

プロジェクト提案書

「アジアの持続可能な食環境の創造に向けて」 チーム AI (Academia and Industry)

1. プロジェクトの目的

1.1. ビジョン

『持続可能で安全な農水産物の供給を通じたアジア地域の発展』を大きなビジョンに据え、安全・良質な食材を媒体とした、アジアの生産者と日本の消費者の新しい結びつきを構築すると同時に、アジア地域の環境問題解決に貢献し得るような技術開発・導入を含むプロジェクトを提案する。

具体的には、ベトナムの特定のサイトで養殖され、日本で消費される「エビ」を対象媒体として、ベトナム（生産国）において、安全で良質かつ環境に配慮した持続可能な「エビ養殖システム」を導入（場合によっては開発）し、日本（消費国）において、持続可能なアジア農水産業モデルと消費者責任の「シンボル・教材」として、このエビを宣伝・販売し、両国間で、生産者・消費者の両者の納得・合意に基づいたチャネルを機能させる自立的なシステム（市場を含む農水産業システム）の構築を目指す。この効果としては、ベトナム生産者及び関係した日本人の農水産業に関する環境・安全管理技術・手法が向上すること、生産・生活環境が持続可能なものへ改善・進化すること、また、日本の消費者の意識や行動を、「持続可能性」志向に変えること、さらには、アジアの他の地域や産業への波及効果が生まれることが期待される。

1.2. 問題設定理由

近年、食料市場のグローバル化や世界の生態系の不健全化により、農業基盤の劣化が大きな課題となりつつある。日本は、食料自給率が40%と低く、今後の世界の食料環境の変化を考えると、国際的な視点に立って、新しい持続可能な農水産業モデルとシステムの創出に真剣に取り組まなければならない岐路にあると思われる。特に、アジア諸国との関係については、輸入食料品の依存度が大きいだけでなく、地域環境問題として、生活の基盤となる環境、つまり大気や水の汚染などといった環境問題も共有する位置にあり、その両者を視野に入れた戦略が必要と考えられる。

ここで、対象としてあげたのは、ベトナムで養殖され、日本で消費される「エビ」である。この理由は、以下の通りである。

- 依存度が偏っており、両国にとって、「存在感のある食材」
日本におけるえびの一人当たり年間消費量は、世界一（約80匹）である。その98%は海外から輸入しているが、ベトナムからの輸入が一番多く、54,525tonとなっている。ベトナムにとっても、日本への全輸出の21.1%（496億円；2005年）を占める重要な商材である。このように、現在「ベトナム えび 日本」は、特別な関係にあり、因果関係等も比較的明確に追求でき、また提示できると考えられる。
- 「安全性確保」の必要性
ベトナム産えび及び加工品については、抗生物質のクロラムフェニコールやAOZ、微生物規格の違反が相次いだため、日本輸出品について全量検査の実施が求められるなど、大きな問題になっている。

安全かつ良質で、かつ持続可能な養殖技術・システムが、ベトナム生産者・日本消費者の双方から求められており、科学的知識をもって解決すべき技術的課題があると考えられる。

- 持続不可能なエビ養殖

マングローブの破壊、過度な抗生物質や化学薬品の使用による土壌・水質汚染、海水を水田に引き込む事によって生じる塩害により使えなくなった土地は放置されるなど、エビ養殖が持続不可能になっている。このような持続不可能な状況や災害のリスクの大きさから、エビ養殖業者には、稼げる時に稼いでおこうというインセンティブが働き、その結果として短期収入重視型のエビ養殖を行うことにつながり、エビ養殖の持続不可能性に拍車をかけている。

- 「養殖基盤の劣化」は顕在化しているが、消費者の責任感是不在

持続不可能なエビ養殖業により養殖基盤の劣化が進んでいるが、日本の多くの消費者に、その実態や問題の深刻さは伝わりにくく、消費者の責任感是不在であり、持続可能な農水産業を市場が保障するための新しい価値観や行動モデルの提示が必要と考えられる。

1.3. 日産LPIEの目的との整合性

日産LPIEの目的には、『「科学的知識」を積極的に活用しつつ、新産業と社会の仕組みを同時に構築することによって社会的価値を創出し、社会と技術のイノベーションをもたらす人材の育成』が掲げられている。

当プロジェクトは、以下のような形で、この目的に応え得ると考えている。

- 「科学的知識」の積極的な活用・・・安全・良質で、かつ持続可能な養殖管理手法・システム（エリア・マネジメント）の提案
- 新産業と社会の仕組みを同時に構築・・・生産者と消費者をつなぐ商品・情報のチャネル（情報コモンズ）の形成を通じ、健全な環境基盤と安定的な経済力を持った農水産業システムの構築
- 社会的価値の創出・・・持続可能性を保障するための消費者の新しい価値観（拡大消費者責任）の創出や行動モデルの提示

また、重要なキーワードとして、“Sustainability and Humanity”が提示されているが、当プロジェクトにおいても、農水産業における経済と環境の持続可能性（= Sustainability）、アジア諸国と日本との人・心（責任感）のつながり（= Humanity）を重視した提案を行っている。

1.4. 参加メンバー（五十音順）

浅利 美鈴（京都大学環境保全センター）
河邨 浩（株式会社堀場製作所自動車計測システム統括部）
山田 大輔（モルガン）
山道 淳太（キャノン株式会社先端融合研究所ナノバイオ第二研究室）
鎗目 雅（東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻）
吉積 巳貴（京都大学大学院地球環境学堂）

2. プロジェクト策定プロセスで検討した内容

2.1. マクロ環境、社会環境

エビの最終消費市場規模は、1兆円市場であると言われている。そのうち75%は業務用と推測される。（若干古いデータだが、寿司や天ぷら、フライ向けが多いと予想される。）日本におけるエビの一人当たり年間消費量は、世界一（約80匹）である。その98%は海外から輸入しているが、ベトナムからの輸入が一番多く、54,525 tonとなっている。ベトナム産のエビは食味が良く、特にブラックタイガーは加熱調理すると綺麗な赤色になる点が日本の市場では評価されている。日本のエビ消費は家庭での直接消費よりも業務用、加工品利用が多く、近年ではフライ用パン粉付け製品、てんぷら用尾付きむきエビ、寿司ネタ等の加工品の輸入は大きく伸びている。ベトナムにとっても、日本への全輸出の21.1%（496億円；2005年）を占める重要な外貨獲得商材である。このように、現在「ベトナムエビ 日本」は、非常に緊密な関係にあり、アジアにおける持続可能な食環境の創造を考えるに当たって、代表的な事例として捉えることができる。

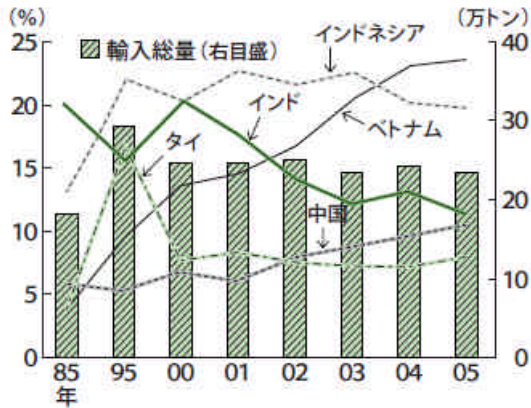
一方、近年ベトナム産エビ及び加工品については、抗生物質のクロラムフェニコールやAOZ、微生物規格の違反が相次いで検出されている。そのため、日本への輸入品について全量検査の実施が求められるようになるなど、大きな問題となっている。安全・良質で、かつ持続可能な養殖管理手法・システムが、ベトナムにおける生産者及び日本における消費者の双方から求められており、科学的知識をもって解決すべき技術的・社会的課題があると考えられる。

さらに大きな問題として、生産地の環境基盤の劣化が挙げられる。商材として、短期収入を重視したエビ養殖が進められてきたため、養殖場として使用されたマングローブや水田などの破壊が進んでいる。これは、大規模な生態系の破壊へつながりかねないが、現地におけるエビ流通機構の複雑さもからんで、日本の多くの消費者にその実態や問題の深刻さは伝わりにくく、消費者の側で自らの行為の帰結に対する責任感がほとんど感じられないのが現状である。持続可能な農水産業へ向けた安定的な基盤を保障するための新しい価値観や行動モデル、社会システムの提示が必要と考えられる。

また、大規模な集約的養殖による、伝統的な地域経済・社会における摩擦やコミュニティの崩壊も、Sustainabilityの観点からは、非常に重要な問題である。

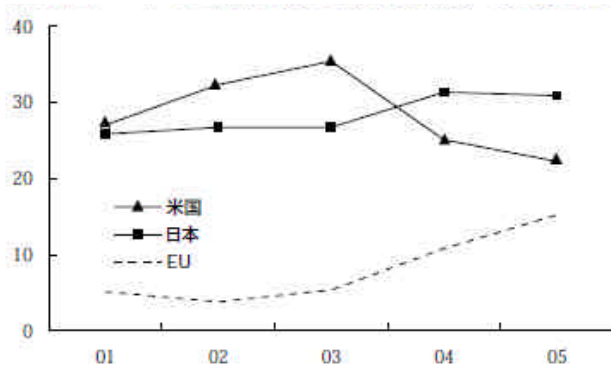
2.2. 市場環境、技術開発の状況

エビ養殖技術は、1980年代以降東南・南アジア、ラテンアメリカ、アフリカへと急速に広がり、外貨獲得への有効な産業として発展してきた。中でもアジアは世界養殖生産量のうち9割を生産する、世界で最も養殖が盛んな地域である。ベトナムにおいても、養殖エビを中心とする輸出が近年急速に拡大し、基幹的な外貨獲得産業となっている。ベトナム水産業の発展は、日本向け輸出をベースに成長してきたものであり、現在も日本が最大の輸出先である。その一方で、2000年以降米国、EU向け輸出も飛躍的に伸びており、ベトナムは世界的な水産物輸出国としての性格を強めている。



資料 財務省「貿易統計」から作成

図 1 日本におけるエビの輸入先の推移



資料 ベトナム統計年鑑、世銀“Taking Stock” December 2005より作成
(注) 2005年は上半期。

図 2 ベトナム水産物の輸出先構成の推移 (%)

2.2.1. エビの養殖形態

エビの養殖形態を養殖池からの漁獲量で分類すると、以下のようになる。

粗放型

伝統的養殖と似ていて、より天然に近い状態でエビを育てる方法である。餌は、天然のプランクトンで時折、魚、貝、米ぬかを与える。水の入替えは、自然の干満に依存する。生産性は低いが、大きな資本を必要としない養殖方法で、インドネシア、タイなどで行われていた。

1 ha 当たり、10,000 - 30,000 尾獲れる。

準集約型

餌は自然のプランクトンに加えて、時折、人工の配合飼料を与える。水の入替えは、潮の干満とポンプによる水の汲み上げの併用で、自然に近い状態よりは効率性を求める養殖方法である。

1 ha 当たり、30,000 - 100,000 尾獲れる。

集約型

効率を要求する養殖方法で、マングローブを伐採して行う。餌は、乾燥ペレットを人工飼料として与

える。この人工飼料は合成飼料であり、また集約的に養殖するのでエビが病気にならないように抗菌剤などをまく。高密度の養殖によって生産性は高いが、病気の発生のため安全で健康なエビが育ちづらい。薬剤などによる周辺水質の悪化、短期間における養殖池の放棄なども問題となっている。現在、市場に出回る多くのエビが集約的に育てられたものである。

1 ha 当たり、100,000 – 300,000 尾獲れる。

結合型

森林保護政策が推進され始める。1990 年代よりメコンデルタ各省で広まったタイプで、一般に池内部にマングローブ林を有したものである。エビ養殖以外の現金収入を得るため、養殖池内部への植林を実施する。エビ養殖とマングローブの植林を同時に行うため、運営・管理は容易ではない。

ベトナムにおけるエビ養殖方法としては、全体で改良型も含めて粗放型が 9 割程度を占めている。

なお、環境に配慮したエビの養殖を実践している試みとして、エコシュリンプRがある。インドネシアジャワ州スラバヤ近郊で行われている伝統的な粗放養殖方法によってエビが生産され、日本の生活協同組合を主要顧客に持つ商社（㈱オルタートレードジャパン）によって輸入されている。年間で 300 トン程度の小規模で運営されている。トレーサビリティシステムも確立し、ヨーロッパ向けにオーガニックの認証も受けている。しかしながら、生産・流通規模は比較的小さいままにとどまっており、大規模化への流れには至っていない。

2.2.2. エビの病気対策

病気の種類と対処法

バクテリア系に対しては抗菌剤を用いる。ウイルス系（ホワイトスポットやイエローヘッド）への対処法はなく、致死率 90%であり、生き残ったとしてもその商品価値は低下してしまう。

検査方法

予防的検査は、PCR 法の感度が高く、誤診が少ない技術として優れている。病気のエビを現場で検査するためには、イムノプロット法があり、それほど安くはないが、いくつかの製品が出荷されている。大手の養殖業者では、自前の研究室もあり、検査も自前で行っている。

病気の予防

病気の少ない天然稚エビを養殖池に導入するようにする。排水を直接取り込まないようにする。特に、下流の池では上流からの汚染に注意を要する。ブラックタイガーの場合、それほど水を必要としないので、前池に貯めて塩素剤で消毒して使用している。

大規模経営の場合（集約型）

消毒済みの原水を使用し、養殖後の餌や糞の沈殿物は池から放出する。しかし、排水処理設備が整備されていない場合には、周囲の環境に対する負荷が大きくなってしまふ。養殖池の消毒を行って再使用することで、池の品質を安定させている。

2.2.3. 品質安全管理体制の現状

HACCP の導入

EU は域外からの食品輸入に対して衛生・安全上の厳しい規制を設けており、ベトナムの輸出業者にとって最も参入困難な市場であった。そこでベトナムの水産加工業は、90 年代以降 EU 参入を大き

な目標に HACCP 導入、設備投資、衛生管理等を進めてきた。HACCP とは、Hazard Analysis and Critical Control Point (危害分析・重要管理点) の略称で、原材料から加工・包装・出荷に至るすべての段階で発生する可能性のある食品衛生上の問題点を検討し、その発生を防止又は減少させる管理方式のことである。99 年にはじめて一部のベトナム輸出水産物が EU の品質安全基準の認可を得たことが契機となり、EU 向けの輸出は徐々に増加した。

水産品の品質管理体制の現状

ベトナム養殖研究所によると、ベトナムにおける水産品の品質管理は、ベトナム水産省の傘下にある National Fisheries Quality Assurance and Veterinary Directorate (NAFIQUAVED) が管轄している。NAFIQUAVED は国内 7 ヶ所 (Hai Phong, Da Nang, Khanh Hoa, HCMC, Ca Mau, Can Tho) に Regional Center をもっており、ここが輸出前にすべての工場からの水産品の品質検査を行い、品質を保証するライセンスを発行する。このライセンスを受けた輸出業者 (あるいは工場) だけが、製品を輸出することができる。NAFIQUAVED および輸入業者 (つまり日本側の) の検査局によって認可された水産会社・工場のみが、特定の市場 (日本、US、EU、韓国など) への水産品の輸出を許可される。水産品を輸出したい場合は、ライセンス取得に申請し、NAFIQUAVED および輸出相手国の品質管理基準を遵守しなければならない。

国内、国外を問わず、水産品の加工に携わるすべての工場は HACCP および ISO 基準に従わなければ、NAFIQUAVED からライセンスを発行されない。水産品の品質管理は、ベトナム政府の昨今の大きな課題となっており、NAFIQUAVED を筆頭に、Traceability (養殖池から食卓まで) の改善に力を注いでいる。

水産品から抗生物質などが検出された場合には、製品は焼却され、工場は HACCP に基づいて再び検査を受ける。汚染物質が 2 回以上検出された場合は、NAFIQUAVED および輸入業者から警告が与えられ、3 回目にはその工場・会社は「輸出業者一覧」から削除される。

しかし、こうした品質検査体制を敷きながら、現実には、日本に輸入される水産品から抗生物質・薬品などが検出される事例が相次いでいる。例えば、平成 19 年 1 月 - 2 月において、ベトナムからのエビを始めとした輸入食品の違反事例は依然としてかなり多い状況である。

<http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/1-4/0701.html>

2.2.4. 海産物エコラベリングへの取り組み (MSC)

民間の非営利認定機関である、海産物管理協会 (Marine Stewardship Council) が、海洋環境の保全と、持続的な海洋資源の利用を推進するため、エコラベリングプログラムを運営している。消費行動に働きかけ、水産資源のよりよい管理を目指すものであるが、エビ漁業については、まだ認証されたものはない。また、MSC 認証の対象は、漁獲方法だけではなく、漁獲後の流通に対しても行なわれる。これは、仮に漁業のやり方そのものが認証されても、製品への加工・流通過程で非認証製品と混入してしまえば、漁業者にメリットがないばかりか、MSC が信頼を失うことになりかねないためである。そのため、水揚げ後の水産物の流通と加工に対する認証が行なわれ、これを CoC (Chain of Custody) 認証と呼ぶ。

MSC は「持続可能な漁業のための原則と基準」を作成し、これに則した漁業を認証している。この原則と基準は、FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations : 国連食糧農業機関) の「責任ある漁業のための行動規範」に基づいている。



消費者の環境問題に対する意識と懸念が高まっていること、それに対する情報への要求が増えているため、環境管理でのエコラベリングの重要性は増加している。ここで、エコラベルは、消費者に製品の環境上のステータスを分かりやすく伝えることで、消費者に自身の消費の環境への影響を低減する役割を担う機会を与えている。

国内でもイオン株式会社が、MSC に基づき、漁場や漁業について消費者に正確な情報を伝えている。これにより、安心して食べることのできる天然のさかなを提供する取り組みを進めている。



「持続可能」を実践している漁師さんたち
…このマークはその魚介類の証です。

3. プロジェクトの策定プロセス

3.1. 重要なパラメータ

ベトナムのエビ養殖は、タイや中国などよりも安価な労働力を活用した、比較的小規模の粗放型養殖が多いことが特徴である。粗放型の強みと弱みは表裏をなしており、マイナス面としては、零細経営に起因する投資負担力の低さや技術・情報の不足等が、主に加工部門とのコーディネーションに問題を生んでいることが挙げられる。養殖エビの流通は、養殖農家から仲買人が選別し買い取り、一次保管も行い加工業者に販売するのが一般的で、生産者が零細なため買い取りは数 kg 単位の小ロットが通常である。また、養殖段階では、同一地区のなかに粗放型、集約型等が混在しトレーサビリティは困難である。各生産者での稚エビの購入先は様々であり、集約型の場合も餌、薬品使用は十分に管理されていない。農家の安全・衛生基準に対する理解が不十分であることも問題点となっている。さらに、粗放型養殖では気象条件の影響が生産量の変動に直結しやすく、また養殖池は水路でつながっているため病気の発生が他に伝播するリスクも高い。エビの安全性が確保されるような回収・流通システムにおいては、中間に介在している多くの仲介業者の存在が、厳密な検査・認証体制の構築と徹底を困難にしている。

3.2. システムの概要、対象とする範囲、技術的特徴

持続可能なエビ生産・流通・消費システムを形成していく上で重要な要素として、以下の3点が考えられる。

- 養殖地域におけるエリア・マネジメント

食品の安全性と環境の保全を両立できるようなエビ養殖に関する管理手法・システムを構築する。水田の流入水の水質測定、水浄化技術導入（流入・流出）、エビ密度、化学薬品の使用管理が求められる。また、コミュニティー・ベースでの生産者や地域住民の協力を促すような組織・制度の基盤形成が重要である。

- 生産者と消費者を結ぶ情報コモンズに基づいた合意・納得に基づくシステム

現地の環境保全に関するデータと、日本における品質検査データ、消費者からのフィードバックなどの情報を適切に整理し、効果的に結合することにより、生産者、企業、消費者にとってアクセスが容易で有益な情報コモンズを構築し、ステーク・ホルダー間での信頼感に基づいた安定的な関係を構築する。

- 消費者の認識・理解・責任（拡大消費者責任）

内容の表示（ラベル、HP での情報配信など）環境教育、企業による CSR 活動などを通じて、生産者による食品安全と環境保全への貢献を消費者へ効果的に伝えることにより、消費者の側での認識・理解・責任を喚起し、行動の変化を促すことが期待される。

エリア・マネジメントを通じて、養殖に携わる関係者の緊密な協力を基盤とする組織・制度を形成し、消費者からのフィードバックを共有して、その恩恵も共有することで、関係者相互の共存・依存関係を構築する。情報共有・信頼感に基づいた安定的な関係を通じて価格プレミアムを載せることが可能となり、それによって収益性を確保する。生産者と消費者の間で管理・情報・利益が有機的に結びつくシステムを形成することで、持続可能なエビ養殖の実現を目指す。

3.2.1. エリア・マネジメントによる持続可能なエビ養殖手法

エビの養殖において、給餌養殖の場合、程度の差はあれ、給仕量に応じた環境インパクトが必ずある。南米と異なり、土地面積に制約がある東南アジアでは、必要な収益をあげようとするれば、どうしてもある程度飼育密度を高めなければならないため、環境インパクトを低減させる具体的な方法が必要となる。

ベトナムにおけるエビ養殖は、他のアジア諸国と比べて、天然に近い粗放型養殖が多いことが特徴であるが、ベトナム特有の問題もある。中でも大きな問題としては、生産者が零細、養殖池は水路でつながっているため病気の発生が他に伝播するリスクが高い、安全・衛生基準に対する理解が不十分、餌、薬品使用は十分に管理されていない、Traceability が低いことが挙げられる。

集約的養殖では、病気の伝播を抑えられず、死亡率は高くなる。一方、粗放養殖では、天然プランクトンに頼り、餌もやらないような状況では、コストに見合うかもしれないが、製品サイズのばらつきが大きく、日本向け製品では、NG品が多くなってしまふ。また、病気の発生の確率は低いと考えられるものの、完全にゼロとすることは原理的に不可能であり、一度病気が発生すれば、零細業者では潰れてしまうような状況になりかねない。

なぜ残留抗生物質があるのかを考えた場合、薬品の使い方の実態を把握することは容易ではないが、養殖農家の中には、成分表示もないような日本産と謳った中国産のような薬品を業者から買って使っているという状況がある。効果があれば問題ないという感じが強く、用法や用量に関しては、管理されていないのが現状である。それが、検査時に残留物として検出されてしまう原因の一つと考えられる。

安全なエビの生産を考えるにあたっては、薬品を使用した場合でも、その用法、用量、休薬期間を守れば分解されるため、必ずしも深刻な問題とはならないと考えられる。病気は必ず発生してしまうことを考慮すれば、薬品・化学物質を使うこと自体は悪ではなく、むしろ、薬品の使用を厳密に管理して明示することによって、消費者に安心感を与えることは可能と思われる。粗放型養殖もある限られた領域において行うことは可能と考えられるが、規模が大きく「安心+見た目」重視の日本市場に対

して商品を提供することは、量・品質の面でかなりハードルが高いと思われる。エコシュリンプのような取り組みもあるが、小規模の養殖業者にとって、薬品の使用を全く無しとすると、余りにリスクが高くなってしまう。

これらのベトナムのエビ養殖に関する実情を踏まえ、持続可能なエビ養殖手法を実現させる手段として、エリア・マネジメントによる面的管理を導入することを提案する。既に述べたように、エビの流通機構は複雑であり、エビの流過程に即した、チェーン管理 (CoC) が重要である。また、ベトナムでの養殖池の環境や地理的条件も考慮すると、生産地では、養殖エリア全体を面的管理することが、最も効率的、効果的な生産管理手法と考えられる。

モデル地域

養殖に必要な水を共有している水田エリアを対象とする。

モデル地域の選定条件としては、稲作、水田エビ養殖場、近隣に水産加工工場、日本に輸出できる港の存在などが考えられる。

養殖手法

準集約型 (1 ha あたり 100,000 尾、粗放型よりも高生産性)

稚エビの品質管理

病気の少ない天然稚エビを導入する。排水を取り込まない (下流の池では要注意)

薬品使用

要管理 (環境モニタリング結果に基づき、合理的に使用する)

売価

通常の価格に、30%程度のプレミアムを上乗せする。

(事業可能性・コストシミュレーションを参照)

モニタリング・管理項目

● 個体数

1 m² あたり 10 尾、10 日毎に成長測定を行う。

● 排水の水質

pH、NH₄、塩分濃度などを含めて、排水の水質を毎日モニターする。特に NH₄ が原海水の倍以上にならないように注意する。海水を用いる場合、塩害で放棄されることがないように、塩分濃度に注意する。これらに加え、原水の水質で最低限必要なパラメータを押さえ、最もシンプルな管理ベースを基盤とする。

● 病気

画像診断だけでなく、エビ体内に潜むウイルス検査 (PCR) も導入する。10 日毎に成長測定を行うとともに、エビの健康診断を肉眼で剖見するばかりでなく、顕微鏡でも細密に観察する。早期発見で被害の最小化を図る。問題のホワイトスポットのウイルスに関しては、国際農林水産研究センター (JIRCAS) で検査法のベースは構築され、感染エビ特異抗体を確保しているため、製品化は容易と考えられる。

測定キット

安価で簡便に水質やエビの汚染物質などを測定できるような「測定キット」を開発することも現地にとって重要と考えられる。商社の双日が、養殖エビのウイルス検出キットを開発し、販売を行ってい

る。

フィードバックシステム

水質、病気の発生に関しては、下流域に配慮し、排水の緊急停止などフィードバックシステムを採用する。

具体的な採用技術としては、以下のような方法が可能性として考えられる。

淡水におけるオニテナガエビ養殖

この技術は、国際農林水産業研究センターの Dr. Marcy N. Wilder によって開発が行われている。日本の消費者にオニテナガエビが受け入れられる場合には、稲田でオニテナガエビを無給餌で養殖するという手法が考えられる。現状として広大な面積を有している水田を活用して、エビをそれほど高密度ではない状態で養殖することが可能となる。一方で、広大な面積をモニタリングするのは容易ではないかもしれない。個々の農家の生産量は低くなるが、ある程度の収入は上げられる。それを集配して流通に載せるシステムを考えれば、新しい生産流通の形態を提案することも可能と考えられる。

クローズド・システム

より高度な技術・管理的要素が必要であるが、エビの安全性は高くなる可能性があり、その分コストが上昇するが、エビの集約度によっては、売上に対する影響は軽微と思われる。

密度流拡散装置を用いたエビ養殖法

この技術は、東京大学生産技術研究所の北澤大輔助教授によって開発が行われている。従来型のエビ養殖法では、エビの排泄物や残餌等の有機物が池底にヘドロとして蓄積し底層水が貧酸素化することを避けるため、プロペラやパドル等を作動させ水平方向に水流を発生させ池全体に旋回流を起こし、それにより上下層の混合及びヘドロの池中央への移動を図っている。これにより必要な電力は 1,000 m² あたり約 1 kw に達し、また、中央へ集まったヘドロの処理に関しても人件費・産廃処理費等がかかり、大きな経費となっている。

密度流拡散装置は、有機物やヘドロ濃度の高い底層水を汲み上げ、酸素濃度の高い表層水と混合して中層に密度流として水平に拡散させることにより、従来の旋回流発生動力の 1/10 以下の電力で池に対流を起こすことができ、池底層水の貧酸素化を防止する。また、汲み上げた有機物、ヘドロを酸素濃度の高い表層水と混合することにより、好気性バクテリアによる有機物、ヘドロの分解を促し無機の栄養塩に変化させ、この肥料により養殖池の一次生産を増大させることができる。エビにとっての天然の餌が増大することになるので、投餌量も減らせる可能性があり、電気代の大幅減少、ヘドロの処理からの開放、餌代の減少等の種々メリットが考えられる。

3.2.2. 生産者の組織化とコミュニティー・ベースでの管理

エビ養殖業者組合の設立

現地調査の結果、エビ養殖に関する有用な知識・技術があるにもかかわらず、必要な情報がステーク・ホルダーの間で十分に共有できていないことが明らかになった。特に、他国で起こっているエビ養殖技術によるマングローブ破壊、沿岸開発、抗生物質の過剰利用、エビ養殖の過剰実施等によって、エビ養殖が持続不可能になっている事実は、一部の行政レベルで認識されているのみで、エビ養殖者の間ではあまり深刻に認識されていない。またエビ養殖は、病気や天災の影響に左右され、またそれらの被害にあっても損害を補償するものはない。さらにエビ市場の動きは不安定で、零細な養殖農家はそれぞれが単独では価格交渉力がなく、実質的にプライス・テイカーとなってしまっている。この

ような状況のため、資金を提供する銀行はエビ養殖をリスクが高い事業とみなし、短期間で利率の高いローンが中心となってしまい、養殖農家が投資資金を獲得することが困難となっている。

したがって、こうした背景の下では、エビ養殖業者は互いに有用な知識・情報を共有することもなく、できるだけ早くエビを売ってしまい、短期的に収入を確保するというようなインセンティブが働いている。こうしたことが背景となり、エビ養殖の持続不可能性、また地域の持続不可能性が生じる結果となっている。

このような問題を解決するために、エビ養殖に関わる業者を構成員とした組合を設立し、この組合を中心に、コミュニティー・ベースで必要な情報や技術を交換・共有し、リスク軽減対策を実施する。病気が発生した場合には、組合を通じて速やかに情報が共有されることで、病気の伝播を防ぐことが期待される。そうした各農家にとってはネガティブな情報の開示に対して、組合が何らかの補償を与えるような機能を果たすことも可能である。また、エビの消費者側と結ぶチャネルの生産者側の窓口としての機能を果たすことができる。また、回収・流通システムにおいても、現在は仲介業者が複雑に関与しているルートをできるだけ簡略化し、明確にすることで、検査・認証体制の構築と徹底を行うことが可能となる。

組合員の構成と活動内容については、以下のようなものを想定している。

- 構成員

稚エビ業者、エビ養殖業者、水産（エビ）加工業者、エビ輸出業者、エビ養殖専門家、農業組合、水産局で構成する。

- 活動内容

情報提供：エビ養殖に関する技術情報、問題発生の情報、国内外の市場情報、日本消費者の需要情報

技術提供：エビ養殖技術トレーニング・教育の提供

保険：病気、災害等における損害保険

融資（マイクロ・クレジット）：技術導入、災害復興

3.2.3. 日本での販売者・消費者へのチャネル提供、アピール、宣伝の仕方

対象とする販売者・消費者

対象とする販売者・消費者のイメージを図 3 に示す。大きくわけて、百貨店等の小売店から、個人消費者へ流れるルートと、レストラン等の外食産業から個人へ流れるルート、そして、企業や学校から、社員食堂や給食を通じて、社員や生徒へ流れるルートを想定している。

前者 2 つのルートについては、安全・良質で環境配慮型のエビに対して、付加価値を感じ、プレミアムを払う個々の販売者・消費者がターゲットとなるが、このような消費者層は、「ロハス」(Lifestyles of Health and Sustainability = 健康と環境に配慮した生活) や「オーガニック」(有機栽培志向) がブームとなり、一部の層に定着しつつあることなどから、確保できる可能性があると考えている。基本的には、安全が確保された比較的高級なエビを生産し、日本の比較的收入が高い層を対象として少し高い値段で売るといった形になると思われる。なお、顧客確保の戦略や見込みについては、小売店(百貨店)関係者にヒアリングを行う予定である。

後者のルートについては、趣旨に賛同し、CSR（企業の社会的責任）素材や教材としての利用を希望する企業や教育機関をターゲットとする。当面、こちらで一定の流通量を確保することで、安定的なシステムにすることが重要である。特に企業については、「協賛金/広告費」を上乗せしたプレミアムを支払ってもらい、このエビ養殖のPR・発信のための広告費用等（協賛企業名記名）にあてる。

こうした環境保全と食品安全を両立させるようなプロジェクトに対して、広告としてのスポンサーを募ることも考えられる。消費者としては、収入があり、こうした環境保全・食品安全にも関心を持っているような層と顧客が重なるような事業を行っているような企業は、このプロジェクトとタイアップする可能性がある。例えば、高級食材を利用するようなレストラン、加工業者、もしくは、食品とは直接関係がないが、ある程度の裕福層を対象としていて、広告・タイアップすることによって企業イメージの向上が望めるような企業（高級ブランドを商品としているような企業など）が関心を持つことは想定されるかもしれない。これには、食品そのもののパッケージに広告を載せることができるのかなど、食品規制に関する問題にも関わってくる可能性もある。

社員食堂は、外食産業 24 兆円の内の 2 兆円程度を占めており、ある程度の市場規模があると考えられる。協賛金 + アルファで、ムーブメント・メッセージ性を高める展開が期待できる。どれくらい大きなムーブメントになるかもポイントだが、やはり、「社員の方が喜び」かつ「社会貢献になる」という、一挙両得が CSR 活動において重要であると考えられる。

（浅利らが主催しているイベントで、京都議定書マラソンというのを開催しているが、その協賛企業には、参加枠を購入してもらっている。社員の参加をサポートしたり、応援スタッフになったりしているが、協賛企業の社員からは好評で、参加者がうなぎのぼりで増えている。）

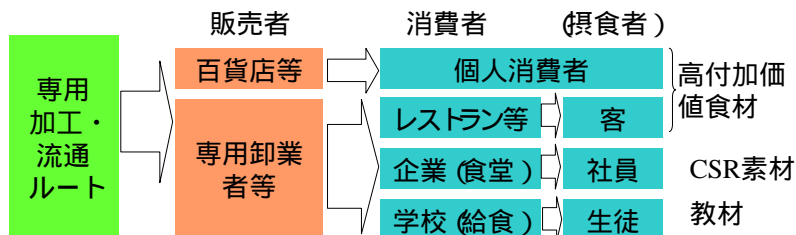


図 3 対象とする販売者・消費者

3.2.4. 商品・情報・金銭を結ぶようなチャネルのシステムの整備

消費者へ食品安全と環境保全への貢献を効果的に伝える情報システム

消費者（個人）に向けては、「日本の食環境」や「拡大消費者責任」、「持続可能性」といった概念や実態を、理解し、納得してもらうため、専用の教材（紙ベース；主に集団教育向け）及び WEB 情報発信チャネル（主に個人向け；教材から更に情報入手する場合なども想定）を準備する。学校向けには、子供向けの教材も準備する。

WEB 上では、常時（定期的に情報更新）、ベトナム生産地の環境・製品モニタリングデータ（経年）や環境・安全管理の仕組み、周辺の風景、生産者の情報を発信する。

日本でエビを販売する際には、パッケージ（百貨店等ルート）やメニューカード（レストラン等ルートや食堂ルート）、教材（企業や学校ルート）に、HP アドレスや二次元バーコードを付与し、日本の消費者は、PC や携帯サイトから、簡単に現地情報へアクセスできるようにする。

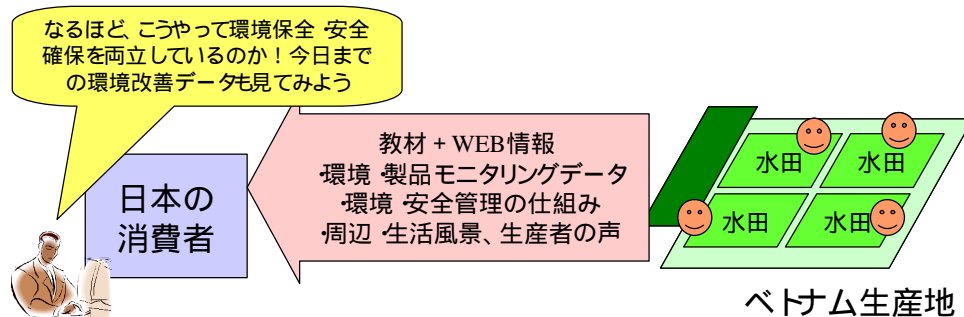


図 4 消費者への教育・情報発信システム

拡大消費者責任：安全性の向上に対する付加価値分を現地のエリア・マネジメントへフィードバック

農産物の生産に関する消費者の責任として、「拡大消費者責任」という概念を提案することが考えられる。従来、工業製品に関しては、製品を販売され、使用後に廃棄された後も責任を持つということで、「拡大生産者責任」という概念が提唱されてきた。それに対し、農作物に関しては、消費者が商品を買った後の保存や調理に関して責任を持つというだけではなく、商品を手に入れる前にもすでに生産現場における現状に関して責任を持つということで、「拡大消費者責任」が考えられる。

さらに、商品を消費した後にその評価や意思を生産者に適切にフィードバックするという意味でも、「拡大消費者責任」ということも可能である。「責任」という概念は、厳密に考えると非常に難しいが、一般消費者への認知・広報という点からは、少しはインパクトをもつのではないかと思われる。

安全性向上及び持続可能性確保・環境配慮に対する付加価値分（プレミアム）は、消費者責任として、日本の企業や学校、個人がエビ購入時に支払う。これらは、まず、現地のエリア・マネジメントにフィードバックするほか、さらに余剰分は、サイトの拡大や生活・教育環境面へフィードバックする。また、この消費者からの評価は、ベトナム生産者へ伝え、「良いものが高く売れる」という新しい概念を植えつける。

さらに、将来的には、消費者個人が生産地や生産者個人をサポートできる仕組みも模索する。

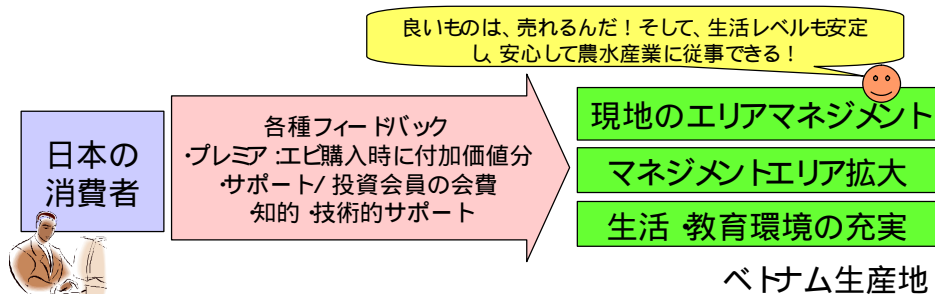


図 5 消費者から生産者へのフィードバック（拡大生産者責任）

3.3. 実行主体、運営組織

運営組織としては、図 6 のような構成となっている。エビ養殖についてはエビ養殖組合、そしてエリア・マネジメントの実行主体として住民主体エリア・マネジメント組織を設立する。また日本とベトナムの研究機関によって構成される組織により、エビ養殖技術に必要な情報や技術提供、また実務者養成のトレーニングを実施する。またこの研究機関により、安全性、持続可能性を満たしているかの承認を行う。承認されたエビは、商社を通して、日本の百貨店や小売業者に売られ、消費者に販売される。消費者は、エビの安全性や品質、また養殖の状況を研究機関によって公表されるWEBサイトから把握できる。また消費者の意見等は、WEBサイトを通して、現地にフィードバックされる。

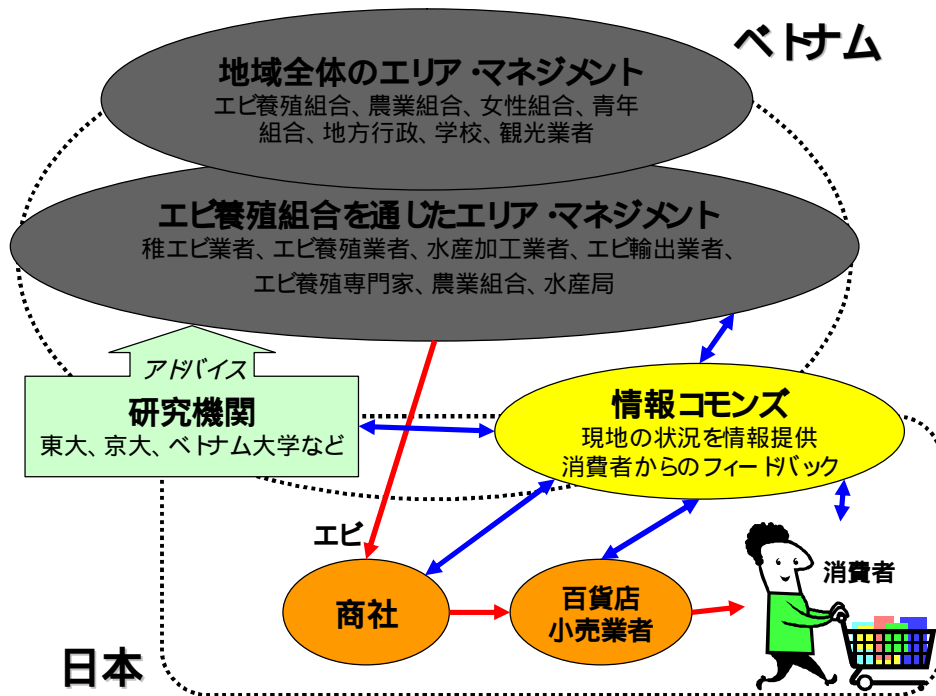


図 6 プロジェクトの実行主体・運営組織

3.4. 事業可能性、中期計画、コストシミュレーション

ビジネスの観点からの実現性の検討、特にエビのようなコモディティをどう差別化して、どのセグメントをターゲットとして、宣伝・販売していくかが極めて重要となる。ここに描くベースとして、水田、池利用を主とした準集約型をモデルとする。

3.4.1. 事業可能性

ブランディング実施は不可欠と考えられる。顧客 - 社会 - 企業間、日本 - ベトナム間に精神的、情緒的ブランド確立は容易ではないとしても、商品機能価値を高めた商品ブランディング戦略からの開始が必要となる。企業ブランドの確立は出資企業によるため、MUST としない。ただ百貨店などとの協調など、流通コアがそのまま精神的、情緒的ブランド確立に直結し、消費者への訴求力は極めて高いと予想される。ブランド戦略上、外的要因としては最重要と考えられる。

エビの商品機能：ブラックタイガー（以下 BT）が主であることから、生食の実現は重要視せず、加熱用途での利用を前提とする。ターゲットとすべき価格 Premium は、30%程度とする。

下記の3点が差別化、価格 Premium を生む必要条件と考えられる。

- 安全性
- 品質
- 安定供給

3.4.2. 各要素解析

安全性

安全性を確保する手法としては、エリア・マネジメントによる包括的モニタリング（給排水モニタリング、エビ検査など）。一次的には、水質モニタリングシステムの導入が検討される。PC ベース 電極センサ x10 排水バルブ等、6M¥程度のコストと推定される。計測パラメータにもよるが、バッチ処理による病気予防、事前対策と併せ、Traceability 体系の確立が必要である。

エビの汚染が計測で判別できない以上、Traceability 体系での品質保証を前面に出す以外の手法は困難と思われる。個々の項目は規制対象になっており、包括案を作成することは困難ではない。

品質

定量的データは存在しないが、現地では経験的に稚エビの質が重視されており、成エビへの育成に大きな影響があるようで、稚エビ・成エビの関係を明らかにすることは今後の課題である。差別化をはかる上で重要なパラメータにサイズがある。下記にグラフを添付したが、サイズと価格には密接な関係がある。（コストシミュレーションは以下を参照。ここでは一般的な BT の市場価格で記載）BT の成長には、前述の品質の高い稚エビと養殖期間が重要なパラメータであるが、Premium 実現の条件として、13/15（1 lb あたりの尾数）の 32g/尾、8/12 の 45g/尾以上での収穫を検討する必要がある。一般には病気のリスクを考え、21/25 の 20g/尾、16/20 の 25g/尾あたりでの収穫が大半を占める。

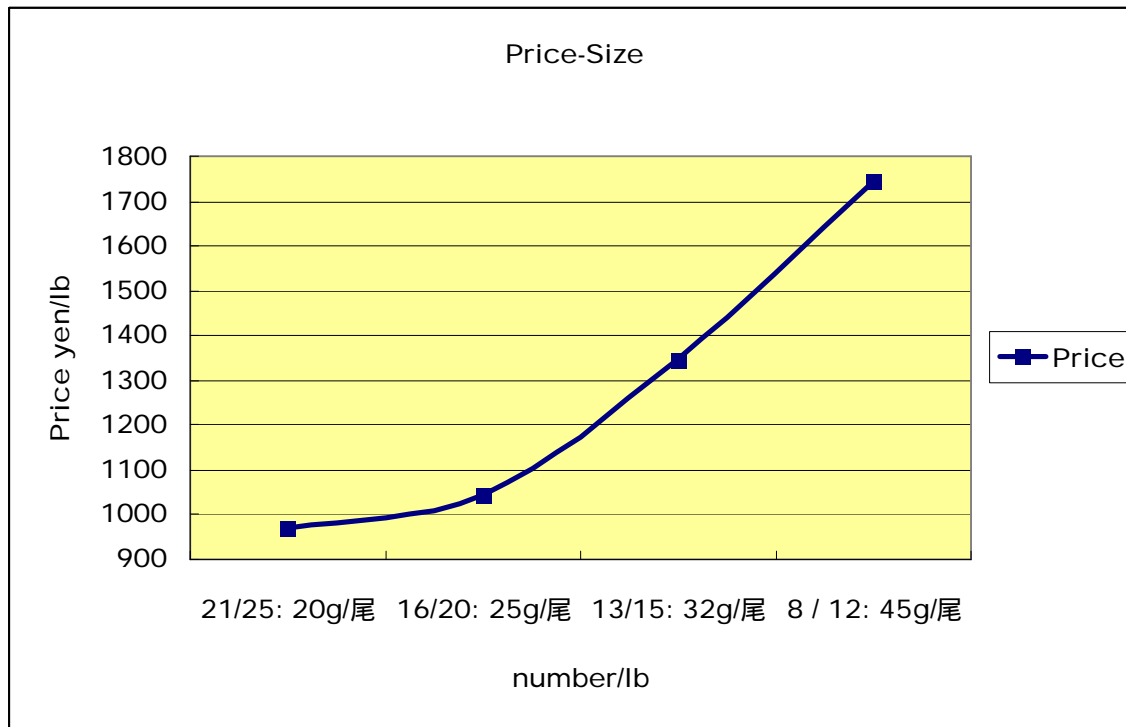


図 7 BT エビの価格とサイズ

病気に対するリスクとして、バクテリア系には、Anti-Biotic の適切な投与で予防が可能であるが、ウイルス系には、早期発見、拡大飛散防止以外に効果的な対策は無く、ここでもエリア・マネジメントの価値がある。

またエンドユーザへの品質として、味、解凍時の色、見た目があり、冷凍処理の回数が課題となる。収穫後の一括冷凍 消費者へ至るルート確保が必要である。ここでも加工業者、流通業者の確保が必要となる。

安定供給

上記 2 項目と同様に重要な項目が安定供給である。ベトナム現地養殖の Sustainability を確保できれば、当項目も担保されると考える。百貨店、レストラン、社員食堂などへの提供を前提とする場合、決まった時間での約束量供給は当然の要求と考えられる。

病気の影響を最低限に食い止めるためのエリア・マネジメントを実現し、適切なサイズのエビ供給を実現することが、Premium を生む要因となる。

広報・宣伝

食の教材として、各メディアでの戦略を考える。可能性の高いコンテンツとして、

- Web：携帯からもアクセス可能な Bar Code リーダの利用など、包装上にも展開可能なものが効果的。
- 学校、会社など契約者内での教材としての資料提供、Web 利用。
- 販売者の広報宣伝活動との Link：安全な食品の販売支援、企業価値向上。販売者にとっては、LOHAS、マクロビオティックなどに対応する食品群の提供が視野に入ってきており、エビ以外

にも市場の拡大が期待できる。

ベトナムにおける Sustainable なエビ養殖技術・管理手法による環境保全は、宣伝上も極めて重要であり、薬品-病気対策-環境保全 Traceability のためのデータ管理、がエリア・マネジメントのコアとなる。収穫 冷凍処理 出荷・輸送におけるルートの確保と品質の保証が重要である。

3.4.3. コストシミュレーション

基本的に本プロジェクトにおいては管理の側面を重視しており、妥当な養殖法として、病気などのリスク回避しながら少し生産性を挙げて行く手法を検討した。したがって、コストシミュレーションのモデルとして、準集約形を選択した。

金額の根拠として、フィリピンの事例を用いたが、他のケースによるデータが入手可能であれば、差し替えて計算することが可能である。

養殖コストは輸入価格（生産から日本への輸送、卸まで）と比べると誤差なので、生産量とプレミアムが収益を挙げる主要素と考えられる。加工コストなどは同一と仮定した。

プレミアム分は、約 30%と推定される。

養殖法と生産性の比較により、粗放と集約の間で、プレミアムを載せて収益性を上げることが必要となる。

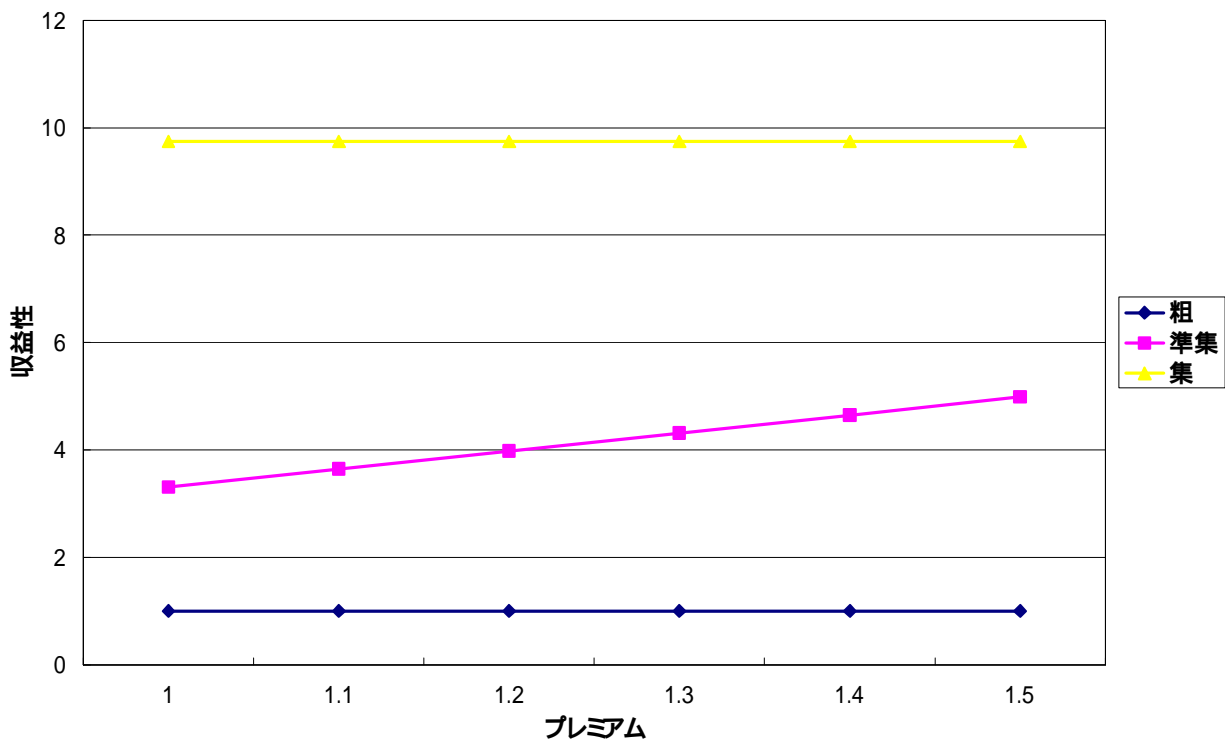


図 8 各養殖法によるプレミアムと収益性の関係

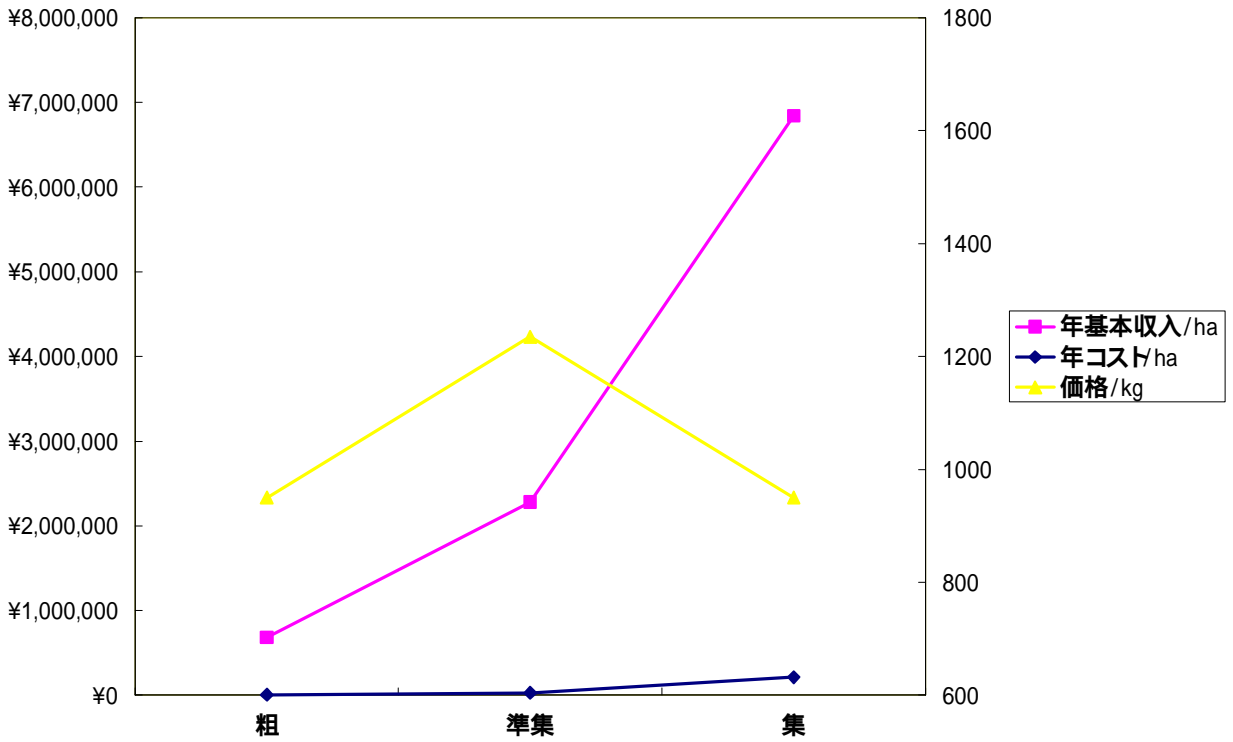


図 9 各養殖法による基本収入・コスト・価格

表 1 各養殖法の収益試算ベース

	粗放(簡易)	準集約	集約		
1 ha あたりの収量	30000	100000	300000	匹	
1 m ² あたりの収量	3	10	30		
エビ収量 12g	360	1200	3600	kg/ha	年 1 回転
エビ輸入価格	¥1,235	¥950	¥950	/kg	
養殖コスト/y	¥4,100	¥30,494	¥213,500		
(内訳) /y					
稚えび	¥2,300	¥12,778	¥46,000	/ha	

飼料	¥0	¥9,167	¥110,000	/ha	
人件費	¥200	¥550	¥5,500	/ha	
動力	¥0	¥0	¥36,000	/ha	
その他	¥1,600	¥8,000	¥16,000	/ha	

3.5. 想定される社会的インパクト

エリア・マネジメント、情報コモンズ、拡大消費者責任といったコンセプトの実施を通じて、環境問題の解決と生産性確保を両立できる可能性が開けてくる。

ベトナムの主体性・独自性を生かさないと、ODA 事業等として実行しても、プロジェクトは長期的には持続するのが困難である。エリア・マネジメントを通じて、現地の生産者が共同で主体的に取り組むことができるような組織・制度を形成し、長期的な観点から持続可能なエビ養殖に取り組むことができる体制を整えることが期待される。

また通常、冷凍製品などの低廉な加工食品では、「安全・環境」という面での差別化を一般消費者に認識してもらうのは困難である。情報コモンズを通じて生産者と消費者とをつなぐことにより、現地の環境保全の状況、食品の安全性、などに関するコミュニケーションが確保される。また、企業のCSR活動の一環として、食品安全と環境保全の両立した食材生産への支援を広報・宣伝する。

こうした取り組みにより、エビの大量消費による帰結(養殖による現地の環境破壊等)の理解を深め、拡大消費者責任を認識し、将来的に消費者の行動の変化につながっていくことが期待される。

規模としては小さなものであっても、一つのプロジェクトを実施することを通じて、養殖農家、加工業者、流通業者、販売店、消費者など関連するステーク・ホルダーが実際に参加し、共通の理解の下で協力を行うことで基盤が形成され、長期的に社会における大きな影響力を与えていくことが期待される。

4. 評価指標の選定、特に社会的価値の設定について特記すべき事項

アジア版「知のシリコンバレー」の展開と日本への知の循環

将来的には、日本、ベトナムを始めとして、世界中からの研究者等が、食品の安全性と環境の保全を両立できるような農林水産業に関する「研究・教育・開発」をリードし、実践する拠点を形成する。持続可能な食の安全に関する研究、ベンチャービジネス事業を展開するような、研究教育機関のハブを設立する。

アジア域内において情報・技術提供を行い、また、成功の連鎖へつなげることを目指して、アジア版「知のシリコンバレー」への展開を考える。想定される学問領域としては、養殖を含めた水産学、水質・土壌を含めた環境工学、病気に関わる公衆衛生学、また農林水産経営学も考えられる。

ベトナムでは、輸出する農作物の品質を上げて、高付加価値の高い市場に移行することを目指してい

るが、農業に関する科学技術へのアクセスが重要で、研究、試験場、人材育成を向上させ、それらの間のリンクを強化して、消費者のニーズに対応していくことが課題となっている。

一方日本においては、WTO・FTA による貿易自由化の流れを背景として、農畜産物の検疫制度の共通化、農作物の知的財産権とブランドの保護、外国人研修生受け入れ制度の活用によって、日本の農業技術と経営能力の展開していくことが議論されている。

基本的に本プロジェクトにおいては、食品の安全性を確保することで、消費者の食べ物に関する懸念を解消するという価値を創出し、その対価として若干高めの価格プレミアムを獲得し、その部分によって現地の環境保全に貢献するような生産・管理方法を提供することを目指している。

少し視点を変えてみると、日本の農林水産業に関わる関係者に対して何らかの価値を提供し、その対価として彼らから投資を引き出すというような方向性も考えられる。厳密に考えると、どちらも結局は同じで、最終的には商品の販売を通じて消費者に転嫁されることになると思われるが、日本の農林水産業に従事する関係者がこうしたプロジェクトが作り出す価値に興味を持ち、その対価を支払う可能性を検討することも重要ではないかと考えられる。

中国での野菜生産においては、すでに食品会社、商社などが積極的に投資を始めている。基本的には、成長を続ける中国市場で、増大する中間層を対象として品質の高い高級野菜を生産し収益を得るといったインセンティブが存在すると考えられる。同時に、日本の技術・管理方法などが様々な制約によって国内では実施されていないようなものを、より制約の少ない場所で試験的に実行してみることによって、その問題点などを学習し改善していくという点で、日本の生産者にとっても知識をフィードバックし、新たな価値を創出している側面もあると思われる。

一つの具体的なプロジェクトを成功させることで、アジアにおける新しい農業経営モデルを提案することができる可能性が開けてくる。将来的には、知のクラスター化を通じて、日本の農林水産業の再生へ向けた知の循環が促進されることが期待される。

付属文書

検討プロセスにおける情報収集・インタビュー

日時	場所・方法	ミーティング相手	参加者	内容
10/17	国際協力銀行 (JBIC)	開発業務部業務課課長・中澤慶一郎氏 開発第2部第2班専門調査員・井ノ口明子氏	鎗目 山田 吉田	ベトナムにおける水環境保全に関するヒアリング
12/13	電子メール	東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻国際水産開発学研究室・黒倉壽教授	鎗目	提案に対するコメント、エビの養殖、水産学、放流についての情報提供
1/24	東京・本郷	東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻国際水産開発学研究室博士課程・矢島綾氏	鎗目 山道	ベトナムにおける水産業・養殖の実態についてヒアリング
2/5 2/15	電子メール	東京大学サステナビリティ学連携研究機構・福士謙介助教授	鎗目	提案に対するコメント、食品と環境に関する情報提供
2/5 9:30- 11:30	ダナン人民委員会 科学・技術局	・ダナン人民委員会科学技術局 ・ダナン人民委員会水産林局 ・ダナン人民委員会貿易局	吉積	プロジェクトの説明、プロジェクト案についての議論、プロジェクト実施に必要な手続き、ダナンにおけるエビ養殖についての現状と課題
2/5 14:00- 18:00	ダナン市、水田エビ 養殖場視察	・水田養殖業者	吉積	水田養殖における現状と課題、抗生物質使用方法等の調査
2/6 8:30- 11:30	ダナン市、水産加工 業工場、稚エビ養殖 場視察	・水産加工業会社 PROCIMEX ・稚エビ養殖業者	吉積	日本へのエビ輸出、抗生物質使用方法、稚エビ養殖の現状と課題等の調査
2/7	東京海洋大学・品川 キャンパス	・ベトナム Research Institute for Aquaculture, Mr. Tien Nguyen Van(東京海洋大学博士課程へ留学中) ・東京海洋大学海洋科学部水族栄養学研究室助手・芳賀穰氏	鎗目 山道	ベトナムにおけるエビ養殖の実態、養殖における課題・問題点などについてヒアリング
2/22	東京大学・柏キャン パス	東京大学生産技術研究所機械・生体系部門・北澤大輔助教授	鎗目	持続的エビ養殖法、特に密度流拡散装置を用いた方法に

				ついてヒアリング
3/1 15:00-	電話会議	独立行政法人水産総合研究センター 養殖研究所 札幌魚病診断・研修センター 大迫典久主任研究員	山道	マレーシアでの養殖の実際についてヒアリング
3/12 13:30- 14:30 (予定)	三菱商事・品川オフィス	三菱商事・生活産業グループ 食品本部低温食品ユニット 石田淳氏	鎗目 山道	エビの養殖・流通過程についてヒアリング
3/13 午後 (予定)	京都・高島屋	京都高島屋・企画営業部 丸山氏	浅利 吉積 鎗目	エコ商品の販売戦略、ターゲット層、宣伝方法などについてヒアリング
3/14 14:00 (予定)	つくば・独立行政法人国際農林水産業研究センター	独立行政法人国際農林水産業研究センター・Senior Research Scientist, Dr. Marcy N. Wilder	鎗目 山道	エビの養殖方法、特に、水田での淡水エビの養殖、クローズド・システムの養殖法、開発・普及の現状と今後の課題・可能性についてヒアリング
3/20 (予定)	スペイン・バルセロナ・カタロニア工科大学	Alliance for Global Sustainability Annual Meeting 2007	鎗目	プロジェクト提案の発表、コメントのフィードバック

● 訪越記録（2007年3月2日 6日）

参加メンバー：河邨、鎗目、吉積、浅利

訪問先など（下表）

2 日	午前/午後	移動（日本 ホーチミン）・うちあわせ
		ホーチミン泊（AMARA SAIGON）
3	6:00～7:30	移動（フライト；ホーチミン ダナン）

日	9:10 ~ 12:00	<p>ダナン市科学技術局 (DOST) における関係者ミーティング 現地参加者 9 名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダナン市水産林局 (Danang Department of Fishery, Agriculture, and Forestry) Ho Pho 副局長ほか 1 名 ・貿易局 (Department of Trade) Bui Thi Dieu Thanh 局長 ・Danifood (ダニフード) 貿易部マネージャーNguyen Vn Thing 氏 ・Phuoc Tien Corporation 貿易部 Nguyexn Quoc Hung 氏 ・ダナン農業組合 (Danang Farmer Association) Le Manh Phat 専門員 ・ダナン市科学技術局 (Danang Department of Science and Technology) Huynh Phuoc 局長ほか 2 名 <p>Huynh Phuoc ダナン市科学技術局局長によるダナンの概要紹介から始まり、チーム AI によるプロジェクト紹介後、質疑応答が行われた。 基本的に、プロジェクトのニーズは非常に高いとの評価であった。ただし、エビ養殖技術に関する課題、消費者との関係性の構築、環境保全との両立などはハードルが高いであろうことが指摘された。</p>
	14:00 ~ 15:00	<p>水産加工工場見学 ダニフード (日系企業) の野澤社長から、概要を伺い、こちらのプロジェクトの紹介・相談を行った後、工場内を見学した。</p> <p>えび養殖の実態 (アジア諸国の非持続可能なスタイルを踏襲していること) それを本プロジェクトのような形でクリアできる可能性があることが確かめられた。水産加工工場自体は、約 650 人により、主に日本の親会社への輸出品 (エビ・魚・加工品・調理品) を製造しており、整理整頓が行き届いた清潔感のある工場であった。</p>
	15:00 ~ 18:00	<p>えび養殖場視察 ダナン市郊外の 2 ヶ所の異なるタイプのえび養殖場 (水田転用) を視察した。</p>
		ダナン泊 (Sandy Beach Resort)
4 日	10:30 ~ 12:30	移動 (車; ダナン フェ)
	13:30 ~ 17:00	<p>フェのラグーン、エビ養殖場視察 京都大学農学部 2 人の先生 (田中助教授・水野助手)、フェ農科大学水産学科の 2 人の先生、その他数名が同行の上、フェの巨大ラグーン及びその内部のエビ養殖場 (ほぼ粗放型) を、チャーター船にて視察した。</p>
		フェ泊 (センチュリーリバーサイド)
5 日	8:30 ~ 9:40	移動 (フライト; フェ ハノイ)
	10:00 ~ 12:00	うちあわせ

	14:00 ~ 17:00	<p>ベトナム水産省（Ministry of Fisheries）における関係者ミーティング 現地参加者 12-13 名程度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Prof. Dr. Nguyen Huu Dung, General Manager, Vietnam Association of Seafood Exporters & Producers (VASEP) ・ Mr. Nguyen Tu Cuong, General Director – Senior Expert, National Fisheries Quality Assurance and Veterinary Directorate (NAFIQUAVED) ・ Director, Department of International Cooperation, Ministry of Fisheries ・ Department of Finance, Ministry of Fisheries ・ Department of Science and Technology, Ministry of Fisheries <p>チーム AI によるプロジェクト紹介後、質疑応答が行われた。 基本的に、プロジェクトのニーズは高く、タイミングも良いとの評価であった。ただし、エビ養殖技術に関する課題、消費者とのチャネルの構築、実施規模、国内施策との対応などを詰める必要があると指摘された。</p>
	深夜 翌早朝	ハノイ 日本

検討プロセスで使用した参考資料

Tran Van Nhuong, “Responsible Shrimp Farming in Vietnam: Call for Promoting and Strengthening Community Based Management Approaches,” IIFET 2004 Japan Proceedings (2004).

Tran Van Nhuong, Dihn Van Thanh, Bui Thi Thu Ha, Trinh Quang Tu, Le Van Khoi, and Tuong Phi Lai, “The Shrimp Industry in Vietnam: Status, Opportunities and Challenges,” mimeo.

Nguyen Thanh Phuong, Tran Ngoc Hai, Tran Thi Thanh Hien, Tran Van Bui, Do Thi Thanh Huong, Vu Nam Son, Yoshinori Morooka, Yutaka Fukuda, and Macy N. Wilder, “Current Status of Freshwater Prawn Culture in Vietnam and the Development and Transfer of Seed Production Technology,” *Fisheries Science*, **72**, 1-12 (2006).

多屋勝雄 編著、アジアのエビ養殖と貿易、成山堂書店 (2003).

今後の作業検討項目と日程、メンバーが必要とする予算、予定されている担当者

作業検討項目

- 持続可能なエビ養殖技術・システムの具体化
さらに詳細な情報収集による具体的な技術の選定、専門家への参加・協力要請
対象とするえびの種類、生産者などの絞込み
- 現地にエビ養殖状況に関する詳細なデータ収集・評価
現地の水質の状況（N、P、K など）、抗生物質の使用量、エビの汚染の程度などに関するさらに詳細なデータの収集・評価
- エビの販売者・消費者の同定
対象とする消費者の絞込み
広告協賛とあわせて、企業の社員食堂での利用で販路を確保（そのほか、各種施設給食や外食産業へ）
上記のための加工・流通・販売システム
消費者（企業&家庭）への宣伝・情報発信方法
- 情報コモンズの構築
現地の養殖池の水質をリアルタイムでモニタリングし、それをウェブなどで公開することによって、消費者に直接情報を提供するようなシステムの構築
厚生労働省の食品安全に関する HP から、食品検査で見つかったケースに関する情報を整理・データベース化（<http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/tp0130-1.html>）
- パイロット・プロジェクトの実施サイトの選定

本プロジェクトで企画する持続可能なエビ養殖手法の一つとして、エリア・マネジメントを提案している。持続可能なエビ養殖を実現するためには、安全な水質、抗生物質等の化学薬品の適正な使用、養殖や水産加工における廃棄物の適正な処理が必要不可欠であるが、これらを実現するためにはエビ養殖場所のみではなく、関係するエリア全体で管理する必要がある。

本プロジェクトは、そのエリア全体で管理するエリア・マネジメントのモデルを開発するべく、第一ステップとして、ベトナムのダナン市でパイロット・プロジェクトを実施する。図 A1 は、パイロット・プロジェクトのサイト、ステーク・ホルダー、活動内容に表している。

エリア・マネジメント(パイロット プロジェクト in Da Nang)

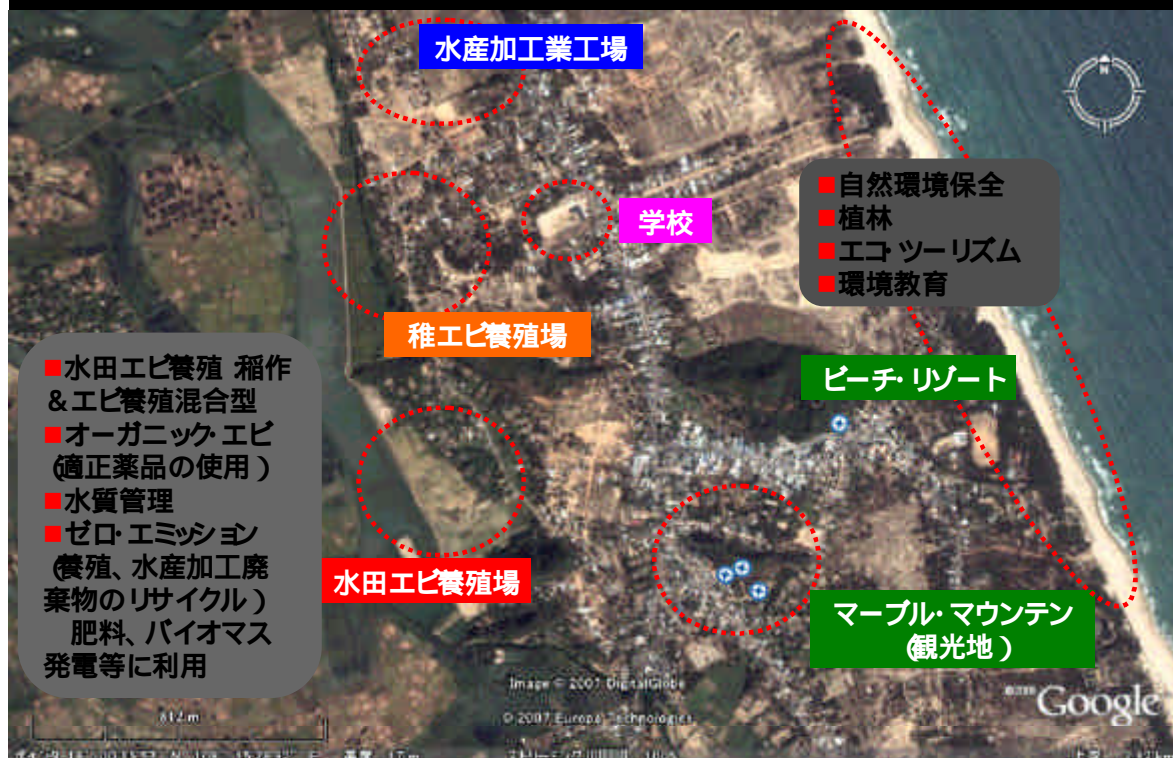


図 A1 ベトナム・ダナンにおけるパイロット・プロジェクト

エリア・マネジメントにおいては環境教育やエコツーリズムも実施する。地元小・中・高校生の観光教育の一環としてマングローブ再生のための植林を実施する。また地域の環境保全を実現することで持続可能な観光業を実現し、さらにエコ・ツーリズムとして更なる魅力を創出することをモチベーションとして環境業者の本事業の参加を促進する。このようにエビ養殖関係者以外にも、地元住民や行政、環境業者に本事業に参加する仕組みづくりをエリア・マネジメントを通して行う。

地域全体の環境保全に向けたエリア・マネジメントの展開

狭義的なエリア・マネジメントのみでは、地域全体の環境保全を達成することは困難であると考えられる。したがって、地域全体の環境保全を対象として、地域住民や行政、専門家で構成された組織によってエリア・マネジメントを展開する。構成員と活動内容を以下の通りである。

- 構成員

エビ養殖業者、水産(エビ)加工業者、農業組合、女性組合、青年組合、地方行政、学校、観光業者で構成。

- 活動内容

水質調査：対象地域における河川や海水の水質調査を実施。

マングローブ植林：自然浄化作用、生物多様性などの環境的側面や、浸食作用や津波や洪水の緩衝材等の防災的側面からみて、マングローブが不可欠である。ベトナムではアメリカによる枯葉剤散布により、約40%のマングローブが破壊された。そのため環境教育やまちづくりへの参加の

一環として植林を実施する。

ゼロ・エミッション：エビ養殖や水産加工から排出する廃棄物を堆肥化、またはバイオマス発電により再利用する。またビニール製のゴミに対する人々の問題の認識が薄く（ゴミは通常土で分解されると認識）、河川や海岸におけるビニール製ゴミの問題が深刻化している（写真1参照）。そのため、ゴミ分別、リサイクル活動を実施する。

環境教育：上記の活動を小中高学校の環境教育の一環として実施する。また環境教育教材、パンフレットを出版して、環境問題発生メカニズムについての意識啓発を行う。

エコ・ツーリズム：エコ・ツーリズム、癒し空間を創出することで観光地として魅力を向上することをモチベーションとして、観光業者を中心に自然環境保全を実現。



写真1 ベトナム、フエにおけるエビ養殖場に散らばるビニール製ゴミ



写真2 エビ養殖場に堆積する抗生物質やエビの餌を取り除く様子

今後のスケジュール

第1段階：研究チームの設立

- 水質調査、水質管理システム
- エビ養殖技術
- エビ輸出システム、販売ルート
- バイオマス発電
- 汚染浄化技術
- 環境教育
- エコ・ツーリズム

エビ養殖の研究者、商社、水産加工業者、日本でエビを買う可能性のある企業・団体、NGO など関係者と一緒に、より詳細を詰めるための現地調査

第2段階：パイロット・プロジェクトの実施

第3段階：商品の販売ルート整備、販売