

フィリピン国

フィリピン国
食物連鎖促進及び在来土壌微生物多様化
促進資材（ルオール）を活用したエビ
養殖産業の再生案件化調査
業務完了報告書

平成 27 年 11 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 シーティーシー

国内
JR
15-106

目 次

1. 調査概要	1
1.1. 調査目的	1
1.2. 調査対象	1
1.3. 調査内容	2
1.4. 調査項目	2
1.5. 調査実施体制	2
1.6. 調査スケジュール	3
2. 対象国の現状	4
2.1. 対象国の政治・社会経済状況	4
2.1.1. 経済状況	4
2.1.2. 産業の状況	5
2.1.3. 人口の状況	5
2.1.4. 貧困の状況	6
2.1.5. 北アグサン州及びブトゥアン市の状況	7
2.2. 対象国の対象分野における開発課題	10
2.2.1. フィリピンのエビ養殖の概況	10
2.2.2. 北アグサン州及びブトゥアン市におけるエビ養殖の実態	16
2.2.3. エビ養殖産業における開発課題	24
2.3. 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度	25
2.3.1. 開発計画、関連計画及び政策	25
2.3.2. 法規制	32
2.3.3. 認証制度	54
2.4. 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析	56
2.5. 対象国のビジネス環境の分析	57
3. 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	58
3.1. 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長	58
3.1.1. 会社概要	58
3.1.2. 製品・技術の特長	58
3.1.3. エビ養殖への活用により期待される効果	59
3.1.4. 製品・技術のスペック/価格	60
3.1.5. 安全性	61
3.1.6. 販売実績	63
3.1.7. 製品の登録	63
3.1.8. 競合他社製品・技術と比べた比較優位性	64
3.2. 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ	64
3.3. 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献	65

3.3.1.	現時点での地元経済・地域活性化への貢献	65
3.3.2.	本事業の推進により見込まれる地元経済・地域活性化への貢献	65
4.	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結果	66
4.1.	製品・技術の検証活動（紹介・試用など）	66
4.1.1.	実証試験の目的	66
4.1.2.	製品の概要	66
4.1.3.	テストケース	66
4.1.4.	実証に用いた養殖池	67
4.1.5.	実証試験の方法	69
4.1.6.	実証試験のスケジュール	70
4.2.	製品・技術の現地適合性検証	70
4.2.1.	実証試験の実施環境の整備	70
4.2.2.	実証試験の実施	78
4.2.3.	実証試験の結果	94
4.3.	製品・技術のニーズの確認	106
4.4.	製品・技術と開発課題との整合性及び有効性	110
4.5.	実現可能性の検討	111
5.	ODA 案件化の具体的提案	114
5.1.	ODA 案件概要	114
5.2.	具体的な協力計画及び開発効果	114
5.2.1.	事業実施の背景・経緯	114
5.2.2.	事業の目的	120
5.2.3.	事業実施の基本方針	120
5.2.4.	事業の内容	121
5.2.5.	事業の実施方法	123
5.2.6.	機材（製品）設置場所及び必要条件	123
5.2.7.	環境社会配慮事項	124
5.2.8.	事業実施期間・工程	124
5.2.9.	事業実施体制	124
5.2.10.	対象国政府関係機関（カウンターパート機関）	125
5.2.11.	これまでの準備状況	126
5.2.12.	期待される成果	128
5.3.	対象地域及び周辺状況	129
5.3.1.	候補サイト	129
5.3.2.	周辺状況	130
5.4.	他の ODA 案件との連携可能性	132
5.5.	ODA 案件形成における課題	132
5.5.1.	課題	132

5.5.2. 本事業のリスクとその対応	133
6. ビジネス展開の具体的計画	134
6.1. 市場分析結果	134
6.2. 想定する事業計画及び開発効果	134
6.2.1. 事業経営全体における事業実施後のビジネス展開の位置づけや目的....	134
6.2.2. 同ビジネス事業の枠組み及びマーケティング戦略.....	135
6.2.3. 実施体制・事業スケジュール	136
6.2.4. 同ビジネス事業を実施することで期待される開発効果等.....	136
6.3. 事業展開におけるリスクと課題	137

参考資料 1 ルオールの共同実証・普及 MOU

参考資料 2 ルオールを活用したエビ養殖の共同実証 MOA

参考資料 3 養殖業者ヒアリング調査結果

参考資料 4 養殖業者アンケート調査結果

参考資料 5 実証試験結果データ(Daily Inspection)

参考資料 6 案件化調査結果報告会及びオープンフォーラム議事要旨

略語表

略語	正式名称	日本語
AFSD	Animal Feeds Standard Division	畜産飼料基準課
AFTA	ASEAN Free Trade Area	ASEAN 自由貿易地域
AGRAC	Agusan Green Field Resources Corporation	
AJCEP	ASEAN Japan Comprehension Economic Partnership	日本 ASEAN 経済連携協定
ASC	Aquaculture Stewardship Council	水産養殖管理協議会
ASEAN	Association of South - East Asian Nations	東南アジア諸国連合
ASPCU	Administrative Support and Product Certification Unit	行政支援および製品証明課
ATP	Adenosine Triphosphate	アデノシン三リン酸
BAI	Bureau of Animal Industry	動物産業局
BFAR	Bureau of Fisheries and Aquatic Resources	漁業水産資源局
BIFF	Bangsamoro Islamic Freedom Fighters	バンサモロ・イスラム自由戦士
BIR	Bureau of Internal Revenue	内国歳入庁
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
BOI	Board of Investment	投資委員会
BPI	Bureau of Plant Industry	作物産業局
CARC	Cabadbaran Aquatech Resources Corporation	
CBMS	Community Based Monitoring System	コミュニティベース監視システム
CCP	Critical Control Point	重要管理点
CDA	Cooperatives Development Authority	協同組合開発庁
CDC	Clark Development Corporation	クラーク開発公社
CEZA	Cagayan Economic Zone Authority	カガヤン経済区庁
CIF	Cost, Insurance and Freight	運賃保険料込み条件
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
DA	Department of Agriculture	農業省
DENR	Department of Environment and Natural Resources	環境天然資源省

DOH	Department of Health	厚生省
DTI	Department of Trade and Industry	貿易産業省
ECC	Environmental Compliance Certificate	環境遵守証明書
EMB	Environmental Management Bureau	環境管理局
EPA	Economic Partnership Agreement	経済連携協定
FDA	Food and Drug Administration	食品薬品管理局
FHMQUAL	Fish Health Management and Quality Assurance Laboratory	魚の健康管理と品質保証研究所
FIMC	Fisheries Information Management Center	漁場情報管理センター
FOB	Free On Board	本船甲板渡し条件
FQS	Fisheries Quarantine Service	水産物検疫サービス
FS	Feasibility Study	実現可能性調査
FTA	Free Trade Agreement	自由貿易協定
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade	関税及び貿易に関する一般協定
GDP	Gross Domestic Product	国民総生産
GMO	Genetically Modified organisms	遺伝子組換え生物
GMP	Good Manufacturing Practice	適正製造規範
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point	ハサップ
HFIU	HACCP-Based Fish Inspection Unit	ハサップに基づいた魚の検査部
IDH	Dutch Sustainable Trade Initiative	オランダ持続可能貿易推進団体
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IRA Panel	Import Risk Analysis Panel	輸入リスク分析委員会
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JPEPA	Japan-Philippines Economic Partnership Agreement	日本フィリピン経済連携協定
LGUs	Local Government Units	地方自治体
MBAS	Methyren Blue Active Substances	界面活性剤
MNLF	Moro National Liberation Front	モロ民族解放戦線
MILF	Moro Islamic Liberation Front	モロ・イスラム解放戦線
MOA	Memorandum of Agreement	合意覚書
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
MT	Metric Ton	トン（重量単位）
NFARMC	National Fisheries and Aquatic	全国漁業水産資源管理協議会

	Resources Management Council	
NIFTDC	National Fisheries Research and Development Institute	総合水産技術開発センター
NSCB	National Statistical Coordination Board	フィリピン国家統計調整委員会
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PAWB	Protected Areas and Wildlife Bureau	野生動物保護局
PCL	Priority Chemical List	優先化学品リスト
PEZA	Philippine Economic Zone Authority	フィリピン経済区庁
PTO	Permit to Operate	操業許可
SBMA	Subic Bay Metropolitan Authority	スービック港首都圏公社
SEAFDEC	Southeast Asian Fisheries Development Center	東南アジア漁業開発センター
SEC	Securities and Exchange Commission	証券取引委員会
SPS	Sanitary and Phytosanitary	衛生植物検疫
SSOP	Sanitation Standard Operating Proceduer	衛生標準作業手順
TDS	Total Dissolved Solid	全溶解物
TSS	Total Suspended Solids	全浮遊物量
VAT	Value Added Tax	付加価値税
WSD	White Spot Disease	白斑病
WTO	World Trade Organization	世界貿易機関
ZCSEZA	Zamboanga City Special Economic Zone Authority	ザンボアング経済特区庁

写真一覧



農業省（DA）アルカラ大臣への説明



漁業水産資源局（BFAR）ペレス長官への説明



養殖池の準備



ルオールの散布



稚エビの放流



水質の調査



収穫時の調査



収穫したブラックタイガー



結果報告会及びオープンフォーラム



漁業水産資源局（BFAR） ペレス長官への報告

要約

1. 対象国の現状

フィリピンは基礎的経済指標が良好な数値を示し、堅実な財政運営、豊富な外貨準備等により東南アジアの中でも経済的に安定した国である。フィリピンの産業別の生産額の割合は、サービス業（57%）、鉱工業（32%）、農林水産業（11%）であり、2011年～2013年の実質国民総生産（Gross Domestic Product、以下「GDP」）成長率は3.9%～7.2%と順調に増加している¹。人口構成はきれいなピラミット型を示しており、生産年齢人口の割合が多い国である。その中で、ミンダナオ島北東部のカラガ地域は、全国人口の約2.6%を占めるものの、GDPへの寄与率は1.2%と小さく、一人あたりのGDPも全国平均の46%にとどまっている²。北アグサン州の全産業に対する農林水産業の生産額の割合はフィリピン全域の2倍程度であり³、農林水産業への依存度が高い地域であるが、ブトゥアン市を含めた貧困率は32%と全国平均22.3%に比べて10%近く高い⁴。永らく続いた紛争の影響により、豊富な自然資源が十分に活用されていないのが現状である。

フィリピンのエビ類の養殖生産量は全盛期であった1990年代において最大9万トンであったが、2012年には約5.6万トンへと減少した⁵。これはエビの集約養殖（高密度の養殖）に伴う養殖池内の環境悪化やエビのストレスによる病気の発生が原因とされている。北アグサン州は、かつて、ブラックタイガーの一大養殖地であり、1990年代には約2,800haの養殖池があったが、白斑病（White Spot Disease、以下「WSD」）を中心とする病気の発生により、養殖池は約1,600haに減少し、養殖池の放棄が広がった⁶。現在は、粗放養殖（低密度の養殖）、かつ、ミルクフィッシュとの混養を行っているが、収益性が低く、事業としては成り立っていないのが現状である。

2. 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

ルオールとは、提案企業が京都大学の谷坂隆俊名誉教授（現：吉備国際大学）と共同で開発した『微生物が入っていない、食物連鎖促進及び在来土壌微生物多様化促進資材』であり、本来自然界が有する自浄能力や食物連鎖のしくみを利用して、自然本来の姿を再生させる製品である。生態系を支える微生物の多様性が乏しくなると、分解される有機物の種類が少なくなり、生態系が必要とする、アミノ酸、酵素、ビタミン、補酵素、ミネラル等々が生成されなくなり、食物連鎖が失われる。ルオールは有機物の分解を補助し、微生物を多様化する効果があり、豊かな生態系を作ることに寄与する。豊かな生態系は、生態系の相互作用により、特定の病害菌等の増殖を抑え、生態系を健全に維持する働きを有している。また、エビ等の生物の排泄物や屍骸等の有機物の分解が促進され、微生物や藻類が必要とする成分が供給されエビの生育が促進される。

提案企業は、ミンダナオ島最大の建設会社エクイパルコ社、グリーンアジアエンジニアリング株式会社や株式会社長大、現地の事業企画および投資会社であるツインピーク・

¹出典：フィリピン国家統計調整委員会（NSCB）

²出典：フィリピン国家統計調整委員会（NSCB）

³出典：コミュニティベース監視システム（CBMS,2007）

⁴出典：フィリピン統計庁（PSA）

⁵出典：松浦勉（2003）エビ生産低迷後のフィリピンにおける汽水域養殖の動向。中央水研ニュース, 32, 17-20、農林水産省「水産物生産統計」（平成26年）

⁶出典：北アグサン州農業課

ハイドロ・リソース社など、日比両国のパートナーのサポートを受けられたことで、北アグサン州内における事業を開始した。2014年3月に、地域の基幹となる一次産業の確立を目的として、日比両国の民間事業者、比国の中央政府・地方自治体及び研究機関と「ルオールの共同実証・普及 MOU」を締結した。当面は、同州を中心として活動しながら、中長期的には、ミンダナオ島全域、また、比国全域への事業展開を検討している。

製品の登録については、動物産業局（Bureau of Animal Industry、以下「BAI」）へのヒアリングの結果、ルオールは飼料添加物としての登録が適当であると回答を受けた。また、生産したエビを輸出する際は、漁業水産資源局（Bureau of Fisheries and Aquatic Resources、以下「BFAR」）より輸出許可の交付を受ける必要があり、冷凍したエビおよび保存食用に調理されたエビの販売には、厚生省（Department of Health、以下「DOH」）傘下の食品薬品管理局（Food and Drug Administration、以下「FDA」）にライセンス申請および製品登録を行う必要がある。

3. 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

案件化調査の実施にあたり、農業省（DA）や漁業水産資源局（BFAR）への説明を行うとともに、実証試験の共同実証のため、提案企業、漁業水産資源局（BFAR）及び現地の水産会社である Cabadbaran Aquatech Resources Corporation、以下「CARC 社」) の間で、「ルオールを活用したエビ養殖の共同実証 MOA」を締結した。

実証試験は、ルオールの持つ病気や水質汚染の影響を受けたエビ養殖池の再生の能力及び可能性について検証することを目的として実施した。実証試験には、カバドバラン市にある放棄池を利用した。実証試験のケースは、ルオールを用いた養殖とルオールを用いない養殖の 2 ケースで実施し、どちらのケースも、養殖方法は海水にのみを用いたエビの単養、養殖密度は 10,000fry/ha、また、給餌と水の交換を行わず養殖を行った。養殖開始時に稚エビの病気の検査、養殖期間中は水質や細菌の状況のモニタリング等を行い、収穫時に収穫物の調査を行った。

実証試験の結果、ルオールを投与した池では、透明感があり、殻のしっかりとした高品質のエビが収穫された。平均重量が約 60g で、国際的に価格競争の激しいバナメイエビと競合せず商品価値の高い 40g を超えるエビが 80%を占めた（バナメイエビの成長サイズは 30-35 g 以下）。一方、ルオールを投与しなかった池では、平均重量が約 10g であり、40g を超えるエビは僅かに 1%であった。また、ルオールを投与した池は、病気の原因となるバクテリアの増殖が抑制され、病気の発生しにくい環境であった。

実証試験結果から、ルオールを活用したエビ養殖により、高収益かつ環境と調和した持続的なエビ養殖が可能であることが分かった。この手法の確立と普及を図ることで、当該地域の約 1,000ha の放棄池を再生するとともに、農林水産系経済特区開発を核としたバリューチェーンの実現を通じて、地域振興と雇用創出を図ることができる。また、ルオールを活用した養殖手法の普及とともに、零細養殖業者への環境教育や金融リテラシー教育を行うことで、養殖産業の持続的な成長を促す必要がある。さらに、ルオールを活用した養殖手法やバリューチェーンをミンダナオ島全体に普及・展開することで、さらなる産業の振興や雇用の創出を図り、貧困の削減を通じて、ミンダナオの和平と安定に寄与することができる。

4. ODA 案件化の具体的提案

現地パートナーであるエクイパルコ社らは、地域の基幹産業（一次産品）の確立、地域インフラの整備、さらに、これらの地域資源を活用した農林水産系経済特区の開発により、官民連携の地域振興モデルの実現を目指している。

提案企業は、2014年3月26日に、「ルオールの共同実証・普及 MOU」を現地関係機関と締結し、既に稲作の実証事業を開始している。今回の案件化調査では、新たに、ルオールのエビ養殖への活用について実証試験を行い、収益性が高く、環境と調和した持続的な養殖が可能であることが確認できた。

次のステップでは、普及・実証事業を活用し、様々な条件下での試験養殖を行い、ルオールを活用した高収益かつ持続可能な養殖手法及び事業モデルを確立する。また、当該地域の養殖業者モニターの協力を得て、同養殖手法の実証を行う中で、養殖手法の現地適合性の向上及び事業モデルの改善を図り、普及を促進する。さらに、養殖業者及び従事者へのセミナーを開催し、同養殖手法を紹介するとともに、地元大学やミンダナオマイクロファイナンス協議会（独立行政法人国際協力機構（Japan International Cooperation Agency）、以下「JICA」）がミンダナオにおける零細農民の金融アクセス改善プロジェクト（2012～2014）により支援）等と連携して、環境やフィナンシャルリテラシーに関する教育を並行的に行う。また、本事業実施後の事業ビジネス展開に向けて、現地パートナーであるエクイパルコ社や株式会社長大らが開発を進める農林水産系経済特区を核としたバリューチェーンの実現に向けて、エビの生産、加工及び流通のインテグレーションの構築を目指す。

5. ビジネス展開の具体的計画

提案企業はルオールの販売代理店である CARC 社と共に、当面は、北アグサン州及びブトゥアン市内の養殖業者や養殖組合への販売を促進する。当該地域へのルオールの販売を確実に達成するため、養殖事業モデルの普及のみならず、現地パートナーであるエクイパルコ社及び株式会社長大が進める農林水産系経済特区を核としたバリューチェーンの実現に向け、提案企業所在地の地方自治体である横浜市や横浜市商工会議所及び横浜企業経営支援財団とも連携し、域内の加工機メーカー、冷凍設備メーカー、海運会社、水産物の輸入流通会社等と現地との橋渡し役を担い、エビの生産、加工、流通までのインテグレーションの構築を目指す。

さらに、北アグサン州域外の養殖業者や養殖組合への営業活動を推進し、ミンダナオ島全域へ販売対象地域の拡大を図る。将来的に、漁業水産資源局（BFAR）の意向を受けた準集約型モデルが確立された暁には、フィリピン全土の大規模養殖業者向けの販売の拡大を図っていく。

ルオールの普及においては、製法等に関する機密の保持を徹底するとともに、現地に精通している日本企業であるグリーンアジアエンジニアリング株式会社及び株式会社長大、また、信頼できる現地企業との良好な連携を図ることで、円滑なビジネスの実施体制を構築する。

案件化調査:フィリピン国 食物連鎖促進及び在来土壌微生物 多様化促進資材(ルオール)を活用したエビ養殖産業の再生案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業:株式会社 シーティーシー
- 提案企業所在地:横浜市金沢区福浦
- サイト・C/P機関:フィリピン国ミンダナオ島北アグサン州及びブトゥアン市・北アグサン州及び漁業水産資源局(BFAR)



ルオールの外観

フィリピン共和国の開発課題

- ミンダナオ島は、これまで紛争の影響から開発が進まず、依然、比国の最貧困地域であり、地域産業の確立と雇用創出が急務。
- 北アグサン州は、かつて、エビの一大養殖地であったが、病気の発生により、養殖池は最盛期の2,800haから1,600haに減少するなど衰退。

中小企業の技術・製品

- ルオールは、株式会社シーティーシーが京都大学の谷坂隆俊名誉教授と共同で開発した資材。
- 水中や土壌の微生物を多様化・活性化することで、難分解な有機物を分解し、生態系の基礎となる豊かな環境を作る。
安価であり、専門知識がなくても取り扱いができる。

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・実証事業を活用し、エビ養殖池の放棄が問題となっているフィリピンミンダナオ島の北アグサン州及びブトゥアン市において、ルオールを活用した高収益かつ持続可能なエビ養殖手法の確立により、エビ養殖産業の再生を図る。
- また、エビの生産～加工・流通までのバリューチェーンの構築を通じた地域振興と雇用創出を図るとともに、これらの養殖手法やバリューチェーンのミンダナオ島全体への展開を通じて和平プロセスに寄与する。

日本の中小企業のビジネス展開

- 当面は、北アグサン州及びブトゥアン市内の養殖業者や養殖組合への販売を促進する。さらに、北アグサン州域外への営業活動を推進し、ミンダナオ島全域まで販売対象地域の拡大を図る。
- 将来的には、フィリピン全土の大規模養殖業者向けの販売の拡大を図っていく。

1. 調査概要

1.1. 調査目的

エビ養殖池の放棄が問題となっているフィリピン・ミンダナオ島の北アグサン州及びブトゥアン市において、在来微生物を多様化して土壌・水質改善を図る資材「ルオール」を活用することで、エビ養殖の生産性の向上を図り、放棄池を再利用することで、調査対象地域の衰退したエビ養殖産業を持続的な産業として再生し、産業の振興と地域雇用を創出することを目指す。

本調査では、カウンターパートと協力してエビ養殖におけるルオールの効能を検証するとともに、ODA 案件の提案とビジネス展開計画の策定を目的とする。

1.2. 調査対象

調査対象地域を以下に示す。

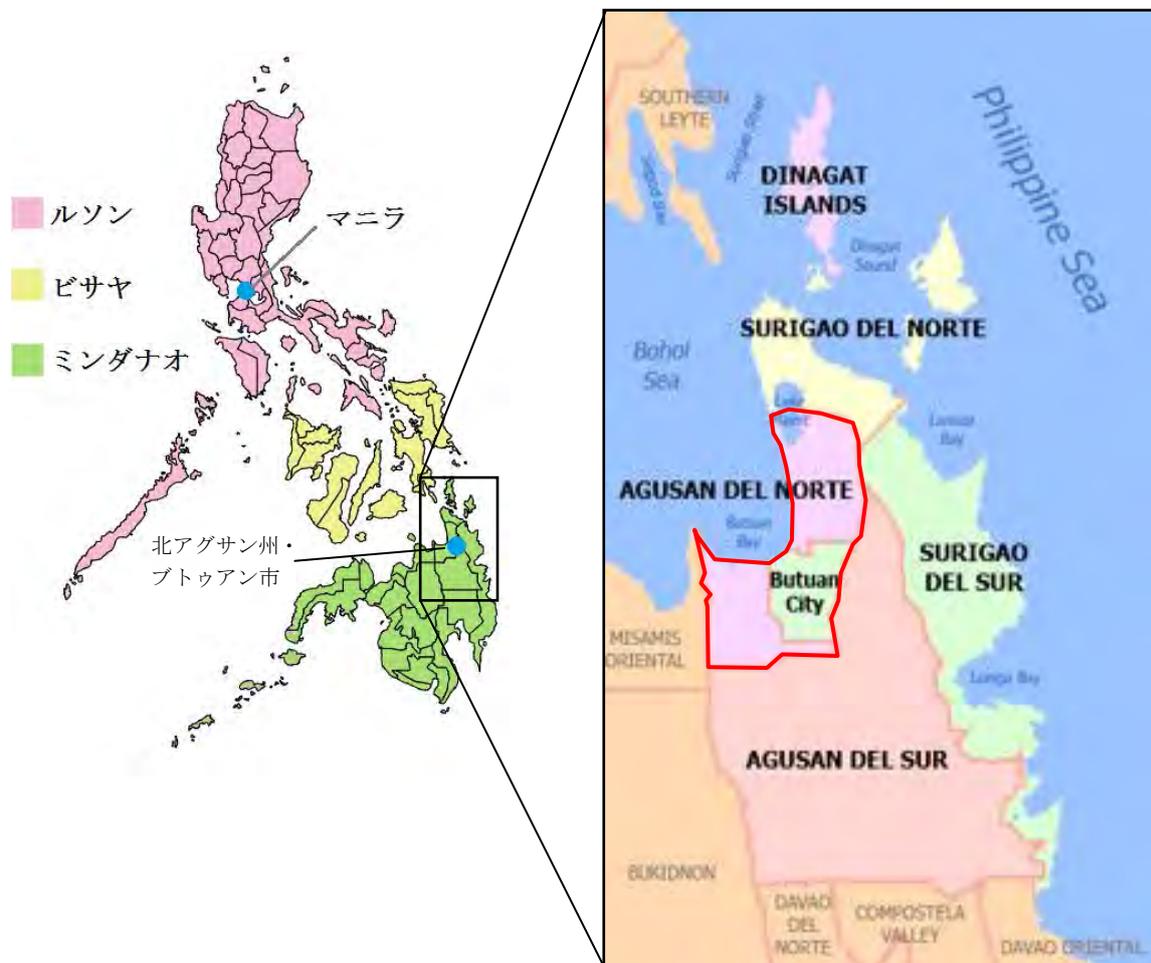


図 1-1 調査対象地域

1.3. 調査内容

本調査では、フィリピンにおけるエビ養殖産業の実態を既存資料、及び関連機関及びエビ養殖業者等を対象としたヒアリングで把握した。また、実証試験によりルオールの現地適合性を検証するとともに、ODA 案件化の具体的提案、また、ビジネス展開の具体的計画について、検討を行った。

1.4. 調査項目

本調査の調査項目を以下に示す。

1. 対象国の現状
2. 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
3. 製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果
4. ODA 案件化の具体的提案
5. ビジネス展開の具体的計画

1.5. 調査実施体制

調査の実施体制を以下に示す。

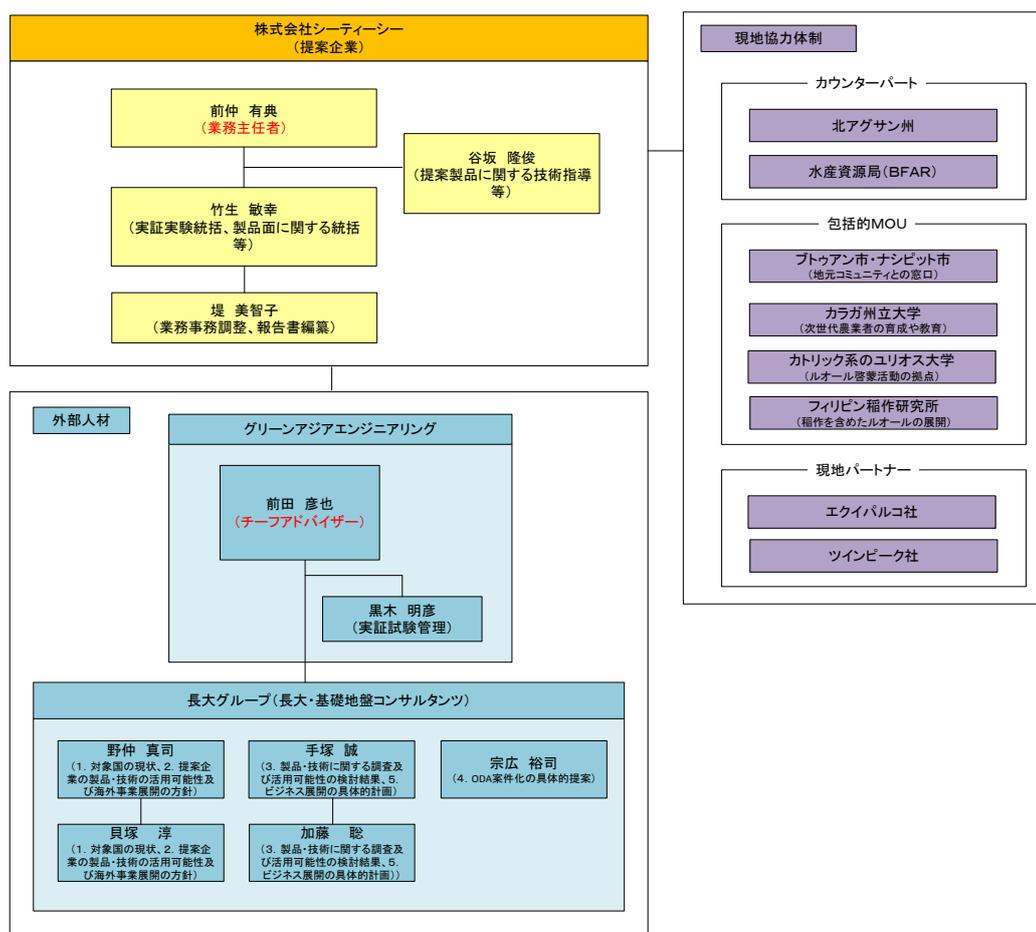


図 1-2 実施体制

1.6. 調査スケジュール

調査のスケジュールを以下に示す。

調査項目	2015年											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
1. 対象国の現状	[スケジュールバー]											
2. 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	[スケジュールバー]											
3. 製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果	[スケジュールバー]											
実証試験のスケジュール (調査項目) ●: 土壌中微生物バイオマス調査 ■: 水質調査 ▲: 稚エビの生存率 □: 収穫量(重量)/個体数												
4. ODA案件化の具体的提案	[スケジュールバー]											
5. ビジネス展開の具体的計画	[スケジュールバー]											
報告書作成						進捗報告書	完了報告書(家)					完了報告書

図 1-3 調査スケジュール

2. 対象国の現状

対象国の社会的状況やエビ養殖産業の現状や課題について、以下の項目をとりまとめた。

- 対象国の政治・社会経済状況
- 対象国の対象分野における開発課題
- 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度
- 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析
- 対象国のビジネス環境の分析

2.1. 対象国の政治・社会経済状況

フィリピン及びミンダナオ島北アグサン州における経済、産業、人口等の基礎データを収集整理し、事業に関係がある政治及び社会経済状況の動向を整理した。

2.1.1. 経済状況

2010年6月よりベニグノ・アキノ3世（Benigno Aquino III）が大統領に就任し（任期は2016年6月まで）、実質経済成長率は2011年3.9%、2012年6.8%、2013年7.2%と他の東南アジア諸国連合（Association of South East Asian Nations、「ASEAN」）と比較しても高い伸びを記録している。インフレ率は、2011年は4.7%、2012年は3.2%、2013年は2.9%とフィリピン政府が目標に掲げる3-5%の範囲内に収まっている。基礎的経済指標はいずれも良好な経済状態を反映した数値を示し、堅実な財政運営、豊富な外貨準備等によりマクロ経済面では東南アジアの中でも安定した国の一つとなっている。

表 2-1 主要経済指標の推移

	単位	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
名目GDP総額	百万ドル	168,335	199,591	224,095	250,240	272,067
実質GDP成長率	%	1.1	7.6	3.9	6.8	7.2
一人当たりGDP	ドル	1,851	2,155	2,379	2,612	2,790
インフレ率	%	4.1	3.9	4.6	3.2	3.0
完全失業率（都市部）	%	7.5	7.4	7.0	7.0	7.1
外貨準備高	百万ドル	38,783	55,363	67,290	73,478	75,689
為替レート（期末）	ペソ/ドル	46.36	43.89	43.93	41.19	44.41
対外債務残高	百万ドル	54,856	60,048	60,442	60,337	58,506
対外債務対GDP比	%	32.6	30.1	27.0	24.1	21.5

出典：フィリピン国家統計調整委員会（NSCB）、フィリピン中央銀行（BSP）、フィリピン国家統計局（NSO）、IMF “International Financial Statistics : database and browser”

2.1.2. 産業の状況

フィリピンの産業構造を見ると、サービス業が GDP に占める割合が 57%と最も大きく、次いで鉱工業が 32%、農林水産業が 11%となっている。2010 年～2013 年の名目 GDP 前年比は 7.8%～9.3%と順調に増加している。

表 2-2 GDP 産業別構成の推移 (単位：十億ペソ)

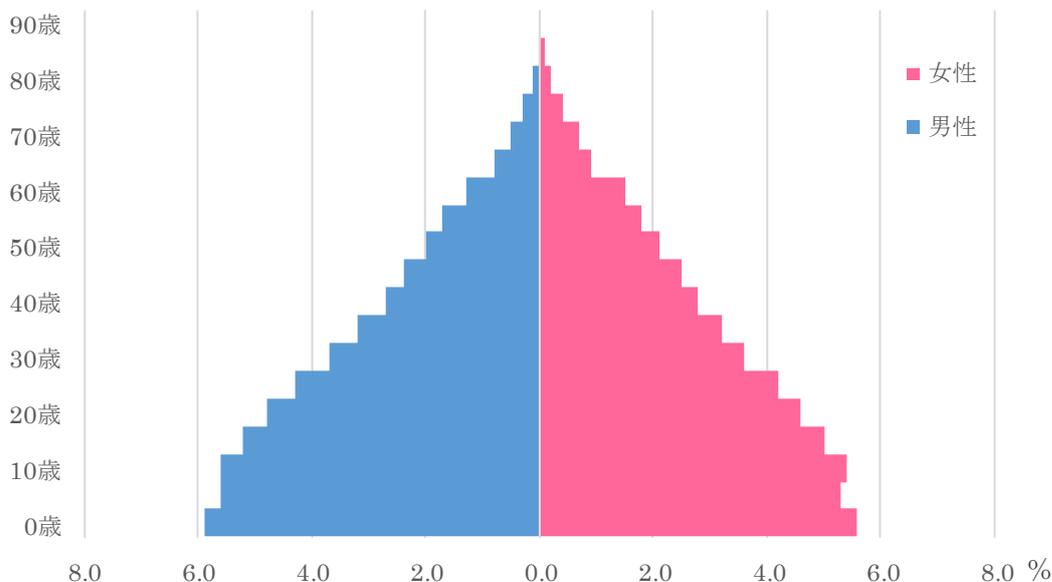
産業部門	2009年(前年比)		2010年(前年比)		2011年(前年比)		2012年(前年比)		2013年(前年比)	
農林水産業	1,050	2.7%	1,109	5.6%	1,235	11.4%	1,251	1.3%	1,297	3.7%
鉱工業	2,545	0.3%	2,932	15.2%	3,042	3.7%	3,300	8.5%	3,594	8.9%
鉱業	106	11.5%	129	21.0%	143	11.1%	121	-15.1%	115	-4.9%
製造業	1,706	-3.1%	1,931	13.1%	2,048	6.1%	2,171	6.0%	2,355	8.5%
建設業	460	9.8%	551	19.7%	521	-5.5%	633	21.5%	723	14.2%
電気・ガス・水道	272	3.5%	322	18.3%	330	2.7%	375	13.4%	400	6.9%
サービス業	4,431	6.5%	4,962	12.0%	5,429	9.4%	6,017	10.8%	6,658	10.7%
輸送・倉庫・通信	561	2.2%	586	4.5%	627	7.0%	685	9.2%	730	6.5%
商業	1,360	3.3%	1,564	15.0%	1,696	8.4%	1,871	10.3%	2,052	9.7%
金融業	545	8.9%	622	14.3%	684	9.9%	764	11.6%	885	15.9%
住宅・不動産	884	8.3%	979	10.7%	1,105	12.9%	1,221	10.5%	1,373	12.4%
公共サービス・国防	324	13.2%	372	15.0%	404	8.6%	458	13.2%	491	7.4%
その他民間サービス	758	9.5%	839	10.6%	913	8.8%	1,019	11.7%	1,126	10.5%
総計(名目GDP)	8,026	4.0%	9,003	12.2%	9,706	7.8%	10,567	8.9%	11,548	9.3%

出典：フィリピン国家統計調整委員会 (NSCB)

2.1.3. 人口の状況

2014 年 7 月にフィリピン政府の人口委員会が発表した推計では、フィリピンの人口は 1 億人を突破し、メキシコ (Mexico) に次いで世界第 12 位の人口大国である。国連の推計によると、フィリピンの人口は 2028 年に 1 億 2300 万人に達して日本を追い抜き、2091 年まで増え続けると予測されている。

平均寿命は 68.55 歳と世界的にみても低い (第 123 位) が、出生率は 3.08 人で、人口構成は若い世代ほど人口の多いきれいなピラミッド型となっている。また、平均年齢も 23 歳と、ベトナムなど周辺国に比べて圧倒的に若く、生産年齢人口が多く最も経済成長がしやすいと言われる「人口ボーナス」期が当面続くとして経済成長が期待される。



出典：国連 World Population Prospects The 2012 Revision

図 2-1 フィリピンの人口ピラミッド (2015 年推計値)

2.1.4. 貧困の状況

フィリピン国家統計調整委員会 (National Statistical Coordination Board、以下「NSCB」) が公表した 2012 年のフィリピン国内全体の貧困率は 25.2%である。これに対して、漁業従事者の貧困率は 39.2%であり、全クラスターのうち、最も貧困率が高い。

表 2-3 クラスター別の貧困率

セクター	2006 ^{a/}			2009 ^{a/}			2012			増加/ 低下	
	貧困率	90% 信頼区間		貧困率	90% 信頼区間		貧困率	90% 信頼区間		2006- 2009	2009- 2012
		下限	上限		下限	上限		下限	上限		
フィリピン全土 ^{b/}	26.6	25.7	27.4	26.3	25.4	27.1	25.2	24.4	26.1	-0.3	-1.1
漁民	41.2	37.2	45.2	41.3	37.5	45.1	39.2	35.1	43.2	-0.1	-2.1
農家	38.5	36.6	40.5	38	35.8	40.2	38.3	35.8	40.7	-0.5	0.3
子供	35.2	34	36.4	35.3	34.1	36.6	35.2	33.9	36.5	0.1	-0.1
自営業や無給 家族労働者 ^{c/}	30.6	29.1	32.1	29.9	28.2	31.5	29	27.2	30.7	-0.7	-0.9
女性	25.9	25	26.9	25.7	24.8	26.7	25.6	24.6	26.7	-0.2	-0.1
若者	21.1	20.2	22	21.6	20.7	22.6	22.3	21.2	23.3	0.5	0.7
移民及びフォー マルセクター	16	15.2	16.9	16.8	15.9	17.7	16.6	15.6	17.5	0.8	-0.2
高齢者	16.9	15.8	18	16.1	15.2	17	16.2	15.2	17.1	-0.8	0.1
都市部に居住 する個人	12.6	11.6	13.6	12.6	11.6	13.6	13	11.9	14.1	0	0.4

a/ 2012 年 7 月に公表されたデータに以下の変更を加えた値：1) 2003 年の“NSCB Resolution No.9 Series”によって定義された新たな都市と郊外の分類を適用、2) 2006 年に基づく消費者物価指数を反映。

b/ 2013 の 9 月に公表された 2012 年の貧困総計に基づく。

c/ フィリピン総計システムのデータを使用。

出典：フィリピン統計庁 (Philippine Statistics Authority (PSA) (2014))

2.1.5. 北アグサン州及びブトゥアン市の状況

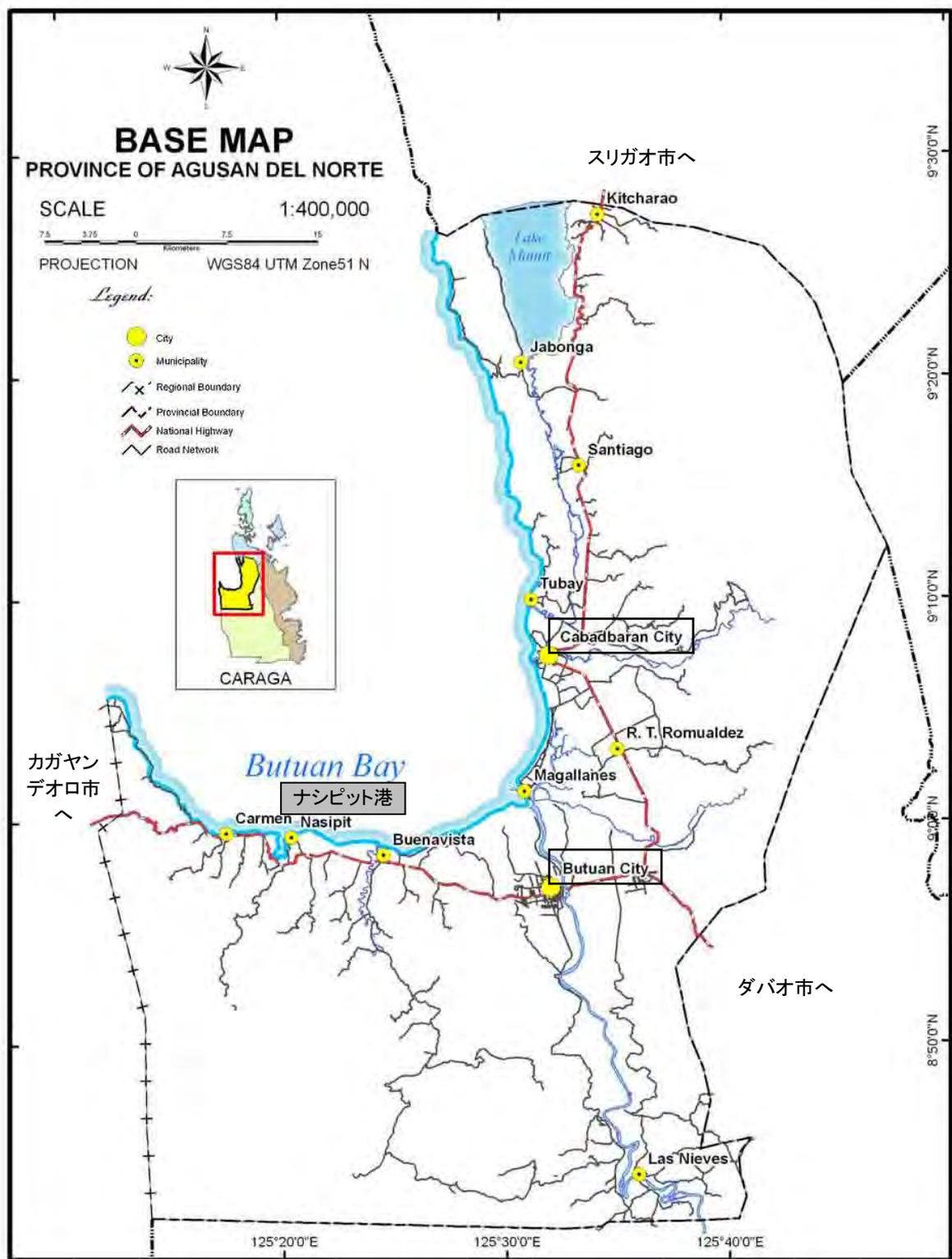
(1) 人口・地勢

北アグサン州及びブトゥアン市は、ミンダナオ北東部のカラガ地域（RegionXIII）内にあり、ブトゥアン湾に面している。また北アグサン州およびブトゥアン市を北流するアグサン川がブトゥアン湾に流入している。北アグサン州およびブトゥアン市は、このアグサン川の河口低地を利用した水産養殖が盛んな地域である。

北アグサン州は、面積約 2,730km²、人口約 33 万 2 千人（2010 年国勢調査）の州であり、11 の市町村で構成されている。州都はカバドバラ市にあるが、州庁はブトゥアン市に置かれている。

ブトゥアン市は、面積約 817km²、人口約 30 万 9 千人（2010 年国勢調査）のカラガ地域の中心都市である。1985 年から高度都市化市（Highly Urbanized City）に指定されており、北アグサン州から独立した自治体である。

北アグサン州及びブトゥアン市内には、ナショナルハイウェイが整備されており、北部のスリガオ市、西部のカガヤンデオロ市、また、南部のダバオ市を結ぶ交通の要衝である。また、北アグサン州ナシピット市には国際港であるナシピット港がある。



出典：北アグサン州ホームページ

図 2-2 北アグサン州及びブトゥアン市

(2) 経済

北アグサン州及びブトゥアン市が位置するカラガ地域の人口は約 255 万人でフィリピン全人口の 2.6%を占めるのに対して、GDP 寄与率は 1.2%しかない。

また、カラガ地域の一人あたりの生産額は、Php32,752 であり、全国平均の Php68,897 の約 46%である。

図 2-3 地域別人口および GDP の比較 (2013 年)

	人口(千人)	人口構成比	GDP(百万ペソ)	GDP寄与率	一人あたりGDP	GDP成長率 (前年比)
フィリピン全国	98,197	100%	6,765,459	100%	68,897	7.2%
ルソン地方	55,916	57%	4,946,316	73.1%	88,460	7.6%
うちマニラ首都圏	12,539	13%	2,455,306	36.3%	195,806	9.1%
ビサヤ地方	18,909	19%	850,371	12.6%	44,972	6.0%
ミンダナオ地方	23,372	24%	968,771	14.3%	41,450	6.3%
うちカラガ地域	2,551	2.6%	83,550	1.2%	32,752	7.8%

出典：フィリピン国家統計調整委員会 (NSCB) データ

(3) 産業の状況

ブトゥアン市を除く北アグサン州全域では、農林水産業の生産額 (2007 年) が、全生産額の 25%を占めている。フィリピン全域の生産額に占める農林水産業の割合が 11% (2013 年) であるのに対して、2 倍以上であり、農林水産業への依存度が高い。

表 2-4 北アグサン州における産業構造

産業部門	Municipality											
	Buenavista	Cabadbaran	Camem	Jabonga	Kitcharao	Las Nieves	Magallanes	Nasipit	RTR	Santiago	Tubay	Total
農林水産業	95,400	10,600	8,060	4,640	5,490	14,000	1,300	3,060	3,270	4,640	6,820	157,280
鉱工業	8,943	15,440	3,545	5,594	4,211	7,930	4,173	3,409	3,215	6,298	3,601	66,359
鉱業	2,853	4,510	735	645	976	287	210	620	407	3,220	1,220	15,683
製造業	1,260	9,170	1,400	441	1,625	715	1,707	1,349	802	1,518	1,131	21,118
建設業	4,830	1,760	1,410	4,508	1,610	6,928	2,256	1,440	2,006	1,560	1,250	29,558
サービス業	138,680	61,082	28,890	17,511	23,480	29,898	11,545	24,727	20,666	27,258	22,839	406,576
卸小売業	10,300	11,700	2,270	7,398	1,230	1,200	1,360	4,740	9,646	1,980	1,420	53,244
輸送・倉庫・通信	5,780	5,930	8,392	3,181	5,279	6,330	4,933	1,820	5,000	8,717	7,428	62,790
商業	1,370	1,320	2,698	300	1,525	2,708	710	4,405	672	999	1,663	18,370
金融・電気・水道	119,000	36,500	12,700	6,220	9,150	18,100	3,630	11,200	5,050	12,200	11,400	245,150
その他	2,230	5,632	2,830	412	6,296	1,560	912	2,562	298	3,362	928	27,022
合計	243,023	87,122	40,495	27,745	33,181	51,828	17,018	31,196	27,151	38,196	33,260	630,215

出典：コミュニティベース監視システム (Community Based Monitoring System (CBMS, 2007))

(4) 貧困

北アグサン州及びブトゥアン市の 2012 年の貧困率は 32%であり、フィリピン全土の 22.3%に対して約 10%高い。

表 2-5 フィリピン全土と北アグサン州及びブトゥアン市における貧困率

	貧困率		
	世帯当たり (%)		
	2006	2009	2012
フィリピン全土	23.4	22.9	22.3
北アグサン州	37.3	33.5	32.0

出典：Poverty Statistics (フィリピン国家統計調整委員会 (NSCB))

(5) ミンダナオ島の和平の状況

1976年、「モロ民族解放戦線」(Moro National Liberation Front 「MNLF」)が政府との停戦に合意した後、これに反対するサラマト・ハシム副議長派が離反し、1981年にミンダナオ島中部のマギンダナオ州に本拠地・軍事キャンプ「アブバカル」を設立し、1984年には、組織名をモロ・イスラム解放戦線 (Moro Islamic Liberation Front、以下「MILF」)とし、武装闘争の継続を宣言した。フィリピン当局によると、勢力は約1万2,000人とされる。ミンダナオ島中部及びバシラン、スールー州の一部地域を活動地域としている。

宣教、教育、「ジハード」を通じたイスラム国家の建設を主張していたハシムが2003年に死亡した後、最高指導者となったムラド・イブラヒムは、政府との和平路線をとり、「(政府からの)完全な独立は要求しない」と公言し、フィリピン南部のイスラム教徒住民(モロ民族)全体の利益のためだとして、経済状況の改善、資源採掘・治安維持権限の移譲などを要求してきた。モロ・イスラム解放戦線 (MILF) 強硬派の司令官アメリル・ウンブラ・カトは、2011年、和平交渉に反対して脱退し、独自の武装組織「バンサモロ・イスラム自由戦士」(Bangsamoro Islamic Freedom Fighters 「BIFF」)を率いて武装闘争を継続している。

モロ・イスラム解放戦線 (MILF) とフィリピン政府の和平については、2012年10月、和平枠組み合意に達した。また2013年7月には、将来的に設置される自治区「バンサモロ」と中央政府の間の資源配分について合意した。さらに2014年3月27日に包括和平合意を結んだことで、今後の和平に伴う資源開発や地域開発の進展、それに伴う民生の安定・向上が期待される。

2.2. 対象国の対象分野における開発課題

フィリピンのエビ養殖の概況について整理するとともに、ミンダナオ島北アグサン州及びブトゥアン市におけるエビ養殖産業の実態について、既存資料や現地でのヒアリング結果等をもとにとりまとめた。

2.2.1. フィリピンのエビ養殖の概況

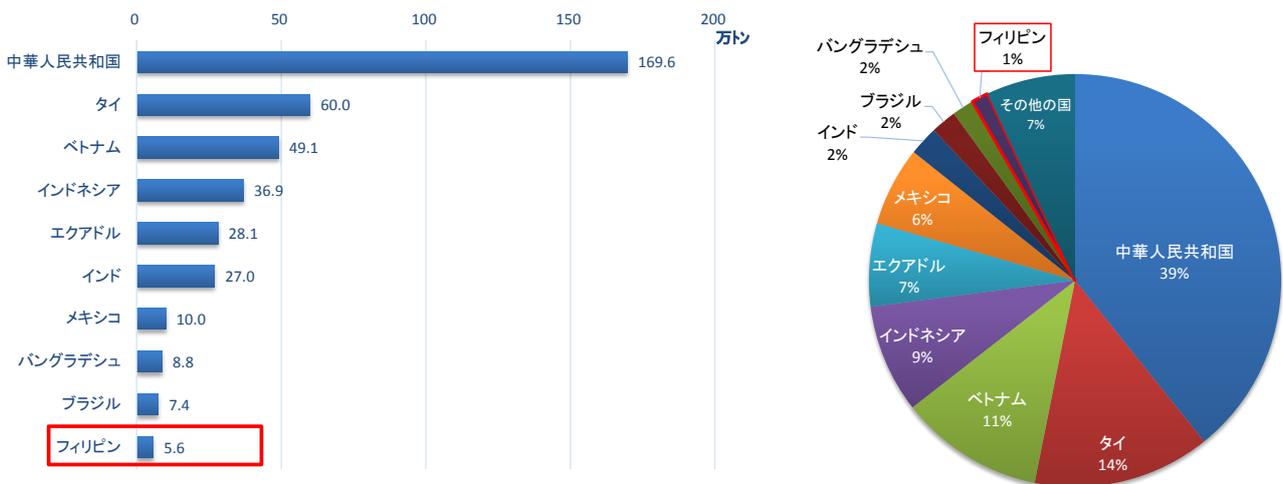
(1) エビの生産地及び生産量

エビの世界全体の生産量は年間約433万トン(2012年)である。フィリピンにおける生産量は約5.6万トンであり、世界全体の生産量の約1.3%を占める。

表 2-6 各国におけるエビの養殖生産量（2012 年）

国名	生産量（養殖）（トン）	シェア（%）
中華人民共和国	1,696,476	39.2
タイ	599,647	13.9
ベトナム	490,500	11.3
インドネシア	368,966	8.5
エクアドル	281,100	6.5
メキシコ	269,500	6.2
インド	100,320	2.3
バングラデシュ	87,540	2
ブラジル	74,116	1.7
フィリピン	56,450	1.3
その他の国	304,941	7
合計	4,329,556	100

出典：農林水産省「水産物生産統計」（平成 26 年）



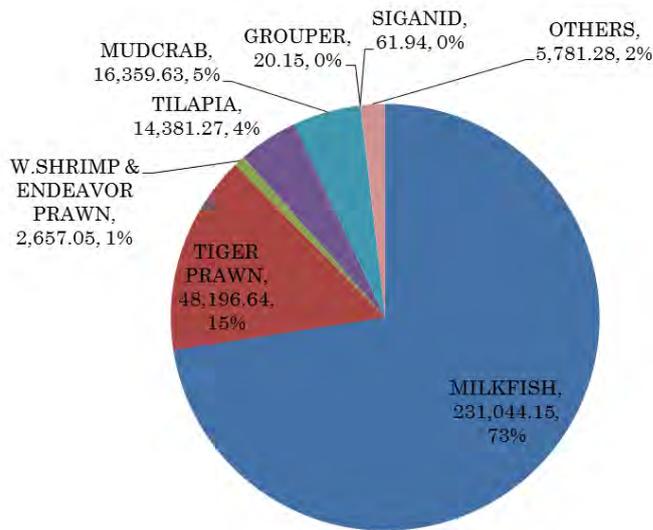
出典：農林水産省「水産物生産統計」（平成 26 年）

図 2-4 生産地及び生産量

(2) フィリピンの汽水池における養殖生産量

a) 魚種

フィリピンの汽水域の養殖池における種別の生産量を下図に示す。もっとも多いのはミルクフィッシュの 23.1 万トンであり、全体の 73%を示す。2 番目に多いのがブラックタイガーの 4.8 万トンであり、全体の 15%を占める。



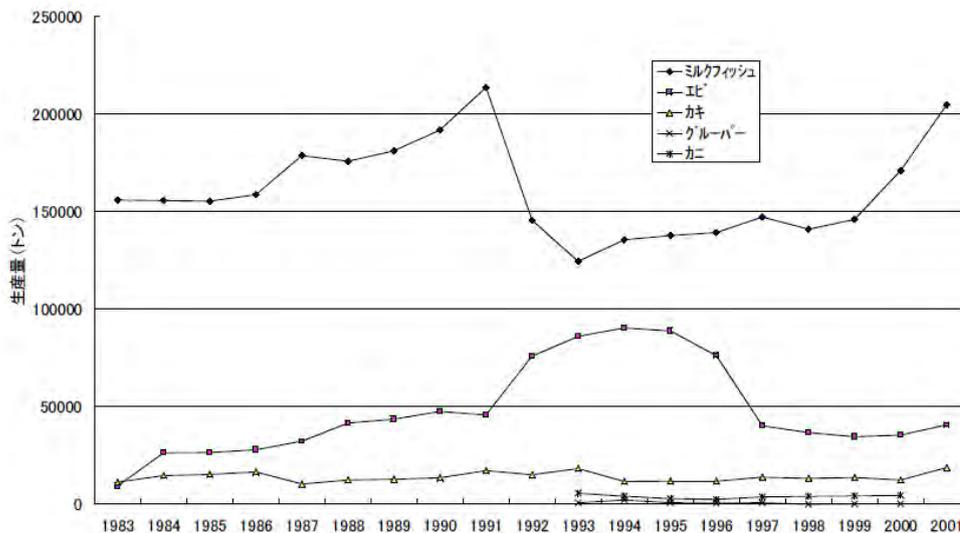
出典：漁業水産資源局（BFAR）ホームページ

図 2-5 養殖池における種別の生産量（2012 年）トン（MT）

b) 1990 年代の養殖生産量

汽水池における養殖生産量の推移（1983～2001 年）を下図に示した。

エビの生産は、1994 年にピークの 9 万トンになったが、その後、病気の発生により 1997 年以降減少した。ミルクフィッシュの生産は、1991 年 21.4 万トンに達した後、エビ養殖への転換により減少したが、その後エビからミルクフィッシュへの転換が行われ、2000 年以降再び増加して、2001 年には 20.4 万トンになった。



出典：松浦勉（2003）エビ生産低迷後のフィリピンにおける汽水域養殖の動向. 中央水研ニュース, 32, 17-20

図 2-6 フィリピンの汽水池における魚種別生産量の推移

(3) 養殖方法

エビ養殖方法は、大きく、粗放養殖、準集約養殖、集約養殖の3種類に分類される。

粗放養殖とは、潮汐を利用して養殖池の水が交換され、自生する水草や底生生物がエビの餌となる養殖手法である。養殖池は湾岸や川の下流部で海の潮汐により流速や水位が変化する干潮河川沿いに造成される。

準集約養殖とは、餌として天然有機物以外に飼料や肥料を投入することで生産性を高める養殖である。

集約養殖では、0.1～1ha程度の比較的小さな区画で高密度に飼育する。また、病気の発生を抑制し、エビの成長を早めるため、栄養剤や人工飼料、抗生物質などを投与する。生産性は高いが、池の建設費や曝気装置などによりコストがかかる。

川辺みどり(2003)によればフィリピンにおける形態別養殖池比率は粗放養殖が30%、準集約養殖が60%、集約養殖が10%となっている。3養殖形態の主な特徴を下表にまとめる。

表 2-7 養殖方法

	粗放養殖	準集約養殖	集約養殖
池面積 (ha)	1～10	1～2	0.1～1
養殖密度 (数/ha)	1万～3万	3万～10万	10万～30万
水質管理	潮汐、ポンプ	潮汐、ポンプ	ポンプ
酸素供給	なし	随時補給	強制補給
エサ	天然有機物 随時補助飼料	天然有機物 人工飼料	人工飼料
残存率 (%)	60～80	70-90	70-90
生産性 (t/ha/年)	0.6～1.5	2.0～6.0	7.0～15.0

出典：浜口尚(2006)食からの異文化理解. 時潮社, 165-184

(4) 病気の発生

エビの集約養殖及び準集約養殖では、高密度にエビを飼育することによるストレスや過剰なエサの投入によるヘドロの堆積等の環境悪化が起こる。これにより、病気が発生し、エビの大量死が起こる。

次ページの表に、エビ養殖に関連する病気を示す。

表 2-8 エビ養殖に関連する病気

病名	宿主	発生国	症状	感染段階
イエローヘッド病	ブラックタイガー	タイ、インド、インドネシア、マレーシア、中国、台湾、フィリピン	<ul style="list-style-type: none"> ・鰓が白色化あるいは薄黄色化する ・採餌不良となり死亡する 	稚エビもしくは幼エビ
伝染性皮下造血器壊死症	ブラックタイガー バナメイエビ クルマエビ	アメリカ合衆国東海岸、中南米諸国、シンガポール、タイ、マレーシア、フィリピン、インドネシア、ミャンマー、イラン、オーストラリア	<ul style="list-style-type: none"> ・水面近くを緩慢に遊泳し、底面にゆっくり沈降する異常行動をする ・殻の継ぎ目に白色または黄褐色の斑点がみられる ・成長不良や額角及び触角の湾曲などの変形がみられる 	稚エビでは死亡率が高い、成エビではほとんど死亡しない
タウラ病	バナメイエビ	中南米諸国、アメリカ合衆国、インドネシア、タイ、マレーシア、中国、台湾	<ul style="list-style-type: none"> ・体全体が薄赤く変色し、特に、尾鰭と腹脚が明らかに赤くなる。付属肢に部分的な壊死が認められる ・急性期には柔らかな殻と空胃がみられる ・急性期以降は上皮に不規則で点状のメラニン沈着がみられる 	稚エビから成エビまで感染
バキュロウイルス・ペナエイ	ブラックタイガー バナメイエビ	南北アメリカ諸国、ハワイ	<ul style="list-style-type: none"> ・体表や鰓に飼育水中の様々なものが付着しやすくなる ・ミス期やポストラーバ期に腸管が白濁して見える 	ミス期での死亡率が高く、種苗生産場で被害が大きい
モノドン型バキュロウイルス	ブラックタイガー バナメイエビ クルマエビ	太平洋、インド洋、中近東、地中海、アフリカ沿岸諸国、南北アメリカ諸国	<ul style="list-style-type: none"> ・体表や鰓に飼育水中の様々なものが付着しやすくなる ・共食いや排泄物を食べることでより病気が広がる ・食欲がおち、遊泳が不活発となり成長が悪化する 	養成池に収容された稚エビで発病することはほとんどない
白斑病 (WSD)	ブラックタイガー クルマエビ	世界各地	<ul style="list-style-type: none"> ・外骨格に白斑あるいは白点が形成される ・心臓心筋組織に顕著な壊死 	ポストラーバ期に発症して死に至る
早期死亡症候群	ブラックタイガー バナメイエビ	ベトナム、タイ、マレーシア、中国	<ul style="list-style-type: none"> ・消化器官が破壊され、成長前に白く変色して死亡する ・稚エビ投入後 35～40 日で発症する 	稚エビに発生し、ほぼ 100% 死滅する

出典：「水産防疫の対象疾病」（平成 17 年 10 月 日本水産資源保護協会）

(5) 輸出

フィリピンにおけるエビの輸出量(2012年)は年間2,985トンである。このうち、2,724トンが冷凍エビであり、その中で、日本への輸出量が1,558トン(52%)と最も多い。日本へ輸出される冷凍エビの単価は約Php647/kgである。

表 2-9 輸出先と輸出量及び輸出額 (2012年)

商品	輸出先	輸出量(MT)	輸出額 (FOB Value)	
			('000 \$)	('000Pesos)
冷凍	日本	1,558	24,042	1,008,325
	アメリカ	351	3,323	139,381
	韓国	83	727	30,490
	香港	118	878	36,808
	グアム	54	795	33,340
	太平洋諸島信託統治領	33	367	15,383
	カナダ	61	747	31,332
	台湾	161	806	33,784
	フランス	104	1,679	70,424
	その他	201	692	29,014
	合計	2,724	34,055	1,428,281
生または冷蔵	韓国	a/	1	51
	香港	1	17	699
	グアム	2	9	358
	アラブ首長国連邦	112	1,582	66,330
	その他	5	23	968
	合計	120	1,631	68,406
上記以外	日本	101	1,220	51,164
	台湾	7	5	208
	アメリカ	1	5	213
	その他	3	29	1,205
	合計	112	1,259	52,790
保存	タイ	19	128	5,386
	アメリカ	7	189	7,943
	その他	3	79	3,318
	合計	29	397	16,647
合計		2,985	37,342	1,566,124

出典：漁業水産資源局 (BFAR) ホームページ

(6) 日本の輸入状況

日本におけるエビの輸入量(2012年)は年間約20.5万トン、輸入額は約1,808億円であった。フィリピンからの輸入量は年間約2,974トンであり、全体の14.5%である。フィリピンから輸入されるエビの単価は990.3円/kgである。

表 2-10 国別輸入実績 (2012 年)

国名	単位	数量	金額 (千円)
ベトナム	KG	33,779,819	31,687,359
インドネシア	KG	31,598,500	30,285,287
タイ	KG	35,301,818	27,056,638
インド	KG	27,812,524	20,644,243
中華人民共和国	KG	15,424,955	11,977,832
カナダ	KG	7,548,946	9,709,058
アルゼンチン	KG	13,927,019	9,288,148
ロシア	KG	6,734,623	7,008,232
マレーシア	KG	7,306,441	5,042,581
ミャンマー	KG	6,249,695	4,721,793
オーストラリア	KG	1,782,496	3,759,956
グリーンランド (デンマーク)	KG	3,652,380	3,501,845
フィリピン	KG	2,974,193	2,945,475
バングラデシュ	KG	2,196,656	1,583,571
エクアドル	KG	1,702,094	1,259,771
南アフリカ共和国	KG	359,525	973,844
スリランカ	KG	1,012,528	949,454
メキシコ	KG	801,017	865,486
アメリカ合衆国	KG	526,346	850,358
フランス	KG	339,032	841,289
世界 (計)	KG	205,318,155	180,810,564

出典：農林水産省「品目別貿易実績」

2.2.2. 北アグサン州及びブトゥアン市におけるエビ養殖の実態

(1) 北アグサン州及びブトゥアン市におけるエビ養殖産業の変遷

ミンダナオ島の北東部に位置している北アグサン州及びブトゥアン市は、1990年代、アグサン川等の形成する高大な低地帯を活かしたブラックタイガーの一大養殖地であった。全盛期には、約2,800haの養殖池でエビを養殖しており、収穫量は4,270t、売上は約10億6千8百万ペソに達していた。

しかし、当時盛んに行われていた「集約養殖 (1haあたり20万匹程度を養殖)」では、高栄養の人工飼料を大量に投与し、投与された人工飼料の多くは、消化されずに底泥にヘドロ化して残り、池の環境を悪化させた。池の環境悪化や高密度養殖によるストレスにより発生する病気を抑えるため、飼料には、抗生物質などの多くの薬品が投入された。このため、抗生物質の残留が発生し、輸入国から受け入れを拒否される事態が発生した。また、過剰な人工飼料や薬品を投与した池は、数年で、生産性が低下し、また、病気が発生するため、持続的な養殖ができず、養殖池は2~5年で放棄されていた。新たな養殖池を造成するために、多くのマングローブ林が伐採され、環境問題となった。現在のフィリピンでは、マングローブ林の伐採が法律 (Republic Act No. 7161) により全面禁止されている。また、過剰に投与された餌により底質がヘドロ化しており、水の入れ替え

時にヘドロを含む汚水がアグサン川やブトゥアン湾に放出されており、汚水排出による周辺水域の水質汚濁が発生していたものと考えられる。

最終的には、白斑病（WSD）を中心とする病気の発生により、北アグサン州でのブラックタイガーの集約養殖は行われなくなり、養殖池の面積は、約 2,800ha から約 1,600ha に減少し、養殖池の放棄が進んだ。現在は細々と粗放養殖でのブラックタイガーとミルクフィッシュとの混養が行われているが、収益性が低く、事業として成り立っていないのが現状である。養殖業者には、1～2ha の小規模の養殖池を家族経営する零細養殖業者が多く、環境に対する知識や配慮、また、家計や事業資金を管理する能力が不足していることもエビ養殖産業が低迷する要因となっている。

表 2-11 北アグサン州及びブトゥアン市におけるエビ養殖産業の変遷

	1990年代 (ピーク時)	現在 (2014年)
養殖池の面積 (ha)	2755.0	1545.4
生産量 (t) ※1	4,270	163
生産額 (千 PHP) ※1	1,067,500	40,000

※1 ブラックタイガーのみ

出典：北アグサン州農業課



出典：google map

図 2-7 アグサン川周辺の養殖池が密集しているエリア

(2) 養殖の実態

北アグサン州内のアグサン川河口近くに位置し、養殖業が盛んであるカバドバラン地区 (Cabadbaran)、マガリアネス地区 (Magallanes)、マサオ地区 (Butuan)、ブエナビスタ地区 (Buenvista) の 4 地区で、魚や甲殻類の養殖を行っている業者に対して、養殖の実態についてヒアリング調査を行った。

ヒアリングを行った 55 の養殖業者のうち、40 の養殖業者がブラックタイガーの養殖を行っていた。その 40 の養殖業者のうち、21 の養殖業者 (53%) がブラックタイガーとミルクフィッシュの混養、9 の養殖業者 (22.5%) はブラックタイガーとミルクフィッシュとカニの混養、また、8 の養殖業者 (20%) は、ブラックタイガーとミルクフィッシュとティラピアの混養を行っていた。

以下に最も多かった「ブラックタイガーとミルクフィッシュの混養」の養殖の実態について示す。

a) 養殖密度

ブラックタイガーの養殖密度は、2,000 匹/ha 以上 6,000 匹/ha 未満が全体の約 6 割を占めており、一般的な粗放型養殖の養殖密度である 1~3 万匹/ha と比べて密度が低い。ミルクフィッシュの養殖密度は、1,000 匹/ha 以上 3,000 匹/ha 未満が全体の約 6 割を占める。

b) 生存率

ブラックタイガーの生存率は、10%以上 30%未満が約 5 割を占めている。一方のミルクフィッシュの生存率は、80%以上が約 5 割を占める。

c) 生産額

ブラックタイガーの 1 回の収穫あたりの生産額は、Php20,000/ha 未満の養殖業者が全体の約 8 割を占めている。また、ミルクフィッシュの 1 回の収穫あたりの生産額は、Php20,000/ha 未満の養殖業者が全体の約 7 割を占めている。

d) コスト

ブラックタイガーとミルクフィッシュをあわせた 1 回の収穫あたりの養殖のコストは、Php20,000/ha 未満の養殖池が全体の約 8 割を占めている。

e) 利益

ブラックタイガーとミルクフィッシュをあわせた 1 回の収穫あたりの利益は、Php20,000/ha 未満の養殖業者が全体の約 5 割を占めている。

f) 給餌・肥料・薬品代

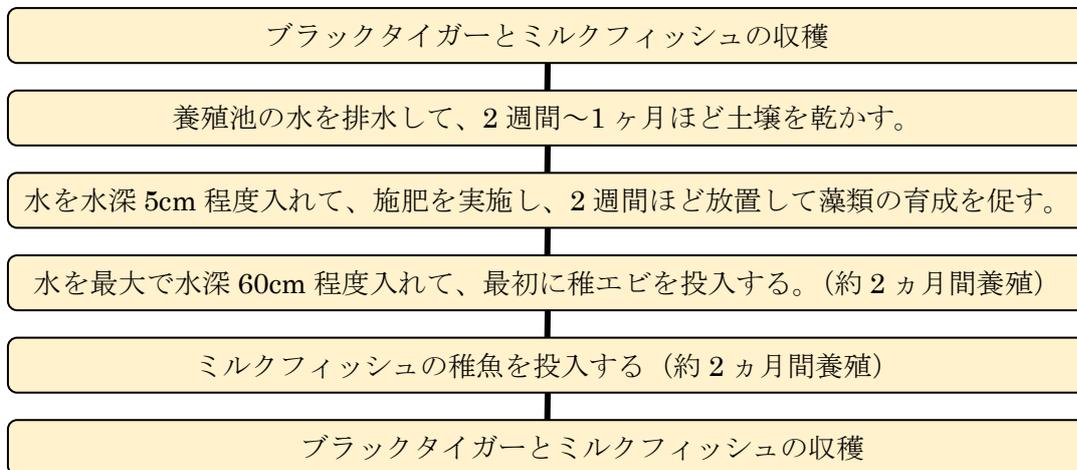
約 6 割の養殖業者は、給餌を行っていない。また、約 5 割の養殖業者は肥料や薬品を使用していない。

(3) 養殖業者のニーズ

養殖事者に対して、理想的なエビ養殖の事業モデルについてヒアリングを行った。この結果、2万匹/haの稚エビを放流した場合、30gのエビを生存率50%で収穫できれば十分な利益が得られ、現在放棄されている池を再利用してエビ養殖を再開するとの回答を得た。

(4) オペレーション

北アグサン州及びブトゥアン市でブラックタイガーとミルクフィッシュの混養を行っている養殖業者に対して、養殖オペレーションについて聞き取り調査を行った。一般的な養殖のオペレーション方法について以下に示す。



養殖業者のヒアリング結果を基に JICA 調査団作成

図 2-8 一般的なオペレーション

また、一部の養殖業者は、排水後に Tea seed と呼ばれる殺虫剤を用いて、ブラックタイガーと競合するタニシ等の駆除を行ってから、養殖を開始している。



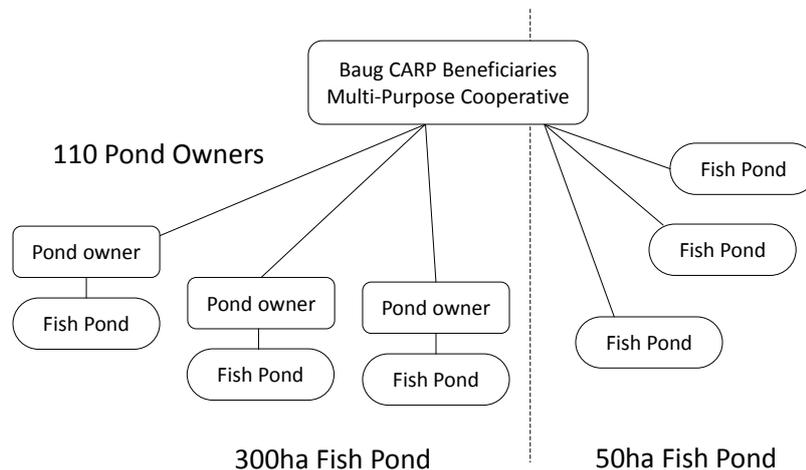
図 2-9 天日干しを行ってる養殖池

(5) 組織体制

北アグサン州農業課および漁業水産資源局（BFAR）Region XIII、また、養殖業者に対して、当該地域における養殖業者の組織体制について聞き取りを行った。

a) 組合組織

マタリアネス地区には、Baug CARP Beneficiaries Multi-Purpose Cooperative（以下、「BCBMPC」）がある。この組織は約 110 の組合員を有しており、組合員の所有する養殖池の合計は約 300ha である。また、BCBMPC は約 50ha の養殖池を直接所有し、養殖事業を行っている。以前は、組合員に対して稚エビの供給などを行っていたが、現在は、マイクロファイナンスが主な役割となっている。この他、ブエナビスタ地区には「Abilan Small Fishpond Entrepreneurs」、また、マサオ地区には、「Association of Butuan City Operators (ABCAO)」という組織があり、情報共有の場所としての役割を担っている。その他、カバドバラン地区にも Cooperative が存在する。

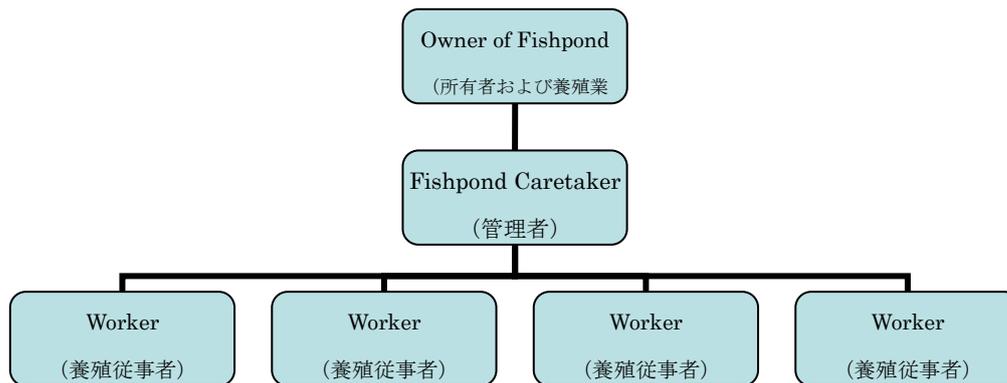


Baug CARP Beneficiaries Multi-Purpose Cooperative へのヒアリング結果を基に JICA 調査団作成

図 2-10 Baug CARP Beneficiaries Multi-Purpose Cooperative の概要

b) 養殖池の運営体制

養殖池の運営体制は、下図に示すように、全体を管理する管理者(Fishpond Caretaker)と池ごとのオペレーションを行う養殖従事者(Worker)を雇用して、事業を行っているのが一般的である。また、養殖池の規模や配置によっては、オーナーが直接オペレーションを行うケースもある。



養殖業者のヒアリング結果を基に JICA 調査団作成

図 2-11 養殖業の組織体制

(6) 加工・流通

以前ミンダナオ島には3つの加工業者が存在したが、2軒が廃業となり、現在ではA社だけが営業を続けている。このA社はマニラに本社を持ち、ブトゥアンをはじめ、ネグロス島やセブ島などで加工工場を有している。今回は、このA社に対して、当該地域におけるエビの加工・流通の実態についてヒアリングを実施した。

a) 買付

A社は北アグサン州に限らず、南サンボアンガ州からもブラックタイガーの買付を行っており、その仕入れの割合はそれぞれ80~90%、10~20%である。買付先は養殖業者もしくは販売者であり、A社が自ら買付けに行く場合と養殖業者が直接売りに来る場合がある。仕入れた際は、エビを発泡スチロール製のボックスに入れ、氷付けにした後、工場までトラックで輸送する。一匹当たり約30gのサイズのブラックタイガーを1kg当たりPhp350程度で仕入れを行っている。

b) 加工

エビの品質に応じて、頭を取るもの（低品質）と取らないもの（高品質）に分類する。頭を取ったエビのうち、特にサイズが大きいものはさらに背わたの処理も行う。

上記の処理後、工場ではエビの重量を測り、重量に応じてサイズの分類を行う。その後ブロックごとに基準の重さになるようにエビをトレイに陳列する。頭を取った場合は1ブロック1.8kg、頭付きは1ブロック1.3kgが基準の重さとなる。その後、トレイのまま日本製の急速冷凍庫により3.5時間から4時間かけて冷凍する。冷凍したエビは出荷まで冷凍庫にて保存する。

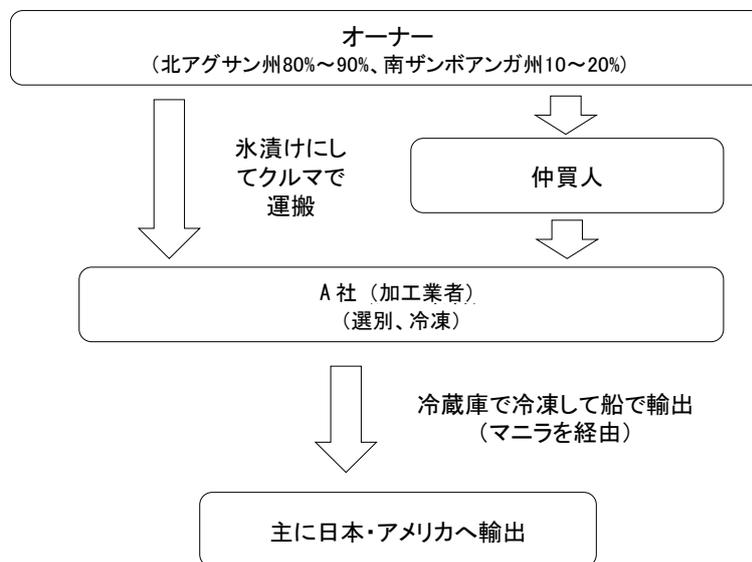
なおA社は国際的に合理的な衛生管理に基づいて食品加工を行っていることを示すハサップ（Hazard Analysis and Critical Control Point、以下「HACCP」）の認定を受けてエビの加工を行っている。

c) 処理能力

加工する作業員は通常 30 名程度で、繁忙期は 80 名程度となる（半数以上が女性）。作業員一人一時間あたりの処理能力は通常 4.5kg～6.0kg であり、急速冷凍庫の処理能力は 1ton/3.5h であり、工場の日あたりの処理能力は、400kg～3,000kg である。

d) 輸出

冷凍エビはすべてが輸出用であり、加工工場から北アグサン州内のナシピット港、マニラ港と経緯して、日本、次いでアメリカに船舶によって輸出される。加工工場からナシピット港までは、小型の冷凍庫付き車にて運搬する。なおブラックタイガーは高価なためフィリピン国内での販売をほとんど行っていない。



A 社へのヒアリング結果をもとに JICA 調査団作成

図 2-12 A 社のエビの買付、加工、輸出の流れ



図 2-13 A 社の加工工場内の状況

(7) エビの買取り価格

北アグサン州農業課に対して、エビの養殖業者の卸値についてヒアリングを行った。その結果を下に示す。

表 2-12 養殖業者のエビの卸値（有頭）

サイズ	重さ	卸値
XL	64 グラム以上	500 Php/kg
L	50-63 グラム	400 Php/kg
M	33-49 グラム	320 Php/kg
S	25-32 グラム	300 Php/kg
SS	18-24 グラム	260 Php/kg
XS	12-17 グラム	220 Php/kg

出典：北アグサン州農業課

(8) 輸出

日本のブラックタイガーの輸入状況について、日本のエビ輸入業者へのヒアリング行った結果を以下に示す。

- ・ ブラックタイガーは無頭にしての輸入が多いが、フィリピンでは古くから有頭での輸出を行っている。
- ・ 高品質のものやエコラベルの認証を受けた高付加価値のエビは、日本より、ヨーロッパへ輸出されるケースが多い。
- ・ インドネシアで行われている粗放養殖が、品質や価格におけるベンチマークとなっている。
- ・ インドネシアで行っている粗放養殖の養殖密度及び生存率等は、以下のとおりである。

養殖密度：1-2 尾/1 m²

養殖期間：90 日～150 日（70%が 3 ヶ月で池揚げ、30%は 4-5 ヶ月で池揚げ）

生存率：約 10%

一匹あたりの重さ：平均 30-50g（有頭ベース）

2.2.3. エビ養殖産業における開発課題

以上から、当該地域におけるエビ養殖産業では、以下が開発課題となっている。

開発課題① 収益性が高く、かつ、周辺環境と調和した持続可能な養殖手法の未確立

当該地域では、かつては収益性の高いブラックタイガーの集約養殖が盛んであったが、病気の発生やマングローブの破壊などから持続的な養殖ができず、最盛期には2,800haあった養殖池は1,000haに減少し、養殖池の放棄が広がっている。現在は、粗放養殖、かつ、ミルクフィッシュとの混養が行われているが、収益性は極めて低く、事業として成り立っていないのが現状である。

このため、エビ養殖産業の再生には、収益性が高く、かつ、周辺環境と調和した持続可能な養殖手法を確立することが必要不可欠である。

開発課題② 生産したエビの加工や流通を含めたバリューチェーンが構築されていない

ブラックタイガーは高価であり、加工場で冷凍処理された商品は、ほとんどが日本とアメリカなど海外に輸出されている。しかし、最盛期にはミンダナオ島内に3つのエビの加工工場が稼働していたが、エビ養殖産業の衰退により、うち2つが廃業となり、現在は1つしか稼働していない。

エビ養殖産業の再生を図るためには、放棄されたエビ養殖池の再生を図るだけでなく、生産したエビの加工場の整備、また、流通体系の整備やブランド化などのバリューチェーンの構築により、さらなる雇用の創出と産業振興を図る必要がある。

開発課題③ 環境に対する意識が低く、経営能力が低い

当該地域の養殖業者には、1~2haの小規模の養殖池を家族経営する零細養殖業者が多く、環境に対する知識や配慮、また、家計や事業資金を管理する能力が不足していることが、エビ養殖産業が低迷する一因となっている。

エビ養殖産業の持続的な成長には、養殖業者及び養殖組合に不足している環境に対する意識やフィナンシャルリテラシーの向上を図る必要がある。

開発課題④ ミンダナオ島は、紛争の影響により開発が遅れている

ミンダナオ島では、2014年3月にフィリピン政府とモロ・イスラム解放戦線の間でイスラム自治区の設立の包括的和平合意が結ばれたものの、これまでの紛争の影響から開発が遅れており、地域産業の確立と雇用確保を通じた貧困の解消が課題となっている。

当該地域で確立したエビ養殖産業の再生モデルをミンダナオ島全域へ展開することにより、同島の平和と安定へ寄与することが重要である。

2.3. 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度

フィリピンのエビ養殖産業における開発計画、関連計画、政策及び法制度、また、認証制度等について、既存資料及び関係者ヒアリング等を通じて把握・整理した。

2.3.1. 開発計画、関連計画及び政策

(1) 漁業水産資源局（BFAR）のビジョンと取組み

漁業水産資源局（BFAR）は、“持続可能な漁業管理とサービスの優れた制度確立”をビジョンとして掲げ、生産支援、市場開拓、信用促進、その他のインフラおよび収穫後の開発等の取組みを行っている。

漁業水産資源局（BFAR）の取組みの概要と提供するサービスを以下に示す。

表 2-13 漁業水産資源局（BFAR）の取組の概要

ビジョン	“持続可能な漁業管理とサービスの優れた制度確立”	
ミッション	“生態学的に許される範囲内での漁業生産性を向上させ、食料安全保障、包括的な成長国際競争力と気候変動適応に向けた利害関係者に権利を与える”ことを目的とする。	
取組内容	生産支援サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 魚卵の養殖と販売 ・ 漁具及び道具の販売 ・ 資金などの投入支援 ・ 海藻養殖場の設立・メンテナンス ・ ティラピアとバンガスの孵化場のメンテナンス ・ 海洋養殖場/区域のメンテナンス ・ 生産関連の研究開発活動の実施 ・ 海洋調査船” M/V DA-BFAR” の管理・運用 ・ 漁業管理、研究、教育と海洋調査船
	市場開拓サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 市場マッチングの配布及び農水産物の見本市・展覧会への参加 ・ 市場関連の研究活動の実施
	信用促進サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ フィージビリティスタディの準備において、融資を獲得するために必要とされる提案や重要となる要求についての支援
	その他のインフラおよび収穫後の開発サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生計のための窓口の設立 ・ 海藻の組織培養研究所の設立/メンテナンス ・ 収穫後の機器/機械の販売 ・ 収穫後関連の研究 ・ 付加価値製品の策定

出典：National Fisheries Program Annual Report 2013（漁業水産資源局（BFAR））

表 2-14 漁業水産資源局 (BFAR) の提供するサービス

a) 生産性及び所得を向上のための農業・漁業支援サービス	生産支援サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 品質が高い稚魚の生産・流通 ・ 軟体動物、甲殻類、海藻のための試験業務魚の健康管理と品質保証研究所 (Fish Health Management and quality Assurance Laboratory 「FHMQAS」)
	農村開発のための水産養殖	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内陸漁業と水産養殖サービス ・ 海洋養殖場 ・ エビ養殖の試験場 ・ カニの卵生産の促進 ・ 観賞魚養殖の促進 ・ クロムツ養殖の促進 ・ 荒廃した地域を水産養殖場へ転化 ・ 地域ごとに 20 の海藻養殖場を増設
	市場開発サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ マーケティング支援 ・ 水産統計 ・ 収穫後の設備を通じた市場へのアクセス促進
	収穫後及びその他の農業インフラ・支援サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハサップ (HACCP) に基づく魚の検査部 (HACCP-Based Fish Inspection Unit 「HFIU」) ・ 行政のサポートと製品認証部 (ASPCU) ・ 水産加工 ・ BFAR 品質保証研究所のメンテナンス ・ 付加価値製品の促進
b) 動的で、顧客のニーズに対応し、合理的に適用され基本的 R&D サービス	拡張支援、教育及びトレーニングサービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教育及び技術サービス ・ 学部生向けの水産奨学助成
	漁民への支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生計の改善 ・ 漁民のためのラクベイヤラル ・ 女性の漁業への参加の増加
	調査および開発サービス	<ul style="list-style-type: none"> □水産養殖 <ul style="list-style-type: none"> ・ ティラピア、ウラング及び非伝統的種の養殖についての研究開発調査を続ける。 ・ 水産養殖における生産コストを削減するための研究調査 (例、低コスト飼料の開発) ・ 漁業地域を南シナ海から太平洋へ転換 ・ 商業的漁業のためのフィリピンの東部及び Region1 及び Regin2 の開発 □海洋漁業
c) 包括的な規程業務	規程業務	<ul style="list-style-type: none"> ・ 商業的漁業 ・ 養殖池借用契約 ・ 水産物の輸出 ・ 水産物の輸入 ・ 赤潮毒素 (PSP 毒素) 分析のための水産サンプル提出のガイドライン ・ シアン分析のための魚のサンプル提出のガイドライン ・ 法執行の制御及び監視、モニタリング
d) 計画、政策、プログラム及びプロジェクトの形成、連携支持、監視及び評価	情報支援サービス (Fisheries Information Management Center 「FIMC」)	
	政策形成及び計画サービス	

出典：漁業水産資源局 (BFAR) ホームページ

(2) 外資政策

a) 外資導入政策

フィリピンにおける外資導入政策を規定する主な法律には、1987 年オムニバス法、1991 年外国投資法、1992 年基地転換開発法、1995 年経済特区法などがある。基本的に、フィリピン政府は外国企業によるフィリピンへの直接投資誘致には積極的に取り組んでおり、規制緩和も進み、様々な優遇措置が与えられている。フィリピン政府は、1986 年のコラソン・アキノ政権発足以来、国内外からの民間投資を積極的に促進することにより国の経済発展を遂げようという一貫した政策を採り続け、この基本方針は現ベニグノ・アキノ政権においても同様である。

フィリピンの外資政策は、大きく下記の 2 つのアプローチを採っている。

- (1) 奨励分野に指定する特定業種や経済特区入居企業への優遇措置付与による外資誘致
- (2) 国内市場をターゲットとする外資への規制緩和による国内市場開放

主な法律の概要を以下に示す。

■ オムニバス法

オムニバス法（行政命令 226 号）（1987 年）は、1986 年エドサ革命後のアキノ体制において、当該時点での投資関係法令を総合して制定された。同法はその執行機関として投資委員会を選定し、同委員会は投資優先計画の年次策定、非パイオニア事業、パイオニア事業の特定、優遇措置の付与決定、等を任務づけられた。

第 2 編第 2 部では外国人所有上限 40%以下の事業においては、当該事業に優遇措置は付与されないと規定したが、1991 年施行の外国投資法でこの部分が廃止され、それに代わる規定は当該分野における外国投資に対する優遇措置を一定の条件の下認めた。第 2 編第 3 部第 39 条は、優遇措置対象企業として登録された企業への法人税免除などの具体的優遇措置を規定した。同条は 1995 年成立の共和国法 7918 号により改正された。

■ 外国投資法

外国投資法（共和国法 7042 号）（1991 年）は、ネガティブ・リストに登録されていない事業につき、輸出企業（生産物の 60%以上を海外へ輸出）の外国人出資制限を除去した。又、国内向企業の外国人所有制限も、ネガティブ・リストに登録されていない限り撤廃すると規定した。ネガティブ・リストに登録された場合、外国資本の出資率はそこでの規定を上限とする。

■ 基地転換開発法

基地転換開発法（共和国法 7227 号）（1992 年）は、軍事基地（クラーク空軍基地、スービック海軍基地、関連基地）を生産活動拠点へと転換すること、その管理機関として 1,000 億ペソを資本金とする基地転換開発公社、及び、その下部組織としてスービック湾地区行政庁、クラーク開発庁を設置した。

輸出企業につきスービック経済特区を物及び資本の移動に関する非課税地区とし、当該地区において5%総所得課税の適用を許可した。クラーク経済特区は同法成立後、大統領宣言により設定された。

又、同改正法（共和国法 9400 号）（2007 年成立）により、要件を具備してスービック湾 67 地区行政庁、クラーク開発庁に登録された輸出企業は、共和国法 7916 号の法人税免除を付与されることとなった。

■ 経済特区法

経済特区法（共和国法 7916 号）（1995 年）は製品又はサービスにつき 70%以上輸出の経済特区に存する登録輸出企業に関して、登録以降 4 年間（非パイオニア企業）、又は 6 年間（パイオニア企業）の法人税免税期間を設定し、同期間終了後においては 5%総所得課税を課す優遇措置を規定した。

b) 投資促進機関

フィリピンでは、投資委員会（Board of Investment、以下「BOI」）、フィリピン経済区庁（Philippine Economic Zone Authority、以下「PEZA」）、クラーク開発公社（Clark Development Corporation、「CDC」）、スービック湾首都圏庁（Subic Bay Metropolitan Authority、「SBMA」）、カガヤン経済区庁（Cagayan Economic Zone Authority、「CEZA」）、ザンボアンガ経済区庁（Zamboanga City Special Economic Zone Authority、「ZCSEZA」）などが投資促進・優遇措置の供与を行っている。

フィリピンの主な受け入れ機関を以下に示す。

表 2-15 投資促進機関

機関名	概要
1. 投資委員会 (BOI)	毎年発表される投資優先計画 (IPP) で指定された分野に投資する企業に対し各種優遇措置を付与している。2015 年 3 月時点、2013 年版 IPP が有効。
2. フィリピン経済区庁 (PEZA)	フィリピン各地に位置する公営、および民営の輸出加工区 (ECOZONE) に投資する企業に対し各種優遇措置を付与している。
3. クラーク開発公社 (CDC)	ルソン島マニラ北部に位置する米軍基地跡のクラーク特別経済区に投資する企業に対し各種優遇措置を付与している。
4. スービック湾首都圏庁 (SBMA)	ルソン島マニラ北部に位置する米軍基地跡のスービック湾自由港に投資する企業に対し各種優遇措置を付与している。
5. ザンボアンガ特別経済区庁 (ZCSEZA)	ミンダナオ島南西部に位置するザンボアンガ特別経済区、および自由港に投資する企業に対し、各種優遇措置を付与している。
6. カガヤン経済区庁 (CEZA)	ルソン島北部に位置するカガヤン特別経済区、および自由港に投資する企業に対し、各種優遇措置を付与している。
7. オーロラ特別経済特区庁	ルソン島中部に位置するオーロラ特別経済区に投資する

(Aurora Special Economic Zone Authority)	企業に対し、PEZA 企業への優遇措置と類似した各種優遇措置を付与している。太平洋に面した戦略的立地を持ち、その港湾を生かした船による輸出入が可能。
8. バターン自由港経済特区庁 (Authority of the Freeport Area of Bataan)	旧バターン経済特区が PEZA から独立してバターン自由港経済特区となり、バターン自由港経済特区庁が設立された (2009 年バターン自由港法施行細則(2010 年 6 月 9 日公布、2010 年 6 月 29 日施行)による)。バターン自由港経済特区は既存のバターン経済特区と、バタンのマリベレス (Mariveles, Bataan) 地区から成る。付与される各種優遇措置はバターン経済特区の時と変わらず、PEZA と同じである。
9. フィリピン共和国基地転換開発公社 (BCDA)	旧米軍基地を投資誘致地区として開発することを主な目的とした公社。ジョンヘイ・ポロ・ポイント経済特区 (Poro Point Freeport Zone (PPFZ)) を管轄する子会社 Poro Point Management Corporation を持つ。
10. フィビデック工業開発公社 (PIA)	フィリピン国内の工業地域の開発を担う。工業地域に必要なインフラを整え、国内外からの投資を呼び込む。
11. フィリピン退職庁 (PRA)	外国人に退職後のフィリピン居住を促進する機関。
12. 地域投資委員会 (ムスリム・ミンダナオ自治区) (RBOI-ARMM)	ムスリム・ミンダナオ自治区における投資委員会。
13. 観光インフラおよび企業誘致区庁 (TIEZA)	観光産業の促進を担う機関。国内外からの観光産業への投資呼び込みも行っている。
14. PPP センター (Public-Private Partnership (PPP) Center of the Philippines)	行政令 (EO) 第 8 号 (2010 年 9 月 9 日公布・施行) により、BOT センターを PPP センターと改称。管轄省庁が貿易産業省 (DTI) から国家経済開発庁 (NEDA) へ変更となった。PPP センターは BOT 法でカバーされていた案件を含む、すべての PPP プロジェクトを受け持ち、円滑なプロジェクト実施のために各実施機関への補助・助言やモニタリング、データベース構築等を行う。また、大統領に提出される PPP プロジェクトに関する報告書を毎年作成する。PPP センターには、選定された PPP プロジェクトの調査費等のため、運転資金として 3 億ペソが確保された。要件を満たした特定案件は、既存の法律・ガイドライン・規制等に従い、6 カ月以内に申請処理される。

出典：JBIC ホームページ

(3) 貿易

a) 輸出入規制

貿易政策及び貿易管理制度の主管は貿易産業省（Department of Trade and Industry、DTI）である。関税法や中央銀行回状第 1389 号などに基づいて、以下のような輸入規制品目と輸入禁止品目が定められている。なお、特定の社会主義国からの輸入にはフィリピン国際貿易公社（Philippine International Trading Corporation、PITC）からの承認が必要である。

■ 輸入規制品目

輸入規制品目とは、輸入に際して適切な政府機関の許可が必要な品目である。輸入規制品目と輸入許可発給機関は以下のとおりである。

表 2-16 輸入規制品目と輸入許可発給機関

(1) 無水酢酸：危険薬品委員会 (DDB)
(2) コメ：国家食糧庁 (NFA)
(3) シアン化ナトリウム：環境管理局 (EMB)
(4) クロロフルオロカーボンその他のオゾン層破壊物質：環境管理局 (EMB)
(5) ペニシリン及びその派生物：食品薬品局 (BFAD)
(6) 石炭及びその派生物：エネルギー統制委員会 (ERB)
(7) 精製石油製品：エネルギー統制委員会 (ERB)
(8) カラー複写機：国家犯罪捜査局 (NBI)
(9) 爆発物製造用化学薬品：フィリピン国家警察火器爆発物局 (PNP-FEO)
(10) 農薬を含む殺虫剤：肥料農薬庁 (FPA)
(11) タマネギ、にんにく、ジャガイモ、キャベツ等の苗木：植物産業局 (BPI)
(12) 自動車及び同部品：貿易産業省 (DTI) 及び投資委員会 (BOI)
(13) トラック及び自動車のタイヤ、チューブ (中古、全サイズ)：貿易産業省 (DTI)
(14) 米国ドル以外による中古車輸入：貿易産業省 (DTI)
(15) 社会主義国（中国を除く）からの輸入品：フィリピン国際貿易公社 (PITC)
(16) 軍艦：海事産業庁 (MARINA)
(17) 政府機関による 200 万ペソ以上のコンピューター及び周辺機器輸入：国家コンピューターセンター (NCC)
(18) 放射性物質：フィリピン原子力研究所 (PNRI)
(19) 10,000 ペソを超えるフィリピン法定通貨：中央銀行 (BSP)
(20) リサイクル・再利用が可能な金属の屑などの廃品、固形プラスチック及び電子組み立て品：環境管理局 (EMB)
(21) 塩：食品薬品局 (BFAD)
(22) ランドリー・工業用洗剤：貿易産業省 (DTI)
(23) 牛乳及び肉類、肉製品：農業省 (DA)

出典：フィリピンの投資環境 (JBIC)

■ 輸入禁止品目

輸入禁止品目は以下のとおりである。

表 2-17 輸入禁止品目

- | |
|---|
| <p>(1) 関税法第 101、102 条に規定されている以下の品目</p> <ul style="list-style-type: none">a. ダイナマイト、火薬、弾丸その他の爆発物、戦闘用火器及び兵器並びにその部品（法律で認められている場合は除く）b. フィリピン政府に対する反逆、反乱、暴動、転覆や法に対する強制的抵抗を擁護又は扇動する内容、又は、フィリピンの人民に対して命の危険や危害を与える脅威のあるあらゆる形態の文書又は印刷物c. わいせつ又は非道徳的な内容を含む文書、印刷物、映画フィルム、写真、彫刻、リトグラフ、オブジェ、
絵画、線描画、その他表示物d. 非合法的な中絶を行うために考案、意図、調整された器具、薬品など又は非合法的な中絶を行う場所、方法、人に関する情報を直接的又は間接的に提供する印刷物e. ルーレットの回転盤、ギャンブル用品一式、ギャンブルで使用される機械、器具、装置などf. フィリピン政府公認外の宝くじ及びその広告や一覧g. 全部又は一部を金、銀、その他貴金属で製造されたものでその正確な純度が示されていないものh. 食品医薬品法に違反した食品及び薬品i. マリファナ、阿片、ケシ、コカノキの葉、ヘロインなどの精神薬物j. 阿片吸引用のパイプ及びそのパーツ（原料は問わず）k. その他法律などにに基づき管轄官庁から輸入が禁止されているもの <p>(2) 古着及びぼろ</p> <p>(3) おもちゃの銃</p> <p>(4) フィリピン知的財産法又はその他の関連法を侵害し、輸入される商品</p> <p>(5) 中古車及び同部品
(例外品目：トラック、バス、特殊車両（救急車など）、地方自治体に寄付される中古車)</p> <p>(6) 右ハンドル車（共和国法 8506 号）</p> |
|---|

出典：フィリピンの投資環境（JBIC）

b) 関税制度

フィリピンは GATT に 1979 年から、WTO に 1995 年から加盟してきた。二国間協定としては、日本フィリピン経済連携協定（Japan-Philippines Economic Partnership Agreement、以下「JPEPA」）が 2008 年末から発効している。多国間協定としては、フィリピンが原加盟国である ASEAN 自由貿易地域（ASEAN Free Trade Area、「AFTA」）が 2010 年より発効している他、東南アジア諸国連合（ASEAN）と日本、中国、韓国、オーストラリア、ニュージーランド、インドとの貿易協定が発効している。

関税体系としては、①一般税率、②最恵国税率、③自由貿易協定（Free Trade Agreement、「FTA」）・経済連携協定（Economic Partnership Agreement、「EPA」）適用

税率の三つがある。よって、例えば日本からの輸入に際しては、最恵国待遇税率、日本フィリピン経済連携協定 (JPEPA) 適用税率、日本 ASEAN 経済連携協定 (ASEAN Japan Comprehension Economic Partnership、「AJCEP」) 適用税率のいずれかを適用することになる。

なお、輸入品には関税のほかに 12% の付加価値税 (Value Added Tax、「VAT」) が課される。更に、国内消費用に輸入される煙草、蒸留酒、ワイン、自動車、鉱物製品などは、関税のほかに物品税を支払わなければならない。

但し、フィリピン経済区庁 (PEZA) や投資委員会 (BOI) 等の投資誘致機関から承認を受けたプロジェクトに係る輸入に関しては、関税及び付加価値税の減免措置が講じられている。

2.3.2. 法規制

(1) 漁業関連の主な法令

漁業関連の主な法令及びその概要を以下に示す。

表 2-18 漁業関連の主な法令・規定

法令	内容
Republic Act No.8435	フィリピンの漁業と水産養殖の近代化をはかるための行動基準について規定した法令。
Republic Act No.8550	フィリピンの漁業と水産資源の開発、管理、および保護を定めた法令。Philippines Fisheries Code of 1998 として知られている。
Fisheries Administrative Order No.192, series of 1997	BFAR による漁場隔離業務の設立することとこれらの手順に関して規定している。
Fisheries Administrative Order No.195, series of 1999	鮮魚と冷蔵・冷凍された魚またはこれらの水産物の輸入を取り締まる規定。
Fisheries Administrative Order No.207, series of 2001	すべての成長段階にある活きたエビの輸入とエビを輸入して養殖することを禁止することを規定している。
Fisheries Administrative Order No.210, series of 2001	鮮魚および冷蔵・冷凍された魚、水産物の輸出に関して規定している。
Fisheries Administrative Order No.212, series of 2001	HACCP の実施に関するガイドラインを規定している。
Fisheries Administrative Order No.221, series of 2003	FAO No. 134 に微生物と生体分子を含ませるため、活魚および水産物の輸入に関する規定を更新している。
Fisheries Administrative Order No.225, series of 2007	Fisheries Administrative Order No.207, series of 2001 で禁じていたエビの輸入もしくは輸入エビの養殖を条件付で解禁することを規定。対象となるエビはバナメイの種親のみ。
Fisheries Administrative Order No.231, series of 2009	Fisheries Administrative Order No.225, series of 2007 を更新した規定。対象となるエビの条件は変わらない。
Presidential Decree No. 704	漁業に関連するすべての法律ならびに行政命令を改訂し統合している。

出典：漁業水産資源局 (BFAR) ホームページ

a) Republic Act No. 8435

この法令では、特にフィリピンの農民および漁民のため、漁業および水産養殖の持続可能な発展と収益性向上、貧困緩和と社会的資産、食糧安全保障および国際競争力向上を明確な目標に掲げ、漁業および水産養殖の近代化をはかるための行動基準について規定している。

五編から構成されており、第一編では、生産およびマーケティング支援サービスについて規定しており、戦略的農水産業開発地区、農業および水産近代化計画、資金等についての信用プログラム、灌漑システムの再建や開発、特に女性に対する情報・マーケティング支援サービス、農業および水産インフラストラクチャーの支援サービス、および消費者の安全と農水産物の競争力向上のための製品の標準化について規定している。

第二編では、人材開発について規定しており、社会進出、人材の解放と開発を加速するため、科学技術に対する教育とトレーニングを最優先課題に上げている。

第三編では、研究開発とその拡大について規定しており、国家の開発発展のため科学技術の振興を重要視している。

第四編では、経済近代化に伴う農業セクターの雇用低下に対し、必要な政策編成を行うよう地方の非農家雇用について規定しており、州の完全雇用を政策として挙げている。

第五編では、貿易および財政的インセンティブについて規定されており、課税対策により地方での付加価値活動を抑止してはならないことを明記し、農業および水産養殖業を行う全ての企業は、この法規により五年間、関税および輸入税が免除される。

b) Republic Act No.8550

この法令では、国家および地方レベルでの漁業機関の再構成と設置、およびフィリピンの漁業水産養殖業の管理・保全について規定しており、九章から成り立っている。

第一章は、フィリピンの水産養殖業についての政策であり、水産資源保全のため資源へのアクセス権を制限し、フィリピン国民の独占権および漁民の権利保護について規定している。

第二章では、フィリピンの漁業水産資源の利用・管理・開発・保全および分配制度について規定している。

第三章では、漁業水産資源局 (BFAR) の再構成および漁業水産管理協議会 (Fisheries and Aquatic Resources Management Councils 「FARMCs」) の構築について、また、第四章では、魚の避難および聖域としての漁業保全地区について規定している。

第五章では、漁業調査および開発について示しており、第六章では、禁止事項および処罰について規定している。

エビ養殖へ特に関連のある第二章では、第一条でフィリピン水域の利用について以下のように示している。

- フィリピンの水使用権はフィリピン国民へ排他的に帰属しているが、国民に貢献する範囲、厳格な規定のもと行われる研究調査、および教育用途の範囲

内であれば、使用が許容される。

- 農業省（Department of Agriculture、以下「DA」）は、養殖池賃貸契約に基づく養殖池エリアの貸借や商用漁船許可証のライセンス料などを定める。
- 農業省（DA）は、許可証の発行を行い、最大持続生産量の制限内で水産業活動を許可する。
- 農業省大臣は、一定期間内及び指定地域における魚の収穫量総量に制限又は分配高を設定する。
- 現行法に基づく科学的研究により、健全な生態系、生物学及び環境の妥当性が認められない外来水生種の導入は認められない。
- 農業省（DA）は、禁漁期を定め、絶滅危惧種への保全及び構成措置を講じる。
- 全政府機関及び企業は、環境へ影響を与えるプロジェクト等の開発活動開始前に、環境影響書の作成を行い、環境資源省へ提出、審査・評価される。
- 地方自治体単位、漁業水産資源管理協議会および省は互いに協調し、フィリピン国民の利益及び享有の保護のため、水の監視・管理・観察システムを確立する。

第二条以下では、地方漁業、商業漁業、水産養殖及び収穫後の施設・活動・取引について規定している。

c) Fisheries Administrative Order No. 192

これはフィリピン国内で魚や水産物の寄生虫の感染や病気の蔓延を防ぐために漁業水産資源局（BFAR）が実施する水産物検疫サービス（Fisheries Quarantine Service、以下「FQS」）についての法令である。

この法令が適用される場面は、以下の通りとなる。

- 魚や水産物の輸入・輸出
- 魚や水産物の寄生虫や病気を運ぶ可能性のある動物や植物などの媒体
- 魚や水産物の輸送の乗り継ぎの際
- 国内の魚や水産物の移動
- 船員の食料
- 禁止あるいは規制されている魚や水産物

この法令では輸入されるすべての生きた水生種や有機体は、病気や寄生虫に感染しているかの検疫検査を受ける必要があり、この要求は冷蔵／冷凍された魚介類や加工された魚介製品にも適用されると規定されており、検疫の目的に応じたサービス料が必要となる。

水産物を輸入・輸出しようとする者はその旨を記載した宣言書を農業省（DA）の長に提出する必要がある。この宣言書の記載事項は名前や住所、輸入・輸出の目的、商品の種類や重量等である。この情報は、特殊な水産物の検疫検査に使用される。

海外・国内ルートでの定期運行で荷物を運ぶオーナーや作業員、仲介者や雇主は出発

または到着時に気付いたことや貨物の内部や外部の積荷目録、水産物検疫サービス (FQS) を実施したという宣言書を提出することが要求されている。

水生種と水産物の検疫の遅延に伴う保管、滞船、運搬にかかる費用や消毒や駆除の費用、他の通関手続きにかかる費用は、場合によって輸入業者または輸出業者の責任となる。農業省 (DA) やその権限を有する代表者は、これを実施した際の損害賠償の責任を負うことはない。

この法令に違反したものは 500-5,000 ペソの罰金か 6 ヶ月以上 4 年未満の懲役が課せれる。

d) Fisheries Administrative Order No. 195

これは生や冷蔵、冷凍された水産物の輸入を制限する法令である。

全国漁業水産資源管理協議会 (the National Fisheries and Aquatic Resources Management Council 「NFARMC」) と協議の上、食品の安全保障を司る長によって保証されたときに、水産物の輸入が認められる。ただし、缶詰めや水産加工品の輸入をする際は、このような保証を必要としないが、すべての輸入品は、衛生植物検疫 (Sanitary and Phytosanitary、以下「SPS」) や HACCP 等の認可を受けられる条件を満たしている必要がある。

輸入許可書は申請後に長または正式な権限を有する代表者によって発行される。また申請者は 1,500 ペソの申請費用と輸入に関連する技術サービス費用を支払う必要がある。

貿易輸入には、関税局の入関申告書、国際健康診断書、検疫証明書、生産地の証明書、船荷証券が必要となる。

国際健康診断書は、以下の要求を満たした際に発行される。

- 冷凍前の水産物の品質は新鮮で、かつサイズごとに分類されている
- 水産物は衛生的に管理された工場および容器にて取り扱われ、加工されていなくてはならない
- 冷凍された水産物は輸送の間、マイナス 18℃以下で保存、管理されなくてはならない
- 水産物は寄生虫検査のための視覚検査を受けやすいようにしなくてはならない

貿易輸入を行うには、その他にも健康管理要求や包装・ラベリング要求にも対応する必要がある。

e) Fisheries Administrative Order No. 207

アジアの各地域で壊滅的被害をもたらしたタウラウィルスによる汚染から国内地域のエビ養殖産業を保護するため、活きたエビの輸入および輸入エビの養殖を禁止する法令である。

f) Fisheries Administrative Order No. 210

鮮魚および冷蔵・冷凍された魚、水産物の輸出に関する規則および規定を示している。水産物を輸出する際は、以下の条件を満たす必要がある。

- 水産物の輸出は、衛生標準作業手順 (Sanitation Standard Operating Procedure、以下「SSOP」) や HACCP システムのような漁業水産資源局 (BFAR) が認めた設備で加工されたものに限る。
- 水産物は輸入国によって要求される製品テストを漁業水産資源局 (BFAR) の研究所もしくは認可された研究所で受ける必要がある。漁業水産資源局 (BFAR) に提出する結果は、製品衛生/健康証明書の発行のための根拠の一つとなる。
- 水産物は生物学的、微生物学、化学特徴が以下の標準を満たす種である必要がある
 - 一般生菌数 500,000/g
 - 大腸菌 11/g
 - サルモネラ菌 25g で不在
 - 赤痢菌が不在
 - コレラ菌が不在
 - 黄色ブドウ球菌 1,000/g
 - 鉛 0.5ppm
 - 水銀 0.5ppm
 - カドニウム 0.5ppm
 - シグアトキシンなし
 - 麻痺性貝毒素 40 μ g/100g
 - ヒスタミン 200ppm or 20 mg/100g
- 水産物の身体的な特徴が漁業水産資源局 (BFAR) の定める特定の製品として適切で最小限である必要がある
- 水産物は潤滑油、油燃料等の危険物質が排除できる予防措置を講じた衛生環境の中で、包装される必要がある。また、使われる包装材料は、食物用品とする。
- 水産物はその製品に適した温度下で保存、管理しなくてはならない (鮮魚および冷蔵製品であれば 0°C、冷凍製品であれば -20°C 以下とする)
- 誰でもいかなる目的においても最初に適切な許可証を漁業水産資源局 (BFAR) から得ずに、どんなサイズ、ステージまたはどのようなタイプの水産物であっても輸出することは不法である。
- 漁業水産資源局 (BFAR) が発行する認可証は以下の通りである。
 - 商業輸出許可：輸出する製品が商業用としての基準を満たすものでなくてはならない
 - 無料の輸出許可：科学的な目的で水産物を実験用サンプルとして 10kg、価値として 2,000 ペソを超えない量までなら、無料で認可される
- 申請の手順については次の通りである。

-
- 輸出許可証のための申請は、輸出宣言と出荷の内容明細書、50 ペソ相当の小切手もしくは現金支払いが付随するため、積荷ごとに輸出日の少なくとも 1 週前に漁業水産資源局（BFAR）に提出するのが基本である。輸出許可証は、その発行の 30 日後に期限切れになる。使っていない輸出許可証は、自動的にキャンセルされる。
 - 製品衛生/健康証明書も、積荷ごとに少なくとも証明料金として 50 ペソの支払いとともに輸出日の 1 週間前に入手するのが基本である。また、その発行の 30 日後に期限切れになり、使っていない証明書は、自動的にキャンセルされる。
 - 水産物は適当な確認のためとその添付の文書を証明するために、積荷の前に検査を受ける必要がある。また水産物が更なる処理を目的として大量に詰め込まれる場合以外は、以下の情報が水産物の包装/コンテナ/添付の文書上で示される必要がある。
 - フィリピンもしくはフィリピン産
 - 製品の名前
 - 工場の名前と現住所
 - 漁業水産資源局（BFAR）の検査済みマークと検査日その他、輸入国が必要とする情報があれば、適時ラベルに記載すること。
 - 違反者は、8 年の懲役もしくは 8 万ペソの罰金を支払う必要がある。

g) Fisheries Administrative Order No. 212

HACCP の実施に関するガイドラインを規定した法令である。

- 漁業水産資源局（BFAR）は、HACCP の基礎となる検査を実行する際に責任がある主要な機関であり、以下の機能を有している
 - 加工工場の検査、監視、評価
 - 水産物の輸出先、輸入先の確認
 - 国際的な市場の必要条件の適合性を確実にするために、水産物の動きまたは取引を文書化して、認可する
 - その使用の意図を確かめるために、輸入された魚と漁業製品のモニタリングと監視を行う
 - 輸入国によって要求される水産物の輸出のための製品証明書を交付する
 - 国際標準の規約に従っていない加工工場に対して、罰することができる
 - 製品の試験と分析に関して研究所サービスを提供する
 - 水産物を消費しても安全かどうか判断する
 - 水産物を処理する人員もしくは加工工場の技術と能力をアップグレードする
 - 職業訓練および相談サービスの提供
- HACCP システム監査役には、以下の資格が必要
 - 漁場、食品科学またはこれらに関連のあるコースの学位
 - 少なくとも 2 年間の検査および品質保証活動の経験

- HACCP 上で訓練を受けて、点検/監査を行う際に必要とされる能力と技術を有すること
- 国際標準または規則の知識と理解を有していること
- HACCP 基準のもとに安全な食品の製造・販売を行うことができる水産加工工場の能力を有しているか確認するために、監査を行う
- HACCP に基づく監査の適用範囲となるのは、
 - 人が消費を目的とする水産物で、加工・販売を目的とした生の魚/製品、地元で加工・製造された水産物、輸入された水産物、輸出を目的とした水産物
 - 水産魚の加工工場
- HACCP 計画要綱

加工業者は、以下の7つの HACCP の原則に基づく HACCP 計画を準備して、実行する必要がある

 - 製造およびその工程が管理下にあるかどうかの食品安全確認
 - 規則に則った加工工程であるかの確認
 - 重要管理点（Critical Control Point、以下「CCP」）のを満たす限界の基準の設定
 - 手順の準備や重要管理点（CCP）を満たすモニタリングの頻度を制定すること
 - 補正行動計画の立案と逸脱が起きたときの対応法の策定
 - 検証手順と効果を確認する頻度についての啓発
 - HACCP 計画で必要なすべての情報を文書化するための記録保持システムの設立

HACCP 計画はそれを実施前に工場の管理者のサインとその日付が明記される必要がある。またそのプランは定期的に見直しを実施する必要がある。そして、どんな修正や改訂でも同じプロセスを経る必要がある。

書面にされた HACCP 計画には製品説明や使用の意図、製造フロー・過程、HACCP 計画の表、加工用の製品の背景等を含んでいる必要がある。
- 衛生標準作業手順（SSOP）と適正製造規範（Good Manufacturing Practice（以下、「GMP」））を含む提出されたすべての HACCP の文章は、次のパラメータに基づき視察が開始される前に精査されるべきである
 - 製品情報と製造工程、製品の用途などの情報
 - いつ、どのように、誰が同じことを確かめたかなどの情報を明記しているプロセス・フロー図
 - その計画で要求されるすべての要素とこれらが十分に対象にされているか
 - 工場の管理は以下に基づいた委託と承諾の程度において評価される
 - ◇ 委託歴
 - ◇ 訓練とその妥当性
 - ◇ 技術的な知識
 - 必修プログラムの情報が完全であること

➤ HACCP 認可のための必要項目

水産魚加工工場は、以下の必要条件を満たした場合に即座に HACCP 認可の公式リストに組み入れられる。

- 書面にした HACCP 計画は、食品の安全について十分に対応している
- 実際の手順は、文書化された手順に準じている
- HACCP 計画が文章化されたように正確に実施し、機能していることが現地視察で証明された
- HACCP 計画の必須要素がすべて存在して、十分に機能している
- 全体的なプログラムが、食品の安全を十分に維持する

h) Fisheries Administrative Order No. 221

Presidential Decree No. 704 に準じる改定法令で A~I の 9 つの法令より構成される。

■ No.221 A

南カマリネス州のバト市にあるバト湖に生息する魚を保護することを定めている。保護地域は 200 ヘクタールよりなり、緯度経度で設定されたバト湖生息魚保護地域として認められている。この地域は漁業水産資源局 (BFAR) の管轄下にあり、漁業水産資源局 (BFAR) はこの法令の目的を果たすためにルールや規制等を設けることができる。この地域での漁業および魚釣りは全面的に禁止となっており、破った場合には、500~5,000 ペソの罰金もしくは 6 ヶ月~4 年の懲役が課せられる。

■ No.221 B

フィリピン全土で日本式のむろ網漁およびそれと同等の網漁を禁止する法令である。ただし研究や教育目的の場合に限り、漁業水産資源局 (BFAR) 長官の推薦のもと農業や食品等の関係機関者は、特別に免除される。本法令の違反者は 500~5,000 ペソの罰金もしくは 6 ヶ月~4 年の懲役が課せられる。

■ No.221 C

体長 25mm 以上 100mm 未満のミルクフィッシュの稚魚の輸出を禁止する法令である。本法令の違反者は 500~5,000 ペソの罰金もしくは 6 ヶ月~4 年の懲役が課せられる。

■ No.221 D

カミギン州の海岸から 7km 以内における総重量 3t 以上の漁船を使った引き網漁のオペレーションを禁じる法令である。政府の研究機関および教育機関が研究および教育目的で、彼らが適切だと考える期間・条件下で、上記の禁止された漁業を行う場合に限り、漁業水産資源局 (BFAR) は特別な許可を与えることもある。違反者は 500~5,000 ペソの罰金もしくは 6 ヶ月~4 年の懲役が課せられる。

■ No.221 E

レイテ島のババトンゴンにおける水産資源の保存・保護のための「ババトンゴン水産魚保護区」の設立に関する法令である。この保護区内においては水産魚やそのほかの水産資源の漁、採取、数を減らすことにつながる行為は禁止されている。また、外部から別の魚やそれらの卵を持ち込むことも禁止されている。この法令は、農業省や沿岸警備隊の援助を受けるタクロバン市、フィリピン警察、地方自治体（Local Government Units、以下「LGUs」）、漁業水産資源局（BFAR）、代理を務める漁業監督官の権限によって履行される。違反者は500～5,000ペソの罰金もしくは6ヶ月～4年の懲役が課せられる。

■ No.221 F

メキシコおよびベネズエラからキハダマグロとマグロの商品の輸入を禁止する法令である。違反者は500～5,000ペソの罰金もしくは6ヶ月～4年の懲役が課せられる。

■ No.221 G

漁業水産資源局（BFAR）が提供しているサービスの手数料および料金の改正に関する法令である。すべての既存の行政処分、規約またはそれについて矛盾が生じている部分は、この法令に従いここに修正されるか、この法令に応じて廃止される。

魚と水産製品の輸入に関する Fisheries Administrative Order (以下「FAO」) No.135 の第9節「点検料金」は削除される。その代わりに、第1節の下で関連する化学分析、微生物学的な試験、毒物試験に対する料金だけは請求される。

■ No.221 H

この法令は、活魚およびその他の水産物、水生微生物、生体分子の輸入に関するものである。これらは、作物産業局 (Bureau of Plant Industry「BPI」)、動物産業局 (BAI)、野生動物保護局 (Protected Areas and Wildlife Bureau「PAWB」)、食品薬品管理局 (Food and Drug Administration「FDA」や他の機関の合意と規則を前提とした遺伝子組換え生物 (Genetically modified organisms「GMO」)) や絶滅危惧種も含まれている。この法令により、漁業水産資源局 (BFAR) の長官による許可や適切な免許を持っていない限りは、これらの輸入は禁止される。輸入者は漁業水産資源局 (BFAR) に完成した申請書を低リスクの種であれば少なくとも輸入の5営業日前に、中リスクの種であれば10日から15日前に提出する必要がある。申請手数料は150ペソで、その他にも見積書、ビジネス許可書もしくは基本定款を提出する必要がある。高リスクの種の輸入決定には提案書および輸入リスク分析委員会 (Import Risk Analysis Panel、以下「IRA Panel」) により要求されたドキュメントの評価をしてから30日要する。

またこれらの輸入はすべて輸入リスク分析委員会 (IRA Panel) によるレビューを受け、さらに漁業水産資源局 (BFAR) による種のリスクの分類を受ける必要がある。輸入物が到着次第、漁業水産資源局 (BFAR) による検査を受ける必要がある。

■ No.221 I

漁業水産資源局（BFAR）長官および代理人の許可なしに 10cm 以下もしくは 200g 以下の生きたマッドクラブの輸出もしくは輸出に関連する行為を禁止する法令である。

許可を受ける資格のある申請者はフィリピン国市民もしくはフィリピン人が 60%の株式資本を有するフィリピンの法律の下、順当に登録された会社のみである。

マッドクラブの輸出には申請書と 10 ペソの手数料を漁業水産資源局（BFAR）に提出し、長官による確認を受ける必要がある。輸出許可は、許認可料として総額 50 ペソを支払うことで発行される。この輸出許可は発行から 30 日を過ぎると無効になる。

違反者は 500～5,000 ペソの罰金もしくは 6 ヶ月～4 年の懲役が課せられる。

■ Fisheries Administrative Order No. 225

養殖用のバナメイエビの親種の輸入規制および養殖の緩和に関する法令である。FAO No. 207 によって課せられていたバナメイエビの輸入および養殖禁止は、特定の条件とガイドラインの下で解除される。

バナメイエビの輸入および養殖は以下の条件を前提とする。

- 輸入は養殖用のエビに限る
- すべての輸入は輸入国の機関から病原体を含んでいない、もしくは病原体に耐性があるとう証明を受けている必要がある
- 漁業水産資源局（BFAR）によって認可された孵化場で育ったエビに限る
- 漁業水産資源局（BFAR）によって認可された養殖場で育ったエビに限る

親種エビの輸入と輸入ライセンスのための孵化場の認可、エビの養殖の認可、養殖場の認可の過程に関するガイドラインは、漁業水産資源局（BFAR）によって用意されるものである。漁業水産資源局（BFAR）はこのガイドラインを必要に応じて更新する。

総合水産技術開発センター（National Fisheries Research and Development Institute 「NIFTDC」）は彼らの研究もしくは開発の一環として、東南アジア漁業開発センター（Southeast Asian Fisheries Development Center、以下「SEAFDEC」）と共同で病原体を持たないあるいは病原体に耐性のあるエビの開発のための研究を行うように指示されている。

上記の条件を満たすエビを除き、生きたエビの輸入は FAO No. 207 のもと依然として禁止される。

輸入許可は、申請書が提出され、すべての要件がこの法令およびガイドラインに従うと判断されれば漁業水産資源局（BFAR）の長官より発行される。

違反者は、8 年間の懲役と 8 万ペソの罰金が課せられる。

■ Fisheries Administrative Order No. 231

この法令は、上記の FAO No. 225 の改訂したものである。輸入が認められるエビの条件に変更はない。

■ Presidential Decree No. 704

この法令はフィリピン国における漁業の発展促進と水産資源の保護に関する政策を宣言するものであり、第1章から第7章で構成されている。

第1章では政策の定義づけや政策の宣言内容について記載されており、その内容として、政府は水産資源の最大限の経済利用を果たすために、漁業に従事する個人事業者、連盟や民間企業等の組織を促進・奨励を行うべきとされ、これに関連して、水産資源は投資において有意義な分野であると考えられるべきと述べている。また政府は漁業が国の経済発展や成長に貢献できるように水産物の輸出を奨励・促進すべきと述べている。さらに水産資源の利用のための民間関与の特権は基本的な概念の下で行使される、もしくは行使され続けるべきとあり、それゆえ、州職員だけではなく政府の関係者や協力者においても、ライセンスもしくは許可などの特権が与えられると記載されている。

第2章では漁業水産資源局の権利や責任について記載されている。第3章では、国の水産資源の利用、保護、管理、運営のための包括的な条約を明確にし、制定する委員会の役割について記載されている。第4章では水産資源の利用および開発について、第5章では水中生物の保護区の保有について、第6章では禁止事項とその処罰について、第7章ではその他の一般規定について記載されている。

エビ養殖に特に関係が深いと思われる第4章と第6章については、以下の内容となっている。

➤ 第4章

- いかなる人であってもライセンスや許可なしに漁業に従事することや商業用の漁船を操縦すること、水産物や水産製品の輸入や輸出を行うことはできない
- 養殖池の利用のために公共な土地の売却は行っていないが、ある条件を満たせば借地が可能である
- 借地の面積は、個人事業者が50ヘクタールまで、連盟や法人は500ヘクタールまでである
- 漁業水産資源局（BFAR）によるライセンスや地方自治のライセンスもしくは許可がない限りは、魚囲いの設置や操業はできない
- 河川や湖の航路を妨害するような養殖池や魚囲いは設置できない

➤ 第5章

- 電気や爆薬、有毒物質を用いた魚やその他の水産物の漁獲は不法である。ただし、研究、教育、科学的目的で、局長の推薦や彼が必要であると考えた安全装置状況に応じて、認められる場合がある
- 稚魚や稚エビだけでなく成魚などを漁獲するために細かな網を使った漁業は不法である
- 底引き網漁業は不法である
- ミルクフィッシュの輸出は不法である
- 石油、酸性物質、石炭、オイル、インク、アニリン、アスファルト、石油

精製の残余物質、炭素物質、モラッセ、鉍物、鉍山ズリ、工場排水等により河川、海域を汚染することは不法である

- 上記に違反したものは、その違反内容に応じた処罰を受ける必要がある

(2) 養殖関連資材の輸入・使用・販売等に関する法令・規制

養殖関連資材をフィリピンに輸入、使用、販売、また、生産したエビの販売、輸出及び加工を行う上で、関係する法令・規制について整理した。

表 2-19 養殖関連資材の輸入や使用、また、生産したエビの加工・販売等に関する法令・規制

所管の省庁		対象	内容
農業省 Department of Agriculture (DA)	動物産業局 Bureau of Animal Industry (BAI) 畜産飼料基準課 Animal Feeds Standard Division (AFSD)	飼料に関する規制	<ul style="list-style-type: none"> ・製品の登録及び輸入等に関するライセンスの取得が必要 ・輸入時に、検疫証明書 (SPS Import Clearance) の入手が必要
	漁業水産資源局 Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR)	活魚の出荷に関する規制	<ul style="list-style-type: none"> ・生産物の輸出時に、輸出許可の取得が必要
厚生省 Department of Health (DOH)	食品薬品管理局 Food and Drug Administration (FDA)	食品安全に関する規制	<ul style="list-style-type: none"> ・食品の製造および販売におけるライセンス取得及び商品の登録が必要
環境天然資源省 Department of Environment and Natural Resources (DENR)		化学物質の取り扱い規制	<ul style="list-style-type: none"> ・特定の化学物質の輸入・使用・卸売りについて規制
		水質の環境基準	<ul style="list-style-type: none"> ・排水基準

a) 飼料に関する規制

■ 飼料の製品登録

飼料の輸入、製造にあたっては、農業省 (DA) 傘下の動物産業局 (BAI) の畜産飼料基準課 (Animal Feeds Standard Division (「AFSD」)) に、飼料の製品登録を行う必要がある。

動物産業局 (BAI) へのヒアリングの結果、ルオールは飼料添加物としての登録が適当であるとの回答を得ている。

□ 飼料の種類

飼料または飼料添加物

□必要書類

飼料の製品登録における必要書類を以下に示す。

表 2-20 飼料の製品登録における必要書類

	必要書類
A) 輸入された製品の 場合	<ol style="list-style-type: none">1. 商標名登録2. 生産国の自由販売の確認書3. 可能であれば、生産国の適正製造規範（GMP）の確認書4. フィリピン大使館もしくは生産国の領事館で発行された証明書5. 政府の獣医による健康証明もしくは生産国の検疫証明書6. 輸入者もしくは海外の製造・供給者間との販売契約7. 製品の技術概要8. 製造工程9. 分析確認書10. 提案するラベルもしくはバックの複写もしくはドラフト11. 250 グラム程度の製品サンプル12. 製品登録手数料
B) 地域での製造 した製品の場合	<ol style="list-style-type: none">1. 商標名登録2. 製品の技術概要3. 製造工程4. 分析確認書5. 提案するラベルもしくはバックの複写もしくはドラフト6. 250 グラム程度の製品サンプル7. 獣医もしくは栄養士資格の宣誓供述書8. 品質を管理する科学者の宣誓供述書9. 製品登録手数料

■ ライセンス取得

飼料の取り扱い者は、農業省（DA）傘下の動物産業局（BAI）の畜産飼料基準課（AFSD）にライセンスを申請し、取得する必要がある。

□ライセンスの有効期間

ライセンスの有効期間は毎年 12 月 31 日までであり、毎年更新が必要。

□ライセンスの種類と必要資料

飼料取扱いのライセンス取得における必要資料を以下に示す。

表 2-21 飼料取扱いのライセンス取得における必要資料

	必要資料
A) 商業用の混合飼料/飼料の原料製造/商業用の飼料貿易	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貿易産業省 (DTI) からの営業許可書のコピー 2. 企業に限り、証券取引委員会 (SEC) に対する商業登記簿と定款のコピー 3. 協会に限り、協同組合開発庁 (Cooperatives Development Authority 「CDA」) に対する登録書のコピー 4. 環境天然資源省 (DENR) からの環境遵守証明書 (ECC) と操業許可 (Permit to Operate 「PTO」) のコピー 5. 現在の営業許可書のコピー 6. 工場概要図のコピー 7. オーナーもしくは代表者が一緒に写った最新施設の外観と内観の写真 8. 貿易者に限り、関連する団体間での MOA のコピー 9. 製造者が独立した研究所と品質管理サービスの契約を結んでいる場合、その MOA のコピーと動物産業局 (BAI) による研究所登録確認書 10. 施設と設備視察およびその評価報告書 11. 登録申請手数料とその支払い証明
B) 商業用ではない飼料混合製造	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貿易産業省 (DTI) からの営業許可書のコピー 2. 本年の行政長官の許可書のコピー 3. 獣医もしくは栄養士資格の宣誓供述書 4. 環境天然資源省 (DENR) からの操業許可 (PTO) と環境遵守証明書 (ECC) 5. 登録申請手数料とその支払い証明 6. 農場の動物数の宣誓供述書 7. 農場と施設の設備視察およびその評価報告書
C) 輸入/買付委託/輸出	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貿易産業省 (DTI) からの営業許可書のコピー 2. 企業に限り、証券取引委員会 (SEC) 登録と定款のコピー 3. 本年の行政長官の許可書のコピー 4. 外国の供給者との販売代理店契約 5. サイトと設備視察とその評価報告書 6. 登録手数料
D) 供給/商人	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本年の行政長官の許可書のコピー 2. 登録手数料の支払い証明
E) 卸売り	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本年の行政長官の許可書のコピー 2. 登録手数料の支払い証明

b) 活魚の出荷に関する規制

生産したエビを輸出する際には、漁業水産資源局 (BFAR) より輸出許可の交付を受ける必要がある。

有効期限

輸出の度ごとに取得

必要資料

輸出許可を取得するための必要資料を以下に示す。

表 2-22 輸出許可を取得するための必要資料

1. 証券取引委員会 (SEC) に提出した基本定款 (企業体)
2. 貿易産業省 (DTI) の証明書 (個人経営者)
3. 内国歳入庁 (Bureau of Internal Revenue、「BIR」) の登録書
4. 地方政府の認証状
5. 輸出者の代表者の特定委託状と ID のコピー
6. 申請書
7. 見積もり書
8. 輸出申告書
9. 衛生証明書

c) 食品安全に関する規制

冷凍したエビなどの甲殻類を含む水産物および保存食用に加工された水産物の製造および販売者は、厚生省 (DOH) 傘下の食品薬品管理局 (Food and Drug Administration、「FDA」) にライセンス申請および製品登録を行わなくてはならない。

■ ライセンス

有効期限

- ・ 本登録・・・仮登録したのちライセンスを更新してから 5 年間
- ・ 仮登録・・・2 年間

申請者

商品を製造および販売しようとする者

必要資料

食品の製造および販売に関するライセンス取得のための必要資料を以下に示す。

表 2-23 食品の製造および販売に関するライセンス取得の必要資料

1. 申請書
2. 申請手数料支払い証明書
3. 営業許可書
4. 建物使用許可証
5. 製品リスト
6. 位置図
7. 間取り図
8. その他

■ 製品登録

□有効期限

- ・ 本登録・・・仮登録したのち更新して5年間
- ・ 仮登録・・・最短で2年間、最長で5年間

□申請者

商品を製造および販売しようとする者

□必要資料

製品の登録のための必要資料を以下に示す。

表 2-24 製品登録のための必要資料

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. 申請書2. 申請手数料支払い証明書3. 製品に貼り付けるラベル4. 製品の写真5. 製品サンプルの提出6. その他技術的なレポート |
|---|

d) 化学物質の使用に関する規制

環境天然資源省（Department of Environment and Natural Resources、以下「DENR」）により規制を受けている化学物質を輸入、使用、製造、卸売しようとする者は環境天然資源省（DENR）傘下の環境管理庁（Environmental Management Bureau、以下「EMB」）を通じて、優先化学品リスト承諾証明書（Priority Chemical list「PCL」 Compliance Certificate）を入手する必要がある。

■ 規制を受けている化学物質

輸入・使用・卸売りについて規制を受けている化学物質は、次ページの表の通りである。

なお、ルオールの成分には上記の規制を受けている化学物質は含まれていない。

表 2-25 規制を受ける化学物質

No.	化学物質 登録番号	フィリピンにおける化学製品 および科学物質名の目録	CAS/インデックス名
1	108-90-7	1,4-CHLOROBENZENE	Benzene,chloro-
2	106-93-4	1,2-DIBROMOETHANE	Ethane,1,2-dibromo
3	95-50-1	0-DICHLOROBENZENE	Benzene,1,2-dichloro
4	106-46-7	1,4-DICHLOROBENZENE	Benzene,1,4-dichloro-
5	107-06-2	1,2-DICHLOROETHANE	Ethane,1,2-dichloro-
6	122-66-7	1,2-DIPHENYLHYDRAZINE	Hydrazobenzene
7	108-46-3	3-HYDROXYPHENOL	1,3-Benzenediol
8	7647-18-9	ANTIMONY PENTACHLORIDE	Antimony chloride
9	7440-38-2	ARSENIC COMPOUNDS	Arsenic
10	1332-21-4	ASBESTOS*	Asbestos
11	71-43-2	BENZENE	Benzene
12	7440-41-7	BERYLLIUM COMPOUNDS	Beryllium
13	7440-43-9	CADMIUM COMPOUNDS	Cadmium
14	56-23-5	CARBON TETRACHLORIDE	
15	General Name	CHLORINATED ETHERS	
16	General Name	CHLOROFLUORO CARBONS	
17	67-66-3	CHLOROFORM	Trichloromethane
18	76-06-2	CHLOROPICRIN	Methane, trichloronitro
19	18540-29-9	CHROMIUM COMPOUNDS	Chromium
20	57-12-5	CYANIDE COMPOUNDS	Cyanide
21	64-67-5	DIETHYL SULFATE	Sulfuric acid, diethyl ester
22	106-93-4	ETHYLENE DIBROMIDE	1,2 Dibromoethane
23	75-21-8	ETHYLENE OXIDE	Oxirane
24	111-30-8	GLUTARALDEHYDE	Pentanedial
25	50-00-0	FORMALDEHYDE	Formaldehyde
26	9002-83-9	HALONS*	Ether, chlorotrifluoro-homopolymer
27	118-74-1	HEXACHLOROBENZENE	Benzene, hexachloro
28	67-72-1	HEXACHLOROETHANE	Ethane, hexachloro
29	302-01-2	HYDRAZINE	Hydrazine
30	7439-92-1	LEAD COMPOUNDS	Lead
31	149-30-4	MBT	2(3H)-Benzothiazolethione
32	594-42-3	MERCAPTAN, PERCHLOROMETHYL	Methanesulphenyl chloride, trichloro-
33	7439-97-6	MERCURY COMPOUNDS	Mercury
34	74-87-3	METHYL CHLORIDE	Methane, chloro
35	75-09-2	METHYLENECHLORIDE	Methylene,dichloro
36	2385-85-5	MIREX	
37	87-86-5	PENTACHLOROPHENOL	Phenol, pentachloro
38	127-18-4	PERCHLOROETHYLENE	Ethene, tetrachloro
39	108-95-2	PHENIC ACID	Phenol
40	75-44-5	PHOSGENE	Carbonyl chloride/Carbonicdichloride
41	85-44-9	PHTHALIC ANHYDRIDE	1,3 Isobenzofurandione
42	59536-65-1	POLYBROMINATED BIPHENYLS	Fire Master BP6
43	1336-36-3	POLYCHLORINATED BIPHENYLS*	1,1-Biphenyl chloroderivatives
44		1,1,1-TRICHLOROETHANE	
45	79-01-6	TRICHLOROETHYLENE	Ethene, Trichloro
46		TRIBUTYLTIN	
47	7782-49-2	SELENIUM	Selenium
48	75-01-4	VINYL CHLORIDE	Chloroethylene

出典 : DENR Administrative Order No. 2005-27, Pursuant to the provisions .of Section 19, Chapter IV, Title I1 of DENR Administrative Order No. 29, the Implementing Rules and Regulations of Republic Act No. of 6969 (DENR、2005年12月19日発行)

e) 排水基準

環境天然資源省 (DENR) は、環境天然資源省 (DENR) 行政命令第 35 号において、排水基準は有害及びその他の劇物について、排水される水域に応じた公衆衛生保護のための最大値を定めている。

フィリピン国内で操業する工場等は、これらの排水基準を遵守することが求められる。

■ 保護水域カテゴリー

有害及びその他の有毒物質については、保護水域カテゴリー I (クラス AA 及び SA)、同 II (クラス A、B 及び SB)、淡水クラス C、海水クラス SC 及び海水クラス SD の 5 分類において、それぞれ既設、新設に分けて、排水の濃度の最大値が定めている。

また同様に一般及びその他の汚染物質について、やはり保護水域カテゴリー I、同 II、淡水クラス C、淡水クラス D、海水クラス SC 及び海水クラス SD・その他の分類されていない水域の 6 分類において、それぞれ既設、新設の施設に分けて、排水の濃度の最大値が定めている。

表 2-26 淡水域 (河川、湖、貯水池等) の分類

分類	定 義
Class AA	上水道 1 級。この等級は第一に、正式に定められた方法によって消毒・滅菌のみでフィリピン飲料水国家基準 (National Standards for Drinking Water、以下「NSDW」) に適合するものをいう。ただし、人が住んでいないもしくは保護地域になっている流域にある水源に限る
Class A	上水道 2 級。NSDW に適合するためには、完全な処理 (凝集、沈殿、濾過、消毒) を必要とする水源
Class B	レクリエーション用水 1 級 主に、水浴び、水泳、スキューバダイビングなどのレクリエーション用 (特に観光目的とされているレクリエーション) に供されるもの
Class C	1) 魚類及びその他の水産資源の繁殖・成長を目的とした水産 2) レクリエーション用水 2 級 (ボートなど) 3) 工業用水 1 級 (処理後に製造過程に利用される)
Class D	1) 農業、灌漑、畜産用 2) 工業用水 2 級 (冷却など) 3) その他の淡水

出典：DENR Administrative Order No.34, Series of 1990; Revised Water Usage and Classification / Water Quality Criteria Amending Section Nos: 68 and 69, Chapter III of the 1978 NPCC Rules and Regulations Criteria of Water Use Regulation (EMB・DENR, 1990年3月20日発行)

表 2-27 沿岸水域及び海水域の分類

分類	定 義
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：DENR Administrative Order No.34, Series of 1990; Revised Water Usage and Classification / Water Quality Criteria Amending Section Nos: 68 and 69, Chapter III of the 1978 NPCC Rules and Regulations Criteria of Water Use Regulation (EMB・DENR、1990年3月20日発行)

■ 排水基準

各保護水域カテゴリーにおける排出基準を以下に示す。

表 2-28 排水基準：有害及びその他の有毒物質（公衆衛生保護のための最大値）(a)

項目	単位	保護水域 カテゴリー-I (AA級、SA級)		保護水域 カテゴリー-II (A級、S級、 SB級)		淡水 C級		海水 SC級		海水 SD級	
		既設	新設	既設	新設	既設	新設	既設	新設	既設	新設
ヒ素	mg/L	(b)	(b)	0.2	0.1	0.5	0.2	1.0	0.5	1.0	0.5
カドミウム	mg/L	(b)	(b)	0.05	0.02	0.1	0.05	0.20	0.1	0.5	0.2
クロム (6価)	mg/L	(b)	(b)	0.1	0.05	0.2	0.1	0.50	0.2	1.0	0.5
シアン化物	mg/L	(b)	(b)	0.2	0.1	0.3	0.2	0.50	0.2	-	-
鉛	mg/L	(b)	(b)	0.2	0.1	0.5	0.3	1.00	0.5	-	-
全水銀	mg/L	(b)	(b)	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	-	-
ポリ塩化ビフェニール (PCB)	mg/L	(b)	(b)	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	-
ホルムアルデヒド	mg/L	(b)	(b)	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	-	-

(a) 記されているものを除き、数値はすべて最大値であり、この値を超えてはならない

(b) 汚水及び／かつ工場排水の排出は禁止または許可されていない

出典：DENR Administrative Order No. 35, Series of 1990; Revised Effluent Regulations of 1990, Revising and Amending the Effluent Regulations of 1982 (EMB・DENR、1990年3月20日発行)

表 2-29 排水基準：一般及びその他の汚染物質（1/2）

項目	単位	保護水域 カテゴリー I (AA級、SA級)		保護水域 カテゴリー II (A級、S級、SB級)		淡水 C級	
		既設	新設	既設	新設	既設	新設
色度	PCU	(b)	(b)	150	100.0	200 (c)	150 (c)
温度 (摂氏、上昇分)	℃	(b)	(b)	3	3	3	3
pH範囲		(b)	(b)	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	6.5-9.0
化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	(b)	(b)	100	60	150	100
沈殿性物質 (1時間)	mg/L	(b)	(b)	0.3	0.3	0.5	0.5
BOD (5日、20℃)	mg/L	(b)	(b)	50	30	80	50
全浮遊物 (TSS)	mg/L	(b)	(b)	70	50	90	70
全溶解物 (TDS)	mg/L	(b)	(b)	1,200	1,000	-	-
界面活性剤 (MBAS)	mg/L	(b)	(b)	5.0	2.0	7.0	5.0
油分 (エーテル抽出法)	mg/L	(b)	(b)	5.0	5.0	10.0	5.0
フェノール類	mg/L	(b)	(b)	0.1	0.05	0.5	0.1
全大腸菌	MPN/100mL	(b)	(b)	5,000	3,000	15,000	10,000

表 2-30 排水基準：一般及びその他の汚染物質（2/2）

項目	単位	淡水 D級		海水 SC級		海水 SD級及びその 他の分類されていない水域	
		既設	新設	既設	新設	既設	新設
色度	PCU	-	-	(c)	(c)	(c)	(c)
温度 (摂氏、上昇分)	℃	3	3	3	3	3	3
pH範囲		5.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0
化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	250	200	250	200	300	200
沈殿性物質 (1時間)	mg/L	項目なし	項目なし	項目なし	項目なし	項目なし	項目なし
BOD (5日、20℃)	mg/L	150(d)	120	120(d)	100	150(d)	120
全浮遊物 (TSS)	mg/L	200	150	200	150	(g)	(f)
全溶解物 (TDS)	mg/L	2,000(h)	1,500(h)	-	-	-	-
界面活性剤 (MBAS)	mg/L	-	-	15	1	-	-
油分 (エーテル抽出法)	mg/L	-	-	15	10	15	15
フェノール類	mg/L	-	-	1.0(i)	0.5(i)	5.0	1.0
全大腸菌	MPN/100mL	(j)	(j)	-	-	-	-

-
- ・淡水域の河川、湖、貯水湖等その他の類似の水域において、全溶解物（Total dissolved solid 「TDS」）の自然状態での値が水質環境基準値より高い場合、その 10%を超える値の排水を出してはならない
 - ・化学的酸素要求量（Chemical Oxygen Demand、以下「COD」）値は一般的に家庭排水の処理施設からの排水に適用される。工場排水についての排水基準は処理後の化学的酸素要求量（COD）値と生物化学的酸素要求量（Biochemical oxygen demand、以下「BOD」）値の割合によって、ケースバイケースで決められる。各排出者によってこの割合が決められない仮期間中は、生物化学的酸素要求量（BOD）基準値のみが適用される
 - ・クロムについては、海水を使用しかつ使用後に内水域に排出される工場排水以外には基準値が定められていないが、500mg/L を超えてはならない。
 - ・排水基準は製造業に関する工場や市町村の処理施設で 1 日当たりの排水量が 30 立方メートルを超える場合に適用される。
- (a)特に記されていない限り、すべての値は 90 百分位数である。この値は排出者が毎日モニタリングを行う場合にのみ適用される。そうでない場合、表中の値は年に 1 回、超えてはならない数値を示している
 - (b)汚水及び／かつ工場排水の排出は禁止または許可されていない
 - (c)排水地点以降に異常な色が見られないこと
 - (d)処理前の排水の生物化学的酸素要求量（BOD）値が 1,000mg/L 以上 3,000mg/L 未満の排水の場合は、最高 200mg/L または 90%の削減率のいずれか厳しい値までこの基準値を超えてよい
 - (e)乾期には全浮遊物は排水される水域の全浮遊物量を 30%以上増加させてはいけない
 - (f)乾期には 30mg/L 以下の増加に抑えること
 - (g)乾期には 60mg/L 以下の増加に抑えること
 - (h)排水が灌漑用水に供される場合の最大制限値は 1,500mg/L（既存工業施設）、1,000mg/L（新規工業施設）
 - (i)魚の味及びにおいや腐敗などに影響を与える濃度ではない
 - (j)排水が生で食される果物や野菜等の灌漑に利用される場合は、糞便性大腸菌は 500MPN/100mL 未満でなくてはならない

出典：DENR Administrative Order No. 35, Series of 1990; Revised Effluent Regulations of 1990, Revising and Amending the Effluent Regulations of 1982 (EMB・DENR、1990年3月20日発行)

■ 分析方法

上述したすべての排水基準に関する水質の分析方法は、以下のとおり規定されている。

表 2-31 認められている水質の分析方法

項目	分析方法
ヒ素	ジオチルカルバメート銀法（吸光光度法）
生物化学的酸素要求量（BOD）	アジ化ナトリウム変法（希釈法）
ハウ素	クルク法（比色法）
カドミウム	原子吸光分析法（王水分解法）
塩化炭化水素	ガスクロマトグラフィー（電子捕獲検出器）
クロム（6価）	カルバジド（吸光光度法）
色度	比色法（白金コバルト標準）
シアン化物	イオン電極法
残存酸素	ウインクラーアジ化修正法、DOメーター
糞便性大腸菌	多重発酵管法またはメンブレンフィルター
鉛	原子吸光分析法
硝酸性窒素	塩水にはブルシン法、淡水にはイオン電極法
油分	重量分析法（エーテル抽出法）
有機リン酸化合物	ガスクロマトグラフィー（炎光光度検出器）
PCB	ガスクロマトグラフィー（電子捕獲検出器）
pH	ガラス電極法
フェノール類	クロロホルム溶媒（クロロホルム）法
リン酸態リン	塩化スズ法
沈殿性物質	イムホフコーン法
界面活性剤(MBAS)	メチレンブルー法（吸光光度法）
温度	水銀温度計を使用
全大腸菌	多重発酵管法またはメンブレンフィルター
全水銀	冷原子吸光分析法（水銀分析器）
全浮遊物（TSS）	重量分析法

出典：DENR Administrative Order No.34, Series of 1990; Revised Water Usage and Classification / Water Quality Criteria Amending Section Nos: 68 and 69, Chapter III of the 1978 NPCC Rules and Regulations Criteria of Water Use Regulation (EMB, 1990年3月20日発行), DENR Administrative Order No. 35, Series of 1990; Revised Effluent Regulations of 1990, Revising and Amending the Effluent Regulations of 1982 (EMB・DENR, 1990年3月20日発行)

2.3.3. 認証制度

(1) ASC 認証

ASC 認証とは、ASC (Aquaculture Stewardship Council : 水産養殖管理協議会) が設定した基準に基づく水産養殖のエコラベルの認証制度である。ASC は、この認証制度の管理運営とラベリングを行なうため、WWF (World Wide Fund for Nature) とオランダの持続可能な貿易を推進する団体 (Dutch Sustainable Trade Initiative 「IDH」) の支援のもと、2010 年に設立された。ASC 認証の対象となる魚や貝の種類別に設置される「アクアカルチャー・ダイアログ (水産養殖管理検討会)」において設定された基準は、ASC に引き継がれ、その後は ASC が基準を管理する。ASC 認証の対象となっている魚介類は 2015 年 4 月 1 日現在、ティラピア、パンガシウス (ナマズ類)、二枚貝 (カキ、アサリ、ホタテ等)、サケ・マス類、アワビ、エビ、ブリ類・スギ類となっている。



出典 : Aquaculture Stewardship Council (ASC) ホームページ

図 2-14 ASC マーク

平成 27 年 10 月現在で、ASC 認定を受けているエビ養殖業者を次ページの表に示す。

表 2-32 ASC の認証を受けている養殖業者一覧

国名	養殖業者名	養殖場名
ブラジル	Aqua Mar Belize	Aqua Mar Belize Farm
	Bel-Euro Aquaculture	Bel-Euro Aquaculture Farm
	Belize Aquaculture	Belize Aquaculture Farm
	Cardelli Farms	Cardelli Farm
	Paradise Shrimp Farms	Paradise Shrimp Farm
	Royal Mayan Shrimp Farms	Royal Mayan Shrimp Farm
	Tex Mar	Tex Mar Farm
	Tropical Aquaculture Investment	Tropical Aquaculture Investment Farm
エクアドル	Industrial Pesquera Santa Priscila	Chanduy Farm & Panamoa Farm
	Operadora y Procesadora de Products Marinos Omarsa	Camaronera Cachugran Farm
	Operadora y Procesadora de Products Marinos Omarsa	Camaronera Chongon Farm
	Operadora y Procesadora de Products Marinos Omarsa	Camaronera Puna Farm
ホンジュラス	Deli / Seajoy Group	Biomar Farm
	Deli / Seajoy Group	Fonseca Farm
インドネシア	PT Central Proteina Prima	PT Central Pertiwi Bahari Farm
	PT Central Proteina Prima	PT Central Proteina Prima Farm
ベトナム	Ben Tre Forestry and Aquaproduct (Faquimex)	Thanh Phu Shrimp Farm
	Camimex Seafood Company Limited	Farm 1 & Farm 2
	CP Vietnam	Hue 2 Farm
	Fine Foods Company	FFC Farm
	Golden Quality Seafood Corporation	My Thanh Farm
	Minh Phu Seafood Corporation	Minh Phu Hien Giang Seafood Company Limited Farm
	Namcan Seaproducts Import Export Joint Stock Company	Tan Giang 1 Farm
	Ngoc Tri Seafood	Phuc Thinh Farm
	Nha Trang Seaprdpduct Company	Khn Hoa shrimp farm
	Sao Ta Food Joint Stock Company	Tana Farm
	Soctrang Seafood (Stapimex)	Seaco 1 & 2 Farm
	Thadimexco	Thanh Doan 1 Farm
	Thadimexco	Thanh Doan 2 & 3 Farm
	Thuan Phuoc Seafood and Trading Corporation	Dien Mon Farm
	Utxi Aquatic Products Processing Corporation	Utxico Shrimp Farming Area Farm
	Quoc Viet Seaproducts Processing & Trading	Quoc Viet Shrimp Farm
Vietnam Clean Seafood Corporation	Vinh Thuan Farm	

出典：Aquaculture Stewardship Council (ASC)ホームページ

2.4. 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

フィリピンの養殖産業における ODA 事業の先行事例について、プロジェクトの概要と効果について分析・整理した。また、他のドナーからの支援の実態についても合わせて整理した。

表 2-33 フィリピンの養殖産業における ODA 事業の先行事例分析（過去 10 年）

資金調達機関	プログラム／プロジェクト	実施機関	内容
ワールドフィッシュ・センター	フィリピン能力強化プロジェクトにおける水産養殖技術の商業化と認知プログラム (AQUATECH)	農業省 (DA) — 農業研究局、漁業水産資源局 (BFAR)	2008 年～2012 年、フィリピン国内における維持可能な水産養殖能力の開発と小規模漁業の研究開発。ワールドフィッシュ・センターと漁業水産資源局 (BFAR) と DA-BAR との既存パートナーシップを強化し、水産養殖技術と水産養殖商業化に対する地域社会での理解を深める。 実施地は Phase1:Region2 (Babuyan Channel)、Region5 (San Miguel Bay)、Region8 (Sogod Bay)、Region13 (Lanuza Bay)。Phase2:Region1 (Lingayen Gulf)、Region4B (San Vicente, Palawan)、Region6 (Visayan See, Northern Iloilo)、Region11 (Davao Gulf)
JICA (Technical Cooperation Project)	養殖普及プロジェクト	漁業水産資源局 (BFAR)	パンガシナン州、パンパンガ州、オリエンタル・ミンドロ州のパイロット自治体においてミルクフィッシュ種苗生産の改善、養殖技術にかかる普及員、養殖農家の養殖技術を改善することで養殖普及体制を構築し、パイロット自治体における養殖農家の生計向上を図る。
JICA (Technical Cooperation Project)	水質管理能力開発プロジェクト	環境管理局 (Environmental Management Bureau, 「EMB」)、環境天然資源省 (DENR)	2006 年から 2011 年。水質浄化法細則により義務付けられた最優先活動事項の実施に向けて、環境管理局 (EMB) 本部と支部の能力を強化。対象地域は、マニラ首都圏、Region3, 6, 12。
JICA	漁業資源管理事業	農業省	円借款事業 (ADB との協調融資)。1998 年～2006 年。漁民の貧困削減と沿岸域の環境保全対策の推進を目的として、全国 18 の湾において、沿岸資源管理・漁民の生計向上を支援する。

オーストラリア・インターナショナル農業研究センター (Australian Centre for International Agricultural Research)	オーストラリアーフィリピン開発協力プログラム	漁業水産資源局 (BFAR)、Up Marine Science Institute 等	2012年から2016年。フィリピンの有利な条件を生かして、貧困層と脆弱層を支援。漁業に特定したプログラムは、(1) 生計と地域社会経営による沿岸ならびに淡水漁業の向上をめざした水産養殖と漁業管理戦略の開発と実地試験、(2) より維持可能な漁業、増収、および食料確保を可能とする海洋資源に関する知識の向上。対象地域の一つはパンガシナン Bolinao 町。
東南アジア漁業開発センター (SEAFDEC) / 水産養殖開発	持続可能な水産養殖の機関能力開発	漁業水産資源局 (BFAR)、地方自治体 (LGUs)	2006年～現在。水産資源の生産性を向上すると同時に水生生態系の脆弱な均衡を守るために、適切な技術の沿岸住民への移行とその適用を早める。対象地域は Antique、Iloilo、Capiz、Guimaras、Northern Samar、Misamis Occidental、Tawi-Tawi、Ilocos Norte、Cagayan、Aurora、Bulacan。

出典：JICA 資料

2.5. 対象国のビジネス環境の分析

(1) 許認可について

動物産業局 (BAI) へのヒアリングの結果、ルオールは飼料添加物としての登録が適当であるとの回答を得ている。

ルオールを飼料添加物として輸入・販売するためには、ルオールの輸入・販売を行う現地企業が取扱い者としてのライセンスを取得した上で、ルオールを飼料添加物として製品登録する必要がある。ルオールの販売代理店を予定している現地の水産会社 CARC 社は既に取扱い者としてのライセンスを取得済みであり、必要な手続きは製品の登録のみである。

(2) ルオールの輸入・販売・使用について

飼料及び飼料添加物は、フィリピンへの輸入における「輸入規制品目」及び環境面から輸入、使用及び卸売りに関して「規制を受ける化学物質」には該当しない。

以上から、ルオールを輸入・販売する上で、一定のビジネス環境が整っている。

3. 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

提案企業の製品の活用可能性及び海外事業展開の方針について、以下の項目をとりまとめた。

- 提案企業及び活用が見込まれる製品の特長
- 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ
- 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献

3.1. 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長

提案企業及び本事業で活用を見込んでいるルオールの特徴についてとりまとめた。

ルオールについては、技術的な特徴、スペック、価格、特許申請状況、販売実績、他社と比べた際の優位性について整理した。

3.1.1. 会社概要

提案企業の会社概要を以下に示す。

会社名	: 株式会社シーティーシー
業種	: サービス業
代表者名	: 前仲 伸一
所在地	: 神奈川県横浜市金沢区福浦 1-1-1 横浜金沢ハイテクセンター・テクノロジー 6F
設立年月日	: 1992年12月25日
資本金	: 1,000万円
従業員数	: 89名
年商	: 6億円

3.1.2. 製品・技術の特長

ルオールとは、提案企業が京都大学の谷坂隆俊名誉教授（現：吉備国際大学）と共同で開発した『微生物が入っていない、食物連鎖促進及び在来土壌微生物多様化促進資材』であり、本来自然界が有する自浄能力や食物連鎖のしくみを利用して、自然本来の姿を再生させる製品である。

ルオールは、有機酸類、アミノ酸類、糖類、ビタミン類など、自然循環のなかで微生物や植物・生物が作り出すもので構成されており、水中や土壌の有機物と微生物に作用し、微生物を多様化・活性化することで、難分解な有機物を分解し、生態系の基礎となる豊かな環境を作る。

微生物を含まないため、周辺生態系への影響がなく、かつ、自然が本来有する自浄能力を回復・維持させることで、効果が持続的に得られる。

人体に対しても無害な上、特段の施設整備を必要とせず、専門の知識がないフィリピン現地の養殖・農業従事者等でも簡単に扱うことができ、管理も容易な製品である。

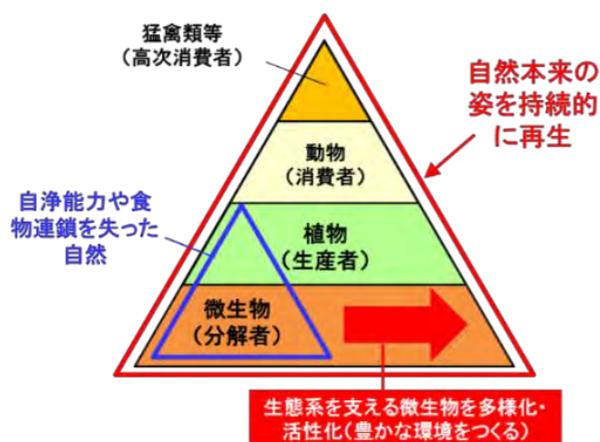


図 3-1 ルオールによる本来の自然の再生

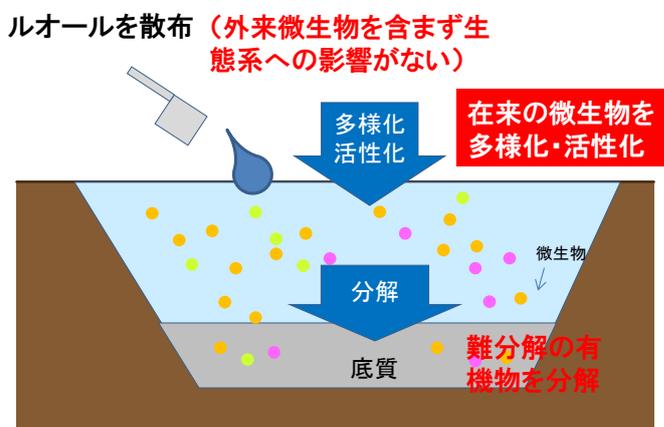


図 3-2 土壌・水質改善の仕組み

3.1.3. エビ養殖への活用により期待される効果

生態系を支える微生物の多様性が乏しくなると、分解される有機物の種類が少なくなり、生態系が必要とする、アミノ酸、酵素、ビタミン、補酵素、ミネラル等々が生成されなくなり、食物連鎖が失われる。

ルオールは有機物の分解を補助し、微生物を多様化する効果があり、豊かな生態系を作ることに寄与する。豊かな生態系は、生態系の相互作用により、特定の病害菌等の増殖を抑え、生態系を健全に維持する働きを有している。また、エビ等の排せつ物や死骸等の分解が促進され、微生物や藻類が必要とする成分が供給されることで、エビの餌が増え、成長が促進される。このようなルオールの効果により、エビ養殖の生産性向上を図り、放棄養殖池を再利用することを可能にする。

3.1.4. 製品・技術のスペック/価格

- ・ 植物及び動物の生育促進、病気の発生抑制、湖沼の水質浄化、悪臭対策等の目的に利用
- ・ 価格は1L当たり2,000円（運賃保険料込み条件（Cost, Insurance and Freight、以下「CIF」）価格・ミンダナオ島主要港）
- ・ 通常、20L/一パックで販売（圃場・養殖の場合20L/ha使用）
- ・ 現在、特許申請中

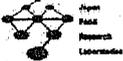


図 3-3 ルオールの概観

3.1.5. 安全性

■ 魚類急性毒性試験

一般財団法人日本食品センターに依頼し、ヒメダカを用いた魚類急性毒性試験（止水式）により、ルオールの安全性を検証した。この結果、濃度 10000mg/l のルオールにヒメダカを入れて 96 時間が経過してもヒメダカの死亡率は 0%であった。

 No. 10048490001-02 3/4

Fish Acute Toxicity Test

1. Abstract

The 96-hour acute toxicity to "medaka" of the sample was tested. The test was performed as a limit test (10000 mg/L) using 10 fish per test group. The water temperature was 24 °C ± 1 °C, and the test procedure was static test.

As a result, the 96-hour LC₅₀ (Median lethal concentration) value of the sample was more than 10000 mg/L.
2. Sample
LU ALL
Form: Pale yellow translucent liquid
3. Test period
From June 18, 2010 to July 13, 2010
4. Purpose
This test aims to examine the short-term (acute toxic) effect on fish of the sample.
5. Test method
 - 1) Test fish
 - (1) Common name: Medaka (*Oryzias latipes*)
 - (2) Mean total length and body weight: 2.0 cm, 0.08 g (n = 10)
 - (3) Supplier: Cultured in Japan Food Research Laboratories
 - (4) Holding: The test fish were acclimated to the similar water quality, temperature and light as the test conditions for seven days before testing.
Mortality during the acclimation period was less than 5%.
 - 2) Preparation of the test solutions
The sample was added to the test water to a final concentration of 10000 mg/L (the test solution).
The control solution was the test water alone.
 - 3) Conditions of exposure
 - (1) Test procedure: Static test
 - (2) Number of the test fish: 10 per test group
 - (3) Volume of the test solution: 4 L
 - (4) Temperature: 24 °C ± 1 °C
 - (5) Light: 16-hour photoperiod daily
 - (6) Test vessels: 5 L glass vessel (round shape); 230 mm (diameter) × 135 mm (depth)
 - (7) Diluent: Dechlorinated tap water (Tama-shi)
(pH: 7.8, total hardness: 46 mgCaCO₃/L)
 - (8) Aeration: None

日本食品分析センター

図 3-4 魚類急性毒性試験結果 (1 / 2)

4) Measurement

The fish were examined after 24, 48, 72 and 96 hours, and the number of dead fish was recorded.

At the start and the end of the test, the concentration of dissolved oxygen (DO) and pH were measured by membrane electrode method and glass-electrode method, respectively.

5) Statistical analysis for LC₅₀ values

Statistics analysis was not performed because this study was a limit test.

6) Equipment for measurement

Multi-parameter water quality meter: Model MM-60R
(DKK·TOA CORPORATION)

6. Results

1) LC₅₀ value

The LC₅₀ values of the sample after 24, 48, 72 and 96 hours were more than 10000 mg/L.

2) Concentration and Cumulative mortality

Table 1 shows the cumulative mortality of each observation, the values of DO and pH at the start and the end of the test.

Table 1. Cumulative mortality and values of DO and pH

Conc. (mg/L)	Cumulative mortality (%)				Start		End	
	24 hours	48 hours	72 hours	96 hours	DO (mg/L)	pH	DO (mg/L)	pH
10000	0	0	0	0	8.3	7.8	6.8	7.5
Control	0	0	0	0	8.3	7.9	7.0	7.5

7. References

- 1) OECD Guidelines for the Testing of Chemicals 203, 1992.
- 2) Japanese Industrial Standard (JIS) K 0102: 2008 "Testing methods for industrial wastewater." Fish Acute Toxicity Test, 290-294.

3.1.6. 販売実績

■国内：48件（売上高4,200万円）

主要取引先：JA大潟、大潟村営農者

大潟村は、八郎湖を干拓してできた日本で最大の干拓農地の村だが、肥料や農薬の使用により湖水の汚染が深刻化していた。このため、2007年からルオールを導入し、八郎湖への排水の浄化と稲作の収量増加に寄与している。現在は300haを超す面積でルオールが利用されており、無肥料にも関わらず、15 t/haの米の生産に成功している例もある（日本の平均収量：約9t/ha（粳重））。

■海外：1件（売上高900万円）

主要取引先：Agusan Green Field Resources Corporation（以下「AGRAC社」）

提案企業は2013年から、ミンダナオ島ブトゥアン市のAGRAC社が行う稲作・精米事業に対して、ルオールの供給と技術指導を行っている。ルオールの散布と適切な水管理を行うことで、無肥料で7～8t/haの収穫に成功している（比国の平均収量3.7t/ha）。

表 3-1 国内外の販売・提供実績

納入先		使用目的	使用場所	納入先		使用目的	使用場所
国内	JA大潟	土壌改善	圃場	国内	宮城県登米市	水質浄化	池
	大潟村営農者	土壌改善	圃場		秋田県大潟村	水質浄化	池、小排水路
	宮城県山元町営農組合	土壌改善(塩害対策)	圃場		南あわじ市	土壌改善	圃場
	JA伊勢	土壌改善	圃場		宮城県七ヶ浜水道事業部	臭気対策	排水ポンプ井
	JAあわじ	土壌改善	圃場		秋田県県立大学	水質浄化	池
	あわじ酪農農業組合	臭気対策・堆肥化促進	圃場		吉備国際大学	土壌改善	圃場
	宮城県・千葉県・三重県・兵庫県の農家	土壌改善	堆肥ハウス		福島県県立農業高校	土壌改善	学内圃場
	岩手県産廃業者	臭気対策	産業廃棄物		北海道産業高校	畜産臭気対策・堆肥化促進	畜舎
	宮城県畜産業者	臭気対策	畜産				
	和歌山県繊維製造業者	臭気対策	工業排水処理場		海外	Agusan Green Field Resources and Agrotech Corporation (比国北アグサン州ブトゥアン市)	土壌改善
	京都市左京区	水質改善	国立京都国際会議場宝ヶ池				
	横浜市	水質浄化	横浜市環境活動支援センター内池				

JICA 調査団作成

3.1.7. 製品の登録

2015年4月24日、動物産業界局（BAI）に対して、ルオールの概要や成分について説明した上で、ルオールの飼料登録の意思を表明するとともに、登録にむけた指導（必要な申請書類の教示を含む）を要請した。動物産業界局（BAI）からは、「ルオールは飼料添加物として登録することができる。」との回答を得た。また、申請書及び申請に必要な書類リストを受領した。

2015年10月16日に動物産業界局（BAI）に対して、ルオールの飼料添加物としての登録申請の必要資料の確認を行った。今後、指摘事項を修正の上、登録申請を行う予定。

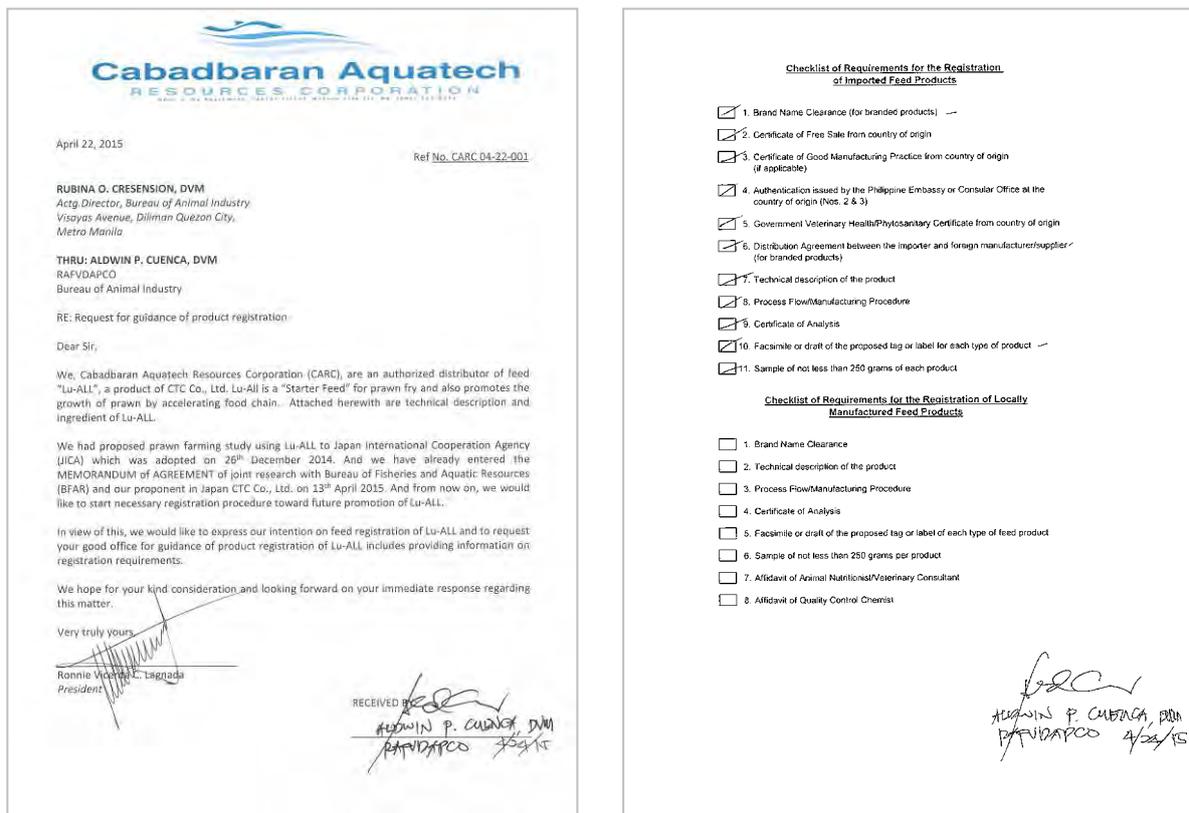


図 3-6 ルオールの飼料登録の意思表示のレターと必要資料のリスト

3.1.8. 競合他社製品・技術と比べた比較優位性

植物や動物の生育の促進には、通常、肥料や飼料を使用するが、これらは効果が一時的なものであることに加え、過剰な投与は、土壌や水質の汚染、また、連作障害による生産性の低下等の原因となる。

これに対して、ルオールは、自然循環のなかで微生物や植物・生物が作り出す物質で構成されているため、人体にも無害であり、土壌や水質の汚染の心配がない。また、微生物を含まないため、周辺生態系への影響がない。さらに、ルオールは、自然本来が有する自浄能力を取り戻し、豊かな生態系の基礎を作るため、動植物の生育促進だけでなく、病気の発生を抑制する効果を持つ上、効果が持続的に発現するという特徴がある。また、ルオールは、取扱いに特別な知識や設備を必要とせず、フィリピン現地の養殖・農業従事者等でも簡単に扱うことができ、管理も容易である。

3.2. 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

提案企業は、ミンダナオ島最大の建設会社エクイパルコ社、グリーンアジアエンジニアリング株式会社や株式会社社長大、現地の事業企画および投資会社であるツインピーク・ハイドロ・リソース社など、日比両国のパートナーのサポートを受けられたことで、北アグサン州内における事業を開始した。

当面は、同州を中心として活動しながら、将来は、ミンダナオ島全域及びフィリピン全域への事業展開を検討している。

3.3. 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献

3.3.1. 現時点での地元経済・地域活性化への貢献

(1) 地元中小企業との連携及び海外進出支援

本案件化調査の外部人材であるグリーンアジアエンジニアリング株式会社は、提案企業と同じ横浜市の中小企業であり、横浜市 Y-PORT 事業の比国セブ市への合同調査に提案企業とともに参加したことをきっかけに、本事業が組成されていることから、横浜市 Y-PORT 事業を通じた市内企業の海外進出支援の好事例となっている。また、提案企業は、横浜市内の中小企業 9 社とともに任意団体「横浜アーバン・スマート・ソリューション・アライアンス」を立ち上げ、横浜市 Y-PORT センターの活動に参加している。Y-PORT センターにおいて案件化調査の活動経験を共有することで、地元中小企業の海外への進出意欲の向上やきっかけづくりにも貢献している。

(2) 新たな事業分野の開拓とルオールを通じた交流促進

提案企業は、谷坂隆俊京都大学名誉教授（現：吉備国際大学）と共同でルオールを開発し、秋田県大潟村や兵庫県南あわじ市など、国内で広くルオールの販売及び技術指導を行っている。本事業の推進は、横浜市企業の新たな事業分野を開拓するとともに、日比の自治体、農業関係者及び研究機関間の交流促進に寄与している。

3.3.2. 本事業の推進により見込まれる地元経済・地域活性化への貢献

(1) 事業拡大・生産増加による地元経済振興

ルオールを、北アグサン州及びミンダナオ島全域に普及展開することで、製品販売と技術コンサルティングによる事業拡大が図られる。また、ルオールの販売量が増加した場合、所在地である横浜市に工場を増設することを検討する予定であり、横浜市の経済振興につながる。

(2) バリューチェーン構築を通じた市内企業の新たな商機の創出

現地パートナーのエクイパルコ社らが進める農林水産系経済特区では、日本スタンダードの工業団地及び工場建設を目指している。提案企業所在地の地方自治体である横浜市や横浜市商工会議所及び横浜企業経営支援財団とも連携し、域内の加工機メーカー、冷凍設備メーカー、海運会社、輸入流通会社等と現地との橋渡し役を担い、エビの生産、加工、流通までのインテグレーションの構築を目指す中で横浜市内企業の新たな商機を創出する。

(3) ブランドエビの輸入・販売機会の創出

ルオールを活用した養殖手法で生産するエビは、大型の高品質のエビであり、また、薬品等を一切使用しておらず、日本の消費者に対して安全安心を担保できる。生産したエビは現地で加工・冷凍・梱包し、ブランドエビとして日本への輸出を考えており、日本の卸売業者（横浜市内企業を想定）に新たに高品質のエビの輸入・販売機회를創出するとともに、引いては、地元地域及び日本全国の食糧保障にも寄与する。

4. 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結果

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結果として以下を整理した。

- 製品・技術の検証活動（紹介・試用など）
- 製品・技術の現地適合性検証
- 製品・技術のニーズの確認
- 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性
- 実現可能性の検討

4.1. 製品・技術の検証活動（紹介・試用など）

4.1.1. 実証試験の目的

本実証試験は、ルオールが有する病気や水質汚染の影響を受けたエビ養殖池の再生能力及び可能性について検証することを目的とする。

4.1.2. 製品の概要

ルオールとは、『微生物が入っていない、食物連鎖促進及び在来土壌微生物多様化促進資材』であり、本来自然界が有する自浄能力や食物連鎖のしくみを利用して、自然本来の姿を再生させる製品である。有機酸類、アミノ酸類、糖類、ビタミン類など、自然循環のなかで微生物や植物・生物が作り出すもので構成されており、水中や土壌の有機物と微生物に作用し、微生物を多様化・活性化することで、難分解な有機物を分解し、生態系の基礎となる豊かな環境を作る。

4.1.3. テストケース

実証試験では、2つのテストケースを用いた。一つは、ルオールを用いた養殖、もう一つは、ルオールを用いない養殖である。どちらのケースでも、養殖方法は海水だけを用いたエビの単養、養殖密度は 10,000fry/ha とし、給餌及び水の交換を行わなかった。

表 4-1 テストケース

ケース名	ルオールの有無	養殖方法	養殖密度(fly/ha)	給餌／水交換
Lu-ALL	有り	エビ単養	10,000	無し
Control	無し	エビ単養	10,000	無し

4.1.4. 実証に用いた養殖池

実証試験に用いる養殖池は、カバドバラン市にある放棄されて現在は使用されていない養殖池を用いた。



図 4-1 養殖池の位置



図 4-2 養殖池の全体像

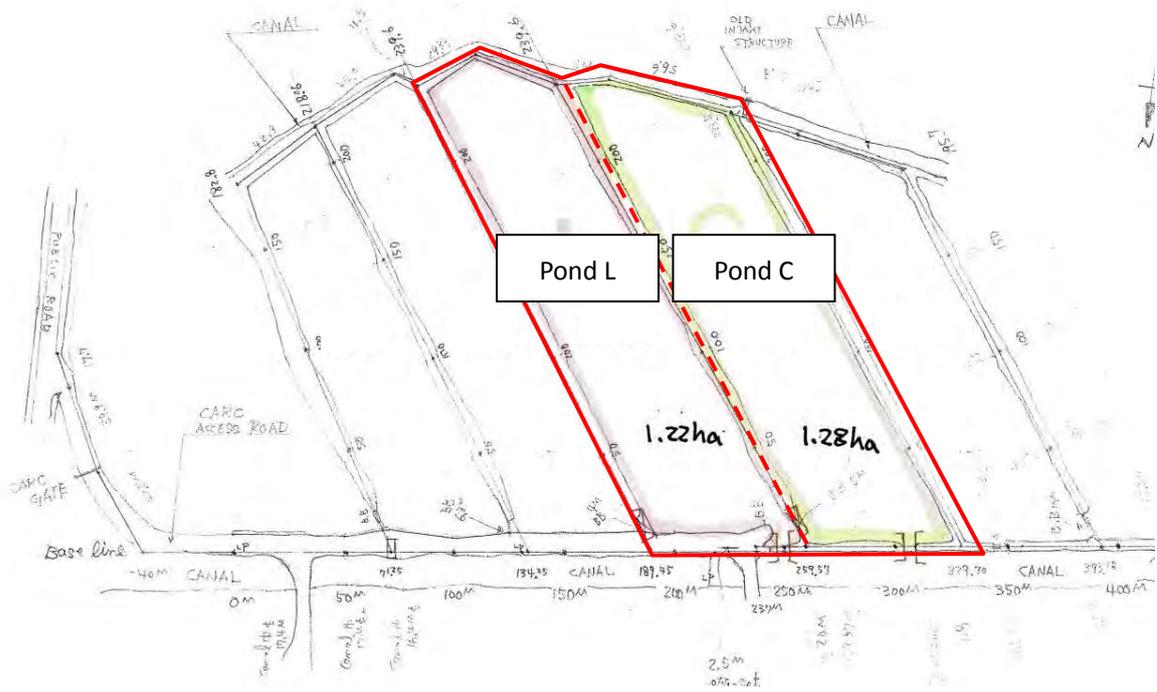


図 4-3 実証試験に用いた養殖池



図 4-4 養殖池の状況（整備前）

4.1.5. 実証試験の方法

現地で行われている養殖方法に準じて試験養殖を実施した。ただし、ルオールの効果を把握するため、どちらの池も養殖期間を通じて水の交換は行わなかった。

試験養殖の期間中、日常点検、週間調査及び月間調査を行うとともに、収穫時に収穫物の調査を行った。また、漁業水産資源局（BFAR）により、①稚エビ放流時の病気検査、②養殖期間中の細菌調査が実施された。

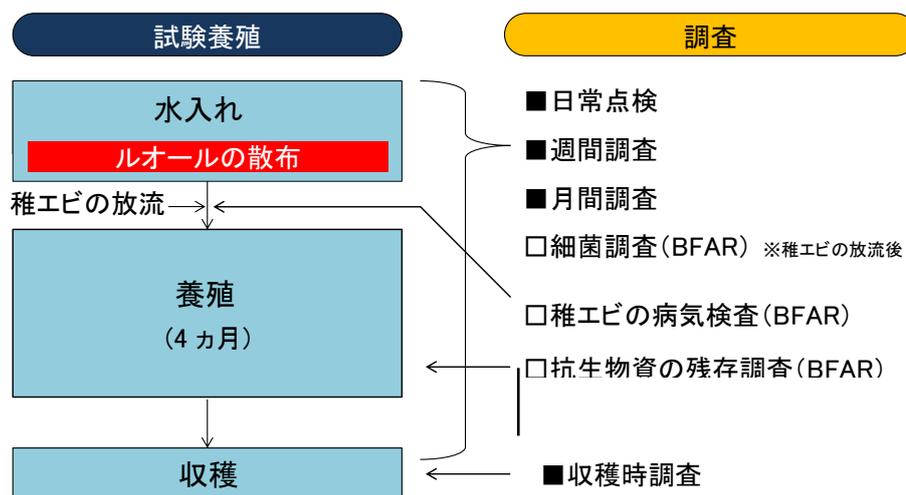


図 4-5 実証試験における調査

表 4-2 実証試験における調査項目

調査名	調査項目	調査時期
日常点検	<ul style="list-style-type: none"> 雨量、天気、水位、気温、水温 塩分濃度 pH (表層、低層) ORP (表層、低層) DO (表層、低層) 透視度 濁度 	養殖期間中
週間調査	<ul style="list-style-type: none"> 化学的酸素要求量(COD)アンモニア性窒素 	養殖期間中
月間調査	<ul style="list-style-type: none"> 化学的酸素要求量(COD) (デジタル) アンモニア性窒素(デジタル) 土壌微生物バイオマス量 	養殖期間中
収穫時調査	<ul style="list-style-type: none"> 生存率 (収穫数) 収穫量(重量) / 個体重 	収穫時
BFAR による検査	<ul style="list-style-type: none"> 稚エビの病気検査 	稚エビ放流時
	<ul style="list-style-type: none"> 細菌調査 	養殖期間中 (週 2 回程度)

4.1.6. 実証試験のスケジュール

実証試験のスケジュールを以下に示す。

項目	主体	2015									
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
試験養殖	CARC	ルオール散布	▼稚エビ放流				▼収穫				
		水張り	養殖								
調査	CARC	← 日常点検、週間調査 →					■ 収穫時調査				
	CTC	← 月間調査 →					■ 収穫時調査				
	BFAR	■ 稚エビの病気調査					← 細菌調査 →				
報告書&打合せ	CTC/ CARC/ BFAR	■ 第1回合同会議			■ 第2回合同会議			■ 結果報告会およびオープンフォーラム			

図 4-6 スケジュールと各主体の役割

4.2. 製品・技術の現地適合性検証

4.2.1. 実証試験の実施環境の整備

キックオフミーティングや関係機関との協議を実施するとともに、漁業水産資源局（BFAR）及び CARC 社とルオールを活用したエビ養殖の共同実証 MOA を締結し、実証試験の実施環境を整備した。

(1) ルオールの共同実証・普及 MOU の締結

2014 年 3 月 26 日に、「ルオールの共同実証・普及」について、日比両国の民間事業者、比国の中央政府・地方自治体及び研究機関との間で、MOU を締結した。

■ 取り組みの内容

- ルオールを活用した生産性が高く付加価値を生む営農と養殖再生の技術導入による「①稲作の生産性向上」、「②海老養殖池の再生」、「③高付加価値作物（野菜等）の栽培」への取り組み
- Philrice、北アグサン州の公共試験農場やブトゥアン市の放棄された養殖池で実証を行い、普及啓蒙の発信拠点として活用

■ 期待される効果

- 稲作の生産性向上、海老養殖池の再生、高付加価値な野菜栽培の実現
- 耕作地の拡大、海老養殖産業の復興による雇用増大
- 収穫物に更なる付加価値を与える農林水産系経済特区へ展開
- 官民が連携した地域振興モデルの実現
- ミンダナオ島北東部の地域振興、ミンダナオ島全体の地域振興へ貢献

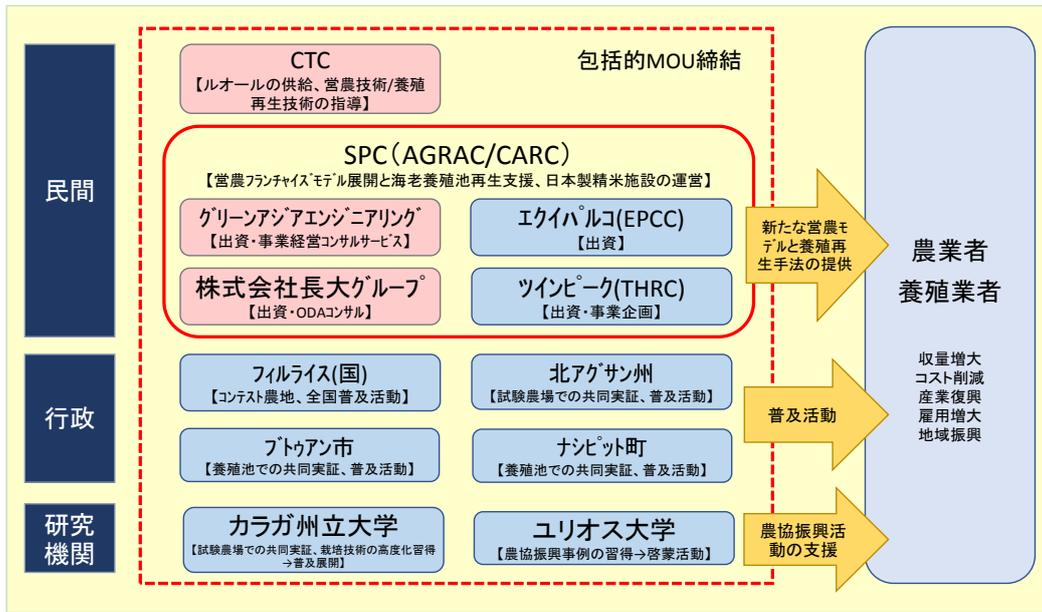


図 4-7 本取組みのスキーム

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

KNOW ALL MEN BY THESE PRESENTS:

This Memorandum of Understanding (MOU) is made and entered into this 26th day of March, 2014 in Buluan City, Agusan del Norte, Philippines by and between:

Provincial Government of Agusan Del Norte, a local government unit with its office address at Capitol Building, Buluan City, Agusan del Norte represented by its Local Chief Executive, Gov. Ma. Angelica Rosadell Amante-Matba and hereinafter referred to as "**Agusan del Norte**";

AND

City Government of Butuan, a local government unit with its office address at City Hall Compound, Doongan Road, Butuan City represented by its Local Chief Executive, Mayor Ferdinand M. Amante Jr., M.D. and hereinafter referred to as "**Butuan City**";

AND

Municipal Government of Nasipit, a local government unit with its office address at Brgy. 4, Municipal Hall, Nasipit, Agusan del Norte represented by its Local Chief Executive, Mayor Enrico R. Convera and hereinafter referred to as "**Nasipit**";

AND

Agusan Greenfield Resources and Agrotech Corporation, a corporation duly organized and existing under the laws of the Republic of the Philippines with its main address at Door 8, Dy Apartment, Santan St., Buluan City represented by its President, Motohide Takano and hereinafter referred to as "**AGRAC**";

AND

Cabadbaran Aquatech Resources Corporation, a corporation duly organized and existing under the laws of the Republic of the Philippines, with its main address at Door 7, Dy Apartment, Santan St., Buluan City represented by its President, Engr. Ronnievic C. Lagnada and hereinafter referred to as "**CARC**";

AND

Caraga State University, a state university established in Butuan City through Republic Act 9854 signed into law on December 16, 2009 with its main address at Brgy. Ampayon, Butuan City duly represented by its OIC-President, Dr. Rowena F. Varela hereinafter referred to as "**CSU**";

Chodal Co., LTD, a kabushiki kaisha duly organized and existing under the laws of Japan, having registered office at 20-4, 1-chome, Nihonbashi-Kagigaracho, Chuo-ku, Tokyo 110-0015, Japan duly represented by its General Manager, Business Planning Division of Business Promotion Group, Yuji Munehiro and hereinafter referred to as "**Chodal**";

AND

CTC Co., LTD, a kabushiki kaisha duly organized and existing under the laws of Japan with its main address at Yokohama Kanazawa High-tech Center Techno-Core 6F 1-1-1 Fukuura, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Japan 236-0004 duly represented by its President, Shinichi Maenaka and hereinafter referred to as "**CTC**";

AND

Father Saturnino Urios University, a non-stock, non-profit educational institution duly organized under the laws of the Republic of the Philippines, with its main address at San Francisco St. Corner J.C. Aquino Avenue, Butuan City, 8600 duly represented by the University President Rev. Fr. John Christian U. Young and hereinafter referred to as "**FSUU**";

AND

Philippine Rice Research Institute, a government corporation attached to the Department of Agriculture with its main address at Basilio, RT Romualdez, Agusan del Norte duly represented by its Branch Manager, Abner T. Montecalvo and hereinafter referred to as "**PhilRice**";

Agusan del Norte, Butuan City, Nasipit, AGRAC, CARC, CSU, Chodal, CTC, FSUU and PhilRice are collectively referred to as the "**Parties**".

WHEREAS, warnings have been raised over food security in the Philippines as the El Niño and La Niña phenomena devastated across vast agricultural areas for the past decades;

WHEREAS, because of growing pollutants in Agusan River and its tributaries for the past decades the aquaculture industry was widely affected causing significant devastation in the neighboring areas of Butuan and the province of Agusan del Norte;

WHEREAS, the local governments of Butuan City and Agusan del Norte, with considerations of the vast agricultural areas affected by climatic extremes and polluted aquaculture ponds, wish to take the lead in providing solution to this threat;

WHEREAS, as a result of this threat to food security, parties agree that there is a need for a new and advanced farm input and technology;

WHEREAS, CTC through its partners in Buluan, AGRAC and CARC, wishes to help by introducing "**LuAll**", a liquid organic input which has long been used in Japan

※MOU 全文を参考資料として添付する。

図 4-8 ルオールの共同実証・普及 MOU (抜粋)

(2) 漁業水産資源局 (BFAR) Region XIII ディレクター説明

- 開催日時 : 2014年6月8日
- 開催場所 : 漁業水産資源局 (BFAR) Region XIII
- 出席者 : カシル リージョナルディレクター、ロハスアシスタントリージョナルディレクター (BFAR XIII)、竹生部長 (CTC)、手塚主査 (長大)、マルロン取締役 (CARC 社) ※所属名は略称
- 内容 : 本プロジェクトの企画段階において漁業水産資源局 (BFAR) Region XIII のカシルリージョナルディレクターを訪問し、プロジェクトの目的及び内容について説明を行った。カシル リージョナルディレクターから「ルオールと本プロジェクトの必要性に同意し、プロジェクトの導入及びその継続について、技術面でのサポートを行う」との意思を表明したレターを受領した。



Republic of the Philippines
Department of Agriculture
Bureau of Fisheries and Aquatic Resources
CARAGA-Region
Peñaranda Street, Surigao City, Philippines
TeleFax #: (086) 826-2159

June 9, 2014

MR. SHINICHI MAENAKA
President -CTC Co., Ltd
Yokohama Kanazawa High-Tech Core 6F
1-1-1 Fukuura Kanazawa-ku Yokohama, 236-0004 Japan

Dear Mr. Maenaka,

Warm greetings from Bureau of Fisheries and Aquatic Resources-13!

We are grateful that other institution like CTC Co. LTD is helping our region revive the dying prawn industry because of diseases brought about by unhealthy environment. This water purification technology using Lu-ALL approach is I think a good technology for water treatment for prawn production. As to our mandate to increase aquaculture production within ecological limit, it will be appreciated if this project will be realized in our region specifically in the province of Agusan del Norte where large areas of fishponds are located. This project could be of great help increase productivity and income of our fisherfolk.

Hence, this office will be supporting the project by providing technical assistance so as to the pre-implementation and even in the sustainability of the project. Thank you very much in working with us to boost fishery production in our region and help improve the economy in the fishery sector.

Very truly yours,


DR. NERIO G. CASIL
Regional Director



図 4-9 BFAR からのサポートレター

(3) キックオフミーティング

- 開催日時 : 2014年10月15日
- 開催場所 : 北アグサン州庁舎
- 出席者 : ラグナダ社長、アパリシオ氏、コンデ氏、アシス弁護士、マラシン氏、レナン氏 (CARC 社)、高野社長 (ツインピーク社)、前仲会長、竹生部長、堤コーディネーター (CTC)、谷坂名誉教授 (吉備国際大学)、森田次長、小川企画調査員 (JICA フィリピン事務所)、藤森専門家 (DA)、アマンテ知事、エンドゾ氏、タクオン氏、アクラン氏 (北アグサン州)、カルベラ市長 (ナシピット市)、ロハスアシスタントリージョナルディレクター、マピュートルチーフ (BFAR XIII)、モレット氏 (ユリオス大学)、ノノ博士 (カラガ州立大学)、タンギンマネージャー (レッドライオンメガトレード)、前田社長 (グリーンアジアエンジニアリング)、井戸本部長、加藤部長、宗広部長 (長大)、野仲氏 (基礎地盤コンサルタンツ) ※所属名は略称
- 内容 : 本プロジェクトの JICA による採択を受けて、関係機関によるキックオフミーティングを開催し、プロジェクトの背景や内容等に関する情報の共有を図った。ミーティングの中で、北アグサン州のアマンテ知事からは、「北アグサン州の高いポテンシャルを利用する必要があり、ルオールは水質や土壌にダメージを与えることなく生産量を上げられる点で、その解決策となりうる。北アグサン州が進むべき方向と一致しており、協力を約束する。」との意思表示があった。



図 4-10 キックオフミーティングの様子

(4) 漁業水産資源局 (BFAR) Region XIII ディレクター説明

- 開催日時 : 2015年1月31日9時~
- 開催場所 : インランドリゾートホテル (ブトゥアン市)
- 出席者 : カシルリージョナルディレクター、ロハスアシスタントリージョナルディレクター (BFAR XIII)、マルロン取締役 (CARC 社)、高野社長 (ツインピーク社)、手塚主査 (長大) ※所属名は略称
- 内容 : 案件化調査及び実証試験の内容について説明を行うとともに、BFAR 本部への説明について調整を依頼した。カシルディレクターから、「北アグサン州ではエビ養殖がほぼ崩壊しており、これを再生させることは北アグサン州にとって非常に有益である。BFAR 本部へも説明を行うことで、より専門のスタッフからの意見を聞くことができる。BFAR 本部への説明の日程調整は BFARXIII が行う。」との回答を得た。

(5) 農業省 (DA) 大臣説明

- 開催日時 : 2015年2月12日13時~
- 開催場所 : 農業省 (DA) 大臣室内会議室 (ケソン市)
- 出席者 : アルカラ大臣 (DA)、バヤテアシスタントディレクター、ネルソンチーフ (BFAR 本部)、カシルリージョナルディレクター、ロハスアシスタントリージョナルディレクター (BFAR XIII)、フォーチュン議員 (下院議員)、上野所員、小川企画調査員、カバニラプログラムオフィサー (JICA フィリピン事務所)、藤森専門家 (DA)、ラグナダ社長、マルロン取締役 (CARC 社)、高野社長 (ツインピーク社)、前仲会長 (CTC)、前田社長 (グリーンアジアエンジニアリング)、宗広部長、手塚主査 (長大) ※所属名は略称
- 内容 : 農業省 (DA) のアルカラ大臣に対して、ミンダナオ島北東部において、提案企業や外部人材であるグリーンアジアエンジニアリング株式会社、株式会社長大及び基礎地盤コンサルタンツ株式会社が現地企業であるエクイパルコ社らと連携して進める PPP の取組みや本案件化調査の概要について紹介を行った。アルカラ大臣からは、「製品の登録が申請されれば DA は素早く手続きを行う。」とのサポートの意思表示を受けた。



図 4-11 DA 大臣説明の様子（1）



図 4-12 DA 大臣説明の様子（2）

(6) 漁業水産資源局（BFAR）ディレクター説明

- 日時 : 2015年2月18日16時～
- 場所 : 下院議事堂（ケソン市）
- 出席者 : ペレスディレクター、ネルソンチーフ（BFAR 本部）、カシルリージョナルディレクター（BFAR XIII）、フォーチュン議員（下院議員）、舩岡氏（JICA 中小企業支援調査課）、小川企画調査員（JICA フィリピン事務所）、藤森専門家（DA）、マルロン取締役（CARC 社）、高野社長（ツインピーク社）、竹生部長（CTC）、前田社長（グリーンアジアエンジニアリング）、宗広部長、手塚主査（長大）、野仲氏（基礎地盤コンサルタンツ）※所属名は略称
- 内容 : 漁業水産資源局（BFAR）のペレスディレクターに対して、ミンダナオ島北東部において、提案企業や外部人材であるグリーンアジアエンジニアリング、長大及び基礎地盤コンサルタンツが現地企業であるEPCCらと連携して進めるPPPの取組みや本案件化調査の概要について紹介を行った。ペレスディレクターは、本プロジェクトがPPPの取組みである点を評価したほか、本実証試験を漁業水産資源局（BFAR）、JICA 及び提案企業間の共同実証として実施することを提案した。共同実証とすることで許可申請や書類手続きが必要なくなり、スムーズな実施が可能となる。



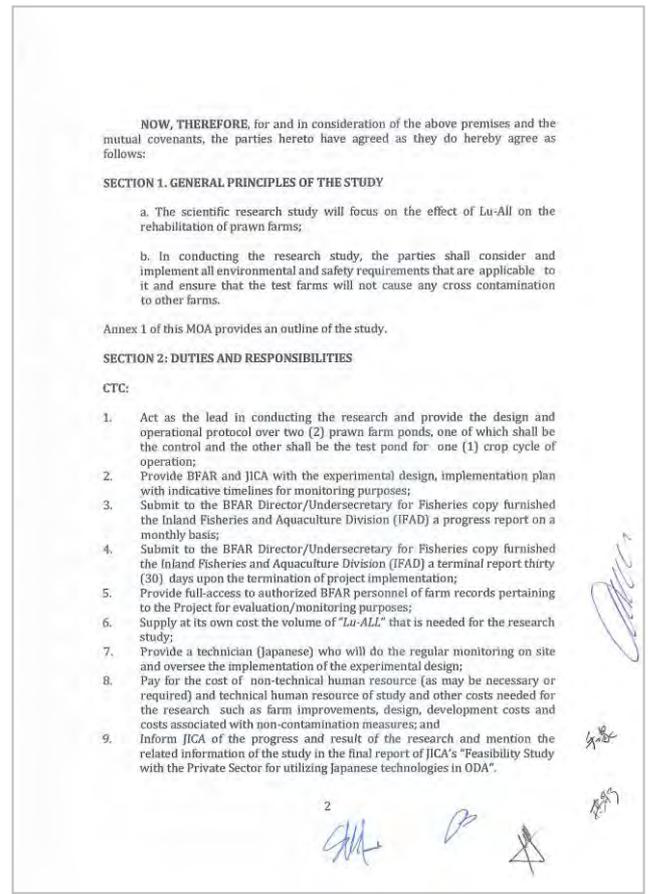
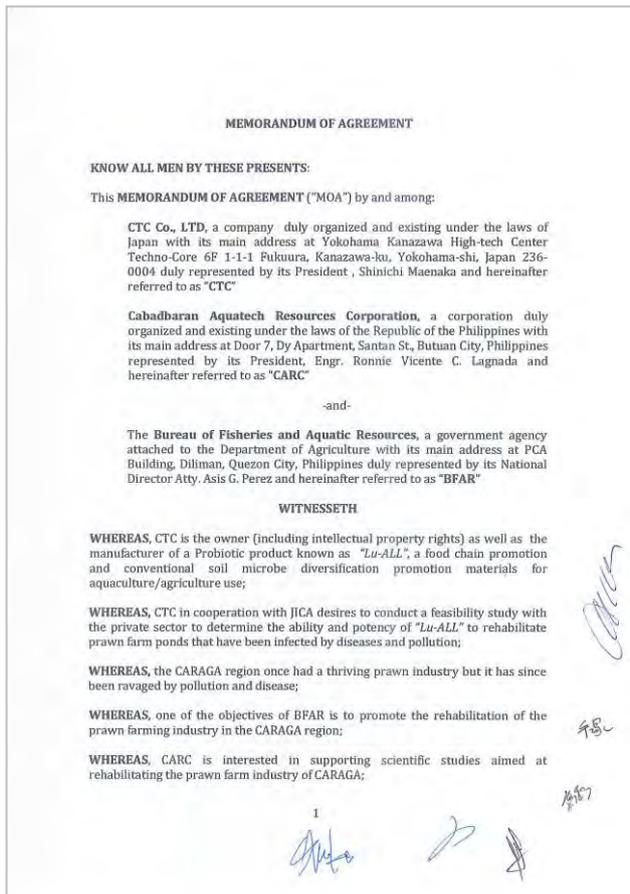
図 4-13 BFAR ディレクター説明

(7) ルオールを活用したエビ養殖の共同実証 MOA の締結

漁業水産資源局（BFAR）ペレスディレクターからの提案を受け、提案企業、CARC 社及び漁業水産資源局（BFAR）間において、2015年4月13日にルオールを用いたエビ養殖の共同実証の MOA を締結した。

■ MOA の概要

- ・ ルオールのエビ養殖池の再生効果についての調査を目的とする。
- ・ 環境及び安全対策を考慮・実行することで、他の養殖池へ汚染被害を発生させない。
- ・ CTC は、実証試験の主導的な役割を担い、計画立案、技術者の派遣、報告書の作成等を行う。
- ・ CARC 社は、実証試験に用いるエビ養殖池を提供するとともに、養殖池の整備を行う作業員やモニタリング作業を行う技術員を派遣する。
- ・ 漁業水産資源局（BFAR）は、BFAR RegionXIII を通じて、バリデーション、モニタリング、評価、サンプリングを行うとともに、実証試験の環境面や安全面の規制等への準拠を図る。



※MOA 全文を参考資料として添付する。

図 4-14 ルオールを活用したエビ養殖の共同実証 MOA

4.2.2. 実証試験の実施

(1) 試験養殖の実施

a) 養殖池の選定（1月21日）

候補池 No.1～No.5 の堰や水門の状況（整備の必要性や水門の取り付け難易度）及び基本条件（水質、底質、海水の流入・排水の状況）について、現地での確認や簡易的な水質調査を行うとともに、この養殖池の前管理者へのヒアリングを行った。この結果から、整備の必要性が小さく、かつ、基礎的な条件が同等と見られる No3 及び No.4 の池をそれぞれ Pond L（ルオールを投入する池）、Pond C（コントロール池）として使用することとした。

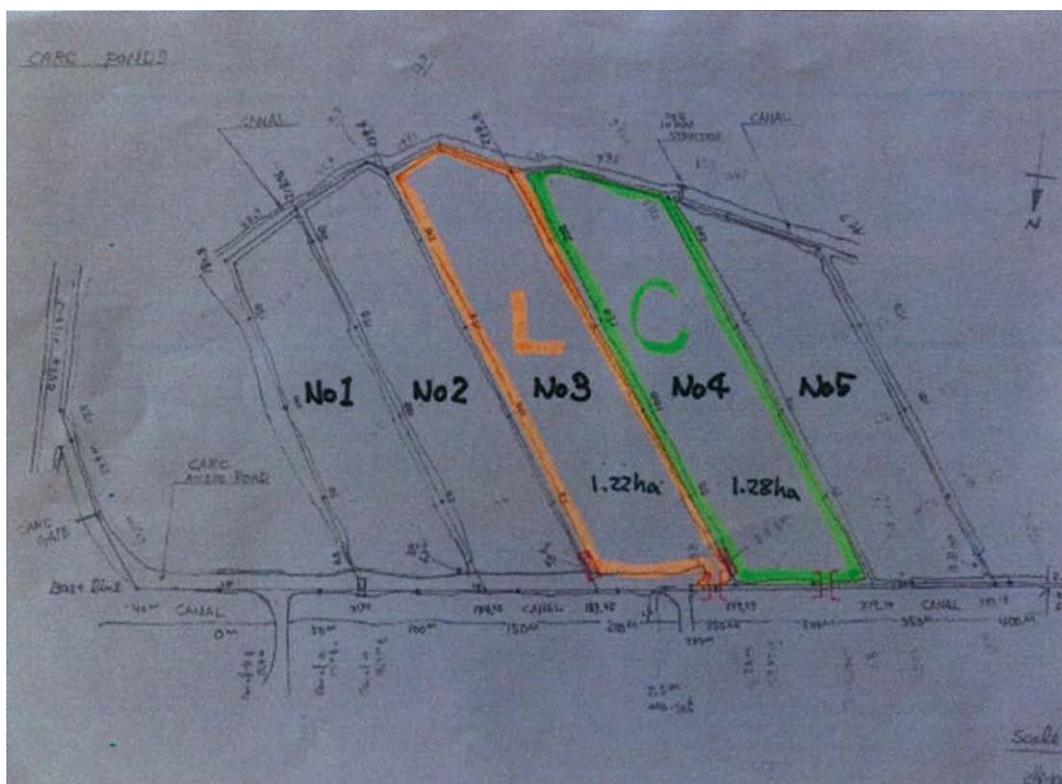


図 4-15 候補池と選定結果



☒ 4-16 Pond L



☒ 4-17 Pond C

b) 養殖池の準備 (1月22日~)

養殖池の水を排水し、堰の嵩上げ、Pond L と Pond C 間の堰き止め及び水門の再整備を行った。



図 4-18 Pond L の嵩上げ



図 4-19 Pond L の水門整備と Pond L-Pond C 間の堰き止め



図 4-20 Pond C の堰嵩上げ



図 4-21 Pond C の水門整備

c) 水入れ (4月16日)

4月16日 AM9:45 の満潮時に合わせて水門を開け、最も浅いところでも 10cm 程度の水深となるよう水位の調整を行った。



図 4-22 水位調整後 (Pond L)



図 4-23 水位調整後 (Pond C)

d) ルオールの散布 (4月19日)

ルオール 120L (100L/ha) をボートを使って、Pond L 全体に万遍なく散布した。



図 4-24 ルオール 120L (100L/ha)



図 4-25 ルオールの散布

e) 稚エビの放流 (5月19日)

Pond L 及び Pond C に稚エビ各 10,000 匹を放流した。



図 4-26 稚エビの小分け



図 4-27 稚エビの放流 (Pond L)

f) 養殖（5月19日～9月13日）

稚エビを放流後、無給餌で4ヵ月間エビを養殖した。

この間、水の入れ替えは行わず、水位が低下した際に、低下した分の水を補充した。

g) 収穫（9月12日、13日）

Pond L の収穫は9月12日の午前2時から午前7時にかけて実施した。また、Pond C の収穫は9月13日の午前2時から午前7時にかけて実施した。収穫方法は以下の通りとした。

- ①干潮を利用して水門より排水
- ②水門の出口に網を設け、排水と共に流れ込んでくるエビを収穫
- ③干潮だけでは排水しきれない水はポンプを使って排水
- ④完全に水がなくなった後は、養殖池に人が入り、手作業で収穫



干潮を利用して水門より排水

図 4-28 収穫時の様子



水門の出口に網を設け、排水と共に流れ込んでくるエビを収穫



完全に水がなくなった後は、養殖池に人が入り、手作業で収穫

図 4-29 収穫時の様子

(2) 調査の実施

a) 日常点検

水入れから収穫までの期間、下表に示す日常点検を毎日実施した。

表 4-3 日常点検の調査内容

調査項目	調査方法	調査回数・時間
雨量	雨量計による測定	1日2回(6:00及び14:00)
天気	目視による調査	〃
水位	水位計による測定	〃
気温	温度計による測定	〃
水温	水温計による測定	〃
塩分濃度	塩分濃度計により測定 使用機器:Reference electrode Eishin	〃
pH(表層、低層)	測定機器を用いて、表層と低層のpHを測定 使用機器:Glass electrode pH Toko Chemical TPX-999Si	〃
ORP(表層、低層)	測定機器を用いて、表層と低層のORPを測定 使用機器:Platinum electrode ORP Toko Chemical TPX-999Si	〃
DO(表層、低層)	測定機器を用いて、表層と低層のDOを測定 使用機器:Galvanic cell IJIMA ELECTRONICS ID-100	〃
透視度	採水して50cm透視度計を用いて測定	1日1回(14:00)
濁度	採水して濁度計を用いて測定 使用機器:Photodiode(NTU) SATOU TU-2016	〃



図 4-30 塩分濃度の測定



図 4-31 pH 及び ORP の測定



図 4-32 DO の測定



図 4-33 透視度の測定



図 4-34 濁度の測定

b) 週間調査

水入れから収穫までの期間、下表に示す週間調査を毎週 1 回実施した。

表 4-4 週間調査の調査内容

調査項目	調査方法	調査回数・時間
化学的酸素要求量(COD)	採水してパックテストにより測定 使用機器:PACK TEST KYORITSU CHEMICAL	週に1回(9:00~10:00)
アンモニア性窒素	採水してパックテストにより測定 使用機器:PACK TEST KYORITSU CHEMICAL	〃



図 4-35 化学的酸素要求量 (COD) 及びアンモニア性窒素のパックテストによる測定

c) 月間調査

水入れから収穫までの期間、下表に示す月間調査を月 1 回実施した。

表 4-5 月間調査の調査内容

調査項目	調査方法	調査回数
化学的酸素要求量(COD) (デジタル)	採水してデジタル測定器により測定 使用機器:COD-kit(LR-COD-B) KYORITSU DPM-MT	月に1回
アンモニア性窒素(デジタル)	採水してデジタル測定器により測定 使用機器:WAK-NH4 KYORITSU DPM-MT	〃
土壌微生物バイオマス量	採水してデジタル測定器により測定 使用機器:3M™ Clean-Trace™ NG Luminometer UNG3	〃



図 4-36 化学的酸素要求量 (COD) 及びアンモニア性窒素のデジタル測定



図 4-37 土壌微生物バイオマス量の測定

d) 収穫時の調査

■ 生存率 (収穫数)

収穫されたエビの数を計測し、生存率を算出した。

■ 収穫量/個体重

収穫量 (重量) を計測した。

また、エビの収穫量と収穫数から、平均的なエビの個体重を算出した。

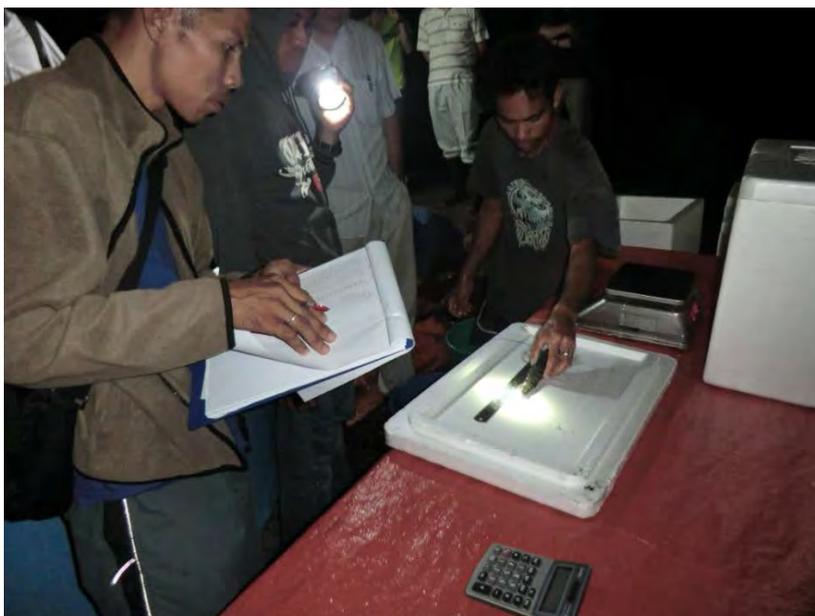


図 4-38 収穫時調査の様子

e) 漁業水産資源局 (BFAR) による調査

■ 稚エビの検査

稚エビの放流時に、稚エビのサンプルを採取し、病気の検査を行った。



図 4-39 BFAR 職員による稚エビのサンプリング

■ 細菌検査（養殖期間中）

養殖期間中、2週間に1回程度の頻度で採水(各池 500ml)を行い、細菌の検査を行った。



図 4-40 漁業水産資源局（BFAR）職員による採水



図 4-41 水質調査結果に関する聞き取り

4.2.3. 実証試験の結果

(1) 収穫時調査の結果

Pond L のエビの収穫量は 59kg に対して、Pond C のエビ収穫量は 31kg であり、Pond L の収穫量は Pond C の 2 倍近い量を収穫した。

また、Pond L の一匹当たりの平均重量が 54.5g であったのに対して、Pond C の一匹当たりの平均重量は 10.2g であった。Pond L では、市場価値が高い重量 40g 以上のエビの割合が 80% を占めたのに対して、Pond C は僅か 1% に留まった。

表 4-6 収穫時調査の結果一覧

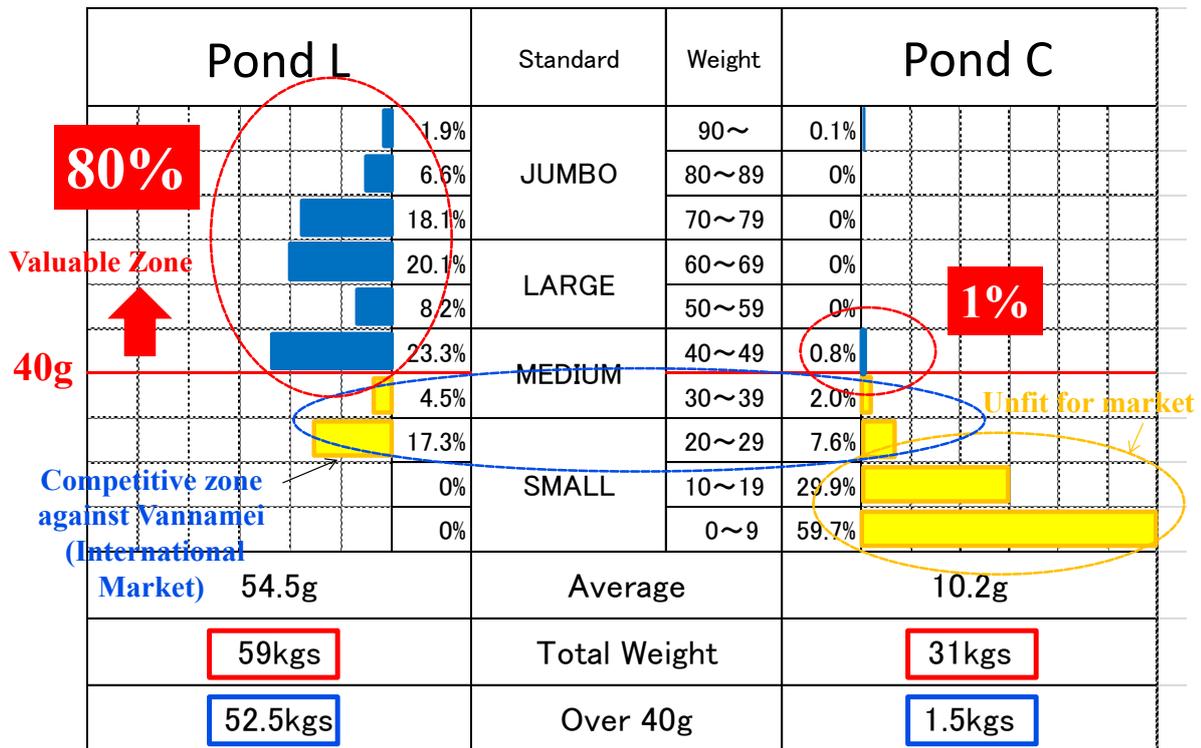




図 4-42 Pond L で収穫したエビ(1)



図 4-43 Pond L で収穫したエビ(2)



図 4-44 Pond L で収穫したエビ(3)



図 4-45 Pond L で収穫したエビ(4)



図 4-46 Pond C で収穫したエビ(1)



図 4-47 Pond C で収穫したエビ(2)

a) エビの生存率

Pond L のエビの収穫数は 1,082 匹であり、生存率は 10.8%であった。Pond C の収穫数は 3,040 匹であり、生存率は 30.4%であった。

b) 天敵の収穫

Pond L では、エビの天敵となる魚が 54.4kg (約 1,000 匹) 収穫された。一方、Pond C では、34.0kg (約 500 匹) が収穫された。

表 4-7 Pond L における天敵となる魚の収穫量

魚種		重さ (kg)	一匹当たりの重さ (g/pcs)	匹数 (pcs)
天敵	GISAW(大)	12.4	127	98
	GISAW(小)	18.4	41.7	441
	Busa-el	17.2	51.5	334
	AWA	1.9	316.7	6
	MOONG	-	-	-
	Bugaons	4.5	38	118
天敵合計		54.4	574.9	997

※一匹当たりの重さはサンプルの計測により算定。また、匹数は収穫量と一匹当たりの重さから算出した。

表 4-8 Pond C における天敵となる魚の収穫量

魚種		重さ (kg)	一匹当たりの重さ (g/pcs)	匹数 (pcs)
天敵	GISAW(大)	2.51	157	16
	GISAW(小)	2.39	46.9	51
	Busa-el	27.97	72	388
	AWA	0.32	320	1
	MOONG	0.85	40.5	21
	Bugaons	-	-	-
天敵合計		34.04	636.4	477

※一匹当たりの重さはサンプルの計測により算定。また、匹数は収穫量と一匹当たりの重さから算出した。



図 4-48 収穫されたエビの天敵となる魚



図 4-49 Busa-el

(2) 土壌・水質調査の結果

a) 日常点検（透視度）

池の透視度は、4月19日に Pond L にルオールを散布した後、約一週間後に両池に違いが認められるようになった。5月19日に稚エビが放流した後は、更に明瞭な違いが認められるようになった。

Pond L で一時透視度が低くなるイベントが3回あったが、これらは大雨が降った時期と重なるため、大雨により堰の土砂が池に流入したこと等により透視度が低くなったと考えられる。

なお、その他の日常点検の項目の調査結果は参考資料に示す。

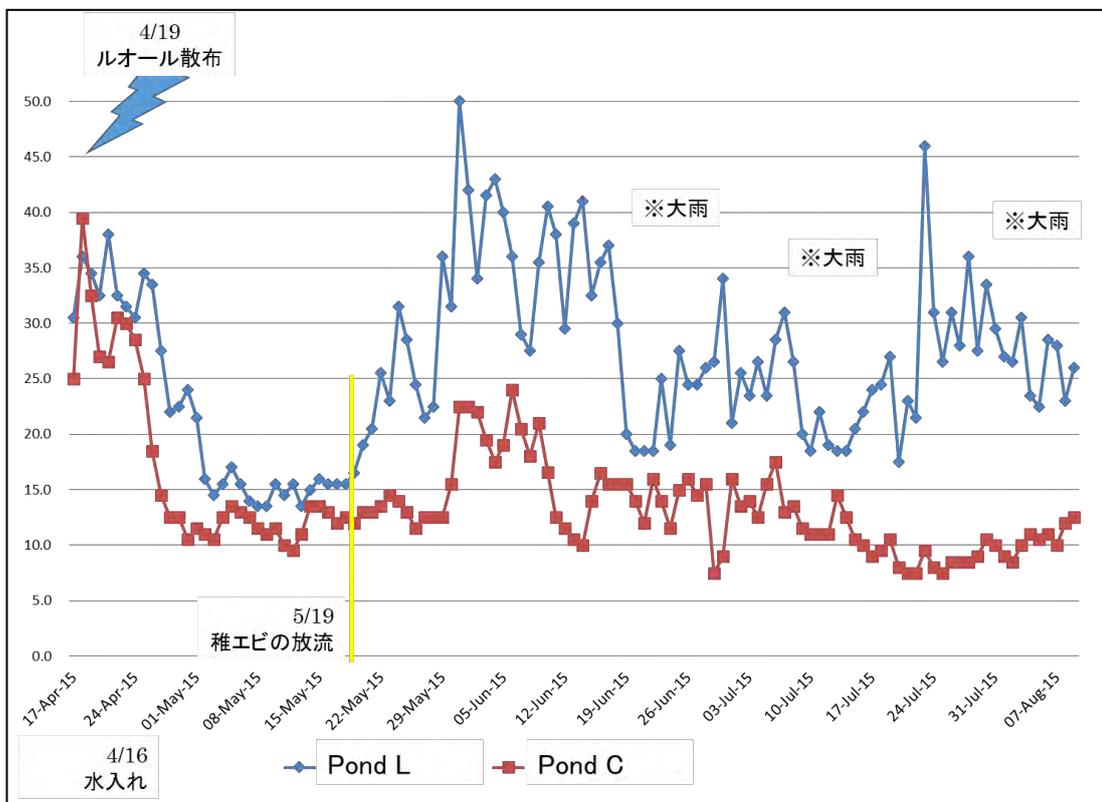


図 4-50 透視度調査の結果



図 4-51 両池の水の色の比較

b) 週間調査

Pond L の化学的酸素要求量 (COD) は 5 月 29 日で 60mg/L を観測した以外は、おおよそ 10~20mg/L で推移した。アンモニア性窒素に関しては 0.2~1.0 mg/L で推移した。

Pond C の化学的酸素要求量 (COD) は、4 月 24 日から 5 月 22 日にかけて一桁台と値が低い時期があったが、全般的に 10~20mg/L を推移した。アンモニア性窒素に関しては 0.1~1.0mg/L で推移した。

以上より、両池の化学的酸素要求量 (COD)、アンモニア性窒素の値に大きな違いは認められなかった。

表 4-9 週間調査の結果

		Pond-L		Pond-C	
		COD (mg/L)	NH4-N (mg/L)	COD (mg/L)	NH4-N (mg/L)
4/19	SUN	11	0.5	14	0.5
4/24	FRI	5	0.5	2	0.5
5/1	FRI	3	0.5	1	0.5
5/8	FRI	15	1	8	0.5
5/15	FRI	7	0.5	3	0.2
5/22	FRI	18	0.5	1	1
5/29	FRI	60	0.5	12	0.5
6/5	FRI	12	1	11	0.5
6/12	FRI	13	0.2	13	1
6/19	FRI	15	0.5	18	0.2
6/26	FRI	13	0.2	13	0.2
7/3	FRI	16	0.5	16	1
7/10	FRI	19	0.2	15	0.2
7/17	FRI	11	0.5	18	0.5
7/24	FRI	20	0.2	18	0.5
7/31	FRI	13	0.2	18	0.2
8/7	FRI	13	-	13	-
8/14	FRI	19	0.5	19	0.5
8/21	FRI	18	0.2	19	0.2
8/28	FRI	11	0.2	9	0.2
9/4	FRI	13	0.2	20	0.5

c) 月間調査

ATP は、Pond L では、4月の測定値が 1,531RLU と高い値を示したが、5月以降減少し、すべて 400RLU 以下となった。一方の Pond C では、養殖期間を通じて 1,000RLU 以上の高い値を示した上、7月には 10,000RLU を超え、数値の変動が大きかった。

その他、化学的酸素要求量 (COD) やアンモニア性窒素については、Pond L に比べて Pond C で全般的に若干高い値を示しているものの明確な違いは認められなかった。

(ATP について)

ATP とはアデノシン三リン酸(Adenosine tri-Phosphate)の略語で、地球上の全ての生物のエネルギー源として存在する化学物質であるため、ATP の値が大きいほど、微生物や細菌が多く存在することを意味する。

表 4-10 月間調査の結果

		Pond-L			Pond-C		
		COD (mg/L)	NH ₄ -N (mg/L)	ATP (RLU)	COD (mg/L)	NH ₄ -N (mg/L)	ATP (RLU)
4/19	SUN	11	0.5	1,531	10	0.5	2,084
5/20	WED	7	0.3	273	12	0.4	2,040
6/11	THU	9	0.4	382	15	0.5	1,315
7/19	SUN	10	0.2	332	13	0.3	10,657
8/13	THU	15	0.3	371	20	0.2	4,217
9/12	SAT	15	0.3	324	20	0.4	1,364

ATP: adenosine triphosphate (Red : more than 1,000)

(3) 漁業水産資源局 (BFAR) の調査結果

a) 稚エビの検査

漁業水産資源局 (BFAR) による検査の結果、投入した稚エビは、モノドン型バキュロウイルス (MBV) の感染に対してポジティブな値を示した。

公益社団法人日本水産資源保護協会によれば、モノドン型バキュロウイルスによる感染症は、中国・台湾を始めとする太平洋・インド洋、中近東、地中海、アフリカ、ハワイ、タヒチ、南北アメリカ諸国で確認されており、流行地域の稚エビや成エビでは、モノドン型バキュロウイルスの感染率が 50%~100%近くあるが、重度のストレス下でない限り、通常死亡が発生することはないとされる。ただし重度に感染した個体では、成長が阻害され、結果的には生存率の低下を招くとされる。



Republic of the Philippines
 Department of Agriculture
Bureau of Fisheries and Aquatic Resources
 For: Health Management and Quality Assurance Section
 860 Arcadia Building, Quezon Avenue, Quezon City
 Telefax No: (02) 448-5432
 Email address: bfar.cshmgqa@gmail.com

REPORT OF TEST

***Penaeus monodon*-type Baculovirus (MBV)**

LABORATORY TEST REPORT NO. 667

Customer: **BFAR REGION XIII - CARAGA**
 Address: **Peñaranda St., Surigao City**
 Source of Sample: **CABADBARAN AQUATECH RESOURCES CORP.**
 Address: **Cabadbaran City**
 Date Sample Received: **23 May, 2015**
 Date Analyzed: **1 June, 2015**
 Date Reported: **1 June, 2015**

Laboratory Code	Sample Code	Sample Description	Result
FHCO-15-768	FH13MM-15-87	<i>P. monodon</i> (DOC 30)	Positive (+)

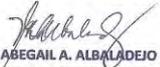
METHODOLOGY: IQ2000™ MBV Detection and Prevention System

Conducted by:


JEANDELUZ B. REBOZA, DVM
 Laboratory Analyst


MARIA YNA JOYCE V. CHU
 Laboratory Analyst

Noted by:


MA. ABEGAIL A. ALBALADEJO
 National Coordinator
 Shrimp Health Management Program

NOTE: Result(s) as per sample(s) received and analyzed. This report may not be reproduced except in full and with written consent from BFAR Fish Health Management and Quality Assurance Section.

Not valid without the official dry seal

epinibol 300
 6/1/15

図 4-52 漁業水産資源局（BFAR）による稚エビの検査結果

b) 細菌調査

ビブリオ属の検査結果のうち、症状が重い食中毒を引き起こす腸炎ビブリオ（緑色のコロニーを作る）の検出率に着目すると、Pond L ではいずれの採水も 20%を下回るのに対して、Pond C は 6/23 と 7/23 の採水において 50%を超える値が検出された。

また、発光細菌の検査結果について、Pond L はいずれの採水もネガティブだったのに対して、Pond C では、6/23、7/23、8/18 の採水において、ポジティブな結果となった。

表 4-11 漁業水産資源局（BFAR）による細菌検査の結果

Collected	Analyzed	Vibrio count						Luminous Bacterial Count	
		Lu-ALL Pond			Control Pond			Lu-ALL Pond	Control Pond
		Total CFU/ml	Yellow Colonies	Green Colonies	Total CFU/ml	Yellow Colonies	Green Colonies		
5/20	5/20-21	631	98%	2%	521	96%	4%		
6/9	6/9-10	47	81%	19%	68	76%	24%		
6/23	6/23-24	110	83%	17%	210	48%	52%	NEGATIVE	POSITIVE
7/7	7/7-8	152	91%	9%	173	83%	17%	NEGATIVE	NEGATIVE
7/23	7/23-24	110	83%	17%	210	48%	52%	NEGATIVE	POSITIVE
8/4	8/4-5	74	94%	6%	84	82%	18%	NEGATIVE	NEGATIVE
8/18	8/18-19	194	85%	15%	212	78%	22%	NEGATIVE	POSITIVE
9/8	9/8-9	171	88%	12%	125	80%	20%	NEGATIVE	NEGATIVE

Normal Total Bacterial Count is less than 5.0×10^6

Normal Total Vibrio Count is less than 2.2×10^4 (RED: Green Colonies more than 50%)

Normal Total Luminous Bacterial Count is less than 2.0×10^2

TNTC: Too numerous to count

(4) 実証試験結果のまとめと考察

今回実施した実証試験では、ルオールをエビ養殖に活用することで、エビの生育が促進され、大型で高品質のエビが生産され、生産量が増加する結果が得られた。また、ルオールを投入した養殖池では、水の入替えをしなくても、病気の原因となるバクテリアの増殖が抑えられる結果が得られた。

ルオールを投入した養殖池のエビの生存率は10%程度であったが、収穫したエビとほぼ同等の重さの54kgのエビの天敵となる魚が捕獲されており、養殖開始前に土の天日干しをしておらず、多くの天敵が養殖池内にいたため、エビが捕食されて生存率が低下した可能性が考えられる。

4.3. 製品・技術のニーズの確認

実証試験実施後に、ブトゥアン市内において、案件化調査結果報告会及びオープンフォーラムを開催し、地域の代表者や養殖業者に対して実証試験結果を報告するとともに、地域からのニーズを把握した。また、漁業水産資源局（BFAR）ペレス長官への面談を行い、実証試験結果を報告するとともに、今後のスケジュールについて協議した。

(1) 案件化調査結果報告会及びオープンフォーラム

日時 : 2015年9月16日9時30分～

場所 : Big Daddy's Hotel and Convention Center (ブトゥアン市)

出席者 : アマンテ知事 (北アグサン州)、ロハスアシスタントリージョナルディレクター、マピュートルチーフ (BFAR XIII)、ヤング学長 (ユリオス大学)、ラグナダ 社長 (エクイパルコ社)、田中次長、小川企画調査員 (JICA フィリピン事務所)、藤盛専門家 (DA)、谷坂名誉教授 (吉備国際大学)、前仲会長、竹生部長 (CTC)、高野社長 (ツインピーク社)、前田社長 (グリーンアジアエンジニアリング)、加藤部長、宗広部長、手塚主査 (長大)、野仲氏 (基礎地盤コンサルタンツ)、北アグサン州における養殖業者多数 ※所属名は略称

内容 : 2015年9月16日に、ブトゥアン市内において、北アグサン州のアマンテ知事をはじめとして、漁業水産資源局 (BFAR) RegionXIII、ユリオス大学長、カラガ州立大学、ブトゥアン市商工会長、JICA フィリピン事務所及び近隣地域から集まったエビ養殖業者ら、総勢120名が一同に会して、案件化調査結果報告会及びオープンフォーラムを開催した。オープンフォーラムでは、養殖業者から詳しい実験結果に関する質問や今後実証試験のエリアを拡大して実験に参加できる機会を与えて欲しいといった要望があり、熱気あふれるディスカッションとなった。北アグサン州のアマンテ知事は、本事業の必要性を説き、今後も本事業をサポートする意思を表明するとともに、JICA に対して引き続きの支援を要請した。また、フォーラムに参加した養殖業者に対して行ったアンケート調査では、全員がモニターとしてルオールを活用したエビ養殖手法の普及への参加に興味がある「ある」または「少しある」と回答した。



図 4-53 実証試験結果の説明



図 4-54 アマンテ知事（北アグサン州）



図 4-55 オープンフォーラムの様子

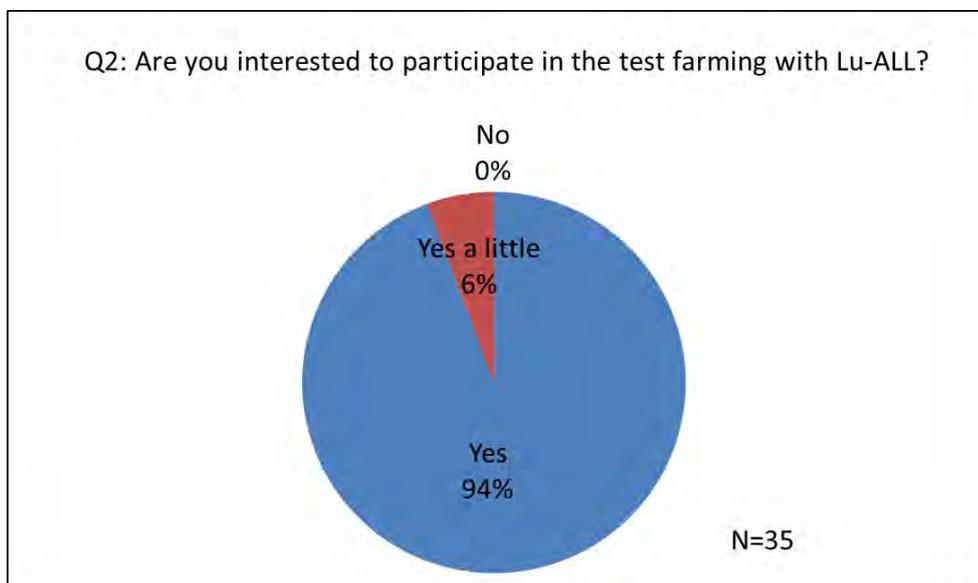


図 4-56 養殖業者へのアンケート結果（抜粋）

(2) 漁業水産資源局（BFAR） ペレス長官への結果報告及び今後のスケジュール協議

- 日時 : 2015年9月21日9時～
- 場所 : BFAR 本部
- 出席者 : ペレスディレクター、ネルソンチーフ、オルテガ氏（BFAR 本部）、ドイス氏（Fortun 議員下院議員秘書）、小川企画調査員（JICA フィリピン事務所）、藤森専門家（DA）、高野社長（ツインピーク社）、前仲会長（CTC）、宗広部長、手塚主査（長大） ※所属名は略称
- 内容 : BFAR 本部のペレス長官を訪問し、ルオールを活用したエビ養殖再生案件化調査の実証試験の結果を説明し、今後の方向性について協議した。ペレス長官は、実証試験の結果に強い感銘を受け、本プロジェクトが非常に有望、かつ、カラガ地域の雇用創出と貧困削減にとって重要であることから、今後カウンターパートとしての予算を確保して本プロジェクトを推進することを約束した。また、JICA には引き続き本プロジェクトの支援を要請した。JICA の次期プロジェクトの開始が早くとも来年4月以降となるため、現在の CTC、漁業水産資源局（BFAR）及び CARC 社間で締結している共同実証の MOA の期間を延長して実証試験を継続することで合意した。また、ペレス長官からの要請を受け、国レベルでのバランスの取れた普及の観点から、粗放型だけでなく準集約型の養殖へのルオールの適用可能性についても実証を行うこととした。さらには、ペレス長官より実証試験に用いる飼料や稚エビ、また、テクニカルサポートについて無償で提供するとのコミットを受けた。



図 4-57 BFAR ペレスディレクターとの協議の様子

4.4. 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

製品と開発課題の整合性及び有効性について検討した結果を下表に示す。

表 4-12 開発課題との整合性及び有効性

開発課題	整合性及び有効性
<p>開発課題① 収益性が高く、かつ、周辺環境と調和した持続可能な養殖手法の確立</p> <p>当該地域では、かつては収益性の高いブラックタイガーの集約養殖が盛んであったが、病気の発生やマングローブの破壊などから持続的な養殖ができず、最盛期には 2,800ha あった養殖池は 1,000ha に減少し、養殖池の放棄が広がっている。現在は、粗放養殖、かつ、ミルクフィッシュとの混養が行われているが、収益性は極めて低く、事業として成り立っていないのが現状である。</p> <p>このため、エビ養殖産業の再生には、収益性が高く、かつ、周辺環境と調和した持続可能な養殖手法を確立することが必要不可欠である。</p>	<p>ルオールを活用したエビ養殖では、生態系の相互作用により、特定の病原菌の増殖を抑え、生態系が健全に維持される。また、エビ等の排せつ物や死骸等の分解が促進され、微生物や藻類が必要とする成分が供給されることで、エビの餌が増え、成長が促進される。</p> <p>さらに、ルオールは、有機酸類、アミノ酸類、糖類、ビタミン類など、自然循環のなかで微生物や植物・生物が作り出すもので構成されており、水質の汚染や外来微生物の投与による現地の生態系への悪影響の懸念がない。また、エビの餌になるものを増やすことで、人工飼料を投与せず、未消化の飼料による水質の悪化を防ぎ、排水による周辺水域への悪影響を低減する。</p> <p>以上から、ルオールを活用することで、エビ養殖の収益性を高めつつ、周辺環境との調和を両立した養殖手法の確立が可能であり、現在放棄されている約 1,000ha の養殖池の再生につながる。</p>
<p>開発課題② 生産したエビの加工や流通を含めたバリューチェーンの構築</p> <p>ブラックタイガーは高価であり、加工場で冷凍処理された商品は、ほとんどが日本とアメリカなど海外に輸出されている。しかし、最盛期にはミンダナオ島内に 3 つのエビの加工工場が稼働していたが、エビ養殖産業の衰退により、うち 2 つが廃業となり、現在は 1 つしか稼働していない。</p> <p>エビ養殖産業の再生を図るためには、放棄されたエビ養殖池の再生を図るだけでなく、生産したエビの加工場の整備、また、流通体系の整備やブランド化などのバリューチェーンの構築により、さらなる雇用の創出と産業振興を図る必要がある。</p>	<p>ルオールを活用した養殖手法の確立と普及により、現在放棄されている約 1,000ha の養殖池を図るとともに、現地パートナーであるエクイパルコ社や株式会社長大（外部人材）らが開発を進める農林水産系経済特区を核としたエビの生産、加工及び流通のインテグレーションにより、高付加価値化を図るバリューチェーンを構築することで、地域振興を通じた雇用創出と貧困削減を図ることができる。</p>
<p>開発課題③ 環境に対する意識やフィナンシャルリテラシーの向上</p>	<p>養殖業者及び従事者へのセミナーを開催し、上記で確立したエビ養殖手法を紹介する</p>

<p>当該地域の養殖業者には、1～2ha の小規模の養殖池を家族経営する零細養殖業者が多く、環境に対する知識や配慮、また、家計や事業資金を管理する能力が不足していることが、エビ養殖産業が低迷する一因となっている。</p> <p>エビ養殖産業の持続的な成長には、養殖業者及び養殖組合に不足している環境に対する意識やフィナンシャルリテラシーの向上を図る必要がある。</p>	<p>とともに、地元大学等と連携して、環境やフィナンシャルリテラシーに関する教育を行うことで、養殖業者及び従事者の意識啓蒙を図り、エビ養殖産業の安定かつ持続的な成長が促進される。</p>
<p>開発課題④ エビ養殖産業の再生モデルのミンダナオ島全域への展開</p> <p>ミンダナオ島では、2014年3月にフィリピン政府とモロ・イスラム解放戦線の間でイスラム自治区の設立の包括的和平合意が結ばれたものの、これまでの紛争の影響から開発が遅れており、地域産業の確立と雇用確保を通じた貧困の解消が課題となっている。</p> <p>当該地域で確立したエビ養殖産業の再生モデルをミンダナオ島全域へ展開することにより、同島の平和と安定へ寄与することが重要である。</p>	<p>ルオールを活用した養殖手法やバリューチェーンをミンダナオ島全体に普及・展開することで、産業の振興や雇用の創出を図り、貧困の削減を通じて、ミンダナオの平和と安定に寄与することが可能である。</p>

4.5. 実現可能性の検討

以上の調査及び実証試験の結果をもとに、実現可能性について検討した結果を以下に示す。

■ エビ養殖の収益性の向上

養殖業者へのインタビューの結果から、現在行われておるブラックタイガーとミルクフィッシュの混養では十分な利益が得られず、事業として成立していないことが分かった。また、現地の養殖業者は、2万匹の稚エビを投入した場合、30g程度のエビを50%の生存率で収穫できれば十分な利益が得られ、放棄池を一斉に再利用したいと考えている。

ルオールを活用することで、エビの大きさが30g→60gに増加し、一匹当たり倍の重量が得られる。さらに、平均60gのサイズであれば取引されるkgあたりの単価も倍近くになるため、売上ベースで4倍の効果が得られる。よって仮に20%の生存率でも、ルオールのコストを容易に吸収した上で、現地が求めるモデルより高い利益が得られ、さらに生存率が向上することで収益性はさらに向上する。

今後、養殖の密度に応じた生存率やエビの大きさの関係について、トライアルをすることで、最適な養殖手法を確立し、収益性を高めることができる。

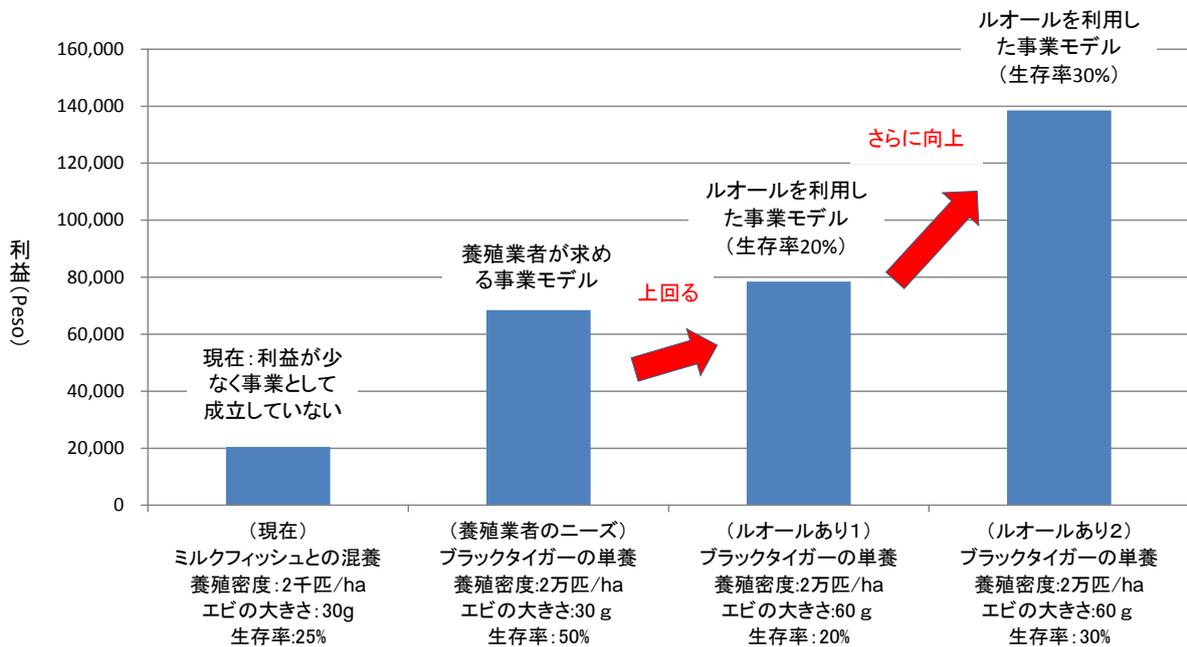


図 4-58 ルオールを利用したエビ養殖の収益予想

■ 高収益かつ環境と調和した持続可能な養殖手法の確立

ルオールを活用することで、高収益の養殖が可能となる。また、ルオールを活用した養殖方法は、養殖密度が低く、給餌を行わず、肥料や薬品を使用しない周辺環境への負荷が極めて小さい養殖方法である。さらに、実証試験の結果、ルオールを活用することで、病気の原因となるバクテリアの増殖を抑制する効果が明らかとなっている。以上から、ルオールを活用することで、高収益かつ環境と調和した持続可能な養殖手法を確立でき、これを普及することで、放棄されている養殖池の再生を図ることができる。

また、ルオールを活用することで、水質や土壌環境が持続的に維持され、水の入れ替えや土の天日干し及び交換等の必要がなくなれば、オペレーションコストの削減や養殖期間の延長による収穫量の増加が可能となる。さらに、養殖の手間を軽減することは、管理のしやすさにつながり、オーナーがより多くの養殖池を運営しやすくなる。本調査で行ったルオールを用いた養殖方法は、集約型の養殖に比べる単位面積あたりの利益は小さいものの、管理がしやすく、病気のリスクが少ないため、より多くの養殖池を運営することで高い収益を得ることができる。

■ 農林水産系経済特区を核としたバリューチェーン構築による地域振興と雇用創出

現地パートナーであるエクイパルコ社や株式会社長大らは、北アグサン州内に農林水産系経済特区の開発を計画している。放棄された約 1,000ha の養殖池を再生するとともに、農林水産系経済特区を核として、高品質のエビの生産、加工、流通、また、ブランド化までを含めたバリューチェーンを構築することで、数千人規模の雇用の創出する可能性がある。特にエビ加工場の従業員の半数以上は女性であり、女性の雇用促進や社会進出

に寄与する。

■ 養殖業者及び養殖組合の環境に対する意識やフィナンシャルリテラシーの向上

ルオールを利用した養殖手法の普及を図るだけでなく、セミナー等を通じて、マングローブと共存する環境調和型の養殖手法の普及や家計や事業資金の管理方法などのフィナンシャルリテラシー教育等を行うことで、養殖業者の意識啓蒙を図り、エビ養殖産業の持続的な成長を促進することが可能である。

■ ミンダナオ島の平和と安定への寄与

ルオールを活用した養殖手法やバリューチェーンをミンダナオ島全体に普及・展開することで、産業の振興や雇用の創出を図り、貧困の削減を通じて、ミンダナオの平和と安定に寄与することが可能である。

5. ODA 案件化の具体的提案

ODA 案件化の具体的提案内容について、以下の項目を整理した。

- ODA 案件概要
- 具体的な協力計画及び開発効果
- 対象地域及びその周辺状況
- 他 ODA 案件との連携可能性
- ODA 案件形成における課題

5.1. ODA 案件概要

提案企業は、普及・実証事業を活用し、エビ養殖池の放棄が問題となっているフィリピンミンダナオ島の北アグサン州及びブトゥアン市において、ルオールを活用した高収益かつ持続可能なエビ養殖手法の確立によるエビ養殖産業の再生を図ることを提案する。また、エビの生産～加工・流通までのバリューチェーンの構築を通じた地域振興と雇用創出を図るとともに、これらの養殖手法やバリューチェーンのミンダナオ島全体への展開を通じて和平プロセスに寄与する。

5.2. 具体的な協力計画及び開発効果

5.2.1. 事業実施の背景・経緯

(1) 提案企業パートナー企業が進める民間主導の農林水産系経済特区開発による地域振興モデル

ミンダナオ島最大の建設会社であるエクイパルコ社は、株式会社長大らと協力し、北アグサン州及びブトゥアン市において、民間主導 PPP による地域開発を推進している。

■ エネルギーIPP 事業

エネルギーIPP 事業としては、小水力発電とバイオマス発電の2つ事業を推進している。小水力発電事業としては、アシガ川、タギボ川及びワワ川の3つの事業がある。ワワ川小水力発電事業は、経済産業省支援によるプレFS 調査を経て、現在は JICA の PPP インフラ事業の採択を受けて FS 調査を実施中である。また、タギボ川では、JBIC 支援によるプレFS 調査、また、アシガ川では、JBIC によるツーステップローンが決定しており、日系メーカーの発電機の導入を図るなど、日本の政府機関の支援を受けながら、日系企業と連携した事業を推進している。

バイオマス発電事業は、日系企業と現地企業の合弁によるペレットの製造及びバイオマス発電事業であり、現在、経済産業省支援による FS 調査を実施中である。

■ 上水道事業

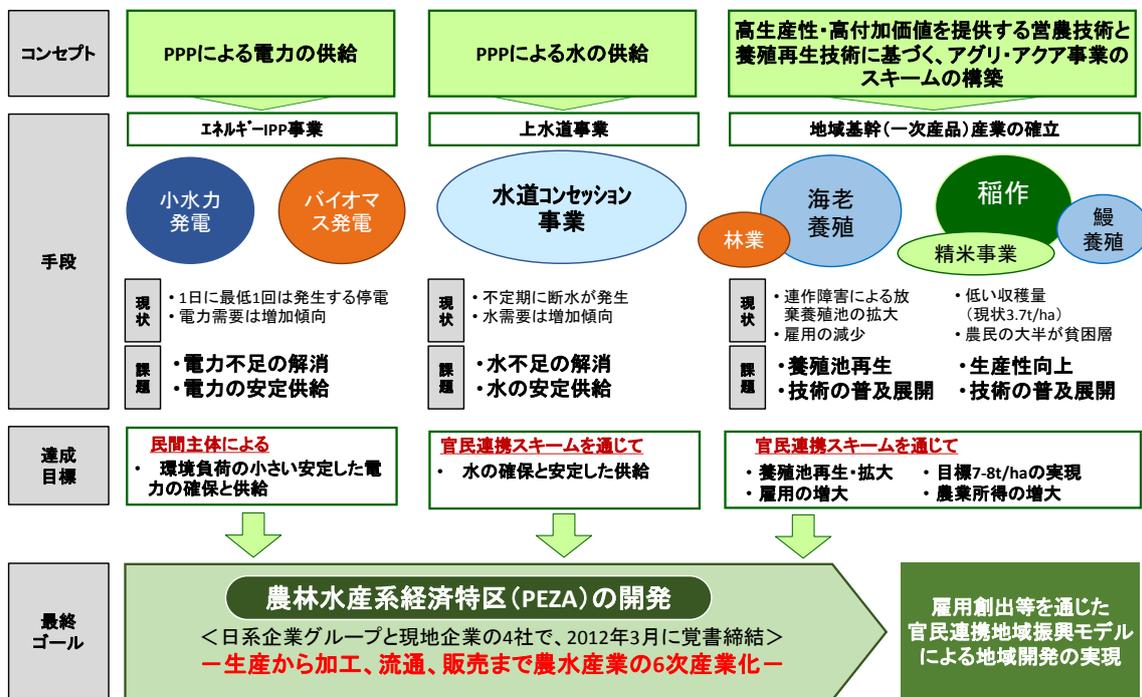
上水道事業は、ブトゥアン市への上水道供給のコンセッション事業である。JBIC によるツーステップローンが決定しており、日系メーカーから設備機器を導入して事業を推進している。

■ 地域基幹（一次産品）産業の確立

当該地域の基幹産業である一次産業の確立に向けて、稲作事業、養鰻事業、また、エビ養殖事業を推進している。稲作事業では、ルオールを活用した稲作の生産性向上及び日系精米機器を導入した精米事業を推進している。養鰻事業では、生産情報公表型 JAS を取得するとともに、日系メーカーから飼料を導入、また、日系メーカーから加工機を導入した加工場が稼働している。エビ養殖事業は本案件化調査により、現在、実現の可能性を検討している。

■ 農林水産系経済特区

ブトゥアン市内の 141ha の用地を活用し、上記の基礎インフラと一次産品を活かして、さらなる付加価値を創出する農林水産系経済特区の開発を計画している。今後、FS 調査を実施する予定である。



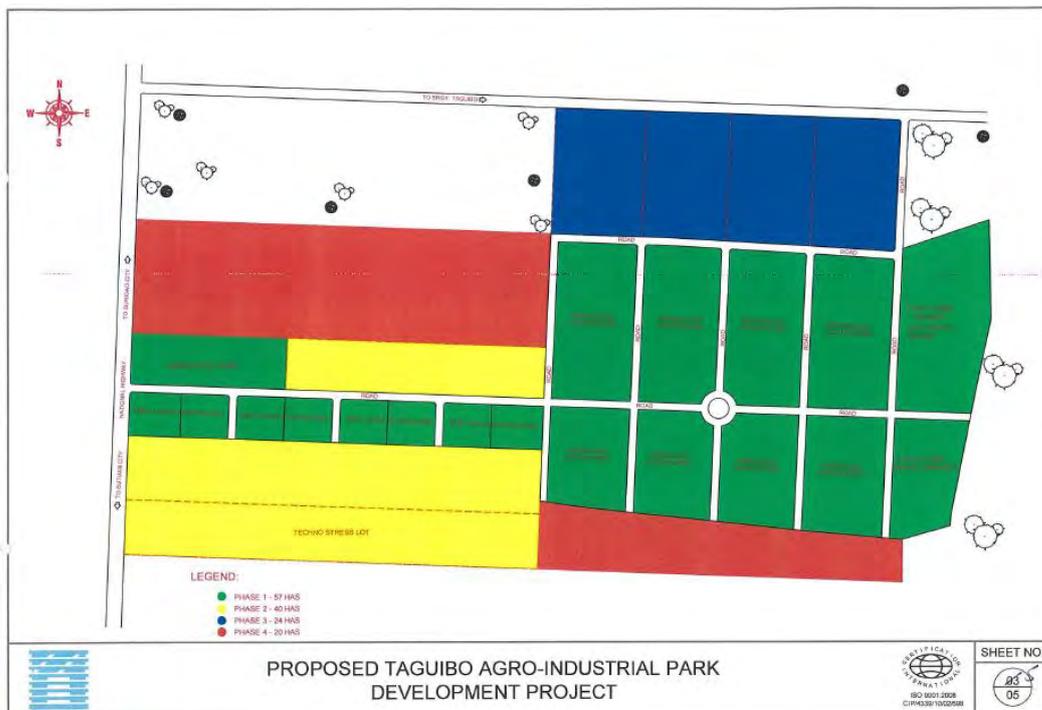
JICA 調査団作成

図 5-1 ミンダナオ北東部における地域開発のコンセプト



JICA 調査団作成

図 5-2 ミンダナオ北東部で提案企業パートナー企業が展開する PPP プロジェクト



出典：JICA 調査団

図 5-3 農林水産系経済特区の計画図

(2) ルオールを活用した稲作及び養殖の共同実証・普及の MOU 締結

提案企業は、2014年3月26日に、「ルオールを用いた稲作及び養殖の共同実証・普及」について、北アグサン州及び大学との間で、MOUを締結した。

ルオールを活用した稲作の生産性向上及びエビ養殖産業の再生に向けた共同実証や普及活動を進めることで合意している。

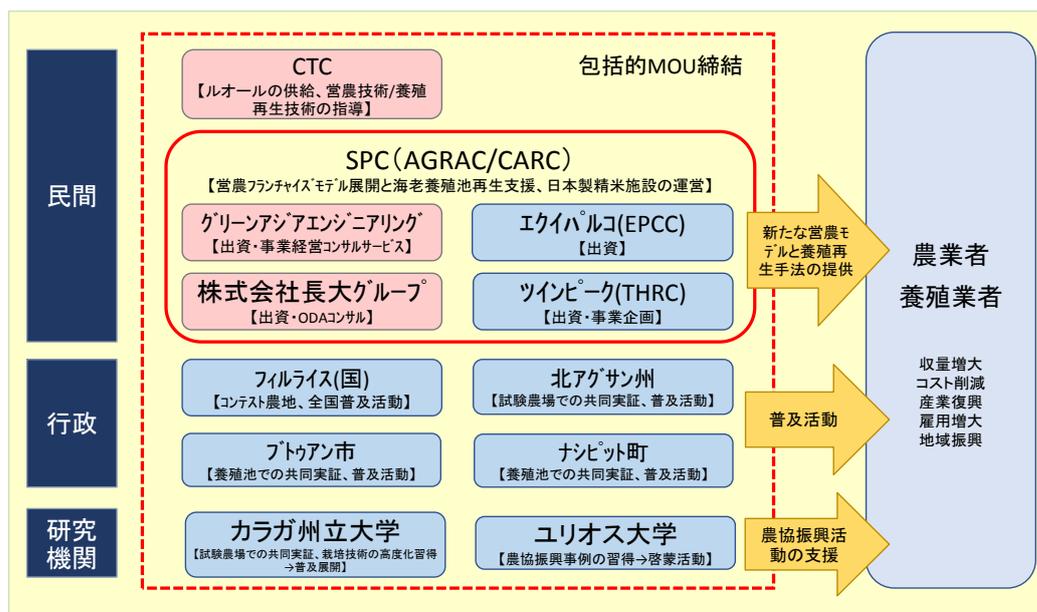


図 5-4 ルオールの共同実証・普及 MOU の概要

(3) ルオールを用いた稲作の生産性向上への取組み

エクイパルコ社らが出資する AGRAC 社は、提案企業の技術サポートを受けて、2012年からブトゥアン市内の試験圃場において、ルオールを活用した稲作の試験栽培を開始した。現在は、フィリピン稲作研究所及びカラガ州立大学内の試験圃場においても試験栽培を行っている。フィリピン稲作研究所が主催する稲作コンテストでは、他の参加者が高収量用に品種改良されたハイブリッド米を用いているのに対して、現地の在来品種を用いて、無肥料で 7.8t/ha の収穫に成功している（比国の平均収量 3.7t/ha（粳重））。【2014年末時点で支所内歴代最高記録を達成】

また、AGRAC 社は、農林水産系経済特区予定地内に、日本製の精米機器を導入した精米工場を建設済みであり、今年5月に開所式を終えている。



ルオールを活用することで健康で強い稲が育成される。
進される。

圃場には生物の多様性が創り出され、食物連鎖が促

図 5-5 ルオールを活用した稲作



精米工場の外観



日本製の精米機を導入

図 5-6 精米工場

(4) JICA 案件化調査

本調査にて、エクイパルコ社が出資する現地の水産養殖会社 CARC 社、漁業水産資源局 (BFAR) 及び提案企業は、共同実証の MOA を締結し、ミンダナオ島内の養殖池において、ルオールを活用したエビ養殖の共同実証試験を実施した。この結果、以下の様な明確なルオールの効果が確認された。

- ・ ルオールを投与した池で収穫されたエビは、平均重量が約 60g で、国際的に価格競争の激しいバナメイエビと競合せず商品価値の高い 40g を超えるエビが 80% を占めた (バナメイエビの成長サイズは 30-35 g 以下)。一方、ルオールを投与しなかった池では、平均重量が約 10g であり、40g を超えるエビは僅かに 1% であった。
- ・ ルオールを投与した池のエビは、透明感があり、殻のしっかりとした高品質のエビであった。
- ・ ルオールを投与した池は、病気の原因となるバクテリアの増殖が抑制され、病気の発生しにくい環境であった。

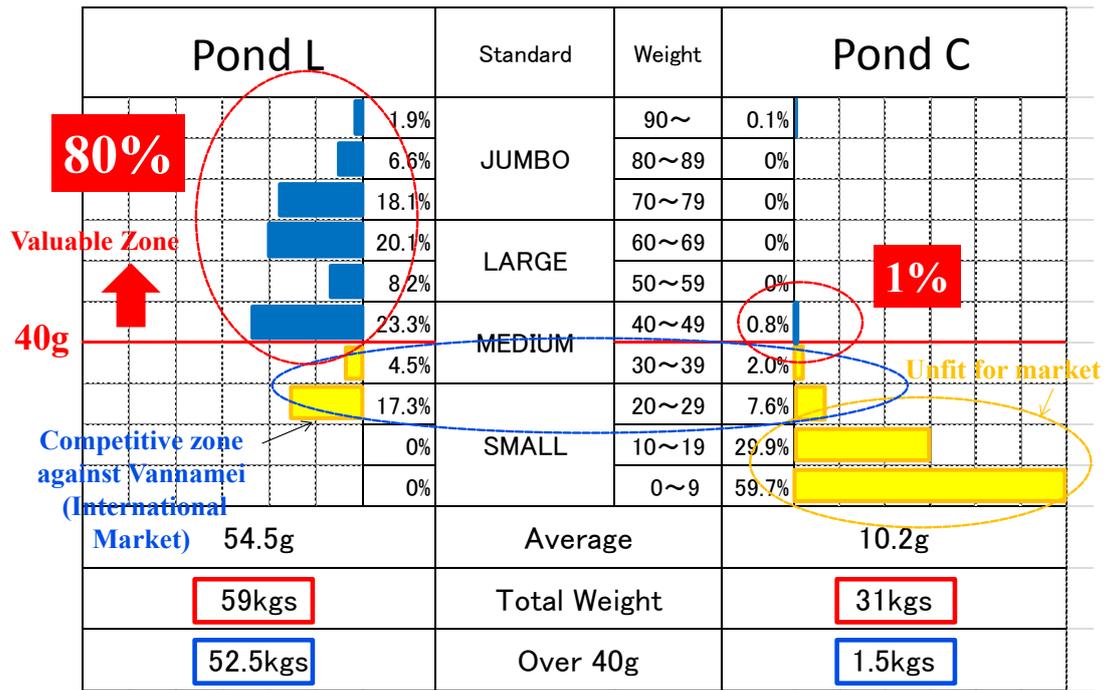


図 5-7 収穫したエビの大きさの分布



ルオールを散布した池のエビ(平均約 60g)



ルオールを散布していない池のエビ(平均約 10g)

図 5-8 収穫したエビ

表 5-1 バクテリアテストの結果

Collected		Analyzed		Vibrio count						Luminous Bacterial Count	
				Pond L			Pond C			Pond L	Pond C
				Total	Yellow	Green	Total	Yellow	Green		
CFU/ml	Colonies	Colonies	CFU/ml	Colonies	Colonies						
5/20	5/20-21	631	98%	2%	521	96%	4%				
6/9	6/9-10	47	81%	19%	68	76%	24%				
6/23	6/23-24	110	83%	17%	210	48%	52%	NEGATIVE	POSITIVE		
7/7	7/7-8	152	91%	9%	173	83%	17%	NEGATIVE	NEGATIVE		
7/23	7/23-24	110	83%	17%	210	48%	52%	NEGATIVE	POSITIVE		
8/4	8/4-5	74	94%	6%	84	82%	18%	NEGATIVE	NEGATIVE		
8/18	8/18-19	194	85%	15%	212	78%	22%	NEGATIVE	POSITIVE		
9/8	9/8-9	171	88%	12%	125	80%	20%	NEGATIVE	NEGATIVE		

Normal Total Bacterial Count is less than 5.0X10E6

Normal Total Vibrio Count is less than 2.2X10E4 (RED: Green Colonies more than 50%)

Normal Total Luminous Bacterial Count is less than 2.0X10E2

TNTC: Too numerous to count

5.2.2. 事業の目的

案件化調査では、エビ養殖放棄池にルオールを活用することで、大型で高品質のエビの生産が可能となること、また、病気の原因となるバクテリアの増殖を抑え、病気が発生しにくい環境が得られることが確認された。また、調査結果報告会及びオープンフォーラムでは、現地の養殖業者から本調査結果への反響が非常に大きく、実証エリアの拡大と実証への参加を希望する声が多かった。

このため、提案する普及・実証事業では、漁業水産資源局（BFAR）と連携し現地の養殖技術を適用した養殖手法の最適化により、収益性の高い持続可能な養殖手法と事業モデルを確立するとともに、養殖業者モニターによる実証及び普及と養殖業者の意識啓蒙を通じた産業の再生を図る。また、高付加価値のバリューチェーンの構築による更なる産業の振興と雇用創出を図るとともに、ミンダナオ島全体への普及により、貧困の削減を通じて、ミンダナオの平和と安定に寄与する。

5.2.3. 事業実施の基本方針

本事業は STEP 1～3 の 3 つステージで、ルオールを活用した養殖手法の確立、養殖業者モニターによる実証及び普及、さらに、産業の持続的な成長を図るための養殖業者セミナーの開催を行う。また、並行して、本事業実施後の速やかなルオール販売促進フェーズへの移行のため、エクイパルコ社や株式会社社長大らが現地で進める農林水産系経済特区を核としたバリューチェーンの実現のためのインテグレーションを目指す。

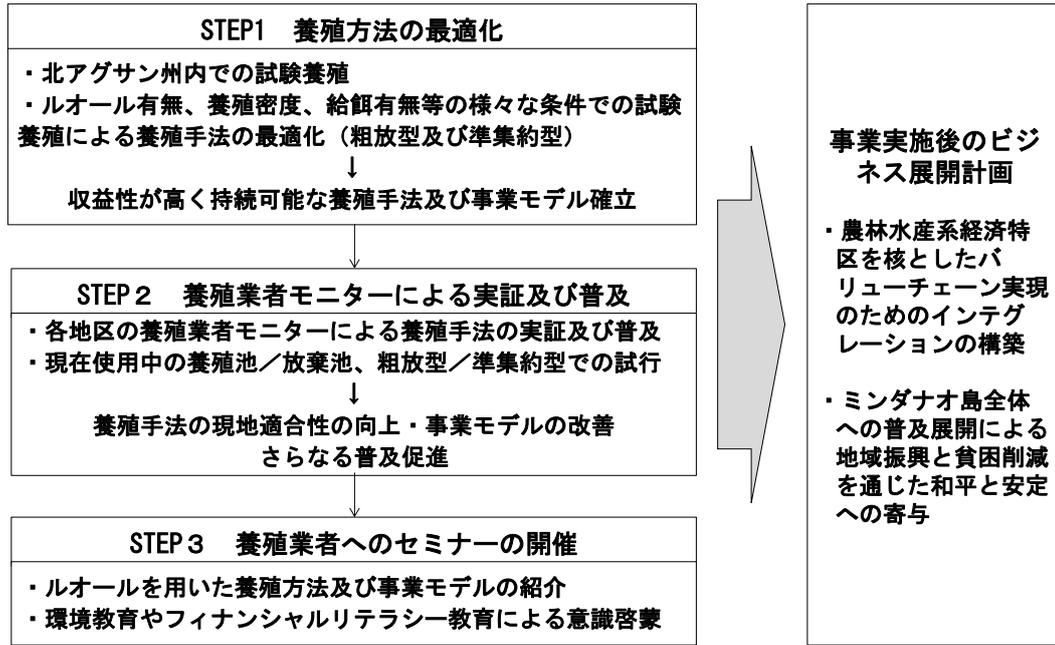


図 5-9 事業実施フロー

5.2.4. 事業の内容

STEP1～3 の各ステップにおける実施内容を以下に示す。

STEP1 養殖方法の最適化

目的	漁業水産資源局 (BFAR) 及び北アグサン州と連携し、北アグサン州内の試験養殖場において、様々な条件下での試験養殖を行い、養殖方法の最適化を図る。この際、BFAR のペレス長官からの要望を踏まえ、国レベルでのバランスの取れた普及の観点から、準集約型へのルールの適用可能性についても検証を行う。				
試験場	北アグサン州内の試験養殖場で実施する。 以下に示す比較ケースでの実証試験を実施するため、約 1ha の養殖池 × 10 箇所を使用する。				
	比較ケース				
	分類	ケース名	ルール	養殖密度	給餌
粗放型		コントロール 1	無し	1 万匹/ha	無し
		ケース 1-1	有り	1 万匹/ha	無し
		ケース 1-2	有り	2 万匹/ha	無し
		ケース 1-3	有り	3 万匹/ha	無し
		ケース 1-4	有り	4 万匹/ha	無し
		ケース 1-5	有り	5 万匹/ha	無し
準集約型		コントロール 2	無し	10 万匹/ha	有り
		ケース 2-1	有り	10 万匹/ha	有り
		ケース 2-2	有り	15 万匹/ha	有り
		ケース 2-3	有り	20 万匹/ha	有り

養殖方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 養殖の流れは、水抜き→水張り(1ヵ月)→放流→養殖(4ヵ月)。ルオールは水張りの際に散布する。 ・ 養殖には海水を用い、養殖期間中の水に入れ替えは行わない(粗放養殖)。 ・ 養殖池内にエビを捕食する肉食魚が入らないよう配慮する。 																			
調査内容	<table border="1"> <thead> <tr> <th>調査名</th> <th>調査項目</th> <th>実施時期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日常点検</td> <td>天気、雨量、水位、気温、水温、塩濃度、pH、透視度</td> <td>養殖期間中(天気及び雨量は毎日、それ以外は週3回)</td> </tr> <tr> <td>月間調査</td> <td>化学的酸素要求量、アンモニア性窒素、土壌中バイオマス量</td> <td>養殖期間中(毎月1回)</td> </tr> <tr> <td>収穫時調査</td> <td>収穫数、収穫重量、個別の全長/重量</td> <td>収穫時</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">漁業水産資源局(BFAR)による調査</td> <td>ウイルス検査</td> <td>放流時、収穫前</td> </tr> <tr> <td>細菌モニタリング</td> <td>養殖期間中(月1回程度)</td> </tr> <tr> <td>抗生物質残存調査</td> <td>放流後3ヵ月後</td> </tr> </tbody> </table>	調査名	調査項目	実施時期	日常点検	天気、雨量、水位、気温、水温、塩濃度、pH、透視度	養殖期間中(天気及び雨量は毎日、それ以外は週3回)	月間調査	化学的酸素要求量、アンモニア性窒素、土壌中バイオマス量	養殖期間中(毎月1回)	収穫時調査	収穫数、収穫重量、個別の全長/重量	収穫時	漁業水産資源局(BFAR)による調査	ウイルス検査	放流時、収穫前	細菌モニタリング	養殖期間中(月1回程度)	抗生物質残存調査	放流後3ヵ月後
調査名	調査項目	実施時期																		
日常点検	天気、雨量、水位、気温、水温、塩濃度、pH、透視度	養殖期間中(天気及び雨量は毎日、それ以外は週3回)																		
月間調査	化学的酸素要求量、アンモニア性窒素、土壌中バイオマス量	養殖期間中(毎月1回)																		
収穫時調査	収穫数、収穫重量、個別の全長/重量	収穫時																		
漁業水産資源局(BFAR)による調査	ウイルス検査	放流時、収穫前																		
	細菌モニタリング	養殖期間中(月1回程度)																		
	抗生物質残存調査	放流後3ヵ月後																		
実施回数	3回																			

STEP2 養殖業者モニターによる実証及び普及

目的	漁業水産資源局(BFAR)及び北アグサン州と連携し、北アグサン州及びブトゥアン市の各地区の養殖業者からモニターを募集し、現在使用中の養殖池や放棄された養殖池、また、粗放型及び準集約型の養殖池において、ルオールを活用したエビ養殖手法の実証を行い、養殖手法の現地適合性の向上と事業モデルの改善を図り、今後の普及を促進する。									
試験場	<p>養殖業者モニターが所有する使用中の養殖池及び放棄池を使用する。</p> <p>カバドバラン地区、マガリアネス地区、マサオ地区及びブエナビスタ地区の4つ養殖地区から、養殖のタイプ(粗放養殖、準集約養殖)やロケーション等を考慮して、各地区の地域特性に応じた5養殖業者程度、計20養殖業者程度をモニターとして選定する予定。各養殖業者モニターの養殖池1つ(1~2ha程度)を使用。</p>									
養殖方法	実証により確立した養殖手法をマニュアル化し、養殖業者へ指導する。									
調査内容	<table border="1"> <thead> <tr> <th>調査名</th> <th>調査項目</th> <th>実施時期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>養殖業者モニターの管理</td> <td>養殖業者からの聞き取りを行い、各池の養殖の進捗状況や生育モニタリング結果を把握する。</td> <td>養殖期間中(週1回)</td> </tr> <tr> <td>収穫時調査</td> <td>収穫数、収穫重量、個別の全長/重量</td> <td>収穫時</td> </tr> </tbody> </table>	調査名	調査項目	実施時期	養殖業者モニターの管理	養殖業者からの聞き取りを行い、各池の養殖の進捗状況や生育モニタリング結果を把握する。	養殖期間中(週1回)	収穫時調査	収穫数、収穫重量、個別の全長/重量	収穫時
調査名	調査項目	実施時期								
養殖業者モニターの管理	養殖業者からの聞き取りを行い、各池の養殖の進捗状況や生育モニタリング結果を把握する。	養殖期間中(週1回)								
収穫時調査	収穫数、収穫重量、個別の全長/重量	収穫時								
実施回数	3回									
その他	実証に用いるルオールは本事業費により負担する。ルオール以外の費用については、養殖業者が負担する。モニター参加条件について事前に参加者への実施周知を図り、契約を締結する(養殖業者モニターによる実施の可能性については、オーブランチフォーラムにおいて周知済み)。									

STEP3 養殖業者セミナーの開催

目的	漁業水産資源局 (BFAR) 及び北アグサン州と連携して養殖業者へのセミナーを開催し、ルオールを用いた養殖方法や事業モデルを紹介するとともに、環境教育やフィナンシャルリテラシー教育による養殖業者の意識啓蒙を図ることで、エビ養殖産業の再生に寄与する。
内容	<p>テーマ1: ルオールを用いた養殖方法や事業モデルの紹介</p> <p>普及・実証事業において確立したルオールを活用したエビ養殖手法や最適な事業モデルについて説明を行う。</p> <p>テーマ2: 環境教育</p> <p>農業系のカラガ州立大学の協力を得て、エビ養殖に伴って発生する環境問題を紹介するとともに、マングローブと共存するエビ養殖手法やエコラベルなどの認証制度の活用など、環境と調和した養殖手法や付加価値の創出等について教育を行う。</p>  <p>養殖池のマングローブ植樹の例</p> <p>テーマ3: フィナンシャルリテラシー教育</p> <p>カトリック系大学のユリオス大学やミンダナオマイクロファイナンス協議会 (JICA 草の根技術協力事業で 2011～2014 年に支援) 等の協力を得て、事業資金の管理方法などのフィナンシャルリテラシー教育を行う。</p>
開催回数	3～4回

5.2.5. 事業の実施方法

案件化調査時の MOA 締結の当事者であり、ルオールのフィリピン販売代理店である水産養殖会社 CARC 社が、ルオールの輸入、管理等を行う。

5.2.6. 機材（製品）設置場所及び必要条件

(1) 機材（製品）設置場所

a) 試験養殖場

養殖池の場所：北アグサン州カバドバラ市内

養殖池の所有者：Mr. Ronnie Vicente C. Lagnada (CARC 社長／エクイパルコ社長)

養殖池の使用に関する合意：案件化調査時に CTC、漁業水産資源局 (BFAR)、CARC 社間で MOA 締結済み (期間を延長する旨合意済み)

b) 養殖業者モニター所有の養殖池

養殖池の場所：カバドバラン地区、マガリアネス地区、マサオ地区及びブエナビスタ地区

養殖池の所有者：各地区の養殖業者・養殖組合

養殖池の使用に関する合意：実証試験開始前に養殖業者とモニター参加に関する契約を締結する（必要に応じて北アグサン州がコーディネート）

(2) ルオールの製品登録

ルオールは飼料添加物として登録がふさわしいことを動物産業局 (BAI) に確認済み。既に、申請手続きを開始している。

5.2.7. 環境社会配慮事項

マングローブ林を切り開いて造成された養殖池も多く、養殖業者モニターの養殖池がマングローブ林に隣接している可能性もある。当事業において、マングローブに影響を与えるような実証内容は計画していないが、十分留意して実証試験を実施する。

5.2.8. 事業実施期間・工程

事業実施期間は2年9ヵ月を想定している。

事業の実施工程を以下に示す。

表 5-2 事業の実施工程

項目	1年目												2年目												3年目											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
計画・現地調整	■																																			
製品運搬	■																																			
STEP1 養殖方法の最適化(実証)													■																							
活動計画													■																							
													■																							
													■																							
STEP2 養殖業者モニターによる実証及び普及	■												■												■											
STEP3 セミナー開催(普及)													■												■											
事業実施後のビジネス展開計画													■												■											
報告書作成	■												■												■											

5.2.9. 事業実施体制

提案企業のほか、株式会社長大及びグリーンアジアエンジニアリング株式会社を外部人材として事業を推進する。さらに、横浜市と日清丸紅飼料株式会社がアドバイザーとしてサポートする。カウンターパートである漁業水産資源局 (BFAR) 及び北アグサン州、また、カラガ州立大学とユリオス大学と連携して、事業を実施する。ルオールを活用したエビ養殖の共同実証 MOA メンバーである水産養殖会社 CARC 社 (試験養殖池所有者/ルオール販売代理店) が試験養殖の実施及び養殖業者モニターの管理を行う。

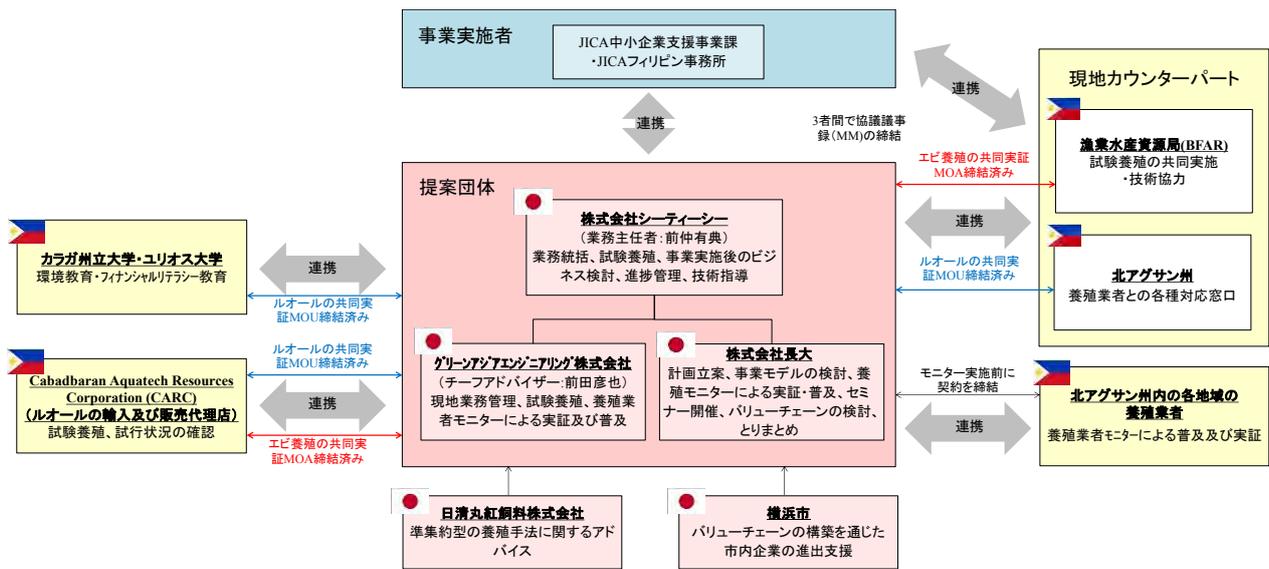


図 5-10 事業実施体制

5.2.10. 対象国政府関係機関（カウンターパート機関）

機関名	漁業水産資源局（BFAR）
機関基礎情報（所轄省庁等名、事業内容、体制の概要）	所轄省庁等：農業省（DA） 事業内容：比国における漁業水産資源の開発、改善、管理、保護を行う。 体制の概要：エビ養殖は、内水面養殖課（INFAD）が管轄する。当該地域は BFAR Region XIII の管轄となる。
選定理由	漁業水産資源を管轄する機関であり、エビ養殖に関する技術サポートが得られる。また、案件化調査時に、ルオールを活用したエビ養殖の共同実証 MOA を締結済みであり、カウンターパートとしての実績がある。
カウンターパート機関に期待する役割・負担事項	試験養殖の共同実施 技術サポート（養殖技術の指導、各種検査の実施） 養殖業者モニターによる実証及び普及の支援

機関名	北アグサン州（Agusan del Norte）
機関基礎情報	自治体（LGU）
選定理由	事業実施エリアを管轄する自治体であり、地域の代表、また、養殖業者等の地域関係者との窓口として各種対応を行う。また、ルオールの共同実証及び普及に向けた MOU を締結済みであり、案件化調査時にカウンターパートとしての実績がある。
カウンターパート機関に期待する役割・負担事項	本事業のホストコミュニティとしての現地関係機関のコーディネーター 現地の養殖業者との各種対応窓口 養殖業者へのセミナーの開催の支援

5.2.11. これまでの準備状況

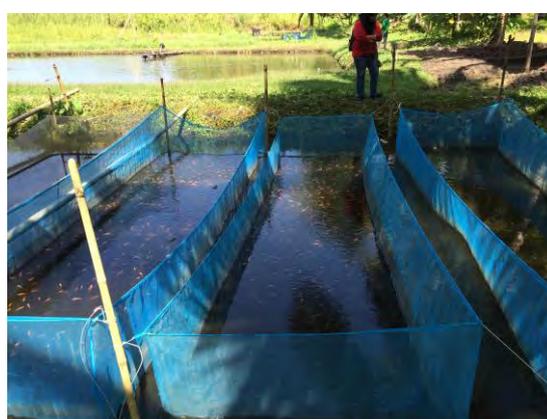
普及・実証事業の実施に向けた主な準備状況について以下に示す。

(1) モロ・イスラム解放戦線（MILF）ガザリ・ジャファー副議長訪問及び現地視察

JICA 調査団が 8 月 13 日～15 日でコタバトを訪問し、JICA の CD-CAAM (The Project for Community Development in Conflict-Affected Areas in Mindanao) プロジェクト・サイトや IMT (International Monitoring Team、ミンダナオ和平国際監視団)、モロ・イスラム解放戦線(MILF)を視察した。2015 年 8 月 15 日にはモロ・イスラム解放戦線(MILF)ガザリ・ジャファー副議長の自宅を訪問し、本事業の概要を説明、ミンダナオ全域への普及展開を見据え、意見交換を実施した。



右から 2 番目がガザリ・ジャファーMILF 副議長



ティアラピアの養殖池

図 5-11 モロ・イスラム解放戦線（MILF）ガザリ・ジャファー副議長訪問及び現地視察時の様子

(2) 案件化調査結果報告会及びオープンフォーラム

2015 年 9 月 16 日に、ブトゥアン市内において、北アグサン州のアマンテ知事をはじめとして、漁業水産資源局 (BFAR)、ユリオス大学長、カラガ州立大学、ブトゥアン市商工会長、JICA フィリピン事務所及び近隣地域から集まったエビ養殖業者ら、総勢 120 名が一同に会して、案件化調査結果報告会及びオープンフォーラムを開催した。

オープンフォーラムでは、養殖業者から詳しい実験結果に関する質問や今後実証試験のエリアを拡大して実験に参加できる機会を与えて欲しいといった要望があり、熱気あふれるディスカッションとなった。また、フォーラムに参加した養殖業者に対して行ったアンケート調査では、全員がモニターとしてルオールを活用したエビ養殖手法の普及への参加に興味がある「ある」または「少しある」と回答した。



CTC から実験結果について報告



実験結果について熱心に質問する養殖業者

図 5-12 案件化調査結果報告会及びオープンフォーラムの様子

(3) 漁業水産資源局（BFAR）ペレス長官への結果報告及び今後のスケジュール協議

2015年9月21日に、漁業水産資源局（BFAR）のペレス長官（農業省事務次官）を訪問し、ルオールを活用したエビ養殖再生案件化調査の実証試験の結果を説明し、今後の方向性について協議した。ペレス長官は、実証試験の結果に強い感銘を受け、引き続きカウンターパートとして本プロジェクトを推進することを約束した。また、JICAには引き続き本プロジェクトの支援を要請した。また、現在の CTC、漁業水産資源局（BFAR）及び CARC 社間で締結している共同実証の MOA の期間を延長して実証試験を継続することで合意した。



図 5-13 漁業水産資源局（BFAR）ペレス長官との協議の様子

5.2.12. 期待される成果

(1) 高収益かつ持続可能なエビ養殖手法及び事業モデルの確立

養殖業者へのインタビューの結果から、現地の養殖業者は、2万匹の稚エビを投入し、30g程度のエビを50%の生存率で収穫できれば十分な収益が得られ、放棄池を一斉に再利用したいと考えていることが確認できた。ルオールを活用することで、エビの大きさが30g→60gに増加し、一匹当たり倍の重量が得られる。さらに、平均60gのサイズであれば取引されるkgあたりの単価も倍近くになるため、売上ベースで4倍の効果が得られる。よって仮に20%の生存率でも、ルオールのコストを容易に吸収した上で、現地が求めるモデルより高い収益が得られ、さらに生存率が向上することで収益性はさらに上がる。本事業では、様々な養殖密度での試験養殖を行うことで、エビの生存率と大きさを検証し、現地において最適な養殖手法と事業モデルを構築する。さらに、ルオールを活用することにより、養殖池の土壌・水質環境を持続的に維持できるため、長期において安定した事業展開が可能である。このように、当該地域の養殖業者のニーズを満たし、放棄池の再生を図った上で、さらなる高収益かつ持続可能なエビ養殖手法及び事業モデルを確立する。

(2) 養殖業者モニターを通じた養殖手法の実証及び普及

本事業では、養殖業者モニター（4地区から各5モニター、計20モニターの参加を想定）を募集し、ルオールを活用した養殖手法の実証を3収穫分行う。実際に現地の養殖業者にルオールの効果を実感してもらうとともに、実証の結果や養殖業者の意見等をもとに、養殖手法や指導方法について現地適合性の向上及び事業モデルの改善を図り、さらなる普及を促進する。

(3) セミナーを通じた養殖業者の意識啓蒙

本事業では、各地区から養殖業者を集めたセミナーを開催し、養殖業者の意識啓蒙を図る。セミナーでは、マングローブと共存する環境調和型の養殖手法や認証制度の取得によるエビの高付加価値化等の環境面の教育、また、家計や事業資金の管理方法などのフィナンシャルリテラシー教育により、養殖業者の意識啓蒙を図り、エビ養殖産業の持続的な成長を促進する。

(4) エビの生産、加工、流通までのバリューチェーンの実現

本事業実施後、提案企業がルオールの販売促進フェーズに速やかに移行するため、現地パートナーであるエクイパルコ社及び株式会社長大が進める農林水産系経済特区を核とするバリューチェーンの実現に向けたエビの生産、加工、流通までのインテグレーションの構築を目指す。

(5) ミンダナオ和平への寄与

ルオールを活用した養殖手法やバリューチェーンをミンダナオ島全体に普及・展開することで、産業の振興や雇用の創出を図り、貧困の削減を通じて、ミンダナオの和平と安定に寄与することが可能である。

5.3. 対象地域及び周辺状況

5.3.1. 候補サイト

STEP1 養殖方法の最適化のための実証試験は、本調査において実証試験を実施した北アグサン州カバドバラン地区内のエビ養殖場において実施する。

また、STEP2 養殖業者モニターによる実証及び普及については、当該地域においてエビ養殖が行われているカバドバラン地区、マガリアネス地区、マサオ地区及びブエナビスタ地区を対象として実施する。



図 5-14 候補サイトの位置



図 5-15 カバドバラン地区内のエビ養殖場

5.3.2. 周辺状況

(1) ミンダナオ島の状況

本調査対象地域が属しているミンダナオ島（特に西南部）は、比国政府とモロ・イスラム解放戦線（MILF）との間で長い間紛争が続いていた地域である。2014年3月にフィリピン政府とモロ・イスラム解放戦線の間でイスラム自治区の設立の包括的和平合意が結ばれたものの、これまでの紛争の影響から開発が遅れており、地域産業の確立と雇用確保を通じた貧困の解消は喫緊の課題である。

(2) 北アグサン州及びブトゥアン市におけるエビ養殖産業の変遷と現状

ミンダナオ島の北東部に位置している北アグサン州及びブトゥアン市は、1990年代、アグサン川の形成する高大な低地帯を活かしたブラックタイガーの一大養殖地であった。全盛期には約2,800haの養殖池でエビを養殖しており、収穫量は4,300t、生産額は約10億6千8百万ペソ、養殖従事者は5,000人に達していた。

しかし、当時行われていた「集約養殖（1haあたり20万匹程度を養殖）」では、大量に投与された人工飼料の多くは消化されずに底泥にヘドロ化して残り、養殖池の環境を悪化させた。養殖池の環境悪化や高密度養殖によるストレスにより発生する病気を抑えるため、飼料には抗生物質などの薬品が投入された。このため、輸出したブラックタイガーに残留薬品が検出され、輸入国から受け入れを拒否される事態が発生した。また、過剰な人工飼料や薬品を投与した養殖池は、数年で生産性が低下し、持続的な養殖ができず、2～5年で放棄されていった。このため、新たな養殖池を造成するために、多くのマングローブ林が伐採され、環境破壊につながった。現在の比国では、マングローブ林の

伐採が法律（Republic Act No. 7161）により全面禁止されており、新たな養殖池の造成はできなくなっている。

最終的には、白斑病（WSD）を中心とする病気の発生により、北アグサン州でのブラックタイガーの集約養殖は行われなくなり、養殖池の面積は、約 2,800ha から約 1,600ha に減少し、養殖池の放棄が進んだ。

現在は細々と粗放養殖でブラックタイガーとミルクフィッシュとの混養が行われているが、収益性が低く、事業として成り立っていないのが現状である。ブラックタイガーの養殖密度は 2,000 匹/ha～6,000 匹/ha が多く、利益は Php20,000/ha 未満が半数以上を占めている。養殖業者には、1～2ha の小規模の養殖池を家族経営する零細養殖業者が多く、環境に対する知識や配慮、また、家計や事業資金を管理する能力が不足していることもエビ養殖産業が低迷する要因となっている。



1990年代に一大養殖池であったアグサン川の河口周辺にはエビ養殖池が密集している。

図 5-16 アグサン川の河口周辺



放棄された養殖池は水質が悪化。ヘドロが堆積し、悪臭を放っている。

図 5-17 放棄された養殖池

(3) 関連インフラの整備状況

当該地域には、ナショナルハイウェイが整備されており、北部のスリガオ市、西部のカガヤンデオロ市、また、南部のダバオ市を結ぶ交通の要衝となっている。また、ブトゥアン市内にはバンカシ空港（国内線）、ナシピット市には国際港であるナシピット港がある。

5.4. 他の ODA 案件との連携可能性

ミンダナオにおける零細農民の金融アクセス改善プロジェクト（JICA 草の根技術協力事業）との連携の可能性について以下に示す。

(1) プロジェクトの概要

「ミンダナオにおける零細農民の金融アクセス改善プロジェクト」は、NPO プラネットファイナンスジャパンが提案した JICA 草の根技術協力事業であり、零細農民の金融アクセス改善を目的として、零細農民のニーズを踏まえた商品設計とマイクロファイナンス機関の金融リテラシー研修能力の向上、また、実際に零細農民への金融リテラシー研修が実施されている。北ミンダナオ地方（Region X）、ダバオ地方（Region XI）、ソクサージェン地方（Region XII）及び、カラガ地方（Region XIII）を対象として、2011年9月～2014年8月の間実施された。

(2) 連携の可能性

北アグサン州及びブトゥアン市では、1～2ha 程度の養殖池で養殖を行う零細の養殖業者が多く、金融知識の不足が養殖産業の低迷の一因となっている。このため、マイクロファイナンス協議会と連携することで、セミナーや研修を通じて、零細養殖業者の金融リテラシーの向上を図ることで、当該地域の養殖産業の持続的な成長を支援できる。

カラガ地域内では、以下のマイクロファイナンス機関が運営している。

- Cantilan Bank, Inc.
- People's Bank of Caraga, Inc.
- Rural Bank of Lanuza, Inc.
- Rural Bank of Placer, Inc.
- Siargao Bank, Inc.
- Surigao Economic Development Foundation, Inc.
- Surigaonon Rural Banking Corporation
- San Francisco Government Employees Multi-Purpose Cooperative

5.5. ODA 案件形成における課題

5.5.1. 課題

普及・実証事業では、現地の養殖業者による実証試験を長期間に渡って実施することから、養殖業者との適切なコミュニケーションを図るとともに、災害等の不測の実態が発生した際に的確かつ迅速に対応できる体制づくりが必要である。このため、現地カウンターパート及び現地パートナーとの連携を十分に図る必要がある。

5.5.2. 本事業のリスクとその対応

リスク項目	想定されるリスク	対応策
許認可	通関手続き上の問題、規制による輸出不可及び現地での使用不可	ルオールは飼料添加物として登録がふさわしいことを動物産業局（BAI）に確認済み。既に、申請手続きを開始しており、登録完了後は、通関や規制上の問題はない。
養殖業者からのクレーム	収穫量が減少した場合等の養殖業者からのクレーム	放棄池を利用した実証試験では、現状に対して収穫量が減少するという問題は発生しない。特に準集約型の養殖池での実証においては、実証試験の参加条件（収量補償を行わないこと等）を養殖業者にしっかりと周知し、契約を交わすことでトラブルを回避する。必要に応じて州政府も関与。
管理不足やエビの窃盗等	管理不足やエビの窃盗等により、ルオールの効果が正しく実証されない	管理技術や池のセキュリティー等も養殖モニターを選定する際の指標とする。また、養殖業者モニターへの指導を徹底する。
事業環境の急変	カウンターパート機関のトップの交代等による方針変更	MOA の締結や決定事項を協議議事録により文書化することで、事業環境の変化の影響を最小限に留める。
不測の事態	自然災害の発生 紛争・テロ等の発生 経済危機、政治危機等	緊急時の連絡体制等を事前に定めるとともに、現地大使館、JICA、現地カウンターパート及び現地パートナーとの連携による迅速な情報収集と適切な対応を行う。

6. ビジネス展開の具体的計画

ビジネス展開の具体的計画について検討結果を示す。

- 市場分析結果
- 想定する事業計画及び開発効果
- 事業展開におけるリスクと課題

6.1. 市場分析結果

2014年の北アグサン州及びブトゥアン市のエビ養殖池の面積は約1,600ha、生産量は163tである。また、現在放棄されている養殖池が約1,000ha存在している。

また、ミンダナオ島内では、約17,000tの生産量があり、特に、北ミンダナオ地方やサンボアング半島地方において生産量が多い。

表 6-1 北アグサン州及びブトゥアン市の養殖池面積と生産量（2014年）

	面積
エビ養殖池の面積(A)	1,545.4ha
放棄された池の面積(B)	960ha
エビ養殖池の面積(A+B)	2,505.4ha
エビ生産量	163t

出典：北アグサン州農業課

表 6-2 ミンダナオ島内のブラックタイガーの生産量

地方	2011年	2012年	2013年	2014年
サンボアング半島地方	6,662	4,921	4,081	3,971
北ミンダナオ地方	8,679	9,991	13,075	12,207
ダバオ地方	34	26	21	19
ソクサージェン地方	25	3	2	2
カラガ地方	537	466	455	451
イスラム教徒ミンダナオ自治地域	274	270	258	264
合計	16,211	15,678	17,893	16,915

単位：t

出典：フィリピン統計庁（Philippine Statistics Authority (PSA)）

6.2. 想定する事業計画及び開発効果

6.2.1. 事業経営全体における事業実施後のビジネス展開の位置づけや目的

提案企業は、海外プラント建設の技術支援及び環境事業を主な業務としており、環境事業では、農業と水質浄化事業を主要事業と位置付けている。

横浜市 Y-PORT 事業の一環で、2012年7月の比国セブ市合同調査で一緒になった、グリーンアジアエンジニアリング株式会社や株式会社長大を通じて、ミンダナオ島最大の建設会社エクイパルコ社のロニー・ラグナダ社長との接点を得たことで、エクイパルコ社らがミンダナオ島北東部で進める民間主導の地域開発の取組みを知った。提案企業は、

グリーンアジアエンジニアリング株式会社、株式会社長大、また、日本人が代表を務める現地の事業企画および投資会社であるツインピーク・ハイドロ・リソース社など、日比両国のパートナーのサポートを受け、2013年からミンダナオ島北東部において、ルオールを活用した稲作の生産性向上の実証事業を開始している。また、東洋大学大学院 PPP 専攻が実施する北アグサン州に隣接する北スリガオ州の地域再生支援プログラムにおいて、同州で活動する大手日系企業の CSR 事業へのルオールを活用した稲作の営農手法の導入が検討されている。

さらに、2014年12月に JICA 案件化調査の採択を受け、ルオールを活用したエビ放棄池の再生に関する案件化調査を実施し、ルオールの効果が明確に確認された。本普及・実証事業の実施後は、エビ養殖セクターを新たなルオールの販路として拡大するとともに、当該地域及びミンダナオ島全域への普及展開を図ることで、同島の平和と安定に寄与していきたい。

6.2.2. 同ビジネス事業の枠組み及びマーケティング戦略

(1) 枠組みとマーケティング戦略

提案企業は国内で生産したルオールを販売代理店である CARC 社を通じてフィリピンに輸入し、当面は、北アグサン州及びブトゥアン市内の養殖業者や養殖組合への販売を促進する。当該地域へのルオールの販売を確実に達成するため、養殖事業モデルの普及のみならず、現地パートナーであるエクイパルコ社及び株式会社長大が進める農林水産系経済特区を核としたバリューチェーンの実現に向け、提案企業所在地の地方自治体である横浜市や横浜市商工会議所及び横浜企業経営支援財団とも連携し、域内の加工機メーカー、冷凍設備メーカー、海運会社、水産物の輸入流通会社等と現地との橋渡し役を担い、エビの生産、加工、流通までのインテグレーションの構築を目指す。

さらに、北アグサン州域外の養殖業者や養殖組合への営業活動を推進し、ミンダナオ島全域まで販売対象地域の拡大を図る。将来的に、漁業水産資源局 (BFAR) の意向を受けた準集約型モデルが確立された暁には、フィリピン全土の大規模養殖業者向けの販売の拡大を図っていく。

(2) 対象顧客層

養殖業者、養殖組合

(3) 製品価格目標

製品価格目標：1L あたり 2,000 円 (運賃保険料込み条件 (CIF) 価格・ミンダナオ島主要港)

想定現地流通価格：1L あたり Php1,000

使用量：1 収穫当たり 20L/ha、Php20,000

当該地域のブラックタイガーとミルクフィッシュに混養による 1 回の収穫あたりの利益は、Php20,000/ha 未満の養殖業者が半数を超えており、収益性は極めて低い。今回の実証試験の結果、例え生存率が 20%でもルオールの費用を支払った上で、Php78,500

の利益が得られ、地域の養殖業者が求める事業モデルで得られる利益 Php68,500 を超える利益を得ることができることが分かった。また、生存率を 30%に向上すると、得られる利益は、養殖業者が求める事業モデルで得られる利益の 2 倍の Php138,500 に増加する。

以上から、製品価格目標は妥当である。

(4) 流通販売計画・売上規模

2023 年までに、年間販売量約 20 万 L、約 4 億円の売上高を計画している。

流通・販売計画を下表に示す。

表 6-3 流通・販売計画

項目		2019	2020	2021	2022	2023
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
施工面積 (ha)	粗放養殖(新規)	100	300	500	600	600
	粗放養殖(継続)	0	100	400	900	1500
	集約・準集約養殖(新規)	40	30	50	100	150
	集約・準集約養殖(継続)	0	40	70	120	220
	合計	140	470	1020	1720	2470
販売量 (L)	粗放養殖(新規)(年間120L/ha)	12,000	36,000	60,000	72,000	72,000
	粗放養殖(継続)(年間40L/ha)	0	4,000	16,000	36,000	60,000
	集約・準集約養殖(新規)(年間200L/ha)	8,000	6,000	10,000	20,000	30,000
	集約・準集約養殖(継続)(年間200L/ha)	0	8,000	14,000	24,000	44,000
	合計	20,000	54,000	100,000	152,000	206,000
売上高(千円)		40,000	108,000	200,000	304,000	412,000
支出(原価・経費)(千円)		46,440	85,531	143,748	210,946	281,279
単年度利益(千円)		-6,440	22,469	56,252	93,054	130,721
キャッシュフロー(千円)		-6,440	16,029	72,280	165,334	296,055

※年間散布量

- ・粗放養殖の場合：新規 100L+20L=120L、継続 20L+20L=40L
- ・集約及び準集約養殖の場合：新規・継続ともに 100L+100L=200L

6.2.3. 実施体制・事業スケジュール

CARC 社を販売代理店としてルオールの販売を促進する。本事業において、バリューチェーン実現に向けた生産～加工・流通のインテグレーションを構築し、事業終了後、速やかに販売促進フェーズに移行する。

6.2.4. 同ビジネス事業を実施することで期待される開発効果等

(1) エビ養殖産業の再生

ルオールを活用した高収益かつ持続可能なエビ養殖手法が普及し、当該地域における放棄池の再利用が進むとともに、地域の基幹産業としてのエビ養殖が再生する。放棄養殖池の再生は臨海エリアの土地の有効活用を図り、地域の生産性を向上に寄与する。

(2) バリューチェーンの構築による地域振興と雇用創出

農林水産系経済特区を核としたバリューチェーンの構築により、エビ養殖業のみならず、さらなる地域振興と雇用創出を実現する。特にエビ加工場の運営は、女性の雇用創出や社会進出の機会の増加に寄与する。

(3) ミンダナオ島の平和と安定への寄与

ルオールを活用した養殖手法やバリューチェーンのミンダナオ島全体への普及・展開により、新たな産業の振興や雇用の創出を図るとともに、貧困の削減を通じて、ミンダナオの平和と安定に寄与する。

6.3. 事業展開におけるリスクと課題

事業展開におけるリスクと課題とその対応を下表に示す。

表 6-4 事業展開におけるリスク・課題とその対応

想定されるリスク・課題		対応策
模倣リスク	ルオールを模倣した商品の流通	ルオールは国内生産とし、製造方法や詳細な成分を相手側へ供与しないことで対応（ただし、粉末での輸入と現地での製品化による雇用創出について検討）。
パートナーリスク	現地提携先におけるデフォルト、契約不履行、決済金の不当たり	フィリピンでの経験豊富なグリーンアジアエンジニアリング、ミンダナオに特化した地域開発事業を進める長大との連携を図り信用できる現地企業と組む
一般的な不測事態リスク	自然災害、紛争・テロ等の発生、経済危機、政治危機等	現地大使館や現地パートナーを通じた情報収集に努め、有事に対する予防措置を徹底。

参考資料 1 ルオールの共同実証・普及 MOU

Chodai Co., LTD, a kabushiki kaisha duly organized and existing under the laws of Japan, having registered office at 20-4, 1-chome, Nihonbashi-Kojimachicho, Chuo-ku, Tokyo 110-0015, Japan duly represented by its General Manager, Business Planning Division of Business Promotion Group, Yuji Munehiro and hereinafter referred to as "**Chodai**";

AND

CTC Co., LTD, a kabushiki kaisha duly organized and existing under the laws of Japan with its main address at Yokohama Kanazawa High-Tech Center Techno-Care 6F 1-1-1 Fukuura, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Japan 236-0004 duly represented by its President, Shinichi Maenaka and hereinafter referred to as "**CTC**";

AND

Father Saturnino Urios University, a non-stock, non-profit educational institution duly organized under the laws of the Republic of the Philippines, with its main address at San Francisco St. Corner J.C. Aquino Avenue, Butuan City, 8600 duly represented by the University President Rev. Fr. John Christian U. Young and hereinafter referred to as "**FSUU**";

AND

Philippine Rice Research Institute, a government corporation attached to the Department of Agriculture with its main address at Basilio, RT Romualdez, Agusan del Norte duly represented by its Branch Manager, Abner T. Montecalvo and hereinafter referred to as "**PhilRice**";

Agusan del Norte, Butuan City, Nasipit, AGRAC, CARC, CSU, Chodai, CTC, FSUU and PhilRice are collectively referred to as the "**Parties**".

WHEREAS, warnings have been raised over food security in the Philippines as the El Niño and La Niña phenomena devastated across vast agricultural areas for the past decades;

WHEREAS, because of growing pollutants in Agusan River and its tributaries for the past decades the aquaculture industry was widely affected causing significant devastation in the neighboring areas of Butuan and the province of Agusan del Norte;

WHEREAS, the local governments of Butuan City and Agusan del Norte, with considerations of the vast agricultural areas affected by climatic extremes and polluted aquaculture ponds, wish to take the lead in providing solution to this threat;

WHEREAS, as a result of this threat to food security, parties agree that there is a need for a new and advanced farm input and technology;

WHEREAS, CTC through its partners in Butuan, AGRAC and CARC, wishes to help by introducing "**LuAll**", a liquid organic input which has long been used in Japan

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

KNOW ALL MEN BY THESE PRESENTS:

This Memorandum of Understanding (MOU) is made and entered into this 26th day of March, 2014 in Butuan City, Agusan del Norte, Philippines by and between:

Provincial Government of Agusan Del Norte, a local government unit with its office address of Capitol Building, Butuan City, Agusan del Norte represented by its Local Chief Executive, Gov. Ma. Angelica Rosedell Amante-Matba and hereinafter referred to as "**Agusan del Norte**";

AND

City Government of Butuan, a local government unit with its office address of City Hall Compound, Doongan Road, Butuan City represented by its Local Chief Executive, Mayor Ferdinand M. Amante Jr., M.D. and hereinafter referred to as "**Butuan City**";

AND

Municipal Government of Nasipit, a local government unit with its office address of Brgy. 4, Municipal Hall, Nasipit, Agusan del Norte represented by its Local Chief Executive, Mayor Enrico R. Corvera and hereinafter referred to as "**Nasipit**";

AND

Agusan Greenfield Resources and Agrotech Corporation, a corporation duly organized and existing under the laws of the Republic of the Philippines with its main address at Door 8, Dy Apartment, Santan St., Butuan City represented by its President, Motohida Takano and hereinafter referred to as "**AGRAC**";

AND

Cabadbaran Aquatech Resources Corporation, a corporation duly organized and existing under the laws of the Republic of the Philippines, with its main address at Door 7, Dy Apartment, Santan St., Butuan City represented by its President, Engr. Ronnievic C. Lagnada and hereinafter referred to as "**CARC**";

AND

Caraga State University, a state university established in Butuan City through Republic Act 9854 signed into law on December 16, 2009 with its main address at Brgy. Ampayan, Butuan City duly represented by its DIC-President, Dr. Rowena P. Varola hereinafter referred to as "**CSU**";

AND

- 2. To provide at least 1 ha. each of Shrimp and Fish Pond (preferably abandoned pond, and to provide data and reasons for abandonment); purpose of which is to revive it through LuAll.
- 3. To assign needed technical personnel during the joint validation.
- 4. Should the validation be successful, help in the promotion of LuAll in the community.

C. Municipal Government of Nasipit

- 1. To provide at least 1 ha. each of Shrimp and Fish Pond (preferably abandoned pond, and to provide data and reasons for abandonment); purpose of which is to revive it through LuAll.
- 2. To assign needed technical personnel during the joint validation.
- 3. Should the validation be successful, help in the promotion of LuAll in the community.

D. Agusan Greenfield Resources and Agrotech Corporation

- 1. To provide at least 5 has. of Rice Field for joint validation of LuAll.
- 2. Help in Cultivation and Research of LuAll application on different varieties.
- 3. To provide 10 has. for the joint validation during the 2nd planting.

E. Cababaran Aquatech Resources Corporation

- 1. To provide at least 1 ha. of Shrimp Pond for joint validation.

F. Caraga State University

- 1. To provide at least 2,000 m² Rice Field and assign necessary technical person for the joint validation. The responsibilities of the technical person shall be:
 - a) To assess the physico-chemical characteristics of the soil and water in the rice field applied with LuAll in comparison with local rice farming practice;
 - b) To monitor the aquatic biodiversity in rice fields applied with LuAll in comparison with local rice farming practice;
 - c) To determine the growth and yield response of rice applied with LuAll in comparison with local rice farming practice; and
 - d) To analyze the cost and return of rice production using LuAll in comparison with local rice farming practice.
- 2. Should the validation be successful, help in the promotion, teaching and transfer of technology application to future students and the community.

[Handwritten signatures and initials]

which assisted to rejuvenate rice farms and aquaculture ponds by enhancing local bacteria and microorganism thereby increasing productivity and eventually eliminating fertilizer and insecticide inputs dependence;

WHEREAS, CTC through its partners in Butuan, AGRAC and CARC, wishes to determine the effectiveness and efficiency of "LuAll" under local conditions through a joint validation;

WHEREAS, Executive Order 1061 declared the creation of a national rice research institute which will act as the national lead agency for the planning, coordination, implementation, and monitoring of all rice research and development activities in the Philippines;

WHEREAS, pursuant to EO 1061, the Philippine Rice Research Institute was created to develop and promote the use of knowledge and technologies to ensure rice self-sufficiency and food security;

WHEREAS, consistent with its mandate, **PhilRice** wishes to be involved in this joint validation;

NOW THEREFORE, for and in consideration of the foregoing premises and of the terms and conditions herein below contained, **ALL PARTIES** agree to establish the **JOINT VALIDATION PROJECT** in Butuan, City and Agusan del Norte under the terms and conditions specified hereunder.

I. PURPOSES

This agreement was entered into for the purpose of creating a smooth and effective JOINT VALIDATION PROJECT providing for the allocation of tasks and the duties and responsibilities of all the parties.

II. DUTIES AND RESPONSIBILITIES:

A. Province of Agusan Del Norte

- 1. To provide Rice Field for Joint validation of LuAll.
- 2. To provide at least 3 areas of Vegetable Field (2 areas to be treated with LuAll, 1 area without treatment).
- 3. To provide at least 1 ha. each of Shrimp and Fish Pond (preferably abandoned pond, and to provide data and reasons for abandonment); purpose of which is to revive it through LuAll.
- 4. To assign needed technical personnel during the joint validation.
- 5. Should the validation be successful, help in the promotion of LuAll in the community.

B. City Government of Butuan

- 1. To provide Rice Field for joint validation of LuAll.

[Handwritten signatures and initials]

[Vertical column of handwritten signatures and initials on the right side of the page]

2. To assign needed technical personnel during the joint validation.
3. Should the validation be successful, help in the promotion of LuAll in the community.

III. TERM

This MOU shall take effect upon signing and shall continue in force for three (3) years from the date of effectivity unless otherwise revoked for cause by the parties.

IN WITNESS WHEREOF, the parties have hereunto set their hands this 26th day of March, 2014 at Butuan City, Agusan del Norte, Philippines.

Agusan del Norte : **Provincial Government of Agusan del Norte**

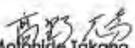
Hon. Ma. Angelica Rosedell Amante-Matba
 Provincial Governor

Butuan City : **City Government of Butuan**

Hon. Ferdinand M. Amante Jr., M.D.
 City Mayor

Nasipit : **Municipal Government of Nasipit**

Hon. Enrico R. Corvera
 Municipal Mayor

AGRAC : **Agusan Greenfield Resources and Agrotech Corporation**

Malonide Takano
 President

CARC : **Cabadbaran Aquatech Resources Corporation**

Engr. Romelvic C. Lagnada
 President





G. Chodal Co., LTD

1. Liaise with JICA for possible grants on but not limited to research, training and exchange program on Agrotechnology.
2. Should the validation be successful, explore possible engagement on Agra-Business in Butuan City and Agusan del Norte.

H. CTC

1. To provide technical instruction and guidance during the application of LuAll and the entire validation process.
2. To supply the needed volume of LuAll during the joint validation.
3. Liaise with JICA for possible grants on but not limited to research, training and exchange program on Agrotechnology.

I. Father Saturnino Urios University

1. To develop appropriate training designs in the conduct of related trainings taking into account the integrated LuAll approach but not limited to financial literacy and management, capacity building, values integration and cooperative development trainings.
2. Shall be the host institution of the capacity development trainings on LuAll agricultural system. It shall provide the venue, office and other physical requirements of the trainings but subject to existing FSUU's rules on usage of the facilities.
3. To identify and enlist highly qualified trainers, speakers from the academe, government, private sectors and foreign partners (e.g. Kibi International University, Chodal and CTC LTD.) who are equipped with both theoretical and practical knowledge of agro-technological business components that shall become the core pool of experts for the trainings.
4. To develop, conduct and implement research programs in health aspects, environmental concerns and entrepreneurial affiliations in aid of curriculum development, monitoring and evaluation. These research programs shall then be funded by foreign partners.
5. To lead the conduct of community organizing participatory approach in the integration of LuAll system in the region.
6. To assist in crafting and implementation of policies and programs for the management program if there is any.



J. PhilRice

1. To provide at least 2,000m² for the joint validation of LuAll, and "Palayabangan: The 10-5 Challenge".



REPUBLIC OF THE PHILIPPINES }
 Butuan City } s.s.

ACKNOWLEDGMENT

BEFORE ME, a Notary Public for and in the City of Butuan personally appeared the following with their Community Tax Certificates and Government issued Identification Cards as their Competent Evidence of Identity.

Name	CTC NO. Date and Place of Issue	Gov't. issued I.D. Card No. (expiry date if any) as Competent Evidence of Identity
Hon. Ma. Angelica Rosedell Amante-Malba	350088167-1/8/14 Cabadbaran City	Govt. ID # EL 1279
Hon. Ferdinand M. Amante Jr., M.D.	29686614 - 1/2/14 Butuan City	
Hon. Enrico R. Corvera	34963801 - 1/6/14 Nasipit, ADN	Passport #EB7518569 - 2/27/18
Malahide Takano		Passport #T20622286 - 1/21/19
Engr. Ronnievic C. Lagnada		Passport #EB3535201 - 9/1/16
Dr. Rowena P. Varela		Passport #EB2701027 - 6/14/16
Yuji Munehiro		Passport #TH7452059 - 9/9/18
Shinichi Maenaka		Passport #TG6483972 - 4/20/15
Rev. Fr. John Christian U. Young		Passport #XX5722093 - 3/9/15
Abner T. Montecalvo		Govt. ID # 95-0702

Known to me and to me known to be the same persons who executed the foregoing instrument and they acknowledged to me that the same is their own free, voluntary act, will and deed and of the entities represented with authority to sign in their behalf.

The foregoing instrument related to a Memorandum of Agreement and consists of eight (8) pages, including this page on which this Acknowledgment is written, signed by the parties and their witnesses on each and every page thereof.

WITNESS MY HAND AND SEAL this 26th day of March, 2014 at Butuan City, Agusan del Norte, Philippines.

ATTY. CLINT T. BABALOS
 NOTARY PUBLIC
 UNTIL DECEMBER 31, 2014
 PTR NO. 09666227 (1-27-14) BTC
 IBP LAN 110, 00000000-02 NLA
 REG. NO. 610
 (E COM. NO. IV-001643/ D2-23
 *M) 924-768-897/PTC

Doc. No. : 1175
 Page No. : 34
 Book No. : XXXX
 Series of 2014.

CSU : Caraga State University

Dr. Rowena P. Varela
 OIC, President

Chodai : Chodai Co., LTD.

Yuji Munehiro
 General Manager

CTC : CTC Co., LTD.

Shinichi Maenaka
 President

FSUU : Father Saturnino Urlos University

REV. FR. JOHN CHRISTIAN U. YOUNG
 University President

PhilRice : Philippine Rice Research Institute

Abner T. Montecalvo
 Branch Manager

SIGNED IN THE PRESENCE OF:

CRISYAN M. LIM
 WITNESS

KAREN JAMES D. HAPALATIN
 WITNESS

参考資料 2 ルールを活用したエビ養殖の共同実証 MOA

NOW, THEREFORE, for and in consideration of the above premises and the mutual covenants, the parties hereto have agreed as they do hereby agree as follows:

SECTION 1. GENERAL PRINCIPLES OF THE STUDY

- a. The scientific research study will focus on the effect of Lu-ALL on the rehabilitation of prawn farms;
- b. In conducting the research study, the parties shall consider and implement all environmental and safety requirements that are applicable to it and ensure that the test farms will not cause any cross contamination to other farms.

Annex 1 of this MOA provides an outline of the study.

SECTION 2: DUTIES AND RESPONSIBILITIES

CTC:

1. Act as the lead in conducting the research and provide the design and operational protocol over two (2) prawn farm ponds, one of which shall be the control and the other shall be the test pond for one (1) crop cycle of operation;
2. Provide BFAR and JICA with the experimental design, implementation plan with indicative timelines for monitoring purposes;
3. Submit to the BFAR Director/Undersecretary for Fisheries copy furnished the Inland Fisheries and Aquaculture Division (IFAD) a progress report on a monthly basis;
4. Submit to the BFAR Director/Undersecretary for Fisheries copy furnished the Inland Fisheries and Aquaculture Division (IFAD) a terminal report thirty (30) days upon the termination of project implementation;
5. Provide full-access to authorized BFAR personnel of farm records pertaining to the Project for evaluation/monitoring purposes;
6. Supply at its own cost the volume of "Lu-ALL" that is needed for the research study;
7. Provide a technician (Japanese) who will do the regular monitoring on site and oversee the implementation of the experimental design;
8. Pay for the cost of non-technical human resource (as may be necessary or required) and technical human resource of study and other costs needed for the research such as farm improvements, design, development costs and costs associated with non-contamination measures; and
9. Inform JICA of the progress and result of the research and mention the related information of the study in the final report of JICA's "Feasibility Study with the Private Sector for utilizing Japanese technologies in ODA".

2

[Handwritten signatures]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

MEMORANDUM OF AGREEMENT

KNOW ALL MEN BY THESE PRESENTS:

This MEMORANDUM OF AGREEMENT ("MOA") by and among:

CTC Co., LTD, a company duly organized and existing under the laws of Japan with its main address at Yokohama Kanazawa High-tech Center Techno-Core 6F 1-1-1 Fukuura, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Japan 236-0004 duly represented by its President, Shinichi Maenaka and hereinafter referred to as "CTC"

Cabadbaran Aquatech Resources Corporation, a corporation duly organized and existing under the laws of the Republic of the Philippines with its main address at Door 7, Dy Apartment, Santan St, Butuan City, Philippines represented by its President, Engr. Ronnie Vicente C. Lagnada and hereinafter referred to as "CARC"

-and-

The Bureau of Fisheries and Aquatic Resources, a government agency attached to the Department of Agriculture with its main address at PCA Building, Diliman, Quezon City, Philippines duly represented by its National Director Atty. Asis G. Perez and hereinafter referred to as "BFAR"

WITNESSETH

WHEREAS, CTC is the owner (including intellectual property rights) as well as the manufacturer of a Probiotic product known as "Lu-ALL", a food chain promotion and conventional soil microbe diversification promotion materials for aquaculture/agriculture use;

WHEREAS, CTC in cooperation with JICA desires to conduct a feasibility study with the private sector to determine the ability and potency of "Lu-ALL" to rehabilitate prawn farm ponds that have been infected by diseases and pollution;

WHEREAS, the CARAGA region once had a thriving prawn industry but it has since been ravaged by pollution and disease;

WHEREAS, one of the objectives of BFAR is to promote the rehabilitation of the prawn farming industry in the CARAGA region;

WHEREAS, CARC is interested in supporting scientific studies aimed at rehabilitating the prawn farm industry of CARAGA;

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signatures]

If the research study is not commenced within 180 days from the date of signing, then the MOA shall be terminated. The MOA shall also be terminated 30 days after the completion of the research study. The provisions of Section 5 and Section 6 shall survive after the termination of the MOA.

SECTION 5. INTELLECTUAL PROPERTY

All title and intellectual property rights over the data, results, and other information as well as all analyses, studies, reports, and other materials and documents arising from or relating to the performance of the research study, including any derivative works and know-how relating thereto, shall be the exclusive property of CTC.

Subject to Section 6 below, CARC and BFAR shall be provided a copy of the results and findings of the research study.

SECTION 6. CONFIDENTIALITY

Confidentiality

Each party to this agreement:

- a. shall treat as confidential all information of a confidential nature (including trade secrets and information of commercial value) which may become known to any of them from any other party to this agreement ("Confidential Information");
- b. shall use Confidential Information solely for (i) the purposes of and in the interests of the research study, and (ii) exercising or enforcing its rights, or performing its obligations, under or pursuant to this MOA (each a "Permitted Purpose"); and
- c. shall not disclose any Confidential Information to any person, except in confidence in connection with a Permitted Purpose.

The obligations of confidentiality shall not apply in respect of the disclosure of such information in the following circumstances:

- where the recipient can reasonably demonstrate that such information is in the public domain through no fault of its own;
- where such disclosure is required by law or regulations; and
- where such disclosure is required pursuant to any listing agreement with or the rules and regulations of any recognized security exchange; provided, that the party concerned shall, if reasonably practicable,

[Handwritten signatures and initials]

CARC:

1. Provide within thirty (30) days after receipt of written request from CTC two (2) abandoned prawn farm ponds measuring approximately 2.5 ha, which shall be partitioned into a test and control pond areas (as more particularly identified in Annex 1);
2. Provide as and when necessary, at the cost and expense of CTC, non-technical human resource for the study and allow the improvement, development and redesigning of the area allotted;
3. Provide at the cost and expense of CTC, technical human resource who will conduct the regular in-house monitoring; and
4. Allow CTC and/or BFAR designated personnel and farm technicians full access to the farm study areas in the conduct of its regular routine operations, samplings, monitoring, evaluation and conduct of laboratory examinations and inspections. The CTC and BFAR personnel and farm technicians shall follow all safety and security regulations of CARC.

BFAR

1. Conduct through its CARAGA Regional Office (RFO 13) validation, monitoring, evaluation, samplings for laboratory analyses at the costs of CTC. In the event of any untoward situation, BFAR has no liability;
2. Ensure CTC and CARC compliance with environmental and safety regulations;
3. Require a quarterly meeting with the CTC and CARC to come up with a progress report of the study and submit the same to the BFAR Director/Undersecretary for Fisheries copy furnished the Inland Fisheries and Aquaculture Division (IFAD).

[Handwritten signature]

The designated BFAR Units for emergency concerns is set out in Annex 2.

SECTION 3. TEST PROTOCOL

The research study shall be conducted in observance of the protocol set out in Annex 3

[Handwritten signature]

SECTION 4. COORDINATION, TERM AND TIME SCHEDULE

The parties shall coordinate with each other to ensure the proper conduct of the research study.

In this regard, the parties shall, within a reasonable time after the date of this MOA, prepare the schedule for the conduct of the research study and the performance by each party of their respective obligations under this MOA.

[Handwritten signature]

[Handwritten signatures and initials]

SECTION 12. MEDIATION

Should there be any conflict or controversy that may arise between or among the parties by reason of or as a result of breach of any of the terms and conditions of this MOA, the parties shall first meet for a dialogue for the purpose of resolving the said conflict or controversy between themselves before resorting to any judicial action.

SECTION 13. COUNTERPARTS

This MOA may be executed in any number of counterparts (and by each of the Parties on separate counterparts), each of which when so executed and delivered shall be an original, but all such counterparts shall together constitute one and the same instrument.

This MEMORANDUM OF AGREEMENT shall take effect upon signing hereof by the parties concerned and, unless otherwise terminated in accordance with Section 4, shall remain in force and in effect until the study has been completed.

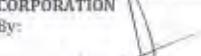
IN WITNESS WHEREOF, the Parties have hereunto set their hands on the 13th day of April, 2015, Quezon City.

CTC CO. LTD

By: 

SHINICHI MAENAKA
President

CABADBARAN AQUATECH RESOURCES CORPORATION

By: 

ENGR. RONNIE VICENTE C. LAGNADA
President

BUREAU OF FISHERIES AND AQUATIC RESOURCES

By:


ATTY. ASIS G. PEREZ
DA Undersecretary for Fisheries and BFAR National Director

supply an advance copy of the required disclosure to the other parties in this agreement and shall incorporate any additions or amendments reasonably requested by any of them.

SECTION 7. INDEPENDENT PARTIES

CTC, CARC and BPAR are independent parties. No party is, by this MOA or anything herein contained, constituted or appointed as an agent or employee of the other parties for any purpose whatsoever, nor shall anything herein contained be deemed or construed as granting to a party any right or authority to assume or to create any obligation or responsibility, express or implied, for or in behalf of or in the name of the other parties or bind them in any way whatsoever.

No party shall enter into any agreement or incur any obligations on the other parties' behalf, or commit them in any manner without their prior written consent.

SECTION 8. GOVERNING LAW

This MOA shall be governed by the laws of the Republic of the Philippines.

SECTION 9. ASSIGNMENT

Neither Party hereto may assign any of its rights nor delegate any of its responsibilities under this MOA without the prior written consent of the other Parties. In the event that such consent is given, all covenants, stipulations, and obligations under this MOA shall be binding upon and inure to the benefit of the Parties' respective successors, assigns, heirs and legal representatives.

SECTION 10. NOTICES

Any notice or other communication given or made under or in connection with the matters contemplated by this MOA shall be in writing and shall be delivered by hand or courier or sent by fax, e-mail or prepaid airmail to the address or contact numbers indicated by each party. The initial notice details shall be as set out in Annex 4.

SECTION 11. AMENDMENT AND WAIVER

This MOA may not be amended, modified or waived except in writing and mutually agreed upon by all parties.

ACKNOWLEDGEMENT

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES)
QUEZON CITY) S.S.

BEFORE ME, a Notary Public for Quezon City, personally appeared:

NAME	ID Number	Issued on / at
CTC Co. Ltd. Represented by Shinichi Maenaka President	Passport No. TH9126058	15 May 2009/ Japan
Cabadbaran Aquatech Resources Corp. Represented by Engr. Ronnie Vicente C. Lagnada President	Passport No. EB3535201	02 September 2011/ DFA Batuan
Bureau of Fisheries and Aquatic Resources Represented by Atty. Asis G. Perez National Director	BFAR ID No. 491	23 May 2011/ Quezon City

known to me and to be known to be the same persons who executed the foregoing Memorandum of Agreement and they acknowledged to me that the same is their free and voluntary act and deed, as well as the entities they represent.

WITNESS MY HAND AND SEAL, this 18th day of April, 2015 at the Quezon City

Doc. No. 25
Page No. 6
Book No. I
Series of 2015

Notary Public
Patricia Ann O. Escudiana
PATRICIA ANN O. ESCUDIANA
Notary Public for Quezon City
Until 31 December 2015
Unit 205 Elysandra Place Condominium,
Loyola Heights, Quezon City
Roll No. 50455
PTR No. ~~1010101~~ 1010101 (Makabuhay)
IBP No. ~~1010101~~ 1010101 (Makabuhay)

SIGNED IN THE PRESENCE OF:

手塚 誠
Eng. MAKOTO TEZUKA
Chodai Co., Ltd., Japan

高野 天功
MOTOHIDE TAKANO
President/CEO
Twinpeak Hydro Resources Corporation

Nerio G. Casil
NERIO G. CASIL, DFT
Regional Director
BFAR Regional Office No. XIII

Lu-ALL Prawn Farm Study Plan

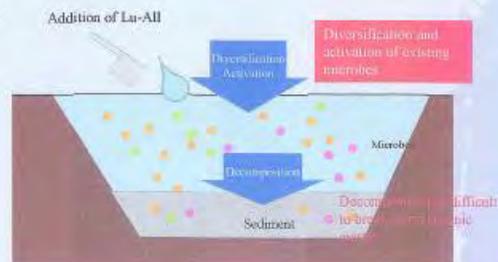
1/10/2020

What's Lu-ALL

Product Overview

- ◆ Lu-ALL is made from naturally occurring ingredients such as organic and amino acids, saccharides and vitamins.
- ◆ Lu-ALL activate and diversify local microbe and help the decomposition organic matter difficult to break down, thereby creating the foundation for a healthy ecosystem
- ◆ Therefore, Lu-ALL promotes healthy growth of plants and animals.

- ✓ No facility needed
- ✓ Completely safe
- ✓ Easy to storage
- ✓ Microbe-free



Test Cases

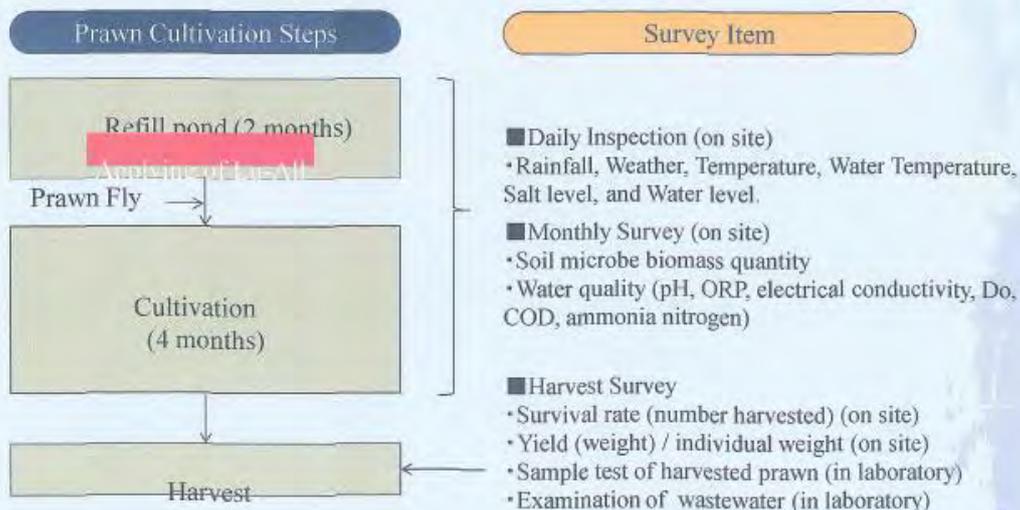
- ◆ This study will make use of the two test cases: 1) Cultivation using Lu-All, 2) Cultivation without using Lu-All as below.
- ◆ In both case, 10,000 prawn will be cultivated without feeding.

Case	Lu-All	Culture Type	Density (fly/ha)	Feed
Lu-All	Yes	Prawn Only	10,000	No
Control	No	Prawn Only	10,000	No

4

Procedure

- ◆ The test cultivation will be carried out based on the basic prawn farming procedures in the region, after which the necessary data will be collected during the survey.



5

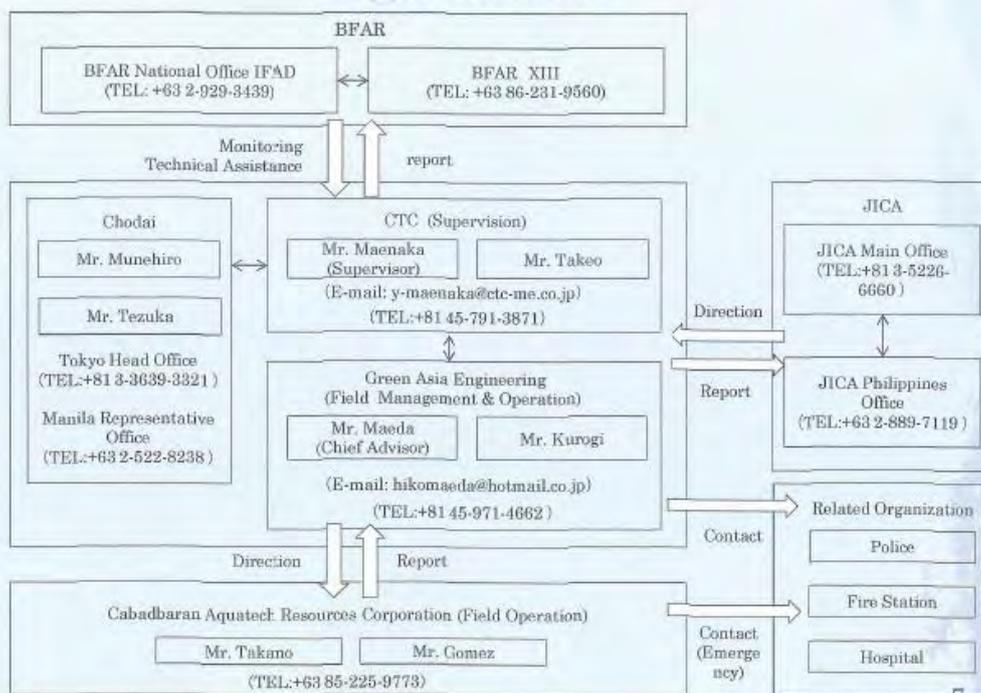
Test Site

- The field test will be conducted in a currently unused fishpond within the La Union region of Cabadbaran city.



6

Organization



7

Report & Meeting

■ Report

- ◆ Submit a progress report to the BFAR Director copy furnished the IFAD on a monthly basis
- ◆ Submit a terminal report to BFAR Director copy furnished the IFAD 30 days upon the termination of project implementation

■ Meeting

- ◆ Attend quarterly meeting during the survey period
- ◆ Attend meeting after the submission of project terminal report
- ◆ Attend special meetings when requested

8

Security Measures

- ◆ Conduct this study only in the fish pond owned by Cabadbaran Aquatech Resources Corporation, party to the MOA.
- ◆ Prepare a dike sufficient in height to secure the water during field research and prevent contamination.
- ◆ Do not allow public people to enter the test site.
- ◆ Immediately contact BFAR and ask necessary action in case of emergency.
- ◆ Harvested prawn can be used only for experimental purpose.

9

Time Line

- The schedule for the field test will proceed as follows:

	2015										
	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
Prawn Cultivation		▼Apply Lu-ALL		▼Release Prawn Fly					▼Harvest		
		Refill Pond		Cultivation							
Survey		Daily Inspection									
	■	■	■	■	■	■	■	■			
			Monthly Survey						■Harvest Survey		
Report & Meeting		Submit Monthly Report							■Submit Terminal Report		
		■Meeting			■Meeting			■Meeting		■Meeting	

10

Safety of Lu-ALL



Japan Food Research Laboratories



No. 10048490001-02 3/4

Fish Acute Toxicity Test

1. Abstract

The 96-hour acute toxicity to "medaka" of the sample was tested. The test was performed as a limit test (10000 mg/L) using 10 fish per test group. The water temperature was 24 °C ± 1 °C, and the test procedure was static test.

As a result, the 96-hour LC₅₀ (Median lethal concentration) value of the sample was more than 10000 mg/L.

2. Sample

LUALL

"medaka"



killifish/rice fish

6. Results

1) LC₅₀ value

The LC₅₀ values of the sample after 24, 48, 72 and 96 hours were more than 10000 mg/L.

※Apply Lu-ALL : 10mg/L (10g/m²)

11

ANNEX 3

TEST PROTOCOL

The research study shall be conducted in observance of the following protocol:

Test Cases

Case	Lu-All	Culture Type	Density (fry/ha)	Feed
Lu-All	Yes	Prawn Only	10,000	No
Control	No	Prawn Only	10,000	No

Prawn cultivation step

- (1) Refill pond (2 months) and apply Lu-ALL (100kg/ha)
- (2) Release prawn fry
- (3) Cultivation (4 months)
- (4) Harvest

Survey Item

- (a) Daily Inspection
 - Rainfall, Weather, Temperature, Water Temperature, Salt Level and Water level
- (b) During Test Farming (every month)
 - Soil microbe biomass quantity
 - Water quality (pH, ORP, electrical conductivity, Do, COD, ammonia nitrogen)
- (c) Harvest time
 - Survival rate (number harvested)
 - Yield (weight) / individual weight
 - Sample Test of harvested prawn
 - Examination of wastewater

Test Site

- Barangay La Union, Cabadbaran, Agusan del Norte (as identified by CARC)

ANNEX 2. Designated BFAR Units for Emergency Concerns

The following concerned BFAR units are tasked to take immediate action to provide needed assistance/coordination to address urgent situation/needs, as per formal requests by and proper coordination with the project proponents:

Concern	BFAR Unit
Pest and Disease Infestations	BFAR Regional Fish Health Laboratory/Services
Climate/environmental hazards	
Aquatic pollution	
Peace and Order	BFAR Regional Fisheries Law Enforcement
Emergency logistics	BFAR Regional Director's Office

Any notice or communication shall be deemed given or made:

- if delivered by hand or by courier, upon delivery at the address of the relevant party;
- if sent by fax, when despatched; and
- if sent by electronic mail when actually received by the intended recipient in readable form;

If any such notice or other communication would otherwise be deemed to be given or made after 5.00 p.m. in the addressees' location, such notice or other communication shall be deemed to be given or made at 9.00 a.m. on the next business day.

参考資料 3 養殖業者ヒアリング調査結果

地域	番号	面積 (ha)	形態	養殖種	稚魚数 (pcs)	一匹の重さ (g)	収穫量 (kg/ha)	生存率	単価 (Php/kg)	売上 (Php/ha)	コスト (Php/ha)	利益 (Php/ha)	エサ代 (Php/ha)	薬代 (Php/ha)
Buenavista	1	16	単養	バナメイ	5,000-800,000	20	10,000	63-100%	250	2,500,000	1,500,000-2,000,000	1,000,000	500,000	17,500
	2	1	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ	5,000 5,000	40 200	40 100	20% 10%	320 100	12,600 10,000	7,100	15,700	4,000	None
	3	1	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ カニ	100,000 2,000 2,000	50 250 500	2,000 500 750	40% 100% 75%	280 80 380	560,000 40,000 285,000	124,500	760,500	60,000	None
	4	1	混養	ミルクフィッシュ ティラピア	1,000 500	200 200	150 75	75% 73%	70 70	10,300 5,250	6,000	11,550	None	None
	5	1	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ	5,000 1,000	50 200	40 150	16% 75%	300 70	12,000 10,300	3,000	19,300	None	1,050
	6	0.5	混養	ミルクフィッシュ ティラピア	1,000 1,000	250 250	200 200	80% 80%	70 70	14,000 14,000	7,000	19,000	None	1,260
	7	3	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ カニ	5,000 1,000 500	30 400 500	80 300 200	48% 70% 80%	300 100 300	24,000 30,000 60,000	84,000	30,000	50,000	4,000
	8	1	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ	3,000 500	35 250	20 100	19% 80%	250 80	5,000 8,000	4,600	10,000	None	None
	9	1	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ	Unknown 3,000	40 200	40 300	- 50	300-400 80	61,000	10,000	47,000	3,000	利用あり
	10	2	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ カニ	10,000 1,000 500	40 500 500	50 150 180	13% 30% 72%	400-500 100 400	25,000 10,000 70,000	86,000	31,500	8,000	500
	11	0.25	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ	2,000 6,000	40 200	20 200	25% 17%	200-250 65-70	5,000 14,000	5,000	14,000	None	210
	12	3	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ	1,500 2,000	40 200	25 150	42% 38%	250 70	6,000 10,000	15,000	2,680	None	500
	13	1	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ バナメイエビ	3,000 500 Unknown	35 400 10	20 100 100	19% 50% -	300 80 100	6,000 8,000 1,000	3,000-5,000	7,000	None	None
	14	0.75	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ	10,000 1,000	50 250	200 225	40% 90%	380 90	76,000 20,250	16,860	79,390	4,560	250
	15	2	単養	ミルクフィッシュ	1,500	200	150	50%	70	10,000	4,000	2,000	None	500
	16	2	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ	10,000 2,000	40 250-300	50 340	13% 57%	300-350 100	51,000	15,000	36,000	4,000	750
	17	4	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ	10,000 1,000	40 250	200 200	50% 80%	250 65-70	64,000	5,000	59,000	None	500
	19	-	単養	ミルクフィッシュ	2,000	300-400	400	50-65%	90	36,000	10,000	26,000	None	None
	20	-	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ	12,500 4,500-5,000	30 -	30 900	10% -	400-500 70-75	12,000 63,000	15,000	60,000	None	None
	Masao	1	8	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ	3,000 2,500	30 250	30 200	33% 32%	250-350 70-80	26,500	20,000	6,000	None
2		6	単養	ミルクフィッシュ	2,000	400	500	63%	85	42,500	25,000	17,500	None	None
3		1	単養	ミルクフィッシュ	1,500	200	165	55%	70	11,550	3,750	7,800	None	None
4		5	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ ティラピア	3,000 3,000 -	35 400 250	25 400 250	24% 33% -	350 70 50-60	8,000-10,000 15,000-20,000 10,000-15,000	18,000-20,000	29,250-31,250	None	None
5		2	単養	ミルクフィッシュ	1,500-2,000	300-400	200-250	40%	70-80	14,000-15,000	5,000-10,000	5,000-6,000	None	1,500
6		0.5	単養	ミルクフィッシュ	1,400	200	160	57%	70	11,200	6,000	5,200	None	None
7		2	混養	ミルクフィッシュ ティラピア カニ	1,500 500 300	200 200 300-400	200 30 20	67% 30% 16%	65 50 250	13,000 1,500 5,000	9,250	5,750	None	None
8		1.8	単養	ミルクフィッシュ	1,800	330	300	50%	85	25,000	17,100	10,000	None	1,500
9		3	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ ティラピア	5,000 1,300 -	35-50 330 250-300	100-150 400-500 -	57% 57% -	300-500 80-90 70-80	35,000-40,000 32,000-35,000 7,000-10,000	10,000	25,900-34,000	None	None
11		-	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ	5,000 5,000	35 3,000	60 3,000	34% 20%	280 85	16,800 25,000	50,000	221,800	None	None
12		4	混養	ブラックタイガー ミルクフィッシュ	5,000 25,000	30 300	125 600	34% 8%	300 80	37,500 48,000	30,000	55,500	19,500	None

地域	番号	面積 (ha)	形態	養殖種	稚魚数 (pcs)	一匹の重さ (g)	収穫量 (kg/ha)	生存率	単価 (Php/kg)	売上 (Php/ha)	コスト (Php/ha)	利益 (Php/ha)	エサ代 (Php/ha)	薬代 (Php/ha)	
Cabadbaran	1	3	混養	ブラックタイガー	10,000	25-30	170	19%	250-300	42,500-51,000	13,000-17,000	36,400-42,600	7,000	8,700-10,000	
				ミルクフィッシュ	700	250	170	97%	60-80	10,200-13,600					
	2	2	混養	ブラックタイガー	2,000	30	15	25%	400	70,000	30,000	40,000	None	8,000	
				ミルクフィッシュ	2,000	500	800	80%	80						
	3	14	混養	ブラックタイガー	7,000	30-40	60-65	28%	200	14,000-18,000	7,000	7,000	2 saks	2,330	
				ミルクフィッシュ	700	150-250	70	40%	100	7,000					
	4	2.5	混養	ブラックタイガー	4,000	30	80	68%	250	20,000	15,000	14,000	7,200	6,420	
				ミルクフィッシュ	1,200	250	140	47%	55	7,700					
	5	2	混養	ティラピア	120	250	25	83%	50	1,300	100,000	18,000	80,000	None	10,000-13,000
				ミルクフィッシュ	1,000	400	320	80%	60-70						
	6	2	混養	カニ	250	1,000	125	50%	700	15,000-20,000	10,000-13,000	12,000	None	None	
				ブラックタイガー	1,000	30	15	50%	500-700						
7	2	混養	ミルクフィッシュ	500	500	200	60%	100-170	15,000-20,000	10,000-13,000	12,000	None	None		
			ティラピア	300	250	45	80%	50-60							
Magallanes	1	4	混養	ブラックタイガー	5,000	40	50	25%	300	15,000	13,250	18,000	10,000	None	
				ミルクフィッシュ	1,000	250	250	100%	65	16,250					
	2	2.5	単養	バナメイ	16,000	16	250	98%	200	51,200	27,000	16,000	5,000	None	
				ブラックタイガー	15,000	35	350	67%	400	140,000					
	3	1.5	混養	ミルクフィッシュ	300	330	100	100%	70	7,000	20,000	201,000	2,000	None	
				カニ	300	800	120	50%	700	84,000					
	4	3.8	混養	ブラックタイガー	2,500	50	62.5	50%	300	25,000	30,500	17,675	10,000	None	
				ミルクフィッシュ	200	300	60	100%	70	4,200					
	5	3.5	混養	カニ	400	500	80	40%	350	28,000	8,550	5,700-7,100	None	None	
				ブラックタイガー	5,700	30	15	17%	280-300	4,000					
	6	2.5	混養	ミルクフィッシュ	2,850	150	140	33%	60-70	9,100	36,000	15,000	10,000	None	
				ブラックタイガー	2,500	50	62.5	50%	300	18,750					
	7	4.6	混養	ミルクフィッシュ	200	300	60	100%	70	4,200	34,200	16,500	10,000	None	
				カニ	400	500	80	40%	350	28,000					
	8	5	混養	ブラックタイガー	4,000	30	20	17%	250	5,000	12,000	3,000	None	None	
				ミルクフィッシュ	400	200-300	20	25%	70	4,000					
	9	5	混養	カニ	60	700	30	71%	400	10,000	12,000	3,000	None	None	
				ブラックタイガー	4,000	30	20	17%	250	5,000					
	10	1	混養	ブラックタイガー	5,000	30	30%	20%	250	9,000	5,000	9,350	None	None	
				ミルクフィッシュ	200	200	30-40%	75%	100	4,000					
	11	1.5	混養	ブラックタイガー	5,000	30	75	50%	280	30,000	10,000	30,000	None	None	
				ミルクフィッシュ	500	200	20	20%	60						
	12	4	混養	カニ	60	600-700	20	50%	250	10,000	30,000	None	None		
				ティラピア	200	100	-	-	-						
	13	4	混養	ブラックタイガー	6,000	25	35	23%	280	10,700	2,500	20,000-25,000	None	None	
				ミルクフィッシュ	700	200	125	89%	60-80	9,500					
	14	5	混養	カニ	75	500	20	53%	400	5,000	8,750	19,750	None	None	
				ブラックタイガー	2,500	25	25-50	40%	250	12,500					
	15	4	混養	ミルクフィッシュ	1,250	200	200	80%	80	16,000	12,000	20,000	None	None	
				ブラックタイガー	8,000	30	60	25%	300	18,000					
16	3.7	混養	ミルクフィッシュ	1,000	200	180	90%	80	14,400	2,500	20,000	None	None		
			ブラックタイガー	3,800	30	25	22%	280	15,000-17,000						
17	3	混養	ミルクフィッシュ	1,300	200	150	58%	60-70	6,000	12,000-13,000	6,000	7,500	None		
			ティラピア	200	500	30	30%	80	2,500						
18	2.5	混養	ブラックタイガー	5,000	30	35	24%	400	14,000	7,500	3,500	None	None		
			ミルクフィッシュ	500	200	90	90%	60-70	5,700						
19	2.75	混養	ティラピア	-	-	25	30%	40	1,000	50,000	30,000	25,000	5,000		
			ミルクフィッシュ	4,000	200	240	30%	80	20,000						
20	3	混養	ティラピア	500	200	50	50%	40-50	2,500	31,240	35,000	None	None		
			ブラックタイガー	6,000	25	20	13%	300	6,000						
20	3	混養	ミルクフィッシュ	400	200	50	62%	60	4,800	7,500	3,500	None	None		
			ティラピア	300	-	50	-	40	4,800						
20	3	混養	ブラックタイガー	5,000	30-40	100	50%	380-400	38,000	50,000	30,000	25,000	5,000		
			ミルクフィッシュ	500	250	150	90%	80-90	12,000						
20	3	混養	カニ	500	250-350	100	80%	350	35,000	31,240	35,000	None	None		
			ブラックタイガー	20,000	30	100-200	25%	350	35,000-70,000						
20	3	混養	ミルクフィッシュ	20,000	300	500	8%	70	35,000	31,240	35,000	None	None		
			ティラピア	5,000	250	100	8%	60	6,000						

参考資料 4 養殖業者アンケート調査結果

No.	Are you owner or operator? (1.Owner 2.Operator 3.Others)	Location of Pond	Area of pond (ha.)	Species and Stock Density			Q1 Are you interested in using Lu-ALL for prawn farming? (1.Yes 2.Yes a little 3.No)	Q2 Are you interested to participate in the test farming with Lu-ALL?	Are you interested to join in that kind of association that provide Lu-ALL and technical support, buy and process the product, and also export the commodity?
1	1, 2	Masao	10	Bangus 1,500pcs/ha	King Crab 400pcs/ha		1	1	1
2	1	Magallanes	35	Tiger Prawn 10,000/ha.			1	1	1
3	1	Magallanes	3.5	Bangus 2,000pcs/ha	Tilapia 2,000pcs/ha	Prawn 1,000pcs/ha	1	1	1
4		Buenavista	1				1	1	1
5	1	Buenavista	2	Prawn 5,000pcs/ha			1	1	1
6	1	Buenavista	0.5				1	1	
7	3 (Farm Supervisor, Dyteban Farm)	Cabadbaran	20	Prawn 23,000–25,000pcs/ha			2	2	2
8	3 (Operations Manager, Prawn Farm)	Masao	varied	P.Monodon 25,000–35,000pcs/ha			2	2	2
9	1	Buenavista	3 1/2	Prawn 10,000pcs/ha			1	1	1
10	1	Magallanes	5	Tiger Prawn 20,000/ha.	Milk fish 5,000/ha		1	1	1
11	1, 2	Surigao	20	Prawn	Milkfish	Mud crab	1	1	1
12	1, 2	Magallanes	1.4	Prawn			1		
13	1	Magallanes	3.5	Bangus – 2,000pcs/ha	Tilapia – 2,000pcs/ha	Prawn – 1,000pcs/ha	1	1	1
14	1	Magallanes	5				1	1	1
15	1	Magallanes	5				1	1	1
16	2	Magallanes	2	Prawn 30,000pcs/ha	Bangus 2,000pcs/ha	King Crabs 200pcs/ha	1	1	1
17	1	Magallanes	2	Prawn 30,000pcs/ha	Bangus 2,000pcs/ha	King Crabs 200pcs/ha	1	1	1
18	2		2	Prawn 15,000pcs/ha	Bangus 1,000pcs/ha				
19	1	Magallanes	2.5	Prawn 50,000	Prawn 20,000	Bangus 10,000	1	1	2
20	1	Magallanes							
21	2	Magallanes					2	1	1
22	1	Magallanes	1.9	Prawn 30,000pcs/ha			1	1	2
23	1	Magallanes	3+	Prawn 10,000pcs/ha	Prawn 20,000	Prawn 20,000	1	1	2
24	1	Magallanes	1	Prawn 10,000pcs/ha					
25	1	Magallanes	8	Prawn 10,000pcs/ha	Milkfish 1,000pcs/ha	Tilapia 3,000 to 5,000 pcs/ha	1	1	1
26	1	Magallanes	14	Prawn 100,000			1	1	
27	1	Surigao	60	Vaunemei 6,000	S. Serrata		1	1	
28	1	Buenavista	16	Bangus 1,000–2,000pcs/ha	Prawn 10,000		1	1	1
29	1, 2	Masao	2.3	Bangus 3,000			1	1	1
30	1, 2	Masao	1	Prawn 10,000pcs/ha	Bangus 1,200pcs/ha		1	1	1
31	1, 2	Masao	1	Bangus 2,000pcs/ha	Prawn 10,000pcs/ha	Tilapia 2,000pcs/ha	1	1	1
32	1, 2	Masao	1				1, 2	1	1
33	3 (Academe, CSU)							1	1
34	1	Magallanes	4	Bangus 3,000pcs/ha	Prawn 1,500pcs/ha		1	1	1
35	1	Magallanes	2	Prawn 5,000pcs/ha	King Crab 100pcs/ha		1	1	1

So that I can experience what is the result of Lu-All in my area
Because this can answer the problem with diseases in prawn industry
Yes, I am interested because many times I want to try any kind of product in my pond
To see actual result, its profitability and effect to environment
Lu-All is amazing discovery on science and God's blessing to the dying industry on prawn culture
We need new technology to culture prawn
We need your support for development in my area; to control the factory waste to drain into the river
Now the fishpond are low harvest because of white spot
I hope that the test farming with Lu-All can help to solve the problem in prawn farming
I am very interested in this technology and I prepare one hectare for demo farm in my area. About 1st week of October 2015 my area is ready for stocking
Willing to use Lu-All for the good and production of prawn farming
Very interested
To test Lu-All for other farming activities (e.g. rice production, organic vegetable farming, etc.)
If proven effective

I want to join in Lu-All Farming
Okay
We buy and process
We hope that Lu-all is not expensive, should be cheap

No.	Are you owner or operator? (1.Owner 2.Operator 3.Others)	Location of Pond	Area of pond (ha.)	Species and Stock Density			Q1 Are you interested in using Lu-ALL for prawn farming? (1.Yes 2.Yes a little 3.No)		Q2 Are you interested to participate in the test farming with Lu-ALL?		Are you interested to join in that kind of association that provide Lu-ALL and technical support, buy and process the product, and also export the commodity?	
36	2	Buenavista	1.5 (not totally developed)	10,000pcs/ha			2	Because the area is not prepared not develop			2	
37	1	Buenavista	1				1		1		1	
38	1, 2	Masao	1	Bangus 3,000pcs/ha	Prawn 50,000pcs/ha	King Crabs 500pcs/ha	1	We will try this advance technology materials	1		1	
39	2	Buenavista	3 (not totally developed)				1		1		1	
40	1	Masao	5	Prawns 50,000-80,000pcs/ha	Bangus 3,000-4,000pcs/ha	Tilapia 400-500pcs/ha	1	Interest in using Lu-All prawn farming for good production	1	Interested so that we know more technology	1	
41	3		3 (temporary stop of operation)				1		1		1	

参考資料 5 実証試験結果データ(Daily Inspection)

DATE	Rainfall		Weather		Temperature		Pond-C						Pond-L						Point-GL					
	mm		6:00	14:00	°C		Water		Solt		Level		Water		Solt		Level		Water		Solt		Level	
					6:00	14:00	Temp	%	GL:cm	Temp	%	GL:cm	Temp	%	GL:cm	Temp	%	GL:cm	Temp	%	GL:cm	Temp	%	GL:cm
	6:00		6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00
13	MON	2	cloudy	rain	24.1	26.7	27.2	33.7	3.1	3.0	170	167	27.9	33.4	3.3	2.9	165	160	28.0	30.1	1.6	3.6	166	120
14	TUE	0	sunny	sunny	24.1	29.8	26.9	35.2	3.3	3.0	167	165	27.5	34.5	3.3	2.6	162	160	24.0	32.0	2.0	2.2	165	145
15	WED	0	sunny	sunny	25.1	32.2	27.2	37.0	3.3	3.2	169	168	27.2	34.9	3.2	3.2	164	164	28.2	34.0	2.4	2.1	166	166
16	THU	0	cloudy	sunny	25.0	32.5	27.2	35.0	3.1	3.1	162	140	28.1	34.1	3.2	3.4	157	140	27.5	31.1	2.7	3.0	180	171
17	FRI	0	cloudy	rain	24.9	28.9	29.0	28.9	3.2	3.2	191	129	28.0	28.5	3.5	3.4	128	129	28.0	28.2	3.2	3.4	184	153
18	SAT	9mm	sunny	sunny	24.5	30.0	27.0	32.8	3.0	3.2	129	129	26.9	32.5	3.2	3.4	129	129	25.8	30.9	2.9	3.4	180	135
19	SUN	0	sunny	sunny	24.2	31.2	28.7	34.3	2.9	3.2	130	130	28.3	33.6	3.4	3.4	129	129	26.6	30.7	3.3	3.4	182	115
20	MON	0	sunny	sunny	24.8	32.7	29.4	34.0	3.2	3.2	130	131	29.1	33.6	3.4	3.4	129	129	27.2	29.6	3.2	3.5	184	95
21	TUE	0	sunny	sunny	23.5	31.8	29.5	35.0	3.2	3.3	131	131	29.1	34.1	3.4	3.4	129	129	27.4	29.8	3.3	3.4	186	85
22	WED	0	sunny	sunny	25.5	31.0	29.7	35.5	3.2	3.2	131	131	29.5	34.5	3.5	3.4	129	129	27.3	30.0	3.3	3.3	185	80
23	THU	0	sunny	sunny	23.0	30.5	29.0	34.1	3.2	3.0	131	131	28.3	33.3	3.4	3.3	129	129	26.9	29.4	3.1	3.4	189	80
24	FRI	0	sunny	cloudy	23.9	28.9	29.3	34.6	3.1	3.1	131	133	29.1	29.1	3.2	3.2	129	129	27.5	30.5	2.8	3.2	185	89
25	SAT	0	cloudy/ra	cloudy	23.9	30.1	29.0	33.1	3.0	3.0	133	133	28.4	28.4	—	3.0	130	130	27.5	29.9	—	3.5	175	102
26	SUN	0	sunny	sunny	28.3		29.8		3.1		135		29.0		3.0		130		28.4		2.4		166	
27	MON	0	sunny	sunny	23.1	31.1	29.4	35.5	2.8	2.7	135	136	29.1	24.6	2.9	2.9	130	131	26.9	31.6	1.6	1.9	165	137
28	TUE	0	sunny	sunny	25.2	32.0	29.1	35.5	3.0	2.8	136	139	29.0	34.9	3.2	2.9	132	132	28.4	33.3	2.3	1.5	161	155
29	WED	0	sunny	sunny	25.0	30.9	29.6	33.3	3.0	2.9	139	139	29.2	32.8	3.2	3.1	135	134	28.9	33.1	2.5	2.1	160	167
30	THU	0	cloudy	sunny	25.5	28.7	29.3	33.3	3.2	3.0	140	141	29.1	32.7	3.3	2.6	135	135	28.9	31.8	2.4	2.6	162	165
1	FRI	0	sunny	sunny	25.0	33.4	29.1	36.8	3.1		141	141	29.0	35.9	3.3		135	135	28.1	33.6	2.7		161	152
2	SAT	0	sunny	sunny	26.2	32.0	30.5	36.3	3.1	3.0	141	141	30.2	35.5	3.3	3.1	136	136	28.0	33.4	3.0	3.0	164	145
3	SUN	0	sunny	cloudy	26.0	31.5	30.4	35.5	3.0	2.8	140	140	30.0	35.1	3.1	3.0	135	135	28.4	33.0	3.6	3.0	165	130
4	MON	0	rain	sunny	26.5	27.8	30.2	31.3	3.0	2.8	140	141	30.0	30.9	3.2	3.0	135	135	28.8	29.2	3.0	2.9	174	121
5	TUE	0	sunny	sunny	25.5	32.0	28.7	35.7	3.0	3.0	141	141	28.6	35.2	3.2	3.0	135	135	27.4	31.8	2.9	2.9	180	108
6	WED	0	sunny	sunny	25.2	30.5	29.3	35.6	3.0	2.7	141	141	29.3	35.2	3.2	3.0	135	135	28.1	31.4	2.8	3.0	177	95
7	THU	0	sunny	sunny	25.1	30.0	29.9	36.5	3.0	2.7	141	141	29.8	36.0	3.1	2.8	135	135	28.9	31.1	3.2	2.9	180	90
8	FRI	0	sunny	sunny	24.5	32.0	29.3	34.9	3.2	2.8	141	141	29.3	35.2	3.2	3.0	135	135	28.3	31.7	3.2	2.7	180	84
9	SAT	0	sunny	sunny	25.9	29.0	29.0	34.7	3.2	3.0	141	141	28.9	34.2	3.1	3.1	135	135	28.0	30.3	3.1	3.5	179	84
10	SUN	0	sunny	sunny	24.7	30.9	29.6	35.2	3.2	3.2	141	141	29.4	34.5	3.3	3.0	135	135	28.3	31.0	3.2	2.9	171	89
11	MON	0	sunny	sunny	25.5	31.6	28.4	34.0	3.4	3.0	141	141	18.4	28.4	3.2	3.2	135	135	28.0	30.0	2.1	3.4	165	102
12	TUE	0	sunny	sunny	25.8	30.0	29.1	35.6	3.1	3.1	141	141	18.9	35.0	3.2	3.1	135	135	28.0	31.3	2.8	3.0	159	124
13	WED	0	sunny	sunny	25.7	31.1	29.0	35.6	3.3	3.2	141	143	29.0	35.2	3.1	3.2	135	135	28.7	32.7	3.3	2.3	155	152
14	THU	0	sunny	sunny	24.7	32.3	29.1	35.2	3.2	3.2	143	143	29.1	34.8	3.1	3.2	135	135	28.5	34.5	3.2	2.7	154	171
15	FRI	0	sunny	sunny	26.9	31.5	29.2	36.3	3.3	3.2	144	144	29.2	35.5	3.2	3.2	135	135	28.6	34.9	2.2	2.3	151	165
16	SAT	0	sunny	sunny	26.0	29.9	29.3	35.2	3.2	3.2	145	145	29.3	35.6	3.0	3.2	139	139	29.2	34.8	2.3	2.2	153	150
17	SUN	0	sunny	sunny	26.0	30.0	29.3	36.1	3.1	3.2	145	145	29.3	35.3	3.2	3.1	139	139	29.3	33.3	2.3	2.3	155	130
18	MON	0	sunny	sunny	25.1	30.0	29.1	35.1	2.6	3.7	146	146	29.0	34.3	2.6	3.7	140	140	28.6	31.8	2.1	3.3	156	114

DATE			Rainfall mm			Weather			Pond-C						Pond-L						Point-GL								
									Temperature			Water		Solt		Level		Water		Solt		Level		Water		Solt		Level	
									°C		Temp		%		GLcm		Temp		%		GLcm		Temp		%		GLcm		
									6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00
	21	THU	0	sunny	sunny	26.0	34.1	29.6	36.5	3.3	3.3	145	145	29.6	35.9	3.0	3.2	139	139	28.9	31.2	3.2	2.9	185	79				
	22	FRI	0	sunny	sunny	26.7	32.8	30.1	36.6	3.3	3.1	145	145	29.9	35.8	3.5	3.3	139	139	28.9	31.3	3.5	2.9	185	80				
5	23	SAT	0	sunny	sunny	25.0	32.0	29.7	36.9	3.3	3.2	145	145	29.8	35.5	3.5	3.3	139	139	28.6	31.7	3.5	3.1	180	85				
	24	SUN	0	sunny	sunny	26.5	35.5	30.2	36.4	3.2	3.3	145	145	30.2	35.7	3.4	3.5	139	139	28.9	31.2	2.5	3.1	175	95				
	25	MON	0	sunny	sunny	24.8	25.7	29.9	36.6	3.3	3.4	145	145	29.9	35.9	3.5	3.5	139	139	29.4	31.5	3.2	3.1	160	112				
	26	TUE	0	sunny	sunny	26.0	32.1	29.8	35.9	3.5	3.5	146	146	29.9	35.8	3.6	3.3	139	139	29.6	31.8	3.2	3.0	151	131				
	27	WED	0	sunny	sunny	26.1	33.2	29.1	36.6	3.3	3.3	146	146	29.3	35.7	3.5	3.5	139	140	28.7	33.3	3.3	2.4	149	145				
	28	THU	0	sunny	sunny	24.5	32.2	28.6	36.5	3.3	3.6	148	149	28.8	35.6	3.3	3.5	140	140	29.5	35.5	3.2	2.4	145	164				
	29	FRI	0	sunny	cloudy	25.6	32.0	29.6	35.8	3.4	3.5	147	149	29.5	35.7	3.3	3.4	142	142	29.5	35.5	3.3	3.5	140	169				
	30	SAT	0	sunny	sunny	23.9	32.7	28.6	36.5	3.4	3.4	150	150	28.9	35.8	3.5	3.3	142	144	29.6	35.0	3.3	3.5	145	160				
	31	SUN	0	cloudy	sunny	26.0	31.2	29.3	35.9	3.4	3.4	150	150	29.4	34.5	3.6	3.4	145	144	29.6	33.1	3.5	2.3	149	141				
6	1	MON	0	sunny	sunny	25.0	32.0	28.9	33.3	3.8	3.4	150	150	29.1	34.7	3.6	3.6	145	144	29.6	32.8	3.4	3.1	150	134				
	2	TUE	13	sunny	rain	24.5	29.5	28.1	33.7	3.5	3.5	150	150	28.4	33.1	3.7	3.3	142	141	28.8	32.2	3.5	3.6	150	115				
	3	WED	12	sunny	cloudy	25.5	28.6	28.5	34.2	3.6	3.7	147	146	28.7	33.9	3.5	3.6	141	140	28.6	31.3	3.6	3.6	165	110				
	4	THU	7	cloudy	sunny	24.9	30.5	29.0	35.0	3.6	3.8	146	146	28.9	34.0	3.4	3.6	140	140	28.6	30.9	3.7	3.5	171	97				
	5	FRI	0	sunny	cloudy	25.7	29.0	29.6	33.4	3.7	3.7	145	145	29.6	32.8	3.5	3.6	140	138	29.0	32.8	2.5	3.6	180	85				
	6	SAT	0	sunny	sunny	25.7	30.1	29.6	36.1	3.2	3.8	145	145	29.7	35.5	3.5	3.7	140	144	29.0	31.1	3.7	3.7	182	75				
	7	SUN	0	sunny	sunny	24.3	29.9	29.6	35.2	3.6	3.0	145	145	29.8	34.2	3.5	3.0	139	136	29.1	30.7	3.7	3.1	180	79				
	8	MON	0	sunny	sunny	28.0	29.9	29.2	36.1	3.7	3.7	140	145	29.5	34.0	3.7	3.6	136	136	28.9	30.9	3.6	3.6	170	85				
	9	TUE	0	sunny	sunny	23.8	25.7	29.3	32.9	3.7	3.7	140	145	29.6	33.2	3.6	3.5	136	136	29.0	30.4	3.6	3.5	150	105				
	10	WED	0	sunny	sunny	23.5	25.5	29.4	33.9	3.6	3.7	143	143	29.6	32.9	3.7	3.6	136	136	31.1	30.3	3.7	3.6	140	127				
	11	THU	2	sunny	sunny	24.0	27.3	28.2	35.2	3.0	3.8	143	145	26.4	34.0	3.1	3.1	136	136	28.6	32.8	3.0	2.4	134	154				
	12	FRI	0	sunny	sunny	24.3	33.0	29.4	35.9	3.7	3.2	143	145	29.6	34.7	3.6	3.1	137	137	29.4	34.0	3.5	2.0	129	174				
	13	SAT	0	sunny	rainy	24.8	29.6	29.8	35.5	3.7	3.0	145	145	29.8	34.6	3.7	3.7	137	137	29.8	34.3	3.0	2.0	129	160				
	14	SUN	0	cloudy	cloudy	24.1	34.0	29.0	34.9	3.3	3.0	145	145	29.3	33.5	3.3	3.2	138	138	28.0	32.2	3.2	2.9	130	145				
	15	MON	0	cloudy	cloudy	28.8	27.1	28.5	33.8	3.3	2.8	145	143	28.8	33.0	3.5	3.0	139	139	29.0	31.8	3.3	2.8	135	130				
	16	TUE	12	sunny	sunny	28.0	30.1	29.3	34.6	3.7	3.0	145	143	29.6	33.8	3.6	3.0	131	137	29.3	31.6	3.0	2.8	142	114				
	17	WED	0	sunny	cloudy	25.0	27.0	29.2	34.8	2.8	3.0	144	142	29.3	34.1	2.9	3.2	136	136	29.0	31.6	2.0	2.9	157	99				
	18	THU	0	rainy	rainy	24.0	27.0	28.1	30.1	3.6	3.0	142	140	28.3	27.7	3.5	3.0	136	134	28.4	29.0	2.1	3.6	164	85				
	19	FRI	25	cloudy	sunny	24.8	25.2	26.8	29.3	3.0	3.0	139	139	27.0	28.8	3.6	3.0	133	131	26.9	29.2	3.0	3.6	176	82				
	20	SAT	0	cloudy	sunny	25.1	30.1	27.1	33.6	3.0	2.0	139	139	27.0	32.8	3.0	3.0	131	131	27.3	30.1	3.1	2.2	176	76				
	21	SUN	60	sunny	cloudy	24.0	32.0	26.7	34.2	2.5	2.4	130	130	27.0	32.7	2.6	2.6	135	135	26.2	30.7	2.3	2.5	174	82				
	22	MON	10	cloudy	cloudy	25.4	30.5	28.4	31.7	2.6	2.5	130	130	28.3	31.2	2.7	2.8	135	135	27.3	29.6	2.3	3.2	175	92				
	23	TUE	0	rainy	cloudy	25.1	26.0	28.6	30.9	2.4	2.2	130	130	28.5	30.9	2.7	2.4	125	125	28.0	29.7	2.2	1.3	156	108				
	24	WED	0	cloudy	rain	24.5	24.5	27.8	27.6	2.4	2.2	131	129	27.7	27.6	2.4	2.2	135	124	27.9	27.9	2.4	1.7	145	122				
	25	THU	29	cloudy	rainy	24.5	24.0	26.8	27.4	2.5	2.2	130	130	26.8	27.5	2.5	2.4	124	122	27.7	27.5	1.7	1.5	135	145				
	26	FRI	0	rainy	rainy	24.0	23.5	26.4	26.7	2.2	2.4	130	126	26.5	26.6	2.4	2.2	124	121	27.5	16.6	2.2	2.2	127	161				
	27	SAT	28	cloudy	sunny	24.0	26.5	25.9	29.1	2.1	2.0	127	127	25.6	29.9	2.0	2.2	121	122	27.8	29.9	2.7	1.4	125	179				
	28	SUN	0	cloudy	sunny	24.2	26.0	24.8	32.3	2.0	2.1	126	127	27.5	31.2	2.1	2.2	123	123	28.2	31.8	2.4	1.5	125	167				
	29	MON	118	rainy	rainy	23.0	24.5	26.6	26.3	1.9	1.2	120	115	26.9	26.0	1.8	1.0	115	110	27.6	26.6	2.0	1.0	120	145				
	30	TUE	0	cloudy	sunny	23.5	26.9	25.0	28.9	1.6	1.7	117	117	25.1	29.0	1.2	1.7	110	110	27.4	28.6	2.3	2.3	125	c				

DATE		Rainfall	Weather		Temperature		Pond-C						Pond-L						Point-GL					
							Water		Solt		Level		Water		Solt		Level		Water		Solt		Level	
		mm			°C		Temp		%		GL:cm		Temp		%		GL:cm		Temp		%		GL:cm	
		6:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00
1	WED	0	cloudy	cloudy	23.2	26.0	26.7	30.7	1.0	1.7	118	112	26.8	30.7	1.5	1.7	110	110	27.5	29.9	2.0	2.4	125	119
2	THU	0	cloudy	cloudy	24.2	29.5	27.8	30.9	2.0	1.7	119	119	27.9	30.7	2.7	1.7	111	110	27.6	29.7	2.0	2.0	140	105
3	FRI	0	cloudy	sunny	26.1	31.9	27.8	32.6	1.7	1.7	119	119	27.7	32.3	1.7	1.8	112	111	27.4	29.8	1.7	2.9	154	86
4	SAT	0	cloudy	sunny	23.8	30.1	28.9	31.4	1.7	1.8	119	119	28.7	31.3	1.7	1.8	111	111	27.9	29.4	2.1	3.1	160	75
5	SUN	0	cloudy	sunny	24.4	34.8	28.1	32.8	1.8	1.7	119	119	28.2	32.8	1.8	1.7	112	111	27.5	29.8	2.1	2.9	169	69
6	MON	0	sunny	sunny	24.6	33.0	29.2	33.6	1.8	1.8	119	119	29.2	33.4	1.8	1.8	112	112	28.0	29.8	2.7	3.0	169	74
7	TUE	0	sunny	sunny	24.1	31.2	29.9	34.8	1.8	1.8	119	119	29.9	33.9	1.8	1.8	112	115	28.3	30.3	2.0	2.5	160	86
8	WED	0	sunny	sunny	25.2	32.0	30.1	35.4	1.8	1.8	120	119	30.0	34.2	1.8	1.8	114	114	28.8	30.7	2.7	2.9	136	109
9	THU	0	sunny	sunny	25.0	29.0	30.1	32.5	2.0	2.0	121	121	30.0	32.6	1.8	1.8	115	115	29.0	30.8	2.7	3.1	119	136
10	FRI	0	cloudy	rainy	24.8	27.0	29.0	31.8	2.0	2.0	120	120	29.5	31.9	2.0	1.8	113	114	28.7	32.2	2.7	3.0	110	165
11	SAT	50	sunny	sunny	24.0	30.5	28.6	32.8	1.7	1.7	119	119	28.9	32.8	1.8	1.8	111	111	28.3	33.0	2.2	1.8	105	172
12	SUN	0	sunny	sunny	25.1	33.5	29.6	34.6	1.7	1.7	120	120	29.4	34.2	1.7	1.7	112	112	28.7	33.5	2.3	2.0	110	165
13	MON	0	sunny	sunny	24.5	33.8	30.2	35.2	1.7	1.8	121	121	29.9	34.8	1.7	1.7	114	114	28.7	33.2	1.6	2.8	110	144
14	TUE	0	sunny	sunny	25.0	32.7	30.2	35.3	1.7	1.7	121	122	30.0	34.3	1.8	1.7	115	115	23.3	33.0	2.0	2.6	121	134
15	WED	0	sunny	sunny	28.0	30.8	30.2	34.6	1.9	1.7	122	123	29.9	34.0	2.0	2.0	115	116	29.5	32.1	2.8	2.6	131	120
16	THU	0	sunny	sunny	26.8	30.5	30.3	35.4	1.9	1.9	122	125	30.0	34.9	2.0	2.1	115	115	29.3	32.1	1.9	2.8	145	105
17	FRI	0	sunny	sunny	24.0	31.2	29.5	34.4	1.8	2.0	125	125	29.2	33.9	2.0	2.0	114	115	28.5	31.5	2.6	2.2	161	99
18	SAT	0	sunny	sunny	25.9	32.0	29.0	35.0	1.9	1.7	125	125	29.6	34.4	2.0	1.6	116	116	28.6	31.2	2.5	2.7	179	95
19	SUN	0	sunny	sunny	24.8	34.8	30.4	35.6	2.0	2.0	125	125	30.2	34.4	2.2	2.3	117	117	28.7	31.7	2.2	2.7	185	92
20	MON	0	sunny	sunny	24.8	30.4	30.0	33.8	2.0	2.0	126	128	29.8	33.0	2.1	2.1	119	119	29.9	30.7	2.4	2.7	187	95
21	TUE	0	sunny	sunny	26.0	30.5	29.9	35.6	2.1	2.0	126	130	29.6	34.4	2.1	2.0	120	119	28.9	31.0	2.0	1.9	185	105
22	WED	6	sunny	cloudy	22.8	29.5	28.6	34.3	2.0	2.1	130	130	28.5	32.9	2.1	2.1	120	120	27.4	31.1	2.4	2.4	173	115
23	THU	67	sunny	cloudy	23.4	28.0	28.4	33.6	1.8	1.8	122	123	27.9	32.2	1.9	1.9	114	114	26.0	30.4	0.7	2.4	160	130
24	FRI	0	sunny	cloudy	23.5	28.0	29.5	32.6	1.8	1.8	124	125	29.3	31.9	1.9	2.0	115	115	28.6	30.4	1.7	2.6	145	145
25	SAT	0	sunny	cloudy	22.8	29.0	27.7	34.3	2.0	2.0	125	125	27.8	32.5	2.0	1.9	115	116	27.7	31.6	2.3	2.6	130	162
26	SUN	0	sunny	cloudy	24.0	26.0	29.2	33.5	1.9	2.0	126	126	29.2	32.9	2.0	2.0	116	114	28.6	33.3	1.6	2.0	116	174
27	MON	0	sunny	sunny	23.5	30.8	29.2	36.1	1.4	2.0	125	120	29.3	34.7	1.3	2.1	119	119	28.9	35.4	1.4	2.1	116	186
28	TUE	38	sunny	sunny	25.8	30.5	30.3	34.4	1.5	1.4	117	118		33.4	1.8	1.4	115	115	29.5	34.2	1.2	2.0	103	182
29	WED	0	sunny	cloudy	23.2	29.0	29.4	34.3	1.2	2.2	120	120	29.2	33.6	2.0	1.9	115	115	29.3	33.1	1.5	3.0	120	145
30	THU	10	sunny	sunny	23.8	31.0	29.6	33.8	1.8	2.1	120	120	29.5	33.5	1.8	2.2	115	115	29.5	32.2	2.5	2.5	120	129
31	FRI	10	rainy	cloudy	24.2	26.5	29.0	32.4	2.0	1.9	120	120	29.6	31.6	2.0	2.0	115	115	29.3	30.5	2.1	2.0	137	106
1	SAT	0	sunny	cloudy	23.0	27.5	28.9	33.5	1.6	2.0	120	120	28.7	32.7	2.0	2.0	115	114	28.2	31.2	1.5	2.1	157	95
2	SUN	20	sunny	cloudy	23.2	26.1	29.2	34.8	2.0	2.0	120	120	28.9	33.3	2.1	2.0	112	111	27.4	31.5	2.6	2.3	180	84
3	MON	20	cloudy	cloudy	23.7	27.5	30.1	33.9	1.8	1.9	118	119	29.6	33.3	1.8	1.9	110	110	27.7	30.9	1.9	2.7	185	80
4	TUE	0	cloudy	sunny	24.7	31.5	29.5	33.8	1.9	1.8	119	120	29.2	33.2	2.0	1.8	110	111	27.8	33.3	2.4	2.0	175	85
5	WED	2	sunny	sunny	26.6	31.8	30.0	34.5	1.8	1.9	120	120	30.0	33.7	1.9	2.0	110	111	28.3	31.2	2.0	2.4	155	95
6	THU	0	cloudy	cloudy	24.0	29.0	29.2	31.7	2.1	2.5	120	120	29.5	31.4	2.0	2.6	111	111	28.7	30.1	2.0	2.1	131	112
7	FRI	0	sunny	sunny	23.7	28.5	27.7	31.2	1.9	1.7	121	121	27.9	32.2	1.9	1.7	113	113	28.2	31.0	2.0	2.0	117	135
8	SAT	0	sunny	cloudy	24.9	31.0	27.7	30.9	1.8	1.8	122	122	28.2	31.3	1.8	1.7	114	115	28.4	30.9	2.0	2.2	105	160
9	SUN	0	cloudy	sunny	23.0	32.5	28.0	34.5	1.9	1.9	124	125	28.3	33.6	1.7	1.8	115	115	27.7	33.8	2.1	2.1	96	179
10	MON	0	cloudy	cloudy	24.7	25.5	29.7	33.4	2.2	2.4	125	125	29.7	32.7	1.4	2.5	115	115	29.2	33.1	2.1	1.0	100	160

DATE			Rainfall	Weather		Temperature		Pond-C						Pond-L						Point-GL					
								mm	Water		Solt		Level		Water		Solt		Level		Water		Solt		Level
			°C		Temp		%		GL-cm		Temp		%		GL-cm		Temp		%		GL-cm				
			6:00	14:00	6:00	14:00	6:00		14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00
	11	TUE	0	sunny	sunny	25.0	33.0	28.7	33.6	1.9	2.0	125	125	28.7	33.6	2.0	2.0	116	116	27.6	32.8	2.6	2.7	109	150
	12	WED	15	sunny	sunny	21.9	31.8	29.7	35.5	2.0	2.1	125	125	30.1	35.2	2.0	2.1	115	115	29.2	33.5	2.0	2.6	135	145
	13	THU	0.9	sunny	cloudy	23.9	32.8	32.2	33.7	2.0	2.0	125	125	32.1	33.6	2.1	2.1	116	115	30.1	32.7	2.3	2.1	95	130
	14	FRI	0	sunny	sunny	24.2	33.0	30.2	33.8	2.0	2.0	125	125	30.2	33.2	2.0	2.1	116	116	29.4	31.8	2.2	2.1	141	115
	15	SAT	0	cloudy	sunny	21.9	30.5	30.1	32.5	2.4	2.1	125	125	29.8	32.1	2.5	2.4	116	117	28.7	31.2	2.1	2.4	164	110
	16	SUN	0	cloudy	cloudy	24.2	29.5	29.5	33.1	2.1	2.1	125	125	29.3	33.0	2.2	2.0	118		27.7	31.5	2.0	2.0	180	106
	17	MON	4	sunny	cloudy	25.0	26.7	29.6	32.8	2.0	2.5	125	126	29.1	32.6	2.6	2.7	119	119	28.1	30.7	1.6	2.0	185	95
	18	TUE	75	rainy	sunny	24.8	32.9	29.9	32.4	2.5	2.7	129	120	29.0	31.6	2.4	2.0	119	110	26.9	30.6	2.0	2.0	170	95
	19	WED	0	sunny	sunny	26.5	33.9	29.0	33.4	2.4	2.7	120	120	28.8	33.8	2.5	2.0	111	112	28.3	33.9	2.7	2.0	157	97
	20	THU	0	sunny	sunny	25.4	32.9	30.2	34.6	2.5	2.0	120	120	29.9	33.9	1.6	2.5	112	115	28.7	31.9	2.0	1.2	150	108
	21	FRI	0	sunny	sunny	29.5	30.5	28.9	34.1	1.7	1.3	120	120	29.1	33.5	2.0	2.6	113	115	28.8	31.8	2.7	2.1	137	120
	22	SAT	0	sunny	sunny	25.3	30.1	29.5	35.6	2.5	2.0	122	123	29.5	34.6	2.6	2.7	115	115	28.9	32.8	2.2	2.0	127	134
	23	SUN	0	sunny	sunny	24.0	34.8	29.5		2.5		123		29.5	34.3	2.5		115	115	29.1	33.0	2.2	2.1	119	150
8	24	MON	0	sunny	sunny	24.5	34.0	28.9	35.0	2.6	1.7	125	125	29.0	34.0	2.7	1.6	116	116	28.7	32.2	2.6	1.6	109	170
	25	TUE	0	sunny	sunny	24.0	33.2	29.4	34.5	2.2	1.7	125	126	29.4	34.6	2.3	1.6	119	119	28.9	34.5	2.8	1.6	105	188
	26	WED	0	sunny	sunny	23.6	27.5	30.4	36.8	1.5	1.6	125	127	30.4	36.1	1.5	1.6	120	120	29.3	35.3	2.2	1.7	109	180
	27	THU	0	sunny	sunny	23.5	35.0	29.9	33.7	2.7	2.5	130	129	29.8	33.3	2.7	1.5	120	120	29.3	32.0	2.3	1.6	115	150
	28	FRI	0	sunny	sunny	28.5	31.1	28.9	34.9	2.4	1.5	130	130	28.8	33.9	2.3	2.5	121	121	29.6	32.4	2.6	2.0	125	129
	29	SAT	4	sunny	sunny	24.1	31.0	29.8	35.9	2.3	1.6	129	129	29.6	34.9	2.0	1.5	121	120	29.3	32.7	2.5	2.1	139	111
	30	SUN	0	sunny	sunny	26.5	29.5	30.3	30.5	2.5	2.2	129	129	30.3	34.1	2.3	2.1	122	121	29.3	31.6	2.1	2.5	165	98
	31	MON	0	cloudy	sunny	24.0	31.0	29.9	32.0	2.2	2.4	129	129	29.6	32.6	2.1	2.3	121	120	28.3	30.6	2.1	2.5	187	91
9	1	TUE	35	sunny	cloudy	22.9	29.1	27.7	35.3	1.5	1.9	125	125	27.7	33.7	1.4	1.5	116	117	27.9	31.1	1.7	2.7	179	95
	2	WED	0	sunny	sunny	24.0	30.1	30.1	35.2	2.4	2.5	125	125	30.0	34.0	2.3	2.3	116	117	28.3	31.3	2.2	2.5	160	104
	3	THU	5	sunny	cloudy	28.5	27.1	31.7	34.6	2.5	1.6	125	125	31.4	34.0	2.3	2.5	116	118	29.1	31.7	2.3	2.0	180	119
	4	FRI	0	cloudy	sunny	25.8	30.0	30.1	35.0	2.5	2.4	125	125	30.1	34.0	2.4	2.3	117	119	29.3	32.3	2.0	2.0	139	139
	5	SAT	0	cloudy	sunny	24.8	28.0	29.5	33.1	2.5	2.0	125	123	29.6	32.7	2.3	2.5	118	116	29.0	31.3	2.0	1.5	120	156
	6	SUN	25	cloudy	sunny	23.5	29.5	29.4	33.7	2.2	2.2	124	124	29.3	32.9	2.3	2.3	116	116	28.9	33.1	2.5	1.9	114	170

DATE		Pond-C												Pond-L															
		PH				ORP mV				DO ppm				Trans. cm	Turb. NTU	PH				ORP mV				DO ppm				Trans. cm	Turb. NTU
		6:00		14:00		6:00		14:00		6:00		14:00		6:00	6:00	6:00		14:00		6:00		14:00		6:00		14:00		6:00	6:00
		Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	6:00	6:00	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	6:00	6:00
17	FRI			7.90	7.79			87	96			6.9	4.8	25.0	12.25			7.72	7.58			97	84			5.0	3.9	30.5	11.10
18	SAT	7.63	7.61	7.93	7.49	48	47	79	79	3.7	3.2	7.8	6.9	39.5	7.27	7.48	7.49	7.66	7.66	33	32	72	71	2.8	2.9	6.7	6.2	36.0	7.30
19	SUN	7.59	7.61	7.83	7.81	55	54	78	77	3.2	2.8	5.9	6.3	32.5	9.35	7.51	7.52	7.74	7.74	55	54	64	63	3.6	3.5	7.0	6.6	34.5	8.18
20	MON	7.53	7.53	7.77	7.76	45	46	86	84	2.5	2.4	6.8	6.4	27.0	13.68	7.47	7.48	7.71	7.69	49	48	72	71	2.5	2.3	6.0	5.3	32.5	8.86
21	TUE	7.56	7.56	7.81	7.81	63	63	77	77	2.7	2.3	7.2	6.7	26.5	14.00	7.49	7.49	7.74	7.75	69	69	67	67	2.7	2.3	6.6	6.1	38.0	8.91
22	WED	7.65	7.65	7.92	7.93	67	66	96	94	2.7	2.7	7.8	6.6	30.5	12.88	7.54	7.53	7.62	7.51	73	72	83	83	2.0	1.8	5.0	3.9	32.5	11.50
23	THU	7.65	7.67	7.90	7.90	76	74	98	97	2.7	2.6	6.8	6.4	30.0	12.47	7.42	7.41	7.54	7.56	79	77	87	84	2.4	2.4	5.8	5.2	31.5	13.13
24	FRI	7.61	7.61	7.85	7.86	79	74	97	96	2.4	1.8	6.6	6.1	28.5	13.18	7.48	7.49	7.68	7.68	78	74	102	99	3.2	3.1	6.4	6.1	30.5	12.40
25	SAT	7.58	7.57	7.92	7.91	39	35	48	48	1.9	2.1	7.0	7.3	25.0	15.74	7.48	7.46	7.67	7.66	8	9	43	44	2.5	2.4	6.3	6.1	34.5	10.80
26	SUN	7.64	7.63	7.97	7.96	40	38	44	45	2.9	2.4	7.2	7.2	18.5	19.66	7.45	7.45	7.77	7.77	4	5	44	44	2.5	2.5	6.4	6.3	33.5	11.22
27	MON	7.66	7.66	7.91	7.90	2	5	39	39	1.9	1.7	6.3	5.8	14.5	25.80	7.50	7.51	7.77	7.76	-16	-12	37	37	2.4	2.1	6.6	5.7	27.5	12.72
28	TUE	7.60	7.60	7.88	7.87	26	21	33	34	1.5	1.2	6.0	5.1	12.5	29.51	7.47	7.50	7.76	7.76	9	3	42	38	1.8	1.8	6.2	5.8	22.0	17.50
29	WED	7.56	7.55	7.90	7.74	20	14	27	28	1.1	0.9	5.7	4.6	12.5	33.94	7.48	7.49	7.75	7.73	-9	-10	30	29	1.8	1.7	5.5	5.2	22.5	17.21
30	THU	7.48	7.48	7.82	7.83	17	12	58	54	1.3	1.1	6.9	6.7	10.5	35.57	7.41	7.43	7.76	7.76	-1	-3	53	51	1.8	1.7	7.1	6.1	24.0	17.83
1	FRI	7.48	7.48	7.84	7.88	25	21	26	28	1.30	1.20	6.00	5.90	11.5	30.32	7.45	7.47	7.83	7.82	14	8	23	25	2.00	2.10	7.20	6.50	21.5	17.22
2	SAT	7.53	7.52	7.80	7.79	2	2	44	42	0.83	0.73	5.80	5.20	11.0	33.50	7.53	7.53	7.77	7.76	-4	-3	36	37	1.30	1.30	1.80	5.00	16.0	21.52
3	SUN	7.50	7.46	7.93	7.77	-10	-12	13	20	1.20	0.33	6.60	5.60	10.5	31.71	7.58	7.14	7.80	7.68	-17	-35	5	14	2.50	0.61	5.40	4.30	14.5	22.61
4	MON	7.69	7.43	7.61	7.62	-20	-26	25	26	0.60	0.54	4.50	4.00	16.5	29.33	7.39	7.40	7.66	7.63	-144	-46	27	29	0.90	0.96	5.60	4.80	15.5	25.18
5	TUE	7.38	7.37	7.83	7.80	-15	-16	30	32	1.30	1.10	6.90	6.40	16.5	21.56	7.35	7.35	7.81	7.70	-30	-32	22	30	1.90	1.50	7.10	6.60	17.0	18.84
6	WED	7.51	7.50	7.80	7.79	-1	-2	25	31	1.10	1.00	5.40	5.20	13.5	27.36	7.43	7.45	7.83	7.71	-18	-18	38	43	1.30	1.40	6.50	5.30	15.5	22.49
7	THU	7.47	7.46	7.81	7.80	-6	-6	10	11	1.00	0.75	6.00	5.30	12.5	29.69	7.48	7.49	7.77	7.89	-11	-10	15	22	1.10	1.20	7.71	5.70	14.0	23.09
8	FRI	7.43	7.43	7.82	7.85	11	8	32	39	0.90	0.72	6.30	5.40	11.5	33.01	7.46	7.47	7.82	7.69	-26	-26	28	95	0.80	1.10	6.60	4.90	13.5	24.05
9	SAT	7.48	7.46	7.85	7.84	110	109	106	109	0.75	0.67	6.50	5.60	11.0	35.21	7.48	7.48	7.85	7.84	103	103	106	110	1.10	1.10	7.00	7.10	13.5	25.40
10	SUN	7.43	7.43	7.88	7.87	60	67	73	80	0.71	0.51	6.40	5.90	11.5	32.08	7.43	7.44	7.85	7.84	28	27	77	33	0.87	0.88	6.50	6.00	15.5	23.26
11	MON	7.47	7.47	7.90	7.87	66	69	93	95	1.50	1.30	8.50	7.20	10.0	37.38	7.43	7.46	7.84	7.65	73	70	87	94	1.30	1.50	4.20	3.00	14.5	24.50
12	TUE	7.51	7.50	7.92	7.91	53	55	75	81	1.30	1.00	6.20	5.70	9.5	35.64	7.40	7.40	7.83	7.83	56	52	81	86	1.60	1.40	6.00	6.50	15.5	20.94
13	WED	7.51	7.50	7.88	7.83	82	82	88	92	0.70	0.69	6.50	5.60	11.0	29.39	7.45	7.46	7.86	7.84	64	65	82	87	1.20	1.30	6.40	6.80	13.5	20.33
14	THU	7.51	7.48	7.94	7.84	74	78	117	116	0.74	0.43	6.40	6.10	13.5	24.66	7.48	7.44	7.88	7.85	70	70	113	113	1.00	1.20	6.00	5.30	15.0	20.31
15	FRI	7.51	7.50	7.91	7.89	78	80	95	99	0.55	0.45	6.30	5.70	13.5	26.08	7.45	7.47	7.82	7.82	70	70	98	99	1.00	0.80	6.70	7.00	16.0	19.42
16	SAT	7.55	7.53	7.94	7.93	60	63	95	96	0.44	0.29	6.10	5.60	13.0	25.87	7.46	7.47	7.90	7.89	53	51	77	84	0.77	0.71	7.20	6.30	15.5	19.92
17	SUN	7.55	7.54	7.91	7.89	55	56	86	88	0.44	0.40	6.30	5.80	12.0	26.66	7.45	7.46	7.83	7.82	48	50	68	72	0.57	0.61	6.40	6.90	15.5	21.11
18	MON	7.52	7.51	7.89	7.84	68	63	89	91	0.83	0.72	6.10	5.50	12.5	24.09	7.43	7.43	7.81	7.79	15	42	69	78	0.64	0.64	7.00	6.20	15.5	18.63
19	TUE	7.59	7.59	7.85	7.83	89	87	86	89	2.30	1.80	6.30	5.50	12.0	24.85	7.53	7.52	7.76	7.76	18	54	88	89	2.40	2.20	6.60	6.50	16.5	19.60
20	WED	7.53	7.52	7.91	7.90	61	59	72	78	1.00	0.83	6.70	4.60	13.0	22.03	7.37	7.36	7.74	7.75	50	49	85	88	0.67	0.83	5.80	5.80	19.0	16.41
21	THU	7.57	7.56	7.92	7.90	65	62	73	79	0.63	0.59	6.60	5.50	13.0	21.17	7.37	7.38	7.77	7.72	31	26	60	77	0.78	0.72	6.00	5.90	20.5	16.18
22	FRI	7.55	7.54	7.82	7.82	66	62	83	87	0.44	0.26	5.70	5.60	13.5	22.25	7.39	7.39	7.46	7.46	40	29	71	77	0.64	0.64	4.00	3.90	25.5	13.19
23	SAT	7.49	7.48	7.85	7.83	32	32	88	93	0.60	0.45	6.60	6.20	14.5	21.55	7.31	7.30	7.43	7.42	28	26	77	83	0.79	0.72	4.00	3.60	23.0	11.28
24	SUN	7.51	7.51	7.78	7.77	40	52	78	90	0.10	0.04	5.50	5.20	16.5	22.35	7.37	7.35	7.60	7.60	36	40	82	91	1.60	1.20	6.30	6.00	31.5	9.99
25	MON	7.49	7.48	7.98	7.97	51	50	60	68	0.51	0.44	7.60	6.10	18.5	20.37	7.46	7.46	7.82	7.81	38	39	65	70	1.40	1.40	6.80	7.20	28.5	12.38
26	TUE	7.58	7.57	7.98	7.97	49	49	68	72	1.10	0.90	6.30	6.00	11.5	31.73	7.48	7.48	7.82	7.82	38	39	76	84	1.20	1.40	7.20	7.10	24.5	11.07
27	WED	7.62	7.61	8.03	8.01	46	46	58	66	0.71	0.64	6.90	6.40	12.5	24.74	7.54	7.54	7.87	7.86	20	21	37	77	1.00	1.20	7.00	6.10	21.5	12.00
28	THU	7.66	7.66	8.05	8.03	54	54	75	85	1.00	0.59	7.30	6.70	12.5	12.84	7.53	7.51	7.84	7.84	31	33	92	84	1.20	0.79	6.50	6.60	22.5	8.71
29	FRI	7.68	7.67	7.96	7.89	59	58	63	71	0.13	0.02	5.80	5.50	12.5	22.06	7.51	7.50	7.84	7.84	41	43	83	89	0.65	0.61	5.70	6.20	36.0	8.48
30	SAT	7.59	7.56	7.84	7.82	44	44	74	79	0.15	0.07	5.40	5.00	15.5	17.32	7.51	7.51	7.77	7.76	41	41	65	71	0.83	0.73	5.60	5.70	31.5	14.08
31	SUN	7.50	7.50	7.77	7.74	33	22	63	66	1.11	0.02	5.80	5.20	22.5	17.95	7.47	7.45	7.69	7.69	31	28	61	68	0.50	0.48	4.30	4.60	50.0	7.69

DATE	Pond-C										Pond-L																		
	PH				ORP				DO				Trans. cm	Turb. NTU	PH				ORP				DO				Trans. cm	Turb. NTU	
	6:00		14:00		6:00		14:00		6:00		14:00				6:00		14:00		6:00		14:00		6:00		14:00				
	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom			
1	MON	7.51	7.48	7.68	7.60	70	70	82	86	0.70	0.61	4.20	3.20	22.5	16.98	7.37	7.34	7.60	7.56	68	66	78	81	0.67	0.50	4.40	4.10	42.0	9.67
2	TUE	7.60	7.58	8.17	7.90	76	76	78	84	1.70	1.30	7.00	4.40	22.0	17.84	7.73	7.32	7.70	7.60	58	59	76	84	0.78	0.78	4.70	4.20	34.0	12.44
3	WED	7.83	7.83	8.29	8.22	62	62	46	50	2.00	1.70	9.40	6.60	19.5	15.63	7.37	7.35	7.65	7.64	58	58	54	58	1.10	1.10	5.60	5.20	41.5	6.72
4	THU	7.84	7.84	8.24	8.04	61	61	63	70	1.20	1.70	10.10	7.50	17.5	15.54	7.42	7.38	7.83	7.83	58	53	59	64	1.10	1.10	7.40	7.00	43.0	6.84
5	FRI	7.86	7.86	7.96	7.94	46	44	56	60	1.10	1.00	5.80	5.30	24.0	15.17	7.41	7.39	7.77	7.76	20	70	59	64	1.00	0.82	6.40	6.60	40.0	7.72
6	SAT	7.63	7.63	7.98	7.95	55	52	48	59	0.85	0.83	6.60	6.40	31.0	13.13	7.38	7.38	7.75	7.74	47	42	44	49	0.60	0.72	5.70	6.20	36.0	10.79
7	SUN	7.64	7.63	7.98	7.96	58	57	56	63	1.70	1.60	8.50	7.00	20.5	19.32	7.41	7.38	7.76	7.62	46	42	51	60	0.77	0.73	6.10	3.90	29.0	12.75
8	MON	7.77	7.76	8.26	8.23	80	81	50	57	2.20	2.00	12.20	11.40	22.5	18.35	7.48	7.43	7.74	7.73	78	79	61	65	0.72	0.80	5.30	5.20	23.0	14.81
9	TUE	7.80	7.83	8.12	8.80	87	83	59	68	1.70	0.60	7.80	7.60	21.0	15.97	7.34	7.34	7.75	7.74	86	52	63	66	0.50	0.45	5.20	2.20	35.5	9.33
10	WED	7.78	7.78	8.34	8.22	59	61	61	66	2.30	1.70	11.60	7.20	27.5	18.29	7.35	7.32	7.66	7.62	61	63	66	71	1.10	0.76	4.90	4.90	40.5	9.34
11	THU	7.97	7.97	8.52	8.50	38	40	140	137	1.80	1.60	13.80	13.20	12.5	25.35	7.40	7.36	7.70	7.66	43	44	180	179	0.90	0.84	5.80	4.20	38.0	9.19
12	FRI	8.00	8.00	8.40	8.24	184	181	110	113	1.40	1.30	11.60	4.60	11.5	21.67	7.41	7.33	7.39	7.56	198	197	133	135	0.84	0.84	5.10	4.50	29.5	9.60
13	SAT	7.98	7.99	8.46	8.14	104	103	96	101	1.20	0.89	10.40	8.50	10.5	24.77	7.21	7.23	7.42	7.47	115	113	121	120	0.76	0.58	4.10	3.90	39.0	6.77
14	SUN	7.90	7.89	8.14	8.06	97	97	110	111	1.00	0.64	9.40	3.10	10.0	36.40	7.18	7.19	7.26	7.28	98	92	124	122	0.26	0.25	3.20	2.40	41.0	6.08
15	MON	7.79	7.80	8.01	7.81	110	106	107	110	0.67	0.45	6.50	3.30	14.0	22.11	7.19	7.20	7.38	7.33	109	104	110	109	0.57	0.55	3.20	2.30	32.5	9.19
16	TUE	7.58	7.68	8.06	8.10	112	109	124	124	0.65	0.70	8.07	7.30	16.5	25.69	7.51	7.21	7.49	7.47	114	110	125	125	0.54	0.52	4.60	4.20	35.5	15.15
17	WED	7.73	7.74	8.15	8.05	105	102	118	118	1.10	0.90	10.50	5.50	15.5	23.52	7.22	7.22	7.61	7.50	87	84	128	129	0.47	0.41	5.30	4.60	37.0	11.60
18	THU	7.70	7.72	7.83	7.81	122	120	130	130	1.07	1.02	7.30	4.80	15.5	20.69	7.21	7.81	8.00	7.36	113	109	125	134	0.85	0.75	4.90	1.90	30.0	18.14
19	FRI	7.73	7.75	8.01	8.00	134	132	96	95	2.50	2.40	8.20	7.40	15.5	22.44	7.29	7.34	7.65	7.68	138	135	91	90	1.50	1.60	7.00	5.20	20.0	27.41
20	SAT	7.67	7.84	8.14	8.12	126	127	126	126	2.40	2.00	7.20	7.10	14.0	24.64	7.43	7.31	7.90	7.91	131	144	136	135	2.20	2.10	7.80	6.30	18.5	25.25
21	SUN	7.73	7.76	8.10	8.10	152	150	138	136	3.30	2.60	5.60	6.00	12.0	23.46	7.55	7.58	8.05	7.87	159	156	143	145	3.50	2.90	7.30	7.00	13.5	24.41
22	MON	7.73	7.75	8.10	8.04	151	149	111	114	2.10	2.10	7.50	5.00	18.0	19.16	7.35	7.34	7.95	7.85	161	159	120	123	1.20	1.20	6.20	5.30	18.5	20.18
23	TUE	7.74	7.74	7.14	8.13	89	90	122	122	1.70	1.60	8.70	8.30	18.0	18.15	7.36	7.39	8.02	7.74	131	130	120	125	0.34	0.27	8.20	4.80	25.0	14.24
24	WED	7.72	7.75	8.06	8.05	130	128	135	136	1.70	1.70	5.70	4.90	11.5	26.85	7.23	7.23	7.46	7.38	131	126	155	155	0.49	0.36	3.80	3.60	19.0	18.81
25	THU	7.79	7.77	8.07	7.77	128	127	115	117	2.50	1.70	6.50	4.60	15.0	19.86	7.40	7.32	7.52	7.38	139	138	140	141	2.00	0.65	4.00	2.90	27.5	18.28
26	FRI	7.72	7.73	7.90	7.86	84	83	122	123	2.00	1.60	4.90	4.00	16.0	23.27	7.21	7.19	7.43	7.40	81	79	145	141	0.92	0.64	3.60	3.60	24.5	16.32
27	SAT	7.62	7.61	8.02	8.02	110	110	82	86	1.70	1.60	6.60	6.50	14.5	21.72	7.22	7.15	7.33	7.29	110	104	126	129	2.10	0.84	3.40	3.20	24.5	18.33
28	SUN	7.78	7.78	8.19	8.16	108	108	89	95	2.30	2.10	7.60	6.90	15.5	20.92	7.17	7.16	7.36	7.35	112	114	100	103	1.70	1.30	3.50	2.90	20.0	18.90
29	MON	7.79	7.90	8.14	7.75	102	102	132	138	4.40	3.60	8.00	2.60	7.5	59.00	7.48	7.47	7.67	7.23	103	104	143	151	4.10	3.80	6.30	1.70	6.5	61.00
30	TUE	8.06	7.61	8.47	8.44	120	128	78	82	3.90	0.72	8.80	8.40	29.0	8.71	7.69	7.17	8.00	8.00	129	135	112	113	4.80	0.35	7.10	6.80	34.0	8.83
1	WED	8.21	8.13	8.53	8.53	123	121	114	106	4.70	2.50	9.20	8.90	16.0	13.69	7.44	7.48	7.75	7.77	132	131	131	130	2.70	2.60	4.70	4.50	21.0	18.21
2	THU	8.05	8.10	8.47	8.44	107	106	105	105	3.00	1.80	9.70	9.20	13.5	17.77	7.32	7.38	7.42	7.37	117	118	134	134	2.40	2.20	5.70	4.80	25.5	14.37
3	FRI	8.14	8.13	8.58	8.39	103	103	69	80	2.30	2.20	9.40	8.00	14.0	20.20	7.41	7.31	7.59	7.18	117	119	101	108	1.60	1.40	6.80	6.30	23.5	17.42
4	SAT	8.14	8.11	8.35	8.20	108	108	69	80	2.90	2.60	9.10	6.80	12.5	22.58	7.27	7.20	7.45	7.30	136	137	88	95	1.70	1.60	4.70	4.10	26.5	18.26
5	SUN	7.95	7.94	8.21	8.12	116	117	73	79	2.00	1.90	9.00	7.70	15.5	24.72	7.23	7.21	7.58	7.37	145	145	104	110	2.40	2.10	4.95	15.60	23.5	18.83
6	MON	7.76	7.77	8.20	8.20	107	107	65	74	1.50	1.30	8.90	8.50	17.5	23.21	7.26	7.25	7.50	7.46	115	116	97	101	2.20	1.90	5.20	4.70	28.5	18.21
7	TUE	7.64	7.65	8.16	8.14	108	108	85	85	1.00	0.75	9.30	8.40	13.0	24.97	7.27	7.92	8.47	7.48	122	122	109	112	1.90	1.60	5.20	5.00	31.0	19.29
8	WED	7.69	7.70	8.20	8.20	126	126	63	68	1.50	1.20	10.70	9.50	13.5	27.69	7.33	7.22	7.46	7.57	136	138	118	122	1.50	1.10	4.70	4.40	26.5	8.72
9	THU	7.75	7.75	8.15	8.08	136	135	105	107	1.90	1.40	7.80	6.50	11.5		7.26	7.21	7.37	7.37	150	151	121	123	1.60	1.50	3.70	3.80	20.0	
10	FRI	7.74	7.74	8.25	8.86	123	122	103	102	1.50	1.40	10.00	9.30	11.0		7.19	7.12	7.45	7.86	143	143	144	147	2.00	1.80	3.70	2.20	8.5	
11	SAT	7.59	7.59	8.01	8.03	126	126	104	104	1.40	0.87	7.90	5.50	11.0		7.52	7.19	7.37	7.27	138	138	125	127	1.90	1.70	3.20	2.20	12.0	
12	SUN	7.64	7.65	8.06	8.12	122	122	66	72	1.00	0.96					7.12	7.09	7.47	7.28	136	136	123	129	1.70	1.80	4.20	3.30	15.0	
13	MON	7.56	7.62	8.18	7.84	136	133	92	101	0.90	0.80	7.80	5.60	14.5		7.34	7.28	7.44	7.27	144	145	108	114	2.10	2.00	3.40	2.40	18.5	
14	TUE	7.66	7.67	8.31	8.30	109	109	100	102	0.68	0.60	8.20	7.40	12.5	21.88	7.33	7.24	7.48	7.22	118	119	130	136	1.40	1.30	3.90	2.80	18.5	23.28
15	WED	7.64	7.70	8.29	8.29	129	129	107	108	0.61	0.54	7.80	7.30	10.5		7.20	7.16	7.51	7.90	149	149	138	135	1.30	1.10	3.60	2.60	20.5	26.65

DATE			Pond-C											Pond-L																
			PH				ORP				DO				Trans. cm	Turb. NTU	PH				ORP				DO				Trans. cm	Turb. NTU
			mV		ppm		mV		ppm		mV		ppm				mV		ppm		mV		ppm							
			6:00		14:00		6:00		14:00		6:00		14:00		6:00	6:00	6:00		14:00		6:00		14:00		6:00	6:00				
Upper	Bottom	Upper			Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom																			
16	THU	7.82	7.80	8.28	8.27	108	108	99	99	1.01	0.49	0.21	8.60	7.10	10.0		7.39	7.29	7.47	7.28	116	119	117	124	1.30	1.00	3.30	2.60	22.0	
17	FRI	7.74	7.79	8.33	8.34	122	121	92	93	0.42	1.60	8.50	7.40	9.0		7.15	7.13	7.47	7.41	143	143	115	118	1.30	1.40	3.90	3.20	24.0	36.53	
18	SAT	7.76	7.78	8.27	8.27	119	118	119	117	0.33	0.17	8.40	7.40	9.5	16.56	7.26	7.20	7.42	7.27	138	139	144	146	1.40	1.20	3.40	1.80	24.5	23.22	
19	SUN	7.82	7.83	8.34	8.34	116	115	89	92	0.37	0.13	8.70	8.60	10.5	40.88	7.20	7.14	7.37	7.31	130	130	133	134	1.10	1.00	3.40	2.50	27.0	19.42	
20	MON	7.89	7.90	8.35	8.34	119	118	102	103	0.36	0.24	8.70	7.60	8.0	78.06	7.39	7.29	7.23	7.19	134	136	131	132	1.00	0.90	2.20	1.90	17.5	27.95	
21	TUE	7.71	7.79	8.20	8.23	110	109	108	109	0.29	0.12	6.40	5.90	7.5		7.20	7.16	7.39	7.31	124	125	141	144	1.50	1.50	2.90	2.70	23.0	32.31	
22	WED	7.77	7.81	8.19	8.21	125	124	119	117	0.64	0.39	6.10	6.40	7.5	19.88	7.35	7.32	7.46	7.41	137	139	140	142	2.00	1.80	4.10	3.90	21.5	25.65	
23	THU	7.66	7.68	8.30	8.32	137	136	98	99	0.90	0.66	8.50	6.40	9.5	39.84	7.43	7.30	7.54	7.53	151	156	122	122	3.40	2.90	5.10	4.50	46.0	18.76	
24	FRI	7.59	7.62	8.10	8.14	122	122	121	121	0.26	0.30	4.30	5.00	8.0		7.30	7.19	7.39	7.31	140	141	146	147	1.20	1.20	3.20	3.50	31.0		
25	SAT	7.64	7.67	8.28	8.22	125	123	122	113	0.66	0.65	7.40	5.90	7.5		7.23	7.19	7.52	7.50	134	134	142	142	1.80	1.90	4.70	4.40	26.5		
26	SUN	7.61	7.65	8.23	8.05	122	110	103	105	0.63	0.60	6.50	2.90	8.5		7.20	7.15	7.59	7.49	119	120	116	120	1.40	1.40	4.00	4.10	31.0		
27	MON	7.60	7.64	8.34	8.35	112	112	90	93	1.50	1.40	8.80	8.20	8.5		7.24	7.17	7.56	7.51	118	119	115	117	1.50	1.40	4.30	4.10	28.0		
28	TUE	7.73	7.78	8.19	8.21	123	122	118	117	1.80	1.50	6.40	6.30	8.5		7.28	7.18	7.50	7.46	132	134	142	143	2.20	1.70	4.50	4.50	36.0		
29	WED	7.65	7.68	8.16	8.14	130	129	116	116	0.56	0.47	5.80	5.60	9.0		7.22	7.14	7.47	7.46	143	143	136	137	1.60	1.30	4.30	4.20	27.5		
30	THU	7.61	7.65	8.11	8.18	109	105	116	115	0.58	0.52	7.80	7.30	10.5		7.34	7.19	7.43	7.35	112	113	142	144	1.30	1.30	4.00	3.70	33.5		
31	FRI	7.63	7.67	8.19	8.22	110	100	102	102	2.30	1.50	7.70	6.90	10.0		7.21	7.14	7.41	7.31	140	140	130	133	1.80	1.50	3.40	2.70	29.5		
1	SAT	7.70	7.74	8.31	8.33	100	99	109	109	1.40	1.20	8.40	7.60	9.0		7.21	7.15	7.40	7.33	109	109	140	141	1.60	1.60	8.80	3.60	27.0		
2	SUN	7.72	7.77	8.18	8.29	92	92	115	114	0.60	0.68	7.20	7.10	8.5		7.25	7.20	7.50	7.44	95	95	138	140	2.00	1.90	4.50	4.40	26.5		
3	MON	7.57	7.61	7.14	8.18	93	91	117	117	0.46	0.29	6.80	6.20	10.0		7.24	7.17	7.48	7.46	9.3	9.2	139	141	1.70	1.60	4.70	4.80	30.5		
4	TUE	7.61	7.64	8.21	8.24	111	107	98	100	0.61	0.56	7.90	11.50	11.0		7.17	7.12	7.73	7.72	108	104	112	114	1.60	1.20	5.40	5.70	23.5		
5	WED	7.62	7.70	8.23	8.23	111	108	108	111	0.68	0.42	6.90	6.40	10.5		7.20	7.16	7.87	7.79	119	119	128	131	1.40	1.40	5.90	5.60	22.5		
6	THU	7.68	7.74	8.15	8.15	126	124	115	114	0.88	0.80	7.00	7.00	11.0		7.22	7.15	7.62	7.58	135	135	131	132	1.00	1.00	5.00	5.10	28.5		
7	FRI	7.66	7.72	8.10	8.90	124	124	123	125	2.00	2.00	7.20	4.40	10.0		7.18	7.14	7.58	7.56	139	139	151	152	1.30	1.30	5.00	4.40	28.0		
8	SAT	7.68	7.74	7.72	7.73	117	118	124	125	2.70	2.00	6.00	4.70	12.0		7.27	7.21	7.47	7.42	129	129	150	152	1.90	1.90	4.60	4.30	23.0		
9	SUN	7.73	7.73	7.67	7.78	121	120	135	134	1.90	1.80	8.50	8.30	16.5		7.33	7.15	7.37	7.29	132	132	160	163	1.20	1.20	2.60	2.00	26.0		
10	MON	7.52	7.52	8.03	8.07	102	101	134	133	1.90	1.80	9.40	9.20	16.5		7.15	7.12	7.52	7.44	107	104	159	162	1.10	1.20	2.60	2.50	31.0		
11	TUE	7.80	7.83	8.15	8.16	123	121	91	98	2.40	2.40	13.40	6.90	16.0		7.32	7.17	7.49	7.38	139	140	134	138	2.10	2.00	5.30	4.20	25.5		
12	WED	7.91	7.98	7.94	8.01	92	89	96	97	1.00	1.10	10.50	7.00	14.0		7.15	7.10	7.54	7.39	109	108	145	150	1.40	1.30	5.70	3.10	33.5		
13	THU	7.70	7.74	7.90	7.95	94	90	99	97	1.50	4.10	6.30	5.70	10.5		7.14	7.10	7.53	7.51	109	110	116	119	3.60	3.10	5.30	5.10	21.0		
14	FRI	7.44	7.54	7.74	7.76	147	140	113	113	0.41	0.76	7.30	6.70	17.0		7.10	7.02	7.23	7.21	165	162	142	143	1.40	1.30	7.50	3.30	22.5		
15	SAT	7.42	7.56	7.62	7.64	134	130	95	94	1.10	1.10	6.30	6.20	17.0		7.14	7.11	7.16	7.10	152	153	116	119	1.40	1.30	2.20	2.10	21.0		
16	SUN	7.37	7.46	7.71	7.77	113	110	112	110	0.89	1.30	8.20	7.40	17.0		7.07	7.02	7.31	7.19	129	131	138	139	1.20	1.20	2.60	2.50	27.0		
17	MON	7.42	7.50	7.65	7.71	110	107	122	118	1.30	1.00	5.20	5.40	15.5		7.09	7.04	7.26	7.20	123	125	144	148	1.70	1.30	2.80	2.80	26.5		
18	TUE	7.43	7.42	7.40	7.55	113	114	126	124	1.20	2.40	7.90	7.10	14.5		7.02	7.06	7.36	7.35	134	135	142	143	1.50	1.60	5.50	4.30	15.5		
19	WED	7.47	7.55	7.66	7.70	144	141	108	109	2.50	2.60	6.30	5.90	17.0	27.72	7.20	7.18	7.46	7.51	165	165	132	131	1.90	1.80	6.80	6.50	26.0	15.71	
20	THU	7.50	7.57	7.51	7.57	133	131	115	114	1.00	0.90	4.70	4.60	19.5	19.66	7.27	7.24	7.39	7.45	147	147	118	119	1.90	2.00	6.60	6.50	21.0	15.61	
21	FRI	7.45	7.65	7.53	7.56	128	127	88	92	1.30	1.00	5.60	5.50	19.5	19.43	7.24	7.22	7.54	7.58	139	139	125	124	1.60	1.60	6.50	7.20	29.0	20.22	
22	SAT	7.38	7.47	7.62	7.65	125	124	82	92	1.50	1.30	6.90	6.60	18.0	23.22	4.25	7.24	7.49	7.50	135	136	109	110	1.50	1.60	7.60	7.50	16.0	22.86	
23	SUN	7.40	7.43	7.68	7.70	121	121	121	120	1.60	1.50	7.20	6.80	19.0	18.35	7.36	7.23	7.57	7.50	137	138	127	132	1.30	1.40	6.70	4.40	15.5	27.27	
24	MON	7.41	7.45	7.69	7.70	141	139	109	109	1.80	1.70	6.50	6.20	17.5	13.02	7.29	7.27	7.49	7.49	155	155	126	127	1.80	1.70	5.50	3.80	16.5	14.40	
25	TUE	7.49	7.42	7.57	7.56	127	126	98	99	1.30	1.40	6.60	3.40	14.5	25.78	7.24	7.20	7.33	7.29	140	141	96	104	1.10	1.20	2.40	2.10	22.5	16.28	

DATE			Pond-C														Pond-L													
			PH				ORP				DO				Trans.	Turb.	PH				ORP				DO				Trans.	Turb.
			6:00		14:00		6:00		14:00		6:00		14:00		cm	NTU	6:00		14:00		6:00		14:00		6:00		14:00		cm	NTU
			Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	6:00	6:00	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	Upper	Bottom	6:00	6:00
	26	WED	7.45	7.48	7.58	7.65	135	133	116	115	0.84	0.76	6.00	5.50	12.0	27.5	7.26	7.21	7.51	7.49	153	153	123	126	1.00	0.86	6.00	5.40	31.5	23.19
	27	THU	7.66	7.42	7.61	7.62	133	132	116	115	0.55	0.46	5.20	4.40	10.0	24.75	7.21	7.16	7.46	7.48	149	150	132	133	1.10	1.00	6.00	6.00	15.0	26.68
	28	FRI	8.02	8.06	7.47	7.53	142	138	84	92	0.54	0.46	5.10	5.20	10.5		7.28	7.27	7.37	7.36	150	151	136	137	1.00	1.00	4.60	4.10	11.5	
8	29	SAT	7.66	7.64	7.48	7.56	134	131	116	115	0.08	0.11	6.60	5.10	13.0	29	7.29	7.19	7.35	7.30	154	154	121	125	0.65	0.75	3.70	1.90	20.0	29.94
	30	SUN	7.35	7.37	7.55	7.61	137	136	113	114	0.71	0.66	7.80	7.30	12.0	25.72	7.27	7.19	7.46	7.35	154	154	135	137	1.20	0.87	5.10	3.60	18.5	8.11
	31	MON	7.28	7.26	7.35	7.39	142	142	116	115	0.82	0.72	8.80	9.40	12.0	20.88	7.32	7.22	7.20	7.17	154	155	124	127	1.90	1.05	4.70	2.80	12.0	24.80
	1	TUE	7.17	7.23	7.66	7.82	134	133	119	118	4.00	3.70	9.20	8.20	4.5	68	7.03	7.99	7.50	7.47	134	139	137	139	4.90	3.40	6.20	4.10	4.5	
	2	WED	7.35	7.39	7.65	7.70	110	108	110	110	1.20	1.00	7.50	8.50	11.5	4.7	7.21	7.17	7.52	7.47	123	124	127	129	1.30	1.30	5.30	4.40	23.5	4.43
	3	THU	7.44	7.45	7.58	7.64	130	128	115	114	2.10	1.00	5.30	3.60	11.5		7.44	7.39	7.49	7.41	138	140	129	136	1.50	0.90	3.10	3.50	22	
	4	FRI	7.33	7.36	7.67	7.68	133	131	116	115	1.30	0.81	6.60	6.40	17.0		7.22	7.18	7.46	7.42	140	143	129	134	1.30	1.30	4.70	4.40	27	
	5	SAT	7.21	7.25	7.52	7.56	140	138	121	120	1.80	1.30	6.90	6.70	14.5		7.15	7.10	7.38	7.38	150	153	137	138	1.40	1.30	5.60	5.00	26	15.43
	6	SUN	7.25	7.29	7.57	7.63	132	129	117	117	1.70	1.50	6.60	6.30	13.0		7.20	7.13	7.47	7.44	139	145	127	129	1.10	1.00	5.20	5.00	26	

参考資料 6 案件化調査結果報告会及びオープンフォーラム
議事要旨

案件化調査結果報告会及びオープンフォーラム議事要旨

日時 : 2015年9月16日9時30分～

場所 : Big Daddy's Hotel and Convention Center (ブトゥアン市)

出席者: アマンテ知事 (北アグサン州)、ロハスアシスタントリージョナルディレクター、マピュートルチーフ (BFAR XIII)、ヤング学長 (ユリオス大学)、ラグナダ 社長 (エクイパルコ社)、田中次長、小川企画調査員 (JICA フィリピン事務所)、藤盛専門家 (DA)、谷坂名誉教授 (吉備国際大学)、前仲会長、竹生部長 (CTC)、高野社長 (ツインピーク社)、前田社長 (グリーンアジアエンジニアリング)、加藤部長、宗広部長、手塚主査 (長大)、野仲氏 (基礎地盤コンサルタンツ)、北アグサン州における養殖業者多数 ※所属名は略称

(議事要旨)

1. ウェルカムスピーチと招待者の紹介 (ロハスアシスタントリージョナルディレクター (BFAR RegionXIII))

報告会の開催の挨拶と参加者の紹介を行った。

2. フィリピンの養殖手法についての説明 (マピュートルチーフ (BFAR RegionXIII))

ブラックタイガーの特性や養殖のタイプについて紹介するとともに、養殖の手法について、池の準備、稚エビの放流、給餌、水質の管理、収穫という項目ごとに分かりやすく説明した。

3. 北アグサン州地域におけるエビ養殖産業の持続可能な発展 (前仲会長)

ルオールの特性を紹介するとともに、本調査が JICA の支援によるものであり、ルオールのエビ養殖産業の再生の可能性を検証するためのものであることを説明した。また、今回の実証試験において、良好な結果が得られており、エビ養殖産業に大きな変化を与えうるものであると語った。

4. ルオールの適用に関する報告 (谷坂名誉教授 (吉備国際大学))

ルオールの特性やメカニズムについて説明するとともに、ルオールが湖や池などにおける水質浄化の効果を有すること、また、稲作や野菜など、農作物の生育を促進することがこれまでの研究によって確認されていることを説明した。

5. 案件化調査の結果について (竹生部長 (CTC)、手塚主査 (長大))

実証試験の結果、エビ養殖放棄池にルオールを活用することで、大型で高品質のエビの生産が可能となること、また、病気の原因となる細菌の増殖を抑え、病気が発生しにくい環境が得られることが確認されたことを説明した。



実証試験結果の説明



会場の様子

6. オープンフォーラム

オープンフォーラムでの意見交換の概要を以下に示す。

Q1：ルオールの散布量は？（養殖業者）

A1：初回の養殖の際は 100L/ha を投入する。二回目以降の養殖は 20L/ha を散布する。（手塚氏）

Q2：オペレーションコストはどのくらいかかるか？（養殖業者）

A2：ルオールを投入して稚エビを放流した後は、水を交換する必要もないので、現在よりオペレーションコストは少なくなる。（手塚氏（長大））

Q3：Pond L の生存率が 10%と低いのでは？（養殖業者）

A3：養殖開始前に土の天日干し等を行わなかったため、エビの天敵となる魚が多く池に残っており、エビの生存率の低下を招いた。次回の実証では、地元の養殖業者や BFAR の支援を頂き、良い養殖技術を取り入れることで、手法を改善する。（手塚氏）
今回は検証の最初のステージであり、ルオールの生育促進の効果と健康面の効果の 2 つの重要な効果を確認することができた。次のステージでは、天敵の対策や養殖密度を工夫して、生産性の向上を図り、より良い事業モデルを構築する。養殖業者のみんなの協力をお願いしたい。（ラグナダ社長（CARC 社））

Q4：今回はカバドバラン地区で実証を行い良い結果が得られた。次回はブエナビスタ地区でも実証を行って欲しい。（ブエナビスタ地区の養殖業者）

A4：次のステージは生産性を重視した実証となり、広い地域で実証を行うこととなる。ブエナビスタ地区やマサオ地区でも実証を行う。（ラグナダ社長（CARC 社））

Q5：スリガオも実証のエリアに加えて欲しい。（スリガオ州の養殖業者）

A5：カラガ地域全体を視野に入れている。今回は実証試験ということもあり、地域を限定しているが、もし、スリガオも参加を希望するのであれば、含めて考える。（ラグナダ社長（CARC 社））

Q6：Baug Multi-purpose Cooperative（マガリアネス地区）もルオールの導入を心より期待している。デモファームとして是非参加したい。（マガリアネス地区の養殖業者）

A6：アグサン州内の多くの養殖業者が実証試験の参加を希望しており、今後の生産性の向上やビジネスモデルの構築が期待できる。民間企業としても支援していきたい。また、JICA にも引き続き支援をお願いしたい。もちろん、Baug Multi-purpose Cooperative にも実証試験に参加してもらいたい。（ラグナダ社長（CARC 社））

Q7：ルオールの費用は？（養殖業者）

A7：ルオールは輸入品であり、為替の変動等もあり、現時点で価格を決めることはできないが、概ね 1L あたり約 Php1,000 程度になるのではないかと。（ラグナダ社長）



オープンフォーラムの様子（１）



オープンフォーラムの様子（２）

7. 各代表者からのメッセージ

■ヤング学長（ユリオス大学）

地域開発のためには様々な産業を再生し、安定化させなければならない。我々の地域の発展にとってルオールの一環は非常に重要である。今後も地域を開発し、利益を創出する方法を見つけていきたい。ユリオス大学としては、特にフィナンシャルリテラシー教育など、社会的経済（Social Economy）の面でこのプロジェクトを支援していく。今後もこのプロジェクトが続いていくことを望んでいる。

■ロマン シルベニアニ博士（カラガ州立大学）

我々はアクアシルビカルチャープロダクション（Aqua-Silviculture production）を推奨しており、ルオールはアクアシルビカルチャーへの適応が可能と考える。環境へ配慮しながら生産性を向上させることが重要であり、引き続き協力していきたい。

■アンダーヤ会長（ブトゥアン商工会議所）

30年前にロニー・ラグナダ社長達とブトゥアンの未来の繁栄を約束した。今この場にいることを嬉しく思う。我々の地域を JICA が支援してくれていることに本当に感謝している。ブトゥアンの未来は明るい。

■田中次長（JICA フィリピン事務所）

JICA は 1970 年代からミンダナオ等を支援しており、北アグサン州でもプロジェクトを行っている。一方、日本の中小企業のサポートはこのプロジェクトが初めてである。中小企業の技術と地域社会経済をつなぐことができ、特に雇用の創出とライフサポートへ貢献できたことについてとても嬉しく思う。引き続きみなさんと共働してこのプロジェクトへのサポートを続け、また更に詳細についてカウンターパートと意見を交わしていきたい。

■ロハス アシスタントディレクター（BFARXIII）

ルオールがカラガ地域に産業を呼び込んでくれることを期待する。

■ラグナダ社長（CARC 社）

カラガ地域開発に関与している全てのパートナー、特に CTC、長大、そして JICA に感謝している。皆さんがよろこんで共有出来るビジネスモデルと利益を生み出すまで、我々企業もこの製品の支援を続ける。

■アマンテ知事（北アグサン州）

JICA の皆さん。英語ではないので、分からない部分もあるかも知れないが、養殖業者たちの期待は伝わると思う。養殖業者たちは、長い間使われてこなかった池が再生すること、また、実証試験に自ら参加することを望んでいる。これは我々にとって最高の機会である。我々は行き場を失っていた。今漸くトンネルの出口の明かりを見つけた。病

気がなく、高品質で、きれいな水、これこそが答えであり、皆が期待している。ルオールの実験段階、またそれに続く普及段階を含め、全てのステージでしっかりとしたサポートを行っていく。技術を共有し、また家族のような存在の日本企業へ感謝をしている。地域が自立するまで、更なるサポートを約束した JICA へも感謝する。



ヤング学長（ユリオス大学）



田中次長（JICA フィリピン事務所）



ラグナダ社長（CARC 社）



アマンテ知事（北アグサン州）

8. アンケート用紙への回答

報告会終了後に養殖業者に対して、ルオールの商品や実証試験等への関心に関するアンケートを実施した。アンケート結果を以下に示す。

Q1 ルオールを使用したエビ養殖に興味がありますか？

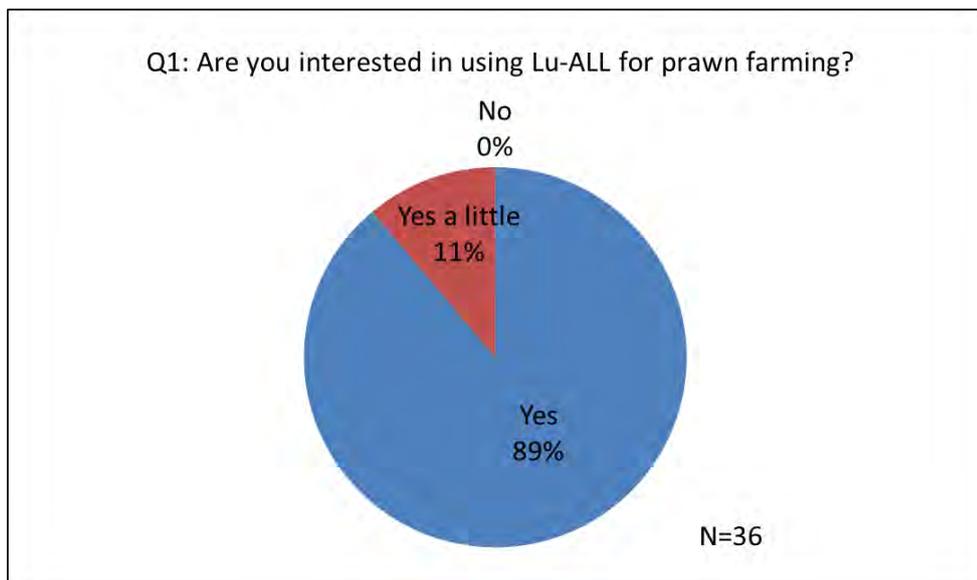


図 6-1 Q1 に対する養殖業者の回答

Q2 ルオールを活用したエビ養殖の実証試験への参加に興味がありますか？

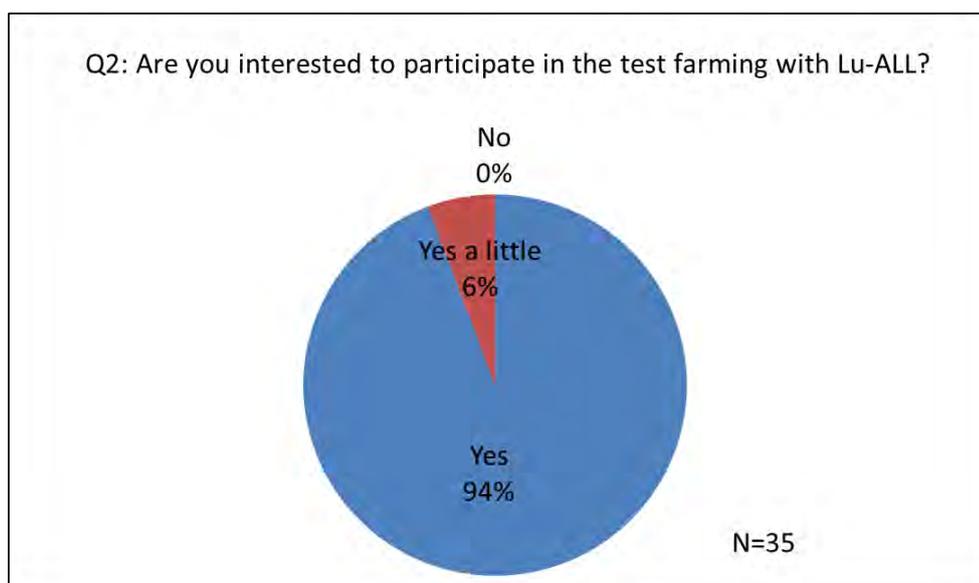


図 6-2 Q2 に対する養殖業者の回答

Q3 : ルオールの販売、生産したエビの買い取り、加工、輸出等を行う組合があったら、加入することに興味がありますか？

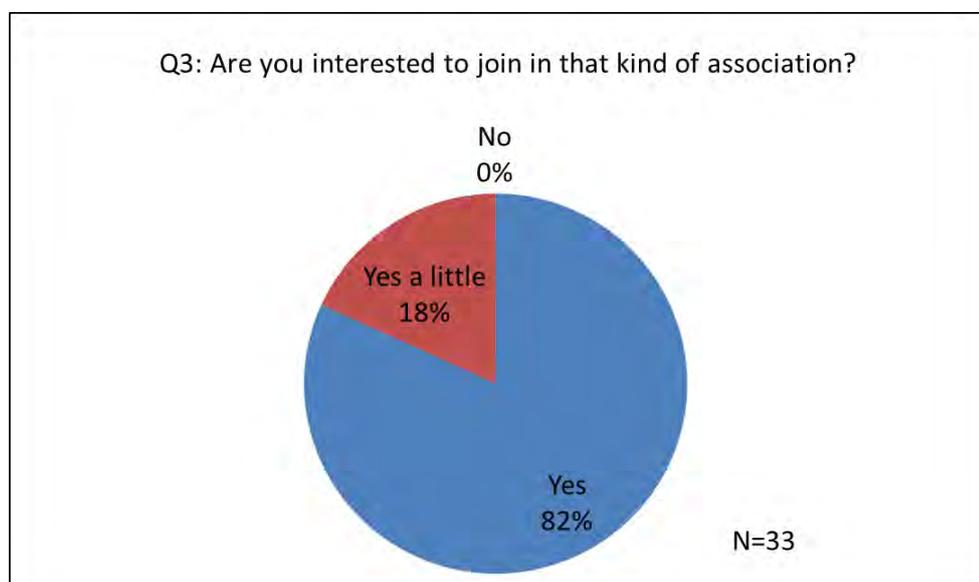


図 6-3 Q3 に対する養殖業者の回答

9. 養殖業者へのヒアリング

オープンフォーラムに参加した養殖業者に対して、理想的なエビ養殖の事業モデルについてヒアリングを行った。この結果、2 万匹/ha の稚エビを放流した場合、30g のエビを生存率 50%で収穫できれば十分な利益が得られ、現在放棄されている池を再利用してエビ養殖を再開するとの回答を得た。

Philippines

Philippines

Feasibility Survey for Regeneration of the Prawn
Farming Industry Through the Use of Food Chain
Promotion and Conventional Soil Microbe
Diversification Promotion Materials (Lu-All)

Summary Report

November 2015

Japan International Cooperation Agency (JICA)

CTC Co., Ltd.

1. Current Situation in the Philippines

1.1. a. Political & socioeconomic status

The basic economic indicators in the Philippines have shown numerous positive signs, and a combination of sound fiscal management, robust foreign investment, and a variety of other factors have helped make it one of the more economically stable countries in Southeast Asia. Industrial output in the Philippines is broken down into the following categories: services (57%), mining (32%), and agriculture (11%), while from 2010 to 2013, GDP grew at a brisk 3.9% to 7.2% y-o-y. The country's population composition forms an ideal pyramid structure, featuring a large working-age population. Despite this, people in the northeastern portion of the island of Mindanao only contribute 1.2% of the nation's GDP, despite making up approximately 2.6% of its population, leaving the GDP per capita at a mere 46% of the national average. The province of Agusan del Norte focuses largely on the agriculture, forestry, and fishing industries, with its total output approximately doubling that of the country as a whole. This has led to a high level of dependency on those industries in the region, and including the city of Butuan, the poverty rate stands at 32%, nearly 10% higher than the national average of 22.3%. Additionally, many years of turmoil in the region have meant that the area is unable to fully utilize its abundant natural resources.

Table 1-1 Population & GDP Comparison by Region (2013)

	Population (1000s)	Population Composition	GDP (million pesos)	GDP Contribution	GDP per capita	GDP Growth Rate (y-o-y)
Philippines	98,197	100%	6,765,459	100%	68,897	7.2%
Luzon region	55,916	57%	4,946,316	73.1%	88,460	7.6%
incl. Greater Manila	12,539	13%	2,455,306	36.3%	195,806	9.1%
Visayas region	18,909	19%	850,371	12.6%	44,972	6.0%
Mindanao region	23,372	24%	968,771	14.3%	41,450	6.3%
incl. Caraga region	2,551	2.6%	83,550	1.2%	32,752	7.8%

Source: Findings based on data from a National Statistical Coordination Board (NSCB) study

1.2. Challenges facing the prawn farming industry in the Philippines

The total output of the prawn farming industry in the Philippines has declined from 90,000 tons since its peak in the 1990s to approximately 56,000 tons in 2012. This is largely due to the deterioration of prawn farming ponds from high density farming and the rise of disease due to stress and overcrowding amongst the prawn populations. The province of Agusan del Norte was once a major producer of black tiger prawns, producing more than 4,300 tons in the 1990s, but that amount has dropped to just 160 tons in 2014. As a result, the province has either abandoned its cultivation ponds or converted them to milkfish farming, thereby reducing the land used from 2,800ha at its peak to only 1,600ha. Currently, there are a number of locations engaged in low density farming or mixed cultures containing milkfish, but profitability is low, and it is struggling as a business.

Table 1-2 Changes in Prawn Farming in Agusan del Norte and Butuan

	1990s (Peak period)	Present (2014)
Fishpond area(ha)	2755.0	1545.4
Output (tons) *1	4,270	163
Total value (1,000 PHP) *1	1,067,500	40,000

*1 Only includes black tiger prawns

Source: Agusan del Norte Department of Agriculture

2. Product & Technology Feasibility and Overseas Business Development Plan

2.1. Advantages of using our product

Lu-All is a microbe-free additive used to promote soil microbe diversification and proper food chain development that was developed by CTC Co., Ltd. in conjunction with Takatoshi Tanisaka, Professor Emeritus at Kyoto University (currently with Kibi International University). Lu-All utilizes the inherent purification abilities and the existing food chain of an ecosystem to restore it to its natural state. When the microbes that support an ecosystem lack diversity, it reduces the types of organic matter present and the amino acids, enzymes, vitamins, coenzymes, minerals and more that are needed by the ecosystem are no longer produced, which can disrupt the food chain. Lu-All supports the decomposition of organic matter and leads to the promotion of microbial diversification, which is necessary for the maintenance of a healthy ecosystem. When healthy, an ecosystem helps suppress harmful bacteria and works to maintain its overall health. Additionally, the decomposition of waste and remains from organisms such as prawns is promoted, thereby providing the elements required by microbes and algae within the ecosystem and contributing to healthy prawn development.

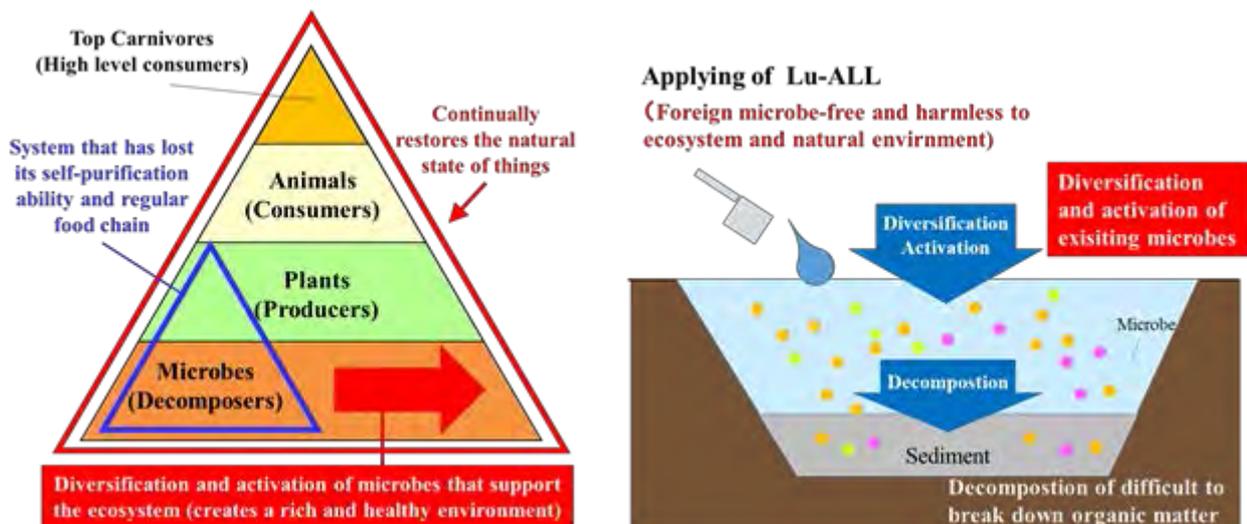


Figure 2-1 Effects of Lu-All & Improvement of Soil and Water Quality

2.2. Positioning of overseas expansion in our business development

Our company has expanded its business throughout Agusan del Norte by receiving support from a variety of Philippine and Japanese companies, such as Equi-Parco Construction, the largest construction company in Mindanao; Green Asia Engineering; CHODAI CO., LTD.; and Twin Peak Hydro Resources, which is involved in business planning and investment within the region. We started our business efforts in March 2014, when a Memorandum of Understanding (MOU) was signed between numerous Philippine and Japanese private corporations, central and local governments, and research institutions to jointly promote the use of Lu-All. At present, the medium to long-term plan is to continue focusing on the province while looking to further expand the business to all of Mindanao and the rest of the Philippines as well.

3. Product & Technology Survey and Feasibility Study Results

3.1. Confirmation of territory needs

To help promote the project, we held a series of meetings to explain the project to the Department of Agriculture (DA) and the Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR), as well as share knowledge regarding the challenges facing the region with local stakeholders, and to explain the details and benefits of our product and the project as a whole. Additionally, we signed a Memorandum of Agreement with BFAR and Cabadbaran Aquatech Resources Corporation (CARC), an SPC in the region, to create a joint structure for carrying out field tests in the area.

3.2. Study of the product's suitability to the region

3.2.1. Field test overview

We carried out a field test to determine the effectiveness of Lu-All to help revitalize prawn farming ponds that had been contaminated with disease and poor water quality due to overfarming. An abandoned cultivation pond in the city of Cabadbaran served as the location for the field test. The field test included two test cases, one with and one without the use of Lu-All. Both cases focused on pure prawn cultures at a density of 10,000 fry/ha in seawater, and no feed was used, nor was the water changed. During the cultivation period, disease amongst the prawns was measured, as was water quality and bacterial conditions, while the prawns were examined at the time of harvest.

3.2.2. Field test results

As a result of the field tests, the water in ponds utilizing Lu-All was more transparent, and high-quality prawns with sturdy shells were harvested. The average weight for the prawns was 60g, with 80% of them larger than 40g, which is a weight that enables them to avoid competition with the highly competitive pricing of vannamei in the international marketplace (the average size of a vannamei is less than 30-35g). Meanwhile, for ponds that did not utilize Lu-All, the average prawn weight was only 10g, with only 1% of them exceeding 40g. Additionally, ponds that utilized Lu-All featured less bacteria growth, which is a leading cause of disease among prawns, thereby creating a disease-resistant environment where the prawns can thrive.

Table 3-1 Field Test Results at Time of Harvest

	Pond L	Standard	Weight	Pond C
	1.9%	JUMBO	90~	0.1%
	6.6%		80~89	0%
	18.1%		70~79	0%
	20.1%	LARGE	60~69	0%
	8.2%		50~59	0%
	23.3%	MEDIUM	40~49	0.8%
	4.5%		30~39	2.0%
	17.3%	SMALL	20~29	7.6%
	0%		10~19	29.9%
	0%		0~9	59.7%
Average	54.5g	Average	10.2g	
Total Weight	59kgs	Total Weight	31kgs	
Over 40g	52.5kgs	Over 40g	1.5kgs	

3.3. Determination of feasibility

Reviewing the results of the field tests, it was demonstrated that the use of Lu-All in prawn farming can help improve prawn quality and yields, thereby leading to the possibility of greater profitability. Additionally, prawn farming utilizing Lu-All was shown to have a smaller impact on the surrounding environment, making it possible to engage in profitable farming that is also sustainable. Through the establishment and expansion of this method, we hope to restore the approximate 1,000ha of abandoned fishponds in the area, as well as use it as the basis for developing a value chain based around special agricultural economic zones that can help revitalize the region and contribute to higher employment levels. Along with the expansion of cultivation techniques utilizing Lu-All, we also hope to teach environmental awareness and financial literacy to small-scale farmers in the area in order to lay a foundation for sustainable growth in the industry. Furthermore, by establishing and expanding the use of cultivation techniques based Lu-All and its corresponding value chain to all of Mindanao, we hope to help restore the industry and generate employment on an even larger scale in order to combat poverty and help promote peace and stability on the island.

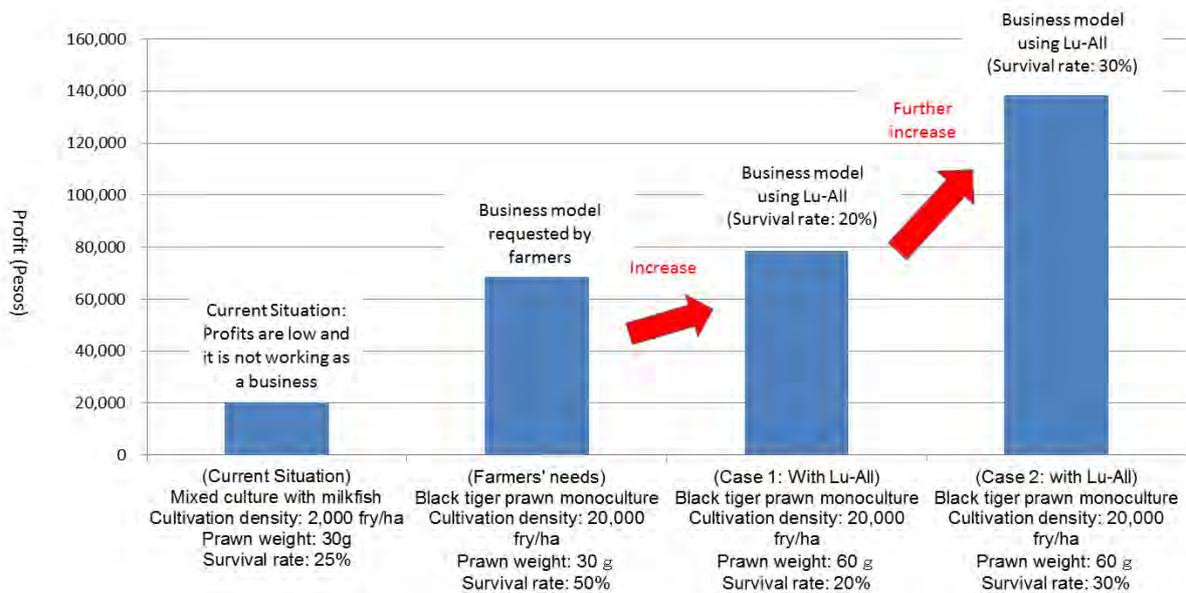


Figure 3-1 Predicted profitability of prawn farming when using Lu-All

4. Formation of Detailed ODA Proposal

4.1. Business background

Through local partners such as Equi-Parco Construction, we aim to establish new primary products by region and help create the necessary infrastructure to support them, as well as form special agricultural economic zones using these local resources to form a public/private partnership model for revitalizing the region's economy.

On March 26, 2014, an MOU was signed with relevant local entities, and field tests in the area of rice farming are already underway. With our current investigation, we were able to confirm that expanding the use of Lu-All to prawn farming enabled higher profitability while decreasing the negative effects on the environment, thereby laying a foundation for sustainable farming in the region.

4.2. Formation of ODA Proposal

Based on these results, our next step is to work with the Japan International Cooperation Agency (JICA) to promote and verify our efforts for using Lu-All to establish a business model focused around profitable and sustainable farming techniques. In addition, the cooperation of local farmers in the region will be sought to help with product field testing in order to verify the effectiveness of our techniques and also to find better ways of adapting them to the unique conditions of the area. Furthermore, we aim to hold a seminar for farmers and workers in the industry to carry out educational efforts in regards to the environment and financial literacy. Finally, in order to expand the use of the business model once these efforts are complete, we will work to realize the value chain based around the special agricultural economic zones together with our partners such as Equi-Parco Construction and CHODAI Co., Ltd. in order to assist in establishing an integrated system that covers the production, processing and distribution of prawns.

5. Detailed Business Development Plan

Together with our Lu-All sales partner CARC, we will look to promote the sale of Lu-All to farmers and agricultural cooperatives throughout Agusan del Norte and the city of Butuan. In an effort to successfully sell Lu-All in the area, we will continue to work together with our local partners such as Equi-Parco Construction and CHODAI Co., Ltd. to realize a value chain centered around the special agricultural economic zones and at the same time, gain the cooperation of our local government here in Yokohama, Japan, as well as the Yokohama Chamber of Commerce & Industry and the Yokohama Industrial Development Corporation (IDEC) to serve as a mediator with Japan-based manufacturers of processing machines and refrigeration equipment, shipping companies, and fishery import/export companies in order to assist in establishing an integrated system that covers the production, processing and distribution of prawns.

Additionally, we will pursue sales activities with farmers and agricultural cooperatives outside of Agusan del Norte to help expand the sale of Lu-All to all of Mindanao. In the future, once we have established semi-intensive model that takes into account the wishes of the Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR), we will look to also expand sales to the Philippines as a whole.

As we seek to increase the sales of Lu-All, we will work together with Green Asia Engineering Co., Ltd., CHODAI Co., Ltd. and other trusted partners in the area to ensure that closely guarded trade secrets such as the formula for Lu-All are well-protected and ensure that a stable and mutually beneficial business platform can be established for going forward.

Feasibility Survey within the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects
Philippines Feasibility Survey for Regeneration of the Prawn Farming Industry Through Use of Food Chain Promotion and
Conventional Soil Microbe Diversification Promotion Materials (Lu-all)

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME : CTC Ltd.
- Location of SME : Yokohama Pref., Japan
- Survey Site : Counterpart Organization : Agusan del Norte Province; Butuan City
 Agusan del Norte Province; Bureau of Fishing and Aquatic Resources (BFAR)



Lu-all packaging

Relevant Development Issues

- Political difficulties have halted progress in the island of Mindanao, and it is still one of the country's most impoverished regions. Regional production and employment are desperately needed.
- Prawn farming once flourished in the Agusan del Norte Province, but owing to the eruption of disease, the farming area was reduced from 2,800 ha to 1,600 ha.

Products and Technologies of SMEs

- Lu-all is produced by CTC in cooperation with Takatoshi Tanisaka, Honorary Professor at Kyoto University.
- Lu-all diversifies and stimulates activity at the microbial level, breaking down persistent organic structures and promoting a rich reproductive environment
- The product is cheap and easy to use even for those without expertise.

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- In Agusan del Norte and Butuan city where are problems of abandoned prawn forming ponds, we will propose to regenerate prawn farming industry to promote and verify our efforts for using Lu-All to establish a business model focused around profitable and sustainable farming techniques.
- Additionally, along with restoring the industry and generating employment through value chain development that covers the production, processing and distribution of prawns, we will help promote peace and stability on the island by establishing and expanding the use of cultivation techniques based Lu-All and its corresponding value chain to all of Mindanao,.

SME Prospects

- We will look to promote the sale of Lu-All to farmers and agricultural cooperatives throughout Agusan del Norte and the city of Butuan. Additionally, we will pursue sales activities with farmers and agricultural cooperatives outside of Agusan del Norte to help expand the sale of Lu-All to all of Mindanao.
- In the future, we will look to also expand sales to the Philippines as a whole.