

## 1 計画打合せ調査団の派遣

### 1-1 要請の背景

チリ共和国の水産業は乱獲が原因の水産資源の減少、漁家の慢性的貧困、漁村の過疎化等に直面している。チリ国第10州政府は資源管理型漁業の導入により、水産政策を従来の「獲る漁業」から「つくり育てる漁業」へ転換し、漁家の生産性向上を図ることによってその貧困問題を改善することを目的とし、貝類の増養殖技術開発及び漁村づくりに関して豊富な経験を有する我が国に対し、プロジェクト方式技術協力を要請してきた。

本要請を受け、我が国は事前調査、長期調査を経て1997年3月に実施協議調査団を派遣し、協力内容、協力方法についてチリ側関係者と協議を行い、1997年7月から5年間の協力の実施が合意された。

### 1-2 プロジェクトの概要

- (1) 上位目標：チリ国第10州の沿岸漁民及び他の受益者に貝類等の増養殖が普及される
- (2) プロジェクト目標：第10州の自然・社会経済条件を勘案した貝類等の増養殖技術が開発される
- (3) 協力期間：1997年7月1日から2002年6月30日（5年間）
- (4) 相手国側実施機関：チリ共和国 第10州チンキウエ公社
- (5) 協力分野：現在貝類種苗生産、貝類増養殖、漁村調査の3つの分野について長期専門家の指導のもとに技術移転を行っている。

### 1-3 調査団派遣の目的

本調査団では協力開始後のプロジェクトの運営、実施体制及び現在までの業務進捗状況を確認し問題点を把握するとともに、当初3年間の協力実施計画及び詳細年次計画案の妥当性について検討し、専門家及びチリ側関係者に対し助言・指導を行うことを目的とした。

1-4 調査団構成

担当分野	氏名	現職
団長／総括	畔田 正格	マリノフォーラム 21 技監
貝類養殖	浮 永久	東北区水産研究所 企画連絡室長
在来種養殖	赤星 静雄	元 JICA 専門家
漁村調査	山尾 政博	広島大学生物生産学部 教授
計画管理	加瀬 晴子	国際協力事業団 水産業技術協力課

1-5 調査日程 (1998年3月12日から3月28日までの17日間)

日順	月日	旅程	調査内容
1	3/12 (木)	東京→ニューヨーク ニューヨーク→	移動
2	13 (金)	→サンティアゴ	移動、JICA 事務所、大使館、漁業次官官房、AGCI 表敬
3	14 (土)	サンティアゴ→フ°エルトモント	移動、日本人専門家との打ち合わせ
4	15 (日)		ブジンケ養殖訓練場視察
5	16 (月)		第10州政府表敬、チンキウエ公社表敬視察
6	17 (火)		SERNAPESCA、第10州企画庁表敬分野別聞き取り調査
7	18 (水)		チンキウエ公社協議
8	19 (木)		チンキウエ公社協議
9	20 (金)		第1回合同委員会、ミニッツ署名
10	21 (土)		漁村調査サイト視察
11	22 (日)	フ°エルトモント→サンティアゴ	移動
12	23 (月)		AGCI 漁業次官官房、日本大使館、JICA 事務所報告
13	24 (火)	A)サンチャゴ→ニューヨーク B)サンティアゴ→ラ・セレナ	移動 カトリック・ノルテ大学視察
14	25 (水)	B)ラ・セレナ→サンチャゴ	JICA 事務所報告
15	26 (木)	A)ニューヨーク→ 東京着 B)サンチャゴ→ ニューヨーク	移動
16	27 (金)	B)ニューヨーク→	移動
17	28 (土)	東京着	移動

A) 団長／総括、貝類養殖、漁村調査団員

B) 在来種養殖、計画管理団員

1-6 主要面談者

(チリ側)

・第10州政府

Rabindranath Quinteras Lara 第10州知事／チンキウエ公社理事長

・経済復興復興省 漁業次官官房

(Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción)

Esperia Bonilla Oliveri 漁業協力部長

・国際協力庁：AGCI (Agencia de Cooperación Internacional de Chile)

C. Golia Marambio 2国間協力アジア太平洋担当

Adriana Lagos Toro プログラム調整員

Ivan Mertens 水産セクター調整員

・第10州漁業局：SERNAPESCA (Servicio Nacional de Pesca)

Francisco J. Fernandez Batlle 局長

・チンキウエ公社

Rafael Herrera Zuniga 総局長

Nelson Perez Casas del Vall 開発部長

(日本側)

・日本国大使館

進藤 金日子 一等書記官

・JICA チリ事務所

石井 和男 所長

会田 孝一 次長

大槻 清隆 所員

山田 真美 職員

・プロジェクト専門家

川村 一廣 チームリーダー

木部 彰二 業務調整

小川 譲次 種苗生産

高塚 正史 貝類養殖

菅 信博 漁村調査

## 2 要約

### 2-1 現在までの進捗状況

専門家、C/Pからの聞き取り調査及びサイトの視察を行った結果、プロジェクト開始後の業務の進捗状況については養殖試験用機材の不足等による活動の制約が若干見られるものの、概ね順調に進行しているものと思われる。

#### (1) 貝類種苗生産分野

C/P：4名配置

専門家着任後、従来の人工種苗生産工程の検証と技術的改善、施設の改装が行われた。

この結果、調査時点にはマガキ種苗約75万個体が生産されており、更にチリホタテガイ種苗3万個体が生産され、中間育成中であった。業務の進捗状況は当初計画より前倒しに進行していると思われる。

#### (2) 貝類養殖分野

C/P：3名（内2名はブジンケ養殖場常勤）

専門家着任後、養殖場の環境調査に重点をおいて活動が進められていた。多毛類（ポリドラ）の短期専門家が派遣され、外敵生物の調査が実施された。

C/Pの不足、環境調査用資機材の不備、また養殖試験地の分散（大陸側、チロエ島）により、養殖・チリガキ天然採苗場のデータ分析等の進捗状況に若干の影響が見られた。

#### (3) 漁村調査分野

C/P：2名

現在までの活動状況は以下のとおりである。

- 1) 漁業及び農村に関する既存資料の収集と分析
- 2) 漁民や農漁村住民の生産・生活実態の把握
- 3) パイロット・ファームの選定のための予備調査

今後はパイロットファームの選定作業への助言、モデル作りに向けた基礎調査等プロジェクト全体計画に関わる項目に重点を置いて活動することが期待される。

## 2-2 協議結果概要

活動計画の妥当性について検討した結果、調査団からは現在の活動項目を整理し、カキ及びホタテの量産体制を確立することに重点をおいて活動計画を策定することが重要であるとの提言を行った。

### (1) 種苗生産分野

当面はカキ、ホタテの種苗生産に重点をおいて活動し、先方が実施を希望しているウニ、アワビ、アサリに関する協力については右の体制の確立の目途がついた段階で改めて協力実施を検討する方針を再確認した。

### (2) 養殖分野

チリ側より、当初4年間で計画されていた環境調査の1年間の延長についての要望があった。その理由は以下のとおりである。

- 1) 必要機材が揃うまでに時間を要するため、終了までに蓄積されるデータ量が限られる。
- 2) 養殖試験と平行して調査を実施することにより、データの有効活用が図られる。
- 3) 環境条件の年変動を把握するためには、長期間の観測が望ましく、プロジェクト期間はもとより、終了後も継続してC/Pが実施し、データを蓄積していくため、専門家在任中は継続して技術の移転を希望する。

本活動延長については5年目のことであり、中間評価の際に判断することとした。

### (3) 漁村調査分野

チリ側より、当初2年間で計画されていた当該分野の協力期間を3年に延長してほしいとの要望があった。本分野では当初パイロットファーム選定のための基礎的な情報の収集にかかる技術を移転し、その結果を参考にチリ側にてパイロットファームの選定作業を行う計画であった。しかし、チンキウエ公社側では選定段階のみではなく、パイロットファームの運営やモニタリング、評価についての日本人専門家からの指導を希望するとし、当該分野の1年間の延長を日本側に対し要請してきたものである。

これに対し調査団としては要望の理由、背景について調査し、日本に持ち帰って検討することとした。また、パイロットファームの選定・実施に関しては、基本的にチリ側が実施し、日本側は選定基準等に対し技術的アドバイスを行うのみとする旨を再度説明し、合意を得た。

(4) 養殖技術センターの建設について

98年度にプロジェクト基盤整備費を用いて建設する予定の技術訓練センターについては当初は零細漁民の多く住むチロエ島のプジンケを建設予定地としていた。現在プジンケにはチンキウエ公社が SERNAPRSCA より10年間の契約で賃貸中の土地及び海域があり、養殖分野のC/P 2名が常駐してチリガキの天然採苗等の養殖試験を行っている。

しかしながら、調査団訪問時に公社側より、建設予定地をウエルモ（公社から車で20分程度）に変更したいとの要望があった。その主な理由は以下のとおりである。

- 1) プジンケは電気・水道等のインフラ整備が不十分である
- 2) プジンケは冬季には交通手段の確保が難しくなる
- 3) ウエルモに公社が養殖漁業権をもつ10haの海域がある
- 4) 将来的には公社側の経費負担にてウエルモにふ化場の建設を行う計画がある（実施については未決定）

これに対し、調査団側では、本変更に伴う経費については全てチリ側が負担すること及び建設予定地の購入契約を98年6月までに完了することを前提とした上で、建設地の変更を検討することとした。

また、併せて当該センターは漁民の訓練のみならず、養殖試験等も実施できる設計としていることから、センターの呼称を当初の技術訓練センターから養殖技術開発センターに変更することとした。

(5) カウンターパートの配置について

養殖分野のカウンターパートに関しては、調査団より、チリ側に対し増員を申し入れたところ、現在ウエルモに建設予定の中間育成用施設が建設された際に、新たに技術員を配置し本分野のカウンターパートとする予定である旨の回答を得た。

### 3 プロジェクト実施体制

#### 3-1 チリ側実施体制

##### (1) カウンターパートの配置

現在プロジェクトのカウンターパートとして9名が配置されている。内訳としては種苗生産部門4名、養殖部門3名、漁村調査部門2名で、一見バランスがとれているように思われるが、プジンケに配置されている2名を除くと養殖部門の専任は1名のみとなっている。技術移転が主体のプロジェクトでは、カウンターパートは専門家に常時同行して環境調査、養殖技術の手法、調査機器の取り扱い方法などの指導を受けることが重要であり、共に現場に出られるカウンターパートの増配置が必要であることから、本件についてはミニッツにて相手側に申し入れた。

##### (2) プロジェクトサイト

###### 1) チンキウエ種苗生産センター

###### (ふ化場)

種苗生産施設は、94年6月末に公社の資金で既存の零細漁業基地内の魚市場の一部を改修した施設で、小規模(295m)ながら狭い空間に、良く各機器が配置されて機能していた。

取水システムの改造を行い1997年11月以降ほぼ正常に機能しているが、ときどき故障が起きている模様である。

###### (その他)

JICA 専門家の事務室が整備された。

###### 2) プジンケ技術訓練、試験養殖場

- ・C/P 2名が常駐(夫婦)している。
- ・97年に当国漁業局(SERNAPESCA)より10年間の業務委譲を受けており、チリガキの天然採苗場の管理と当州の零細漁民に対する養殖の技術の訓練を実施している(96年2コース)。
- \*施設:敷地12ha、倉庫、管理棟、資材保管庫等(築40年程度)と海域690ha、専有の海域190ha。
- \*専有海域:ケツタルマウエ湾奥の平穏な場所で水深5m以浅で、底質は、主として砂泥質、5月~7月、冬の雨期に塩分濃度が低下する。平均値は28%との由で、チリホタテガイは、30%以下で成長は不良、28%以下に低下すると死亡するので、この貝の養殖には不相当と考えられるが、チリガキの天然生息地なので手入れと管理を怠らなければ、採苗場として

の価値は高いと思われる。

3) ウエルモ試験養殖場

- \*施設:敷地なし(購入予定とのこと)、海域使用权9.9ha(南北に187.5~312.5m、東西に500~625m)、水深15~30m。
- \*専有海域:使用权9.9haは地図上で見ると、距岸約800mのウエルモ島の南部に在して、北風が遮断出来る位置に有る。
- ・この付近の海面には、岸近くにイガイ類の養殖施設が、その沖にはサケの養殖施設が遠望された。
- ・近くに、川が有り、小幅ながら視察時に観察した折りには、流量もかなり多いと見受けられ、雨期の時期の流量及び塩分濃度を調査する必要があると感じた。

(3) チンキウエ公社の経営基盤について

公社は昨年末からのアジア経済危機によるサケ養殖業の低迷及びサケ養殖中心が第11州に移動しつつあることから餌料保管・積み出しの取扱量が減少しており、これに伴い収入も減少している模様である。プロジェクトの有効な実施のために今後とも公社の経営状況の把握に努めていくことが重要であろう。



### 3-2 日本側実施体制

日本側の投入実績は以下のとおりである。

#### (1) 長期専門家

指導分野	専門家氏名	派遣期間	所属先
チームリーダー	川村 一廣	1997.7.1～1999.6.30	(株) エコニクス
貝類種苗生産	小川 譲次	1997.8.1～1999.7.31	(財) 海外漁業協力財団
貝類養殖	高塚 正史	1997.7.20～1999.7.19	(財) 海外漁業協力財団
漁村調査	菅 信博	1997.7.1～1999.6.30	なし
業務調整	木部 彰二	1997.7.1～1999.6.30	(有) PNG海産

#### (2) 短期専門家

指導分野	専門家氏名	派遣期間	所属先
ポリドラの生態	大越 和加	1998.2.17～3.14	東北大学
養殖場環境調査	上田 重貴	1998.4.6～5.24	(株) エコニクス

#### (3) カウンターパート日本研修

氏名	研修分野	研修期間	受入先
Dr. Rabindranath Quinteros	水産行政	1997.9.3～9.17	水産庁北海道区水産試験場 北海道栽培漁業総合センター他
Mr. Rafael Herrera Zuniga	プロジェクト運営・ 管理	1998.3.3～3.24	福島県水産種苗研究所 青森県水産増殖センター
Ms. Claudia Silva	二枚貝の増養殖技術	1998.3.24～8.11	(株) エコニクス、北海道大網 走水産試験場 他

#### (4) 供与機材 (平成9年度分)

(単位：千円)

	金額	主要機材
本邦購送	13,000	光学分析器、潮流計、潜水用機材、ビデオ編集機材 他
現地調達	27,000	養殖用資機材、車輛、ボート、ボイラー、事務用品 他
計	40,000	

#### (5) 現地業務費 (平成9年度分)

(単位：千円)

	金額	用途
一般現地業務費	7,808	ハッチェリーの補修、取水ポンプの取り付け、消耗品 他

## 4 活動の進捗状況

### 4-1 種苗生産部門

#### (1) 生産活動

カウンターパートらは生産技術については既に基礎的な理論と実務経験を有している。長期専門家の着任後、生産技術を検証し、変更した資料を次頁に示した。この表に見られるとおり、変更（改変）された生産技術を用いて97年12月から98年3月までの期間にチリホタテガイ幼生飼育を1回実施した。採苗の適期を逃がし、採苗成績は不十分であるが稚貝3万個体を得て中間育成中である。

一方マガキは幼生飼育を3回実施し、最初の2回の飼育で変態期幼生を553万生産し、このうち230万幼生を養殖業者に販売し、他は当施設で採苗して約75万個種苗を生産した。尚、採卵用母貝と生産された種苗は、公社前に設置されている延縄2系統に垂下されて育成が実施されている。

#### (2) 調査・研究活動

チリホタテガイ・マガキの成熟促進、同産卵誘発、幼生飼育、チリホタテガイ・マガキの採苗方法等の研究がなされ、生産力が向上している。

以上、この部門は種苗生産活動を主体に研究活動も実施され、健苗を安定・大量生産する技術開発を目指し、ほぼ活動計画に沿って当初計画より前倒しに業務が進捗していた。

「種苗生産技術の新旧比較」

1997年12月から1998年3月までの期間に、マガキ幼生飼育3回、ホタテ幼生飼育1回を実施した。幼生飼育は、初期個体密度4~10個体/ml、生残率は、マガキ 51.8%、30.6%、(未定)、ホタテ推定44%であった。マガキは最初の2回の飼育で、553万の変態期幼生を生産し、そのうち230万を遠隔採苗(養殖業者に販売)、132万をネトロンネットで、残り191万を1粒ガキ採苗を実施。その結果、現時点で数ミリに達したマガキ種苗約75万個を生産した。一方、ホタテは採苗の適期を逃したため、採苗成績不良であったが、現在8ミリで3万個を飼育継続中である。

プロジェクト開始前後で、どのような技術的変更をこれまでに加えたか、参考までに主なものを下の表にまとめた。

	従来の方法	変更点	結果
母貝飼育	350リットルFRP水槽、マガキまたはホタテ40~50個対収容、止水飼育1日1回全換水	1日1回の全換水に加え、2トン貯水槽より2リットル/分の給水、	ホタテ 動きの活発化、 螺番衰弱の減少 外套膜、触角の伸長
産卵誘発	水温を上下させる温度刺激	変更なし	
採卵及びふ化	篩(20ミクロン)に集め、媒精後軽く洗浄 受精卵は飼育水槽にホタテの場合10個/ml、マガキの場合40個/mlの密度で収容 抗生物質(クロラムフェニコール)の使用	ホタテについては、篩を使わず、サイフォンによる採卵、テカンテイションによる洗卵、マガキについては変更なし いずれの種についても、ふ化水槽と幼生飼育水槽を区別、ふ化幼生のみを集める方式に変更 抗生物質の不使用	卵の選別を可能にした 飼育水の水質が改善された
幼生飼育	飼育水の交換は2日に1回全換水(機械的)。 抗生物質の常用 グリシン、グルコースの飼育水への添加 通気管の先端を水槽底に付ける 給餌1日1回	飼育水の交換は幼生の浮遊状態に併せ、1/3~1/1量毎日行う 抗生物質、グリシン、グルコースは不使用 通気管の先端を底より15センチ上に設定 給餌は換水後全体の1/2~1/3量を投入、残量を滴下	飼育水の水質改善 飼育日数の著しい短縮 (ホタテ、28日が17日、マガキ、40日が24日) 生残率の向上 変態期幼生の大型化
採苗	変態促進剤と抗生物質の使用 マガキは貝殻粉末で1粒ガキ採苗、ホタテはネトロンネットに採苗	抗生物質の不使用 採苗器構造の改良 ネトロンネットをマガキ採苗に応用	操作性の向上 1粒ガキ生産方法の簡便化
稚貝飼育(室内)	止水飼育、1日1回換水 抗生物質の使用	換水量の増加 通気方法の改善 抗生物質の不使用	成長の促進、室内飼育期間の大幅な短縮(約50%) 生残率の向上?
沖出し	両種ともランタンネットに収容、延縄より垂下	変更なし	

#### 4-2 養殖部門

チンキウエ公社において、高塚専門家及びカウンターパートと協力計画に関し、協議、打合せを行うとともにプジンケ養殖場とウエルモ試験養殖場（予定地）を視察した。

プロジェクトの実施状況と成果についての結果の概要を以下に示す。

##### (1) 環境要因調査

###### 1) 養殖施設の付着生物調査

養殖籠の付着生物量測定を実施中。更に養殖施設の付着生物調査も開始され、チリガキ競合生物調査等の知見が集積されつつある。今年4月に短期専門家が派遣され、調査手法や技術力の向上が期待される。

###### 2) 養殖水域の水質調査

2年目から開始予定

###### 3) 養殖水域の基礎生産力調査

3年目から開始予定

###### 4) 養殖水域の害敵（捕食者）調査

98年2月から大越和加短期専門家が派遣されて、本土側4地点とチロエ等の4地点において、環形動物多毛類スピオ科 *Polydora* の調査が実施された。この結果、貝類増養殖にとって最も問題となる可能性がある種は *Polydora rickettsi* であり、増養殖貝類に対するこの種の浸食が最も多く見られたのはプジンケ養殖場であることが判明した。

###### 5) その他

公社地先の間育成場の環境汚染問題対処のため、カウンターパートと共同で育成場候補地2ヶ所の調査が実施された。

##### (2) 養殖

###### 1) 小規模養殖試験

マガキは外来種であり、チリは水温が低いことから天然ではほとんど産卵はしないため人工採苗により種苗生産が実施されて養殖が行われている。この種は成長が早く満8ヶ月で商品として出荷が可能である。70年代に米国より導入され、81年より種苗生産施設が稼働し、現在国内4カ所で生産されて、種苗は販売されている。成員の生産高は9

4年には1133t、95年には1313tで主産地は第10州である。  
なお、養殖業者はほぼ企業家で占められている。

長期専門家専門家着任後、チロエ島リナオ零細漁民養殖組合地先、大陸側のキジャイベとダイタオの零細漁民養殖組合地先で小規模養殖（1組合20名、公社産種苗3000個を使用）が開始されて、それぞれ地理的条件、漁業形態の異なる場所での試験が実施されつつある。

2) 生産規模での養殖試験

2年目後半から開始予定。

3) チンキウエ公社の既存養殖試験データの解析

現在分析中とのことであった。

4) 養殖技術開発センターの活動に対する助言

カウンターパートと共同にてセンターの建設計画の策定が進められていた。

5) チリガキの天然採苗場に関する基礎調査

例年ブジンケ養殖場においては約5000連の採苗器が漁民の手により設置される。採苗は10月に開始され、盛期は11月から翌年1月までで、設置後10～12ヶ月間置かれ、種苗が10mm以上に成長したところで選別されて、筏、延縄で垂下式、杭打式で養殖される。約2.5年で商品サイズ（5cm）になる（天然貝は約5年）。生産高は94年には149t、95年には204tと増加していた（ほぼ全量が養殖貝）。

公社は97年11月～98年2月まで採苗を実施し（イガイ貝殻19～20枚で一連）、1連当たりの平均付着種苗数は18.15個であった。1組の採苗器は通常5連で構成されるとのことであるから、約1,800個の種苗が得られたことになる。

6) チリガキの天然採苗場の回復造成試験

3年目から開始予定。

以上、この部門は養殖場の環境調査に重点が置かれ、短期専門家も派遣され活動が展開されていた。

マガキ養殖試験は大陸側とチロエ島とで開始されたが、現場に同行できるカウンターパートは1名であり、専門家は多くの業務を抱え負担が多いため、一部計画通りには進行していない項目も見られた。

## 4-3 漁村調査

### (1) 漁村調査の目的と経緯

漁村調査はプロジェクトを円滑に進めるために、対象地域となる第10州漁村の社会経済構造を明らかにすることを目的としている。特にチンキウエ公社が担当する漁村への技術普及、パイロット・ファームの選定・運営に関して、必要な情報を提供することが重要な任務となっている。

本来なら、プロジェクト遂行のために必要な漁村調査は、現地の事情に最も通じているチリ側が準備する方がよい。ただ、チンキウエ公社側への養殖技術の移転、その後に財団が中心となって進める漁民への技術普及を成功させるためには、移転されるべき養殖技術の内容はその経済効果を予測しておかなければならない。さらに、移転技術が普及していく漁村社会の既存の社会秩序や人々の価値観などには十分に配慮する必要がある。プロジェクトが実施される社会経済的な背景を、調査しておく意義は高いと認められる。

### (2) 初年度の活動状況

初年度の主な活動状況は次の3つであった。

- 1) 漁業及び漁村に関する既存資料の収集と分析
- 2) 漁民や農漁村住民の生産・生活実態の把握
- 3) パイロット・ファーム選定のための予備調査（選定のための資料収集を含む）

上記のような活動計画の詳細とその実施状況を専門家とカウンターパートからヒアリングし、次の様な成果をあげたことを確認した。

#### 1) 漁業及び漁村に関する既存資料の収集と分析

第10州の関係資料の分析を通じ、今後の実態調査によって検討・解明すべき点を整理した。チリでは漁村に関する調査や資料が十分にはない。このためプロジェクトを円滑に進めるための最低限必要な情報については収集・分析する必要がある。また、移転された技術の普及を促進するためにパイロット・ファームの設置を計画しているが、どのような基準と条件をもってそれを選定するかを決める材料を集めなければならない。専門家がこうした状況のなかで精力的に資料収集と分析を手がけている点は評価できる。

## 2) 漁民や農漁村住民の生産・生活実態の把握

### i) 住み込み調査

漁村社会の生活実態を調べるために、定点観測できる漁村を選定して、住み込み調査が実施された。3カ所の村が対象に選ばれ、延べ2ヶ月に渡って調査が行われた。尚、住み込み調査の対象は、チンキウエ公社とつながりの深い地域、漁村の類型、さらには専門家の安全などが考慮されて選定された。

この調査を通じて、貝類養殖業が今後どのように普及していくか、あるいはどのような養殖技術が適切であるのかを、漁民の就業状況や漁村の経済状態に応じていくつかのパターンとして想定しておくことが有効であることが確認された。

### ii) アンケート調査の準備

3カ所の漁村調査で得られた知見を踏まえ、本格的なアンケート調査に向けた準備に入った。本調査は漁家（農家を含む）の収入・支出調査、就業状況など基礎的な情報を収集し、貝類養殖を振興するための諸条件を検討するのを目的としている。また、チンキウエ公社が技術移転を受けて、実際にそれを普及する際に、どのような地域（漁村）をパイロットファームとして選定すべきか、いかなる階層の漁民（住民）が養殖技術を受け入れる可能性があるかを検討するためのものである。調査団が訪問した時点では、専門家と2人のカウンターパートでアンケート調査項目の整理、本調査に向けた試験調査を準備中であった。

### iii) 海面利用実態の調査

漁村での生活体験をもとに、オゴノリやイガイの養殖にとまなう海面の利用実態について明らかにした。シンジケートなどの漁民組織が漁業管理や海面利用に対してどのような役割を果たすことができるかを検討している。チリでは海面利用に関する権利関係や法令が整備されつつあるが、実態としては不透明な部分が多い。

養殖業を振興するには海面の占有的利用が、社会制度上、中長期に渡って保障されている必要がある。しかし、漁業法の施行が過渡期にあることから、養殖業の急速な普及は、地域の海面利用に関する慣行や既存の秩序を脅かし、零細漁民の生存権に関わる社会問題を発生させかねない。この主の調査は、プロジェクトと直接に関係しないと思われるかもしれないがパイロットファームでの普及が公社によって計画されていることを考えると影響調査として不可欠である。この点に注意を払った専門家の見識は十分に評価される。

3) パイロットファーム選定のための予備調査(選定のための資料収集を含む)

漁村での住み込み調査、アンケート調査の準備をしながら、地域漁業のパターン化を試みた。また半農半漁、メルルーサ漁業、潜水漁業という3つの代表的なパターンを検出し、それぞれの実態を把握した。

更にパイロット・ファーム選定のために必要な関連資料を収集し、これまでの漁村調査や統計分析などとの関連性の整理を行った。特に漁場環境条件に関する調査、漁業権の設定状況、海面利用実態の把握など可能な資料を収集し、内容を検討している。今後実施されるアンケート調査の結果などつきあわせれば、パイロット・ファーム選定のための資料作成はさらに正確なものになるであろう。



## 5 プロジェクト前半の活動計画

プロジェクト前半の活動計画（1997年7月～2000年6月）及び第2年次の活動計画を専門家及びカウンターパートと協議の上作成した。概要は以下のとおりである。

### 5-1 種苗生産部門

#### (1) プロジェクト前半の活動計画

##### 1) 生産活動

公社の種苗センター施設は、取水システムが改良され、供与機材も配備されつつあり、種苗生産が実施されている。危惧された水質はリスクを抱えながらも一応安定傾向にあるとのことで、ここを拠点に活動が展開される（施設の拡張、新設の件は今後の検討課題）。活動内容は（1）～（7）が計画されているがC/Pも配置状況と生産実績からみて妥当なものであると判断した。

##### 2) 調査・研究活動

活動内容は（1）～（10）が計画されているが、（6）～（9）については巡回指導調査団で検討することになった。（1）～（5）、（10）は業務の進捗に欠かせない内容と推察したが、研究のための研究にならないよう十分に留意する必要がある。

#### (2) 平成10年度の活動計画

##### 1) 生産活動

内容的には（1）～（7）までの3ヵ年間の活動計画を具体化したもので、整合性のある妥当なものとする。

##### 2) 調査・研究活動

管理計画をたてて、効率良く中間育成試験を実施しなければならない。また海上作業も含まれるので安全対策を考慮しておく必要もある。



## 2年次の活動計画（種苗生産部門）

### 1.生産活動

- (1) 採卵用母貝飼育：水温を制御した水槽で採卵用母貝 50 個を飼育し、成熟を促す。
- (2) 産卵誘発：水温を基準より上下させることにより温度刺激を与え、産卵を促す。
- (3) 幼生飼育：2000l FRP水槽を5～6台用い別に培養した藻類を餌として飼育する。
- (4) 採苗：適当な器質を使って、幼生の変態を完了させる。
- (5) 中間育成：大きさ2～3ミリに達した稚貝を籠にいれ、筏もしくは延縄施設より垂下し、成長を図る。生産目標はホタテ・マガキ合わせて1cmの種苗300万個とする。
- (6) 微小餌料藻類の大量培養：継続して試験を行う。
- (7) マガキの遠隔地採苗用眼点幼生の生産：数百万単位での眼点種苗の遠隔地採苗試験を行う。

### 2.試験研究活動

- (1) 採卵用母貝の成熟促進：マガキ・チリホタテガイの成熟に必要な水温と日数の関係を明らかにする。
- (2) チリホタテガイの産卵誘発：紫外線殺菌海水によるホタテ貝の産卵誘発技術を検討する。
- (3) マガキの遠隔地採苗：成熟幼生の輸送方法と養殖現場での採苗技術を検討する。
- (4) チリホタテガイの採苗器の検討：種苗生産工程を考慮し、より適切な形状や材質の採苗器を検討する。
- (5) 中間育成技術の改良：ふ化場より沖出しした稚貝の成長、生残率を検討する。

## 5-2 養殖部門

### (1) プロジェクト前半の活動計画

#### 1) 養殖環境調査

(1)～(4)の4項目が策定され、どれも養殖実験のために必要な調査と位置付けられるが、各項目共に奥が深いので、5年間というプロジェクトの枠内で計画を進捗させるために、調査内容を良く検討して、優先順位を付けて、人、時間、予算を重点的に配分して何から実施すべきかを見極める必要がある。特に(3)養殖水域の基礎生産調査、(4)養殖水域の外敵生物の観察は、十分に内容を詰めることが肝要と考えられる。

#### 2) 養殖

(1)～(6)の6項目が策定され、上記の1、養殖環境調査と同様に良く内容をつめて業務を進捗させていく必要があると考えられる。

### (2) 平成10年度の活動計画

#### 1) 養殖環境調査

内容的には(1)～(4)まで3年間の活動計画を具体化したもので妥当なものとする。

#### 2) 養殖試験

内容的には(1)～(6)まで3年間の活動計画を具体化したもので妥当なものとする。

この年度より、本格的に試験が実施されるため、前述した通り養殖管理行程計画をたてて活動を行っていく必要があると思われる。

各々のテーマは実施する内容が多岐にわたり、予算、種苗確保、場所、時間、人手、等々手配・手当の準備に付き、相手側とよく協議しながら実行していくことが肝要である。特に漁民組織への委託試験も含んでいるので、現地へのC/Pの同行、漁村調査専門家との連帯も必要である。

2. 養殖部門

	活動項目	1年目	2年目	3年目
1. 環境要因の調査	(1) 養殖施設の付着生物調査 (2) 養殖水域の水質調査 (3) 養殖水域の基礎生産力調査 (4) 養殖水域の害敵（捕食者）調査	=====	=====	=====
2. 養殖	(1) 小規模養殖試験 (2) 生産規模での養殖試験 (3) チンキウエ公社の既存養殖試験データの解析 (4) 養殖技術開発センターの活動に対する助言 (5) チリガキの天然採苗場に関する基礎調査 (6) チリガキの天然採苗場の回復造成試験	=====	=====	=====

## 2年次の活動計画（貝類養殖部門）

### 1. 養殖環境調査

- (1)養殖施設の付着生物調査：簡易木製養殖棚、延縄施設の付着生物について環境調査を実施する。
- (2)養殖水域の水質調査：試験養殖場の温度と塩分濃度の測定を行う。
- (3)養殖水域の基礎生産力調査：3年次から開始する予定。
- (4)養殖水域の害敵（捕食者）調査：養殖施設に出現する養殖貝類の外敵生物の一種であるポリドラについての調査を行う。

### 2. 養殖

- (1)小規模養殖試験：マガキとチリホタテガイの小規模試験養殖試験をプエルトモント、チロエ島などの地域で零細漁民組織に委託して行う。
- (2)生産規模での養殖試験：養殖場にて生産規模の養殖試験を行う。
- (3)チンキウエ公社の既存養殖試験データの解析：調査データの統計的な解析を継続する。
- (4)養殖技術開発センターの活動に対する助言：センターの建設についての助言を行う。
- (5)チリガキの天然採苗場に関する基礎調査：プジンケの天然採苗場にてチリガキの天然採苗試験を行う。
- (6)チリガキの天然採苗場の回復造成試験：3年次から開始する予定。

### 5—3 漁村調査

#### (1) アンケート調査の実施と分析（漁村の現状把握）

アンケート調査はパイロットファームの選定作業の基礎資料として利用される予定である。専門家は次のような計画を立てていたが、妥当なものと考えられる。

第1段階：アンケート調査項目の整理と準備

第2段階：7地域でアンケート調査を試験的に実施。調査項目等の再整理。  
(試験養殖を実施する地域を対象)

第3段階：他の地域を含めて調査を開始

第4段階：アンケート調査の分析

#### (2) パイロット・ファームの選定作業

アンケート調査を準備するかたわら、パイロット・ファームの選定作業に関わる次のような活動計画が計画されていた。

##### 1 選定作業のための資料づくり

専門家にはアンケート調査結果を分析し、チンキウエ公社が既に99カ所で実施した環境調査、SERNA PESCAの漁業権設定状況調査などの関連資料との突き合わせ作業が要請されていた。

##### 2 モデル経営作りに向けた基礎調査

###### A 漁家経営調査の継続

潜水漁業、メルルーサ漁業、半農半漁などの経営類型に関する調査が計画されている。これは普及技術のレベル、スケール、漁家の養殖への可能投資額の推定、適正な使用資材を決定するための資料となる。

###### B 漁民組織の現状と養殖普及への貢献の可能性について

オゴノリやイガイ類の養殖に集団で取り組んでいる地域の実態を調査し、漁民組織を通じた養殖業普及や生産の可能性について検討する予定である。集団的漁場管理の可能性を検討することが社会的に求められている。パイロット・ファームをどのように運営していくか、地域内で養殖技術の普及をいかなる漁民組織が担当するか明らかにはなっていない。漁民組織のモデル化を意識した調査が必要である。主な組合員階層、組織規模、運営方法、漁民の理解を高める手法、村落行政との協力・提携関係など、既存の漁民組織の成功・失敗例を分析するなかで検討すべきであろう。

### 3.漁村調査部門

活動項目	1年目	2年目	3年目
(1) 漁村の社会経済条件の調査			
1) 漁村の特徴	=====	=====	
2) 生業と漁業	=====	=====	-----
3) 漁家収入・支出の構造	=====	=====	-----
(2) 漁民組織の調査	=====	=====	-----
(3) 貝類の市場流通調査	=====	=====	-----
(4) その他	=====	=====	-----
貝類養殖（漁民組織が運営）のモデル化に関する助言活動	-----	-----	-----

NOTE: 点線 “.....” は暫定計画



## 2年次の活動計画（漁村調査部門）

### 1 漁村の社会経済条件の調査

調査結果及び収集された情報についてはパイロットファームの選定の際の参考として活用される。

- 1) 漁村の特徴：漁業形態の違いによる漁村の類型化を行い、その特徴を調査する。
  - 2) 生業形態と漁業：生業形態と農業等への依存の度合いについての調査を行う。
  - 3) 漁家収入・支出の構造：収入と支出の構造についての調査を行う。
  - 4) 生産手段の所有関係と所得の分配：生産手段の所有関係と所得の分配についての調査を行う。
- 2 漁民組織の調査：漁民組織についての調査・分析を行う。
- 3 貝類の市場流通調査：貝類の市場及び流通経路についての調査を行う。
- 4 その他  
貝類養殖（漁民組織が運営）のモデル化に関する助言活動：適宜必要な助言を行う。

5-4 TSIとの整合性について

当初3ヶ年計画についてはプロジェクト開始後に専門家がカウンターパートとの協議を通じて策定したが、その際に現地での体制を反映して当初の暫定実施計画の活動項目の整理を行った。以下は当初3ヶ年計画とTSIとの対照表である（アルファベットはTSI上に記載されている項目）。

なお、当初種苗生産分野の活動項目に含まれていた「効果的な天然採苗方法の研究」については専門家の業務実態に合わせて貝類養殖分野の活動項目に含まれることとした。

	1年	2年	3年	4年	5年
<u>1. 貝類種苗生産</u>					
<u>b.成熟、産卵、幼生飼育、餌料生物大量培養等</u>					
<u>人工種苗生産技術の研究開発</u>					
<u>b-1 生産活動</u>					
(1) 採卵用母貝飼育					
(2) 産卵誘発	==	==	==	==	
(3) 幼生飼育	==	==	==	==	
(4) 採苗	x x x	x x x	x x x	x x x	
(5) 中間育成		==	==	==	
(6) 微小餌料藻類の大量培養		==	==	==	
(7) マガキの遠隔地採苗用眼点幼生の生産		==	==	==	
<u>b-2 試験研究</u>					
(1) 採卵用母貝の成熟促進		==	==	==	
(2) チリホタテガイの産卵誘発		==	==		
(3) マガキの遠隔地採苗		==			
(4) チリホタテガイの採苗器の検討		==	==		
(5) 中間育成技術の改良		==	==		
(6) アワビ類の種苗生産試験				.....	
(7) ウニ類の種苗生産試験				.....	
(8) アサリ類の種苗生産試験				.....	
(9) アワビ・ウニ類の摂餌試験				.....	
(10) マガキ及びチリホタテガイの 大量種苗生産作業の工程化				.....	
<u>c. 種苗生産マニュアルの作成</u>					

2. 貝類養殖

a 環境要因の調査

- (1) 養殖施設の付着生物調査
- (2) 養殖水域の水質調査
- (3) 養殖水域の基礎生産力調査
- (4) 養殖水域の害敵（捕食者）調査

b 効果的育成技術の研究

- (3) チンキウエ公社の既存養殖試験データの解析

c 試験養殖の実践

- (1) 小規模養殖試験
- (2) 生産規模での養殖試験

d 養殖技術マニュアルの作成

1-a 効果的な天然採苗方法の研究

- (5) チリガキの天然採苗場に関する基礎調査

f 種苗放流に関する基礎研究

- (6) チリガキの天然採苗場の回復造成試験

g 養殖開発手法の助言

- (4) 養殖技術開発センターの活動に対する助言

e 漁村調査（漁業及び社会経済調査）

- (1) 漁村の社会経済条件の調査
  - 1) 漁村の特徴
  - 2) 生業と漁業
  - 3) 漁家収入・支出の構造
- (2) 漁民組織の調査
- (3) 貝類の市場流通調査
- (4) その他
  - 貝類養殖（漁民組織が運営）のモデル化に関する助言活動

	1年	2年	3年	4年	5年
(1) 養殖施設の付着生物調査					
(2) 養殖水域の水質調査	----	-----	-----		
(3) 養殖水域の基礎生産力調査			=====		
(4) 養殖水域の害敵（捕食者）調査	-----	-----			
(3) チンキウエ公社の既存養殖試験データの解析	=====				
(1) 小規模養殖試験	=====	=====			
(2) 生産規模での養殖試験		-----	-----		
(5) チリガキの天然採苗場に関する基礎調査	=====	=====			
(6) チリガキの天然採苗場の回復造成試験			=====		
(4) 養殖技術開発センターの活動に対する助言		=====	=====		
(1) 漁村の社会経済条件の調査					
1) 漁村の特徴	=====				
2) 生業と漁業		-----	-----		
3) 漁家収入・支出の構造		=====	-----		
(2) 漁民組織の調査	-----	-----			
(3) 貝類の市場流通調査	-----	-----			
(4) その他	-----	-----			
貝類養殖（漁民組織が運営）のモデル化に関する助言活動		-----			

とを前提とした上で、建設地の変更を検討することとした。

また、併せて当該センターは漁民の訓練のみならず、養殖試験等も実施できる設計としていることから、センターの呼称を当初の技術訓練センターから養殖技術開発センターに変更することとした。

#### 7-7 協力期間の延長について

チリ側より貝類養殖分野の環境要因調査と漁村調査分野について一年間の活動の延長についての打診があったが、本件については調査団にてその必要性を聴取の上、帰国後に検討することとした。

## 6 プロジェクト実施上の留意点

### 6-1 計画活動の焦点について

貝類養殖部門については、C/Pの育成【人作り】の技術的側面が強く、相手側より求められているのは、応用的技術研究の開発であり、あまり基礎的研究に深入りしては焦点がぼけて目標を見誤ることになりかねない。

プロジェクトの計画に沿ったもので、進捗に支障が無い範囲での基礎的研究のみ行うこととし、両側で互いに確認し合って、5ヵ年間で結果が出せるようにテーマを絞り込んで活動すべきである。

### 6-2 漁民への普及活動への日本側の関わりについて

本プロジェクトは零細漁民に普及可能な貝類の増養殖技術を開発することをプロジェクト目標としており、開発された技術の漁民への普及については基本的にはチリ側が実施する旨、過去の調査団派遣時に合意を得ているが、今回の漁村調査分野の普及の要望理由に見られるように、チリ側としては日本側に普及分野への参加を強く希望している。今回の調査では当初の合意事項を再度確認し、チリ側の合意を得たが今後とも注視していく必要があるものと思われる。

### 6-3 ハッチェリー移転の可能性について

現在種苗生産活動はチンキウエ公社の一角に増設されたハッチェリーにて行われているが、生産量の増大、またJICAから供与された機材の増加等により、将来に現在の施設では生産量が限界に達することが予想される。公社側では種苗生産の進捗状況を見て必要性を判断した後、ウエルモに購入予定の土地に新しい孵化施設の建設を検討する模様である。本件についてはプロジェクトの活動に大きく影響すると思われることから、前広に情報収集していく必要がある。

## 7 提言

以下の事項については提言事項としてミニッツにてチリ側と署名交換を行った。

### 7-1 カウンターパートの配置

今後プロジェクトが進行するに伴い業務量の増加が予想されることから、さらに数人のカウンターパート及び作業員が適宜配置される必要がある。

### 7-2 供与機材の管理

供与機材には容量が大きく保管に広い空間を必要とするものや精密機器等の湿気、温度管理の必要な機器も多いことから、これらの機材の保存管理については保管場所の確保を含めて対策が必要である。

### 7-3 ハッチェリーの改良

種苗生産を行う上で十分な質と量の海水を確保することは最も重要であることから、今後プロジェクトが展開されるに従い、将来的にはハッチェリーの拡張もしくは別の適当なサイトへの移転が必要となることが予想される。

### 7-4 試験養殖場の設置

プロジェクトが進むに伴い、試験養殖場を設置する必要が生じることが想定され、事業量の拡大に対応して研究員の増員が必要となろう。

### 7-5 パイロットファームの選定

プロジェクトの調査結果についてはパイロットファーム選定の参考とするものの、97年3月に調印された覚え書きに従い、選定自体はチリ側の責任とする旨再度確認を行った。パイロットファームの選定に当たっては選考の過程が明かとなるよう選考委員会を形成することが好ましく、また日本人専門家は選定及びパイロットファームの運営については携わらないものとする。

### 7-6 プジンケ技術訓練センターの計画変更について

チリ側よりプジンケに建設を予定していた技術訓練センターの建設地を変更したいとの強い要望が示され、代替用地としてウエルモが提示された。

これに対し、調査団側では、本変更に伴う経費については全てチリ側が負担すること及び建設予定地の購入契約を98年6月までに完了するこ

とを前提とした上で、建設地の変更を検討することとした。

また、併せて当該センターは漁民の訓練のみならず、養殖試験等も実施できる設計としていることから、センターの呼称を当初の技術訓練センターから養殖技術開発センターに変更することとした。

#### 7-7 協力期間の延長について

チリ側より貝類養殖分野の環境要因調査と漁村調査分野について一年間の活動の延長についての打診があったが、本件については調査団にてその必要性を聴取の上、帰国後に検討することとした。

## 8. 団長所感

### 8-1 プロジェクト全般について

当プロジェクトの目標は、経済価値のある貝類の増養殖技術が沿岸漁民のために開発されることとされており、目的に見合った数の C/P の配置、予算の配分、資機材の手配と管理が必要である。この目的に沿った貝類養殖とは、種苗が生産され、中間育成された健苗が、対象漁民の手で育成され、成貝に仕立て上げられて、出荷・販売されて1サイクルの事業が終了する。マガキで1サイクルが最低限 8~12 ヶ月間、チリガキで同 2~2.5 ヶ年、チリホタテガイでは、同 1.4~1.6 ヶ年の時間がかかり、色々な問題が次々に発生してくることを念頭において、貝を管理し、盗られず、殺さず、大きくしなければならない。

沿岸漁民への普及は大事業であるということ認識し、チーム員は何処まで相手側と連携をして活動すべきなのかの方針の明確化し、主題はあくまでも C/P 達への技術移転であることを念頭において活動する必要がある。

### 8-2 本プロジェクトの意義

チリ南部の本海域は、本邦の三陸・北海道沿岸と同様に、寒流が北上する栄養塩の豊かな海域であり、貝類の養殖場として、極めて高い発展の可能性を持っている。ちなみに、我が国の寒冷域では、ホタテガイ 54 万トン(養殖 27 万トン、増殖 27 万トン)、マガキ 7 万トンが生産されている。なお、チリ北部のトンゴイ湾周辺においては、JICA の技術支援が引き金になって、チリホタテガイの養殖が発展し、現在、1 万トンレベルの生産量があるという。チリ南部は、社会・経済的な組織がうまく機能すれば、それ以上の貝類生産も夢ではないであろう。

チンキウエイ公社が活動の拠点としている魚市場施設は、現在は、主にサケ類養殖場の餌料補給基地として使用されている。本施設の一部に、貝類種苗生産施設が設けられ、マガキ、チリホタテガイの人工採苗が行われている。

貝類の採苗は、もともと公社研究員が同様業務に従事していて、一応の基礎技術を習得していたことに加え、日本の派遣専門家の技術改良指導により、半年間の極く短期間に目覚ましい進歩・実績を上げ、マガキ種苗 70 万個(2 mm サイズ)を既に確保した。特に、貝類幼生の育成用微小藻類の培養技術レベルは高い。夏期におこる採苗不調の原因が、重金属汚染によるものかもしれないとの調査団派遣前の懸念は、サケ類養殖網の洗浄作業に伴う排水による薬害と判明し、現地では既に取水位置・水深等の変更により問題を解決していた。

将来、貝類養殖が振興され、この海域において数万トン単位の生産が確保されれば、公社の施設は、貝類の処理・加工施設として、あるいは保蔵等、流通の拠点として活用されるものと思われる。



### 8-3 プロジェクト全般の計画と連携

本プロジェクトは、貝類、特に、マガキ及びチリホタテガイの養殖技術を開発し、将来的に漁民への技術移転を図ろうとするものである。この海域の可能性や機材の乏しい零細漁民を対象とすることを勘案すると、ベストの選択といえよう。目的達成のためにはプロジェクト期間は必ずしも十分とは言えず、プロジェクトを構成する各要素(各技術開発、短期専門家派遣、機材調達、カウンターパートの研修、サイトの建設等)を有機的に活用し、効果を発揮するよう運営することが望ましい。例えば、前期は、活動を目的種の種苗生産技術開発、採苗種苗の沖合への展開、中間育成技術の開発等に集中すべきである。このために先ず、種苗生産から、中間育成さらにパイロットファームにおける試験、出荷を見越した、全般にわたるマスタープランを作成することが必要である。これによって必要機材等が、遅滞なく手当てできよう。また、種苗生産部門と中間育成部門間のスムーズな連携が図られる。

種苗生産が順調に進んでいるこの時期は、次の中間育成段階を見越して、そのために必要な技術習得を図るべくカウンターパートの研修員派遣を活用することが望ましい。研修派遣先も、試験研究機関だけではなく、実際にホタテガイ・カキを養殖している漁家も加え、現場の技術習得を図らせることも効果的と考える。また、後半に予定されているアワビ・ウニ・微小藻類等関連の試験は、目的種の各プログラムが順調に進んだときに採択するものとして、今回は保留とした。

チリ側は、訓練センターの建設要望地を、プジンケからウエルモに変更したが、インフラ整備等を考慮すると、むしろ目的に添った選択であろう。将来、ウエルモを、種苗生産施設、技術普及センター、パイロットファーム等を集中した貝類養殖の振興基地とすることが望ましいと考える。訓練センターの名称も、技術普及開発センター等の名称に変更し、技術移転研修のほか基礎的試験等にも活用されていくことが望ましい。

### 8-4 漁民への技術移転と貝類養殖の振興

農業を主とする階層に貝類養殖を無理なく導入するためには、農業と想定される養殖業の両作業層の関連解析が必要であり、分析結果を、さらに養殖層(中間育成等)の改良へフィードバックする作業が必要である。

魚市場等の視察から、チリでは水産物の扱いが技術的にもインフラ的にも十分でなく、置かれている地位を低いものにしてている。鮮度に不安があるため、スーパーマーケットでは生鮮水産物がほとんど取り扱われていない。貝類養殖振興には、漁民に対し、水産物のハンドリング、処理技術等を教育・移転するとともに、コールドチェーン等の整備等を併せて政策的に進める必要がある。特に、米国等、先進国を市場とする場合は、衛生管理が厳しく問われ、生産できても販路の確保が困難となることが懸念される。

第 11 州における赤潮発生や、我が国で最近、問題になっている SRSV(Small Round Structure Virus)等についても、長期的には念頭においておく必要がある。

#### 8-5 プロジェクトの上位目標について

多様な養殖経営類型が想定されるが、零細漁民が受益者になるには資金融資・資機材供給制度が必要となる。パイロット・ファームを進めるために地方振興基金が準備されているが、金額的には十分ではない。企業的な貝類養殖経営を展望する方がプロジェクトの成果は上がりやすい。

この上位目標の実現に向けた努力をするのであれば、貝類養殖の技術普及を可能とする補助・融資制度の充実、漁民の組織化、インフラ整備など、総合的な漁村開発に向けた施策が準備されなければならない。また、地域的な漁業管理体系を確立させる必要性も増してくることから州政府がこうした総合的な沿岸漁村開発政策をもつことが望まれる。

# 付 属 資 料 1

ミニッツ

**MINUTES OF MEETINGS  
CONCERNING  
THE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE DEVELOPMENT OF BENTHONIC RESOURCES AQUACULTURE PROJECT  
IN THE REPUBLIC OF CHILE**

The Japanese Consultation Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Masanori AZETA, visited the Republic of Chile from March 13 to 25 in 1998 for the purpose of working out a detailed implementation plan of the technical cooperation for The Development of Benthonic Resources Aquaculture Project in the Republic of Chile (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in the Republic of Chile, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Chilean authorities concerned, in reference to the above mentioned plan and the desirable measures to be taken by the Governments of both the Republic of Chile and Japan for further successful implementation of the Project in accordance with the Record of Discussion (hereinafter referred to as "the R/D") signed on March 17, 1997.

The First Joint Coordinating Committee was held at the Chinquihue Foundation during the Team's stay in the Republic of Chile in accordance with article of the R/D for the purpose of formulating an implementation plan (July 1997-June 2000) of the Project and dealing with specific matters concerned with the implementation of the Project.

As a result of discussions at the Committee, the Japanese and Chilean sides agreed on the matters attached hereto as Appendices.

March 20, 1998

川村 一廣

\_\_\_\_\_  
Dr. Kazuhiro KAWAMURA  
Team Leader  
The Development of Benthonic Resources  
Aquaculture Project  
JAPAN

^

\_\_\_\_\_  
Dr. Rabindranath QUINTEROS LARA  
Intendant  
The 10th Region, Los Lagos  
President  
Chinquihue Foundation

田澤 正格

\_\_\_\_\_  
Mr. Masanori AZETA  
Leader  
Counsultation Survey Team

## APPENDIX I

# PROGRESS REPORT

### 1. DISPATCH OF EXPERT

#### 1.1. Long-term expert

Team Leader	Dr. Kazuhiro KAWAMURA	Jul. 1997-Jun. 1999
Project Coordinator	Mr. Shoji KIBE	Jul. 1997-Jun. 1999
Benthos Seed Production	Mr. Joji OGAWA	Aug.1997-Jul. 1999
Benthos Culture (Grow-out)	Mr. Masashi TAKATSUKA	Jul. 1997-Jun. 1999
Fisheries & Socio-economic Surveys	Mr. Nobuhiro SUGA	Jul. 1997-Jun. 1999

#### 1.2. Short-term expert

Ecology of Polydora	Dr. Waka Okoshi	Feb.17-Mar.14,1998
Environmental Survey of Shellfish Aquaculture Farm	Mr. Noritaka UEDA	Apr. 6 -May.24,1998

### 2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

During the first year, the total value of machinery and equipment provided to the Project is about 40 million yen.

2.1. The value of equipment planned to be purchased in Japan is about 13 million yen, including optical instruments, current meter, video editorial system, submarine camera, diving instruments, etc.

2.2. The value of equipment planned to be purchased in the Republic of Chile is about 27 million yen, including vehicles, boats, copying machine, boiler, productive materials for aquaculture, etc.

### 3. COUNTERPART TRAINING IN JAPAN

3.1. Dr. Rabindranath Quinteros Lara  
(Regional Intendant of 10th Region, President of the Chiquihue Foundation)  
Fishery Policies (Sep.1-Sep.18, 1997)

3.2. Mr. Rafael Hernan Herrera Zuniga (General Manager of the Chiquihue Foundation)  
Project Management (Mar.29-Apr.22, 1998)

3.3. Ms. Claudia Antonieta Silva Aedo (Researcher of the Chiquihue Foundation)  
Aquaculture Technics of Bivalves (Mar.22-Aug.12, 1998)

### 4. PROJECT SITE

4.1. Main project office (Chiquihue Shellfish Seed Production Center)

The office for JICA experts was refurbished. The sea water supply system was reconstructed in November 1997. The hatchery has functioned almost as planned.

The facilities of hatchery are expected to be improved on by those machine and equipment which will be provided by JICA.

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

#### 4.2. Experimental farm (Huelmo)

The Project is now preparing for putting the experimental farm into operation, although any facilities have been arranged neither in the sea nor on the land at this moment.

#### 4.3. Training Center (Pullinque)

The Chinquihue Foundation renewed the contract of territorial using right for the particular areas in the sea and on the land located at Pullinque, with SERNAPESCA on November 1997. The Chinquihue Foundation has continuously been admitted to carry out the activities to conserve Chilean oyster resources and to train fishermen at Pullinque.

The design of the center and storehouse will be completed at the end of March 1998.

### 5. LOCAL COST

#### 5.1. General Expenses (materials, fuel, water, light, etc.)

About 44,000 U.S.\$ (Jul. 1997- Jan. 1998)

#### 5.2. Extra Expenses (extension of hatchery, installation of a water intake pump. etc)

About 12,700 U.S. \$ (Jul. 1997- Jan. 1998)

### 6. CONSTRAINTS AND PROPOSALS

#### 6.1. Allocation of Chilean personnel

A notable increase of work load will be expected along with a successful implementation of the Project from now on. To cope with this situation, a few more counterparts and workers should be obtained timely.

#### 6.2. Maintenance of the provided machinery and equipment

Some equipment needs special attention to moisture, dust, temperature and so on. It is necessary to provide suitable and sufficient storing place for equipment, and to take some countermeasures of maintenance on the provided equipment.

#### 6.3. Improving the present situation of the hatchery

It is most important for the seed production to ensure plentiful supply of good quality of sea water. With progress of the Project, it will be necessary to extend the area or to shift to another place where is more suitable for the seed production in near future.

#### 6.4. Establishment of an experimental farm

With the progress of the Project, it will be necessary to establish the facilities of experimental farm, and new researchers for aquaculture should be recruited.

#### 6.5. Determination of pilot farms

It was reconfirmed, according to the Minutes of Understanding signed on Mar.17 1997, the Chilean side has all responsibility for determining the site of pilot farms, although the results of surveys conducted under the Project will be utilized for this purpose.

The Team strongly requested that the decision making process concerning pilot farms must be open so that the Chilean side should create an official committee in which this matter will be discussed. Japanese experts should be in charge of neither selection nor operation of pilot farms.

(M)

(A) 

#### 6.6. Renewing the plan of Pullinque Technical Training Center

The Chilean side strongly requested to reconsider the present plan for construction of a training center in Pullinque. Huelmo is proposed as a new site of construction of the center.

The Team took note of the necessity of renewing the plan, and the possibility will be studied in Japan.

The Chilean side promised the following :

- 1) to pay any exceeding costs resulting from the modifying of the present basic design
- 2) to procure necessary land for the construction of the center until the end of June 1998

#### 6.7. Extension of term of Japanese cooperation on two surveys

The Chilean side asked the Team about the extension of one year each of Japanese cooperation term on Environmental Factors of Benthos Aquaculture and Fisheries and Socio-economic Surveys.

The Team took note of this request and the possibility will be further studied in Japan.

### 7. PROJECT ACTIVITIES

#### 7.1. Development of seed production technics

The actual situation of seed production activities of the Chinquihue Foundation was studied and some technical problems were identified. As a result, several propositions on technical solutions were suggested and adopted for the activities to be undertaken.

The present facilities were provided with basic functions for seed production. However, the capacities of each element do not meet the requirement. For example, the sand filter is as five times bigger than necessary capacity which should be corresponding to that of water intake pump. The next three improvements were made urgently among others; to install the water intake pump on the more suitable site, increase the capacity of blower and move the generator to a suitable place.

In relation to the biological technics of seed production, the following were pointed out;

- (1) in the rearing of broodstock, the exchange rate of rearing water was extremely low in spite of the closed system.
- (2) in relation to larval culture, the exchange of rearing water was carried out by rote without paying much attention to physiological condition of larvae.
- (3) antibiotics were used excessively for larval and post-larval culture.

Some improvements were made on the following and several improvement were achieved; that is, the broodstock have become showing more active movements in the rearing tank, the exchange rate of rearing water was determined by the swimming condition of larvae from 1/3 of tank volume to all.

The discontinued usage of antibiotics brought a notable shortening of time (days) which is needed for larval culture, about 36% reduction.

Some technical improvements other than the above were also made, and as a result one complete process of larval culture of each pacific oyster and scallop were successfully done during the period from December 1997 to January 1998. The intermediate culture of seed of

(M)

(A)

post-larvae produced from this activity is continuing.

## 7.2. Technical development of Benthos aquaculture

- (1) Study of benthos aquaculture on Pullinque inlet  
Experimental aquaculture of Chilean oyster, Chilean scallop and pacific oyster started on February 1997. The collected data was examined with statistical treatment in order to examine different aquaculture condition and their growth.
- (2) Experimental oyster aquaculture began on different inlets; Linao and Hueihue in Chiloe island, Quillaipe, Calbuco, Maullin with a different aquaculture style by fishermen's organizations.
- (3) Analysis of research data of the Chiquihue Foundation  
A number of research data concerning benthos aquaculture of the Chiquihue Foundation was analyzed.
- (4) Survey of marine fouling on aquaculture  
Marine fouling that appeared on long line culture and rack culture began to be studied mainly on Chiquihue, Quillaipe and Pullinque inlets.

## 7.3. Fisheries & socio-economic surveys

The purpose of this survey is to clarify factors and characteristics in relation to the future extension works of aquacultural system of shellfish to artisanal fishermen's organizations. The following activities were conducted:

- (1) Study on socio-economic and fisheries characteristics in the 10th region
- (2) Analysis of present situation of fisheries, aquaculture and fishermen's organizations in the artisanal fisheries sector
- (3) Fact-finding survey in the fishing villages (observation and hearing)
- (4) Preparation of collecting data tools

Findings are as follows:

- (1) Danger of resources depletion and shellfish aquaculture as its countermeasure
- (2) Strategy of livelihoods;  
Diversification of economic activities (combination of fishing, agro-forestry and stock raising how to cope with the common situation of the region as scarcity of job opportunities and necessity of self-sufficient activities) of artisanal fishermen
- (3) Possibility and realities of shellfish aquaculture by fishermen's organizations and projection of its contribution to family income improvement



## APPENDIX II

### 2ND-YEAR ACTIVITY PLAN

#### 1. SEED PRODUCTION

##### 1.1. Production Activities

Three million seed (shell length, 10mm) of pacific oyster and/or scallop will be produced.

##### 1.1.1. Maturation inducement of broodstock

Raise about 50 broodstock of each species under water temperature control for their sexual maturation.

##### 1.1.2. Spontaneous spawning inducement

Spawning inducement will be carried out by using temperature shock as a stimulus.

##### 1.1.3. Larval culture

Five to six FRP water tanks (capacity: 2000l) will be used for rearing larvae with an initial individual density of 10 larvae per ml.

##### 1.1.4. Seed collection

Metamorphosis will be completed by using crushed shell, scallop shell and/or plastic net as a collector.

##### 1.1.5. Intermediate culture of seed

Seed will be transferred to pearl net and/or lantern net cage and hanged on long-lines for their growth .

##### 1.1.6. Mass culture of micro algae

Mass culture of micro algae will be carried out continuously.

##### 1.1.7. Eyed oyster larvae production for seed collection in remote area

Several million eyed oyster larvae will be produced for seed collection in remote area.

(M)

##### 1.2.. Research and study

##### 1.2.1. Method of maturation inducement

Study on correlation between water temperature and time (days) for maturation of both pacific oyster and scallop

##### 1.2.2. Method of spawning inducement

Study on spawning inducement of scallop by using U.V. sterilized sea water as a stimulus.

##### 1.2.3. Method of spat collection in remote areas

Study on transportation methods of eyed pacific oyster larvae and spat collection in situ.

##### 1.2.4. Method of seed collection of scallop

Study on a suitable material and structure of substratum as a collector from a viewpoint of a production system.

##### 1.2.5. Intermediate culture of seed

Study on growth and survival rate depending on culturing methods.

(A)

## 2. BENTHOS AQUACULTURE

### 2.1. Environmental survey on benthos aquaculture

#### 2.1.1. Survey of marine fouling

Marine fouling on wooden rack of oyster culture and long line of scallop culture will be studied on aquaculture farm.

#### 2.1.2. Survey of water quality

Temperature and salinity will be measured on aquaculture farm.

#### 2.1.3. Survey of predator

Polydora life span will be studied as predator on aquaculture farm.

### 2.2. Benthos aquaculture

#### 2.2.1. Small scale experimental culture

Small scale experimental culture about Chilean scallop and pacific oyster will be taken around Puerto Montt, Chiloe island and Fjord area by fisherman's organizations. Plastic bag on the rack, pearl net on long line and collector string will be used as cultured method.

#### 2.2.2. Experimental culture on a commercial basis

Experimental culture on a commercial basis will be taken on aquaculture farm.

#### 2.2.3. Analysis of experimental data of the Chiquihue Foundation

Unanalyzed research data will be examined by statistical treatment.

#### 2.2.4. Advice for activities of the training center

Expert will advice for activities of the training center.

#### 2.2.5. Basic study on Chilean oyster spat collection

Chilean oyster spat collection will be surveyed on natural bank of Pullinque.

## 3. FISHERIES SOCIO-ECONOMIC SURVEYS

### 3.1. Study on socio-economic conditions in artisanal fisheries sector

Analysis of survey data and other useful information from diversified sources will be utilized in selection for pilot farms.

#### 3.1.1. Characteristics of fishing communities (characterization of communities according to activities in fisheries)

#### 3.1.2. Form of means of livelihoods: strategy of making a living and degree of dependence on agriculture.

#### 3.1.3. Composition of family income and expense.

#### 3.1.4. Property of means of production ( owner-and employed fishermen / shell fishermen ) in relation to the distribution of earnings.

### 3.2. Study on artisanal fishermen's organization

Finding and analysing factors of success on fishermen's organizations will be contributed to

(M)

(A)

making some criteria of pilot farms.

3.3. Study on marketing channels and systems of shellfish

Acquired knowledge would be utilized in order that small-scali fishermen will be able to participate in the markets and adapt themselves to market economy.

3.4. Others

3.4.1. Related policies

3.4.2. Advisory works for designing models of shellfish aquaculture which will be maanaged by fishermen's organizations

(W)

(A) 

### III FIRST THREE-YEARS ACTIVITIES PLAN (1997.7-2000.6)

#### 1. Benthos Seed Production

Item	Contents	1st year	2nd year	3rd year
1. Production Activities	(1) Maturation inducement of broodstock (2) Spontaneous spawning inducement (3) Larval culture (4) Seed collection (5) Intermediate culture of seed (6) Mass culture of microalgae (7) Eyed oyster larvae production for seed collection in remote area	===== == == == == == == ***** == == == =====	===== == == == == == == ** ** ** ** ===== == == == =====	===== == == == == == == ** ** ** ** ===== == == == =====
2. Research and Investigation	(1) Method of maturation inducement of broodstock (2) Spawning inducement method for scallop (3) Seed collection in remote area (4) Development of collector for scallop larvae (5) Improvement of intermediate culture method (6) Experiment of seed production of abalone (7) Experiment of seed production of sea urchin (8) Experiment of seed production of clam (9) Experiment on feeding of abalone and sea urchin (10) Standardization of mass seed production activities of pacific oyster and scallop	===== == == == == == == =====	===== == == == == == == == == == =====	..... ..... ..... ..... =====

NOTE : Doted line " ....." signifies tentative schedule.

1

## 2. BENTHOS AQUACULTURE

Item	Contents	1st year	2nd year	3rd year
1. Environmental survey of benthos aquaculture	(1) Survey of marine fouling	=====	=====	=====
	(2) Survey of water quality		=====	=====
	(3) Survey of biological basic production			=====
	(4) Survey of predators	=====	=====	=====
2. Benthos aquaculture	(1) Small scale experimental culture	=====	=====	=====
	(2) Experimental culture on a commercial basis		=====	=====
	(3) Analysis of experimental data of the Chiquihue Foundation	=====	=====	=====
	(4) Advice for activities of the training center	=====	=====	=====
	(5) Basic study on Chilean oyster spat collection	=====	=====	=====
	(6) Experimental rehabilitation of Chilean oyster spat collection bank		=====	=====

(A)

(W)

### 3. FISHERIES & SOCIO-ECONOMIC SURVEYS

Contents	1st year	2nd year	3rd year
(1) Study on socio-economic conditions in artisanal fisheries sector	=====	=====	
1) Characteristics of fishing communities ( characterization of communities according to major economic activities )	=====	=====	
2) Structure of livelihoods and fisheries	=====	=====	-----
3) Composition of family income and expenses	=====	=====	-----
(2) Study on fishermen's organizations	=====	=====	-----
(3) Study on marketing system of shellfish	=====	=====	-----
(4) Others	=====	=====	-----
Advisory works for making models of shellfish aquaculture which will be managed by fishermen's organizations	-----	-----	-----

NOTE : Doted line " ....." signifies tentative schedule.

(A)

(M)

*[Handwritten signature]*