

チリ貝類増養殖開発計画  
事前調査団報告書

平成8年10月

国際協力事業団

## 目 次

序文

地図

1. 事前調査団の派遣	1
1-1 派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査日程	2
2. 開発計画の現状とプロジェクト実施体制	3
2-1 水産業の現状と国家開発計画	3
2-2 地域水産事情と地域開発計画	4
2-3 プロジェクト実施体制	5
3. 貝類養殖	8
3-1 チリの養殖業事情	8
3-2 第10州の養殖業	10
3-3 チンキウエ公社	10
4. 漁業共同組合	15
4-1 調査の目的	15
4-2 最近の沿岸零細漁業の構造変化	15
4-3 第10州の沿岸零細漁業の動向	22
4-4 漁民組織の現状と展望	29
4-5 プロジェクトの効果に関する諸論点	34
5. WID・社会調査	38
5-1 WID・社会調査の意義	38
5-2 チリ国におけるWIDの現状及び取り組み状況	39
5-3 水産セクターにおけるWIDや社会配慮の取り組み	41
5-4 第10州における現状及び取り組み状況	43
5-5 プロジェクト・サイト候補地における漁村振興・漁業活動の現況	46
5-6 社会・ジェンダーの取り組みの可能性と実施にあたっての留意点	51

添付書類

1. 事前調査団ミニッツ
2. WID・社会調査フィールドノート

## 序 文

日本国政府は、チリ共和国政府からの技術協力の要請に基づき、同国の貝類増養殖開発計画に関わる事前調査を行うことを決定しました。

これを受けて国際協力事業団は、平成8年3月30日から4月13日まで、水産庁研究課 中添純一氏を団長とする事前調査団を同国に派遣しました。

同調査団は、本プロジェクトの要請背景等についてチリ共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画予定地の調査や関連資料収集等を行いました。そして帰国後、国内作業を経て、調査結果を本報告書に取りまとめました。

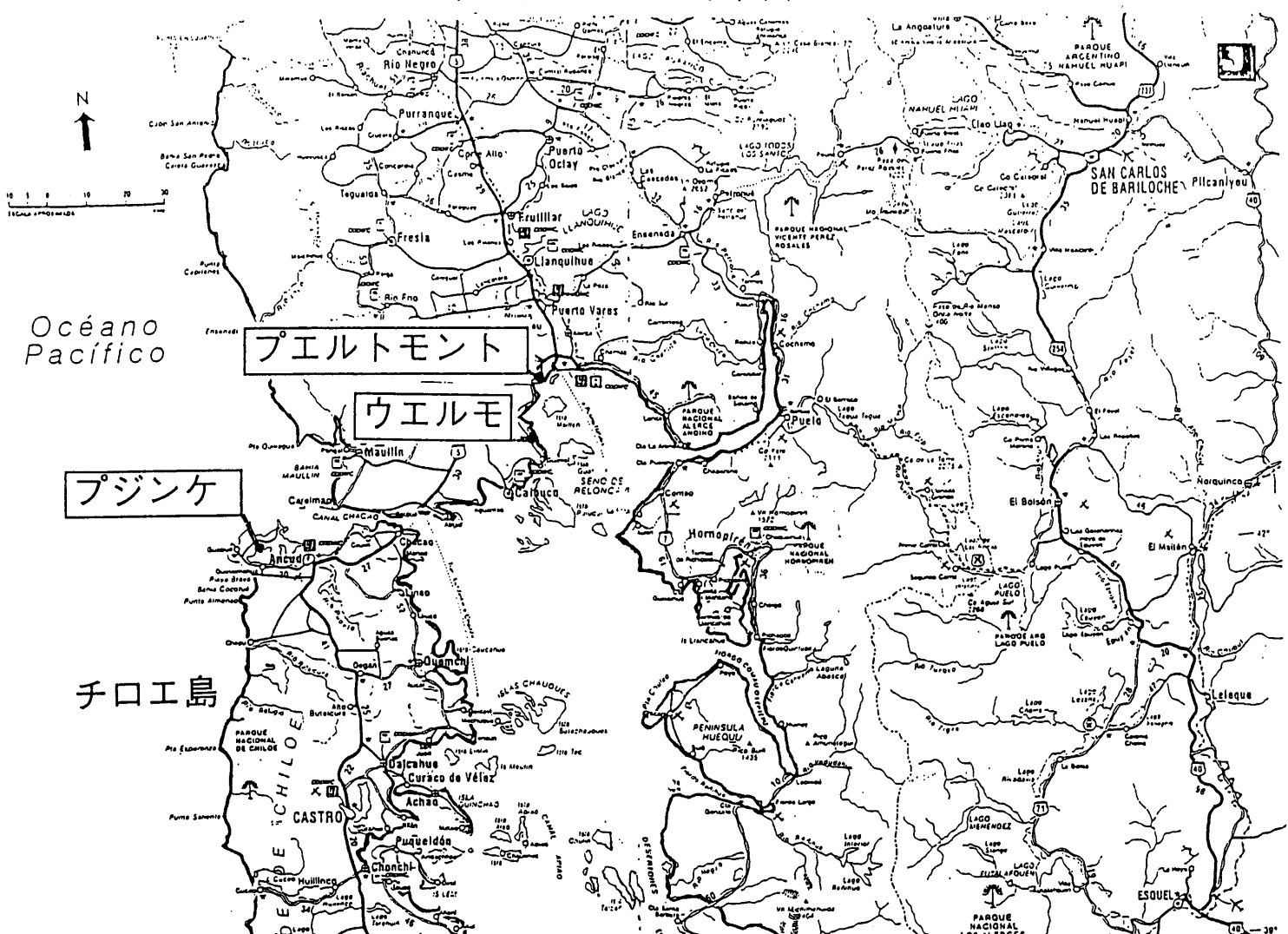
この報告書が、本計画の推進に役立つとともに、今後この計画が実現し、両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

終わりにこの調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

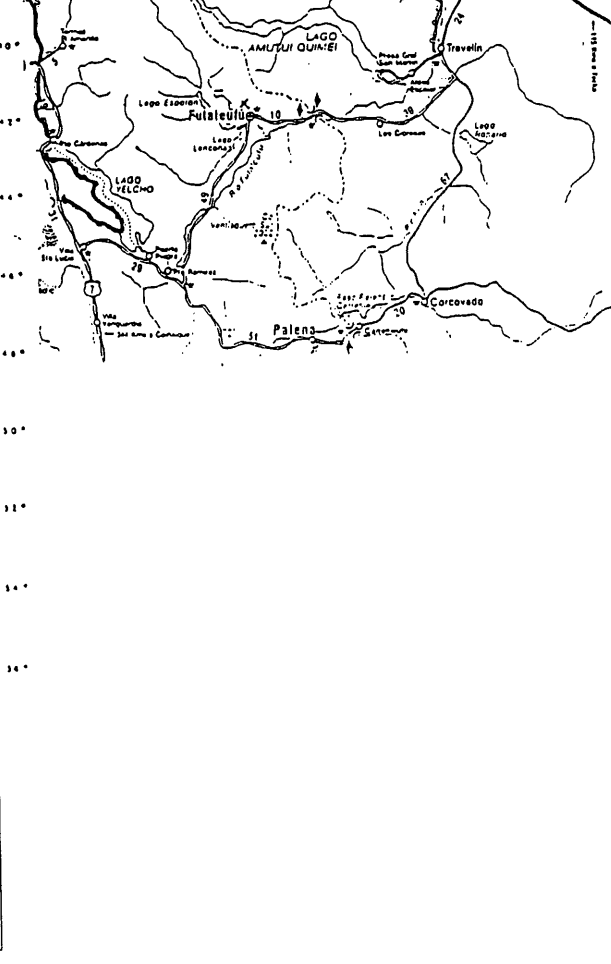
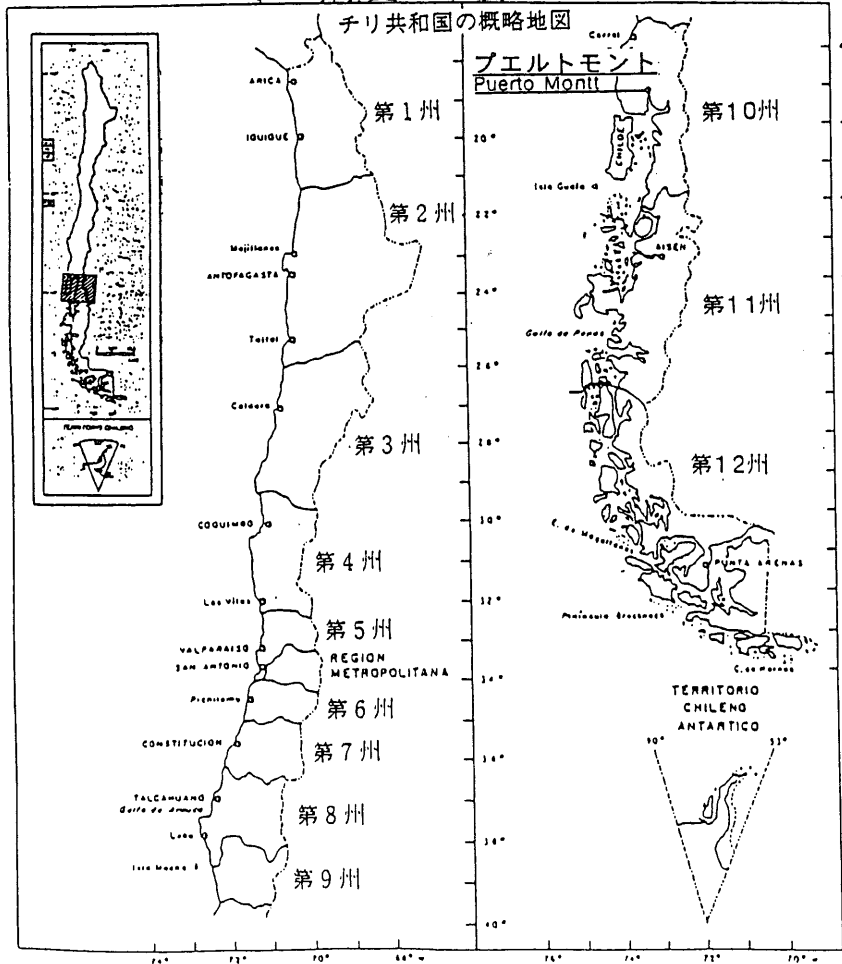
平成8年10月

国際協力事業団  
理事 亀若 誠

プロジェクトサイト図



チリ共和国の概略地図



## 1 事前調査団の派遣

### 1-1 派遣の経緯と目的

チリ共和国（以下「チリ国」という）の水産業は70年代以降同国に導入されたサケ類養殖業の急成長の一方で、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」へと転換するとともに、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、ウニ・貝類等の種苗生産をはじめとする増養殖技術開発及び漁村造りに関し、豊富な経験を有する我が国に対し協力を要請してきた。

かかる要請のもと、以下を目的として、チリ貝類増養殖開発計画 事前調査団を派遣した。

- 1) 要請の背景及び詳細な内容、国家開発計画等の上位計画の中でのプロジェクトの位置付け、また相手国の当該プロジェクトに対する実施体制等を把握し、協力の可能性を確認する。
- 2) 上記1)の調査結果に基づき、我が国の技術協力として実施するプロジェクトの実施基本方針案及び実施計画案を双方で検討し、プロジェクト協力計画を作成する。又、必要に応じて、プロジェクトの実施に関し提言を行う。

## 1-2 調査団の構成

団長 総括	中添 純一	(水産庁研究課)
団員 漁業協同組合	山尾 政博	(鹿児島大学水産学部)
貝類養殖	松本 博之	(海外水産コンサルタント協会)
水産技術協力	横尾 英明	(水産庁国際課海外漁業協力室)
WID・社会調査	畑中 初音	(JICA環境・女性課)
業務調整	松山 哲	(JICA水産業技術協力課)

## 1-3 調査日程

平成8年3月30日から4月13日まで(15日間)

日順	月日	曜日	旅程	宿泊地	調査内容
1	3月30日	土	東京→ニューヨーク→ 11:00(NH010)9:15,16:50(LA143)	機内泊	移動
2	3月31日	日	→サンティアゴ (LA143)5:50	サンティアゴ	移動
3	4月1日	月	サンティアゴ (山尾団員東京発: 18:20(AA026,AA911))	サンティアゴ	日本大使館表敬、JICA事務所打合せ、漁業次官表敬、国家女性庁大臣表敬
4	4月2日	火	サンティアゴ (山尾団員到着: (AA911)8:44)	サンティアゴ	女性庁協議、国際協力庁表敬 (AM山尾団員到着)
5	4月3日	水	サンティアゴ→プエルトモント 7:45(LA067)9:35	プエルトモント	移動、第10州知事表敬、チンキウエ公社表敬・協議
6	4月4日	木	プエルトモント	プエルトモント	第10州企画協力局、漁業局支局、女性庁支局との協議、M/M案協議
7	4月5日	金	プエルトモント→チロエ	チロエ	移動、プシク訓練センター視察、漁協視察、調査
8	4月6日	土	チロエ→プエルトモント	プエルトモント	零細漁民養殖プロジェクト、零細漁村視察、移動
9	4月7日	日	プエルトモント	プエルトモント	資料整理、団内打合せ
10	4月8日	月	プエルトモント	プエルトモント	M/M協議、署名、チンキウエ公社との打合せ、日系サケ養殖場視察
11	4月9日	火	プエルトモント→サンティアゴ 13:05(LA066)14:50	サンティアゴ	移動、日本大使館、JICA事務所報告
12	4月10日	水	サンティアゴ→ 21:25(LA148)	機内泊	移動
13	4月11日	木	→ニューヨーク (LA148)8:50	ニューヨーク	移動
14	4月12日	金	ニューヨーク→ 12:15(NH009)	機内泊	移動
15	4月13日	土	→東京 (NH009)14:50		帰国

## 2 開発計画の現状とプロジェクト実施体制

### 2-1 水産業の現状と国家開発計画

#### 2-1-1 チリ国における水産業の現況

チリ国は、南北の距離が約4,300kmの細長い国土を特徴とし、長い海岸線を有している。北部では浮魚類、南部では底魚類が主に漁獲され、水産物の輸出により1994年には12億4千万米ドルの外貨獲得に貢献するなど、水産業は国の重要産業の一つとして位置付けされており、漁業・養殖業が盛んに行われている。最近の漁獲量としては、1994年に約760万トンが生産されている。その魚種は主としてメルルーサ、ペヘレイ、ロバロ、コルディーナ、コングリオであり、ギンザケの養殖も盛んに行われている。貝類ではチョリート、チリガキ、大アサリが獲られており、マガキ、ホタテ、チョルガなどが養殖されている。この他にはウニ、ホヤ、オゴノリ、大フジツボといったものなどが獲られている。

一方、かつては5万7千人といわれた漁民は、3万1千人にまで減ってきており、漁業者のうち約4分の3が零細漁民といわれている。

零細漁業者は、50t以下18m以下の漁船を有する者、年間の水揚額が2,000UF（1UF=1万4千ペソ：約7万USD）以下の者と定義されている。しかし、総トン数が50t級で長さ18mクラスの中型漁船を使って操業を行っている漁業者と1t前後で長さ7～8mの船内外機漁船を用いて潜水漁業等を営む漁民を一緒に零細漁民として取り扱うには、水産開発、漁業振興計画を策定する上でも注意を要する。

サンティアゴのショッピングモールの食品売場では、メルルーサ、ペヘレイ、ロバロといった大衆魚が2,500～3,500ペソ/kgで販売されていた。これに対し牛肉は、ブロックで3,000～4,000ペソ/kgで売られていることから意外と安いのが、頭、あらがでることを考慮すれば、肉に比べてまだ若干の割高感がある。高級魚であるヒラメは5,500ペソ/kg、殻付マガキ約10個入パックが150ペソ、チョリートが1,150ペソ/kg、大アサリが490ペソ/kg、ウニ250g入パックが2,290ペソであった。市中のマーケットではもっと安く売られており、大衆魚が500～1,000ペソ/kgに対し、肉類の中には500ペソ/kg以下で売られており、総じて魚は肉より高価であるとの印象であり、需要も魚より肉が多い。

チリ国内では、レストラン等でのメニューに必ずと言っていいほどペスカドールとマリスコスがあることから、比較的国民には魚介類を食べる習慣はあると考えられる。沿岸部では漁民を中心に消費されていることがうかがえたが、一般的には魚よりも肉が好まれるとのことであった。なお、宗教上の理由からイースターの一週間は肉を食べることができないことから、水産物が値上がりするとのことであった。それに合わせて零細漁民も水産物の出荷に忙しくなるとのことである。

市場には鮮度の良いものが流通しており、価格の抑制と調理の工夫、魚食の普及次第では消費の拡大も期待される。

## 2-1-2 国家開発計画との関連

チリ国においては、経済の発展を通じて国民生活の向上を図ることを目的とした社会経済計画があり、経済政策の基本は「公平な所得分配を伴う安定成長の維持・強化」である。社会経済開発における水産業の位置付けとして、水産資源の最大限の利用と増養殖技術の開発による資源の維持・増大を図ることを開発目的としている。本プロジェクトの導入により、種苗生産技術の向上を図ることによって水産資源の増大を達成することが期待されている。また、国家開発計画の重要課題として貧困対策、雇用拡大等が掲げられており、零細漁民の多くが貧困層を形成していることから、本プロジェクトを核とした沿岸零細漁業の振興により零細漁民の生計を向上させ、最終的な目標として貧困層全体の生活レベルの底上げを図ることに経済政策の重点が置かれている。

## 2-2 地域水産事情と地域開発計画

### 2-2-1 第10州における水産業の現況

第10州における零細漁民は、沿岸漁業を営んでいるものの殆どが半農半漁で、自家消費程度の農業と潜水漁業により生計をたてている者が多い。潜水漁業により漁獲されるものは、主としてチョリート、チョルガ、チリガキ、大アサリ、ウニ、ホヤ、オゴノリ、大フジツボなどがある。

第10州においては、我が国からの技術協力によるサケの増養殖の技術移転の成果もあって、企業によるギンザケの養殖が盛んに行われ、チリ全体の8割が第10州で生産されている。サケの養殖には相当の設備投資が必要であることから、零細漁業者の振興までには至っていないものの、零細漁民の中にはサケの養殖場で働いている者もあり、関連産業を含めればかなりの経済効果をもたらしているとのことである。また、養殖生産されたギンザケは、主として日本、米国向けに輸出されており、サケ養殖企業の中には我が国からの投資もあるとのことである。

サケ養殖企業の中には、魚価の低迷によりアワビの養殖を試験的に始めているものもある。また、零細漁業者のシンジケートの一部には組織的にチョリート、オゴノリなどを養殖しているところもある。さらに、チンキウエ公社では大学との共同プロジェクトにより種苗生産の試験開発が進められており、稚仔貝の孵化、初期餌料の培養などの実験が行わ



れていた。これらのことから、貝類等の増養殖技術の基本的な素地が、形成されつつあることが確認できた。

## 2-2-2 地域開発計画との関連

州レベルでの開発計画は国家開発計画に基づき、それぞれ各州独自の開発阻害要因の改善策を組み込んだ開発プロジェクトが策定されている。第10州においても、地域産業の開発を重要課題として幾つもの開発プロジェクトが策定されており、本プロジェクトもその開発プログラムの一つである。とりわけ貧困対策、過疎対策を柱として、貧困層すなわち零細漁民の生計向上を図る一環として本プロジェクトを位置付けている。また、第10州では、メルルーサ等の乱獲により漁場が南下しており、さらにチョリート、オゴノリといった定着性の水産資源の枯渇が危惧されていることから、本プロジェクトにより増養殖、種苗生産技術の導入を図り、水産資源を維持・増大することが期待されている。

また、零細漁民の多くは本プロジェクトに対し大きく期待しており、聴き取り調査のため立ち寄った幾つかの漁村で、本件調査団は熱烈的な歓迎を受け、また調査に対しては実に熱心な協力を得ることができた。

## 2-3 プロジェクト実施体制

### 2-3-1 プロジェクト実施機関

プロジェクトの実施機関となるチンキウエ公社は、無償資金協力により建設された零細漁業基地の運営のために設立された組織であり、12名の理事から構成されている。定款により第10州知事が理事長となっており、理事には第10州企画協力局長、第10州SERNAP局長、零細漁民代表などがメンバーとなっている。

また、チンキウエ公社は非営利の公益法人であり、棧橋、荷捌き場などを運用することによって人件費、維持費等を賄うといった独立採算性をとっており、主に漁業基地の運営で年間4～5千万ペソの収益を上げている。

本プロジェクトに際しては、16万ドルを開発基金に申請しており、うち、適正養殖エリア選定のための調査費が5万ドル、社会投資連帯基金から12万ドル、労働省の訓練基金から5万ドルが支出される予定である。

さらに、事業拡大のためスタッフを増員することとしているが、カウンターパートの配置については、各々専門家に常時3名を付けることは困難であり、フルタイムの条件で2名を配置予定とのことであった。

## 2-3-2 プロジェクト支援体制

チリ国では、乱獲による資源の減少、零細漁民の貧困、漁村の過疎といった水産業を取り巻く諸問題の解決を図るため、地域開発計画の中心となるプログラムの一つとして本プロジェクトを位置付けており、関係機関においてはその実施について全面的に協力することのであった。

水産業の所管官庁である経済・勸業・復興省漁業局（SERNAP）においては、国家開発計画の中で零細漁民の発展のための漁業振興政策を行っており、本プロジェクトの目的とも一致することから積極的に支援していくとのことであった。

国際協力庁（AGCI）は国際協力・援助等の窓口担当機関であり、社会整備、貧困対策、天然資源などの分野で中南米の他の開発途上国に対して水平（南々）協力を行っている。プロジェクトに関連する政府関係機関の調整、財政当局に対する予算確保等の支援を行うことなど全面的に協力を行っていくとのことであり、さらに、プロジェクトに関しての国内的な問題については、解決に向け最大限の努力を払うとのことであった。

第10州企画協力局では、いかにして零細漁村のレベルアップを図っていくかが地方開発計画の中でも大きな課題となっており、水産物の養殖分野を発展させていくためにはチンキウエ公社が重要な役割を担っていることから、チンキウエ公社の活動に対しては経済的にもバックアップしており、当案件に対しては最大限の努力をすると確約した。

第10州漁業局（SERNAP支局）においては、第10州には全国の3分の1にあたる約1万1千人の零細漁民がいることから、零細漁民に対する振興政策も重要な業務となっており、予算規模で1億3～5千万ペソの零細漁民信用基金の管理を行っている。チンキウエ公社に対しても支援を行っていることから、本プロジェクトについても積極的に協力していくとのことであった。

## 2-3-3 プロジェクトを検討する上での留意点・課題

- 1) 91年の漁業法の改正により養殖漁業権の制度が設立された。この養殖漁業権は個人に与えられるもので、自由に売買することができ、相続対象にもなり得る。事業の申請をすればSERNAPが養殖海面の認可を行うことになっているが、正式な許可を得るには事業実績が必要となる。現在、養殖企業、零細漁民組織、投機筋等が合計1600件の養殖漁業権の申請をしており、利権も複雑に絡んでいると考えられることから、プロジェクトを実施する上では注意が必要である。

- 2) また、零細漁民の組織として全国零細漁民連盟（CONAPACH）等があるが、組織によって公社の事業に対し様々なスタンスをとることからこれらの漁民組織の動向についても注意が必要である。
- 3) パイロット養殖場であるとともに、漁民への養殖技術の訓練施設となるプジンケ訓練センターは、老朽化が相当進んでおり、その改修にはかなり手を加える必要がある。
- 4) チンキウエ公社では、本プロジェクトの中で5カ所のパイロット養殖場の設定を考えているが、パイロット養殖場の選定には海洋環境、立地条件、養殖対象種等様々な見地から慎重な検討が必要である。
- 5) 養殖対象種の選定にあたっては、在来種への影響について十分な配慮が必要であり、チリ固有種あるいは外来種であっても生態系への影響の少ないものを基本として絞り込みを図るなど、慎重に検討を進めていくことが重要である。

以上の点について、本プロジェクトの実施を検討するにあたっては十分に注意をし、慎重に対応をしていくことが重要であり、特に養殖漁業権の設定状況、零細漁民組織、パイロット養殖場等については、潜在する問題に留意してプロジェクトを進めていくことが肝要である。

短期間のため事前調査により調査できなかった調査事項については、長期調査により詳細に調査すべきであると考え。特に養殖漁業権の設定状況、零細漁民組織、パイロット養殖場、養殖対象種等については、本プロジェクトの根幹もしくは重大な問題となることも考えられることから、より時間を掛けて綿密に調査を行うことが必要である。

また、本プロジェクトを進めていくにあたっては、零細漁民への増養殖技術の移転が課題となるが、その普及を図るためには漁民に対しての訓練が重要となる。技術協力は、原則的に派遣専門家がカウンターパート機関に対して技術移転を行い、カウンターパート機関が裨益する漁民に対して普及を行うものである。

しかし、その訓練内容は増養殖技術、資源管理、漁家経営、組織育成など多岐にわたり、基本的にはチンキウエ公社が零細漁民を対象として研修等を実施していくものではあるが、派遣専門家もプロジェクトとして大きく拘わざるを得ないことも考えられる。

### 3 貝類養殖

#### 3-1 チリの養殖業事情

チリの養殖業は1970年代は第10州でのイガイ類、チリカキ等の養殖が挙げられる程度であったが、1980年代に入り、サケ・マス類、ホタテガイ、マガキの養殖、また海草類ではオゴノリの養殖も実施されるようになった。養殖生産量の全水揚量に占める割合は年々増加の傾向にあり、1994年には2.2%を占め、今後もその割合は伸びることが予測されている。

##### 3-1-1 サケ・マス類

特にサケ・マス類の養殖は急成長を遂げ、その養殖生産量（76,300トン／1994）は現在ではノルウェーに次ぎ、世界第2位に位置している。

主に養殖されている種は、ギンザケ（*Oncorhynchus kisutch*、34,558トン／1994）と大西洋ザケ（*Salmo salar*、34,175トン／1994）であり、この他には、ニジマス（*Oncorhynchus mykiss*）と、少量ではあるがキングサーモン（*Oncorhynchus tshawytscha*）等が養殖されている。この急成長には、JICAが1972年から第11州コジャイケ（1979年アイセンに拡大）において実施したシロザケ（*Oncorhynchus keta*）の移植事業（「水産養殖計画」）において、チリ人技術者に移転されたサケ養殖技術が貢献している。なお、サケの養殖は約90%が南部の第10州に集中している。

養殖されたサケ・マス類の約98%が輸出用であり、主要仕向国は日本（59%／1994）、米国（30%）、ラテンアメリカ（3%）となっている。また、輸出金額は3億5千万ドル（1994）で、1995年は約4億9千万ドルと推定されている。

##### 3-1-2 ホタテガイ

チリで食用とされているホタテガイは3種類（オステイオン・デル・ノルテ：*Argopecten purpuratus*、オステイオン・デル・スル：*Chlamys vitrea*, *Chlamys patagonica*）ある。

オステイオン・デル・ノルテは第4州コキンボ海域で潜水漁業によって採捕されていたが、資源の減少のため1958年から禁漁措置が執られた。しかしながら、資源の回復は見られなかったため、1978年から海外漁業協力財団が同水域で採苗器を使用した天然種苗採集及び養殖実験を開始した。その後、JICAの無償資金協力による浅海養殖センターの活動によりホタテガイの養殖事業が本格化し、現在では第3州及び第4州で活発に養殖されている。なお、チリ北部で行われている本種の養殖には天然採苗による種苗が使用されている。

### 3-1-3 カキ

カキ養殖については、チリカキ (*Ostrea chilensis*) とマガキ (太平洋ガキ: *Crassostrea gigas*) の2種がある。チリカキは第10州において天然種苗を採集し、養殖されている。マガキはチリ財団がカリフォルニアから導入し、養殖実験を始めた。その後、人工種苗生産に成功し、種ガキの養成が可能となった。マガキはチリカキより高値で、また、成長がチリカキより早いこともあり、主に輸出用として第10州において養殖業が発展しつつある。

### 3-1-4 イガイ

チリで食用とされるイガイ類には、チョリート (*Mytilus chilensis*)、チョロ (*Choromytilus chorus*) 及びチョルガ (*Aulacomya ater*) があり、チリ全州に生息し漁獲されている。また、これらは養殖の対象となっており、1994年の養殖生産量はチョリート3,772トン、チョロ117トン、チョルガ94トンとなっている。なお、これらの養殖は第10州に集中している。

### 3-1-5 海藻

チリの海藻のうち養殖されているのはペリージョ (*Gracilaria spp.*) が挙げられる。寒天生産の原料として本種海藻が注目され、1980年以降生産が急激に全国規模に広がった。しかし、1985年の117,000トンピークに生産量が急減し、1988年には天然物の生産量は13,000トンまで減少した。この資源減少に対応するため本種の養殖が始められ、1989年には31,000トン、1994年には66,000トンが養殖によって生産されている。

### 3-1-6 その他の種

第4州のチリ財団がスコットランドから導入したTurbot (*Scophthalmus maximus*) の人工種苗生産、養殖及び企業化実験を進めており、1994年には第4州と第5州において24トンの養殖実績を上げている。

### 3-2 第10州の養殖業

1994年のチリの総養殖生産量は183,726トンで、そのうち151,901トンは第10州での生産であり、養殖総生産量の82.6%が第10州で生産された計算となる。また、1984年の第10州での養殖生産量はわずか2,216トンに過ぎなかったことから、この10年間で約70倍に生産量が増加したことになる。

1994年の第10州での養殖生産量のうち、魚類（サケ・マス類）が89,994トン、海藻類（オゴノリ等）が56,946トン、軟体類（チョリート、チョルガ、チリカキ、マガキ等）が4,961トンとなっている。特に魚類と海藻類の養殖の成長が顕著である。

第10州の養殖による輸出金額は1984年は34百万ドルであったが、1990年には228百万ドル、そして1994年には408百万ドルを記録しており、1994年では第10州の総輸出額の約80%を占めるまでに成長している。

この第10州での養殖業の発展により、現在150社（加工・冷凍、缶詰、配合飼料等）近くの水産系企業があり、全国の水産系企業の30%を占めている。また、養殖の現場や水産企業の増加に伴い、第10州においてかなりの雇用が促進されたと思われる。

### 3-3 チンキウエ公社

#### 3-3-1 施設状況

##### 1) 概要

同センターはプエルトモンテ零細漁業基地に併設する形で1994年に完工し、現在既にホタテガイ及びマガキの人工種苗生産を行い、種苗を販売している。施設総面積は278m<sup>2</sup>で、ハッチェリー、植物プランクトン株管理・初期培養室、実験室、事務所等に分かれており、外気温の影響を抑え、室温（18～20℃）を一定に保つため、壁に断熱材として発泡スチロール板が埋め込まれている。

なお、ハッチェリーは仕切はないものの、植物プランクトン中間培養、同大量培養、母貝仕立、幼生飼育、海水濾過・熱交換等のセクションに分かれている。

しかし、アワビ及びウニの人工種苗生産のためのスペース、資機材等については現在のところ整備されていない。

なお、ハッチェリーで使用される海水は現在は漁業基地建屋に隣接する浮棧橋のかなり沖からポンプによって汲み上げており、塩分濃度、水質及びバクテリア等の問題は発生していないとのことである。

## 2) 成貝飼育管理

ホタテガイ及びマガキの成貝は同センター前方の湾内に設置されたランタン・ネットに保管されており、必要に応じてハッチェリーに持ち込まれる。現在確保されている成貝数はホタテガイ、マガキがそれぞれ約300個体、200個体である。

ハッチェリー内には持ち込んだ成貝の母貝仕立て及び産卵誘発用に7×180Lタンクと4×370Lタンクが設置されている。

## 3) 植物プランクトン培養

現在同センターが保持している植物プランクトン株は、以下の7種である。

*Tetraselmis spp.* , *Nannochloopsis spp.* , *Dunaliella spp.* , *Monochrysis spp.* , *Chaetoceros gracilis* ,  
*Chaetoceros calcitrans* , *Isochrysis spp.*

これらの株は試験管及び寒天培地に維持・保管されており、初期培養時には0.2~0.5Lの三角フラスコ、中間培養時には、5Lのローカルワインのガラス瓶が主に使用されている。さらに、大量培養時には、グラス・ファイバー製の200Lの円柱タンクが使用されている。なお、光源は蛍光灯を使用している。

## 4) 種苗生産

幼生飼育及び稚貝飼育（沖出しまで）用のタンクとして、グラス・ファイバー製の2トンタンクが7つ用いられている。

### 3-3-2 使用海水

ハッチェリーで使用される海水は、ポンプ・アップされた後、次の処理を施して使用している。

生海水→サンドフィルター→25ミクロン袋フィルター→10ミクロンカートリッジフィルター→5ミクロンカートリッジフィルター→1ミクロンカートリッジフィルター→0.5ミクロンカートリッジフィルター→熱交換器（→母貝仕立て）→紫外線照射器（→幼生・母貝飼育、プランクトン大量培養、産卵誘発・採卵）→オートクレーブ（→プランクトン株管理、初期培養）

### 3-3-3 スタッフ

貝類種苗生産・養殖分野の現場スタッフは7人おり、うち5人が水産系大学卒業で、水産分野に関する幅広い知識を有しており、種苗生産・養殖についてもかなり高い知識を有しているものと思われる。他の2人は水産高校卒業の技術者と大学在学中の学生である。なお、責任者は1986年から89年までプエルトモンツ近くのアロエ島で海外漁業協力財団が実施したウニ及びチリカキのプロジェクトのカウンターパートであり、日本のプロジェクト及び日本人に対して理解が深く、友好的である。

### 3-3-4 技術レベル

本プロジェクトで要請されている種苗生産・養殖対象種は4種（ホタテガイ、マガキ、アワビ、ウニ）であるが、各種の現在のチリ及びチンキウエ公社での技術レベルは以下のとおりである。

#### 1) ホタテガイ

本プロジェクトでは、チリ北部のホタテガイを第10州で養殖するため、人工種苗生産及びその養殖技術を開発することが目的とされている。1990年から93年にアロエ島のアンクラーで実施されたUNDPプロジェクトにおいて既にこの種の第10州での人工種苗生産技術の基礎は完成されており、チンキウエ公社は現在同プロジェクトのマニュアル、欧米の技術等を参考にして改良しながら種苗を生産しているが、未だ安定的な種苗生産には至っていない。今後、年間を通しての安定した大量種苗生産技術とその経済性の追求が課題となってくるだろう。

第10州でのホタテガイ養殖は未だ研究段階で、産業としては成り立っていないが、チリ北部では養殖技術はほぼ完成されているので、その応用・改良を図ることで、種苗さえ必要供給可能となれば、第10州におけるホタテガイ養殖の潜在能力は高いと思われる。

#### 2) マガキ

マガキの養殖は既に第10州で開始されており、現在急成長している産業である。但し、第10州は本種にとっては水温が低いことから、天然採苗が不可能とされているため、人工種苗生産が必要となっている。チリ及びチンキウエ公社は本種の人工種苗生産技術は持っており、チンキウエ公社も種苗を生産、販売しているが、上記ホタテガイ同様に安定した大量種苗生産技術とその経済性の追求が課題となっている。

#### 3) アワビ

チリにはチリアワビ（ロコ貝、*Concholepas concholepas*）が生息するが、その資源は減少



し規制によって管理されている。チリでは既にカリフォルニアアワビ (*Haliotis rufescens*) とエゾアワビ (*Haliotis discus*) が導入され、陸上あるいは海中(網、カゴ等の中)で人工種苗生産及び養殖実験等が行われているが、未だ産業としては成立していない。しかしながら、第4州にあるカトリック・ノルテ大学の武田個別派遣専門家により種苗生産・養殖技術は開発されたものと思われるので、その技術及び今日の日本の人工種苗生産・養殖技術を応用することによって本プロジェクトでの第10州でのアワビの開発の可能性はあると思われる。また、低水温等当地の自然環境を考慮した場合、カムチャツカアワビ (*Haliotis kamtschatkana*) が適するのではないかと武田専門家の助言があるようである。

#### 4) ウニ

ウニ (*Loxechinus albus*) はチリ全域に生息するが、その資源は減少傾向にあるとの報告がある。特に第10州での資源の枯渇が顕著に見られる(第11州水域で漁獲されたものが第10州に水揚げされるので、漁獲統計上は表れていないようである)。ウニの天然採苗、人工種苗生産、養殖等の研究はIFOP等によるプロジェクト等で実施されているが、これまでに実用段階に向けた芳しい結果は出ていない模様である。但し、これらの研究結果及び日本のウニの人工種苗生産・増殖技術を応用し、本プロジェクトが第10州における技術確立に寄与するものと思われる。

#### 3-3-5 アワビ・ウニの人工種苗生産・養殖

現在、同センターにはホタテガイとマガキの人工種苗生産を行うために最低限必要な施設・資機材等は整えられているが、アワビ及びウニの人工種苗生産についての施設・資機材は未整備である。これらの2種を本プロジェクトの対象種として取り入れるならば、なるべく早い機会にチンキウエ公社と日本側で施設整備に関する検討を行うべきであろう。

現在同センターで実施されているホタテガイ及びマガキの人工種苗生産には、同センターが維持・培養している植物プランクトンが使用されており、現在の種苗生産規模に対して十分な量が供給されている。一定サイズまで飼育された稚貝は沖出しされ、海中の天然植物プランクトンを摂餌するため餌料培養・給餌の必要はない。しかし、アワビ・ウニの人工種苗生産のための餌料培養に係る資機材等の整備が今後必要となろう。また、これらを海中で養殖するのであれば、餌となる海藻の選定実験等も必要となろう。なお、現在までに候補として挙げられている海藻は、ウイロ (*Macrocystis Integrifolia*)、ペリージョ

(*Gracilaria spp.*)、ウルバ (*Ulva spp.*) 等がある。アワビの人工種苗生産・養殖のための施設・資機材、手法、餌料等については、武田専門家の研究が参考になるであろう。一方、ウニについてはIFOPによる研究や海外漁業協力財団のチリカキ及びウニのプロジェクトが

参考になると思われる。

### 3-3-6 放流事業

種苗の放流による増殖事業については、第10州及びチンキウエ公社はその重要性・必要性については十分に理解し、今後の課題と認識しているが、具体的計画の策定には至っておらず、調査・準備等も手掛けていない。将来、第10州の貝類等の資源維持・増加のための増殖事業を考えるならば、放流場所の選定調査（海況、底状況、餌状況、捕食生物等）やその管理方法について今後検討する必要がある。