

2. 協力実績と協力体制に関する評価

1) 長期専門家派遣

チームリーダー	長 沢 有 晃	1984年10月～1987年10月
調整員	中 沢 昭 夫	1984年10月～1985年9月
調整員	桜 井 英 充	1985年6月～1987年10月
飼料開発	中 沢 昭 夫	1984年10月～1985年9月
飼料開発	利 田 舜 史	1985年6月～1987年10月
サケ養殖	島 津 康 右	1984年10月～1985年9月
サケ養殖	長谷川 好 男	1985年11月～1987年11月
サケ生態	酒 井 光 夫	1986年11月～1987年11月

サケ生態を担当する専門家に対する要請レベルが高かったために、適任者の選出が遅れ、約1年半の空白ができた。しかし、1986年3月から5ヶ月間と1986年10月から1ヶ月間の短期専門家を派遣して、技術指導を再開し、1986年11月から派遣された長期専門家により業務が順調に継続されている。

2) 短期専門家派遣

-延長1年目	竹内飼料開発専門家	1985年1～2月	1ヶ月
	足立浮上池設計専門家	1985年7～8月	1ヶ月
	平川プランクトン調査専門家	1985年9～12月	3ヶ月
	甲斐ペレット試運転専門家	1985年9月	2週間
-延長2年目	原魚病専門家	1985年10～11月	1ヶ月
	足立浮上池施工管理専門家	1985年10～12月	2ヶ月
	竹内飼料開発専門家	1985年11～12月	2ヶ月
	氏家ロカ装置専門家	1986年3月	1ヶ月
	志村生態専門家	1986年3～7月	5ヶ月
-延長3年目	奥本陸水学専門家	1986年10～11月	1ヶ月
	竹内飼料開発専門家	1986年11～12月	1ヶ月

3) カウンターパートの日本研修

-延長1年目

TULIO ZUNIGA V. (養殖技術)	1985年9～12月	3ヶ月
HECTOR NOVOA S. (ペレットマシン保守管理)	1986年2月	3週間

-延長2年目

JUAN LOPEHANDIA P. (養殖事情視察) 1986年6~7月 1ヶ月

MARIO H. PUCHI A. (ふ化場の防疫対策) 1986年10~12月 2ヶ月

4) 機材供与

1984年度からの供与機材の概要を下表に示す。

供与年度	機材内容概略	金額
1984	発眼卵 420万粒 乾熱滅菌機等魚病機材一式 電子天秤、ペレットミル ボイラー、サリノメーター 電話セントラルシステム 飼料原料等、他	96,160 千円
1985	発眼卵 420万粒 飼料搬送システム一式 自記水温計、水中ポンプ 組立式円形水槽、大型トラック 浮上池、ロカ装置、飼料原料 電動タイプ等、他	67,380
1986	発眼卵 420万粒 円形水槽、活魚輸送用タンク フカ盆、直読式水質分析器 船外機、溶存酸素計、飼料原料 飼料倉庫等、他	38,540

5) SERNAPの組織と予算

カウンターパート機関としてのSERNAPは、漁業次官官房の下部機関であり、バルパライソに本部を、各州にその支局を設置している。その主要任務は漁業統計の作成、漁業取り締まり、釣免許の発行等で、その任務内容から許認可官庁といえる。

現在、当プロジェクトの運営は、SERNAPが漁業次官官房から委託を受けた形で実施しているが、その組織力・経済力から判断し、カウンターパート機関としての適性に問題がある。

第11州支局に勤務するSERNAP職員は計9名で、内7名が当プロジェクトに直接関与している。この7名すべてがSERNAPの日常業務とプロジェクト業務を兼任している。兼任で業務過重のため、当プロジェクト運営には、日本側の負担で雇用した数名の作業員の補助が不可欠になっている。また、1986年6月に飼料カウンターパートが離職し、1987年1月時点で、その後任者がいまだ決まらず、プロジェクトの活動に大きな支障をきたしている。

当プロジェクトに対するローカルコストの負担は少ない。1985年度のプロジェクトの運営予算の約91%が日本側の負担となっている。当プロジェクトに対する日本側の負担額は1985年に約1,500万ペソ（施設整備費は含まず）に達している。一方、チリ側には当プロジェクト用の予算割り当ては明確でなく、SERNAP第11州支局に割り当てられた予算の中から当プロジェクトに経費を支出している。SERNAP第11州支局の年間予算を下表に示す。

1986年の予算額は1985年のそれよりも多いが、ペソ価値の下落および物価の高騰を考慮すると、実質減少している。

SERNAP第11州支局の年間予算
(1982~1986)

年	予 算 額 (ペソ)
1982	2,265,000
1983	1,504,000
1984	1,178,000
1985	1,407,000 *
1986	1,800,000 **
*管 理 費	792,000 ペソ
旅 費	284,000 ペソ
燃 料 費	331,000 ペソ
**管 理 費	900,000 ペソ
旅 費	324,000 ペソ
燃 料 費	576,000 ペソ

3. サケ類の回帰と再生産

延長R/D期間(1984年10月~1987年10月)のサケ類の回帰と再生産に関して、1986年12月時点までの成果は次の通りである。

● シロザケ

1986年4~6月に本プロジェクトで放流されたシロザケ(KJ-82と推定)7尾(オス5尾、メス2尾)が第12州で捕獲された。これらのサケは日本における回帰魚に劣らず、海洋において十分に成長し、回帰したものである(体重5~6kg)。

このメス1尾から約3000粒が採卵された。第11州におけるシロザケ海洋型親魚の採捕記録は無し。

● カラフトマス

採捕努力にもかかわらず、カラフトマスの海洋型親魚の採捕記録は無し。

● サクラマス

降海型サクラマスの採捕記録は無し。河川残留型サクラマスについては、稚魚放流実績のあるドンボリ湖から1985年に6尾、1986年に56尾の成熟魚を採捕し、成熟親魚から採卵を行った。

● ギンザケ

1986年に58尾がシンプソン川水系で採捕された。うち36尾はコジャイケのクラロ川で採捕され、捕獲親魚から17,000粒を採卵した。

4. 技術に関する提言 (Technical comments)

このプロジェクトは延長 R/D により 1987 年 10 月 1 日に終了の予定であるが、この期間、多くの分野において技術的な発展がみられた。このプロジェクトの終局の目標である第 11 州にサケ資源を造成することは達成されなかったが、関連した技術移転がおよそ完了される段階に達していることは評価されなければならない。残された問題は、移転された技術をいかに総合的に活用し、プロジェクトの目標を達成するかである。

延長 R/D 期間として残された時間は 9 ヶ月しかないが、この期間をプロジェクトにとって充実し、実りあるものとするために、次の諸点を提言したい。

- 1) 1986 年の秋に、このプロジェクトで放流されたシロザケが第 12 州に立派に成長して産卵遡上したという画期的かつ重要な新たな事実を認識する必要がある。この事実に基づき、1987 年の秋季に第 12 州においてシロザケの回帰調査を実施する事が望まれる。また、この事実を再現し、量的に確実なものとして裏付けるため、第 12 州からのシロザケの放流の可能性について早急に検討が行われることを希望する。
- 2) サクラマスおよびギンザケの種苗生産の多様な水体への放流に一層の努力を投入することが望ましい。

5. チリ側からのコメント

本件協力の評価に関する協議の際に、SERNAP第11州支局から、次のようなコメントがなされた。

「第12州における稚魚放流実現のための発眼卵の簡易孵化施設の建設費が現時点ではまだ予算化されていないので、今回（1987年2月頃）の発眼卵の受け入れは難しいかもしれない。しかし、タイタオ（Taitao）半島の南部に流入するパーケル（Baker）川に稚魚を輸送放流する予定である。本地点は第12州と同様な環境であり、放流効果が期待できるので、パーケル川への放流は継続したい。」

また、SERNAP本庁関係者からは、次の様なコメントがあった。

「SERNAP側の予算処置が不十分であった事は認識している。しかし1987年の予算額は既に決定しており、増額を要求したが却下された。プロジェクト終了時に向けて、日本側負担を徐々に減少するのはやむを得ないとしても、これまで同様の協力をお願いする。同時に、今後は、飼料製造や地下水汲み上げ等の電気代の節約や事務部門での経費節約などを実行して、限られた予算を有効利用する事に努力したい。」

Ⅳ POST-R/Dの協力関係に関する意見聴取

1987年10月で延長 R/D が終了する。その後の現行プロジェクトに対する協力のあり方について、漁業次官官房、SERNAP、ODEPLAN、在チリ日本大使館、在チリ JICA 事務所、プロジェクト JICA 専門家などの関係機関・関係者から意見聴取を行った。なお、協力形態に関する一般事項として、次の5基本形態を説明した。

- 1) 終了 (現行プロジェクトの終了)
- 2) 単純延長 (プロジェクト技術協力方式、現行プロジェクトと同規模同内容)
- 3) 修正延長 (プロジェクト技術協力方式、現行プロジェクトと同規模で内容変更)
- 4) Follow up (プロジェクト技術協力方式、現行プロジェクトと同内容で、規模縮小)
- 5) After care (プロジェクト技術協力でなく、個別専門家派遣で対応)

また、本件の協議のために、1987年5～6月頃にミッションを派遣する予定であることも説明した。

1) 漁業次官官房・SERNAP・ODEPLANとの合同聴取

a) チリ側のコメント

サケ類増養殖に関して、国家レベルの開発計画がある。そのために、①第11州で現行プロジェクトを14年間行ってきた実績、②第12州でシロザケ7尾が再捕された事実、③南部3州でのサケ類増養殖の発展実績を踏まえて、現行プロジェクトを延長して、南部諸州でのサケ類増養殖の発展を計りたい。対象地域を南部3州に拡大し、対象魚種も拡大して産卵・孵化・放流の研究および魚病対策、飼料開発を継続することが必要である。そこで、チリ側は現行プロジェクトの修正延長のような協力を日本側に望む。

対象地域は第10州・第11州・第12州の3州とし、その優先順位は第11州、第12州、第10州の順である。対象魚種と活動に関して、第11州では既に整備されている施設や移転された技術を利用してサクラマスとギンザケを取り扱う。第11州でサクラマスとギンザケを対象とすることに関して、施設も整備され、技術もあるので、チリ側独自で実施可能ともいえるが、新魚種なので十分な知識と経験が必要である。第12州ではシロザケを取り扱う。第12州のプロジェクトサイトに関しては、1983年にカナダのコンサルタント会社が行った予備的な調査結果を参考に、フィヨルド近辺を考えているが、さらに調査を進める必要がある。第10州では、ギンザケ放流事業に対する技術的支援、および魚病対策や飼料開発など生養殖活動に対する技術的支援(技術研修など)を実施する。

カウンターパート機関に関しては、高度の知識を持っている SERNAP を中心にしたい。第10州と第11州では SERNAP が実施する。第12州の場合は、大学などの研究機関も考慮するが、現時点でははっきり決めていない。SERNAP 職員の配置については検討中である。

対象地域の南部3州での活動形態について、第11州を中心にするのか、あるいは、3州に分散するかについては検討中である。

プロジェクト延長期間については検討中である。

プロジェクトのローカルコスト負担分の予算措置に関して、現状のレベルを維持するのみならず、今後施設内容の充実を計るようにしたい。チリ政府は、効率の高いプロジェクトに予算を使う考えであり、優良プロジェクトであれば、ODEPLANに予算増額を認めてもらえると思う。

b) 日本側とチリ側との質疑

日本側：現行プロジェクトの修正延長というよりも、むしろ、国家開発計画を実施することを目的とした拡大延長に近いサケ増養殖プロジェクトの協力要請のようである。

チリ側：その通りである。チリ側の一般的考えとして、南部3州の開発のために可能性ある援助形態を考えており、その具体的な評価をこれから進める予定である。この国家計画をどのように進めていけるか日本側も検討して欲しい。現在、サケ類の生産拡大という国家目標の達成のために、Fundacion Chile (チリ財団) や民間のサケ類養殖業者が増養殖を実施している。チリ側は現行プロジェクトの修正延長が妥当だと思うが、日本側でその協力が不可能であれば、Follow up協力を沿った活動を進めることや、その他の対策を講ずる必要があるので他国からの援助を仰ぐことも考慮している。

日本側：チリ側の提案した国家レベルのサケ類増養殖開発計画と現行プロジェクトの延長とをどのようにリンクさせているか。

チリ側：両者はコンセプトとしてリンクしているが、後者の具体像はまだはっきりしていない。提案した内容はチリ側の一般的な意見であり、日本側の協力の有無にかかわらず、開発計画を進めるつもりである。

日本側：チリ側の提案内容が明確でないと、日本側は十分に検討できない。時間の制約があるので、遅くとも1987年3月までに、チリ側は考えを整理して、プロジェクトの具体像をまとめて、日本側に提出してほしい。

チリ側：これから具体像をはっきりさせる。

なお、漁業次官官房・SERNAP・ODEPLANでの合同会議（12月22日）の後、チームメンバーのうちの2名（白旗・米坂）がODEPLANのValenzuela 審議官と面会し（12月24日）、POST-R/Dの協力関係に関する意見聴取を行った。同審議官のコメントは次の通りである。

ODEPLANの希望としては、延長 R/D 期間の終了時点の1987年10月で現行プロジェクトを終了させたい。R/Dの延長は望まないが1～2年の間技術協力は多少残す必要はある。10月以降の協力関係についてはプロジェクトを解消する前に ODEPLANと JICA で十分討議を行いたい。15年間も技術協力を行ったにもかかわらず、プロジェクトが成功しなかったのは双方の能力の問題ではなく構造的なものがあるのではないか。SERNAPはカウンターパート機関としては不適當であり、他の機関（IFOP、大学、私企業など）がより適當だと思われる。なお、12月22日の合同会議での意見は漁業セクターの意見であり、以上を ODEPLANの意見として外交ルートで正式に提出する事も考えている（同審議官は合同会議に出席していない）。

2) SERNAP第11州支局からの聴取

POST-R/Dについて、SERNAP第11州支局は本プロジェクトの継続と同等規模の協力を希望している。対象魚種として、ギンザケ・サクラマス・シロザケを考えている。シロザケの稚魚放流プログラムの継続希望理由は、1981年から効果的な放流が実施されるようになり、放流効果が期待できるものの、その効果判定に時間がかかるからである。ギンザケとサクラマスに関しては、第11州に散在している湖沼を利用して資源造成を計りたい。特に、ヘネラルカレラ（General Carrera）湖の水産開発の一環として、サクラマスの導入を考えている。

第11州政府は、サケ（主としてギンザケ）、海藻（主としてオゴノリ類）、カキの海面養殖開発を計画しており、本プロジェクト施設を養殖開発計画の中で有効利用することも考えている。

以上のコメントはSERNAP第11州支局の意見である。しかし、同支局には決定権がないので、SERNAP本庁および漁業次官官房の意見・決定に従う。

3) 日本大使館からの聴取

チリにとって水産分野の協力が大変重要である事は間違いない。しかし、このプロジェクトの実際の効果がどれほどあり、また、チリ政府からどのくらい評価されているかという点では疑問を感じず。各分野の専門的見地からの評価も必要であるが、より大きな視野で今後の問題を検討すべきであろう。

Follow-upであるとかAfter-careの様にプロジェクトの終点をしっかり見定めた協力が望ましい。結論として、このプロジェクトは見直しの時期が来ている。技術協力は発展性のある相手側も協力出来るものを行うべきである。コジャイケは発展的に解消させるのが良い。しかし、G/Pへの技術移転は完全なものにすべきであろう。

4) JICA事務所からの聴取

プロジェクトが大きな曲がり角に立たされている事は事実であり、チリ側が日本に依存するのが当たり前になってはやはり困る。延長R/Dは10月に終了させ、その後これまでプロジェクトの軟着陸を図るのが最善であろう。

5) 日本人専門家からの聴取

現行プロジェクトをチリ側が自主運営できるようにするための協力をすべきである。それまでは、日本人専門家が滞在し、資金面の援助も出来るようにすべきであろう。

SERNAPは、組織体制および予算面などでの問題があるが、同時に現行プロジェクトの施設を他の機関(IFOP、大学など)へ移管することも非現実的である。むしろ、SERNAPを主体として他の機関を取り込んで、プロジェクト施設を共同利用することを考慮してはどうか。また、第11州政府は、この州に施設が作られた事に高い意義を認めプロジェクトの成り行きに関心を持っており、同州のサケ類増養殖開発のために、この施設を将来有効利用する考えを持っている。

POST-R/Dのプロジェクトの活動内容に関して、サクラマスはコジャイケでふ化飼育し、湖や河川に放流、また、シロザケは新たに第12州で、または第11州のリオバケール川を用いた放流を試みる。

技術移転はほぼ終了したので、今後、プロジェクトの方向を資源造成および技術普及に向けることができる。例えば、民間養殖業者に種苗を有料配布することや、民間人を対象としてサケ飼育の技術研修を実施することも可能であろう。

延長R/D期間終了後の協力関係としては、Follow upあるいはAfter care 相当だと思う。サクラマスなどの湖沼への放流とシロザケの回帰生態調査を主体とするならば、生態部門を核として、すなわち、湖沼調査とサケ回帰生態の専門家の派遣が必要となるであろう。

飼料開発に関して、民間企業による飼料工場建設計画もあるので現行プロジェクトがこの分野にインパクトを与えることは難しいようである。飼料開発を実施する場合には研究機関との共同研究が考えられよう。

V 水産事情視察

1. 第10州水産事情

a) 概 要

第10州はチリ国で水産養殖が最も盛んな地域であり、SERNA P発行の漁業統計によれば、1984年の全国の養殖生産量は8,618トンであり、海藻(6,800トン)を除く魚貝類の生産量1,818トンのうちでは、第10州の生産量は、1,308トンであり、全体の72%を占めている。第10州の水産事情・養殖事情の概要を把握するために、第10州の州都であるPuerto Montt周辺地域の水産研修施設とサケ養殖場およびCalbucoのイガイ養殖場の視察調査を行った。あわせて、SERNA P第10州支局およびSERPLAC第10州支局から将来の水産開発に関する聴取を行った。以下はその概要である。

b) 水産研修施設

Instituto Profesional de Osorno (IPO) (Puerto Montt) (オソルノ高等職業訓練学校プエルトモンテ校)の水産部門の研修施設であり、Puerto Monttの東5kmのPel-luco(ペジュエコ)に位置する。敷地面積は6haであり、敷地は海までつながっている。管理棟を建設中であり、あと8ヶ月で完成を予定している。漁具倉庫はすでに建設されているが、内装は不十分である。その他の施設(講義室・実習室など)については基礎工事と上屋鉄骨工事が終了している。

本計画はIPOの前身であるUTI(Universidad de Tecnica)時代に青写真を作り(1972年)、上屋鉄骨工事が終了した時点で、政権交代時の財政難で中断していたものである。施設建設終了までは第10州の開発予算およびIPOの財源に基く。

施設の管理運営および教育研修はIPOが実施する。教育研修内容は漁業と養殖業であり、技術者(ingeniero)と技官(tecnico)の人材育成をめざす。

c) IPOのサケマス類孵化場

Llanquihue(ジャンキウエ)湖の南東岸に流入するRio Pescado(ペスカード川)沿いの湖岸から約10kmの地点に位置する。1975年に建設され、ニジマスの種苗生産および親魚養成とギンザケの種苗生産に関する教育実習場として機能している。

なお、生産したギンザケ種苗はサーモンランティング(サケ放流事業計画)で放流されている。ニジマスの種苗は放流されるか、または民間業者へ販売され、ニジマス成魚(0.5~1kg/尾)も販売対象にされる。

施設規模は小さく、孵化能力50万粒程度の孵化場と、屋外に稚魚池と親魚養成池が数面あるのみである。技術者1名が施設運営にあたっている。Rio Pescadoにはギンザケ(平均4.5kg、最大8kg)が毎年遡上している。同施設が捕獲したギンザケから採卵を行っており、視察時にギンザケ稚魚(孵化後3ヶ月)を約2万尾收容していた。同河川では、ギンザケ稚魚が多数生息しており自然産卵も行われているという。

d) 民間ニジマス養殖場 (LLANQUIHUE PISCICULTURA)

1974年にLlanquihue湖の南東岸に設立された。湖に流入するRio Pescado(ペスカード川)から取水して(2トン/秒)、養殖を行っている。ニジマスとギンザケが養殖対象種である。ギンザケのスマルト期からの海面養殖はAncud(アンクッド)で行っている。また、湖南端近くの砂嘴で囲まれた小湾でニジマスの網イケス養殖を行っている。

ニジマスの生産量は450トン/年(15カ月の養殖で約200~250♀にして出荷)、ギンザケは近年始めたばかりで、生産量は初年度(1984)30トン、2年度(1985)150トンである。

餌料は自社のペレットマシン(アルゼンチンから輸入、2.5トン/時の生産能力)で生産する。ペレット径は4.5mmと6mmの2種であり、必要に応じて、これを砕いてクランブルをつくる。余剰分は他の民間会社へ販売する。販売価格は、ペレットで約100ペソ/kgである。原料のフィッシュミールはTalcahuano(タルカウアノ)から搬入する。餌料の品質に関しては、大学などに依頼して餌料試験を実施している。(ペレット製造はAncudで実施。)

カリフォルニア方式の孵化場を備える。自家採卵の技術は十分にあるが、本養殖場は成魚の出荷が中心であり、種苗生産に積極的には取組んでいない。昨年はニジマス卵200万粒をアメリカから輸入した。

e) 民間ギンザケ養殖場 (NICHIRO CHILE LTDA.)

1979年に設立され、ギンザケの出荷が始まってから3年間になる。Chapo(チャボ)湖近くのRio Correntoso(コレントソ川)の河川水を利用して、ギンザケの発眼卵からスマルトまでの飼育を行い、Puerto Monttの南西部6kmのChiniquihue(チンキウエ)にて成魚まで網生簀で飼育する。発眼卵はアメリカから輸入する。Chiniquihueでは、10m X 10m鉄枠の生簀を20台使用しており、1986年には120トンのギンザケ(2.1~2.2kg/尾)を生産した。

f) 民間イガイ養殖場

Puerto Monttの南南西約50kmのCalbuco(カルブコ)にあるPuliqui(ブリュキ)島のChope(チョペ)湾でChorito(チョリート)とChoro Zapato(チョロサパート)と呼ばれるイガイ類を筏式垂下法で養殖する。筏の数は7台で、筏1台あたり約500連を垂下し、1連あたり10kgの種苗(殻長2~3cm)から、100kgの成品(殻長7~8cm)として収穫する。天然種苗を使っているが、種苗確保が年々難しくなっている。養成終了後のロープを垂下するだけで採苗できるので自家採苗を始めた。

g) SERPLAC 第10州支局・SERNAP 第10州支局との面談

第10州政府は、同州の水産養殖開発およびその技術研修普及に高い関心を持っている。将来、サケ・マス類、海藻、カキ、ホタテ、イガイ類の養殖の発展を計るために、建設中のI P Oの水産研修施設等を最大限に利用して技術研修・技術普及・研究調査活動を推進していきたいとし、日本からの技術協力の可能性を検討して欲しい旨繰り返し発言していた。

2. 第12州における調査

今回の調査団のうち白旗と待鳥、及びプロジェクト派遣長沢チームリーダーの3名は12月16～19日の間、第12州のプンタアレナス、プエルトナターレスの両地区に出張し調査を行った。なお、SERNAPからMario Vargas 増殖課長が同行した。

1. 州政府 SERPLAC Carlos Wobbe Lema 企画担当総督補佐官との意見交換

第12州 SERNAP Jose Daniel Rebolledo Garcés 支局長の案内により將軍 Luis Danus C. 州総督への表敬訪問に先立ち Wobbe 補佐官と面会した。

同補佐官より、日本はなぜシロザケをやりたいのかー国際市場でもシロザケの価値は低いのではないかと質問があり、わが方から次の説明を行った。

シロザケは放流までの期間が短く金がかからない。成熟前の魚は味がよく価値も高い。最終の目標はチリ南部にシロザケの自然産卵による資源を作ることにある。今年の5～6月に体重6 Kgものシロザケがナターレスで再捕されたことは画期的なことであり、12州の他の河川にも遡上している可能性がある。したがって1987年の4～6月にナターレス地区で回帰調査を行なう必要はあろうし、シロザケが12州に適しているかどうかを確実にするため、ナターレス地区を含むいくつかの川からのシロザケの放流の可能性も検討さるべきと思う。このことに関して12月15日第11州 Illic SERNAP 支局長から第12州に簡易ふ化施設をチリ側が作る予定が取り止めになったことを聞いて残念に思っている（ここで Vargas 課長が割って入り、それは誤解であり、今漁業次官官房と SERNAP が詰めていると発言）。

Wobbe 補佐官は結論として SERPLAC は2、3年の短い期間であれば施設を作ったりなどの協力はできる。しかし、10年、20年も続くような長期間の援助はできない。燃料費など事業のエネルギー費用とか、人件費、運営費については予算は出せないと意見を述べた。

2. 第12州 SERNAP Rebolledo 支局長の意見

12月19日プンタアレナスの SERNAP 支局において、次の3点について意見を求めた。

1) 1987年の4～6月のシロザケ回帰調査を行うとすれば、チリ側の体制はどうなるか？

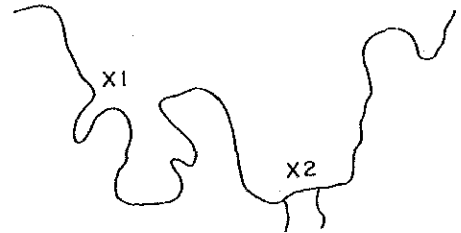
ロバロをとる漁船の備船はできる。話しはつけられる。チリ側の同行者は1人、1週間位ならできる。第12州の SERNAP の職員はプンタアレナスに8名、プエルトナターレスに1名いる。第11州の SERNAP は事業量の80%がサケのプロジェクトであるが、ここでは違う。他に多くの仕事がある。4～6月に海や川でサケをとることは問題ない。調査のためであるから問題ない。

ナターレス地区ではロバロ漁とカニ漁がある。カニの漁期は2～11月であるが盛漁期は9～10月だから、5～6月は船を借り易い。漁獲水深は10～12mが多い。備船料は1航海で4万ペソ位でよいのでは。ロバロ漁の船は年中でている。(?)

Fiord Obstruccionへは船で4時間かかるが、漁民は15日間位現地でキャンプしてロバロを取っては干す。この船を備船すればよい。

(参考 12月18日ブエルトナターレス SERNAP 支局にて漁民代表 Jose Gutierrez の話: Fiord Obstruccionにはサケが多いと人はいう。このフィヨルドには Lago Anibal Pinto からでる Rio Colondrino が注いでおり、この付近にサケが多いと人がいつている。この川は Rio Prat Chico より大きい川であるが水の濁り具合は似ている。河口近くは水深が深く4～5m位あるが川底まで見える。ナターレスから船で4時間で着く。陸から行くと夏はジープなら行けるが、冬は馬である。河口の近くには Estancia Maria Sofia があり、4～5人位が点々と住んでいる。

今年の5月下旬に Peninsula Munoz Gamero の2地点でサケを採って食べた。体重は2～3Kgのものが多かった。右図のX1で7尾のうち1尾、X2で5尾のうち1尾がシロザケのような紋様があった。他は青色のサケだった。その付近で漁民はロバロとギンザケを採っている。そこ迄行くのは10～15mの船で7時間かかる。ナターレスを昼にでて、夜網をかけて次の日に帰ってくる。)



2) 1987年の2月初めにシロザケ卵を12州でふ化飼育する可能性についての意見は？

Rio Prat Chico の民間ふ化場か Rio Demaistre を使うのがよいと思う。Rio Prat Chico には施設ができていし、そこを使うのは都合がよい。しかし、管理がよくないようだ。卵は大分殺しているが心配だ。Rio Demaistre に池を作るのは2月までには間に合うだろう。第12州の SERNAP はこのことに関して SERPLAC に伝えた、SERPLAC は ODEPLAN に伝えた、ODEPLAN は漁業次官官房に伝えた、ところが次官官房と SERNAP との間で話が煮詰っていない。次官官房との間に誤解があって承認が得られていない。予算の決定はこの SERPLAC の問題であるが、1週間もあればできる。要するに中央段階での手続きの問題で解決が伸びている。金は40万ペソ位はだせるし、池の構造も簡単、予定地の牧場主も協力するといっている。

3) 現行 RD は1987年10月1日に終了となる。それ以降についてどう思うか？

サケの資源造成は第12州でも大切な問題である。私が心配することはこの SERNAP は多くの問題を処理しなければならないことである。プンタアレナスの支局には全部で8名、1台の車しかない。漁業管理の方に5名は必要だ。サケをやるとなると支局長の私と

秘書ともう1人の3人しか手をだせない。ここのSERNAPの予算は月15万ペソで、そのうち4万ペソがガソリン代、旅費も少ない(年40万ペソ)・ナターレスでシロザケの調査をやるとなると1週間位しか参加できない。私はここで7年仕事をした。後1年位で替るだろう。しかし、サケのプロジェクトが続くならば延長してもよい。日本との技術協力でサケ以外に考えられる問題としては、底魚、タコ、海藻等があり、漁獲法、処理方法、貯蔵法の問題がある。プンタアレナスにUniversidad de Magallanes があり、Marine Biology Group, Instituto del Patagoniaではカニヤロコなどの研究を行っているが、大きな問題には取り組んでいない。

3. Rio Prat Chico 河口の Salmones Antartica の視察(12月18日)

このふ化場については既に長沢、長谷川、志村、Pablo Aguileraによる「第12州水産業現況調査・シロザケ回帰調査報告(1987/6/6 FDO52)」、及び長沢、長谷川による「第12州シロザケ放流の件出張報告(1986/8/25)」に詳しいので施設等の記述は省略する。以下はこのふ化場の責任者 Fernando F. Carrasco R. (1986年9月にチロエ島から赴任)から聞き取ったものである。

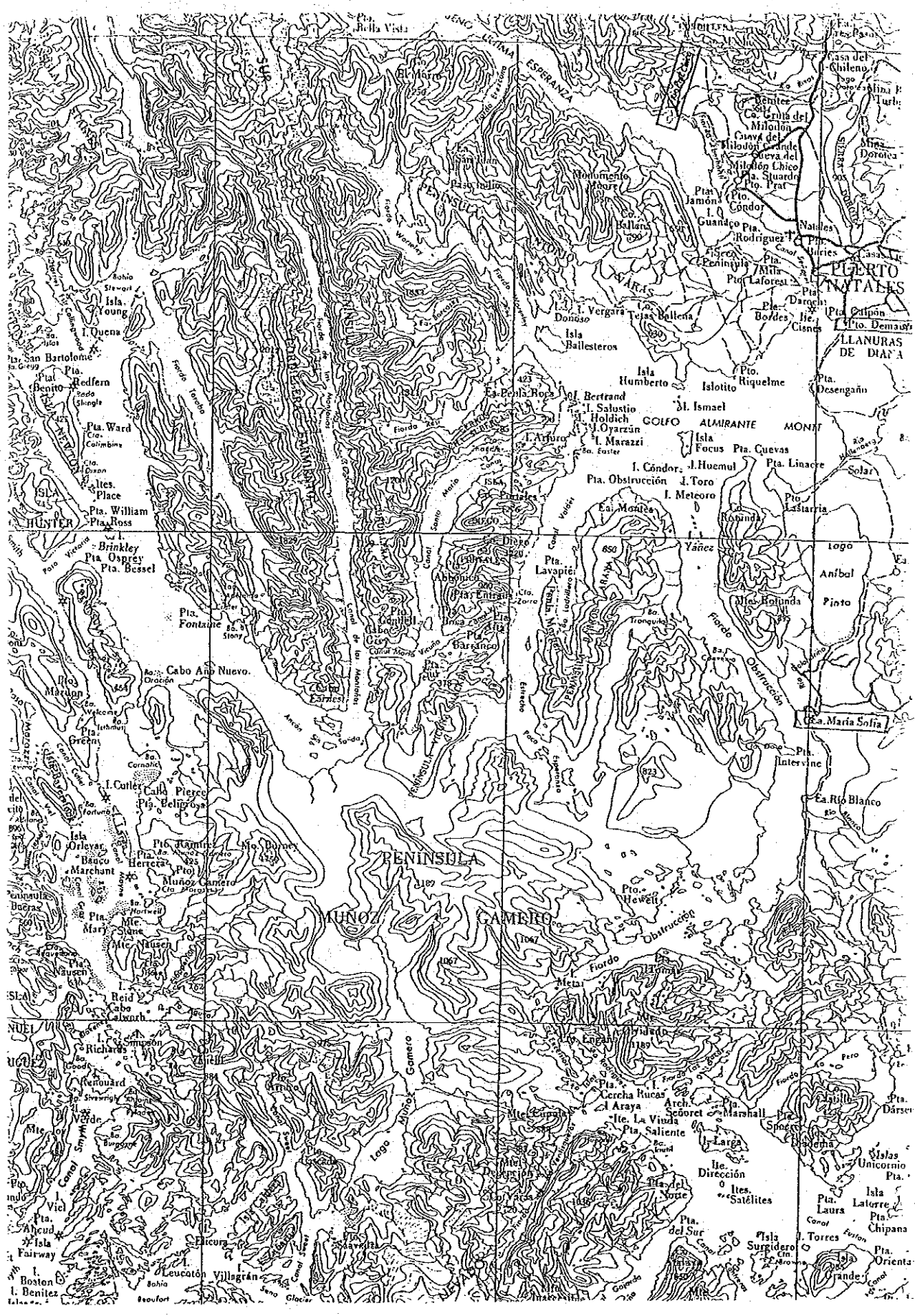
現在15万尾の稚魚(ギンザケ8万、マスノスケ7万尾)を飼育中。これらは12万粒のギンザケの卵、18万粒のマスノスケの卵から生残した。昨年このふ化場への回帰尾数は300尾、今年は1,500尾である。体重は70%が4~7Kgであった。Seno Unionでもサケが刺網で捕れていると聞いている。ふ化場の水温は今日は9~12度、12月は11~12度、1月と2月は13~14度、冬は2~4度、9月は6度、11月中旬は9.4度である。この施設をシロザケのふ化飼育に使うのであれば協力する。今日にでも本社の責任者に電話で問合せもよい。今ふ化室を作っている。餌はプエルトモンチからプエルトナターレスまで船で運搬してくる。

(参考 Rio Prat Chicoのふ化場と次に述べる Rio Demaistre の視察には第12州 SERNAPプエルトナターレス支部長の Santiago Frez Conley が参加した。なお、車はフォードの大型ライトバン、運転は Rebolledo 支局長の友人である。1986年に初めてシロザケの回帰をこのふ化場で発見したのは Frez 支局長である。彼は数年前にカナダへサケマス増殖の研修のため出張し、Pacific Biological Stationの Dr C. Grootの研究室に滞在した。Frez 支部長は Salmones Antartica 社の飼育技術が下手なため日本産のシロザケ卵の委託飼育には難を示した。Rio Prat Chicoの対岸(Peninsula Antonio Varas)によい川があるという。ただし、船によるほか交通の手段はない。)

4. Rio Demaistreの視察

この川の状況については上述の長沢、長谷川の報告(1986/8/25)にも述べられている。

水源は湧水で2つあるが、うち1つはナターレスの水道として使われている。シロザケのふ化飼育の候補地として考えられている地点は、河口より上流6 Km、車で15分の所である。以前にブラウンマスをつ化した廃池が残っている。現在は夏の渇水期にあたり流量は毎秒約30L位と推算した。渇水は2月まで続き水は濁り、8月には流量は今の2~3倍に増えるという。水温は13度であった(気温15度)。川にはブラウンマスがいて体重2 Kgものが捕れる。産卵期は9~11月、ニジマスの産卵期はブラウンマスより遅い。牧場主の父子は非常に好意的でできるだけ協力するという。しかし、この川の流量ではシロザケ稚魚の輸送放流、または卵50万粒程度のふ化飼育しか期待できず、大規模なふ化施設を作るには適当でないと考えられる。河口の状況はよく、直ぐ上流に牧場の住家がある。河口からナターレスまで7 Km、車で9分かかった。



参 考 资 料

Joint Evaluation Report

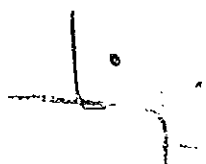
THE JOINT EVALUATION REPORT OF THE AQUACULTURE PROJECT IN CHILE

With less than 10 months remaining till the termination of cooperation period on October 1, 1987 as stated in the Record of Discussions (hereinafter referred to as "the R/D"), the Joint Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") was organized for the purpose of reviewing the achievement of the Project within the cooperation period and providing technical comments for the project activities.

The Team, which consisted of the Chilean team headed by Mr. Ivan Petrowitsch, Director of Servicio Nacional de Pesca (SERNAP), and the Japanese team headed by Dr. Soichiro Shirahata of Japanese Evaluation Team organized by Japan International Cooperation Agency (JICA), conducted an evaluation of the Project from December 11 to 24, 1986.

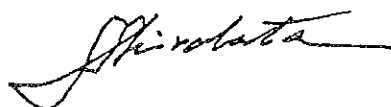
After visiting the project site and conducting a series of discussions with authorities and experts concerned, the Final Joint Evaluation Meeting was held in Santiago on December 23, 1986.

As a result of the meeting, the Team presented its evaluation report and accordingly agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.



Mr. Ivan Petrowitsch
Director of Servicio Nacional de Pesca (SERNAP)

Santiago, December 23, 1986



Dr. Soichiro Shirahata
Leader of the Japanese
Evaluation Team

1. INTRODUCTION

With a view to developing salmon aquaculture in Chile, this project has been in progress for eight years, the initial five-year period starting from October 2, 1979, and the three-year extension from October 2, 1984.

Project activities since October 1984 have been partly modified from the R/D and the Schedule of the Aquaculture Project with the approval of the previous Joint Evaluation Team.

2. OBJECTIVES OF EVALUATION

- 1) To make an overall review of results of the Project prior to its termination on October 1, 1987.
- 2) To make technical recommendations to be taken in the extension period of the present R/D.

3. METHODS OF EVALUATION

3.1 The evaluation works started on December 11, 1986 and conducted by the Team as shown in Annex I.

3.2 The evaluation was carried out on the following items based on the R/D and the Schedule.

- Technology transfer
- Measures taken on the Japanese Side
- Measures taken on the Chilean Side
- Findings on recapture and reproduction of salmon

4. RESULTS OF EVALUATION

In the extension period of the R/D, implementation of the Project has proceeded smoothly and its activities have progressed well. The results of the evaluation of the various activities are summarized as follows.

4.1 Evaluation on the Technology Transfer

Item	Grade	Notes
(1) Hatching - Releasing A		
a) Hatching	A	The transfer of hatching techniques for salmon eggs from Japan had been basically completed prior to the extension period. The hatching of self-supplied eggs of cherry and coho salmons had newly carried out. The hatching techniques have improved further, and the hatchery management has been implemented well.
b) Rearing	A	The transfer of the rearing and feeding techniques for fry and juvenile before release had been basically completed prior to the extension period. In the extension period, these techniques have been applied to cherry and coho salmons reproduced in Chile by the Project. In general, the rearing techniques have improved further, and the hatchery management had been implemented well.

Li

Item	Grade	Notes
c) Releasing	A	The transfer of techniques of regular spring releasing in a large scale had been basically completed prior to the extension period. Salmon fry and juveniles were released into lakes, rivers and the sea. In connection with such diversified releasing methods, techniques of fry transportation have also been improved.
(2) Survey on released juveniles and the relevant ecological studies	A	The technology transfer of survey on released juveniles and the relevant ecological studies had been basically completed prior to the extension period. In the extension period, surveys have been conducted in fjords and channels, and fruitful scientific findings were obtained.
(3) Delayed release (chum and pink salmons)	D	
a) Rearing in sea water	D	The rearing in sea water for the delayed release had been carried out for chum salmon in 1980-1983 and for pink salmon in 1982-1984. Techniques of rearing for a long period had been established and produced large-sized oversummering salmons weighing hundreds grams. However, the frequent outbreak of Bacterial Kidney Disease

Sei

Item	Grade	Notes
a) Rearing in sea water (cont'd)		(BKD) made it quite difficult to continue the delayed release.
b) Rearing in freshwater	D	It was also proved possible to release large-sized salmon overwintering in freshwater. However, it is considered inappropriate to carry out this program due to a high probability of BKD outbreak.
(4) Feed development	B	
a) Technique of feed production	A	The operation for pellet production of 100 ton/year had been performed. The techniques of crumble production were transferred, and the feed production system using Chilean materials has also been established. The technology transfer on the maintenance of the equipment will be completed in the period of the R/D.
b) Chemical analysis	B	The technology transfer has been favorably carried out in the operation of the equipment, chemical analysis tests and comparative evaluation tests of various feed materials. However, the counterpart of this field left the Project in June 1986, and has not been recruited as yet.

Sei

Item	Grade	Notes
c) Rearing experiment	B	The equipment was adequately donated. The comparative rearing experiments have been executed, and the basic knowledge has been obtained on the selection and quality check of feed materials. The technology transfer was favorably carried out. However, the counterpart left the Project as mentioned above.
d) Feed formulation	B	Based on the results of b) and c), basic and practical feed formulation (purchase of feed materials, basic formulation and protein and lipid control) has been established. However, the counterpart left the Project as mentioned above.
(5) Fish disease control	B	
a) Diagnosis	B	The equipment for fish disease experiments and diagnosis has been adequately supplied. Diagnosis for BKD, one the serious salmon diseases, was established. However, the diagnosis and curing techniques for other diseases may be considered inadequate.

Li

Item	Grade	Notes
b) Disease prevention	B	The transfer of basic pharmacological technology for BKD prevention and disinfection of donated eggs has been achieved. However, preventive techniques concerning other fish diseases may be considered inadequate.
c) Sanitary control	B	The guidance of basic sanitary control techniques was completed in terms of installation of disinfection foot bathes at the entrance of the hatchery, feed plant and laboratories, sanitary control in the whole facilities and restricted admittance into the facilities. The strict enforcement of these measures is needed.
(6) Survey on returning salmons	B	
a) Technique of salmon capture	A	The transfer of the technique of salmon capture was basically completed prior to the extension period. Surveys on salmon recapture have been conducted in the Sympson River system in the extension period. The techniques of salmon capture have been progressed further, and have contributed to the recapture of coho salmon returning to the river system in 1986.

Li

Item	Grade	Notes
b) Analysis of captured salmons	B	The basic techniques on the morphological studies including species identification have been transferred. However, techniques on the age determination and estimation of the ecological aspects until the recapture by detailed analysis of scales and other body characters have not been transferred completely.
c) Collection of information on salmons	B	The Project has made great efforts to collect information on salmon capture, and number of reports on salmon/trout capture have been increasing. The report on chum salmon returning in the XIIth Region exemplified its significance. However, it is considered that information from fishermen and local residents are not sufficient yet.
(7) Broodstock rearing	A	
a) Rearing technique of broodstock	A	The rearing techniques of broodstock have been established for chum, pink and cherry salmons in sea pens and for cherry and coho salmons in freshwater ponds. The technology transfer is completed in this field.

Sc

Item	Grade	Notes
b) Egg-taking and hatching	A	The egg-taking from the above-mentioned broodstock, hatching and rearing practices have been smoothly conducted. The technology transfer is completed in this field.
c) Mass production system	B	The mass production system of cherry and coho salmon will be probably established in the near future. It is necessary to establish a system to produce juveniles in large quantity and to keep high survival rates until releasing.
(8) Supply of underground water	A	After the completion of an underground water supply system in 1985, the initial mortality of fry reared in Coyhaique had considerably decreased, and stable rearing has been realized. The facilities had been maintained well and no mechanical trouble has been occurred.

Notes on grade:

- A: Activities are able to be conducted on the Chilean side.
- B: The Chilean counterparts can conduct activities under the advice and guidance of the Japanese experts.
- C: There is still need to dispatch other Japanese experts beyond the present cooperation period in order to complete the technology transfer.
- D: The activities are impractical from technical and/or economic points of view.

Jim

4.2 Measures Taken on the Japanese Side

4.2.1 Dispatch of Experts

As long term experts, three scientists and one coordinator have been dispatched as scheduled, and one scientist (ecologist) has recently assigned after an 1.5-year vacancy (Annex II).

4.2.2 Training of Chilean Counterpart Personnel

Four counterpart personnel have been sent to Japan to study various aspects of salmon aquaculture, particularly those pertaining to the Project (Annex II). The knowledge and techniques obtained in Japan have been and will continue to be beneficial to the salmon aquaculture development programs.

4.2.3 Donation of Equipment

The equipment to support the project activities has been provided at a cost of US\$ 1,080,000 including additional equipment of US\$ 250,000 which is expected to arrive next May.

4.3 Measures Taken on the Chilean Side

4.3.1 Assignment of Counterparts

The eight Chilean counterparts were assigned to the Project at its commencement of the extension period. The counterpart assigned to the feed development left the project in June 1986 and has not been recruited as yet.

4.3.2 Provided Facilities

Support facilities continued to be provided and maintained on the Chilean side.

4.3.3 Budget for the Project Operation

The Chilean expenditure estimated for the three year period of extension was US\$ 20,000.

4.4 Findings on Recapture and Reproduction of Salmon

Findings on recapture and reproduction of salmon (as of December 1986) in the period of the present R/D (October 1984 - October 1987) are summarized below.

1. Chum salmon (Oncorhynchus keta)

Seven chum salmon (5 males and 2 females) released by the Project were recaptured in the XIIth Region in April - July 1986. These salmon were fully grown-up weighing 5-6 kg, and about 3,000 eggs were taken from one of the females. These salmon are estimated to have returned after migration in the ocean.

2. Pink Salmon (Oncorhynchus gorbuscha)

No salmon were captured.

3. Cherry Salmon (Oncorhynchus masou)

No sea-run type of the salmon were recaptured and there are no recapture records of mature salmon from rivers. Concerning the resident type of the salmon, 6 and 56 mature salmon were recaptured in the Don Poli Lake in 1985 and 1986, respectively.

4. Coho Salmon (Oncorhynchus kisutch)

Fifty eight salmon were captured in 1986, and 36 salmon of them were captured from the Claro River in Coyhaique, and 17,000 eggs were taken.

5. TECHNICAL COMMENTS

With the Project due to terminate on October 1, 1987, considerable progress has been achieved, it is recognized that the technology transfer has been carried out smoothly in most respects though the establishment of salmon resources in the XIth Region, which is the ultimate aim of the Project, has not been materialized. What should be done in the future is to materialize the aim by making the best use of the transferred technology. Following technical comments would be presented to both parties for the further progress of the Project in the remaining nine months.

- (1) It should be noted here that the seven chum salmon of fully grown-up released by the Project were captured during its spawning migration in the XIIth Region in autumn 1986. Taking into consideration of this important fact, it is hoped that surveys on salmon returns shall be conducted in the XIIth Region in autumn 1987. It is also hoped that discussions shall be made in the near future on the feasibility for the release of chum salmon fry in the XIIth Region, designing to ensure salmon returns and to increase its number.
- (2) Considerable efforts shall be directed to the seed production of cherry and coho salmons and their release into various water bodies.

ANNEX I. MEMBERS OF JOINT EVALUATION TEAM AND OBSERVERS

I. Members

1. Chilean side

- Mr. Ivan Petrowitsch F. Director of Servicio Nacional de Pesca (SERNAP)
- Mr. Carlos Conley M. Deputy Director of SERNAP
- Mr. Juan Lopehandia P. Head of Natural Resource Dept., SERNAP
- Mr. Mario Vargas G. Chief of Propagation Section, Natural Resource Dept., SERNAP
- Mr. Fernando Ilic Regional Director, SERNAP

2. Japanese side

- Dr. Soichiro Shirahata Deputy Director, National Aquaculture Research Institute, Fishery Agency
- Dr. Seiji Machidori Deputy Director, Central Laboratory, Marine Ecology Research Institute
- Mr. Yasuoki Tsunematsu Assistant Chief, Overseas Fisheries Cooperation Div., Fishery Agency (absent at the Joint Evaluation Meeting)
- Dr. Shigeru Shimura Deputy Manager, System Science Consultant
- Mr. Hiroaki Yonesaka Fisheries Technical Cooperation Div., Japan International Cooperation Agency (JICA)

II. Observers

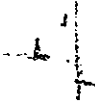
1. Chilean side

- Mr. Hector Torres Department of planning, ODEPLAN
- Mr. Ricardo Mendez Department of Resources, SubsecretariC de Pesca

Ji

2. Japanese side

- Mr. Ariaki Nagasawa Team Leader of the Project
- Hidemitsu Sakurai Coordinator of the Project
- Mr. Susumu Kato Resident Representative,
JICA Office in Chile



ANNEX II. THE TECHNICAL COOPERATION ACTIVITIES OF THE PROJECT

I. Dispatch of Japanese personnel

1. Long term experts

-Team Leader	Ariaki Nagasawa Oct. 1984 - Oct. 1987
-Coordinator	Akio Nakazawa Oct. 1984 - Sept. 1985
-Coordinator	Hidemitsu Sakurai June 1985 - Oct. 1987
-Feed Development	Akio Nakazawa Oct. 1984 - Sept. 1985
-Feed Developmet	Shunji Toshida June 1985 - Oct. 1987
-Salmon Culture	Kosuke Shimazu Oct. 1984 - Sept. 1985
-Salmon Culture	Yoshio Hasegawa Nov. 1985 - Nov. 1987
-Salmon Ecology	Mitsuo Sakai Nov. 1986 - Nov. 1987

2. Short term experts

-Feed Nutrition	M. Takeuchi Jan. 1985 - Feb. 1985
-Design of Fry Canal	M. Adachi July 1985 - Aug. 1985
-Plankton Survey	K. Hirakawa Sept. 1985 - Dec. 1985
-Test-run of Pellet Mill	K. Kai Sept. 1985
-Fish Disease	T. Hara Oct. 1985 - Nov. 1985
-Construction Super- vision of Fry Canal	M. Adachi Oct. 1985 - Dec. 1985
-Feed Nutrition	M. Takeuchi Nov. 1985 - Dec. 1985
-Design of Water Filter Installation	Y. Ujiie Mar. 1986
-Ecology and Formula- tion of New Project	S. Shimura Mar. 1986 - July 1986
-Limnological Survey	N. Okumoto Oct. 1986 - Nov. 1986

Jii

-Feed Nutrition

M. Takeuchi

Nov. 1986 - Dec. 1986

II. Training of Chilean Personnel in Japan

-Salmon Culture

Tulio Zuñiga V.

Sept. 1985 - Dec. 1985

-Operation and Maintenance of Pellet Mill

Hector Novoa S.

Feb 1986

-Observation of Salmon Culture

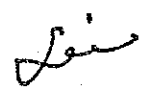
Juan Lopehandía P.

June 1986 - July 1986

-Disease Prevention and Sanitary Control

Mario H. Puchi A.

Oct. 1986 - Dec. 1986



2. 1986 ~ 1987 年のサケ稚魚放流計画

MINISTERIO DE ECONOMIA
FOMENTO Y RECONSTRUCCION
SERVICIO NACIONAL DE PESCA
XI REGION AYSEN

PLAN DE LIBERACIONES DE SALMONES 1986 - 1987

PISCICULTURA DR. SHIRAIISHI

ESPECIE

<u>SAKURA</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>PESO \bar{X}</u>	<u>LUGAR</u>
<u>MJ-85</u>	21.500	13.4.GRS.	Lag. Don Poli
	34.500	13.4 GRS.	Lago Pollux
	59.700	13.4 GRS.	Río Claro

MC-85

- Stock 11.800
- Selección para reproductores 7.000
- Liberación en Lago Cea 4.800
- Fecha de Liberación Diciembre 1986

MC-86

- Grupo A
- Stock 15.000
- Liberación en Laguna Dn. Poli 10.000
- Liberación Río Simpson 5.000
- Fecha liberación Febrero-Mayo 1987

GRUPO B

- Stock 144.000
- Liberación Lago General Carrera 100.000
- Liberación Río Claro 44.000
- Fecha de liberación Febrero-Mayo 1987

MJ-86

- Stock 200.000 alevines con saco

COHO

KIC-86

- Stock 16.500
- Liberación en río Claro Septiembre 1987

KETA

KJ-86 (1)

- Recepción al 29.11.86
- Cantidad 1.000.000
- Liberación en Río Baker 100.000
- Liberación en río Claro el resto

KJ-86 (2)

- Cantidad 1.000.000
- Liberación en río Claro Septiembre-October 1987

KJ-86 (3)

- Cantidad 1.000.000
- Transporte a XII Pta. Arenas

PISCICULTURA ENSENADA BAJA

COHO

K1C-83

- Número de peces 443
- Se mantendrán para reproductores

SAKURA

MJ-83

- Número de peces 20
- Se mantendrán para reproductores.

MC-85

- Número de peces 9.850
- Lugar Laguna Los Palos
- Se mantendrán como reproductores

MC-86

- Número de Peces 60.000
- Liberación en Río el Salto
- Fecha de Liberación Enero 1987

COHO

K1C-86

- Número de peces 214.000
- Selección para reproductores 10.000
- Liberación en Lago Riesco 200.000
- Fecha de liberación Enero 1987

PINK

GJ-86

- Cantidad 1.000.000
- Alevín con saco
- Fecha de liberación febrero 1987

R/D延長期間(1984年10月~1987年1月現在)における回帰魚に関するコメント

待鳥精治

■シロザケ

1. 回帰状況

- 1) 1986年5~6月(秋~初冬)にチリ最南部マゼラン州のプエルト・ナタレス市近郊で7尾のシロザケが捕獲された。この7尾はプラット川に溯上し、そのふ化場で発見された。このほかにも近隣の沿岸域で漁師の刺網に混獲されているものもある模様である。
- 2) リオ・プラットふ化場で捕獲されたシロザケ5尾は雄4、雌1で性比に偏りをみせた。体重は5~6kgの大型魚で、北半球のシロザケに比べても大型であった。
- 3) これらは放流地点より約700km南方地域への回帰であり、大回遊後の捕獲としては本事業初めての事例であった。

2. プラット川回帰魚の鱗相

- 1) プラット川溯上魚3尾について鱗相を調査したが、全ての個体でサーキュリーが細密で乱れの多い飼育期と、サーキュリーがきれいで粗大な海洋生活期との2相を示した。
- 2) これら3尾の年齢は全て3+で、飼育期間に1回の夏と冬を、海洋生活期間に3回の夏と2回の冬を経験していることを示した。
- 3) 第1年輪と第2年輪の間は細くて密なサーキュリーと粗くて太いサーキュリーの2相から構成されており、鱗の発生から1冬後の晩春から初夏に放流されたことを示唆した。
- 4) 海洋帯のサーキュリーは総じて順調な成長を示唆したが、特に最終年のサーキュリーは北太平洋のシロザケより一層力強く、最終年の春~秋には大きな成長をしたことを示唆した。

3. 回帰魚のルーツ

- 1) 鱗相の特徴はこれらの個体が、1983年晩春頃放流され、1984、1985年と海洋で越冬し、1986年秋に回帰したことを示した。
- 2) その前に約1年弱の人工飼育期間が存在したことから、このような条件を求めると、これらシロザケの起源は南米では本プロジェクトサイト以外に考え難い。その場合は1982年1月に日本で採取され、1983年10月に放流されたKJ-82と推定される。
- 3) 天然再生産魚ではシロザケ幼魚はふ上後1~2カ月以内に降海する。

鱗の焦点付近には数本の稚魚鱗が形成されることはあるが、20本近い細密サーキュリーが形成されることはない。また、天然魚の場合、稚魚鱗があったとしてもサーキュリーの乱れは少なく、きれいな同心円となる。

- (5) このような餌料動物は海流の発散海域より収斂海域に多く、大陸棚縁辺域や異なる海流の接触する海域に多い。
- (6) これらの条件を考慮して敢えて推測するなら、これらシロザケは海洋1年目と2年目はチリ西岸沖合を季節に応じて南北に回遊し、最終年に更に南下。遠まわりし、西風皮流域の南極収束域近くまで南下し夏を過ぎたのではないかと想定される。

5. 今後の解析へのコメント

- 1) シロザケに限らず、本プロジェクトで、海域問題を検討する最大のネックは情報不足である。今回でもたまたまマゼラン州の一部の地域にふ化場があり、若干の沿岸刺網漁業が存在し、そこに北太平洋のサケ属に知見を有する職員がいたから得られたものである。
- 2) 他の大部分の地域は人間の近づけない急峻地域か、サケ属に馴染みのない漁師が遠隔地に散在する地域である。
- 3) 各地の漁業情報やサケ属情報のPR、収集が肝要である。
- 4) 鱗相解析については、飼育時の追跡調査を日常活動の中に組みこむことと、捕獲全数についての多角的検討が重要であろう。
- 5) 今回のシロザケはたまたまプエルトナタレス地方のひとつのフィヨルドで発見されたが、チリ南部には類似した地形や類似した海洋条件が各地にあり、今回の発見地のみがシロザケの回帰場所とは考え難い。

■ギンザケ

1. 回帰状況

- 1) 1986年1月頃からアイセンフィヨルドなどでギンザケが捕獲され始め、同年4月(秋)にはふ化場のあるクラロ川(シンプソン川支流)へ溯上が見られるようになった。

1986年1月から6月までのシンプソン川水系及び近傍海域での捕獲尾数は58尾であった。このうち、クラロ川での捕獲は36尾に達した。

- 2) クラロ川への回帰は4月22日から確認され、6月7日まで約1カ月半続いた。回帰のピークは5月下旬頃であった。
- 3) クラロ川への回帰魚の体重は800gから2600gでバラツキが大きかった。体重分布は2峯型で、1kg前後と2kg前後にピークがあった。
- 4) 1~3月頃にアイセンフィヨルドで捕獲されたギンザケは主として1kg以下の小型魚で、生殖巣もまだ未熟なものが多かったが、3月の捕獲魚は急速な成熟を示していた。
- 5) クラロ川への回帰魚の性比は雌25%、雄75%と雄が多かった。

2. クラロ川回帰魚の鱗相

- 1) 供試魚………1986年4月22日クラロ川捕獲の雄・尾又長48.5cm、体重1,160g、成熟魚。
- 2) 鱗相の概要………淡水帯と海洋帯の明瞭な2相を持ち、淡水1冬、海洋1冬後成熟して回帰したことを示した。

3) 淡水帯の特徴

- (1) 淡水帯は幅広く天然魚(北太平洋)の1.5~2倍の半径を持ち、そこに形成されているサーキュラーも32本と天然魚の平均22~3本より10本近く多かった。サーキュラーの間隔は天然魚よりやや密であった。
- (2) 淡水帯の年輪は不鮮明であった。

4) 海洋帯の特徴

- (1) 海洋帯には明瞭な1本の年輪を持ち、海洋で2回の夏を過したことを示した。
- (2) 海洋第1夏期帯は幅が狭く、サーキュラー間隔も狭く、サーキュラー数も約10本と少なかった(天然魚は約15本)。
- (3) 第2夏期帯は幅も第1夏期帯の1.5倍ほどあり、サーキュラーも太くて力強いものであった。しかし、天然魚に比べるとサーキュラーの間隔や太さがやや細くて間隔もやや狭かった。

3. 回帰魚のルーツ

- 1) 結論………現段階では確定的結論は得にくい。最も高い可能性は1985年3~5月のシスネス川水系ロス・トーレス湖への放流群である。

2) 消去法的推定

- (1) チャカブコ湾でのフンダシオン・チリ海中飼育魚の逃亡群の可能性は考えにくい。
エンセナダ・パッハ湾等で捕獲された若干の大型群にはこの系統の混入もありうるが、フンダシオン・チリの長い養殖歴史の中でも、大群がシンプソン川へ溯上したことはなかった。
- (2) 1985年5月のふ化場からクラロ川への放流群は全て鮠びれカットの標識がされたが、回帰魚には標識のあるものはなかった。放流尾数も少なかったし、5月のクラロ川放流群とは考えにくい。
- (3) 1985年11月のクラロ川放流群とも考えられない。この群の放流は回帰年直前の初夏であり、その秋の回帰時期(1986年5月)までには海洋で越冬する機会がない(鱗には明瞭な海洋越冬帯がある)。放流尾数も少なかった。
- (4) ロス・トーレス湖放流群は1985年の秋に湖へ放流されており、海洋での越冬機会があった。淡水期間に1回の越冬を鱗相に示すこと及び淡水帯幅が広く、サーキュリー数も多いことから推測される長い淡水生活魚と矛盾しない。
- (5) まとめ……本ギンザケは1983年6月にジャンキーウェ湖からコジャイケふ化場へ発眼卵で運ばれ、1983年10月に餌付け開始(この頃から鱗ができ始める)され、鱗の形成後、2回の夏と1回の冬を経て、1986年3-5月にロス・トーレス湖へ魚体重約60~70gまで放流されたものと推定するのが現段階として妥当。この湖への放流は3.3万尾と最も多かった。

但し、コジャイケふ化場からも飼育中洪水等で度々逃亡魚が出ており、これらの系統も若干混入している可能性がある。

4. 回遊路の推定

- 1) 結論……海の情報は殆どなく、鱗相の特徴に頼らざるを得ないが、現段階ではロス・トーレス湖放流後、すぐに降海し、沿岸~沖合域へ回遊し、回帰したものと推定される。
- 2) 海洋第1夏期帯が狭く、サーキュリーも弱いことは初秋の降海で、その後の成長期間が短かく、餌の条件も悪化する時期であった。その割には、サーキュリーの太さや間隔もそれほど悪くはないので、ある程度の餌や水温条件が確保されている海域へ回遊したであろう。
- 3) 2夏目の春~夏は北太平洋のギンザケに近い成長速度を推測させる。サーキュリーの力強さを示した。ギンザケの好む小魚やイカ類が相当捕食できる海域へ回遊したことが推定され、チリ沿岸~沖合を季節の変化と共に好適餌料場を追跡しながら回遊したことが推定される。
- 4) 回帰魚はロス・トーレス放流群と推定されるので、シスネス川付近の川にも相当溯上したと推定される。

5. 今後の解析へのコメント

- 1) 標識等の直接的手がかりがないので、得られている間接的情報を総合的に解析するより方法がない。
- 2) 鱗の情報はその魚の履歴を推定する間接情報であり、鱗相解析は飼育、放流や捕獲データ及び魚体等のデータと対応しながら行う必要がある。
- 3) 鱗相は変異に富み、特に人工環境下での飼育魚は飼育条件により鱗相の特徴がゆがめられる。年齢査定等には飼育中の定期的な鱗標本での確認が必要である。
- 4) 今回観察したのは代表的1個体分であったが、全回帰魚について鱗相の特徴と各個体の体長を時期、場所、成熟度の諸測定と合わせて解析し、その代表像及び変異個体の変異の特徴等を検討し、放流系統群や回遊経路グループの類型化が必要であろう。

■ サクラマス

1. 回 帰 状 況

- 1) 延長期間中にシンプソン川水系放流魚による海洋型サクラマスの回帰はなかった。しかしドン・ポリ湖放流魚からは同湖内の試験刺網で、湖沼型サクラマスが、1985年5月に6尾、1986年3～4月に56尾捕獲された。
- 2) これらのサクラマスは体重1～2kg、尾又長42～48cmの成熟魚であった。

2. ドン・ポリ捕獲魚の鱗相

- 1) 1986年3月に捕獲された代表的サクラマス1尾の鱗相について調査したが、全く不可解な鱗相を示した。
- 2) 鱗相は2相に分かれ、鱗の中心付近から約1/3の範囲は池中飼育期間を示唆する細密なサーキュリーを示し、その外側2/3は湖沼生活期間を示唆する粗大なサーキュリーを示した。
- 3) 飼育帯は広く、サーキュリー数も29本に達し、2本の休止帯を示した。これらが年輪とすると、鱗形成後2回の越冬を飼育池で経験したことになる。しかし、このことは飼育-放流記録と矛盾する。
- 4) 湖沼帯には明瞭な1回越冬の年輪が形成されており、湖沼期第1夏期帯と第2夏期帯に形成されたサーキュリー数は北半球の海洋型とほぼ同数であった。
- 5) ただ、第1夏期帯のサーキュリーは北半球の海洋型よりやや弱い傾向があったが北半球の湖沼型に比べると見劣りしないものであった。

3. ドン・ポリ湖への放流との関係

- 1) この湖へは1982年12月に6,000尾、1984年1月に3,000尾のヤマメ型のサクラマス幼魚が放流された。
- 2) 放流時期はいずれも夏で、鱗を形成後約1年間飼育され、尾又長12～3cmで放流された。このため、鱗に形成される飼育期間中の真年輪は1本のはずで2本の形成はありえない。
- 3) 飼育帯に形成された2本のうち、1本は偽年輪の可能性もあるが(例えば夏期の超高温や魚病の発生など)、その場合は年令が1才若くなり、1986年3月捕獲魚は1985年の春～夏に放流されていなければならない。しかし、1985年にはこの湖への放流はなされなかった。

4. 結 論

ドン・ポリ湖捕獲魚の年令及び放流年は現段階では決定しがたく、更に詳しい調査が必要である。

- 4) チリ沿岸にはフンダシオンチリなどギンザケ等を中心とした孵化場があり、当シロザケが回帰したサーモン・アンタークチカ社のリオ・プラットふ化場でもギンザケ、マスノスケを飼育放流している。
- 5) このふ化場へシロザケが回帰したことやその近隣のフィヨルドでシロザケが漁師に捕獲されたことから、ギンザケやマスノスケ卵に誤ってシロザケ卵が混入し、このふ化場から放流されたものであろうとの推測も一部にはあったが、この可能性は考えられない。
- 6) 理由は以下である。

- (1) この孵化場ではチリ産や米国产の卵を用いてふ化放流を行っているが、1983年頃の放流は米国产によるものである。

米国でギンザケやマスノスケの卵を供給しうる地方はワシントン州やオレゴン州であるが、これらの地方にはシロザケは殆ど溯上しない。

これらの州の孵化場はそもそもギンザケやマスノスケのために建設されたものであり、シロザケの溯上はない川に建設されている。北半球の孵化場職員は自分達の魚を良く知っており、他の魚と誤ることはない。また、仮に数尾分混入したとしても、回帰に結びつくような卵数にはならない。米国ではシロザケ卵がとれず、試験研究用移殖シロザケ卵を日本に依頼してくる実態がこの辺の事情を物語っている。

- (2) この孵化場の放流口は自然流下方式であり、降海準備のできたスマルトは自発的に降海できる方式をとっている。ギンザケは降海準備ができるまで1年間飼育池に留まるが、シロザケはふ上後1～2カ月以内に降海準備が整うので、放流口が常に開いている孵化場ではすぐに降海する。1年近い飼育下の履歴はこの孵化場の池の構造と矛盾する。

4. 回遊路の推定

- 1) 南太平洋には浮魚を対象とした沖合表層漁業が発生しておらず、降海後のシロザケの分布については全く情報がない。このため回遊路に対する具体的推定は現段階では不可能である。
- 2) 鱗の情報も間接的な知見しか提供しないので、現段階で推測できるのは下記の程度である。
 - (1) 検鱗した3尾の個体は飼育帯の存在、海洋1年目と2年目でややサーキュリーに力強さが欠けること、海洋3年目の最終年にすばらしい成長を示したこと等共通した特徴を備えていた。
 - (2) 上記のことは、海洋1～2年目はやや餌料条件が悪く、3年目は餌料条件のすばらしい海域で過ごしたことを示唆する。
 - (3) 上記のような条件の海域が何処であるかは、南半球の海洋生物環境が断片的にしか判明していないので確定できない。
 - (4) シロザケはサケ属の中でも食性が特異な分野に分化しつつあり、サケ属に共通の餌料であるオキアミ類は勿論利用するが、ほかに、翼足類や筒クラゲ類などを沢山捕食する。

5. 今後の解析へのコメント

- 1) サクラマスは特に変異に富み、北半球の天然魚でも、まだ国際的に統一された読鱗法を確立しない状態にある。
- 2) 特に飼育されたサクラマスの鱗は複雑で、事後解読だけでは解読できない個体が多い。
- 3) 飼育中の定期的な調査により、各ステージの鱗相を確認しておくことが不可欠である。
- 4) また、放流後1冬明けまでの鱗紋の形成状況も確認し、湖沼での2冬型が存在しないか、確認が必要である。
- 5) チリ南部はドン・ポリ湖のようにほぼ閉鎖された湖や海につながった湖など多くの湖沼があり、湖を持つ河川系でのサケ属天然資源造成は最も注目されるであろう。導入魚の生態について十分な調査を行い、適切な利用法を開発することが重要である。

4. 過去の放流記録

List of salmon releases by the present project (1)

Year	Month	Species	Number of releases	Size of releases		Place of release*
				BW(g)	FL(cm)	
1973	Jan.	Cherry	85,000	0.24	2.8	SiR
1974	May	Chum	645,000	0.33	3.2	SiR
1975	Jan.	Chum	900,000	0.44	3.5	SiR
	May	Chum	800,000	0.35	3.3	SiR
		TOTAL	1,700,000			
1976	Jan.	Chum	976,000	0.45	3.5	SiR
	May	Chum	756,000	0.37	3.5	SiR
	May	Chum	80,000	0.35	3.5	SaR
		TOTAL	1,812,000			
1977	Jan.	Chum	820,000	0.33	3.4	SiR
	May	Chum	1,461,000	0.35	3.7	SiR
	Sept.	Chum	50,000	1.82	5.9	SiR
	Oct.	Chum	10,000	1.82	5.9	SaR
		TOTAL	2,341,000			
1978	Jan.	Chum	228,000	0.30	3.5	SaR
	Feb.	Chum	1,500,000	1.24	5.4	SiR
		TOTAL	1,728,000			
1979	Aug.	Chum	282,000	2.00	6.6	SiR
	Oct.	Chum	253,000	3.11	7.7	SiR
	Oct.	Chum	123,000	3.40	8.0	EB
	Nov.	Chum	97,000	4.66	8.4	EB
	Dec.	Chum	40,000	16.00	12.2	EB
		TOTAL	795,000			
1980	Sept.	Chum	484,000	2.81	7.0	SiR
	Sept.	Chum	178,000	9.26	11.1	EB
	Oct.	Chum	449,000	5.54	8.9	SiR
	Oct.	Chum	83,000	8.26	10.9	EB
	Oct.	Chum	363,000	14.09	12.6	EB
	Dec.	Chum	101,000	79.98	-	EB
		TOTAL	1,658,000			

* SiR : Simpson River
 SaR : Salto River
 EB : Ensenada Baja

List of salmon releases by the present project (2)

Year	Month	Species	Number of releases	Size of releases		Place of release*
				BW(g)	FL(cm)	
1981	Fe.-Ap.	Chum	400	193.0	-	EB
	May	Chum	1,700	279.0	31.3	EB
	Aug.	Chum	900	330.0	32.6	EB
	Sept.	Chum	428,000	4.87	7.7	SiR
	Sept.	Chum	553,000	11.50	11.4	EB
	Oct.	Chum	453,000	6.06	9.0	SiR
	Oct.	Chum	262,000	5.41	9.0	EB
	Nov.	Chum	604,000	6.77	9.8	EB
	Nov.	Chum	276,000	18.20	13.6	EB
			TOTAL	2,579,000		
1982	Jan.	Chum	490	1,145.0	46.0	EB
	Jan.	Chum	7,700	28.9	14.9	PA
	Jan.	Chum	7,700	40.5	17.1	EB
	Feb.	Chum	275,000	5.0	8.5	SiR
	Mar.	Chum	3,200	105.0	23.3	EB
	Mar.	Chum	3,200	157.0	24.4	PA
	Oct.	Chum	810,000	4.4	8.2	SiR
	Oct.	Chum	181,000	6.5	9.3	EB
	Oct.	Chum	457,000	15.4	12.1	EB
	Oct.	Chum	35,000	27.0	14.5	PA
	Nov.	Cherry	22,000	37.2	15.2	SiR
	Nov.	Cherry	9,000	25.7	13.3	DP
	Dec.	Pink	1,350	195.6	25.0	EB
		TOTAL	1,812,640			
1983	Jan.	Chum	41,000	85.6	19.8	EB
	Feb.	Chum	6,000	92.3	20.0	EB
	Feb.	Chum	500	202.0	25.6	PA
	Feb.	Chum	100	1,028.0	43.1	PA
	Apr.	Chum	118	1,063.0	48.5	EB
	Apr.	Pink	221	350-540	31-34	EB
	May	Chum	154	1,513.0	47.5	EB
	July	Chum	170	889.0	41.9	EB
	July	Pink	155,000	18.8	12.9	EB
	Sept.	Chum	895,000	4.8	8.2	SiR
	Oct.	Chum	901,000	13.7	11.7	EB
	Oct.	Chum	390,000	6.0	9.0	EB
	Oct.	Chum	497,000	5.0	8.4	EB
	Nov.	Cherry	57,000	21.0	12.8	SiR
	Dec.	Chum (C)	31,000	3.0	7.1	SiR
	Dec.	Pink (C)	700	3.4	7.4	EB
		TOTAL	2,974,963			

* SiR : Simpson River
 SaR : Salto River
 EB : Ensenada Baja
 PA : Puerto Aguirre
 DP : Don Poli Lake
 (C) : Chilean origin

List of salmon releases by the present project (3)

Year	Month	Species	Number of releases**	Size of releases		Place of release*
				BW(g)	FL(cm)	
1984	Jan.	Cherry	3,000	43.0	15.7	DP
	Jan.	Cherry	7,000	43.0	15.7	SiR
	Jan.	Cherry	3,000	49.0	15.8	PC
	Feb.	Pink	20,000	0.35	-	EB
	Mar.	Pink	259,000	1.37	6.3	EB
	Nov.	Chum	615,500	11.5	11.1	EB
	Nov.	Chum	402,000	6.5	9.4	SiR
	Nov.	Cherry	26,300	18.3	12.3	SiR
		TOTAL	1,335,800			
1985	Apr.	Pink	716,000	2.2	7.3	EB
	Aug.	Chum	682,000	5.2	8.4	SiR
	Aug.	Chum	900,000	3.7	7.5	SiR
	Aug.	Chum	695,000	4.2	7.9	SiR
	Aug.	Chum	162,000	5.8	8.6	EB
		TOTAL	3,155,000			
1986	Feb.	Chum	35,300	51.6	18.6	LF
	Mar.	Pink	850,000	1.3	5.8	EB
	Mar.	Cherry	8,600	15.5	11.2	FL
	Mar.	Cherry	7,000	15.5	11.2	DP
		TOTAL	900,900			

* DP : Don Poli Lake
 EB : Ensenada Baja
 FL : Frío Lake
 LP : Los Palos Lake
 PC : Puerto Cisnes
 SiR : Simpson River

** The total number of releases until July 1986 is:
 (1) Chum : 21,292,000
 (2) Pink : 2,002,000
 (3) Cherry: 228,000
 (4) Grand
 total : 23,522,000

