

RY

チリ水産養殖プロジェクト 巡回指導調査チーム報告書

JICA LIBRARY



103163211

昭和58年12月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '81.3.16	704
登録No 10098	P9.6
	FDT

は し が き

チリ共和国政府は、動物蛋白質の開発、沿岸零細漁民の雇用機会の増大等を目的として、沿岸漁業の振興を重点施策の一つとして取りあげていたが、その一環として我が国政府に対し、サケ、マス資源育成のための技術協力要請を行ってきた。

この要請に基づき、国際協力事業団は、1972年に個別専門家派遣の方式により、技術協力を開始したが、その後先方政府から本件協力を更に拡大、強化してほしい旨要請をしてきた。

このような経緯から当事業団は1979年実施協議調査団をチリ共和国に派遣して調査を行い、その結果に基づき、本件協力を拡大しプロジェクト方式をもって協力をを行うことになった。

このたび、本プロジェクトの抱えている問題点を究明するために、昭和58年11月12日から18日間にわたり水産庁北海道さけますふ化場長、丹場昭彦団長以下3名の巡回指導チームを派遣した。

本報告書は巡回指導の結果をとりまとめたものであり、今後の本プロジェクト運営の参考に資するため、印刷に付することとした。

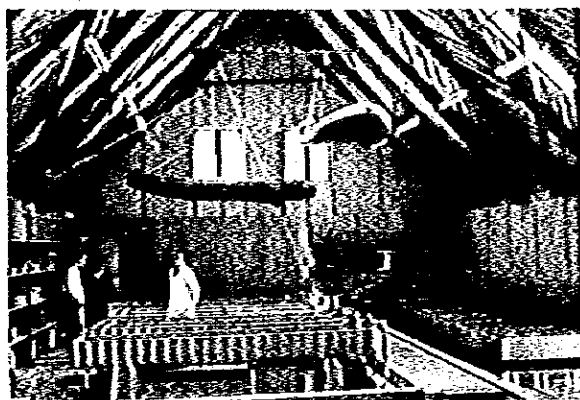
ここに本指導の任にあられた団員各位並びに本巡回指導チーム派遣に御協力を賜った各関係省庁及び現地日本大使館の方々に対し深甚の謝意を表すると共にあわせて今後の御支援をお願いする次第である。

昭和58年12月

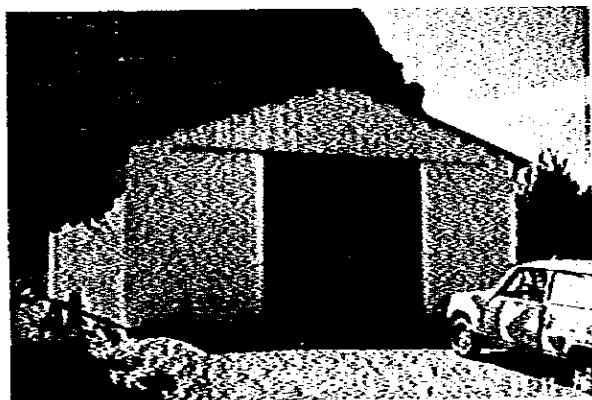
国際協力事業団
林業水産開発協力部長
淺 辺 桂



コジヤイクム化場



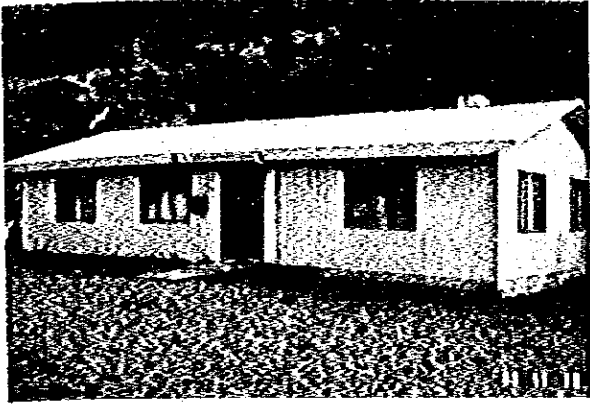
コジヤイクム化場内部



餌料プラント



専門家とカウンターパートによる餌料プラント内での餌料製造



実験棟



実験棟内部



エンセナダバハム化場



エンセナダバハ務の生簀



合同委員会

目 次

は し が き

写 真

I 目 的	1
II チームの構成	1
III 調査日程	2
IV 面会者リスト	3
V プロジェクトの実務状況	4
VI 第4回合同委員会	12
VII そ の 他	16
VIII 付 属 資 料	19
1 現地における討議(指導を含む)概要	21
2 サクラマスについて	36
3 環境調査結果の考察	40
4 稚魚追跡調査結果の考察	41
5 回帰魚調査結果の考察	45
6 「回帰」の範囲についての技術的課題への所見	48
7 外海からの回帰についての技術的課題への所見	49
8 アイセン・フィヨルドで捕獲されたシロザケ稚魚の 尾叉長及び体重の特徴	55
9 アイセン・フィヨルドで捕獲されたシロザケ稚魚の 肥満度	63

I 目 的

本プロジェクトの運営状況を踏取り、所費の指導を行うとともに、すでに出されているR/D延長要請に関連して、事業の今後の課題を調査する。

II チームの編成

- | | |
|-----|--------------------------|
| 団 長 | 丹 羽 昭 彦 (楊括) |
| | 水産庁北海道さけますふ化場長 |
| 団 員 | 麓 龍 司 (増養殖) |
| | 水産庁北海道さけますふ化場十勝支場長 |
| 団 員 | 待 鳥 精 治 (海洋環境) |
| | 水産庁研究部研究課研究管理官 |
| 団 員 | 中 村 光 夫 (業務調整) |
| | 国際協力事業団林業水産開発協力部水産業技術協力室 |

Ⅲ 調 査 日 程

日 順	月 / 日	曜 日	行 程	調 査 内 容
1	11/12	土	東京 JL006→	
2	13	日	ニューヨーク PA453	ニューヨーク泊
3	14	月	→ サンチアゴ JICA事務所 日本大使館 漁業局	加藤サンチアゴ所長 六条参事官 及びベトロピッチ漁業局長表敬、 日程等打合せ
4	15	火	サンチアゴ→バルマセダ	コジャイケふ化場視察
5	16	水	プエルトアイセン エンセナタパッハ	コンセナダパッハふ化場視察 フィヨルド調査
6	17	木	コジャイケ	専門家との協議
7	18	金	コジャイケ	専門家との協議 専門家及びSERNAP職員との合同 協議
8	19	土	コジャイケ→プエルトモント	プエルトモント泊
9	20	日	プエルトモント プエルトモント→サンチアゴ	ミチルス海中養殖場(民間) ジャンキューイユふ化場(民間)及び 日魯チリ養殖場(民間)視察
10	21	月	サンチアゴ	漁業次官官房表敬 専門家との協議
11	22	火	サンチアゴ	中央魚市場及びアクアクラス ニジマス養殖場視察
12	23	水	サンチアゴ	SERNAP側と合同委員会事前打合 せ
13	24	木	サンチアゴ	合同委員会
14	25	金	サンチアゴ	大使館 JICA事務所報告
15	26	土	サンチアゴ CP423	帰 国
16	27	日	→ バンクーバー	バンクーバー泊
17	28	月	バンクーバー CP401	
18	29	火	→ 東 京	

IV 面会者リスト

- | | |
|----------------------------|------------------|
| (1) ROBERTO VERDUGO GORMAZ | 漁業次官 |
| (2) IVAN PETROWITSH | 漁業局長 |
| (3) CORLOS CONLEY | 漁業局次長 |
| (4) PABLO AGUILERA | 漁業局XI地区(アイセン)支局長 |
| (5) JUAN LOPEHANDIA | 漁業局天然資源部長 |
| (6) MARIO VARGAS | 漁業局増殖課長 |
| (7) GUSTVO ARAYA | 漁業局コジャイケム化場長 |
| (8) HEOTOR NOVOA | 漁業局コジャイケム化場担当官 |
| (9) MARIO PUCHI | 漁業局プエルトアイセン事務所長 |
| 00 RODOLFO AGUIRREBENA | 漁業局コジャイケム化場調査担当官 |
| BOCANEGRA | |
| 01 EDUARDO CARDENAS G | エンセナダパッハム化場担当官 |
| 02 BRUNO SALOMONE CORBEAUX | 漁業次官官房技術顧問 |
| 03 六 条 幸 雄 | 在チリ日本国大使館参事官 |
| 04 野 口 優 秀 雄 | 三等書記官 |
| 05 根 本 雄 二 | 日魯チリ株式会社 |
| 06 長 沢 有 見 | JICA専門家 |
| 07 島 津 康 右 | ・ |
| 08 中 沢 昭 夫 | ・ |
| 09 浅 井 久 男 | ・ |
| 00 座 間 彰 | ・ |

V 現地の実施状況

1. 実施状況

(I) シロザケ

ア. 1982年群の放流(1983年春, 9~10月放流)

- a) 日本から移殖した1982年群の種卵は, 施設能力の関係で(シライシ)施設に200万粒, エンセナダバツハ施設に100万粒収容した(コジョイケに収容した卵については, ふ化後, その半数を稚魚(93万尾)の段階でエンセナダバツハに移した)。

各施設では, ふ化後, 陸上あるいは海中生等で飼育(1983年9~10月放流した。)

b) 放流群の状況は次のとおりである

- ・コジョイケ施設でふ化, 飼育後, 河川放流(シンブソン川)

約90万尾 9月20日 1尾当り約4g

- ・コジョイケ施設より輸送した稚魚をエンセナダバツハで陸上飼育後放流(バハロネス川)

約50万尾 10月1日 1尾当り約5g

- ・コジョイケ施設より輸送した稚魚をエンセナダバツハで海中飼育後放流

約39万尾 10月1日 1尾当り約6g

- ・エンセナダバツハ施設でふ化, 海中飼育後放流

約90万尾 10月1日 1尾当り約10g

イ. 長期飼育群の放流(主として1983年夏, 1~2月放流)

- ・1981年群, 約5万尾, 1月7日~2月26日, 1尾当り約90g, エンセナダバツハ

- ・1981年群, 500尾2月15日, 1尾当り約97g, プェルトアギレ

- ・1980年群, 100尾2月15日, 1028g,

ウ. そ上実験

1980年級群の余剰成熟雄をアイセン川(シンブソン川本流), 河口沖合15kmのフィヨルド水域から全数標識を付けて4月19日と5月5日, そ上実験のため放流した。

エ. 採卵

海中生簀で長期飼育し, 成熟の兆候のあった年級群100尾を4月, コジョイケ施設に運搬し, 蓄養の上, 17万尾採卵した。採卵した卵は「泉」の湧水池利用の仮施設に収容した。6月ふ化し, 現在飼付中。

オ. 海中飼育中のサケ稚, 幼魚等

1980年群 300尾 (1尾当り 811g, 41%) エンセナダバツハ

1981 1190尾 (248g, 28%)

1981年群	160尾	(1尾当り	470♀, 35cm)	ブエルトアギレ
1981	14,400♀	(15♀, 12cm)	エンセナダパッハ
1982(チリ採卵)	2,020♀	(149♀, 24cm)	

カ. 1983年群の移殖卵の収容

1984年1月3回の予定であるが、現地では1982年群と同じく、コジャイケ200万粒、エンセナダパッハ100万粒の収容を予定している。

(2) カラフトマス

ア. 1982年級群の放流

日本から10月末移殖した種卵30万粒は、コジャイケが夏期水温が高いのでエンセナダパッハに収容した。ふ出は順調であったが海中飼育過程で魚病のため半数近く減耗し、7月23日、15万5千尾(1尾当り18~19♀)を放流した。

イ. 採卵

1981年級群の成熟魚を用い、今年、始めて雄203尾から13万粒を採卵し、エンセナダパッハに収容した。しかし、水源のパハロネス川が増水時砂泥をかぶり全滅した。

ウ. 飼育中の稚魚等

日本から移殖された1983年級群の卵は、11月上旬エンセナダパッハ施設に収容し、現在、順調に推移している。

また1982年級群の稚魚5500尾をエンセナダパッハ施設で飼育中である。

(3) サクラマス

ア. 1982年級群の放流

日本から10月末、移殖した種卵20万粒は、コジャイケ施設に収容された。ふ出までは順調であったが、飼育の段階で、夏期の高水温も影響したと思われるが、カラムナリス病?に罹り4分の3が斃死した。その後、水温が低下するとともに病気が収まり、10月31日及び11月15日に5万3千尾が、ふ化場前のクラロ川に放流された。1981年級群に比べては2倍以上の放流になる。

イ. 1983年級群の収容

11月、日本から30万粒移殖されたが到着時30%がふ出(減耗)しており、残りを収容管理中である。

(4) 環境調査

前年に引き続きフィヨルド内及びシンブソソ川において、ほぼ毎月1回理化学環境及びプランクトンなど生物学的環境の定期観測を継続実施している。

海洋でのプランクトン調査においては、1982年8月よりMTBによる採集も行っている。

(5) 稚魚追跡調査

稚魚放流後、放流河川及び海域(フィヨルド)において組織的に稚魚追跡調査を行っている。

る。特に、海峽においては、コジヤイケ、エンセナダパッハの両方からの放流時期に合せ、フィヨルド奥から出口まで小型旋網を使用した追跡調査が実施され、64尾の稚魚を採集した。現在、これら採集稚魚資料は解析中である。

(6) 回帰魚調査

ア. 昨年のそ上で、サケの成熟がチリでも秋であることが判明したことが、1979年級群の放流結果に関心が持たれていることもあり、昨年以上に計画的な回帰魚調査を行うことになり、特にシンブソン川ではそ上予想時期に日本より短期専門家の派遣も得て河口からふ化場までの間に5ヶ所の斜網を布設し、回帰魚調査を実施した。

イ. 捕獲された回帰魚は、河川、海峽合わせて8尾で、昨年より少かった。これもその魚体の状況から見て外海（カナルから出た）からの回帰魚である可能性は少ないと推測されている。

ウ. 成熟魚の河川へのそ上の状況を実験するため、生簀で飼育した雄の成熟魚を、シンブソン河口15mの地点で、標識を付して放流した。この放流魚の一部がシンブソン川で捕獲され、そ上生態に関する資料が得られた。

(7) 飼料実験プラント

ア. 結局、日本側の供与の形で作られることになり、心配されたチリ国内での機材輸送も、陸海軍の協力で実現し、10月に着工され、80~90%完成して、現在、電気関係設備の取付けが残されるだけとなっている。

イ. カンターパート

調査団の到着直前に決定した。

2. 所 見

(1) コジヤイケふ化場

ア. ふ化事業の管理行程の実態については、やや不明の点もあるが、調査当日見た範囲では、ふ化室内は整理、整とんされて、清潔が保たれており、また、現在収容されている卵子及び稚魚の状況からみて、その管理の要点となす水量、流速、通水等の状態も安定していて良好であった。

1983年（昭和58年）1月から11月中旬までのふ化成績について資料あるいは聴取りからみると、日本産移殖をサケ卵の歩留りは、90%~95%という北海道における各ふ化場並みの好成績を示している。

チリ産卵のふ化成績は30%~27%の歩留りで芳しくなく、この成績の低い原因として、卵の段階でも極めて不揃いであることが指摘されている。

イ. サケ……日本産サケ卵は、58年1月千歳（斜里川産）より実卵300万粒を支給し、4月より飼育を開始し、9月末まで49のサイズにして、10

月、90万尾の稚魚をクラロ川へ放流されているが、水温の関係、或は時期的な面からみて、妥当な成長度合と考えられる。

また、チリ産サケについては、4月にエンセナダパッハより、親魚100尾を入れ、これより17万粒を採卵し、湧水「泉」に収容してふ化させ、8月末から9月にかけて浮上、現在ふ化槽で河川水8.5℃の用水で飼育中であつたが、体重は約1g程度である。

これから夏の水温上昇(20℃~22℃)の時期に向かうので、魚病の発生が心配され、適切な管理が必要である。

ウ. サクラマス…… サクラマスについては、昨年10月、30万粒移殖されたが、夏季の高水温時魚病が発生した。水温低下とともに収まったが今年1月から飼育を開始し、10月31日に1万3千尾、11月15日に4万尾、計5万3千尾をふ化場前のクラロ川へ放流された。

放流稚魚の平均体重は19.1g、フォークレンジス12.7cmで成長のよい銀毛ヤマベであつた。

放流3日後に、投網を用い環堤附近で試験採集を試みたところ、かなりの放流稚魚と、ニジマス、ブラウン、トラウトの稚魚等もみられた。

現地では、ヤマベタイプは定着したものと考えられている。

(具体的内容は附属資料として添付)

エ. 施設関係…… 現有施設について、ふ化室内部の支障は認められないが、稚魚池における注排水部分の損傷がかなり目立っている。

稚魚池の環境条件の良否は、ふ出後の稚魚の生育に重大な関連があり、ふ化施設の中では最も重要視される管理部門である。

注排水部分の環板が完全でない、一定の水位と流速を保つことは困難であり、常流及び偏流などが生じて稚魚には大きく影響し思わぬ損耗を起すことが多い。

また、池は常に清潔であるべきは勿論であるが、河川水のため土砂の流入が甚だしいようである。

以上のように施設、特にふ化用水施設の不備があるが、それにも拘らず良好な成績をもって達成されていることは、その努力と、技術的面の向上が評価される。

近く地下水採査の専門家が来るので、その調査結果を十分に考慮した基本的な対策を考えることになるが、現段階で河川水を止むを得ずふ化用水として使用する限りにおいては、沈殿施設の整備を行ない、河川の増水時における土砂流入防止対策を図る必要があると考える。また、附

近の農家の敷地内にある湧水「泉」の一層の活用を図る必要がある。

(2) エンセナダバツハふ化場

ア. 稚魚池には、ふ化槽を使用してカラフトマス稚魚約5,000尾が飼育されており、その体重は平均1.2gであった。

また、海中飼育のものは、サケについては、日本からの移殖1980-81年級群、チリ採卵'81-83、カラフトマスでは日本からの移殖'81をかかえている。

イ. 現在問題とされているのは次の事柄である。

① 飼育グループが多くなったこと。(サケ、カラフトマス、サクラマス)

② 魚病の発生が今年の7月頃よく多く見られるようになったこと。

③ ふ化用水の増減及び砂泥の混入対策について。

①の飼育グループの増加については、海中飼育という限られた生簀の中での多様に亘る飼育は、餌料の選択をはじめ、標本採集など、労力的に容易でないことが伺える。人手不足という現段階ではセレクトすることを希望している。

したがって、海中飼育量の限界を充分に考慮した処の回帰に結びつく効果的な方法を選定して飼育ふ化放流を実施すべきである。

②の魚病の発生は、調査中も生簀の中で数尾へい死していた。これは細菌性腎臓病らしく日本にはない病気なのでフンダシオン・チリがアメリカから持込んだ恐れもある。一方生簀の増加により病気の起り易い環境悪化の不安も考慮する必要がある。

現在、エンセナダバツハにおいては、サルファ剤や、抗生物質を餌料に混入して治療を続けているが、斃死する数は日毎に多くなり、全滅の危機に直面している。

現場を視察した当日(11月16日)も、5尾のサケ(体長平均42.5cm、体重800g)の斃死が見られた。

病名次第では(11月29日魚病専門家が派遣された)抜本的な対策として、魚病の処理或は低水昌帯への施設の移動が考慮され、海中飼育の進め方については大きな検討課題となるものと思料される。

③のふ化用水の増減については、コジヤイケふ化場とも共通している問題である。

エンセナダバツハでの飼育用水は、通路沿いの山あいからの沢水を導水しているが、雨が降らない時は毎分300ℓ~700ℓで冬期間の降雨期(5月~7月)には毎分30トン以上の洪水状況となり、稚魚池全体にかなりの泥土が混入するということである。このため、現地においても沈殿、濾過設備を強く要望しており、その必要性が痛感される。

(3) 放流全般について

ア. サケ

長期飼育放流は別として、1982年級群についての放流は、河川放流と海中飼育放流と併用し、また飼育方法の差によりサイズの異なる全部で4つの群をチリでの春に放流してい

る。放流後の稚魚の状況は、知りうる範囲ではおおむね順調とみられ、また時期を春にしほったことも、環境調査で得られた知見等から妥当なものと考えられる。1群当りの数の多少の問題はあると思うが、サイズの異なる4群の放流も、自然を相手の実験という観点からすれば現段階では妥当ではないかと考える。

回帰ということを考えた場合、現在の放流は河川水による飼育放流、又は海中飼育放流で、これはサケの一般習性からして湧水による飼育放流に比べると母川銘記が弱いと思われる。

イ. カラフトマス

これまで7月(チリの冬)に放流しているが、放流適期とはいえない。

ウ. サクラマス

放流時期、サイズ等妥当と思われるが、問題はそれまで減耗が多いことで特に夏の高水温時の対策と配慮が必要である。

(4) 環境調査

シンブソン川及びアイゼンフィヨルド水域を対象とした定期調査が、現地スタッフの非常な努力のもとに継続実施されているが、これによってこれら水域の環境条件の季節変化に対する理解がさらに深められ、たとえば、放流時期の選定など、本プロジェクトの進め方の判断に大きく寄与しつつある。

また、調査の実施において、チリ側カウンターパートの力も着実に伸びてきているように見受けられた。

今後の継続実施とともに、得られた調査資料の早期の組織的取りまとめが望まれる。

なお、定期観測とは別に海域部分(フィヨルド奥部を含む)については、水の流れや混合について把握できる調査も望ましい。(これについては、付属資料に添付)

(5) 放流稚魚追跡調査

河川内では従来からも追跡が行われてきたが1983年には、河口附近までの追跡と同時に採取された稚魚の食性も明らかにされた。

海域での追跡調査は、本年からさらに軌道に乗りだしこれまでの手さぐりの調査から、既往の知見の蓄積に立脚した計画的調査方法が採用され、成果を得た。特に稚魚の追跡がフィヨルド内約80kmにわたり成功し、稚魚が時期を経るに従って奥から出口の方に移動するのではないかの想定が得られたことは、北太平洋でのサケ稚魚に似たものとして、極めて興味深い。(これについては、付属資料に添付)

また、これらの調査が、チリ側を主体に実施されるようになってきたことは評価に対する。今後もこれまでの調査結果を踏まえつつ、さらに前進していくことが望ましい。

ただ、この両調査とも、その性質上、遠隔でかつ気象、海象に左右され易い河川、又は海上を現場とし、しかも調査作業には複数の人員を要する。現在、少ない人員の中で、兼務者

を含めやりくり実施しているが、この調査は、本プロジェクトでは、今後一層重要な役割を担うことと思われるので、協力を含め必要な調査が継続実施できる体制を整えておく必要がある。また、燃料費(現在不足が訴えられている)など運営に必要な経費も手当が必要である。

(6) 回帰魚調査

1982年4～6月、シロサケも8尾回帰したことから、1983年にも相当数の回帰があるものとして4～6月を中心にソンプソソ川への斜網布設等、捕獲調査を行ったが、回帰尾数は期待通りには増えなかった。すなわち、エンセナダバッハや同湾に注ぐ小川で8尾の回帰魚があったがこれは魚体の内容から見て、フィヨルド、又はカナル水域で休息していた可能性が高い。(これについては、附属資料添付)。

このプロジェクトは自然を相手の仕事であり、その結果を把握する回帰魚調査は今後も継続実施する必要があるのは当然で、特に1984年の回帰調査はこれまでのプロジェクトの成果を判断する上でも重要な意味を持つものと考えらる。

この外、成熟雄の標識魚の放流による上流実験の結果は、同川がかなりの急流河川であるにもかかわらず、少くとも中流までは上ることが確認された。この実験はほぼ完熟のサケを使ったが、より上流まで上するのではないかと期待も持たれる。

なお、回帰魚調査の担当者は調査の実施に関して機動力(自由に使える車輛)の確保について要望していた。

(7) 飼料対策

実験プラント建設、飼育試験、カウンターパート発令など特にこの3～4カ月来、進展が見られた。近く飼料専門家が来チし、その指導、助言にまつことになろうが実際の運営においても、電気料等予算の手当の外、原料として予定しているチリ産ミールの購入についての信頼のおけるメーカーの選定、あるいは、現在、目論んでいる「と殺場アラ」の生餌としての利用可否(餌度均一、菌の有無等)など、なお、慎重に検討すべき事項が多いと見受けられた。

すでにニジマス、あるいはギンザケの養殖場があつて飼料が使われている現状であり、チリ全体のための「飼料開発」よりも、本プロジェクトの円滑な実施のための飼料の自給に主体をおいて不安のない方法をとるべきと考える。

場合によっては、現地の日魯からの給上ミール(底曳もの)の購入、生餌イワシのプエルトモントでの購入(冷凍保管委託)等も検討の余地があるかも知れない。

(8) 現地事業運営

ア. 連絡関係

日本人専門家間、チリ人スタッフ間、日本人専門家とチリ側のいずれにおいても、おおむね良好な関係にあり、また定期的に打合せを行い連絡を密にしているように見受けられた。

またチリ人スタッフも自主的に実施する部分が増えてきており、チリ人スタッフの意欲向上に加うるに研修又は日本人専門家に関していえば、若干現地での模範体制が強くなりつつある傾向も見受けられる。今後、捕獲調査等短期専門家への協力、環境調査等への協力の必要が一層必要になってくると思われる。また、明年には、現地日本人専門家の大部分が交代するとも聴いているが、チームリーダーの現場での調整推進がより必要と考える。

イ. 技術的討議

このプロジェクトの本来の目的は、外海からのサケの回帰による資源の定着であるが、まだ実現を見ていないがこのためどのように今後進めていくかについて技術的見解が分れがちである。日本側としても、本国とチリ派遣専門家との間に共通の認識に樹っていく必要があるし、このためには、日本国内でも関係者が共通の認識に樹っておく必要がある。

ウ. 資料のとりまとめ体制

このプロジェクトは、ある面では日、チ共同の自然を相手とした実験とみられており、したがって得られたデータを整理し、取まとめておくことは実験の成否にかかわらず必要である。

今回もチリ側との討議の場でチリ側に毎年の報告の早期取りまとめを要望した所であるが、それとは別にそろそろ本プロジェクト外の経過に関する技術資料のとりまとめの進め方について現地の日チ、スタッフ間で検討しておく必要があると思われる。

Ⅱ 太平洋サケ移殖計画第四回合同委員会

(1983年11月24日)

1. 議 題

- (1) ベルドーゴ漁業次官及びペトロピッチ漁業局長あいさつ
- (2) 第三回合同委員会合意事項の結果
- (3) 1983年度活動評価
- (4) 1984年度分業務計画
- (5) 1983年度日本側調査団の報告
- (6) 短期専門家
- (7) 研 修 員
- (8) そ の 他

2. ベルドーゴ漁業次官及びペトロピッチ漁業局長あいさつ

(1) ペトロピッチ漁業局長あいさつ

訪チリ日本調査団の出席を感謝し、皆が期待している成功、つまり太平洋サケのチリ馴化によって、日本人及びチリ人の絶えざる努力が報われるだろうと確信していることを強調し、更にグループリーダー長沢氏、プロジェクトコーディネーター中沢氏が仕事や技術を通じて、プロジェクトで働いている人々の良い刺激、手本になっている事に特に感謝の意を表した。1982年、1983年の活動要点に於て、コジャイケ養殖場で地下水の探索が行なわれた事、そしてその際、方法に限度があったこと、及び将来専門家やより良い技術的方法があれば満足な結果が得られる確信がある事を述べた。不運にも養殖中の魚に病気の問題が発生したことを述べた。

今までのところその問題は、薬剤により部分的解決はしたが結果はまちまちであった。又、この分野における専門家がチリにはいないため日本側の協力によるこの分野でのチリ人の養成が必要である事を強調した。現在コジャイケ養殖場にある実験室及び餌料プラントの建設に関しての JICA の協力に感謝した。

費用の面で重大な問題であったバルパライソープエルトチカブコ間の機材輸送は、チリ陸海軍の協力により1982年度は部分的に解決された。将来この協力を容易にするために、SERMAPではすでに行なったことであるが、JICA からも海軍大将ホメモリノ氏(海軍塔司令官及び政府評議会一員)にお礼の手紙を送るよう依頼があった。

(2) ベルドーゴ次官あいさつ(遅れて出席)

まずプロジェクトの将来の展望及び過去の評価の為の訪チリ調査団に対し、喜びを表明した。次にチリにおけるサケ活動の大勢について意見を述べた。この分野における日本、チリの長期にわたる協力、及びそれがもたらす重要な達成並びに貢献について述べた後、チリ国

はサケに関しての自然的適性があること及びそれについては、チリがサケ養殖の重要なプログラムをもっている国として専門誌の中で紹介されていることを述べた。サケが少なからず輸出される事になれば市場の期待がもたらされると同時に、解決すべき問題も提起される事となる環境状態は好ましく、それはすでに実証されていることであるが他の点については、まだ明らかにされていない点もある。例えば、漁業の法制化、海洋牧場養殖のための私企業への動機付け投資に対する保護等。これらは、あらかじめ対処しなければならぬものであろう。またこれらの問題が解決されたとしても他の問題が出てくる。例えば病気の予防、管理、現在の及び潜在している市場の調査、衛生証明、品質証明等。

魚の定着というJICAとの共同作業が、広範な計画の集約的プログラム以上のものをこのプロジェクトが含んでいる。

また、提起された問題の大部分が他の国々の協力によって解決されるのが政府の希望であり、それらの国々の中で日本は協力の精神及びテーマにおいての経験によりきわ立っている。現在のところ我々は放流魚の回帰に関し限られた知識しか持ち合わせていない。今までに見られた不規則性は、気候条件が好ましくないものなのか、又我々がいまだ知らない他の要因の問題になるものなのかもしれない。従ってこれによりプロジェクトの延長及びサクラマスのような他の種類への応用が考えられる。

サクラマスの場合、すでに実験は始まっているが、現在、又将来の問題に対して大幅な融通性をもたらしてくれると期待する。又、ギンザケのような他の種類のものに取り組むのも良いのではないかと信じている。これらの活動は別々に実行されるのではなく、問題に対して適切に対処するため、人なり設備なり必要な基礎的土台が伴われなければならない。(例えば病気の予防、管理)。我々はこの活動を始めたばかりであるし、将来我々の害になるような誤ちをおかさないように注意すべきである。

次に JICA 及び日本大使館の絶えざる協力及びプロジェクト開始以来引き続いての協力に感謝を表わす。限られた予算にもかかわらず、このプロジェクトを成功させようとしている人々、特に SERNAP の人々の努力を認めないわけにはいかないと述べた。

続いて他の約束があることの弁解をし、調査団に帰国する前もう一度会いたい旨を表明し、漁業次官は席を立った。

3. 第3回合同委員会の合意事項の結果

まずアギレラ氏は、前回の委員会の合意事項の結果からはじめ、大部分は遂行された事を述べた。

地下水探索に関しては、独自の方法で行ない、良い結果は得られなかったが、専門家の協力機械設備による調査を行う。病気については、専門家がいらないため、ただちに専門家を迎える必要があることを繰り返した。

(1) 1983年度の活動評価は、この調査団とのあらかじめの会合で議論された報告書のとおり。

4. 1984年度の業務計画

1983年度の実施内容と大した変更はないが、飼育魚の一括放流をすることによって作業の省力化をはかることができると述べた。

5. 1983年度日本側調査団の報告

まず丹羽団長は、全体的意見を述べ、活動において進歩が見られたことを述べた。現在の設備有効利用により、一括放流が可能になった。川や海で実施された調査は、興味ある結果をもたらしている。同様に、フィヨルドでの稚魚追跡調査におけるまきあみ作業は稚魚がフィヨルドの出口まで分布している事を証明している。又、プランクトンの収集は、稚魚の適切な放流時期を知るのに役立ったし、その時期は食餌が最も豊富になる時期と一致している。これらの知見により放流は主として春に行なうべきであろう。餌料プラントの設置は、重要な前進であり、実験室についても同様である。一方、チリカウンターパートもしつかりした仕事をしている。海軍の機材輸送は有効である。チリ人、日本人の努力、主導性を強調するのは重要であるように思われる。実施作業観察結果をできるだけ早く発表するのは重要であると考え。サクラマス、カラフトマスの飼育において、技術的に改善すべき点があるが、一般的印象は良い。病気に関してはまず罹らないよう管理、予防であり、次に万一発生した場合の適切な診断、及び処置が重要である。まもなくこの分野の専門家がチリにやってくるが、それにより解決の糸口を見つける事ができるだろう。

具体的には調査団の報告は次の通りである。

- (1) 稚魚追跡作業、回帰調査を継続することは不可欠である。これにより重要で豊富な生態的知見が得られる。
- (2) 環境状態に影響を及ぼさないで、エンセナダパッハに設置できるイクスの最大数を知ることが望ましい。また、エンセナダパッハ周辺でのイクス設置可能な水面の有無について調査することも望まれる。
- (3) 餌料プラントの操業及び陸上、海中での飼育の円滑な推進のための運営費の予算の確保及び体制の整備が望ましい。

6. 短期専門家

1983年会計年度末までに、次の専門家がやってくることを述べた。

11月29日	魚病専門家	2週間
1月	餌料専門家	3週間
1月	地下水採査専門家	2名 30日

1月	プランクトン専門家	50日
3月	サケ回帰専門家	2名 80日

(すべてチリにおける滞在期間)

漁業局長が、魚病専門家のカウンターパートとしてマリオバルガス氏が指名されたことを示した。

12月9日、チリ到着の地下水探査機材は、地下水探査専門家が帰国してもそのままチリに残されることを日本側が述べた。1984年会計年度の短期専門家は、1984年評価ミッションの来訪後決定されるだろうことを日本側が述べた。研修生・機材についても同様である。

7. 研 修 員

今年度分研修生については、3人の要請書が届いた事を日本側が報告した。現在のところ受入は2人であり、予算上の都合により最終的に決定される。場合によっては、3人の要請が全て受理される可能性もある。

漁業局長が、前回調査団の要請に従い、カウンターパートとしてパブロマルテンス(餌料担当)がコジヤイクに派遣されたことを報告した。

8. そ の 他

アギレラ氏がR/Dの延長についての政府の関心にあふれ、みんなの努力が最高点に達するためにも延長において調査団の助けを必要とすることを直接に懇請した。今までの進捗及びサクラムス、カラフトマスについても新しい作業が開始され、まだその結果はわかっていないが、見通しが明るい事を強調した。R/Dの延長なくしては、チリと日本がプロジェクトの最初から定めている目的を達成することはできないと指摘した。調査団長はその要請を伝達することを述べ、日本はその可能性について肯定的に考えていること及び個人的にも延長について好意的に考えていることを述べた。

漁業局長が船“アルピン号”用のレーダーを入手することの可能性について検討して欲しいと要請する。そこで日本側はJICAに報告するが、その要請は好意的に受け入れられると思われることを述べた。又、供与予算に限度があるため、更に大きい船をプロジェクト用に供与するのは不可能であることを告げた。そして無償資金協力という形で直接大使館に要請するよう勧める。漁業局長はその指示を受け入れ、また船の操業にかかる費用については必要ならば大蔵省へ補足を申請すると述べた。

Ⅶ そ の 他

1. R/D延長要望について

(1) 共同委員会において、チリ側からR/Dの延長についての要望が出された。

要望理由としては、「最近、放流にも新しい試みがなされ、またカラフトマス、サクラマスなど新魚種も導入されている。この結果が判るのはこれからである」というものである。

(2) 1982年、'83年と、婚姻色を帯びたサケがバハロネス川、サルト川などにそ上したが、このサケがフィヨルド又はカナル水域からのものにせよ、チリ側も、広義の回帰として了解している。

しかしながら、やはり、外海からの回帰があつて本当の回帰との受取め方もしており、その実現を強く期待している。ベトロヴィッチ漁業局長からも「日本と組んでこのプロジェクトを進めているが、国内だけでなく外国からも注目され、大丈夫かと質問されたことがある。回帰は実現できるか」と問われたこともあるが、中断することは両国の立場上影響も少くないと思われる。

本プロジェクトを次第に知見も増え、手採りの状態から脱皮しつつあり、又、チリ側スタッフも一層意欲的になりある現状である。R/D延長を通じ、何等かの成果が得られるよう努力を続けることが望ましく、万一外海からの回帰のない場合でも、科学的に経過をまとめておく必要がある。

(3) チリの水産も、他国との関係(たとえば養殖用種卵の移入)も増えてきており、水産当局も、このプロジェクトの間接効果として行政の整備(たとえば魚病対策)に役立たせたいと期待している気配が感じられる。

(4) 現地チリ側担当者は、このプロジェクトの間接効果の1つとして、コジョイケ施設を管内の河川湖沼の魚族の繁殖(釣用を含む)のための技術又は種苗供給の物としても役立たせたい気配が感じられた。

(5) 今後、残されている「技術移転」の内容については、これは、日本側、チリ側、またそれぞれでも立場により判断の若干の相違はあると思うが、おおむね、次のものがあげられる。

ア. 飼育管理関係

- a. サクラマス管理
- b. 飼料生産
- c. 魚病診断及び処理
- d. 海中生簀(設置を含む)
- e. ふ化・飼育用水対策技術

イ. 回帰調査関係

- a. 捕獲(網設置を含む)
- b. 捕獲魚の調査(鱗等)

ウ. 環境調査及び

- a. プランクトン調査(試料処理等)

稚魚追跡調査関係 b. 採集稚魚調査

(6) 延長の場合国際協力事業の一般的な形として「残されている技術移転」の評価が双方合意のもとにまとめられることと思うが、その外にこのプロジェクトの特殊性もあり、

別 途 ① 今後の技術的課題

② 今後の事業内容

③ 蓄積資料（放流経過を含む）のとりまとめ方法、体制について討議しておく必要がある。

Ⅱ 付 属 资 料

1. 現地における討議（指導を含む）概要

(1) 現地日本人専門家との討議及び指導事項

ア. 飼 育

全体として、それぞれの努力により、1歩1歩、内容を充実させてきている。チリ人スタッフとの関係も良好で、チリ側も自主的に色々な業務をこなすようになってきていると見受けられる。

イ. 放 流

a. シロサケの放流は、施設の関係もあり、現在放流場所、サイズの異なる4群を春季に放流しているが、このプロジェクトが、ある面で自然を相手の、しかも試行錯誤的要素を持つ実験という点からも、当面、現実的な方法と思われる。

というのは、放流稚魚が大型であればあるほどよいという考えには、サケの場合には天然の降海稚魚の生態からみて疑問もあり、現段階では特定の方法にしほらない方が安全である。

b. カラフトマスは、これまで7月にエンセナダパツハから放流している。これは、飼育の関係からとのことであるが、7月はチリでの冬であり適期とは思われないので、チリでの春、できれば比較的早期に放流することを考えること。

また、本魚種の場合、2年で回帰する魚種であること、及び南半球へ移殖したカラフトマスも海中生簀飼育では、1年半で成熟していることを考慮すると、外海（フィヨルド、キヤナル以外）からの回帰を目的とした放流の場合、長期飼育放流が唯一の放流方法であるかは検討の余地がある。日本の早いそ上群の卵を移殖して、飼育期間は短くても同一季節内（チリの春の遅い時期になるが）に放流する方法の併用も検討する必要がある。

カラフトマスにせよ、サクラマスにせよ、それら魚種を導入した（実験）目的を理解しつつ、それに合った放流を行うことが望ましい。

c. 現地側から「考え方として適期放流を重視すべきか稚魚の大型化による健苗放流を重視すべきかの質疑もあったが、勿論、健苗も重要であるが、このプロジェクトが外海からの回帰を主課題とする以上、放流稚魚が次第に沖に出ていけるよう配慮する所請、適期放流は、不可欠要素である。なお、サケについては、放流稚魚が大きければ大きいほどよいとはいえない」と指導した。

なお、現地直接担当者が訴える飼育及び放流の少数多群化も、この適期放流の尊重、すなわち、放流をチリでの春に決めることによりかなり解決される筈である。

(2) 採 卵

ア. 色々努力して採卵の実績もあげているのは評価する。これは、もし、外洋から回帰、そ
上が見られた場合の処理の研修としても役立つ。

1. 現在採卵されている卵は、ふ化技術者から見ると全体として余り良くない（丈夫でない）卵といえる。ただ、これは、人工飼育と云うきわめて不自然な条件で育てられたものであり、また若しく環境の異なる地域に移殖されてきたものである以上、当然とも考えられる。ただ、この中からチリの風土に合った形質のものが出てくる可能性はあるかも知れない。
- ウ. ただ、現地側で構想している「チリ産サケ種卵の積極的増産」については、次の点で問題も多い。
 - a. 諸般の経緯から見て、このプロジェクトの主課題は移殖放流による外海からの回帰であり、現在でも変わっていない。
 - b. R/Dの性格からいっても、チリ産種卵増産計画を前面に出すことは新しい柱を樹てることになり延長後を含めて認知しがたい。
 - c. 技術的に見ても、エンセナダバッハ地先水面での網生簀の設置数は、現在程度でも、残餌等による環境汚染が懸念されており、これ以上の数の長期飼育用の生簀の設置は弊害しいと考える。
 - d. 当面、海中生簀数は、全体としての規模をできるだけ抑えることとし、このため、採卵用親魚養成も余り種類を多くせず、シロザケ、特にチリ産親魚を優先するよう配慮すること。
 - e. 海中生簀で飼育中のサケに病気も発生しており場合によっては、一層厳しい措置をとらざるを得ないと判断される。
 - f. サクラマスについて、コジャイクでの池中養成による採卵用親魚の養成は、主業務に支障のない程度なら行ってよい。ただし、魚病対策について慎重な配慮が必要である。

(3) 施設状況

- ア. 関連施設を含めて、次第に整備がなされてきている。ただ、一部、たとえばコジャイク（シライシ）ふ化場の養魚池などを痛んでいる所も見られるので補修が必要である。
- イ. これまでのミッションが既に指摘しているとおり、コジャイク、エンセナダバッハ両施設を通じて最大の問題は、ふ化用水がすべて河川水をふ化用水源としていることであり、その外に水量の増減が大きいこと及び増水時の砂泥の混入等がある。
- ウ. ふ化用水に湧水（地下水）を使用できない欠点としては、前回のミッションでも指摘したとおり河川水の場合は、水温の高低が大きく特に移殖後、夏季となって水温が上昇し、これが卵、稚魚の成育に好ましくない環境となることである。

その外、また、未知の分野であるが、サケの場合回帰を決定する母川銘記の強弱にもあるいは影響をもつかも知れない。

- (B) そ上実験調査で、捕獲がほとんどシンブソン川で行われたことについて、現地側の一部に「やはり育った川より生れた川を銘記している」との所感もあったが、これに対しては恐らく、まず生簀附近に帰りそれから水量からいって最も大きいシンブソン川

(アイゼン川)の水の勢に乗ってそ上したからと考えられる。回帰の場合育った水より生れた水を銘記しているということは必ずしも当たらない。

(4) 回帰魚の確認調査

ア. 回帰の確認調査

- a. この調査は、本プロジェクトにおいては重要な役割をもつことは言うをまたない。関係スタッフがあげて協力すること。
- b. 実施はほぼ昨年に準じ、そ上推定時期(チリでの秋、ただし、サクラマスは夏を含む)に河川及び河口附近に刺網を布設し行う。ただし、布設箇所については昨年の実績結果を検討し、作業の安全と効率化を十分配慮しつつ一部見直しも行う。
- c. 親魚捕獲を主目的とした海上調査は直接的には行わないが、情報収集体制(現地住民からの情報収集を含む)を整備する。

イ. 回帰魚が捕獲された場合、行うべき生物学的調査

- ① 何年に産(交)卵された魚で
- ② どのように飼育され
- ③ 何時、放流され
- ④ どの水域で、どのような餌を食べて育ったか

等について、できるだけ判別する必要がある。このため、性別、体長、体重等の外採鱗、形態、肉色等の調査を行い必要に応じて魚肉分析(カロチノイド・脂肪酸)を行う。

鱗については、解析し易いよう毎年、各放流群ごとに30~50尾ずつから鱗を、放流前にも採取しておくこと。

(5) 稚魚追跡調査

ア. 放流後の稚魚について、その移動速度を推定しつつ採集調査を行い、採集サンプルが得られたが、放流された稚魚の移動のメカニズムを知るため、これらサンプルから次によりできるだけの情報をとること。

- a. 採集稚魚の調査(胃内容物、鱗、標記を含む)
- b. 天然餌料の区域別、時期的分布との関係など他の環境調査結果との関連づけ

イ. 今年の調査で、フィヨルドの出口まで稚魚が分布していることが判ったが、この実績の上で明年、調査をどのように進展するかについては、次の2つの考え方がある。

- a. フィヨルドの中まではある程度、定性的な傾向は判ったといえる。次はカナル水域に調査範囲を拡げていく。
- b. 今年の調査方法による結果だけでは、稚魚の移動が解明されたといえず、フィヨルドの出口から奥に向けて調査することも必要かも知れない。また、年変化もありうる。したがって、明年もフィヨルド内を中心の調査を行いその結果により必要があればカナル水域に調査範囲を拡大する。

これについては、現在のフィヨルド出口までの調査でもかなり苦勞を要するのに対し、カナル水域はより遠隔であること、及びアレピン号の運航に関することでもあり、チリ側の要望も聴きつつ現地で検討すること。

(6) 飼料開発

近くチリ産ミールにビタミン等を配合して生産する予定で飼育実験も行なっているなど進捗しつつある。また、アイセン地区では安い魚が安定的に入手できないのでコスト低下もあり、と殺場のアラも混入したいとの目論見と聴いた。

飼料の問題については、明年1月来チする飼料専門家の指導、助言を聴いて欲しい。なお、現地の日魯養殖場等からの聴取り結果から見て、次のことを配慮しておく必要があると思われる。

- ア. チリのミールメーカーには数社あるがそれがすべて完全に品質管理が信頼できる(乾燥が十分で有毒カビの心配のない)メーカーかどうか確認が必要なこと。
- イ. 大きくなった魚の飼育は、生餌が普通使われるがと殺場のアラの場合は余り使用例を聴いていない。どの程度の大きさの稚魚まで合うかどうか鮮度がすべて新鮮かどうか。また、悪影響をもつ菌が含まれていないかどうか。
- ウ. 以上も含め、慎重な飼育実験を行うこと。

(7) チリ側スタッフとの討議概要(1983年11月18日午後1時コジャイケ)

ア 出席者

チリ側	漁業局アイセン支局長	パブロ、アギレラ
	コジャイケふ化場長	グスタボ、アラヤ
	同上職員	エクトル、ノボア(飼育担当官)
	コジャイケふ化場調査主任	ロドルフオ、アギレベニア (調査担当官)
	漁業局プエルト、アイセン 支所職員	エドワルド、カルデナス
	漁業局天然資源部増殖課	パブロ、マルテンス(飼料担当官)
日本側	調査チーム団長	丹羽 昭彦
	調査チーム団員	麓 龍司
	・	待鳥 精治
	・	中村 光夫
	専門家チームリーダー	長 沢 有 晃(さけます増殖)
	専門家	浅 井 久 男 (さけます増殖河川調査)

専門家

島津康右

(さけ、ます増殖生質飼育)

座間 彰(環境調査)

(通訳)

中沢昭夫(飼料)

1. 討議内容の概要

・丹羽団長開会挨拶

今回現地を見て、昨年、日本側専門家で話した、その打合せた内容を話したい。

御承知のように、私共ミッションの目的は、1983年の実績について現地で調査し、評価し、必要な助言をするということであるが、24日には合同委員会もあることですが、本日は、これに関連してディスカッションしたいと思っている。

1984年の実施計画については、これに関連してパブロさんの方からいろいろ質問が出ているので、その後それについてまたディスカッションしたいと思っている。

・パブロ、アギレラ支局長

このたび、日本から丹羽さんを団長に籠さん、待鳥さん、中村さんを迎え大変嬉しく思います。

このプロジェクトについて今まで長い間皆様から特に北海道関係(ふ化場関係)の皆様には御助成を受けて貰ったり、いろいろなことを通じて御協力を賜っており、その成果でもって今年は非常にいい結果を得ることが出来た。その点を私としては十分に評価し誇りをもっている。その上、更に一つ残念なことです、自分の政府としてだけなのですが、経済的な問題として困難なことがありましたけれども、幸い、日本側の対応によりまして、その難関も切り抜けて、いい前進的な結果になりましたことを非常に感謝しており、今後ともそのようなことでのいい仕事を続けてやって行きたいと思っており、皆様の巡回指導班の視察を大変ありがたく思っている。

一つ、ここで私が強調したいことは、こういうふうな毎年向上している成績を収めていることについては、チリ人のカウンターパートを教育してくれた日本人の専門家の皆さんのそういう人達の努力に対して非常に感銘を受けております。

・丹羽団長

次に私の方から1983年に実施した実績について評価ということで、これについて資料として貰ってる。この他にもまた、調査結果の資料を一部見せて貰ってる。また、先程申したように16日現地を見せていただいた。それでまた、特にサクラマスのシンブソン川への放流にも立ち合わせていただくというよい機会を得た。

このプロジェクトは、ある意味ではチリと日本の共同の自然を相手とした実験といえるが、両国の協力で、パブロさんが云われたように一つ一つ成果を挙げているという事について非常に感銘を受けた。具体的に1983年の実績の評価について、私共の感じた

ことについて申し上げます。

<評 価>

a. 生産面について

- ① 放流成績が昨年に較べて更に充実したということである。その例の1つが現在の施設を有効に活用して、丁度よい時期に稚魚を一括して放流するということが行われたということである。次に例の2として、カラフトマスであるが、昨年は初期の餌付けがうまく行かないで、大分死んだと云うことだが、今年は90%餌付けに成功したと聞いている。例の3では、サクラマスについて先程申したように、スモルトの放流が行われたということである。

それからまた、ふ化用水でいろいろ苦労しているが、これから先の「泉」湧水の水を使うということも手がけたというふうに聞いている。

以上のように放流知識が充実したことと、次にはコジャイクにおいて始めて親魚の蕃養という行程が行われたということである。

- ② 今年始めてチリ産のカラフトマスの採卵が行われ、関連して成熟までの飼育が実施出来た。

b. 調査関係について

1つは、放流したサケ稚魚の追跡調査が行われて、フィヨルドにおいて、この稚魚の採取がかなり出来たということである。

2つには放流した稚魚の天然餌料となるプランクトンの調査については特に、2層引きプランクトンネット採集もあって、その季節変化がより解ってきて、従ってサケ稚魚の放流も現在取り入れつつある新規の放流が妥当であろうという推測がより深められたと思っている。

3つには、成熟した親魚(雌)に標識をつけて利川そ上実験を行い、それがシンブソ川にそ上して、そこで、この地域のそ上生態がかなり解ってきたということである。

c. 餌料関係について

飼育用の餌関係であるが、1つは餌料製造の実験施設の建設が着手されて近く完成稼働に入る見込がついたということである。

2つには、実験室も順調に稼働に入っているということである。

3つには、最近カウンターパートが配属されたということである。

d. 相互関係

以上のように、非常に軽かしいプロジェクトを生産面でも、調査面でも着々と成果をあげてきているというふうに私は感じたわけである。この間、現場において、チリと日本人のスタッフが密接な連携のもとに熱心に運営してきたということを感じて非常に感銘したわけである。また、各行程において、チリ側スタッフが自分でどんどん受持って

実施しているという部分が多くなってきていることを大きく評価したいと思っている。

e. 報告書の作成

これらの資料の収集整理及び報告書のとりまとめについても、チリ人のスタッフによる自主的な作成がどんどん進んでいるというふう聞いていたが、先程も申したように、こうした成果が83年のレポートとして早く作成されて、多くの目にもふれるよう望んでいる。

f. 問題点

評価の中での問題点について次の3点があげられると思う。

- i) カラフトマスは採卵及び発眼までは良かったわけであるが、エンセナダパッパでは用水に泥が入り、多くのものが減耗したということは残念だと思っている。
- ii) サクラマスも飼育中の病気（高水質の用水に起因）で、やはり減耗が見られたということ。
- iii) カラフトマス、サクラマスはまだ全般的に減耗があったが、ただこれらの減耗は昨年と比べては少なくなってきている。

なお、先程もふれたように、83年のレポートが早くまとめられることが望ましいと申したが、84年度のレポートについても早くまとめられることが望ましい。

以上が大体1983年の実績の評価として私達が見た感じの所見を述べた次第である。

なお、チリ側の方でお話があれば伺いたい。

・パブロ、アギレラ支局長

丹羽団長さんの言葉を有難く拝聴致しました。大変ありがとうございました。

更にその上に1983年の今年事業計画の中の生産部門や、調査部門についての評価を頂きまして有難うございました。一つ御説明しおきたいことは、現在カウンターパート職員というものはSERENAPの外の業務もあって、非常に多忙であるために報告、年次報告についてなかなか時間が取れない。その辺のことを一つ御理解いただきたい。

次に、カラフトマスの卵の例の事故について、私としては二つの理由があるというふうに考えている。

一つは、おっしゃる通り、水質、つまり泥をかぶったこと、もう一つについては、卵質のこともあるのではないのでしょうか。やはり、生簀で長時間飼育するという事で、飼料からくる餌の質の問題、これが発生に何らかの悪い影響を与えたということもあってのではないかと思う。

なお、1984年の事業は、考え方として、おおよそ本年と同じと考えてよいか。ただ、エンセナダパッパの魚病の関係で変わることもあるが。

・丹羽団長

本年の経過を踏まえつつ、手直しもあると思うが、おおよそ本年と同じ考えでよいと思う。ただ建前としては、延長決定後の話になるが。

・パブロ、アギレラ支局長

延長後の事業の柱の1つとして、チリ産サケ採卵の増大計画を盛込みたいが。

・丹羽団長

新しい柱として打出すことは、延長後の事業にはなじみにくい。既存の柱の中での実施なら別だが。

・パブロ団長

コジャイク等の施設で、このプロジェクトに支障ない範囲で自主的にギンザケ等を飼育してよいか。

・丹羽団長

個人的見解になるが、プロジェクトに支障ない範囲ならよいのではないか。

ウ、パブロ、アギレラ支局長から次の事項について、予め質疑が寄せられ当日以下のように回答、教示を行い、チリ側は理解した。なお、質問事項オカに関連し、サクラマス生態については、チリ側の要望もあり、さらに待鳥団員が後日、メモにより詳細な説明、指導を行った。(これについては付属資料添付)

質問事項は次のとおりである。

- (イ) チリ人技術者用の手引書の作成について
- (ロ) 丸池型の飼育池の長短とその有効な使用方法
- (ハ) 環境調査、特に放流稚魚追跡調査の次段階の進め方
- (ニ) エンモナダバクハ地先水面の生簀飼育の環境条件。特にこの水面の低塩分は、魚病発生の要因となるか。
- (ホ) サクラマスのそ上生態と回帰調査の方法
- (ヘ) 湖沼におけるサケ属魚類の定着有無の調査方法

・丹羽団長

それでは、この間予めいただいた質問についてお話ししたいと思います。

私からは、一般的なことについて申し上げ、ミッションから来ている人に必要があれば補足して貰う。なお又、ものによっては、日本から必要あれば資料を送ることもあるかも知れません。

(イ) さけ、ますふ化に関するチリに合った手引書がほしいということについて。

・丹羽団長

日本では、ふ化場の手引きは、まだ、英語もスペイン語もないが訳するのに経費の問題もあるが、帰ってから打合せしたいと思う。

ただ私の方も本州の方に手引きを作るとき、北海道のやり方と、本州の実態が違うので、かなり手直しして作っている。その点であのまま翻訳しようとする事になれば、それなりに別途打合せしたいと思っている。感じとしては、日本の手引書をもとにして、

チリ独自のものをカウンターパートと専門家と相談しながら、いろいろ直してゆくということも良いのではないかという感もしている。と、申しますのは、そうやることによって自分達のいろいろな勉強になると思う。

・パブロ、アギレラ支局長

手引書を作るということは、チリにとっても大事なことになるので、日本のものをベースにして作りたい。

・丹羽団長

具体的には専門家の方と相談していただきたい。

私の方は、出来るだけ協力したいと思っている。

・パブロ、アギレラ支局長

北海道では、報告様式が統一（渡島から根室管内全道一円）されて本場に報告されている。チリでは、現在3ヶ処のみ化場共（コジヤイク、アイセン、アギレ）報告については一定の様式化がされていない。

同じフォーマットにしたいので、どのような様式にすればよいか、お教え願いたい。

・丹羽団長

いろいろふ化事業をやっている過程で、できたことを野帳というものを書くことがある。そのままですと同時の間隔が無くなるということがあるので、やはり毎日記録をとって置いて、他の人にも解るようにし、また、それを項目毎に記録し、これを報告書のためにまとめるということは、将来のために或は今後改善のため非常に大事なことであり、北海道のみ化場でもこのことは重要視している。記録の様式はどのようなレポートになるかということも考慮に入れて検討すべきで、チリの実態も反映すべきと思う。

・パブロ、アギレラ支局長

(4) 飼育池の丸池について

コジヤイクふ化場の前に円型タンクの池を造っている。

サクラマスの飼育は良いが、シロザケには良くないと思われる。

餌料係数が悪く、病気になるような気がする。経験上からだが、理屈は分らない。

エンセナダパツハの丸池は、当初の原案は排水個処が4ヶ処になっていたが、完成の時は2ヶ処になっている。

残渣老廃物が沈殿し、濁りが発生し、また水の廻りも良くない。円型、長方形どちらが良いか迷っている。

・丹羽団長

丸池についての長所、短所の質問であるが、丸池については、飼育用ということが主になるが、日本でも丸池もあるし、角型の2つがある。どんな施設でも夫々に若干の長所、短所が当然ある。長所としては、一つには限られたふ化用水を有効に使うというこ

とが1つで、それから、中が餌とか、沈殿物を左真中に寄せて除去し易いということである。2つには大きい稚魚の遊泳力を養うためにもよい。面積的にもどちらかと云えば、角より丸の方がより有効に利用出来る。それで、ただ、日本の場合にはサケが主で、サケの場合、飼育期間が1~2ヶ月であるため、この稚魚を丸池に移す作業があると、なかなか大変だと云うことで、勾配にしたがって飼育池を置くということが多くとられている。チリの場合に、エンセナダバツハに1つと、コジヤイケにも臨時的な施設を設けられようとしているが、これは、主として場所が狭いということ、水の量が限られた量で、出来るだけ使うというふうな事で設計されたものとして考えている。

こういったような施設は、長期的な飼育については有効ではないかと思っている。

私は、一寸見ただけで、また実際の飼育状況は見てないので、余り突っ込んだことは云えないが、いろいろ丸池については、水の状況、餌の状況とか、水のはけ口、循環等、そういった点は専門家ともいろいろ相談してうまい使い方を考えて、使っていくというふうにしたらどうかと思っている。

・バプロ、アギレラ支局長

おっしゃる通りのことだと思います。特に丸池の得点についてはその通りだと思う。丸池は水量とか、いろいろの条件があつて有効に寄与することも出来ます。私の印象では、エンセナダバツハについて云えるのであつて、コジヤイケのふ化場について私の印象を申し上げますと、特にサケに関して、角池、丸池の成長を較べて見ますと、どうも丸池の方が角池ほど成長が良くない。

ただし、サクラマスについては、そういうことはないという印象を私はもっている。

・丹羽団長

養団員の方からこの点について何か。

・養団員

水温、水量の関係によって稚魚の飼育は大きな影響あることは申すまでもない事です。

サケの場合、長期飼育でないので、水温が低く、また、水量が少なければ水の循環も悪く、餌のとり率もよくないと思う。

丸池は、構造上、注排水量が少ないので、特にサケの生長には良くなかったのではないのでしょうか。サクラマスは、長期間に亘つての飼育で、また、数も少なく、生態的に順応したのではないかと思われる。

・丹羽団長

サケの場合、かなりの差が出ているのか。

・バプロ、アギレラ支局長

正確なものについては、一寸不明であるが、私の印象から給餌する時に丸池の方のものが餌付けが良くなかったと思っている。

・ 麓団員

飼育にはいろいろと条件があり、角池の場合でも水深を深くして注水量を多くしないと餌のとり方が良くないということは一般に云えることです。

・ バプロ、アギレラ支局長

解りました。来年ひとつ、いろいろ調べてみます。

それから、水の換水率ですが、1くらいでいいのでしょうか。

・ 麓団員

稚魚の放流量にもよりますが、養魚池の1時間当りの換水率は通常1くらいだと思っております。

・ グスタボ、コジヤイケふ化場長

丸池の場合で1立方当り、最高どの位の魚を収容飼育できるデータはあるでしょうか。

・ 麓団員

私は丸池での飼育経験はないが、角池の場合、稚魚0.3g前後のものでは1㎡当り1万尾を標準としている。

・ 丹羽団長

こちらの場合はどうなっていますか。

・ 浅井専門家

北海道で吾々が実施していた方式をとっている。

・ 丹羽団長

丸池については帰ってから資料を送るようにしたい。

・ バプロ、アギレラ支局長

エンセナダバツハ担当のマルテンスさんから、丸池の構造ついて、自動的に底質の沈着物を排出できるようなアイデアがあるので、皆様の御意見を一応ききたいということで質問があります。

・ マルテンス(漁業局職員)

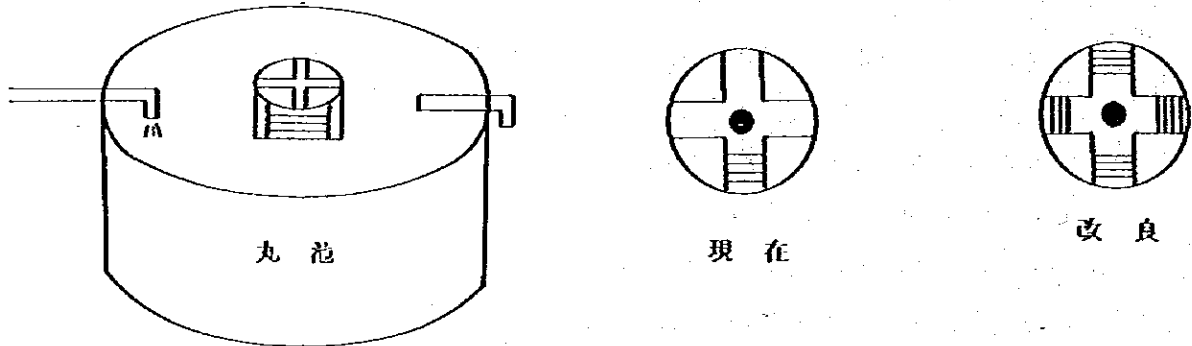
現在丸池は片方しか排水口がないが、稚魚が入った段階ですと、1箇所だけだから表面積が少ない。

残餌とか、枯葉が入ると直ぐ詰まるので、注水量を増やすことが出来ない。これが1点、それから現在のところ注水口が2ヶ処しかないが、これも1部分しか水が入っていないので、水の廻りが悪いのではないか。これをこわして、更に池全体に水を噴射するような形にして廻せばいいという、この2点について。

池の基本設計の時の木村さん(現検査支場長)のアイデアでは排水口は4ヶ処だったが、これがいま1ヶ処になっているので、改良して新しく4ヶ処にすれば問題点が解決

するのではないでしょうか。

やはり前に申し上げたように、水がすぐ詰まってしまうので量が増やせない。だから1べん。これを解決した後、どういふふうになるかによって、また注水の方の改良を考えていったら良いと思っている。



・パプロ、アギレラ支局長

シンブソン川は放流以後の追跡調査の結果も良好である。

フィヨルド調査は今年は南側に集中し、南側のサンプルを手にした。標本から何を採り出すか、教授願いたい。

また、稚魚はフィヨルドから外に出てからの見当がつかない。今後、カナルについて調査すべきか、推定すべきか、サジェスションが欲しい。

・丹羽団長

環境調査についてプランクトン調査、海洋観測を定期的の実施していると同時に、稚魚の追跡調査をして、いろいろ成果を上げていると聞いている。

本年は分布しているということだけでなく、こう云ったようなサンプルについて、いろいろな鱗とか、胃内容とか、腸とか耳石など調べることにによって、よい情報になるのではないかと考えている。

それから更に、それらの魚体測定と同時にプランクトンの季節的变化或は回帰親魚の塩分の季節変化等を見合わせれば、更に有効な情報になるのではないかと考えている。

それで、この後更にカナルの方に稚魚の追跡調査を発展させるか、或は、もうすこしフィヨルド、アイセンの中を調べるかと云うことが一応質問の主旨だと思いますが、私達も昨日日本人専門家との討議でもこの辺に非常に時間をかけて議論した。

それで、カナルの埵域を拡大するという点については、或る程度湾の奥に放流された稚魚が、フィヨルドの出口に進んでいることが定性的に解ったというということで、更にカナルの方を調べる点だと思っている。

それから、フィヨルド、カナルでの水の流れ等も非常に興味をもたれる事だと思っている。その点から云うと、調査範囲カナルまで延ばすということは興味のある事で

すが、ただこれは私も1昨日船に乗って非常に苦勞のいる仕事だと感じましたし、又、遠隔なだけに稚魚の分散も多くなって来るのでやはり、時期とか、方法とか、そういうものの充分な計画を樹てる必要があると思っている。

もう1つの考えとしては、日本の場合でも海の状態には変動があるわけですが、チリの場合、フィヨルドの中の状況が年変動があるかどうかと云ったような事が、まだ充分解っていない。このため、もう少し続けてフィヨルドの中を調べて慎重を期するということが必要じゃないかといった議論もあった。どちらかを選ぶかということについては、これは船を使うことでもあるし、チリサイドでも検討されては如何かと思います。

・パブロ、アギンラ支局長

塩分濃度と魚病とは関係があるか、塩分濃度と魚病とが関連があるかと云うことですが、塩分濃度が高いとかかりにくいことはあるか。

・丹羽団長

塩分濃度と魚病の発生とは直接関係ないと考えている。魚病については色々なケースがあり、よく検討しなければならぬが、一つには、安全のために水の流通を出来るだけ良くする。また、環境を良くするということが大事で、そういう点も充分考慮して設置場所も考えることが必要だと思っている。若し伝染病だということになると、果して、どこから持ち込まれたかと云うことも調べる必要がある。近く、短期専門家の塚博士が来る予定になっているので、その時よくお聴きになって下さい。

サクラマスについて、どういう習性で、どういうふうに回帰確認、或はそ上確認をしたいかという質問かと思いますが、日本での習性から推測しますと、サクラマスは11月から1月にそ上する可能性が強いと思う。と申しますのは、一般的にサクラマスのそ上期は春から産卵する夏まで産卵直前まで続き、一般的にはサクより長いというのが日本での習性になっている。それで、母川回帰という習性は、サクよりは強いですが、母川回帰ということで、従って、そ上河川としてはシブソン川を主とするということが宜しいと思っている。

そして、サケ族の中で最も上流になりますか、この大きなシブソン川ですと、産卵場所は本流でなくて、小さな、すなわちクラロ川に上って行くという事になります。又、クラロ川以外でも、きれいな川の支流にのぼることも考えられる。

また、産卵場の外にそ上の途中で水の深みのあるところで休むという習性、捕獲調査もシブソン川、特に、クラロ川の周辺で調査されるのがよろしいのではないかと思う。

方法としては、観察の外に、投網、斜網がありますし、その外に又いろいろな川に入る可能性があるので、一般住民の見た情報とか、或は聴取する体制をとって置く必要があろうかと思っている。

なお、詳しくは待鳥団員からも聞いてほしい。

・丹羽団長

次に、ドンボリ湖に放流したサクラマスの調査方法についてということだと思いますが、その湖の大きさとか形状を見ていないので、はっきりしたことが申し上げられないが、時期を選んで釣り、投網、斜網等でサクラマスがいるか、いないかを調べることになると思う。

・バプロ、アギレラ支局長

ドンボリ湖といったが、これは名前をあげた例でして、私の質問の真意というのは、このサクラマスを放流しようとした湖で、放流前、或は放流後に一般的にどのような調査が必要でしょうかという事を聞きたかったわけです。

・丹羽団長

それについては、待鳥団員の方から説明してほしい。

・待鳥団員

サクラマスをラグナに放流する時に、放流の目的を明確にしておく必要があると思う。例えば、継続的に資源を天然で再生産するために放流する場合と、それから、サクラマスが湖で生息可能かどうかということ进行测试するために放流する場合とで選ぶべき湖の性質が変わってくると思う。それで、立派な資源を造りたいという目的で放流するためには、放流する対象水域は、それなりの条件を備えておく必要がある。

サクラマスは、そもそも湖を非常に得意な生活域とする水域でないので、特に幾つかの条件については、十分に注意する必要がある。その条件の主なものを2~3あげると先ず1つは、湖が充分な広さと、深さをもっていること。

物理化学的な条件が、サクラマスに好ましい条件であるというようにことは、これは、当然のことなのだが、そういう時にもサクラマスが新しい環境で自分の欲する条件を選ぶゆとりが充分あるような、或はいろいろな環境変化について、いろいろを選択ができる余裕のある湖である必要があると思う。(例えば、湖の水温が高くなると躍層が出来る。表層が15℃以上になるとサクラマスが下に沈んで、冷たい水に住むようになる。そういう選択の自由がなければならぬ)。

注意しなければならない条件は、サクラマスは湖沼間での再生産が出来ない。産卵が出来ないということである。

それは、流入する手頃な河川を有して産卵出来る手頃な河川をもっている事が条件である。そういう河川が多ければ多いほど、大きければ大きい程、サクラマスの産卵場所と思われたフライの生活空間が養魚時代の生活空間が広がるので、良好な条件になると思う。

そういう条件では、ヤマベとして残るのは、そういう小さい川の中に残るだろうが、スモルトになったものが湖に入って生活するという形態が出来ると思う。

それからもう1つ注意しておくべき点は、十分な餌が、サクラマスが大きくなるための十分な餌があるかどうかということである。

サクラマスは、サケ族のオンコリンカスの中でも一番魚食性が強くて、餌をとる鰓耙 (gill raker) の巾も広くて短い。大きいサクラマスは小さいプランクトンを食べることは出来ない。それで大きい餌があるような湖であることが必要である。

以上のような条件を考えると、サクラマスの資源を造ろうとする目的で放流する湖としては、充分地形の条件、そこでの物理化学的な環境条件、それと餌の条件、こういう点に特に注意する必要があるというふうに思われる。

その他は、一般的な湖沼の調査法とか、或は他の魚種での、その事項の調査とか、そういうことで行われている調査で充分でないかと思う。

・パブロ、アギレラ支局長

湖は深いので、表面水温8℃があるとしても、その下に入っていけるという条件があると思う。

一番大きな問題は、いま云われた流入河川で大きなものがない。

1~2つあるが、それについては十分なキャパシティがないので、或る程度制限因子になるでしょう。

来年度の事業の中で特別なものとしては、精力を打ち出さなければならぬのは回帰魚の再捕がある。

シンブソン川水系の再捕については、また、林中氏に来てもらった影におそらくなると思う。

来年の更に大きな一つの事業としては、フィヨルドアイセンの中の各地からサクラしいものをつかまえたという情報が流れてきているので、そしてサケのようであれば、それを買い上げるような手段を講じ、インフォメーションして集めるというようなことがあると思う。

次にまた、シンブソン川水系のサケの捕獲について、捕獲場所をミッションの方に見て頂いたが、それについて皆様からアドバイスがあれば伺いたいです。また、捕獲方法について、こうしたらいいというところがあれば伺います。

・丹羽団長

大体よいかと思う。昨年の実績があるので、これを見ていろいろまた検討する余地があるかと思う。

なお、エンヒナダバツハの魚病の話があつたが、予防として水の交流が大事と思うので、その辺を充分お考えになって密度が濃くならないような点についても配慮が必要と思う。

・中村団員

親魚の届け出、回帰調査ポスター50万円、パンフレット100万円が認められた。
林中氏の米チリ時期に合わせてポスターが配られるようにして欲しい。

この後、短期専門家派遣、研修受入、RD延長について打合せ。

2. サクラマスについて

(1) 放 流

この魚種の導入は、サクラマスを使って、サケの移殖実験に必要な資料を得ることを目的として行なわれたものである。なお、チリ鯛の感想としてはサクラマスに少なからぬ関心を示している。その理由は下記のようなこともあるようである。イ) その姿が美しいこと、ロ) チリ国が現在所有するニジマスやブラウントラウトより美味であること、ハ) 1981年級の放流魚の一部が残留型となり、ブラウントラウトやニジマスに混じり、クラロ川の天然河川で立派に同年生活したこと。他にもサクラマスの生態的特徴に絡んで関心をもたれた理由はありうるが、上記のようなことが、1年間の飼育やその後の調査によってチリ鯛に実感しうる形で起ったことが大きく貢献しているように思われる。

サクラマスは、1972年の試験的移殖を除くと、1981年に初めて20万粒受入れられ、引続き1982年に20万粒受入れられた。まだ飼育法やこの魚種の活用のしかたにも研究の余地があり、種の特性を十分に考慮して本プロジェクトでの位置づけと活用を行う必要がある。先ず、これら両年級の経過の要点を整理しておく。

ア. 1981年級

- a. 1981年9月14日尻別川ふ化場採卵、同10月18日発銀、同10月28日 20万粒発送。
- b. 1981年10月31日到着、コジヤイクふ化場に収容、卵状態良好。
- c. 1981年11月15日ふ出、尾数18.1万尾
- d. 1981年12月10日ふ上、尾数17.6万尾、給餌トレーニング 1週間後より給餌。
- e. 1982年1月カラムナリス病(?)発生、ほぼ半数失う。水温低下により2月末病勢衰弱、その後の歩留り、成長良好。
- f. 1982年10月末頃スモルト化開始、サイズ209 12cm、個体間魚体差拡大。
- g. 残留型は生殖巣発達し、外観で雌雄の判別可能となる(時期?)。
- h. 1982年11月の標本100尾では大型群(379)銀毛80% (うち63% ♀)、小型群(259)銀毛36%
- i. 成長 表5のとうり。

表5 1981年級サクラマスの飼育中の成長

年 月	1981年					1982年						
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
平均尾叉長 (cm)	3.5	3.7	4.3	5.4	7.3	8.7	9.2	9.7	9.8	10.0	12.0	12.6
平均体重 (g)	0.4	0.4	0.8	1.6	3.9	7.2	8.0	8.7	9.1	10.6	17.9	19.4

j. 1982年11月26日大型群(平均尾叉長15.2cm, 平均体重37.2g, 主にスモルト) 2.2万尾 クラロ川へ放流

k. 1982年12月9日小型群(平均尾叉長13.3cm, 平均体重25.7g, 主にヤマベ型) 0.9万尾 ドンポリ湖へ放流

l. Laguna Don Poli はコジマイク南方約100kmに位置し、長径約1500m 短径約500mの深い小湖、目立った注入河川なく、流出河川もないが増水時にはチョリージョ川からイバニエス川へ流出する。イバニエス川はヘネラルカレル湖(チリ第2の大湖でアルゼンチン-チリにまたがる国際湖)に注ぐ。

m. クラロ川放流魚については、12月1日、13日及び30日に追跡調査、その結果はとりまとめ中。

4. 1982年級

a. 1982年10月30日 20万粒収容

b. 1982年11月12日 ふ上池へ移動

c. 1982年12月17日 魚病発生

d. 1982年12月28日 ふ上池より飼育池へ移動

e. 1982年12月30日 餌付け開始

f. 参留, 成長は表6のとおり

表6 1982年級サクラマスの参留, 成長

月	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
日	1	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
尾数(万尾)	17.6	14.5	14.4	7.0	7.0	6.9	6.9	6.9	6.8	6.8	6.5
平均体重 (g)	0.3	0.5	2.4	4.5	7.5	10.0	10.8	12.8	12.2	15.2	19.1
平均体長 (m)	3.2	4.4	6.1	7.6	9.1	11.6	11.0	10.8	10.5	11.1	12.7

g. 放 流

4. 1983年10月31日 1.8万尾 クラロ川へ放流

ロ. 1983年11月15日 約2万尾(平均体重209, 平均体長12.7cm)

ミッション到着日にクラロ川へ放流

h. 現在飼育中魚 1万尾

i. 10月31日 放流魚につきシンブソン川水系で11月に投網により追跡調査

イ. 調査場所: プエルトヌエボ, クラロ川, コジヤイケ川, ウィチャラオ及びふ化場

ロ. 捕獲尾数: サクラマス41尾, ブラウントラウト76尾, ニジマス87尾

ハ. サクラマスの胃内容物: 双翅目90%, カゲロウ目1.6%, 蜻蛉目0.8%,

毛翅目0.7%, その他6%

(2) 回帰調査

1982年11月にシンブソン川支流のクラロ川に放流されたサクラマスは本年が回帰年に当る。当然シンブソン川水系が回帰調査の重点場所となるが、サクラマスはシロザケと生態も異なり、放流尾数も少なく、回帰調査には相当な困難が予想される。チリ側は自主的にサクラマスの回帰調査を組む予定のようであったが、未経験のことであり、アギレラ支局長より現地専門家会議での討議が希望されたので、予想されるサクラマスの生態と調査法について下記のような見解を述べた。チリ側はこれらの知見を参考に実施計画を検討する予定である。

ア. サクラマスの予想される生態

a. シンブソン川への回帰は春から夏(11月~2月頃)になる可能性が強い。シロザケのように一時期に集中することはなく、長期に及ぶ可能性が強い。

b. サクラマスは、サケよりも母川回帰性が強く、回帰するとするとクラロ川に回帰する確率が最も大きい。クラロ川は、ふ化場近くに堰堤があり、これより上流はそ上しがたなので、そこの深みで効率的な調査ができる。

c. サクラマスは遡上後産卵期までかなり広範囲の行動をするので他の河川にも注意する必要がある。この場合、上中流の大きな淵に落ちることが考えられる。夏期にも水温が上昇しない流域があれば、そのような流域の淵は特に留意が肝要である。

また、サケ属の中でもサクラマスは最も上流域で産卵する性質をもつので、相当な上流域や小さい支流にもはいる可能性もある。

イ. 調査方法

上記のような生態と放流尾数が約2万尾しかないことを考えると、容易に発見できることは期待できないので、気長な調査が必要である。

a. 急流の下の淵あるいは滝壺などサクラマスが滞留しそうな場所、または夏場17~18℃以下の水温をもつ流域の大きな淵などを中心に発見に努める。

b. 上記のような場所で水中目鏡による観察や底刺網による捕獲を試みるのが有効であろう。

c. 餌はとらないと予想されるので、釣りによる捕獲はあまり期待できないが、bの方法も絶対ではないので、住民や釣り師からの情報収集も有効であろう。

(3) ドンボリ湖における生存調査

1982年12月9日にドンボリ湖に放流されたサクラマスは本年秋に成熟のはずなので、その時期には痕跡程度に過ぎないと言われる貧弱な流入河川にも湖上の気配を示すものと期待される。この時期は生存と産卵確認のチャンスなので、流入河川に水がある時など、特に確認調査が必要である。そのほかにも、チリ餌は春から夏場に湖での自主的な確認調査を実行する予定であったが具体的な方法の検討に關し、若干の調査上のアドバイスをを行うとともに、放流河川の選定に当っては下記な点に留意する必要があることを述べた。

a. 魚群探知器、トローリング等手軽に行える調査を検討すること。

b. 刺網は底刺網として急深地帯に、岸に直角に5~30 m位の水深を中心に設置する。

刺網は現在所有中の浮刺網の浮子を減らせば利用できるであろうこと。但し、成長状況が予測できないので、目合はいろいろ用いること。

c. ドンボリ湖はニジマスや、ブラウントラウトが移殖されていないこと、これら2魚種の生息する川や湖から隔離されていること、湖は小さいけど深いこと、湖は餌として利用しようと考えられる小魚(ベラディージャ Aplochitonidae)が生息していること等を考慮に放流されたようである。上記の要因は考慮すべき重要なものであるが、同様に重要な条件がドンボリ湖には欠けていると考えられたので、十分理解してもらえよう口頭で説明すると共に、英文にして放流湖がそなえるべきその他の条件を手渡しした。以下はその文書である。

November 22, 1983

Several points of masu salmon stocking into lakes

1. Masu salmon are stream and marine dweller in nature. They have not been sufficiently adapted to lakes. They need stream to spawn, and fry feed on aquatic insects at the bottom of streams and terrestrial insects which drop down to the surface of currents.

Fry become smolt in a year or two and are supposed to migrate to the lake in spring. However, some fry stay in stream and mature later as stream type in autumn. Stream type are called "Yabane" or "Yababe".

Therefore, the lake where masu salmon is planned to be stocked should have

a good stream or streams to be spawned and to have a favorable environment for fry.

2. Masu salmon are carnivorous. They eat large plancton and small fishes in the marine life.

Their gillrakers are shorter in length and broader in space than the ones of other Pacific salmon.

They become not to be able to eat small plancton with growth. Therefore, the lake should have large plancton or small fishes as food. If there are none, masu salmon stop growing and stay in small size or die.

3. The other conditions for stocking seems to be about the same as to case of other species of salmonid.

Limnological conditions should be within the range of tolerance for masu salmon. For example, water temperature is favorable between 6 and 14°C through a year, and it is favorable to have various room in the lake to avoid the high temperature in summer or low temperature in winter. Therefore, the lake should have sufficient area and depth.

These conditions are also important to hold big population size of masu salmon because they are carnivorous.

3. 環境調査結果の考案

- (1) 理化学的環境調査及びプランクトン等の生物環境調査がシンブソン川水系、フィヨルド等で定期的に継続され、環境条件の季節的変化に対する理解が更に深まりつつある。この分野ではチリ斜カウンターパートの力が着実に伸びており、日本側専門家の調査成果と調査指導が成果をあげつつある。

1983年のエンセナダバッハ湾での表面水温と透明度は下記の通りであった。シロザケKJ 82グループのエンセナダバッハからの放流は10月1日に行われたので、表面水温8.5℃

表1 エンセナダバッハ湾における1983年の表面水温と透明度

月 旬	1月			2月			3月			4月			5月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
表面水温℃	17.4	18.2	14.7	16.2	15.4	12.8	11.9	13.9	13.7	11.7	10.5	10.3	9.6	8.9	7.9
透明度m	3.3	3.0	2.0	2.1	2.4	2.2	2.0	2.1	3.6	3.2	2.7	4.5	4.8	2.3	5.2

月 旬	6月			7月			8月			9月			10月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
表面水温℃	59	64	59	50	57	52	58	66	82	76	86	84	86	101	116
透明度m	55	53	44	37	35	40	56	42	46	41	43	36	27	35	27

前後の好ましい時期であった。透明度も3m前後まで下っており、プランクトンの増殖期であったことを示している。また、カラフトマスは7月25日に放流されたが透明度の変化からみると、植物プランクトンは少しづつ増加し始めているが水温5℃台であり、時期が早かったきらいがある。

(2) 調査船「イヌミ」及び「アルビン」による外洋調査報告書

1982年3月に日本列短期専門家2名を加えてアイセン地方の外洋域での回帰調査と海洋環境調査が行われた。その結果は、このプロジェクト報告書シリーズ第7号として1983年に発表された。報告書はスペイン語である。

その結果によると、回帰魚の捕獲はできなかったが、アイセン地方の外洋域は日本系シロザケにとって特別不都合な状況は見出されなかった。

ア. シロザケが回帰すると予想される時期、またはその直前の時期にはえなむ8回(主に外洋域)、刺網6回(主にカナル水域)の調査が行われたが、シロザケは捕獲されなかった。

そのかわり、アジ類、メルルーサ類を初め、降海型のブラウントラウトなど20余種の魚類が漁獲された。

イ. 外洋域の表面水温は13.4~14.5℃程度でやや高目であるが、シロザケとしては最も暖水域に適応している日本系シロザケにとっては回帰の阻害要因となるほどの高温ではないと推測される。垂直水温差はあまりないが50m層になると11.5~13.5℃とやや低下した。

ウ. 外洋域の表面塩分は31.0~33.5‰で北洋域と近似した値を示した。50m層では33.0~33.8‰とやや高くなった。北洋でのサケ類の分布域の塩分は33.5~34.0‰以下である。

4. 稚魚追跡調査結果の考案

海域での稚魚追跡調査が本年から軌道に乗りだし、これまでの手さぐりの調査から、既往知見の蓄積に立脚した計画的な調査に脱皮しつつある。河川内では従来からうまく追跡されていたが、1983年にも河口付近までの稚魚追跡と同時にその間の食性等も明らかにされた。海域では稚魚の追跡がフィヨルド内約80kmにわたって成功したことは特記に値しよう。これらの河川、フィヨルド調査がナリ制を主体に実施されたことは評価に値する。

(1) シンプソン川におけるシロザケ稚魚追跡調査

コジヤイケ水化場からシロザケ稚魚90万尾(平均体重4.8g)が9月20日に放流された。これらの稚魚について9月22日から11月10日までシンプソン川の5定点で追跡調査が行われた。追跡定点は第1定点ウィチャラオ(コジヤイケより15km下流)、第2定点デスクアンツ・デ・アレオ(20km下流)、第3定点ペロ・デ・ノビア(30km下流)、第4定点ラビドの上流(55km下流)、第5定点ベニンスラ(川口近くのアイセンホテル近く)であった。

この追跡調査により1047尾のシロザケ稚魚が捕獲され、うち292尾は魚体測定、胃内容物調査等精密調査が行われた。この追跡調査で捕獲された魚類はシロザケのほか、ブラウントラウト、ニジマス、*Aplothiton* sp. (形状はウグイ、ヤリタナゴ様で脂びれがある)、*Galaxia* sp. (形状はシラウオ様だが脂びれなし)、*Hatcheria* sp. の5種であった。

シロザケ稚魚は放流2日後には早くもコジヤイケから55km下流でも数尾獲られており、一部の稚魚は相当速やかに降下することを示した。放流6日後には川口付近でも相当数捕獲されている。一方、ゆっくり下る稚魚も多いようで、放流1か月後でも、コジヤイケ下流20km地点で相当数の稚魚が捕獲されている。コジヤイケ下流の20~30kmの中流域では放流後10~20日目あたりに捕獲のピークがあり、川口付近のアイセンホテル近くでは、放流後15~25日目付近で多数の稚魚が捕獲されている。これからみると、1983年春の放流稚魚は放流後20日位でアイセンフィヨルドへ出たのが多かったと推測される。

これらのシロザケ稚魚の胃内容物については11月時点でも調査中であったが、調査済の177尾についての観察結果では、降下中にユスリカなどの水生昆虫を捕食していることがわかった。主な出現種類は下表のようであった。理化学的環境調査結果や底生昆虫等の調査結果は解析中であり、魚類についての調査結果と総合的に解析することにより、シンプソン川の実態がかなりまで明らかになるものと期待される。

表2 シンプソン川で捕獲されたシロザケ稚魚の胃内容物

種類	出現割合(%)	備考
Diptera 双翅目	7909	ユスリカ類
Ephemeroptera カゲロウ目	1251	カゲロウ類
Tricoptera 毛翅目	267	トビケラ類
Plecoptera 襜翅目	252	カワゲラ類
その他	322	

(2) アイセン、フィヨルドにおけるシロザケ稚魚追跡調査

アイセン、フィヨルドにおいては、これまでも刺網や稚魚ネット、目視等により放流稚魚の発見調査が行われてきたが、昨年小型旋網の利用により11尾の稚魚を捕獲できたことから、本年は旋網中心の調査計画に切り換えられた。その結果、本年はフィヨルドのほぼ全域で稚魚の分布を確認できた。

この成功は本年の特記に値する成果であり、ようやくアイセン地方沿岸域に適用しうる調査法が見つかったことを意味し、今後、この方面での知見の充実が期待される。

調査は10月5日から10月21日まで4航海にわたって調査船アレビン号で行われた。エンセナダパッハからは合計179万尾のシロザケ稚魚(A. 平均体重1379.90万尾、B. 平均体重509.50万尾、C. 平均体重609.39万尾)が10月1日放流された。調査はこれらの稚魚がフィヨルドを通過するであろう時期に合わせて実施された。また、コジヤイケふ化場からは、フィヨルドの調査時期を勘案して、あらかじめ9月20日に稚魚(平均体重499.90万尾)が放流されていた。

フィヨルドでの稚魚の追跡は図1のようにフィヨルドのほぼ全域にわたったが、稚魚の捕獲は主として南岸沿いでみられた。一般的には地形が入江のように小さくへこんでおり、水がよどんでいるような場所で良く捕獲された。この調査により、放流稚魚がフィヨルド内に広く分布していること及び、その分布状況からこれらの稚魚はその後カナル水域へ出て行ったであろうことが推測されることなど、今まで殆んどわからなかった放流後の稚魚の生態に具体的知見を加えた。

これらの稚魚が主に南岸沿いで獲られたこと及び比較的大型の稚魚が獲られたことから、捕獲された稚魚の大部分は主としてエンセナダパッハからの放流魚であった可能性が高い。コジヤイケ放流群については放流尾数がやや少なかったこと、本年の河川内での稚魚追跡調査からコジヤイケ群は10月10日前後を中心にフィヨルドに出たと推測されるが、時間的に分散してフィヨルドに到達しているため、魚群密度が薄められるなど、エンセナダパッハ群に比べ捕獲が難かしいと考えられる。これらの稚魚については魚体測定や胃内容物調査等が進行中であり、更に詳しい検討が行われるものと期待される。今後はフィヨルド内での調査を更に充実に、反復調査やカナル方向からの逆向きの調査など稚魚の移動経路や移動速度等について知見を蓄積すると共に、エンセナダパッハ放流群より捕獲が困難と予想されるコジヤイケ放流群についても知見の蓄積が必要である。

また、今回のフィヨルドでの稚魚捕獲の成功により、その先きの水域(カナル水域等)への追跡の足がかりができた。フィヨルドでの調査結果を分析のうえ、カナル水域への調査水域の拡大も検討が必要がある。

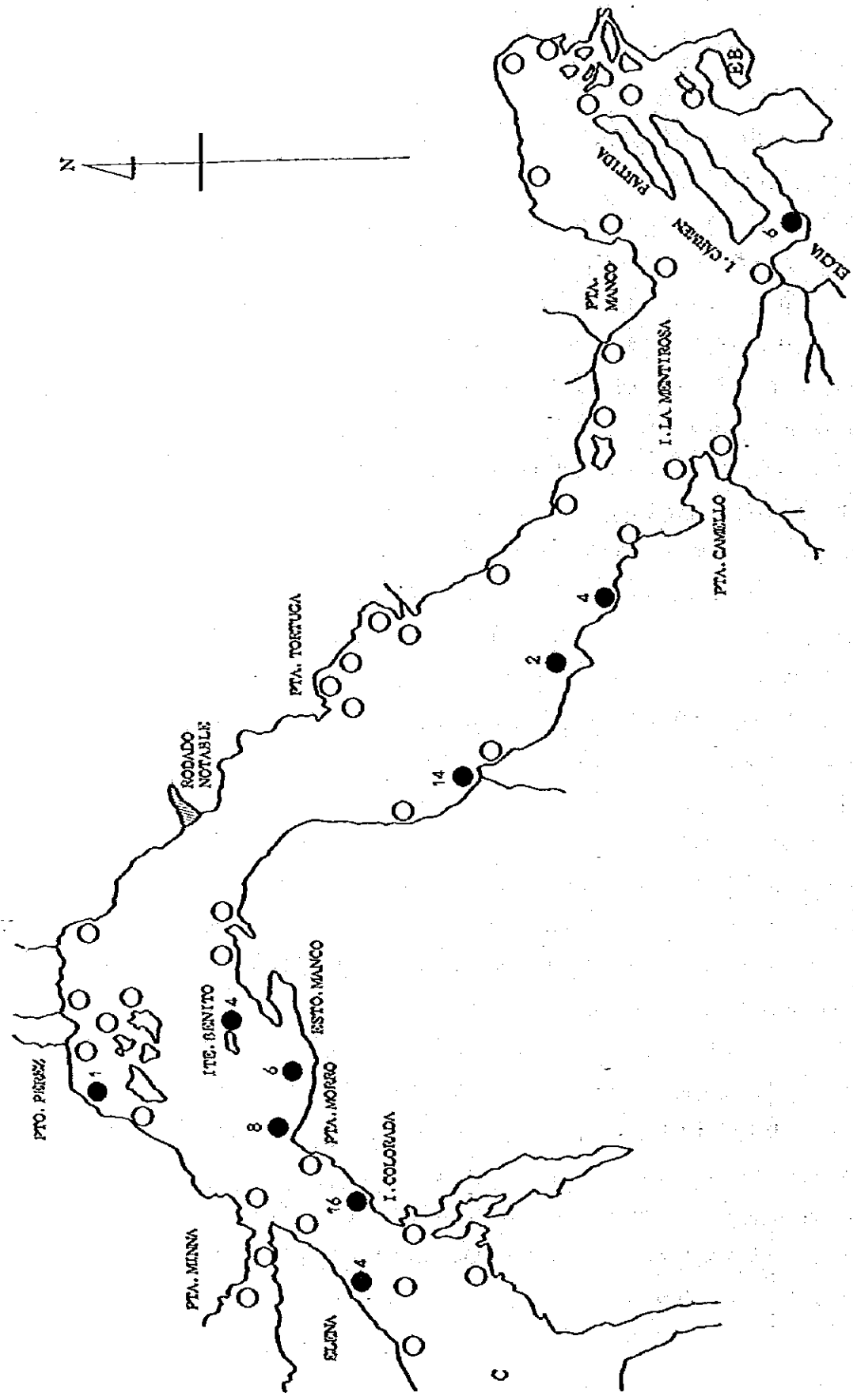


図1 1983年の調査でシロサケ稚魚が捕獲された場所(黒丸)。数字は捕獲尾数。白丸は獲れなかった調査点。Bはエンセンダバットパ
 ー、Sはサンファン川河口、Cはカナル隣接水域。

5. 回帰魚調査結果の考案

1982年4～6月にはKJ79と推測されるシロザケ68尾がエンセナダバツハ湾、サルト川、バハロネス川に回帰した。1983年にも相当数の回帰が期待されたが、回帰数は期待通りには増加しなかった。

1983年にも4～6月に回帰調査が行われ、総数47尾のシロザケと1尾のカラフトマスを捕獲したが、そのうち、シロザケの36尾とカラフトマスは河川遡上実験魚であった。回帰の可能性をもつのはエンセナダバツハや同湾に注ぐ小川で捕獲された10尾のシロザケのうち、2尾の未成魚を除く8尾であった。

(1) サケ・マス親魚の遡上実験

KJ-80の余剰成熟雄がアイセン河口沖合約1.5km付近のフィヨルド水域から全数標識をされ、4月19日と5月5日に放流された。この結果、シンブソン川が太平洋サケの遡上を受入れる川であることが明らかになった。

標識魚の再捕数はシンブソン川水系27尾(うち、カラフトマス1尾)、サルト川1尾、バハロネス川5尾、エンセナダバツハ湾4尾であった。これらのシロザケは長くエンセナダバツハ湾で海中飼育されたものであったにもかかわらず、大部分がシンブソン川へ遡上したことは興味をもたれる。このような実験が可能となったのは、エンセナダバツハでの海中飼育が親魚まで可能になったことによる付随的貢献である。今後、完熟まで時間的余裕をもつ群について、放流場所と回帰場所の関係を調べたり、遡上生態や産卵場選定の徴候を観察(雄なので難しかろうが)したり、諸々の生態情報を引き出すことにより、アイセン地方やシンブソン川水系がサケに対してそなえている潜在的特性を知ることができるであろう。

シンブソン川では急流下のラビドの調査点やマニユワレス川との合流点をどで比較的多くのシロザケが捕獲された(表3)。また、河口から4.9kmも上流にあるムセオ調査点でも3

表3 1983年4～5月の回帰実験によるシンブソン川におけるシロザケの捕獲状況

調査点	河口からの距離	有捕獲期間	捕獲尾数
ブエルト ビエドラ	6km	4月20日	1
ラビド	1.5km	4月22日-5月11日	14
マニユワレス合流点	3.2km	5月6日-5月11日	8
ムセオ	4.9km	5月2日-5月11日	3

尾捕獲されたことは、成熟が進み遡上に使いうる時間が少なかった魚群にもかかわらず相当な高速度でコシヤイク近くへ接近しうることを示唆した。

本年の調査でも当初、フィヨルドに注ぐ他の川やシンブソン川の支流へシロザケがはいり

こむことが心配され、シンブツン川の日ほしい支流についてはそれなりの努力が払われた。しかし、フィヨルドに注ぐ諸川は調査不能な無人の川であったり、支流といえども川が大きく、限られた人員では調査努力を本流に集中せざるを得なかったが、マニユワレス川など注目すべき支流もあり、回帰魚の発見については発見努力の充実が必要である。

(2) 1983年の回帰魚

表4 1983年4-6月にアイセン地方で捕獲された回帰魚の生物資料

捕獲年月日	捕獲場所	捕獲方法	全長 (cm)	体長 (cm)	体重 (g)	性別	生殖腺重量 (g)	成熟度 指数 (g)	生殖腺観察 生殖腺観察	形態特徴	備考
83.4.5	エンセナダバッハ	刺網	50.0	44.1	1,095	♀	140.0	12.8	成熟は精子レベル	尾ビレ、背ビレ 縮み顕著、肉色赤	写真
83.4.6	同上	同上	56.0	48.6	1,960	♂	104.0	5.3	完全前		
83.4.7	同上	同上	53.0	46.2	1,500	♂	80.2	5.3	完全前		
83.4.27	パハロネス川	湧上	55.5	49.8	1,725	♀	145.0	8.4	不健全卵、病的		
83.4.27	同上	同上	51.2	45.3	1,225	♀	240.0	19.6	完全、採卵		
83.5.12	同上	同上	57.3	51.5	1,975	♀	—	—	完全、採卵		
83.5.23	サルト川	刺網	52.0	44.5	1,420	♂	101.0	7.1	完全		
83.6.8	パハロネス川	湧上	50.8	44.6	1,505	♂	測定不能	—	完全、状況		

- 1) 4月5, 6日にエンセナダバッハ湾で捕獲された2尾は未成魚であったため含めず。
- 2) 10月2日にエンセナダバッハ湾で1尾捕獲されたが未成魚であった。

1983年の4~6月には8尾のシロザケがエンセナダバッハ湾と同湾に注ぐパハロネス川及びサルト川で捕獲された。これらの8尾は実験放流魚の標識がなく、以前に放流されたものが回帰したものと考えられる。

エンセナダバッハ湾は放流までの海中飼育場所である。パハロネス川は同湾岸に建設されているふ化場の川であり、川というより湧程度の小川である。サルト川はふ化場と近接する牧場の中の小川である。したがって、上記の8尾のシロザケは成熟にともない飼育された海中飼育場所またはふ化場のある川へ産卵のため回帰したものとみなせよう。

問題はこれらの回帰魚の回遊範囲であるが、現段階での暫定的見解ではフィヨルド、カナル、多島海等比較的沿岸近くで生活したものであろうと推測した方が妥当なようである。外洋を大きく回遊しての回帰の可能性は大きくないように推測される。現在までに整理されたこれら回帰魚に関する資料は表4に要約されている。鱈相等についての検討は現在も進行中である。

回帰時期が当地の秋に起っていること、捕獲魚の大部分は産卵直前に近い状態にあったこと、魚体は2歳未満で、日本での回帰シロザケに比べると一般に小型であること、雄雌とも

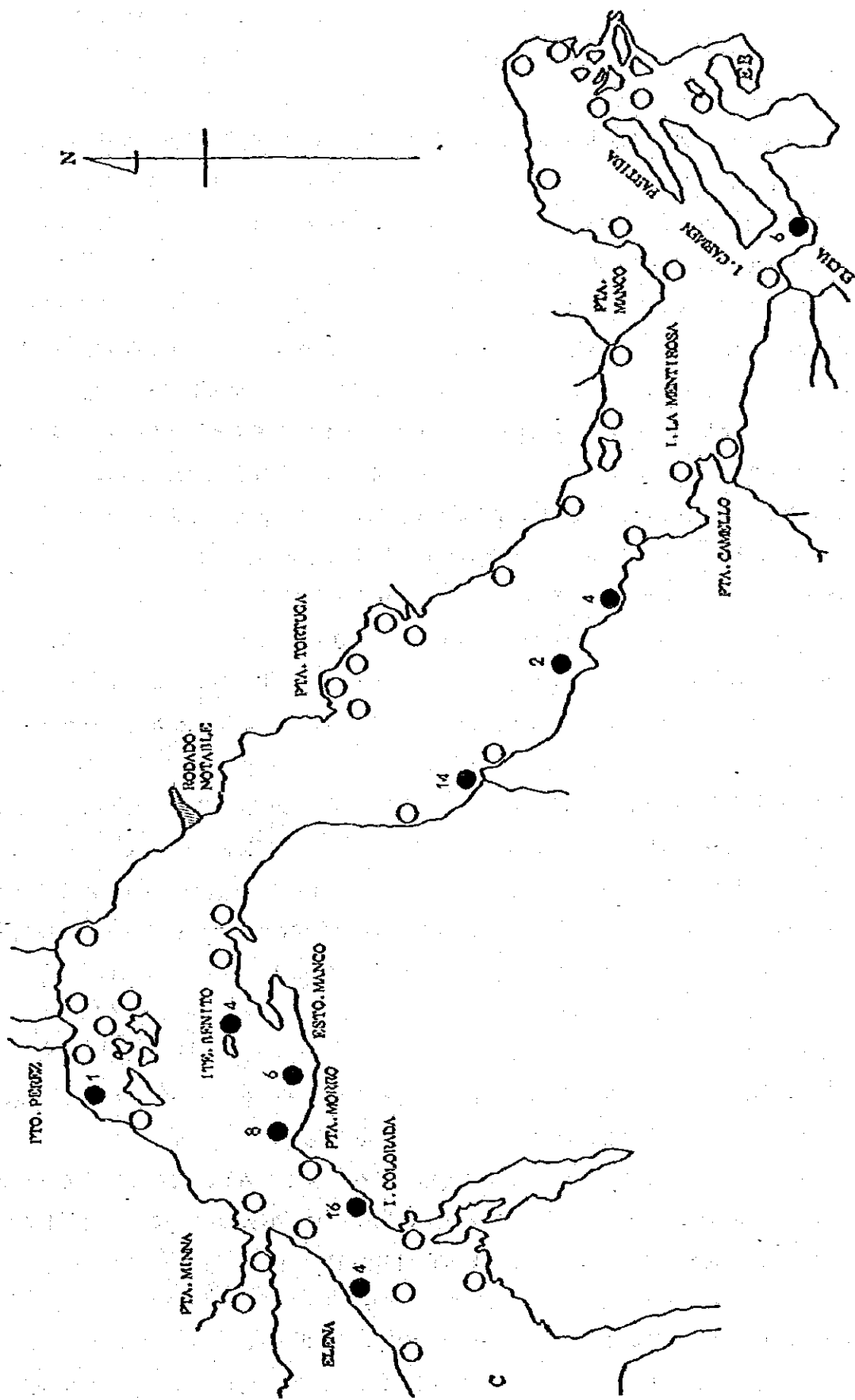


図1 1983年の調査でシロザケ稚魚が捕獲された場所(黒丸)。数字は捕獲尾数。白丸は獲れなかった調査点。Bはエヒセシナダバツバハ
 湖、Sはシンブソン川河口、Cはカナル湖取水域。

にみられることなどが一般的特徴である。記録が不十分であるが、肉眼観察によるとこれらの回帰魚の肉色は、白っぽいピンク色から相当鮮やかな朱色まで多様であったことが知られている。成熟が進むと肉中のカロチノイドが成熟に利用され、一般に褪色することを考慮すると、未成熟期には捕獲時以上の濃度であったことを念頭において置くべきであろう。捕獲時でも朱色に近いものもあつたことはこれらの回帰魚の一部は少なくとも相当長期間、天然餌料で生活していたことが推察される。しかし、肉色の濃度には種々変異があつたので、天然餌料による生活にも長短があつた可能性を示唆している。

肉色によると、捕獲魚の中には相当長期間天然餌料による生活をしたものがあることが示唆されたが、鱗相の観察では外洋での生活部分であろうと推される部分（例えば、サーキュラーが太く、間隔が広く、乱れが少なく（以上、反転刻印））が見出しにくく、鱗相は全面複雑であり、一般にサーキュラーに力強さと成長帯一休止帯のアクセントに欠ける傾向がある。このような鱗紋は人工飼育下や環境変動の複雑な沿岸近くの水域で形成され易いので、これらの回帰魚は環境条件が安定的な外洋での生活は、あつたとしても余り長くなかつた可能性が高い。鱗紋が複雑なので年令査定には更に検討を要するが、これら回帰魚の鱗相にみられる休止帯数や1982年の回帰魚の鱗相より休止帯数が一般に一体増加していることなどを考慮すると、大部分の回帰魚は1979年級（KJ-79）の可能性が高い。この場合、鱗相が複雑なこと、捕獲時でも尾ビレや背ビレにスレ傷の痕跡を残す魚体が多かつたことを考慮すると、これらの回帰魚はKJ79でも、飼育期間が相当長いものであつた可能性が強い。

以上のことを総合すると、現段階ではこれらの8尾については次のように考えておくのが妥当であろう。即ち、これらの回帰魚は飼育期間が比較的長く、天然生活期間やその生活場所には多様性がありうるが、主な生活水域はフィヨルド、カナル、多島海あるいはその外側の外洋域との中間海域など、この地方に特異的な入り組んだ沿岸域であり、外洋生活期間は仮りにあつたとしてもあまり長くなかつたであろう。

6. 「回帰魚」の範囲について

(1) 1982年に引続き、1982年も秋に8尾、婚姻色を帯びてエンセナダパッハ周辺の河川にそ上行動を起したが、これを「回帰」とみなすかという問題がある。

というのは、「回帰」とは一般には海洋で天然の餌を食べて生活し、産卵に川に戻ることを目指す、近くの海中生簀から逃げてそのまま川に向ったり、生簀の附近で人の投与した餌の残りを食べていた魚については回帰といえるか問題がある。

(2) 1982年の捕獲魚について調査した結果から見ると、

④ 鱗相から1979年級群が主であろうことが推定される。

⑤ 網傷などから、海中生簀飼育の期間があつた。ただし、この網傷は古いものである。

㉔ 個体差はあるが、肉色からみて天然の鮭を摂っていたことがはっきり認められるものがある。

㉕ しかし、鱗相からみて、外海までは出ていないようである。

等から、1980年の10月(464千尾)から1981年の5月(3千尾)又は1982年の1月(0.5千尾)、海中生簀から放流された群の一部で、カナルかフィヨルド水域で天然餌料を摂って生活していたものと推定される。

(3) 現地専門家からの聴取によると、海中生簀から放流後、小型旋網で生簀の周囲を調査しているが、放流魚は次第に離れて居なくなるという。

(4) 以上のことから、本年回帰したサケは、放流後フィヨルド又はカナル水域で天然餌料を摂りながら生活していたものが成熟してそ上行動を起したものであり、広い意味の「回帰」とみなしうると考える。

7. 外海からの回帰についての技術的課題への所見

(1) このプロジェクトの本来の主旨は、北太平洋のサケ場を南太平洋の東側、チリに移殖しようとするものである。特に外海からの回帰の実現を期待している。

(2) しかし、この仕事は、北半球と季節を逆にし海洋構造が異なる南半球に、一定季節に母川回帰する性質をもつ回遊性魚種を定着させようとするものであり、決して簡単なものでなく、自然を相手として大きな実験といえる。

ただ、この場合、放流された稚魚をどこまでも追跡していくということは広い海洋では不可能であり、このため実験の方法としても、(勿論、可能な限り河川や海洋の観測餌料を収集し、ある程度の仮説を立てるもの)、色々形を変えて放流し、回帰の有無によって検証するという方法をとらざるを得ない。

(3) 放流魚種は、1972年のサクラマスの試験実験を除くと、サケを主体とし1973年以後、放流を継続しつつ色々な方法をとってきた。

○ 1976年群までは、ふ化後、1~2か月後、無給餌稚魚を放流してきた。群としては、早期そ上群と後期そ上群を組合せ、放流も1~5月(チリの夏又は秋)に行われた。

○ 1976年群について、極く少数、秋の放流も行われた。

○ 1977年群よりは大部分を給餌放流とした。ただし、1977年群の放流は1~2月(チリの夏)行われている。

○ 1978年群より大部分、9~11月(チリの春)の放流とした。

○ 1979年群よりこれまでのソンプソン川上流からの外海に近いパハロネス川からの放流と海中生簀飼育による稚魚放流を加えた。

海中飼育放流は、大部分翌年の放流であるが、それ以上の長期飼育尾数も少数ある。

(4) 1981年から、カラフトマスも、さらに1982年からサクラマスを試験のため放流魚種と

して加えている。これは、これら魚種を使ってサケの回帰実験に役立たせたいというものである。すなわち、サケが大回遊する魚種であるのに対して、カラフトマス、サクラマスはより近海を回遊する魚種であること、比較的急流の河川でもそ上すること、ふ化用水としてサケほど湧水を要求しないことなどの生態的特徴を持っていることからである。また、カラフトマスは回帰年令が2年で、このため実験結果が早く判り易い魚種であること、サクラマスは1～2年、河川生活をするため、降海時期等南半球への適応状況を調べ易いためである。

(5) 給餌飼育及びチリでの春の放流が本格化したサケの1978年群又は'79年群について回帰が期待されたが外海からはなく、1979年群でフィヨルド又はカナル内で遡したと推定されるもののみが少数、1982年、'83年と継続して回帰した。

(6) しかしながら外海からのサケの回帰の可能性については、まだ結論の出せる段階でなく、実験過程にあると考えられる。

(7) 1979年頃より、このプロジェクトの一環として沿岸環境調査及び稚魚追跡調査の組織的実施あるいは外海の海洋資料の収集が行われ、また、1982年、'83年に見られたそ上成熟魚についての調査資料も一部採集出来たことから、次第に知見も増し、従来、回帰の可能性について疑念の出されていた次の諸点についても、情況が判明してきた。

すなわち、

ア. 北半球と南半球とは季節が逆であり、一定の生活史の周期をもつサケが適応できないのではないかとの疑念もあつたが、結果から見ると、移殖されたサケ、カラフトマスとも成熟期は秋であり、またサクラマス幼魚の銀毛化も春一夏というように、南半球の季節への適応が行われている。

ブラウントラウト、ニジマスなど北半球から移殖したサケ科のさく河魚類もすでに定着している。(北西太平洋から南東太平洋へ移殖されたサケが、太陽又は地磁気の相対的位置が変わるため、母川方向を感知する能力が狂うのではないかとの疑問を抱く人も居るが、アメリカから日本へ移殖したギンザケの例でも、移殖放流した河川に回帰するよう適応が見られている)。

イ. フィヨルド、キャナル水域は貧栄養性で、稚魚が降海しても天然餌料がないのではないかとの懸念もあつたが、調査の結果、それほど極端でなく、特に春季にはカニの幼生、イワシ稚魚が分布し、実際にも放流されたサケ稚魚はこれらを摂餌していた。

ウ. フィヨルド湾岸に放流された稚魚が果して外海に出るかの懸念があつたが、1983年の調査では放流された稚魚が次第にフィヨルド出口の方に分布していることが判った。北太平洋のサケ稚魚も初夏になると次第に沿岸から近海へ、さらに沖合へ移っていくことを考え合せると、チリの場合もカナルを経て外海へ出る可能性も期待できる。

エ. シンプソン川では、ブラウントラウトやニジマスが定着し、上流に放流された稚魚は、食害で全滅するのではないかとの懸念もあつたが、稚魚追跡調査で川口附近でも採集され

ているということは、ある程度の数が降海していることが示唆される。

オ、現在の放流場所が緯度的に低すぎないかとの懸念も出されていたが、断片的ではあるがこれまで行われている海洋調査の資料を見ても、少なくとも水温、塩分に関する限りは不適な場所とは見られない。

また、稚魚が外海に出てもフンボルト海流に沿って北上し、暖い海に行ってしまうのではないかとの懸念についても、実際にはチリ南部にフンボルト海流との間は相当離れており、その間に冷水性の海域が存在していることから、稚魚がフンボルト海流に乗って北上するとは限らないと推測される。

このチリ南部との南を東へ流れる偏西風流及びフンボルト海流に囲まれた水域は、地形上天然餌料も少なくないと推測され、むしろ、この水域を生長域とする資源の育成も考えられる。

(8) 以上のように、最近、知見が集積されるとともに、当初懸念されていた色々な問題についても、むしろ可能性として期待できる多くの点が判明してきたといえる。

これとともに、当初、手探りで進められてきた放流についても、科学的知見に基づいて検討できる部分が増えてきている。

(9) サケ・マスの回帰を実現する途は、北半球においても、その魚種の生態に即しつつ、放流においても、

① よい時期に

② よい稚魚を

③ よい場所

に行うことが必要とされているが、若しく環境の異なる南半球に移殖する場合は特にそれが必要と考える。

ア、よい時期、すなわち放流適期については、まず、どの季節かが問題になるが、すでに述べたように、サケ・マスも南半球に移殖されるとその季節に適応すること、河川、沿岸での天然餌料の季節的分布も北半球での四季と同じ傾向を示すことが知られており、1978年より行っているチリでの春の放流は妥当と考えられる。

したがって、今後は春季の放流を中心とし、その魚種に合った天然餌料の最も多い時期に調査し、放流適期を選定していくべきと考える。

サケについて、本年は昨年より早目の10月初期(チリでの春のやや早い時期)に放流しているが、これは小型動物プランクトンの発生時期とも関連して考慮すると、おおむね妥当な方向ではないかと考える。

イ、よい稚魚という場合、一般的にいつて、丈夫な稚魚あるいは健康な稚魚を指すが、チリでの場合、当初無給餌放流であったが、給餌飼育をとり入れ、また海中飼育も行ない、現地担当者の技術向上もあつて健康と見られる稚魚が放流されている。放流後、追跡調査で

採集した稚魚も天然餌料を正常に摂っている。(ふ化飼育条件という点からいうと、チリの現施設は、日本でも最も難しいところといえる。というのは、ふ化用水に河川水を使い、水温変動が多いことで特に卵の移殖時期が夏の高温期に当たっている。しかし、日本人専門家の話では結果的に言って、生産された稚魚は正常とのことである)。

次にサイズの問題がある。日本ではサケは天然産卵の場合でも1♀内外の稚魚が維持して、その口の大きさに合った餌を摂りつつ次第に成長するという生態を持っており、河川放流も0.7♀から1♀位のサイズが多い。

また、海中飼育放流も、北海道で4~5♀、本州でも大きくて8~10♀であるがしかし、南半球への移殖卵の場合、この地域での春に放流するまで飼育するため、飼育期間が半年間長くなり、結果として河川放流で4~5♀、海中飼育放流で15~20♀の稚魚を放流している。しかし、また、ギンザケの場合と異り、サケの場合15~20♀の大型稚魚放流の回帰成功例の報告もなく、大型であればあるほどよいとも言えず、現段階では、実験という意味からも1つのサイズに特定せず3~4群のサイズを併行して放流している。

ウ。「よい場所」については、海中飼育放流においても、河川放流においても、現在の場所がよくないという致命的な欠点は現在の所、見出し得ない。

シンプソン川の放流場所から河口まで80kmあるが、北太平洋の場合と比べても特に長いわけでもなく、また滝状の所もない。フィヨルド、カナル及び多島海の存在も北米のアラスカからカナダにかけては類似のものが見られる。

10 (8)において、可能性として期待できるいくつかの条件が判明してきたと述べたが、また最近それに応じて放流方法も色々な方法がとり入れられてきた。本年その結果が期待されたがまだ外海からの回帰は確認されていない。

まだ早急に結論を出すべきでなく、もう少し様子を見る必要があるが、外海からの回帰が見られないことについて、その要因を検討する場合、現段階では次のいずれかが残されている課題ではないかと考えられる。

ア. サケは、サケ属のうちで最も広い範囲を回遊する魚種である。北太平洋の場合、北をアラスカ及びシベリヤがさえぎり、その南で環流が形成されているが、南半球では偏西環流が地球の南を廻りチリの場合、遠く南へ出たサケが偏西環流によって東へ運ばれ、回帰できがなくなったということはないか。

イ. シンプソン川ほどの大きな川の場合、200~300万尾程度の放流による回帰では、調査結果が出にくいということはないか。また、シンプソン川は急流河川で、サケがコジャイク付近まで上りできがたいということはないか。

ウ. サケの発生成長及び回帰については、まだ未知の面も残されている。放流されている稚魚は外見上健康と見られるが、ふ化用水が河川水で、夏期、すなわちふ化からさいのう徴収時までには高水温に遭ったことは、成長~回帰に何らかの生理的影響を与えているという

ことはないか。

エ. これまで知られている1~2の例では、遠く離れ環境の異なる場所に移殖された場合、母川回帰にムラが出てくることも報告されている。

チリの場合も、あるいは別の所の川にそ上していることもあり得ないだろうか。また、母川、正確には自分の育った水の銘記についてはまだ未知の面が多いし、これは1つの憶測であるが、サケの場合にはその産卵習性もあり、育った水を記憶する強さは湧水まじりの水に比べてそうでない水は若干弱くなっているということはないか。

00 このプロジェクトは、1面からいうと自然を相手としての実験であり、00であげたことも解明ないしは判断できるよう今後の進めにおいて以下を配慮して行ない問題をしばっていく必要がある。

フ. 00のフ.に関しては、比較的近海(チリ南部と偏西漂流とフンボルト海流に囲まれた水域)を成長域とする資源を作ることによって解明する。

サクラマス、カラフトマスは、サケに比べて回遊範囲の狭い魚種であり、これらの放流は1つには解明に役立せようとするものであると考える。

また、サケについて、大型稚魚(幼魚)の放流がより回遊範囲の狭い群を作りうるという実験例は、北太平洋でもまだないがギンザケ等の例から見るとあるいは可能性があるかも知れない。

この点で、現在、サケについて異なるサイズの群を放流し、また、サクラマス、カラフトマスも加えたことは遠洋域対象と近海域対象の2段階構成で実験していることになるが何等かの回帰結果が見られることが期待される。

イ. 00のイ.については、もしシンブソン川にそ上があれば母川回帰性がある限りは、大部分はふ化場のある支流クラロ川に帰ってくる筈であり、ふ化場附近に堰堤があるので確認できる。

なお、サクラマス、カラフトマスとも、サケよりも急流でのそ上力があり、これら魚種の放流はこの点での解明にもなる。

ウ. 00のウ.については、結局、湧水(地下水)利用となるが、これについては00で後述する。

エ. 00のエ.については、本年も多島海附近でサケらしい魚が川にそ上したという情報もかなり後になってから伝えられており、現地でも次年にはそうした情報を早く確認できる方法をとるとのことであり、あるいは何等かの結果が得られるかも知れない。

なお、母川回帰性からいうと、サクラマスはサケよりも強くこの点でも実験材料となる。

00 0010で、ふ化飼育における湧水の必要性を述べたが明年始め地下水探査が行われることになっている。もし見込みがない場合でも、できるだけ改善の措置を検討する必要がある。たとえば、水量の問題はあるが、浮上までの期間、できるだけ数をイヌミで飼育するとか、あるいはサケについては現在、飼育の関係からほとんど後期群の卵のみを移殖しているが一

部、前期群の卵も移殖し夏の高水温前にふ上を終えさせるなどである。

母川の銘記については、より強く記憶させて回帰させる1つの試みとして、放流前、一定日数、宿舎用として汲上げている飲料水の1部を飼育池に流して混ざるなども考えられる。

03 サクラマス、カラフトマスは、サケの移殖実験の結果解明の1つの材料として1昨年から導入されたものである。ただ、サクラマスについては、これまでの経過では色々な事情からまた、放流までの損耗が大きい。

早急に軌道にのることが望ましい。カラフトマスについては、回帰年令が2年と実験結果が早く判るという有利性を持っている魚種であるが、成熟年令が短いだけに、現在のような長期飼育放流では、外海からの回帰試験になりうるかという懸念もないではない。また、放流が7月に行われていることについても、時期として疑問がある。

8. アイセン・フィヨルドで捕獲されたシロザケ稚魚の尾又長及び体重の特徴

1983年9月20日と同年10月1日にシンブソン川支流のクラロ川にあるドクトル・ツライツム化場とエンセナダパッハ湾に設置されていた海中飼育用生簀から夫々シロザケ稚魚90万尾及び179万尾が放流された。これら稚魚の体重グループ別の放流尾数が表1に示されている。大別すると平均体重約14gの大型群と平均体重約5g~6gの小型群に分けられ、大型群はエンセナダパッハから、小型群はドクトル・ツライツム化場とエンセナダパッハの両方から放流された。小型群の放流尾数は各放流場所とも約90万尾で、両場所からの放流尾数を合計すると、小型群の放流尾数は大型群のそれの約2倍であった。

これらの放流に合わせて、アイセン・フィヨルドでは稚魚追跡調査が10月5日から10月21日まで4航海行われた。その結果57尾の稚魚が旋網によって捕獲された。この成功は座間専門家とその指導を受けたブナ氏及びカルディナス氏両カウンターパートの努力の賜物であり、本年の特記的成果のひとつである。稚魚の採捕場所の分布等については、本報告書で既に述べられているので割愛するが、このたび採捕稚魚の魚体測定結果が長沢リーダーよりJICAへ送られてきたので、概略的な取りまとめを行い、国内検討会への討議素材として提供しようとするものである。

追跡調査は10月5日、同11日、同18日及び同21日の4回行われ、調査点数(=旋網による調査回数)は夫々15回、13回、11回及び12回であった。そのうち、稚魚の採捕回数は1回(7%)6尾、3回(23%)20尾、3回(27%)11尾、3回(25%)28尾であった。

調査日別の平均尾又長や平均体重は日数の経過と共に小型化する傾向を示し(表2)、これらの資料からはフィヨルド内での成長等については容易に推定しがたいことを示した。

調査日別及び調査点別の尾又長及び体重の頻度分布を表3及び表4に示した。また、調査日別の調査対象海域と調査点図を図1に示した。表から分るように10月5日の調査では大型群のみが採捕された。小型群は全く混じっていなかったため、小型群はどこか別の所に分布していたのであろう。大型群の採捕点はエンセナダパッハ湾から程遠からぬ所であり、大型魚ほど先きに回遊すると仮定すると、エンセナダパッハから10月1日に放流された稚魚は4日後の10月5日頃にカルメン島付近に回遊前半群が到達したことを推測させる。

10月11日以降は大型群と小型群の両方が捕獲されるようになり、日数の経過と共に小型群の割合が増した。放流魚の体重分布等については日本では入手していないので、詳しい解析結果は現地での解析にまたざるを得ないが、大型群と小型群の境界を体重10g付近に求めると、10月11日の採捕魚では大型群と小型群が分離していたが、18日以降はその境界が不明瞭になった。このことは小型群が成長した結果かも知れない。

日本沿岸の調査結果によると、放流後の1日当りの増重量は体重の0.04%前後と推定されているので放流時5~6gの稚魚は20日後には12~13gに成長している可能性がある。フィヨ

ルド・アイセンでの小型採捕魚は20日後頃には体重8g付近にピークを示したが、増重率の推定値にはまだ誤差が大きいと考えられるので、厳密な比較はできない。いずれにしろ、10月後半の採捕魚は小型群主体になった可能性が強く、調査対象群は航海毎に徐々に変化したようである。敢えて推測を進めるなら、1983年の追跡調査では、調査のはじめには回遊の前半群を捕獲し、調査の終り頃には後半群を捕獲した可能性が強い。

表1 1983年のシロザケ稚魚の放流尾数

放流場所	放流月日	グループ	平均体重(g)	尾数(万尾)
ドクトル・シライシム化場	9月20日	小型	4.8	90
エンセナダパッハ湾 (海中飼育)	10月1日	小型	5.0	50
		小型	6.0	39
		大型	13.7	90
		小計		179
		合計		269

表2 1983年にアイセン・フィヨルドで採捕されたシロザケ稚魚の採捕尾別の尾又長及び体重

採捕月日	10月5日	10月11日	10月18日	10月21日
測定尾数	6	20	11	20
平均尾又長	11.8	10.8	10.6	9.5
標準偏差	0.5	1.7	1.2	1.3
最小尾又長	11.0	7.3	8.5	7.5
最大尾又長	12.2	13.0	12.7	12.5
平均体重	16.4	12.4	11.4	7.4
標準偏差	1.9	4.9	5.6	3.5
最小尾又長	13.8	3.4	5.5	3.3
最大尾又長	18.4	20.8	19.5	16.7

表3 1983年にフィヨルド・アイセンで採捕されたシロザケ稚魚の
調査日別、調査点別の尾叉長分布

尾叉長 (cm)	10月10日	10月11日				10月13日				10月21日			
	定点14	定点9	定点11	定点12	小計	定点2	定点8	定点9	小計	定点1	定点3	定点8	小計
70-74				2	2								
75-79				•	•						1	1	2
80-84				1	1						1	•	1
85-89				1	1	1		1	2	2	1	1	4
90-94			1		1			1	1	1	2	2	5
95-99			•		•			2	2	•	1		1
100-104			•		•		1		1	1	1		2
105-109			•		•		•		•	2	•		2
110-114	1	4	1		5		•		•	1	•		1
115-119	2	5			5		2		2	•	1		1
120-124	3	2			2		1		1	•			•
125-129		1			1		2		2	1			1
130-134		1			1								
135-139		1			1								
測定尾数	6	14	2	4	20	1	6	4	11	8	8	4	20
平均尾叉長	118	117	101	79	108	85	118	94	106	102	93	88	95
標準偏差	05	06	12	06	17	—	09	06	12	14	12	09	13

注) 計算値は頻度分布表によらず、個々の測定値による。

表4 1983年にフィヨルド・アイセンで採捕されたシロザケ稚魚の
調査日別、調査点別の体重分布

体 重 (g)	10月10日	10月11日				10月18日				10月21日			
	定点14	定点9	定点11	定点12	小計	定点2	定点8	定点9	小計	定点1	定点3	定点8	小計
35				1	1						1	1	2
45				2	2						1	1	2
55				1	1	1		1	2	3	2	1	5
65											1	1	2
75			1		1			1	1		2		2
85								1	1				
95								1	1	2			2
105										1			1
115		1			1		1		1				
125		2	1		3					1	1		2
135	1	3			3								
145	1	2			2								
155		2			2		2		2				
165		2			2					1			1
175	3												
185	1						2		2				
195		1			1		1		1				
205		1			1								
総定尾数	6	14	2	4	20	1	6	4	11	8	8	4	20
平均体重	164	150	98	47	124	55	164	79	114	93	67	49	74
標準偏差	19	27	32	09	49	—	32	17	56	40	29	14	35

注) 計算値は頻度分布表に基き、個々の測定値による。

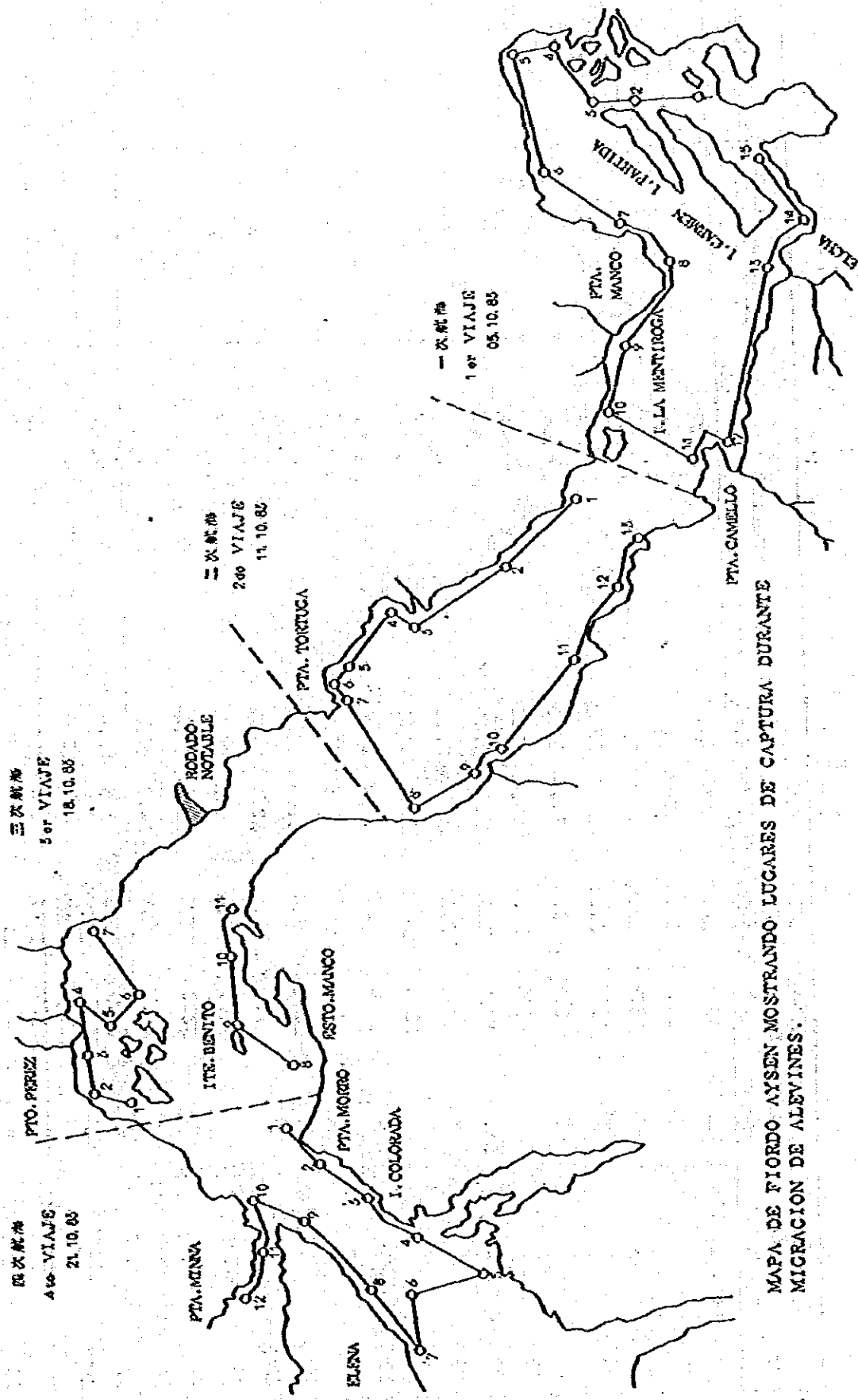


図1 1983年の放流稚魚の追跡調査水域

アイゼン アイランドにおけるサケ稚魚追跡調査

LUGAR Fiorido Aysen MANERA Purse Seine No. 1

NO 番号	FECHA 採集月日	STATION 調査点	LONG. TOTAL (cm) 全長	LONG. ESTANDAR (cm) 標準長	B.W. PESO (g) 体重	FL CONTENIDO ESTOMACAL (cm) 胃長	(1) PESO OVAS (g)	MADUREZ	ESCA- MA	FOTO	NOTA
1	Oct. 5, 1983	St. 14	11.8	10.2	13.8	11.0	10.37				
2	"	"	13.0	11.3	17.2	12.2	9.47				
3	"	"	12.8	10.8	17.0	11.8	10.35				
4	"	"	13.0	11.2	17.7	12.2	9.75				
5	"	"	12.3	10.7	14.3	11.5	9.40				
6	"	"	13.0	11.3	18.4	12.2	10.13				
7	Oct. 11	St. 9	12.6	11.0	16.2	12.0	9.38				
8	"	"	12.3	10.8	17.6	11.6	9.35				
9	"	"	11.9	10.3	13.0	11.1	9.51				
10	"	"	11.9	10.3	11.2	10.9 ⁽²⁾	8.65				
11	"	"	12.1	10.7	12.9	11.6	8.26				
12	"	"	12.2	10.4	13.4	11.3	9.29				
13	"	"	11.6	10.0	12.4	11.0	9.32				
14	"	"	12.5	10.8	16.2	11.7	10.11				
15	"	"	12.2	10.5	13.9	11.4	9.38				
16	"	"	12.5	10.9	14.0	11.7	8.74				
17	"	"	12.5	10.8	15.5	11.6	9.93				
18	"	"	12.7	11.0	15.7	12.0	9.08				
19	"	"	13.6	11.7	19.6	12.6	9.80				
20	"	"	13.7	12.0	20.8	13.0	9.47				

NO 番号	FECHA 採集月日	STATION 調査点	LONG. TOTAL (cm) 全長	LONG. ESTANDAR (cm) 標準長	B.W. PESO (g) 体重	FL CONTENIDO ESTOMACAL (cm) 腸又長	(1) 肥満度	PESO OVAS (g)	MADUREZ	ESCA- MA	FOTO	NOTA
21	Oct. 11, 1983	St. 11	10.5	8.5	7.5	9.3	9.32					
22	"	"	11.8	10.1	12.0	11.0	9.02					
23	"	St. 12	7.6	6.6	3.4	7.3	8.74					
24	"	"	9.0	7.9	5.5	8.5	8.96					
25	"	"	8.0	6.9	4.6	7.3	11.82					
26	"	"	8.9	7.6	5.2	8.3	9.09					
27	Oct. 18, 1983	St. 2	9.2	7.8	5.5	8.5	8.96					
28	"	St. 8	11.1	9.4	11.1	10.2	10.46					
29	"	"	12.6	10.9	15.5	11.8	9.34					
30	"	"	12.4	10.9	15.0	11.6	9.61					
31	"	"	13.4	11.5	18.4	12.2	10.13					
32	"	"	13.6	11.7	18.7	12.5	9.57					
33	"	"	13.9	11.8	19.5	12.7	9.52					
34	"	St. 9	9.1	7.9	5.6	8.6	9.80					
35	"	"	10.1	8.7	7.9	9.4	9.51					
36	"	"	10.4	9.0	8.8	9.7	9.64					
37	"	"	10.7	9.1	9.4	9.9	9.69					
38	Oct. 21	St. 1	9.2	7.9	5.2	8.5	8.47					
39	"	"	10.0	8.4	5.6	9.0	7.68					
40	"	"	9.7	8.0	5.6	8.7	8.50					
41	"	"	11.1	9.2	9.1	10.0	9.10					
42	"	"	11.7	10.0	10.5	10.8	8.34					

NO 番号	FECHA 採集月日	STATION 調査点	LONG. TOTAL (cm) 全長	LONG. ESTANDAR (cm) 標準体長	B.W. PESO (g) 体重	FL CONTENIDO ESTOMACAL (cm) 尾叉長	(1) 肥満度	PESO OVAS (g)	MADUREZ	ESCA- MA	FOTO	NOTA
43	Oct. 21, 1983	St. 1	11.3	9.7	9.4	10.5	8.12					
44	"	"	12.1	10.4	12.4	11.2	8.27					
45	"	"	13.6	11.5	16.7	12.5	8.55					
46	"	St. 3*	8.2	7.0	3.6	7.5	8.53					
47	"	"	8.7	7.5	4.2	8.1	7.90					
48	"	"	10.0	8.6	5.6	9.2	7.19					
49	"	"	9.8	8.4	5.9	9.1	7.83					
50	"	"	10.7	9.1	7.1	9.9	7.32					
51	"	"	9.7	8.2	6.5	8.9	9.22					
52	"	"	10.9	9.3	7.7	10.1	7.47					
53	"	"	12.3	10.7	12.9	11.5	8.48					
54	"	St. 8	8.3	7.0	3.3	7.5	7.82					
55	"	"	9.4	7.9	4.7	8.8	6.90					
56	"	"	10.1	8.6	5.7	9.4	6.86					
57	"	"	10.1	8.6	6.3	9.3	7.83					

注 (1) 肥満度 = $\left[\frac{\text{（体重）}}{\text{（尾叉長）}^3} \right] \times 1,000$

(2) 原記載では13.9となっていたが記載ミスと推定されるので、全長、体長を参考に暫定的に10.9とした。

2 アイセン・フィヨルドで捕獲されたシロザケ稚魚の肥満度

1983年9月20日に平均体重4.8gのシロザケ稚魚90万尾がシンプソン川支流のクラロ川から放流された。10月1日にはエンセナダ・パッパ湾から海中飼育の3系統のシロザケ稚魚(A群:平均体重13.7g90万尾、B群:平均体重6.0g39万尾、C群:平均体重5.0g50万尾)が放流された。

これらの放流稚魚に対して10月5日、同11日、同18日及び同21日の4回、旋網による追跡調査が行われた。その結果、調査日の早い順に6、25、11及び20尾合計62尾のシロザケ稚魚が採集された。調査海域はアイセン・フィヨルドを湾奥側から4分して、調査日順に湾奥部中央部湾奥側、中央部湾口側、湾口部であった。ここでは稚魚の肥満度について検討素材として提供する。

- 1) 稚魚の肥満度には最終調査日とその他の調査日で大きな違いが見られた(表1)。平均肥満度は10月5~18日の採集稚魚は夫々2.9、2.3及び2.4であったが、10月21日の稚魚はそれらより瘦せており2.4であった。この時期にはまだ魚体も小さく、体重計のちょっとした調節のしかたやホルマリン固定から測定日までの経過日数などにより体重測定値が変化する可能性があることなど、いろいろ検討を要することが多いがこのような条件が同一とすると、最終調査日の稚魚は瘦せていたとみなさざるをえない。
- 2) 肥満度は稚魚の成長につれ増大する傾向を示したが、同一尾又長群で比較しても、10月21日の採集稚魚は肥満度が小さかった(図1)。従って、10月21日採集魚の肥満度を小さい尾又長のせいにすることはできない(10月21日採集稚魚は魚体が小さかった。平均尾又長は10月5日11.8cm、10月11日10.8cm、10月18日10.6cm、10月21日9.5cm)
- 3) また、10月5日から10月18日までの採集稚魚には、傾向的な肥満度の低下は顕著でなかったので、10月21日の小さい肥満度を放流後の時間的な瘦身化のみで説明することもできない。
- 4) 従って、10月21日の小さい肥満度については、①放流系統群(調査対象群)の交替、②活動力の低い回遊後尾群の採集、③測定上の問題の3点が考えられる。

表1 アイセン・フィヨルドで1983年に採集された
シロザケ稚魚の肥満度の分布

中央値	10月5日	10月11日	10月18日	10月21日
625				
675				1
725				5
775				5
825		1		4
875		4	2	4
925	2	10	1	2
975	1	4	6	
1025	3	1	2	
1075				
1125				
1175		(1)		
尾数	6	24	11	20
平均	296	254	241	235

注 1) 肥満度 = $\frac{\text{体重 (g)}}{(\text{尾叉長 (cm)})^3} \times 1000$

注 2) 10月11日の()内の1尾は肥満度がかけはなれていたので計算からはずした。

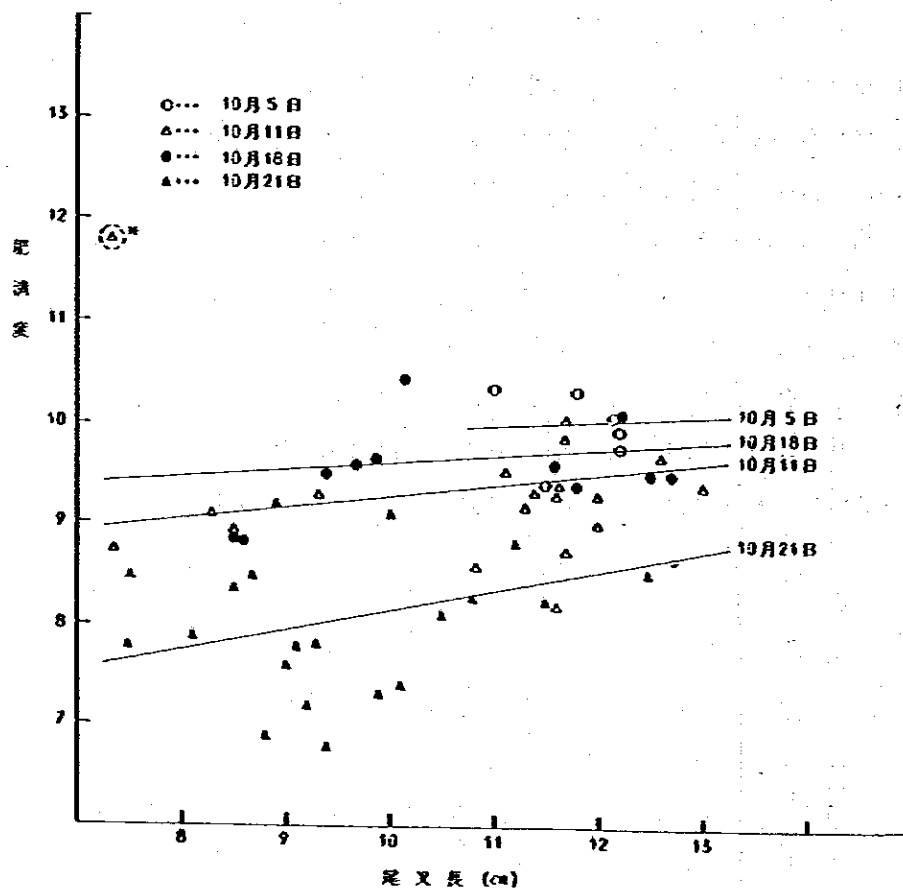


図1 1983年10月にアイセン・フィヨルドで採集されたシロザケ稚魚の尾叉長と肥満度の関係

