

フィリピン国

フィリピン国
ウニの沿岸完全養殖・加工システムの
事業展開に関する案件化調査報告書

平成 28 年 5 月
(2016 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社員援隊、中浦食品株式会社

国内
JR(先)
16-040

目次

巻頭写真	5
略語表	6
表リスト	7
図リスト	8
要約	9
はじめに	12
1. 調査名	12
2. 調査の背景	12
3. 調査の目的	12
4. 調査対象国・地域	12
5. 団員リスト	13
6. 現地調査行程	14
第1章：対象国の現状	16
1-1 対象国の政治・社会経済状況	16
1-1-1 政治・社会経済状況	16
1-1-2 調査対象先の選定	19
1-2 対象分野における開発課題の現状	21
1-3 対象分野の開発計画、関連計画、政策及び法制度	24
1-3-1 フィリピンの開発計画との合致	24
1-3-2 日本の援助方針との合致	24
1-4 対象分野のODA事業の事例分析および他ドナーの分析	25
1-5 対象分野のビジネス環境の分析	26
第2章：提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針	35
2-1 提案企業及び活用が見込まれる提案製品・技術の特長	35
2-1-1 業界分析、提案企業の実績、業界における位置づけ	35
2-1-2 製品・技術の特長	35
2-1-3 国内外の同業他社、類似製品及び技術の概況	39
2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ	40
2-3 提案企業の海外進出による日本国内地域経済への貢献	40
3-1 製品・技術の検証活動	42
3-1-1 関係機関への説明	42
3-1-2 試験場検証	44
3-1-3 水質検査	45
3-1-4 ウニ検体検査	45
3-2 製品・技術の現地適合性検証	46
3-2-1 調査・検証結果	46
3-2-2 製品・技術の法的適合性	60
3-3 製品・技術のニーズの確認	62

3-4	製品・技術と開発課題との整合性及び有効性	62
3-5	実現可能性の検討	63
3-5-1	ODA 案件化における実現可能性	63
3-5-2	ビジネス展開における実現可能性	63
第4章：ODA 案件化の具体的提案		65
4-1	ODA 案件概要	65
4-2	具体的な協力計画及び開発効果	65
4-2-1	提案する ODA 案件の目標、投入、製品・技術の位置づけ	66
4-2-2	実施パートナーとなる対象国の関連公的機関（カウンターパート）	69
4-2-3	カウンターパート、関連公的機関等との協議状況	69
4-2-4	実施体制及びスケジュール	70
4-2-5	協力額概算	73
4-2-6	具体的な開発効果	75
4-3	対象地域及びその周辺状況	76
4-3-1	候補サイト	76
4-3-2	関連インフラ整備	81
4-4	他 ODA 案件との連携可能性	81
	83
第5章：その他		84
5-1	重要な環境社会影響項目の予測・評価及び緩和策、モニタリング計画案の作成	84
	84
5-2	（用地取得・住民移転の可能性がある場合のみ）用地取得・住民移転の規模及び現況の把握	91
添付資料		92
	面談録	93
	MOU 全文	102
英文要約		106

巻頭写真

	
<p>RMaTDeC の外観</p>	<p>RMaTDeC の設備 (タンク)</p>
	
<p>RMaTDeC の培養設備</p>	<p>RMaTDeC の培養設備</p>
	
<p>MOU 締結式</p>	

略語表

略語	定義
BFAR	Bureau of Fisheries and Aquatic Resources
BFAR-RF01	Bureau of Fisheries and Aquatic Resources Regional Fisheries Office-I
BIR	Bureau of Internal. Revenue (内国歳入庁)
BML	The Bolinao Marine Laboratory
BOI	Board of Investment (投資委員会)
DENR	Department of Environment and Natural Resources (環境天然資源省)
ECC	Environmental Compliance Certificate
EMB	Environmental Management Bureau (環境管理局)
EIA	Environmental Impact Assessment
HINP	Hundred Islands National Park (ハンドレッドアイランズ国立公園)
IPP	Investment Priorities Plan (投資優先計画)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力機構)
NEDA	The National Economic and Development Authority (国家経済開発庁)
NEPC	National Environment Protection Council (国家環境保護評議会)
NGO	Non-Government Organization (非政府組織)
NIFTDC	National Integrated Fisheries Technology Development Center
NPCC	National Pollution Control Commission (国家公害規制委員会)
ODA	Official Development Assistance (政府開発援助)
PEZA	Phillipine Economic Zone Authority (フィリピン経済特区庁)
PPP Center	Public-Private Partnership Center of the Philippines
RMaTDeC	RegionalMariculture Techno Demo Center
SB	Sunny Bing international Corporation
SEC	Securities and Exchange Commission (フィリピン証券取引委員会)
UP	University of the Philippines
MSI	the Marine Science Institute

表リスト

番号	タイトル	頁
表 1-1-1	フィリピン基本情報 (2014 年)	P16
表 1-1-2	産業別 GDP・就労人口・一人当たり GDP	P17
表 1-1-3	農業の内訳 (GDP・就労人口・一人当たり GDP)	P17
表 1-1-4	漁獲高の内訳	P18
表 1-2-1	リージョン I の漁獲高	P23
表 1-5-1	リスト A/外国人による投資・所有が憲法および法律により禁止・制限されている分野	P26
表 1-5-2	リスト B/安全保障、防衛、公衆衛生および公序良俗に対する脅威、中小企業の保護を理由として、外国人による投資・所有が制限される分野	P27
表 1-5-3	外国資本比率規制	P28
表 1-5-4	IPP 優遇制度対象分野	P29
表 1-5-5	各種許認可	P30
表 1-5-6	法人設立	P30
表 1-5-7	地方自治体への申請	P31
表 1-5-8	内国歳入局への申請	P32
表 1-5-9	水産養殖業の関連法規	P33
表 3-1-1	候補サイト	P45
表 3-2-1	ウニ検体調査 2015 年 11 月 25 日 第 2 回調査時	P56
表 3-2-2	ウニ検体調査 2015 年 12 月 8 日 第 3 回調査時	P58
表 4-2-1	必要資機材/人員	P68
表 4-2-2	ランニングコスト	P69
表 4-2-3	関連企業	P71
表 4-2-4	普及・実証事業実施スケジュール	P72
表 4-2-5	イニシャルコスト (推計)	P73
表 4-2-6	ランニングコスト (推計)	P74
表 4-3-1	RMaTDeC 設備	P77
表 4-3-2	Telbang 村の状況	P79
表 4-3-3	Victoria村の状況	P80
表 5-1-1	利水目的の分類	P85
表 5-1-2	沿岸水・海水における有害物質及び有毒物質の水質環境基準	P86
表 5-1-3	Telbag 水質検査	P87
表 5-1-4	組織構成	P87
表 5-1-5	スコーピング	P88
表 5-1-6	影響項目	P90
表 5-1-7	モニタリング計画案	P91

図リスト

番号	タイトル	頁
図 1-1-1	フィリピンの人口密度 (2000 年)	P18
図 1-1-2	フィリピン地域区分け図及びアラミノス市の場所	P20
図 1-2-1	フィリピン、リージョン I 及びリージョン I 各州の貧困率の推移	P22
図 1-2-2	フィリピン、リージョン I 及びリージョン I 各州の人口の推移	P22
図 1-2-3	パンガシナン州の市町村別貧困率状況 (2009 年)	P23
図 2-1-1	ウニ養殖概要	P35
図 2-1-2	ウニ生産～加工までのフロー	P36
図 2-1-3	幼生から稚ウニへの変態工程	P38
図 2-1-4	事業スパン	P38
図 3-2-1	第 2 回調査時 海水検査データ (2015 年 11 月 25 日採水)	P53
図 3-2-2	第 4 回調査時 海水検査データ (2016 年 2 月 2 日採水)	P53
図 4-2-1	養殖事業の概要図	P67
図 4-2-2	各 Step の作業イメージ	P67
図 4-2-3	実施体制	P71
図 4-2-4	事業スケジュール (Step2 を 1 年とした場合)	P72
図 4-3-1	実施サイト	P76
図 4-3-2	カリアス島設備	P78
図 4-3-3	漁村の位置	P78
図 4-5-1	Hundred Islands National Park 地図	P82

要約

株式会社貝援隊（以下、貝援隊）は沿岸完全養殖・加工技術（一貫生産技術）の技術を有しており、国内でウニ以外の貝類で、養殖・ウイルス除去等の事業にて商業ベースに乗り始めている。しかし、ウニの養殖については国内事情等から、現時点では国内での生産が困難な状況にある。一方、海外ではウニの需要が世界的に増加しており、ウニの海外での事業展開に取り組む絶好の機会となっている。その中で、貝援隊ではウニ養殖事業をフィリピンで実施することを目指しており、本調査では、ウニ養殖事業のODA案件化とビジネス展開の実現可能性の調査を行った。

第1章：対象国の現状

フィリピンは7,000の島に人口が分散している島嶼国であり、国民の約8割がキリスト教徒で、一人あたりのGDPは2,790ドルとなっている。

漁業の状況については、第一次産業に就労する人口の割合は全体の約3割となっており、その中で漁業に就労する人口は農業全体の約1割となっている。フィリピンにおける近年の漁業生産量は約500万トン弱で推移しており、この中で大きな割合を占めているのが養殖からの生産で、過去3年間でも全体の約50%前後（重量ベース）を占めている。さらにウニに関しては、フィリピンは世界的な食用ウニの生息地域と知られており、主に暖水系のシラヒゲウニが漁獲されている。

フィリピンでは養殖業が漁業生産量の大半を占めている中で、同国政府は養殖業の更なる発展のために、種苗生産の整備・拡充を重視しており、その強化に取り組んでいるものの、その有効な手立てはない現状が見られる。今回のウニ養殖事業の実施地域であるRegion Iのパンガシナン州においては、1) ウニ養殖技術・知識の不足、2) 漁民の貧困一帯が確認された。具体的には、同州ではウニの授精・幼生飼育に関する十分な知識を有していなかった、ウニをかごに入れての海岸での簡易養殖を行ったが失敗に終わった、同州の漁民の貧困率は高く収入も最低賃金以下である、といった状況である。

貝援隊のウニ養殖技術は、ウニの受精から成ウニ飼育までの一貫した養殖技術であるため、同国のウニ養殖技術の向上に貢献すると共に、養殖作業においては地域の漁民の雇用を生み出し、漁民の収益向上にもつながることが期待される。

第2章：提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

貝援隊は、「ウニの沿岸完全養殖・加工システム」を提案する。当該システムは、“ウニの種苗生産技術”と“生産したウニの加工技術”より構成されており、種苗生産～加工まで一貫生産することができるシステムであり、ODA事業ではウニの種苗生産技術にフォーカスする。本技術は3つの段階に分けられ、Step1（3か月）：水産試験場における受精、幼生の飼育、稚ウニの飼育、Step2（2年間）：外洋（水深1m～3m）での稚ウニ飼育、Step3（1年間）：沿岸養殖場での実入りの調整——から構成される。

第3章：活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討

フィリピンにおけるウニ養殖事業の実施に向けて、まず関係省庁に対して事業概要の説

明と必要となる協力についての要請を行った。ここで言う関係省庁とは、フィリピンにおける漁業の管轄省庁である BFAR (Bureau of Fisheries and Aquatic Resources) の RegionI 管轄事務所、BFAR-RF01 (BFAR Regional Fisheries Office-I) や、実施サイトとして想定している RegionI パンガシナン州のアラミノス市である。その結果、事業への理解を得られたと共に、必要な設備についても協力していくことで合意が得られた。なお、使用設備については、“餌料板を使用できる環境がある”という要素から、アラミノス市ルカップに所在する BFAR-RF01 の研究設備、RMaTDeC (Regional Mariculture Techno Demo Center) が最適であるとの結論に至った。その他、水質及びウニの検体検査も行い、問題無いことが確認された。

本事業がフィリピンに与えるインパクトについては、フィリピンが抱える課題として 1) 養殖業の更なる発展、2) 限られた設備環境、3) 漁民のウニ養殖の知識不足、4) 漁民の貧困、5) 女性が漁業に就労しにくいジェンダーの問題——等が挙げられた中で、1) 養殖業の発展については、本ウニ事業はフィリピンにおける養殖業の技術発展に貢献すると共に、漁獲高向上にも寄与出来る、2) 設備環境面については、餌料板などの設備の投入が予定されており、同州の漁業関連施設の設備環境面での能力向上にも繋がる、3) 漁民のウニ養殖の知識不足という面では、パンガシナン州の漁村に新たな養殖技術のノウハウを伝達することができ、収入獲得手段を増やすことにも繋がる、4) 漁民の貧困という面では、外洋や沿岸養殖場では地元漁民を雇用してウニの飼育作業を行ってもらうため雇用支援・収入向上に寄与出来る、5) ジェンダーの面では、今までは体力的な問題から漁業作業に女性が就労しにくかった中で、女性の収入獲得手段を提供することができるようになると言える。

第4章：ODA 案件化の具体的提案

ウニ養殖事業をフィリピンで展開するに当たり、「普及・実証事業」を活用し、パンガシナン州アラミノス市における技術実証に取り組むことを想定している。実証事業では、BFAR-RF01 をカウンターパートとし、実施においては Step1 (受精、幼生飼育、稚ウニ飼育) で同機関が所有するパンガシナン州アラミノス市ルカップの RMaTDeC を、Step2 (外洋飼育)、Step3 (沿岸飼育) ではアラミノス市周辺海域を使用することとなり、それぞれについて BFAR-RF01、RMaTDeC 及びアラミノス市から協力の言質を得た。

実施体制としては、RMaTDeC が実質的な事業主体となり、Step1 の受精、幼生飼育、稚ウニ飼育に取り組むと共に、Step2, 3 (外洋飼育、沿岸飼育) においては、RMaTDeC が指導的役割を果たしながら漁民に作業にあたってもらうこととなる。貝援隊は RMaTDeC に対して必要なトレーニング (日本に招へいしてのトレーニングや、貝援隊スタッフが現地を訪れての指導など) を行うと共に、必要となる資機材 (餌料板や餌料ラック、バイオタンク等) の供給を行う。

本事業を通じて、フィリピンに対して新しいウニ養殖技術が教授されると共に、餌料板に代表される必要な資機材も整備され、同国の養殖事業の発展につながる事、地域漁民が雇用の機会を得ると共に収入が増加し生活環境の向上につながる事、ジェンダーの面でも女性の雇用創出につながる事などが期待されている。

第5章：ビジネス展開の具体的計画

本件は、ODA 案件（実証事業）ではウニの養殖のみを行う形となるが、ビジネス展開では加工事業まで手掛ける。具体的には出来上がったウニをフィリピン国内で加工した上で日本に輸出し、日本国内で販売することで、収益を得る形となる。そのため、BFAR と貝援隊の間では、1) BFAR の設備及び人員を引き続き使用できること、2) 事業運営にかかるコスト（人件費、ユーティリティ等）は貝援隊が支払うこと、3) ウニ養殖技術の知財保護、4) 出来上がった成ウニ（殻付き）の所有権について協議している。

また加工作業について、既に有力な食品加工業者とコンタクトを取っており、ウニのむき身工程、高温スチーマー加工工程、パッキング工程を委託する（輸出業務委託も含む）。販売用途としては、すしネタ、加工品（ソース・ペースト等）に大別される。良質なものはすしネタとし、その他ペースト・ソース材料として活用するが、現段階ではすしネタ 50%、加工用 50%を想定している。

この事業展開に伴う現地開発効果は“雇用創出”と“現地のウニ養殖業の振興”に寄与することである。前者では、養殖工程での漁民雇用と加工工程での作業員雇用が見込まれ、地域住民（漁民）の雇用確保と収入の向上に寄与するものである。後者については、現在のフィリピンにおけるウニ養殖は十分な技術確立が進んでいないことに加え、台風など自然天候に大きく影響を受けてしまう。そのため、貝援隊の技術を導入することによって、地域全体のウニ養殖技術の普及にもつながるものと考えている。さらに、近年のウニの乱獲によりウニの個体数が大きく減少してきていることもあり、本件を通じてウニの個体数の回復・維持及び生態系の保全にも資するものと考えている。

第6章 その他

環境社会影響については、Step1（水産試験場）では BFAR 管轄の試験場を活用することから、排水等については規定に基づいた処置が可能であり、新たな用地取得や住民移転も発生しない。また Step2・3（外洋・沿岸飼育）においても候補地（アラミノス市テルバエン）の現地住民から海域利用の内諾が得られており、用地取得や住民移転が発生する懸念はない。

フィリピンでは重要な環境影響が予測される事業について ECC 取得が義務付けられているが、以上の要因から

「本件事業は環境に悪影響を及ぼさない事業である」と BFAR からの理解が得ており、又 BFAR を通じて DENR（環境天然資源省）への確認を行い「ECC 取得は必要ない」との回答が得られている。

なお、スコーピングに基づいて BFAR と協議した結果、生態系に関わって①ウニの餌となる海藻、②ミネラル補填、③排泄物が環境に及ぼす影響が挙げられている。しかし、事業展開する海域には豊富な海藻があり、BFAR からは「環境への影響は最小限」との見解が得られているが、状況把握のために潜水による目視での定点観測を行い、海藻不足の懸念が生じた場合には、ロープ養殖の活用を計画している。

また、ミネラル不足の場合には環境に悪影響を及ぼさない貝殻や珪素石の補填を考えているが、現時点でその必要性は極めて低い。さらにウニの排泄物は海流で自然循環するため、環境への影響は極めて低いが、念のため必要に応じた水質検査実施を視野に入れている。

はじめに

1. 調査名

和名：フィリピン国 ウニの沿岸完全養殖・加工システムの事業展開に関する案件化調査
英名：Feasibility Survey for Promote the Complete Coastal Aquaculture System of Sea Urchin

2. 調査の背景

株式会社貝援隊（以下、貝援隊）は沿岸完全養殖・加工技術（一貫生産技術）の技術を有しており、国内でウニ以外の貝類で、養殖・ウイルス除去等の事業にて商業ベースに乗り始めている。しかし、ウニの養殖については国内事情等から、現時点では国内での生産が困難な状況にある。一方、海外ではウニの需要が世界的に増加しており、ウニの海外での事業展開に取り組む絶好の機会となっている。その中で、貝援隊ではウニ養殖事業をフィリピンで実施することを目指しており、本調査では、ウニ養殖事業のODA案件化とビジネス展開の実現可能性の調査を行った。

3. 調査の目的

フィリピンにおいて、貝援隊が有する沿岸完全養殖・加工技術（一貫生産技術）の技術を活用してのウニ養殖が実施可能かどうかを調査する。

具体的には、ウニの完全養殖を実施するには、まず設備面で、ウニを受精させ幼生を飼育するための試験場の活用、ウニを沿岸で養殖するために外洋の使用が必要不可欠となる。さらに人材面として、養殖事業を主体的に運営するカウンターパートの存在、カウンターパートにおいてウニ養殖に必要な基本的な知識を有していること、が必要となってくる。

本調査においては、設備面、人材面において、フィリピンにおけるウニ養殖事業の持続的な実施が可能であるかを調査すると共に、ウニの需要があるかどうかの市場性を調査することを目的とした。

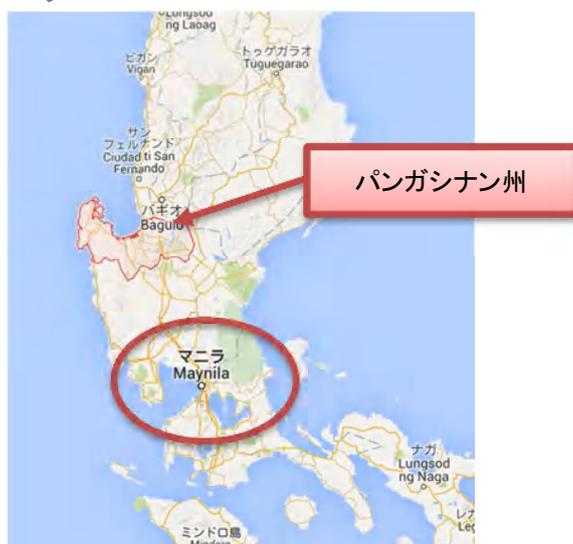
4. 調査対象国・地域

調査対象国	フィリピン国
地域	パンガシナン州
都市	アラミノス市
備考	リージョン I

フィリピンは 7,000 の島に人口が分散している島嶼国であり、国民の約 8 割がキリスト教徒で、一人あたりの GDP は 2,790 ドルとなっている。

漁業の状況については、第一次産業に就労する人口の割合は全体の約 3 割となっており、その中で漁業に就労する人口は農業全体の約 1 割となっている。フィリピンにおける近年の漁業生産量は約 500 万トン弱で推移しており、この中で大きな割合を占めているのが養殖からの生産で、過去 3 年間でも全体の約 50%前後（重量ベース）を占めている。さらにウニに関しては、フィリピンは世界的な食用ウニの生息地域と知られており、主に暖水系のシラヒゲウニが漁獲されている。

フィリピンでは養殖業が漁業生産量の大半を占めている中で、同国政府は養殖業の更なる発展のために、種苗生産の整備・拡充を重視しており、その強化に取り組んでいるものの、その有効な手立てはない現状が見られる。今回のウニ養殖事業の実施地域である Region I のパンガシナン州においては、1) ウニ養殖技術・知識の不足、2) 漁民の貧困等が確認された。このような状況の中で、新たなウニ養殖技術の普及、漁民の雇用創出を生み出す貝援隊の「ウニの沿岸完全養殖・加工システム」の受容性があると判断し、同国を選定した。



5. 団員リスト

本件における団員（総勢8名）は以下の通りである。

	氏名	所属	担当業務
1	持田純二	(株)貝援隊	業務主任者（プロジェクトの総括）
2	根本拓実		現地水産加工業の実態調査/ウニ生態・生育環境把握調査
3	太田良宏	中浦食品(株)	ウニ加工事業化判断/策定業務
4	宮西尚一	(株)エフイーエーシー（補強団員）	検査・分析業務の管理/ウニ養殖事業化判断・策定業務
5	井上仁		海水の水質検査/分析業務
6	中村正	(株)工業市場研究所（外部人材）	チーフアドバイザー/進捗管理/市場マーケティング調査
7	分部太輔		サブチーフアドバイザー/市場マーケティング調査/環境社会配慮/過去事例調査
8	土岐啓道		CP との協議/ODA 案件化計画策定/ビジネス展開計画策定/関連法規制の調査

6. 現地調査行程

訪問時期	主な訪問先	活動内容
第一回 10月26日 ～ 10月30日	BFAR-RF01 RMaTDeC アラミノス市市長宅 Mekeni FOOD CORPORATION (メケニー社) ボリナオ市市役所 The Bolinao Marine Laboratory (BML) アンダ市市役所 PSA (統計局) BFAR 本部 マニラ市周辺市場	<ul style="list-style-type: none"> 提案技術、案件化調査、普及・実証事業の紹介。 実証事業の現場となる水産試験センターの設備の確認。 加工事業の現場となるメケニー社の訪問。 養殖事業の他候補地 (ボリナオ市、アンダ市) の情報収集 統計データの収集。 市場データ収集、サプライチェーンの確認。
第二回 11月22日 ～ 11月26日	RMaTDeC NIFTDC	<ul style="list-style-type: none"> 第1回検体採取 第1回水質検査
第三回 12月7日 ～ 12月11日	BFAR-RF01 RMaTDeC、カリアス島 アラミノス市市役所 Mekeni FOOD CORPORATION (メケニー社) アラミノス市テルバン村 アラミノス市ビクトリア村 NIFTDC JETRO マニラオフィス BOI (投資委員会) PPP Center Cavite Hotel	<ul style="list-style-type: none"> 実証事業を実施する上での詳細な内容の協議 (使用設備・漁場等)。 陸上養殖場、外洋の養殖場の候補地 (RMaTDeC、カリアス島) の状況の確認。 漁村の状況、漁民のウニ養殖事業に対する関心度の確認。 養殖事業の他候補地 (NIFTDC) の情報収集。 外資規制に関する情報収集 (JETRO、BOI、PPP Center)。 BFAR 局長との面談 (於 Cavite Hotel) FEAC : 第2回検体の採取
第四回 2016年 2月1日 ～ 2月3日	RMaTDeC アラミノス市テルバン村 City of Dreams of Manila	<ul style="list-style-type: none"> 実証事業で使用する RMaTDeC の設備の最終確認。 テルバン村の漁場の確認。 MOU の最終案に向けての詰めの協議 (於 City of Dreams of Manila)。 第2回水質検査
第五回 3月2日	RMaTDeC	<ul style="list-style-type: none"> RMaTDeC の設備の確認。 RMaTDeC での MOU 締結会の開催。

案件化調査 フィリピン国 ウニの沿岸完全養殖・加工システムの 事業展開に関する案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社貝援隊、中浦食品株式会社
- 提案企業所在地：島根県出雲市、島根県松江市
- サイト・C/P機関：マニラ、アラミノス・バリオナ、/農務省漁業水産資源局



フィリピン国の開発課題

- 雇用創出と継続的な貧困削減を実現する「包摂的成長(Inclusive Growth)」を目指している。
- 地域漁民の生活は安定しなく、雇用がない。

中小企業の技術・製品

- 株式会社貝援隊によるウニを受精から収穫まで行う“種苗生産技術”と、中浦食品株式会社による“生産したウニのスチーム加工技術”。これにより、種苗生産～加工まで一貫生産することができる養殖・加工システムを導入する。

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

- 普及・実証事業にて、ウニの生産から販売までのビジネス可能性と地域住民の収入向上の実現性を実証する。
- 提案技術は通年養殖が可能で、かつ付加価値の高いウニ加工商品に仕上げるため、関連産業に従事する同国漁民の雇用の維持・確保と脆弱な経済基盤の改善(漁民の収入向上)に寄与する。

日本の中小企業のビジネス展開

- ウニの加工品は、国内外で付加価値の高い収益性のある商品であるため、①寿司ネタ向け、②その他商品向け(例：塩ウニ加工・ウニを用いたソース・ペースト)を想定しており、実際に販路確保に向けた取り組みを行っている。なお、加工品は主に日本へ輸出し、将来的にはフィリピンでの消費と世界への輸出にあてる計画である。

第1章：

対象国の現状

本案件化調査においては、株式会社員援隊（員援隊）が有するウニの養殖技術を活用し、フィリピン国（フィリピン）においてウニ養殖事業の実施が可能かどうかの F/S 調査を実施した。まず本章では、対象国であるフィリピンの概要について説明すると共に、同国の漁業産業の状況、そして本案件化調査において同国を選定した理由について記載する。

1-1 対象国の政治・社会経済状況

1-1-1 政治・社会経済状況

・基礎情報

フィリピンは東南アジアに位置する共和制国家であり、国土面積は約 30 万km²で、7,000 以上の島々からなる。主要な島としてはルソン、ミンダナオ、サマール、ネグロス、パラワン、パナイ、ミンドロ、レイテ、セブ、ボホール、マスバテ等が挙げられ、フィリピンの首都であるマニラはルソン島の中央部に位置する。人口は約 1 億 10 万人であり、宗教はカトリックが最も多く全人口の 80%を占め、一人当たり GDP は 2,790 ドルとなっている。

表 1-1-1 フィリピン基本情報（2014 年）¹

人口	約 1 億 10 万人	
面積	約 30 万 km ²	
公用語	フィリピン語、英語	
政治体制	立憲共和制	
宗教	カトリック教（83%） イスラム教（5%）等	
名目 GDP	2,720 億 6,700 万ドル	
1 人当たり GDP	2,790 ドル	
実質 GDP 成長率	7.2%	
貿易総額	輸出：618 億ドル 主要国：日本（22.6%）、米国（14.1%）、中国（13.0%）、香港（9.0%） 主要品目：電子・電気機器（半導体が大半を占める）、輸送用機器等	
	輸入：639 億ドル 主要国：中国（15.0%）、米国（8.7%）、日本（8.0%）、韓国（7.9%） 主要品目：原料・中間財、資本財（通信・電子機器等）、燃料、消費財	
主要産業（GDP）	農業：31.5%、製造業：15.1%、サービス業：53.4%	
為替レート	1 ドル=42.4462 ペソ（期中平均値） / 1 円=0.391 ペソ	

¹ JETRO 及び外務省の国別データ等を基に作成。URL：https://www.jetro.go.jp/world/asia/ph/basic_01.html#block2
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/philippines/data.html>

・産業情報

フィリピンの産業構造については、サービス産業（第三次産業）が最も多くなっており、GDP ベースで 57.6%を占め、次いで製造業（第二次産業）、農業（第一次産業）の順となっている。以下の表に、産業別（農業、製造業、サービス業）の GDP 及び就業人口、産業別の一人あたりの GDP（GDP を就業人口で割ることで算出）について表す（表 1-1-2）。さらに農業の詳細（農業・林業及び漁業）の詳細についても記載する（表 1-1-3）。

表 1-1-2 産業別 GDP・就労人口・一人当たり GDP²

		2012 年		2013 年	
GDP (10 億ペソ)	トータル	10,567.3	100.0%	11,548.2	100.0%
	農業	1,250.6	11.8%	1,296.8	11.2%
	製造業	3,299.9	31.2%	3,593.8	31.1%
	サービス業	6,016.7	56.9%	6,657.5	57.6%
就業人口 (千人)	トータル	37,670.0	100.0%	38,537.0	100.0%
	農業	12,167.4	32.3%	12,139.2	31.5%
	製造業	5,688.2	15.1%	5,819.1	15.1%
	サービス業	19,814.4	52.6%	20,578.8	53.4%
1 人当たり GDP (ペソ)	トータル	280,523.0		299,665.3	
	農業	102,782.8		106,827.9	
	製造業	580,133.9		617,588.3	
	サービス業	303,652.6		323,513.2	

表 1-1-3 農業の内訳（GDP・就労人口・一人当たり GDP）³

		2012 年		2013 年	
GDP (10 億ペソ)	トータル	1,250.6	100.0%	1,296.8	100.0%
	農業・林業	1,057.0	84.5%	1,097.5	84.6%
	漁業	193.6	15.5%	199.3	15.4%
就業人口 (千人)	トータル	12,167.4	100.0%	12,139.2	100.0%
	農業・林業	10,736.0	88.2%	10,751.8	88.6%
	漁業	1,393.8	11.5%	1,425.9	11.7%
1 人当たり GDP (ペソ)	トータル	102,782.8		106,827.9	
	農業・林業	98,454.3		102,075.7	
	漁業	138,901.8		139,774.4	

² “The Philippines in Figures 2015” Philippine Statistic Authorityを基に作成。右記URLより取得可能。URL：
<https://psa.gov.ph/content/philippines-figures-0>

³ “The Philippines in Figures 2015” Philippine Statistic Authorityを基に作成。右記URLより取得可能。URL：
<https://psa.gov.ph/content/philippines-figures-0>

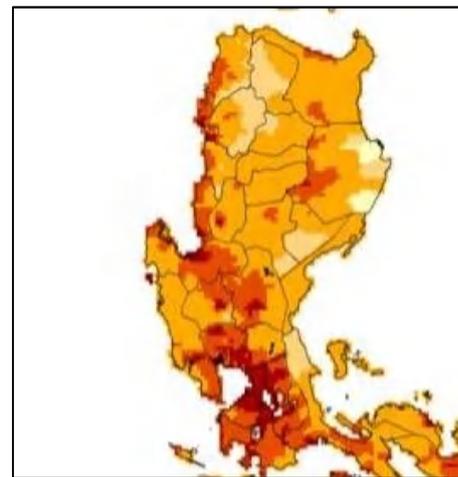
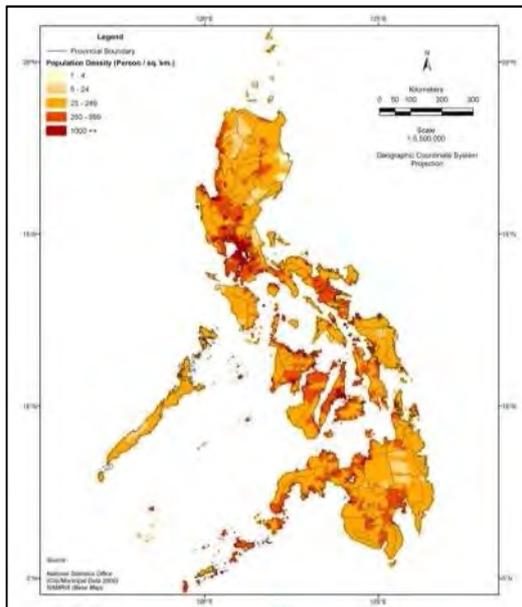
漁業については、養殖 (Aquaculture)、商業漁業 (Commercial)、小規模漁業 (Municipal) に分けられており、それぞれの漁獲高 (重量ベース、金額ベース) については以下の表の通りとなる。なお、小規模漁業とは、3t 以内の漁船による、海岸から 15km 圏内で行われている漁業を指す。

フィリピンは 7,000 の島に人口が分散している島嶼国であり、人口の多くは沿岸域に集中している中で、沿岸部住民の多くは古くから現在に至るまで、食料及び生計をその豊富な水産資源に頼っている状況にある。

表 1-1-4 漁獲高の内訳⁴

	2011 年		2012 年		2013 年	
重量ベース (1,000t)	4,973.6	100%	4,858.1	100%	4,705.4	100%
Aquaculture	2,608.1	52.4%	2,542.0	52.3%	2,373.4	50.4%
Commercial	1,032.8	20.8%	1,042.3	21.5%	1,067.6	22.7%
Municipal	1,332.6	26.8%	1,280.9	26.4%	1,264.4	26.9%
金額ベース (10 億ペソ)	224.7	100%	237.7	100%	244.6	100%
Aquaculture	86.0	38.3%	92.3	38.8%	93.7	38.3%
Commercial	58.6	26.1%	65.9	27.7%	70.0	28.6%
Municipal	80.1	35.6%	79.5	33.5%	80.9	33.1%

図 1-1-1 フィリピンの人口密度 (2000 年)⁵



ルソン島の拡大

⁴ “The Philippines in Figures 2015” Philippine Statistic Authorityを基に作成。右記URLより取得可能。URL : <https://psa.gov.ph/content/philippines-figures-0>

⁵ Manila Observatory available at: <http://vm.observatory.ph/exposure.html>

1-1-2 調査対象先の選定

・調査対象国の選定理由

本調査での対象国としているフィリピンは、①世界的な食用ウニの生息地域の1つであること、②ウニの養殖・加工が始まっているものの、その技術進歩や資本蓄積が遅れていること、③漁民の雇用が不安定な状況であること、④フィリピンで和食がブームになっていること（寿司ネタ需要）、フィリピンおよび欧米向けのソース向け需要があること、などを背景・要因として、有望なビジネスチャンスがあると捉えている。

フィリピンにおける近年の漁業生産量は約500万トン弱で推移しており、この中で大きな割合を占めているのが養殖による生産で、過去3年間でも全体の約50%前後（重量ベース）を占めている。養殖生産量については、2000年頃には100万トン程度であったが、2004年には173万トン、2011年は260万トンと急速に伸びている。フィリピン政府は養殖によるさらなる生産の伸びを期待しており、養殖業の発展のため、資源拡大に向けて種苗生産の整備・拡充に取り組んでいる。

なお、ウニに関しては、フィリピンは世界的な食用ウニの生息地域と知られており、主に暖水系のシラヒゲウニが漁獲されている。近年はウニの養殖・加工（事前調査ではウニソース材料として、年間100t程度が加工されている模様）も始まっている。さらに、フィリピンにおいてはウニについて、付加価値が高く経済的効果が高い海産物であることが認識され始めており、フィリピン農業省Department of Agricultureの中の農業及び漁業の研究開発機関「The Bureau of Agricultural Research (BAR)」が2015年5月に開催したセミナー⁶においても、BFAR-RF01スタッフが講演を行い、ウニの市場性の高さや養殖の取り組みの重要性が強調されている。

このような要因から、フィリピンにおいては貝援隊の「ウニの沿岸完全養殖・加工システム」の受容性があると判断し、同国を選定した。

・地域・都市の選定理由

貝援隊では、ウニの養殖事業の実施場所として、フィリピン・ルソン島北部の Pangasinan Province（パンガシナン州）内の Alaminos City（アラミノス市）を想定している。フィリピンは18の地域（Region）に区分けされており、パンガシナン州アラミノス市は Region I（もしくは Ilocos Region）に属している。

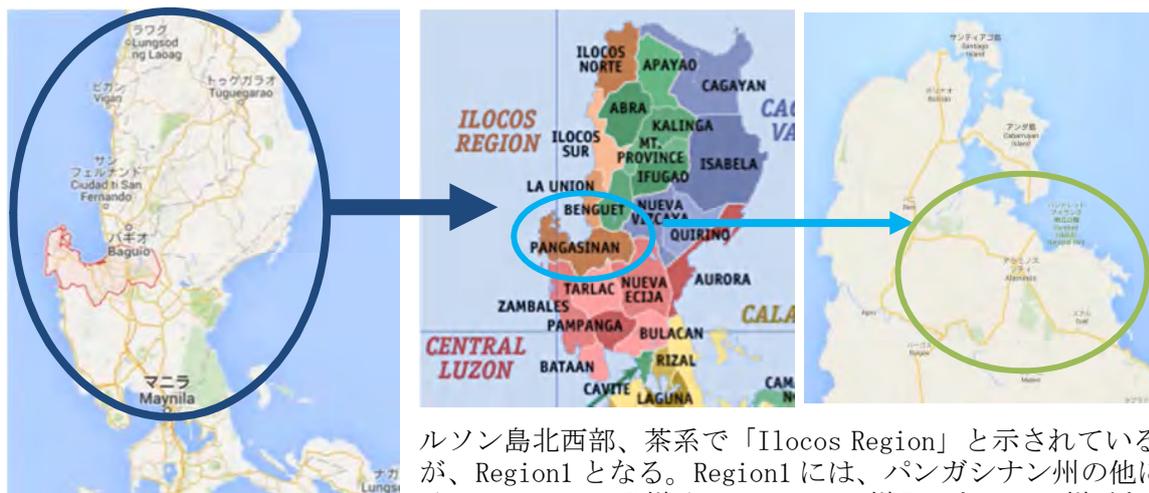
パンガシナン州を選定した要因としては、①ウニの世界的な生息地であること、②ウニ養殖を受け入れることが出来る社会的・地域的な素地（台風の影響を受けにくいルソン島西側の湾となっている漁村地域で、さらに元々ウニと同じ無脊椎動物であるアワビやナマコの養殖施設があり、そこで使用する水槽はウニ養殖にも活用できる）があること、③ウニ養殖に必要な設備インフラ（ウニ養殖に必要な水槽を有する水産試験センターがある）が整備されていること、等が挙げられる。また、近年では JICA による「養殖普及プロジェクト（技術協力プロジェクト）」（協力期間：2006年11月1日～2010年4月30日）や「ミルクフイッシュ養殖事業における太陽光発電利用の普及（平成24年度の途上国政府への普及事業）」（協力期間：2012年11月～2013年3月）を実施する等で日本の経験・技術・ノウハウな

⁶ 右記 URL 参照：<http://businessdiary.com.ph/6645/sea-urchins-grow-culture-worthy-investment/#respond>

どがフィリピンに移転されている。これらの事業により、水産機材などが揃っており、ウニの養殖についても受け入れやすいと思われる。なお、案件化調査の中ではフィリピンの漁業の管轄省庁であるBFAR (Bureau of Fisheries and Aquatic Resources) を訪れ、同エリアの養殖設備インフラの使用に関する内諾を得ている。

またパンガシナン州政府では、ミルクフィッシュに次ぐ養殖産業として付加価値の高いウニ養殖の普及・発展を望んでおり、貝援隊に協力を求める正式な要請文書を受けている。

図 1-1-2 フィリピン地域区分け図⁷及びアラミノス市の場所



ルソン島北西部、茶系で「Ilocos Region」と示されているのが、Region1となる。Region1には、パンガシナン州の他に、イロコス・ノルテ州イロコス・スル州ラ・ウニョン州がある。

⁷ Wikipedia より取得。URL：
https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A3%E3%83%AA%E3%83%94%E3%83%B3%E3%81%AE%E5%9C%B0%E6%96%B9#/media/File:Ph_regions_and_provinces.png

1-2 対象分野における開発課題の現状

フィリピンでは養殖業が漁業生産量の大半を占めている中で、同国政府は養殖業の更なる発展のために、種苗生産の整備・拡充を実施し、その強化に取り組んでいるものの、貝援隊による事前調査では、その有効な手立てはない現状が見られる。

フィリピンが抱える水産業の共通した開発課題としては、①限られた設備環境、②未熟な養殖技術、③漁民の貧困、等が挙げられる⁸。具体的には、漁民は移送手段や保存施設を持っておらず、竹イカダを使う実態もある。さらに島嶼部である同国では島嶼部特有の問題の1つとして、地理的な制約や輸送面での制限（海上輸送に限られる）を背景に、水産養殖業が一定量の原料を確保しにくい問題があり、大規模な産業発展が見込み難い状況にある。

対象地域であるパンガシナン州における漁業産業の状況についてであるが、同州では漁業が重要な産業と位置付けられており、州政府によると、2011年にはRegion1における漁業生産量（表1-2-1参照）の75%をパンガシナン州が占めている⁹。その中で、パンガシナン州の開発目標「Province of Pangasinan 10 Major Development Thrusts」では漁業が重要視されており、関連施設の改築・増強や、漁業分野での雇用支援などが打ち出されている。その一方で、パンガシナン州の漁業産業も、他フィリピンの漁業と同じく、1)設備環境の不足、2)養殖技術の知識不足、3)漁民の貧困、等の課題を抱えている。さらにパンガシナン州の漁村においては、体力的な問題から漁業（特に外洋での作業）に女性が就労しにくいというジェンダーの問題も確認された（漁村の状況については、「4-ウ 対象地域及びその周辺状況」にて詳述）。

同州におけるウニの養殖についても、養殖技術の知識及び設備環境が不足している状況にある。例えばパンガシナン州では、ウニが市場性の高い製品として期待される中で、ウニをかごに入れて波打ち際に設置するような形で養殖が試みられていた。しかし浅い場所で行ったために強い波の影響を受けてウニが強く揺すられて死んでしまったり、浜辺の近くであったために網などの人工物が絡まって死んでしまうなど、知識不足によってウニ養殖がうまくいかなかったという状況がある（貝援隊の養殖方法では、水深3m程度の場所で育成するため、こういった問題は解決される）。さらに、受精から幼生を変態させる工程に対する知識が十分でないために、幼生を育てるだけの知識・技術が十分でない状況も確認された。

漁民の貧困状況についても、パンガシナン州は深刻な状況にある。貧困の指標として貧困率¹⁰が挙げられるが、2012年のRegionI全体の貧困率は18.5%であるのに対し、パンガシナン州の貧困率は20.4%と、RegionIの中でも最も高くなっている（図1-2-1参照）。さらにパンガシナン州内の状況（2009年時）については、アラミノス市における貧困率は20%

⁸ World Fish(アジア地域を中心に漁業・漁民の調査を実施している非営利組織), 2012, "Towards Sustainable Development of Small-Scale Fisheries in the Philippines: Experiences and Lessons Learned from Eight Regional Sites", available at : http://pubs.iclarm.net/resource_centre/WF_3225.pdf

⁹ Province of Pangasinan "BFAR confers nat'l award to Pangasinan for its fishery conservation" available at : <http://pangasinan.gov.ph/2013/10/bfar-confers-natl-award-to-pangasinan-for-its-fishery-conservation/>

¹⁰ 一日1.90\$以下で生活している人の割合。世界銀行

<http://www.worldbank.org/en/topic/poverty/brief/global-poverty-line-faq>

弱となっており、さらにその周辺では25%以上の町（Sual, Anda, Bolinao等）が多くみられ、パンガシナン州の中でも西部において貧困率が高くなっている状況が伺える（図1-2-3参照）。なお、貧困状況を人口で見ると、パンガシナン州はRegionIの中でも最も人口が多くなっているために（2010年時点の人口で、RegionI全体は約475万人に対し、パンガシナン州は253万人。その他3つの州は50~60万人¹¹⁾）、貧困状況にある人口も最も高くなっている（図1-2-2参照）。

さらに漁民の状況については、RegionI全体でみた漁業に携わる人々の貧困率は2012年で20.1%という状況であり、RegionI全体の貧困率（18.5%）よりも高くなっている¹²⁾。

図1-2-1 フィリピン、リージョンI及びリージョンI各州の貧困率の推移¹³⁾

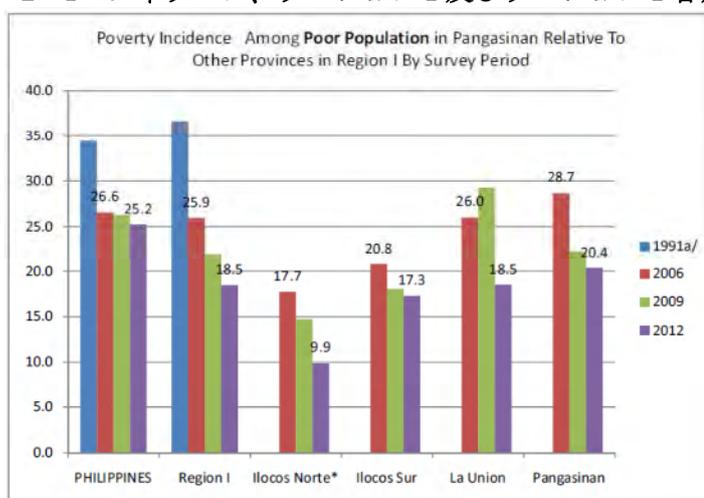
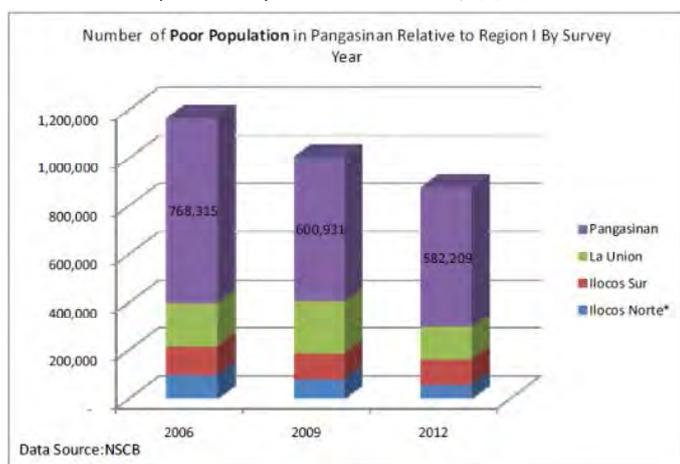


図1-2-2 フィリピン、リージョンI及びリージョンI各州の人口の推移¹⁴⁾



¹¹⁾ Philippine Statistic Authority “2010 Census and Housing Population” Available at : <https://psa.gov.ph/statistics/census/population-and-housing>

¹²⁾ Philippine Statistic Authority “Poverty Incidence for Fishermen, by Region: 2006, 2009 and 2012” Available at: <http://www.nscb.gov.ph/poverty/dataCharts.asp>

¹³⁾ Alaminos City “Ecological Profile” 右記 URL より取得可能 : <http://alaminocity.gov.ph/ecological-profile/>

¹⁴⁾ Alaminos City “Ecological Profile” 右記 URL より取得可能 : <http://alaminocity.gov.ph/ecological-profile/>

1-3 対象分野の開発計画、関連計画、政策及び法制度

1-3-1 フィリピンの開発計画との合致

フィリピンでは「フィリピン開発計画（Philippine Development Plan 2011-2016:PDP）」において幅広い層の国民が利益を受けることができ、雇用創出と継続的な貧困削減を実現する「包摂的成長（Inclusive Growth）」を目指している。また、この「フィリピン開発計画2011-2016」のもと、雇用創出と継続的な貧困削減を実現し、十分な成長速度を保った持続的経済成長を目指している。この中で、雇用創出をもたらす持続的経済成長の達成に必要な国内外からの投資促進に向け、投資環境の改善を図るため、大首都圏を中心とした運輸・交通網整備、エネルギー、水環境などのインフラ整備、行政能力の向上、海上安全の確保、産業人材育成などに対する支援を実施している。当案件では、当開発計画の目標である雇用創出と継続的な貧困削減に合致する。

1-3-2 日本の援助方針との合致

外務省の対フィリピンの国別援助方針によれば、同国を東アジアにおける重要なパートナーと位置付け、2011年には両国間で「戦略的パートナーシップ」が締結されている。また、2008年12月には、日・フィリピン経済連携協定が発効されるなど、フィリピンにとって日本は最大の援助供与国であるとともに、日本にとってもフィリピンは重要なODA対象国の1つとなっている。さらに日本は2012年4月に新たに対フィリピン国別援助方針を策定し、「包摂的成長の実現に向けた支援」をベースに“投資促進を通じた持続的経済成長”、“脆弱性の克服と生活・生産基盤の安定”、“ミンダナオにおける平和と開発”を重点分野としており、本事業が関連する水産分野は援助重点分野（脆弱性の克服と生活・生産基盤の安定）の食料安全保障プログラムに位置付けられている。

2013年11月に発生した台風30号に発生した被害に対する災害復旧復興支援プロジェクトの1つとして、フィリピンでは災害に強い養殖技術の導入や農水産加工を通じた生計復興等が実施されており、フィリピン政府が立ち上げた漁業復旧プログラムの一環として、被災した漁民に漁のためのボートが供与された¹⁷。これに対して、日本政府（JICA）でも被災地支援策の1つとして、水産業・農業の多様化・生産性の向上支援等を掲げており¹⁸、これらにつながる製品・技術を求めている。

貝援隊及び中浦食品の提案技術が導入されれば、フィリピン・パンガシナン州の水産養殖業の更なる発展と共に漁民の収入向上が見込めるため、上記援助方針とも合致していると考えられる。

¹⁷ 参照：<http://www.jica.go.jp/project//philippines/011/news/20160112.html>

¹⁸ フィリピン国向け無償資金協力贈与契約の締結（JICA 2014年5月21日）
http://www.jica.go.jp/press/2014/20140521_01.html

1-4 対象分野の ODA 事業の事例分析および他ドナーの分析

近年では、同国のミルクフィッシュの養殖振興を促進する ODA 案件が挙げられ、日本の水産養殖加工の経験・技術・ノウハウなどがフィリピンに移転されている。

- ・ 養殖普及プロジェクト（技術協力プロジェクト）（協力期間：2006年11月1日～2010年4月30日）
- ・ ミルクフィッシュ養殖事業における太陽光発電利用の普及（平成24年度の途上国政府への普及・実証事業）（協力期間：2012年11月～2013年3月）
- ・ ミルクフィッシュ養殖事業における太陽光発電利用の普及・実証事業（2013年9月～2016年5月）

ODA 事例	概要
養殖普及プロジェクト (技術協力プロジェクト)	フィリピンの主な養殖対象魚種の一つであるミルクフィッシュについて、フィリピン政府は国家ミルクフィッシュ開発計画（PBDP）を策定し、国立総合水産技術開発センター（NIFTDC）を拠点として人工種苗の安定生産やふ化場の設置に関する施策を行った。これに対して、JICA ではふ化場の運営管理の向上等を通じた、種苗の安定供給体制の強化を目的とした技術協力プロジェクトを実施した。
ミルクフィッシュ養殖事業における太陽光発電利用の普及	フィリピンのミルクフィッシュ養殖産業の育成や養殖場の水質改善などを目的として、日本の中小企業が有する“浮島システム（耐塩性太陽光パネルとマイクロバブル発生装置を組み合わせた洋上エアレーションシステム）”を提案し、上記の課題解決を目指した。なお、本件は民間提案型普及・実証事業案件である。

1-5 対象分野のビジネス環境の分析

・外国投資全般の状況

フィリピンにおける外国投資については1991年に制定した外国投資法（共和国法第7042号、1996年改正）で規定されている。この中で外国投資は原則自由であるとされているが、規制及び禁止される分野・業種をネガティブリストという枠組みで定めている。

このネガティブリストは概ね2年に1度ほどの頻度で改定されるが、直近では2015年5月29日付けで大統領令（EO: executive order）第184号として、第10次版（The 10th Regular Foreign Investment Negative List）が発表されて、同年6月13日より施行されている。

その概要は以下の通りであり、その内容に応じてリストAとリストBに分類されている。

なお、漁業について明確な規定はなされていないものの、国家経済開発庁（NEDA）傘下のPPP（Public-Private Partnership Center of the Philippines）では「漁業作業を直接的に行う企業についての外国投資は認められていない。しかし、漁業作業に現地住民が従事する場合、また漁業のトレーニングやマネジメントを行うようなコンサルティング企業であれば外国投資は認められる。」との見解を示している。詳細は後述するが、本件がビジネス展開に進んだ際にも、支援隊が直接的に漁業作業に従事することはないため、この点についての懸念はない。

表 1-5-1 リスト A/外国人による投資・所有が憲法および法律により禁止・制限されている分野

外資の参入・就業が認められない分野	
1	マスメディア（レコーディングを除く）
2	専門職（薬剤師、レントゲン技師、犯罪学（捜査）、林業、弁護士）
3	払込資本金が250万米ドル未満の小売業
4	協同組合
5	民間警備保障会社
6	小規模鉱業（掘削）
7	群島内、領海内、排他的経済海域内の海洋資源の利用及び河川・湖等内の小規模天然資源利用
8	闘鶏場（所有、事業運営）
9	核兵器の製造、周知、貯蔵、流通
10	生物・化学・放射線兵器の製造、修理、貯蔵、流通
11	爆竹その他花火製品の製造
外資が20%以下に制限されている分野	
12	民間ラジオ放送

外資が 25%以下に制限されている分野	
13	雇用斡旋（民間人材紹介業）
14	国内で資金供与される公共事業（以下の事業は対象外） ※BOT 法（共和国法 7718 号）に基づくインフラ開発プロジェクト ※外国の資金供与及び援助を受けて、国際競争入札が条件となっているプロジェクト
15	防衛関連施設の建設契約
外資が 30%以下に制限されている分野	
16	広告代理店業
外資が 40%以下に制限されている分野	
17	天然資源の開発・利用
18	私有地所有
19	公共事業運営
20	教育機関の所有、設立
21	米及びとうもろこし産業（育成、精製、製粉、通商）
22	国有及び公営企業への原材料・商品供給
23	公共事業フランチャイズに関わる BOT プロジェクト運営
24	深海魚船の運営
25	損害評価会社
26	コンドミニアムユニットの所有

出典：JETRO「フィリピン 外資に関する規制 規制業種・禁止業種詳細 『第 10 次ネガティブリスト』」

表 1-5-2 リスト B/安全保障、防衛、公衆衛生および公序良俗に対する脅威、中小企業の保護を理由として、外国人による投資・所有が制限される分野

外資が 40%以下に制限されている分野	
1	フィリピン国家警察（Philippine National Police）の許可を要する品目（火器、火薬、ダイナマイト、他）の製造、修理、保管、流通
2	国防省（DND：Department of National Defense）の許可を要する品目（銃、弾薬、軍用兵器、他）の製造、修理、保管、流通
3	危険薬物の製造、流通
4	サウナ、スチームバス、マッサージクリニック等、公序良俗に悪影響を与える危険性があるため、法による規制がされているもの
5	レース場の運営など賭博行為（PAGCOR(Philippine Amusement and Gaming Corporation) との投資契約がある場合を除く）
6	払込資金が 20 万米ドル未満の国内市場向け企業
7	先端技術を有するか、50 人以上を直接雇用し、払込資金が 10 万米ドル未満の国内市場向け企業

出典：JETRO「フィリピン 外資に関する規制 規制業種・禁止業種詳細 『第 10 次ネガティブリスト』」

<現地法人の外国資本比率規制>

上記の通り、フィリピンにおける現地法人は分野により外国資本比率規制が定められている。この外国資本比率を計算する際、従来は総発行株式数をベースにした外国資本比率の算出が認められており、フィリピン人向けに議決権のない優先株を発行することにより、議決権を与えずに保有比率のみを満たすことが可能であった。

しかし、2013年5月20日にフィリピン証券取引委員会（SEC）が発行したガイドライン（SEC Memorandum Circular No. 8）では、議決権の有無に関わらずすべての発行済み株式総数に対してフィリピン保有比率を満たすことが求められており、このガイドラインの骨子は下表の通りである。

表 1-5-3 外国資本比率規制

概要	
1	フィリピン保有比率の算出は以下の①、②両方の株式数において条件を満たす必要がある。
	① 取締役 (Director) 選任のための議決権つき発行済み株式総数
	② 取締役 (Director) 選任のための議決権つき及び議決権なし発行済み株式総数
2	会社秘書役 (Corporate Secretary) は上記の条件を満たしているか否か、常にモニターすることが要求される。
3	現時点で上記条件を満たさない企業は本通達の発効日より 1 年間の猶予が与えられ、その期間内に条件を満たすことが求められる。 SEC は、例外として猶予期間を延長する可能性があるが、フィリピン保有比率を満たさない企業および企業役員については、1991 年外国投資法 (共和国法第 7042 号、1996 年改正) において罰則が規定されている。

出典：JETRO の HP「フィリピンの外資に関する規制」を基に作成。

右記 URL より取得可能。 https://www.jetro.go.jp/world/asia/ph/invest_02.html

<出資比率>

出資比率については上記ネガティブリストの通りであり、分野により制限条件が異なっている。なお、このネガティブリストの出資規制業種に該当しなければ外国資本の出資比率の上限規制はなく、100%外資企業の設立も可能である。

なお、輸出企業及び養殖企業を設立した場合の出資比率について、同国の投資委員会 (BOI) は「いずれのケースも 60 : 40(フィリピン : 日本)の比率が適用される」との見解を示している。

<資本金に関する規制>

株式会社に課せられる資本要件は、授権資本 (authorized capital) の最低 25%相当の株式を引き受け (subscribed capital)、引受株式の最低 25%を払い込む (paid-up capital) こと、そして、払込資本金額が 5,000PHP 以上でなければならないと定められている。

外国資本 40%超の会社については、国内市場向けの場合、最低払込資本要件は 20 万ドルとなっている。なお、この会社が先端技術を有する、または 50 人以上を直接雇用する場合には最低払込資本要件が 10 万 US\$となる。さらに、銀行など特定事業に従事する株式会社には当該事業を規制する特別法や施行細則に従い、高額の最低払込資本要件が適用される。

本件においては前記の通り、外国資本 40%が適用されることから払込資本金額は 5,000PHP 以上、なお先端技術を有する企業と規定された場合、及び 50 人以上を直接雇用することとなった場合は 10 万 US\$ が資本要件となる。

<外資に関する奨励>

フィリピンは同国へ投資する外資企業に対して非常に多様で手厚い優遇制度を設けている。ここでは本件に該当する外資税制優遇制度である投資優先計画 (IPP) の例を以下に示す。

IPP では以下の業種・事業において各種優遇措置 (法人税免除 4~6 年。最長 8 年まで延長可能) が受けることが可能となる。現行有効となる 2014 年版 IPP は 8 の優先投資分野が定められており、本案件テーマの漁業もその区分に含まれている。

表 1-5-4 IPP 優遇制度対象分野

分野		備考
1	製造業	a. 自動車 (オートバイ、電動バイクおよびゴルフカートは除く) および自動車部品、b. 造船、c. 航空宇宙部品 d. 化学、e. 紙パルプ、f. 銅線および銅線材、g. 鉄鋼、 h. 金型およびダイ
2	農業ビジネスおよび漁業	
3	サービス業	a. 集積回路設計、b. クリエイティブ業界、c. 船修理、 d. 電気自動車用チャージステーション、e. 飛行機の修理、 f. 産業廃棄物対応
4	経済的かつ低コストの住宅	
5	病院	
6	エネルギー	
7	公的インフラストラクチャーおよび物流	
8	PPP	

出典：JETRO の HP 「フィリピンの外資に関する規制」を基に作成。

右記 URL より取得可能。 https://www.jetro.go.jp/world/asia/ph/invest_03.html

・許認可

本件では以下の法人設立、漁場使用权の申請、輸出許可が必要となっており、その申請について示すものとする。

表 1-5-5 各種許認可

	担当機関	手続方法・必要書類
法人設立	SEC	SEC 登録申請承認後、登録証明書発行。
		必要書類：社名確認書、定款、送金証明書、預金証明書、登録情報書、財務役宣誓書
	地方自治体	所在地の管轄バラングイ (barangay : 都市と町を構成する最小の地方自治単位) より、各種申請・承認。
		①バラングイ・クリアランス (許可証)
②営業許可証 (business permit)		
内国歳入省	③住民税納付証明書 (CTC)	
	①納税者番号取得	
	②印紙税の納付 (株式発行の際、払込資金に対して印紙税が課される)	
		③納税者登録
漁場使用权	市町村 (e.g. Alaminos city)	担当部署への書面での申請
輸出許可	BFAR	輸出禁止項目にウニは含まれない。 ※水産物で輸出が禁止されているのは貝、エビの卵及び稚魚、ミルクフィッシュの幼魚及び産卵期にあるもの。

出典：JETRO「フィリピン 外国企業の会社設立手続・必要書類」、及びアラミノス市、BFAR へのヒアリング結果を基に作成。

<法人設立>

SEC への登録は「事業開始申請書 (SEC 書式番号 F-100)」に以下の各書類を添付の上、申請を行なう。手続きには通常 1-2 か月程度の期間を要する。

表 1-5-6 法人設立

必要書類	概要
1. 社名確認書	SEC に社名の使用許可申請を行なう必要がある。申請した社名が承認された場合、SEC から社名確認書が発行される。既に SEC に登録されているものと同一もしくは類似の社名は使用できない。

2. 定款	SEC では「エクスプレス・レーン・フォーム」と呼ばれる定型フォームを用意しており、特定の事業に従事する会社の定款に使用することができる。なお、定款に含まれる項目には、社名、会社の主目的、主たる所在地、存続期間、発起人、取締役、授権資本額、払込資本額、財務役の任命などがある。
3. 付属定款	「エクスプレス・レーン・フォーム」が用意されている。なお、付属定款には、株主総会、取締役会、会社役員、会計年度などに関する規定が記載される。
4. 送金証明書、預金証明書	最低払込資金額要件の対象とならない場合を除き、初期送金として 200,000 ドル（先端技術を使用せず、50 人以上の直接雇用をしない国内市場型企業）もしくは 100,000 ドル（先端技術を使用しているか、50 人以上を直接雇用する国内市場型企業）相当の送金を行ったことを証明する証書を銀行から取得する。その後、公証を受ける必要がある。
5. 登録情報シート	SEC 書式番号 RDS96-2
6. 財務役宣誓書	—

出典：JETRO「フィリピン 外国企業の会社設立手続・必要書類」

<地方自治体への申請>

地方自治体への申請に関する必要書類・手続きは以下の通りである。手続きには通常 1 か月程度の期間を要する。

表 1-5-7 地方自治体への申請

必要書類	概要
1. バランガイ・クリアランス	支店の所在地を管轄するバランガイ (Barangay) から許可証を取得する。通常バランガイ事務所では、SEC 登録証書及び賃貸契約書の写しの提出を求めている。
2. 事業許可証 (Mayor's permit)	支店の所在地を管轄する地方自治体から事業許可証を取得する。事業許可証の取得には通常、以下が必要となる。 ①バランガイ・クリアランス ②賃貸契約書 ③所定の申請書 ④申請手数料、地方事業税：申請手数料、地方事業税額は地方自治体により異なる。事業許可証申請時には通常、職員による査察が行なわれる。なお、事業許可証は毎年更新しなければならない。
3. 住民税納付証明書 (Community Tax Certificate)	支店の所在地を管轄する地方自治体にて納付、証明書を取得する。毎年更新が必要である。

出典：商工中金「フィリピン投資ガイド」

<内国歳入局への申請>

内国歳入局（BIR）への申請に関する必要書類・手続きは以下の通りである。手続きには通常 1-2 か月程度の期間を要する。

表 1-5-8 内国歳入局への申請

必要書類	概要
1. 納税者識別番号 (Taxpayer Identification Number) の取得	所在地を管轄する税務署 (Revenue District Office) から、納税者識別番号を取得する。申請時には SEC 登録証書の提示が求められる。
2. 印紙税の納付	株式発行の際、払込資金に対して印紙税が課される)
3. 納税者登録	申告が必要となる税の種類を確定する納税者登録を、支店の所在地を管轄する税務署に申請する。申請時には登録申請書 (BIR 書式番号 1903) に下記を添えて提出する。 ①事業許可証、②事務所賃貸契約書 ③SEC 登録証書、④会計帳簿、⑤登録手数料 申請が承認されたあかつきには、登録証明書 (BIR 書式番号 1556) が発行される。なお、税務署登録は毎年更新手続きを行なう必要がある。

出典：商工中金「フィリピン投資ガイド」

<漁場権申請>

漁場使用権についてはその管轄市町村の担当部署への申請が必要となる。手続きには通常 1.5-2 か月程度の期間を要する。

なお、本件でビジネス展開時の候補地である Alaminos city でも規定書面での申請が要求される。なお、CP 候補である BFAR の要請書等があれば申請はより迅速に行われる。

<輸出許可>

海産物の輸出許可は BFAR が担当している。申請書類提出の必要はあるが、行政命令 1016 号により、原則として輸出に関する検査の廃止が規定されている。水産物には貝、エビの卵及び稚魚、ミルクフィッシュの幼魚及び産卵期にあるもの等、輸出が禁じられているものもあるが、ウニは禁止品目に含まれていない。

なお、ウニについては殻つきのままではなく、加工（スチーム、塩漬け等）しての輸出が規定条件である。

・競合の状況

フィリピンにおいて、ウニの養殖を商業的に行っている事例は確認されていない。BFAR によると、過去に BFAR やフィリピン大学 (UP) の水産学部がウニ養殖の研究及び実証実験

を行った実績はある。しかし、商業化に漕ぎ着けることは出来ずに、そのプロジェクトは終了している。なお、プロジェクト終了の要因として、「ウニ養殖における技術的な知見が不十分であったこともあり、幼生から稚ウニへ変態させる段階でその多くが死滅してしまい、プロジェクトを終了せざるを得なかった」との見解を示しており、決してフィリピンの環境がウニ養殖に不適であったというわけではない。

よって、養殖における競合といえる企業・機関は存在しない状況であるものの、水産物加工業者は日本人経営者を含め2社程度存在する。

・その他（養殖業における関連法規）

以下に水産養殖業の関連法規（FISHERIES LEGISLATIONS）を示す。

表 1-5-9 水産養殖業の関連法規

養殖事業に関連する法制度	概要
Fisheries Code Republic Act 8550 (1998)	国の漁業部門の生産性を向上させ、水産資源に保全と保護を提供することを目的と規定した法令。この規定はすべてのフィリピン海域や内陸・沿岸・沖合漁場、養殖事業所など、すべての水産漁業域に適用される。
Agriculture and Fisheries Modernization Act of 1997 (RA 8435)	農村開発及び漁業セクターの近代化推進にあたり、緊急性の高い関連措置を規定した法令。 特に農家や漁師の人々のための貧困緩和、食料安全保障、国際競争力、持続的発展、および収入・収益性の向上を、5つの主要課題として焦点を当てている。
Presidential Decree No. 704	漁業関連の法律および行政命令の改正・統合を示した大統領令。
Joint DA-DENR-DILG Administrative Order #1, s. 2008	環境に与える影響を最小限に留めるため、養殖計画や管理、規制における法令。
Organic Agriculture Act of 2010 (RA 10068)	フィリピンにおける有機農業・漁業の発展と振興のための法令。
Philippine National Standard on Organic Aquaculture)	有機養殖のためのフィリピン国家標準のガイドライン。 異なる水環境（淡水、汽水、海水）で実施する有機養殖事業について、その水産物生産から販売に至るまで、有害な化学物質や人工原料使用を防止し食品安全を担保することで、マーケットや消費者に良質な水産品を提供することを目的としている。

Fisheries Administrative Order	漁業資源確保の命題のもと、水産養殖業界の環境に優しい開発を促進するために規定された運営全般関わる指針とガイドライン。
2012年 FAO 197-1, s.	養魚池とマングローブに優しい養殖業のための公有地のリースを定めた規定と規則の改定版
2012年 FAO 240, s.	公海上での漁業監視プログラム (Fisheries Observer Program) 実施上の規定と規則
2012年 FAO 241, s.	公海上での船舶監視システム (Vessel Monitoring System (VMS)) の規則と実施
2013年 FAO 246, s.	サンゴ礁や海草床を保護するため、底曳網漁業の禁止を課す規定

出典：BFAR の HP を基に作成。下記 URL より取得可能。

https://www.jetro.go.jp/world/asia/ph/invest_03.html<http://www.bfar.da.gov.ph/LAW>

第2章：

提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

本章においては、フィリピンへの導入を検討している貝援隊（貝援隊）が有するウニの養殖技術につき、その概要及び特徴・強みについて解説すると共に、貝援隊における海外事業の位置づけ、海外事業を実施したことによる地域経済への影響について記載する。

2-1 提案企業及び活用が見込まれる提案製品・技術の特長

2-1-1 業界分析、提案企業の実績、業界における位置づけ

貝援隊は沿岸完全養殖・加工技術（一貫生産技術）の技術を有しており、国内でウニ以外の貝類（シジミ、アサリ、カキ、赤貝）で養殖・ウイルス除去等の事業にて、商業ベースに乗り始めている。しかし、ウニの養殖については国内事情と過去の経験から（漁業権を賃借して事業化に取り組んだものの、漁民との折衝がつかずに途中断念した）、現時点では国内での生産が困難な状況にある。

なお、国内のウニ養殖では各生産・流通工程が分業化されている傾向が強く、さらに地域の漁業協同組合による漁業権の独占や漁場利用の規制などの問題が背景にあることから第六次産業化への展開が遅れており、近年も漁業権の民間開放を中心とした企業参入が求められている。

2-1-2 製品・技術の特長

貝援隊が提案するのは、フィリピンの水産業発展と漁村の生活安定化に資することができる「ウニ沿岸完全養殖・加工システム」である。

当該システムは、“ウニの生産技術”と“ウニの加工技術”より構成されており、一民間企業が種苗生産～加工まで一貫生産することができる画期的なシステムであり、その概要や特長は次の通りである。

なお、JICA普及・実証事業の中で取り組むのは“ウニの生産技術”の部分であり、“ウニの加工技術”については、同事業実施後の独自のビジネス展開にて取り組むこととなる。

図 2-1-1 ウニ養殖概要

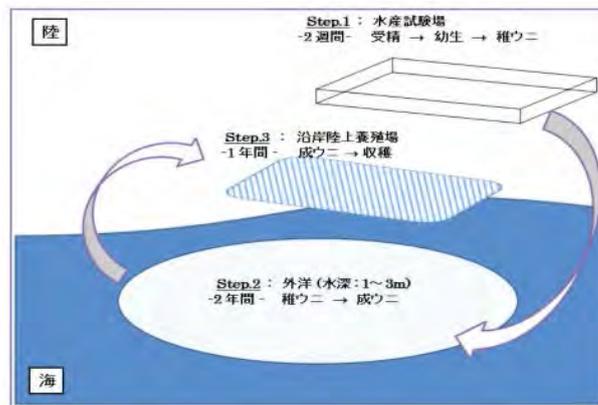
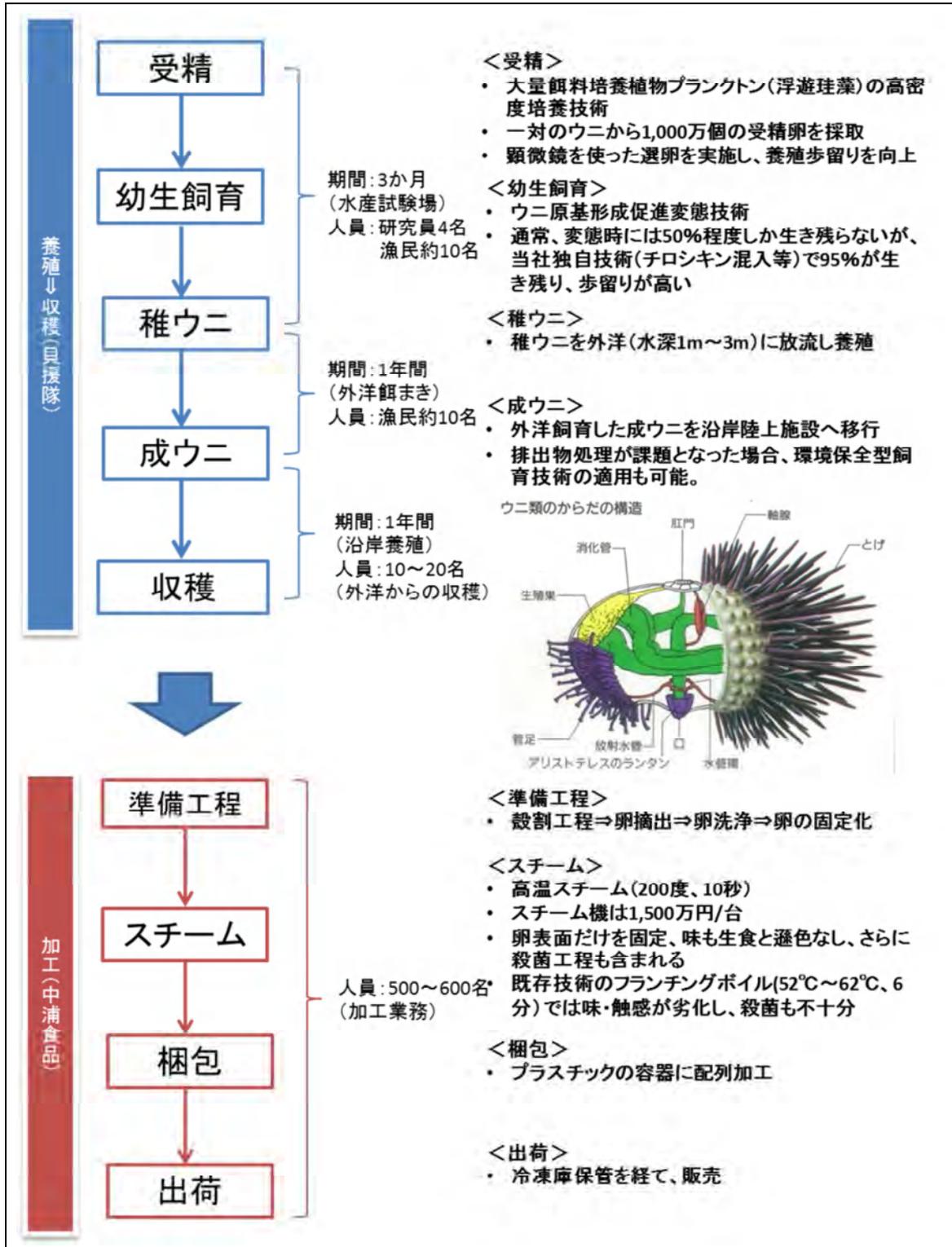


図 2-1-2 ウニ生産～加工までのフロー



貝援隊及び中浦食品が提案する技術は、試験管での受精から外洋での育成、さらには沿岸での熟成・収穫、そしてスチームでの加工までを一貫して行う独自の生産技術である。特にウニ養殖では、大量餌料培養植物プランクトン(浮遊珪藻)の高密度培養技術を活用している。これは、受精卵の良否管理・幼生期において飼育水の攪拌技術・多量の餌料給餌・着床時の餌料板管理まで必要な植物プランクトンの高密度に培養して、餌としている。

さらに生産過程で出される排泄物の処理分解、微生物の処理、有害物質・病原菌の発生抑制などに対して独自技法を用いて、最終的に水槽内で海藻・微生物並びに環形生物に吸収され、自然に戻される循環型システムである。

以下の通り、養殖の段階ごとの技術を紹介する。

■Step1:

受精～稚ウニ：陸上の養殖場（水産試験場内の水槽を活用）で実施

<期間：3カ月>

Step1では、受精、幼生の飼育、稚ウニの飼育を行い、受精から幼生の飼育は2週間、稚ウニの飼育で2カ月、トータル3カ月を要する。幼生から稚ウニへの変態技術が重要技術の1つであり、この変態歩合の成否によって稚ウニ生産の事業性が決定される。貝援隊では、独自のウニ原基形成促進変態技術（特許出願平5-269982）を持ち、簡易操作で確実に稚ウニ化生産を行える技術を有している（科学雑誌DEVELOPMENTAL BIOLOGYにも公表）。変態時には50%程度しか生き残らないことが一般的であるが、貝援隊の独自技術（チロシキン混入等）では95%が生き残り、高歩留を可能とする。

つまり、当該技術は簡便性でありつつも、付加価値が高いものであり、稚ウニ生産工程で従業員に過度な特殊技術を必要とせず、安定した生産活動を行うことができる。

■Step2:

稚ウニ～成ウニ：外洋（水深1m～3m）で実施

<期間：2年間>

陸上の養殖場で生産された稚ウニを、外洋に移し養殖を続ける。また、海水においてミネラルの不足がある場合、環境に影響しない材料である貝殻や珪素石を補填する。

ウニの個体管理については、ウニは基本的には一定の場所に留まり、災害などで一時的に移動することはあっても元に戻ってくる習性がある。そのため、個体管理のために特別な作業は必要としないが、個体数の把握のみは行うこととなる。

■Step3:

成ウニ～収穫：沿岸養殖場で実施

<期間：1年間>

外洋で養殖した成ウニを沿岸養殖場へ移行し、1年間程度の飼育を続ける。

外洋で養殖したウニは、人間の手で管理されていない自然界の中で育ったものになるために、品質についてはばらつきがある状況になる。そのため、Step3では人間の管理下に置いてウニの飼育を行うことで、個体の大きさを調整し、身入り率（ウニの身の中の卵の重量／ウニ全体の重量）を15～20%の状態にしていく。

図2-1-3 幼生から稚ウニへの変態工程

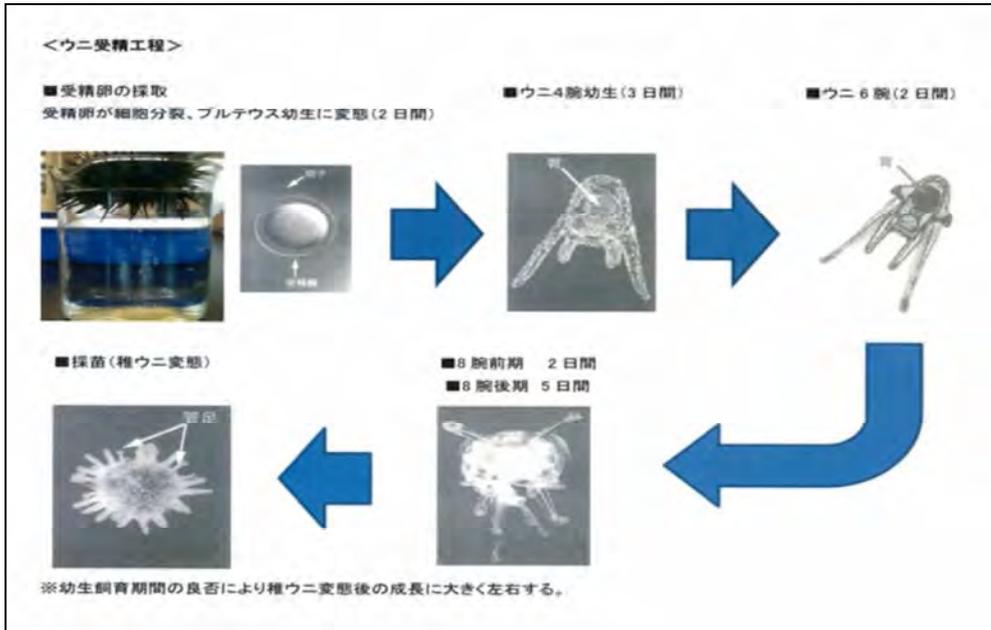


図2-1-4 事業スパン

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
Step1 研究設備	●●●●●	●●●●●	●●●●●		
Step2 外洋	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
Step3 沿岸養殖場			●●●●●	●●●●●	●●●●●

黒線：1年目に生まれたウニの生育状況、青線：2年目に生まれたウニ、赤線：3年目に生まれたウニ

なお、成ウニ飼育では、ウニから出される排出物の処理が課題となるケースが考えられる。これに対して、貝援隊ではウニの排泄物を環形動物が処理し環形動物の排泄物を微生物が処理する生体循環を応用した環境保全型飼育技術（特許出願平9-221364）を保有しており、上記問題の解決策として提案することができる。これにより、調査対象国のフィリピンにおける自然環境を損なうことなく、ウニの養殖・加工事業が行うことができる。

- ✓ 具体的にはウニのようなベントス（底生生物）の生産に多毛類動物、硝化細菌、藻類を組み合わせることでバイオフィルターとして利用することで、循環海水の浄化を

利用しながら養殖を行う方法である。

- ✓ 自然界ではウニから排出形成される残餌や排泄物は同じベントの餌料になっていることが多いことから、貝援隊では多毛類（ゴカイ類など）に着目している。実際にこれらの多毛類動物はウニの残餌や排泄物を処理し、水質を浄化する作用があり、浄化目的で養殖生物と同じ水槽で飼育し、海水を循環利用することも提案されている。

なお、農林水産省「2014年度海面漁業生産統計調査(速報)」によると、日本のウニ漁獲量(2014年度)は8,053 tであるが、2010年実績は10,218 t（殻付）と年々漁獲量は減少する傾向にある。しかし、日本におけるウニ需要は旺盛であり、国内漁獲量の減少を補うため、輸入量が拡大している。財務省貿易統計より推計すると、2014年度には主に加工品（可食部のみ）として約4,500tにまで増加している。主な輸入先はチリ（42%）、ロシア（27%）、カナダ（9%）であり、フィリピンの対日輸出量は2014年度実績で90t（2%）と僅かであるが、今後その伸長が期待されている。

2-1-3 国内外の同業他社、類似製品及び技術の概況

貝援隊が認識するところでは、国内外で貝援隊が提案するような沿岸完全養殖・加工システムを具現化する企業体はない。また、自治体の一部でウニ養殖を行っているところもあるが、環境保全の問題がクリアーにされておらず、更に施設整備の点から種苗生産だけを限定的に行っており、加工までの一貫生産は出来ていない。貝援隊のウニの沿岸完全養殖・加工システムは、貝援隊の前身時代に先導的な海洋無脊椎動物の完全養殖技術として開発した。すでに上記で記載したような関連特許を保有しており、環境に影響しない養殖技術となっている。

また、もう一つの優位性としては、天然のウニでは主食部である卵が出来る時期が限られており、年間1期間（3～4ヵ月）の生産であるところ、貝援隊の技術は通年生産技術（最大で年3～4回卵採取が可能）であり、安定した生産活動が可能になる。

また、付加価値の高いウニ加工品を提供するため、独自の加工技術を開発している。前述した通り、ウニ加工技術の1つとして、フランジングボイル加工が挙げられるが、同技術はウニ卵特有のうま味劣化並びに加工工程において熟練技師が必要となるという課題がある。一方で、貝援隊の“超高温スチーム加工”は、ウニのとろりとした旨味を長く維持できることができ、冷凍加工としても高品質の商品化が可能となる。更に現在有効活用がされていない天然の低品質ウニ（10%以下の身入りの悪いウニ）も高品質の加工商品に仕上げることができる。

なお、貝援隊の提案技術はその技術特性から模倣される可能性は低いと認識している一方で、フィリピンの水産養殖分野に対して適正技術として導入することが可能である。貝援隊のこれまでの経験と知見によれば、他社のウニ養殖・加工技術では技術的難度が高くフィリピン国内での導入と稼働が困難と認識している。特に幼生飼育における技術移転は難しいと捉えている。これに対して、貝援隊では提案技術の特許等によりマニュアル化並びに簡素化しており、同国における技術移転を可能としている。

2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

・提案企業の事業展開の方針

ウニの国内漁獲量（殻つきベース）が近年8,000t/y付近で推移する一方で、世界の漁獲高（殻つきベース）は増加傾向で推移しており、現在では100,000～150,000t/yと推定される。この背景には近年の世界的な和食ブーム（寿司、他）が大きく影響しているものと考えられる。しかし日本国内では、各地域の漁業協同組合による漁業権の独占（養殖の場合は、特定区画漁業権）や漁場利用の規制（水協法、漁業法）などを背景として、第六次産業化や企業参入の展開が遅れている。

現在、貝援隊ではウニ以外の貝類（シジミ、アサリ、カキ、赤貝）で養殖を行っており、順調に商業ベースに乗り始めている。しかし、ウニの養殖については上記の国内事情と、前身時代に漁業権を賃借して事業化に取り組んだものの、漁民との折衝がつかずに途中断念した経緯から、国内での事業化が困難な状況にある。しかし、ウニの生息地が海外にあることに加え、ウニの需要が世界的に増加していると捉えている。

そのため、ウニの完全養殖・加工技術（一貫生産技術）を有する貝援隊にとっては、国内事業が安定してきた現況において、海外での事業展開に取り組む絶好の機会と捉えている。つまり、国内ではシジミ、アサリ、カキ、赤貝などの養殖加工を、海外ではウニの養殖加工に注力し、貝援隊の事業と業容を拡大していく方針である。そのため、海外におけるウニの養殖加工は重要な施策に位置付けている。

・フィリピンでの事業を検討した動機

ウニの養殖加工を事業化するため、事業可能な国・エリアのリストアップ、ビジネスモデルの検討、サプライチェーン構築に向けたパートナー企業のリストアップや折衝などを進めてきた。その結果、フィリピンで事業を検討した動機は次の通りである。

- ・ 同国が世界的な食用ウニの生息地域の1つであること
- ・ ウニの養殖・加工が始まっているものの、ウニの養殖・加工では技術進歩や資本蓄積が遅れていること。しかし、養殖加工技術に高い関心を示し、かつ導入に向けた積極的な姿勢（サポート、他）があること。
- ・ 販売面・生産面でパートナー企業（詳細は後述）との協業体制が整いつつあり、海外での事業展開を行える下地が出来てきたこと

また、フィリピンでは①漁民の雇用が不安定な状況であること、②水産資源の枯渇などが深刻な課題となっているが、これらに対して貝援隊の養殖加工技術をもって貢献していきたいと考えている。

2-3 提案企業の海外進出による日本国内地域経済への貢献

・地元経済・地域活性化への貢献

貝援隊は、前身である（株）海洋生物栽培センターで培ったウニの完全養殖技術を全て継承している。ウニに関しては、西日本各地への種苗の提供及び技術指導を行ってき

り、出雲市を含む島根県内の漁協に対しても要請に答えてきた経緯がある。そして、ウニに限らずシジミ、アワビ、サザエ等などの増蓄養も手掛けてきており、現在はシジミの人工授精の取組やカキ、サルボウガイ等の蓄養も行うなど水産関係者との連携を図りながら地域経済の活性化や雇用の増大に寄与している。

そして中浦食品は、地元水産物を市場で生鮮販売すると共に加工品開発・販売も手掛けており、島根の主要な土産品店のみならず全国にも展開しており、水産関係において有数の実績を持っている。

なお、最近の出雲市との取り組みでは、2014年～2015年に実施した総務省地域経済循環創造事業“出雲市地域経済循環創造事業”が挙げられる。本プロジェクトでは、出雲市の特産品である“宍道湖シジミ”のブランド力と生産強化を目的として、休耕田を利用したシジミの種苗生産の強化などに関する取り組みを行った。

・地元経済・地域活性化

古くから島根県に根差した「しじみ貝」を代表する「貝類」の養殖漁業や水産加工業と途上国を結び付け、貝援隊独自の「沿岸養殖システム」により、安定供給の事業体制を築くことができる。よって、日本国内向に安全で安定した生産拠点を確保することができる。そして当該品目をベースに日本の和食文化の普及を図り、世界規模の商材として発信する地場産業として貢献したい。

この案件の実施を通して、沿岸完全養殖技術は他地域の水産物にも適用でき、また他品種への取組も可能と考えている。なお、この技術に関する指導や本国に受け入れての技術者の養成も視野に入れている。

今回手掛ける製品の加工品開発の事業化により、新たな製品やフィリピン国との相互交流から産まれる飼料用海藻や一次製品の入手により、地元では今まで作れなかった商品の開発も可能となる。具体的に大手コンビニエンスストアの主要納入業者であるフジフーズ㈱からウニおにぎり、ウニスパゲッティ等の商品化の提案があり、フィリピンでのウニ養殖が実行に移れば貝援隊に隣接して加工工場を設けることで中浦食品㈱と協議を進めていく考えである。よって地元産業の活性化につながり、更に地元雇用の創出や海外市場に向けて人材交流や人材育成にも大いに寄与するものとする。なお、この提案については出雲市から貝援隊に対する推薦を頂いている。

第3章：

活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討

貝援隊のウニの養殖事業は、第2章で解説した通り、大きく3つのステップ；[Step1] 研究設備における受精、幼生飼育、稚ウニの飼育、[Step2] 外洋における稚ウニの育成、[Step3] 沿岸養殖場において飼育し実入りを調整——に分けることが出来、各ステップにおいてフィリピン側の協力が不可欠となる。本章においては、この事業がフィリピンで実施可能なのか、適しているのかどうかを確認するために行った検証活動につき記載する。

3-1 製品・技術の検証活動

貝援隊では、ウニ養殖事業の実施サイトにつき、フィリピン・ルソン島北部に位置するパンガシナン州のアラミノス市を想定している。本案件化調査では、同地域におけるウニ養殖事業の現地適合性を検証するために、1) 関係機関へのウニ養殖事業の説明、2) 水質の確認、3) ウニの検体調査——を行った。

3-1-1 関係機関への説明

・BFAR-RF01

RegionI のパンガシナン州アラミノス市におけるウニの養殖事業の実施に向けて、フィリピンにおける漁業の管轄省庁である BFAR の、RegionI 地域を管轄する地域事務所、BFAR Regional Fisheries Office-I (BFAR-RF01) を、2015年10月26日と12月7日の二回にかけて訪問した。

面談においては、BFAR-RF01 の Director (局長) である Nestor D. Domenden 氏 (以下、Domenden 氏) をはじめ、BFAR-RF01 がアラミノス市ルカップ (Lucap) に所有する研究設備「Regional Mariculture Techno Demonstration Center」(RMatDeC¹⁹。Step1 のウニの受精や幼生の飼育、稚ウニの飼育等の作業において使用予定) の設備担当者である Antonieta D. Evangelista 氏 (以下、Evangelista 氏) 等、関係部署の方々、総勢約10人が出席した。

第1回目 (2015年10月26日) の訪問においては、主にウニ養殖事業の概要及びその後のビジネス展開等について説明を行った。

第2回目 (2015年12月7日) の訪問では、より具体的に事業の内容 (事業の規模感や必要な設備等) を説明すると共に、事業実施に向けて、日本側より BFAR-RF01 に協力して欲しい内容 (必要となる設備の内容及び数量、必要な人員数等) について協議を行うと共に、さらに BFAR-RF01 側からも、日本側に求める協力内容 (導入して欲しい設備や支援して欲しい点等) についてヒアリングを行った。

¹⁹ HP: <http://region1.bfar.da.gov.ph/techno-demo-center/RMatDeC%20-%20Lucap.html>



右：BFAR-RF01 の外観。

左：説明を行った BFAR-RF01 のスタッフ。手前左から三人目が局長。

・BFAR 本部

本調査において主体的に協議を重ねてきたのはBFARのRegionI地域事務所であるBFAR-RF01であるが、事業の実施に向けてはBFAR本部の理解も必要不可欠である。そのため、2015年12月10日に、BFAR本部のDirectorであるAtty Asis G. Perez氏（以下、Perez氏）と、出張先であるCavite Hotel²⁰において面談し、ウニ養殖事業並びにその後のウニの加工、日本への輸出といったビジネス展開について説明を行った。



右から四人目が BFAR Director。なお、右から三人目が BFAR-RF01 局長である。

・アラミノス市

ウニの養殖事業の中で、ウニの外洋及び沿岸地域における飼育（Step2, 3）においては、アラミノス市の領海を使用する予定となっており、アラミノス市及び同市の漁業管轄部門

²⁰ BFAR は、2015 年 12 月 9 日から 11 日にかけて、マニラ南西 10km に位置する Tanza の CaviteHotel において、幹部職員を集め、今後の事業方針を協議するシンポジウムを開催していた。Domenden 氏の計らいで、そこに訪問して Perez 氏と面談した。

である農業部門の許可を得ることが必要となってくる。そのため、2015年10月26日及び12月8日の2回にわたり、アラミノス市の市長Hon. Arthur F. Celeste氏（以下、Celeste氏）及び同市の農業部門担当者Catherine Oyzon氏（以下、Oyzon氏）と面談を行った。

第1回目の10月26日の訪問では、アラミノス市長のCeleste氏の自宅を訪問し、事業の概要について説明を行った。

第2回目の12月8日では、アラミノス市市庁舎を訪れ、Celeste氏と農業部門のOyzon氏と面談し、事業のより具体的な内容として、使用したい領海の広さや場所、漁民の雇用方法、雇用コスト等について協議を行った。



左：右から四人目がアラミノス市市長



右：アラミノス市市庁舎

・投資関連機関

フィリピンにおいては、外資を規制するネガティブリストに漁業が含まれており、そもそも日本企業がフィリピンにおいてウニ養殖事業を展開することが出来るのかが不明瞭であった。

そのため、2015年12月10日に官民連携を促進するための政府機関「Public-Private Partnership Center」及び投資事業の管轄省庁「Board of Investment」を訪れ、日本企業が、ウニ養殖事業及びウニ加工事業、加工食品輸出事業を、フィリピンで実施することが可能なのかどうか、確認を行った。

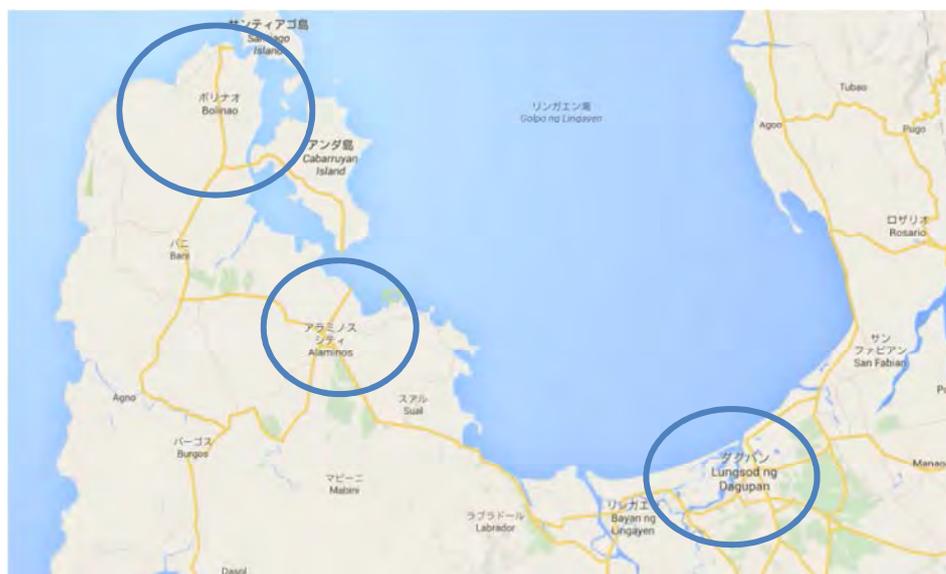
3-1-2 試験場検証

ウニ養殖事業の候補サイトとしては、アラミノス市ルカップのBFAR-RF01の設備「RMaTDeC」及びアラミノス市の漁場を最有力候補として想定しており、2015年10月27日、12月8日、2016年2月1日に同所を訪れて設備の状況について確認を行った。

さらに、事業実施の他候補地域としてボリナオ、ダグパンの2地域も検討しており、本調査においてはこれらのサイトも訪問し（ボリナオ：2015年10月27日、ダグパン：12月10日）設備の状況等を確認し、それぞれの地域におけるウニ養殖事業の実施適合性も検証した。

表3-1-1 候補サイト

サイト	検討使用設備	検討理由
アラミノス	Regional Mariculture Techno Demo Center (RMaTDeC)	適切な設備（水槽など）を有する研究所がある。
ボリナオ	University of Philippines (UP) the Marine Science Institute The Bolinao Marine Laboratory	パンガシナン州の中でも、ウニ漁が盛んな地域である。
ダグパン	National Integrated Fisheries Technology Development Center (NIFTDC)	研究設備としては、最先端の設備がそろっている。 JICAが支援を行って整備したこともあって、規模がかなり大きい。



3-1-3 水質検査

ウニの養殖に適した水質であるか、当初予想していたウニの卵成熟時期を模索するために海水分析並びにウニ卵の分析を2回行った。

アラミノス市近海の海水を、2015年11月25日（第二回現地調査時）と2016年2月2日（第四回現地調査時）の2回にわたって採取し、海水中のミネラル分や濁度・色度などについて検査を行った。

3-1-4 ウニ検体検査

アラミノス市近郊のウニの現状（実入り状況、収穫時期等）を調査するため、ウニを採取し検査を行った。具体的には、2015年11月25日（第二回現地調査時）と、2015年12月8日（第三回現地調査時）の2回、アラミノス近郊においてウニを10個ずつ採取し、「殻径」「重量」「卵の重量」「身入り率」について測定を行った。

3-2 製品・技術の現地適合性検証

上記の検証活動（関係機関への説明、試験場検証、水質検査、ウニ検体検査）を通じ、それぞれで得られた検証結果について記載する。

3-2-1 調査・検証結果

・関係機関への説明

BFAR-RF01

2015年10月26日、12月7日、2016年3月2日の3回にわたり BFAR-RF01 を訪れ、Domenden 氏（局長）と Evangelista 氏（RMaTDeC 施設責任者）と面談した結果、ウニ養殖事業に対する理解が得られたことは勿論の事、事業の実施に向けて、1) RMaTDeC を使用すること、2) RMaTDeC の 7t 水槽を 30 槽、ピーカーを 100 個使用すること、3) 研究スタッフを専属で配置すること——等についても合意が得られ（使用設備の詳細については「4-2 具体的な協力計画」にて記載）、2016年3月の最後の訪問においては、協力の意思を表明する MOU の締結を行うことが出来た（締結された MOU 文書表紙は次ページ参照）。BFAR-RF01 においては、本事業を通じて、ウニの養殖技術を身に付け RMaTDeC の能力向上につながる事、現地漁民を雇用することで地域経済の活性化につながる事が期待された。

また、フィリピンにおいて“ウニを食用目的として養殖する”という事自体については、もともとパンガシナン州では天然のウニを捕獲して食べる習慣（生でそのまま食べるのではなく、酢等で和えて食べている）があり、ウニを食用目的で養殖することについても受け入れられやすい素地があることが確認された。さらに近年は、ウニを獲りすぎる傾向（乱獲の問題）があり、個体数も減ってきていた中で、現地の天然資源を守る、生態系を守るという観点からも、ウニ養殖事業は歓迎された。

なお、環境や生態系の破壊という観点については、貝援隊のウニ養殖技術は、外来の動植物を投入したり、外部から特殊なエサを投入する訳ではなく、ウニについては元々その地にいる種のを増やし、餌はその地に生えている海藻をそのまま食べさせるという飼育方法のために、環境・生態系の観点からも問題は特にないとの認識が得られた。



MOU 締結式の様子。中央左が BFAR-RF01 局長 Domenden 氏、右が貝援隊持田氏

The Memorandum of Understanding
Between
Bureau of Fisheries and Aquatic Resources Regional Fisheries Office-I
and
KAIENTAI and Industrial Marketing Consultants
On
Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies
For
Verification Survey for Promote the Complete Coastal Aquaculture System of Sea Urchin

Joint Survey Team (hereinafter referred to as "Survey Team") consists of KAIENTAI Co., Ltd. (hereinafter referred to as "Kaientai") and Industrial Marketing Consultants Co., Ltd. (hereinafter referred to as "IMC") exchange views and had a series of discussions with Bureau of Fisheries and Aquatic Resources Regional Fisheries Office-I (hereinafter referred to as "BFAR") for the purpose of working out the details of activities and measures concerning "Verification Survey for Promote the Complete Coastal Aquaculture System of Sea Urchin" (hereinafter referred to as "Survey"), which is planned to be implemented under "Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies" (hereinafter referred to as "Verification Survey"), one of Japanese Official Development Assistance (hereinafter referred to as "ODA") scheme initiated by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

As a result of the discussions, Kaientai will apply for Verification Survey which is referred to in the attached document hereto.

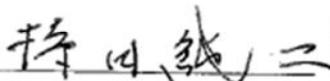
This MoU will be effective after approval of a proposal of Verification Survey by JICA.

2, March, 2016



Mr. / Ms.

Bureau of Fisheries and Aquatic Resources Regional Fisheries Office-I



Mr. Junji Mochida
President
Kaientai Co., Ltd.



締結された MOU 文書の表紙。

BFAR 本部

2015年12月10日にPerez氏と面談した結果、同氏はウニの養殖事業及びその技術については勿論の事、生産したウニを日本に輸出するという事、また、この事業によって漁民に対して雇用を創出し大きな裨益がある事、さらに加工事業も合わせて行っていくことで、水産加工業界にもプラスの効果（技術発展、雇用創出等）があることについて強い興味を示された。そして、BFAR本部としても、ウニ養殖事業の実施に全面的に協力していく旨の言質が得られた。

アラミノス市

2015年10月26日及び12月8日の2回にわたり、アラミノス市長のCeleste氏と面談を行った結果、ウニ養殖事業に対する理解を得られたと共に、アラミノス市の領海を使用することや、漁民を雇用することについて協力していくことが約束された。漁民の雇用費については、最低賃金として単純労働者で300ペソ/日（約900円）という数字が提示されながら、これを一つの目安として最終的な賃金を決定していくことで合意した。Celeste氏は特に、漁民を雇用することによって、地域の雇用創出、生活向上につながることに、強い期待を寄せていた。

投資関連機関

2015年12月10日に「Public-Private Partnership Center」及び「Board of Investment」を訪れ、漁業関連事業で外資系企業が出資する場合の、規制情報について確認を行った結果、漁業に対して、日本人含めた外国人が就労（漁業作業に従事）することはできないが、漁業作業に携わるのではなく、漁業のトレーニングのためにコンサルティングをするのであれば、日本人が合弁で企業を設立することは可能であることが確認された。

また、ウニ加工事業、加工食品輸出事業については、合弁会社を設立することは問題ないことも確認された。

・試験場検証

アラミノス・RMaTDeC

ウニ養殖の技術的側面については、RMaTDeCでは現在はウニの養殖は行っていなかったものの、同じ無脊椎動物（アワビ、ナマコ等）の養殖には取り組んでおり、餌となるプランクトンの培養技術及び設備も有していたため、ウニの養殖を行う技術的素地を有していることが確認された。

なお、RMaTDeCではかつてウニの養殖に取り組んでいた時期もあり、その時は上手くは行かなかったものの（ケージにウニを入れて飼育しようとしたが、波が激しくウニがケージ内で傷ついて死んでしまった模様である）、ウニ養殖について全くの未経験・無知という状況ではないことも確認された。

人員面については、同設備の職員数は24人であるが、全員が水産専攻で学士・修士を取得しており、基礎的な知識面でも問題が無いと言える。

また、設備面については、本ウニ養殖事業において最も重要な要素として、稚ウニを育成するための餌料板の活用があり、餌料板を設置するためには70cm程度の高さの水槽タン

クが必要不可欠となる点が挙げられる。それを新たに整備するとなると莫大なコストと期間がかかってしまうために、深さが70cmの水槽は既存のものを使用することが前提となってくる。RMatDeCではこれらの水槽を50槽近く有しており、規模という面では後述のダグパンの設備には劣るものの（深さ120～200cmの水槽を100槽以上有する）、本ウニ養殖事業を行う上で適度な規模の設備を有していることが確認された。

よって、養殖技術面でも、設備面でも、RMatDeCは有望であることが確認された。



左：RMatDeCが有する深さ70cmの水槽
右：RMatDeC内のプランクトン培養設備

ボリナオ・University of the Philippines

ボリナオ (Bolinao) は、パンガシナン州の最北部に位置する町であり、ウニ魚を含めて漁業が盛んな地域である。特に、BFAR-RF01局長のDomenden氏含め漁業関係者からは、同町北東部に位置するサンティアゴ島ではウニ漁が盛んとの声も聞かれた。その中で、ボリナオにおけるウニ養殖事業の実施可能性を考察した。

まず、ウニ養殖事業を実施するに当たっては、ウニの受精、幼生の飼育、稚ウニの飼育が実施できる水産試験設備が必要不可欠である。そこで、同町内に所在するUniversity of the Philippines (UP) のthe Marine Science Institute (MSI)が所有するThe Bolinao Marine Laboratory (BML)²¹の水産試験設備を確認した。

BMLは環境保護活動を主目的とした研究設備であり、無脊椎動物（ナマコ等）や海藻などを養殖して自然に返し、個体数を増やす活動を行っており、それにより生態系のバランスを保つことを目指している。また、設備としては50cm程度の高さの水槽が多い。

前述の通り、本ウニ養殖事業では、70cm程度の高さの水槽が必要不可欠となる中で、BMLの水槽は浅すぎるために餌料板の使用が出来ず、ウニ養殖事業における使用は不適切であるとの結論に至った。

なお、BMLにおいてはかつて同所でウニの養殖に取り組んでいたという研究者とも意見交換を行ったが、ウニの受精・幼生飼育に取り組んでいたものの、変態過程（足が増えていく過程）で多くの幼生が死んでしまい、失敗に終わったとのことであり、ウニの授精や幼生の変態に対する知識が十分でない状況も伺えた。

²¹ MSIのHP：<http://www.msi.upd.edu.ph/bml/>



左：50cm 程度の高さのタンク。MSI には、こういったタンクが大半を占めている。
右上：ナマコの養殖を行っている。
右下：海藻の培養を行っている。

ダグパン・NIFTDC

ダグパン (Dagupan) はパンガシナン州のほぼ中央部に位置しており、独立市 (Independent Component City) という位置づけになっている。同市においても漁業が盛んであるが、特にミルクフィッシュの漁獲高は高くなっている。そこで大きな役割を果たしているのが、ダグパン市にあるBFARの研究施設「National Integrated Fisheries Technology Development Center (NIFTDC)²²」であり、同研究施設には、JICA技術協力プロジェクト「フィリピン養殖普及プロジェクト」にてミルクフィッシュの養殖技術の移転が行われている。このような状況がある中で、ダグパンにおけるウニ養殖事業の実施可能性も考察した。

まずNIFTDCの設備についてであるが、研究設備部分と養殖設備部分とに分けることが出来る。研究設備においては、主に環境保護、生態系の保護を目的とした研究が行われており、その中でプランクトンの培養設備なども有していた。養殖設備はかなり大規模で、水槽については120tクラスのもの数多く設置されており、水槽の深さが120cm以上あるものが大半であった。

餌料板の使用は70cm前後の深さの水槽が最適である中で、NIFTDCの水槽は餌料板の使用には深すぎるため、最適ではないとの結論に至った。

²² NIFTDC の HP : http://www.bfar.da.gov.ph/about_us.jsp?id=35



上：手前にあるのが 120t タンク。高さは 2m はあり、実証事業で使用するには大きすぎる。その奥に見えるのが 10t タンクであり、高さは 120cm で、ウニ養殖用としては少し深い。
 右上：NIFTDC の入り口
 右下：12t タンク。高さは 150cm であり、ウニ養殖用としては深すぎる。

総合評価

ウニ養殖事業においては、餌料板を設置出来る高さが70cm程度の水槽を有することが必要不可欠である。本案件化調査においては、そういった設備（水槽）を有しているのは RMaTDeCのみであることが分かった（RMaTDeCの設備については、「4-ウ 対象地域及びその周辺状況」の段にて詳述する）。ポリナオのMSIにおいては水槽の高さが浅すぎ、またダグパンのNIFTDCにおいては、水槽の規模が大きすぎるために、双方とも最適とは言えない状況にある。

また、試験場におけるスタッフの能力について、何よりもRMaTDeCのスタッフのウニ養殖事業に対する高い熱意と創意工夫をする能力があると判断した。高い熱意の具体的な姿勢としては、2015年10月の台風においてRMaTDeCの設備が損傷を受けており、第1回の現地調査時点（2015年10月26～30日）ではウニ養殖事業を実施する上ではマイナス要因となると考えられたが、第3回目の現地調査時点（2015年12月7～11日）には、ウニ養殖事業の実施を見据えて、すでに電気設備や取水ポンプを最新のものに取り換えており、建築物の破損についても、既に建築会社へ復旧工事を発注するなどしていることが確認された。

創意工夫については、RMaTDeCにおいては資機材については潤沢な資金があるわけではなく高価な資機材を揃えることが難しい中で、様々な工夫を行っている状況が確認された。具体的には、無脊椎動物の餌（プランクトン）の培養には日本円で数十万する500L～1tの透明タンクが必要となる中で、透明のビニール袋を活用し、袋を袋を吊るしてそこに光を当てることで同様の能力を持った設備を安価に整える工夫が成されていた。

さらに、アラミノス市においても市長を中心としてウニ養殖事業の普及・実証事業へ高い関心を有していること、特に地域漁民のための雇用創出に向けて、ウニ養殖事業を拡大していきたいという強い意欲があることが確認された。

ウニ養殖事業の持続的実施においては関係者各位の高い自主性とビジネス化への意欲が必要不可欠と考えるため、アラミノス市が最適であるとの結論に至った。



上左：新しく更新された取水ポンプ
上右：新しく更新されたラジエータ
下左：透明バイオタンクをビニール袋で代用。

・水質検査

海水中のミネラルは11月時は雨季後期の影響でナトリウム成分が低くケイ素成分並びに硫化物が高い数値を示し、12月時はその他の成分が上昇している結果が得られた。

アラミノス地区においての海水分析結果より植物性プランクトンの発育に必要とされるマグネシウム・カリウムは検出されており、初期飼育においても問題なく更に水温データからも高低差が10℃以内に収まっており非常に良い養殖環境と言える。

図3-2-1 第2回調査時 海水検査データ (2015年11月25日採水)

		海水1	海水2	海水3	海水4	海水5	海水6	海水7	海水8	海水9	海水10
一般細菌数	個/ml	190	130	130	74	77	36	42	38	33	32
大腸菌群		陰性									
カドミウム	mg/l	不検出									
水銀	mg/l	不検出									
鉛	mg/l	不検出									
ヒ素	mg/l	不検出									
六価クロム	mg/l	不検出									
シアン	mg/l	不検出									
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/l	不検出									
フッ素	mg/l	不検出									
有機リン	mg/l	不検出									
亜鉛	mg/l	不検出									
鉄	mg/l	不検出									
銅	mg/l	不検出									
マンガン	mg/l	29.6	18.3	18.59	18.97	20.5	25.4	26.33	27.13	25.79	31.61
塩素イオン	mg/l	13.208	53.759	34.238	33.725	28.793	14.825	12.002	14.227	14.859	13.483
蒸発残留物	mg/l	26.280	35.940	36.120	36.000	38.960	24.100	23.220	27.140	31.220	32.960
陰イオン界面活性剤	mg/l	不検出									
フェノール類	mg/l	不検出									
過マンガン酸カリウム消費量	mg/l	15.9	15.9	12.0	13.6	12.6	9.6	16.7	11.2	12.0	14.4
pH		7.7	7.7	7.8	7.8	7.8	8.0	7.9	8.0	8.0	8.1
味・臭気		異常なし									
色度	度	25	15	20	16	17	14	12	11	17	18
濁度	度	7	2	5	5	5	5	5	5	6	6
ベンゼン	mg/l	不検出									
バリウム	mg/l	不検出									
ホウ素	mg/l	2.294	4.2834	4.226	4.116	3.984	2.738	2.296	2.726	3.212	3.122
硫化物	mg/l	0.8343	4.6330	3.1220	3.2470	3.0157	1.8040	1.0550	1.6157	0.9110	0.6607
ナトリウム	mg/l	8.186.6	9.361.3	9.496.4	9.482.1	9.280.8	6.708.4	6.386.9	6.788.2	8.068.7	7.414.8
カリウム	mg/l	186.3	347.8	348.5	346.8	330.7	219.0	187.6	231.8	273.1	246.1
カルシウム	mg/l	297.09	465.337	450.2	477.63	457.52	311.69	282.7	319.08	388.85	341.82
マグネシウム	mg/l	631	1.172.2	1.183.8	1.201.0	1.157.8	804.59	673.75	821.76	947.51	884.6
リン	mg/l	不検出									
ケイ素	mg/l	0.59	1.09	1.13	1.06	1.03	0.81	0.67	0.83	0.95	0.9

出展：貝援隊検査データ

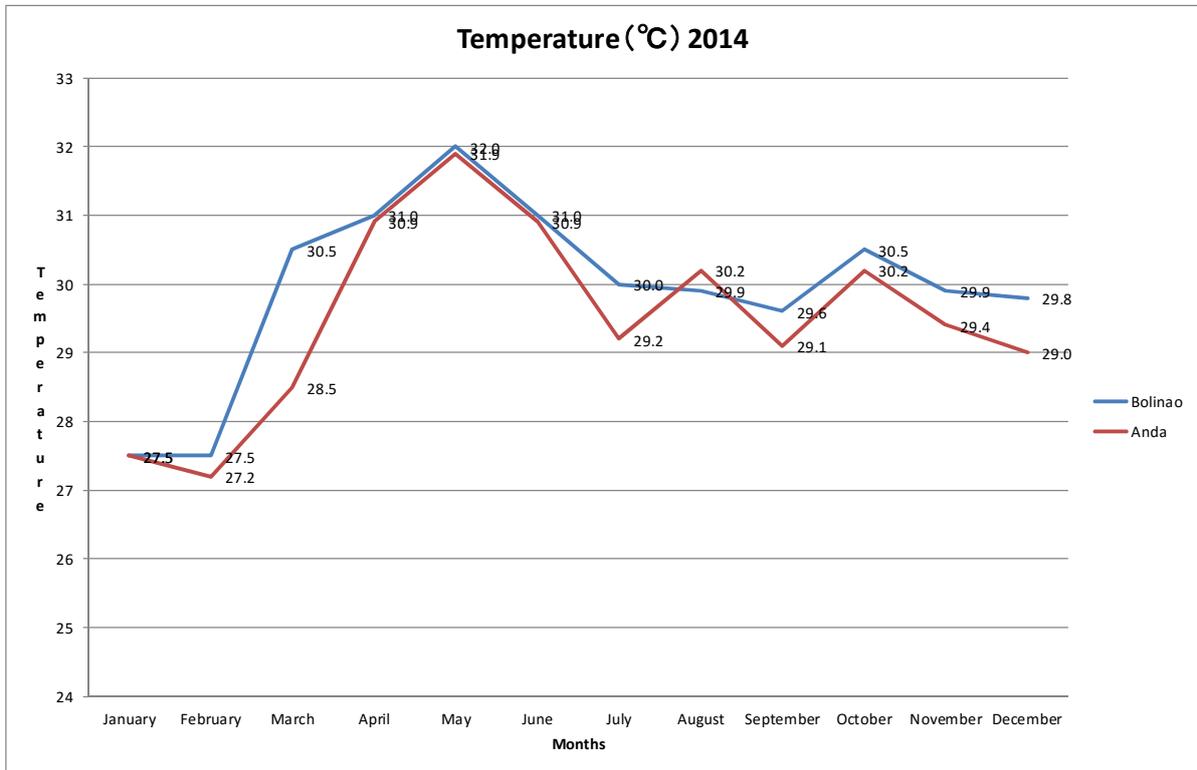
図3-2-2 第4回調査時 海水検査データ (2016年2月2日採水)

		海水1	海水2	海水3	海水4	海水5	海水6	海水7	海水8	海水9	海水10
一般細菌数	個/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
大腸菌群		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カドミウム	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
水銀	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
鉛	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
ヒ素	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
六価クロム	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
シアン	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
フッ素	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
有機リン	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
亜鉛	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
鉄	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
銅	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
マンガン	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
塩素イオン	mg/l	16.81	16.79	17.15	17.19	17.36	18.14	17.26	18.3	18.35	19.04
蒸発残留物	mg/l	41.920	42.500	41.840	41.920	42.980	45.980	42.720	47.680	44.540	43.100
陰イオン界面活性剤	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
フェノール類	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
過マンガン酸カリウム消費量	mg/l	5.9	5.6	4.9	5.4	4.3	6.0	5.6	6.2	5.7	5.7
pH		8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
味・臭気		異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
色度	度	9.7	4.2	4.2	5.2	7	3.9	2.8	2.1	3	2.5
濁度	度	4.3	2.2	2	2.8	8.3	1.2	0.7	0.6	0.8	0.6
ベンゼン	μg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
バリウム	μg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
ホウ素	mg/l	5.134	5.157	4.87	5.002	5.117	5.136	1.653	5.432	5.283	5.331
硫化物	mg/l	0.8343	0.8363	0.8900	0.8797	0.8470	0.8910	0.8917	0.9313	0.9337	0.8963
ナトリウム	mg/l	10,305.2	10,447.6	10,408.8	10,675.5	10,377.7	10,894.1	9,768.9	11,175.8	11,040.2	11,177.8
カリウム	mg/l	382.4	385.6	383.0	386.6	374.4	396.3	368.5	406.6	401.7	408.6
カルシウム	mg/l	480.01	514.75	455.42	464.83	482.93	488.77	486.26	516.85	508.87	503.36
マグネシウム	mg/l	1,490.0	1,140.6	1,135.2	1,036.2	1,103.9	1,119.0	1,114.4	1,163.2	1,248.2	1,223.1
リン	mg/l	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
ケイ素	mg/l	0.28	0.27	0.29	0.27	0.26	0.45	0.47	0.47	0.47	0.47

出展：貝援隊検査データ

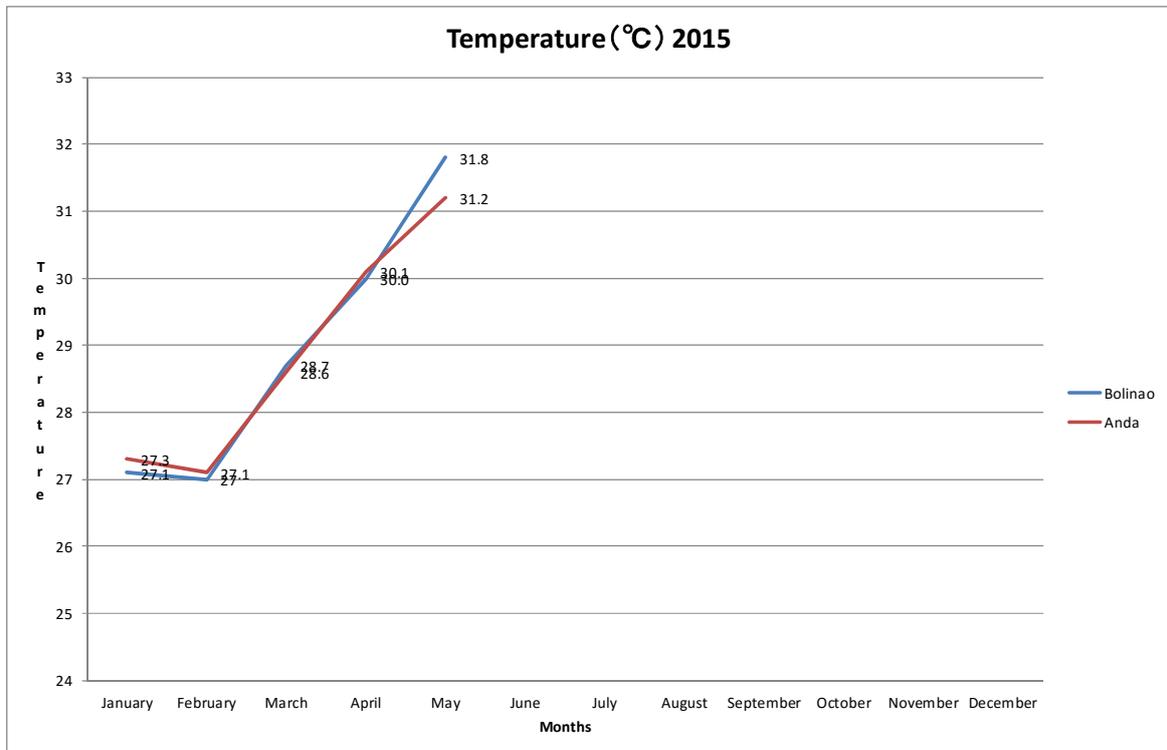
Temperature (°C) 2014

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Bolinao	27.5	27.5	30.5	31.0	32.0	31.0	30.0	29.9	29.6	30.5	29.9	29.8
Anda	27.5	27.2	28.5	30.9	31.9	30.9	29.2	30.2	29.1	30.2	29.4	29.0



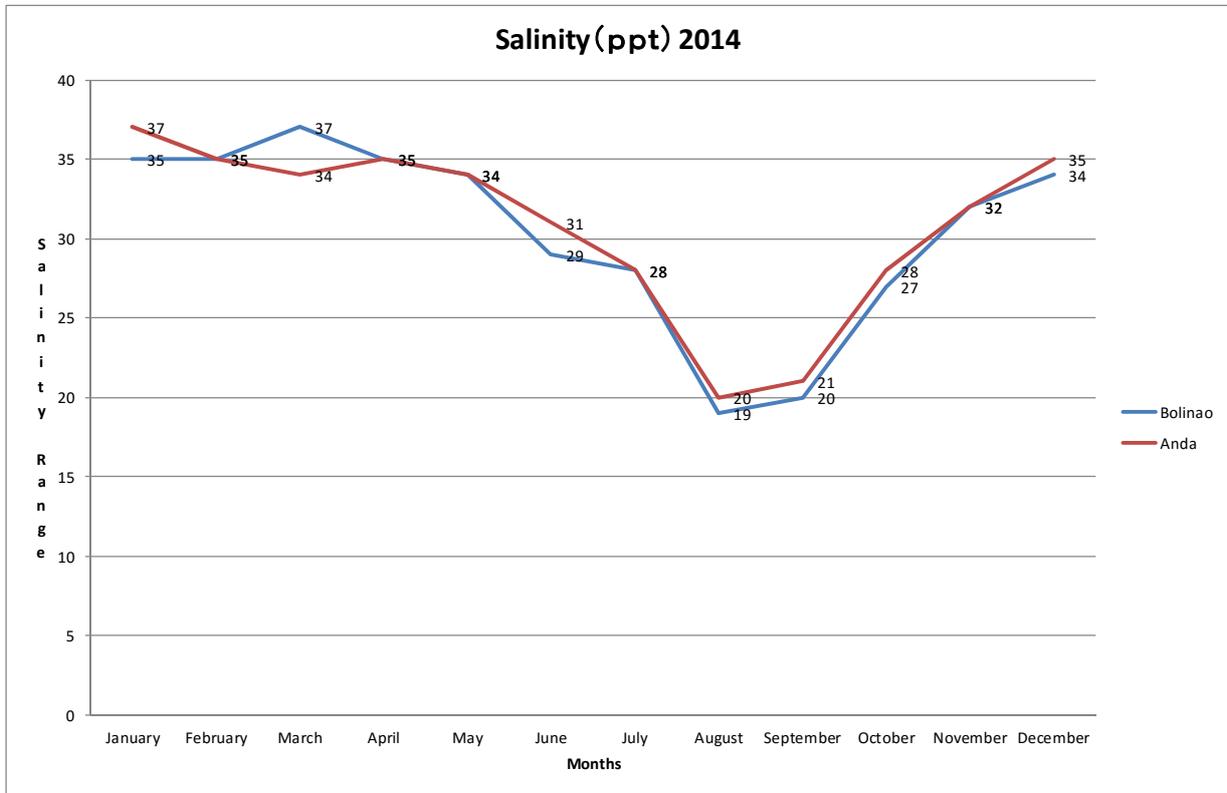
Temperature (°C) 2015

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Bolinao	27.1	27	28.7	30.0	31.8							
Anda	27.3	27.1	28.6	30.1	31.2							



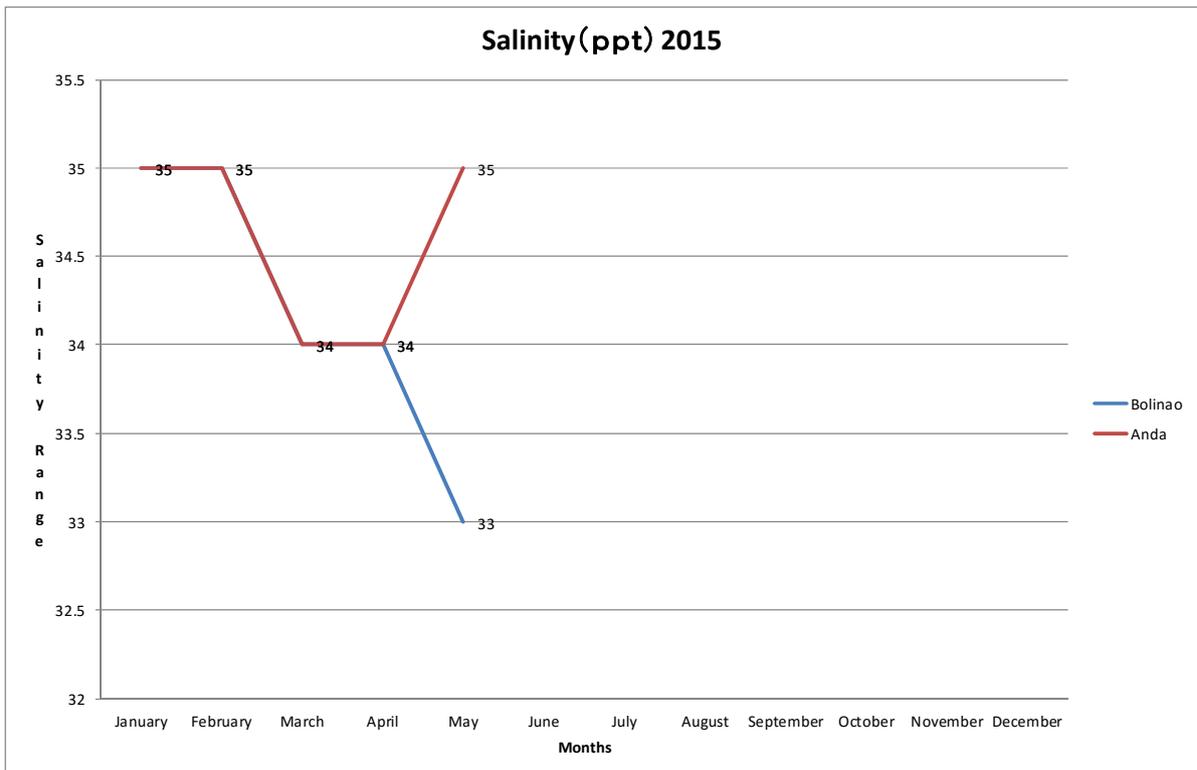
Salinity(ppt) 2014

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Bolinao	35	35	37	35	34	29	28	19	20	27	32	34
Anda	37	35	34	35	34	31	28	20	21	28	32	35



Salinity(ppt) 2015

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Bolinao	35	35	34	34	33							
Anda	35	35	34	34	35							



・ウニ検体検査

アラミノス近郊でウニを採取し実施した、身入り調査並びに卵細胞分析においては、11月時と12月時の短期間に重量増加が観られ、細胞分析では細胞が急激に変化してきている様子が確認できた。12月から卵成熟時期であることを示す結果が得られた。

但し、天然ウニ採取による卵の分析から身入り率が平均11.5%（第3回-2015年12月8日-調査時の平均）とやや低いことから、収益面への影響が懸念されるため、Step3行程の必要性があるものと思われる。

閉鎖的な飼育状況において、餌並びに海水供給量調整を行い、海水を外気の影響で水温を高く維持し、飼育環境の向上（糞の除去等）を行えば卵の重量増加が図られ、身入り率が15%以上に向上する。身入り率の向上により収益性の向上が見込まれ事業運営を確かなものにできると思われる。

以上のことから11月・12月の2回の海水分析並びに卵の解析より、弊社の日本における過去のウニ養殖実績と比較すればウニの成育状況は類似しており、また、ウニ養殖において当初危惧していた重金属類についてもアラミノス地区の海域に検出されず、飼育環境に全く問題がないことが確信できた。

これらの結果から、フィリピンにおけるウニ養殖実施は問題ないものとする。

表3-2-1 ウニ検体調査 2015年11月25日 第2回調査時

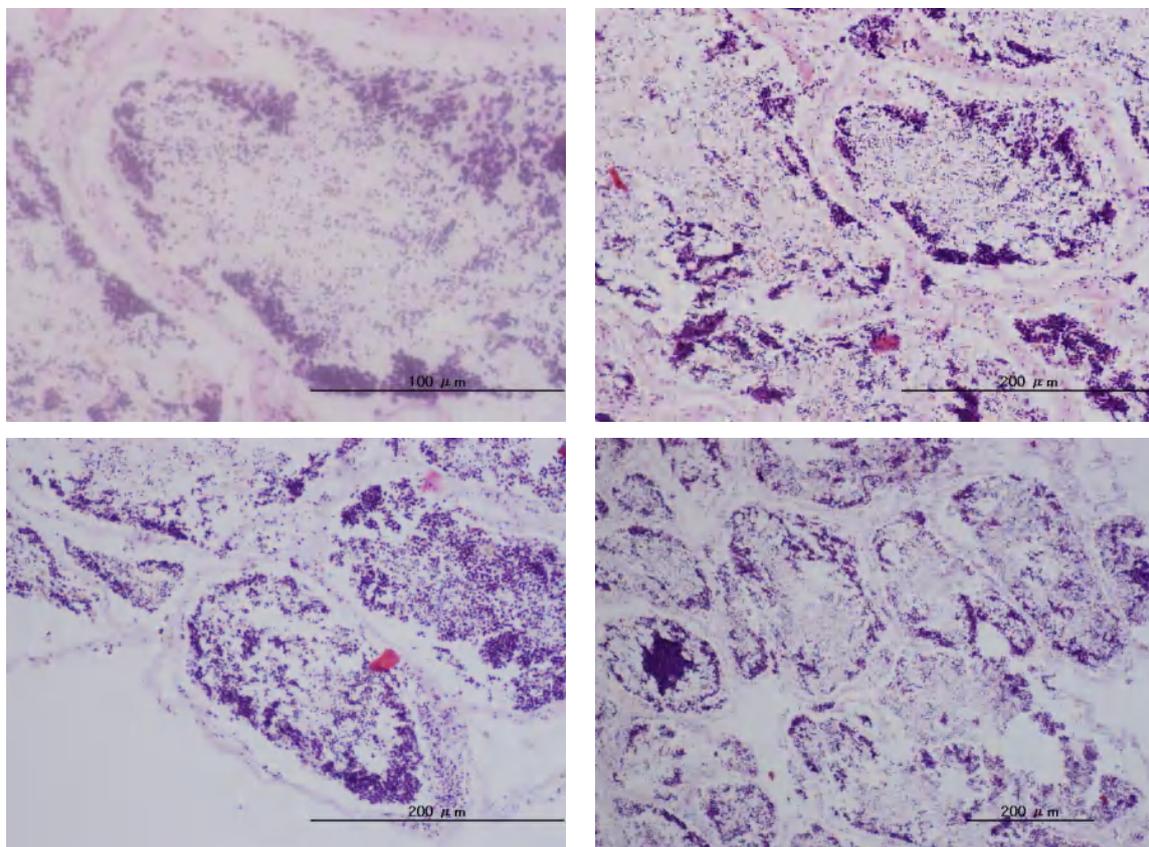
	殻径 (cm)	重量 (g)	卵 (g)	身入り (%)	画像1
検体 1	7.0	112	3.0	2.7%	
検体 2	4.8	58	2.4	4.1%	
検体 3	6.5	84	7.0	8.3%	
検体 4	5.8	83	4.3	5.2%	

検体 5	5.7	88	5.6	6.4%	
検体 6	5.8	73	5.7	7.8%	
検体 7	5.3	69	2.3	3.3%	
検体 8	5.4	71	1.6	2.3%	
検体 9	5.0	77	4.9	6.4%	
検体 10	5.3	68	2.8	4.1%	

出展：貝援隊検査データ

2015年11月25日第2回調査時 フィリピン産ウニ 切片顕微鏡画像

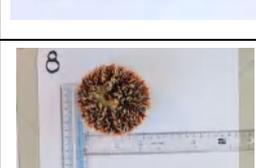
卵巣 ステージ (I)



出展：貝援隊検査データ

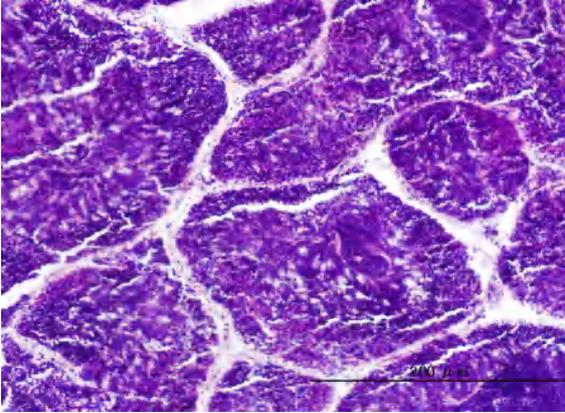
表 3-2-2 ウニ検体調査 2015年12月8日 第3回調査時

	殻径 (c m)	重量 (g)	卵 (g)	身入り (%)	画像 1	画像 2
検体 1	6.0	139	10.0	7.2%		
検体 2	6	152	13	8.6%		

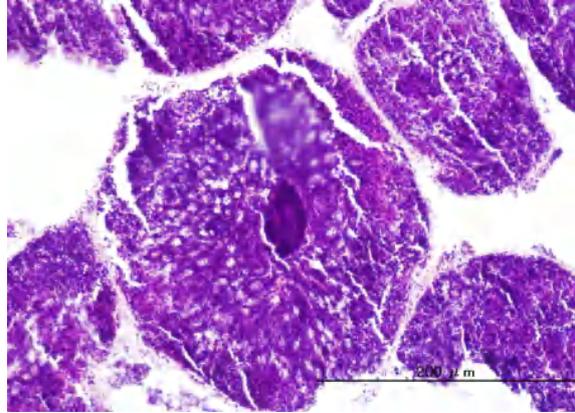
検体 3	7	202	20.0	9.9%		
検体 4	8	223	31	13.9%		
検体 5	2	69	9	13.0%		
検体 6	7.5	207	28	13.5%		
検体 7	6.5	176	20	11.4%		
検体 8	7.5	233	40	17.2%		
検体 9	6.5	227	29	12.8%		
検体 10	7.5	173	13	7.5%		

出展：貝援隊検査データ

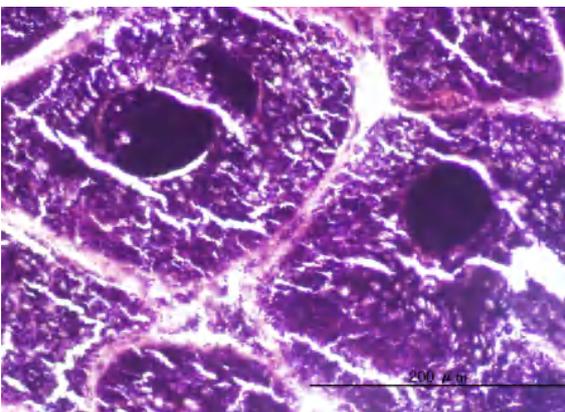
卵巣①



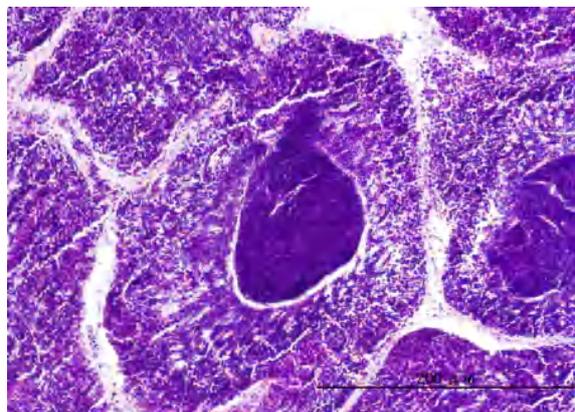
卵巣②



精巣①



精巣②



出展：貝援隊検査データ

3-2-2 製品・技術の法的適合性

貝援隊のウニ養殖技術をフィリピンで展開するにあたり、二つの点において法的適合性があるかの検証を行った。

まず一点目が、外資規制の観点である。フィリピンにおいては漁業産業が外資規制の対象となっており、貝援隊がウニ養殖事業を展開することも外資規制がかかわってくる可能性があった。この点につき Board of Investment (投資委員会、以下 BOI) 及び Public-Private Partnership Center of the Philippines (以下、PPP) に確認したところ、漁業作業自体に外国人が就労することは出来ないが、漁業の技術を伝えることについては問題が無く、今回の事業は貝援隊があくまでウニ養殖技術の教授・コンサルティングを行うことを目的としており、貝援隊自身が漁業作業に従事するわけではないために、問題がないことが確認された。

二点目は環境の側面である。フィリピンでは重大な環境影響が予測される事業に対して、

環境天然資源省（DENR）内、環境管理局（EMB）より ECC 取得が義務付けられている。しかし、本件事業は環境に悪影響を及ぼさない事業という BFAR からの理解が得られており、且つ BFAR を通じて行った DENR への確認においても「ECC 取得は必要ない」との回答が得られている。そのため、環境面での法的適合性も問題がないことが確認されている。

3-3 製品・技術のニーズの確認

RMaTDeCにおいては、過去にウニ養殖に取り組んで失敗した経験もある中で、餌料板を使用してのウニ養殖というものに強い関心を有している。さらに、ウニ養殖事業を通じて得られた知識・技術は、他の無脊椎動物に対しても応用できるのではないかとの認識を有しており、そういった観点からも本ウニ養殖技術に対する高いニーズが確認された。

また、近年はパンガシナン州においては乱獲に伴いウニの個体数が減少傾向にある中で、ウニ養殖技術を身に付けることによって適切な収穫時期に関する知識を身に付け乱獲を防ぐと共に、養殖事業によってウニの個体数が増え、生態系の回復にもつながることが期待されている。

さらに、本養殖事業は飼育作業において現地漁民を雇用する計画のため、漁民の収入向上、収入獲得手段の多様化などへのニーズにも応えることができる。また、本養殖事業はStep3において沿岸養殖場でウニを飼育するために、体力のいる潜水等の作業が必要とされないために、女性でも本事業の作業に参加することができ、女性の就労作業へのニーズにも応えることができると言える。

3-4 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

パンガシナン州が抱える課題については、「1-2 対象分野における開発課題の現状」で述べた通り、1) 養殖業の更なる発展、2) 限られた設備環境、3) 漁民の養殖に対する知識不足、4) 漁民の貧困、5) 女性が漁業に就労しにくいというジェンダーの問題、等が挙げられた。

まず養殖業の発展については、フィリピンでは漁獲高においては養殖業が大きな割合を占め、フィリピン政府は養殖業の更なる発展を目指しているという背景があった中で、本ウニ養殖技術はフィリピンにおける養殖業の技術発展に貢献すると共に、漁獲高向上にも寄与出来ると言える。

設備面については、パンガシナン州においては「Province of Pangasinan 10 Major Development Thrusts」で関連施設の増強が打ち出されていた中で、本ウニ養殖事業においては、餌料板などの設備の投入が計画されており、同州の漁業関連施設の設備環境面での能力向上にも繋がる。

漁民の養殖に対する知識不足という面では、1) ウニをかごに入れて浜辺の近くで飼育するという形でウニ養殖を行っていたが、強い波の影響や網などの異物の影響によりウニが死んでしまい上手くいっていなかった、2) BML ではウニの受精・幼生飼育に失敗した、という状況があった中で、貝援隊のウニ養殖事業は、研究設備におけるウニの授精・幼生飼育から、沿岸地域におけるウニの飼育まで取り組むものであり、一貫した養殖技術のノウハウを教授することが出来ると言える。

漁民の貧困という面では、パンガシナン州においては「Province of Pangasinan 10 Major Development Thrusts」では漁業分野での雇用支援等が打ち出されている中で、本ウニ養殖事業は地元漁民を雇用してウニの飼育作業を行ってももらう計画であり（詳細は「4-2-4 実施体制及びスケジュール」にて記載）、これにより本ウニ養殖事業は漁業分野における雇

用支援にも大きく寄与出来ると言える。そして、雇用を創出すれば、漁民に対して賃金を支払うことになるために、それにより漁民の収入を増やすことが出来る。パンガシナン州及びアラミノス市では貧困率が20%前後という状況にある中で、貧困状況の改善にもつながることが期待される。

ジェンダーの面では、今までは体力的な問題から漁業作業（特に外洋での作業）に女性が就労しにくかった中で、本ウニ養殖事業は浅瀬でのウニの養殖作業が行われるために（於Step3）、女性の収入獲得手段を提供することができるようになると言える。

3-5 実現可能性の検討

3-5-1 ODA 案件化における実現可能性

ODA 案件化においては、普及・実証事業を活用して、ウニ養殖事業がフィリピンで可能なかどうかを検証することになるが（詳細は「第4章 ODA 案件化の具体的提案」参照）、そこにおいては、二つの観点から実現可能性を検証した。

まず一点目が、体制的に可能なかどうかである。実証事業においては、BFAR-RF01の研究設備の使用や、BFAR-RF01の事業の主体的な運営（設備の管理、人員の管理）が必要となり、BFAR-RF01の協力が必要不可欠となる。この点については、BFAR-RF01から必要な資機材の使用許可を得ており、さらに人員についても、BFAR-RF01のスタッフを専属で配属することや、漁民の雇用・マネジメントにおいても協力を得ることの言質が得られており、実証事業を実施するための体制が整えられていると言える。

次に技術的に可能なのか、つまり、フィリピンという日本とは気候的に異なる環境の中で、ウニの養殖自体が可能なかどうかである。まず、フィリピンではウニの完全養殖自体は行われていないが、天然ウニの収穫は行われていること、さらに、ウニをかごに入れての簡易養殖は行われている状況、さらに、ウニと同じ無脊椎動物であるナマコなどの養殖は行われていることから、ウニ養殖を行う技術的素地はあると言える。さらに、前述の検証活動の中でも記載した通り、ウニを養殖する環境として、水質の面でも、ウニの個体の状態の面でも問題ないことが確認されている。

これら、体制的側面からも、技術的側面からも、条件は整えられているために、ODA 案件化（普及・実証事業）は実現可能と言える。

3-5-2 ビジネス展開における実現可能性

普及・実証事業を活用してフィリピンにおけるウニ養殖事業（種苗工程）の技術確立が前提となってくるが、ビジネス展開する上では次の取り組みが必要と考えている。

- ・ 技術面：種苗工程後の加工事業の確立である。貝援隊は既に高温スチーム技術を有しているが、現地での適応や普及に取り組む必要がある。この点については現地パートナー候補であるメケニー社と具体的な連携協議を継続して進めている。
- ・ 販売面：出来上がったウニを国内外で確実に販売していくため、販路の確保や開拓が重要となってくる。これに関しては、Sunny Bing international Corporation

および株式会社八丁幸と言ったビジネスパートナー候補がいる。前者はBFARとの強いコネクションを有する他、フィリピン現地で幅広いビジネスネットワークを有する。一方、後者は日本の大手回転寿司チェーンと強いコネクションを有するとともに、既に大手回転寿司チェーンと下交渉も始めている。

貝援隊としては、両社の流通チャネルを活用して販路開拓していきたいと考えており、両社と引き続き、事業連携に関する協議を行っている。

上記に記載した通り、海外でビジネス展開していく上に必要な具体的かつ有力なビジネスパートナー候補が存在している。そのため、貝援隊としても今後のビジネス展開は十分に実現できると考えている。

第 4 章：

ODA 案件化の具体的提案

4-1 ODA 案件概要

フィリピンにおけるウニ養殖事業の実現可能性を検証するために、「普及・実証事業（以下、実証事業）」²³を提案している。

事業の概要は、貝援隊が、フィリピン・パンガシナン州において、BFAR-RF01 に対しウニ養殖技術を教授することで、BFAR-RF01 が主体的にウニ養殖を実施できるようにし、年間でウニ 300 万個を養殖できるようにすること、さらに、地元漁民の雇用も創出し、地域の貧困削減にも貢献することである。

前述の通り、フィリピン・パンガシナン州においては、ウニを市場性の高い海産物と捉え、養殖に取り組んでいるものの、技術・知見が無いために上手くいっていない。この現状に対し、貝援隊のウニ養殖技術を移転することで、同州のウニ養殖事業の発展に寄与できる。

また、同州では漁民の貧困率が高くなっている中で、本ウニ養殖事業では地元漁民を雇用して養殖作業に従事してもらうため、漁民の収入を向上させ、貧困削減につながると言える。

本章においては、実証事業の実施に向けての具体的な事業計画内容、事業実施体制、相手国機関（BFAR-RF01）との協議状況等に記載し、続く第 5 章においては、実証事業後のビジネス展開について記載する。

4-2 具体的な協力計画及び開発効果

実証事業においては、ウニ養殖の実施場所として、フィリピン・ルソン島北部のパンガシナン州内のアラミノス市を想定している。ウニ養殖事業は、大きく 3 つの段階がある。

Step1: アラミノス市の BFAR-RF01 の研究設備「RMaTDeC」での受精、幼生飼育（年 2 回）

Step2: アラミノス市の外洋地域における稚ウニの成ウニまでの飼育

Step3: 陸上養殖場における成ウニの個体調整（身入り率を 15～20%に調整）

本案件化調査では、同地域における実証事業実施に向けて、BFAR-RF01 及びアラミノス市の地方行政機関等と面談を行い、事業の概要を説明すると共に必要な協力（設備や漁場の使用）への理解を得ている。具体的な実証事業の内容は以下の通りである。

²³ JICA の HP 内の事業紹介資料を基に作成 URL：http://www.jica.go.jp/sme_support/activities/teian.html

4-2-1 提案する ODA 案件の目標、投入、製品・技術の位置づけ

・目標

実証事業の目標は、1) BFAR がウニの養殖技術を習得する（年間 300 万個の成ウニの育成、身入り率 15～20%の達成など）、2) BFAR が持続的・主体的なウニ養殖事業の運営能力を身に付ける、3) 漁民の雇用が創出され収入が向上する、が挙げられる。

これらの目標の実現に向けて行われる活動は、以下の通りである。

目的：BFAR がウニ養殖事業を持続的に実施できるようになり、アラミノス市にウニ養殖事業が根付くと共に、漁民の雇用が創出され収入が向上することを実証する。	
成果	活動
1. BFAR がウニの養殖技術を習得する	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 貝援隊が、必要な資材（餌料板、餌料ラック等）を供給する。 1.2 貝援隊が、本邦受入にて、BFAR スタッフにウニ養殖技術を教える。 1.3 貝援隊が、定期的にフィリピンを訪れてウニ養殖技術の現場指導を実施する。 1.4 貝援隊が、ウニの生育個数や身入り率をチェックし、技術習得度合いを確認する。 1.5 貝援隊が、自然環境の影響（自然災害、海水の状況、海藻の状況）を確認する。 1.4 貝援隊は、BFAR に技術マニュアルを作成してもらう。
2. BFAR が持続的・主体的なウニ養殖事業の運営能力を身に付ける	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 貝援隊が、BFAR に、設備の運営・維持管理に対する教育を行う。 2.2 貝援隊が、BFAR に、漁民の指導・管理方法（勤怠表の作成等）の教育を行う。 2.3 貝援隊が、BFAR に、データ収集（個体数、身入り率等）に関する教育を行う。 2.4 貝援隊は、BFAR に、漁民の管理・運営を含めた実証事業全体の運営を任せる。 2.5 貝援隊は、BFAR に、上記運営に関わる作業内容のマニュアルを作成してもらう。
3. 漁民の雇用が創出され収入が向上する	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 BFAR が、アラミノス市と連携して、事業に必要な漁民を選出し雇用する。 3.2 BFAR が、漁民への給与支払い作業についても主体となって行う。 3.3 BFAR が、雇用条件・雇用環境について、適宜漁民との協議を行う。

実証事業の実施に向けては、日本側からウニの養殖に必要な資機材を導入・設置すると共に、フィリピン側においては養殖に必要な設備及び人員の協力が必要不可欠となる。具体的な投入及び協力内容は、次頁にて詳述する。

・投入

実証事業において必要となる設備、資機材、人員は、事業の段階によって異なってくる。そのため、まず実証事業の具体的な内容について記載する。

同事業は大きく以下の3つに分けることができる。

Step1:水産試験場：受精と稚ウニまでの育成を3カ月かけて行う（年2回実施）。

Step2:外洋養殖場：外洋に稚ウニを放流し2年間かけて稚ウニを育成する。

Step3:沿岸養殖場：ウニを沿岸養殖場に移し1年かけて個体の身入り調整をする。

図4-2-1 養殖事業の概要図

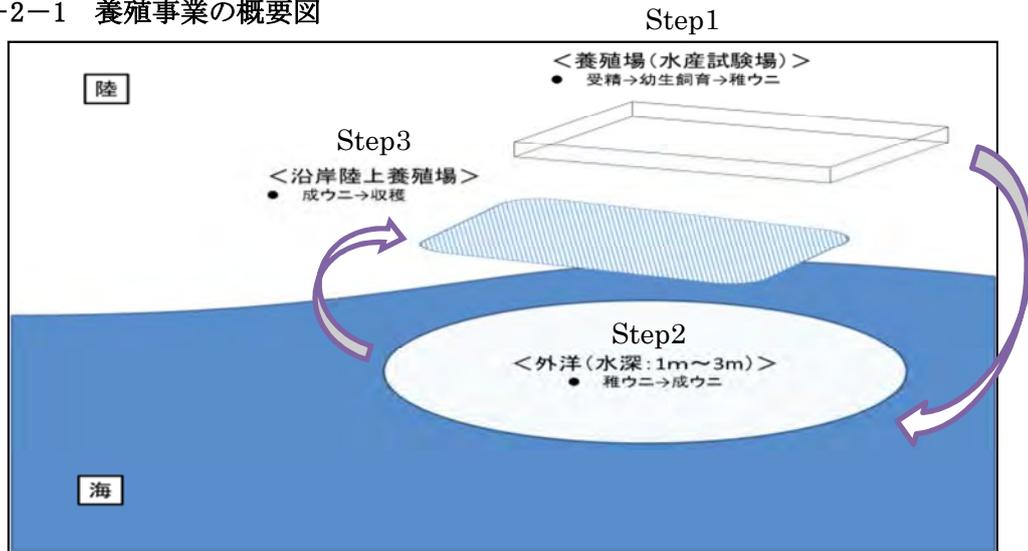


図4-2-2 各 Step の作業イメージ

Step1			Step2	Step3
受精	幼生飼育	稚ウニ飼育	外洋飼育	沿岸飼育
				
	餌培養	餌料板		
				

これら各工程においては、以下の設備を使用する予定である。なお、これらの場所の詳細については、「4-3 対象地域及び周辺状況」の段にて記載する。

- Step1 : BFAR-RF01の所有する研究設備「RMaTDeC」
 Step2 : RMaTDeCが管轄するアラミノス市・カリアス島の遠隔試験場の周辺漁場
 Step3 : RMaTDeCが管轄するアラミノス市・カリアス島の遠隔試験場

各工程で必要となる資機材について以下の表に一覧にて記載する。本表には、1) 必要な設備/人員、2) 必要な数、3) その役割/目的、4) どのステップで必要か、5) どちらが担当(用意)するか——をまとめている。

表 4-2-1 必要資機材/人員

資機材/人員	数	役割/目的	Step	担当(用意)
RMaTDeC 設備	1	- 受精、養成・稚ウニ・成ウニ飼育	1	BFAR
ガラスビーカー (1L)	10	- 受精用	1	貝援隊
ガラスビーカー	150	- 幼生の餌の為のプランクトンを培養	1	BFAR
透明バイオタンク (1t)	10	- 幼生の飼育 - 幼生の餌のプランクトンの培養	1	貝援隊
コンクリート水槽	30	- 餌料板を使用して、稚ウニを育成。	1	BFAR
餌料板	50,000	- 稚ウニの育成	1	貝援隊
餌料ラック	1,000	- 餌料板の固定	1	貝援隊
冷蔵庫 (5t)	1	- 餌やウニの保管	1	貝援隊
冷凍庫 (5t)	1	- 餌やウニの保管	1	貝援隊
オートクレーブ	1	- 使用機材 (ガラスビーカー等) の殺菌	1	貝援隊
漁場	2ha	- 外洋にてウニを育成する。	2	BFAR
漁船	5	- Step1 におけるウニの外洋放流 - Step2 における養殖場のパトロール	1 2	貝援隊
沿岸養殖場	1ha	- 外洋で育成したウニを成熟させる。	3	BFAR
研究所スタッフ	4	- 養殖作業全体のマネジメント。 - 受精、幼生の飼育作業。 - ウニ育成作業を行う漁民のマネジメント。 - 設備のメンテナンス。 - トレーニングは貝援隊によって提供。	1 2 3	BFAR
漁民	20	- 稚ウニ、成ウニの飼育作業。 - 漁場の管理・巡回。潜水での状況確認。 - 訓練は貝援隊によって提供される。 - RMaTDeC のスタッフの指導の下で動く。	2 3	BFAR

なお漁船については、新たに手配するのか、地元漁民のものを借りるのか、検討中であ

るため、どれほどのコストがかかるのかもまだ確定していない。

この他、これらを運営する上でかかる費用については、日本側より提供する。具体的には、以下の通りである。

表 4-2-2 ランニングコスト

設備／人員	役割／目的	Step
訓練	- 養殖方法の教授。	1, 2, 3
ランニングコスト	- 電気代、水道代（今後C Pと協議） - 漁船のレンタル料、燃料費。	1, 2
雇用費用	- 漁民の人件費。	1, 2, 3

4-2-2 実施パートナーとなる対象国の関連公的機関（カウンターパート）

実証事業の一義的なカウンターパートとしては、BFAR-RF01を想定している。

BFARはフィリピンにおける漁業産業の管轄省庁であり、同国農業省（Department of Agriculture）の下部組織となる。BFARはフィリピンで区分け・設定されている地域（Region）ごとに地域事務所を設置しており、BFAR-RF01は、実施想定地域であるアラミノス市が所属するRegion-1の地域事務所となる。使用を想定している試験場RMaTDeCや漁場はBFAR-RF01に所属しており、漁場や沿岸養殖場についてもBFAR-RF01が所有しているために、同組織が主要なカウンターパートとなると想定している。

ただし、実際に使用する漁場が位置するのはアラミノス市であり、事業において雇用を予定している漁民についてもアラミノス市の漁民を想定している。そのため、二義的なカウンターパートとしてはアラミノス市が挙げられる。

4-2-3 カウンターパート、関連公的機関等との協議状況

・BFAR-RF01

カウンターパートとして想定しているBFAR-RF01局長のDomenden氏及び、RMaTDeCの設備責任者であるEvangelista氏を窓口として、使用設備について協議を行った。前述の通り、Step1においてはRMaTDeCの設備を、Step2,3においてはRMaTDeCが管轄するカリアス島周辺の外洋養殖場及び沿岸養殖場を使用する予定であるが、RMaTDeCの設備及び、カリアス島周辺の外洋漁場2haの使用、カリアス島の沿岸養殖場1haの使用については、BFAR局長及び設備責任者より許諾された。

さらに、設備で使用する資機材及び必要となる人員について、1) RMaTDeC内のコンクリートタンク（7t）を30槽使用すること、2) ビーカーを100個使用すること、3) スタッフを専属で4人配置すること、等について、大筋についての合意がされている（RMaTDeCの設備の状況については「4-3 対象地域及び周辺状況」の段にて詳述する）。加えて、事業運営においてはBFARが漁民をマネジメントしていく点についても、理解と同意が得られた。

なお、BFAR-RF01との間で上記の内容を盛り込んだMOUを締結しており、本事業に対するBFAR-RF01の協力は確約されている。

・BFAR本部

現在、主にやり取りをしているのはBFARのRegionI地域事務所であるBFAR-RF01となるが、本案件化調査では、BFAR本部DirectorのPerez氏とも面談し本事業の説明を行っており、本事業への理解及び協力の意向があることを確認している。

特にPerez氏は、将来のビジネス展開として、ウニをフィリピンで加工して日本に輸出することに強い関心を抱いており、フィリピンの水産業の発展と、漁業における雇用創出ができるものと大きな期待を寄せている。

・アラミノス市

実証事業において活用を計画しているRMaTDeCはアラミノス市に所在するために、アラミノス市の理解を得ることも重要となる。そのため、アラミノス市長のCeleste氏とも面談を複数回重ねており、本事業についての理解及び協力の意向を得ている。特にCeleste氏は、ウニ養殖事業を通じアラミノス市において雇用が創出され、産業発展につながることを強く期待している。

なお、今回使用予定の漁場はBFAR-RF01の領域となるために、漁場の利用に際してはBFAR-RF01の了承が得られれば問題ない。ただし、通常、漁場は市の管轄であり、漁場の使用に際しては、アラミノス市の農業部門に申請を出して許可を得る必要がある。そのため、念のために同市の農業部門のOyzon氏とも面談を行い、漁場の使用について問題が無いことを確認した。

また、案件化調査開始当初は、漁場の使用に際しては地元漁業組合が重要な役割を有しており、漁業組合に使用許可を申請する必要があるのではないかと考えられたが、BFARやアラミノス市、さらにはRegionIの漁民代表にも確認したところ、漁場は市の管轄であり、使用を希望する際には市の農業部門に申請すればよいという事が確認された。フィリピンにおいては、漁民の自治組織はそれほど強い権限を有していないと推察される。

4-2-4 実施体制及びスケジュール

・実施体制

実証事業では、RMaTDeCが事業の実施及び管理において重要な役割を担う事となる。

まず、Step1の受精及び幼生・稚ウニ飼育においては、RMaTDeCのスタッフが取り組む。ここにおいて、受精、バイオタンクにおける幼生の飼育、餌料板を使用しての地ウニの飼育等の高度な知識と技能が求められる。なお、水槽や餌料板の清掃等の雑務については、漁民を雇用して維持管理の補助作業を行ってもらう。

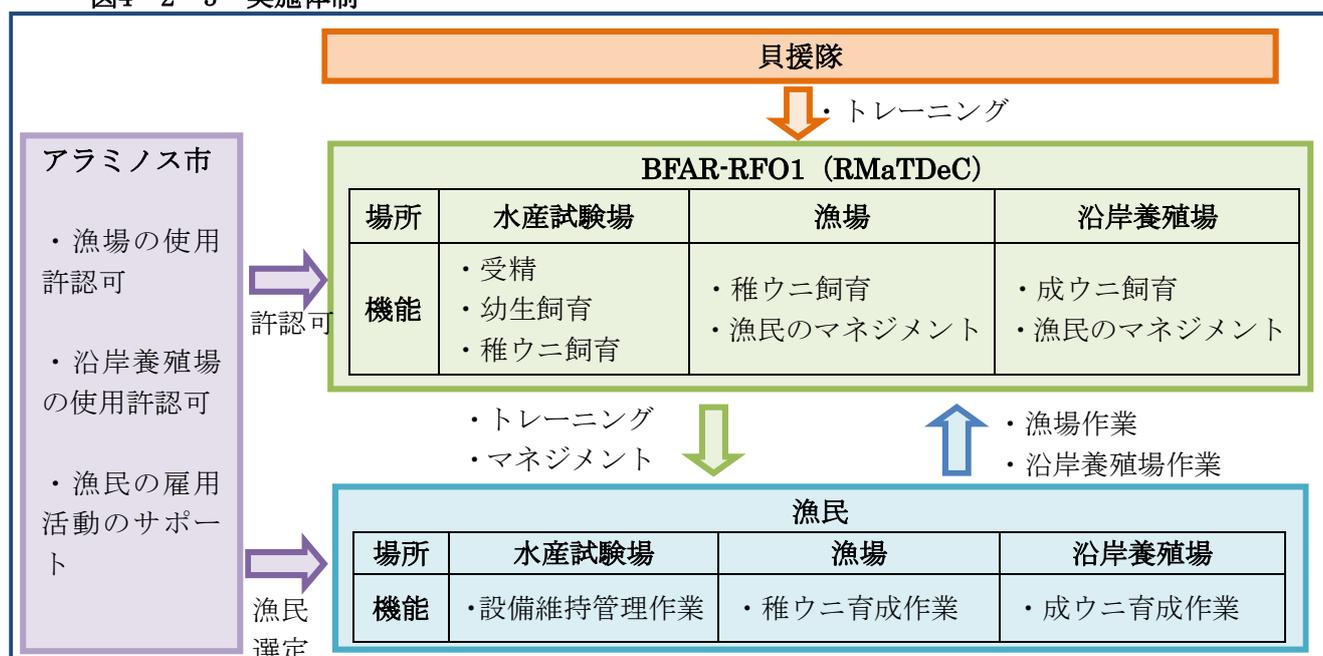
そして、Step2,3の外洋及び沿岸養殖場での飼育においては、RMaTDeCのスタッフは管理・運營業務を中心に行い、実際に外洋及び沿岸養殖場でウニの飼育活動に従事するのは、漁民となる。具体的な作業内容は、Step2では定期的（3～4カ月に一回程度）なウニの個体数の確認、Step3では沿岸養殖場や水槽の清掃等であり、特別に高度な知識や技術は必要とされないために、漁民が主体となつての作業となる。

貝援隊は、RMaTDeCのスタッフを貝援隊設備に招いてのウニの養殖に関する知識の教授・トレーニングを実施すると共に（10日程度を2回実施）、貝援隊技術者がRMaTDeCを訪れての現場トレーニングを実施する（年に3～4回程度訪問）。必要に応じて、Step2,3を担う現

地の漁民に対しても必要な訓練を施す。ただし、Step2, 3においては特別高度な知識が必要ないために、基本的には漁民のマネジメントもRMaTDeCスタッフが行う。

アラミノス市は、行政機関の関係者が実際に作業に関わることは無いが、漁場の使用、沿岸養殖場の使用、漁民の雇用活動（漁民の募集・選定等）において同市の理解・協力が必要となる。

図4-2-3 実施体制



また、ODA案件の事業計画遂行に伴う外部人材として工業市場研究所、また同時に実施されるビジネスとして加工がおこなわれ、これに伴う現地ビジネスパートナーとして Mekení FOOD CORPORATIONと連携することを計画している。

表4-2-3 関連企業

企業名	主な役割
貝援隊	✓ 養殖加工全体の設計・管理・技術開発
中浦食品	✓ 当該設備の運営・調整
Sunny Bing international Corporation	✓ CP 候補との交渉（スケジュール調整、検体輸出手続きサポート、他） ✓ 対象国の水産養殖加工業に関する情報収集
Mekení FOOD CORPORATION	✓ 養殖加工業事業の共同展開・管理・運営
工業市場研究所	✓ 事業計画の支援 ✓ ODA 案件のコンサルティング

・実施スケジュール

ODA案件化に向けては、2014年度補正/2015年度予算の案件化調査で、『ウニの沿岸完全養殖・加工システム』のニーズや受容性を把握しながら、2016年度以降の実証事業での案件化を目指している。

具体的には、2016年3月まで行った案件化調査を基に、実証事業の実施を検討した上で、2016年9月に実証事業への申請を行い、その採択を受けて、2017年以降に実施することとなる。実証事業の実施期間は1～3年であるが、本ウニ養殖事業はStep1, 2, 3全て完了するのにおよそ3年かかるために、3年間かけて2019年まで実施し、検証を行う予定である。

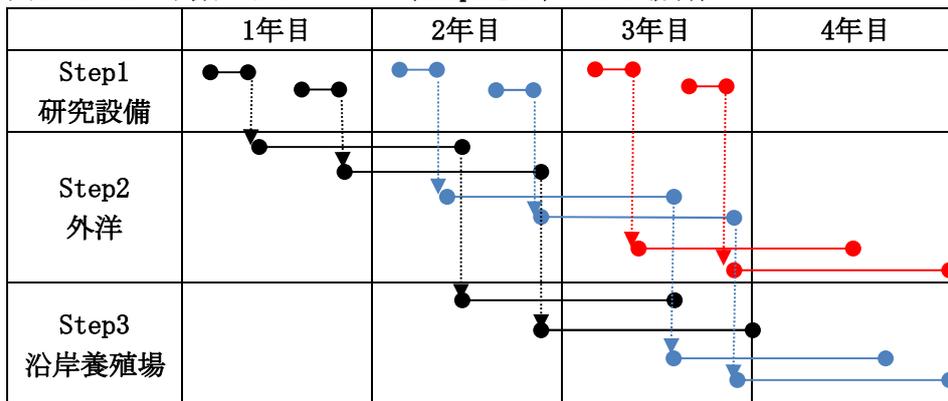
表 4-2-4 普及・実証事業実施スケジュール

2015. 10 - 2016. 03	2016. 09 -	2017 - 2019
事前調査 (案件化調査)	普及・実証事業へ申請	普及・実証事業
<ul style="list-style-type: none"> ウニ養殖事業の紹介。 実施可能性の検証。 普及・実証事業に向けて、フィリピン関係者からMOU(サポートレター)を取得する。 	<ul style="list-style-type: none"> 2016年9月に申請予定。 	<ul style="list-style-type: none"> 現場において1～3年かけて検証。 検証後、投入資機材はフィリピンに譲与。

実施スケジュールについては、当初、Step1 (受精、幼生・稚ウニ飼育) において3カ月 (年2回実施、計6カ月)、Step2 (稚ウニ飼育) においては2年、Step3 (成ウニ飼育) において1年となると計画していた。そのため、全体では実証事業の実施期間である3年を僅かに超えてしまうこととなる。

ただし、現地調査を経て、フィリピンは日本よりも温暖であるためにウニの生育速度が早く、9カ月程度での生育が可能であることが分かってきている。そのため、Step2においては2年を要せず、長めに見ても1年で十分と見られ、さらにStep1, 3においても飼育期間の短縮が予想される。そのため、全体の事業期間を3年に収めることが十分可能となる。

図4-2-4 事業スケジュール (Step2を1年とした場合)



黒線：1年目に生まれたウニの生育状況、青線：2年目誕生のウニ、赤線：3年目誕生のウニ

4-2-5 協力額概算

実証事業においては、必要となる費用は設備費用（イニシャルコスト）とランニングコストに分けることができる。

イニシャルコストにおいて日本からの投入が必要となるのは、餌料板や餌料ラック、バイオタンク（幼生飼育）等が挙げられ、一方でガラスピーカーや稚ウニ飼育用の水槽については、既存設備を使用するためにコストはかからないことになる。必要設備について、投入が必要となるもの及びそのコストにつき下記表に記載する。

なお、使用する餌料板、餌料ラックの数についてであるが、目標である300万個のウニの生産のために、餌料ラックは1,000個、餌料板は消耗品であるために多めの50,000枚と設定している。この数量の考え方についてであるが、以下の通りである。

- ・実証事業ではRMaTDeCの7t水槽を30槽使用
- ・一つの水槽に設置できる餌料ラック（餌料板を固定）は30ラック（ラック計900個）
- ・一つのラックに設置する餌料板は20枚（餌料板計18,000枚。消耗品の為50,000枚用意）
- ・一つの餌料板で飼育する稚ウニは約100～200個
- ・Step1で一回に生産できる稚ウニ数は180～360万個

Step2,3においては、各段階において10%程度が減少すると見られている。そのため、Step3が終わった段階での成ウニの数は、150～300万個となる。これを年二回行うために、年間では300～600万個となり、目標である300万個のウニが生産可能となる。

表4-2-5 イニシャルコスト（推計）

資機材／人員	必要数	単価	小計
RMaTDeC 設備	1	0 円	0 円
ガラスピーカー（1L） （受精用）	10	2,000 円	20,000 円
ガラスピーカー （プランクトン培養）	100	— （BFAR 所有設備を使用）	0 円
透明バイオタンク （幼生飼育）	10	200,000 円	2,000,000 円
コンクリート水槽 （稚ウニ飼育）	30	— （BFAR 所有設備を使用）	0 円
餌料板	50,000	200 円	10,000,000 円
餌料ラック	1,000	7,000 円	7,000,000 円
冷蔵庫（5t）	1	2,000,000 円	2,000,000 円
冷凍庫（5t）	1	2,000,000 円	2,000,000 円
オートクレーブ	1	1,500,000 円	1,500,000 円
漁場 （外洋漁場）	2ha	0 円	0 円
合計（推計）			24,520,000 円

ランニングコストとしては、1) 訓練にかかる費用、2) ユーティリティ費用、3) 雇用費用、4) 諸経費、がかかると見ている。

訓練においては、RMatDeCのスタッフ4人を日本に招へいして本邦受入活動を実施し、員援隊などの設備でトレーニングを行う。5日程度の研修を2回行うことを想定しており（合計10日）、その滞在費及び渡航費がかかることとなる。さらに、日本の専門家が定期的に現地を訪れ教育を行うことも想定している。3年間で12回程度（3～4カ月に一回程度）訪れることを予定しており、一回の滞在日数は5日（計60日）を想定している。

施設の運営にかかるユーティリティ費用としては、電気・水道代などが想定される。現状かかっているユーティリティコストとしては、月々、電気代が24万円、水道代が3万円との事であった。RMatDeC内には3つの試験設備があり、それら全体で上記のコストとなっているため、ここでは仮に一つの試験場分の月額コストを、実証事業にかかるユーティリティコストとして試算した。かかる月数は、研究設備では3カ月の作業を年2回行うこととなるために、3年間で延べ作業月数は18カ月（3カ月×2回×3年）と試算した。

雇用費用については、漁民の雇用費が挙げられる。漁民の一日辺りの賃金については、アラミノス市長から、最低賃金を考慮の上で単純労働で300ペソ（約700円）、技能者で400ペソ（約1,000円）と言及があったことを受けて、漁民は1,000円／として試算した。なお、労働日数は年間250日で試算している（3年間で750日）。

表 4-2-6 ランニングコスト（推計）

項目		人員数	単価	数量	小計
訓練	日本への招聘	4 人	75,500 円/日	10 日	3,020,000 円
			200,000 円/人 (渡航費)	2 回	1,600,000 円
	現地指導	2 人	400,000 円/人 (渡航費)	12 回	9,600,000 円
	外部コンサル	—			35,000,000 円
ランニングコスト	電気代	—	80,000 円/月	18 カ月	1,440,000 円
	水道代	—	10,000 円/月	18 カ月	180,000 円
雇用費用	漁民	20 人	1,000 円/日	750 日	15,000,000 円
諸経費	車輛借上・通訳	1 セット	600,000 円/回	12 回	7,200,000 円
	滞在費	2 人	11,600 円/日	60 日	1,392,000 円
合計（推計）					74,432,000 円

4-2-6 具体的な開発効果

実証事業においては、BFAR-RF01にウニ養殖の技術移転を行い、パンガシナン州アラミノス市を中心にウニ養殖事業を普及させることにより、パンガシナン州における特産物ウニ養殖振興とそれによる漁民の収入向上を目指す。

具体的な開発効果の内容は、以下の通りである。

・養殖業振興

フィリピンではウニの養殖が試みられているものの、その技術は未だに低く、過去に失敗した事例なども見受けられた。例えば、1) ボリナオのUPの研究設備BMLにおいては、ウニの受精から幼生飼育にかけての知識が十分でないために、稚ウニまでの育成が出来なかった（本事業のStep1に当たる部分が出来なかった）、2) パンガシナン州では、小さなウニをケージに入れて飼育することで、海岸における簡易養殖を行おうとしたが、波の影響等で失敗に終わった（本事業のStep2～3に当たる部分が出来なかった）——等である。

こういった状況の中で、Step1においてはRMatDeCにおいて、餌料板を活用した養殖事業を実施することで、RMatDeCスタッフが餌料板を活用した養殖技術を身に付けウニ養殖能力が向上すると共に、RMatDeCにおける設備面での整備が行われる。

さらに、Step2での外洋におけるウニの飼育、Step3での実入りの調整活動を行うことで、ウニを効率的かつ効果的に成ウニにまで成長させ、高い実入り率も実現できる技術を身に付けられるようになると言える。

これらの技術面及び設備面の向上により、RMatDeC及び同州周辺地域における養殖業の振興につながると言える。

・漁民の所得向上、雇用の創出

実証事業の養殖作業においては、20人前後の漁民の雇用が創出されると見込んでいる。パンガシナン州の同地域の漁民の一日の平均収入は700円前後であり、かつその収入の状況は不安定な中で（漁村の状況については「4-3-1 候補サイト」の段にて詳述）、本事業ではその1.5倍の1,000円／日を支払う計画であり、かつ雇用が保障されているために、現地の漁民の所得向上に大きく貢献できると言える。

また、ウニ養殖作業の最終段階（Step3）は沿岸養殖場で行われることになるために、潜水などの体力の必要となる作業は必要無くなり、女性でも養殖作業に積極的に参加することが可能となる。現在、漁業労働に携わるのは男性が中心であり（潜水などの体力の必要となる作業が中心のため）、女性は家事に従事する傾向がある中で（漁村の状況については「4-ウー1 候補サイト」の段にて詳述）、女性に対して就労の機会を与えることが出来る。

4-3 対象地域及びその周辺状況

4-3-1 候補サイト

・RMatDeC (BFAR-RF01)

現在候補地として検討しているのが、前述の通り、アラミノス市にあるBFAR-RF01所属のRMatDeC (Step1) 及びカリアス島 (Step2, 3) である。各設備の場所は、以下の通りである。

図4-3-1 実施サイト²⁴



²⁴ RMatDeC 提供資料などを基に作成。

RMaTDeCの設備の状況は、以下の表の通りである。

表4-3-1 RMaTDeC設備

品目	使用用途	図	RMaTDeC	必要量
1L ビーカー	受精用		0	10
1L ビーカー	幼生の餌（キートセラス、グラシオラス）の生産用		100	100
5L ビーカー	幼生の餌の生産用		40	40
透明バイオタンク (1t)	幼生の飼育		0	10
コンクリ角型水槽 (深さ 70cm 前後)	稚ウニの飼育 餌料板の設置のために、深さが 70cm 以上必要となる。		44	30
ウニ用餌料板	稚ウニの飼育 植物性プランクトン "Navicula", "Cocconeis", "Nitzschia"等（フィリピン既存）を餌料板に付着。		100 (0) BFAR 所有のもの のは使用不適	50,000
餌料ラック	稚ウニの飼育		0	2,500
冷蔵庫 5t クラス	海藻（臨時の餌）の保存		0	1
冷凍庫 5L クラス	海藻（臨時の餌）の保存		0	1

出展：BFARへのヒアリング

・カリアス島

RMaTDeCは、国立公園内に外洋試験場を有しており、ラビットフィッシュなどの養殖実験を行っている。

図4-3-2 カリアス島設備

島の設備概観	外洋養殖場	沿岸養殖場
 <p>職員の滞在設備などがある。小規模なコンクリタンクも有する。</p>	 <p>Step2での使用を想定。囲いなどが設置され、養殖実験が行われている。</p>	 <p>Step3での使用を想定しているカリアス島の浜辺である。</p>

出展：BFARへのヒアリング

・漁村

また、本事業においては、周辺の漁民を雇用する計画のために、周辺の漁民における状況についてもヒアリングを行った。ヒアリングを実施した漁村は2カ所であり、アラミノス市中心地から5～10km離れた所に位置する「Telbang」及び「Vistoria」である。

図4-3-3 漁村の位置



それぞれの村でのインタビュー内容については、以下の表にまとめる。漁民の生活状況として全般的に言える事としては、1) 漁村における収入源は漁業しかなく、農業など他の収入獲得手段は殆ど無い、2) 天然ウニの収穫での現金収入はほぼ無い3) 漁民の一日の平均的な収入は200～300ペソ（600～900円前後）である、4) 収入のほぼ全ては日々の食費ですぐになくなっており、貯蓄が出来ない、5) 外洋での漁業は体力のいる仕事の為、女性は就労しづらく、家事に専念する傾向がある——といったことが挙げられる。

表4-3-2 Telbang村の状況

項目	内容
村民の数	2,000人前後
男女比率	4:6 (男性:女性)
漁業就業率	70%
漁業の方法	近海や、ボートで30分ほどの外洋からの、素潜りによる漁。 漁の方法: 鉈や棒で海底の魚介類を収穫し、網に収集。
漁業の運営経費	ガソリン代: 一度の漁で6L使用。ガソリン価格は50ペソ/L。 漁船のレンタル: 漁船オーナーに対し、魚の取れ高の20%等、様々な支払方法がある。
漁民の能力	素潜りで3~10m程の潜水が可能。 養殖の経験は無し。
漁民の就労形態	漁業専業である。 就労時間: 17:00~27:00 (朝の3時)
販売経路	仲買人が沿岸で直接買い取り、市場まで運搬
一日平均収入	300~400ペソ。
収支状況	得た収入は、食費(コメ、飲み物等)でほとんど支出している。 参考情報・コメ: 5人家族で一日2kgを消費。コメの価格は40ペソ/1kg。
ウニ関連情報	ウニの収穫は実入りの良い毎月一回(満月時)に行うのみで、ウニの収穫自体は大きな収入源とならない。 漁獲量については、10年位前に比べると減少していると感じている。 ウニの販売価格(仲買人渡し)は2ペソ/個。 ウニの養殖を行った実績は無い。
災害情報	小規模な台風が6~7回/年程度であり、家が破損する程度の大規模な台風は、2~3回/年程度。 ルソン島の西側というのは、台風により大きな被害を受けるということはない。 その他、赤潮や洪水などの被害も特に起きていない。
ジェンダー	女性は家事に従事する傾向があり、外洋での漁や加工作業等を行っていない。
養殖事業への関心	常勤の仕事に関心は高い

出展: 漁民へのヒアリング

※上記内容は、あくまでインタビューを行った村民の見解である。

表4-3-3 Victoria村の状況

項目	内容
村民の数	3,000人前後
男女比率	4:6 (男性:女性)
漁業就業率	80%
漁業の方法	船で沖合に出て、素潜りで漁を行っている。 素潜りであったり、網を使用したりして行っている。
漁業の運営経費	ガソリン代:一度の漁で4L使用。ガソリン価格は45ペソ/L
漁民の能力	ウニの養殖の経験あり。BFARの事業として行われた。 その際は、ケージにウニを入れて海に置いておく形で行ったが、嵐などで海が荒れてしまうと、ケージの中でウニが死んでしまい、上手くいかなかったために、現在は行っていない。
漁民の就労形態	漁業専業としており、その他職業と兼務はしていない。 就労時間(一日2回):4:00-8:00 / 16:00-21:00
販売経路	仲買人が沿岸で直接買い取り、市場まで運搬。
一日平均収入	100-300ペソ前後(約600円前後)であるが、収穫時期によって変動は大きい。
収支状況	収入は日々の食費に使われており、その日食べていくのが精いっぱいという状況にある。
ウニ関連情報	ウニは、収穫時期の2月~5月に月一度の収穫時に30~40個/日程度獲れるとのことである。 ウニの販売価格(仲買人渡し)は5ペソ/個。
災害情報	大きな台風は経験していない。 赤潮、洪水など、その他の自然災害も特にない。
ジェンダー	女性は、基本的には家事に従事している。
養殖事業への関心	仕事に関心は高い

出展:漁民へのヒアリング

※上記内容は、あくまでインタビューを行った村民の見解である。

4-3-2 関連インフラ整備

本実証事業においては、Step1においてはBFARの研究設備であるRMaTDeCを、Step2及びStep3においては同じくRMaTDeCが所有する外洋養殖場、沿岸養殖場を使用することとなる。そのため、建物の建設や大型設備の建設など、大規模なインフラ整備の必要は無い。

ただし、Step1においては、ウニの卵の受精、幼生の飼育、稚ウニの飼育のために、バイオタンクや餌料板等の関連資機材を導入する必要性は生じてくる。

4-4 他 ODA 案件との連携可能性

現段階では普及・実証事業での ODA 案件の組成化を目指している。

他 ODA との連携については、技術協力事業（研修員受入）の可能性があると考えている。

4-5 ODA 案件形成における課題

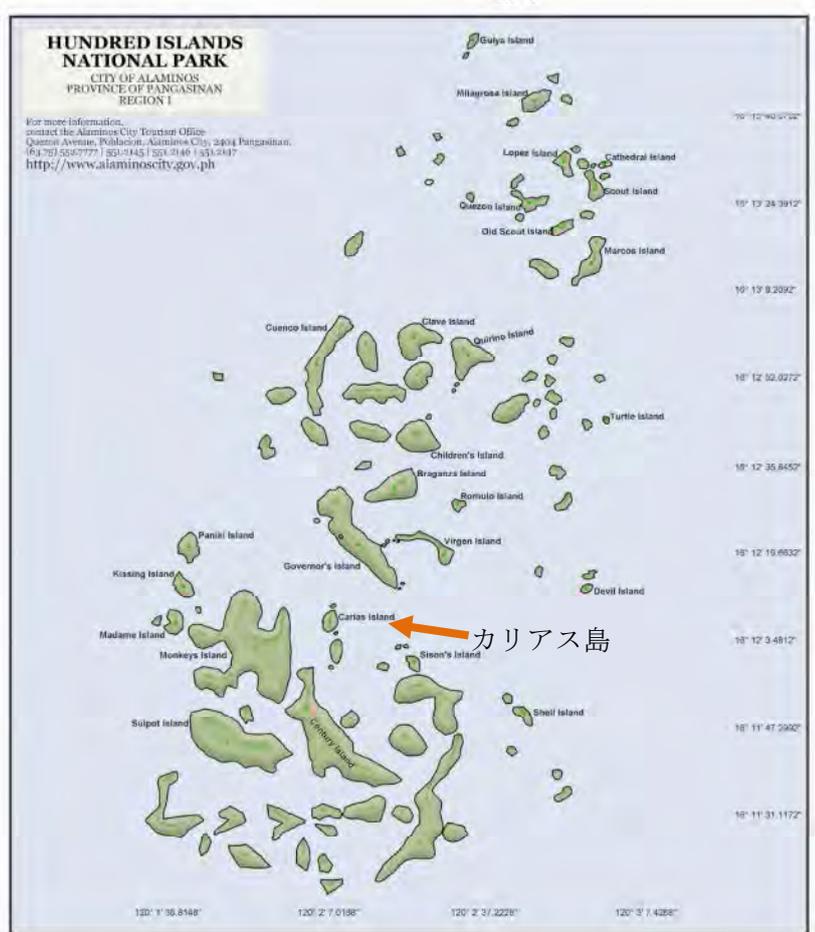
現在、Step2 及び 3 においては、BFAR-RF01 が設備を有するカリアス島周辺での実施を検討しているが、同地域は国立公園内に位置している。

BFAR-RF01 によれば、商業目的でなく研究目的であれば、国立公園内であっても事業は実施できるとの見解が示されていたが、環境社会配慮ガイドラインに基づく、同地域における調査に向けては追加調査が必要となる。

そのため、代替地となる漁場及び沿岸養殖場の選定を、BFAR-RF01 局長 Domenden 氏及び RMaTDeC 設備責任者 Evangelista 氏と協議した結果、有力候補としてアラミノス市の Telbag 村が挙げられ、同所での実施が有力となっている。

同村は、漁村へのインタビューにおいて既に訪れている場所であり、RMaTDeC からは車で 10 分程度と地理的にも近い。さらにウニ漁の経験も有している村であり、ウニ養殖事業に対して強い関心を示しており、実証事業を実施する上で適している地域と言える。

図 4-5-1 Hundred Islands National Park 地図²⁵



²⁵ Hundred Islands の HP より取得可能。URL : http://www.hundredislands.ph/maps/maps/hi_map.pdf



Telbang 村の外観

第5章：その他

5-1 重要な環境社会影響項目の予測・評価及び緩和策、モニタリング計画案の作成

・環境社会影響を与える事業コンポーネント

前章で詳細を記載の通り、本件は試験管での受精から外洋での育成、さらには沿岸での熟成・収穫を一貫して行うものである。

<STEP1>

Step1の水産試験場はBFAR-RF01の所有する研究設備（RMaTDeC）の活用を想定している。そのため、事業を遂行するにあたり、用地取得や住民移転が発生することはない。また、BFAR 管轄の試験場ということもあり、例えば排水等についても規定に基づいた処置がなされており、環境影響に対する懸念はない。

<STEP2&3>

Step2及び3においては、BFARの推薦があり、BFAR-RF01が設備を有するカリアス島周辺での実施を検討したが、同地域は国立公園内に位置しているため、JICAの規定に基づく、同地域での実施は難しい。

そのため、代替候補として検討しているアラミノス市のTelbagの概要を以下に示す。この地はBFAR-RF01が漁民と協力してウニの養殖事業に取り組んだ経験があり、実証事業を実施する上でも適しており、さらに用地取得や住民移転が発生することはない。

・ベースとなる環境及び社会の状況

対象となる外洋及び沿岸地域はリンガイエン湾内に位置している。同湾はルソン島西部イロコス地方、パンガシナン州、ラ・ウニョン州に隣接した湾であり、幅は約37km、奥行は約56kmを擁する。

湾口は北を向いたコの字型をしており、南シナ海方面からの栄養豊富な海流が流入しやすい特性がある。そのため、アラミノス市の報告書によれば藻場（海藻）は約643.30ha、マングローブは約23.90ha、サンゴが約6.30haと豊かな資源に恵まれている。

また、前述の本件事業候補エリアは国立公園であるハンドレッドアイランズ（HINP）と直線距離でおよそ5km程度の位置にある。このHINPは1.676haの面積を持つ123の小さな島の集合帯であり、海洋資源保護を目的に1940年1月18日に国立公園に指定されている。

・相手国の環境社会配慮制度・組織

<環境関連法規について>

フィリピンでは重大な環境影響が予測される事業に対して、ECC 取得が義務付けられ、その取得過程の中でEIA レポートの提出が必要となる。ECC 主管省庁は環境天然資源省 (DENR) 内、環境管理局 (EMB) である。

なお、本件事業は環境に悪影響を及ぼさない事業という BFAR からの理解が得られており、また BFAR を通じて DENR への確認も行ったが、「ECC 取得は必要ない」との回答が示されている。

また、本件に関わる環境関連法規としては水質汚濁防止対策関連のものが挙げられる。

DENR 行政命令第 34 号においては沿岸水域及び海域は Class SA、SB、SC 及び SD の 4 種類に区分し、有機汚濁物質等の水質環境基準を定めている。本件候補地である Telbag は Class SA に区分される。

表 5-1-1 利水目的の分類

分類	利水目的
Class SA	① 商業目的の貝類の繁殖・生存・捕獲に適した水 ② 観光地域と大統領布告第1801号により設置されている国立海公園及び保護地域 ③ 関係法律・機関によって指定された珊瑚礁公園及び保護地域
Class SB	① レクリエーション用水1級（水浴び、水泳、スキューバダイビングなどのために通常は公衆によって利用される地域） ② 水産1級（Chanos chanos別名Bangusとその他同種の産卵場）
Class SC	① レクリエーション用水2級（ボートなど） ② 水産2級（商業及び生計漁業） ③ 魚類と野生生物サンクチュアリーに指定された湿地または／かつマングローブ
Class SD	① 工業用水2級（冷却など） ② その他の沿岸水及び海水

出典：財団法人地球・人間環境フォーラム「日系企業の海外活動に当たっての環境対策（フィリピン編）」

表 5-1-2 沿岸水・海水における有害物質及び有毒物質の水質環境基準

項目	単位	Class SA	Class SB	Class SC	Class SD
色度	PCU	不自然な原因による尋常な着色がないこと			
温度（上昇分）	℃	3	3	3	3
PH	-	6.5-8.5	6.0-8.5	6.0-8.5	6.0-9.0
溶存酸素（最低）	%satn mg/l	70 5.0	70 5.0	70 5.0	50 2.0
BOD（5日,20℃）	mg/l	3	5	7	—
全浮遊物（TSS）	mg/l	30%以下の増加	30mg/l以下の増加	30mg/l以下の増加	60mg/l以下の増加
界面活性剤（MBAS）	mg/l	0.2	0.3	0.5	—
油分 （エーテル抽出法）	mg/l	1	2	3	5
フェノール類	mg/l	nil	0.01	—	—
全大腸菌	MPN/100ml	70	1,000	5,000	—
糞便性大腸菌	MPN/100ml	nil	200	—	—
銅	mg/l	—	0.02	0.05	—
ヒ素	mg/l	0.05	0.05	0.05	—
カドミウム	mg/l	0.01	0.01	0.01	—
クロム（6価）	mg/l	0.05	0.1	0.1	—
シアン化物	mg/l	0.05	0.05	0.05	—
鉛	mg/l	0.05	0.05	0.05	—
総水銀	mg/l	0.002	0.002	0.002	—
有機リン酸塩	mg/l	nil	nil	nil	—
アルドリン	mg/l	0.001	—	—	—
DDT（ジクロロジフェニルトリクロエタン）	mg/l	0.05	—	—	—
ディルドリン	mg/l	0.001	—	—	—
ヘプタクロール	mg/l	nil	—	—	—
リンデン	mg/l	0.004	—	—	—
トクサフェン	mg/l	0.005	—	—	—
メトキシクロル	mg/l	0.10	—	—	—
クロルデン	mg/l	0.003	—	—	—
エンドリン	mg/l	nil	—	—	—
ポリ塩化ビフェニール（PCB）	mg/l	0.001	—	—	—

出典：財団法人地球・人間環境フォーラム「日系企業の海外活動に当たっての環境対策（フィリピン編）」

※温度：各月の平均気温に比較して許される温度差

※溶存酸素：午前9時から午後4時の間に採取したサンプルを適用

※全大腸菌/糞便性大腸菌：3か月間において採取されたサンプルの平均を示し、サンプルの20%がこの値を超えはならない

なお、直近で BFAR が実施した本件候補地である Telbag の簡易水質検査の結果は以下の通りである。上記の水質環境基準項目に該当する指標は PH と溶存酸素のみであるが、基準値内の水質となっている。

表 5-1-3 Telbag 水質検査

Depth	pH	溶存酸素(mg/l)	塩分(ppt)	NH3	NO2
1m	8.25	6.05	29	0.05	0.05
3m	8.29	6.12	—	—	—
5m	8.37	6.10			
7m	8.42	6.13			

※BFAR 提供データ

※採取日時：2016 年 2 月 17 日 10 時、気温 26.8℃

<組織について>

フィリピンの環境行政は 1986 年に新憲法が制定された翌年に政令 (Executive Order) 第 192 号によって環境行政機構も改編され、DENR に環境行政が一元化されている。DENR は天然資源省 (Department of Natural Resources) と人間居住省 (Ministry of House Settlements) の権限を統合・強化した組織で、環境と天然資源に関する政策を決定している。

DENR は、官房 8 局と実務 6 局及び付属 4 機関から構成されており、さらに行政区画毎に 13 の地域事務所を有している。

表 5-1-4 組織構成

区分	局
官房 8 局	特別問題局、総務局、計画・政策研究局、外国援助・特別プロジェクト局、地域事務所、管理局、行政局、法制局
実務 6 局	森林管理局、鉱山・地球科学局、環境管理局 生態系研究開発局、保護区・野生生物局及び土地管理局
付属 4 機関	公害裁定委員会、国立地理資源情報公社、天然資源開発公社、国立電化局

出典：DENR・HP より

DENR の中で、環境管理、公害防止、環境アセスメント等を所管しているのが、環境管理局 (EMB) である。EMB は、それまでのフィリピン環境センター (Environment Center of the Philippines)、国家公害規制委員会 (NPCC)、国家環境保護評議会 (NEPC) の役割を引き継ぎ、大気・水質の管理、環境アセスメントの実施を行っている他、他の政府機関との調整を行っている。

・スコーピング

スコーピング内容は以下の通りであり、BFARと協議の結果、生態系に関わる事項において懸念となる事項が挙げられた。

表 5-1-5 スコーピング

分類	環境項目	懸念事項	評価理由
1 許認可・説明	(1)EIAおよび環境許認可	—	本事業はBFAR及びDENRより「環境への悪影響は最小限」との見解を得ており、EIAレポートの作成は不要
	(2)現地ステークホルダーへの説明	—	BFARやアラミノス市、現地漁民に対し、環境面も含めた本事業の概要説明を行い、試験場及び漁場の利用を含め適切な理解が得られている。
	(3)代替案の検討	—	複数の候補サイトを検討しており、いずれの候補地も用地取得や住民移転の必要はない
2 汚染対策	(1)水質	—	水産試験場は農務省傘下のBFAR運営施設であり、当該国水質基準を順守した運営がなされている
	(2)廃棄物	—	加工処理等を行わないため、廃棄物等は発生しない。
	(3)騒音・振動	—	騒音・振動の発生要因となる加工処理は行わない。
	(4)悪臭	—	水産試験場では①濾過フィルターを通じて海水を給水、②水槽内は定期的に清掃、③海水が循環される仕組みを採用しており、悪臭防止の対策は十分講じられている。
3 自然環境	(1)保護区	—	現在事業実施を検討しているサイトは保護区内には立地しない
	(2)生態系	餌となる海藻への影響	稚ウニは藻場に放流し、これらを餌とするが、事業規模が拡大した場合、必要量がまかなえなくなる事態が懸念される。
		ミネラル補填	ミネラル補填として考慮に入れている貝殻や珪素石の環境影響・生態系に関する懸念あり。
		排出物による影響	ウニの排泄物が与える環境影響・生態系に関する懸念あり。
	(3)水象	—	物理的な養殖池を設置することはないため水系の変化といった悪影響は生じない。
(4)地形・地質	—	造成といった大規模工事は行わないため、地盤沈下や自然海浜の消失は生じない。	

分類	環境項目	懸念事項	備考
4 社会環境	(1) 住民移転	—	住民移転は生じない
	(2) 生活・生計	—	本件で使用する外洋・沿岸は現地漁民の漁場の一部であるが、漁民・BFAR・アラミノス市と協議の上、現業に悪影響が生じない適切なエリアで実施する。また、普及実証事業では現地漁民を雇用する予定であり、生計面での支援も可能となる。
	(3) 文化遺産	—	実施サイト近隣に文化遺産はなく、それらを損なう恐れはない。
	(4) 景 観	—	本事業では建物等を立てることはないため、景観を損なうリスクはない。
	(5) 少数民族、先住民族	—	実施サイトは元来現地漁民の漁場であることから、彼らの生活様式に大きな影響を与える恐れはない。また事業実施は漁民の賛同を得られている。
	(6) 労働環境	—	人員雇用の際にはBFAR及びアラミノス市と協力体制を構築し、労働環境に関する法律を順守する。
5 その他	(1) 工事中の影響	—	工事を行う予定は無い
	(2) モニタリング		工事を行う予定は無い

・重要な環境社会影響項目の予測・評価及び緩和策

上記スコーピングに基づきBFARと協議した結果、検討すべき最も重要な環境社会影響としては生態系に関わる①ウニの餌となる海藻、②ミネラル補填、③排出物の影響が挙げられる。

表 5-1-6 影響項目

	影響項目	サイト	予測・評価及び緩和策
①	餌となる海藻への影響	Step2:外洋養殖場 Step3:沿岸養殖場	<ul style="list-style-type: none"> ・豊かな藻場であり、海藻が著しく減少する可能性は低い。 ・必要に応じて海藻ロープ養殖を活用。
②	ミネラル補填		<ul style="list-style-type: none"> ・環境影響は最小限との見解 (BFAR) ・必要に応じて水質検査を実施する。
③	排出物による影響		<ul style="list-style-type: none"> ・環境影響は最小限との見解 (BFAR) ・必要に応じて水質検査を実施する。

前述の通り、Step2（外洋養殖場）では外洋を利用したスキームとなり、その際には外洋に豊富に生息しているホンダワラなど海藻生育域周辺に稚ウニを放流することとなる。なお、この際には海藻を伐採するといった環境影響が予測される作業は行わない。

アラミノス海域の藻場は非常に豊かなものであるが、将来的に養殖事業の規模が大きくなり、稚ウニの放流範囲が拡大した際には自生している海藻だけではウニの成長のために十分な海藻がまかなえなくなる可能性も考慮しておく必要がある。このような懸念が生じた場合はフィリピンでも天草養殖で用いられているロープ養殖でホンダワラ等を養殖することでの対応を想定している。この方策についてはBFARからも了解を得られており、BFAR自身もその養殖技術を有している。なお、実際に養殖を行う際には自治体（アラミノス市）にワークプラン（概要に関する計画書）の提出が必要となる。

Step3（沿岸養殖場）沿岸養殖で必要となるウニの餌については沿岸に多く打ち上げられるホンダワラ等の海藻を活用する。将来的に事業規模が大きくなり、打ち上げられたものだけでは不足する事態が生じた際にはStep2同様に養殖した海藻を活用することとし、天然海藻の伐採等は行わない。

なお、調査前は海水のミネラル不足が深刻である場合、必要に応じて環境に影響を及ぼさない材料である貝殻や珪素石を補填する可能性も考慮に入れていた。しかし、ウニの生育状況を見る限り、その必要性は極めて低い。なお、仮に補填が必要になった際にも上記補填材は環境影響が最小限となる天然物であることから、BFARでは「ECC取得が必要となるような重大事案ではない」と判断しているが、念のため必要に応じた水質検査実施を視野に入れていた。

また、Step2&3に共通する点としてウニの排泄物であるが、事業の実施サイトは自然海域を養殖場とすることから排出物は海流で自然循環し、どこかに滞留することは考えにくく、BFARからも「環境に与える影響は最小限」との共通見解を得られている。しかし、念のため、必要に応じた水質検査実施を視野に入れていた。

・モニタリング計画案

表 5-1-7 モニタリング計画案

影響項目	サイト	モニタリング計画案	頻度
餌となる海藻への影響	Step2: 外洋養殖場 Step3: 沿岸養殖場	・潜水し目視での観察	1回/月
ミネラル補填		・水質検査成分 (Na、Mg、Ca、K)	適宜
排出物による影響		・水質検査成分 (pH、NH ₃)	適宜

海藻の状況については潜水し目視での定点観測を計画する。ウニの状況を観察する目的で月に1回程度は潜水して養殖エリアを見回る予定であることから、それと合わせて海藻の観測も行うものとする。

また、水質検査については貝殻や珪素石を補填した際の状況のみを適宜判断するものとする。検査成分は海水に含まれる代表的ミネラルであるナトリウムやカリウム、カルシウム、マグネシウムを想定している。

なお、排泄物は細菌によって分解されアンモニア (NH₃) を産生する性質があることから、検査成分はNH₃、pHを想定している。

・ステークホルダー協議

BFARやアラミノス市に対しては、環境面も含めた本事業の概要説明を行い、水産試験場及び漁場利用を含め適切な理解が得られている。

また、本件で活用する外洋・沿岸は現地漁民の漁場の一部となるため、漁民のメインプレイヤー（漁民幹部ら）とはBFAR及びアラミノス市の担当者を交え、事業内容や実施サイトの協議を行っている。漁民からは本事業に対する反対意見はなく、適切な理解が得られており、また現時点で特段の要望等はないため、プロジェクト内容に反映させた事象はない。しかし、今後の事業推進にあたってはステークホルダーと密な協議を行い、その都度意見・要望等を反映させていく。

5-2 （用地取得・住民移転の可能性がある場合のみ）用地取得・住民移転の規模及び現況の把握

前記の通り、本事業では既存施設の利用、また漁場の利用権を受けての運営となり、用地取得、住民移転は生じない。

添付資料

- ・ 面談録
- ・ MOU 全文

面談録

● 第一回訪問 (2015年10月26日～10月30日)

2015年10月26日	
訪問先	BFAR Regional Fisheries Office-I
機関概要	フィリピンの漁業事業の管轄省庁であるBFARのRegionI管轄事務所。
面談者	Mr. Nestor D. Domenden氏 (Regional Director, BFAR-RF01) Ms. Antonieta D. Evangelista氏 (Officer In Charge, BFAR-RF01) Mr. Dante Noces氏 (Regional Fisher folk Representative) 等
内容	ウニ養殖事業の概要の説明を行うと共に、事業実施においてはRMaTDeCを使用したい旨を伝えた。 ウニ養殖事業に対しては、新しい養殖技術・設備の導入、地元住民への収入向上、ウニ個体数の回復(生態系の保護)などが見込まれるとして、好意的な反応があったと共に、事業実施に向けて協力していく旨の言質を得た。 ただし、事業の詳細が決まっていなかったために、具体的な協力事項(設備、人員など)については、次回の訪問以降に話し合うこととなった。
訪問先	アラミノス市長の自宅
機関概要	アラミノス市長の自宅
面談者	Mr. Hon. Arthur F. Celeste (City Mayor, Alaminos City)
内容	ウニ養殖事業の概要の説明を行うと共に、事業においてはアラミノス市の領海を使用したい旨を伝えた。 ウニ養殖事業に対しては、特に地元住民への雇用創出への期待が大きく、さらに近年減少傾向にあるウニ個体数の回復も期待されるとして、事業実施に向けて協力していく旨の言質を得た。
2015年10月27日	
訪問先	RMaTDeC (Regional Mariculture Technology Demonstration Center)
機関概要	BFARのAmlaminos市Lucapの研究設備
面談者	Ms. Antonieta D. Evangelista氏 (Officer In Charge, BFAR-RF01)
内容	実証事業で最も重要な役割を担う事となるBFAR-RF01の研究設備、「RMaTDeC」を訪れ、設備の概要について説明を受ける。 10月の台風により一部施設に損害が発生しており、通常の状態ではなかったために、あくまで簡単な説明に終わった。
訪問先	Bolinao City, City office
機関概要	パンガシナン州北部に位置するボリナオ町の庁舎。
面談者	Mr. Arnold D. Celeste氏 (Municipal Mayor) Mr. Florante P. Garucie (Agriculture Department)
内容	ウニ養殖事業はアラミノス市において実施する予定であるが、同市北隣に位置するボリナオ町もウニが多くとれる地域であると共に、同町内にあるフィ

	<p>リピン大学の栽培センターも高い技術力・設備を有していると目されたため、同町での事業実施も視野に入れて、ボリナオ町庁舎を訪問した。</p> <p>庁舎では、町長及び漁場を管理する農業部門担当者と面談し、事業の概要を説明した。</p> <p>あくまで表敬的な訪問に留まり、事業に対して関心は示されつつも、詳細については、次回訪問時以降の議題となった。</p>
訪問先	The Bolinao Marine Laboratory (BML) the Marine Science Institute (MSI), University of the Philippines
機関概要	BML は、環境保護活動を主目的とした研究設備であり、無脊椎動物（ナマコ等）や海藻などを養殖して自然に返し、個体数を増やす・生態系のバランスを保つ活動を行っている。
面談者	学生
内容	<p>BML の設備（水槽の大きさ等）及び人材の能力（ウニの知識、養殖技術等）について、確認を行った。</p> <p>設備については、餌料板の使用条件となる深さ 70cm 前後という水槽を有しておらず、50cm 弱のものが殆どである事が確認された。</p> <p>人材の能力については、ナマコなどの無脊椎動物の養殖技術は保有しているが、飼育数は僅かであり、今後商業ベースで大量生産する上では充分ではないと見られる。</p> <p>また、ウニの養殖経験を有する研究者（学生曰く、フィリピンではウニの第一人者とのこと）ともウニ養殖について意見交換を行ったが、幼生の変態工程について十分な知識を持っていない様子が伺え、技術力の高さは十分でないと見られた。</p>
訪問先	Anda City, City Office
機関概要	パンガシナン州北部に位置するアンダ町の庁舎。
面談者	Mr. Hon. Aldrin C. Cerdan (Municipal Mayor)
内容	<p>ウニ養殖事業は、アラミノス市において実施する予定であるが、同市北方に位置するアンダ町（離れ島）もウニが多くとれる地域であるために、同町での事業実施も視野に入れて、アンダ町庁舎を訪問した。</p> <p>庁舎では、町長と面談し、事業の概要を説明した。</p> <p>あくまで表敬的な訪問に留まり、事業に対して関心は示されつつも、詳細については、次回訪問時以降の議題となった。</p>
2015 年 10 月 28 日	
訪問先	Mekeni Food Corporation
機関概要	食肉の加工会社で、ソーセージの生産ではフィリピンでも代表的企業である。ISO22000 や HACCP も取得している。
面談者	<p>Mr. Prudencio “Pruds” S. Garcia (President)</p> <p>Mr. Diosdado “Doods” S. Garcia (Vice President)</p> <p>Ms. Marilou O. Uy (AVP for Supply Chain Management)</p>

内容	Mekeni 社の会社沿革及び事業内容について紹介を受けた。
2015年10月29日	
訪問先	BFAR 本部
機関概要	フィリピンの漁業事業の管轄省庁である BFAR の本庁。
面談者	Ms. Prescilla B. Regaspi (Supervising Aquaculturist, Inland Fisheries & Aquaculture Division, Department of Agriculture, BFAR)
内容	BFAR 本部にて、ウニ養殖事業の概要に説明を行った。 BFAR では、過去にウニ養殖事業として、自然のウニを取ってきて竹の籠の中に入れて飼育する、といった形で行っていたが、上手くいかなかった。そのため、新たなウニ養殖技術に対して高い関心を有していた。 また、フィリピンではウニは需要が増加している中で、乱獲が進み（ウニ採取に関しては規制が無い）、個体数が減少しているため、ウニ養殖事業は個体数を回復するという意味でも重要との見解が示された。
2015年10月30日	
訪問先	市場、卸売業者
機関概要	市場、卸売業者
面談者	・ Daboy Seafood Dealer (Seaside Macapagal Blvd., Pasay City) ・ Arlan カルティマール市場 N-10 ・ Daruma (Passay City) / Ms. Mari Akasako (Assistant Sales Head) ・ Teppen (Makati City) / Mr. Hironobu Nakao (President)
内容	ウニの流通状況、市場価格、需要動向などについて確認を行った。
訪問先	Philippine Statistics Authority National Capital Region
機関概要	フィリピンの統計データを収集している国家機関
面談者	Ms. Lourdes V. Homecillo (Director II)
内容	フィリピンの基礎情報として、産業全般や漁業に関する情報を収集するために、同所を訪れた。 ホームページで公開されているのが最新かつ詳細なもので、それ以上のものは有していないとのことであった。 特に地域ごとの漁獲高に関する情報が無いか確認したが、漁業に関する情報は BFAR の地域事務所で管理しており、そこで集められた情報を集計するために、BFAR 地域事務所で聞くのが良いし、そこでなければそのデータは無いという事になる、との見解が得られた。

● 第三回訪問 (2015年12月7日～12月11日)

2015年12月7日	
訪問先	BFAR Regional Fisheries Office-I

機関概要	フィリピンの漁業事業の管轄省庁である BFAR の RegionI 管轄事務所。
面談者	Mr. Nestor D. Domenden 氏 (Regional Director, BFAR-RF01) Ms. Antonieta D. Evangelista 氏 (Officer In Charge, BFAR-RF01) Ms. Mea F. Baldonado (Post-Harvest & marketing Division) Mr. Dante Noces 氏 (Regional Fisher folk Representative) 等
内容	<p>ウニ養殖事業につき、具体的な事業規模（年間 300 万個のウニ生産）と必要な設備、人員数について説明を行い、協力が可能かについての協議を行った。その結果、RMaTDeC の水槽（7t）を 30 槽、ブーカーなどを 100 個超、人員を専業で 4 人配置することについて、同意した。</p> <p>また、Step2, 3 で必要となる漁場、沿岸養殖場については、BFAR-RF01 が管轄するカリアス島沿岸及びその外洋地域を使用することで、同意を得た。</p> <p>なお、カリアス島は国立公園内に位置するが、研究目的であれば養殖事業は問題ないとのことであった。</p> <p>さらに、ランニングコストとして、電気代、水道代、人件費について協議を行った。RMaTDeC 全体（3 つのラボがある）で、電気代は 72-80,000 ペソ/月、水道代は 10,000-12,000 ペソ/月であった。</p> <p>人件費は、最低賃金については、専門職で 347 ペソ/日、漁民であれば 250 ペソ/日であった。</p> <p>また、その他、リスクについて確認を行い、台風は年 2-5 回、6 月～10 月の間に来るが、影響は少ないこと、洪水は無いこと、赤潮はボリナオ、アンダで年に一回程度あることが確認された。</p> <p>盗難については、カリアス島であれば、スタッフが監視のために常駐しているため、盗難リスクはないとのことであった。</p> <p>BFAR-RF01 からの要望としては、カリアス島にはソーラーパワーがあるが、それだけだと不十分だと感じているため、太陽発電設備が欲しい、水及び電気の使用については、ランニングコストを請求することになるが、それに関連して、この事業のために電力メーターと水道メーターを別に設置することになるが、設置にかかるコストを負担して欲しい、等が寄せられた。</p>
2015 年 12 月 8 日	
訪問先	RMaTDeC (Regional Mariculture Technology Demonstration Center)
機関概要	BFAR の Amlaminos 市 Lucap の研究設備
面談者	Mr. Nestor D. Domenden 氏 (Regional Director, BFAR-RF01) Ms. Antonieta D. Evangelista 氏 (Officer In Charge, BFAR-RF01) Mr. Martin T. Allayban (Aquaculturist II, BFAR-RF01)
内容	<p>RMaTDeC の設備の概要について説明を受ける。</p> <p>実証事業の実施に向けての要望事項として、4 つのソーラーパネル、CCTV カメラ（盗難対策としての監視用）等が挙げられた。</p> <p>また、実証事業の実現に向けては、BFAR の主体的な運営が求められるために、その重要性について説明を行い、BFAR においてもその重要性を十分に認識しているとのコメントが得られた。</p>

訪問先	Alaminos City, City Office
機関概要	アラミノス市の市庁舎
面談者	Mr. Hon. Arthur F. Celeste (City Mayor, Alaminos City) Ms. Catherine Oyzon (Agriculture Department, Alaminos City) Mr. Nestor D. Domenden 氏 (Regional Director, BFAR-RF01) 等
内容	<p>市長に対して改めて事業の説明を行うと共に、外洋の使用について具体的な協議を行った。まず使用したい領域について、2ha という旨を伝え、了承を得た。</p> <p>また、使用予定領域である BFAR 管轄地域のカリアス島は国立公園内であるが、研究目的であれば使用は可能であるとの確認を得た。ただし、市議会に話を通す必要があるために、具体的な使用場所を決めて欲しいとの指示を受けた。</p> <p>また、漁民の雇用においてはアラミノス市の協力（募集の呼びかけ）が必要となるため、募集にあたっての賃金について協議を行った。アラミノス市長からは、一つの目安として最低賃金が挙げられ、単純労働者であれば 300/ペソ位、技能を持った人であれば、350~400 ペソ/日、専門性が増して来ればこの値段はさらに上がってくる、との意見を得た。</p>
訪問先	Mekeni Food Corporation
機関概要	食肉の加工会社で、ソーセージの生産ではフィリピンでも代表的企業である。ISO22000 や HACCP も取得している。
面談者	Mr. Prudencio “Pruds” S. Garcia 氏 (President) Mr. Diosdado “Doods” S. Garcia 氏 (Vice President) Ms. Marilou O. Uy (AVP for Supply Chain Management)
内容	<p>ウニの養殖事業について、養殖から加工の流れまでの説明を行った。</p> <p>メケニー社としては、食肉加工以外の新規分野を開拓したい考えもあり、員援隊および中浦食品の提案するウニ養殖加工事業に高い関心を有していた。同社は以前に少しだけウニの加工事業を行っていた実績を有する。但し、現在は同事業は手掛けていない。</p> <p>ビジネスの加工工程における連携は前向きな姿勢を示しているが、まずは実証事業を通じて、ウニの安定的な生産・供給が可能かを確認していく必要があるとの見解も示された。</p>
2015 年 12 月 9 日	
訪問先	Alaminos City, Telbang, Victoria 村
機関概要	漁村
面談者	Mr. Freddle Evacad Mr. Romulo Gonzales
内容	漁民の就労状況、収入、生活環境、ウニ収穫などについてインタビューを行った。詳細は「4-U 対象地域及びその周辺状況」に記載。
訪問先	Alaminos City, Telbang, Sitio Bolo1 Barangay

機関概要	漁村
面談者	Mr. Boaqui B. Morga Mr. Isagani Morga
内容	漁民の就労状況、収入、生活環境、ウニ収穫などについてインタビューを行った。詳細は「4-U対象地域及びその周辺状況」に記載。
2015年12月10日	
訪問先	National Integrated Fisheries Technology Development Center (NIFTDC)
機関概要	ダグパン独立市に所在するBFAR本部の研究設備。
面談者	工場長
内容	NIFTDCの設備について、話を伺った。さらに、同機関の敷地場内には、養殖しているミルクフィッシュを加工して出荷する工場が、韓国の援助機関であるKOICA (Korea International Cooperation Agency) の支援で建設されていた。加工されたミルクフィッシュは、冷凍車でマニラまで輸送されている。なお、ダグパンからマニラまでの輸送においては、22tの冷凍コンテナ（-18度、長さ約12m）を使用し、約50,000ペソ（約15万円）かかっているとのことである。 なお、魚の加工コストや輸送コストなどすべてを含めたトータルコストについては、10tの加工品を作るのに、約180万ペソかかっているとのことである。
訪問先	RMaTDeC (Regional Mariculture Technology Demonstration Center)
機関概要	BFARのAmlaminos市Lucapの研究設備
面談者	Ms. Antonieta D. Evangelista氏 (Officer In Charge, BFAR-RF01)
内容	取水設備（ポンプやろ過設備等）の状況について、確認を行った。ポンプについては、10t/h（2馬力）のものを3基、ろ過についてはUV装置及び砂ろ過装置を使用しているとのことであった。 また、事業実施に向けての要望事項として、ボトルを消毒するための設備が、もう一つ必要になってくるとの意見が寄せられた。
訪問先	JETRO マニラ事務所
機関概要	企業の海外進出支援を行うJETROの在マニラ事務所
面談者	鈴木氏
内容	貝援隊のウニ養殖加工事業の説明をした上で、同事業がフィリピンにおける外資規制の対象となるかについて伺った。 結果、貝援隊のウニ養殖加工技術は第10次ネガティブリストに抵触する可能性があるが、JETRO マニラ事務所では判断できず、まずはSECおよび管轄省庁であるBFARに確認する必要があるとの見解が示された。
訪問先	市場、卸売業者
機関概要	市場、卸売業者
面談者	ファーマーズマーケット（クバオ） フィッシングマーケット周辺の店舗及びスーパーマーケット

	はっちん 日本食材卸 (マカティ)
内容	ウニの流通状況、市場価格、需要動向などについて確認を行った。
2015年12月10日	
訪問先	Public-Private Partnership Center (Quezon City)
機関概要	官民連携を促進するための政府機関。
面談者	Ms. Lea R. Odulio (-) Ms. Anna Victoria M. Lu (Attorney V Legal Service) Mr. Victor Martin L. Lorenzo (Director) Mr. Francis David M. Roque (Project Development Officer IV)
内容	漁業関連事業で外資系企業が出資する場合の、規制情報について確認を行った。漁業に対して、日本人含めた外国人が就労することはできないが、漁業作業に携わるのではなく、漁業のトレーニングのため、コンサルテーションをするのであれば、日本人が合弁で企業を設立することはできると確認された。
訪問先	Board of Investments (BOI)
機関概要	投資事業の管轄省庁
面談者	Ms. Marilou O. Avellanosa (Senior Investment Specialist)
内容	漁業関連事業で外資系企業が出資する場合の、規制情報について確認を行った。上記同様、漁業に対して、日本人含めた外国人が就労することはできないが、漁業作業に携わるのではなく、漁業のトレーニングのため、コンサルテーションをするのであれば、日本人が合弁で企業を設立することはできると確認された。 その他、事業体は何らかの収入を得るようになるのであれば、sec,boiでの登録が必要となること、事業体の保有技術が今までにない技術で、フィリピンの産業発展に貢献することが認められれば、パイオニアステータスという優遇が認められること、輸出をする際は、70%以上を輸出するのであれば、優遇措置を受けられること、等が確認された。
訪問先	レストラン
機関概要	レストラン
面談者	野田庄 日本食レストラン (リトル東京)
内容	ウニの流通状況、市場価格、需要動向などについて確認を行った。
訪問先	Cavite Hotel / Tanza Oasis Hotel and Resort
機関概要	BFAR が幹部職員を集め、今後の事業方針を決めるシンポジウムを、Cavitehotel において行っていた。BFAR-RFO1 局長の Domenden 氏の計らいで、同ホテルで BFAR Director の Perez 氏と面談した。
面談者	Mr. Atty. Asis G. Perez (Director BFAR and concurrent OIC) Mr. Nestor D. Domenden 氏 (Regional Director, BFAR-RFO1)

内容	<p>ウニ養殖事業について、説明を行った。ウニの養殖事業及びその技術については勿論の事、生産したウニを日本に輸出するという事、また、この事業によって漁民に対して雇用を創出し大きな裨益がある事、加工事業も合わせて行っていくことで、水産加工業にもプラスの効果があることについて強い興味を示された。そして、BFAR としても全面的に協力していく、との言質が得られた。</p> <p>特に、フィリピンには豊かな水産資源がある中で、これを活用して、フィリピンの水産業をもっと伸ばしていきたい、そして、日本における外国産ウニは、全てフィリピン産にしていきたい、ということ、強く望んでいた。</p>
----	--

●第四回訪問 (2016年2月1日～3日)

2016年2月1日	
訪問先	RMaTDeC (Regional Mariculture Technology Demonstration Center)
機関概要	BFAR の Amlaminos 市 Lucap の研究設備
面談者	Ms. Antonieta D. Evangelista 氏 (Officer In Charge, BFAR-RF01)
内容	<p>RMaTDeC の設備の確認を行う。</p> <p>特に、2015年10月の台風被害からの復旧状況について確認を行った。被害のあった建物やタンク建屋、取水設備において、復旧が進んでいることが確認された (新しい取水ポンプの設置や建物の外壁の補修など)</p>
訪問先	Alaminos City, Telbang 村
機関概要	漁村
面談者	—
内容	カリアス島が実証事業では使用できないために、新たな候補地として挙げられた Telbang 村の漁場の状況の確認を改めて行った。
2016年2月3日	
訪問先	レストラン / City of Dreams of Manila
機関概要	レストラン
面談者	Mr. Nestor D. Domenden 氏 (Regional Director, BFAR-RF01) Ms. Antonieta D. Evangelista 氏 (Officer In Charge, BFAR-RF01)
内容	<p>Domenden 氏がマニラに出張中であつたため、滞在先の近辺で食事を取りながらのミーティングを行った。</p> <p>内容としては、最後の訪問時の MOU の締結に向けて、MOU の内容について、最終的な詰めを行った。</p>

●第五回訪問 (2016年3月2日)

2016年3月2日	
訪問先	Lucap レストラン
機関概要	レストラン
面談者	Mr. Nestor D. Domenden 氏 (Regional Director, BFAR-RF01)

	Ms. Antonieta D. Evangelista 氏 (Officer In Charge, BFAR-RF01)
内容	MOU の締結式を行った。

MOU 全文

The Memorandum of Understanding
Between
Bureau of Fisheries and Aquatic Resources Regional Fisheries Office-I
and
KAIENTAI and Industrial Marketing Consultants
On
Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies
For
Verification Survey for Promote the Complete Coastal Aquaculture System of Sea Urchin

Joint Survey Team (hereinafter referred to as "Survey Team") consists of KAIENTAI Co., Ltd. (hereinafter referred to as "Kaientai") and Industrial Marketing Consultants Co., Ltd. (hereinafter referred to as "IMC") exchange views and had a series of discussions with Bureau of Fisheries and Aquatic Resources Regional Fisheries Office-I (hereinafter referred to as "BFAR") for the purpose of working out the details of activities and measures concerning "Verification Survey for Promote the Complete Coastal Aquaculture System of Sea Urchin" (hereinafter referred to as "Survey"), which is planned to be implemented under "Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies" (hereinafter referred to as "Verification Survey"), one of Japanese Official Development Assistance (hereinafter referred to as "ODA") scheme initiated by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

As a result of the discussions, Kaientai will apply for Verification Survey which is referred to in the attached document hereto.

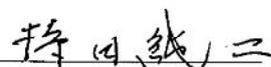
This MoU will be effective after approval of a proposal of Verification Survey by JICA.

2, March, 2016



Mr. / Ms.

Bureau of Fisheries and Aquatic Resources Regional Fisheries Office-I



Mr. Junji Mochida

President

Kaientai Co., Ltd.



Attached Document

I. Implementation of the Survey.

1. Kaientai and IMC implemented the Feasibility Survey for Promote the Complete Coastal Aquaculture System of Sea Urchin (Feasibility Survey).
2. After obtaining positive results of the Feasibility Survey, Kaientai and IMC will make a proposal and apply for the public announcement of Verification Survey. And if the proposal is approved by JICA, after signing on the Minutes of Meeting (M/M), Kaientai and IMC will implement the Survey in accordance with the survey outline which is given in Annex.
3. To implement the Survey efficiently and effectively, Japan International Cooperation Agency (JICA) will supervise the overall implementation .

II. Measures to be taken by BFAR

BFAR will take necessary measures to:

1. Cooperate with Kaientai and IMC in assuring the successful implementation of the Survey.
2. Ensure proper and effective operation and maintenance of the equipment and facilities which will be handed over from JICA, after completion of the Survey.
3. Provide the survey team with necessary facility and equipment which described in ANNEX.

III. Mutual Consultations

Any major issues that may arise from or in connection with this attached document shall be resolved through mutual consultations by all parties concerned.

IV. Other Relevant Issues

1. JICA will entrust the actual implementation of the Survey to Survey Team.
2. JICA will maintain ownership of the equipment and facilities to be procured through its funding for the implementation of the Survey throughout the Survey implementation period.
3. Any Intellectual Property Rights such as any patent, trademark, copyright, design, pattern, construction, etc. concerning the cultivation technology (hereinafter referred to as "Technology") brought by Kaientai for the implementation of the Survey shall remain the property of the Kaientai. Transfer of the Intellectual Property Rights concerning the Technology without written permission by Kaientai is prohibited during and after the Survey.

ANNEX: The Survey Outline

ANNEX. The Survey Outline

1. Country :

Republic of the Philippines

2. Title of the Survey :

Verification Survey for Promote the Complete Coastal Aquaculture System of Sea Urchin

3. Outline of the Survey

The Survey aims to analyze feasibility of Kaientai's sea urchin cultivation technology in the Philippines. The cultivation consist from three steps; Step1) Fishery experimental laboratory; fertilization, larva raising, juvenile raising, Step2) Offshore cultivation; release juveniles to offshore fishery farm and raise them for two years, Step3) On shore cultivation; collect sea urchin from offshore and release them to onshore cultivation farm to raise them for 1 year, and finally, harvest them.

In the Survey, following facilities are needed; 1)"BFAR Regional Mariculture Techno Demo Center-Lucap" (RMaTDeC), 2) fishery area.

Therefore, Survey Team sincerely request Philippines side's cooperation to conduct the Survey. Details of Survey Teams' requests are described in "4. Detail of requests".

The Survey is planned to be proposed to JICA next fiscal year by Survey Team. This memorandum is preparation toward the proposal.

This agreement may be modified at any time by mutual agreement anyway.

If the proposal of the Verification Survey will be adopted by JICA, needed equipment will be installed to Philippines side and will be handed over properly to your country after completion of the Survey (it will take 3 years). In addition, since the proposed technology is workable throughout the year, it will contribute to maintaining/securing jobs for fisher folks working in related industries in Philippines.

Survey Team hope that the Survey will contribute to Philippines' social and economic development and will be seeds of our future cooperation

4. Detail of requests

To realize the Survey, Survey Team requests cooperation to BFAR (Philippines Side) as described below. Role of Kaientai (Japan Side) is also described.

BFAR

Survey Team needs cooperation in use of RMaTDeC's facility, fishery area and employment of RMaTDeC's staff and fisher folk in Step1 (fertilization, larva raising, juvenile sea urchin raising), Step2 (Offshore raising) and Step3 (On shore raising). Detail of request is listed as below.

Equipment / manpower	Volume	Role / Purpose	Step
RMaTDeC's facility	1	- Use RMaTDeC's facility for fertilization and raising of larva, juvenile and matured sea urchin.	1,3
Glass beaker	150	- Culture planktons for larva's feed.	1
Concrete water tank	30	- Cultivate juvenile sea urchins using feeding plate.	1
Onshore cultivation farm	1ha	- Mature offshore cultivated sea urchins.	3
Fishery farm	2ha	- Cultivate sea urchin at offshore fishery farm.	2
RMaTDeC's Staff	4	- Management of the cultivation (fertilization and raising of larva and juvenile sea urchin). - Management of fisher folk who will operate raising. - Maintenance of equipment. - Training will be provided by Kaientai.	1,2,3
Fisher folk	20	- Operation of raising of larva and juvenile (Step1) and matured sea urchin (Step3). - Management of offshore fishery farm such as patrol and undersea check by diving (Step2). - Training will be provided by Kaientai. - Work under the guidance of RMaTDeC's staff.	1,3

Kaientai

Kaientai will install needed equipment and provide training.

Equipment / manpower	Volume	Role / Purpose	Step
Glass beaker (1L)	10	- For fertilization.	1
Transparent bio tank (1t)	10	- Raising of larva. - Culture planktons for larva's feeding.	1
Feeding plate	50,000	- Cultivation of juvenile sea urchin.	1
Racks	1,000	- To hold feeding plate.	1
Training	-	- Teach sea urchin cultivation method.	1,2,3
Employment cost	-	- Employment cost of RMaTDeC's staff and fisher folk will be provided by JICA.	1,2,3

英文要約

Summary

Kaientai K.K. (“Kaientai”), an owner of technology for complete coastal sea urchin cultivation and processing (integrated production technology), has commercialized the farming of and virus removal in types of shellfish other than sea urchins in Japan. Domestic sea urchin farming, however, faces difficulties due to various limitations at present. Meanwhile global demand for sea urchins is increasing, opening up an excellent opportunity to develop the sea urchin business internationally. In these circumstances, Kaientai is aiming to start a sea urchin farming business in the Philippines. This study was conducted to assess the ODA eligibility and commercial feasibility of the sea urchin farming business.

Chapter 1: Current situation of the target country

The Philippines is an island country with its population scattering over some seven thousand islands. Approximately 80% of its people are Christian. GDP per capita is USD 2,790.

The primary sector of the economy accounts for about 30% of the population of the Philippines. Fishermen account for about 10% of the “agricultural” workforce. The Philippines’ fishery production has been in the region of a little below 5 million metric tons in recent years. A major part of this comes from aquaculture production with the percentage maintaining about half (by weight) of the total production for the last three years. Where sea urchins are concerned, the Philippines is known as one of the world's largest habitats for edible species of sea urchins. The collector urchin, which is a tropical sea urchin, is the main species harvested in the area.

With aquaculture accounting for a large part of the fishery production of the country, the government of the Philippines weighs heavily on the development and improvement of seedling production to achieve further growth of the aquaculture industry, although the government is yet to find effective measures as it endeavors to strengthen the industry. The Province of Pangasinan, a Region I area where the present sea urchin farming project is planned to take place, has been found to have certain issues such as 1) lack of technology/knowledge in sea urchin farming and 2) poverty of fishermen. Specifically, cases such as follows were observed: the province did not have sufficient knowledge in the fertilization and larval farming of sea urchin; simple forms of seaside farming by placing urchins in cages were attempted unsuccessfully; and fishermen in the province suffered a high poverty rate, with their income falling below the minimum wage.

Kaientai's sea urchin farming is integrated technology for the cultivation of sea urchin from fertilization to raising of urchins to adults, thereby contributing to the advancement of the country's sea urchin farming technology, while helping increasing fishermen's incomes by creating fisheries jobs in the region.

Chapter 2: Kaientai's product/technology usability and overseas business development policies

Kaientai proposes a “complete coastal sea urchin cultivation and processing system.” Consisting of a “sea urchin seedling production technology” and a “technology to process the sea urchins produced,” this system is capable of an integrated production of the urchin, from seedling production through processing. The seedling production technology will be of focus in the ODA project. This technology has three stages: Step 1 (3 months) - fertilization, rearing of larval urchins, and rearing of juvenile urchins at fisheries research laboratories; Step 2 (2 years) - rearing of juvenile urchins in the open sea (at a depth of 1-4 meters); and Step 3 (1 year) - enhancing the roe yield at a coastal farm.

Chapter 3: Study of the product/technology expected to be used and its usability

In preparation for the implementation of the sea urchin farming business in the Philippines, we began by briefing the relevant government authorities on the project outline and asking them for support. Specifically, the “relevant government authorities” include BFAR Regional Fisheries Office-I (BFAR-RFO1), which is the office responsible for Region I within the Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR), the agency responsible for the fisheries in the Philippines, and the municipal government of Alaminos City in the Province of Pangasinan, where the proposed project site is. As a result, the governments expressed an understanding of the project and agreed to provide support in terms of the equipment required. Where the equipment was concerned, it was concluded that the Regional Mariculture Technology Demonstration Center (RMaTDeC), which is a BFAR-RFO1 research facility in Lucap, Alaminos, would be the most optimal, given the fact that it had an environment where feed plates may be used. In addition, the water quality inspection and urchin sample tests were conducted, to confirm that all was in order.

When considering the potential impacts of the project in the Philippines, several issues were identified: 1) further development of the aquaculture industry; 2) limited equipment; 3) fishermen's lack of knowledge in sea urchin farming; 4) fishermen's poverty; and 5) gender issues i.e. difficulties for women to engage in the fisheries. Regarding the above: 1) Further development of the aquaculture industry: this sea urchin project is expected to contribute to the advancement in aquaculture technologies in the Philippines as well as to the enhancement of its fishery yields. 2) Equipment environment: the introduction of equipment such as feed plates is planned, which may help increase the capacity of the equipment environment of the fishery facilities in the province. 3) Fishermen's lack of knowledge in sea urchin farming: the project should be able to pass on new farming technology expertise to the fishing villages in the Province of Pangasinan, which may in turn help people have more means of earning income. 4) Fishermen's poverty: as the project will hire local fishermen to work on the sea urchin farming operation in the open ocean and coastal farms, this can contribute to the employment support and help increase their incomes. 5) Gender issue: the project will be able to offer income-earning means to women, who have traditionally been unable to engage in the fishery operation due to physical issues.

Chapter 4: Specific suggestions for ODA project application

In developing the sea urchin farming business in the Philippines, verification survey is proposed. In verification survey, BFAR-RFO1 will act as the local counterpart, while RMaTDeC, an institute owned by BFAR-RFO1 and located in Lucap in Alaminos City in the Province of Pangasinan, will be used for Step 1 operations (fertilization, rearing of larval urchins, and rearing of juvenile urchins); Step 2 (open ocean farming) and 3 (coastal farming) operations will be carried out in the ocean area near Alaminos City. BFAR-RFO1, RMaTDeC, and Alaminos City have each committed to providing support to their respective roles.

In the actual implementation of the project, RMaTDeC is to be the *de facto* operating body, carrying out the fertilization, rearing of larval urchins, and rearing of juvenile urchins in Step 1 while taking leadership and guiding fishermen in the Step 2 and 3 operations (open ocean farming and coastal farming). Kaientai, meanwhile, is to provide necessary training to RMaTDeC personnel (by inviting them to Japan to participate in training programs, or sending Kaientai staff to the site to provide guidance), as well as supplying necessary materials and equipment (including feed plates, feed racks, and biotanks).

Through the survey, hopes are that the Philippines will learn the new sea urchin farming technology, that it will help develop the country's aquaculture industry by having necessary materials and equipment, especially feed plates, well-placed, that local fishermen will gain job opportunities and increased income, thereby improving their living conditions, and that it will help create job opportunities for women.

Chapter 5: Specific plans for business development

While this undertaking as an ODA project (verification survey) is to represent sea urchin farming only, it is to cover processing as well as a commercial enterprise. Specifically, it should create profits by processing the harvested urchins within the Philippines and exporting them to Japan to sell. To this end, BFAR and Kaientai have been discussing the following matters: 1) Kaientai is to be able to continue using the BFAR equipment and manpower; 2) Kaientai is responsible for the project operating costs (labor, utilities, etc.); 3) protection of intellectual properties related to sea urchin cultivation technologies; and 4) possession of the harvested adult sea urchins (in their shells).

In terms of processing operations, Kaientai has already made contact with major food processing businesses, for the purpose of outsourcing such processes as urchin shucking, high-temperature steamer processing, and packing, as well as exporting operations. The marketing of sea urchins is roughly divided into use for sushi and for processed products (sauces, pastes, etc.); urchins of higher quality are used as sushi toppings, and the rest are used as ingredients for pastes and sauces. At this point, it is projected that 50% will be for sushi and the other 50% for processed products.

Regional development effects that are expected in association with this undertaking are “job creation” and “development of local sea urchin farming business.” For the former, the project is expected to

create employment for fishermen for the farming process and of workers for the urchin processing is expected of the project, thereby contributing to job security and increased income for local residents (fishermen). For the latter, the current sea urchin farming practice in the Philippines is yet to establish sufficient levels of technology, in addition to being vulnerable to natural phenomena such as typhoons. Introduction of Kaientai technology may help spread the sea urchin farming technology across the entire region. This product may also contribute to the restoration and maintenance of the sea urchin population as well as preservation of the ecosystem, given that recent urchin overfishing has resulted in significant declines in the urchin population.

Chapter 6: Miscellaneous

Where environmental and social impacts are concerned, the survey should not involve new site acquisition or resident displacement, as effluent will be treated in accordance with the regulations for Step 1 (at fisheries research laboratories) operations which are to be carried out using BFAR-controlled facilities, while informal consent has been obtained from the residents of the proposed site (Terbang, Alaminos City) for the use of the waters for Step 2/3 (open ocean/coastal farming) operations.

In the Philippines, any project that potentially poses a major environmental risk is required to secure an Environmental Compliance Certificate (ECC). The present project, however, has been understood by BFAR as being a “project that does not pose an adverse impact on the environment” based on the factors described above. We have also checked on this matter with the Department of Environment and Natural Resources (DENR) through BFAR, and received an answer to the effect that it is not necessary to secure an ECC.

Discussions with BFAR through scoping have identified the following sources of impacts on the ecosystem: 1) seaweed as feed for sea urchins; 2) mineral compensation; and 3) excrement of urchins. While BFAR has expressed views that environmental impacts should be minimal given the abundance of seaweed in the waters where the project is to take place, we plan to conduct fixed-point visual observation in the water to assess the situation, and use culture ropes if there is any concern of shortage in seaweed.

In addition, responses to mineral insufficiency include compensation with shellfish or silicon that should not have adverse impacts on the environment, although it is extremely unlikely to have to resort to this option. Sea urchin excrement, meanwhile, has a minimal impact on the environment as it goes into natural circulation in the ocean current. However, water quality inspections may be possible as a precautionary measure, where necessary.