

# エルサルバドル 沿岸湖沼域養殖開発計画 終了時評価報告書

平成 16 年 3 月

独立行政法人 国際協力機構  
農村開発部 水産開発チーム

## 序 文

国際協力機構は、エルサルバドル国政府からの技術協力の要請を受け、エルサルバドル沿岸湖沼域養殖開発計画を平成13年3月から3年間にわたり実施してきました。

国際協力事業団(当時)は、本計画の協力実績の把握と協力効果の測定を行うことを目的として、平成15年8月17日から9月6日まで、森林・自然環境協力部 水産環境協力課長 勝山 潔志を団長とする終了時評価調査団をエルサルバドル国に派遣しました。

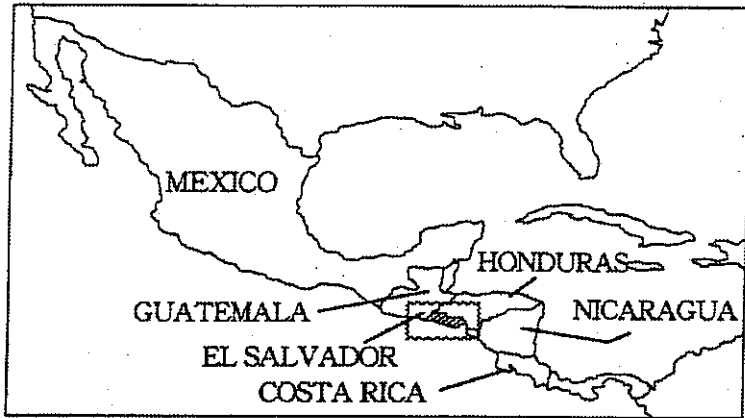
調査団は、エルサルバドル国政府関係者と共同で本計画の評価を行うとともに、プロジェクトサイトでの現地調査を実施し、成果の確認を行いました。そして、帰国後の国内作業を経て調査結果を本報告書にまとめました。

この報告書が、今後の協力の更なる発展のための指針になるとともに、本計画によって達成された成果がエルサルバドル国の発展に資することを期待します。

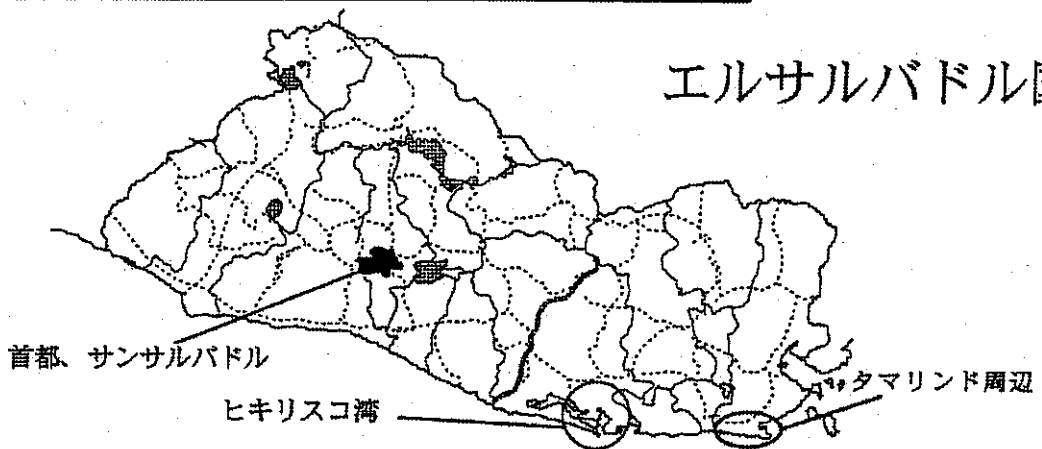
終わりに、プロジェクトの実施にご協力とご支援をくださった両国関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成16年3月

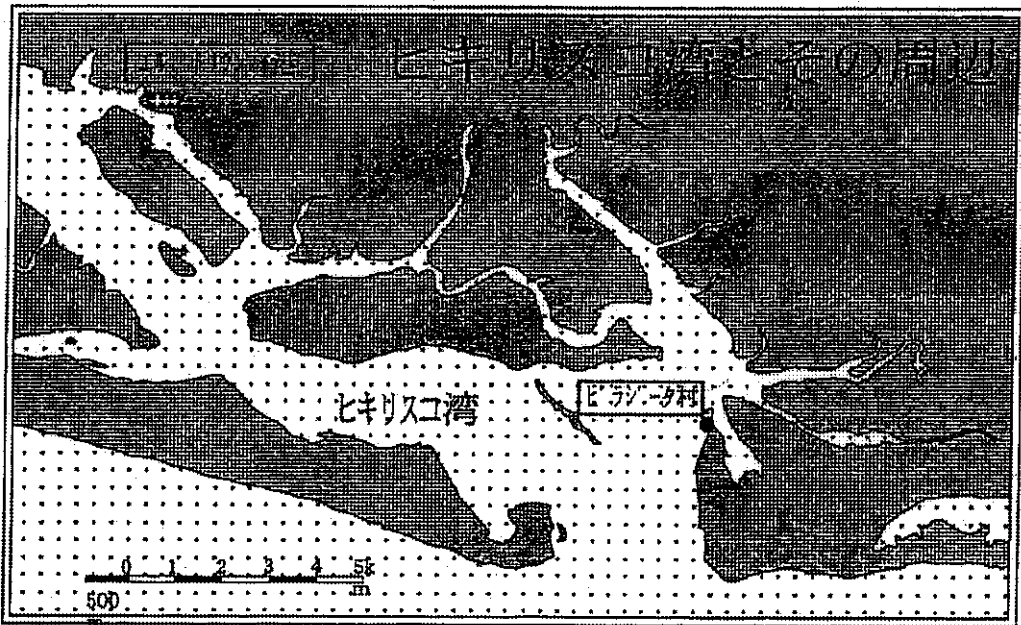
独立行政法人  
国際協力機構  
理事 鈴木 信毅



中米域



エルサルバドル国



エルサルバドル、プロジェクトサイト周辺の地理

評価調査結果要約表

1. 案件の概要																					
国名：エルサルバドル	案件名：沿岸湖沼域養殖開発計画																				
分野：水産	援助形態：技術協力プロジェクト																				
所轄部署：森林自然部 水産課	協力金額（評価時点）：3億6,200万円																				
協力期間	(R/D)：2001年3月1日～ 2004年2月29日																				
	先方関係機関：農牧省水産開発総局																				
	日本側協力機関：農林水産省（水産庁）																				
他の関連協力：開調「零細漁業振興計画」																					
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>本プロジェクトは、エ国において内戦中に増大した零細漁民の生計向上に向けて、彼/彼女らが主な生計手段のひとつとして採取している「アカガイ」と「カキ」を対象に、養殖技術を開発すると共に、養殖に関する経験を一切持たないエ国水産開発総局（以下、水産総局）の生物系技術研究者に対して、貝類養殖に必要な様々な知見や技術を移転することを企図したものである。</p> <p>1-2 協力内容</p> <p>(1) スーパーゴール：ヒキリスコ湾岸のコミュニティで、アカガイ、ローカルカキ、導入カキの生産が増大する。</p> <p>(2) 上位目標：アカガイ、ローカルカキ、導入カキの基礎的な養殖技術がヒキリスコ湾において実証される。</p> <p>(3) プロジェクト目標：貝類養殖に関する水産総局の技術能力が向上する。</p> <p>(4) 成果：</p> <p>1) 水産総局トリウンフォ支局（CPT）の施設が改善され、組織運営体制が確立する。</p> <p>2) 沿岸湖沼域のアカガイとローカルカキの基礎的な生物学的、生態的状況が明確になる。</p> <p>3) CPTの実験室とフィールドにおいてアカガイとローカルカキの基礎的な種苗生産技術が確立される。</p> <p>4) CPTにおいて、アカガイ、ローカルカキと導入種カキの基礎的な養殖技術が確立される。</p> <p>5) カウンターパートの養殖技術と研究開発能力が向上する。</p> <p>6) ヒキリスコ湾周辺域のモデル・コミュニティで基礎的な養殖技術が試され、普及される。</p> <p>(4) 投入（評価時点）</p> <p>日本側：</p> <table border="0"> <tr> <td>長期専門家派遣</td> <td>4名</td> <td>機材供与</td> <td>5,700万円</td> </tr> <tr> <td>短期専門家派遣</td> <td>9名</td> <td>ローカルコスト負担</td> <td>3,700万円</td> </tr> <tr> <td>研修員受入</td> <td>5名</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>相手国側：</p> <table border="0"> <tr> <td>カウンターパート配置</td> <td>5名</td> <td>機材購入</td> <td>3,400米ドル</td> </tr> <tr> <td>土地・施設提供</td> <td>9名</td> <td>ローカルコスト負担</td> <td>60万米ドル</td> </tr> </table>		長期専門家派遣	4名	機材供与	5,700万円	短期専門家派遣	9名	ローカルコスト負担	3,700万円	研修員受入	5名			カウンターパート配置	5名	機材購入	3,400米ドル	土地・施設提供	9名	ローカルコスト負担	60万米ドル
長期専門家派遣	4名	機材供与	5,700万円																		
短期専門家派遣	9名	ローカルコスト負担	3,700万円																		
研修員受入	5名																				
カウンターパート配置	5名	機材購入	3,400米ドル																		
土地・施設提供	9名	ローカルコスト負担	60万米ドル																		
2. 評価調査団の概要																					
調査者	<p>総括：勝山 潔志 国際協力事業団 森林・自然環境協力部水産環境協力課長</p> <p>貝類養殖：石岡 宏子 元 独立行政法人 水産総合研究センター研究情報官</p> <p>評価分析：東野 英昭 (株)レックス・インターナショナル コンサルタント</p> <p>計画評価：神内 圭 国際協力事業団 森林・自然環境協力部水産環境協力課</p>																				
調査期間	2003年8月17日～2003年9月6日																				
	評価種類：終了時評価																				

### 3. 評価結果の概要

#### 3-1 実績の確認

##### (1) 投入

日本側の投入は総体的に量、質、時期ともに概ね適切であった。

工国側のプロジェクト運営予算は、量は満足できるレベルであったものの、執行時期が遅れがちであった。

##### (2) 成果

プロジェクト期間が比較的短期間であったこと、カウンターパートが養殖技術の未経験者であったこと、基礎的環境データが蓄積されていなかったことなどの制約要因の中で、基礎的環境調査および二枚貝の基礎的養殖技術の開発に関する活動において、技術移転が一定の水準まで進められた。しかしながら、アカガイ、カキの試験養殖など、今後解決すべき課題も多い。

##### (3) プロジェクト目標

プロジェクト目標である「アカガイ、カキ養殖に関する水産総局の技術能力の向上」は、技術カウンターパートの知識・技能の向上を通じて達成されつつある。プロジェクト開始後2年半を経て、技術カウンターパートはラボラトリーおよびフィールドの定型作業を独自に実施可能な技術力を身に付けた。指標のうち、技術報告書は2編が作成済みであり、残り3編はプロジェクト終了時までには作成される見込みである。

##### (4) 上位目標

現時点では、二枚貝養殖の技術の確立と、普及のための組織化が不十分なために、上位目標が達成されるには、ある程度の期間が必要と判断される。

#### 3-2 評価結果の要約

##### (1) 妥当性

プロジェクトの妥当性は、終了時評価調査の時点においても高いものと判断する。

工国に於ける貝類養殖技術の導入は、二枚貝の天然資源の減少、漁業の生産性の低さに対する有効な対応策であり、プロジェクトの実施は、同国の関連政策、実施機関の方針、住民の意向に沿っている。

##### (2) 有効性

プロジェクトの有効性は、中程度と判断する。カウンターパートの能力向上は認められる。ただし、二枚貝の養殖技術開発を実際に担っていくには、まだ時間と経験の蓄積が必要である。プロジェクトの有効性は、今後、導入ガキの試験養殖とアカガイの天然採苗の実施を通じて、高まっていくと期待される。

##### (3) 効率性

プロジェクトの効率性は、全体として中程度である。

日本側の投入は、量、質、時期とも概ね適切であり、成果の発現に直接的に結びついている。工国側の投入については、水産総局の予算措置に最大限の努力が認められる。しかし、適時を逸した予算執行が散見され、本プロジェクトの進捗に影響を及ぼした。

#### (4) インパクト

現時点では、上位目標の達成にはある程度の期間が必要と判断されるが、漁民、漁業組合、食品産業、水産総局はじめ政府関係機関に対する正のインパクトが確認され、一部は政策・施策の改善につながり始めている。技術力は向上しているものの、今後、技術開発を独力で進めて、地域コミュニティに普及を展開していく水準には達していない。

#### (5) 自立発展性

自立発展性の確立は現時点では十分とはいえない。日本側の協力の終了後にプロジェクト活動費を水産総局が十分確保できるかどうかが不透明である。カウンターパートの技術能力は向上しているものの、今後技術開発を進め、地域の漁民グループに技術普及を展開していく水準には十分達していない。したがって、自立発展性を期待できる水準に導くためには、引き続き日本等の支援、協力が必要と判断される。

### 3-3 効果発現に貢献した要因

#### (1) 実施プロセスに関すること

養殖未経験者のカウンターパート5名が、プロジェクト期間2年半を経て一定の理解と技術水準に達したことは、特に現場で対応した専門家の粘り強い忍耐と取り組みに負うところが多い。また、本プロジェクト実施の有効性を示すものとする。

### 3-4 問題点及び問題を惹起した要因

#### (1) 計画内容に関すること

熱帯水域におけるアカガイ、カキの浮遊幼生・稚貝の天然採苗については世界的にも実用的な成功例が少ない。この挑戦的な課題に対して、プロジェクト開始時点において、大部分の関係者にやや楽観的な見通しがあったことにより、目標設定が高くなった。

#### (2) 実施プロセスに関すること

プロジェクトの管理・技術両部門間の連絡調整方法の確立が図られた。しかし、十分に整理されなかった点も見受けられた。また、実証試験現場における貝類の盗難問題は、監視体制の強化他によって対策を実行したが、活動の進捗を著しく阻害した。

### 3-5 結論

プロジェクトの活動による、将来の養殖業の展開に向けた実用的な技術開発は、未だ不透明な状況にある。しかし、基盤整備の遅れ、予算措置の遅れ、天然採苗の難航などにより、プロジェクト開始後2年半を経た現時点で、種苗生産などの基礎的な部分について、将来の方向性が見え始めている。また、当初は全くの未経験者であったカウンターパートの過半数が、基本的な技術に慣れ、目的意識を持ち始めており、プロジェクト残存期間(約半年間)において、特にカキの試験的いかだ棚養殖、アカガイの効率的な天然採集苗について進展が期待される。

このため、今次評価においては「プロジェクト期間終了後の協力の可能性・あり方について日エ双方で話し合いを継続すべき」との結論に至った。

### 3-6 提言

- (1) 水産総局はプロジェクト活動に必要な十分な予算を継続的に措置し、適時に執行するべく努力すべきである。水産総局は、将来的に、種苗や養殖生産物の販売などの自己収入創出を検討すべきである。
- (2) 今後の技術開発は、種苗生産・養殖技術の確立、海洋環境モニタリング（生産適地選定のためのクロロフィル量・流況を含む）を中心に進めるべきである。技術カウンターパートに対する助手の配置が望まれる。
- (3) 今後とも、社会経済調査を進展させ、カキ試験養殖、アカガイの天然採苗と蓄養に関する実証試験においても、コミュニティの参加を得ることにより、意欲を持つモデル・コミュニティにおいて、収益性のある養殖活動につなげていくべきである。
- (4) 今後とも、貝類（アカガイ、カキ以外の有用種も含む）の市場情報を収集し、消費および市場拡大策を進めるべきである。
- (5) 残された協力期間中、プロジェクト活動は次の項目を中心とすべきである。
  - 1) 導入カキの試験養殖、コミュニティ参加によるアカガイの天然採苗の開始
  - 2) 養殖カキ、養殖アカガイの生産コスト（種苗生産コストを含む）の明確化
  - 3) コミュニティ参加を促進するための、地域住民とのコミュニケーション強化

### 3-7 教訓

- (1) プロジェクトの活動場所が地理的に分かれる場合には、通常のプロジェクトに増して、連絡調整体制の確立と情報共有に努めるとともに、受入国側の運営管理に関する主体性を高めていくことが重要である。
- (2) 熱帯・亜熱帯水域において、天然採苗方式による貝類養殖プロジェクトを実施する場合には、対象水域の基礎生産のレベル、浮遊幼生の季節的な集中度合いについて、事前に一定レベルの情報・知見を得ておくことが重要である。これらの条件によって、技術的な取り組み方法を変更する必要がある。
- (3) 短期専門家の業務が自然環境の季節変化と連動する場合には、投入時期が成果に大きな影響を与えることから、最適時期の派遣となるように、派遣計画の策定・人選手続きなどを前広に進めていくことが重要である。
- (4) 技術協力プロジェクトの実証試験現場における盗難問題は、活動の進捗を著しく阻害する。監視体制の強化にも限界があることから、プロジェクト活動に関する広報活動を積極的に進めるとともに、サイトの近隣において協力的なコミュニティを確保してプロジェクト活動に協力・参加を求めていくことが重要である。

## 目次

序文

プロジェクトの位置図

評価調査結果要約表

目次

1	終了時評価調査の概要	1
1.1	調査団派遣の経緯と目的	1
1.2	調査団の構成	1
1.3	調査期間	2
1.4	対象プロジェクトの概要	2
2	終了時評価の方法	4
2.1	評価用PDM	4
2.2	主な調査項目と情報・データ収集法	4
3	調査結果	5
3.1	現地調査結果	5
3.2	プロジェクトの実績	7
3.2.1	投入実績	7
3.2.2	成果	9
3.2.3	プロジェクト目標	12
3.3	プロジェクトの実施プロセス	12
4	評価結果	13
4.1	評価5項目の評価結果	13
4.2	結論	14
5	提言と教訓	16
5.1	提言	16
5.2	教訓	16

別添資料

1. 調査日程
2. 工国側主要面談者等
3. 投入実績一覧表
4. ミニッツ(英語版)
5. 当初 PDM(PDM0)
6. 二枚貝養殖に関するマスタープラン案(和訳)



## 第1章 終了時評価調査の概要

### 1-1. 調査団派遣の経緯と目的

#### (1) 背景・経緯

エルサルバドル国(以下、工国)太平洋側東部沿岸域のフォンセカ湾、ヒキリスコ湖沼では、高い国内需要に支えられ、従来から生食用として天然のカキ、赤貝の採集が行われてきた。

しかし近年、採捕量の増加による資源の枯渇は顕著であり、工国内消費の一部は隣国ニカラグアから輸入している。貝類採捕には女性も多く従事しており、労働時間の延長、収入の減少、子供の就学率の低下など、社会・経済的な問題も指摘されている。このため、貝類養殖技術の開発と導入及び効率的な養殖技術の普及により、零細漁民の直面している社会・経済的な問題を早急に解決するため、工国政府は我が国にプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

これを受け、我が国は2000年8月に実施協議調査団を派遣して討議議事録(R/D)の署名を行い、2001年3月より3年間にわたる協力を開始した。

本プロジェクトは長期専門家4名(リーダー/漁民組織調査、赤貝養殖、カキ養殖、業務調整)体制で実施されている。

#### (2) 評価調査の目的

本評価調査は、プロジェクト協力期間が2004年2月29日をもって終了するにあたり、活動実績・技術移転状況等の評価、および協力期間終了後の対応検討を目的として、下記の調査方針に沿って実施した。

- 1)本調査では、プロジェクト終了時評価を工国側と合同で実施する。
- 2)当初計画に対する日・工側の投入実績、活動実施状況、成果の達成状況、プロジェクト目標達成状況等の計画達成度を把握し、DAC 評価5項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性)に則して評価分析を行う。
- 3)評価結果に基づき、協力期間終了後に必要な措置の検討および工国側との協議を行う。
- 4)評価・協議結果を合同評価報告書(ミニッツ)として取り纏め、工国側と署名を行う。

### 1-2. 調査団の構成

- (1) 勝山 潔志 (総括) 国際協力事業団 森林・自然環境協力部水産環境協力課 課長
- (2) 石岡 宏子 (貝類養殖) 元 独立行政法人 水産総合研究センター研究情報官
- (3) 東野 英昭 (評価分析) (株)レックス・インターナショナル コンサルタント
- (4) 神内 圭 (計画評価) 国際協力事業団 森林・自然環境協力部水産環境協力課

### 1-3. 調査期間

平成15年8月17日から9月6日まで21日間。調査日程は別添資料1、主要面談者は別添資料2を参照願いたい。

### 1-4. 対象プロジェクトの概要

本プロジェクトは、エ国において内戦中に増大した零細漁民の生計向上に向けて、彼/彼女らが主な生計手段のひとつとして採捕している「アカガイ」と「カキ」を対象に基礎的な種苗生産及び養殖技術を開発すると共に、養殖に関する経験を持たないエ国水産開発総局(以下、水産総局)の生物系技術研究者に対して貝類養殖に必要な様々な知見や技術を移転することを企図したものである。

プロジェクトの概要は次のとおりである。

協力期間： 2001年03月1日～2004年02月29日(3年間)  
相手国実施機関： 農牧省水産開発総局(Central Directorate of Fishery Development=CENDEPESCA)  
プロジェクト・サイト： ウスルタン県トリウンフォ市(サン・サルヴァドル市の東約160km)  
水産総局 トリウンフォ支局(CENDEPESCA Puerto Triunfo:CPT)

スーパーゴール： ヒキリスコ湾岸のコミュニティーで、アカガイ、ローカルカキ、導入カキの生産が増大する。  
上位目標： アカガイ、ローカルカキ、導入カキの基礎的な養殖技術がヒキリスコ湾において実証される。  
プロジェクト目標： 貝類養殖に関する水産総局の技術能力が向上する。

#### 成果：

- (1) CPTの施設が改善され、組織運営体制が確立する。
- (2) 沿岸湖沼域のアカガイとローカルカキの基礎的な生物学的、生態的状況が明確になる。
- (3) CPTの実験室とフィールドにおいてアカガイとローカルカキの基礎的な種苗生産技術が確立される。
- (4) CPTにおいて、アカガイ、ローカルカキと導入種カキの基礎的な養殖技術が確立される。
- (5) カウンターパートの養殖技術と研究開発能力が向上する。
- (6) ヒキリスコ湾周辺域のモデル・コミュニティーで基礎的な養殖技術が試行され、普及される。

#### 活動：

- (0-1) プロジェクトのモニタリング体制(組織)を確立する。
- (0-2) プロジェクト進捗確認会議を定期的に行う。
- (1-1) CPT施設を改善する。
- (1-2) ウェット・ラボラトリーを建設する。
- (1-3) 実験室用機材を整備する。
- (2-1) ヒキリスコ湾の環境モニタリングを実施する。
- (2-2) アカガイとローカルカキの初期生活史に関する生物学的調査を行う。
- (2-3) アカガイとローカルカキの成長に関する生物学的調査を行う。
- (3-1) 基礎的な種苗生産技術をCPTにおいて確立する。
- (3-2) 実験室レベルでアカガイとローカルカキの種苗を生産する。

- (4-1) アカガイ、ローカルカキ、導入カキの養殖方法を調査する。
- (4-2) アカガイ、ローカルカキ、導入カキの垂下法による養殖試験を行う。
- (4-3) アカガイの地蒔き法による養殖試験を行う。
- (5-1) 養殖施設の設計と施工管理を指導する。
- (5-2) 理化学機器および資機材の設置、取り扱い、保守方法を指導する。
- (5-3) 沿岸湖沼域における環境モニタリングを指導する。
- (5-4) アカガイとカキの生物学的調査を指導する。
- (5-5) 調査報告書および研究論文の作成方法を指導する。
- (5-6) アカガイ、カキ養殖の OJT を行う。
- (5-7) アカガイ、カキ養殖の普及手法を指導する。
- (5-8) 貝類資源管理手法を指導する。
- (5-9) 市場流通調査手法を指導する。
- (6-1) 貝類養殖のモデル・コミュニティを選定する。
- (6-2) モデル・コミュニティに貝類養殖試験場を設定する。
- (6-3) アカガイ、ローカルカキ、導入カキの試験養殖を実施する。
- (6-4) アカガイ、ローカルカキ、導入カキ養殖のハンドブックを作成する。
- (6-5) モデル・コミュニティの社会経済調査を行う。
- (6-6) モデル・コミュニティで貝類資源管理に関するワークショップを開催する。
- (6-7) モデル・コミュニティで貝類市場流通調査を行う。
- (6-8) モデル・コミュニティで貝類市場流通に関するワークショップを開催する。
- (6-9) 貝類養殖に関するセミナーを開催する。

#### 日本側投入

長期専門家： 4名（リーダー/漁民組織調査、業務調整、赤貝養殖、カキ養殖）

短期専門家： 漁村組織、市場流通など必要に応じて派遣

研修員受入、機材供与

#### エルサルバドル側投入

人員： 管理部門（プロジェクト・ディレクター、プロジェクト・マネージャー）

技術部門（アカガイ生物学、カキ生物学、コミュニティ開発、他の短期専門家対応分野）

支援要員（秘書、運転手、その他）

施設、機材、ローカルコスト

関連協力： 開発調査「零細漁業開発計画調査」（2000年8月～2002年9月）

## 第2章 終了時評価の方法

### 2-1. 評価用PDM(Project Design Matrix)

終了時評価には、中間評価時に作成したPDMを基にして作成した評価用PDM(以下、PDMe)を用いた。投入量など、最新の情報・データを補足した内容となっているが、実質的な内容には変更がない。PDMe(英文)は別添資料4(ミニッツ)Annex Iの通りである。

### 2-2. 主な調査項目と情報・データ収集法

評価5項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性)および「中間評価時の提言内容に対する改善の度合い」を確認することを中心に調査を行い、情報・データを収集した。

評価実施者として、日本側調査団に加えて、工国の政府機関、外部有識者から構成されるエル・サルバドル側評価委員会との合同評価を実施した。

(工国側評価メンバーについては別添資料2参照)合同評価とすることにより、情報を過不足なく得られ、また、公正な評価結果が得られるだけでなく、プロジェクト評価の手法と実務についても、工国側に知識が移転されるように配慮した。

情報・データ収集法は、通常の評価5項目に関連する事項に加えて、中間評価時の提言に対するプロジェクトの対応、改善状況を確認するための質問を加えた質問票を作成し、日本人専門家4名及びエル・サルバドル側技術カウンターパート5名を含むプロジェクト関係者に事前に送付し、回答を依頼した。評価分析団員が、他調査団員に一週間先行して工国入りし、プロジェクトの現場事務所が設置されている水産総局のプエルト・エル・トリウフォ支局(CPT)にて、回収した質問票の回答を参照しつつ、個別インタビューを行った。このインタビューを通じて、プロジェクトの全般に関して、現状の問題点、課題を把握し、整理を行った。更に、日本人専門家の現場での住環境の確認、実験室の管理状況などの視察も実施した。

他調査団員の到着後は、農牧省次官、及び水産総局局長との面談を中心に、工国における今後の二枚貝養殖事業への取り組み方針の確認など、政策面についての意見交換を中心として調査を実施した。また、先行調査の結果を基にして、日本人専門家、工側技術カウンターパートに対する補足的なインタビュー調査を実施した。

以上の作業により得られた評価の内容を、達成グリッド、評価グリッド(別添資料4:ミニッツ Annex II, III)として取りまとめた。

## 第3章 調査結果

### 3-1. 現地調査結果

#### (1) 生産環境について

貝類生産海域としてのヒキリスコ湾の海洋環境に関しては、プロジェクト開始当初にはデータがほぼ皆無であったことと比べて、少なくとも1年間以上のデータの蓄積が行われ、海洋環境の特徴と貝類生産、特に成熟との関係が解明されつつある。しかし、採取しているデータの種類は限定されており、必ずしも十分であるとはいえない。

今後残された半年間において、水温、塩分、DO、pH等のデータに関して特に成熟、幼生出現との関係解析を行い、雨期と乾期の変わり目との関係を明確にデータで表現するようにする必要がある。この結果は技術報告書として貴重な資料となる。

湾内、湾外の海洋データが蓄積されている。測定地点の地形・形状・位置と海洋環境データを比較検討し、将来の生産適地を考えるためにも、各定点の特徴を明確にしておく必要がある。この点に関しても技術報告書の重要な素材となる。

今回のプロジェクト協力が終了しても海洋観測データの蓄積を続ける必要がある。特に、貝類に限らず生物生産と海洋環境との関係を明確にしていくためには、基礎生産力の考え方に基づいた海洋観測体制を構築する必要がある。当面、貝類との関係で必要な項目はクロロフィル量と流況の把握である。

工国においては長期に続いた内戦等で継続的なデータは失われたとされている。気象データ、流況データ等、水産生物生産にこだわらずに別の目的で収集された過去のデータについても可能な限り収集整理、解析を行って、環境の長期的変動の目安を把握する必要がある。

#### (2) アカガイについて

生物学的情報がほとんどなかった工国内湾域のアカガイについて新しい知見が集積されつつあることは特筆すべき事柄である。この種は切開法による種苗生産が困難であるので、自然産卵条件を整えて種苗生産するか、天然採苗によって種苗を得るかどちらかの方法による種苗入手が養殖の第一段階である。プロジェクトでは、開始段階で生物学的情報が全く無い状態であったので後者を選択している。進行は遅かったものの、マングローブ域におけるこの種の初期生態に関する知見が蓄積され、種苗入手方法の検討が開始されている。

残された半年間で、現在進めている種苗採取方法について、技術、理論面からの検討を十分に行うことが必要である。雨期、乾期の境に環境変化があるとはいえ、日本のように環境条件の劇的な変化によって一斉に放卵が刺激されるというよりは、ある時期にやや多くの放卵が行われるということらしく、採苗技術としてはいわゆる「薄種」を効率的に採集する技術の開発を行うことになる。初期生態をうまく利用して種苗を確保する技術の開発は今後の熱帯海域における貝類生産の基本ともなるべきものである。

ヒキリスコ湾には3種類のアカガイ類(クリール、クリリージャ、カスコ・デ・プロ)が生息しているとされるが、生活史初期における種の同定は困難である。ウエットラボの整備により飼育設備が機能し始めているので、採取した種苗を用いて飼育し、形態的識別基準を作成する必要がある。 、 は技術報告書にきちんと記載すべきである。

「薄種」を採取する技術が出来ても、これを養殖としてどのように展開してゆくかは今後の大きな課題である。資本投下を少なくし安定した生産を維持するには、コミュニティの人々の持つ知恵と意欲に依存して共同で養殖技術の開発を行うという姿勢で進めることが望ましい。

現在までに行われた養殖試験では生残率は良いものの、成長に関してはあまり良い成果が得られていない。この実験結果をもとに、試験方法、養殖場所、種苗などの点に問題があるかを推測して、今後、新たな実験計画を立てることが望ましい。この点についてもコミュニティの人々の積極的な協力を仰ぐ必要があるであろう。

今後の課題として、生産環境の部分で述べたクロロフィル量、流況を基盤にした養殖適地の特徴把握に関する検討が必要であろう。

### (3) ローカルカキについて

成熟調査、種見等を行い、雨期・乾期の境目時期に産卵がやや多いという結果を得ている。しかし、年間を通じて少しずつ産卵しており、日本におけるマガキのような集中的な大量産卵は見られないようである。この原因には資源量が少ないことも関係している可能性がある。また、初期の発育生態の観察結果から、このカキは基質に沿った殻の成長が必須で、比較的大型の基質を整備する必要があると考えられる。このため、垂下養殖の技術はそのままでは適用できない。

残された半年間で成熟調査の結果、種見の結果と海洋環境との関係解析を行い、この海域におけるこの種の産卵の特徴を明確にし、技術報告書に記載する必要がある。また、マングローブカキとローカルカキ(イワガキ)が混在しており、識別が困難である。飼育設備を用いて初期発育形態を観察記録し、種判別基準の作成をおこない、これを技術報告書に記載する必要がある。

ローカルカキに関しては生物学的特性を生かした資源管理型増殖技術の開発が適当と考えられる。外海域には、ある程度発達したマングローブカキはいないという点から、外海域の生息環境はマングローブカキが生育するには不適と考えられる。そこに採苗の工夫の可能性があるものと考えられる。基本的には、誰もが納得できる科学的根拠に基づいた産卵期を中心とした禁漁期の設定等による資源管理と、将来的には枯渇漁場への基質投入によるカキ床造成等が考えられる。

### (4) 導入カキ(マガキ)について

チリからマガキ稚貝を導入して延縄による養殖試験を行った結果、外海域では8ヶ月で商品サイズまで成長することが明らかとなった。この商品は工国では市場に受け入れられる可能性が高い。また、米国からの眼点幼生を導入し、付着稚貝にすること

も可能であることが明らかになった。

残された半年間で、眼点幼生からの付着稚貝を商品にするまでの養殖技術の開発の目処をつけ、技術報告書を作成する。湾内で育成する場合、マングローブカキとの競合をどのように避けうるのか、乾期の高温持続期をどのようにのりきるのか、その他に商品とするまでの養殖技術の流れをどのように想定するのか等について、現在行っている実験結果から推測し、報告書を作成する。

今後は、実際の養成試験をコミュニティの人々と共同で行い、具体的な養殖技術の実際を知ってもらう中で試験の結果を出す工夫を行うことが必要である。

特に、コミュニティの人々との共同試験においては、労働条件、資材、販売価格、漁場特性と占有の関係、他の漁業との関係等の情報収集・整理を同時に行うことが重要である。これは、養殖という生産形態が従来の採捕漁業とは異なり、経営・経済的条件に加えて海面の私有という形式を取らざるを得ないため、政府として必要な法整備を行う必要があるからである。

マガキは従来エルサルバドルには生息していなかった種である。このため、本格的な養殖が可能と判断された時点において、以下の点についての配慮が必要である。

- 1) 海域特性に適応した養殖技術の開発
- 2) 海域生産力に対応した導入カキの総生産量の決定
- 3) 将来的に自前で生産するためのマガキの育種(高温耐性系統)
- 4) マガキ導入が海域生態系、特に漁業生産系に及ぼす影響の評価

### 3-2. プロジェクトの実績

#### 3-2-1. 投入

日本側およびエ国側のプロジェクト投入実績は別添資料3のとおりである。

##### (1) 日本側投入

###### 専門家派遣

協力期間全体(終了時までの見込みを含む)で、長期専門家4名(計102人月)、短期専門家9名を派遣した。短期専門家の派遣のタイミングは概ね妥当であった。

###### カウンターパート研修

5名の技術カウンターパートのうち、3名が日本において、また、2名がチリにおいて貝類養殖の技術研修を受けた。カウンターパートは、研修内容がプロジェクト活動に直接関係ある研修内容であることから、技術研修は非常に有効であったと認識している(インタビュー結果)。なお、2名のカウンターパートが日本の文部省留学生へ応募中である。

### 機材供与

総額約5,700万円(約44万米ドル)の機材がプロジェクト期間中に日本側から供与された。主要な機材は、作業船、実験室用理化学機器類、養殖用資機材類である。エルサルバドル側予算によるピラジータ村のウエットラボ施設の完成に伴って、2003年5月には、貝類幼生・稚貝飼育用の陸上タンク・関連設備が日本側予算で整備された。機材供与の量と時期は適切であった。供与された機材はプロジェクト活動のために有効に活用されている。

### プロジェクト活動費

協力期間を通じて計約3,700万円のプロジェクト活動費(現地業務費)が日本側予算として措置された。同予算は、工国側措置によるプロジェクト運営予算を補足することにより、プロジェクトの円滑な活動に大きく寄与した。特にプロジェクト開始後の初期段階における効果は大きかった。

## (2) エルサルバドル側投入

### 土地・施設・設備

プロジェクト・サイトの活動拠点施設として水産総局トリウンフォ支局(CPT)の既存施設および新設の宿泊施設と倉庫が提供された。

水産総局は自己予算により実験施設(ウエットラボラトリー)をCPT(2002年12月)とピラジータ村(2003年5月)に新設した。プロジェクトのための新規インフラの整備予算は合計で約194千ドルである。これは工国側の自助努力として高く評価されるものである。しかし、供用開始時期が遅れた。

この他、首都サン・サルバドルの農牧省内にプロジェクト専用の執務室が提供された。

### カウンターパート配置

工国側は、プロジェクトの開始にあたってフルタイムの技術カウンターパート6名を配置した。このうちの1名は2001年12月に退職しプロジェクトを離れた。以降、本調査時点まで5名のカウンターパートがプロジェクト活動に従事している。

これら5名はプロジェクト開始にあたって水産総局が雇用した正規職員である。いずれも一般生物学系の大学学部新卒者であったことから、水産および養殖技術に関する知識・経験を有しておらず、日本人専門家は当該分野の人材育成を基礎から開始することとなった。この他に、社会経済調査分野のカウンターパート2名(うち1名は途中で交代)が、不定期にプロジェクト活動に従事している。

### 資機材

工国側は事務用資機材の一部および潜水機材等を提供した。水産総局の手続きの問題から、必要物品の調達は適時よりも遅れることが多かった。



### プロジェクト運営費

水産総局はプロジェクト期間3年間を通じて計約350万ドルをプロジェクト予算として措置している。このうち、約80%強が人件費で占められている。人件費を除いたプロジェクト運営予算(インフラ整備費を含む)は、約60万ドルである。これは人件費を除く水産総局全活動予算の約半分に相当する額であり、工国側の本件プロジェクトに対する熱意と努力の現れであると評価する。

一方、予算の執行タイミングは全般的に適時よりも遅延することが多く、プロジェクト運営に支障を来たした。予算執行の遅れは特にプロジェクト前半で顕著であったが、中間評価時点以降は、改善がみられる。

### 3-2-2. 成果

プロジェクト期間が比較的短期間であったこと、カウンターパートが養殖技術の未経験者であったこと、基礎的環境データが蓄積されていなかったことなどの制約要因の中で、基礎的環境調査および二枚貝養殖技術の開発に関する活動、技術移転が一定の水準まで進められた。しかしながら、アカガイ、カキの試験養殖など、残された課題も多い。各成果目標に対する達成度は下記のとおりである。

#### (1)「CPTの施設が改善され、組織運営体制が確立する」

当該成果目標の達成度は比較的高い。

プロジェクト拠点である水産総局トリウンフォ支局(CPT)の施設改善が行われ、ウエットラボ、宿泊棟、倉庫、アクセス道路、栈橋が整備された。また、ピラジータ村にもウエットラボ、栈橋が建設された。これにより稚貝の飼育実験が可能なインフラが整うこととなった。ただし、CPTおよびピラジータ村施設の居住環境は改善の余地がある。

工側独自で施設・機材を維持管理する体制の確立が今後の課題である。

#### (2)「沿岸湖沼域のアカガイとローカルカキの基礎的な生物学的、生態的状況が明確になる」

当該成果目標の達成度は中程度である。

沿岸湖沼域のアカガイと在来種カキの生物学的、生態的なデータが蓄積され、技術報告書2編にまとめられた。ヒキリスコ湾の基本的な海洋環境および気象データも蓄積されてデータベース化されている。

アカガイとローカルカキについて、成長と成熟に関する基本データ(幼生出現量、出現時期、分布、生体の成熟等)が集積され、これらについても技術報告書にまとめられた。

#### (3)「CPTの実験室とフィールドにおいてアカガイとローカルカキの基礎的な種苗生産技術が確立される」

当該成果目標の達成度は中程度である。

アカガイとカキに分けて以下に記載する。

#### アカガイ

##### 天然採苗:

マングローブ林の中、干潟、海水中の3箇所において、様々な材質・形状の採苗器と4種類の手法を試行して次の結果が得られた。

- ・ 2001年9月から10月に設置した試験採苗器から殻長0.6mmから3.5mmのアカガイ稚貝合計42個体(2.1個体/採苗器)が採集され、天然採苗の可能性が示された。
- ・ 新たに考案した採苗器をマングローブ湿地の泥中に埋設し、アカガイ稚貝の付着を観察した結果、天然採苗方法の一つとしての可能性が示された。
- ・ 水深8mの海底に沈めた採苗器にアカガイ稚貝の付着が観察され、天然採苗方法の一つとしての可能性が示された。

しかしながら、採苗器の盗難が阻害要因となったことは否めない。

##### 実験室規模の人工種苗生産:

平均2.6mmの稚貝12個体(小型群)と殻長7~12mmの稚貝4個体を培養した藻類を給餌して飼育した結果、稚貝の人工飼育に技術的困難さがほとんど無いことが示された。

#### ローカルカキ

##### 天然採苗:

- ・ ローカルカキの浮遊幼生調査、生殖巣指数測定による産卵時期調査及び試験採苗による調査を実施し、天然採苗技術に必要な基礎的なデータを取得することが出来たが、具体的な天然採苗技術の確立には至っていない。
- ・ 採苗試験 - 8月と10月にローカルカキ付着稚貝のピークが見られた。本調査では、調査したカキ類付着稚貝に関して、養殖対象としたローカルカキ稚貝とその他のカキ稚貝との判別は出来なかったが、付着形態から観察して、マングローブガキ稚貝が多く付着していたと推測される。
- ・ 付着稚貝の観察 ローカルカキ生息地にコンクリート製ブロックを設置し、4.5ヶ月後に付着していた稚貝を計測した結果、最大殻高47.6mmに成長した稚貝が見られた。また、同ブロックに付着していた稚貝の内、最小殻高6.8mmの稚貝内部にローカルカキの特徴的な縁刻歯が見られた。したがって、この稚貝の大きさからは、他のカキ類との判別は可能と思われる。

##### 実験室規模での種苗生産試験:

- ・ 生殖巣切り出し法で、卵及び精子を採取後受精し、D型幼生までの胚の発達を観察した。その後、引き続き幼生飼育実験を行ったが、殻長70µm以上成長せず死亡した。現在までのところ、受精から採苗までの一連の工程の種苗生産実験は実施していないが、プロジェクト終了までに実施予定。また、本実験に於いて、ローカルカキ幼

生の成長段階の形態を観察し、今後のカキ類幼生の判別の資料とする予定である。

(4)「CPT において、アカガイ、ローカルカキと導入カキの基礎的な養殖技術が確立される」

#### アカガイ

地蒔き式と垂下式(パールネット)の比較試験を行った結果、地蒔き養殖で良好な結果が示され、地蒔き養殖の可能性が示された。

なお、垂下式により成長と生残を9ヶ月間観察した結果、月間成長率は、小型群 2.1 mm、中型群 1.2 mm、大型群 1.1 mmで、小さいほど成長率が高いことが分かった。また、別の垂下飼育では、開始3ヵ月後の生残率は48%、4ヵ月後では44%であった。垂下後最初の3ヶ月間の減耗が大きいことが分かった。

#### カキ

延べ縄式養殖施設、木材・竹製の棚を設置し、パールネット或いはプラスチック製カゴを用いて、カキ養殖に関する各種の試験を実施し、成長率、生残率などの生物学的なデータが収集された。

主な所見は次のとおりである。

- ・ ローカルカキの成長形態は、付着基質にそって殻が成長し続け、その付着基質の先端まで殻が伸長後、殻高が成長するのではなく、殻幅が増加することが観察された。本実験結果から、ローカルカキの成長は導入ガキに比較して遅く、また、観察されたローカルカキの成長形態から判断すると垂下養殖に適さないと思われる。
- ・ パールネットでの養殖試験の結果、試験開始11ヶ月後の成長は、3.8mm/月。生残率は、5.4%。減耗の原因は、巻貝及びカニなどによる食害、養殖施設及び収容パールネットの破損による紛失であった。
- ・ 導入カキについては、ヒキリスコ湾において商品サイズ(ローカルカキの漁獲殻長制限の8cm以上と想定)まで成長することが判明したが、生残率は低い。新たな養殖試験において、生残率は、徐々に向上しているが、養殖方法は確立していない。プロジェクト終了までに、ヒキリスコ湾内及びウニオン海岸で、さらに養殖試験を実施予定である。
- ・ 養殖試験中のカキの盗難による支障も生じている。

終了時評価時点ではカキ養殖技術が確立されていないため、まだ養殖技術の手引書は編集されていないが、プロジェクト終了までに、養殖技術及び種苗生産に関連した手引書を作成予定である。

(5)「カウンターパートの養殖技術と研究開発能力が向上する」

既述のとおり、技術カウンターパート5名は一般生物学系の大学学部新卒者であった。このため当初は水産および養殖技術に関する知識・経験を有しておらず、プロジェクトにより基礎から当該分野の人材育成を開始することとなった。

計画された各活動項目におけるOJTや日本およびチリにおける技術研修などを通じて、各カウンターパートは、海洋環境調査手法、種苗生産、養殖に関する経験を蓄積し、個人差はあるものの、ルーティンワークを独力で実施可能な能力を習得するに至っている。ただし、体系的な技術開発を独力で推進し、地域コミュニティに技術普及を展開していく水準には達していない。

(6)「ヒキリスコ湾周辺域のモデル・コミュニティで基礎的な養殖技術が試され、普及される」

モデル・コミュニティとして選定したピラジータ地区(ヒキリスコ湾内)及びラス・トゥナス地区(ウニオン海岸)周辺の漁民を対象に、社会組織調査・資源管理(計3回)、及び貝類流通(計2回)に関するワークショップが実施された。また、モデル・コミュニティにカキ養殖試験用延べ縄式養殖施設と棚式養殖施設を設置して養殖試験を開始した。これにより、モデル・コミュニティの住民の間で貝類養殖に関する関心と期待が高まっている。飼育生物の盗難を防ぐうえでも、プロジェクトの活動と便益に関するモデル・コミュニティの理解と活動への参加をさらに促進する必要がある。

### 3-2-3. プロジェクト目標

プロジェクト目標である「水産総局の貝類(アカガイ、カキ)養殖に関する技術能力の向上」は、技術カウンターパートの知識・技能の向上を通じて達成されつつある。プロジェクト開始後2年半を経て、技術カウンターパートはラボラトリーおよびフィールドの定型作業を独自に実施可能な技術力を身に付けた。指標のうち、技術報告書は2編が作成済みであり、残り3編はプロジェクト終了時までには作成される見込みである。また、「モデル・コミュニティを対象とした貝類養殖のプロジェクト・プロポーザル」の作成も進められている。

### 3-3. 実施プロセス

本プロジェクトでは、日本人専門家が管理部門(首都サンサルバドルの水産局)と技術部門(トリウンフォのCPT)に地理的に分かれて活動を行った。プロジェクト全体として見ても、両部門間の連絡調整が主に日本人専門家を通じて行われた。また、プロジェクト管理部門において日本人専門家とエルサルバドル側カウンターパート(プロジェクト・ディレクター、プロジェクト・マネージャー)の間の連絡調整方法の確立が図られたが、十分に整理されなかった点も見受けられる。これらは円滑なプロジェクト運営を妨げる要因となった。

## 第4章 評価結果

### 4-1. 評価5項目の評価結果

#### (1) 妥当性

プロジェクトの妥当性は、終了時評価の時点においても高いものと判断する。

工国に於ける貝類養殖技術の導入は、二枚貝の天然資源の減少、漁業の生産性の低さに対する有効な対応策であり、プロジェクトの実施は、同国の関連政策、実施機関の方針、住民の意向に沿っている。

#### (2) 有効性

プロジェクトの有効性は、中程度と判断する。

プロジェクト全体としては、諸般の状況を勘案すると、概ね妥当な進捗をあげたものと考えられる。技術カウンターパートについては、能力向上は認められるものの、二枚貝の養殖技術開発を実際に担っていくには、まだ時間と経験の蓄積が必要であり、モデル・コミュニティに於けるプロジェクト提案書が独力で作成出来るレベルには至っていない。

プロジェクトの有効性は、今後、導入ガキの試験養殖とアカガイの天然採苗の実施を通じて高まっていくと期待される。

#### (3) 効率性

プロジェクトの効率性は、全体として中程度である。

日本側の投入については、量、質、タイミングとも概ね適切であった。投入は、ほぼ過不足なくプロジェクトの運営に活用され、また、成果の発現に直接的に結びついている。

工国側の投入については、量的な観点からは、水産総局の予算措置に最大限の努力が認められ、調査団としても、これを高く評価した。しかし、政府内の手続きなどの遅れから、結果として予算執行が適時を逸しており、このことが、生物のライフサイクルを取り扱う本プロジェクトの進捗に影響を及ぼしたことは否定できない。

#### (4) インパクト

インパクトについては、現時点では、二枚貝養殖の技術の確立と、普及のための組織化が不十分なために、上位目標が達成されるにはある程度の期間が必要と判断される。しかし、他に様々な正のインパクトが観察されたため、総体的には高いものと判断した。具体的には、以下の事項が挙げられる。

モデル・コミュニティ周辺の住民や、食品産業、水産総局以外の政府関係者等が、二枚貝養殖に関心を示すようになった。地域の食品産業や、漁業組合、コミュニティ等から、カキの種苗生産について問い合わせや、協力参加の申し入れがなされている。

ラス・ツナスでは、水産総局がカキの禁漁期を設定したが、これは、プロジェクトの

調査結果に基づいて、地元の漁業組合の協力を得て実現されたものである。

水産総局は、エルサルバドル国の二枚貝養殖に関するマスタープラン案(別添資料6参照)を中間評価の提言に基づいて作成している。このマスタープランの作成はプロジェクトが支援したものである。

#### (5) 自立発展性

自立発展性の確立は現時点では十分とはいえない。日本側の協力終了後にプロジェクト活動費を水産総局が十分確保できるかどうか不透明である。カウンターパートの技術能力は向上しているものの、今後技術開発を進め、地域の漁民グループに技術普及を展開していく水準には十分達していない。したがって、自立発展性を期待できる水準に導くためには引き続き日本等の支援、協力が必要と判断される。

#### 4-2. 結論

エルサルバドルは、これまでエビ養殖を除けば水生生物に関する水産養殖の経験は極めて乏しく、また養殖に関する国際協力を受けた経験もなかったため、養殖技術開発の基盤となる研究施設の整備、対象水域となるヒキリスコ湾に関する生物・環境情報の収集、プロジェクト開始に際して新たにカウンターパートとして水産総局に配置された若手技術研究者の教育・訓練など、プロジェクト開始時点では全てを手探りの状態で進めざるを得ない状況にあった。

加えて、アカガイ、カキは既にヒキリスコ湾内に生息し実際に漁民によって利用されていたこと、近隣国のチリにおいては比較的容易かつ順調に貝類養殖の技術移転が行われたことなどから、エルサルバドルにおける浮遊幼生や稚貝などの天然採苗についてもプロジェクト開始時点において大部分の日本側関係者にやや楽観的な見通しがあったことにより、目標設定が高くなったことはいとめない。

他方、エルサルバドルにおける本件プロジェクトに対する期待と関心は一貫して変わることがなく、天然資源の継続的な減少を受けて、零細漁民から示される貝類養殖に対する期待感が日毎に増大し続けていることも確認された。こうした強い社会的要請もあり、水産総局は、カウンターパート要員として5人の新規採用者を配備したことに加え、総局の人員費を除く通常年間予算の約50%に相当する資金を3年間連続してプロジェクトに投入しており、全般的な国家財政の悪化と政府予算の削減の中でこうした措置が採られていることは、明確に留意すべきである。

プロジェクトの活動は、将来の養殖業の展開に向けた実用的な技術開発は未だ不透明な状況にある。しかし、基盤整備の遅れ、予算措置の遅れ、天然採苗の難航などにより、プロジェクト開始後2年半を経た現時点で、種苗生産などの基礎的な部分について将来の方向性が見え始めている。また、当初は全くの未経験者であったカウンターパートの過半数が、基本的な技術に慣れ、目的意識を持ち始めており、プロジェクト残存期間(約半年間)において、特にカキの試験的いかに棚養殖、アカガイの効率的な天然採集苗(注)について進展が期待される。

このため、今次評価においては「プロジェクト期間終了後の協力の可能性・あり方について日エ双方で話し合いを継続すべき」との結論に至った。

しかしながら、熱帯・亜熱帯水域でほとんど実用的な成功例がない「マングローブガキ」や「イワガキ」の天然採苗、世界で例がない「アカガイ」の天然採苗について、それぞれ養殖に向けた量産体制を確保するための技術移転は、たとえ基盤整備が順調に進み、一定レベルのカウンターパートが仮に配備されていたとしても3年間のプロジェクト期間で達成することは困難である。現状のプロジェクトの進捗状況からすると PDM 活動項目ならびに成果をプロジェクト期間後の自立発展のみによって達成することは困難と判断された。

また、エルサルバドル側の懸命な予算投入や人員配置も、プロジェクト開始に当たっての日本側の要請に何とか応えようと相当の努力を払った結果であり、こうした投入が、プロジェクト終了後も継続しえるか否かは極めて不透明である。こうした評価・判断に基づき、今次評価においては「プロジェクト期間終了後の協力の可能性・あり方について日エ双方で話し合いを継続すべき」旨、勧告を行ったが、現行の専門家配置(特に拠点とする場所)とその分野については若干の修正が必要と考える。

分野については、アカガイ、カキ双方の種苗生産体制の確立、養殖実用化に向けた技術開発の確立および漁場環境・生物環境調査の推進、住民参加を促進するための住民との対話強化ならびに行政側の取組強化、業務調整ならびに市場調査及び貝類魚食普及(広報宣伝、展示試食会の企画・開催を含む)が、一応の体制として日エ双方で認識されている。他方、エルサルバドルにおいては来(2004)年3月に大統領選挙が予定されており、政権が確立するのが同年5月以降であることから、新たにプロジェクトを継承・開始するに当たっては、投入のタイミングについても十分に検討する必要がある。

なお、今次プロジェクトに当たって配置されたカウンターパート5名は全て水産生物とは無関係な一般生物学系の学部卒者であり、プロジェクト期間2年半を経て一定の理解と技術水準に達したことは、特に現場で対応した専門家の粘り強い忍耐と取り組みに負うところが多い。また、5名のうち、少なくとも3名は将来の大きな可能性を示す段階まで育成されており、養殖関連施設の基盤整備と共に本プロジェクト実施の有効性を示すものと考えられる。

注)アカガイの天然採苗については、当初、浮遊幼生を採集することを目的としていたが、採集個体が少なく実用化が困難であった。他方、たまたま底泥に接地して放置された採集器の泥中からアカガイの初期稚貝が一定レベルで確保できることが判明した。

## 第5章 提言と教訓

### 5-1. 提言

- (1) 水産総局は二枚貝養殖技術の確立に向けて、プロジェクトに対する財政的・技術的な投入を継続することが必要である。技術開発は、種苗生産および養殖技術の確立、海洋環境モニタリング(生産適地選定のためのクロロフィル量・流況を含む)を中心に進めるべきである。技術カウンターパートに対する助手の配置が望まれる。
- (2) 水産総局はプロジェクト活動に必要な十分な予算を継続的に措置し、適時に執行するべく努力すべきである。水産総局は、将来的に、種苗や養殖生産物の販売などの自己収入創出を検討すべきである。
- (3) 今後とも、社会経済調査を進展させることにより、貝類増養殖に意欲を持つモデル・コミュニティを選定し、収益性のあるコミュニティ・ベースの養殖活動につなげていくべきである。カキ試験養殖、アカガイの天然採苗と蓄養に関する実証試験においてもコミュニティの参加を求めていくべきである。
- (4) 今後とも、貝類(アカガイ、カキ以外の有用種も含む)の市場情報を収集し、消費および市場拡大策を進めるべきである。
- (5) 残された協力期間中、プロジェクト活動は次の項目を中心とすべきである。
  - 1) 導入カキの試験養殖、コミュニティ参加によるアカガイの天然採苗の開始
  - 2) 養殖カキ、養殖アカガイの生産コスト(種苗生産コストを含む)の明確化
  - 3) コミュニティ参加を促進するための、地域住民とのコミュニケーション強化

### 5-2. 教訓

#### (1) プロジェクト運営に関する連絡調整体制の強化

3-3.に記載した事項に関して、プロジェクトの活動場所が地理的に分かれる場合には、通常プロジェクトに増して、連絡調整体制の確立と情報共有に努めるとともに、受入国側の運営管理に関する主体性を高めていくことが重要である。

#### (2) 自然環境条件の事前把握

熱帯・亜熱帯水域において、天然採苗方式による貝類養殖プロジェクトを実施する場合には、対象水域の基礎生産(貝類の餌となる珪藻類の現存量など)のレベル、浮遊幼生の季節的な集中度合いについて、事前に一定レベルの情報・知見を得ておくことが重要である。これらの条件によって、技術的な取り組み方法を変更する必要がある。

#### (3) 短期専門家の投入時期

短期専門家の業務が自然環境の季節変化と連動する場合には、投入時期が成果に大きな影響を与えることから、最適時期の派遣となるように、派遣計画策定・人選手続きなど



を前広に進めていくことが重要である。

(4) 盗難問題への対応

技術協力プロジェクトの実証試験現場における盗難問題は活動の進捗を著しく阻害する。監視体制の強化にも限界があることから、プロジェクト活動に関する広報活動を積極的に進めるとともに、サイトの近隣において協力的なコミュニティを確保してプロジェクト活動に協力・参加を求めていくことが重要である。

## 別添資料

1. 調査日程
2. 工国側主要面談者等
3. 投入実績一覧表
4. ミニッツ(英語版)
5. 当初 PDM(PDM0)
6. 農牧省組織図
7. CENDEPESCA 組織図

資料 1. 調査日程

日順	月日	曜	勝山、石岡、神内	東野、八木（通訳）	宿泊地
1	8月17日	日		東野：東京（ヒューストン） SAL(CO-828) 八木：メキシコ・シティ SAL(MX-289)	サンサルバドル
2	8月18日	月		評価スケジュール打ち合わせ、質問票回収、工側評価委員との打ち合わせ（日程確認、評価法説明）	サンサルバドル
3	8月19日	火		CPTに移動、施設見学、質問票結果整理	プエルトリウンフォ
4	8月20日	水		専門家への個別インタビュー	プエルトリウンフォ
5	8月21日	木		カウンターパートへの個別インタビュー	プエルトリウンフォ
6	8月22日	金		サンサルバドルへ移動 インタビュー結果まとめ、評価グリッド案作成	サンサルバドル
7	8月23日	土		インタビュー結果まとめ、評価グリッド案作成	同上
8	8月24日	日	東京（ヒューストン） SAL(CO-828)	他団員と合流 先行調査結果報告 日程確認	同上
9	8月25日	月	日本大使館表敬・JICA事務所打ち合わせ 農牧省次官・水産局長（CENDEPESCA）表敬 工側評価委員との打ち合わせ	同左	同上
10	8月26日	火	プロジェクト・サイト現況調査1（CPT、ピラジータ村他）	同左	同上
11	8月27日	水	C/Pによる活動進捗説明 専門家・C/Pへの補足インタビュー	同左	同上
12	8月28日	木	日・工評価委員の評価結果すり合わせ	同左	同上
13	8月29日	金	日・工評価委員の評価結果すり合わせ	同左	同上
14	8月30日	土	評価結果のとりまとめ、ミニッツ案の作成（英文版作成、西文への翻訳）	同左	同上
15	8月31日	日	評価結果のとりまとめ、ミニッツ案の作成（英文版作成、西文への翻訳）	同左	同上
16	9月1日	月	ミニッツ案協議、修正	同左	同上
17	9月2日	火	AM 合同調整委員会 PM ミニッツ署名	同左	同上
18	9月3日	水	プロジェクト・サイト現況調査2（CPT、ピラジータ村他）	同左	同上
19	9月4日	木	サン・サルヴァドル発 ヒューストン(CO-827)	同左（八木：SAL メキシコ・シティ）	ヒューストン
20	9月5日	金	ヒューストン(CO-007)	同左	機中
21	9月6日	土	東京着	同左	

## 別添資料2. 工国側主要面談者等

### 表敬者

Dr. Jose Emilio Suadi 農牧省次官  
Mr. Alberto Morales 外務省外国協力局 局長

### 評価委員

Ms. Cony Hernandez 外務省外国協力局アジア・アフリカ・大洋州課  
Ms. Ana Martha Zetino エル・サルバドル大学理学部生物学科長  
Mr. Jorge Alberto Lopez 国家漁業・養殖科学諮問委員会  
Mr. Dario Rafael Zambrana 農業畜産省農業畜産計画課  
Mr. Juan Ulloa 農業畜産省水産開発局 (CENDEPESCA)調整課

### カウンターパート

Dr. Jose Emilio Suadi 農業畜産省次官  
(プロジェクト・ディレクター)  
Mr. Mario Gonzalez Recinos 農業畜産省水産開発局 (CENDEPESCA)局長  
(プロジェクト・マネージャー)  
Ms. Reyna Isabel Pacheco 農業畜産省水産開発局 (CENDEPESCA)局  
プロジェクト・コーディネーター  
Mr. Hebert Ely Vasquez 技術カウンターパート (カキ)  
Ms. Ana Marlene 技術カウンターパート (カキ)  
Mr. Manuel Hernandez 技術カウンターパート (カキ)  
Mr. Juan Gaviota 技術カウンターパート (アカガイ)  
Mr. Federico Asencio 技術カウンターパート (アカガイ)

別添資料3 . 日本側/相手国側投入実績一覧表

(1) 専門家派遣及び機材供与

2003年8月現在

細目	予算年 月	H12年度 (00)	平成13年度 (01)												平成14年度 (02)												平成15年度 (03)											
		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	1	2	
専門家派遣	長期		<チーフアドバイザー 木谷浩 01.03.01-04.02.29																																			
			<カキ増殖> 岩尾恒雄 01.03.01-04.02.29																																			
			<赤貝養殖> 小川譲次 01.03.01-04.02.29																																			
			<業務調整> 長谷川正浩 01.03.01-04.02.29																																			
	短期		<養殖施設設計> 赤星静夫 01.08.06-01.08.31												<採苗技術> 野口玉雄 02.06.22-02.07.08 赤星静夫 02.02.25-02.03.25												<貝毒> 佐々木孝夫03.05.21-03.07.04											
															<養殖環境> <漁民組織調査・資源管理> 松田治 02.08.11-02.09.08 田中秀幸 02.03.15-02.05.14												<養殖環境と貝類養殖:セミナー> 松田治 03.09.07-03.09.20 <市場流通調査> 佐々木孝夫03.01.10-03.02.05											
																											<漁民組織調査と資源管理概論-> 世古明也03.07.16-03.08.29											
機材	供与機材	当年度	12年度 132千円 書籍												13年度 956千円 養殖アンカー、フロート、LapTop PC												予定無し											
			12年度 5,858千円 顕微鏡、実体投影機他												14年度 898千円 ロープ、採苗器																							
			12年度 14,305千円 オートレーブ、電子天秤等Lab機材																																			
	繰越		12年度 14,211千円 作業監視船																																			
			12年度 10,821千円 車輛、PC、コピー他												12年度 9,485千円 ボート、船外機、Lab資材他																							
	携行機材		12年度 PC、ブランクトンネット他																																			

(注1) 長期専門家、短期専門家とも氏名指導科目、派遣期間(日付入バーチャート)を記入。

: 任期の延長時点を示す。(長期専門家の欄)

(注2) 機材の欄には、本邦購送分( )と現地調達分( )に分けて毎年度の合計金額及び主要品目

: 任期の終了(長期専門家の欄)もしくはフェーズの終了を示す

日本側 / 相手国側投入実績一覧表

2003年8月現在

(2) 研修員受入、現地活動費、相手国投入実績、その他

細目	予算年 月	H12年 度	平成13年度 (01)												平成14年度 (02)												平成15年度 (03)											
		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	1	2	
C / P 日本研修			Hebert Ely Vásquezカキ養殖 (01.07.23-01.08.16)  Juan Gaviota貝類養殖 (01.10.20-01.11.18) <チリ第3国研修>												Ana Marlene貝類養殖 (02.07.13 -02.08.12) Federico Asencio 貝類養殖 (02.07.13 -02.08.12) Manuel Hernández貝類養殖 (02.10.21-20.11.15:チリ第3国研修)												予定無し											
現地活動費	1,500千円	一般現地業務費	一般現地業務費 5,836千円  安全対策費 2,655千円 臨時現地業務費 1,965千円												一般現地業務費 8,112千円(\$63,713. <sup>37</sup> ) 現地活動費(追加-1)180千円(\$1,511. <sup>34</sup> ) 現地活動費(追加-2)399千円(\$3,237. <sup>34</sup> ) 安全対策費180千円(\$1,491. <sup>92</sup> ) 臨時現地業務費 1,745千円(発電機設置、カキ種苗)												一般現地活動費 8,520千円 現地適応化 3,111千円(テキスト、ビデオ作成)											
現地活動費合計			13,139千円												10,616千円												11,631千円											
相手国側 投入実績 (運営費は1月～12月 の会計年度)			* カキ養殖 3 C/P * 赤貝養殖 3 C/P <1名退職のため2名に減> * 漁民組織調査 1C/P(temporary) <7/13:1名追加任命:Temporary 実働無し> 02年末に移動 市場流通調査(temporary) 運転手1名																																			
			CENDEPESCA全体予算額: \$ 1,377,533- (GOES) GOES: 一般会計予算 FAES: 特別活動費												CENDEPESCA全体予算額: \$ 967,025- (GOES) \$259,152- (FAES) Total: \$1,226,177-												CENDEPESCA全体予算額: \$891,735- (GOES) \$206,065- (FAES) Total: \$1,097,800-											
調査団			運営指導(計画打合せ)調査団 (01.11.12-01.11.27)												運営指導(中間評価)調査団 (02.09.01-02.09.12)												終了時評価調査団 (03.08.17-03.09.06)											
国内委員会等																																						

(注1) C/P日本研修の欄には、氏名、研修科目、受入期間(日付入パーチャート)を記入

(注2) 現地活動経費欄には、現地業務費及び実施計画諸費の年度毎の合計支出額を、各々上段、下段に記入。

(注3) 相手国側投入実績欄には、C/Pを含む部門毎の職員配置人数、支出予想額、主要な調達機材などを記入。

(注4) 調査団の欄には調査団名、人数、派遣期間(日付入パーチャート)を記入。

(注5) 国内委員会等の欄には本部で記入。

## 別添資料4 . ミニッツ英語版

THE MINUTES OF MEETING  
BETWEEN  
THE JAPANESE PROJECT EVALUATION TEAM  
AND  
THE AUTHORITIES OF THE GOVERNMENT  
OF  
THE REPUBLIC OF EL SALVADOR  
ON  
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE PROJECT FOR  
THE AQUACULTURE DEVELOPMENT IN ESTUARINE AREAS  
IN THE REPUBLIC OF EL SALVADOR


The Japanese Project Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Kiyoshi Katsuyama, visited the Republic of El Salvador for the purpose of evaluating, jointly with the Salvadorian Evaluation Team, the Project for Aquaculture Development in Estuarine Areas in the Republic of El Salvador (hereinafter referred to as "the Project") from August 24 to September 4, 2003.

During its stay in El Salvador, the Team has carried out a field survey and held a series of meetings with the Salvadorian authorities.

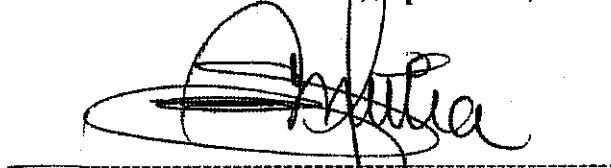
As a result of the survey and meetings, both sides agree to report to their respective Governments the matters referred in the documents attached hereto.

Done in duplication in English and Spanish languages, respectively, each text being equally authentic. In case of any divergence of interpretation, English text shall prevail.

Nueva San Salvador, September 2, 2003



Mr. Kiyoshi Katsuyama  
Team Leader  
Project Evaluation Team  
Japan International Cooperation  
Agency, Japan



H.E. Salvador Edgardo Urrutia Loucel  
Minister,  
Ministry of Agriculture and Livestock  
The Republic of El Salvador



## **The Project Evaluation Report**

### **1. Introduction**

Based upon the Record of Discussions (hereinafter referred to as "the R/D") signed on August 28, 2000, the Government of Japan and the Government of the Republic of El Salvador have been implementing the Project since March 1, 2001. The Project is scheduled to be implemented for three (3) years at the Fisheries Development Center (hereinafter referred to as "CENDEPESCA") Puerto El Triunfo (hereinafter referred to as "CPT") and is to be completed on February 29, 2004.

In the final year of the Project, JICA dispatched the Project Evaluation Team to El Salvador to evaluate the Project jointly with Salvadorian authorities and to give advice to the Project in elaborating implementation plans for the remaining and after the Project period.

### **2. Members of the Evaluation Team**

#### **2-1. Japanese Side**

**Mr. Kiyoshi Katsuyama**  
Leader

Director,  
Fisheries and Environment Division,  
Forestry and Natural Environment Department,  
Japan International Cooperation Agency (JICA)

**Dr. Hiroko Ishioka**  
Shellfish Aquaculture

Marine Biologist  
Special Advisor to the Project

**Mr. Hideaki Higashino**  
Evaluation Analysis

Consultant,  
RECS International Inc.

**Mr. Kei Jinnai**  
Planning Evaluation

Fisheries and Environment Division,  
Forestry and Natural Environment Department,  
Japan International Cooperation Agency (JICA)

2-2. Salvadorian Side

Ms. Cony Hernandez

Executive Assistant,  
Directorate of Cooperation of Asia, Africa and Oceania,  
General Directorate of External Cooperation,  
Ministry of External Relations

Ms. Ana Martha Zetino

Director, School of Biology,  
Faculty of Natural Science and Mathematics,  
University of El Salvador

Mr. Jorge Alberto Lopez

Coordinator,  
National Scientific Committee of Fishery and  
Aquaculture

Mr. Dario Rafael Zambrana

Technical Officer,  
Office of Agriculture and Livestock Planning,  
Ministry of Agriculture and Livestock

Mr. Juan Ulloa

Coordinator, Fishery Unit  
Fisheries Development Center (CENDEPESCA)  
Ministry of Agriculture and Livestock

### 3. Objectives of the Evaluation

Objectives of the evaluation of the Project are as follows:

- (1) To evaluate achievement in accordance with the Project plan described in the R/D, Tentative Schedule of Implementation (TSI), Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operations; and,
- (2) To recommend and suggest necessary measures to be undertaken in the remaining period of the Project and for the future development to the authorities of the respective Governments.

#### **4. Methodology of the Evaluation**

The evaluation was conducted based on Project Design Matrix for evaluation (hereinafter referred to as "PDME") attached as Annex I.

#### **5. Result of Evaluation**

##### **5-1. Accomplishments of the Inputs**

The Inputs from the Japanese side have been satisfactory in terms of amount, quality and timing. However, taken into consideration the actual scope and necessity of activities, the assignment of short-term experts was not completely sufficient. The inputs from the Salvadorian side were in some cases delayed in the former half of the Project period under the restructuring program of CENDEPESCA. The distribution of operation cost had been delayed owing to administrative regulation and procedure of the Government of El Salvador. However, there was a little improvement in this respect since the mid-term evaluation period, because of the effort and interest by the Salvadorian Government.

##### **5-2. Accomplishments of the Activities**

The accomplishment of the Activities is judged to be acceptable. Basic research as of environmental and biological characteristics of the Project area and development of practical aquaculture technology are both advancing during relatively short period. There was a shortage of baseline data of the target species at the beginning of the Project. Also, at the initial stage of the Project, counterpart staff did not have sufficient experiences in the field of aquaculture. In spite of these restricted circumstances, basic information for the bivalve aquaculture has been accumulated to some extent. Transfer of the technology in a certain level to the counterpart staff is also being executed smoothly. However, there are still a number of subjects to be tackled, such as trial culture of *Anadara* and oysters.

##### **5-3. Accomplishments of the Outputs**

The progress of the Outputs achievement is acceptable for the lack of experiences in CENDEPESCA in the field of bivalve aquaculture. Information on environment of the Project area and bivalve biology are accumulated. Technical reports are being prepared on bivalve culture and the capacity of counterpart staff has been much improved. Each of the Outputs is gradually being achieved and expected to be accomplished by continuing the Project activities. However, aquaculture technologies for *Anadara* and oysters are not fully developed yet.

#### 5-4. Accomplishments of the Project Purpose

Capacity of CENDEPESCA was strengthened through the acquisition of knowledge and improvement of skills of counterpart staff at CPT. After two and a half years from the start of the Project, counterpart staff have learned to conduct routine laboratory and field works in the bivalve aquaculture independently. Two technical reports, which describe their activities, have been submitted and three will be compiled. They will also be able to prepare proposals for model communities by the end of the Project.

### 6. Analysis by Evaluation Items

#### 6-1. Relevance

The relevance of the Project is evaluated to be rather high. Introduction of aquaculture technology is considered to be an effective countermeasure against decreasing natural shellfish resources and the low productivity of shell fishery in El Salvador. The objectives of the Project have high degree of relevance to the Salvadorian Government policy, implementing institution (i.e. CENDEPESCA) and the local residents (i.e. Shellfish pickers).

#### 6-2. Effectiveness

Effectiveness of the Project is evaluated as moderate. It was confirmed that the Project made an acceptable progress based on the evaluation study. The technical capacity of counterpart staff in CPT has been improved to a certain extent though they still need some more time to acquire sufficient experiences and knowledge on bivalve aquaculture and prepare technical proposals for applying them at model communities. Practical technology of bivalve aquaculture has not been sufficiently developed yet. Effectiveness would be improved if the Project works more on trial aquaculture of introduced oyster and natural seed collection of Anadara.

#### 6-3. Efficiency

Efficiency of the Project is acceptable. However, in terms of timing of input, budget execution by CENDEPESCA have often been behind the schedule. The delay has affected some components of the Outputs of the Project at this stage.

#### 6-4. Impact

Positive impacts in various areas are observed. Higher interests in than ever bivalve aquaculture have been expressed by residents in and around the model communities, food industries, Governmental agencies other than CENDEPESCA and so on. Inquiries about seed production of oysters and intention of cooperation for the Project activities have been presented by the local food industries, fishery cooperatives and the communities, etc. In Las Tunas, time-area closure of oyster fishery was set by the Government with the cooperation of local fishing community based on the study results of the Project. The draft master plan of bivalve aquaculture was prepared by CENDEPESCA. However, the Overall Goal of the Project would not be attained in near future since the technical and institutional development has not been accomplished sufficiently.

#### 6-5. Sustainability

Sustainability of the Project is not firmly established yet. CPT, which is expected to be a center for shellfish aquaculture in El Salvador, still shows some weakness especially in institutional and financial aspects although some improvements have been made from the time of mid-term evaluation. In particular, it is not certain that CENDEPESCA can secure sufficient future budget for operation and dissemination activities of CPT. Technical capacity of counterpart staff is improving but not sufficient to advance technology development and its dissemination to local fishing communities independently.

### 7. Conclusion and Recommendations

#### 7-1. Conclusions

- (1) Overall achievement of the Project, in comparison with the Project Purpose stated in PDME, is acceptable at the time of the evaluation. Technical capacity of counterpart staff in CPT has been strengthened to a certain extent for the restricted circumstances at the commencement of the Project. Basic research as of environmental and biological characteristics of the Project area and future development of practical aquaculture technology are both in advancing during relatively short period. Essential information for the bivalve culture has been accumulated.
- (2) Accumulated information indicates that bivalve resources in the Project area have been decreasing to the present time. Under such situation, high expectation to the Project is expressed by not only fishing communities but other various stakeholders. That counts for positive impacts of the Project.

- (3) To accomplish the Project Purpose by the termination of Japanese cooperation for the Project, i.e. the end of February 2004, it is necessary to work intensively on the remaining subjects. Those are trial culture of oyster and Anadara, establishment of oyster seed production technology in laboratory and sampling of natural Anadara seed. To make clear the achievements of the Project and future works, counterpart staff are required to finalize their technical reports.
- (4) Despite its fiscal restraint, CENDEPESCA has made an utmost effort to allocate personnel and operational budget to the Project. It recruited five new personnel for the Project. The amount of Salvadorian operational cost for the Project has been equivalent to approximately 50% of the annual budget of CENDEPESCA (not including personnel expenses). By such financial inputs, the facilities of CPT for basic seed production and experimental culture have been established.
- (5) Future development of bivalve aquaculture requires at least to secure the current level of inputs of human and financial resources. Such an expanded inputs, however, would be difficult for Salvadorian Government considering its current fiscal restraints. Institutional, financial and technical sustainability of the Project is not yet sufficient enough for CPT to attain the Overall Goal of the Project, i.e. establishment and dissemination of practical bivalve aquaculture technology in near future.

#### 7-2. Recommendations

Based on the conclusions above mentioned, the joint evaluation team recommends both Governments to commence consultation on the framework of future cooperation.

- (1) For the establishment of practical technology on bivalve aquaculture, further technical and financial support to the Project is essential. Technical development should be continued in terms of establishment of seed production and culture technologies, and environmental monitoring including phytoplankton and current to identify suitable aquaculture grounds. Assignment of assistants to technical counterparts is desirable in order for the counterpart staff to perform their tasks smoothly and efficiently.

- (2) The joint evaluation team recommends CENDEPESCA to make utmost and continuous effort in securing enough budget for the project operation and in executing it quickly and timely when necessary. For future, CENDEPESCA shall start examining self-revenue generation, such as incomes from selling produced seeds and operating its own demonstration culture farm.
- (3) Socio-economic surveys should be advanced to identify future model communities with enough motivation for bivalve aquaculture and stock enhancement, and to establish socio-economic work plan for the activities in such field. That is also necessary for strategic planning of profitable bivalve aquaculture by communities. Strengthening of participation of communities should be necessary for activation of trial oyster aquaculture, and natural seed collection and rearing of *Anadara* to develop practical bivalve aquaculture in the future.
- (4) Market information of shellfish, not only *Anadara* and oyster but also other useful shellfish, should be further collected. Based on the information, measures for promoting shellfish consumption and expanding the market are to be taken.
- (5) For the remaining cooperation period, the Project should :
- 1) start trial aquaculture of introduced oyster and natural seed collection of *Anadara* with the participation of communities,
  - 2) clarify production cost of cultured oyster and *Anadara*, including the cost of seed production, and
  - 3) enhance active communication with local communities to acquire further participation of communities.

Annex I	PDME
Annex II	Accomplishment Grid
Annex III	Evaluation Grid

**ANNEX I Project Design Matrix for Terminal Evaluation**

**Project Name: The Aquaculture Development in Estuarine Areas, the Republic of El Salvador**

**Project Period: Three years from March 2001**

**Target Area: Jiquilisco Estuarine Areas**

**Target Group: Staff of CPT/CENDEPESCA and Model Communities**

**Version 1.0 (Terminal Evaluation)**

**Prepared in September 2003**

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Super Goal:</b> Production of Anadara, the local oyster and the introduced oyster is increased at model communities around Jiquilisco estuarine areas.</p>			
<p><b>Overall Goal</b> Basic culture technology of Anadara, local oyster and introduced oyster are verified around Jiquilisco estuarine areas.</p>	<p>Low mortality of Anadara during the experimental culture was confirmed.</p>		<p>The national policy of El Salvador in terms of fishery does not change significantly</p> <p>Communities can obtain necessary licenses and fishing right for aquaculture.</p>
<p><b>Project Purpose</b> The technical capability of CENDEPESCA regarding shell culture is improved.</p>	<p>1) More than 5 technical reports are prepared within the Project period.</p> <p>2) More than 5 technical seminars are held within the Project period.</p> <p>3) Project proposals for shell culture at model communities are prepared by C/P staff.</p>	<p>The quality of the technical reports</p> <p>The Project Progress Report</p> <p>Interview to Japanese Experts and C/P staff</p> <p>Seminar proceedings</p> <p>Questionnaire to seminar attendants</p> <p>Final seminar proceedings</p> <p>Interview to Japanese Experts and C/P staff</p>	<p>Budget and staff of CENDEPESCA for further development and dissemination are allocated.</p> <p>Water pollution does not occur by agricultural chemicals and domestic wastewater.</p>
<p><b>Outputs</b></p> <p>1) CPT (3) is renovated and institution building is fully established.</p> <p>2) Basic biological and ecological conditions of Anadara and local oyster are clarified in estuarine areas.</p> <p>3) Basic seed production technologies of Anadara and local oyster are established at CPT laboratories and fields.</p> <p>4) Basic culture technologies of Anadara, local oyster and introduced oyster are established at CPT.</p> <p>5) Aquaculture technology and research capability of counterparts are improved.</p> <p>6) Basic culture technologies are examined and disseminated at model communities in Jiquilisco estuary areas.</p>	<p>1-1) Laboratories problems are figured out and solutions are clarified</p> <p>1-2) Maintenance system is established</p> <p>2-1) Database for biology of shell (ANAD and LO) is updated.</p> <p>2-2) Database for ecology of shell (ANAD and LO) is established</p> <p>2-3) Environmental data base is prepared for shell culture.</p> <p>3-1) Spat collection technologies are clarified in fields.</p> <p>3-2) Experimental seed production technologies are clarified in laboratories.</p> <p>4-1) Culture technologies for ANAD/LO/O are established</p> <p>5-1) By the end of the Project period, more than half of the counterpart staff reach level 1(1).</p> <p>5-2) A part of the counterpart staff reach level 2(2), to take a leading role of technical improvement activities</p> <p>6-1) By the end of the Project period, at least four culture methods are tried at communities.</p> <p>6-2) By the end of the Project period, at least two workshops are held at communities.</p>	<p>The Project Progress Report</p> <p>Site inspection</p> <p>Maintenance record</p> <p>Interview to Japanese Experts and C/P staff</p> <p>Maintenance and Update Record of the database</p> <p>Frequency of utilization</p> <p>Interview to Japanese Experts and C/P staff</p> <p>The Project Progress Report</p> <p>Interview to Japanese Experts and C/P staff</p> <p>The Project Progress Report</p> <p>The Project Progress Report</p> <p>Interview to Japanese Experts and C/P staff</p> <p>Interview to Japanese Experts and C/P staff</p> <p>The results of achievement test</p> <p>Interview to Japanese Experts and C/P staff</p> <p>The results of achievement test</p> <p>Extension Manuals on shell Culture</p> <p>Interview to Japanese Experts and C/P staff</p> <p>Interview to Community fishermen/residents</p>	<p>Equipment and material stealing does not occur frequently.</p> <p>Serious natural disasters (cyclone, flooding and red tide) do not occur.</p>



Activities	Input		
	Japanese side	El Salvadorian side	
<u>0) Establish a project Management System</u>			Custom process and transportation of imported equipment does not get greatly delayed.
1) Establish a project monitoring system (organization).	1. Assignment of Experts	1. Assignment of Counterpart Staff	
2) Hold regular project progress meetings.	<u>Long-term Experts</u>		
<u>1) Renovate and establish institution building of CPT</u>	1) Chief adviser	1) Project director	1
1-1) Renovate CPT facilities.	2) Coordinator	2) Project manager	1
1-2) Construct a wet laboratory.	3) Experts in the following fields	3) Project coordinator	1
1-3) Install equipment in laboratories.	a) Anadara Culture	4) Technical personal in the following:	
<u>2) Clarify basic biological and ecological conditions</u>	b) Oyster Culture	a) Biology of Anadara	2
2-1) Conduct environment monitoring in estuary areas.	c) Environmental survey and fishing resources management (*)	b) Biology of oyster	3
2-2) Study biology on the early life stage of ANAD(4) and LO(5).	d) Fishing community and marketing of shells(*)	c) Community development	2
2-3) Study biology on the growth of ANAD and LO	(* These fields are covered by Chief Advisor	d) Other related fields in accordance with the field of short-term experts	
3) Establish basic seed production technologies at CPT	Short-term Experts	Administrative and support staff	
3-1) Establish basic seed production technologies at CPT	J-F/Y2001	a) Administrative staff	
3-2) Produce ANAD and LO seed at laboratory level.	1) Aquaculture facility design	b) Secretaries	
4) Establish basic culture technologies at CPT	2) Shell culture	c) Drivers	
4-1) Investigate culture methods of Anadara, LO and IO (6).	J-F/Y2002	d) Other necessary support personnel	
4-2) Conduct trial culture of ANAD, LO and IO by hanging cultivation system.	1) Community organization,		
4-3) Conduct trial culture of ANAD by sowing cultivation system.	2) Shellfish Poison		
5) Improve capability of C/Ps	3) Fishery Environment		
5-1) Conduct training on designing of aquaculture facilities and management of execution of work.	4) Implementation study of aquaculture		
5-2) Conduct training on installing, handling and maintaining of equipment and materials.	J-F/Y2003	2. Facilities	
5-3) Conduct technical training on environment monitoring in estuary areas.	1) Early life cycle of anadara	Land, buildings and rooms for CPT/CENDEPECA	
5-4) Conduct training on biology study on Anadara and oyster species.	2) Socio-economic survey		
5-5) Guide on writing for study and research papers	3) aquaculture environment		
5-6) Conduct OJT on ANAD and Oyster culture.	2. Counterpart training in Japan		
5-7) Guide on methods of shell culture extension.	J-F/Y2001		
5-8) Guide on methods of shell stock management.	J-F/Y2002		
5-9) Guide on methods of market and distribution survey.	J-F/Y2003		
<u>6) Examine basic culture technologies at model communities</u>	3. Provision of equipment	3. Local Cost	
6-1) Select model communities for shell culture.	J-F/Y2001 \$ 429,000	1) Electricity, water and communication	
6-2) Set up shell culture sites in model communities.	J-F/Y2002 \$ 7,167	2) Renovation and maintenance of CPT and a wet laboratory	
6-3) Conduct Trial Culture of ANAD, LO and IO	J-F/Y2003 \$ 0		
6-4) Compile handbooks for ANAD, LO and IO culture	4. Operation expenses		
6-5) Conduct socio-economic survey for model communities	J-F/Y2001 \$ 106,187		
6-6) Hold workshops for shell resources management with a selected model community.	J-F/Y2002 \$ 96,201		
6-7) Conduct market survey for model communities	J-F/Y2003 \$ 96,701		
6-8) Hold workshops for market system with a selected model community.			
6-9) Conduct seminars on shell culture			

Note: Japanese- Fiscal Year (J-F/Y) starts in April and ends in March.

(1) : Level 1 is the level at which the counterpart staff can conduct field survey, laboratory work, data collection, analysis, interpretation of the results and reporting under the guidance of Japanese Experts.

(2): Level 2 is the level at which the counterpart staff can conduct at series of activities with respect to shell culture with minimum consultation from Japanese Experts.

The activities of range from selection of theme, work planning, field survey, laboratory work, data collection, analysis, interpretation of the results and to reporting.

(3): CPT/CENDEPECA/PUERTO EL TRIUNFO) (4):Anadara (5):Local Oysters (6) Introduced Oyster

Preconditions:

Land for CPT and a new wet laboratory is secured.

Project activities are accepted by the residents in and around CPT and model communities areas.

Annex II Accomplishment Grid (1)

Category	Indicators	Source of Information	Evaluation Method	Accomplishment	Grade
Input	<b>Japanese Side</b>				
	<b>J-1: Japanese Experts</b>				
	J-1-1 Amount	Personnel Input Record	Based on the record, confirmed whether the input was carried out as planned in terms of amount.	Up until September 2003, four(4) Long-term Experts (120M/M) and nine(9) Short-term Experts (12M/M) were dispatched as required.	H
	J-1-2 Quality and Timing	C/P and J/E	Questionnaire/Interview about the degree of satisfaction of C/P and J/E in terms of the quality and timing of input.	Departure of Japanese Experts was delayed about two months due to serious earthquake in El Salvador, which occurred in January 2001. However, after the Project started in March 2001, dispatch of Japanese Experts are considered to be reasonably made in terms of quality and timing.	H
	<b>J-2: Counterpart's training in Japan</b>				
	J-2-1 Amount	Personnel Input Record	Based on the record, confirmed whether the input was carried out as planned in terms of amount.	Five (5) technical C/P staff are working for the Project as of September 2003. Out of them, three(3) staff have been dispatched to Japan and two(2) to Chile for shell culture training, respectively, up until date. At present, two (2) technical C/P staff are applying for study in Japan under the scholarship of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan.	H
	J-2-2 Quality and Timing	C/P and J/E	Questionnaire/Interview about the degree of satisfaction of C/P and J/E in terms of the quality and timing of input.	The training programs in Japan were highly evaluated by dispatched C/P staff since they were directly related to the Project activities. However, in some cases, the timing of dispatch was delayed due to prolonged application procedure and partially affected the achievement of the training program.	M
	<b>J-3: Procurement of machinery and facilities</b>				
	J-3-1 Amount	Equipment Record	Based on the record, confirmed whether the input was carried out as planned in terms of amount.	Equipment of 57 million Yen (US \$440 thousand) in value has been installed in CPT and the Project office in CENDEPESCA as scheduled. In January 2003, apparatus for juvenile culture was installed in CPT wet laboratory such as six tanks of 30 liters under temperature controlled conditions. Apparatus for Pirrayita wet laboratory was installed in May 2003, and larval and juvenile culture started using five tanks of 500 liters each.	H
	J-3-2 Quality and Timing	C/P and J/E	Interview/Interview about the degree of satisfaction of C/P and J/E in terms of the quality and timing of input.	Quality and timing of provided equipment, in terms of items and specification are considered to be appropriate. Most of the equipment have been utilized effectively for the Project activities.	H
	<b>J-4 Assistance of local cost</b>				
	J-4-1 Amount	J/E	Based on the financial records, to confirm as to whether the necessary input was carried out.	As of September 2003, approximately 38.6million Yen (US\$ 322 thousand) has been spent as assistance of local cost. This assistance contributed to the achievement of the Project significantly.	H
	J-4-2 Quality and Timing	C/P and J/E	Question about the degree of satisfaction of C/P and J/E about the timing and subject of local cost assistance by Japanese Government.	It was confirmed that without the assistance to local cost by the Japanese government, daily Project activities could not have been conducted smoothly, especially at the initial stage of the Project period, and the quality and timing of the assistance were really significant.	H

\* Grades: " High, Moderate and Low " are put to help reader's understanding of the results, and they are not objective indicators such as points.

\* Abbreviation 1. C/P: Salvadorian Counterpart Staff 2. J/E: Japanese Experts 3. CENDEPESCA: Fisheries Development Center 4. CPT: CENDEPESCA en Puerto El Triunfo  
5. Anadara: *Anadara similis*, *Anadara tuberculosa* 6. Local Oyster: *Crassostrea iridescens* 7. Introduced Oyster: *Crassostrea gigas*

Annex II Accomplishment Grid (2)

Category	Indicators	Source of Information	Evaluation Method	Accomplishment	Grade
Input	<b>Salvadorian Side</b>				
	<b>S-1 Land, building and facilities at the Project site</b>				
	S-1-1 Amount	Site Inspection Input/Financial Record	Confirm whether the necessary input was carried out as scheduled, and to check the present condition.	All of the scheduled infrastructures, including the building of the wet laboratory of Pirrayita, were established and the working conditions of CPT have been improved.	H
	S-1-2 Quality and Timing	Site Inspection, C/P and J/E	Questionnaire/Interview about the degree of satisfaction of C/P and J/E in terms of the quality and timing of input.	The construction of the wet laboratory in CPT and Pirrayita, was completed in December 2002 and May 2003, respectively. However it was significantly delayed. Also, living conditions of Japanese Experts and especially for Salvadorian C/P staff in CPT still have room for improvement.	M
	<b>S-2 Allocation of C/P</b>				
	S2-1 Amount	Counterpart allocation record	Based on the record, confirmed whether the input was carried out as planned in terms of amount.	Six (6) technical C/P staff were assigned at the start of the Project. However one of the C/P staff quit CENDEPESCA in December 2001. As of September 2003, five (5) technical C/P staff work for the Project. One of the two C/P staff of socio-economic study left CENDEPESCA at the end of 2002 and another C/P is presently assigned to the Project on an "ad-hoc" basis.	H
	S2-2 Quality and Timing	C/P and J/E	Questionnaire/Interview about the degree of satisfaction of C/P and J/E in terms of the quality and timing.	Under the guidance of the Japanese Experts, they have obtained experiences in the field of aquaculture, and they show eagerness to work for the Project. Actually, they are expected to be the core of the future shell culture in CENDEPESCA.	H
	<b>S-3 Tools and other materials</b>				
	S-3-1 Amount	Equipment Record	Based on the record, confirmed whether the input was carried out as planned in terms of amount.	A part of office supply such as desks and chairs, etc., were provided by the Government of El Salvador. Diving equipment were provided in 2002.	H
	S-3-2 Quality and Timing	C/P and J/E	Questionnaire/Interview about the degree of satisfaction of C/P and J/E in terms of the quality and timing.	The timing of purchase was delayed due to administrative procedure of Salvadorian Government.	M
	<b>S-4 Operational cost</b>				
	S-4-1 Amount	J/E and C/P, Financial Record	Based on the record, confirmed whether the input was carried out as planned in terms of amount.	In 2002, the amount of operational cost for the Project was equivalent to approximately 50% of the annual budget of CENDEPESCA (not including personal expenses), which showed the effort and high interest of the Government to the Project. In 2003, also, operational cost equivalent to approximately 50% of the annual budget will be secured.	H
	S-4-2 Quality and Timing	C/P and J/E	Interview about the degree of satisfaction of C/P and J/E in terms of the quality and timing of input.	The allocation of the operational cost by Salvadorian side has been behind the schedule over the entire cooperation period. Timing of input is not very satisfactory although the situation has shown a little improvement as compared with the period of mid-term evaluation.	M
	<b>Final Note for Input Achievement</b>				
<p><b>Summary for Input Achievement</b></p> <p>As regards inputs from Japanese side, as a whole, amount, quality and timing are considered to be satisfactory. However, as compared with the actual scope and necessity of activities, assignment of short-term experts was not completely sufficient. Inputs from the Salvadorian side have been delayed in the former half of the Project period under the restructuring program of CENDEPESCA. It was not until June 2003 that the captain of the donated research ship has been employed. Field work using the ship and the maintenance of the ship were not made satisfactorily before the employment. Distribution of operation cost has been delayed owing to administrative regulation and procedure of El Salvador. However, there was a little improvement in this respect since the mid-term evaluation period, because of the effort and interest by the Salvadorian Government.</p>					

\* Grades: "High, Moderate and Low" are put to help reader's understanding of the results, and they are not objective indicators such as points.

\* Abbreviation 1. C/P: Salvadorian Counterpart Staff 2. J/E: Japanese Experts 3. CENDEPESCA: Fisheries Development Center 4. CPT: CENDEPESCA en Puerto El Triunfo

5. Anadara: *Anadara similis*, *Anadara tuberculosa* 6. Local Oyster: *Crassostrea trideswens* 7. Introduced Oyster: *Crassostrea gigas*

Annex # Accomplishment Grid (3)

Category	Summary of Activities	Source of Information	Evaluation Method	Accomplishment	Grade
Activities	<b>0. Establish a project Management System</b> <b>0.1 Hold regular project progress meetings.</b>	Project Report, J/E C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	Weekly meeting is held at CPT on Monday and Friday with the participation of Japanese Experts and Salvadorian counterpart staff to report the technical and administrative issues. Bi-weekly meeting with the participation of the director of CPT has been conducted since the commencement of the Project. Meeting with the participation of vice-minister of MAG has been held two times up until date.	H
	<b>1. 1) Renovate and establish institution building of CPT</b> <b>1.1 Renovate CPT facilities.</b>	Project Report, J/E C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	A dormitory, warehouse, outside wall, dining room, parking area and access road to pier were constructed in July 2002. Wet laboratories were constructed in CPT and Pirrayita in December 2001 and May 2003, respectively and physical fundamentals for the Project operation has been established. However, living conditions have a room for improvement.	H
	<b>1.2 Construct a wet laboratory.</b>	Project Report, J/E C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	A wet-laboratory construction has been completed in May 2003 under the local cost and assistance by the government of Japan. Timing of the construction was delayed.	M
	<b>1.3 Install equipment in laboratories.</b>	Project Report, J/E C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	All of the materials and equipment for the Project activities were prepared, installed, used and maintained without a serious problem as of September 2003. However autonomous maintenance system has not been established yet.	M
	<b>2. Clarify basic biological and ecological conditions</b> <b>2.1 Conduct environment monitoring in estuary areas.</b>	Project Report, J/E C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	Data of environmental monitoring, which is essential for bivalve aquaculture, in the Jiquilisco Bay and La Union coast have been accumulated for one and half years. The data include water temperature, salinity, DO, PH, etc. Also, meteorological data for 9 months have been recorded.	H
	<b>2.2 Study biology on the early life stage of Anadara and Local Oyster.</b>	Project Report, J/E C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	Field surveys on a density, appearance period, and distribution of planktonic larvae of Anadara and Local Oysters were conducted. <u>Anadara:</u> Seed collection cages were repeatedly stolen, and the progress of the seed collection test was hampered. However, it was assumed through the activity that the spawning season occurs two times a year ((1)May - June, (2) September - October - November). Concentration and distribution of larvae were not clarified yet in Jiquilisco Bay. <u>Oyster:</u> Observation of gonadal maturation was conducted in terms of local oysters. Also, throughout the year, investigation of floating larvae of oysters was accomplished.	M
	<b>2.3. Study biology on the growth of Anadara and Local Oyster.</b>	Project Report, J/E C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	<u>Anadara:</u> Study is in progress and information of Anadara growth is accumulating. However, some culturing equipment of Anadara was repeatedly stolen, and some facilities such as collectors and long lines were taken away from the experimental sites after setting up and the trial was sometimes disturbed. <u>Oyster:</u> Study of floating larvae and spawning period using gonadal index was conducted, and basic information on the spawning season, maturing conditions and larval distribution of local oysters were obtained at the Project site.	M

\* Grades: "High, Moderate, Low" are put to help reader's understanding of the results, and they are not objective indicators such as points.

\* Abbreviation 1. C/P: Salvadorian Counterpart Staff 2. J/E: Japanese Experts 3. CENDEPESCA: Fisheries Development Center 4. CPT: CENDEPESCA en Puerto El Triunfo

5. Anadara: *Anadara similis*, *Anadara tuberculosa* 6. Local Oyster: *Crassostrea iridescens* 7. Introduced Oyster: *Crassostrea gigas*

Annex II Accomplishment Grid (4)

Category	Summary of Activities	Source of Information	Evaluation Method	Accomplishment	Grade
Activities	3. Establish basic seed production 3.1 Establish basic seed production technologies at CPT	Project Report, J/E C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	<u>Anadara</u> : Carrying out the study as regards <i>Anadara</i> , larvae were collected (42 larvae (0.6 mm length) during September and October 2002. However, the amount is considered insufficient yet. <u>Oyster</u> : Trial spat collection in fields was carried out at installation of concrete block on the sea bottom in November 2002 and May 2003 at Torola, the coast of La Union. Observation of spat of oyster species was conducted in April 2003. According to the results, seven spats were collected from one side of the concrete block, and was figured out that the collected all spats have lateral tooth of form which is an inner shell characteristic of the local oyster.	M
	3.2 Produce <i>Anadara</i> and Local Oyster seed at laboratory level.	Project Report, J/E C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	This activity started after the completion of the wet laboratory, July 2003. <u>Anadara</u> : Observation of growth rate of juvenile shells after 23 days of culture was made. The daily growth rate in this stage is 169 $\mu$ m, which is equivalent to 5mm per month. <u>Introduced Oyster</u> : Trial seed production was conducted in laboratory using eyed larvae of oysters from U.S. In June 2003. (materials of substrate for seed production - e.g. smashed shell for single seeds, cultches of shell and fibreglass, "Polimon", PVC pipe with smashed shell) Experimental culture on introduced oyster using the produced seeds at three sites in Iqulisco bay and two sites in coast of La Union, and improvement of survival rate will be made up to the end of the Project.	M
	4. Establish basic culture technologies at CPT 4.1 Investigate culture methods of <i>Anadara</i> , Local Oyster and Introduced Oyster.	Project Report, J/E C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	Trial cultures under different conditions are in progress. The results will be applied in the model communities. <u>Anadara</u> : Survival rate and monthly growth rate of juvenile shells under hanging and ground cultures were studied. Although the survival rates are higher than 90% in both culture methods, the reason why monthly growth rates are still low are investigated. <u>Introduced Oyster</u> : Trial culture using pearl nets at Pirrayita was carried on trial basis from November '02 to June '03. The growth and survival rates during initial seven months of trial were 6.6 mm/month and 14.5% (initial size : 1 cm), and, 2.4 mm/month and 34.3% (initial size:3cm).	H
	4.2 Conduct trial culture of <i>Anadara</i> by hanging culture system.	Project Report, J/E C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	Hanging culture was tried. Data on growth and survival rates were obtained. Growth and survival rates categorized by shell sizes were studied in terms of 300 <i>Anadara</i> . Also approx. 500 shells, smaller than legal size of catch, picked up by local artesian fishermen were cultured in pearl nets in Estero Guarumal. Survival rates for hanging culture range between 20 and 96%. The growth rates range between 0.76 and 0.95 mm/month.	H
	4.3 Conduct trial culture of <i>Anadara</i> by ground culture system.	Project Report, J/E C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	Ground culture is being tried under various conditions so that the results will be properly applied to the community level. The growth rate of ground cultured shells was studied. Effect of sunshine on the growth rate was not significantly verified. Both survival and growth rates are better in ground culture than hanging culture based on the data obtained so far (95%-100%, 0.98-1.2mm/month).	M
	4.4 Conduct trial culture of Local and Introduced Oyster by hanging culture system.	Project Report, J/E C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	Regarding to local oysters, hanging culture was tried. As for introduced oysters, net culture is being made. Data on growth and survival rates were accumulated (2.4-6.6 mm/month, 14.5-34.3%, after seven months of trial).	H

\* Grades: "High, Moderate, Low" are put to help reader's understanding of the results, and they are not objective indicators such as points.

\* Abbreviation 1. C/P: Salvadorian Counterpart Staff 2. J/E: Japanese Experts 3. CENDEPESCA: Fisheries Development Center 4. CPT: CENDEPESCA en Puerto El Triunfo

5. *Anadara*: *Anadara similis*, *Anadara tuberculosa* 6. Local Oyster: *Crassostrea iridescens* 7. Introduced Oyster: *Crassostrea gigas*

ANNEX II Accomplishment Grid (5)

Category	Summary of Activities	Source of Information	Evaluation Method	Accomplishment	Grade
Activities	<b>5. Improve capability of C/P staff.</b>				
	5.1 Conduct training on designing of aquaculture facilities and management of execution of work.	Project Report, I/E and C/P	Based on the information sources, evaluation team confirmed the achievement.	Training has been conducted properly by Japanese Experts. Technical C/P staff has obtained basic knowledge as regards shell culture facility and equipment.	H
	5.2. Conduct training on installing, handling and maintaining of equipment and materials.	Project Report, I/E and C/P	- Do -	Almost attained. However, autonomous maintenance of equipment and materials by technical C/P staff is not sufficient.	M
	5.3 Conduct technical training on environment monitoring in estuary areas.	Project Report, I/E and C/P	- Do -	Almost attained and oceanographically data have been accumulated.	H
	5.4 Conduct training on biological study on <i>Anadara</i> and oyster species.	Project Report, I/E and C/P	- Do -	Under progress. Technical C/P staff have obtained certain amount of biological knowledge with respect to <i>Anadara</i> and oyster biology.	M
	5.5 Guide on writing for technical and research papers.	Project Report, I/E and C/P	- Do -	Technical C/P staff reached a reasonable level to prepare technical/research papers under a certain guidance by Japanese Experts. Technical reports were prepared by technical C/P staff, from one to four per person. However, there is still a room for further improvement of technical C/P ability to reach the Project purpose.	M
	5.6 Conduct OJT on <i>Anadara</i> and Oyster culture.	Project Report, I/E and C/P	- Do -	It was confirmed that by on the job training, technical C/P staff are obtaining general knowledge on aquaculture techniques.	H
	5.7 Guide on methods of shell culture extension.	Project Report, I/E and C/P	- Do -	Participating in several workshops, technical C/P staff are learning shell culture extension.	H
	5.8 Guide on methods of shell stock management.	Project Report, I/E and C/P	- Do -	Participating in several workshops, technical C/P staff are learning shell stock management.	H
5.9 Guide on methods of market and distribution survey.	Project Report, I/E and C/P	- Do -	Along with the socio-economic research, technical C/P staff are learning the concept of a market system and distribution of products. However, at present, C/P staff taking the charge of the socio-economic study are not assigned to the Project on full time basis.	M	

\* Grades: High, Moderate, Low " are put to help reader's understanding of the results, and they are not objective indicators such as points.

\* Abbreviation 1. C/P: Salvadorian Counterpart Staff 2. I/E: Japanese Experts 3. CENDEPESCA: Fisheries Development Center 4. CPT: CENDEPESCA en Puerto El Triunfo

5. *Anadara*: *Anadara similis*, *Anadara tuberculosa* 6. Local Oyster: *Crassostrea iridescens* 7. Introduced Oyster: *Crassostrea gigas*

ANNEX II Accomplishment Grid (6)

Category	Summary of Activities	Source of Information	Evaluation Method	Accomplishment	Grade
Activities	<b>6. Examine basic culture technologies at model communities</b>				
	6.1 Select model communities for shell culture.	Project Report, I/E and C/P	Based on these information sources, evaluation team confirmed whether the target of this activity was achieved.	Pirrayita was selected as a model community which will be a base for experimental culture and extension works. As regards introduced oysters, trial cultures were conducted four(4) times using different culture facility.	M
	6.2. Set up shell culture sites in model communities.	Project Report, I/E and C/P	Based on these information sources, evaluation team confirmed whether the target of this activity was achieved.	At estuarine area of the community, an experimental site was selected with a cooperation of local shell pickers. Six (6) sites (1m <sup>2</sup> each) were set up for ground culture and a wooden deck (15m) for hanging culture was installed.	H
	6.3 Conduct Trial Culture of Anadara, Local and Introduced Oyster.	Project Report, I/E and C/P	Based on these information sources, evaluation team confirmed whether the target of this activity was achieved.	Experimental cultures at La Union and Pirrayita are being carried out from June 2002.	H
	6.4 Compile handbooks for Anadara, Local and Introduced Oyster culture.	Project Report, I/E and C/P	Based on these information sources, evaluation team confirmed whether the target of this activity was achieved.	Not yet started.	L
	6.5 Conduct socio-economic survey for model communities.	Project Report, I/E and C/P	Based on these information sources, evaluation team confirmed whether the target of this activity was achieved.	With the guidance of the short-term expert, socio-economic surveys were carried out two times (April '02) for shell pickers and middlemen in the Bay, and oyster divers and middlemen in La Union.	M
	6.6 Hold workshops for shell resources management with a selected model community.	Project Report, I/E and C/P	Based on these information sources, evaluation team confirmed whether the target of this activity was achieved.	With the guidance of a short-term expert, workshops on shell resources management were held four times (April and September '02).	H
	6.7 Conduct market survey for model communities.	Project Report, I/E and C/P	Based on these information sources, evaluation team confirmed whether the target of this activity was achieved.	During the activities of a short-term experts, basic information was obtained and reports were compiled.	M
	6.8 Hold workshops for market system with a selected model community.	Project Report, I/E and C/P	Based on these information sources, evaluation team confirmed whether the target of this activity was achieved.	Workshops were held two times under the guidance of a short-time expert (January and February '03)	H
6.9 Conduct seminars on shell culture.	Project Report, I/E and C/P	Based on these information sources, evaluation team confirmed whether the target of this activity was achieved.	Prior to the Project activities at the model community, a presentation of the Project was made and information on aquaculture was given using audio-visual devices. Seminars on red tide and aquaculture environment were conducted for precise understanding on these subjects.	H	
<b>Final Note for Activity Achievement</b>					M
<b>Summary for Activities Achievement</b>					
The accomplishment of the activities is judged to be acceptable at the time of terminal evaluation. Basic research as of environmental and biological characteristics of the Project area and development of practical aquacultural technology are both in progress during relatively short period. There was a shortage of baseline data of the target species at the beginning of the Project. Also, at the initial stage of the Project, the counterpart staff used to have insufficient experiences in the field of aquaculture. In spite of these restricted circumstances, basic information for the bivalve culture has been accumulated to some extent. And, transfer of the technology to the counterpart staff in a certain level is also being executed. However, there is still remaining a number of subjects to be tackled, such as trial culture of Anadara and oysters.					

\* Grades: High, Moderate, Low " are put to help reader's understanding of the results, and they are not objective indicators such as points.

\* Abbreviation 1. C/P: Salvadorian Counterpart Staff 2. I/E: Japanese Experts 3. CENDEPESCA: Fisheries Development Center 4. CPT: CENDEPESCA en Puerto El Triunfo

5. Anadara: *Anadara similis*, *Anadara tuberculosa* 6. Local Oyster: *Crassostrea iridescens* 7. Introduced Oyster: *Crassostrea gigas*

ANNEX II Accomplishment Grid (7)

Category	Indicators	Source of Information	Evaluation Method	Accomplishment	Grade
Outputs	1. CPT is renovated and institution building is fully established.	Project documents, C/P, J/E, Site Inspection	Confirmed accomplishment with various documents stated in PDM and interview results.	Facilities of CPT (a dormitory, warehouse, dining room, parking area and access road to pier, and etc.) were renovated. The wet-laboratory and a pier were constructed in Pirrayita in May 2003 and juvenile shells can be reared. Autonomous maintenance and operation of equipment and facility are not fully achieved yet. Technical assistants to support C/P staff have not been assigned yet. Weekly and bi-weekly meetings are held for technical and administrative information. However there is a room for improvement in terms of living conditions of CPT and Pirrayita.	H
	2. Basic biological and ecological conditions of Anadara and local oyster are clarified in estuarine areas.	Project documents, C/P, J/E	Confirmed accomplishment with various documents stated in PDM and interview results.	Biological and ecological data have been accumulated in terms of Anadara and local oysters, and the results were compiled into two technical reports. Also, basic meteorological data was collected from January 2003. <u>Anadara</u> : Basic marine environmental data for one and half years were accumulated and stored as a data base. Data as for growth rate and maturity of Anadara were obtained. Also, data for attached spats was accumulated. Areas for metamorphosis of Anadara larvae are investigated. <u>Oyster</u> : Through the study of floating larvae, spawning period based on gonadal maturity index, and trial by seed collection equipment, basic biological and ecological data of Anadara were collected.	M
	3. Basic seed production technologies of Anadara and local oyster are established at CPT laboratories and fields.	Project documents, C/P, J/E	Confirmed accomplishment with various documents stated in PDM and interview results.	Seed collection of wild Anadara and oyster was conducted. As a result, more than 40 attached larvae were observed for Anadara and approximately 11,000 larvae for local oysters during one month. The results were also reported in the technical reports. <u>Anadara</u> : Three seed collection methods were attempted and more than 100 juvenile shells at early metamorphosis were collected. Natural seed collection are considered to be technically feasible by using the two of the three methods. Data of growth of naturally collected juvenile shells are being accumulated. <u>Oyster</u> : Basic data necessary for natural seed collection are obtained, however, the specified technology has not been established yet.	M
	4. Basic culture technologies of Anadara, local oyster and introduced oyster are established at CPT.	Project documents, C/P, J/E	Confirmed accomplishment with various documents stated in PDM and interview results.	Trial cultures are carried out under the natural conditions, and the data are being accumulated. <u>Anadara</u> : Growth and survival rates were clarified through the trial culture by different methods, i.e. hanging and ground culture, under various conditions at the experimental sites of CPT. <u>Oyster</u> : Basic biological and morphological data were collected. However a specific culture technology has not been developed yet.	M
	5. Aquaculture technology and research capability of counterparts are improved.	Project documents, C/P, J/E	Confirmed accomplishment with various documents stated in PDM and interview results.	C/P staff have learned general technology on aquaculture, including investigation and maintenance of equipment. They are trained up to a technical level to carry out routine works independently.	M
	6. Basic culture technologies are examined and disseminated at model communities in Jiquilisco estuary areas.	Project documents, C/P, J/E	Confirmed accomplishment with various documents stated in PDM and interview results.	Pirrayita was chosen as a model community, and trial cultures are carried out in and around the village. The Project activities as well as general shell culture scheme were informed to the community residents. Several workshops on socio-economic survey and resource management were conducted under a guidance of Japanese Experts. Similar workshops were also held for oyster pickers in La Union, and then Project activities were explained. <u>Anadara</u> : In the model community, trial hanging and ground culture were conducted. <u>Oyster</u> : Four trial culture of introduced oyster were conducted in Pirrayita and Playa Negras. Further trials are scheduled.	M
<b>Final Note for Outputs Achievement Summary</b>					M
The progress of the Outputs achievement is acceptable for the lack of experiences in CENDEPESCA in the field of bivalve aquaculture. Information on environment of the Project area and bivalve biology are accumulated. Technical reports are being prepared on bivalve culture and capability of the counterpart staff are much improved. Each output is gradually being achieved and is expected to be accomplished by continuing the Project activities. However, aquaculture technologies for Anadara and oysters are not fully developed yet.					
Project Purpose	The technical capability of CENDEPESCA regarding shell culture is improved.	Project documents, C/P, J/E	Confirmed as to whether this output is accomplished with achievement chart and various documents stated in PDM.	Two technical reports were issued by the two groups, and those documents will be a part of scientific paper. Several seminars were carried out, and the summaries were presented. Three technical reports are being prepared.	H
	<b>Final Note for the Project Purpose Achievement Summary for Project Purpose Achievement</b>				
Capacity of CENDEPESCA was strengthened through the acquisition of knowledge and improvement of skills of the technical counterpart staff at CPT. After two and a half years from the start of the Project, the counterpart staff are able to conduct routinely laboratory and field works independently. Two technical reports have been published and three will be compiled. They will be able to prepare proposals for model communities by the end of the Project.					

\* Grades: High, Moderate, Low " are put to help reader's understanding of the results, and they are not objective indicators such as points.

\* Abbreviation 1. C/P: Salvadorian Counterpart Staff 2. J/E: Japanese Experts 3. CENDEPESCA: Fisheries Development Center 4. CPT: CENDEPESCA en Puerto El Triunfo 5. Anadara: *Anadara similis*, *Anadara tuberculosa* 6. Local Oyster: *Crassostrea iridescens* 7. Introduced Oyster: *Crassostrea gigas*



ANNEX III Evaluation Grid (1)

Category	Indicators	Source of Information	Evaluation Method	Evaluation	Grade
Relevance	1.Relevance of the Project for Salvadorian Government Policy	Interview to C/P, J/E	Asked as to whether the Project is still meaningful along with the current Salvadorian national policy	In and around the Bay of Jiquilisco, the center of shell production in El Salvador, many fishermen and middlemen live on small scale fisheries. Also, La Union Coast, as well as the western coast, is one of the primary local oysters producing centers and residents are deeply dependent on fisheries since there are no alternatives to make livings. In recent years, due to exhaustion of natural fish resources and deterioration of environment, those who work for fisheries are facing difficulty. The objectives of the Project are considered to have high degree of relevance to the needs of beneficiaries and to the Salvadorian Policy, from the standpoint of income generation of local residents.	H
	2.Relevance of the Project for implementing institutions	Interview to C/P, J/E	To ask as to whether the project is still meaningful for the current situation of CENDEPESCA?	Before the commencement of the Project, there were few biologists specialized in shell culture in CENDEPESCA. The Project intends to transfer skill and knowledge in terms of shell culture to CENDEPESCA staff, which is essential for attaining the overall goal. In that account, the Project Purpose is concluded to be appropriate and meet the needs of CENDEPESCA.	H
	3.Relevance of the Project for the local resident's needs	Interview to C/P, J/E	To ask as to whether the project is still meaningful for the residents in the target areas?	The Project deals Anadara and oyster, which have high domestic demand, and there are many people engaged in picking and diving, distribution, and marketing of the products. These people are completely dependent on bivalve fisheries, however the actual economical situation of them has become worse due to a stock decreased and an occasionally closed market by natural disasters. Thus, an improvement of the current situation is strongly demanded, and the present Project is believed to be fully relevant.	H
<b>Final Note for Relevance</b> <b>Summary for Relevance</b> The relevance of the Project is evaluated to be rather high. In order to realize sustainable shell fish production with preserving ecology, introduction of bivalve culture is recommendable, since bivalves have been popular in the local market and cause less environmental loads. Introduction of aquaculture technology is considered to be an effective countermeasure against decrease of natural shell fish resources and the low productivity of shell fishery in El Salvador. Therefore, the Project is in accordance with the needs of Salvadorian society and residents.					H

\* Grades: High, Moderate, Low " are put to help reader's understanding of the results, and they are not objective indicators such as points.

\* Abbreviation 1. C/P: Salvadorian Counterpart Staff 2. J/E: Japanese Experts 3. CENDEPESCA: Fisheries Development Center 4. CPT: CENDEPESCA en Puerto El Triunfo

5. Anadara: *Anadara similis*, *Anadara tuberculosa* 6. Local Oyster: *Crassostrea iridescens* 7. Introduced Oyster: *Crassostrea gigas*

ANNEX III Evaluation Grid (2)

Category	Indicators	Source of Information	Evaluation Method	Evaluation	Grade
Effectiveness	1. Achievement of Project Purpose	Accomplishment Grid, C/P, J/E,	To confirm as to whether the project purpose would be achieved.	The Project has made a good progress based on the information obtained from documents, interviews, site inspections, etc. Capability of CENDEPESCA was strengthened through the improvement of knowledge and skills of C/P staff at CPT. After two and half years from the start of the Project, C/P staff are able to conduct routinely work independently. Practical technology of seed production, although some progress is recognized, is still under development.	M
	2. Contribution of outputs to Project Purpose	Accomplishment Grid, C/P, J/E, Project document, etc.	To confirm as to whether the outputs contributed to the achievement of the Project purpose.	Transfer of technology to C/P staff has been executed sufficiently through the Project activities in CPT, or participating in Training in Japan as well as despatch to Chile by the Third Country Training. Although biological, ecological and oceanographical data necessary for bivalve culture were accumulated, practical technology of bivalve aquaculture has not been sufficiently developed yet.	M
	<b>Final Note for Effectiveness</b> <b>Summary for Effectiveness</b> Effectiveness of the Project is evaluated as moderate. It was confirmed that the Project has made an acceptable progress based on the information obtained from documents, interviews, site inspections, etc. Although biological, ecological and oceanographical data necessary for bivalve culture were accumulated, practical technology of bivalve aquaculture has not been sufficiently developed yet. The ability of the counterpart staff has improved to a certain extent, at the moment of terminal evaluation. However, it will take some more time for them to get sufficient experiences and knowledge as regards bivalve aquaculture and prepare technical proposals for the model communities.				
Efficiency	1. Comparison of outputs with inputs	C/P, J/E	To confirm as to whether the quantity of input can be justified by comparison of output from Expert's point of view	Inputs from the Japanese side have been executed as scheduled. From the Salvadorian side, in terms of amount, the Salvadorian Government has shown great efforts to allocate budget to the Project. However, in terms of timing of input, budget execution has been behind the schedule. Generation of the Outputs were hampered by the delay.	M
	2. Combination of Inputs	C/P, J/E	To ask as to whether inputs contents and level are proper or not from a view point of Salvadorian counterpart staff.	Combination of inputs, namely, inputs of experts for transfer of technology and dispatch of counterpart staff to Japan and Chile, and on-the job training by Japanese Experts in CPT are considered to be appropriate to generate outputs efficiently. In some cases, relevant inputs were not made in an appropriate timing.	M
	3. Any linkage with other type of cooperation which promote the efficiency	C/P, J/E	To check any cooperation such as grant from overseas or other projects in El Salvador?	No remarkable linkage with other type of cooperation was observed.	N.A.
	<b>Final Note for Efficiency</b> <b>Summary for Efficiency</b> Efficiency is acceptable. However, in terms of timing of inputs, budget execution have been behind the schedule. Generation of Outputs was affected by the delay.				

\* Grades: High, Moderate, Low \* are put to help reader's understanding of the results, and they are not objective indicators such as points.

\* Abbreviation 1. C/P: Salvadorian Counterpart Staff 2. J/E: Japanese Experts 3. CENDEPESCA: Fisheries Development Center 4. CPT: CENDEPESCA en Puerto El Triunfo  
 5. Anadara: *Anadara similis*, *Anadara tuberculosa* 6. Local Oyster: *Crassostrea iridescens* 7. Introduced Oyster: *Crassostrea gigas*

ANNEX III Evaluation Grid (3)

Category	Indicators	Source of Information	Evaluation Method	Evaluation	Grade
Impact	1. Possibility to accomplish the Overall Goal of the Project	C/P, J/E, Project Documents	To ask the relevant through interviews as to whether the overall goal of the project seems to be met eventually. In addition, an observation study is conducted by a member of the evaluation study team.	At the time of terminal evaluation, it is considered that the Overall Goals of the Project are difficult to be achieved within near future (three to five years), since the technical and institutional development have not been accomplished sufficiently.	M
	2. Impact to residents	C/P, J/E, Project Documents	To ask the relevant as to whether there has been impact to residents.	Based on interview or questionnaire survey results of the C/P and J/E, residents in and around the model communities show higher interest in shellfish culture than before. Inquiries about seed production of oysters, intention of cooperation were expressed by local food industries, fishery cooperatives, and communities, etc. In Las Tunas, time-area closure of oyster fishery was set by the Government with the cooperation of local fishing communities based on the study results of the Project.	H
	3. Impact to institutions	C/P, J/E, Project Documents	To ask the relevant as to whether there has been impact to implementing institutions.	CENDEPESCA has been prepared in through the Project activities, for responding the request of technical advisory by the local residents in terms of Anadara and oyster culture.	H
	4. Impact to policy	C/P, J/E, Project Documents	To ask the relevant as to whether there has been impact to policy.	The draft master plan of shell aquaculture was prepared by CENDEPESCA in August 2003. In July 2003, the Ministry of Labour (IPEC: Programa para Eradicacion del Trabajo Infantil ) showed interest in the Project activities from the standpoint of improvement of child and women labour conditions.	H
	5. Other impact	C/P, J/E, Project Documents	To ask the relevant to describes freely as to what and how the project bring any change around the area, etc.	Tasting exhibition of cultured oyster provided by the Project promoted high interest amongst restaurant owners, governmental agencies other than CENDEPESCA and so on.	M
<b>Final Note for Impacts</b>					<b>H</b>
<b>Summary for Impacts</b>					
At the time of terminal evaluation, positive impacts in various areas are observed. Higher interests in bivalve culture than before have been expressed by residents in and around the model community, food industries, Governmental agencies other than CENDEPESCA and so on. The Overall Goals of the Project are difficult to be achieved within near future (three to five years), since the technical and institutional development have not been attained sufficiently.					

\* Grades: High, Moderate, Low \* are put to help reader's understanding of the results, and they are not objective indicators such as points.

\* Abbreviation 1. C/P: Salvadorian Counterpart Staff 2. J/E: Japanese Experts 3. CENDEPESCA: Fisheries Development Center 4. CPT: CENDEPESCA en Puerto El Triunfo  
5. Anadara: *Anadara similis*, *Anadara tuberculosa* 6. Local Oyster: *Crassostrea iridescens* 7. Introduced Oyster: *Crassostrea gigas*

ANNEX III Evaluation Grid (4)

Category	Indicators	Source of Information	Evaluation Method	Evaluation	Grade
Sustainability	<b>1. Institutions</b>				
	1-1. Capability of Implementing Institutions	C/P, J/E	Capability of CENDEPESCA was checked as to whether they can continue the Project activities after the cooperation period, from the standpoint of institutional aspect.	It was confirmed through the interviews to Japanese Experts and Salvadorian Counterpart staff that technical capability of CENDEPESCA has improved to a certain extent through the activities of the Project. However, more intensive support from the Salvadorian Government should be secured to disseminate the developed technology of the Project to the communities. Strategy to extend the technology to the local fishermen, community, etc., has been prepared but not elaborated yet.	M
	<b>2. Finance</b>				
	2-1. Financial conditions of CENDEPESCA	Financial record, C/P, J/E	As to whether CENDEPESCA can work on the Project activities independently with regard to financial aspect was checked.	CENDEPESCA has shown a great effort so far to allocate necessary budget. However, it is not certain that CENDEPESCA can secure sufficient future budget for the dissemination activities, although the situation has improved to some extent since the mid-term evaluation.	L
	<b>3. Technology</b>				
	3-1. Possibility for C/P to manage the activities for CENDEPESCA	C/P, J/E	Possibility of C/P to manage the activities for bivalve culture technology development was examined through interviews.	Technical C/P staff have become capable to perform routine works by themselves. Most of them are considered to reach a level that they can plan and carry out activities without intensive guidance of Japanese experts. C/P staff are required to take more effort with respect to data analysis, additional publication of technical reports, completion of proposals, and, more organized maintenance of materials and equipments.	M
	<b>Final Note for Sustainability</b>				M
	<p><b>Summary for Sustainability</b>            At the time of terminal evaluation, the sustainability of the Project is not firmly established. Although CPT is expected to be a center for bivalve culture in El Salvador and will contribute to, not only domestically but also regionally, to the Salvadorian society. However, some weakness especially in institutional and financial aspects are still observed irrespective of the improvements made after the mid-term evaluation period. Technical capability of counterpart staff are improving but not sufficient in advancing technology development and its dissemination to local fishing communities. From the standpoint of fishery resources management, to form and develop organization of shell pickers will be essential. However, in CENDEPESCA, there is insufficient personnel who are going to take charge of the issue independently.</p>				

\* Grades: High, Moderate, Low " are put to help reader's understanding of the results, and they are not objective indicators such as points.

\* Abbreviation 1. C/P: Salvadorian Counterpart Staff 2. J/E: Japanese Experts 3. CENDEPESCA: Fisheries Development Center 4. CPT: CENDEPESCA en Puerto El Triunfo

5. Anadara: *Anadara similis*, *Anadara tuberculosa* 6. Local Oyster: *Crassostrea iridescens* 7. Introduced Oyster: *Crassostrea gigas*

September 2, 2003

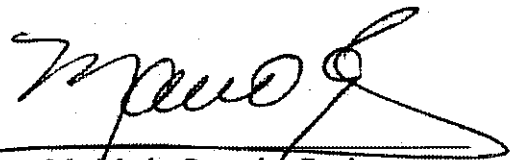
## Memorandum of Understandings

For the effective promotion of future activities on bivalve aquaculture, both sides reached mutual understandings as follows:

1. For encouraging and securing the technical development of bivalve aquaculture in El Salvador, management sector both in CENDEPESCA and Japanese Expert group shall make the best effort to have occasions to visit the Project site and to communicate with technical sector consisted of counterparts and Japanese Experts and also to exchange views with local residents in fishing communities directly.
2. El Salvadorian officials have to take lead role on socio-economic field such as market supply and demand, market price, import/export situation about bivalves and shellfish.
3. Both sides should recognize the difficulties of full-scale bivalve aquaculture in the near future in Jiquilisco Bay area, and CENDEPESCA has to seek and examine the possible measures to support and encourage artisanal fishermen until practical aquaculture methods are established.
4. Japanese side recognized the confusion of communications in the management sector especially in the beginning stage of cooperation, in some cases, which was caused by insufficient consideration of Japanese Experts for the interaction. The Salvadorian side offers cooperation to improve this situation in the remaining period of Project. Japanese side agrees to pay much more attention to this issue in the possible next collaboration.
5. For the future development and up-grading of current technical counterparts, Japanese side will arrange several short-term experts to be dispatched in the fields of coastal marine ecosystem, primary production in coastal zone, seafood processing, cooperative association of fishermen and so on where appropriate.



Mr. Kiyoshi Katsuyama  
Director  
Fisheries and Environment Division  
JICA



Mr. Mario Gonzalez Recinas  
Directorate General  
CENDEPESCA

## 別添資料5 . 当初 PDM

# PDM

Project Title: The Aquaculture Development in Estuarine of El Salvador

Beneficiaries: CREM, Shell pickers in "Model community"; Shell pickers in Jiquilisco Bay in middle term.

Target Area: Jiquilisco Bay, Model community

Duration: 2000\_2003

Date: 23 March, 2000

Narrative Summary	Verifiable Indicator	Means of Verification	Important Assumption
<p><b>Overall Goal</b> Productions of Anadara, local oyster (hereafter "the native species") and the introduced oyster are increased at communities in Jiquilisco Bay (Anadara refers to curil, curilia, and casco de burro).</p>	<p>1. Increase in production of the native species and the introduced oyster at communities. 2. Natural resources of the native species are stable. 3. Improve yielding of collection of shells per hour.</p>		
<p><b>Project Purpose</b> Basic culture technologies of the native species and the introduced oyster are verified; technical capability of CENDEPESCA staff regarding shell culture is improved.</p>	<p>All the outputs are completed.</p>		<p>① Appropriate budget and the number of staff of CENDEPESCA for extension and further research activities are allocated. ② Shell pickers can organize themselves. ③ Communities can obtain aquaculture licenses. ④ Shell stealing is prevented. ⑤ Serious natural disasters (cyclone, flooding, red tide, etc.) do not occur.</p>
<p><b>Output</b> 1. Facilities and equipment for the project are improved.</p>	<p>1.1 All the facilities and equipment are prepared as planned. 1.2 All the facilities and equipment are well maintained.</p>		
<p>2. Basic biological and ecological status of the native species are clarified.</p>	<p>2.1 Biological and ecological information of the native species are clarified and documented. 2.2 Natural population of the native species are clarified. 2.3 Physiochemical conditions of Jiquilisco Bay are documented.</p>		
<p>3. Basic reproduction technologies of the native species are examined in the laboratory.</p>	<p>3.1 An artificial seed production is examined. 3.2 A handbook for seed production is edited.</p>		
<p>4. Basic culture technologies of the native species are established</p>	<p>4.1 Adequate method (time, area, equipment, procedure) of larvae collection is established. 4.2 Number of collected seeds. 4.3 Basic culture methods of the native species are specified. 4.4 Survival rate of seeds. 4.5 A handbook for culture of the native species is edited for shell pickers.</p>		
<p>5. Basic culture technologies of the introduced oyster are established.</p>	<p>5.1 A method of acclimatization of the introduced oyster is established.</p>		

	<p>5.2 A basic culture technology of the introduced oyster is established.</p> <p>5.3 Survival rate of the introduced oyster seeds.</p> <p>5.4 A handbook for culture of the introduced oyster is edited for community residents.</p>		
6. Technical capability of Salvadorian C/Ps are improved.	<p>6.1 90% of activity time of research and other activities are conducted by C/Ps.</p> <p>6.2 Number of participants for training of relevant personnel.</p>		
7. Better market system for a model community is proposed.	7.1 Recommendations for improved market system are formulated.		
<p><b>Activities</b></p> <p><b>1. Facility and equipment</b></p> <p>1-1 Renovation of CREM building.</p> <p>1-2 Procurement of equipment for studies and training.</p> <p>1-3 Selection of experimental culture sites.</p> <p>1-4 Establishment of experimental culture sites.</p>	<p><b>Input</b></p> <p>Japanese side :</p> <p>1. Experts</p> <p>① Team leader</p> <p>② Project coordinator</p> <p>③ Specialist for Anadara culture</p> <p>④ Specialist for oyster culture</p> <p>⑤ Short term experts</p> <p>Community organization</p> <p>Marketing</p> <p>Others</p>	<p>Salvadorian side:</p> <p>① General Manager</p> <p>② Project Manager</p> <p>③ Biologist for Anadara culture</p> <p>④ Biologist for oyster culture</p> <p>⑤ Economist for community development</p>	<p>① Necessary budget is disbursed as planned.</p> <p>② Trained C/Ps remain in the Project.</p> <p>③ Custom process and transportation of imported equipment are completed as planned.</p> <p>④ Serious natural disasters (cyclone, flooding, red tide etc.) do not occur.</p> <p>⑤ Security of experimental cultures and the laboratory is maintained.</p>
<p><b>2. Basic studies</b></p> <p>2-1 Physiochemical study of Jiquilisco Bay.</p> <p>2-2 Planning of the basic studies (sampling area).</p> <p>2-3 Biological and ecological studies on the native species</p> <p>2-4 Study on larvae stage of the native species.</p> <p>2-5 Study on population of the native species.</p>	<p>2. Facilities and equipment</p> <p>Research equipment</p> <p>Audio visual equipment</p> <p>Vehicle</p> <p>Boat</p> <p>Communication equipment</p> <p>Reference books</p>	<p>2. Land, building and others</p> <p>Renovation of CREM</p> <p>Necessary infrastructure</p> <p>Wet laboratory</p> <p>Project office in CENDEPESCA</p>	
<p><b>3. Basic reproduction technology in laboratory</b></p> <p>3-1 Collection of matured adult shells.</p> <p>3-2 Investigation on adaptability for culture.</p> <p>3-3 Plankton culture for larvae.</p> <p>3-4 Trial on fixation of larvae.</p> <p>3-5 Pilot scale production of larvae in the laboratory.</p> <p>3-6 Edition of a handbook on the reproduction of the native species.</p>	<p>3. C/P training in Japan</p> <p>2 ~ 3 persons/year</p>	<p>3. Operational cost</p> <p>Maintenance of facilities and equipment</p> <p>Recurrent operational cost</p> <p>Necessary cost for import and transportation of equipment</p> <p>And other goods.</p>	<p><b>Precondition</b></p> <p>① Adequate number of C/Ps are assigned.</p> <p>② Budget for recurrent operational cost is secured.</p> <p>③ A wet laboratory is prepared.</p> <p>④ CENDEPESCA takes necessary steps for a permission for the introduction of exotic oyster species.</p>
<p><b>4. Basic culture technology of the native species</b></p> <p>4-1 Investigation on maturation of the native species.</p>			



<p>4.2 Monitoring of larval distribution.</p> <p>4-3 Taxonomic identification of larvae.</p> <p>4-4 Larvae collection.</p> <p>4-5 Preliminary cultures at the field sites.</p> <p>4-6 Preliminary cultures in the laboratory.</p> <p>4-7 Analysis of the results of the preliminary culture at field sites and the laboratory (survival rate, growth rate, maturity, etc).</p> <p>4-8 Specification of culture methods for promotional culture.</p> <p>4-9 Briefing on promotional culture at field sites to shell picker cooperators.</p> <p>4-10 Training of shell picker cooperator for the promotional culture.</p> <p>4-11 Promotional culture at field sites.</p> <p>4-12 Analysis of the results of the promotional culture at the field sites (survival rate, growth rate, maturity, etc).</p> <p>4-13 Specification of size control at harvesting.</p> <p>4-14 Specification of basic culture method of the native species.</p> <p>4-15 Edition of a handbook for shell pickers.</p>			
<p><b>5. Basic culture technologies of introduced oyster</b></p> <p>5-1 Origin selection of the introducing oyster.</p> <p>5-2 Preliminary experiment for acclimatization in the laboratory.</p> <p>5-3 Preliminary culture at field sites.</p> <p>5-4 Analysis of the results of the preliminary culture at field sites and the laboratory (survival rate, growth rate, maturity, etc).</p> <p>5-5 Specification of acclimatization and culture methods for promotional culture.</p> <p>5-6 Briefing on promotional culture at the field sites to community cooperators.</p> <p>5-7 Training of community cooperators for the promotional culture.</p> <p>5-8 Promotional cultures at the field sites.</p> <p>5-9 Analysis of the results of the promotional culture at field sites (survival rate, growth rate, maturity, etc).</p> <p>5-10 Specification of size control at harvesting.</p> <p>5-11 Edition of a handbook on acclimatization and culture of the introduced oyster for community residents.</p>			
<p><b>6. Improvement of technical capability of C/Ps</b></p> <p>6-1 Formulation of lecture plan.</p> <p>6-2 Preparation of textbooks and other materials for lecturing.</p> <p>6-3 Lecture on basic studies for C/Ps. Topics of the lecture include at least followings:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>General biology</li> <li>General ecology</li> <li>Basic biology of shells</li> <li>Basic and applied computing</li> </ul>			

<p>           Statistics            Experiment designing            Environmental assessment            Equipment operation            6-4 Formulation of On-the-Job-Training (OJT) plan.            6-5 OJT activities for C/Ps include followings.                On-site experiment of shell culture                Practical shell culture                Scientific documentation                Product handling            6-6 Dispatch of C/Ps for training and seminars in neighboring country (ies).            6-7 Edition of textbooks.            6-8 Needs assessment for training of other relevant personnel.            6-9 Formulation of training plan.            6-10 Training of other relevant personnel.         </p>			
<p> <b>7. Improvement of market conditions</b>            7-1 Market survey for the model community.            7-2 Recommendations for a better market system in the model community.         </p>			

PDM (計画打ち合わせ調査団時改訂: 2001年)

**Project Design Matrix for the Aquaculture Development in Estuarine Areas Project (ADEAs)**

**Project Name:** The Aquaculture Development in Estuarine Areas, the Republic of El Salvador **Project Period:** Three years from March 2001

**Project Area:** Jiquilisco Estuarine Areas **Target Group:** Staff of CREM/CENDEPESCA and Model Communities (Ver.1: November 26,2001)

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Super Goal:</b> Production of Anadara, the local oyster and the introduced oyster is increased at model communities around Jiquilisco estuarine areas.</p>			
<p><b>Overall Goal:</b> Basic culture technology of Anadara, local oyster and introduced oyster are verified around Jiquilisco estuarine areas.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serious natural disasters (cyclone, flooding and red tide) do not occur.</li> <li>• Water pollution does not occur by agriculture chemicals and living wastewater.</li> <li>• Communities can obtain necessary licenses and fishing right for aquaculture.</li> </ul>
<p><b>Project Purpose:</b> The technical capability of CENDEPESCA regarding shell culture is improved.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) More than 5 technical reports are prepared within the Project period.</li> <li>2) More than 5 technical seminars are held within the Project period.</li> <li>3) Project proposals for shell culture at model communities.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Authorized technical reports of the Project (e.g. ; regional journal, university bulletin and research institution report)</li> <li>• Seminar proceedings</li> <li>• Final seminar proceedings</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appropriate budget and the number of staff of CENDEPESCA for further development are allocated.</li> <li>• Equipment and material stealing is prevented.</li> <li>• Experimental cultured shell should be kept safely.</li> </ul>
<p><b>Outputs:</b></p>			
<p>1) CREM is renovated and institution building is fully established.</p>	<p>1) Laboratories problems are figured out and solutions are clarified.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Final report of the Project</li> <li>• Annual reports of the Project</li> </ul>	
<p>2) Basic biological and ecological conditions of Anadara and local oyster are clarified in estuarine areas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2-1) Database for biology of shell ( Anadara and local oyster) is updated.</li> <li>2-2) Database for ecology of shell (Anadara and local oyster) is updated.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monthly reports of the Project</li> <li>• Updated record in computers</li> <li>• Updated record in computers</li> </ul>	
<p>3) Basic seed production technologies of Anadara and local oyster are established at CREM laboratories and fields.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3-1) Spat collection technologies are clarified in fields.</li> <li>3-2) Experimental seed production technologies are clarified in laboratories.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Annual reports of the Project</li> <li>• Monthly reports of the Project</li> <li>• Annual reports of the Project</li> <li>• Monthly reports of the Project</li> </ul>	
<p>4-1) Basic culture technologies of Anadara, local oyster and introduced oyster are established at CREM.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4-1) Anadara culture technologies are clarified.</li> <li>4-2) Local oyster culture technologies are clarified.</li> <li>4-3) Introduced oyster technologies are clarified.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Annual reports of the Project</li> <li>• Monthly reports of the Project</li> <li>• Annual reports of the Project</li> <li>• Monthly reports of the Project</li> <li>• Annual reports of the Project</li> <li>• Monthly reports of the Project</li> </ul>	
<p>5) Aquaculture technology and research capability of counterparts are improved.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5-1) By the end of the Project period, more</li> <li>5-2) Than half of the counterpart staff reach level 1(*).</li> <li>5-3) 5-2) A part of the counterpart staff reach level 2(**), to take a leading role of technical improvement activities.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interview to Japanese experts</li> <li>• Interview to counterpart staff</li> <li>• Progress &amp; evaluation reports</li> <li>• Interview to Japanese experts</li> <li>• Interview to counterpart staff</li> <li>• Progress &amp; Evaluation reports</li> </ul>	

6) Basic culture technologies are examined and disseminated at model communities in Jiquilisco estuary areas.	6-1) By the end of the Project period, at least four culture methods are tried at communities. 6-2) By the end of the Project period, at least two workshops are held at communities.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension manuals for shell culture</li> <li>• Annual reports of the Project</li> <li>• Annual reports of the Project</li> </ul>	
<b>Activities:</b>	<b>Inputs of Japanese side:</b>	<b>Inputs of El Salvadorian side:</b>	
<u>1) Renovate and establish institution building of CREM</u> 1-1) Renovate CREM facilities. 1-2) Construct a wet laboratory. 1-3) Install equipment in laboratories. 1-4) Hold regular project progress meetings and establish project a monitoring system.	<u>Long term experts</u> 1) Chief adviser 1 2) Coordinator 1 3) Experts in the following fields: 2 a) Anadara culture b) Oyster culture c) Environmental survey and fishing resources management d) Fishing community and marketing of shells (Note: Some experts will concurrently serve in other fields)	<u>Counterparts</u> 1) Project director 1 2) Project manager 1 3) Project coordinator 1 4) Technical personal in the following: a) Biology of Anadara 3 b) Biology of oyster 3 c) Community development 1 d) Other related fields in accordance with the field of short-term experts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custom process and transportation of imported equipment are completed as planned.</li> <li>• CENDEPESCA does not move counterparts from the Project to other organization.</li> <li>• Project activities should be supported by CREM and model communities' areas.</li> <li>• Securities of Project site and experimental sites have to be secured.</li> </ul>
<u>2) Clarify basic biological and ecological conditions</u> 2-1) Conduct environment monitoring in estuary areas. 2-2) Study biology on the early life stage of Anadara. 2-3) Study biology on the growth of Anadara. 2-4) Study biology on the early life stage of local oyster. 2-5) Study biology on the growth of local oyster.	<u>Short term experts</u> J-F/Y2001 1) Aquaculture facility design 1 2) Shell culture 1 J-F/Y2002 J-F/Y2003 Field of community organization, marketing and others	<u>Administrative and support staff</u> a) Administrative staff 1 b) Secretaries 1 c) Drivers 2 d) Other necessary support personnel	
<u>3) Establish basic seed production technologies at CREM</u> 3-1) Investigate spat collection methods of Anadara. 3-2) Produce Anadara seed by laboratory level. 3-3) Investigate spat collection methods of local oyster. 3-4) Produce local oyster seed by laboratory level.	(Short term expert(s) will be dispatched when the necessity arises for the smooth implementation of the project) <u>Counterpart training in Japan</u> J-F/Y2001 1 J-F/Y2002 J-F/Y2003 Field of community organization, marketing and others	<u>Facilities</u> Land, buildings and rooms for CREM/CENDEPESCA	<u>Preconditions:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Land for CREM and a new wet laboratory is secured.</li> <li>• Adequate number of counterparts and staff are assigned at CREM.</li> <li>• Local cost sharing can be allocated to CREM.</li> <li>• CENDEPESCA takes necessary steps for import permission for introduced oyster species.</li> </ul>
<u>4) Establish basic culture technologies at CREM</u> 4-1) Investigate culture methods of Anadara. 4-2) Culture trial of Anadara by hanging cultivation system. 4-3) Culture trial of Anadara by sowing cultivation system. 4-4) Investigate culture methods of local oyster and introduced oyster. 4-5) Culture trial of local oyster by hanging cultivation system. 4-6) Culture trial of introduced oyster by hanging cultivation system.	<u>Provision of equipment</u> J-F/Y2001 J-F/Y2002 J-F/Y2003 <u>Operation expenses</u> J-F/Y2001 J-F/Y2002 J-F/Y2003	<u>Budget</u> F/Y2001 F/Y2002 F/Y2003 F/Y2004  <u>Local cost sharing</u> 1) Electricity, water and communication 2) Renovation and maintenance of CREM and a wet laboratory	
<u>5) Improve capability of C/Ps</u> 5-1) Conduct training on designing of aquaculture facilities and management of execution of work. 5-2) Conduct training on installing, handling and maintaining of equipment and materials. 5-3) Conduct technical training on environment monitoring in estuary areas. 5-4) Conduct training on biology study on Anadara and oyster species. 5-5) Guide on writing for study and research papers. 5-6) Conduct on OJT Anadara culture. 5-7) Conduct on OJT oyster culture. 5-8) Guide on methods of shell culture extension. 5-9) Guide on methods of shell stock management. 5-10) Guide on methods of market and distribution survey.			

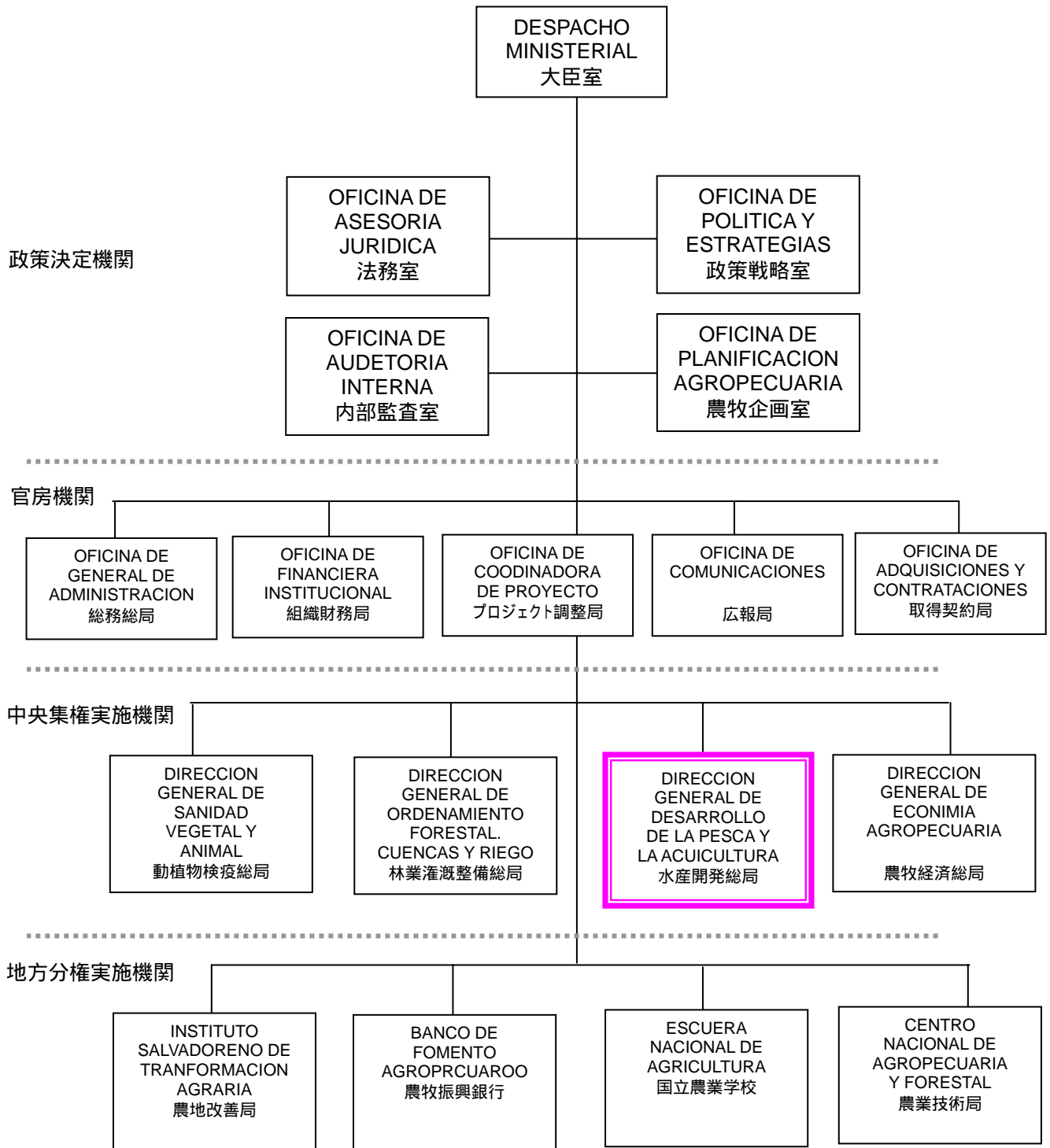
<p><b>6) Examine and disseminate basic culture technologies at model communities</b></p> <p>6-1) Select model communities for shell culture.  6-2) Set up shell culture sites in model communities.  6-3) Culture trial of Anadara.  6-4) Culture trial of local oyster and introduced oyster.  6-5) Compile handbooks for Anadara culture.  6-6) Compile handbooks for local and introduced oyster culture.  6-7) Conduct socio-economic survey for model communities.  6-8) Hold workshops for shell resources management with a selected model community.  6-9) Conduct market survey for model communities.  6-10) Hold workshops for market system with a selected model community.  6-11) Conduct seminars on shell culture</p>			
---	--	--	--

Note: Japanese- Fiscal Year (J-F/Y) start from April and end to March.

(\*) : Level 1 is the level at which the counterpart staff can conduct field survey, laboratory work, data collection, analysis, interpretation of the results and reporting under the guidance of Japanese Experts.

(\*\*) : Level 2 is the level at which the counterpart staff can conduct at series of activities with respect to shell culture with minimum consultation from Japanese Experts.  
The activities of range from selection of theme, work planning, field survey, laboratory work, data collection, analysis, interpretation of the results and to reporting.  
Staff at level 2 should also be capable of training/instructing junior staff.

農牧省組織図 (2003年)



### ORGANIGRAMA DE CENDEPESCA ( CENDEPESCA 組織図 )

