産は、天然魚以外の養殖水産物にも対応でき、東ティモールの目標である輸出産物としての商品利用が可能であるため、当国の方針と合致している。

第4章 ODA 案件にかかる具体的提案

4-1 ODA 案件概要

本調査団は第1回から第3回の現地調査内容を精査し、平成30年8月に行われた進捗報告会では ODA 案件にかかる具体的提案について、定置網に関する2つのプランおよび養殖に関する2つのプランの合計4プランを原案として提唱するに至った。次いで、第4回から第7回の現地調査により、地方漁村にて定置網あるいはこれに準ずる漁法を導入し、冷凍加工を行い、首都のディリ、または海外に東ティモール産高品位水産物を提供することを本調査後に実施する ODA 案件としての普及・実証事業を計画している。

普及・実証事業では持続可能な開発目標（SDGs）において、1「貧困をなくそう」、4「質の高い教育をみんなに」、5「ジェンダー平等を実現しよう」、9「産業と技術革新の基盤をつくろう」、14「海の豊かさを守ろう」および17「パートナーシップで目標を達成しよう」の位置づけとなる。

4-1-1 ODA 案件形成の背景

東ティモールの水産環境は、北部沿岸域と南部沿岸域では異なる。法的には、北部沿岸域では地元漁師による伝統的な沿岸漁業のみが許可され、南部沿岸域は企業活動による商業漁業が許可される。北部沿岸漁業では、独立以前からロンポン漁が行われ、アジや小型のカツオ等の体長30センチメートル程度の魚が漁獲対象となり、現在では、独自の水産流通網の構築が進行中である。また、中国系企業および地元企業により、小規模ながらバナメイエビ養殖が行われている。一方、南部沿岸漁業では、集落単位の自給自足型の漁業の割合が高く、漁業の産業基盤は貧弱である。このことは未だ漁獲負荷の低い海域が南部地域にあることを意味するが、豊富な水産資源を狙って外国船による不法操業が行われている海域でもある。その経済損失は200億円規模とも言われている。従って、試算された200億円という経済規模を IUU 漁業から東ティモールの国内産業に転換することが重要な課題となる。また、南部沿岸の漁村では、集落のコミュニティがしっかりしており、集団的作業がよく見られる。これは、沿岸漁業の発展に極めて重要な要因となる。さらに、東ティモールの南部沿岸域はグローバル・フードバリューチェーンを構築する際に、将来性としてのメリットとして、高速道路、空港等のインフラが整備中であることが挙げられる。

本案件化調査を通じ、東ティモールの水産業発展の第一歩として、普及・実証事業が可能な ODA 案件化プランは以下ようになった。

(1) プランA

地方漁村Aにて定置網を設置し、高品位の冷凍鮮魚を生産する。このプランを進める理由は、水、電気、携帯電話等のインフラがあり、首都ディリまでの陸上および海上輸送が可能な点にある。魚探による調査からは、定置網の設置可能な海底が数カ所見出された。

一方、問題となる事項は、定置網の設置には漁民の合意が必要だが、漁師は単独（釣り）活動が多く、まとまりに欠けていることが懸念される。

（２）プランB

地方漁村Bにて定置網を設置し、高品位の冷凍鮮魚を生産する。このプランを進める理由は、水、電気、携帯電話等のインフラがあることに加え、ほぼ手付かずの漁場であり、魚種およびその資源量が豊富なことにある。また、漁業の発展は、この集落の漁業従事者からの要望が強く、漁民間の協調性が強くあるので、定置網のような集団作業が容易に見込まれる。懸念される事項は、漁港がない、集落までの道が悪く、アクセスが困難である、

（３）プランC

政府系種苗センターおよび養殖地の活用において、大型および小型テナガエビの養殖基盤構築と高品位の冷凍鮮魚を生産する。このプランを進める理由は、サ政府系種苗センターには養殖および種苗生産の技術をもった管理者がおり、すでに設置されている淡水養殖施設の基盤強化を図ることである。また、政府が用意した広大な養殖地があり、地元の漁民のやる気と相まって、単価の高い高付加価値の水産物を生産する基盤の構築が見込まれる点にある。懸念される項目は、どのようにMAFのバックアップが可能なのか、水産系専門学校等との協力が得られるかなどである。

（４）プランD

バナメイエビ養殖業者および東ティモール大学と協働し、高品位の冷凍鮮魚を生産する。このプランを進める理由は、海面養殖技術を高めるために、産学協同プロジェクトという仕組みを提案し、水産技術者の養成が期待できることにある。バナメイエビの養殖地近くに東ティモール大学が立地されていた。懸念される項目は、MAFの協力性、産学協同事業として不透明な点が多い。しかしながら、このプランでは水産技術者養成としての期待度は高いと言える。

普及・実証に向けて上記のプランからの選定では、政治的背景、TIMOR-LESTE STRATEGIC DEVELOPMENT PLAN 2011-2030の進捗状況と整合性、およびNew Zealand AidやKOICAによる養殖業支援等を十分考慮した結果、地方漁村Bにて漁業を行い、高品位の冷凍鮮魚を生産することによる漁村の6次産業化を目指したODA案件化について、普及・実証として行う計画に至った。



図 22 TIMOR-LESTE STRATEGIC DEVELOPMENT PLAN 2011-2030 と ODA 案件化（普及・実証）の整合性（有限会社播磨海洋牧場・社内資料）

東ティモール政府による TIMOR-LESTE STRATEGIC DEVELOPMENT PLAN 2011-2030 では、2015 年までの目標は、「伝統的な沿岸漁業が盛んになり、排他的経済水域における漁業が増加する」、2020 年までに「漁業は輸出が主となり、遠洋漁業を含めたものに拡大する」となっている。しかしながら、ロンポン漁を行っている地域では新たな経済活動が始まっていたが、南部沿岸の漁村では漁師数が減少するなどの問題点が浮かび上がった。そのため、南部地域における新しい沿岸漁業の構築と発展が重要であると考えられ、地方漁村 B で行う漁村の 6 次産業化を目指した普及・実証事業は、TIMOR-LESTE STRATEGIC DEVELOPMENT PLAN 2011-2030 の達成度に大きく寄与するものと考えられる。また、養殖について、現在 New Zealand Aid および KOICA による支援等が行われているので、現時点では支援事業の重複を避けたいと判断した。加えて、東ティモール大学では将来的に「水産学科（仮称）」設立の計画があったので、大学の事業経過に合わせて水産養殖に関する ODA 案件化を計画することが得策と思われる。

4-1-2 提案する ODA 案件の目的

普及・実証事業では、東ティモールの地方漁村において、定置網あるいはこれに準ずる漁法による漁獲の安定化を目指すと共に、はりかい指導による高品位水産物生産と輸送後の品質評価を実証し、水産業の 6 次産業化の概念の普及を通じて、東ティモールの水産において産業基盤の構築の一端を担うことを目的とする。さらに、事業パートナーを特定すること

により、高付加価値水産物の生産と販売体制の土台づくりを行なうことで包摂的かつ持続可能な産業化を促進することが目的である。この普及・実証事業では国連の掲げる SDG s 目標 1、4、5、9、17 に関連した取り組みになる。また、SDG s の目標 14「海の豊かさを守ろう」を達成するために、東ティモールと日本の大学および MAF との共同作業による水産物の資源調査等を取り入れることが水産業基盤には必須項目となる。



図 23 普及・実証事業における持続可能な世界実現のための取り組み (SDGs ロゴを改変、有限会社播磨海洋牧場・社内資料)

4-2 具体的な協力計画および期待される開発効果

普及・実証事業においては、地方漁村 B 内に定置網あるいはこれに準ずる漁法装置を設置し、漁獲された水産物の鮮度低下を極力抑えたフードバリューチェーンを実証するとともに、実証期間を通じて漁村の 6 次産業化に関する技術移転をする。また、漁村の 6 次産業化には、船やエンジン、加工や輸送等に関わるエンジニア、販売に関するマーケティングに精通した人材、およびこれらパートを統括するマネージング・ディレクターの輩出が必須であり、日本の産学連携や NGO を外部人材として活用し、東ティモール側も産学官連携体制を組み、お互いのパートナーシップを通じて人材育成を行なう事業も計画している。

実証活動では、SDG s の目標 14「海の豊かさを守ろう」を視野に入れるため、日本の大学、東ティモールおよび MAF の共同で水産資源調査を実施する予定である。生産された水産物は、ディリ市内のレストラン、教会、各国大使館等でのテストマーケティング及び現地事業パートナーの選定を行なう。事業計画の概要は以下のとおりである。

産学官連携による漁村の6次産業化

SDGs 4、9、17

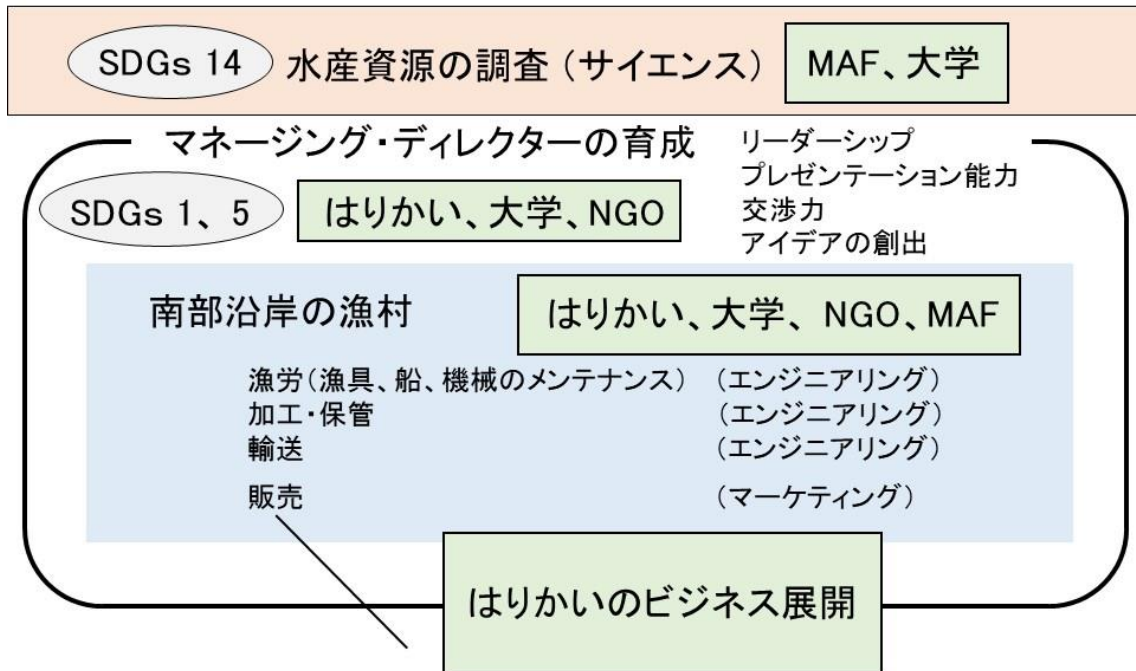


図 24 はりかい式高品位水産物生産を活用したグローバル・フードバリューチェーン構築を基盤とした漁村の6次産業化に関する普及・実証事業の概略図
(有限会社播磨海洋牧場・社内資料)

上記の東ティモールにおける人材育成と漁村の6次産業化により水産の産業基盤を構築する方策は、人材育成しながら産業発展をさせた日本の水産業の歴史を模倣している。日本の水産業の歴史を端的に示すと以下の通りである。

明治時代、関沢明清氏、松原新之助らによって設置された水産伝習所(現 東京海洋大学)は、地方の水産業を発展させるための専門家を育成し、地方へ赴任させることで、水産業を発展させることを目的としていた。国の方針により各県に水産学校(現 水産高校)の設置に伴い、水産伝習所は水産教員養成課程を設置している。各地方における独特な漁村の発展は水産高校の存在が重要な役割を果たしていた。このような漁村の開発と成功は、漁村単位のスモール・ビジネスの構築とその発展型であったと言える。昭和時代になると、日本全体の新たな近代化による都市形成と高速交通網の整備により、行政主導下で大型の「市場」が開設され、漁村から水産物の流通が活発になっていった。以後、市場は機能の強化を歩み続ける。そこには、既に優秀な人材を輩出してきた水産業の存立基盤があったことで発展してきた。現在、市場は海外への輸出業も行うようになった。「築地」は海外の水産市場におい

て日本を代表するブランド名である。

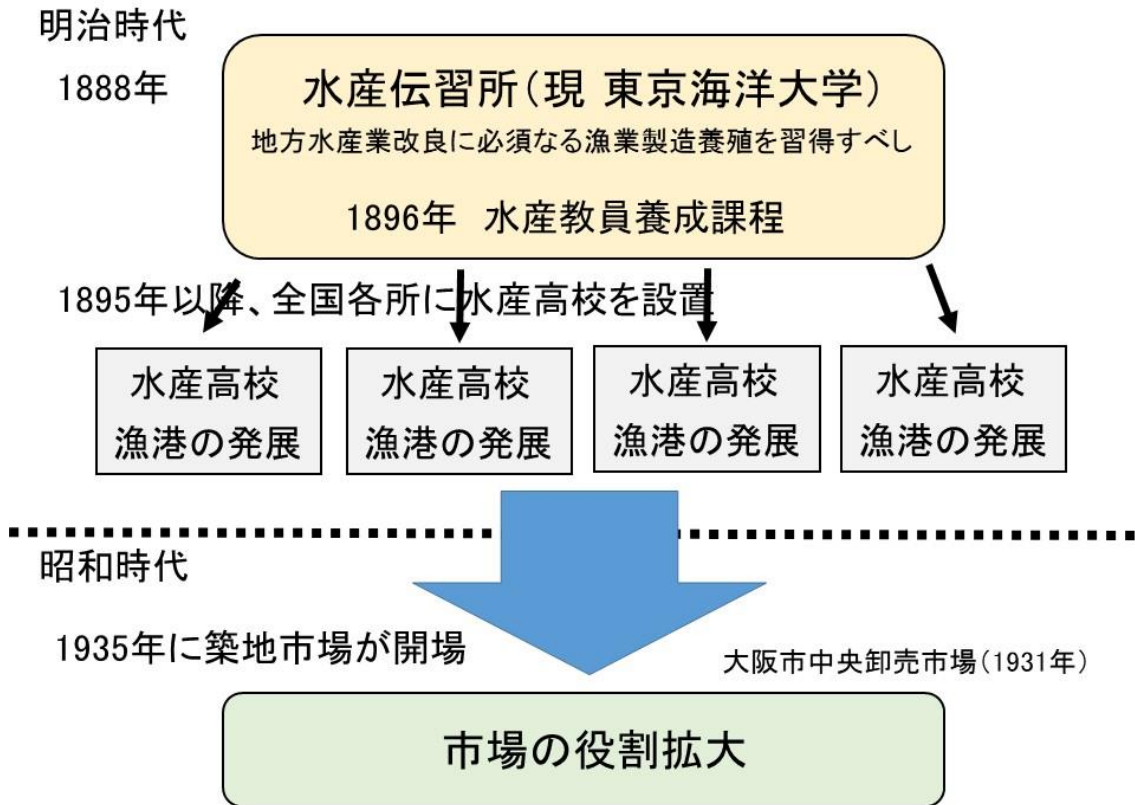


図 25 日本の水産業の歴史
(有限会社播磨海洋牧場・社内資料)

4-2-1 カウンターパート候補

普及・実証事業における東ティモール側 C/P 機関は農業水産省(MAF) とする。事業遂行は某県水産局が行政指導の下、実質的な担い手として、地方漁村 B の漁業従事者グループを構成メンバーにした組合を設立させ、これを実施機関とする。東ティモール大学は、水産資源調査の科学的データの蓄積と解析について担当する他に、実証事業に参画することで、ビジネス感覚を学習する機会を作り出し、起業家精神を身に付けることを増やす。

日本からの実施企業では外部人材として、水産関連の大学および東南アジアの水産に精通しているマネジメント・コンサルティング会社の参画を予定している。また、現地で活動している NGO も人材育成等について参画してもらう予定である。

4-2-3 スケジュール

普及・実証事業は2020年4月から約2年間の実施を想定している。各活動と時期は下表のとおりである。

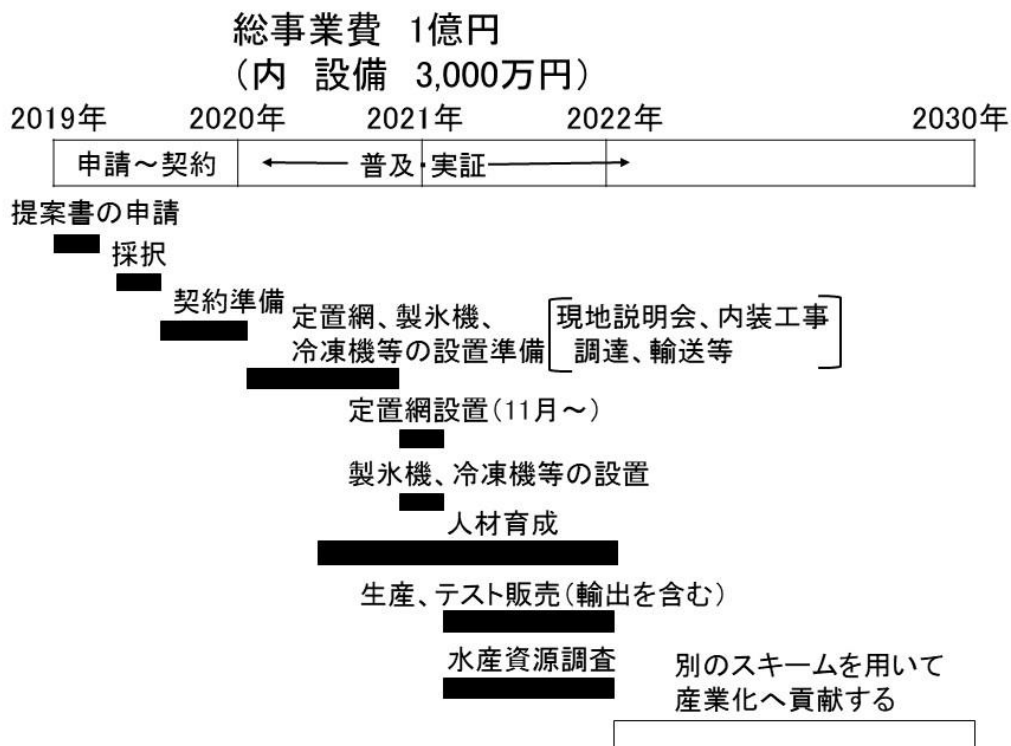


図 26 普及・実証案のタイムスケジュール (有限会社播磨海洋牧場・社内資料)

4-2-4 期待される開発効果

普及・実証事業は東ティモールの水産業を発展させるために、地方漁村の1つにおいて漁業従事者によるスモール・ビジネスの成功例を目指すものである。その方策の柱は、高品位の水産物を生産し販売することであり、将来的に水産物の輸出が産業の柱とする東ティモール政府の方針の目標達成に寄与するものと思われる。

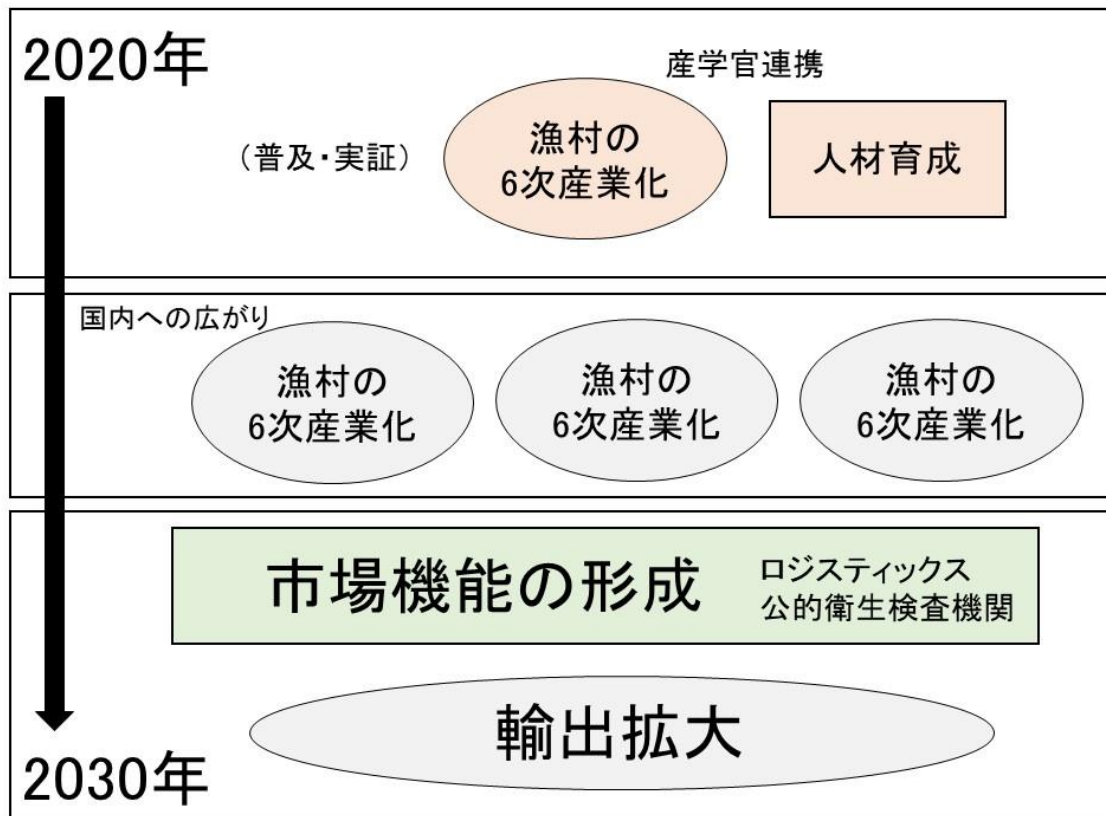


図 27 普及・実証事業から始まる水産の産業基盤の形成
 (有限会社播磨海洋牧場・社内資料)

東ティモールでは、あるビジネスが成功すると、それを真似ながら経済活動が動き出すといった特徴がある。そのため普及・実証事業を行うことで、漁村の6次産業化が全国に広がることを期待でき、水産業の活性化に寄与すると考えている。漁村におけるスモール・ビジネスが広がると、市場機能を有する拠点の形成が必然になると思われる。そこには、ロジスティックスのマネジメントおよび食品としての安全性を監視する公的衛生検査機関が必要となる。このように、持続的なビジネスを行うには人材育成が必要である。普及・実証事業における産学官連携構想では、科学的手法の習得やビジネス感覚の習得を介した高度な専門知識を有する専門家として自立することで、大学卒業後に起業を促進する人材の輩出と水産物の輸出に向けた人材育成を期待する。

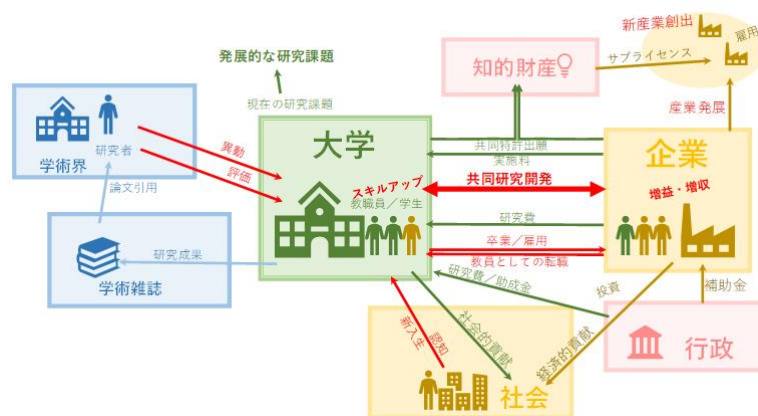
東ティモールでは道路事情が悪く、物資の運搬に時間がかかる。高品位水産物の販売に至るまでの際に輸送方法の工夫は、期待される開発効果の1つに挙げられる。南国特有の強い日差しと高い気温の中で、どのようにして輸送するのがよいのか、または夜間輸送がよいのかなど普及・実証事業を通じて検証していきたい。

コラム：地方産業活性化のための産学官連携を通じた人材育成とその課題

ロバスト・ジャパン株式会社 吉田勝久（理学博士）

日本では、地域経済活性化への試みとして、産・学・官がそれぞれに保有する研究資源（人・物・金）を活かすことによる科学技術のイノベーションに期待が寄せられている。日本において、地方経済は大都市に比べて回復が立ち遅れていることが指摘されており、地方産業の技術力向上、コスト削減への努力が求められているなか、地域の中核的な支援機関である公設試や大学等の研究機関には、地方産業界の技術力向上および人材育成への支援が特に期待されている。一方、企業にとって製造環境・設備の拡充は、費用対効果の見えやすい対処であるが、その効果は短期的もしくは一過的である。設備は必ず老朽化し、技術は陳腐化してしまう。従って、急速に変化する市場ニーズに対応し、地域産業を持続的に発展させるためには、新しい環境と技術を生み出す人材の育成が欠かせない。産学連携には、この人材育成への期待も含まれている。すなわち、地域の課題に携わることになる学生の質的向上は、地域への就職可能性を高めると共に、地域産業の高度化に資する大きな布石となる。

産学連携による共同研究体制を構築し、地域や企業の抱える課題解決に繋がる研究課題を実施することにより、大学の研究独自性を醸成すると共に、地域の企業が求める視座を持った人材の育成が可能となる。



地方中小企業において、研究開発や経営に携わる人的体制が不足しているケースが多く、地方における産学連による人材育成が、中長期的に大きな地域活性化に繋がると考えられる。上記のように産学連携のメリットが強調される一方で、実際の取組みにあたっては、成果の取扱いや協力体制の構築などにおいて課題が残っていることも指摘されている。多くの場合、研究教育機関である大学と営利を目的とする企業は、よって立つ理念が異なっており、産学連携によって地域貢献に資する人材の育成を達成するためには、適切なマネジメント体制を構築し、妥当な目標や課題を設定することが必須となる。このような地域企業との地方大学の連携では、相互の信頼関係が基礎にあることが必須であり、交流の場を通して企業と大学の十分な対話の場を確保し、基礎研究から社会実装までのビジョンや経営課題の共有に向けた段階的な検討が必要となることに留意が必要である。

4-3 他 ODA 案件との連帯可能性

普及・実証事業の産学官連帯構想の中に、技術協力プロジェクト「東ティモール国立大学工学部能力向上プロジェクト・フェーズ 2」、技術協力プロジェクト「国産米の生産強化による農家世帯所得向上プロジェクト」、および 2018 年 10 月 12 日に締結された人材育成奨学計画（The Project for Human Resource Development Scholarship）と連帯させたい。

「東ティモール国立大学工学部能力向上プロジェクト・フェーズ 2」および人材育成奨学計画との連携では、水産の産業化に必要なグローバル産業人材育成計画を盛り込む予定である。また、「国産米の生産強化による農家世帯所得向上プロジェクト」との連携では、ティモール産農作物を用いて寿司等の和食レストラン展開をビジネス計画にしていこうと予定である。

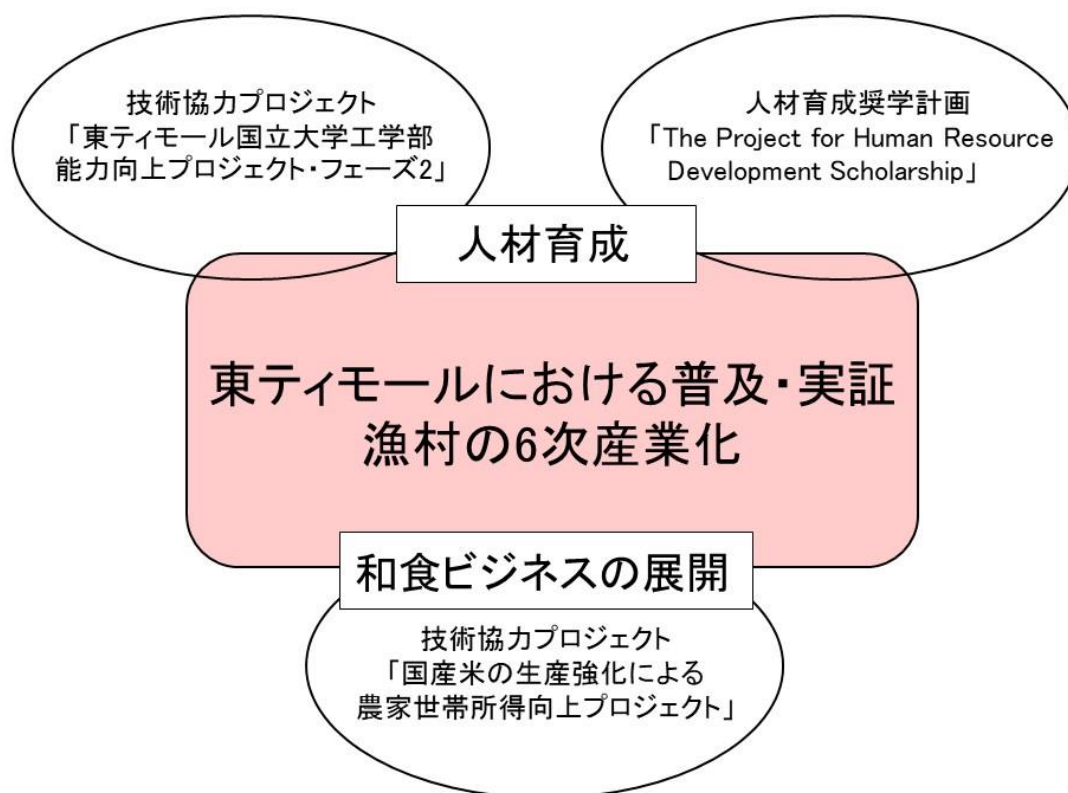


図 28 有限会社播磨海洋牧場による普及・実証事業と他 ODA 案件との連帯性の計画

4-4 ODA 案件化形成における課題と対応策

過去に行われた ODA の水産案件について、ODA 案件化終了後の経緯を調べると、成功を収めた例が極めて少ない。インドネシアとパプアニューギニアの ODA 案件に関わったことの

ある外部人材への聞き取り調査では、漁法技術の移転や設備・施設の供与に比重が置かれたことに加えて、その総括では事業としての継続性が保てなかったことの原因が販売戦略と人材育成の重要性の欠如にあったことを痛感したという意見が多かった。

東ティモールでは日本の NGO によるコーヒー事業の成功と技術協力プロジェクト「国産米の生産強化による農家世帯所得向上プロジェクト」に多くの課題について学ぶことができる。コーヒー豆の生産では、成果物がフェア・トレードによる輸出農産物であること、および海外市場において、価格と品質のバランスがよいと評価され、人気商品の仲間入りをしていることが成功の鍵となっている。一方、10 年以上にわたり、事業全体を統括するマネージング・ディレクターの役割は、地元協力者と日本の NGO が共同で担当してきている。将来的には東ティモール人によるオペレーションによるコーヒー生産組合が設立され、事業の拡大が見られることを期待する。

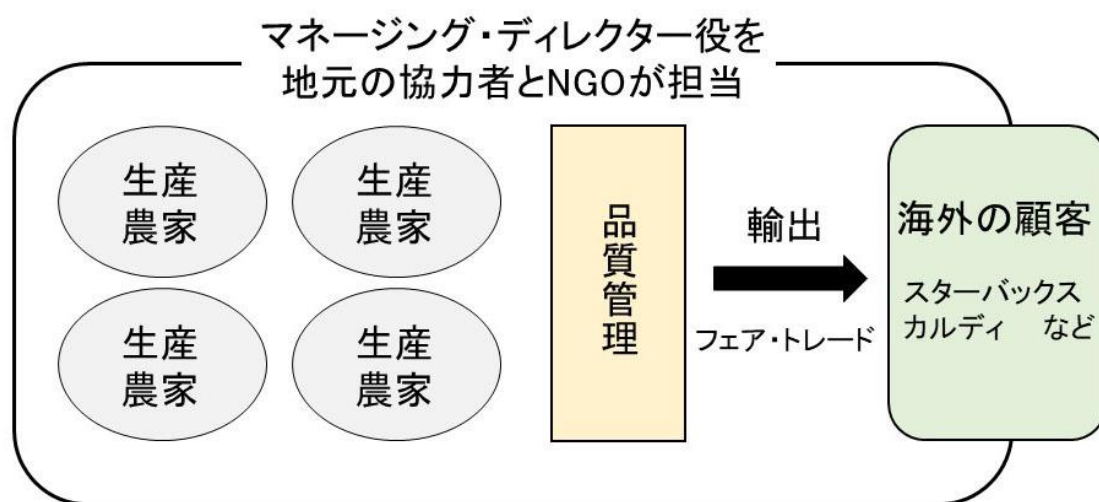


図 29 東ティモールのコーヒー豆生産の成功例
(有限会社播磨海洋牧場・社内資料)

一方、東ティモール国産米の生産強化では、生産コストの上昇により高い価格となった国産米は、海外からの安い輸入米に対し、マーケティングで負けている。米はコーヒー豆と同様にフェア・トレードによる輸出作物であるが、東ティモール産の高価格米では EU、アメリカ、東南アジア等での需要がなく、日本が積極的に輸入しないのであれば、農家の生産意欲もなくなり、持続可能な事業にならないことが予想される。

以上要するに、ODA 案件化形成における課題は、単に漁法や設備を供与するのではなく、「儲かる漁業」を実証することであり、売れる商品の生産を漁業従事者と一緒になって始めることが重要となる。さらに、エンジニアリングやマーケティングに長けた人材が必要であり、産学官連携の体制が日本水産史における「水産伝習所」的な役割を果たすことで、人材の育成を行っていく方策が望まれる。さらに、アカデミック・セクターでは基礎研究のスタ

ートアップ、政府セクターでは法的枠組みの構築と水産行政の発展、および産業側では新会社の設立とビジネスのスタートアップが加速されると思われる。また、産業化の発展は大学の就職率アップにも貢献する。

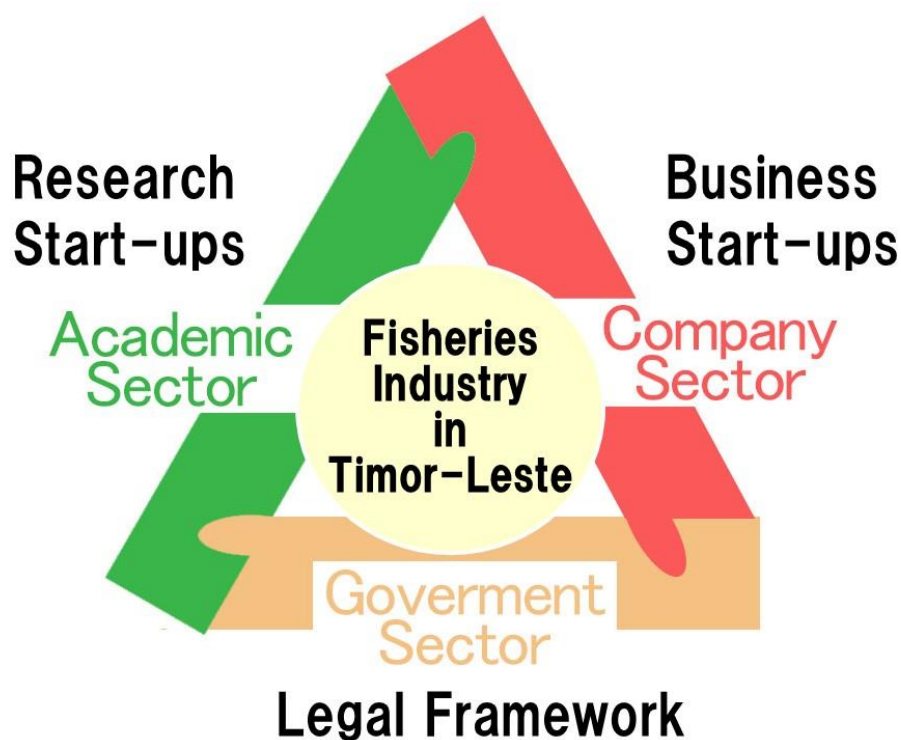


図 30 産学官連携の枠組み（有限会社播磨海洋牧場、社内資料）

4-5 環境社会配慮にかかる対応

4-5-1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

東ティモールにおいて水産事業を行う場合、東ティモールの環境基本法（ENVIRONMENT BASIC LAW）の下、海洋資源の保全に配慮し、海洋資源が持続可能な形で利用することが求められる。さらに、IUU 漁業に関する配慮も求められる。

4-5-2 ベースとなる環境及び社会の状況

地方漁村 B では遊漁等の漁労行為は禁止されている。しなしながら、普及・実証を実施するにあたり、地元住民による漁業に相当するため、事業行為に対する法的な規制はない。ただし、ウミガメなどは捕獲禁止動物の指定が定められており、漁労の過程で捕獲されてしまったものは、リリースすることが義務付けられている。また、東ティモールでは、漁業法に基づき、北部沿岸は伝統的な沿岸漁業のみが許可され、南部沿岸は外国船籍を含む商業漁業

のライセンスが認可される。



図 31 東ティモールの海域と水産業（聞き取り調査を基に本調査団作成）



東ティモールの海岸でよく見られるウミガメ保護の看板

土地利用において、2017 年に土地の私有を認める内容を含む土地法が国民議会を通過し施行された。しかしながら、地方においてこのような法律があることを知る人物は極めて少ない。この法律に基づき、政府は土地の区画整理と登記を進めていると司法省法務局からの説明を受けたが、進捗状況はよくない。東ティモールでは、基本的に土地は国の所有物であったが、昔からこの土地を使っていた、インドネシア統治下時代に譲り受けた、東ティモール政府から譲り受けた等を主張する地主が多数存在し、土地の権利に関しては複雑で不明な点が多い。過去に会社設立の際に土地使用について、いろいろなトラブルになってしまったケースがよくあったと MCI から聞かされた。普及・実証予定地でも、実際に土地利用を行ったときに、多くの問題が突然わき上がってくるかもしれない。

4-5-3 相手国の環境社会配慮制度・組織

東ティモールでは、環境問題全般に対応する環境基本法が法令 NO 26/2012 として、2012 年 7 月 4 日に施行された。また、東ティモールにおいて MCI が環境行政の主管庁となっており、事業行為と環境管理のバランスをとり、持続的な利用を可能とするための方策を事業計画の中に求めてくる場合がある。環境影響評価（IEE）に該当する制度として、SEIS（Simplified environmental impact statement）がある。しかしながら、環境モニタリングでは、人材不足等の理由により行政側から環境管理や環境アセスメントの実施等は極めて少ないのが現状であった。

4-5-4 環境社会配慮調査および緩和策

東ティモールでは、水産資源に関する調査結果はなかった。将来的に水産を事業として行うには、水産資源管理に基づいた漁獲量の算定が必須になるので、環境管理とそのモニタリングとして、普及・実証事業では、定置網の漁獲データを基に水産資源量の算定を行う計画がある。

環境社会配慮に対する緩和策として、普及・実証事業中に漁獲負荷が強くなると推定された場合、漁期の短縮、幼魚や若魚の水揚げを禁止する等の方策が講じられる。

4-5-5 用地取得・住民移転

普及・実証において、用地取得および住民移転等の必要性はなし。

4-5-6 IUU 漁業対策

2018 年より、日本、東ティモール、インドネシアの 3 カ国において海洋に関する国際間協議が行われることになった。本調査期間中では、具体的にどのような事が行われるのかは決まっていない。MAF 職員との共同調査中に、彼らは外国船による IUU 漁業が大きな問題であるということを訴えている。実際に本調査団が Global Fishing Watch を用いた解析では、本調査期間中（2018 年 4 月～11 月）に 10 隻以上のインドネシア船籍による操業が行われている形跡が見られた。そこで、東ティモール政府は将来的に水産と観光を産業の柱として発展させることを望んでいることを鑑み、東ティモールにおける水産産業を構築するにあたり、有限会社播磨海洋牧場は、東ティモールの排他的経済水域の IUU 漁業対策を最重要課題として取り組んで頂けることを海洋に関する 3 カ国協議に強く望む。

日本・東ティモール・インドネシア (海洋に関する3カ国協議)

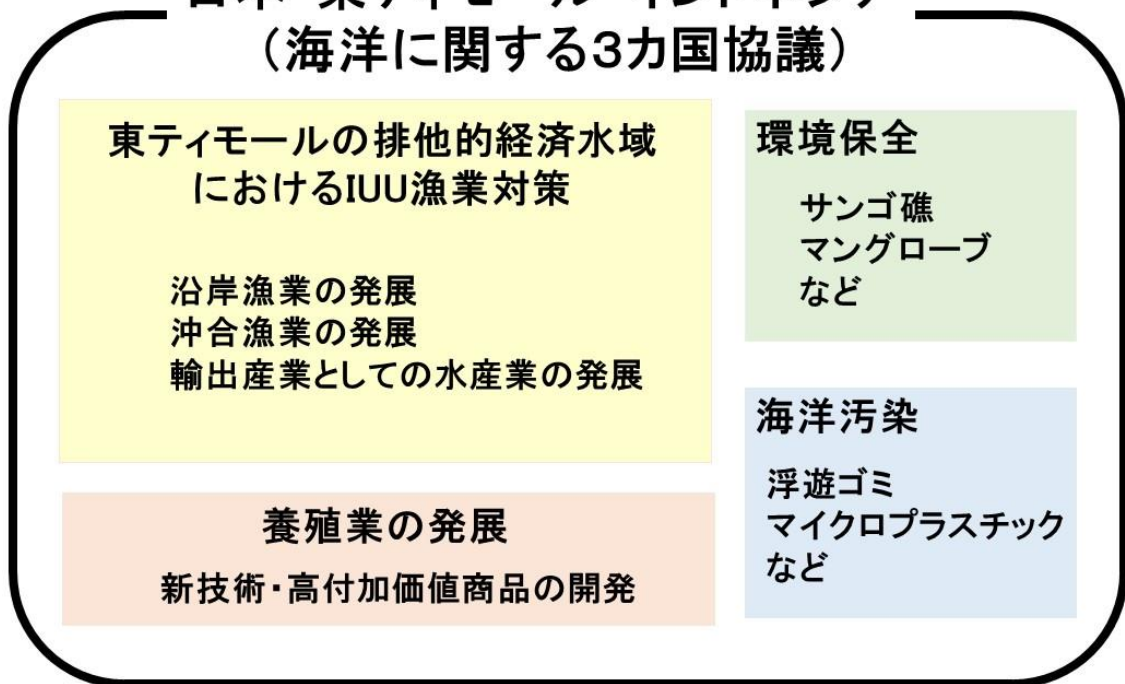


図 32 海洋に関する日本・東ティモール・インドネシアの3カ国協議の概略
(有限会社播磨海洋牧場による予想図)

4-6 ジェンダー配慮

東ティモールでは、ロンポン漁などに使う網は女性の化身と見なされているので、女性が漁に出ると網が嫉妬して魚が獲れないといった話を聞かされた。これと同様な迷信は、日本の漁師の間にも存在し、漁船に女性が乗ると不漁になるという言い伝えがある。船には女神（船魂（ふなだま）様）が祭られていて、女性を船に乗せるとこの女神が嫉妬するからだという理由が含まれている。ヨーロッパの船もまた、女神が祭られている。これら海洋にまつわるジェンダーにおいて、海の上での仕事は命の危険を伴う職場なので、体力的に劣る女性が入るとバランスが悪くなり、より危険度が増すのを避けたいとの配慮から生まれた慣習ではないのだろうか。船の上では、男性であっても体力的に劣っている、あるいは技術的に未成熟な場合でも、その仕事場から外されることがある。また、人間の生物学的特性では男女による空間把握能力の差があり、女性は海に出て方向性を見失う可能性が高かった。このように男女での待遇が違っているが、生命の危険性を回避するための「合理的な配慮」から生じたものであり、「ジェンダー差別」に相当しないと思われる。例えば、船乗りや漁師たちの感情の中では、死と隣り合わせの場面に遭遇した時に、女性に対して神様として見守ってくれという願いが込められているのも事実である。

このような歴史的背景に鑑み、水産業ではジェンダーによる役割分担が確立されている。すなわち、漁や漁船の整備は男性が優位に立っているが、女性は魚の売買、水産加工物の取扱や保管、加工の大半を担っているのである。この傾向は、東ティモールにおける焼き魚スタンド経済の基礎を形成しており、女性は水産加工を担当とみなされ、男性は漁師や漁業資源の管理に従事するものという認識が高いと思われる。しかしながら、本案件化調査による女性たちへの聞き取りでは、家庭内産業のため「おとうちゃん」への不満やグチが多かったが、彼らの間ではそれぞれの役割や仕事の価値観に対してジェンダー差別といった認識はなかった。

開発途上国における一般的な傾向であるが、小規模漁業のバリューチェーンといえども、産業として成熟または下降過程において、女性の仕事の価値が低いと見なされることにより、ジェンダー差別が生じることがある。そのため、女性は水産業にとって重要な役割を果たしているにもかかわらず、男性よりも賃金の低い仕事として重宝され、組織運営等の意思決定プロセスへの参加機会が限定されることの懸念が考えられる。しかしながら、東ティモールにおいて男女均等に準ずる法律が制定されており、会社運営において従業員との間に交わす契約書内容が重視されるので、経営者によるジェンダー配慮が充分行き渡ることが、水産物の高品位水産物生産において極めて重要な事項になる。

第5章 ビジネス展開の具体的計画

5-1 市場調査分析結果

非公開

5-2 想定する事業計画及び開発効果

非公開

5-3 事業展開におけるリスクと対応策

非公開

SUMMARY

Harima Ocean Farm Ltd. (Harikai) is a venture company founded in 2001. The two main pillars of the business are aquaculture and fisheries consulting. Harima Ocean Farm Ltd. utilizes the Harikai's original technique or know-how and promotes the sixth-order industrialization of fisheries to produce high quality frozen fish, which tastes superior to any other fish and are highly appreciated by a sushi restaurant awarded 1 Michelin star. It is worth challenging and making the best of our know-how to launch a fishery business and implement an ODA project in Timor-Leste where fishing ground remains untouched, while the natural fish resources have a decrease tendency in the world.

Our survey until November 2018 has revealed that the fisheries industry in Timor-Leste has many problems in the production, marketing and hygiene stages.

1 : The TIMOR-LESTE STRATEGIC DEVELOPMENT PLAN 2011–2030, announced by the Government of Timor-Leste, has targets by 2015 and 2020. But the Government does not have concrete measures for the fisheries industry. Meanwhile, the Ministry of Agriculture and Fisheries (MAF) of Timor-Leste entrusted the fisheries-related measures to the NPO group "World Fish" with headquarters in Malaysia. The goal of World fish, however, was the nutritional improvement of the people of Timor-Leste, and the strategy was limited to the spread of the seedling production of tilapia and milk fish and the Rompon fishing. Some members of World fish also understand the importance of "sales of farmed fish" in order to become independent of the hatchery in the future.

2 : In marketing, self-sufficient fishing is still mainstream, but in recent years, more fishery workers seem to sell fish and earn cash. There was no difference in the value that corresponded to each fish yet, and the sales price was decided by the size of the fish body and the total weight, etc. From the viewpoint of eating habits, people living at the northern coast hate the catch of big fish species such as yellowfin tuna and prefer relatively small fish species such as horse mackerel (aji), mackerel, yellowtail blue snapper. On the other hand, people at the southern coast buy several large fish.

3 : In the aquaculture industry, people perform seedlings production of tilapia at the hatchery and raise fish at the farm. Adult fish are just for self-consumption or are sold at the office of the Ministry of Agriculture and Fisheries (MAF) in Dili. There seems to be almost no strategy for business development. The production system of farming of the milk fish and the Scylla have not been established despite the funding and the technical assistance from foreign countries. On the other hand, vannamei shrimp farming by the private sector has led to sales results mainly in business-to-business, and bright signs has been seen in the fishery industry.

4 : The United Nations Food and Agriculture Organization (FAO) provided facilities for cleaning fish, ice machines, frozen stockers and so on in eight locations near major fishing grounds, however, every

facility has not been utilized by reasons of the troubles in the supply of electricity and water or the failure of the machines.

5 : Sanitary problems have been found in the sale of fresh seafood in the market, and it has not been necessarily provided as a safe and secure food. In addition, it has been revealed that there is a serious problem with the quality of frozen fishery products, due to lack of knowledge to handle the frozen products.

6 : In Timor-Leste, fishing regulations allow the northern coastal area to be a traditional coastal fishery and allow the southern waters to be a commercial fishery. Our survey has found none of companies or fishing boats with permits for commercial fisheries.

7 : In an exclusive economic zone spread over the southern waters of Timor-Leste, the illegal operation by foreign fishing vessels has constantly been found and taken away many fishery resources. However, there is no ship to clamp down on illegally operated vessels, so the monitoring and data collection of the vessels have just been performed. An estimate suggests the economic loss caused by illegal, unreported and unregulated fishing (IUU fishing) is about 20 billion yen / year.

In view of survey results described above, we proposed four plans at the progress report meeting for the fishery industry as an ODA project: two plans based on the installation of fixed shore nets and two plans based on aquaculture. We then considered what would be needed at present to build the fishery industry in Timor-Leste based on the current state of the fisheries target of "The TIMOR-LESTE STRATEGIC DEVELOPMENT PLAN 2011–2030" announced by the Government of Timor-Leste. Consequently, we have set a plan for the dissemination and demonstration activities as an ODA project. The plan includes the introduction of a set net or similar fishing method at a fishing village and the installation of high-quality refrigeration processing. The plan aims to produce sashimi-grade fishery products in Timor-Leste, to provide them to the capital Dili, and to export them to overseas markets. In addition, since it is essential to consider the sustainability of fishery resources in order to sell natural fish overseas, the dissemination and demonstration business incorporates the research of fishery resources by industry-academia-government collaboration.

High quality seafood produced by Harikai method could get the additional value of "sashimi grade" in the product category of frozen fish, which has been highly acclaimed for its quality not only by the exclusive restaurants and their customers in various countries but also by wealthy consumers and gourmets. Moreover, high quality seafood production by Harikai method is regarded as an advanced case of sixth-order industrialization in fishery industry, collaborating with fishery workers from production to sales. Our dissemination and demonstration business would contribute to the development task of the fishery industry in Timor-Leste by transferring the sixth-order industrialization scheme by Harikai method to fishery workers in the country. We can further expect the expansion of fishing villages that produce high-quality fishery products by showing the successful

case of the production of high-quality seafood products in Timor-Leste. Our business development would contribute to the achievement of the target of "The TIMOR-LESTE STRATEGIC DEVELOPMENT PLAN 2011–2030".

The dissemination and demonstration business would be a combined approach to the following sustainable development goals (SDGs), "Goal 1: no poverty", "Goal 4: quality education", "Goal 5: gender equality", "Goal 9: industry, innovation and infrastructure", "Goal 14: life below water" and "Goal 17: partnership for the goals".

Feasibility Survey for Constructing Global Food Value Chain Utilizing Production of High-Quality Seafood by Harikai Methods in Timor-Leste

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: Harima Ocean Farm Ltd.
- Location of SME: Himeji city, Hyogo Pref., Japan
- Survey Site : Northern and Southern part of the coast,
- Counterpart Organization: MAF, MCIE and MOFAC



Concerned Development Issues

- Improve national food security
- Reduce rural poverty
- Support the transition from subsistence farming to commercial farming of crops, livestock and fisheries
- Promote environmental sustainability and the conservation of Timor-Leste's natural resources

Products and Technologies of SMEs

- High –Quality Sea Food Value Chain
- Safety and High Yield Aquiculture by prawn immunity reinforcement method
- Relieving fish stress and keeping freshness by traditional fish handling technique of 'Harimada'
- Dehydration free frozen product by cell retention freezing technology

Proposed ODA Projects and Expected Impact

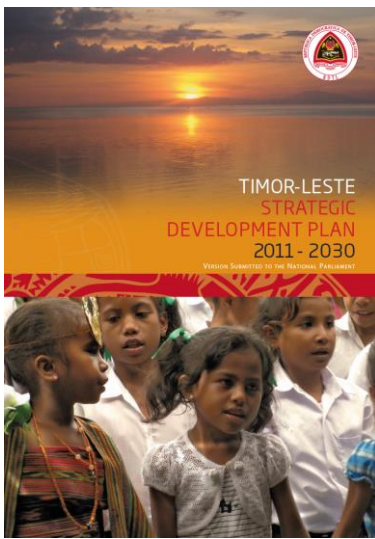
Construct global food value chain by high quality aquatic food production and promotion of those value foods sales can;

- Create income generation of rural coastal areas,
- Promote of local aquatic foods consumption,
- Support small-scale fishers to be semi industrial level

別添資料

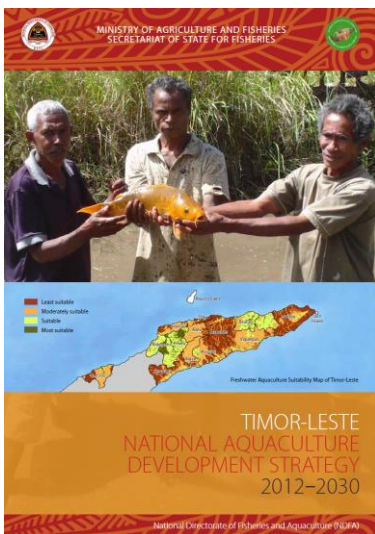
各冊子は下記 URL よりダウンロードすることができる。東ティモール国の公用語（ポルトガル語およびテトゥン語）でない言語である英語版冊子の発行は、海外からの投資を促進するために用意されていたものである。

1 : Timor-Leste Strategic Development Plan 2011-2030



<http://timor-leste.gov.tl/wp-content/uploads/2011/07/Timor-Leste-Strategic-Plan-2011-20301.pdf>

2 : Timor-Leste National Aquaculture Development Strategy 2012-2030



http://pubs.iclarm.net/resource_centre/WF_3602.pdf

3 : GENERAL BASES OF THE LEGAL REGIME FOR THE MANAGEMENT AND REGULATION OF FISHERIES AND AQUACULTURE (2004年版)

DEMOCRATIC REPUBLIC OF TIMOR-LESTE
GOVERNMENT

DECREE-LAW No. 6/2004
OF 21 APRIL 2004

GENERAL BASES OF THE LEGAL REGIME FOR THE MANAGEMENT AND REGULATION OF FISHERIES AND AQUACULTURE

Fishing is an economic activity of great importance for the country during this phase of its development, not only for the revenue that such activity may generate for the Treasury, but also for its relevant role in improving the food diet of the population. It is also a factor that generates self-employment, particularly for the local fishing communities.

On the other hand, since fishing is a renewable resources activity, it must be regulated in such a way that the exploitation of such resources is carried out in compliance with the principles and rules of conservation and management, of sustainable exploitation of resources and of protection of the aquatic environment.

Thus, the present decree-law responds to the need of regulating fishing activities so as to contribute to the attainment of objectives on the economic and social development policies of the country while simultaneously ensuring the protection and conservation of species, as well as their continuous and sustainable exploitation.

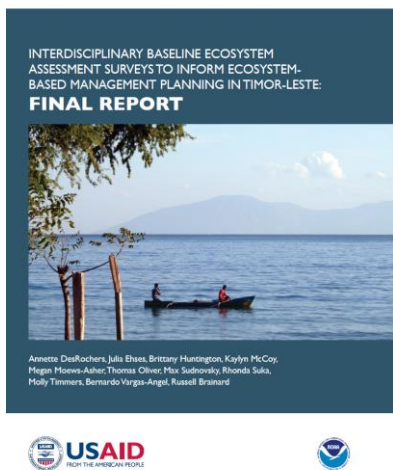
Furthermore, aquaculture is a promising area for the economic development of the country, whose activity may play an important complementary economic role to that of fishing. Since aquaculture is an activity related to fishing, whose economic and social potential, if exploited appropriately, may bring an additional plus-value to the national development, the present decree-law also includes ground rules on aquacultural activities in Timor-Leste.

Therefore, since it is appropriate to endow the country with legislation that will regulate the respective activities in the fishing and aquacultural domains and that will create a legal, managerial and regulatory framework for the administration of such activities, pursuant to Section 115.1 of the Constitution of the Republic, the Government enacts the following that shall have the force of law:

http://timor-leste.gov.tl/wp-content/uploads/2010/03/DL_2004_6_GENERAL_BASES_REGIME_MANAGEMENT_REGULATION_FISHERIES_AQUACULTURE_.pdf

1

4 : Interdisciplinary baseline ecosystem assessment surveys to inform ecosystem-based management planning in Timor-Leste: Final Report (東ティモール沿岸の海底調査、NOAA 発行)



ftp://ftp.library.noaa.gov/noaa_documents.lib/NMFS/PIFSC/PIFSC_special_publication/SP-17-002.pdf

環境チェックリスト (水産業)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・ 説明	(1) EIAおよび環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIAレポート)等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) EIAレポートを必要とするプロジェクトに該当しない。 (b) 同上 (c) 同上 (d) 同上
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) Y	(a) 7回に渡る現地調査で先方実施機関には説明している。 (b) 住民らとの十分な話し合い後、住民側からプロジェクトの実施を熱望してきた。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) Y	(a) 4プランの起案から、地方漁村Bでの普及・実証が想定された。
2 汚染 対策	(1) 水質	(a) 水産養殖池等からの排水による周辺水域の汚染防止に配慮されるか。餌料、薬品/抗生物質等について、適切な使用基準が定められ、それらを周知徹底する体制が整えられるか。 (b) 養殖池、加工施設、漁船等からの排水及び周辺域の水質は当該国の排水基準・環境基準等と整合するか。	(a) N (b) Y	(a) 養殖事業ではない。 (b) 加工施設からの排水量は極めて少なく、排水基準以内に希釈されて排出する。
	(2) 廃棄物	(a) 廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか (特に加工施設)。	(a) Y	(a) 大量の廃棄物は発生しない。
	(3) 騒音・振動	(a) 騒音、振動は当該国の基準等と整合するか (特に加工施設)。	(a) Y	(a) 騒音や振動は発生しない。
	(4) 悪臭	(a) 悪臭源はあるか。悪臭防止の対策はとられるか。(特に加工施設)。	(a) Y	(a) オゾン水を使用することで、殺菌と消臭に対処される。
3 自然 環境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) Y	(a) サイトは国立公園内に立地し、その沿岸はマリンパークに指定されているが、生態系への影響は極めて少ない。
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地 (珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等) を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) 水生生物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。 (e) 植生、野生動物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。 (f) 水生生物や魚類の過剰採取はないか。生態系への影響の少ない漁法であるか。漁具が放置され、生態系に影響を与えることはあるか。 (g) 水産養殖餌料による水域の富栄養化、赤潮の発生はあるか。富栄養化に対する対策は考慮されるか。 (h) 外来種 (従来その地域に生息していなかった)、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れはあるか。対策は準備されるか。	(a) Y (b) Y (c) N (d) N (e) N (f) Y (g) N (h) N	(a) サイトはサンゴ礁を含んでいる。 (b) イリエワニやウミガメの生息地である。 (c) 該当しない。 (d) 該当しない。 (e) 該当しない。 (f) 定置網は生態系への影響が少ない漁法であり、水産資源量調査も実施される。 (g) 該当しない。 (h) 該当しない。
3 自然 環境	(3) 水象	(a) 内陸、沿岸部への養殖池の設置等による水系の変化に伴い、地表水・地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 該当しない。
	(4) 地形・地質	(a) 沿岸部での造成に伴い、計画地周辺の地形・地質構造の大規模な改変、地盤沈下や自然海浜の消失は生じるか。	(a) N	(a) 該当しない。
4 社会 環境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N (g) N (h) N (i) N (j) N	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。 (c) 該当しない。 (d) 該当しない。 (e) 該当しない。 (f) 該当しない。 (g) 該当しない。 (h) 該当しない。 (i) 該当しない。 (j) 該当しない。
	(2) 生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響はあるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) 水域利用に係る権利 (漁業権等) の配分は適切に行われるか。 (c) 水を原因とする、もしくは水に関係する疾病 (住血虫症、マラリア、糸状虫症等) は生じるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮は行われるか。	(a) N (b) Y (c) N	(a) 該当しない。 (b) 既に住民が持つ漁業ライセンスを使用するプロジェクトである。 (c) 該当しない。
	(3) 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 該当しない。
	(4) 景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) N	(a) 該当しない。
	(5) 少数民族、先住民族	(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) N (b) N	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。

4	社会環境	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 東ティモールの労働法を遵守する。 (b) 東ティモールの労働法を遵守する。 (c) 普及・実証時に実施する。 (d) 警備員は公務員の兼務であり問題ない。
5	その他	(1) 工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) Y (c) N	(a) 工事は小規模であり問題ない。 (b) 工事は小規模であり問題ない。 (c) 該当しない。
		(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 普及・実証時に水産資源調査が実施される。 (b) マニュアル化されている。 (c) 普及・実証時に実施される。 (d) 普及・実証時に実施される。
6	留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 加工貯蔵施設については、必要に応じて鉱工業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。 (b) 必要な場合は、港湾に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（港湾設備が合わせて整備される場合等）。	(a) N (b) N	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。
		環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) N	(a) 該当しない。
注1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。					
当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。					
注2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。					