

チリ水産養殖プロジェクト
「太平洋ザケの
チリアイセン水域への移殖事業」
1981年 年次報告(1月—12月)

昭和57年7月

国際協力事業団

林水産
J R
82 - 25

チリ水産養殖プロジェクト
「太平洋ザケの
チリアイセン水域への移殖事業」

1981年 年次報告(1月—12月)

JICA LIBRARY



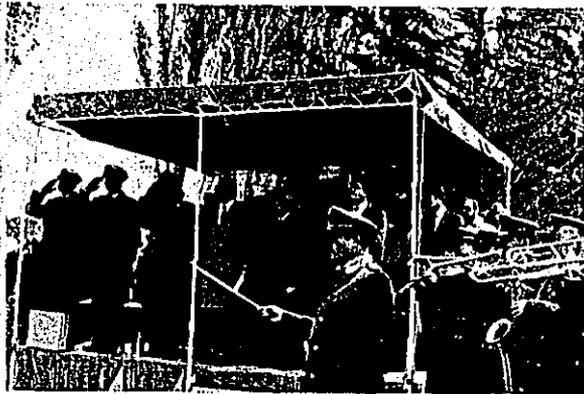
1031628191

昭和57年7月

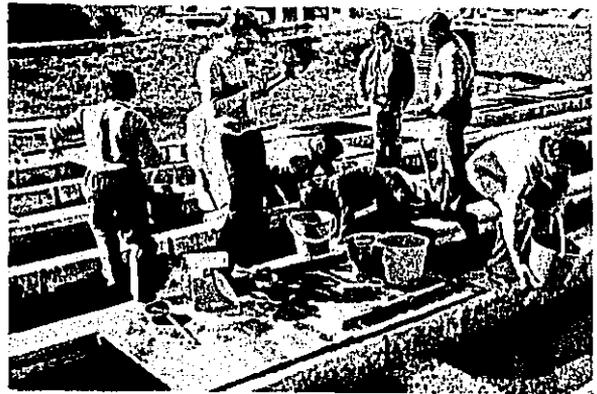
国際協力事業団

林水産
J R
82 - 25

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4.-5	704
登録No. 03007	89.6
	FDT



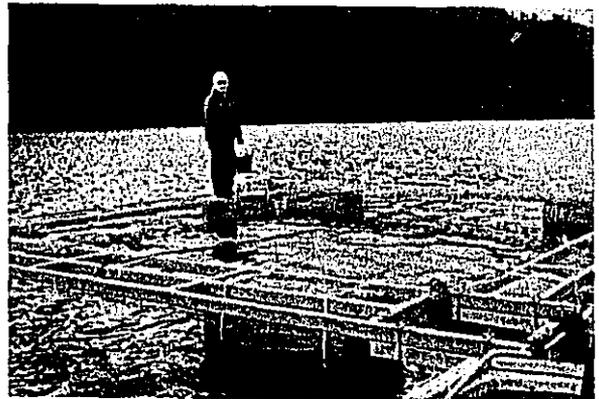
エンセナダバハふ化場引き渡し式
大使、漁業次官、第11州知事、漁業局長



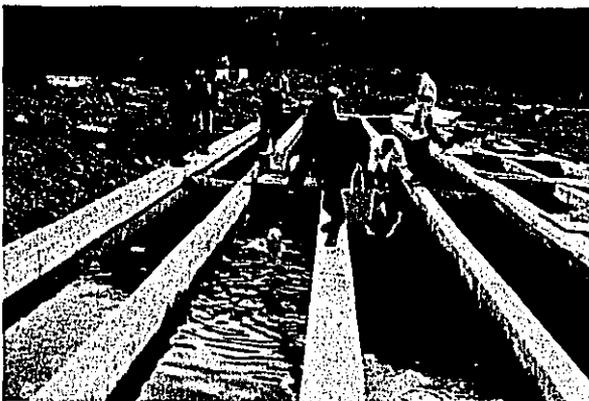
フ上池でのサケ稚魚測定



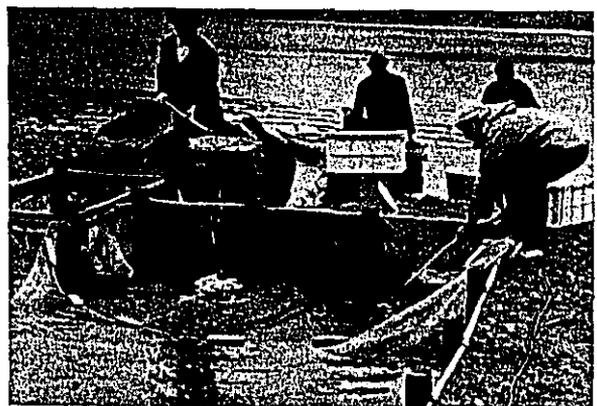
Simpson 川河川調査



エンセナダ・バハの網生簀
1980



フ上池での測定、消毒
1980 4月



Spt. 5, 1980
Ensenada Baja 稚魚移し→生簀へ
*エンセナダ・バハ飼育地
から生簀へのサケ稚魚移送
(取り上げ計量作業)



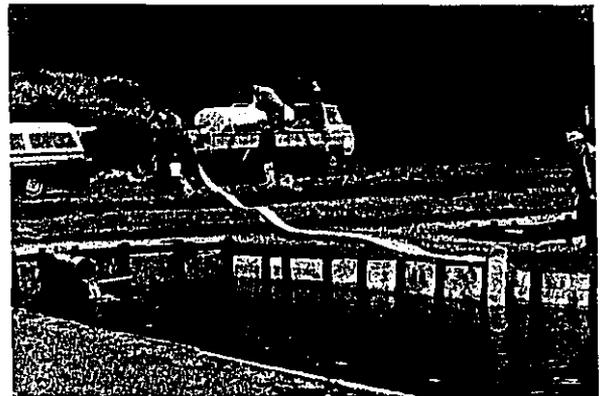
Nov. 7, 1980 *フィヨルド・アイセン、
Fiordo Aisen 前方は湾奥部へと続く
Sto4 (pta.Gato)



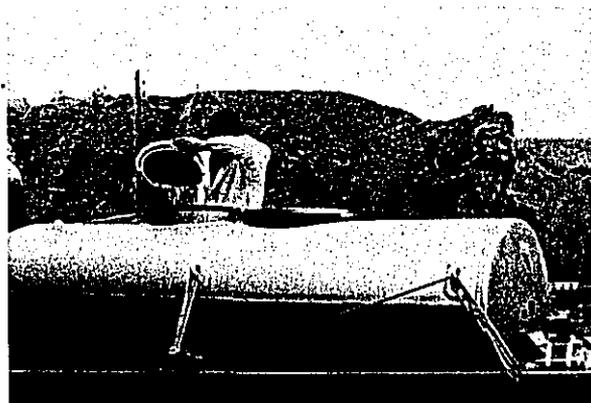
Oct. 23, 1980 *シンプソン川下流部
Pto. Aisen (プエルトアイセン) にお
President Ibañes 橋上流 いて、放流サケ稚魚追
追跡調査 グスタボ氏 跡調査



Apr. 1981 *シンプソン (アイセン) 川河口近
Pto. Piedra くのプエルト・ピエドラにて、サ
ケ親魚回帰調査 (刺網)



May 4, 1981 *コジャイケからエンセナダ・ババ
飼育地へサケ稚魚輸送



サケ稚魚をCoyhaigueより、エンセナダ・ババ
に活魚輸送する

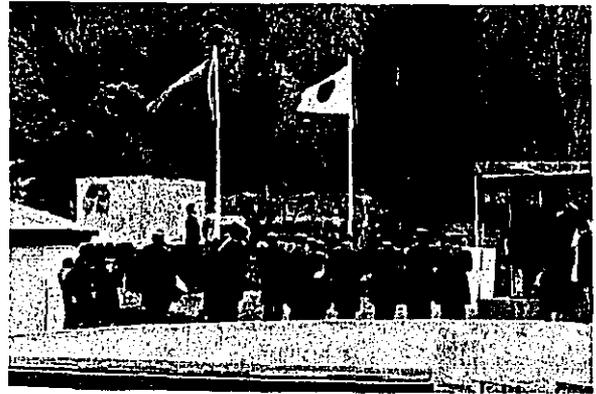
1981年6月



Oct. 12, 1981 *カナル・モラレダにて海洋観測
(採水)



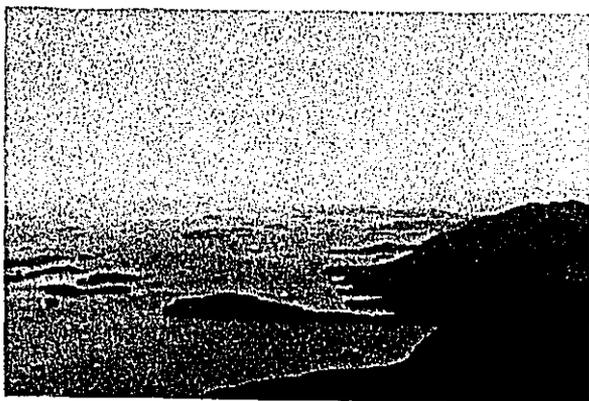
エンセナダ・バハふ化場完成引き渡し式
通水式を行う赤谷大使
1981年11月



エンセナダ・バハふ化場完成引き渡し式
1981年11月



Dec.1,1981 *上空より見たエンセナダ・バハ
右上はプエルト・チャカブコ



Dec.1,1981 *カナル・モラレダの島々



Feb.23,1982 *エンセナダ・バハ養魚地にて
KJ-8卵のふ出盆への撒布

目 次

I : 序 文	1
II : 事業経過	2
III : 事業内容	7
(a) コジャイケ「白石ふ化場」におけるふ化・飼育・放流	7
(b) 「エンセナダバハふ化場」における飼育・放流	36
(c) 環境等調査	63
IV : 総 括	97
V : 第2回合同委員会と作業部会	99
VI : 昭和56年度供与機材	109
VII : プロジェクト参加者名	115

(付 録)

- 1 : 調査船「イズミ」及び「アレピン」によるサケ回帰及び海洋調査
- 2 : チリ製配合飼料のシロサケ稚魚に及ぼす影響

1 序 文

1980年年次報告につづいて本年の事業経過結果を年次報告にまとめた。

サケ種卵のふ化・飼育・放流は春先まで約6ヶ月の越冬長期飼育を行って①大型健苗の育成、②春先の餌生物の発生盛期に合致した放流、③長期飼育による母川銘記を達成することを目的とした。

環境調査分野は放流稚魚の通過域の環境条件を把握する目的で昨年につづいて定点における定期観測を継続する他、放流後の稚魚追跡調査及び食害調査等が行われた。

④本年供与された小型調査船は「アレビン」と命名され、10月より調査活動に参加した。

エンセナダバハふ化場は、パハロネス川の取水工事のため、種卵の収容が出来ず、コジャイケふ化場にてふ化、1～2ヶ月給餌飼育の後エンセナダバハふ化場に移送した。

10月にエンセナダバハに新ふ化場が完成——養魚池4面（100万粒収容）、円型池（直径15m）1面（2,500Kgの稚魚収容能力）——漁業次官、日本大使、漁業局長、州知事等多数関係者の出席の下に開場式が行われた。

シロザケの回帰環境を側面から検討するため、10月末カラフトマス及びサクラマス種卵夫々30万粒が日本より送られ、コジャイケふ化場に収容され、ふ化・餌付中である。

越冬給餌飼育の第一群KJ-78群は79年8～12月に計80万尾をクラロ川、エンセナダバハにて放流されており、82年3～4月に回帰が期待されるので、82年3月に漁業次官官房所属調査船「イズミ」による外洋でのサケ漁撈試験が行われた。サケの捕獲はなかったが、同時に行った海洋観測の結果は興味あるデータを提供しているので巻末に付録として掲載した。

いろいろな面から本事業の成功のための試みがなされているが、何分にもその分野は多岐にわかれ且つ広大な水域をカバーするため、人的、資金的に不十分な現状である。今後これらの増強を得て、本プロジェクトの目標であるサケの資源的導入への道が切開かれることを切望する。

本報告書はチリ水産養殖事業に対する運営及び関係各位の御理解のために部内資料として、とりまとめたものである。現地専門家の御努力に敬意を表するとともに関係各位の変わらぬ御支援を願う次第である。

昭和57年 7月

国際協力事業団
林業水産開発協力部長
渡 辺 桂

Ⅱ 1981年事業経過概要

	コシャイケ白石ふ化場	エンセナダ・バハふ化場	調査	その他
1月	<p>ふ化場改善工事</p> <p>(1) 主導水路途中にオーバーフロー水路建設</p> <p>(2) 養魚池注水部にオーバーフロー槽設置</p> <p>(3) 養魚池各面注水部にφ5cmパイプ取付け</p> <p>24 KJ80-(1)収容</p> <p>31: KJ80-(2)収容</p>	<p>KJ79-(2)8,000尾生養飼育中</p> <p>30: 魚体測定 KJ79-(2) BW=115g</p>	<p>6: エンセナダ・バハ定期観測</p> <p>13: プエルト・アギレ定期観測</p> <p>17~31: エンセナダ・バハ湾魚類相調査</p> <p>21: シンブソン川河口調査</p> <p>29: アイセン川河口定期観測</p>	<p>15: 第一回専門家会議</p> <p>16: 生簀機材到着</p> <p>27: 第二回専門家会議</p> <p>28: 飼料17T到着</p>
2月	<p>4-5 KJ80-(1)ふ出開始, 養魚池に播種</p> <p>7: KJ80-(1)ふ出完了</p> <p>KJ80-(3)収容</p> <p>9: KJ80-(2)ふ出開始, 養魚池に播種</p> <p>11: KJ80-(2)ふ出完了</p> <p>20: KJ80-(3)ふ出開始, 養魚池に播種</p> <p>23: KJ80-(3)ふ出完了</p>	<p>○菜堀り木枠飼育池, 底コンクリート張り</p> <p>○パハロネス川よりの取水口及び石コンクリート張り</p> <p>28: 魚体測定 KJ79-(2) BW=173g</p>	<p>9~13: フィヨルト調査 プエルトアギレ定期観測</p> <p>18: エンセナダ・バハ 定期観測</p> <p>23: シンブソン川河口調査</p> <p>26: アイセン河口定期観測</p>	<p>4: 車輦2台到着</p> <p>10: ビニールネットその他到着</p> <p>10: エンセナダ・バハ新ふ化場用水取水口工事契約署名S1</p>
3月	<p>10: KJ80-(1)80%ふ上餌付開始</p> <p>13: KJ80-(2) "</p> <p>23: KJ80-(3) "</p> <p>23: ふ化場前シニブソン川に刺網設置</p> <p>31: KJ80-(2)飼育池に移転</p> <p>BW=0.41g</p>	<p>30: 魚体測定 KJ79-(2) BW=234</p>	<p>6: エンセナダ・バハ定期観測</p> <p>9~20: エンセナダ・バハ湾魚類相調査</p> <p>10: プエルト・アギレ定期観測</p> <p>15: プエルト・ビエドラ刺網設置回帰調査</p> <p>19: シンブソン川河口調査</p> <p>27: カルメン島定期観測</p> <p>31よりサルトル川刺網設置(回帰チェック)</p>	<p>4: 第三回専門家会議</p> <p>8: 根本専門家契約完了, 帰国</p> <p>19~29: 尾崎巡回指導ミッション来訪</p> <p>21: 島津専門家着任</p> <p>28: 和出短期専門家(ふ化場実施設計)着任</p> <p>30: 取水工事完工,</p> <p>31: 渡し受けるプッチ・アギレベニヤ日本研修より帰る</p>

	コジャイケ白石ふ化場	エンセナダ・バハふ化場	調査	その他
4月	<p>2: KJ80-(1)飼育池1.5面, 養魚池3面に分養 BW=0.42g</p> <p>24: 第1回給餌率実験開始</p> <p>29: KJ80-(1)エンセナダバハへ移転開始</p> <p>魚体測定 KJ80-(1) BW=0.39g</p> <p>29: 魚体測定 KJ80-(2) BW=0.82g</p> <p>魚体測定 KJ80-(3) BW=0.61g</p> <p>30: 降雨増水による濁水の流入で, 注入口づまり, KJ80-(3)の一部に酸欠現象を見た</p>	<p>29: KJ80-(1)コジャイケより移転開始, 飼育池に収容</p> <p>30: KJ79-(2) BW=271g</p> <p>3000尾ファンダシオン・チリに供与</p>	<p>プエルト・ビエドラ及びピサルト川 回帰魚チェック継続</p> <p>8: エンセナダバハ定期観測</p> <p>13: プエルト・アギレ定期観測</p> <p>20~29: エンセナダ・バハ両魚類相調査</p> <p>22: シンブノン川河川調査</p> <p>25 カルメン島定期観測</p>	<p>7: 第4回専門家会議</p> <p>10 稚魚輸送タンク等到着</p>
5月	<p>12~26: 標識作業</p> <p>KJ80-(1)207000尾既ビレ切断</p> <p>KJ80-(2)277000尾既ビレ切断</p> <p>29: 魚体測定 KJ80-(1)マーク群 BW=1.40g</p> <p>KJ80-(2) BW=1.45g</p> <p>KJ80-(3) BW=0.97g</p>	<p>4: KJ81-(1)コジャイケよりの移転完了</p> <p>合計644300尾 BW=0.79g</p> <p>29~30: KJ81-(1)海中生養に移転 BW=1.68g</p> <p>計590,000尾</p> <p>31: KJ79 BW=279g</p> <p>1,730尾放流</p>	<p>回帰魚チェック</p> <p>プエルト・ビエドラ 5月中ブラウンマス1尾 サルト川2日打切り</p> <p>3/31~5/2の羅網ブラウンマス16尾 メルルーサ1尾</p> <p>7: エンセナダ・バハ定期観測</p> <p>13~18: フィヨルド調査 プエルト・アギレ観測</p> <p>26: カルメン島沖定期観測</p>	<p>4: 島津専門家携行機材着</p> <p>6: 第5回専門家会議</p> <p>24: 和出専門家帰国</p>

	コジキケ白石ふ化場	エンセナダ・バハふ化場	調査	その他
6月	<p>8: 給餌率実験完了</p> <p>5~10: KJ80-(1)マーク群エンセナダ・バハに移す</p> <p>11~13: KJ80-(3)エンセナダ・バハに移す</p> <p>19~23: KJ80-(2)マーク群を養魚池に移し、飼育池5面より6.5面に分養</p>	<p>10m角生簀組立作業完了</p> <p>5.10: KJ80-(1)マーク群28800尾コジキケより移転 海中生簀に収容 BW=1.57g</p> <p>11~13: KJ80-(3)909,200尾コジキケより移転 BW=0.97g 飼育池に収容</p> <p>30: KJ80-(1)マーク群 BW=2.40g</p> <p>KJ80-(1) BW=3.07g</p> <p>KJ80-(3) BW=1.21g</p> <p>KJ79 BW=3.12g</p>	<p>回帰魚チェック, プエルト・ピエドラ</p> <p>25日打ち切り, 6月中稚網魚なし</p> <p>3: エンセナダ・バハ定期観測</p> <p>4: シンブアン川河川調査</p> <p>5: プエルト・アギレ定期観測</p> <p>17~28: エンセナダ・バハ魚類相調査</p> <p>23: カルメン島沖定期観測</p>	<p>5: モデル・インフラ整備費による, エンセナダ・バハふ化場建設要約締結</p> <p>12: 第6回専門家会議</p> <p>15: 小型調査船等到着</p>
7月	<p>15: 飼育池収容限度となったので, 養魚池にも分養, 稚魚総数を確認</p> <p>31: 魚体測定 KJ80-(2) BW=2.81g</p>	<p>23: 10m角生簀2基設置</p> <p>KJ80-(1)を移動する</p> <p>31: 魚体測定 KJ80-(1)マーク群 BW=3.9g</p> <p>KJ80-(1) BW=5.4g</p> <p>KJ80-(3) BW=1.99g</p>	<p>2: シンブアン川河川調査</p> <p>6: エンセナダ・バハ定期観測</p> <p>21~25: フィヨルド調査, プエルト・アギレ定期観測</p> <p>24: シンブアン川河川調査</p>	<p>7: 定例専門家会議</p> <p>17: 臨時専門家会議</p>

	コジャイケ白石ふ化場	エンセナダ・パハふ化場	調査	その他
8月	10: 第2回給餌率実験開始 31: 魚体測定 KJ80-(2)10月群 BW=3.47g	31: 魚体測定 KJ80-(1)10月角生質2基 BW=10.0g KJ80-(1)マーク群5月生質 2基 BW=6.6g KJ80-(3)淡水池2面 BW=2.77g KJ79-(2)5月生質 BW=3.30g 900尾放流	1~15: エンセナダ・パハ魚類相調査 7: エンセナダ・パハ荷定期観測	6: 月例専門家会議 18: 座間専門家一時帰国 26: コピー機部品, タイプライター着 30: 吉田短期専門家到着(ふ化場施工管理)
9月	7: KJ80-(2)の中飼育池群 427,700尾放流 BW=48.7g 8~10: 養魚池群を飼育池に分養 17,400尾放流 21: 第2回給餌率実験完了, 引つづき チリ産餌料との比較実験開始	12: KJ80-(1)10月生質群 553,300尾放流 BW=11.5g 15: KJ80-(3)半数10月生質に移 動 30: 魚体測定 KJ80-(1)マーク群 BW=10.4g KJ80-(3) BW=4.1g KJ79-(2) BW=3.65g	5: エンセナダ・パハ定期観測 8~10/2: シンブソン川稚魚追跡調査 14~17: フィヨルドでの稚魚追跡調査 16: シンブソン川定期河川調査 28: カルメン島定期観測 30: シンブソン川河川調査	3: 月例専門家会議 3: 餌料4.1T到着 19: 小山短期専門家(環境調査)到着 19: 座間専門家帰任 30: 吉田専門家帰国
10月	5: KJ80-(2)残群45,250尾放 流 BW=6.09g 30: 餌料比較実験完了 31: クラフトマス30万, サクラマス 20万, シロザケ早期卵30万収 容	19: パハロネス川水産試験(500L/m) 酸欠鼻上げが見られたため, KJ 80-(3)淡水池より262,000尾 放流 BW=5.4g 20~23: KJ80-(3)の中12,000 尾アムルト・アギレに移動 31: 魚体測定 KJ79-(2) BW=4.64g	1~3: エンセナダ・パハ魚類相調査 5: エンセナダ・パハ定期観測 9~12: フィヨルド調査, プエルト・ アギレ定期観測 13~14: フィヨルド稚魚追跡調査 5~23: シンブソン川稚魚追跡調査 26: シンブソン川河川調査 23~27: エンセナダ・パハ食害調査	2: エンセナダ・パハふ化場完工引渡 しを受ける 2: 月例専門家会議 14: 小山専門家帰国 27: 月例専門家会議

	コジャイケイケ白石ふ化場	エンセナダ・バハふ化場	調査	その他
11月	3: サクラマサふ出開始養魚池に植種 14: シロザケ早期群 20: カラフトマス	6~7: KJ80-(1)マーク群, KJ80-(3)群 計604,400 尾放流 BW=18,299・6.9	7~20: エンセナダ・バハ食害調査 11: エンセナダ・バハ, カルメン島定期観測 20: シンブソソ川河川調査 30: プエルト・アギレ定期観測	6: エンセナダ・バハ新ふ化場開所式 及び放流式, ベルデウゴ漁業次官, 赤谷大使来訪 14: 大井専門家一時帰国 17: 餌料23トン着 22: 月例専門家会議 23: 高木巡回指導ミッション来訪 マルテンス研修(餌科)に出席
12月	28: MJ81(サクラマス)飼育池移 転 29: KJ81(E)シロザケ(早)飼 育池移転	22: KJ80-(3)プエルト・アギレ群 BW=219 KJ80-(3)エンセナダ・バハ群 BW=219 31: KJ39 BW=8269 950尾継続飼育中	15: エンセナダ・バハ及びカルメン島 定期観測 18: シンブソソ川河川調査 30: プエルト・アギレ定期観測	3: 第2回合同委員会 5: 高木ミッション帰国 8: 車朝ヒーター等到着 19: 大井専門家帰任 22: 大井専門家よりの報告及び1982 年作業計画会議 28: 月例専門家会議

Ⅲ. 事業内容

(a) コジャイケ「白石ふ化場」におけるふ化・飼育及び放流

〔本文〕

- I : 目標及び計画
- II : 材料及び方法
- III : 結果及び考察

〔付図, 附表〕

- 図 1 - 1 : コジャイケ「白石ふ化場」施設図
 - 1 - 2 : 浅池方式断面図
 - 1 - 3 : 流量と水深の関係 : (実験)
 - 1 - 4 : コジャイケ気温年変化 : 1981年
 - 1 - 5 : コジャイケ天候状況 : 1981年
 - 1 - 6 : 「白石ふ化場」における水温変化 : 1981年
 - 1 - 7 : KJ-80-(2) 9月放流群, 体重・体長増加曲線
 - 1 - 8 : KJ-80-(2) 10月放流群, 体重・体長増加曲線
 - 1 - 9 : KJ-80-(2) 収容密度と肥満度
 - 1 - 10 : KJ-80 (2) 体重 - 体長関係
 - 1 - 11 : KJ-80-(2) 体重組成変動状況(1)(2)(3)
(a)(b)(c)
 - 1 - 12 : KJ-80-(2) 体長組成変動状況
 - 1 - 13 : KJ-80-(2) ふ化飼育放流作業フローチャート : 1981年
- 表 1 - 1 : KJ-80-(2) 1981年飼育計画
- 1 - 2 : 使用飼料の種類と組成
 - 1 - 3 : KJ-80-(1), (2)及び(3)のふ出・ふ上稚魚結果
 - 1 - 4 : KJ-80-(2) 給餌量と飼料の種類
 - 1 - 5 : KJ-80-(2) 月別稚魚生産状況
 - 1 - 6 : 標識作業結果
 - 1 - 7 : 給餌率とライトリック設定給餌率との比較
 - 1 - 8 : KJ-80-(2) 放流群の体重・体長・肥満度組成
 - 1 - 9 : KJ-80-(2) と KJ-79-(1) の飼育結果比較

I 目標及び計画

1980年度、春先までの全量の越冬飼育放流稚魚の大型、健苗化が確立されたなかで、本年は浅池養魚池の使用、放流数、飼育数の把握、標識放流、給餌率の把握、より一層の大型健苗の育成、放流を目標として計画を作成した(表1-1)。それは当コジャイケ白石ふ化場の飼育能力に制約があるため、養魚池を飼育池がわりに使用し、9月放流群では平均体重3.3g、10月放流群で6.0gにてクラロ川より放流する計画であった。

II 材料及び方法

① ふ化場施設

ふ化場施設は1980年年次報告に記述したものに本年は次の改善を行った。

- (a) 浮ゴミ除去及び増水に備え、主導水路の途中にオーバーフローのバイパスを設置した。
- (b) 養魚池(6面)の取水部にオーバーフローによる排水槽を新設、また各養魚池の取水は径5cmのビニール管4本を通じて行い、水量調整が出来る様にした。ふ上まで300万尾の稚魚の収容が出来る。飼育池は(2.0×10.0×0.6m)を6面有し、その稚魚収容能力は収容密度15Kg/m³として1,080Kgである。

② 種卵及び収容

本年、当ふ化場に収容されたシロザケ(Oncorhynchus Keta)卵1,000,000粒は、北海道さけ、ますふ化場斜里事業場、止別採卵場で1980年12月8日に採卵され、斜里事業場に収容、発眼の後千歳事業場に移殖、積算水温407.2℃で、1981年1月28日、千歳空港より成田経由で当ふ化場へ移殖された。

発送後98時間経た1月31日コジャイケ白石ふ化場に到着し直ちに増収アトキンス型1間ふ化槽5槽に収容した。(KJ80-2)。

なお、収容後直ちに5分間エンジンによる薬浴を行った。ふ化槽の注水量は各槽とも20ℓ/minとした。同方法により、1月24日KJ80-1、2月7日にKJ80-3を収容した。

収容時卵重量測定を行い、下記卵数を得た。

KJ80-(1) 1,040,000粒

KJ80-(2) 1,136,000粒

KJ80-(3) 1,145,000粒

③ 養魚池及び飼育池

ふ上前の稚魚を収容する養魚池の使用法を水流が均一で、水廻りが良く、空中O₂の交換率の高い及び、稚魚の静止性の高い浅池方式を本年より実施した。それは次の図1-2に示す通りである。

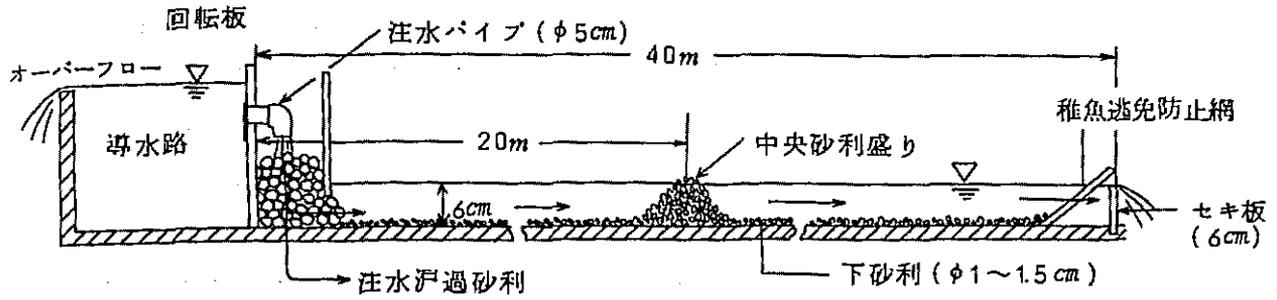


図 1 - 2 浅池方式断面図

養魚池底には 1.0 ~ 1.5 cm の砂利を一層敷き、セキ板高を 6 cm としたが、池上部と下部では 5 cm 板高を 6 cm としたが、池上部と下部では 5 cm の落差があるため中央部に盛り砂利をして稚魚の移集を防ぐ一方、水深の均一化を図った。また、注水部のセキ板には 4 本の $\phi 5$ cm の塩ビパイプを取り付け、背面開口部には簡単な回転板をつけ、それにより一本当りの注水量を 15 L/min に調整し一池当りの注水量を 60 L/min とした。池最下部には稚魚の逃逸を防ぐため網を取り付けた。

この浅池方式は、1977 年大井、松島、木村等によって実験されたもので、池によって多少の違いはあるが、水深 5 ~ 7 cm、流量 50 ~ 100 L/min (但し平均流速 0.55 ~ 1.13 m/min)、池底には一層に径 1.0 ~ 1.5 cm の砂利を敷き、単位流程 10 m 前後が非常に均質な流れが得られるということである (図 1 - 3)。

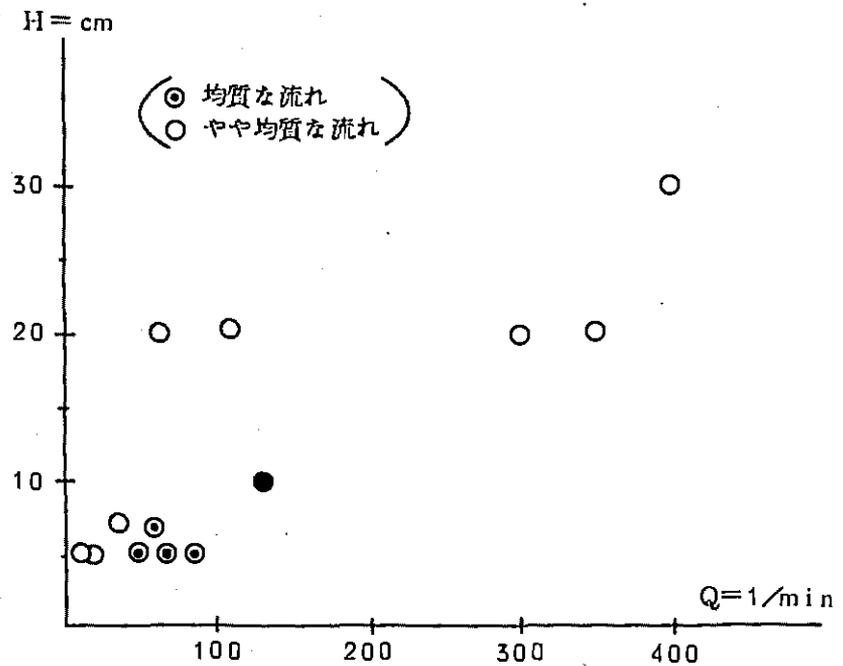


図 1 - 3 流量と水深の関係

飼育池は、水深 50 cm に保ち、一時間当りの水の交換率を 3 回以上として常時 600 L/min 以上の注水を行った。

④ 給餌

給餌は09:00, 12:00, 14:30, 17:00の一日4回とし、手撒により丁寧に行った。給餌量はライトリッツのニジマスに対する給餌率の80%を基準として、日本製ニジマス飼育用配合飼料を用いた。その組成は下表1-2の通りである。

表 1-2 使用飼料の種類と組成

呼 名	ⅴ 1	ⅴ 2	ⅴ 3	ⅴ 4	
形 状	クランブル	"	"	"	ペレット
平均粒径(mm)	0.5	0.8	1.4	2.2	2.5
組 成 (%)					
粗 蛋 白	52.00以上	"	46.50以上	"	45.00以上
粗 脂 肪	4.00以上	"	4.00以上	"	3.00以上
粗 繊 維	1.50以下	"	2.50以下	"	3.00以下
粗 灰 分	18.50以下	"	16.50以下	"	15.00以下
カルシウム	3.70以上	"	2.95以上	"	2.85以上
リ ン	1.80以上	"	1.50以上	"	1.50以上

⑤ 稚魚数の把握及び、魚体測定

正確な稚魚を把握するため、飼育開始時の4月1日、放流群分け時の7月15日、9月群放流時の9月7日の3回に渡り全量を計量し稚魚総数を推定した。

計量は10ℓバケツに水を5ℓ入れ、それにタモですくい水を切った稚魚を入れ計量し、これをくり返し全量を計量し、1Kg当りの平均稚魚数を得た。また計量時には必ず魚体測定を実施した。

魚体測定は4月1日の飼育開始時より行いその後、体重、体長測定を各月の月末に、体重だけを各月の中間に実施した。

方法は各飼育池より無作為に200尾の稚魚を抽出し、1/20,000のMS-222(メタアミ)安息香酸エチル、メタンスルホン酸塩)で麻酔し魚体の水分をふき取り、体重(BW)、体長(FL)を測定した。なお、体長は尾叉体長(Folk length FL)を用いた。

⑥ ふ化場の環境測定

水温測定はふ化空内の親槽に設置した自己地中温度計(太田計機、7日巻)を使用し、検定付き棒状水銀水温度計で補正した。

また、気温は飼育池横に設置した局葉箱内に自己気温度計(太田計機、7日巻、JIS B 7306)を使用し、最高、最低気温度計で補正した。

同時に毎月午前10:30~11:00に天候の観測も行った。

III 結果及び考察

(ふ化場の環境)

当ドクトル白石ふ化場はパタゴニア北端の第11州コジャイケ市の効外に位置しており、(Lat 45°30'S, Long 72°07'W)、気温の日較差も年較差も大きい。(図:1-4) ちなみに、1981年度では、気温は2月より毎旬ごとに

$$T = -1.225J + 16.564 (r = 0.9357) \dots\dots\dots(1)$$

の直線に乗り下降し、6月の上旬に最低となり、その後

$$T = 0.534J - 2.970 (r = 0.9029) \dots\dots\dots(2)$$

T: 気温(℃), J: 旬数

の直線式で上昇している。

本年の最高気温は27.3℃、最低は-6℃で真冬日はなかった。

図:1-5は1981年度の天候を示したものである。一年を通じて、4月、5月、6月の3ヶ月は天候不順であったが、その他の月は好天に恵まれた。しかし、クラロ川は、降雨、雪融による増水が激しく、そのため本年は養魚池及び導水路に各々1本のオーバーフロー水路を設けた。そのため飼育池のゴミづまりによるオーバーフローはなんとか防ぐことが出来たが、未だ不十分であり、オーバーフロー水路の増設等の改善が望まれる。今年の年間降水量は約820mmで、平年に比し少なかった。

ふ化用水はクラロ川にえん堤を作り取水し使用しているが、図:1-6はふ化用水水温の年変化を示したものである。本年は9月期の朝方の冷え込みが厳しく、気温の影響を受けやすいふ化用水は9月上旬の25旬目に0.3℃となり最低を示し、12月~2月(1旬~7旬及び35旬、36旬)には20℃以上となり最高となっている。旬平均水温をみると1月下旬の第3旬に16℃で最高となり、その後、旬毎に0.87℃ずつ低下し、6月中旬(第17旬)に1.5℃まで下がった。その間の水温変化は下記の

$$T = -0.870J + 17.473 (r = 0.9627) \dots\dots\dots(3)$$

で与えられる(T: 水温, J: 旬数)。その後、変化を繰り返しながら、7月より旬毎に0.542℃で12月まで上昇を示した。それは、

$$T = 0.542J - 7.761 (r = 0.9349) \dots\dots\dots(4)$$

で与えられた。

昨年との対比においては、4月下旬までは本年の方が高く推移し、それ以後、昨年より約2℃低く推移した。本年は降雪が少なく山岳部でも同様であり、雪による、山岳水、地下水の断熱効果が低くかったためと考えられる。

発眼卵の収容が1月下旬~2月上旬に当り水温の最高期でシロザケ卵の適応水温の上限であ

り，また，日較差も非常に大きく，発生ふ上に不都合な要因となると考えられる。

昨年 の 報告書でも 宣べ た 様に，シロザケのふ化には，水温，水量の変化の少ない湧水が最適であり，当ふ化場としても，その確保が必要である。

(ふ化・飼育)

図：1-13はKJ-80-2に関するタイムテーブルである。1月31日に積算水温43.9.6℃で収容したKJ-80-2発眼卵1,136,000粒は10日後の2月9日よりふ出開始，2月11日にふ出完了した。ふ出時の積算水温は57.5℃であった。ふ出開始時に残池養魚池に平米当り12,500粒の割合で直播し，80%以上のふ上を見たところで餌付開始し，100%のふ上を見た3月19日養魚池水位を30cm，注水量300ℓとして予備飼育を3月中行った。なお，ふ上までの死亡率は12%であった。KJ-80-1，KJ-80-3も同様に行ったそれは下表：1-3の通りである。

表 1-3 ふ化，ふ上稚魚結果

	KJ-80-1	KJ-80-2	KJ-80-3
収容年月日	24-ENE, 1981	31-ENE, 1981	7-FEB, 1981
収容卵数	1,040,000	1,136,000	1,145,000
収容時積算水温(℃)	415.2	439.6	396.4
ふ出年月日	7-FEB, 1981	11-FEB, 1981	23-FEB, 1981
ふ出時積算水温(℃)	598.9	575.0	577.1
ふ上年月日	15-MAR, 1981	19-MAR, 1981	27-MAR, 1981
ふ上稚魚数	965,000	1,000,000	927,000
生残率(%)	92.8	88.0	80.9

KJ-80-1及びKJ-80-3は，約1ヶ月まで飼育した後，非標準群，標識群を別々に，アイセン，エンセナダ・バハふ化場に輸送収容した。

KJ-80-1は，非標識群を4月29日より5月5日の間，平均体重0.79gで644,300尾，標識群を6月5日，10日に1.39gで284,000尾の合計928,300尾，KJ-80-3は6月11日～13日の3日に渡り，平均体重0.97gで909,200尾を輸送した。

輸送は2トトラックに1.5tタンクを取り付け，最大輸送量を150Kgとして，全稚魚を計量して行った。輸送中は酸素を付活し，エンセナダ・バハふ化場までの約75kmの間に3回，稚魚の状態，水温，酸素の状況を観察した。

輸送は現地でも何回か経験しており，現地収容時の散布ホースの問題を除くと，良好であり，

死亡稚魚数も極めて少なかった。

表：1-4は、1981年度、KJ-80-2に使用した餌料及び、量を示したものである。

3月中の予備飼育はⅡ-1を主体にⅡ-2を混合して用い、4月の本格飼育に入ってからⅡ-2を用い、稚魚の成長にともない餌料を変え、4月下旬(約0.8g)からはⅡ-3、8月(約2.5g)からはⅡ-4を、9月(約3.50g)に入ってからⅡ-4、Ⅱ-5の混合で使用した。

なお、Paloheimo & Dickie(1965, 1966, 1966)[after. 山本護太郎, 伊藤猛夫]の実験によると餌の粒子によって成長率が異なり、餌粒子が小さくなる程、摂餌に大きいエネルギーを費やすことが明らかになっている。7月のⅡ-2の使用はKJ-80-2群の初期成長がよいため餌料不足となり、やむなく使用したものである。

現在使用している餌料はサケ用ではなく、ニジマス用で、シロザケにはやや早めの餌料のサイズ換えが良いと考えられる。また、きめ細かな餌料サイズの交換をするためには稚魚の成長とマウスサイズ等との相対成長を視る必要があると考えられる。

表：1-5は各月の飼育結果を示したものである。飼育開始時の稚魚数は1,000,000尾、7月の放流群分け時で950,100尾、減耗率5%、9月群放流時点では908,500尾で9%、卵収容時点からでは16.4%、20.0%で、昨年との対比では、減耗は2倍以上となっているが、本年は全数計量により減耗(死亡、共喰い)を正確に把握したためであると考えられる。

本年も4月、5月及び9月放流群の9月において、増肉係数が1以下となっているが、特に、4月、5月の飼育開始時の1g以下の稚魚においては例年同じであり、中沢、NOVOAの実験(未発表)でも同じ結果が得られており餌料が乾燥配合餌料であることや、ヨークによる栄養を考えると、この時期の稚魚の成長が増肉係数で1以下になることは考え得ることである。

7月15日収容密度の限界を大きくオーバーしたので、半分を養魚池に分養した。この環境悪化が7月における10月放流群の増肉係数を8.14と極端に悪くしたが、これを除くと概ね良好で、餌料効率が高くなっている。

図：1-7、図：1-8は9月放流群(飼育池群)、及び、10月放流群(養魚池群)の体重、及び、体長の増加を飼育開始からの日数対比で示したものである。

9月放流群は体重で

$$W = 0.2712 e^{0.0142D} \quad (r = 0.9905) \dots\dots\dots(5)$$

体長では

$$L = 0.245D + 27.303 \quad (r = 0.9941) \dots\dots\dots(6)$$

10月放流群は体重で

$$W = 0.295 e^{0.0131D} \quad (r = 0.9817) \dots\dots\dots(7)$$

体長では

$$L = 0.260D + 25.621 \quad (r = 0.9900) \dots\dots\dots(8)$$

(但し、W：体重(g)、L：体長(FLcm)、D：日数)で与えられる。

体長は、9月放流群、10月放流群ともに、ほぼ同様な増加で、飼育期間中を通じて、1ヶ月毎に約15mmの増大を示したのに対して、体重は、飼育池で飼育した9月群が養魚池で飼育した10月放流群にまさり放流群にまさり放流群分けの7月15日以後8月末までの45日間に約1.2～1.4gの差が生じた。

図：1-9は、飼育期間中の肥満度及び、密度を示したものである。

飼育密度は15Kg/m³を上限としていたが、現有飼育施設が66m³しかなく、魚体の増大とともに6月末には約30.0/m³となり、限界を越え、そのためやむなく7月15日より養魚池を代用して用いたが、やはり10月放流直前には30Kg/m³を越え、最大で約37Kg/m³での飼育を行わねばならなかった。

肥満度は飼育開始時に7.572であったものが9月放流群では10.331、10月放流群では8.290まで上昇した。

飼育池群(9月放流群)と養魚池群(10月放流群)との対比においては、飼育池群の方が密度は高く、しかも給餌率は同じであるのに、肥満度は高く、8月末では、飼育池群の10.331、養魚群、7.920と放流群分け以来45日間の飼育で1.3倍もの差が生じている。

このことは、稚魚の摂餌頻度、つまり水深の違いによる餌の違いによる餌の沈降距離の差、排泄物、残餌による池のよごれの水深による稚魚への影響の差、稚魚の静安性の差があり、サケ稚魚の飼育にはある程度の深度が必要であり、早急な、飼育池の増設が必要である。

図：1-10はKJ-80-2群の体重と体長(FL)の関係を示したもので、本コジャイケ、白石ふ化場の1年未満のシロザケ稚魚では、

$$W = 0.006288 L^{3.165} \quad (r = 0.9954) \dots\dots\dots(9)$$

の関係式が求められた。

5月12日より26日までの10日間、当ふ化場で標識作業を行った。標識はKJ-80-1、海中飼育、11月放流群には腹ビレ、KJ-80-2、10月放流群には脂ビレを切断した。

初めての標識作業で、精度、速度、取り扱いに不安はあったが、現地女性入夫は、作業速度も精度も非常に良く、通算140人区で500,000尾の標識を終えた。結果は表：1-6の通りである。

給餌はライトリッツのニジマスにおける給餌率の80%を目標に行った。給餌率をなるべく正確に把握するため、魚体測定を昨年1回から2回へと増し、各魚体測定日の中間の日の魚体重を推定し、給餌量を設定し投餌したが、表：1-7に示す様に、10月放流群の9月の給餌率を除くと、ちなみに低く、最高で69.1%、最低で43.0%であった。当ふ化場はクラロ川の河川水を、ふ化、飼育用水に用いており増水、降雨時には投餌が困難であり、また本年は稚魚の初期成長が非常によく、餌量不足となり、通常時の80%以下の投餌という給餌制限を行ったため給餌率は一応に低くなった。

図：1-11、1-12は各魚体測定時の体長(FL)、及び体重の分布を示したものである。

体長は飼育開始時から放流時まで大きなバラツキはないが、体重は飼育日数につれてバラツキが大きくなり、放流時では9月群で、2.5g～10.5g、10月群で4.0g～10.0gとなっており2倍以上の差が生じている。

このことは本年は給餌制限等の理由により餌料が全稚魚に均等に当たっていないことが考えられるので、来年度以降、体重のバラツキを少なくする様な給餌方法が望まれる。

4月1日より約6ヶ月にも及ぶ飼育の後春先の9月7日に第1群を10月7日に第2群をクラロ川より放流した。放流稚魚は、放流口及び、シンブソン川合流点に4～5日滞留した後、降河していった。

放流結果は表：1-8に示す通りであるが、9月群で、飼育日数159日、体重4.87g、体長(FL)77.4mm、肥満度10.331、10月群では、飼育日数187日、体重6.09g、体長90.1mm、肥満度8.286であった。昨年KJ-79-1、10月放流群は飼育日数204日、体重5.54g、体長88.7mm、肥満度7.939で、KJ-80-2群は減耗こそ各放流群ともに1.6倍以上となっているが、これも、本年正確な稚魚数を把握したためであり、昨年よりは種々の点で好成績で、昨年より一層の大型健苗を放流し得たと言える。

本年も収容後、魚病発生もなく、昨年より一層の好成績で放流し終えたが、今なお飼育池能力の不足、増水、濁水時の対策、湧水の確保、放流稚魚の体重のバラツキ等の問題が残されており、これらの解決が望まれる。

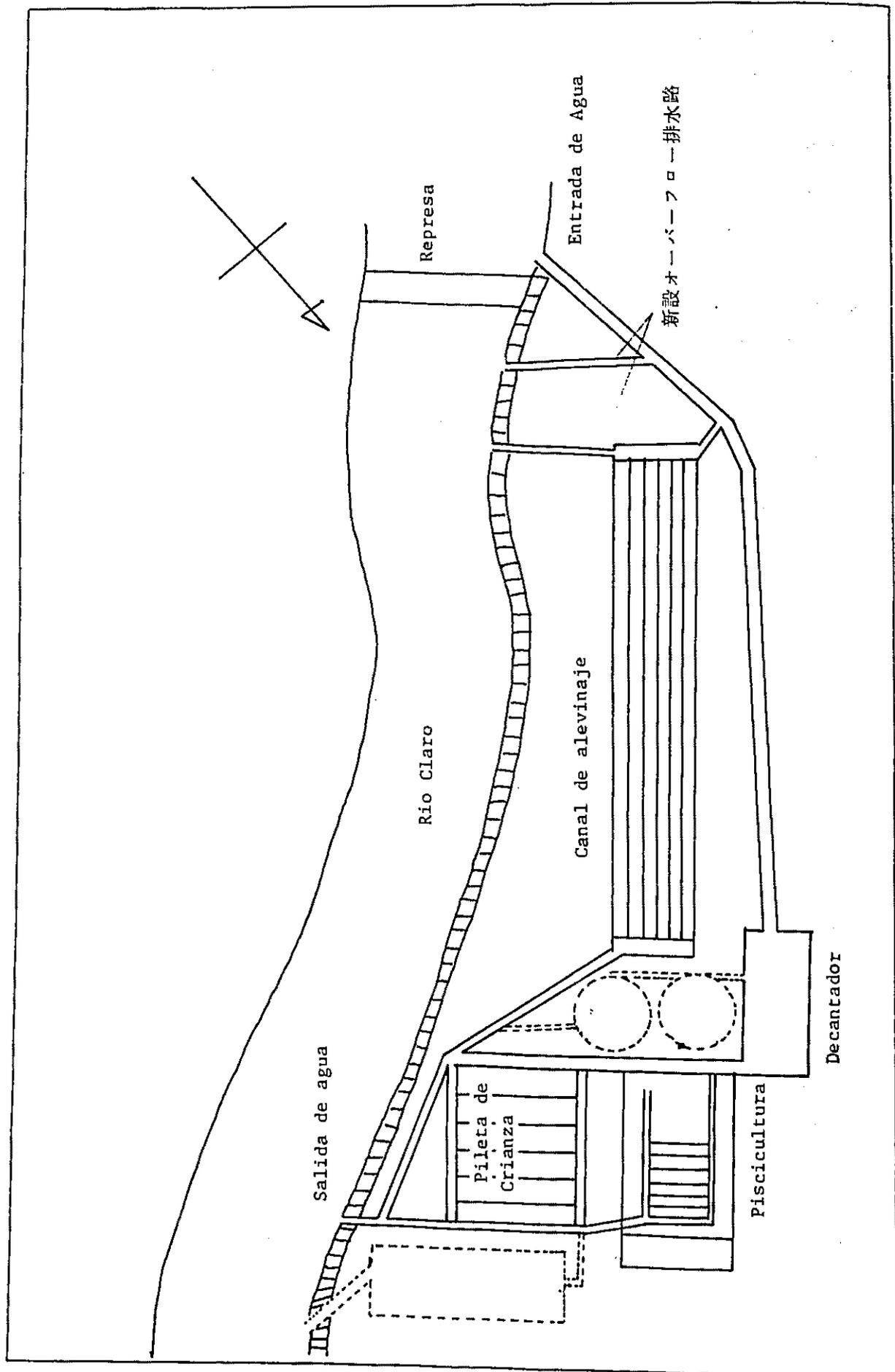


図1-1 コジヤイク「白石ふ化場」施設図(点線:建設予定)

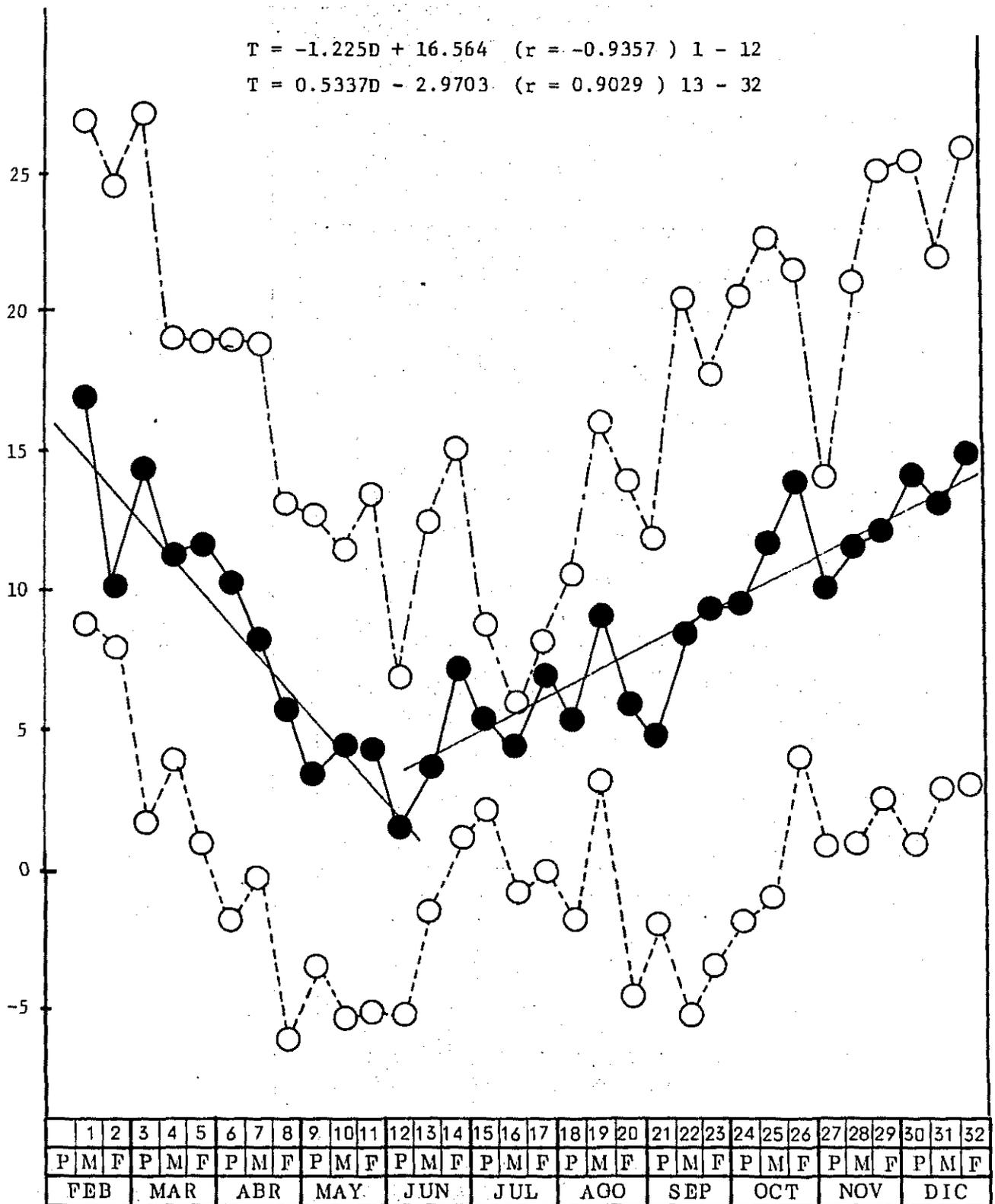


図 1-4 コジアイケの気温年変化(1981年)

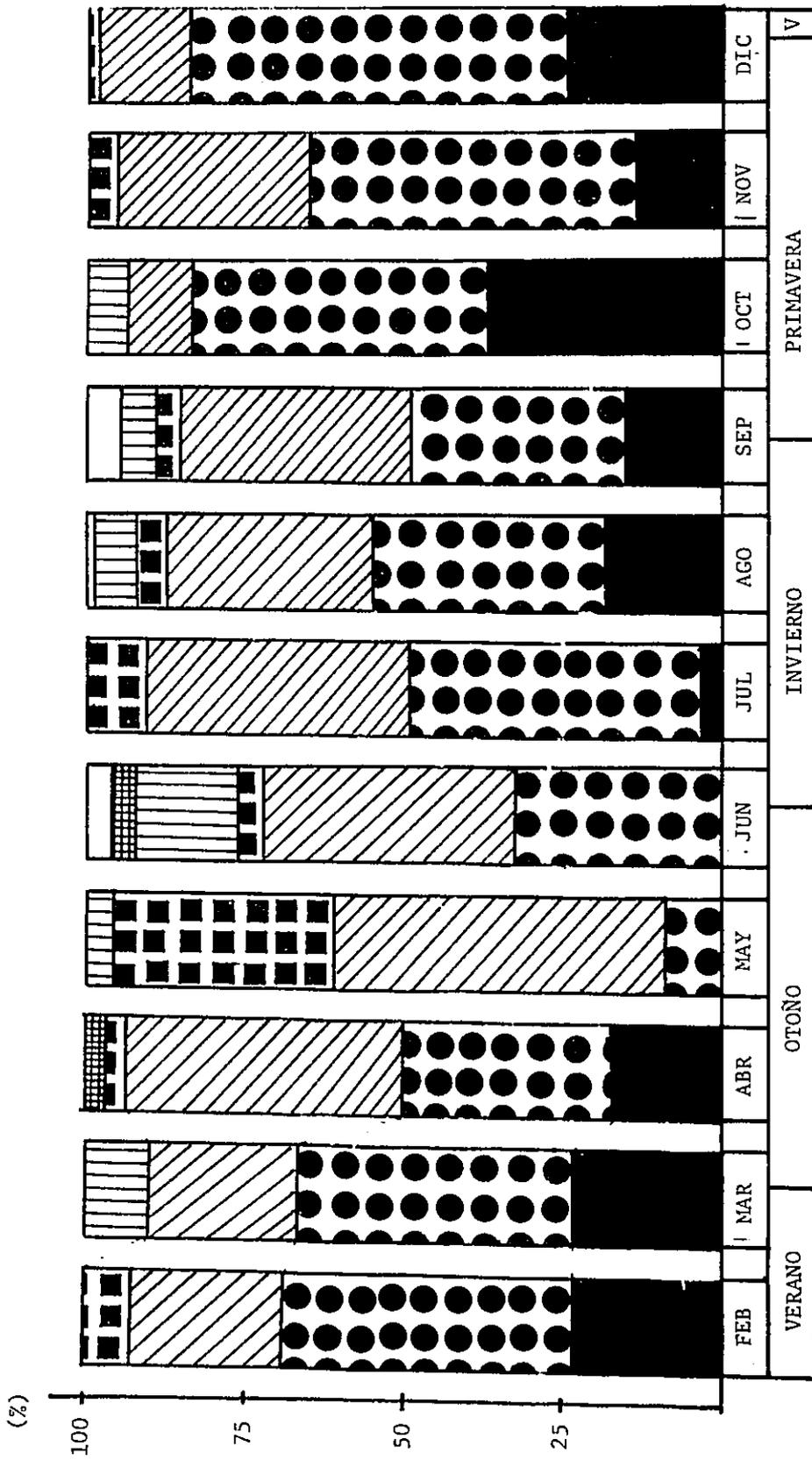


図1-5 コジチャイケ天気状況：1981年

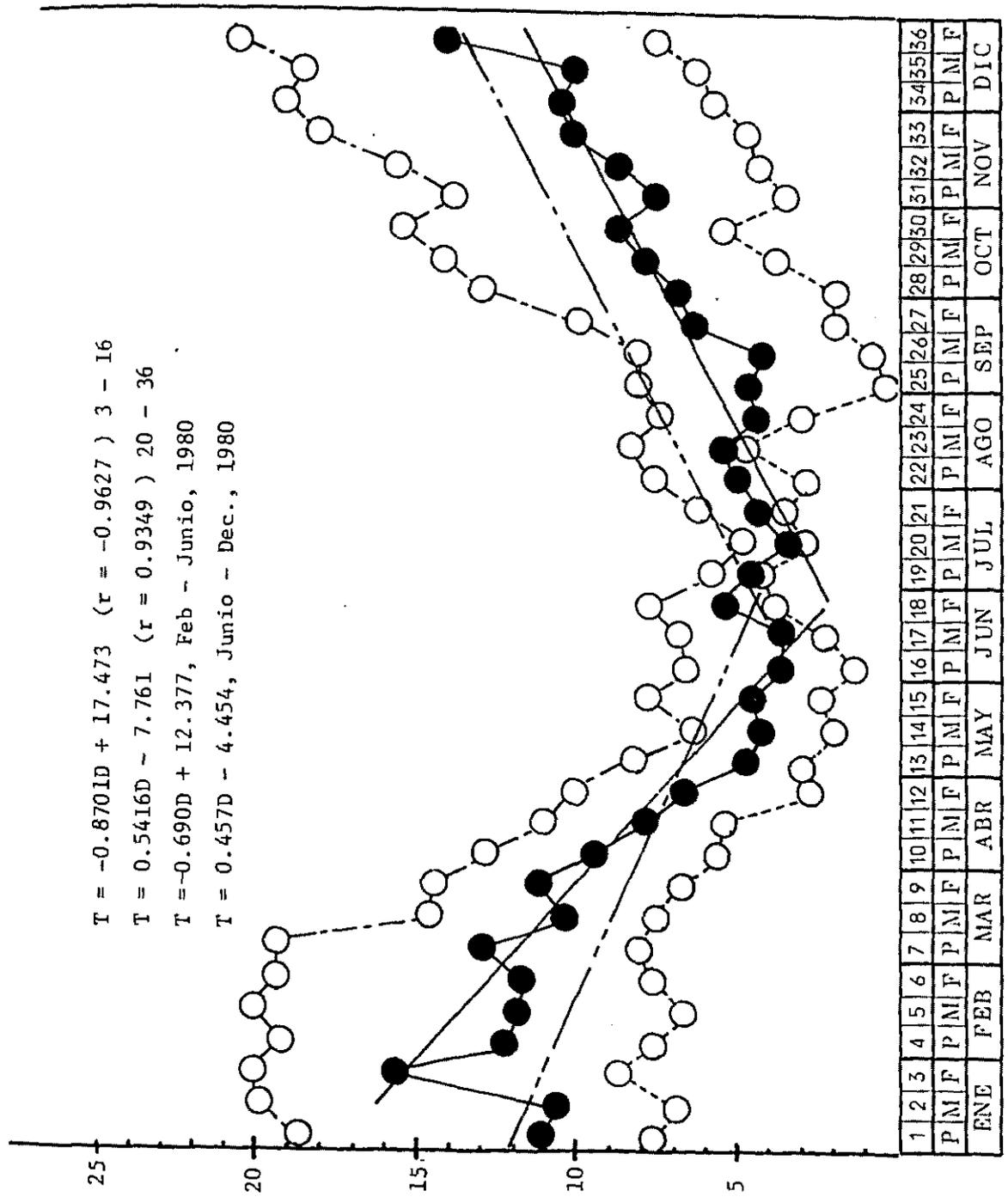


図1-6 白石ふ化場におけるふ化用水温変化：1981年

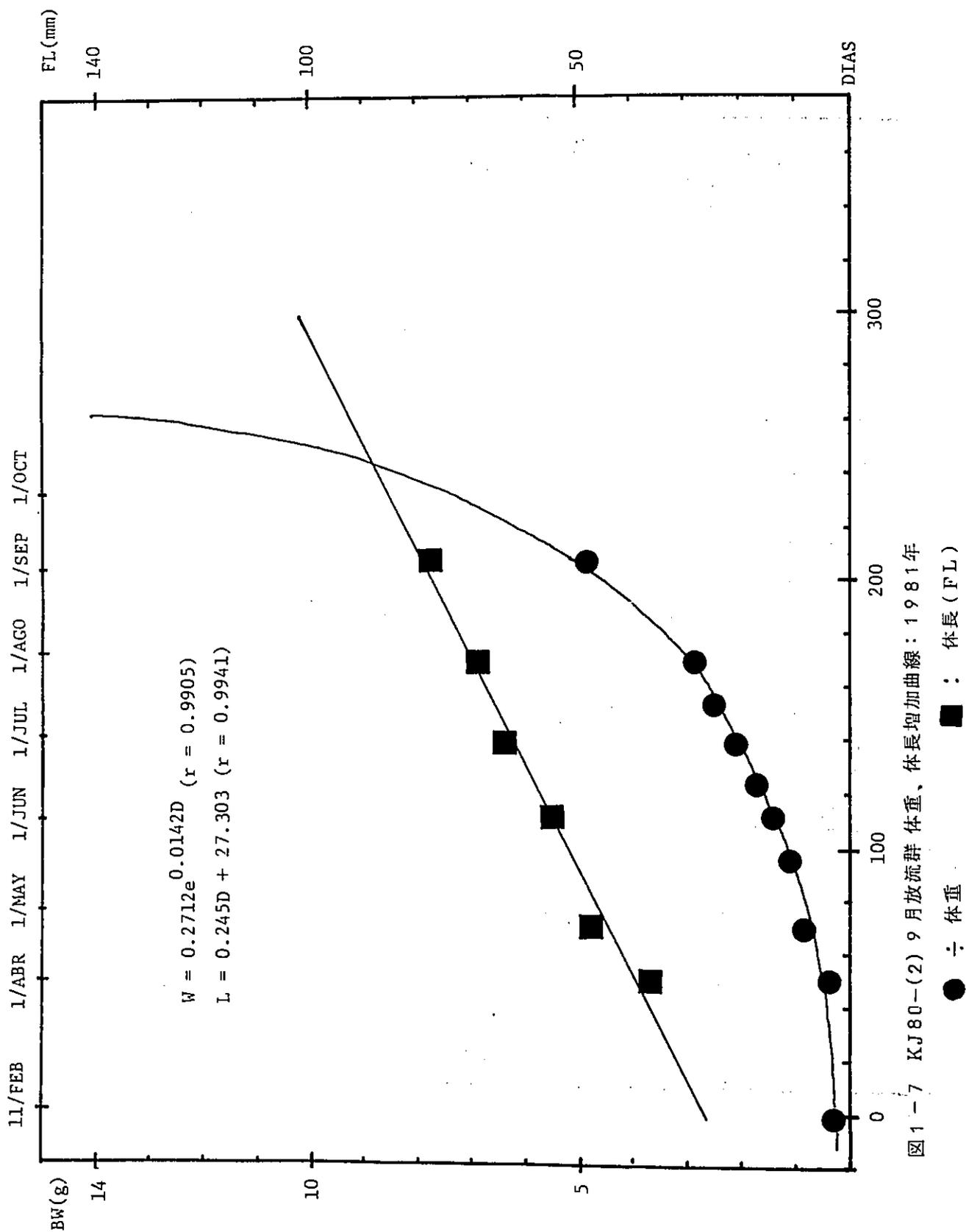


図1-7 KJ80-(2) 9月放流群 体重、体長増加曲線：1981年

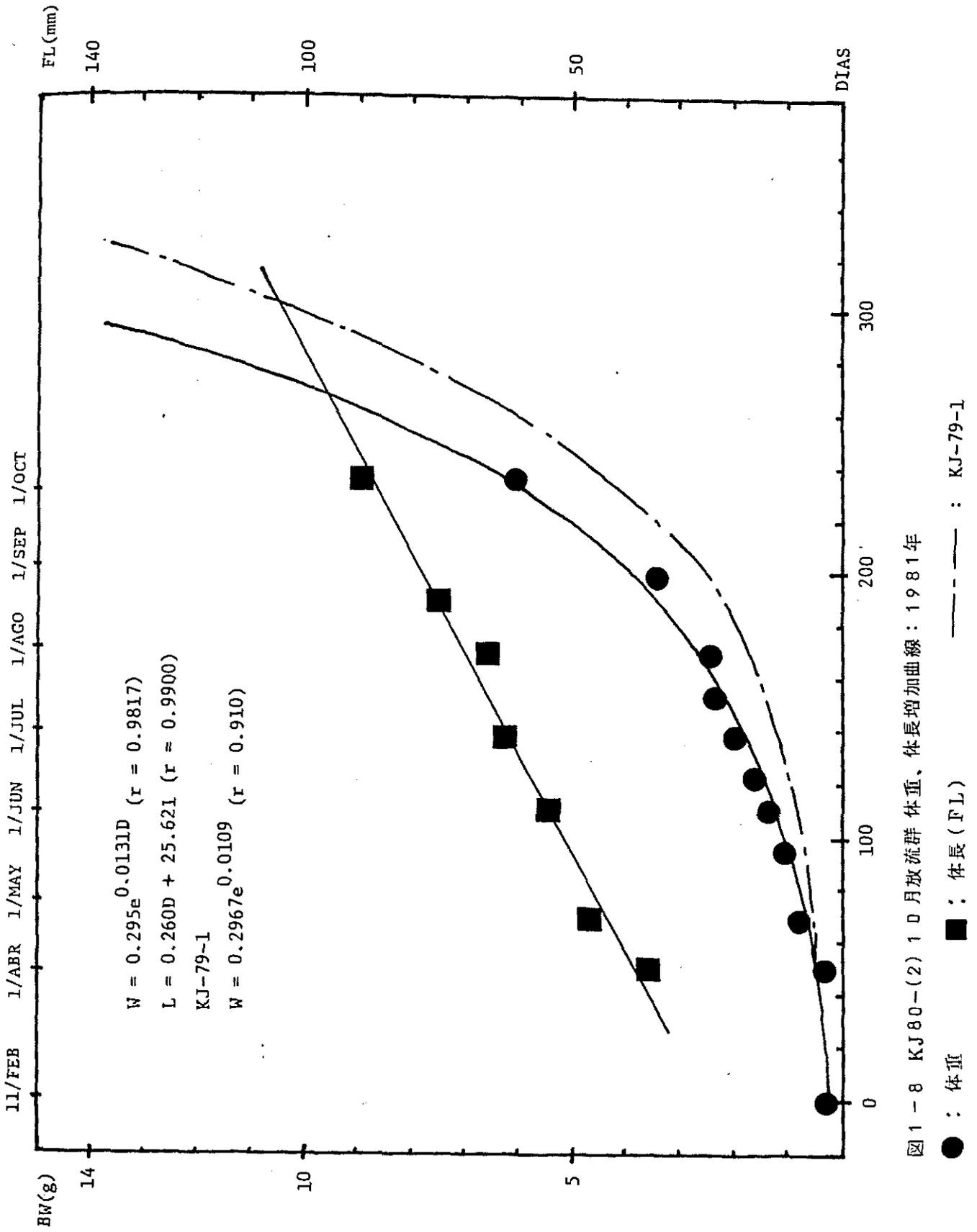


图1-8 KJ80-(2) 10月放流群 体重、体長增加曲線：1981年

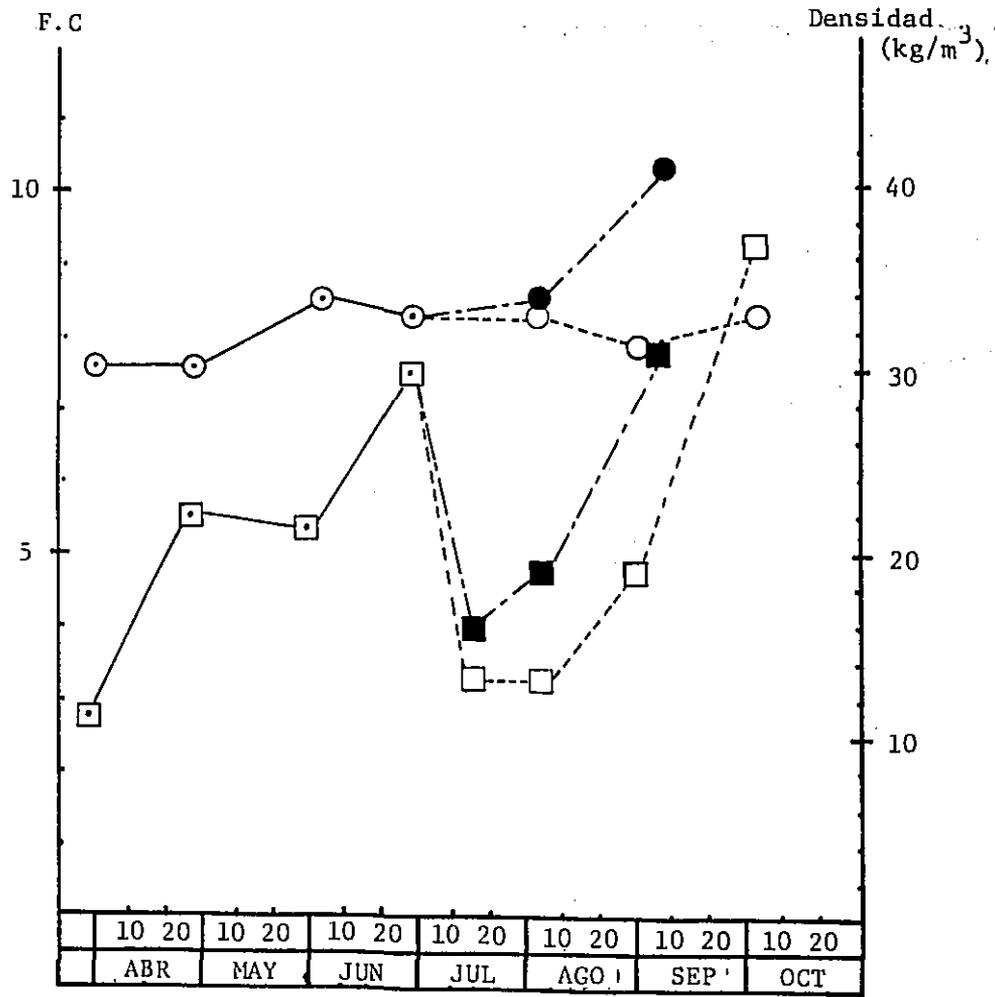


図 1 - 9 収容密度と肥満度との関係：KJ-80-(2)

- : Factor de condicion, ante de partir grupo
- : " , grupo Septiembre
- : " , grupo Octubre
- : Densidad, ante de partir grupo
- : " , grupo Septiembre
- : " , grupo Octubre

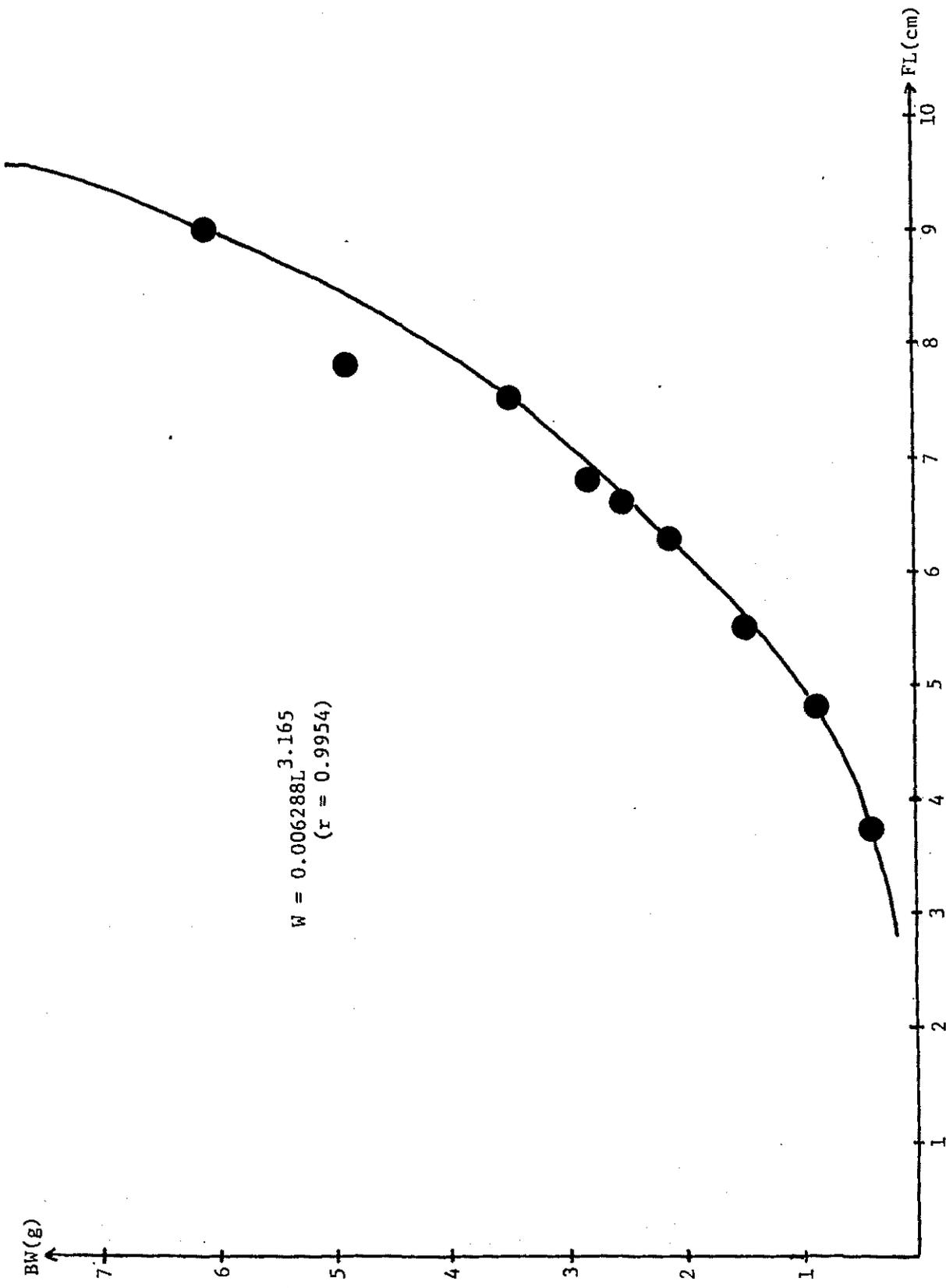


図1-10 体重と体長との関係:KJ-80-(2)

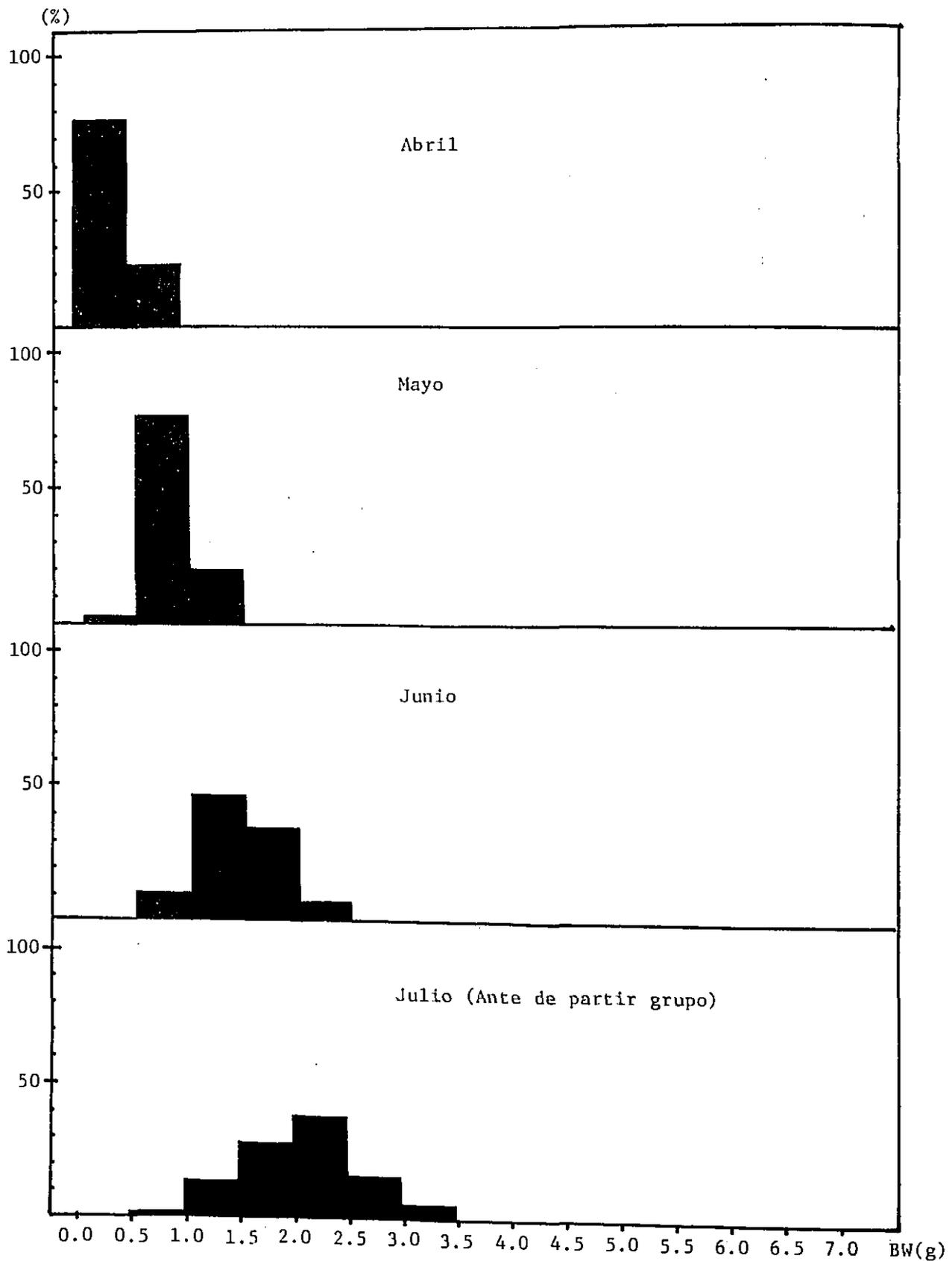


图 1 - 1 1 (a) 体重組成變動狀況 (1)

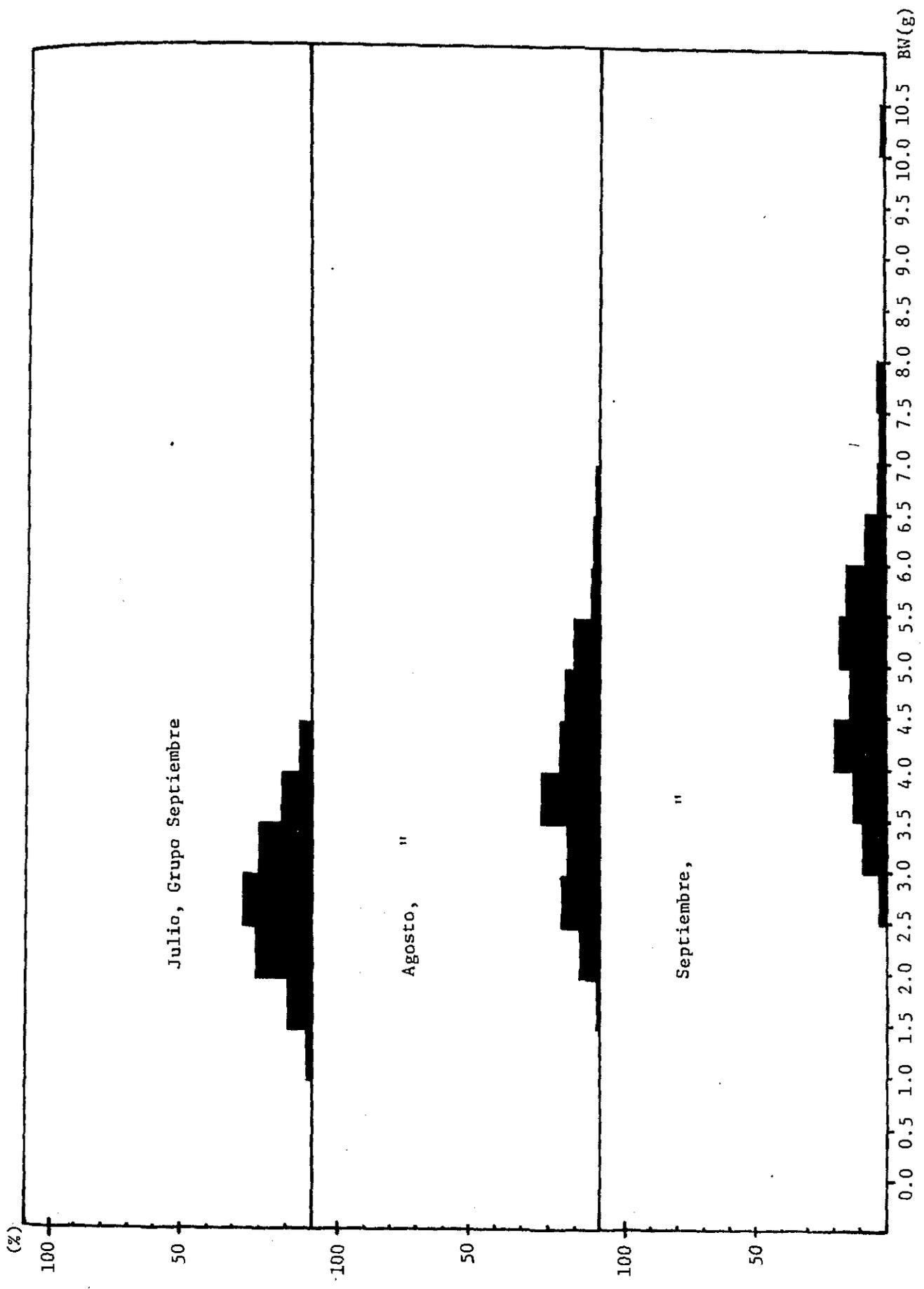


图 1 ~ 1 1 (b) 体重組成變動狀況 (2)

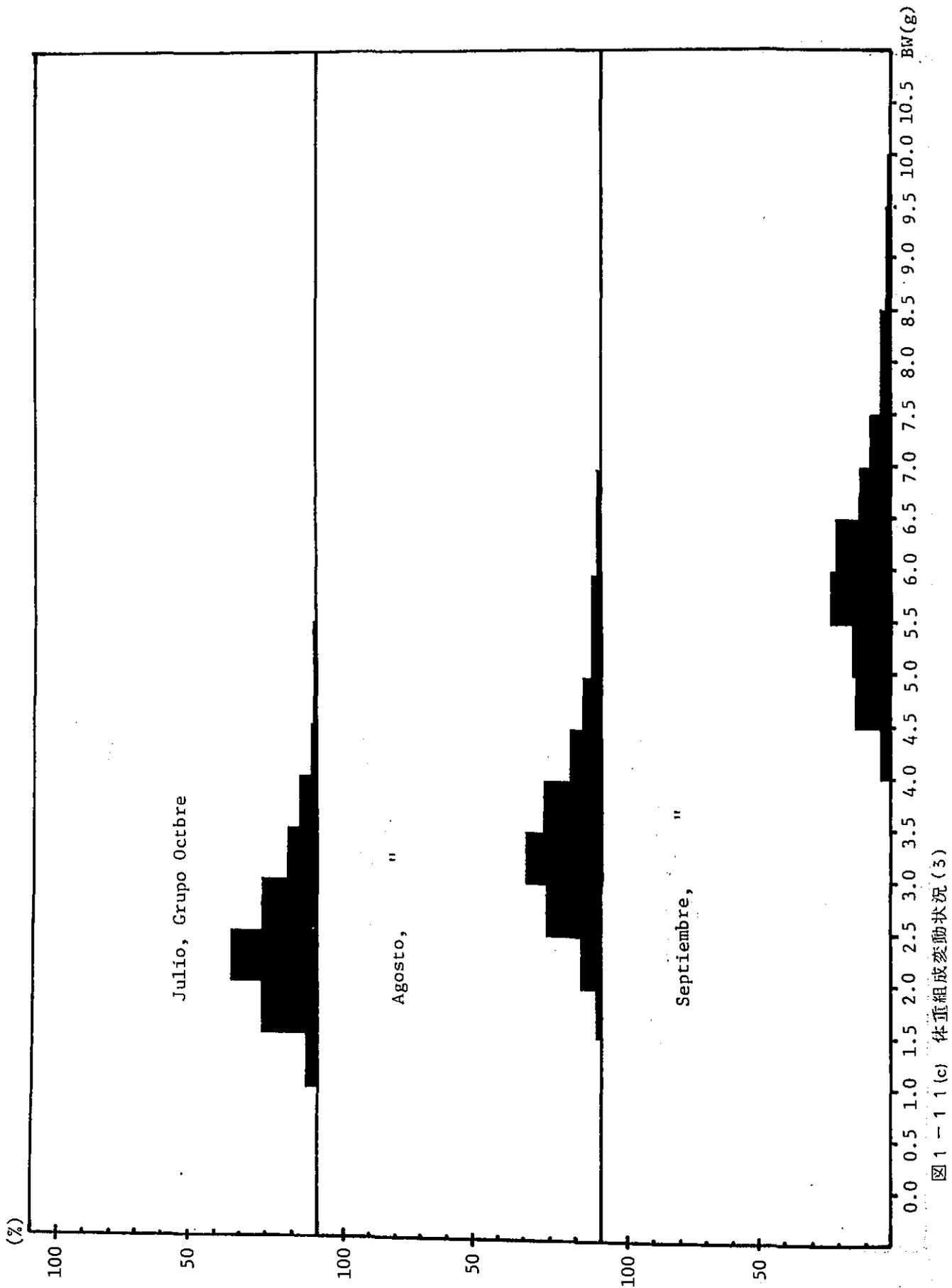


图 1-11(c) 体重組成變動狀況(3)

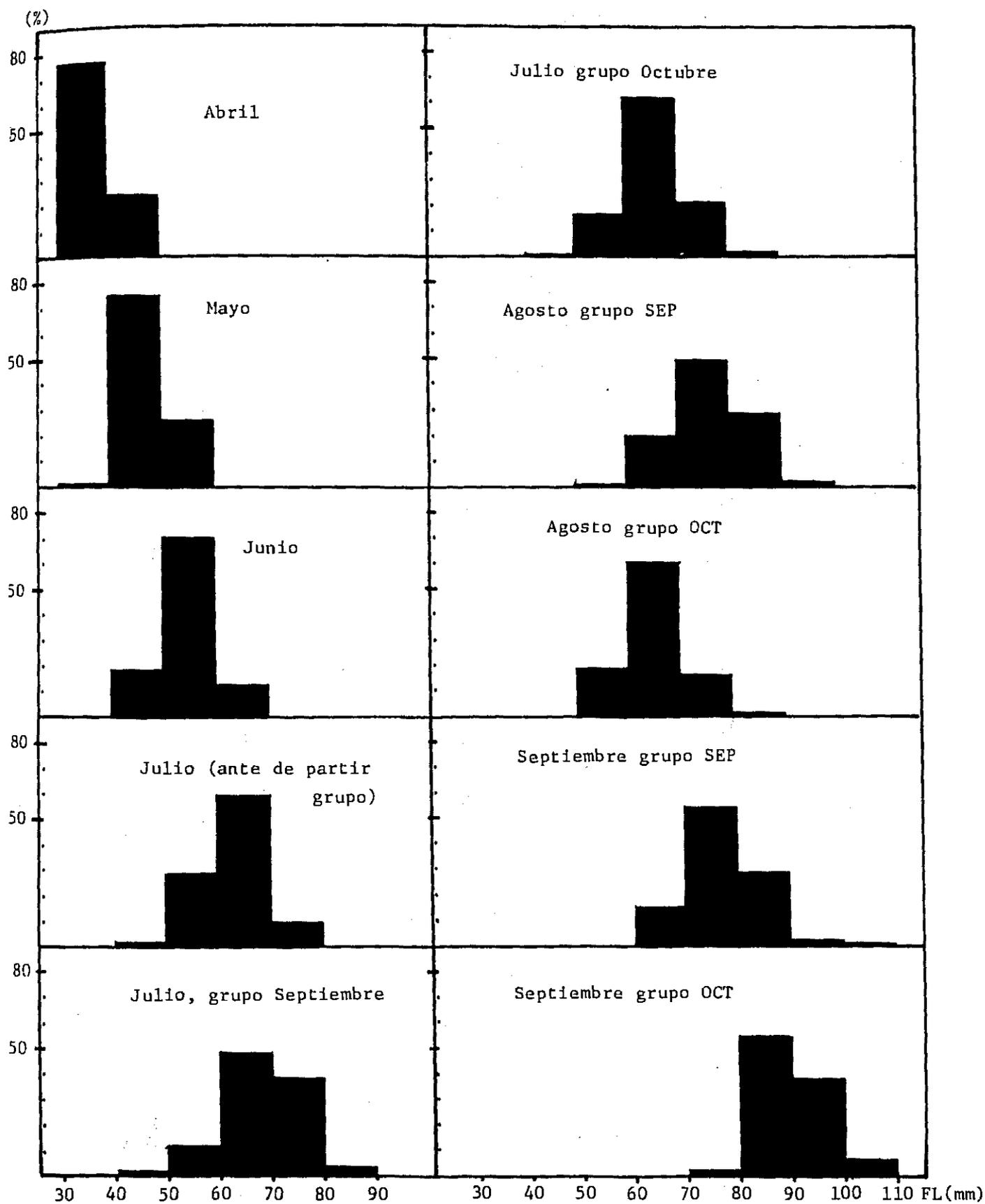


图 1 - 1 2 体重組成變動狀況

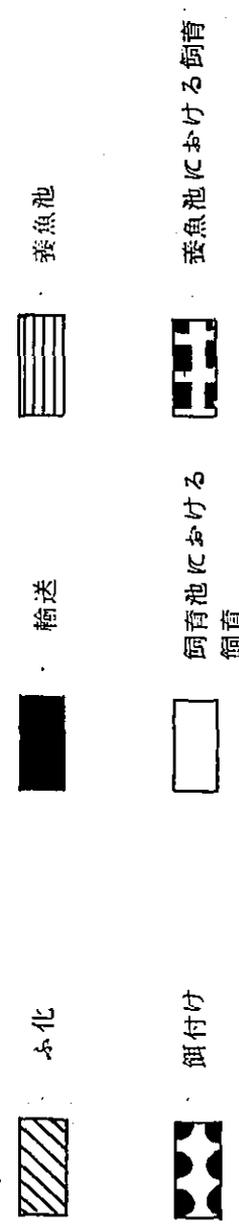
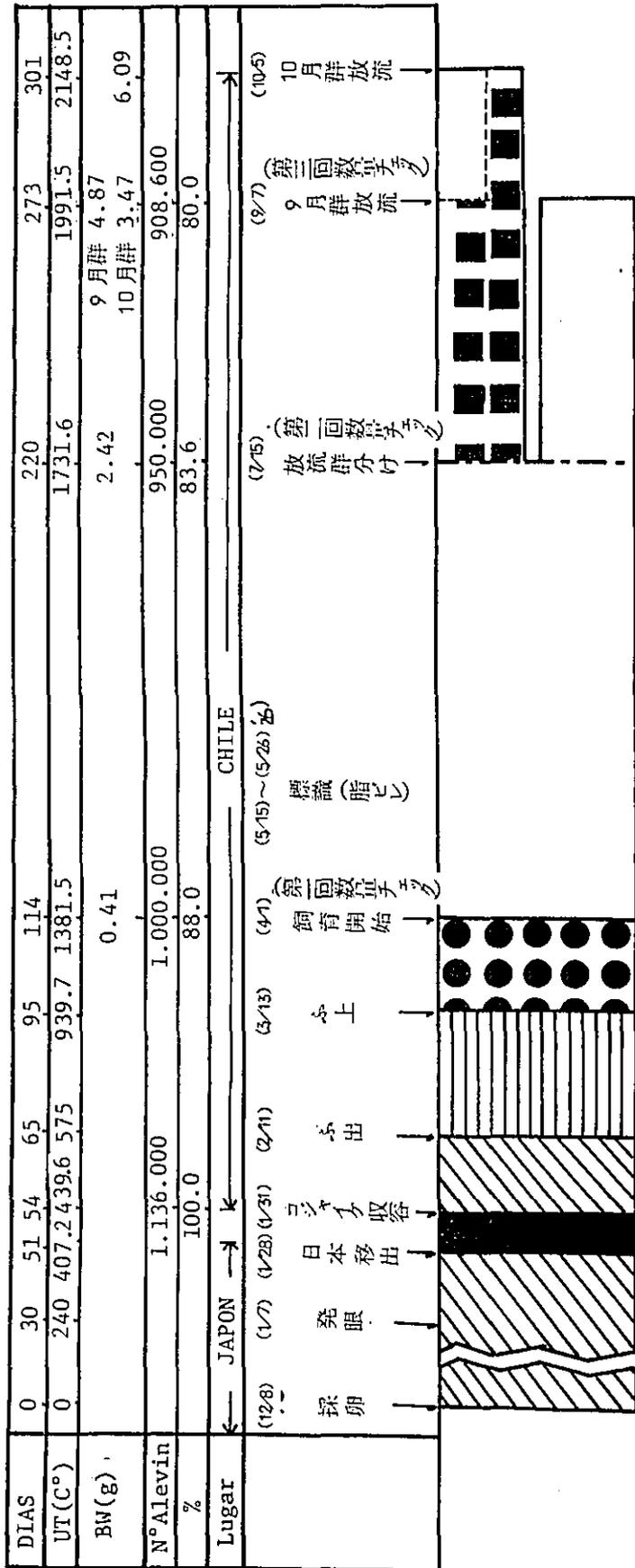


図1-13 KJ-80-(2) 孵化飼育放流作業フローチャート
 コジヤケ“白石ふ化場”1981年

表1-1 KJ-80-(2) 飼育計画 コジヤイク“白石ふ化場” 1981年

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
No Inicial	*1,000,000	960,000	945,600	942,800	941,400	940,000	450,200
Peso \bar{x} I	0.35	0.70	1.10	1.30	1.85	2.90	4.80
Peso Total I	350	672.0	1,040	1,225.6	1,741.6	2,726	2,161.4
Mortalidad	4.0	1.5	0.3	0.15	0.15	0.15	0.07
No Muertos	40,000	14,400	2,800	1,400	1,400	1,000	300
Cant Trans						**488,700	
Peso Transp /						$\bar{x} = 3.30$ 1,612.71	
No Final	960,000	945,600	942,800	941,400	940,000	450,300	450,000
Tasa Crec	2.0	1.6	1.2	1.4	1.6	1.7	***1.3
Peso \bar{x} F	0.7	1.10	1.30	1.85	2.90	4.80	6.0
Peso Total F	672.0	1,040.2	1,225.6	1,741.6	2,726	2,164.4	2,700
Peso Ganado	322	368.2	185.4	516.0	984.4	***1,048.2	538.6
Coef Conv Al	1.3	1.3	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3
Alimento	418.6	478.6	278.1	774.0	1,279.7	1,362.7	700.2
	No.1	No.3	No.3	No.3	No.3	No.3*	No.4
	200	478.6	278.1	774.0	1,279.7	362.7	700.2
	No.2					No.4	
	218.6					1,000	

* 21/MAR-30/ABRIL

** 放 流 10/Sep. 488,700

10/Oct. 450,000

*** Peso Ganado

1/Sep. - 10/Sep. 374.4(940,000)

11/Sep. - 30/Sep. 673.8(450,300)

1,048.2

*** Tasa de Crecimiento

1/Oct. - 10/Oct.

飼 料

No.1 200

No.2 218.6

No.3 3,173.1

No.4 1,700.2

5,291.9

表 1 - 4 KJ-80-(2) 給餌量と飼料の種類

Mes	Nombre de alimento Tipo de alimento Diámetro de ALIM. (mm) "	NO-2 Crumble 0.8 (kg)	NO-3 Crumble 1.4 (kg)	NO-4 Crumble 2.2 (kg)	NO-5 Pellet 2.5 (kg)	Total (kg)
Abril		232.5	49.5			282.0
Mayo			447.0			447.0
Junio			660.3			660.3
Julio		100.0	852.8			952.8
Agosto			120.0	1,372.2		1,492.2
Septiembre				1,149.4	100.0	1,249.4
Octubre				79.0	20.0	99.0
Total		332.5	2,129.6	2,600.6	120.0	5,182.7

表1-5 KJ-80-(2) 月別稚魚生産状況 コジャイケ"白石ふ化場"1981年

Grupo	Ante de partir grupo				Grupo septiembre			Grupo octubre		
	ABR	MAY	JUN	JUL	JUL	AGO	JUL	AGO	SEP	
Periodo	4/14/30	5/15/31	6/16/30	7/17/15	7/16/7/31	8/19/6	7/16/7/31	8/19/8/31	9/19/10/4	
Dias de crianza	30	31	30	15	16	37	16	31	34	
Numero inicial	1,000,000	983,700	969,400	956,300	453,000	444,300	497,300	492,200	480,900	
Peso Ind, inicial (g)	0.41	0.84	1.45	2.11	2.42	2.81	2.42	2.49	3.47	
Peso To, inicial (kg)	410	826.3	1,405.6	2,017.8	1,096.3	1,248.5	1,203.5	1,225.6	1,668.7	
Tamano Ind, Inic, (cm)	3.74	4.79	5.48	6.31	-	6.83	-	6.63	7.56	
Factor de condicion	7.572	7.571	8.541	8.257	-	8.500	-	8.332	7.920	
Muertos/Mermas	16,300	14,300	13,100	6,200	8,700	16,600	5,100	11,300	11,000	
% de muertos/merma	1.63	1.45	1.35	0.65	1.92	3.74	1.03	2.30	2.29	
Traslados	-	-	-	-	-	-	-	-	17,400	
Peso de traslados (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	60.4	
Numero final	983,700	969,400	956,300	950,100	444,300	427,700	492,200	480,900	452,500	
Peso Ind, final (g)	0.84	1.45	2.11	2.42	2.81	4.87	2.49	3.47	6.09	
Peso total final (kg)	826.3	1,405.6	2,017.8	2,299.2	1,248.5	2,082.9	1,225.6	1,668.7	2,755.7	
Tamano Ind, final (cm)	4.79	5.48	6.31	-	6.83	7.74	6.63	7.56	9.01	
Factor de condicion	7.571	8.541	8.257	-	8.500	10.331	8.332	7.920	8.290	
Tasa de crecim, diario	2.39	1.76	1.25	0.91	0.93	1.49	0.18	1.07	1.65	
Tasa de crecimiento	2.05	1.73	1.46	1.15	1.16	1.73	1.03	1.39	1.76	
Peso ganado (kg)	426.5	595.7	635.5	295.5	174.9	898.2	34.6	476.8	1,222.8	
Alim, suministrado (kg)	282.0	447.0	660.3	387.0	284.3	831.0	281.5	661.2	1,348.4	
Tasa de Alim, diario	1.52	1.29	1.29	1.20	1.52	1.35	1.49	1.47	1.77	
Conversion de alimento	0.66	0.75	1.04	1.31	1.63	0.93	8.14	1.39	1.10	
UT (C°)	1,381.5	1,523.2	1,664.4	1,731.6	1,805.0	1,991.5	1,805.0	1,962.2	2,148.5	

表 1 - 6 標誠作業結果 KJ-80-(1)及ひ KJ-80-(2) : コジカイケ”白石ふ化場” 1981年

	Marcaje de aleta adiposa (KJ80-2)	Marcaje de aleta ventral (KJ80-1)
Peso individual de marcados (g)	1.06	0.92
Peso total de marcados (kg)	327.9	201.3
Numero de marcados	309,340	218,750
Mal cortados	30,950	10,937
Tasa de mal cortados (%)	10.0	5.0
Muertos	1,200	825
Tasa de muertos (%)	0.4	0.4

表1-7 給餌率とライトリッツ設定給餌率との比較：KJ-80-(2)コジチャイケ"白石ふ化場"1981年

Periodo	Tempratura media (C)	Peso de alevines (g)	Tasa de por Leitrutz (%)	Tasa aplicada (%)	Comparacion (Leit,/April,) %
(Grupo SEP)					
Abril	8.1	0.41 - 0.84	3.5	1.52	43.4
Mayo	4.7	0.84 - 1.45	2.7	1.29	47.8
Junio	4.6	1.45 - 2.11	2.2	1.29	58.6
1 - 15/Julio	4.5	2.11 - 2.42	2.2	1.20	54.5
16 - 30/Julio	4.6	2.42 - 2.81	2.2	1.52	69.1
Agosto	5.1	2.81 - 4.87	2.2	1.35	61.4
(Grupo OCT)					
16 - 30/Julio	4.6	2.42 - 2.49	2.2	1.49	67.7
Agosto	5.1	2.49 - 3.47	2.2	1.47	66.8
Septiembre	5.3	3.47 - 6.09	1.7	1.77	104.1

表1 - 8 KJ-80-(2) 放流稚魚の体重、体長、及び肥満度組成：コジカイケ“白石ふ化場”1981年

Grupo	Grupo - Septiembre			Grupo - Octubre		
Fecha	7 de Septiembre, 1981			5 de Octubre, 1981		
Tamano	BW (g)	FL (cm)	F, C	BW (g)	FL (cm)	F, C
Promedio	4.87 ± 0.16	7.74 ± 0.11	10.331 ± 0.118	6.09 ± 0.15	9.01 ± 0.08	8.286 ± 0.100
Maximo	9.86	10.10	12.489	9.88	10.90	10.598
Minimo	2.55	6.10	7.183	4.17	8.00	6.483
Numero total de liberados		427,700			452,500	
Supervivencia (%)		89.7			86.5	

#, F, C: Factor de condicion

表 1 - 9 KJ-80-(2) と KJ-79-(1) の飼育結果比較

Periodo	KJ-80-2		KJ-79-1		Comparacion en OCT, (%) (KJ-80-2/KJ-79-1)
	N° Inic.	Libr. SEP	N° Inic	Liber. OCT	
	1-ABR	7-SEP	1-ABR	21-OCT	
Dias de crianza	-	159	-	204	91.7
Peso individual (g)	0.41	4.87	0.28	5.54	109.9
Peso total (kg)	410	2,082.9	278.5	2,488.6	110.7
Tamano Indiv, (cm)	3.74	7.74	-	8.87	101.6
Factor de condicion	7.572	10.331	-	7.939	104.4
Muertos	-	49,100	-	29,800	179.5
Tasa de muertos (%)	-	10.3	-	6.2	164.5
Tasa de Crecim, diario (%)	-	1.56	-	1.46	98.6
Tasa de crecimiento	-	11.9	-	19.8	75.3
Peso ganado (kg)	-	2,036.2	-	2,445.9	112.3
Alim, suministrado (kg)	-	1,977.6	-	2,613.5	122.6
Tasa de Alim, diaria (%)	-	1.09	-	0.93	124.7
Conversion alimento	-	0.97	-	1.07	109.3
U T (c)	-	1,991.5	-	2,060.0	104.3

LIBR; Liberacion

(b) 「1981年エンセナダ・バハ飼育場」における飼育・放流

〔本文〕

- I：目標，計画
- II：業務概要
- III：施設
- IV：飼育経過
- V：要約
- VI：来年度への考え

〔付図，表〕

- 図2-1：施設配置図
- 2：飼育フローチャート
- 3：体重増加KJ-80群
- 4：体長増加 "
- 5：体重・体長増加 KJ-79
- 6：体重・体長分布 80-(1)
- 7： " 80-(1)M
- 8： " 80-(3)
- 9：水温グラフ
- 10：気温グラフ
- 表2-1：月別飼育実績 80-(1)
- 2： " " 80-(1)
- 3： " " 80-(3)
- 4： " " 79
- 5：放流実績
- 6：年間飼育成績まとめ 81年
- " " " 79～81年
- 7：飼育実績・計画対比
- 8：給餌率（ライトリッツ表との比較）
- 9：餌料使用表
- 10：気象，海況
- 11：気象観測データ

付図：82年度飼育計画フローチャート

I 目標・計画

当時は陸上池と海面生簀を有し、この両施設にてサケ稚魚を育成し、1979年10月よりエッセナダ・バハ湾に春期の放流を始めた。3年目を迎えた今年度は、

サケ親魚の回帰の確率を高めるべく、

- (1) 健全な種苗を大量に放流する。
- (2) 遊泳力のある大型種苗に育成して、捕食動物による食害を出来るだけ少なくする。
- (3) 沿岸に於ける餌料生物の発生時期に合わせて放流することを基本として、生簀養殖を拡大して、前2年より尾数を多く、集中的に、且つコジャイケの放流と関連をもたせて放流する方向で、計画を作成した。

II 業務概要（図2-2参照）

当場ではふ化は行わずに、種苗としてコジャイケ白石ふ化場より5月初めと6月上旬に、三つの群からなる0.8～1.4gの稚魚184万尾を受け入れた。これを陸上池2面及び海面生簀大2面、小5面にて5ヶ月前後の給餌飼育を行い、5.4～18.2gの幼魚に育成し、当地方沿岸の餌料発生時期の春期、9月から11月の間に3回にわたり、陸上池より42万尾、海面生簀より128万尾、合計170万尾を湾内に放流した。

また、モデルインフラ事業として、6月よりふ化場と円型飼育池の建設工事がはじまり、10月に完工した。この施設を利用して、来年度以降、種卵の受入・ふ化を実施する。

III 施設（図2-1参照）

(1) 陸上池

池面積：90m² × 2面：6 × 15m × 1m（深さ）

最大収容量：1,500Kg/面，17Kg/m²

水源：バハローネス川

流水量：30～0.4トン/min 増水期 6.7.8月

取水量：3～0.4トン/min 渇水期 1.3.6.10.12月

水温変化：17.6～2.4℃

高温期 1.2月：日中変化巾5℃

低温期 6.7月 " " ℃

バハローネス川の水源地域は、山が浅く、けわしく、且つ岩場が多いので保水力が弱い。このため川は増水・減水の変化が激しく、多量の降雨があると数時間で増水し、土砂や木の葉を運んで来る。これが一旦、雨が止むと一日で流水量は半減する程である。各期間は雨が続くので、水量的には問題はないが、12, 1, 3, 6月に一時及び春先の10月に15日位渇水がある。10月は水温も高くなって来るし、また放流直前で収容量も多い時なので注

意を要する。

(2) 海面生簀

小型生簀 5面： 5 m × 深さ 5 m : 最大収容量 1,200 Kg , 10 Kg/m³

大型生簀 2面： 10 m × 深さ 5 m " 4,000 Kg , 9 Kg/m³

水温変化： 20.1 ~ 2.9 °C 高温期 1, 2月, 日中変化巾 2.5 °C

低温期 6, 7月, " " 1 °C

塩分： 表面： 5‰ 前後 高塩分期 6 ~ 9月

5 m 15 ~ 20‰ 低塩分期 10 ~ 1月

筏設置箇所水深： 10 m

湾流： 0 ~ 2.5 cm/sec

透明度： 1 ~ 6 m

最大干満差： 2.4 m

エンセナダ・バハ湾はフィヨルドの奥のやゝとざされた湾で、河川水の影響を大きく受けるので、ここでの飼育は汽水飼育といえる。湾内は干満差が大きく、これによっておこる潮流があるので、生簀の換水は良い。その上、100%海水に比較して、生簀の汚れが少ないので、稚魚飼育条件は良好である。

(3) モデルインフラ：新ふ化場

水源： バハローネス川

ふ化池： 94 m² : 1.7 × 1.4 m × 深さ 45, 55 cm × 4面

円型池 1面 175 m² : 径 1.5 m, 深さ 1.44 ~ 1.14 m, 水量 200 m³

ふ化池で1回100万粒のふ化、円型池で2,500Kgの稚魚の飼育をする予定である。しかし、水源は湧水が無く、河川水だけなので、増水時に流入する泥の、ふ化稚魚に及ぼす影響が懸念されるところである。

IV 飼育経過

(1) KJ-80-(1)群 (図2-3, 4, 表2-1参照)

4月29日と5月4日にコジャイケより0.799魚, 644,300尾, 509 Kgを池1面に受け入れた。この時、荷降しのショックで7,000尾の落ちが出た。受け入れ稚魚は1ヶ月陸上池で飼育後、5月末に海面生簀小2面に移した。この際全重量を測定し、総尾数を算出した。

池及び生簀に於ける日間給餌率は1.8 ~ 2.2%とライトリッツ表の約90%の給餌をした。給餌は朝夕2回である。(表2-7)

生簀での収容量は10 Kg/m³を超えない様にし、7月末には新たに設置した、大型10 m生簀2面に分散した。

この群は春の初めの9月12日(コジャイケ放流の5日後)に全量553,000尾, BW 11.5

(FL 11.4cm , 肥満度 7.8) 6,385Kg を放流した。この際生簀 1 面の全重量を測定し、放流尾数を算出した。(表 2-5)

飼育結果の尾数歩留り 86% は低く、荷降し時のショックが尾を引いたと見られる。併し餌付付きは普通から稍良で、日間成長率 2.01% , 増肉係数は 0.99 と良好であった。

放流魚は 1 週間で湾内から姿を消した。

(2) KJ-80-(1)MARK 群 (図 2-3 , 4 , 表 2-2 参照)

これはコジャイケにて腹ビレをカットした標識群で、6月5日と10日に 1.379 魚 , 288,000 尾 , 395Kg を受入れ、トラックより移動用生簀へ、そして直接海面生簀へと収容した。

この群は当初 5 m 生簀 1 面のものを、8月21日に 5 m 2 面に分散し更に 9 月 24 日に 5 m 2 面と 10 m 1 面に分散した。この 9 月の分散前には 5 m 生簀の収容量が 1,450 Kg , 12 Kg/m³ とリミットオーバーで、魚の動きで生簀がふくれる様になった。

給餌率は 2.0 ~ 2.4 % とライトリッツ表の 90 % 前後である。(表 2-7)

この群は、次の 80-(3) 群と同じく、11月7日に全量 276,000 尾 , BW 18.2g (FL 13.6cm , 肥満度 7.2) 5,023Kg を放流した。9 月の移動時に全重量測定、総尾数算出をしているので、放流尾数はこれをもとに推定した。(表 2-5)

この稚魚は濃密飼育のため、成長率は日間 1.69% と稍低いが、非常に活力のある群で、餌付きは常に良好であり、尾数歩留 96% , 餌付係数 1.06 と良好であった。

放流魚は 5 日以内にフィヨルドに出て行った。

(3) KJ-80-(3) 群 (図 2-3 , 4 , 表 2-3 参照)

この稚魚は最終群として 6 月 11 日 ~ 13 日に 0.979 魚 , 909,200 尾 , 882Kg を陸上池 2 面に受け入れた。

この群は 9 月迄そのまま池で飼育を続け、9月16日に半数を 10 m 生簀に移し、残りの半数を池 2 面に分散した。移動前の収容量は 1,550Kg/面 , 17 Kg/m² と収容限界量であった。この移動時に全重量の測定と総尾数の算出をした。

この稚魚の放流は 2 回にわかれる。1 回目の 10 月 19 , 21 日は湧水のため池への取水量が 250ℓ/面 以下に減少したので、落ちを防止するため、池収容魚の半数以上 262,000 尾 , BW 5.41g (FL 9.0cm , 肥満度 7.4) 1,415 Kg を放流した。(表 2-5) 放流魚は 3 日と短期間で湾内から姿を消した。

更に 2 回目として 11 月 6 日に陸上池の残り 159,000 尾 , BW 6.52g (FL 9.7cm , 肥満度 7.1) 1,038Kg を放流し、翌 7 日に生簀より 445,400 尾 , BW 7.03g (FL 9.9cm , 肥満度 7.2) 3,132Kg を放流した。放流魚は 5 日後には湾内に見られなくなった。(表 2-5)

この群への給餌率は餌料不足のため 1.4 ~ 2.1% , ライトリッツ表の 60 ~ 70% と低くした。この稚魚は活力の弱い群で、低水温期には餌付きは稍々不良となった。(表 2-7 参照)

飼育成績では、尾数歩留りは98%と良好であるが、抑制飼育と、群自体の弱さのため、日間成長率1.31%、餌料係数は1.14と前の2群より低い。

また、海水と汽水に於けるサケ稚魚の成長を比較する目的で、フィヨルドの出口のブエルトアギレ(塩分、表面~5m, 2.8~3.2‰)とエンセナダバハ(塩分、表面5‰前後, 5m, 1.5~2.0‰)の各5m生簀にて、夫々10月22日より5.41g魚12,000尾の試験飼育を始めた。12月22迄の2ヶ月飼育時点に於いてはBWは両群共2.1gと差はないが、肥満度が海水の方が8.8と汽水の8.4より幾分高くなっている。

(4) KJ-79群 (図2-5, 表2-4参照)

この魚は成熟迄の飼育試験として、小型生簀で前年4月より継続飼育をしているものである。1月初めの数量は56g魚, 8,000尾で、3月迄は日間成長率2~1%と順調に成長したが、4, 5月に水温が7℃台に低下すると共に餌付きが極端に悪くなり、成長率も0.3%以下に減少した。そして平均水温5.9℃の7月には体重は3.12gから3.00gに減少を示した。(同じ時期に1~5gの稚魚は他の月に比べ僅かな成長率の低下を示しただけである)しかし9, 10月になって、水温が10℃をこえる様になると、餌付きも回復し、また増重しはじめた。12月末のBWは8.26g, 卵巣重量は4gである。

この群は5月末に2.7g魚1,730尾を放流し、更に8月末に3.3g魚900尾, 卵巣重量1.5g, を放流した。(表2-5)これら大型魚は放流後もこれ迄の飼育場所に長く留まる傾向を示し、5月放流群は約1ヶ月以内に留まっていた。そして少数は2ヶ月後まで滞留が確認された。8月放流魚は湾の外へ出て行こうとせずに、4ヶ月後の12月末にもまだ湾内に残っていて、BW3.00~5.00gと放流時から殆んど増加していないものが確認されている。

(5) 成長式 (図2-3, 4参照), D=飼育日数

KJ-80-(1) May-1 ~ Sep-11

体重増加 $W = 0.878 e^{0.0199D}$ (r = 0.998)

体長増加 $L = 4.672 + 0.0492D$ (r = 0.954)

体重と体長 $W = 5.422 \times 10^{-3} L^{3.1585}$ (r = 0.884)

KJ-80-(1)標識 Jun-7 ~ Nov-7

$W = 1.562 e^{0.0165D}$ (r = 0.992)

$L = 5.389 + 0.0519D$ (r = 0.954)

$W = 9.101 \times 10^{-3} L^{2.9218}$ (r = 0.945)

KJ-80-(3) Jun-12 ~ Nov-7

$W = 0.993 e^{0.031D}$ (r = 0.999)

$L = 4.711 + 0.0325D$ (r = 0.933)

$W = 1.167 \times 10^{-2} L^{2.7924}$ (r = 0.885)

V 要 約

- (1) 事故，病気発生が無く順調な飼育が行われ，餌料効率も良好であった。飼育用餌料は全て日本製のサケマス用配合飼料ペレットである。
- (2) 放流は，餌料不足及びパハローネス川の濁水の影響により予定より幾分早目となった。放流尾数はほぼ予定通りである。放流魚は3～7日で湾外に出て行った。湾内滞留の間にブラウンマス・ロバロによる食害が確認された。
- (3) 魚体測定は毎月末に定期的に，そしてまた放流時に，各群より200尾を任意抽出して実施した。
- (4) (1)群は放流時に，(2)，(3)群は放流1ヶ月前に，全重量の測定を行って，総尾数を把握した。ただし，10g以上の魚は重量測定の際，かなりウロコが落ちるので，ウロコの落ちない5g位の時に全重量測定を行うのが魚体に与える影響が少ないと見られる。
- (5) 稚魚の受入，生簀への移動方法も逐次改良された。
- (6) 新設の大型10m生簀が大量飼育に好適であった。ただし，網替え，網掃除のむずかしさの点で問題が残っている。
- (7) 昨年度より継続飼育の大型魚は低水温期には殆んど成長を示さなかった。また放流しても湾外へ出て行こうとせず，湾内に長期にわたり滞留する傾向を示した。
- (8) ブエルトアギレ（海水）とエンセナダバハ（汽水）での5.4g魚の比較飼育試験は，2ヶ月経過時点では体重は21gと差はなく，肥満度が海水8.8，汽水8.4となっている。

VI 来年度への考え（付図参照）

- (1) 110万粒のサケ種卵を2月に受け入れて，ふ化，育成をし，春期10月に，93万尾の稚魚をBW10g前後で，1回にまとめて全量放流する。
飼育池，生簀収容後の尾数歩留り90%以上，餌料係数1.2以下，日間成長率1.8%を目標とする。
- (2) ブエルトアギレの海水生簀，エンセナダバハの汽水生簀，淡水陸上池に於ける成長比較飼育を行う。
- (3) これ迄2年間飼育を続けて来たKJ-79年群は，成熟迄飼育を継続し，成熟時期を確認する。
- (4) カラフトマスはコジャイケにてふ化した稚魚を2月末1g魚で受入れて，生簀飼育をし，春の初めの8月にBW10gにて，24万尾を全量，1回に放流する。
- (5) 放流時の捕食動物による食害を出卒るだけ少なくする方法を考える。
- (6) 尾数把握について，放流時の全重量測定は確実性は高いが，魚に与える影響が好ましくないなので，ウロコの落ちない5g以下で重量測定をするか，他の方法を考える。
- (7) 種卵の受入により，ふ化，餌付を行う事になるので，増水時のゴミ，泥対策を考える。
- (8) 放流通期，適種苗サイズの把握に努める。

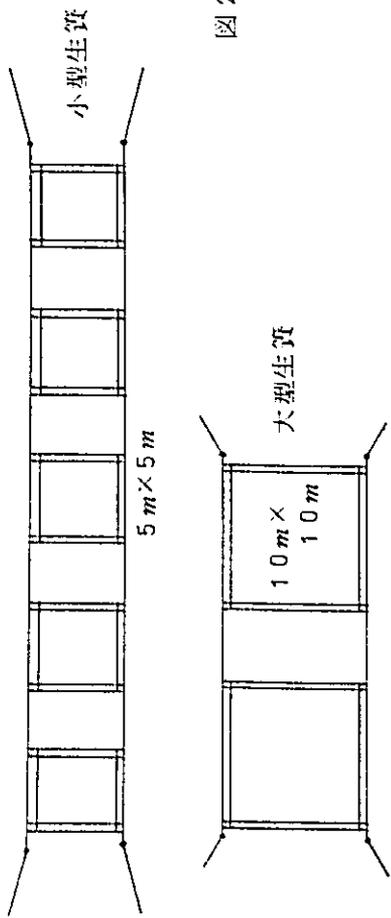


図2-1 エンセンダバハ湾飼育場施設配置図

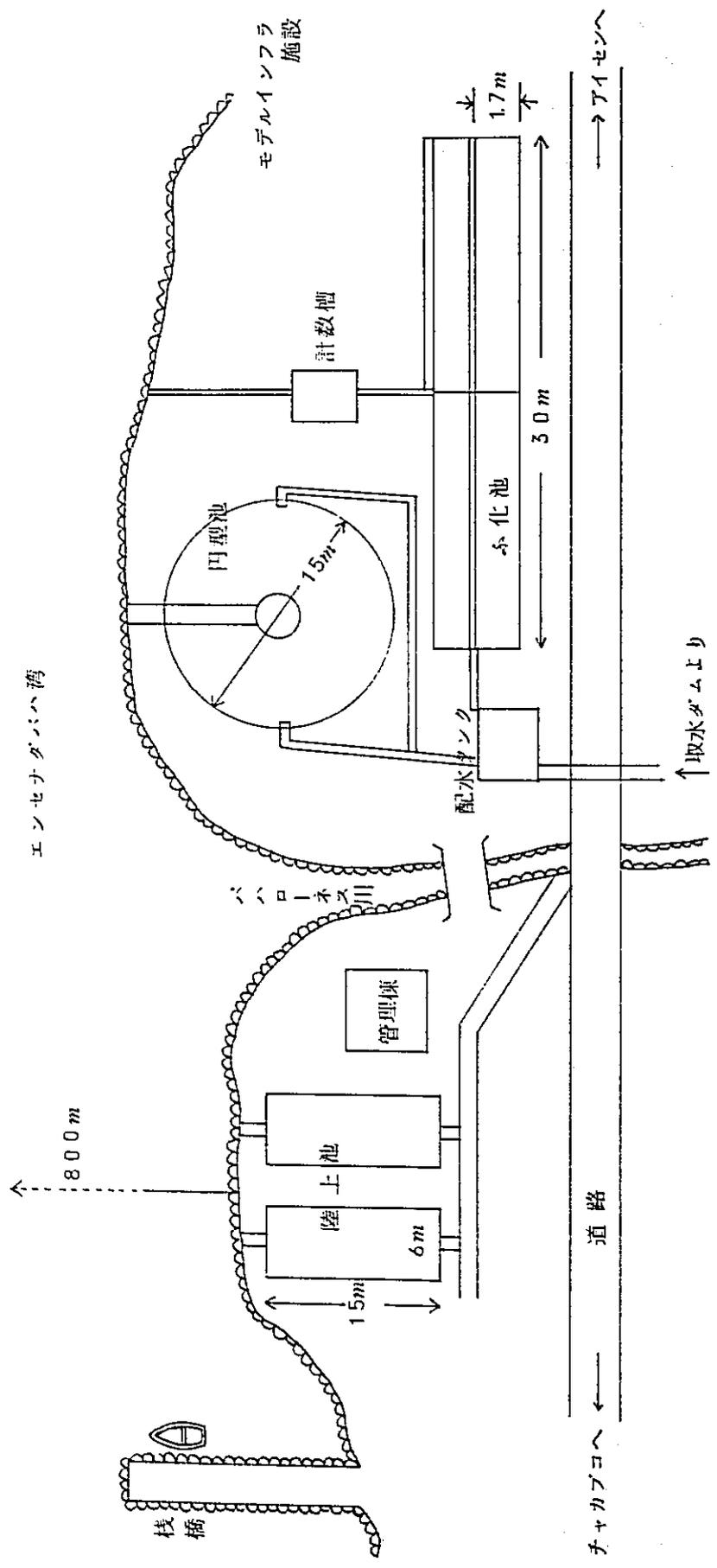


図2-2 飼育フローチャート: エンセナダバハ 湾養魚場 1981

ENE 1月	FEB 2月	MAR 3月	ABR 4月	MAY 5月	JUN 6月	JUL 7月	AGO 8月	SEP 9月	OCT 10月	NOV 11月	DIC 12月
10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20
			079g Pileta 池飼育	115g SEP-12	137g Jaula 生質飼育	Jaula 生質飼育	Jaula 生質飼育	Jaula 生質飼育	Jaula 生質飼育	Jaula 生質飼育	Jaula 生質飼育
KJ-80-(1)群			Aceptación 受入 644,300					Liberación 放流 561,000	Liberación 放流 276,000	Liberación 放流 208g	
				097g Aceptación 受入 288,000	182g NOV-7	Jaula 生質飼育	Jaula 生質飼育	Jaula 生質飼育	Jaula 生質飼育	Jaula 生質飼育	Jaula 生質飼育
KJ-80-(1) Marca 群											
KJ-80-(3)群											
56g			271g	279g	330g	330g	330g	330g	330g	330g	330g
Jaula 生質飼育											
8,000											
KJ-79 群			引き渡し Trasladado a Fun. Chile 3,000	Liberación 放流 1,730	Liberación 放流	Liberación 放流	Liberación 放流	Liberación 放流	Liberación 放流	Liberación 放流	Liberación 放流

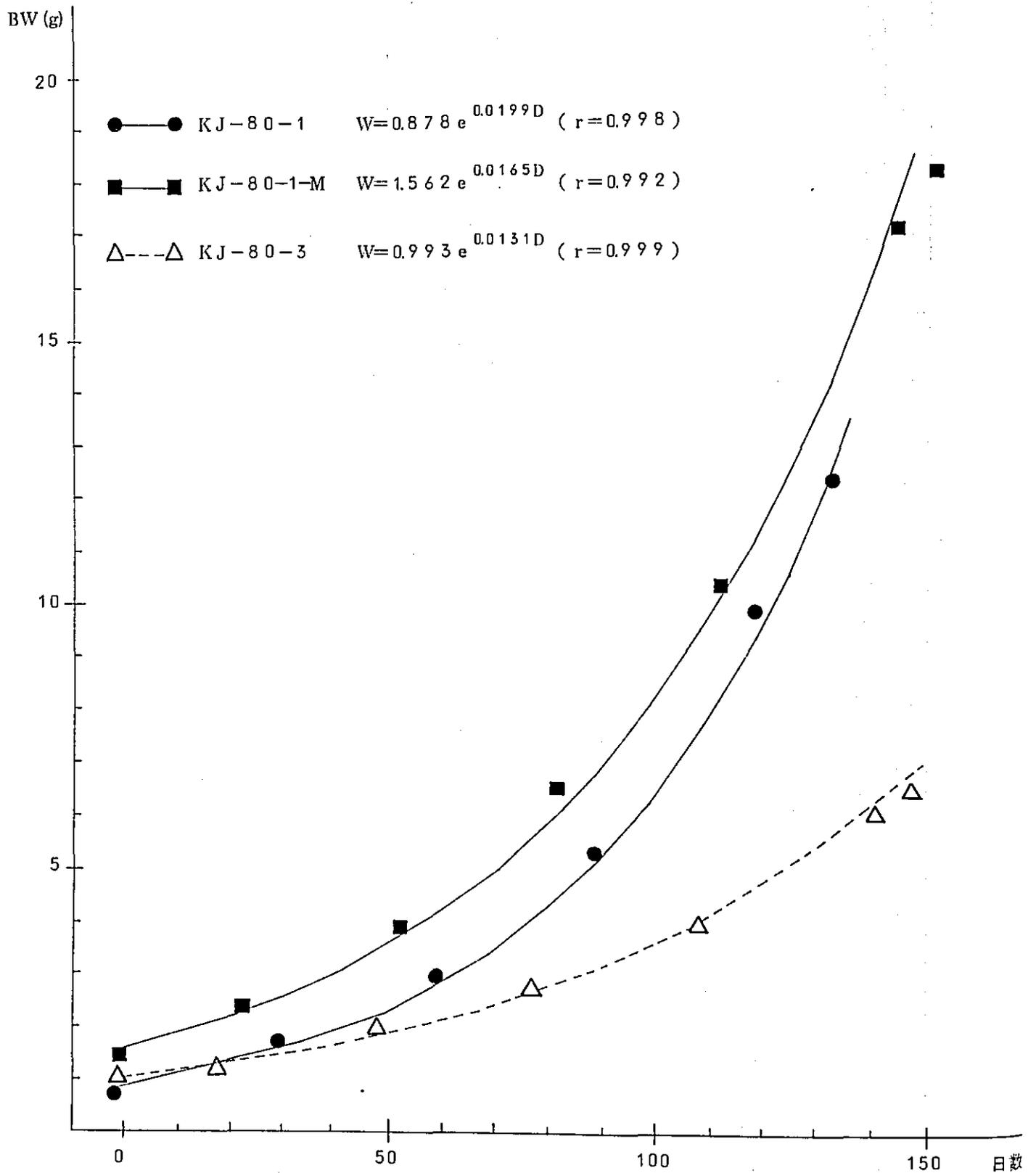


図2-3 体重増加曲線：KJ-80 エンセナダバツハ

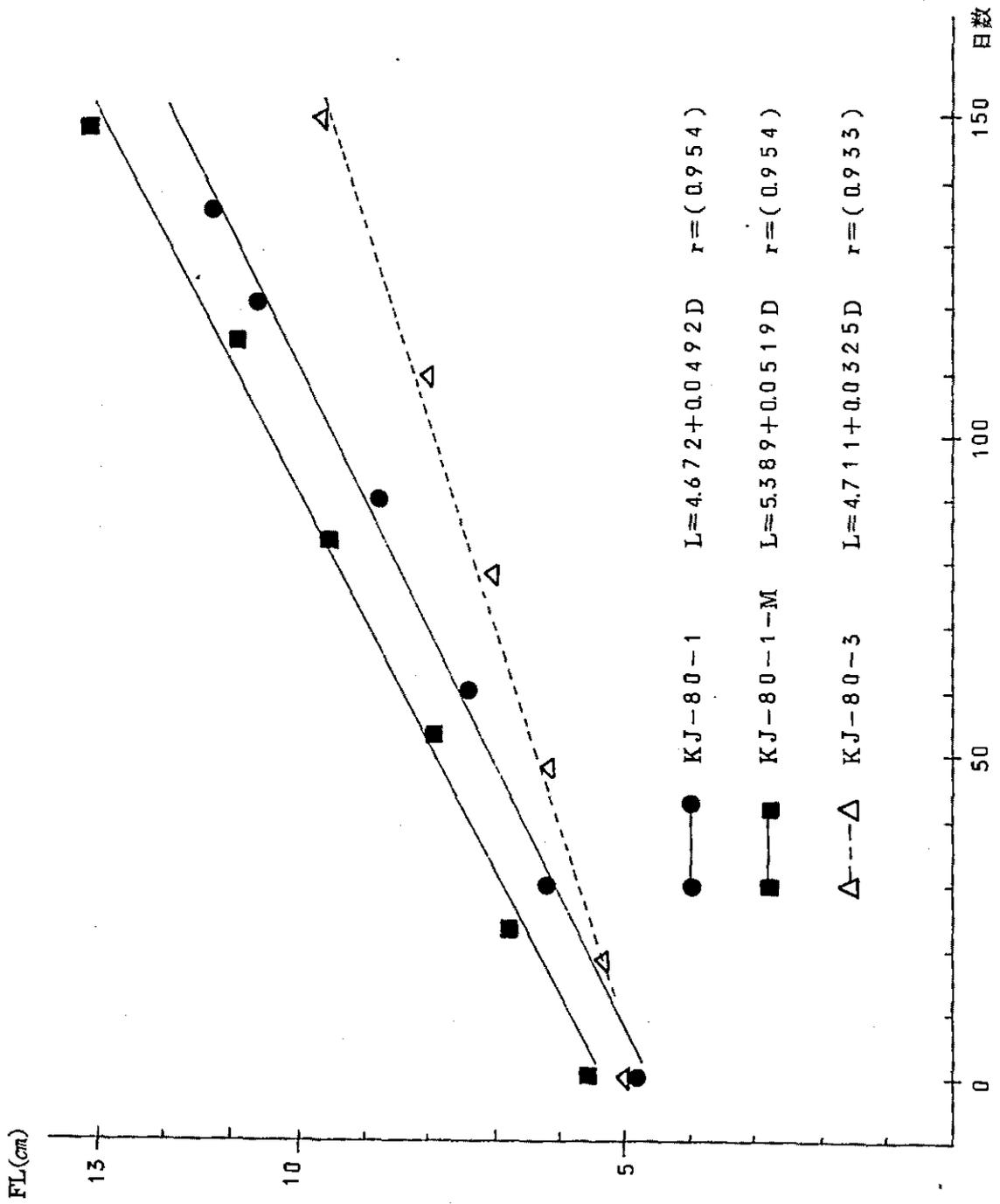


図2-4 体重の増加：KJ-80 エンゼナダバツハ

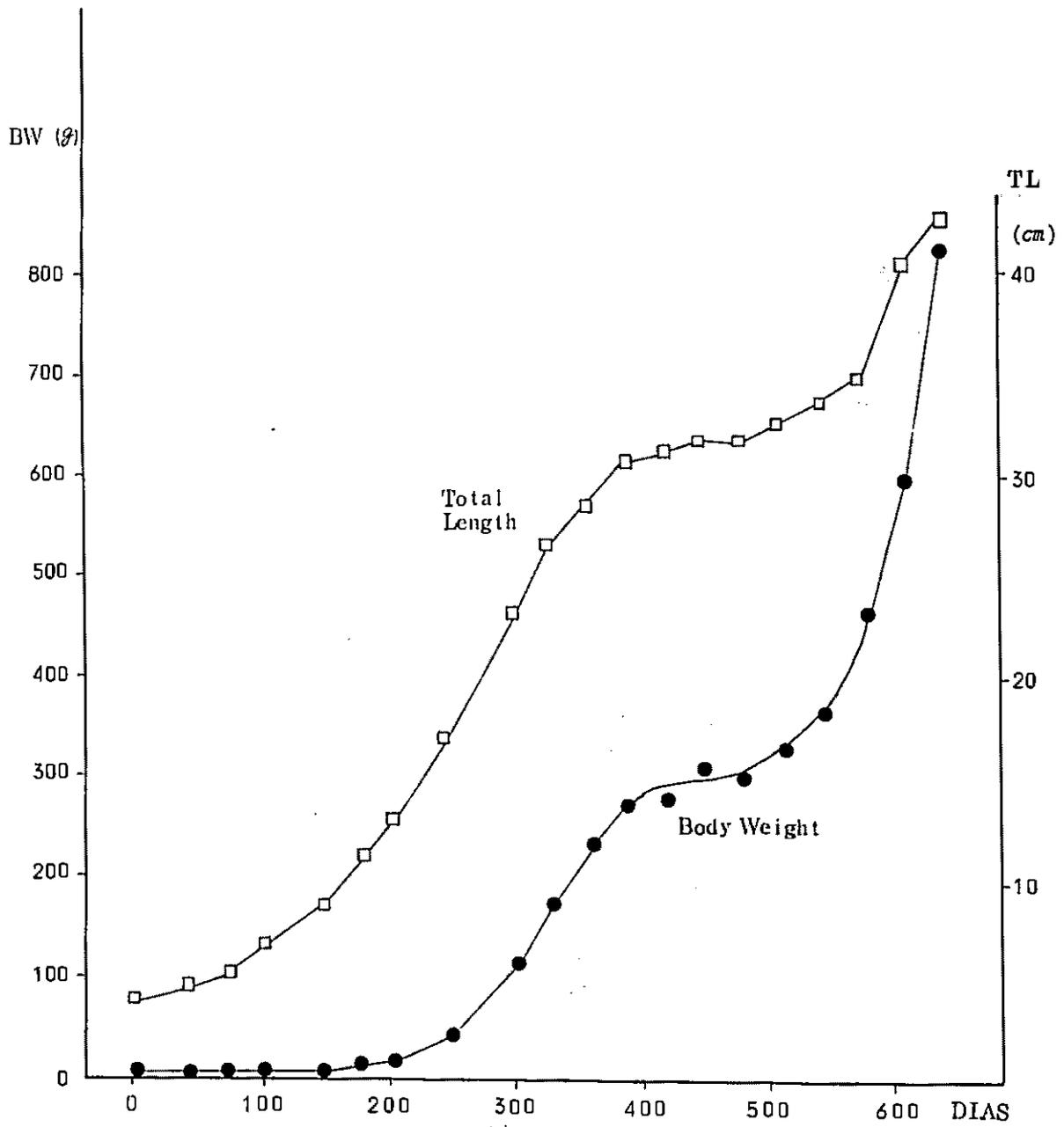


図 2 - 5 体重及び体長の増加：KJ - 79 エンセナダ・バハ

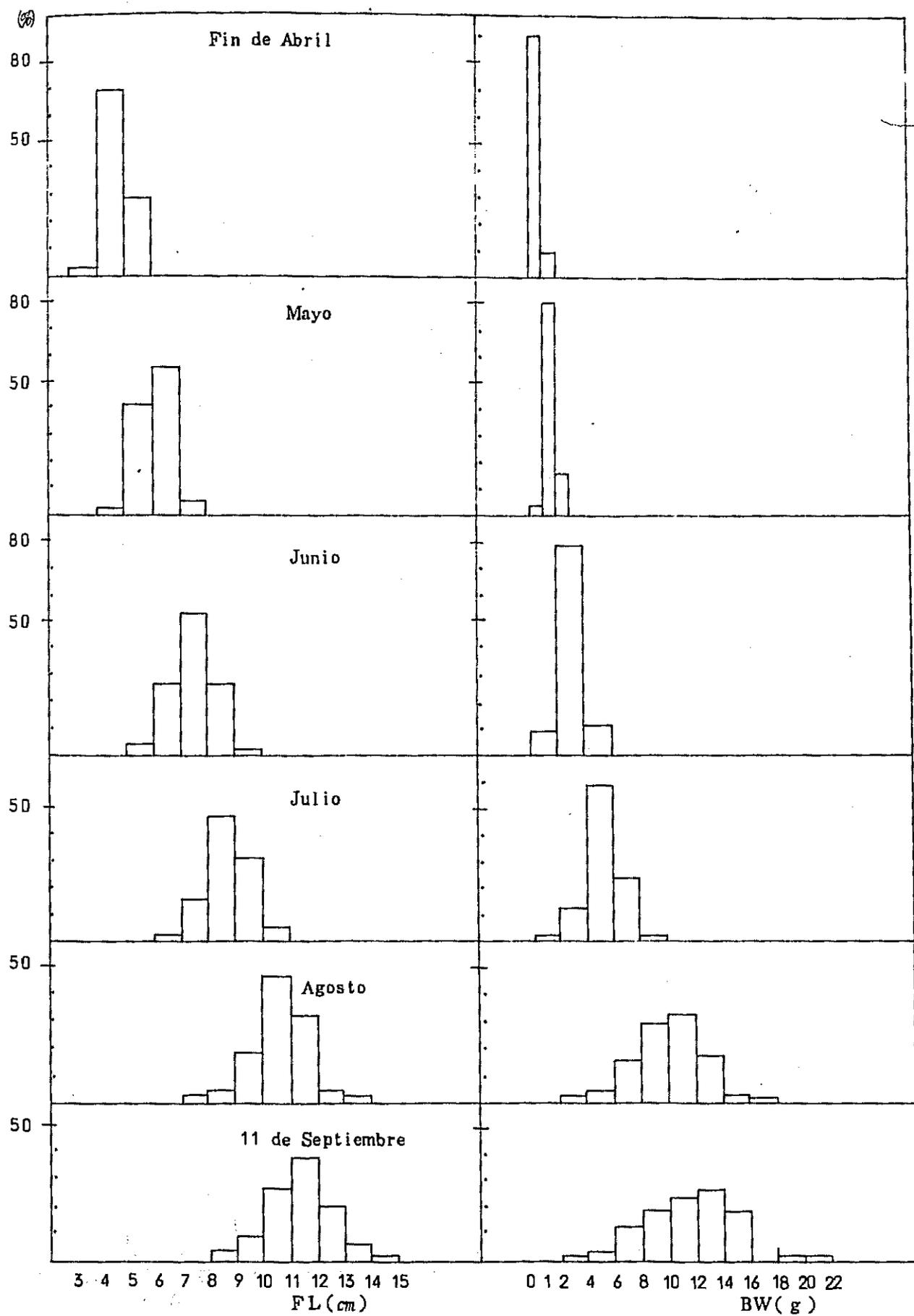


図 2 - 6 体重及び体長の分布：KJ-80-(1)

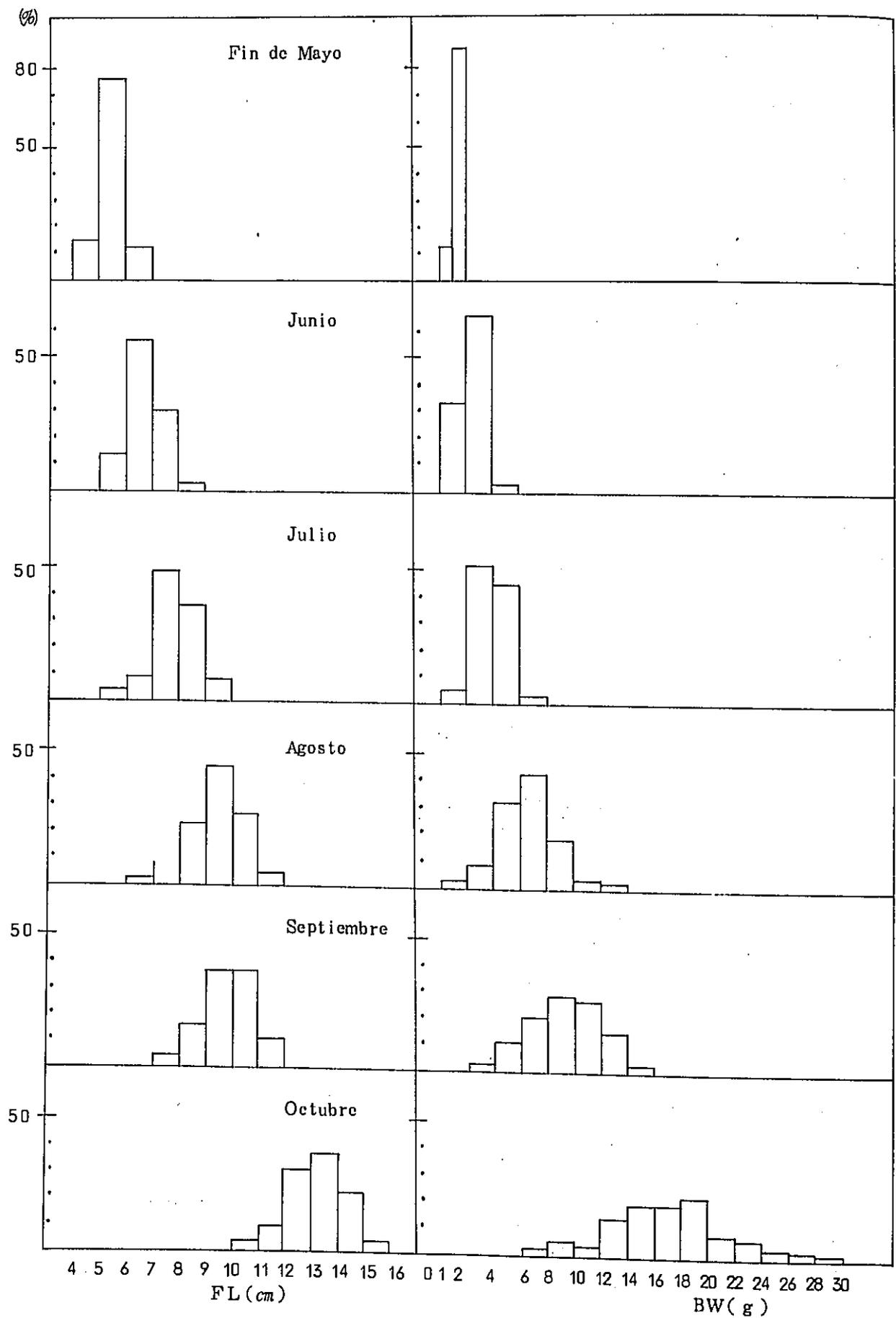


図 2 - 7 体重及び体長の分布：KJ-80-(1)M

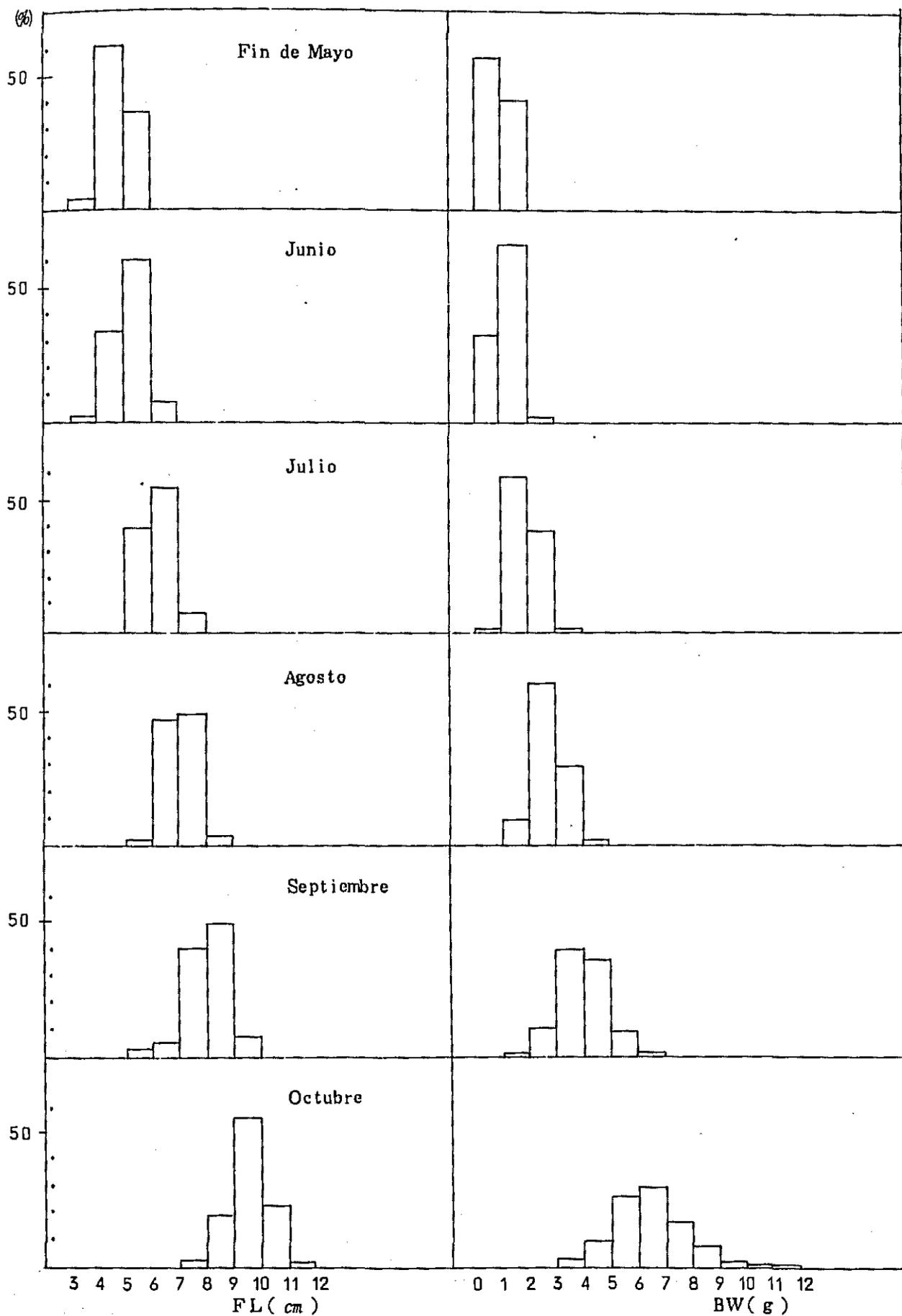


図 2 - 8 体長及び体重の分布：KJ-80-(3)

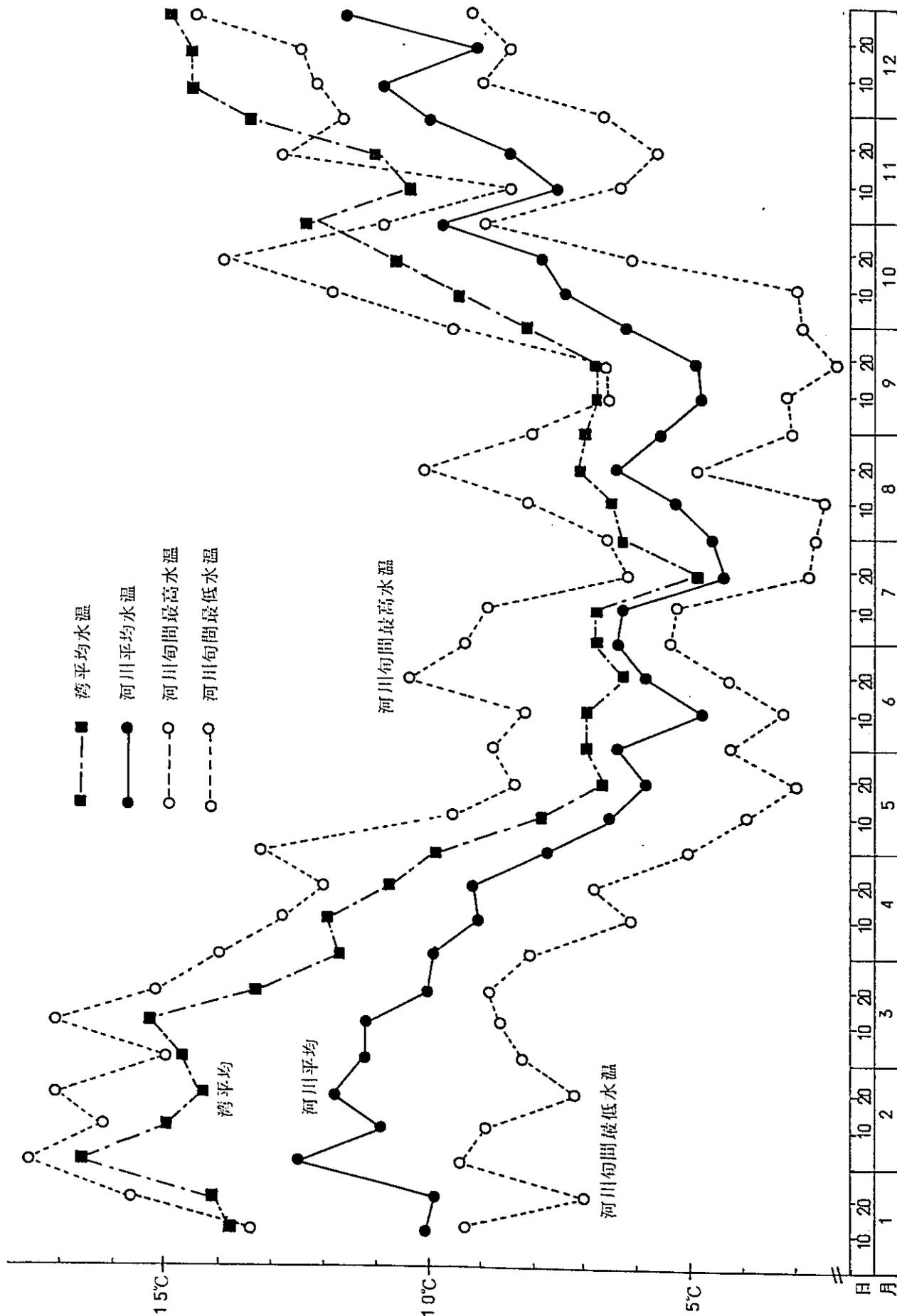


図2-19 旬別水温変化表：エシセカダバハ 1981年

表 2-1 月別飼育実績, KJ-80-(1) エンセナダバハ

	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
期 間	5/2~31	6/1~30	7/1~31	8/1~31	9/1~11	5/2~9/11
飼育日数	30	30	31	31	11	133
初期尾数	644,300	590,000	585,000	582,000	581,000	644,300
" 平均体重 (g)	0.79	1.68	3.07	5.36	10.0	0.79
" 総重量 (kg)	509	991	1,796	3,143	5,810	509
" 体 長 (cm)	4.7	6.2	7.4	8.8	10.8	4.7
" 肥満度	7.6	7.0	7.6	7.9	7.9	7.6
死 魚 数	54,300	5,000	3,000	1,000	27,700	91,000
斃 死 率	8.4	0.8	0.5	0.2	4.8	14.1
放流尾数					553,300	553,300
" 平均体重 (g)					11.5	11.5
" 総重量 (kg)					6,385	6,385
最終尾数	590,000	585,000	582,000	581,000	0	0
" 平均体重 (g)	1.68	3.07	5.36	10.0		
" 総重量 (kg)	991	1,796	3,143	5,810		
" 体 長 (cm)	6.2	7.4	8.8	10.8	放流魚 11.4	11.4
" 肥満度	7.0	7.6	7.9	7.9	7.8	7.8
日間成長率	2.52	2.01	1.80	2.01	1.27	2.01
成長倍率	2.13	1.83	1.76	1.85	1.15	MENSUAL 14.6 1.80
増重量 (kg)	482	805	1,347	2,667	575	5,876
給餌量 (kg)	447	815	1,220	2,170	1,170	5,822
日間給餌率 (%)	2.1	2.2	1.8	1.8	1.8	2.0
増肉係数	0.93	1.01	0.91	0.81	2.0	0.99
水温変化	3.0-9.3℃	5.5-8.2	2.9-7.4	3.6-8.4	5.0-8.7	2.9-9.3
飼育場所	陸上池	生 簀				

表 2-2 月別飼育実績 KJ-80-(1) 標識群 エンセナダバハ

	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	TOTAL
期 間	6/7~30	7/1~31	8/1~31	9/1~30	10/1~31	11/1~6	6/7~11/6
飼 育 日 数	24	31	31	30	31	6	153
初 期 尾 数 (♀)	288,000	280,000	278,000	277,000	276,500	276,000	288,000
" 平均体重 (kg)	1.37	2.40	3.90	6.58	10.4	17.1	1.37
" 総重量 (kg)	395	672	1,084	1,828	2,876	4,720	395
" 体 長 (cm)	5.5	6.8	8.0	9.6	11.0	13.3	5.5
" 肥満度	8.2	7.6	7.6	7.5	7.8	7.3	8.2
死 魚 数	8,000	2,000	1,000	500	500	0	12,000
斃 死 率	2.8	0.7	0.4	0.2	0.2	0	4.2
放 流 尾 数 (♀)						276,000	276,000
" 平均体重 (kg)						18.2	18.2
" 総重量 (kg)						5,023	5,023
最 終 尾 数 (♀)	280,000	278,000	277,000	276,500	276,000	0	0
" 平均体重 (kg)	2.40	3.90	6.58	10.4	17.1		
" 総重量 (kg)	672	1,084	1,828	2,876	4,720		
" 体 長 (cm)	6.8	8.0	9.6	11.0	13.3	放流魚 13.6	13.6
" 肥満度	8.2	7.6	7.6	7.5	7.8	7.2	7.2
日 間 成 長 率	2.34	1.57	1.70	1.53	1.60	1.04	1.69
成 長 倍 率	1.75	1.63	1.69	1.58	1.64	1.06	Mensual 1.33 1.66
増 重 量 (kg)	277	412	744	1,048	1,844	303	4,628
給 飼 量 (kg)	240	470	820	1,310	1,720	360	4,920
日 間 給 飼 率 (%)	2.0	2.0	2.1	2.4	2.0	1.8	2.1
増 肉 係 数	0.87	1.14	1.10	1.25	0.93	1.18	1.06
水 温 変 化	5.5-8.2℃	2.9-7.4	3.6-8.4	5.0-9.1	7.7-14.8	8.8-10.8	2.9-14.8
飼 育 場 所	生 簀						

表 2-3 月別飼育実績, KJ-80-(3), エンセナダバハ

期 間	JUN 6/12~30	JUL 7/1~31	AGO 8/1~31	SEP 9/1~30	OCT 10/1~31	NOV 11/1~6	TOTAL 6/12~10/20 11/6
飼育日数	19	31	31	30	20 31	6	131,148
初期尾数	909,200	900,000	895,000	891,000	891,000	616,500	909,200
" 平均体重 (g)	0.97	1.21	1.99	2.77	4.06	6.5	0.97
" 総重量 (kg)	882	1,089	1,781	2,468	3,617	4,007	882
" 体 長 (cm)	4.8	5.3	6.2	7.1	8.1	9.6	4.8
" 肥満度	8.8	8.1	8.2	7.7	7.6	7.3	8.8
死 魚 数	9,200	5,000	4,000	0	500	100	18,800
斃 死 率	1.0	0.6	0.4	0	0.1	0.02	2.1
放 流 尾 数 (g)				*OCT ²² 12,000	** 262,000	604,400	866,400
" 平均体重 (kg)				54	54	6.9	54-6.9
" 総重量				65	1,415	4,170	5,585
最 終 尾 数 (g)	900,000	895,000	891,000	891,000	616,500	12,000	
" 平均体重 (kg)	1.21	1.99	2.77	4.06	6.5	6.5	
" 総重量 (cm)	1,089	1,781	2,468	3,617	4,007	78	
" 体 長	5.3	6.2	7.1	8.1	9.6		
" 肥満度	8.1	8.2	7.7	7.6	7.3		
日間成長率	1.16	1.60	1.07	1.27	1.52	1.00	1.33
成長倍率	1.25	1.64	1.39	1.47	1.58	1.06	Mensual 7.1 1.50
増 重 量 (kg)	207	692	687	1,149	1,870	241	4,846
給 餌 量 (%)	325	590	850	1,590	1,900	293	5,548
日間給餌率	2.1	1.4	1.4	2.1	22	1.8	1.8
増肉係数	1.57	0.85	1.24	1.38	1.02	1.22	1.14
水温変化川	3.4-7.9	3.0-7.5	3.5-8.0	3.3-7.8	6.2-10.7	6.2-8.3	3.0-10.7
湾				*** 5.0-9.1	7.7-14.8	8.8-10.8	5.0-14.8
飼育場所	池			池			
				生簀			

* プエルトアギレに移動, *** 飼育継続成長比較試験

** 10月19, 21日放流, **** 9/16, 3.39g 445,500尾 池より生簀に移す。

表 2-4 飼育実績, KJ-79, エンセナダバハ(生質にて前年より継続飼育群)

期日	ENE 1/1	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC 12/31	ANE 1/1~12/31
初期尾数	8,000	7,750	7,500	7,250	7,000	2,120	1,970	1,950	1,040	985	980	965	8,000
" 体重(g)	5.59	1.15	1.73	2.34	2.71	2.79	3.12	3.00	3.30	3.65	4.64	6.44	55.9
" 総重量(kg)	447	891	1,298	1,697	1,897	591	615	585	343	360	455	621	447
" 体長(mm)	~	23.3	26.6	28.5	30.7	31.3	31.8	31.8	32.6	33.6	34.9	40.5	-
" 肥満度	~	9.1	9.2	10.1	9.4	9.1	9.7	9.3	9.5	9.6	10.9	9.7	-
死魚数	150	150	150	140	150	150	2.0	1.0	5.5	5	15	15	1,010 ***
死率	1.9	1.9	2.0	1.9	2.1	7.1	1.0	0.5	5.3	0.5	1.5	1.6	12.6
放流尾数	*100	100	100	110	**5,000	1,730		900					3,040 **3,000
" 体重(g)	115	173	234	271	279			330					284 271
" 総重量(kg)	12	17	23	300	813	483		297					862 813
最終尾数	7,750	7,500	7,250	7,000	2,120	1,970	1,950	1,040	985	980	965	950	950
" 体重(g)	115	173	234	271	279	312	300	330	365	464	644	826	826
" 総重量(kg)	891	1,298	1,697	1,897	591	615	585	343	360	455	621	785	785
" 体長(mm)	23.3	26.6	28.5	30.7	31.3	31.8	31.8	32.6	33.6	34.9	40.5	42.7	42.7
" 肥満度	9.1	9.2	10.1	9.4	9.1	9.7	9.3	9.5	9.6	10.9	9.7	10.6	10.6
日間成長率	23.6	1.46	0.97	0.50	0.10	0.38	△0.13	0.31	0.35	0.77	1.10	0.81	0.74
成長倍率	20.6	1.50	1.35	1.16	1.03	1.12	0.96	1.10	1.11	1.27	1.39	1.28	14.78 me ² 25
増重量(kg)	456	424	422	230	△10	24	△30	5.5	17	95	166	164	2,013
給餌量	756	776	1,030	750	288	140	140	160	100	136	222	486	4,984
日間給餌率	3.8	2.6	2.3	1.5	1.0	0.9	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.7	1.7
増肉係数	1.66	1.83	2.44	3.26	-	5.8	-	2.91	5.9	1.43	1.34	2.96	2.48
水温変化	20.1	16.6	19.2	12.7	10.8	82	7.4	8.4	9.1	14.8	14.8	16.8	20.1
"	13.0	13.9	10.8	8.1	5.6	5.5	2.9	3.6	5.0	7.7	8.8	12.4	2.9
" 平均	14.8	14.7	13.4	10.8	7.1	6.6	5.9	6.8	7.1	10.7	11.5	14.5	10.3

* 体重測定魚放流

** フンダオンチレ(地元企業)引き渡し

*** サブリング魚を含む

表 2-5 サケ稚魚放流実績，1981年 エンセンナダバハ

群	飼育場所	放流尾数	飼育日数	放流日	放流尾数	尾数歩留(%)	平均体重偏差(g)	平均体長偏差FL(cm)	肥満度BW×10³/FL³	放流後 管内滞留 日数
80-(1)	生簀	644,300	133	9月12日	553,300	85.9	11.5±4.5	11.4±1.1	7.8	7日以下
80-(3)	池	909,200	131	10-20	262,000	77.9	5.41±1.2	9.0±0.5	7.4	3 "
	"		148	11-6	159,000		6.52±1.0	9.7±0.5	7.1	5 "
80-(IM)	生簀	288,000	148	11-7	445,400	95.8	7.03±1.5	9.9±0.7	7.2	5 "
	生簀		153		276,000		18.2±4.1	13.6±1.5	7.2	5 "
計		1,841,500			1,695,700	92.1		(T.L)		
79	生簀	8,000	422	5-28	1,730		27.9±4.9	31.3±1.5	9.1	*
	"		517	8-31	900		33.0±5.9	32.6±1.8	9.5	**
計		8,000			2,630	未放流魚あり				

* 90%は1ヶ月以下，残りは2ヶ月滞留
 ** 4ヶ月後の12月末現在，まだ滞留している。

表 2-6 稚魚飼育成績 81年度, 79~81年度 エンセナダバハ

(1) año 1981年

	KJ-80(1)	KJ-80(1)M	KJ-80(3)	TOTAL
飼育期間	5/2~9/11	6/7~11/6	6/12~ ^{10/20} _{11/6}	5/2~11/6
日数	133	153	131, 148	131~153
初期尾数	644,300	288,000	909,200	1,841,500
平均体重	0.79g	1.37g	0.97g	0.97g
全重量	509g	395Kg	882Kg	1,786Kg
尾数歩留	85.9%	95.8%	97.9%	92.1%
放流尾数	553,300	276,000	866,400	1,695,700
平均体重	11.5g	18.2g	6.4g	10.0g
FL肥満度	11.4cm 7.8	13.6cm 7.2	9.6cm 7.2	10.8cm 7.4
全重量	6,385Kg	5,023Kg	5,585Kg	16,993Kg
日間成長率	1.99%	1.65%	1.31Kg	1.31~1.99
餌料係数	0.99	1.06	1.14	1.06
池生策	Pileta, Jaula	Jaula	Pilea, Jaula	
残尾数	—	—	PTO. Aguirre 12,000 Ence. Baja 12,000	24,000

(2) 1979~81年

	1979	1980	1981
飼育期間	10/16~12/21	4/2~12/20	5/2~11/6
日数	6 ~ 64	201~263	133~153
初期尾数	266,000	744,000	1,841,500
平均体重	3.18	0.28g	0.97g
全重量	846Kg	208Kg	1,786Kg
尾数歩留	97.7%	98.4%	92.1%
放流尾数	260,000	724,300	1,695,700
平均体重	3.4~16.0g	8.4~38g	5.4~18.2g
全重量	1,488	11,274Kg	16,993Kg
日間成長率	1.06~2.56	1.64~1.82%	1.31~1.99
餌料係数	1.34	1.17	1.06

表 2-7 81年度 サケ稚魚飼育、実績と計画の対比表

18-DIC-1981

飼育群	K J - 8 0 - (1)			K J - 8 0 - (1) 標識			K J - 8 0 - (3)		
	(A) 実績	(B) 計画	A/B 達成率	(A) 実績	(B) 計画	A/B 達成率	(A) 実績	(B) 計画	A/B 達成率
期 間	MAY.1-SEP.11	ABR.1-OCT.6		JUN.7-NOV.7	JUN.1-NOV.15		JUN.12-NOV.7	JUN.1-SEP.20	
飼育日数	134	189	70.9	154	168	91.7	149	112	133.0
初期尾数	644,300	650,000	99.1	288,000	300,000	96.0	909,200	940,000	96.7
" 平均体重	0.79g	0.5g	158.0	1.37g	1.36g	100.7	0.97g	1.0g	97.0
" 総重量	509Kg	325Kg	156.6	395Kg	408Kg	96.8	882Kg	940Kg	93.8
" 体 長	4.7cm	---	---	5.5cm	---	---	4.8cm	---	---
" 肥満度	7.6	7-9	+	8.2	7-9	+	8.8	7-9	+
死 斃 数	91,000	39,000	233	12,000	13,000	92.3	18,800	23,000	81.7
死 斃 率	14.1%	6.0%	---	4.2%	4.3%	---	2.1%	2.4%	---
放 流 尾 数	553,300	561,000	98.6	276,000	280,000	98.6	866,400	917,000	94.5
" 平均体重	11.5g	15.0g	76.7	18.2g	50g	36.4	6.4	5.0	128.0
" 総重量	6,385Kg	8,415Kg	75.9	5,023Kg	14,000Kg	35.9	5,585Kg	4,585Kg	121.8
" 体 長	11.4cm	---	---	13.6cm	---	---	9.6cm	---	---
" 肥満度	7.8	7-9	+	7.2	7-9	+	7.2	7-9	+
移 出 尾 数	---	50,000	---	---	7,000	---	24,000	---	---
平均体重	---	2.5g	---	---	50g	---	6.0g	---	---
総重量	---	125Kg	---	---	350Kg	---	143Kg	---	---
日間成長率	1.99%	2.16%	92.1	1.65%	1.84%	89.7	1.31	1.45	90.3
成長倍率	14.6	30.0	48.7	13.3	36.8	36.1	7.1	5.0	142.0
増重量	5,876Kg	8,215Kg	71.5	4,628Kg	13,942Kg	33.2	4,846Kg	3,645Kg	133.0
給餌量	5,822Kg	9,914Kg	58.7	4,920Kg	16,732Kg	29.4	5,548Kg	4,741Kg	117.0
日間給餌率	2.0%	2.4%	83.3	2.1%	2.4%	87.5	1.8%	1.9%	94.7
餌料効率	100.9%	82.9%	121.7	94.1%	83.3%	113.0	87.4%	79.9%	113.7

表 2-8 ライトリッツによる給餌率と実績給餌率の比較

Grupo Mes	Temperatura media (C)	Tamano de alevines (g)	Tasa dada por Leitr		Tasa apli- cada		Compara- cion	
			(A)	(%)	(B)	(%)	(B)/(A)	%
<u>KJ-80-(1)</u>								
May	6.2	0.79-1.68	3.0		2.1		70	
Jun	6.9	1.68-3.07	2.6		2.2		85	
Jul	5.2	3.07-5.36	2.2		1.8		82	
Ago	6.0	5.36-10.0	1.9		1.8		95	
Sep	6.9	10.0-11.5	2.0		1.8		90	
<u>KJ-80-(1)M</u>								
Jun	6.9	1.37-2.40	2.6		2.0		77	
Jul	5.2	2.40-3.90	2.2		2.0		91	
Ago	6.0	3.90-6.58	2.2		2.1		95	
Sep	7.1	6.58-10.4	2.0		2.4		120	
Oct	11.3	10.4-17.1	2.4		2.0		83	
Nov	9.8	17.1-18.2	2.0		1.8		90	
<u>KJ-80-(3)</u>								
Jun	5.5	0.97-1.21	2.8		2.1		75	
Jul	5.3	1.21-1.99	2.5		1.4		56	
Ago	5.7	1.99-2.77	2.4		1.4		58	
Sep	6.3	2.77-4.06	2.5		2.1		84	
Oct	9.9	4.06-6.5	3.0		2.2		73	
Nov	8.5	6.5-6.9	2.3		1.8		78	

表 2-9 飼料使用表, 1981年 エンセナダパハふ化場

GRUPO Alim 月, MES	K J - 8 0 - (1), (1)M, (3)						PTO. AGUIRRE			K J - 7 9				TOTAL
	No 2	3	4	5	6	TOT	4	5	TOT	5	6	7	TOT	
1 ENE										446	310		756	756
2 FEB										216	560		776	776
3 MAR										60	970		1,030	1,030
4 ABR											750		750	750
5 MAY	Kg 447					447					288		288	735
6 JUN	320	1,060				1,380					140		140	1,520
7 JUL	40	2,240				2,280					140		140	2,420
8 AGO		1,250	2,590			3,840					160		160	4,000
9 SEP		430	1,890	1,750		4,070					100		100	4,170
10 OCT		1,710	1,640	274		3,624	18		18		136		136	3,778
11 NOV	1-6 7-31		90	50 80	513	733	42	60	102		222		222	1,057
12 DIC				254		254		220	220		84	402	486	960
TOTAL	807	6,690	6,210	2,408	513	16,628	60	280	340	722	3,860	402	4,984	21,952

No 2 : Crumble 0.8m/m No 5 : Pellet 2.5m/m

3 : " 1.4 6 : " 3.2
4 : " 2.2 7 : " 4.5

表 2-10 気象条件 エンセナダバハ 1981年

天気日数, TIEMPO: Numero de dias

波浪日数, OLA, dias

TIEMPO 月 MES	晴 BUENT	曇 NUBLADO	雨 LLUVIA	曇 NIEVE	穏か CALMA	弱 RIZADA	中 MAREJADA	強 GRUFSA
1 ENE	18	11	2		13	15	3	
2 FEB	14	7	7		13	7	8	
3 MAR	18	8	5		16	10	5	
4 ABR	8	16	6		14	8	7	1
5 MAY	8	7	16		22	4	4	1
6 JUN	4	9	17		15	11	2	2
7 JUL	7	16	8		18	8	4	1
8 AGO	9	12	9	1	15	9	5	2
9 SEP	10	15	4	1	20	9	1	
10 OCT	13	12	6		17	9	5	
11 NOV	10	12	8		11	12	5	2
12 DIC	8	16	7		11	16	3	1

降雨日数, AGUA CAIDA, Numero de dias

月 MES	m/m	0	0.1~1.0	1.1~10	10.1~30	30.1~50	50.1~90	TOTAL
5 MAY		3	5	8	10	5		41 2.4 m/m
6 JUN		3	10	10	6		1	26 3.2
7 JUL		4	9	8	8	1	1	32 3.7
8 AGO		7	2	13	8	1		21 4.8
9 SEP		5	4	7	12	2		31 4.6
10 OCT		12	6	10	3			10 3.2
11 NOV		9	8	8	4	1		18 7.3
12 DIC		10	9	7	3	2		16 0.1

表 2-11 エンセンダバハ湾 気象観測データ 1981年

月	1月		2月		3月		4月		5月		6月		
	旬別		旬別		旬別		旬別		旬別		旬別		
	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	
気温 平均℃	12.0	12.6	11.6	13.2	10.7	10.2	9.1	10.1	8.2	5.4	6.0	4.4	7.3
" 最高の平均	17.8	18.3	18.3	18.7	20.5	16.0	14.6	14.7	12.0	8.7	9.4	6.8	10.2
" 最低の平均	9.8	8.3	9.5	10.4	8.9	7.5	7.6	9.1	6.6	4.1	4.8	3.3	5.9
河川水温平均	10.1	9.9	11.8	11.2	10.0	9.9	9.0	9.1	7.7	6.5	5.8	4.7	6.3
湾水温平均	13.8	14.1	14.3	14.7	13.3	11.7	11.9	10.7	9.8	7.8	6.6	6.9	6.7
降雨量 m/m									56.7	163.5	112.5	38.6	158.8
湾水透明度 m	2.2	2.4	3.1	2.7	2.3	4.5	3.9	2.9	4.7	2.6	2.5	4.0	3.0
最高・最低気温	19.0	22.0	25.0	22.0	25.0	21.0	17.0	19.0	14.0	13.0	11.5	9.0	12.5
" 河川水温	13.4	16.2	17.0	15.0	15.2	14.0	12.8	12.0	13.2	9.5	8.7	8.1	10.3
" 湾水温	15.6	15.6	14.7	15.6	15.0	13.2	12.7	11.7	11.2	10.8	7.9	8.2	8.0
" " "	13.0	13.2	13.9	14.4	14.2	10.8	10.6	10.2	8.1	5.7	5.6	6.4	6.0

月	7月		8月		9月		10月		11月		12月		
	旬別		旬別		旬別		旬別		旬別		旬別		
	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	
気温 平均℃	7.2	3.6	8.6	5.1	5.5	9.1	9.8	10.9	11.3	8.5	10.4	11.9	13.8
" 最高の平均	10.2	6.9	8.4	9.9	8.1	12.2	13.1	15.0	14.5	12.0	14.2	16.6	18.4
" 最低の平均	4.8	1.6	6.0	3.1	3.0	4.2	3.9	7.7	8.3	6.9	7.4	9.1	10.3
河川水温平均	6.2	4.3	6.3	5.5	4.7	6.1	7.3	7.7	9.6	7.4	8.3	10.7	11.4
湾水温平均	6.7	4.8	7.0	6.9	6.6	8.0	9.3	10.5	12.2	10.2	10.9	14.4	14.8
降雨量 m/m	208.6	24.8	90.3	48.5	113.9	108.3	23.7	14.5	65.0	112.8	69.9	4.6	39.1
湾水透明度	1.9	3.9	4.8	2.4	3.8	2.8	2.7	2.8	3.4	2.4	2.1	2.9	3.0
最高・最低気温	14.0	10.0	13.0	14.0	11.0	14.0	20.5	20.5	19.5	13.0	18.0	21.5	21.0
" 河川水温	8.8	6.1	8.0	7.9	6.5	9.4	11.7	13.8	10.7	8.3	12.7	15.5	14.3
" 湾水温	7.4	5.2	8.0	8.4	8.7	9.5	14.2	14.8	13.8	10.8	12.4	14.8	15.1
" " "	6.4	2.9	5.8	5.7	5.0	6.9	7.7	8.9	11.2	8.8	9.9	15.6	14.4

(c) 環境等調査

1. 作業計画および実施状況

1981年作業計画は昨年に引き続き、沿岸部における餌料生物の発生盛期に把握するために、プランクトン採集および水質観測に重点を置いて作成された。表3-1に示した通り、エンセナダ・バハ、カルメン島およびプエルト・アギレの定期水質観測およびプランクトン採集は計画に従って消化できたが、その他の項目については予定を一部変更したか、あるいは全く実施できなかった。当初の計画では5月以降のフィヨルド・キャナル水域の海洋調査およびサケ稚魚追跡調査は、本プロジェクト供与された小型漁船を使って実施する予定であったが、船の現地到着が遅れた上に、乗組員等の手続きに手間取り、10月から運航可能となった。この間の海洋域の調査に関しては予定を若干変更したものの、民間船をチャーターして、ほぼ満足な形で遂行できた。潮間帯生物調査はフィヨルド・キャナル航海の際にプエルト・アギレで行う予定であったが、潮間帯生物の採集は平潮時に限られるが、時間的な都合により採集はすべて取り止めた。また、3月にはチリの調査船“IZUMI”を用いて外洋域における回帰調査を予定していたが、事情により船が運航できなかったため、この調査を中止した。サケ稚魚食害調査は計画には含まれていなかったが、エンセナダ・バハ内におけるサケ稚魚の滞留期間および他魚種によるサケ稚魚食害状況を知るために、10月および11月に計2回実施された。

2. エンセナダ・バハ(ENS)、カルメン島(CAR)およびプエルト・アギレ(AGU)3点定期観測

ENS、CARおよびAGUの各定点で月1回、水深別(ENS:0~7m、CAR:0~20m、AGU:0~15m)水温・塩分および透明度についての水質観測を行った。CARでの観測は3月より開始し、1~2月はアイセン川河口(BOC)で行った。各定点の表面水温・塩分および透明度について表3-2に示した。

水温:年間を通してみると表面水温はENSでは6.6~16.1℃、CAR(BOC含む)は6.3~17.1℃、AGUで9.3~14.2℃であった。各定点において7~8月に最低値を、1月あるいは3月に最高値を示した。ENSで3月に最高値を示したのはこの時の気温が18.5℃と高かったためであろう。またENSおよびCARで11~12月間に約5℃の急激な表面水温の上昇が見られるが、これはENSでほぼ毎日観測した月平均水温の結果と一致している。

塩分:表面塩分はENSでは2.4~20.3‰、CAR(BOC含む)0.0~22.7‰、AGUで28.3~32.2‰の間で変化した。ENSでは6月および9月を除くと、他の月ではすべて10‰以下であった。CARは最も年間変動が大きい10‰以下を示す月が多かった。ENSとCARで偶発的に高値の表面水温を示す場合があるが、この原因は今のところ不明である。また、両点において、昨年(1980年)の結果と同様、水深0~5mの塩分は晩夏

秋～初春（3・4月～9月）に高い傾向が見られ、これ以外の月ではENSは0～3 m，CARにおいては0～5 mでほとんどの観測値が5%以下を示した。AGUでは年間を通して表層から水深15 mまで28.3～33.3%で大きな変動は見られない。

透明度：ENSでは1.6～5.0 m，CAR（BOC含む）は0.5～8.0 m，AGUでは4.0～13.3 mであった。各点とも月によって変化が大きい。3～9月間に高値を示すことが多くENSおよびCARでは塩分が高い場合には透明度も大きい傾向が見られる。（図3-1）

3. ENS, CAR および AGU 3点定期プランクトン採集

定期水質観測の際にNORPACネット（GG54-網目0.328 mm）を用いて、プランクトンの垂直曳採集を行った。AGUの一部のサンプルを除いて未整理で、現在調整中である。AGUではコペポダ（Copepoda）、コケムシ類幼生（Cyphonautes larva）、翼足類（Pteropoda）が優占群となっており、個体数で全体の95%前後を占めた。

4. フィヨルドおよびキャナル調査

2月、5月、7月および10月に計4回、アイセン・フィヨルドおよびモラレダ水道に設けた16定点（図3-3）において0～50 mの水深別水質観測を実施するとともに、これらの定点のうち7～9点でNORPACネット（GG54）による0～50 mの垂直曳および特製稚魚ネット（口径1.3 m，全長4.5 m，全網目1.5 mm）による水平曳プランクトン採集（20分）を行った。また、投錨地においては刺網あるいは釣りによって適宜、魚類を採集した。

16定点はこれまでの表面塩分の観測結果から便宜的に次の3水域に区分できる。

1. フィヨルド水域（st. 1～4）：表層水は河川水の影響を強く受け、表面塩分は通常2～17%
～17‰。
2. 移行水域（st. 5～7および12）：フィヨルド水域とキャナル水域の移行部で表面塩分はおおよそ
はおおよそ18～29‰の範囲。
3. キャナル水域（st. 8～11および13～16）：年間変動が小さくて、外洋水に近く、表面塩分
分は27～32‰。

水温：夏期（2月）の表面水温はフィヨルド水域で13.8～14.5℃，中間水域で12.8～14.6℃，キャナル水域では11.3～13.8℃で、フィヨルド水域はキャナル水域より一般的に水温が高い（図3-4）冬期（7月）には3水域でそれぞれ6.2～7.3℃，7.6～9.0℃，8.7～9.4℃となり、逆にキャナル水域の方が表面水温が高い。5月および10月の表面水温を比較すると、5月は冬型，10月は夏型の傾斜を示している（図3-3）が、キャナル水域表層は10月は5月よりも低温である。

塩分：フィヨルド水域では表面塩分の年間変動が大きく、2.3‰から27.8‰まで変化した(図3-5)。一方、チャンネル水域は年間を通じて大きな変化はなく、表面塩分は26.8～31.5‰の範囲を推移した。フィヨルド水域において、5月および7月の表面塩分は2月および10月よりも高いが、チャンネル水域では後者2ヶ月ではむしろ低値を示している(図3-5)。図3-5には前記した4回の調査以外で得られたデータも加えた。これによると、フィヨルド水域の表面塩分は5月～9月の方が10月～2月よりも高い傾向が見られる。しかしながら、10月に行った2回の観測結果ではst. 4～5で一方が極めて高値を示した。潮の干満にも留意したが、今までのところ表面塩分との間にはっきりした関係は認められない。

プランクトン：動物プランクトン採集は北太平洋標準ネット(口径45cm, 側長180cm, 目合0.33mm)を用い、st. 2, 4, 6, 8, 10, 13, 14及び16の8定点で、11～12月(1980年)2月, 5月, 7月, 9～10月(1981年)の計5回、水深50mより表面までの垂直曳きを行った。標本は直ちに船上で10%中性ホルマリンで固定し、その後実験室で種の査定、個体数および沈殿量の測定を行った。上記採集サンプリングの中st. 2, 6, 10, 14の計16ヶのサンプリング分析はアウストラル大学マリン・センターに委託して行った。(表3-3および3-4)

全期間を通じ18動物群39種が出現しており、常にCopepodaが優先群である。Siphonophora, Bryozoa larva, Decapoda larva, Cladocera, Appendiculariaがつかれている。

図3-6および3-7に各定点における沈殿量(1m³当り)および個体数(1m³当り)の季節的变化を示した。沈殿量、個体数は冬期7月が最低を示し、春期9～12月に増加し、夏期2月にピークに達していると推定される。2月は全観測点で一番出現種類が多く、内でもParacalanus parvus, Acartia sp. Fish eggが多く出現し個体数に影響しているのに対し、春期では、比較的大型のプランクトンであるDecapoda larva, Calanus類, Rhincalanus Metridia lucenesが多く、沈殿量を大きくしている。

当プロジェクトはチリの春期の9～11月にサケ稚魚の放流を行っているが、この水域のプランクトン沈殿量は500～4,600ml/1,000m³(平均1,000ml/1,000m³)で、日本沿岸域におけるサケ稚魚離岸期のプランクトン出現量に較べて決して不十分ではないと思われる。因みに北海道、東北日本海側水域では4月300～3,000, 5月300～3,000(max. 3,000以上)6月100～3,000ml/1,000m³であり、北海道オホーツク海サロマ湖のプランクトン量(佐藤1980)は4月下旬～5月中旬に春先のピークに達し(5月上旬150ml/m³)極めて大きな出現量を示している。

今後春期のサケ稚魚放流適期解明のために、この時期によりち密な調査を行うことが望ましいと思われる。

稚魚ネットの結果について1980年11～12月に行ったデータも含めてその概要を述べる。

表3-5に示した通り、1980年11月から1981年10月のほぼ1年間に計45回の曳網を実施した。全体としては1網当たり平均1,228個体のプランクトンが採集された。水域別に見ると、チャンネル水域では1網当たり平均1,492個体、移行水域1,343個、フィヨルド水域562個体で、月別では10月および11-12月は他の月より著しく高値を示し、7月が最も低い。明らかにフィヨルド水域では他の2水域より入網数が少なく、この傾向は11月～12月、2月および5月で特に顕著である。7月にフィヨルド水域は3水域の中で最高値を示しているが、約80%がヤムシ(Sagitta)で占められていたので、これを除くとチャンネル水域と大差がない。全体として、採集物の種類組成は十脚目(Decapoda)の幼生が大多数を占め、10月は全水域で、11-12月には移行水域およびチャンネル水域で多量に出現した。十脚目幼生に次いで、オキアミ(Euphausidae)および魚類稚仔がよく見られた。

以上の結果から、稚魚ネットに入網するプランクトンは初春(9月)から急激に増加し、初夏まで相当数が維持されるが、盛夏～秋は少量となり、冬にはヤムシを除くと著しく減少すると推測される。十脚目幼生、オキアミおよび魚類稚仔はサケの餌料生物として好適と思われる、当地では9月10月上旬がサケ稚魚の放流適期と推定される。

魚類採集：フィヨルドおよびチャンネル水域で漁獲される主な魚種はブラウントラスト、ノトセニア科魚類(Nototheniidae)およびベヘレイ(Atherinidae)であった。ブラウントラストは河口部でよく羅網した。ノトセニア科魚類は端脚類(Amphipoda)、等脚類(Isopoda)および海藻をよく捕食しており、エンセナダ・バハで行った本種の胃内容調査の結果とは異なっていた。これは生息環境をよく反映していて興味深い。

5. (a) サケ稚魚追跡調査(シンブソン川)

放流稚魚の降海状況を把握するためコジャイケふ化場より9月7日及び10月5日の2回に放流した稚魚の追跡調査を9月8日から10月23日まで実施した。

図3-8に示す、足点において投網(最大囲い面積(9.6 m²))を各定点で15回(捕獲稚魚30尾に達した場合はそれまでとした)を行った。

捕獲稚魚は他の魚と共に10%のホルマリンにひたし実験室に持ち帰り、体長、体重、胃内容重量の測定を行い、胃内容物については目レベルでの分析を行った。

9月7日放流群の再捕獲魚は合計167尾でその中80尾について体長(FL)、体重、胃内容重量を測定し表3-6に示した。

放流直后8日Regimientoで70%の空胃率が見られた他は何らかの水棲昆虫を捕食しつつ降海している。しかし胃内物重量の対体重比は1.0%前後と低く、この時期の河川内のサケ天然餌料現存量は約45万尾のサケ稚魚の要求に十分見合うものでないこと

が推測される。

胃内容物の分析を、同時に捕獲されたブラウンマス幼魚、ブジェ (*Galaxias* sp.) のものと共に図3-9に示した。サケはDipteraをよく捕食(47%)しており、ブラウンマスはEphemeropteraが主な(57%)餌料となっている。

10月放流群の採捕数は合計213尾中156尾について9月群同様の測定を行った。—第3-7表—。

Huichalao 採捕地(コジャイケふ化場より約20Km下流)ではサケ稚魚採捕は14日以後急に減少しており、約10日でのこの附近を通過していったと推定される。

胃内容物重量の対体重比を見ると9月群に比し稍大きく、この時期の方が9月に比し、サケ天然餌料の現存量は増大している様に見られる。

胃内容物の分析ではDiptera(46.2%)、Ephemeroptera(31.8%)、Plecoptera(13.6%)で9月期の組成と略同様であった。ブラウンマスの胃内容物組成と共に図3-10に示した。

(b) 稚魚追跡調査(フィヨルド)

9月14~17日および10月13日~15日の2期間、アイセン・フィヨルドのブエルト・ベレスとトルツガで刺網(目合2cmおよび3cm)を用いて、放流サケ稚魚の再捕を試みた。同時に目合6cmおよび12cmの刺網を設置して、羅網魚の胃内容を観察した。

2回の調査を通じて、サケ稚魚の9月15日にブエルト・ベレスで1尾(尾又長11.3cm, 体重9.2g)が再捕されたのみであったが、放流されたサケ稚魚がアイセン・フィヨルドの湾口部を通過したことが確認された。9月7日にコジャイケから尾又長6.1~10.1cm, 体重2.6~9.9g, 9月12日にはエンセナダ・バハからそれぞれ8.1~14.3cm, 4.0~21.1gの群が放流されており、サイズから見ると再捕された稚魚はエンセナダ・バハから放流群と思われる。この稚魚はゴカイ(Nereidace)若虫を1個体捕食していた。サケ稚魚用刺網にはイワシ(Glupeidae), 小形ベヘレイも羅網した。イワシは9~10月に産卵群として湾口部に来遊するようで、これを狙うカモメも多数集まっていた。カモメは早朝から羅網魚を食害するので、調査の際には大きな障害となった。他の刺網にはメルルーサ、ブラウントラウトが若干羅網したが、これらの胃内にはサケ稚魚は見られなかった。なお、9月の調査時にはトルツガからブエルト・ベレス(st. 3~5)の表面水温は8.5~9.4℃, 表面塩分は20.7~26.3‰で、10月にはそれぞれ、9.8~10.2℃および22.2~28.1‰であった。

6. サケ稚魚食害調査

10月19および21日にサケ稚魚262,000尾,11月6~7日には880,400尾がエンセナダ・バハ陸上飼育池および海中生簀から放流された。他魚類による放流サケ稚魚の食害状況を把握するために,10月23~27日および11月7~20日の2期間,同湾に刺網を設置して,羅網魚の胃内容をチェックした。なお,11月放流群には飼育池から(6~7日)の小形稚魚(平均尾又長9.8cm)604,400尾,生簀から(7日)の大形稚魚(13.6cm)276,000尾の2群が含まれていた。

10月にはブラウントラウト19尾(全長24.0~63.8cm),ノトセニア科魚類1尾(48.0cm)およびシロザケ(KJ-79群)1尾(37.8cm)が捕獲されたが,胃内にはサケ稚魚は確認されなかった。したがって,10月放流群は放流後2日でほとんどの稚魚が湾外に去ったと推測される。11月にはブラウントラウト38尾(31.2~69.7cm),ノトセニア科魚類7尾(41.7~52.7cm)およびシロザケ(KJ-79)1尾(35.0cm)が漁獲された。11月7日~14日の間にブラウントラウト21尾がサケ稚魚計185尾,ノトセニア科魚類7尾が同稚魚13尾を捕食していた(表3-8)。ブラウントラウトでは1腹最高29尾のサケ稚魚が見られ,稚魚を20尾以上食べているものが4尾あった。捕食された稚魚のサイズを見ると,大形15尾,小形183尾で,両者の放流尾数の比率から考えても,明らかに小形稚魚の方が捕食されやすいと思われる。また,放流2~3日後までに多くの稚魚が食害されているが,それ以降は急に被食数が減っている。本調査で再捕されたシロザケは1981年8月末に放流された900尾の一部で,放流後も長期に湾内に滞留していたが,約半年の飼育群では大部分が放流後2~3日で,遅くとも10日前後に湾外に去るものと考えられる。フィヨルド内においては,食性および生息量から考えて魚類の中ではブラウントラウトがサケ稚魚の第1の害敵とみなされ,フィヨルドを通過して外洋へと向かうであろうサケ稚魚にとって苦難の旅が想像される。

7. 魚類相調査

1980年10月に引き続いて,1981年1月,3月,4月,6月,8月および10月に3~15日の期間で計6回,エンセナダ・バハに刺網を設置して魚類を採集し,魚体測定の外に胃内容,生殖腺を調べた。兩年の結果は本プロジェクトの研究報告として発表される予定である。概略を記すと次の通りである。

全調査を通じて,次の9種よりなる計1,330尾の魚類が採集された:シロザケ,ブラウントラウト,メルルーサ類3種(*Macruronus magellanicus*, *Merluccius australis*, *Merluccius gayi*),ベヘレイ(*Odontesthes* sp.),マアジ(*Trachurus murphyi*),ノトセニア(*Elegjnops maclovinus*)およびマナカツオ(*Stromateus stellatus*),ベヘレイガ496尾(37.2%)で最も多く漁獲され,次いでマナカツオ346尾(26.0

%)、ノトセニア 217尾(16.3%)の順であった。シロザケは3月以降66尾が採捕されたが、これらは漸次エンセナダ・バハに放流されたKJ-79群の一部であった。特に10月1~3日には8月末に放流されたものが39尾羅網した。まだ相当数が同湾に滞留していると思われたので3日間で調査を打切った。多かれ少なかれ年間を通じてエンセナダ・バハで見られると思われる魚種はブラウントラウト、ベヘレイおよびノトセニアの3種で、他の魚種(シロザケを除く)は偶発的に同湾に入るが、あるいは塩分の増加に伴って来遊するようである。同湾では多毛類、魚類およびヨコエビが主要餌料となっており、一般に沿岸魚類の餌料生物であるアミ類(Mysida)、等脚類(Isopoda)、十脚類(Decapoda)はほとんど見られなかった。これは淡水の影響を強く受けているエンセナダ・バハの底生および潮間帯生物相の貧弱さを反映している。胃内容から見ると、ベヘレイおよびマナガツオがサケ稚魚と餌料を競合するようである。生殖腺の観察結果では、ベヘレイおよびのみが10月に完熟卵を持っていた(生殖腺指数10~18)。その他の魚種では10月(1980年)に半熟卵が見られた*M. gayi*を除くと、卵巣はすべて未熟であった。前述したベヘレイに加えて、*M. gayi*およびノトセニアは1月あるいは3月から生殖腺(卵巣)指数の増加が見られ、10月でピークとなった。したがってこれら3種は10~1月(春~夏)に産卵するものとみなされる。

8. 回帰調査

ブエルト・ピエドラ、サルト川河口およびエンセナダ・バハにて刺網(目合6.0~13.5 cm)を用いてシロザケ親魚の捕獲を試みた。ブエルト・ピエドラでは3月15日から6月25日まで、サルト川では3月31日から5月2日まで、毎日刺網を点検し、羅網魚体測定胃内容および生殖腺を調べた。エンセナダ・バハでは3月上旬から7月上旬の間、魚類相調査も兼ねて実施し、魚類相調査の期間以外では毎日網をチェックしたのみであった。

いずれの場所でもサケ回帰魚は採捕できなかった。ブエルト・ピエドラでは計20尾(全長37.0~63.0 cm)のブラウントラウトが羅網し、サルト川ではブラウントラウト計18尾(29.5~65.5 cm)とメルルーサ(*M. australis*)1尾(79.0 cm)が獲れた。ブラウントラウトは6~7月が産卵期になっており、両地点ともに漁獲されたブラウントラウトの生殖腺(卵巣)指数はほとんどの個体が8~19に発達していた。調査期間中、ブエルト・ピエドラの水温は4.1~11.5℃、サルト川の注ぐエンセナダ・バハでは8.1~12.7℃であった。

9. シンプソン川河川調査

1980年10月より1981年11月まで毎月1回シンプソン川5定点(図3-8)にて次の観測を含む調査を行った。

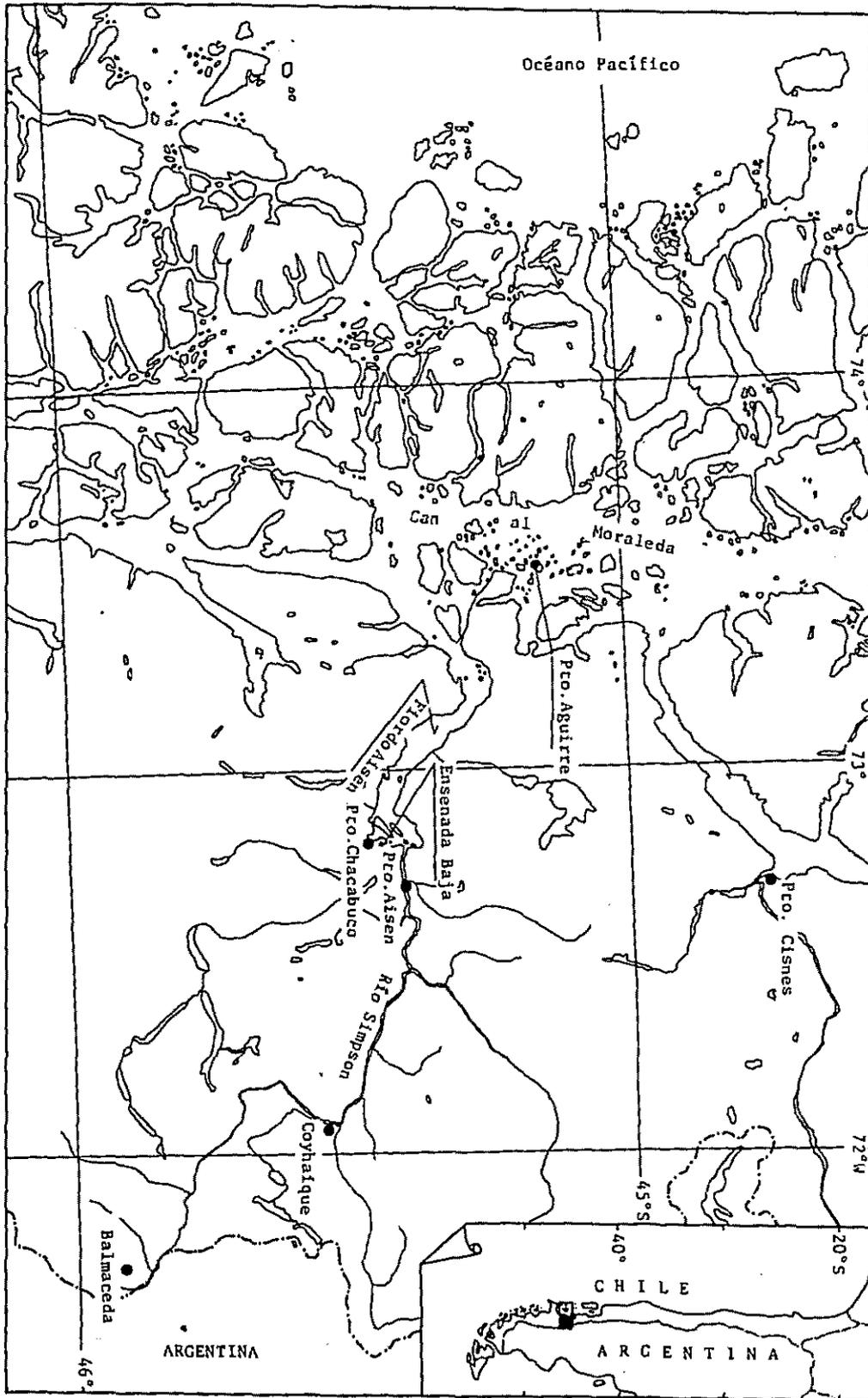


図3-1 シンプソン川、アイセン・フィヨルド、モラレダ水道 付近の地図

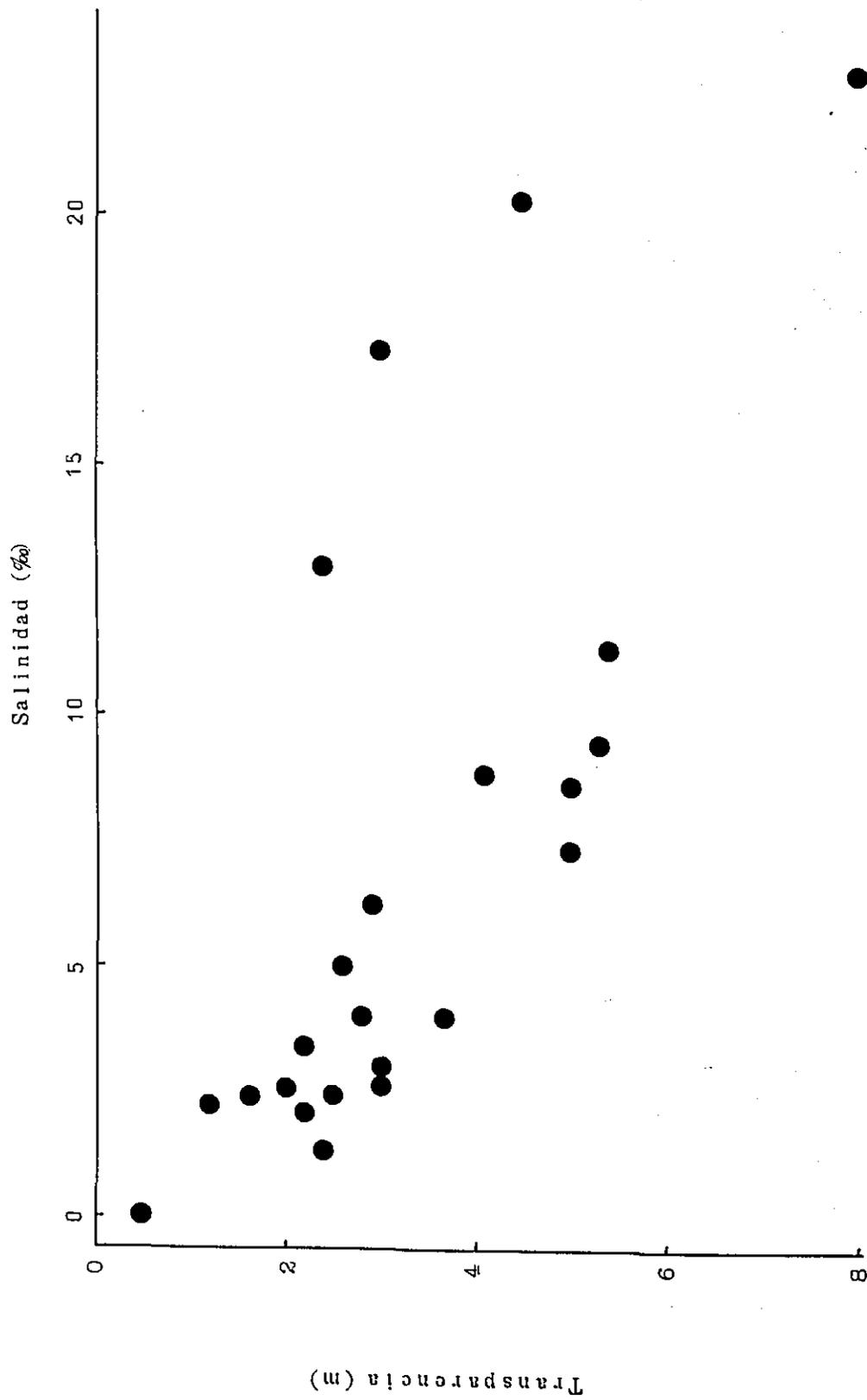
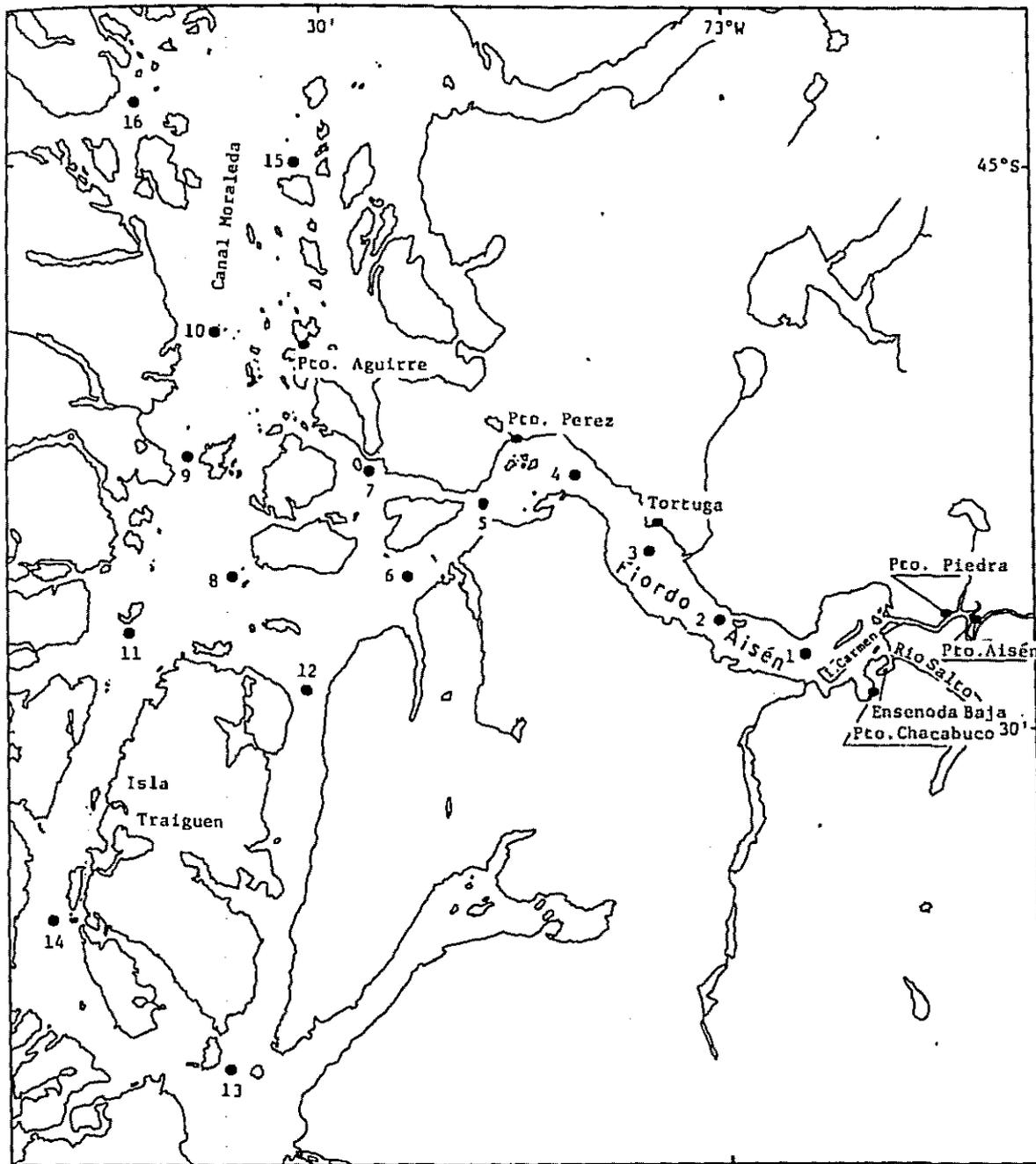


図3-2 1981年各月にエンセナダ・パハおよびカルメン島で観測された透明度と表面塩分の関係



1 図3-3 アイセン・フィヨルドおよびモラレダ水道の地図、図中の番号は観測定点を示す

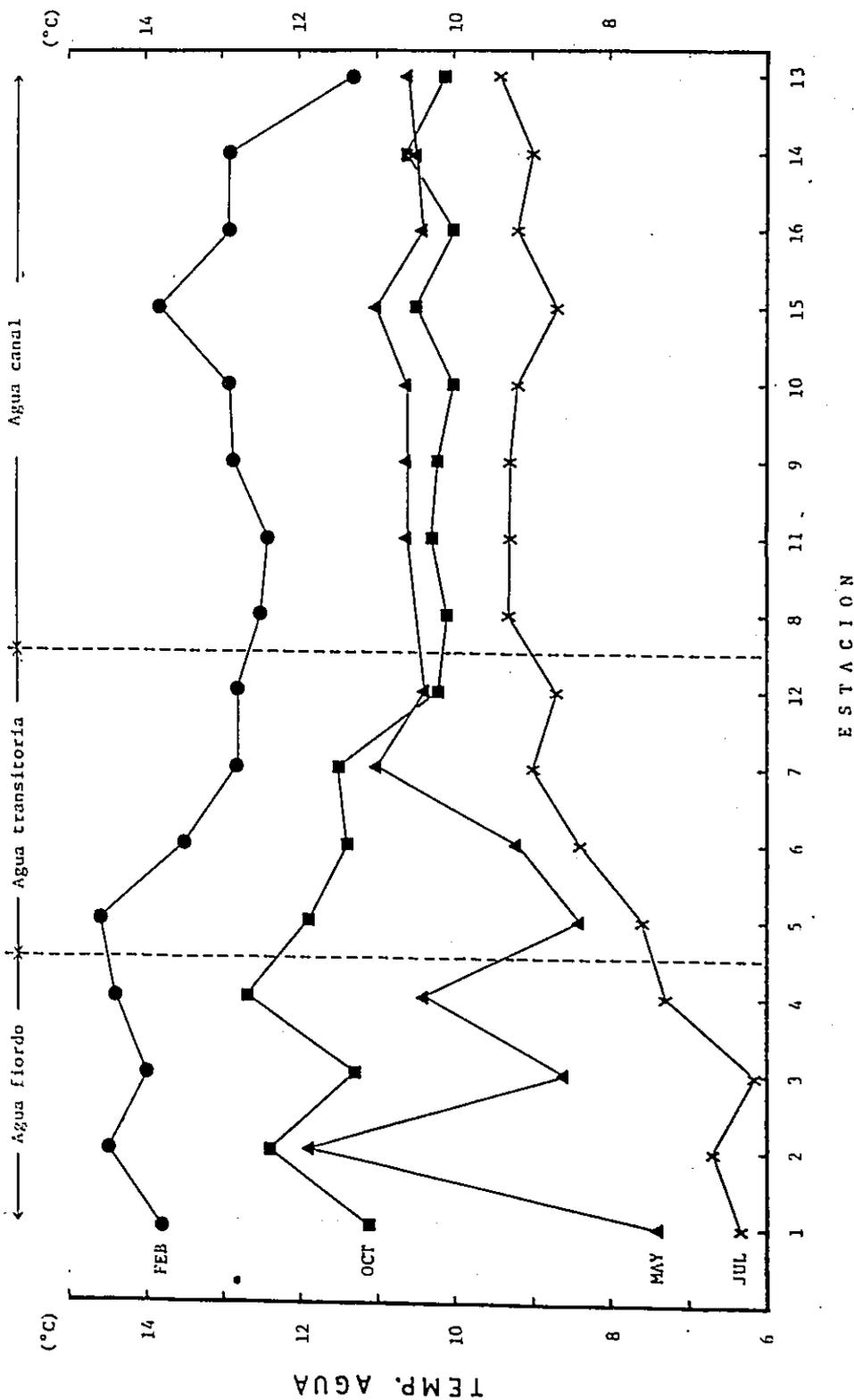


図3-4 1981年2月、5月、7月および10月にアイゼン・フィヨルドおよびモラダ水道における定点で観測された表面水温

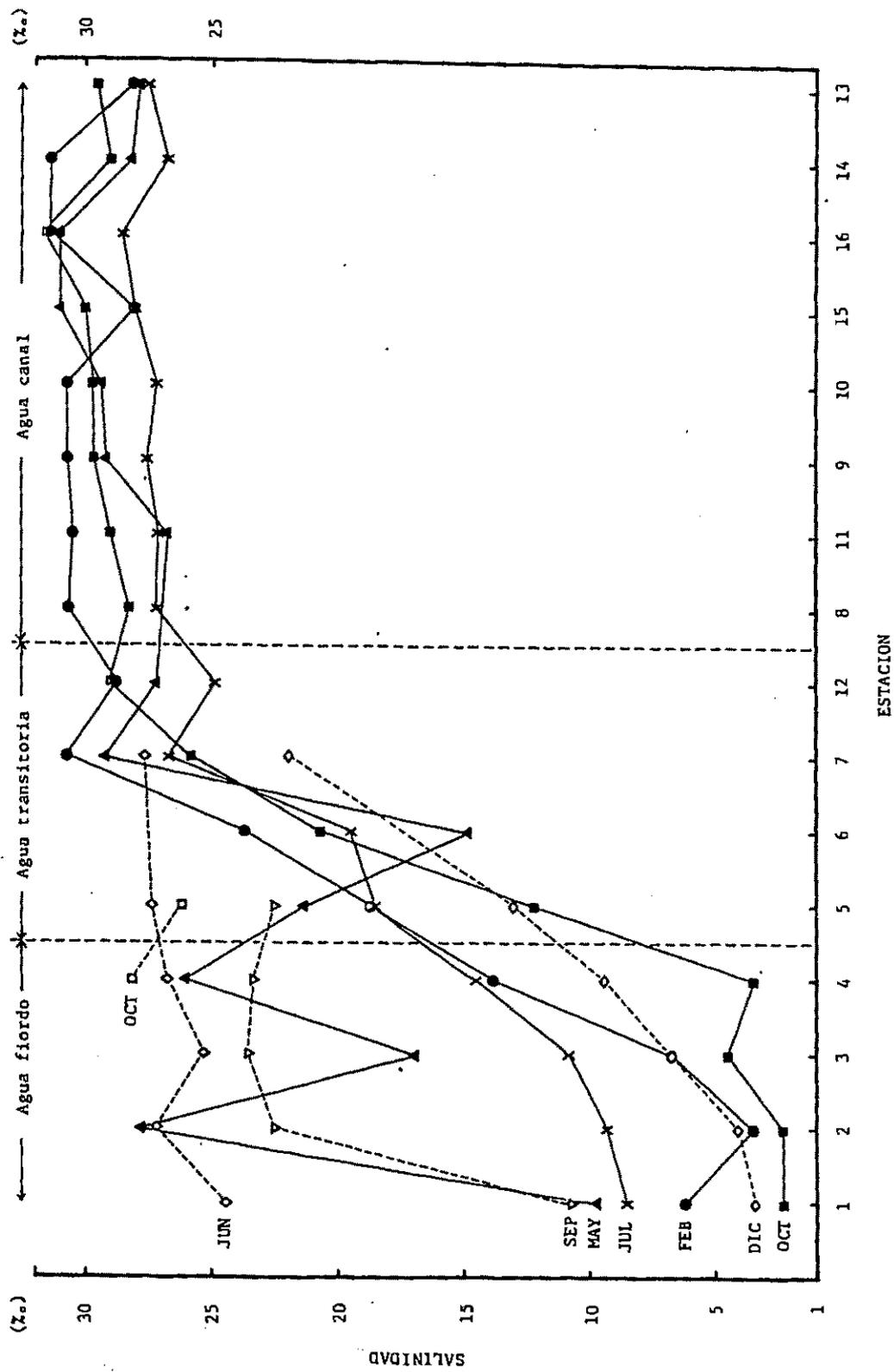


図3-5 1981年2月、5~7月、9月、10月および12月にアイセン・フィヨルドおよびモラレダ水道における定点で観測された表面塩分

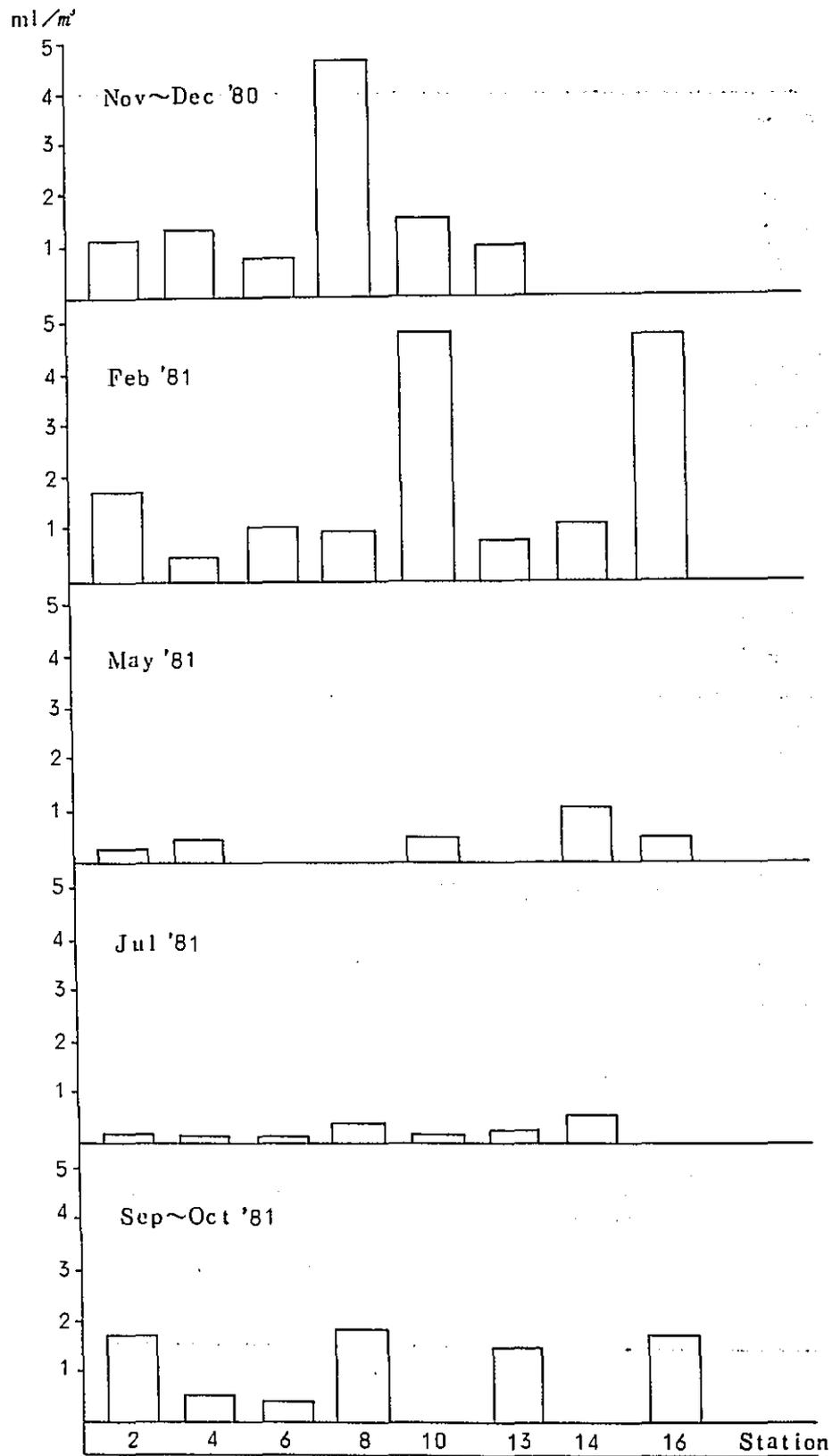


図3-6 フィヨルド・アイセン、モランダ水道のプランクトン出現量（沈澱量）の季節変化

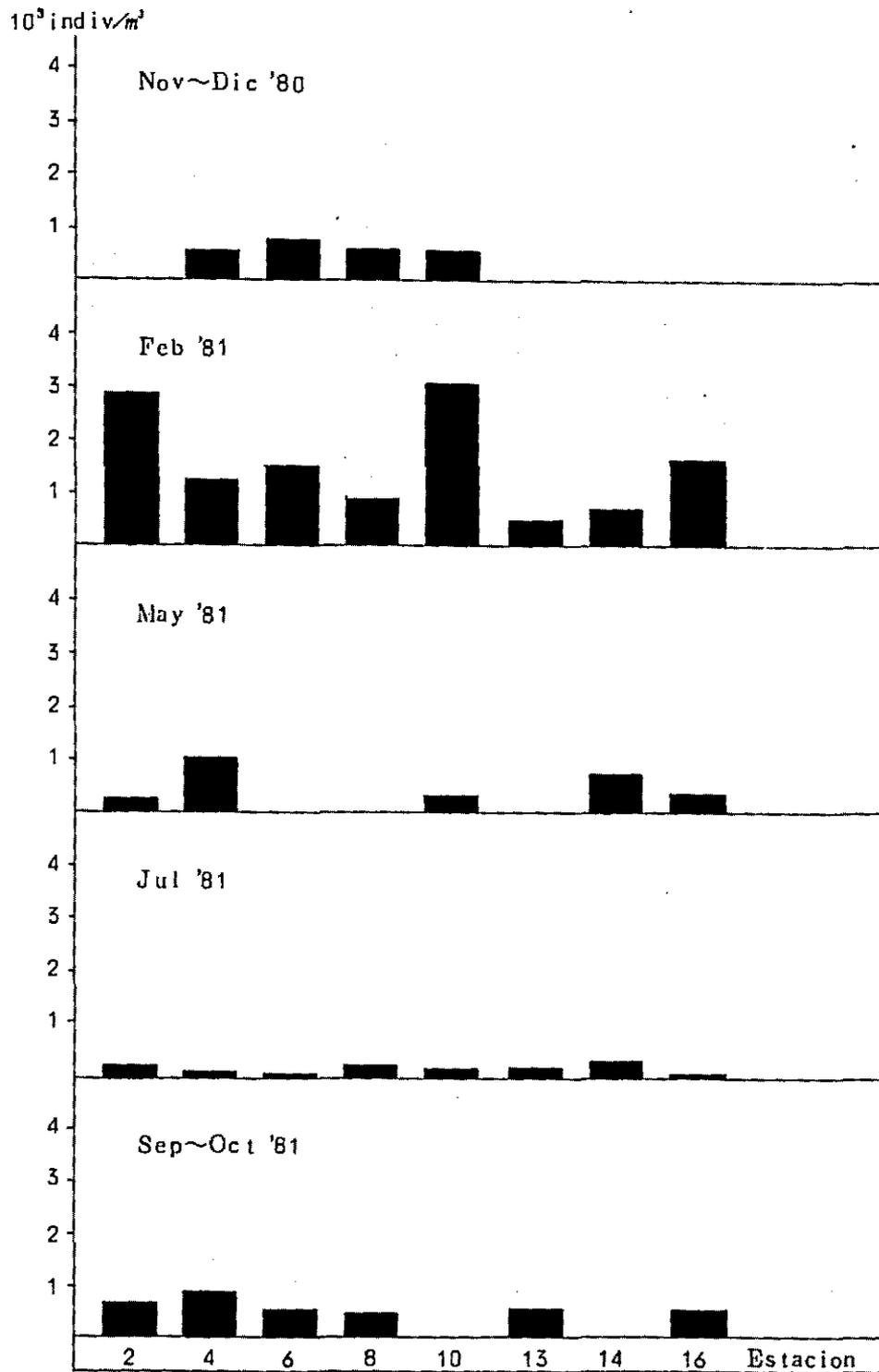
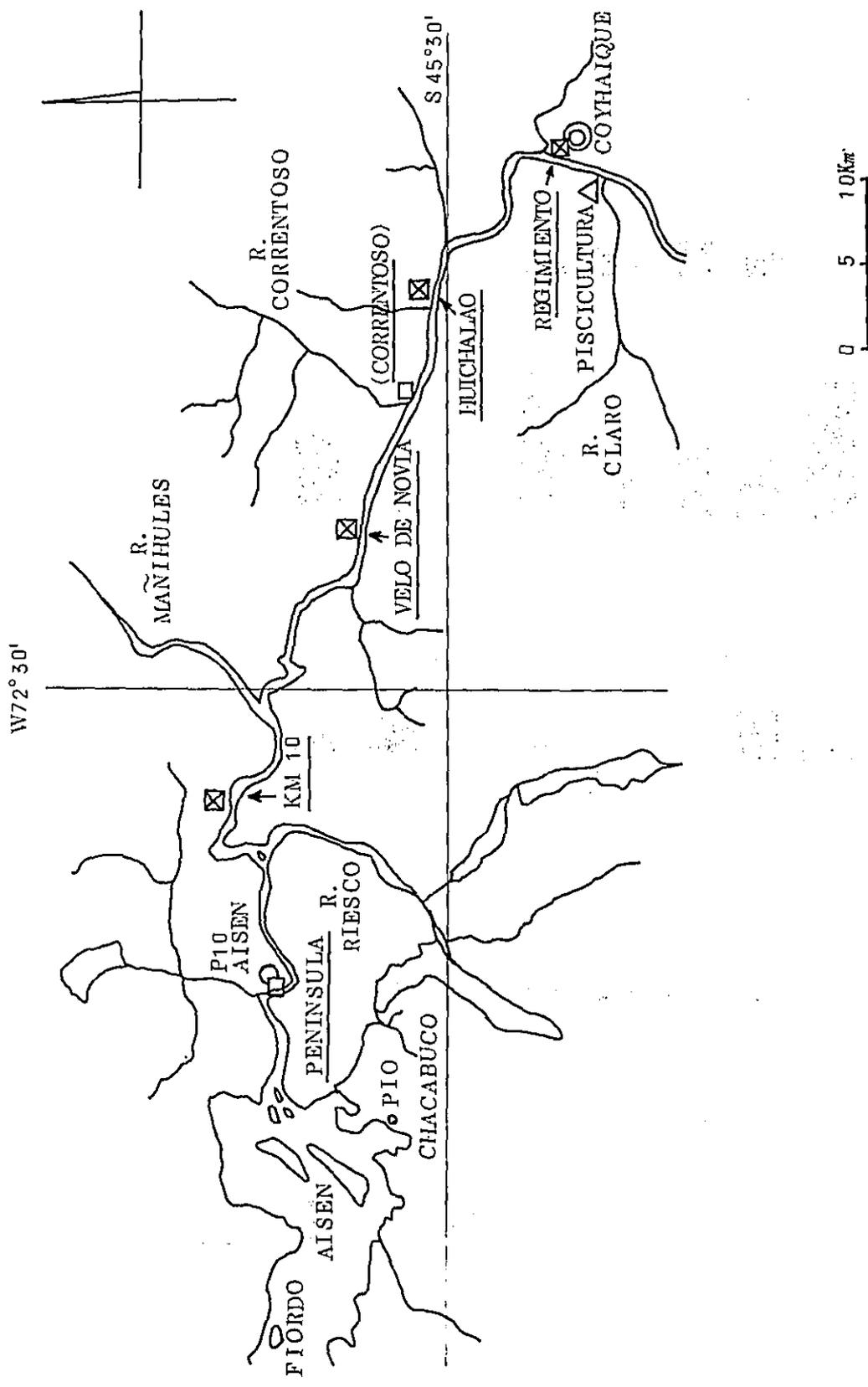
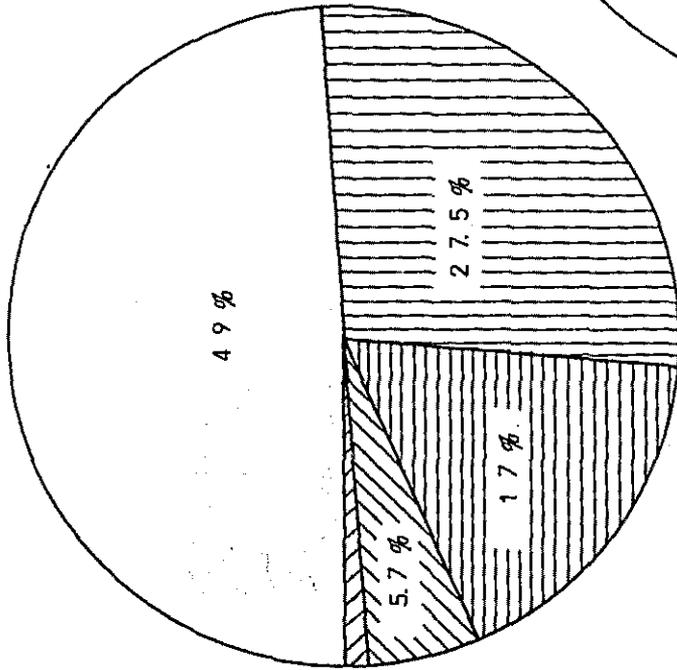
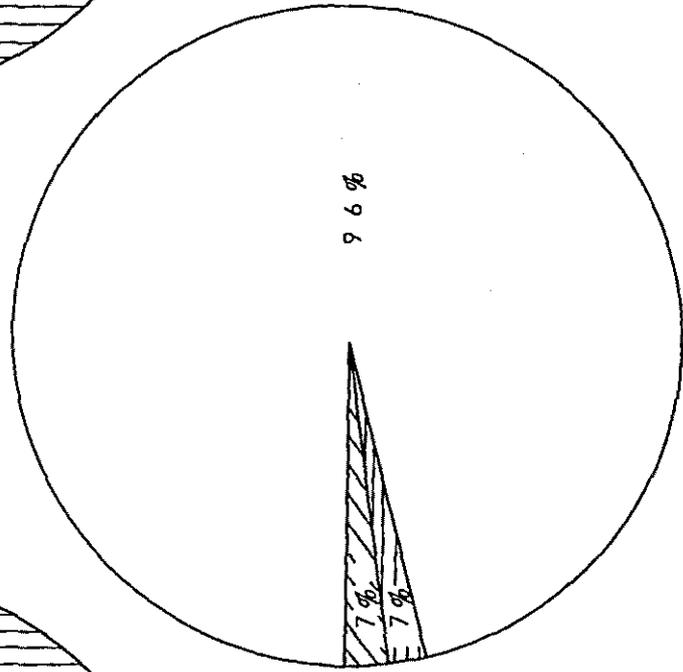
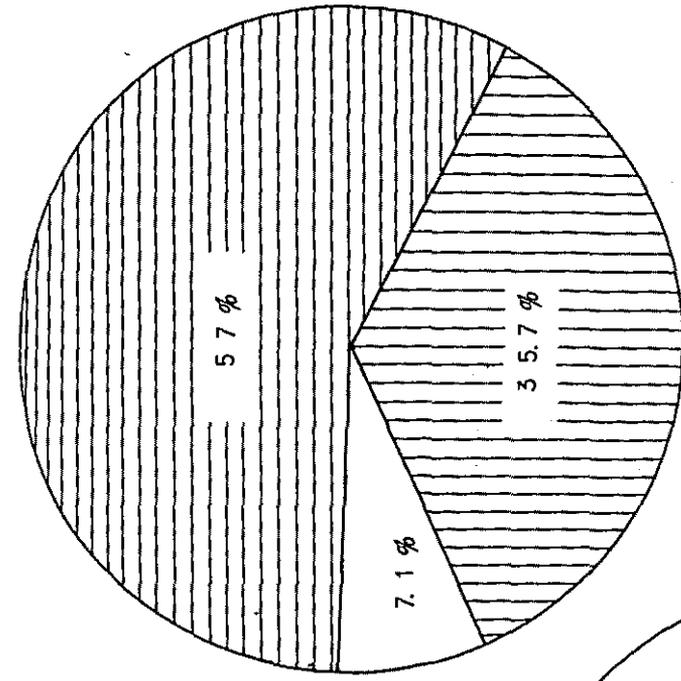


図3-7 フイヨルド・アイメン、モラレダ水道のプランクトン出現量(個体数)の季節変化



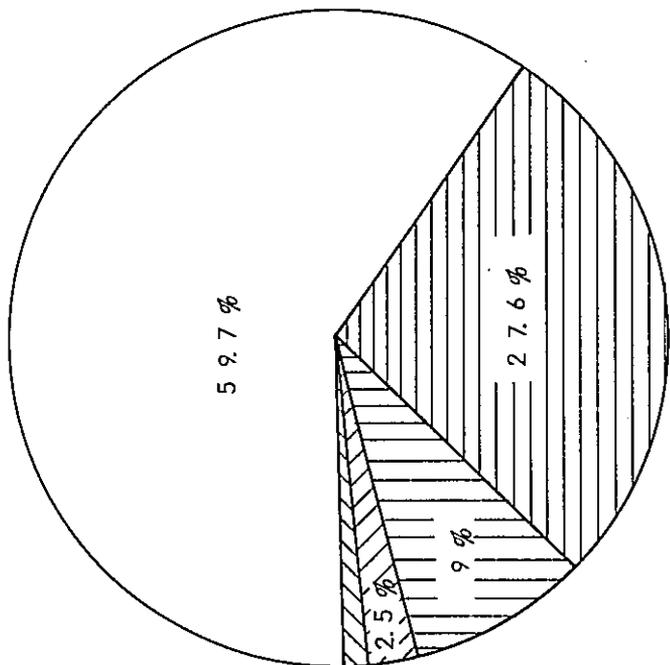
□ : ESTACIONES △ : PISCICULTURA ☒ : Estaciones de captura de alevines

図 3-8 シンアソン河川調査点及び稚魚追跡調査における採捕定地点

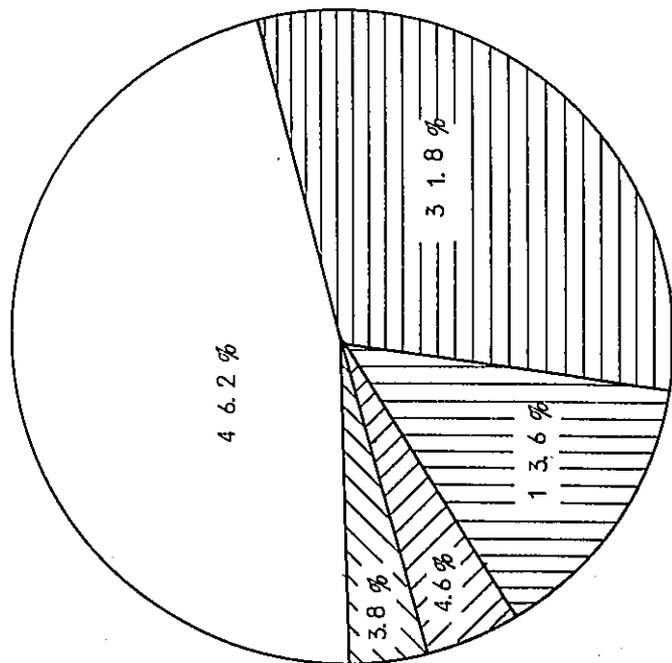


- : diptera
- ▨ : ephemeroptera
- ▧ : plecoptera
- ▩ : trichoptera
- ▦ : otros

図3-9 採捕サケ稚魚の胃内容物組成: KJ-80-(2) 10月放流群



TRUCHA



SALMON

- : diptera
- ▨ : ephemeroptera
- ▤ : plecoptera
- ▧ : tricoptera
- ▩ : otros

図 3-10 採捕サケ稚魚の胃内容物組成: KJ-80-(2) 10月放流群

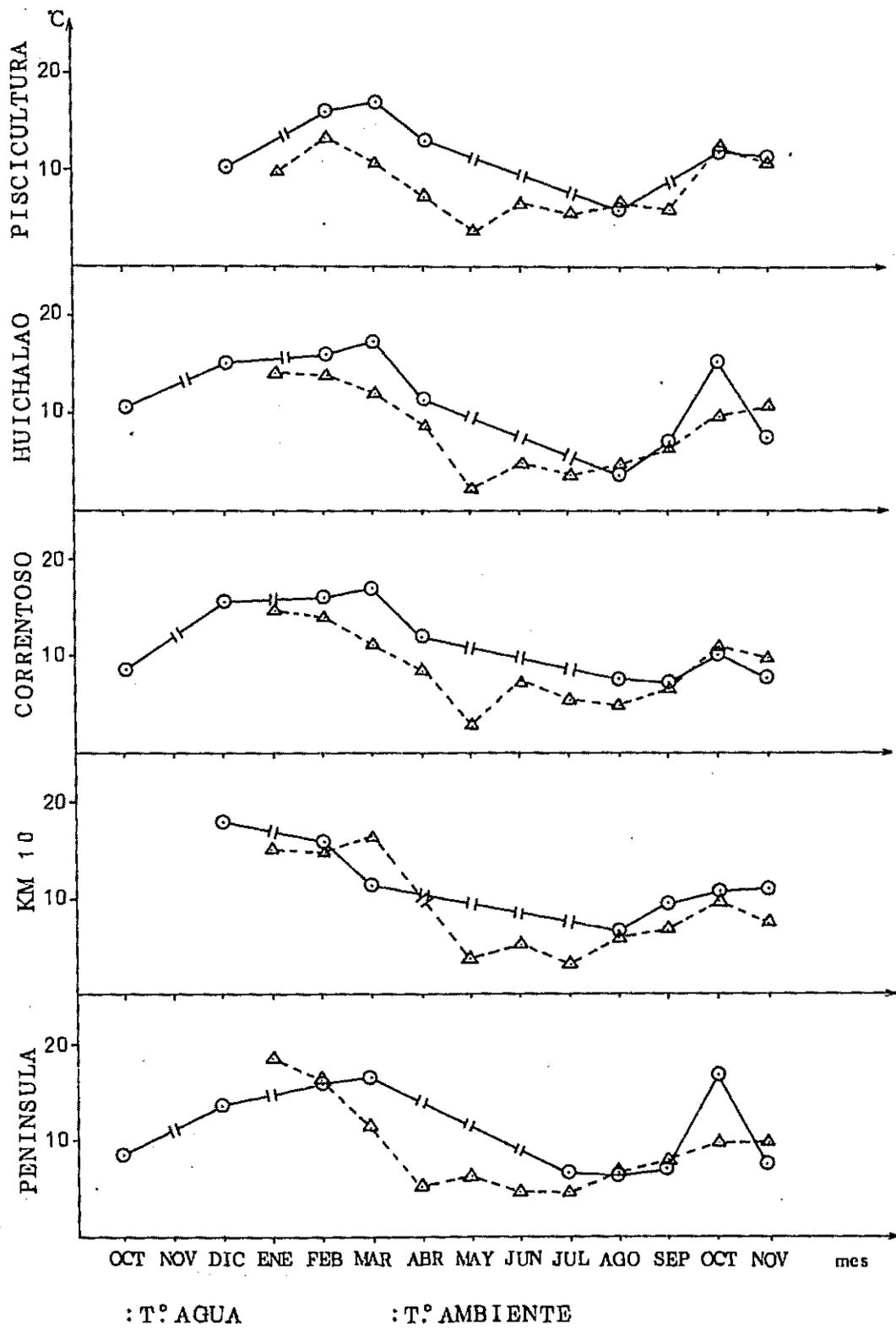


図 3-1.1 シンプソン川各定点における水温、気温変化：1981年

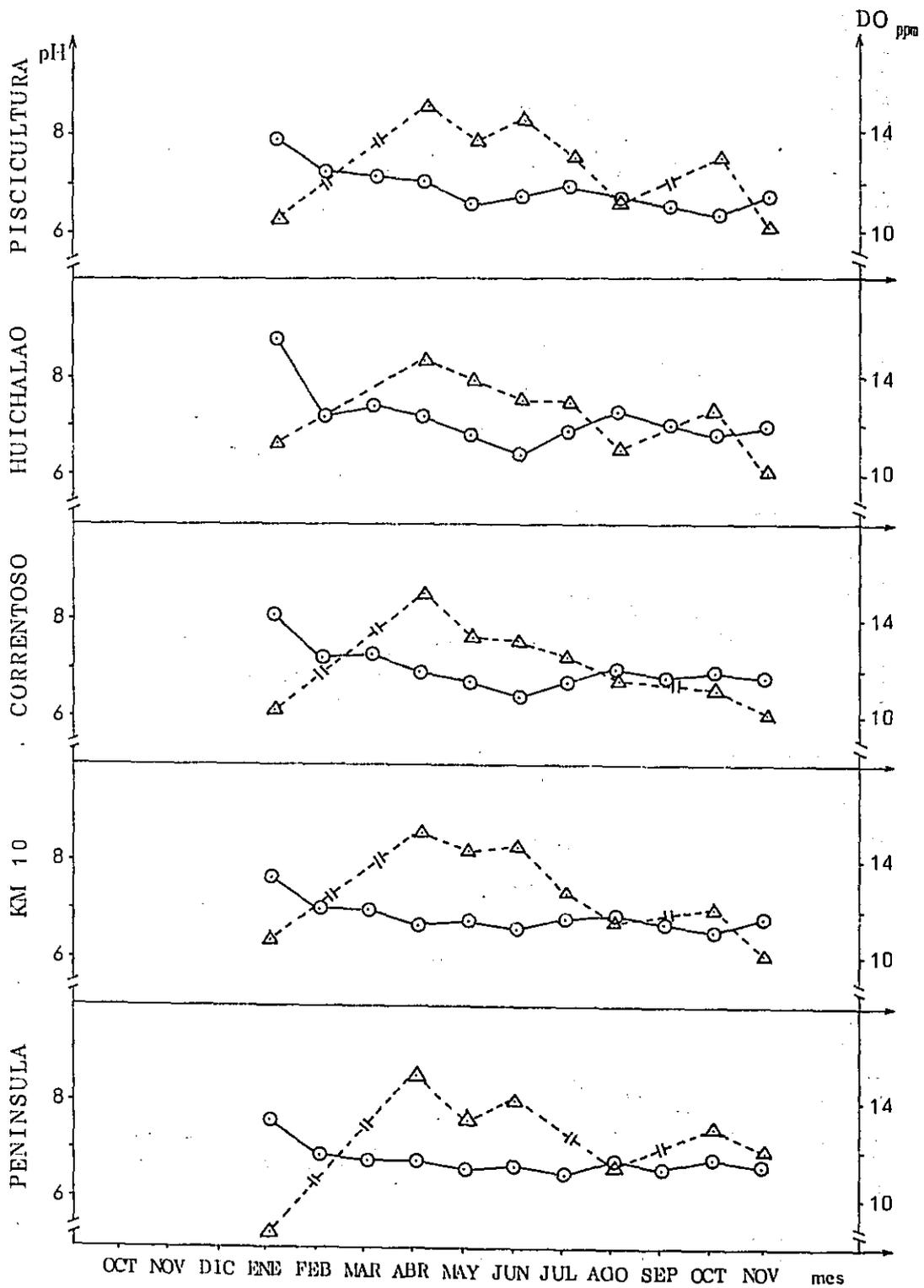


図 3-12 シンプソン川各定点における DO、PH の変化：1981 年

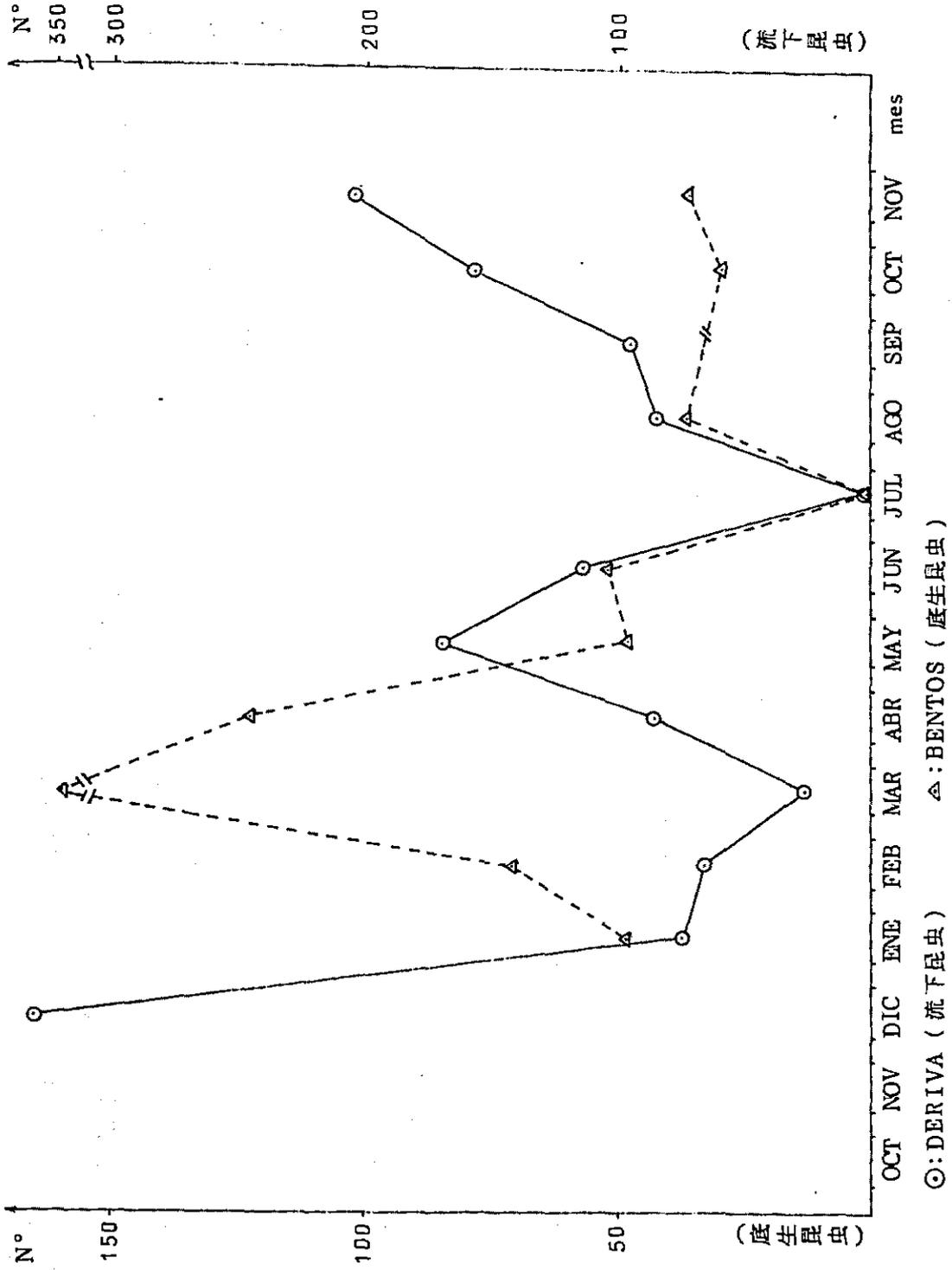


図 3-13 ふ化場前における流下昆虫および底生昆虫の量的変化: 1981年

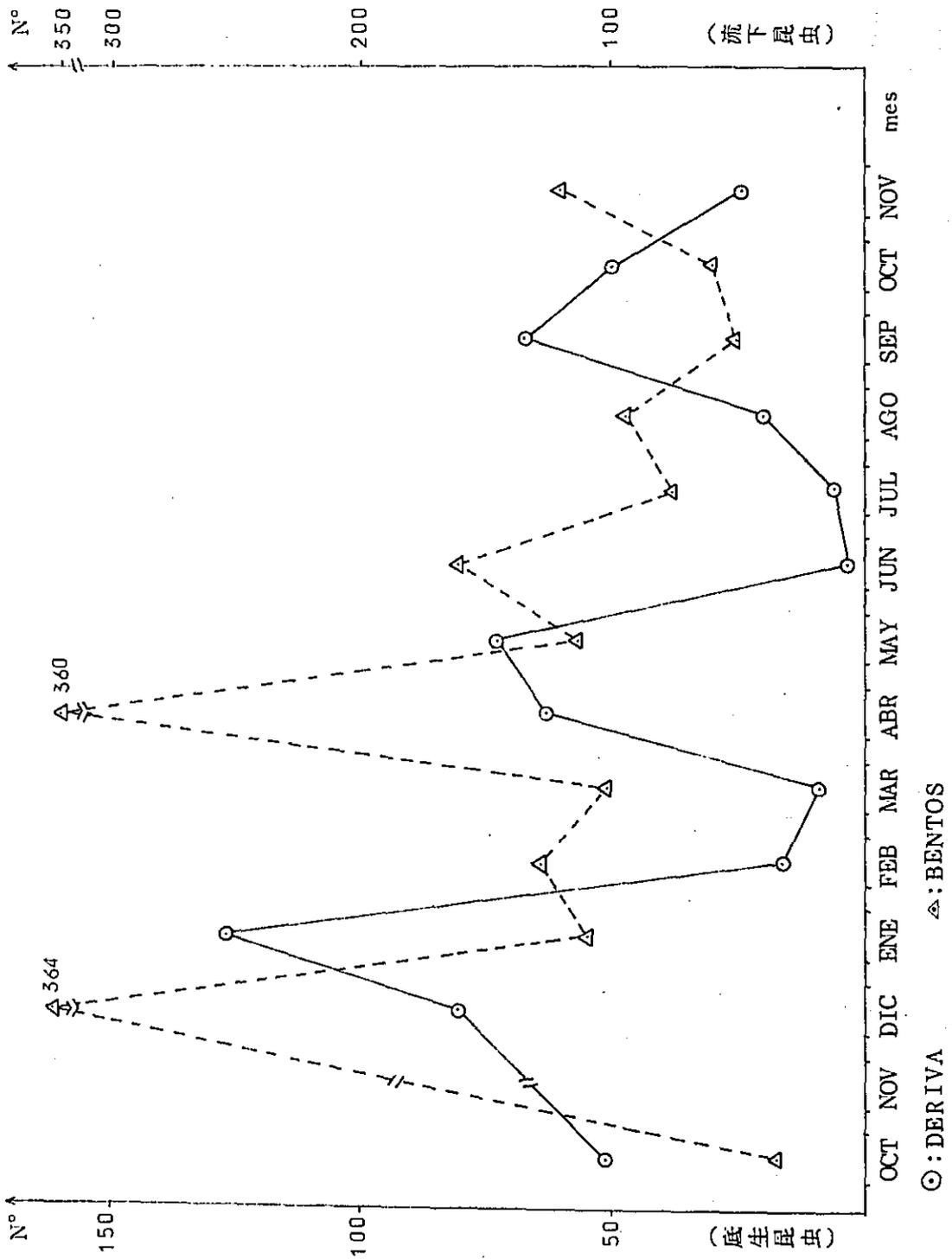


図3-14 コレントツ合流点のシンジョン川における流下昆虫および底生昆虫の量的変化：1981年

表 3-1 環境調査分野における1981年度の計画および実施状況

△: Plançado (計画)
○: Ejecutado (実施)

Item Investigacion (調査項目)	Lugar (場所)	ENE (1月)	FEB (2月)	MAR (3月)	ABR (4月)	MAY (5月)	JUN (6月)	JUL (7月)	AGO (8月)	SEP (9月)	OCT (10月)	NOV (11月)	DIC (12月)
1. Muestreo agua (水質観測) * Temp. agua (水温) * Salinidad (塩分) * Transparencia (透明度)	Ensenada Baja (エンセナダ・バハ)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	Isla Carmen (カルメン島)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	Pto. Aguirre (プエルト・アギレ)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
2. Muestreo plankton (プランクトン採集)	Ensenada Baja (エンセナダ・バハ)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	Isla Carmen (カルメン島)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	Pto. Aguirre (プエルト・アギレ)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
3. Investigacion fiordo canal (フィヨルド・チャンネル調査) * Muestreo agua (水質観測) * Plankton (プランクトン採集) * Peces (魚類採集)	Fiordo Aisen (アイセン・フィヨルド)	△	△			△		○	△	△	△	△	
	Canal Moraleda (モラレダ水道)	△	△			△		○	△	△	△	△	
	Fiordo Aisen (アイセン・フィヨルド)									△	△		
4. Persecucion alevines (サケ稚魚追跡調査)	Ensenada Baja (エンセナダ・バハ)										○		
	Ensenada Baja (エンセナダ・バハ)										○		
5. Predacion alevines (サケ稚魚食害調査)	Ensenada Baja (エンセナダ・バハ)										○		
	Ensenada Baja (エンセナダ・バハ)										○		
6. Ictiofauna (魚類相調査)	Pto. Piedra (プエルト・ピエドラ)												
	Rio Salto (サルトル川)												
7. Investigacion retorno (回帰調査)	Ensenada Baja (エンセナダ・バハ)												
	Oceano (外洋)												
8. Viviente entremareal (潮間帯生物採集)	Pto. Aguirre (プエルト・アギレ)		△						△				

1) Enero y febrero: Ejecutado en el boca de Rio Aisen. (1月および2月はアイセン川河口で実施された)

表 3-2 エンセナダ・バハ, カルメン島およびプエルト・アギレにおける表面水温・塩分および透明度

ENSENADA BAJA (エンセナダ・バハ)

FECHA (月日) ITEM (項目)	Ene. 6 (1月6日)	Feb. 18 (2月18日)	Mar. 3 (3月3日)	Abr. 8 (4月8日)	May. 7 (5月7日)	Jun. 3 (6月3日)	Jun. 6 (7月6日)	Ago. 7 (8月7日)	Sep. 3 (9月3日)	Oct. 5 (10月5日)	Nov. 17 (11月17日)	Dic. 15 (12月15日)
Temp. agua (°C) (水温)	1 3.4	1 3.2	1 6.1	1 1.7	7 3.3	7 1.1	6 6.6	6 9.9	8 2.2	9 6.6	1 0.8	1 4.5
Salinidad (‰) (塩分)	2.4	5.0	2.6	8.9	6.2	17.2	2.5	6.8	20.3	2.4	3.4	4.0
Transparencia (m) (透明度)	1.6	2.6	3.0	4.1	2.9	3.0	2.0	5.0	4.5	2.5	2.2	2.8

ISLA CARMEN (カルメン島)

FECHA (月日) ITEM (項目)	Ene. 29* (1月29日)	Feb. 27* (2月27日)	Mar. 27 (3月27日)	Abr. 25 (4月25日)	May. 26 (5月26日)	Jun. 23 (6月23日)	Jul. 27 (7月27日)	Ago. 25 (8月25日)	Sep. 28 (9月28日)	Oct. 26 (10月26日)	Nov. 17 (11月17日)	Dic. 15 (12月15日)
Temp. agua (°C) (水温)	1 7.1	1 0.5	1 2.4	8 1.1	6 3.3	7 9.9	9 0.0	6 3.3	8 0.0	1 1.1	9 9.9	1 4.5
Salinidad (‰) (塩分)	1.3	0.0	9.4	1 1.3	2.6	8.6	2 2.7	1 3.0	2.2	3.0	2.1	4.0
Transparencia (m) (透明度)	2.4	0.5	5.3	5.4	2.0	5.0	8.0	2.4	1.2	3.0	2.2	3.7

PTO AGUIRRE (プエルト・アギレ)

FECHA (月日) ITEM (項目)	Ene. 13 (1月13日)	Feb. 9 (2月9日)	Mar. 10 (3月10日)	Abr. 13 (4月13日)	May. 14 (5月14日)	Jun. 6 (6月6日)	Jul. 22 (7月22日)	Ago. 19 (8月19日)	Sep. 28 (9月28日)	Oct. 10 (10月10日)	Nov. 30 (11月30日)	Dic. 30 (12月30日)
Temp. agua (°C) (水温)	1 4.2	1 4.0	1 1.6	1 1.0	1 0.7	9 9.9	9 3.3	9 6.6	1 0.5	1 0.9	1 2.3	1 3.8
Salinidad (‰) (塩分)	-	3 2.2	-	-	3 0.2	2 8.6	2 8.3	-	-	2 8.3	-	-
Transparencia (m) (透明度)	8.0	8.5	7.0	8.0	1 0.5	9 5.5	1 3.0	7.0	6.0	4.0	6.0	7.0

* Ejecutado en boca de Rio Aisen. (アイセン川河口で実施された)

表3-3 アイゼン・フイヨルド、モラレダ水道におけるプランクトン採集結果：個体数および沈澱量：1981年

Investigación Oceanográfica en Fiordo Aisen y Canal Moraleda:
Cuantificación de Plankton colectado durante 1980 - 1981

Estacion	Fecha	Cantidad de agua filtrado	Numero indiv. cada muestreo	Numero indiv. por M ³	ml/m ³ *	ml/1,000 M ³ *
2	07/11/80	5,089	-	-	5.6	1,100.41
	09/02/81	7,952	17,280	2,859.03	13.5	1,697.69
	13/05/81	6,044	1,503	248.68	1.7	281.27
	21/07/81	7,952	1,600	201.21	2.0	251.51
	17/09/81	7,952	5,800	734.41	13.5	1,697.69
4	07/11/80	7,157	3,644	209.15	9.0	1,257.51
	09/02/81	7,952	5,644	709.76	3.6	452.72
	13/05/81	6,839	6,700	979.68	2.9	424.04
	21/07/81	6,839	688	100.60	1.2	125.46
	09/10/81	6,839	6,160	900.72	3.6	526.39
6	08/11/80	7,952	6,053	761.19	5.7	716.80
	12/02/81	5,726	8,446	1,475.03	6.0	1,047.85
	24/07/81	6,520	241	36.96	1.0	153.37
	09/10/81	7,952	4,560	573.44	3.0	452.73
	18/11/80	5,089	2,804	550.99	23.6	4,637.45
8	10/02/81	4,294	3,460	805.78	4.0	931.53
	23/07/81	5,089	884	173.71	2.0	393.00
	11/10/81	6,044	2,964	490.40	11.0	1,819.90
	19/11/80	7,745	3,779	505.55	11.0	1,475.12
	10/02/81	6,044	18,360	3,037.72	29.0	4,798.15
10	15/05/81	6,044	1,620	268.03	2.6	430.18
	22/07/81	6,521	486	74.53	1.0	153.35
	02/10/80	7,952	-	-	7.5	943.16
	12/02/81	7,952	3,380	452.05	5.6	704.23
	23/07/81	6,044	632	104.57	1.4	231.63
13	11/10/81	6,044	3,108	514.23	8.6	1,422.90
	09/02/81	7,952	5,368	675.05	8.5	1,068.91
	16/05/81	6,044	4,144	685.64	6.0	992.72
	23/07/81	5,089	1,286	252.70	2.5	491.26
	10/02/81	6,044	9,536	1,578.02	28.5	4,715.42
14	15/05/81	6,044	1,640	271.34	2.8	440.11
	22/07/81	6,362	202	31.75	0.4	62.87
	11/10/81	7,952	4,224	531.17	14.0	1,760.56
	15/09/81	7,952	-	-	20.0	2,515.00
	4	15/09/81	7,952	-	-	20.0

* decantación

表 3-4(a) Plankton Sampling
 Fiordo Aisen-Canal Moraleda
 Month: Nov. - Dec. Year: 1980

Species	Stations	2	4	6	8	10	13	14	16
COELENTERATA:									
Hydroida:					2	20			
Siphonophora:			4	14	18	97			
SIPUNCULOIDEA									
Bryozoa cyphonatus larva:			4	1	R	88			
ANNELIDA:									
Polychaeta:				3	2	2			
Polychaeta larva:				2	2				
CHAETOGNATA:									
Sagittidae:									
Sagitta spp.					3				
ARTHROPODA:									
Crustacea:									
Cladocea:									
Podon sp.			134	94					
Evadne sp.			15						
Ostracoda:									
Conchoecia spp.									
Copepoda:									
Calanus chilensis			2	3	R				
Calanus tenuicornis									
Calanus minor									
Calanoides patagoniensis			1	7	15	17			
Calanus copepodid			43	60	39	9			
Rhincalanus nasutus			75	4	4	2			
Paracalanus parvus			43	110	90	64			
Clausocalanus arcuicornis			30		4	13			
Drepanopus sp.			9	118	27	15			
Aetideus armatus									
Centropages branchiatus						2			
Metridia lucens						9			
Condacia cheirura			13	9	30	9			
Acartia sp.			1	7	7	2			
Calanoida copepodid			59	227	61	55			
Oithona similis			54	10	147	4			
Oithona plumifera					R				
Oncea media			2	1	8	9			
Pseudanthessius sp.						22			
Copepoda nauplii			1	19		37			
Cirripdia:									
Balanomorpha nauplii									
Balanomorpha cyprinus			1		2				
Amphipoda:									
Hyperidae spp.			R		R	2			
Euphausiacea:									
Euphausia spp.				1					
Euphausia larva			2	11	4	2			
Decapoda:									
Decapoda larva			3	13	41	4			
Stomatopoda:									
Stomatopoda larva					1				
MOLLUSCA:									
Bivalvia larva						2			
Pteropoda spp.					3	2			
ECHINODERMATA:									
Echino pluteus larva						13			
PROTOCHORDATA:									
Apendiculata									
Oikopleura spp.			R	1	5	24			
PICIS:									
Eggs			3		25	2			
Larvas						2			

表 3-4(b) Plankton Sampling
 Fiordo Aisen-Canal Moraleda
 Month: Feb. Year: 1981

Species	Stations	2	4	6	8	10	13	14	16
COELENTERATA:									
Hydroida:		50	1	36	1	69	2	36	6
Siphonophora:		55	51	167	4	618	28	11	325
SIPUNCULOIDEA:									
Bryozoa cyphonatus larva:		372	72	123	57	89	30	11	35
ANNELIDA:									
Polychaeta:				14		10			
Polychaeta larva:			1						
CHAETOGNATA:									
Sagittoides:									
Sagitta spp.		5	5	7	7	6			
ARTHROPODA:									
Crustacea:									
Cladocea:									
Podon sp.									
Evadone sp.									
Ostracoda:									
Conchoecia spp.			1	7					
Copepoda:									
Calanus chilensis		5	1			3	R		1
Calanus tenuicornis			1						
Calanus minor			1						4
Calanoides patagoniensis		20		7		46	17	16	34
Calanus copepodid		10	12	65	1	49	34	99	80
Rhincalanus nasutas		35	8			6			2
Paracalanus parvus		729	274		13	654	106	66	284
Clausocalanus arcuicornis		70	5				2	5	
Drepanopus sp.		60	61	116		14	18	157	30
Aetideus armatus									
Centropages branchiatus						46	1	38	45
Metridia lucens		25				10			
Candacia cheirura		25	2	17					11
Acartia sp.		548	59	218	715	175	118	33	9
Calanoida copepodid			43	94	4		38	19	75
Oithona similis					1				
Oithona plumifera		55	1						
Oncea media									
Pseudanthessius sp.						49	1	8	5
Copepoda naupli		5	5	65		384		14	17
Cirripedia:									
Balanomorpha naupli			3				10		92
Balanomorpha cyprinus						6	1	2	43
Amphipoda:									
Hyperidae spp.						3			5
Buphausiacea:									
Euphausia spp.									4
Euphausia larva		40	3	29		178	1	8	48
Decapoda:									
Decapoda larva		15	R	21		29	2	2	115
Stomatopoda:									
Stomatopoda larva									
MOLLUSCA:									
Bivalvia larva:			1	7		3			
Pteropoda spp.			4	7		3	2		4
ECHINODERMATA:									
Echinopluteus larva				58		53	R		
PROTOCHORDATA:									
Apendiculata									
Oikopleura spp.		25	61	87	1	33	6	33	75
PICIS:									
Eggs		20	26			446	1	2	227
Larvas									1

表 3-4(c) Plankton Sampling
 Fiordo Aisen-Canal Moraleda
 Month: May Year: 1981

Species	Stations	2	4	6	8	10	13	14	16
COELENTERATA:									
Hydrozoa:			R			1			
Siphonophora:			17			63		4	8
SIPUNCULOIDEA									
Bryozoa cyphonatus larva:		74	13			31		146	61
ANNELIDA:									
Polychaeta:									
Polychaeta larva:			R						
CHAETOGNATA:									
Sagittioidea:									
Sagitta spp.		11				1		4	3
ARTHROPODA									
Crustacea:									
Cladocea:									
Podon sp.			1						
Evadne sp.									
Ostracoda:									
Conchoecia spp.									
Copepoda:									
Calanus chilensis			R					102	
Calanus tenuicornis									
Calanus minor									
Calanoides patagoniensis			38					88	
Calanus copepodid		37	34			11		2	33
Rhincalanus nasutus			2			3		4	1
Paracalanus parvus		5	616			48		46	67
Clausocalanus arcuicornis			R			3		9	2
Drepanopus sp.			44			5		173	9
Aetideus armatus									
Centropages branchiatus			3						4
Metridia lucens			R					32	
Candacia cheirura			R						
Acartia sp.		117	83			1		62	28
Calanoida copepodid			75			21		2	43
Oithona similis			R						
Oithona plumifera		3				5			
Oncea medin			R						
Pseudanthessius sp.			1						
Copepoda naupli			4			5			
Cirripedia:									
Balanomorpha naupli			46						
Balanomorpha cyprinus			1						
Amphipoda:									
Hyperidae spp.			R					2	2
Euphausiacea:									
Euphausia spp.									
Euphausia larva			14						
Decapoda:									
Decapoda larva			2					2	1
Stomatopoda:									
Stomatopoda larva									
MOLLUSCA:									
Bivalvia larva:									
Pteropoda spp.			2			64			
ECHINODERMATA:									
Echino pluteuslarva			4			1			
PROTOCHORDATA:									
Appendiculata									
Oikopleura spp.			4					2	2
PICIS:									
Eggs			2						
Larvas									

表 3-4(d) Plankton Sampling
 Fiordo Aisen-Canal Moraleda
 Month: July Year: 1981

Species	Stations	2	4	6	8	10	13	14	16
COELENTERATA:									
Hydroida:									
Siphonophora:									
			1	R	2	R	R	2	R
SIPUNCULOIDEA									
Bryozoa cyphonatus larva:									
		53	22	14	13	15	5	4	6
ANNELIDA:									
Polychaeta:									
Polychaeta larva:									
					R				
CHAETOGNATA:									
Sagittioidea:									
Sagitta spp.									
		5	8	1	13	2	1	7	R
ARTHROPODA:									
Crustacea:									
Cladocea:									
Podon sp.									
Evadone sp.									
Ostracoda:									
Conchoecia spp.									
			3		8		R		
Copepoda:									
Calanus chilensis									
Calanus tenuicornis									
Calanus minor									
Calanoides patagoniensis									
Calanus copepodid									
Rhincalanus nasutus									
		5		2	5	R	14	7	R
Paracalanus parvus									
			6	4	11	3	15	2	9
Clausocalanus arcuicornis									
		10		R	8	8	1	19	R
Drepanopus sp.									
Aetideus armatus									
				R	5	1	5	43	
Centropages branchiatus									
Metridia lucens									
		40	6	5		24	3	33	R
Candacia cheirura									
Acartia sp.									
		53		1	9	R	18	4	R
Calanoida copepodid									
			42	R	44	3	34	64	13
Oithona similis									
		5	3	2	18	2	R	2	R
Oithona plumifera									
		27	7	2		9	1	2	
Oncea media									
Pseudanthessius sp.									
Copepoda naupli									
Cirripedai:									
Balanomorpha naupli									
Balanomorpha cyprinus									
Amphipoda:									
Hyperidae spp.									
					R	R	R		
Euphausiacea:									
Euphausia spp.									
Euphausia larva									
					1				
Decapoda:									
Decapoda larva									
					R	R	R	4	R
Stomatopoda:									
Stomatopoda larva									
MOLLUSCA:									
Bivalvia larva									
Pteropoda spp.									
			R	R		R			
ECHINODERMATA:									
Echinopluteus larva									
PROTOCHORDATA:									
Apendiculata									
Oikopleura spp.									
		2	R		1	R			
PICIS:									
Eggs									
Larvas									
							R		

表3-4(e) Plankton Sampling
 Eiordo Aisen-Canal Moraleda
 Month: Sept. - Oct. Year: 1981

Species	Stations	2	4	6	8	10	13	14	16
COELENTERATA:									
Hyroida:									
Siphonophora:			4	5	R				1
SIPUNCULOIDEA									
Bryozoa cyphonatus larva:		25	13	2			R		1
ANNELIDA:									
Polychaeta:									
Polychaeta larva:			R	17	1		3		5
CHAETOGNATA:									
Sagittoidea:									
Sagitta spp.					1		R		1
ARTHROPODA									
Crustacea:									
Cladocera:									
Podon sp.			74	7			R		1
Evadne sp.									
Ostracoda:									
Conchoecia spp.			1				R		
Copepoda:									
Calanus chilensis				5	6				19
Calanus tenuicornis									
Calanus minor									
Calanoides patagoniensis									
Calanus copepodid	45	32	25	37	235		114		4
Rhincalanus nasutas		6	4	8			76		24
Paracalanus parvus	130	180	171	38			3		14
Clausocalanus arcuicornis	5	20	22	2			2		59
Drepanopus sp.	5	20	10	48			10		1
Actideus armatus		2					75		48
Centropages branchiatus									
Metridia lucens			18	80	10		2		172
Candacia cheirura			1	5	R		2		R
Acartia sp.	85	20	120	R	R		23		5
Calanoida copepodid		448			41		69		118
Oithona similis		14			4		2		1
Oithona plumifera		8	10				1		
Oncea media									
Pseudanthessius sp.					R				1
Copepoda naupli	337	17	49						1
Cirripedia:									
Balanomorpha naupli	25	1			1				
Balanomorpha cyprinus	5	4					2		
Amphipoda:									
Hyperidae spp.			R		R				
Euphausiacea:									
Euphausia spp.					2				1
Euphausia larva		2	5	1					3
Decapoda:									
Decapoda larva	30	26	15	37			68		29
Stomatopoda:									
Stomatopoda larva									
MOLLUSCA:									
Bivalvia larva									
Pteropoda spp.			R	2					2
ECHINOQUERATA:									
Echinopluteus larva							R		
PROTOCHORDATA:									
Apendiculata									
Oikopleura spp.	15		2				R		1
PICIS:									
Eggs	25	10	7	8			14		7
Larvas		1			R		R		R

表 3-5 アイセン・フィヨルドおよびモラレダ水道で稚魚ネットによって得られた採集物の 1 網当り平均個体数 (曳網回数はこちらに示した)

SECTOR (水域) MES (月)	Agua fiordo (フィヨルド水域)	Agua transitorio (移行水域)	Agua canal (キャナル水域)	Promedio por mes (月別平均)
Nov. - Dic., 1980 (1980年11~12月)	2 (3)	2,593 (3)	1,372 (6)	1,335 (12)
Febrero, 1981 (1981年1月)	4 (2)	536 (3)	388 (4)	352 (9)
Mayo, 1981 (1981年5月)	5 (2)	37 (2)	680 (5)	388 (9)
Julio, 1981 (1981年7月)	628 (2)	11 (2)	111 (3)	230 (7)
Octubre, 1981 (1981年10月)	2,453 (2)	5,292 (1)	4,160 (5)	3,875 (8)
Promedio por sector (水域別平均)	562 (11)	1,343 (11)	1,492 (25)	1,228 (45)

表 3-6 9 月放流群-KJ80(2)-追跡調査採捕魚の状態(1981)

Estacion	Fecha	Numero capturado:	Numero procesado:	Peso (g):	Tamano (cm):	Factor de condicion:	Peso del cont'do est'cal:	% sobre BW	% est'go vacido
Regimiento	8/09	74	10	4.89	7.56	11.17	0.027	0.55	70.0
	10/09	1	1	4.45	7.60	10.14	0.04	0.90	0.0
Huichalao	10/09	6	6	4.05	7.25	10.32	0.034	0.84	0.0
	12/09	2	2	2.32	6.00	10.74	0.04	1.72	0.0
	15/09	16	11	4.15	7.32	10.22	0.04	0.96	0.0
	22/09	17	7	3.03	6.71	9.80	0.08	2.64	0.0
	25/09	14	14	3.69	7.11	9.95	0.06	1.62	0.0
	2/10	15	15	4.03	7.38	9.70	0.07	1.73	0.0
Velo de novia	8/09	1	1	6.59	8.90	9.35	0.00		100.0
	10/09	18	10	4.68	7.63	10.30	0.02	0.43	0.0
Km 10	10/09	1	1	6.67	8.40	11.25	0.03	0.45	0.0
	17/09	2	2	4.59	7.60	9.50	0.040	0.87	0.0
		167	80						

表 3-7 10月放流群-KJ80(2)-稚魚追跡調査における採捕稚魚の状態(1981)

Estacion	Fecha	Numero capturado	Numero procesado	Peso (g)	Tamano (cm)	Factor de condicion	Peso conte- nido esto'go	% sobre BW	% de estomago vacido
Huichalao	6/10	31	31	4.46	7.71	9.30	0.06	1.34	0.0
	8/10	23	22	4.30	7.75	9.10	0.06	1.39	0.0
	11/10	20	20	4.26	7.87	8.70	0.06	1.40	0.0
	14/10	38	16	4.51	8.05	8.50	0.07	1.55	0.0
	16/10	12	0						
	20/10	7	7	5.30	8.30	9.10	0.09	1.60	0.0
	23/10	1	1	3.33	7.20	8.90	0.04	1.20	0.0
	6/10	4	4	5.61	8.32	8.05	0.03	0.53	0.0
	8/10	4	4	5.72	8.60	8.86	0.22	4.23	0.0
	11/10	4	4	5.65	8.47	9.23	0.08	1.41	0.0
Velo de novia	16/10	3	3	4.38	7.83	8.85	0.05	1.14	0.0
	20/10	8	8	5.86	8.50	9.47	0.15	2.55	0.0
	23/10	2	2	5.38	8.35	9.28	0.11	2.04	0.0
	8/10	28	18	5.12	8.27	8.90	0.09	1.75	0.0
	14/10	12	12	5.57	8.72	8.30	0.07	1.25	0.0
	16/10	12	0						
	20/10	2	2	5.21	8.50	8.45	0.02	0.38	0.0
	23/10	2	2	4.66	8.30	8.14	0.04	0.86	0.0
Km 10	8/10	28	18	5.12	8.27	8.90	0.09	1.75	0.0
	14/10	12	12	5.57	8.72	8.30	0.07	1.25	0.0

213 156

表3-8 1981年11月にエッセナダ・パハで捕食されたサケ稚魚および捕食者数〔大形稚魚(平均尾叉長13.6cm)は
飼育池から、小形稚魚(9.8cm)は海中生簀から放流された〕

ITEM (項目)	Predador (捕食者)		Alevines consumidos (被捕食サケ稚魚)		Predador (捕食者)		Alevines consumidos (被捕食サケ稚魚)		No. total de alevines consumidos (被捕食サケ稚魚合計)		
	Trucha fario* (ブラウントラウト)		Grande (大形)	Pequeno (小形)	Robalo** (ノドヒメア科魚類)		Grande (大形)	Pequeno (小形)	Grande (大形)	Pequeno (小形)	Total (合計)
1981 Nov. 7	4	0	0	29	0	0	0	0	0	29	29
8	5	2	2	63	1	0	5	2	68	70	70
9	4	1	1	70	1	2	6	3	76	79	79
10	2	6	6	3	0	0	0	6	3	9	9
11	2	2	2	5	0	0	0	2	5	7	7
12	3	2	2	1	0	0	0	2	1	3	3
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Total	21	13	13	172	2	2	11	15	183	198	198

* Trucha fario: *Salmo trutta* Linnaeus

** Robalo : *Eleginops maclovinus* (Valenciennes)

Ⅳ 総 括

a) コジヤイケ白石ふ化場でのふ化・飼育について

①浅池方式によるふ出稚魚の管理、②適正給餌率把握のための給餌実験、③ヒレ切り標識などノウハウを導入した。又放流稚魚数を全量測定により把握し、ふ出時10%、飼育期10%の減種を確認した。放流稚魚897,600尾は9月4.87g、10月6.04gと昨年の夫々2.81gに比し、更に良好なサイズで放流出来た。本年は飼料の到着がおくれたため6月には一時給餌制限を行ったが、飼育初期の好条件(昨年度に比し高水温、高給餌率)が成長に貢献し、この大型稚魚育成が達成出来た。飼育収容力の不足がマイナス要因となったが来年組立或水槽が導入される予定で、この問題は解決されよう。

b) エンセナダバハふ化場

バハロネス川の取水工事のため、発眼卵の収容が出来ず、コジヤイケ白石ふ化場で1乃至2ヶ月飼育の後、湾内生簀及び淡水飼育池に収容、9、10、11月の3回に合計1,695,700尾を5.4~18.2gの良好なサイズで放流した。

湾内生簀での飼育結果は淡水飼育池に比し約2倍の成長を示した。水温、塩分等が成長に貢献しているものと思われる。10月下旬より水温、塩分が一層高く安定しているブエルトアギレに生簀を設置し、エンセナダバハと同じ収容密度で飼育してその結果を比較する実験を開始した。因みに両飼育場の塩分はエンセナダバハ湾で2.4~20.3‰、ブエルトアギレで28.3~32.2‰である。又冬期最底水温は前者は6℃台、後者は9℃台で、エンセナダバハ湾におけるKJ79群の長期飼育で冬期の成長速度が鈍化した結果に対し、来年冬期この実験魚がどの様な成長を示すか興味あることである。

成熟までの飼育実験をつづけているKJ79群は低水温期に成長が鈍化したのが春期9℃以上になると再び成長を示し、年末には平均体重82.6gになった。2年の冬を生簀で過したことになる。

c) 環 境 調 査

放流適期の解明が目的であるが物理的にシンブソン川・フィヨルドアイセン、カナル域と連がる稚魚降海域は水温、塩分・PH・DOに関する限り否定的要素は見られない。生物的にはサケの餌料生物の現存量が豊富な時期を適期と考えるが冬期に河川内の水生昆虫、フィヨルド、キャナル内のプランクトン、稚魚魚卵等が最低値を示し、春に入ってこれら餌料生物の発生盛期が見られていることから、春期放流が適期と考えられる。但し9~11月の内どの月が最適かは年々の気象条件の変化で未だ明確ではない。外洋に移動する前の沿岸停滞期にはサケ稚魚はキャナル内で索餌すると推定されるのでこの水域のプランクトン現存量の多少がサケ稚魚の

生残に大きな影響をもつと思われる。この状況を把握し放流期を決めることが適当と考えられる。

本年9月フィヨルドでの稚魚追跡調査で1尾であったが、フィヨルド・アイセン入口に近いプエルトベレスにて再捕され、この水域での放流稚魚の通過が確認されている。

回帰調査の一環として82年3月調査船「イズミ」によるサケ漁獲試験と海洋観測が行われた。悪天候のため計画した漁撈採集が十分行えず、サケの漁獲は得られなかった。海洋観測データの分析で①3月は未だ海況条件がサケ回帰には早過ぎる。②南緯47°線タイタオ半島沖に複雑な海況の存在が推定される。③モラレダ水路の水の交換は主として北から南に向かって入っていると推定される等興味ある海況条件が示されている。今後更にこの種調査を継続すると共に既存のデータ、文献を基に海洋構造を明らかにすることが必要と思われる。

V 第2回合同委員会及び作業部会

1981年12月3日漁業次官を議長とし、第2回合同委員会が開催された。本委員会には高木遠洋水研北洋資源部研究室長を団長とする巡回指導ミッションも参加した。

漁業次官開会挨拶

プロジェクトが良い方向へ進展していると聞いており、その成果にチリ政府は大きな関心と期待をもっている。エンセナダバハの新しい施設の完成を喜んでいる。施設を十分利用し得る人間が必要であり、日本・チリの協力で人材が養成されていることは喜ばしいことである。

チリ沿岸線は極めて長く、この水域の資源の有効利用と管理に多額の予算を必要とする限られた予算で、支出の優先順位に従って対応しなければならぬ。本プロジェクトは重要プロジェクトの一つで、予算確保には最大の努力を払っている。回帰期待が高まっていると聞いており、サケの回帰があれば、予算は飛躍的に増加するであろう。

議 題

(1) コジヤイケ及びエンセナダバハふ化場の改善

- 倉庫の建設 (エンセナダバハ)
- 餌料パイロットプラント用建物の建設 (コジヤイケ)
- 飼育能力の拡張 (コジヤイケ)

(2) サケ回帰調査のため調査船「イズミ」の使用

(3) コジヤイケふ化場における地下水の獲保

(4) 供与機資材のチリ国内運送費

(5) 1982年研修生

(6) その他必要事項

次の合意を含む話がなされた。

一チリ政府は次の件について必要な財源を採すだろう。

- 倉庫、餌料プラント用建物の建設
- 1982年3月調査船「イズミ」によるサケ回帰調査
- 小型調査船「アレピン」の乗組員の雇傭
- コジヤイケの飼育池収容能力不足は組立水槽（本年の供与機材）設置により解決される。

一日本政府に次の資金供与を要請する。

- コジヤイケふ化場における地下水の獲保と配水のための費用
- 機資材のチリ国内輸送費は予算ないのでJICA負担としてほしい。
- 研修生は2名サケの採卵ふ化分野で2ヶ月派遣したい。
- 前記研修生の他 1) 漁労方法 2) 魚類胃内容物等の分析、分野での研修生の派遣

考慮してほしい。

- 調査船「イヌミ」のサケ回帰調査に短期専門家の派遣を要請する。

一巡回指導ミッションは次の勧告を行った。

- 研究所、調査員による研究グループを設け海洋状況に関する情報を分析、討議プロジェクトに必要な情報を得、その進展に資する。
- 回帰調査のために河川内にウライを設ける。

12月4日、サンチャゴ漁業局会議室において作業部会が開催され次の事項について討議及び報告がなされた。

- 1981年実施活動

- 今後の活動の方針

1982年作業計画

添付 I : コジヤイケ " 白石ふ化場 " 作業フローチャート

◦ II : エンセナダバハふ化場

◦ III : 餌料生産及び実験計画

◦ IV : 環境等調査作業計画

ANEXO I 1982年コジヤイク "白石ふ化場" 作業計画フローチャート

1981 1982

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Oncorhynchus keta KJ-81-A		ovas	con sacco	alevines	4.0g liberación			250,000						ovas	
		300,000		270,000										KJ-82-A	
Oncorhynchus masou MJ-81		ovas	con sacco	alevines	9.0g liberación			170,000						ovas	
		200,000		180,000										MJ-82	
Oncorhynchus keta KJ-81-B (1)		ovas	con sacco	alevines	5.2g			450,000 liberación						ovas	
		700,000		960,000										450,000 liberación	
Oncorhynchus keta KJ-81-B (2)		ovas	con sacco	alevines	0.8g			940,000 traslado a Ensenada Baja						ovas	
		1,000,000		960,000										Salmo trutta	
Salmo gairdnerii		alevin c sacco	alevin	con sacco	alevin									ovas	
		86	100	112	114	93	72	5.1	3.0	3.5	4.5	5.8	7.2	8.6	10.0
Temperatura de agua	7.2														

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Oncorhynchus gorbuscha	024g	Coyhaique 1.0g	Aysen 1.60	248	384	595	924					
	Canal (池)	Jaula (生現)						10.7g				
GJ-81	300,000 Ovas	150,000						Liberacion 140,000 Alevines				
KJ-81-(3)-F; Fresh water	Feb-13	Ovas 1,100,000	0.4g	0.6	1.14	1.94	329	5.60	9.52	Oct-7		
			Con Saco		Pileta (池)		Pileta circular				Liberacion 200,000	
KJ-81-(3)-SE; Sea water	Ensenada Baja					Jaula					Liberacion 725,000	
						880,000					Alevines	
Oncorhynchus keta	25g 40	80	140	200g	(Sea water Ensenada Baja)					10.6g		70g
	Jaula				Liberacion 4,300 Ketas (放流)					7,000	Jaula	
KJ-80-(3)-SE	Liberacion 7,600 Alevines											
	25g 62	120	200	300g		20g	329	5.60	9.52	18.5	36	70g
Oncorhynchus keta	Jaula							Jaula		7,000		
KJ-80-(3)-SP	Liberacion 7,600 Alevines											
	25g 82	145	1,450	1,750	1,750	1,900	1,900	2,100	2,400	2,600	2,800	3,000
Pto. Aguirre	Jaula	450										300
Oncorhynchus keta	Liberacion 500 Ketas											
KJ-79												

ANEXO III: 1982年 餌料実験計画: コジカイケ "白石ふ化場"

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
I. Construcción de laboratorio												
II. Instalación de equipos												
III. Analisis* de materia prima												
IV. Preparación de alimento para experimento												
V. Analisis* de alimento para experimento												
VI. Experimento de alimentación												
VII. Analisis* de peces en experimento												
VIII. Ordenación de resultado de experimento												

* Item de analysis

I. Analisis general

1. Proteina bruta (Micro-Kjeldahl)
2. Grasa bruta (Soxhlet)
3. Ceniza
4. Humedad

II. Analisis de grasa (Extracción de metanol-cloroformo)

1. Valor acido
2. Valor de 2-tiobarbiturico acido
3. Valor de carbonyl

ANEXO IV: 環境調査等調査作業計画

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1: Muestreo (agua y plct) en Ensenada Baja Isla Cármen Pto. Aguirre	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2: Recolección Larvas en Ensenada Baja	*		*		*		*		*		*	
3: Muestreo en Fiordo 16 estaciones	5			5			5			5		
4: Persecución de ale- vines: en fiordo												
5: Control de retorno Río Aisén (Aisén) Río Simpson (Coyhaique) Fiordo y Canales incluye mar afuera			*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
6: Muestreo Río Simpson y Aisén	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(Notas)

- 1: datos de temperatura de agua, salinidad y DO por profundidades, y colección de plancton
- 2: con el objeto de ver la variación estacional de larvas presentes
- 3: datos abióticos y colección de plancton, incluye captura de peces
- 4: aclarar comportamiento de alevines liberados, se utiliza redes agalleras y de cerco, y acompaña muestreo de planctón y larvas
- 5: en el río Aisén (Pto. Piedra) y río Simpson (frente a la Piscicultura Coyhaique) se colocan las redes agalleras y/o trampas en el Fiordo y Canales, inclusive mar afuera: uso de barco de investigación "IZUMI" combinado con la embarcación chica
- 6: incluye uno o más ríos fuera del Sistema Simpson

ANEXO I 1982年コジヤイケ "白石ふ化場" 作業計画フローチャート

1981

1982

	Oct	Nov	Die	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Die
Oncorhynchus keta KJ-81-A		ovas	con saco	alevines	4.0 g liberación	250,000								ovas	
		300,000		270,000										KJ-82-A	
Oncorhynchus masou MJ-81		ovas	con saco	alevines	9.0 g liberación	170,000								ovas	
		200,000		180,000										MJ-82	
Oncorhynchus keta KJ-81-B (1)		ovas	con saco	alevines	5.2 g	450,000 liberación								ovas	
		700,000		960,000										450,000 liberación	
Oncorhynchus keta KJ-81-B (2)		ovas	con saco	alevines	0.8 g	960,000								ovas	
		1,000,000		960,000										traslado a Ensenada Baja	
Salmo trutta		alevin c saco	alevin	ovas										ovas	
		86	100	11.2	11.4	9.3	7.2	5.1	3.0	3.5	4.5	5.8	7.2	8.6	10.0
Salmo gairdnerii		ovas	con saco	alevin										ovas	
		7.2	8.6	10.0	11.2	11.4	9.3	7.2	5.1	3.0	3.5	4.5	5.8	7.2	8.6
Temperatura de agua															

ANEXO II 1982年度計画フローチャート エンセナダバハ

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Oncorhynchus gorbuscha	024g	Coyhaique 1.0g	Aysen 1.60	248	3.84	5.95	9.24	Ago-10				
		Canal (池)	Jaula (生環)					10.7g				
GJ-81	300,000 Ovas	150,000					Liberacion	140,000 Alevines				
KJ-81-(3)-F; Fresh water		Feb-13 Ovas 1,100,000		0.4g	Marcar 1.14	1.94	3.29	5.60	9.52	Oct-7		
			Con Saco	Pileta (池)			Pileta circular				Liberacion 200,000	
KJ-81-(3)-SE; Sea water		Ensenada Baja				Jaula						
						880,000					Liberacion 725,000	
Oncorhynchus keta	25g	40	80	140	200g							
		Jaula			(Sea water Ensenada Baja)					10.6g		70g
		Liberacion 7,600 Alevines			Liberacion 4,300 Ketas (放流)					7,000	Jaula	
Oncorhynchus keta	25g	62	120	200	300g	2.0g	3.29	5.60	9.52	18.5	3.6	70g
		Jaula					Jaula			7,000		
		Liberacion 7,600 Alevines			(Sea water Pto. Aguirre)							
KJ-80-(3)-SP												
		Liberacion 7,600 Alevines			Liberacion 4,300 Ketas		50,000		Liberacion 48,000 Alevines			
Pto. Aguirre												
Oncorhynchus keta	826g	1,145	1,450	1,570	1,750	1,900	1,900	2,100	2,400	2,600	2,800	3,000g
		Jaula	450									300
KJ-79												

AMEXO IV: 環境調査等調査作業計画

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1: Muestreo (agua y plt) en Ensenada Baja Isla Cármen Pto. Aguirre	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2: Recolección Larvas en Ensenada Baja	*		*				*		*		*	*
3: Muestreo en Fiordo 16 estaciones	5			5			5			5		
4: Persecución de alevines: en fiordo												
5: Control de retorno Río Aisén (Aisén) Río Simpson (Coyhaique) Fiordo y Canales incluye mar afuera			*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
6: Muestreo Río Simpson y Aisén	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(Notas)

- 1: datos de temperatura de agua, salinidad y DO por profundidades, y colección de plancton
- 2: con el objeto de ver la variación estacional de larvas presentes
- 3: datos abióticos y colección de plancton, incluye captura de peces
- 4: aclarar comportamiento de alevines liberados, se utiliza redes agalleras y de cerco, y acompaña muestreo de plancton y larvas
- 5: en el río Aisén (Pto. Piedra) y río Simpson (frente a la Piscicultura Coyhaique) se colocan las redes agalleras y/o trampas en el Fiordo y Canales; inclusive mar afuera: uso de barco de investigación "IZUMI" combinado con la embarcación chica
- 6: incluye uno o más ríos fuera del Sistema Simpson

VI 昭和56年度供与機材

昭和56年度にJICAより送附された供与機材とそのFOB価格は次の通りである。

	発 送 月	(日 本 円)
1) サケ発眼卵	(10月、2月) 300万粒	5,061,740
2) 飼 料	(8月、9月、12月) 51.3トン	12,006,380
3) 稚魚刺網	(8月)	368,435
4) 車輛用ヒーター	(10月)	154,000
5) MTDブランクトンネット	(10月)	?
6) サケ流し網、他	(2月)	2,395,910
7) ダルマ灯、他	(2月)	398,700
8) サケ延縄、他	(2月)	594,200
合 計		20,979,365

昭和56年度供与機材の内にプロジェクトサイトに到着した機材は、上記、1)発眼卵及び2)飼料で3)～8)は携行機材として購送された。

上記には年度内に未到着の機材は含まれていない。

以下に、主要機材リスト(未到着分も含む)を添付する。

昭和56年度供与機材リスト(携行機材含む)

	品名	仕様	数量	単価(円)	金額(円)
	I. ふ化・飼育・放流関係				
	a) ふ化飼育放流				
1	サケ発眼卵	シロサケ発眼卵	250万粒		
		カラフトマス発眼卵	30万粒		
		サクラマス発眼卵	20万粒		
2	飼料	クランブル 0.5mm	0.3トン		
		" 0.8mm	3.5		
		" 1.4mm	10.1		
		" 2.2mm	9.8		
		ペレット 2.5mm	7.0		
		" 3.2mm	12.6		
		" 4.5mm	8.0	51.3	
3	増収アトキンス型フ化槽下網		10枚	9,200	92,000
4	円形組立水槽	直径10m、深さ1m	2	1,850,000	3,660,000
5	トリカルネット	フ化盆用2%×15%	2	13,800	27,600
6	エアーポンプ	AP-115RN、13ℓ/min	1		32,900
7	淡水用水中ポンプ	200ℓ/min、揚程5m	1		51,600
8	活魚輸送用調整器	ニューロケット型	2	30,400	60,800
9	" 耐圧ホース	20m			10,200
10	水中ポンプ用吸い込ホース	コイル入透明ビニール、φ50mm×50m			63,500
11	" 吐出ホース	サニホース φ50mm×100m			41,500
12	透明ビニールホース	φ25mm×20			13,000
13	ミラーマット	せき板水止め用、厚さ2%	1巻		32,500
14	自動給餌器	フィッシャ、微量タイプ	5	80,000	240,000
15	活魚輸送用キャンバスタンク	ステンレス角フレーム、1トン容	2	200,000	400,000
16	刈払機一式	日立KBD-23、替刃付	4	58,250	233,000
17	組立物置	ヨドMBP30C	2	113,000	226,000
18	養魚池スクリーン	ステンレス製各サイズ	12枚		660,000
19	薬品棚	ライオンKC-1011	1		232,900
20	台秤	100kg、時計型	2		-
21	上皿秤	30kg	2		-

22	上皿秤	10 kg	2		-
23	"	2 kg	2		-
24	自動上皿天秤	US-60 g	1		-
25	"	US-600 g	2		-
26	キャブタイヤコード	ドラム巻取式 50 m	1		-
27	大工道具セット		2セット		-
28	パイプレンチ	直径250 mm	2		-
29	電気グラインダー	P-DM	1		-
30	デッキブラシ	合成繊維製	30本		-
31	ワイヤブラシ		5		-
32	亀の子タワシ		20ヶ		-
33	草刈鎌		6		-
34	と石	中砥、仕上砥	各4		-
35	植木屋鋏	大久保型	10		-
36	カスガイ	鉄製、9 mm、12 mm	各40		-
37	合羽	ビニール製、上下、L、LL	16		-
38	軍手	ナイロン(赤)極上	17打		-
39	ひしゃく	直径18 cm	10		-
40	空気ポンプ	自転車用	2		-

b) 生簀飼育

1	鉄製網生簀枠	5 m × 5 m	6	230,000	1,380,000
2	生簀網モジ仕立上り	目合6~7 mm	3	410,000	1,230,000
3	"	" 8~9 mm	4	410,000	1,640,000
4	"	" 12 mm	2	410,000	820,000
5	"	" 15 mm	2	410,000	820,000
6	アンカー	40 kg	24丁	23,000	552,000
7	フロート	KP-200	32	8,400	268,800
8	ロープ	クレモナ3φ、200m/丸	8	2,300	18,400
9	"	" 4 "	5	3,000	15,000
10	"	" 6 "	10	6,800	68,000
11	"	" 10 "	10	18,100	181,000
12	"	" 16 "	6	45,500	273,000
13	"	" 20 "	6	71,000	426,000

II 環境調査関係

1	採水器	バンドン式 2.0ℓ	1		81,000
2	測深用ロープ	4φ、100m	2	32,500	65,000
3	透明度板	セッキ	2	14,800	29,600
4	透視度計	30cm、1本立	2	7,700	15,400
5	レッド	円筒型 6.4kg	2	5,900	11,800
6	傾角度測定器		1	30,400	30,400
7	ベアチンコーベル水温計		2	11,000	22,000
8	水銀棒状水温計	保護金筒付、自社検	5	6,100	30,500
9	竿 秤	5kg	1		11,500
10	"	15kg	1		11,200
11	"	20kg	1		12,700
12	ポケットコンパス		2	50,700	101,400
13	MTDブラックトネット		3		

III 光学機器

1	顕微鏡用ティーチング装置	NIKON XF用	1		150,000
2	NIKON F用露出計	フォトミック PTN	1		30,000
3	" マイクロレンズ	55mm F、2.8	1		44,000
4	カラービューア	354×489mm (ライオン)	1		-
5	実体双眼顕微鏡用透視台	NIKON SMZ-10用	2		-

IV 漁具類

1	稚魚刺網	15m×2m 目合20mm	40	20,500	820,000
2	"	" 25mm	30	21,600	648,000
3	"	" 30mm	10	18,000	180,000
4	サケ流し網	8m×50m 目合114mm	50	24,500	1,225,000
5	"	6.5m×50m 目合120mm	15	37,600	564,000
6	"	8.5m×50m "128mm	50	22,000	1,100,000
7	"	6.5m×50m 目合135mm	15	35,800	537,000
8	フロート・旗竿		4セット	8,750	35,000
9	サケマス用刺網	3.5×30m 目合105mm	10	31,200	312,000
10	"	" "120mm	10	29,400	294,000
11	"	" "135mm	10	28,400	284,000
12	アンカー	10kg	6	5,650	33,900
13	"	20kg	4	11,300	42,500

14	マス延細セット		40	3,600	144,000
15	ダルマ灯	バッテリー式	4セット	46,000	184,000
16	用チャージャー		1		98,000
17	ダルマ灯	電池式	4	36,000	144,000
18	浮玉	ABS製 $\phi 20\text{cm}$	20	1,470	29,400
19	"	" $\phi 30\text{cm}$	40	3,400	136,000

V 分析・実験関係

1	インキュベーター	三洋メデイカ、MIR-250	1		
2	加温水槽	ヤマト科学 BM-41	1		
3	ハンディアスピレーター	" WP-45	1		
4	ソックスレー抽出器	日本理化学 NG-62	2		
5	上皿電子天秤	メトラー PC-180-03	1		
6	同上用プログラマブル計算器	" DGA45	1		
7	真空凍結乾燥機	朝日ライフサイエンス 75035 型	1		
8	電動式ビュレット	マルチジッドE645-205	1		
9	同上用交換ユニット	" E414-205	1		
10	マイクロケルダール空素定量装置	柴田化学 5412-01	1		
11	" "分解装置	6本掛	1		
12	ユニバーサルホモジナイザー	日本精機	1		
13	ロータリーバキュームエボレータ	N-1	1		
14	ラボラトリージャッキ	15×15cm 入江商会	1		
15	真空ポンプ	"	1		
16	テフロンアスピレーター	TF-1	1		
17	分解ロート架台	塩ビ製	2		
18	電気炉	MF-55	1		
19	ダブルビー分光光度計	UV-140	1		
20	ウイレー粉砕機		1		
1	卓上ふるい振とう器		1		
22	試験用ふるい	ステンレス、各種目合	6		
23	真空デシケーター	Dry Seal、No 365886	1		
24	ビュレット洗浄器	SK-II型	1		
25	コールドフリーザー	-40℃、356ℓ タテ型	1		
26	万能ホモジナイザー	ポソトロン	1		
27	通風循環器乾燥器	クイックドライ SK-II L	3		

28	振とう器	ヤヨイ YS-80	1	
29	ミクロトーム	小型回転式PR-	1	
30	同上用替刃		1	
31	器具戸棚	KC-106-18	3	
32	ドラフトチャンバー	DC-B-1200型	1	
33	ガラス器具各種			
34	プラスチック "			
35	試薬及び薬品類			

VI 船舶・車輛等

1	四輪駆動車	6人乗りジープエンジン	1	
2	同上用特別付属品	①フロントガラス2枚②チェーン		
3	ニッサンキャブオールロトン車用	スベアタイプ、フロントガラス、チェーン		
4	小型ボート	FRP、ヤマハV-16型	1	
5	船外機	5HP、ヤマハ5CSL-R	1	
6	"	8HP " 8BL-R	1	
7	無線ラジオセット	固定局用通信区間200km	1	

VII 事務用機器

1	コピーマシン	東芝レオドライ 38D1	1	
2	同上用予備品	トナー、ドラム、ペーパーetc		
3	黒板		1	
4	脚立		2	
5	製図器セット		2	
6	製図板		1	
7	ポータブルタイプライター	西語用	2	

VIII 飼料製造関係

1	キング式飼料製造機	K-24-C型 新焚	1	
2	ミートチロッパー	M72MX造粒機	1	
3	微粉機	CR-75D、M2号型	1	
4	プレハブ冷凍庫	組立式、セキスイ2坪	1	

IX 飼育実験関係

1	PVC実験水槽	30×65×35cm	10	
2	エアポンプ	OQA-40型	1	
3	小型揚水ポンプ	BC-6	1	
4	PVCパイプ、バルブ、ソケット各種			

VII プロジェクト参加者名

(チリ側)

漁業局長	Ivan Petrowitch F.
漁業局第11州支局長	Pablo Aguilera M.
コジヤイクふ化場担当	Gustavo Araya G.
同上	Hector Novoa S.
調査担当	Rodolfo Aguirrebeña
エンセナダ・バハふ化場担当	Mario Pucci
同上	Eduardo Cárdenas G.
プエルト・アギレ事務所担当	Tulio Zuniga

(日本側)

チームリーダー代行	山 田 諠
業務調整・餌料分野	中 沢 昭 夫
養魚分野	大 井 光 宜
調査分野	座 間 彰
養魚分野	根 本 雄 二 (3月まで)
〃	島 津 康 右 (3月より)

a) 調査船「イズミ」及び「アレピン」によるサケ回帰調査

1982年 3月

目 次

I	: 背 景	1 1 8
II	: 計 画	1 1 8
III	: 調査経過	1 2 0
IV	: 漁獲試験(方法及び結果)	1 2 4
	(1) 延 縄	1 2 4
	(2) 刺 網	1 2 5
	(3) 釣 り	1 2 6
V	: 海洋観測	1 2 6
VI	: 考察及び問題点	1 3 0
VII	: 付図及び付表	1 3 4

I : 背景

1979年8月～12月の間に、O.Keta KJ78(B) 群約80万尾の越冬飼育稚魚が平均体重2.00～16.00グラムの健全な状態で、コジヤイクム化場前クラロ川、アイセン川下流及びエンセナダバハ湾に放流された。1981年9月KJ80群放流後の稚魚追跡調査でフィヨルド・アイセン入口のプエルト・ベレスにて一尾サケ稚魚の採捕を見：放流稚魚はフィヨルド・アイセンを通過、カナル・モラレダに向い降海していることが一応確認されている。

北半球におけるサケ(O.Keta)は3年外洋での越冬生活ののち、その中の一部(約30～40%)は産卵のために母川に回帰する。前述1979年放流群は若し生残しているのであれば既に3年の冬を越し、1982年3月頃から沿岸域に接岸し、4～6月には産卵のためにアイセン・シンブソン川に回帰してくることが期待される。

一方放流稚魚が通過し又親魚が回帰のために通過すると思われるカナルモラレダ・チョノス諸島間のカナルー同諸島外沿岸域ー外洋域の海洋構造上の迷りが判明しておらず、これら水域の物理的、生物的知見が極めて乏しい現状である。

以上の様を背景でサケの回帰期待が高まっているので、外洋域でのサケの回帰調査と海洋観測を実施するため漁業次官官房所属調査船「イズミ」の3月中、の使用を要請すると共にJ.

I. C. A. に2名のサケ漁業専門家の派遣と所要魚具資材の供与を要請した。

両機関の全幅の後援を得、次の計画を実行する運びとなった。

II : 計画

(1)目的 a) 流刺縄、流延組魚具を使用し、サケ及び浮魚類の捕獲

b) 海洋観測

(2)調査水域 チョノス諸島及びタイタオ半島外側沿岸域(一部ベナス湾を含む)及び内海域

(3)調査期間 調査船「イズミ」3月5日バルバライソ出港3月31日バルバライソ入港

小型調査船「アレピン」3月16日チャカブコ出港3月26日チャカブコ入港

(4)使用漁船

(イ)調査船「イズミ」総トン数330t 船長40.5m 主機800P.S 航行速度11ノット

(ロ)小型調査船「アレピン」総トン数5t 船長12.0m 主機90P.S 航行速度9.5ノット

(5)参加者

(イ)調査船「イズミ」船長以下士官6名、甲板員4名、コック2名

総括 マリオ・バルガス(漁業局資源課長) (1次)

山田 誼(日本人リーダー代行) (2次)

漁撈担当 マヌエル・ウリアルテ

海洋観測 ノエ カセレス・エドワード、カルデナス (1次)

日本人専門家 小林 喬、布川好見 (短期漁撈専門家)

座間 彰 主として漁撈分野

大井光宜 主として海洋観測分野 (1次)

(㊦)小型調査船「アレピン」 船長、機長各1名 2次航に参加

責任者 マリオ ブチ

座間専門家は1次航「イズミ」 2次航「アレピン」乗船

(6)所要機資材

(イ)漁撈用材 (a)サケ流延組 30セット

(注) 供与された延組は日本海マス延組仕様であったのでサケ仕様に仕立直した。

(b)刺網 30反

「イズミ」「アレピン」に夫々30反準備する。

(c)ダルマ灯 4ケ

(d)ラジオ・プイ 1ケ

(e)ボンデン竹 3ケ

(f)餌：イワシ 400Kg

(ロ)海洋観測器材 (a)ナンゼン転倒採水器 7ケ

(b)防圧転倒温度計 14本

(c)傾斜角板 メッセンジャー 各1ケ

(d)試水ビン 50ケ

(e)ブランクトン・ネット NORPAC 2ケ

(f)サリノメーター(ツルミ製作所)

(g)セツキ板

(h)標本ビン

(7)調査計画

第一次(9~16/3)海洋観測を実施し、余裕を見て延組操業による漁撈調査を行う

……調査船「イズミ」のみ参加……

9日 チャカブコ出港

10日 Lat44°線 M1-M2-M3 及び Lat45°線 G1-G2-G3

11日 Lat46°線 S1-S2-S3

12日 Lat47°線 T1-T2-T3-T4

13~15日 Lat47°及び46°線で沿岸、沖合にて延組操業

16日 プエルト・アギレ入港

(注) 海洋観測0-5-10-25-50-100-200 T.S.測定

プランクトン採集0-200m 垂直曳き各1及び3(但しTは2-4)にて実施

第二次(17~27/3)調査船「イズミ」でサケ延縄操業、小型調査船「アレピン」で浮刺網操業を行う。

16日 「アレピン」チャカブコ出港 プエルト・アギレ入港

17日 両船プエルト・アギレ出港

18~20日 漁場A-a (Lat S44° 00 Long W75° 00)

21~23日 漁場B-b (Lat S45° 00 Long W74° 45~75° 15')

24~26日 漁場C-c (Lat S45° 30' Long W75° -75° 15')

27日 チャカブコ入港 器材陸揚げ

上記計画は小林、布川漁撈専門家の参画を得て、次の点を考慮して作定された。

- (1)「イズミ」による流刺網操業は前甲板乾舷が高く、適当な揚網機がないので実行困難である。
- (2)「アレピン」で流刺網30-50反の操業は可能であるが船内にアコモデーションの余裕がない。
- (3)外洋海況把握のため、先ず海洋観測を行い漁場形成を見たい。
- (4)「アレピン」の外洋航行性に不安があるので「アレピン」刺網操業には「イズミ」が常に随伴するものとする。赤「アレピン」の南緯46°以南20哩以上沖合での操業は考えない。

Ⅲ：調査経過

A：第一次 「イズミ」のみ参加

9日 11:30 チャカブコ入港 所要漁具器材積込・計画細部打合せ

M.バルカス、M.ウリアルテ、E.カルデナス、小林、布川、座間、大井乗船

10日 05:45 チャカブコ出港

07:23 St.FA(フィヨルド・アイセン内)採水、T.S.測定

11:54 St.Go(カナル・モラレダ Lat 45° 00)採水、T.S.測定

15:57~17:00 刺網5反投揚網試験

18:10~19:00 刺網5反 〃 〃

投網は船尾より支障なく行ったが、揚網作業は、船首楼に設置したネット・ホーラー把握力小さく(小型船5~6トン用ネットホーラー)且つ船長の操

船の不慣れのため、作業に危険が伴うと判断された。

	20:01	St.M0 (カナル・モラレダ Lat S44° 00')	採水 T.S. 測定
11日	03:28	St.M1	採水 T.S 測定及びプランクトン採集
	07:02	St.M2	採水 T.S 測定
	09:46	St.M3	採水 T.S 測定及びプランクトン採集
	16:47	St.G3	採水 T.S 測定及びプランクトン採集
	19:50	St.G2	採水 T.S 測定
	22:12	St.G1	採水 T.S 測定及びプランクトン採集
12日	05:41	St.S1	採水 T.S 測定及びプランクトン採集
	07:50	延縄 15 鉢投縄	コース 150°
	10:00	揚縄	漁獲なし (海鳥一羽)
	12:40	St.S2	採水 T.S 測定
	15:32	St.S3	採水 T.S 測定及びプランクトン採集
	22:30	St.T4	採水 T.S 測定及びプランクトン採集
13日	01:25	St.T3	採水 T.S 測定
	04:02	St.T2	採水 T.S 測定及びプランクトン採集
	06:43	St.T1	採水 T.S 測定
	08:00	延縄 20 鉢投縄	コース 340°
	10:00	揚縄	漁獲なし
	14:41	St.T0	採水 T.S 測定及びプランクトン採集
	16:43	Cta.サントマス	錨泊
	21:40	出港	T4 漁場に向う
14日	06:55	延縄 20 鉢	投縄コース 200°
	09:05	揚縄	漁獲 ヨンキリザメ 4 尾 (内 3 尾取入時逸脱) メロ (ススギ科) 2 尾 (内 1 尾ク)
	22:53	Rada パエナル	投錨
15日	05:40	出港	
	06:50	漁場 (Lat.S 45° 22' Long.W 74 45')	投縄 20 鉢コース 340°
	09:00	揚縄	漁獲なし
	12:08	St.CD (カナル・ダーウィン)	採水 T.S 測定
	18:30	プエルト・アギレ	入港 投錨
(第一次終了)			
16日	06:00	「アレピン」	チャカブコ出港
	11:00	「アレピン」	プエルト・アギレ着

山田「イズミ」乗船、M.バルカス、大井下船

(打合せ)

- (1) 全水域表面水温 13~14℃、表面塩分 33~34‰の均一な水域で潮目はなく、漁場形成の要因は見られなかった。
- (2) 「イズミ」での刺網操業は、ネットホーラの使用は望めず、人力では極めて平穏な海でのみ 10 反程度の投網が可能
- (3) 「アレピン」での刺網操業は、風速 10 m/s 以下、波浪の強くない海況で可能：投網 19~20:00 頃、揚網は翌日 07~08:00 とする。揚網は人力で行い、漁獲物処理は揚網後行う。
- (4) 「イズミ」は「アレピン」と行動を共にするが「アレピン」刺網操業不可能の日は単独で延縄操業をする。延縄漁場は当初予定した場所とし海況によって変更する。
- (5) 「アレピン」刺網操業には布川、座間専門家が参加する。

第二次

- | | | | |
|-----|-------|--|-------------|
| 17日 | 10:20 | ブエルト・アギレ出港 | カナル・ダーウイン通る |
| | 16:00 | 布川、座間「アレピン」に移乗 | |
| | 18:00 | カナル・ダーウイン入口、ウネリ、波浪高く「アレピン」外洋に出ること出来ず引返す | |
| | 20:00 | ブエルト・セテ(カナルウイリアム内)に投錨 | |
| | 21:00 | 刺網2反「イズミ」船尾より投網 | |
| | | 腰折エビ(5cm位)群が灯に集している | |
| | | 一本釣でマアザ類7尾釣上げる(700~1,150g) | |
| 18日 | 08:00 | 刺網揚網 | マアザ類15尾 |
| | | 天候悪く錨泊 | |
| 19日 | 15:00 | 出港 | C漁場に向う |
| | 18:00 | C漁場に到着したが北風強く(10m/s)バロメーター降下、天候の悪化が予想されたので刺網操業取止め引返す | |
| | 20:30 | Rada | バエナル投錨 |
| 20日 | 04:00 | 北風強く走錨、アンカー打直し | |
| | 09:00 | 天候更に悪化 | Pto セテに避難 |
| | 10:30 | Pto セテ投錨 | |

今後の調査について協議

- (1) 天候快復見込みが少い
- (2) 「アレピン」による外洋での操業はウネリ、風浪より実施不可能と判断。

「アレピン」は内海で刺網操業を行い、「イズミ」は所定の延縄操業を行う

- 21日 09:00 「アレピン」出港カナル・ダーウインに向う (別行動)
風浪大きくPto セテに錨泊
- 22日 16:30 Pto セテ出港 ㊤漁場に向う
19:00 漁場につくも風、ウネリ高く、刺網操業断念
20:30 Rada バエナルに錨泊
- 23日 04:30 出港
07:00 (Lat S 45° 30') 15 鉢投網コース180°
(Long W 75 00)
09:00 揚網 漁獲なし
17:30 ガンプリン島投網
- 24日 03:00 出港 ㊤漁場に向う
07:00 (Lat S 44° 00') 15 鉢投網コース180°
(Long W 75 15)
09:10 揚網 漁獲 サメらしきもの1尾逃逸、海鳥3羽
15:30 ガンプリン島投錨
- 25日 04:00 出港 B漁場での刺網操業を考えたが風浪強く、㊤漁場に向う
07:00 (Lat S 45° 00') 15 鉢投網コース180°
(Long W 75 15)
09:00 漁獲なし
14:30 Rada バエナル投錨
- 26日 05:45 出港
07:00 (Lat S 45° 30') 19 鉢投網コース180°
(Long W 74 37)
09:10 揚網 漁獲 マアチ類1尾 引揚げ
19:00 チャカブコ入港
- 27日 10:30 岸壁横付け 資材等陸揚げ
16:00 「イズミ」チャカブコ出港

B: 「アレピン」調査概況 21日以后別行動で、内海フイヨルドにおける刺網

- 21日 09:00 ブエルト・ヤテ出港 カナル・ダーウイン—カナル・カレラ・デル・クチ
18:00 クマダ島東岸より刺網20反投網
18:45 プンタ・ガレセ 投錨
- 22日 06:45 出港 潮のため刺網流出、搜索
09:30 揚網 メルルーサ類1、ノトセニア類1、水鳥4羽羅網
12:45 カレタ・ビダル着 附近に住む漁師の子供、怪我したのをブエルト・アギレに
運ぶ
17:00 ブエルト・アギレ入港

17:15 出港 バイア・エステルに向う
 18:45 バイア・エステルにて20反投網
 20:40 ブエルト・アギレ入港 停泊
 23日 06:50 出港
 07:20 バイア・エステル着揚網：マアヂ類15尾、メルルーサ類12尾等
 魚類合計32尾及び水鳥2羽 羅網
 09:40 ブエルト・アギレ入港
 16:00 ブエルト・アギレ出港
 17:15 カレタ・ビダル着
 18:15 カレタ・ビダルにて刺網20反投網：錨泊
 24日 07:30 揚網：アシロ類3尾、ノトセニア類2尾等魚類11尾及びカニ類92
 尾漁獲
 16:15 カレタ・ビダル出港
 17:30 ブエルト・ベレス着 刺網30反投網
 19:00 シンコ・エルマノス錨泊
 25日 07:20 出港
 07:40 揚網：ノトセニア類29尾、メルルーサ類26尾等魚類計65尾及
 びカニ類17尾漁獲
 10:00 ブエルト・ベレス投錨、釣りを行方(カサゴ類7尾、アマダイ類5
 尾)
 18:10 ブエルト・ベレスにて刺網30反投網
 18:50 シンコ・エルマノス錨泊
 26日 06:50 シンコエルマノス島出港
 07:10 揚網：ノトセニア類32尾、メルルーサ類18尾等魚類73尾、カ
 ニ類14尾及び水鳥一羽羅網
 09:20 ブエルト・ベレス発・エンセナダ・バハに向う
 12:15 エンセナダ・バハ着 器材・魚具陸揚げ

IV：漁獲試験：(方法及び結果)

(1)延 組

「イズミ」による漁獲試験は第一次調査(3月10日ブエルト・チャカブコ出港、3月15
 日ブエルト・アギレ入港)期間に4回、第二次調査(3月17日ブエルト・アギレ出港、3
 月26日チャカブコ入港)期間10日のうち荒天のため4回のみ、合計8回の操業を行った。
 漁獲試験に使用した延組1鉢分の大きさは全長約130mの幹組に3m間隔で、1.5mの

投網と釣針各35本、そして釣針7本毎に浮子1個、全体で4個をつけ、餌は全長8~10cmの塩蔵したイワシ (*Clupe bentincki*) を使用した。

投網は1日1回、手持ち網数が少いので15~20鉢とした。操業時間は、魚群が索餌のため活発に活動する日出時午前7時(3月31日以前は午前8時:3月14日冬時間に調整された)に投網を開始、15~20分程度で終了、揚網は午前9時から開始、完了までに1時間乃至1時間30分を要した、揚網はすべて人力によった。

8回の操業の中、漁獲があったのはANEXO.3の通り3回であった。即ち、3月14日(Lat. S47°-00、Long 76°-01W)スズキ科魚類1尾(1尾脱落)とヨシキリザメ1尾(同脱落3尾)、24日(Lat. S45°30'、Long. W75°-14')魚種不明脱落1尾、26日(Lat. S45°-30'、Long. W74°-37')マアヂ類1尾の漁獲がみられた程度で意外に漁獲は不振に終わった。スズキ科及びヨシキリザメは空胃でマアヂ類は魚類(種不明)を捕食していた。

(2) 刺網

「アレピン」による外洋域での刺網操業が計画されたが、悪天候に会い、「アレピン」による外洋域での操業は危険が伴うため、断念し、内海域での刺網試験を実施した。3月17日夜プエルト・ヤテに錨泊した「イズミ」から刺網2反を流してマアヂ類を漁獲した。これと「アレピン」による調査の結果を併せて報告する。

調査に使用した刺網は1反当り長さ52.8m、高さ8.0m、目合114mm及び128mmの2種の浮刺網であった。プエルト・ヤテで使用した2反は目合114mmで「アレピン」が使用したのは20反の場合114mm10反、128mm10反、30反の場合114mm10反、128mm20反であった。内海域は潮流が強いので、網の上端をロープで陸に固定し、下端に約8Kgの砂袋を吊り下げた。沖合側の沈子棚にはロープで約50Kgのオモリを取り付けた。

プエルト・ベレス沿岸は急斜面のため沖合に張出することが出来ず、ほぼ海岸線に併行して投網は夕刻行い、翌朝揚網した。

クマダ島では岸側、沖合側のオモリに結んだロープが潮流のために切断、網は約2マイル沖に流された。パイア・エステル及びプエルト・ベレスでも沖合側のオモリが1マイル近く移動していた。投網時の表面水温は9.8~13.0℃で外洋に近い程高値を示した。

全調査を通じて魚類19種、198尾、カニ類3種123尾が漁獲されたが、目的とするシロザケは捕獲されなかった。魚類の中ではノトセニア類(ロバロ)64尾、メルルーサ類(メルルーサ、エスパニョーラ)46尾、マアヂ類(フレル)33尾が主なものであった。パイア・エステルとプエルト・ベレスではメルルーサ類2種(メルルーサ、エスパニョーラ、メルルーサ、コムン)が混獲されたが、パイア・エステルでは両種とも小型個体(全長265~40.4cm)で、プエルト・ベレスでは大型個体(全長62.0~83.0cm)が多数を占めた。

またブエルト・ベレスでクロマグロ（アツン・シマロン）2尾が羅網した。これらクロマグロは2尾ともイワシ及びベヘレイを喰べていた。これまでもカナル・モラレダ或はフイヨルド・アイセンでマグロ類（種不明）が捕獲されたことがあると云われているが、クロマグロが当水域に回遊するのは極めて珍しいことであろう。3月10日の観測では、ブエルト・ベレス附近の表面塩分は18～19%であった。

一般的に岸寄り（水深が浅い）の網により多くの魚が羅網しており、魚種を見ても表～中層遊泳者はニジマス、ブラウンマス、マアヂ類、クロマグロに限られる。

カニ類の中ではイチヨウガニ類が漁獲の大部分を占めた。このカニは浅海部に相当量生息しており、羅網魚を食害した。

コシオリエビ幼生は浮遊生活をしており、魚類の胃内容として最も出現頻度が高かった。イワシ、ベヘレイ、Normanichthys属魚類は、ブラウンマス、メルルーサ類、アシロ類（コングリオ・コロラード）ノトセニア類、クロマグロなどの大型魚類によく捕食されていた。その他オキアミ、エビ、カニ、ヨコエビ、ゴカイが魚類の主要餌料となっていた。ノトセニア類（ロバロ）は雌食性を示し、ほとんどの個体が海藻を喰べていた。メルルーサ類（メルルーサ・エスパニョーラ）では共喰い現象が見られた。

(3)釣 り

船の停泊時、カレタ・サントマス（3月13日）、ラダ・バエナル（3月14日）、ブエルト・ヤテ（3月17日）およびブエルト・ベレス（3月25日）で手釣りで魚類採集を行った。（ANEXO.5）

採集地点はいずれも鳥影あるいは岸近くで水深は5～3.0 mの範囲であった。これら4地点で、マアヂ類（フレル）17尾、カサゴ類（チャンチャロ）7尾、アマダイ類（ブランキーヨ）5尾およびメルルーサ類（メルルーサ・エスパニョーラ）1尾が採集された。

ブエルト・ヤテでは夜間コシオリエビ幼生がパッチ状に群泳しているのが観察され、ここで釣れたマアヂ類の胃内にはコシオリエビ幼生が多数見られた。

V：海洋観測

1：材料及び方法

本調査はシロサケ回帰調査の一部として、1982年、3月10日より3月15日までの6日間チリ共和国、漁業次官官房所有の調査船“*Itzumi*”（総トン数329.29t）を使用して行われた。

調査水域はチヨノス諸島、タイタオ半島（ベナス湾の一部を含む）に囲まれた水域及び内海域で、Mライン（Lat.44° S線）、Gライン（Lat.46° S線）、Tライン（Lat.46° S線）上に3～5定点、及びフイヨルド、アイセンに1定点、カナル、ダーウィンに1定点設けた。

採水、測温は普通のナンゼンキャストを行い、各々のナンゼンボトルには、防圧転倒水温計を2本取り付けた。

観測層は、0、5、10、25、50、100、200 mの7層とし、200 m以浅の定点では、前述観測層の測定可能水深とした。

測温は、ナンゼンボトルをナンゼン室に、1時間架掛後、直ちに読み取り、器差補正後2本の平均を読んだ。

塩検は、船内に装備された、鶴見製作所製デジタル・サリノメータを用いた。

プランクトン採集は、北太平洋標準ネット(口径45 cm、側長180 cm、目合0.33 mm)を用い、200 mから表面まで、それ以浅では、ナンゼンの最深深度より表面までの鉛直曳を行った。

採集後に直ちに船上で、10%中性ホルマリンで固定し、実験室に持ち帰り種々の分析を行った。

2: 結果

(a) 水温、塩分の水平分布

シロザケ回帰時期におけるチヨノス諸島周辺海域の海洋構造を知るため、各0 m、50 m、100 m、200 m、層の塩分(S‰)、水温(°C)分布を、Fig.3 ~ Fig.5 に示した。

0 mの水温分布は外海域では、Sライン(46° S)以北、及び(M1)、(G1)、(S1)を結ぶ線以西では14°C台、Sライン以南及びチヨノス諸島沿岸域は13°C台で沿岸に近づくにつれ低くなっていた。また、ガンプリン島近くには14.3°C以上、(T3)以西では13.5°C以下の水塊が見られた。

塩分分布は全体として、33.0‰以下の水が支配し、それにSライン西方より33.0‰以上の水が入り南北に拡がっており、S3の沖合は33.5‰以上であった。

内海域では水温は12~13°Cが全体に拡がり北ほど高い傾向を示し、塩分は32.0‰以下でフィヨルドアイセンに近づくにつれ低くなり(F A)、では16.51‰であった。

50 m層外海域では、11.0°C~13.5°Cの水が全体を支配し、沿岸域ほど低くなっていた。

内海域では11.5°C以下で(F A)に近づくにつれ低くなっている。

塩分は内海域で33.0‰以下、外海域は33.0‰~33.5‰で、(M2)に33.7‰以上、(S2)(S3)及び(T2)にかけて、33.8‰以上の水塊が見られた。

100 m層では、(M3)、(G3)、(S2)を結ぶ線の内側に10°Cの水があり、ベナス湾及び内海域は9.5°C以下であった。沖合水域は9.5~10°Cで変化している。

全域を通じ塩分は34.0‰前後であり、大きな変化はなく、水温10°Cに対応する水域は

3 4.0 ‰以上であった。

200 mでは全域を通じ9℃前後で北に高い傾向であった。塩分は内海域で3 4.0 ‰以下
チヨノス諸島、ペナス湾内で3 4.0 ~ 3 4.5 ‰、沖合では3 4.5 ‰以上であった。

(b)水温、塩分の鉛直分布

①Mライン (Lat. 44° Sライン)

表層では沿岸の (M1) で13℃台、沖合の (M2)、(M3) では14℃台であり、深
度につれ降下し、50 mでは11~12℃、100 m以深では10℃前後である。

また、(M3)、(M2)の25~50 mにかけてゆるやかな水温躍層が形成されていた。

塩分では (M2) 付近は表面で3 3.0 ‰以上、他は3 2.9 ‰前後で深度につれ塩分は増加
し、50 mで、3 3.5 ‰、100 m以深では3 4.0 ‰以上で、(M3)の200 mでは3 4.
5 ‰以上の高塩水が観測された。

内海域 (M0) は100 m以深では深度が浅くなるにつれ、塩分は低くなっているものの、
水温は外海域と類似していた。(Fig. 3、Fig. 4、Fig. 5)

サーモステリックアノマリー (Thermosteric anomaly. St.以後 St と記す) を観ると、
外海域の表面では沖合でやや高いものの全体では3 20 ~ 3 40 で深度とともに減少し30
mで300台、50 mで250台、100 m以深では170以下で (M3) の200 mでは
150以下であった。

内海域は20 m以浅では外海域との差が認められる (特に、5 m以浅では450以上) が
50 m以深では外海域と同様であった。図一

②Gライン (Lat. 45° Sライン)

外海域、表面は殆ど140℃前後で各層とも沿岸よりの (G1) でやや低くなっている。
50 mでは全域とも約13℃となり、それ以深ではゆるやかな水温不連続層を形成しながら、
約11℃まで降下し、100 mでは10℃、170 m以深では9.0 G以下となっている。

内海域は50 m以浅で外海域より低く表面で12℃、50 mで11.0℃前後、100 m層
では外海域と同様である。

(G2)の沖側で等塩線が立ち、沖合に向って塩分は高くなっている。(G2)では3 3.
0 ‰以上となっているが、その他は3 3.0 ‰以下の水が25 m以残を支配している。50 m
では (G3)、(G2)とも3 3.5 ‰以上となっているが、(G1)では3 3.0 ‰である。
それ以深ではMラインと同じであった。

一方、内海域の (G0) は表層で3 0.5 ‰以下と塩分は低く、10 m~50 mに3 0.5 ‰
~3 3.0 ‰という塩分躍層を形成し、100 mでは約3 3.5 ‰となっている。

(Fig. 3、Fig. 4、Fig. 5)

St は (G2) ~ (G1) の表層に350以上の水があり、他は300~350で、300
のラインは (G3) で25 m、(G2) で35 m、(G1) で50 mに形成され、100 m

で200、170 mで150以下となっている。カナルの(G0)は10 m以浅で450以上、25 mで400、50 mで300、70 m以深で250以下でM0より密度はやゝ低かった。

③ Sライン(Lat. 46° Sライン)

全水域とも、表面は13.9℃台の水におおわれ、他ライン同様50 mでは約13℃となり100 m迄の間に水温の変化層を経て100 m以深で10℃以下、170 mでは9.0℃、200 mでは8.5℃前後となっている。

塩分は10 m以浅で等塩線が立ち、沖合に向って、水平方向の変化を示している。沿岸(S1)で32.3‰で塩分の不連続層を形成しながら(S2)では33.2‰、(S3)では33.5‰以上となっている。この変化は深度にともない、垂直の変化となり、50 mでは33.7‰、100 m以深では34.0‰、200 mでは34.5‰前後となっている。

Stは表層25 m以浅では、沖合の(S3)300以下で塩分の変化にともない、沿岸に向って高くなり、(S2)、(S1)では350以上となっている。50 m以深では他ラインと同様であった。

④ Tライン(Lat. 47° Sライン)

本ラインは、ペナ湾及びタイタオ半島の南側に位置しており、表層の25 m以浅は13.0℃台の水が支配し、沿岸よりと、表面の(T2)~(T1)、(T4)がやや高くなっているものの、変化は深度に平行である。本ラインもやはり、13.0℃~10.0℃という弱い水温不連続層を、50 m~100 mの間口形成しており、100 m~150 mで9℃台、200 mでは8.5℃以下となっている。Tラインの表面塩分は、沖合(T3)を除くと33.0‰以下で、それに(T3)の付近に33.1~33.0‰の水塊が下方より入り込んでいる。(T3)より沿岸よりの50 m以浅では、(T2)~(T3)にかけて弱い塩分躍層が又(T0)~(T2)にかけて明瞭な塩分躍層がみられる。(T2)~(T3)にかけては沖合底層からの水塊により複雑な様相を呈しているが、(T3)~(T4)では、深度につれ、塩分は高くなり、50 mで33.7‰以上で他ライン同様、100 mで34.0‰以上、200 mでは34.5‰前後となっている。

Stは表層では強く塩分の影響を受け変化し塩分33.1‰のラインがSt 300にほぼ一致しておりこれが表層を支配している(但し、(T3)だけは200台)、それ以深は他ライン同様な変化をみせ、(T4)の200 m以深では観測定点中一番、密度の高い130以下を示した。

⑤ フイヨルドアイセン(FA)及びカナルダーウィン(CD)

(FA)は表面で13℃台で25 m迄に2.5℃降下するものの、それ以深ではほとんど変化なく、200 m迄10.5~11.0℃であった。一方、(CD)では表面から底層の100 mまで12℃台であった。(Fig. 18)

塩分では (F A) で 0 ~ 1 0 m の間に 1 0 % 以上変化する顕著な塩分躍層を形成し、それ
以深では大きな変化はなく 3 1 ‰ 台であった。(C D) では 3 1.8 3 ~ 3 3.0 5 ‰ の間で変
化していた。(Fig.19)

St では (F A) で表層の塩分躍層をはん映し、0 ~ 2 5 m で 2 2 5 以上 ~ 5 0 0 という
変化を示すものの、それ以深では大きな変化なく 2 0 0 m で 3 0 0 前後という低密度を示し
た。(C D) は全層を通じ 3 0 0 台で (F A) よりやや密度は高かった。

VI: 考察及び問題点

(1) 漁撈調査

調査水域は表層域が概ね均一な水塊に支配されており、漁場形成の要素が見当らず、結
果として、殆んど魚類の漁獲がなく、この時期における本水域の表層魚バイオマスは貧弱で
あったと云える。

表面水温は 1 3 ~ 1 4 ° C であり、北半球におけるサケの回帰時期の水温 1 0 ~ 1 2 ° C に比
し、稍高く、時期的に早目に過ぎたと思われる。フィヨルドアイゼン入口のブエルト・ペレ
スで 2 尾のクロマグロ (暖水性魚類) が漁獲されたことがこのことを示唆している。

本漁獲調査の問題点として次のことを指摘したい。

(1) 調査船 :

調査船「イズミ」設置の揚網機は小型船舶用 (1 0 トン程度の船) で把握力弱く、使用出
来なかった。刺網による調査では少くとも 7 0 ~ 1 0 0 反の操業が望ましいが、人力では極
めて平穏な海況で 2 0 ~ 3 0 反が限度である。

延縄操業において、投縄には問題はないが、揚縄が人力であるため又操船の不慣れもあっ
て時間を労した。今後この種漁獲調査を「イズミ」で実施するには次の点を考慮する必要が
あると思われる。

- 操船技術の向上
- 大型油圧揚網機の設置 (右舷、作業甲板の最前部)
- 作業甲板員は少くとも 6 名

小型調査船「アレピン」は外洋での操業は、天候条件により危険が伴うと判断され、内海
のみの操業に限定した。外洋でのこの種漁獲活動を行うには、次の点を考慮すべきである。

- 1 5 ~ 1 7 m 船長の船で耐波性が良い船型とする
- 乗組員の居住区を確保する
- 小型レーダー、小型油圧揚網機を装備する (通常設備の他)

この様な船では、外洋距岸 3 0 哩までの単独調査行動が出来、刺網 1 0 0 反程度の操業が
可能である。なお、刺網のサイド投網 (前部甲板より直接投網する方法) は困難なことでは
ない。(操業人員 4 人位)

(2) 使用漁具：

刺網：外洋でのサケ漁獲には最も効果的な漁具であるが、調査船「イヌミ」の能力不足で、その使用が出来なかつた。刺網目合 114 mm 及び 128 mm の 2 種はサケの沿岸回帰時期に使用する目合としては適当であるが、魚体の大きさと関係があるので適当目合について研究することが望ましい。本流刺網操業においては、表面の風波の動きで両端部が棒巻きになることは避けられない。少くとも 70～100 反を投網しなければ期待される調査が実施出来ない。

延縄：本調査では準備した延縄鉢数が 30 鉢と少なかつたため 1 回 15～20 鉢の操業しか出来なかつた。少くとも 1 回 50 鉢の投網が出来る様 100～150 鉢の準備が必要である。今回は鉢数が少くて実施出来なかつたが、浮子ロープを調整して敷設深度を変えることも可能である。使用した餌イワシは、8～12 cm の良好なサイズであつたが、使用塩量が少く且つ保存方法が悪かつたため油焼けしており、形くずれのものが多かつた。塩量を多くし（魚と同量以上）保存に注意が望ましい。

(3) 調査期間

この種漁獲調査は少くとも 20 回位の操業が必要であり、当水域の如く気象条件の不安定な地域では 30～40 日の調査期間の計画設定が必要と思われる。海況より判断し、3 月下旬～4 月末日が外洋沿岸域のサケ回帰調査の適期と思われる。

(4) 操業水域

今回は初めての計画であり、且つ海況データの乏しい水域のため、操業域の設定は単なる推定に寄らざるを得なかつた。本来的には、事前に海況状況を把握し、その判断より重点的に操業水域を設定することが望ましい。今回の調査結果より、南緯 47° 線付近が重点水域になるものと推定される。

(2) 海洋観測

1. シロザケ回帰時期の海況

日本における、シロザケ親魚の接岸時期は秋から初冬にかけての 10～12 月に当っており、その時期の水温は 13℃以下で 10～11℃前後である。

大谷、木戸(1977)は噴火湾調査の中で、1974年、11月期の噴火湾の T-S 断面を示しており、その表面水温は 9～12℃で、噴火湾は暖水塊と寒流系水の混合期から冬期水への冷却移行期に当ると述べている。当時期は噴火湾水系サケの河川溯上期に当っており、今回の調査と比較するならば、本調査の行なわれた 3 月上旬～中旬では、表面水温はカナル内で 12.5℃以上、外海域では 13.5℃以上で、T-S 断面は成層状態を示しており、海洋夏の状態と判断されるので、シロザケ回帰調査時期としては早すぎると思われる。その時期はカナル内の表面水温が 10℃前後となる 4 月中～下旬以降と考えられる。

2.内海域の海洋構造

Picard(1977) はチリ南部のフィヨルドの海洋物理的特性を調べており、その中で、本海域のフィヨルドは陸水の大きな影響で、表層の塩分変化が非常に大きいと述べている。

本調査定点、(FA)、(GO)でもその傾向を示し、表層に塩分躍層が認められた。

また、同論文では、フィヨルド、カナルを塩分、水温によって型分けしているが、その中のタイプ②を塩分躍層の大小によって、さらに2つに分け、フィヨルド、カナル域の水質特性を分類した(図一)。この分類に従って内海域の型分けを行った、それは下記の通りである。

Mo	:	塩分	1-c、	水温	A-2
Go	:	〃	1-a、	〃	A-1
FA	:	〃	2-a、	〃	A-1
CD	:	〃	2-b、	〃	A-2

小山(未発表)によると、フィヨルドアイゼンの表面では、水温で6~16℃、塩分で3~20‰、カナル表面では8~14℃、22~30‰、10~50mの塩分変化は、フィヨルドで24~30‰カナルでは27~33‰で北側で塩分は高くなることを指摘している。

本調査は、3月期一回の調査ではあるが、(Mo)、(CD)の表面(Mo: 13.1℃、31.8‰、CD: 12.8℃、31.8‰)を除くと他は小山の指摘通りである。また、50m~100mでは、(Mo)、(Go)とも10~12.5℃、33.0~33.7‰で、(FA)では11℃台、31.0~31.5‰、(CD)では12℃台32.5~33.0‰で変化している。

Fig.21は(M1)及びカナル、フィヨルドの内海域のT-Sダイアグラムを示したものである。(FA)、(CD)を除くと(Mo)、(Go)の深層は外海域の定点のそれに非常に類似しており、その間に何らかの交換があることが推測される。表面では外海の水が塩分稀しゃく方向に変化しているにすぎず、また、T.S断面からも特にMoでは塩分の不連続線は認められず外海域の性質に近い。Goに南下すると表面はかなり陸水によって稀しゃくされ塩分不連続線を形成し、先のタイプ分けでも見られた様にカナル水の特色を示し、(FA)(CD)の性質へ移行するものと考えられる。

このことから、カナルモラレダでは外海水が北側より侵入し、しだいにフィヨルド水、陸上によって稀しゃくされ、塩分の不連続線を表層域に形成し南下しているものと考えられる。また、(CD)のカナルダーウインでは、カナル水及び外海水の表層水の中間的性質を示し、それらの混合水と考えられる。カナルダーウインの海底地形はカナルモラレダより100m近く浅いので、深層の水の混合、交換は殆んどないと考えられる。

3.外海域の海洋構造

Silta-sandoal はチリ南部パタゴニア沿岸には7つの水塊、Subantarctic water (S.AAW)、Antarctic(AAW)、Equatorial Subsurface Water(ESSW)、Western

Pacific Subsurface water (WPSSW)、Antarctic Intermediate water (AAIW)、Pacific Deep water (PDW)、及び Antarctic Bottom water (AABW) が存在し、互いに影響し複雑な海況を形成していることを述べ、又本調査域では、SAAW、ESSW、WPSSWがあると述べている。

今回の調査において外海域では4ラインとも50~100mの間に約10~13℃というやや弱い水温の不連続線を形成しており(Mラインだけは50m以浅)、この上層では等塩線は深度垂直に立っており、沿岸~沖合へと変化し沿岸水の特徴を示している。またこの深度では水温13℃、塩分33.3‰で $t=300$ ($t=2492$) である。

また、水温の不連続線の下層は水温で10℃以下塩分で34.0‰以上で $\sigma_t=150$ ($\sigma_t=2655$) 以下を示している。

Fig.24はSilva-sandoval(1978)T-Sダイアグラムによる水塊分けの図に各定点の50m以深のT-Sをプロットしたものである。

各ラインの200m層はSilva-Sandovalによつて $\sigma_t=268$ であたえられたESSWの性質を示し、100m層と沖合の50m層ではSAAWの性質を示している。

以上のことから本海域では、ESSWは深層の200m以深に存在し、100m前後にはSAAWがあり、それが沿岸に近づくにしたがい、自場沿岸帯との間に水温、塩分のゆるやかな不連続層を形成し、深層にもぐり込み、チヨノス諸島の北口のISLA、Guaitecaの当りから深層でESSWとの混合水を作り、カナルモラレダに入り込んでいると考えられる。

チヨノス諸島周辺海域は多くのフィヨルド、入江、河川を持ち、しかもチリでも有数の多雨地帯で陸上の影響を受け複雑な海況を呈している。そこでこの海域の水塊分けを試みたそれは下記の通りである。

①フィヨルド水：表層は水温6~16℃、塩分3~30‰で塩分躍層を表面数mの所に形成する。

②カナル水：塩分は表層で22~33‰、水温で8~14℃、塩分躍層の上に塩分の低い表層水を形成する。

③自場沿岸水：カナル水と沖合水の混合水で塩分33.3‰以下 $\sigma_t=300$ 以上で表層50m以浅に存在。

④SAAW： $\sigma_t=200$ 前後で全域の100m層に存在、水温で10℃台、塩分で34.0‰前後である。

⑤ESSW： $\sigma_t=150$ ($\sigma_t=2655$) 以下で深層200m以深に存在、塩分でmaxを示す。

以上、チヨノス諸島沿岸域の海況について述べたが、3月期一回のもので不十分である。また、Silva-Sandovalは水塊指標にO2を用いており、明確に水塊の特性を示している。

本海域の様に行きづまり域では外海水の特性をもっと知るべきであり、今後、O2、栄養塩はもちろんのことさらに調査域を水平、垂直方向に拡大すべきである。

Ⅶ：付図及び付表

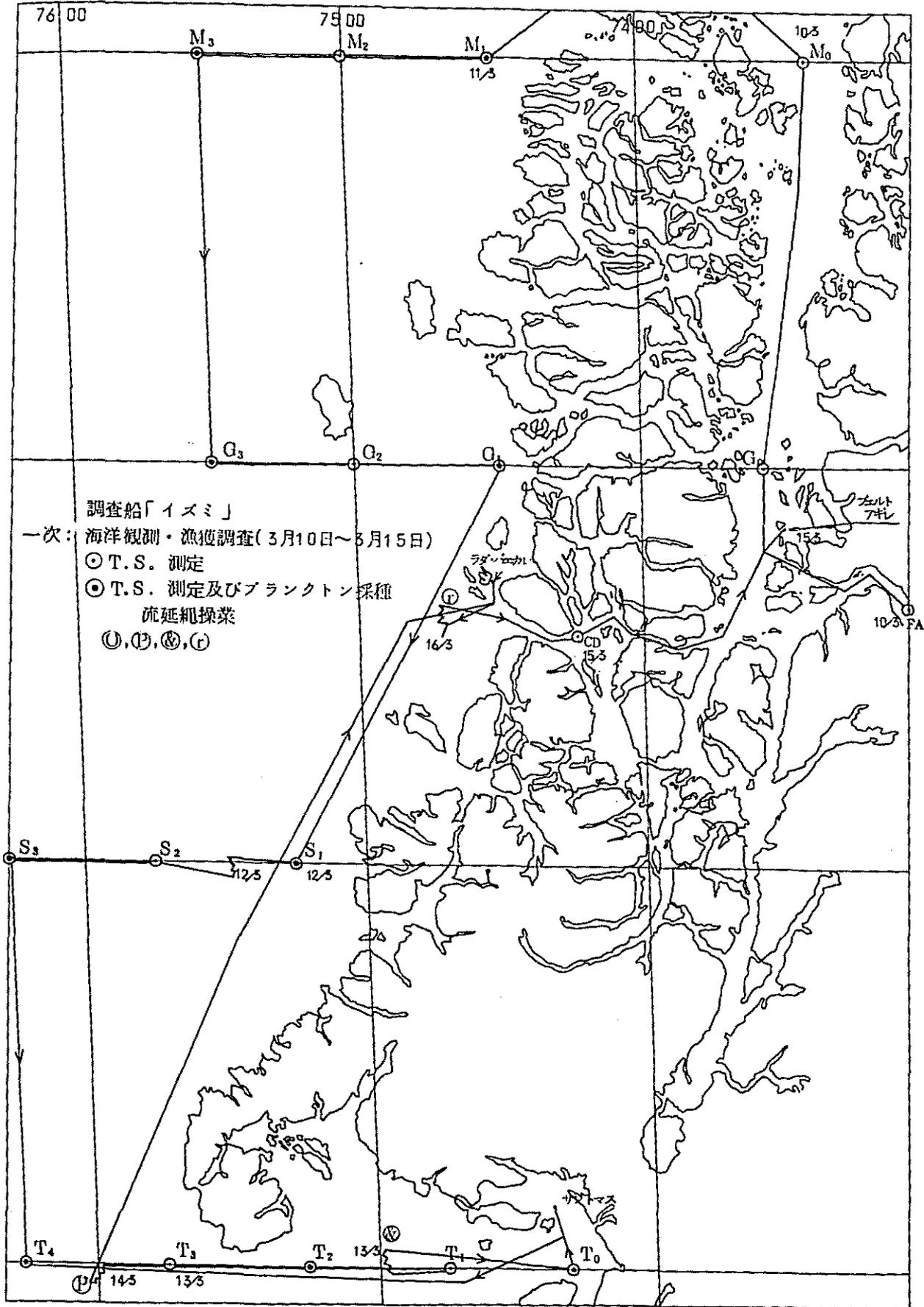
- ANEXO 1：調査船「イヌミ」第一次航跡図
 〳 2： 〳 〳 第二次 〳
 〳 3：延縄操業記録および漁獲結果
 〳 4：刺網 〳
 〳 5：釣りによって漁獲された魚類の全長、体重及び胃内容
 〳 6：刺網で漁獲された魚類の全長、体重および胃内容
 〳 7：魚類およびカニ類の種名リスト
 〳 8：海洋観測データ

(海洋観測関係)

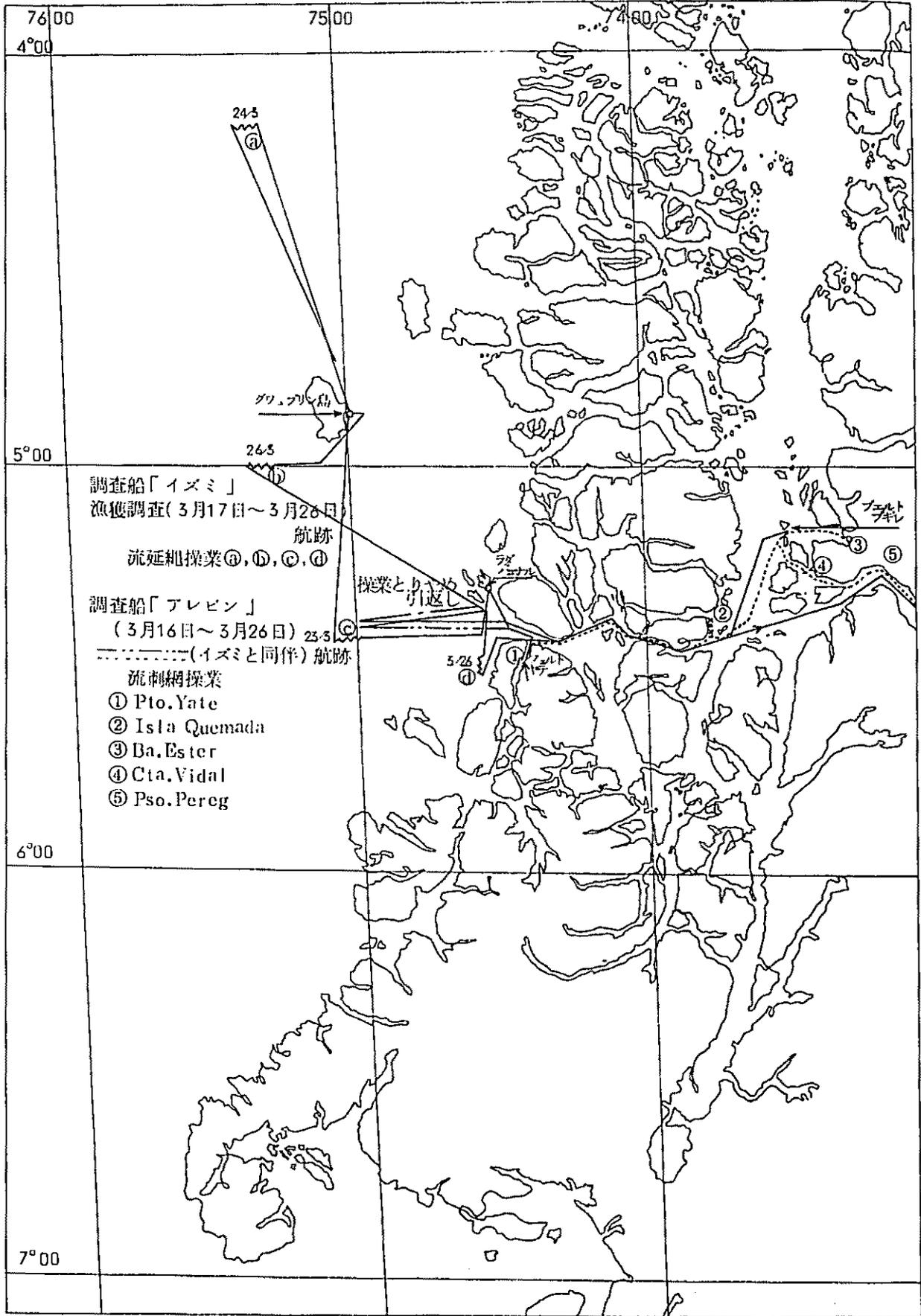
Fig 1：観測定点の位置

- 〳 2：表面水温および塩分の水平分布
〳 3：50 m層の水温および塩分の水平分布
〳 4：100 m層の 〳
〳 5：200 m層の 〳
〳 6：Mライン (Lat. 44° S) の水温垂直分布
〳 7：Mライン (〳) の塩分 〳
〳 8：Mライン (〳) のアノマリ垂直分布
〳 9：Gライン (Lat. 45° S) の水温垂直分布
〳 10：Gライン (Lat. 45° S) の塩分 〳
〳 11：Gライン (〳) のアノマリ垂直分布
〳 12：Sライン (Lat. 46° S) の水温垂直分布
〳 13：Sライン (〳) の塩分 〳
〳 14：Sライン (〳) のアノマリ垂直分布
〳 15：Tライン (Lat. 47° S) の水温垂直分布
〳 16：Tライン (〳) の塩分 〳
〳 17：Tライン (〳) のアノマリ垂直分布
〳 18：FA (アイセンフィヨルド)、CD (カナルダーヴィン) の水温垂直分布
〳 19：(FA)、(CD) の塩分垂直分布
〳 20：(FA)、(CD) のアノマリ垂直分布
〳 21：内海および (M1) の T-S ダイアグラム
〳 22：MラインおよびGラインの T-S ダイアグラム
〳 23：SラインおよびTラインの T-S 〳
〳 24：チリ南部島海域内海の水温および塩分の深度による変化
〳 25：本調査域水塊の特性

Anexo 1 調査船「イズミ」第一次航跡図



Anexo 2 調査船「イズミ」第2次航跡図



ANEXO3: 延縄操業記録および漁獲結果

Viaje (航海)		Primer viaje (第1次航海)				Segunda viajeje (第2次航海)			
Calar (控船):									
Fecha (月日)	Mar. 12	Mar. 13	Mar. 14*	Mar. 15	Mar. 23	Mar. 24	Mar. 25	Mar. 26	
Hora (時刻)	07:50	08:00	06:55	06:50	07:15	07:00	07:00	07:00	
No. bandejas (枚数)	15	20	20	20	15	15	15	15	
Posición (位置)	46°02'S-75°32'W	47°00'S-74°58'W	47°00'S-76°01'W	45°22'S-74°45'W	45°28'S-75°01'W	44°08'S-75°14'W	45°01'S-75°15'W	45°30'S-74°37'W	
Dirección (方向)	150°	340°	200°	340°	180°	180°	180°	180°	
Temp. agua superficial (表面水温)	14.0°C	13.7°C	13.9°C	14.1°C	14.7°C	12.8°C	13.1°C	12.1°C	
Temp. ambiente (気温)	14.0°C	14.0°C	8.8°C	10.8°C	7.5°C	7.5°C	11.0°C	10.0°C	
Tiempo (気候)	R	C	BC	BC	C	C	BC	BC	
Viento-dirección (風向)	NNE	N	S	ENE	WSW	SW	SSW	S	
Viento-velocidad (風速)	5-6 m/s	10 m/s	5 m/s	4 m/s	2 m/s	2 m/s	12 m/s	1 m/s	
Presión atmosférica (気圧)	1017 mb	1011 mb	1018 mb	1011 mb	1006 mb	1011 mb	1021 mb	1025 mb	
Recoger (集積):									
Fecha (月日)	Mar. 12	Mar. 13	Mar. 14	Mar. 15	Mar. 23	Mar. 24	Mar. 25	Mar. 26	
Hora (時刻)	10:00	10:00	09:05	09:00	09:00	09:00	9:00	09:00	
Pesca (漁獲物)	No. (尾数)	No. (尾数)	No. (尾数)	No. (尾数)	No. (尾数)	No. (尾数)	No. (尾数)	No. (尾数)	Total
Azulejo (ヨシキリガイ)	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Mero (スズキ科魚類)	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Jurel (マアジ類)	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Ave marina (海鳥)	1	0	0	0	0	3	0	0	4
Nota (備考)	*Tiburones (3) y mero (1) soltados. (サメ3尾およびスズキ科魚類1尾脱落) *Pez soltado (1) (魚類1尾脱落) *Mucha ave marina. (海鳥多し)								

* Se atrasó una hora por ajuste de horario de invierno. (冬時間により一時間ふくらせる)

ANEXO 4: 刺網操業記録および漁獲結果

Galar (操業):		Mar. 17	Mar. 21	Mar. 22	Mar. 23	Mar. 24	Mar. 25
Fecha (月日)		19:30	18:00	18:50	18:15	18:20	18:10
Hora (時刻)		2	20	20	20	30	30
No. redes (反数)							
Lugar (場所)		Pto. Yates	Isla Quemada	Bahía Escer	Caleta Vidal	Pto. Perez	Pto. Perez
Posición (位置)		45°27.6'S-74°24.9'W	45°24.1'S-73°47.5'W	45°11.8'S-73°14.0'W	45°15.8'S-73°26.0'W	45°14.7'S-73°14.0'W	45°14.7'S-73°14.0'W
Temp. agua superficial (水温)		13.0°C	11.7°C	9.8°C	11.2°C	10.0°C	9.8°C
Profundidad (水深)		25 - 30 m	10 - 35 m	15-70-30 m	5 - 15 m	5 - 20 m	6-60-20 m
Escojer (操業):							
Fecha (月日)		Mar. 18	Mar. 22	Mar. 23	Mar. 24	Mar. 25	Mar. 26
Hora (時刻)		08:00	09:30	07:20	07:30	07:40	07:10
Pesca (漁獲)		No. (反数)					
Pintarroja				1			
Pejegallos			1				
Trucha arco iris						1	
Trucha fario					3	10	
Brotula		1			2		
Merluza española		1	3		23	19	
Merluza común			9		3	9	
Merluza de cola						1	
Congrio colorado			1		3		
Chauncharro			1				
Rollizo			1				
Jurel		15				3	
Toro de los canales				2			
Robalo			1	2	2	29	32
Robalo negro				1	1		
Chancho				1			
Atún cimarrón						2	
Lenguado de ojos chicos					1		1
Jaiba araña					9		
Jaiba reina					82		
Jaiba					17	14	
TOTAL		15	2	32	11	65	73
Pisces (魚)		0	0	0	92	17	14
Brachyura (甲殻)							123

ANEXO 5: 釣りによって漁獲された魚類の全長、体重および胃内容(魚名についてはANEXO 7を参照)

Fecha y lugar* (月日・場所)	Especie (魚種)	No. (尾数)	Longitud total (cm) (全長)	Peso (g) (体重)	Contenido estomacal (胃内容)
Mar. 13	Jurel	4	45.0 - 51.5	710 - 1,050	Langostino (コショリエビ)
	Murluza española	1	24.3	94	(Vacio) (空胃)
Mar. 14	Jurel	2	42.0 - 55.3	550 - 1,200	Langostino (コショリエビ), Hyperiidæ (クラゲノミ), Krill (オホアミ), Camarón (エビ), Megalopa (カニ幼体)
Mar. 17	Jurel	7	45.5 - 54.0	700 - 1,150	Langostino (コショリエビ)
Mar. 25	Chancharro	7	21.5 - 33.9	175 - 510	Cangrejo (カニ), Krill (オホアミ)
	Branquillo	5	23.7 - 31.3	100 - 445	Cangrejo (カニ), Bivalvia (二枚貝), Elizo (ウニ)

* Mar. 13: Caleta San Tomas (46°50.5' S y 74°23.5' W)

Mar. 14: Rada Vallenar (45°18.5' S y 74°32.8' W)

Mar. 17: Pro. Yates (45°28.7' S y 74°24.9' W)

Mar. 25: Pto. Perez (45°14.5' S y 73°12.5' W)

ANEXO 6: 刺網で漁獲された魚類の全長、体重および胃内容、魚名については表を参照

Especie (魚種)	No. (尾数)	Longitud total (cm) (全長)	Peso (g) (体重)	Contenido estomacal (胃内容)
Pintarroja	1	64.5	600	(Vacío) (空胃)
Pejegallo	1	71.4	1,600	Cangrejo (カニ)
Trucha arco iris	1	55.6	1,970	(Vacío) (空胃)
Trucha fario	13	35.0 - 60.7	470 - 2,650	Sardina, Pejerrey, Mote, Pez (魚), Camarón (エビ), Gammaridea (エビ), Polychaeta (コカイ)
Brótula	3	29.0 - 45.0	230 - 1,100	<i>Notothenia longipes</i> , Cangrejo (カニ), Langostino (コホシエビ), Krill (ホヤミ)
Merluza española	46	24.6 - 83.0	120 - 2,990	Sardina, Pejerrey, Puye, Merluza española, Pez (魚), Carumal (イカ), Krill (ホヤミ), Hoja y raíz (木の葉・根)
Merluza común	21	28.0 - 50.5	170 - 730	Mote, Pez (魚), Camarón (エビ), Krill (ホヤミ), Gammaridea (エビ)
Merluza de cola	1	20.4	60	(Vacío) (空胃)
Congrio colorado	4	58.7 - 72.5	1,350 - 2,350	Mote, Cangrejo (カニ), Langostino (コホシエビ)
Chancharro	1	26.8	280	(Vacío) (空胃)
Rollizo	1	44.7	1,200	Gastropoda (巻貝), Chiotón (ヒツツガイ), Elizo (ウニ)
Jurel	33	42.8 - 62.0	720 - 1,630	Langostino (コホシエビ), Polychaeta (コカイ)
Toro de los canales	2	39.0 - 43.2	725 - 1,000	Pez (魚), Langostino (コホシエビ)
Robalo	64	32.0 - 62.8	150 - 2,390	Sardina, Pez (魚), Cangrejo (カニ), Krill (ホヤミ), Langostino (コホシエビ), Thalassinidea (エビ類), Gammaridea (エビ), Cirripedio (フシソコ), Bivalvia (二枚貝), Elizo (ウニ), Polychaeta (コカイ), Alga (海藻)
Robalo negro	1	15.5	44	(No examinado) (未調査)
<i>Notothenia longipes</i>	1	16.1	46	Camarón (エビ), Langostino (コホシエビ)
Chanchito	1	20.7	170	(No examinado) (未調査)
Atún cimarrón	2	75.0 - 81.0	-	Sardina, Pejerrey
Lenguado de ojos chicos	1	21.6	125	(Vacío) (空胃)

ANEXO 7: 魚類およびカニ類の種名リスト

Nombre chileno (チリ名)	Familia (科)	Nombre científico (学名)
1. Pintarroja	Scyliorhinidae (トラサメ科)	<u>Halaelurus chilensis</u> (Guichenot)
2. Azulejo (ブルーサメ)	Carcharhinidae (ノシロサメ科)	<u>Prionace glauca</u> (Linnaeus)
3. Pejegallos	Callorhynchidae	<u>Callorhynchus callorhynchus</u>
4. Sardina común	Clupeidae (ニシン科)	<u>Clupea bentinaki</u> (Norman)
5. Sardina	Clupeidae (ニシン科)	<u>Sprattus fuegensis</u> (Jenyns)
6. Trucha arco iris (ニジマス)	Salmonidae (サケ科)	<u>Salmo gairdnerii</u> Richardson
7. Trucha fario (ブラウンマス)	Salmonidae (サケ科)	<u>Salmo trutta</u> Linnaeus
8. Pye	Galaxiidae	<u>Galaxias maculatus</u> (Jenyns)
9. Brótula	Moridae (チコタラ科)	<u>Salilota australis</u> (Günther)
10. Merluza española	Merlucciidae (メルルーサ科)	<u>Merluccius australis</u> (Hutton)
11. Merluza común	Merlucciidae (メルルーサ科)	<u>Merluccius gayi</u> (Guichenot)
12. Merluza de cola	Merlucciidae (メルルーサ科)	<u>Maoruronus magellanicus</u> Lönnberg
13. Congrio colorado	Ophidiidae (アシロ科)	<u>Genypterus chilensis</u> (Guichenot)
14. Pejerrey	Atherinidae (トウモロコシウツシ科)	<u>Odontesthes</u> sp.
15. Chancharro	Scorpaenidae (フサカサゴ科)	<u>Sebastes oculatus</u> (Cuvier)
16. Note	Normanichthyidae	<u>Normanichthys crockeri</u> Clark
17. Nero	Percichthyidae (スズキ科)	<u>Polyprion yanezi</u> de Buen
18. Rollizo	Mugiloididae (トラギス科)	<u>Mugiloides chilensis</u> (Molina)
19. Branquillo	Branchiostegidae (アマダイ科)	<u>Prolatilus jugularis</u> (Valenciennes)
20. Jurel	Carangidae (アジ科)	<u>Trachurus murphyi</u> Nichols
21. Toro de los canales	Bovichthyidae	<u>Cottoperca gobio</u> (Günther)
22. Robalo	Nototheniidae (ノセア科)	<u>Eleginops maclovinus</u> (Valenciennes)
23. Robalo negro	Nototheniidae (ノセア科)	<u>Notothenia tessellata</u> (Richardson)
24. (sin nombre) (チリ名なし)	Nototheniidae (ノセア科)	<u>Notothenia longipes</u> Steindachner
25. Chanchito	Congiopodidae (ノセア科)	<u>Congiopodus peruvianus</u> (Cuvier)
26. Atún cimarrón (クロマグロ)	Scombridae (サバ科)	<u>Thunnus thynnus</u> (Linnaeus)
27. Lenguado de ojos chicos	Bothidae (ヒラメ科)	<u>Paralichthys microps</u> (Günther)
28. Jaiba araña	Majidae (カニ科)	<u>Eurypodius latereillei</u> Guerin
29. Jaiba reina	Canceridae (イサウガニ科)	<u>Cancer coronatus</u> Molina
30. Jaiba	Canceridae (イサウガニ科)	<u>Cancer edwardsii</u> Bell

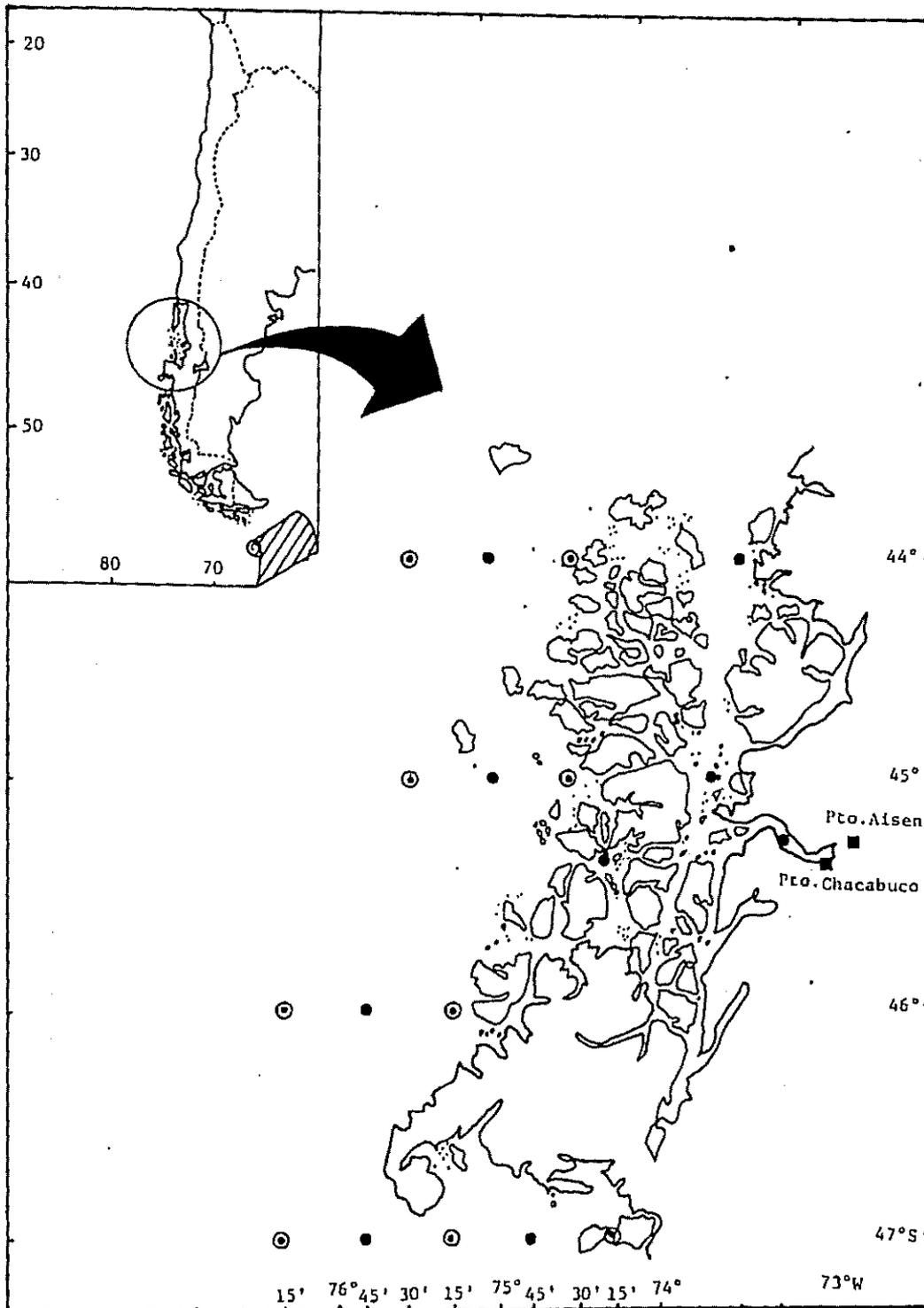


Fig. 1: La ubicación de las estaciones de muestreo

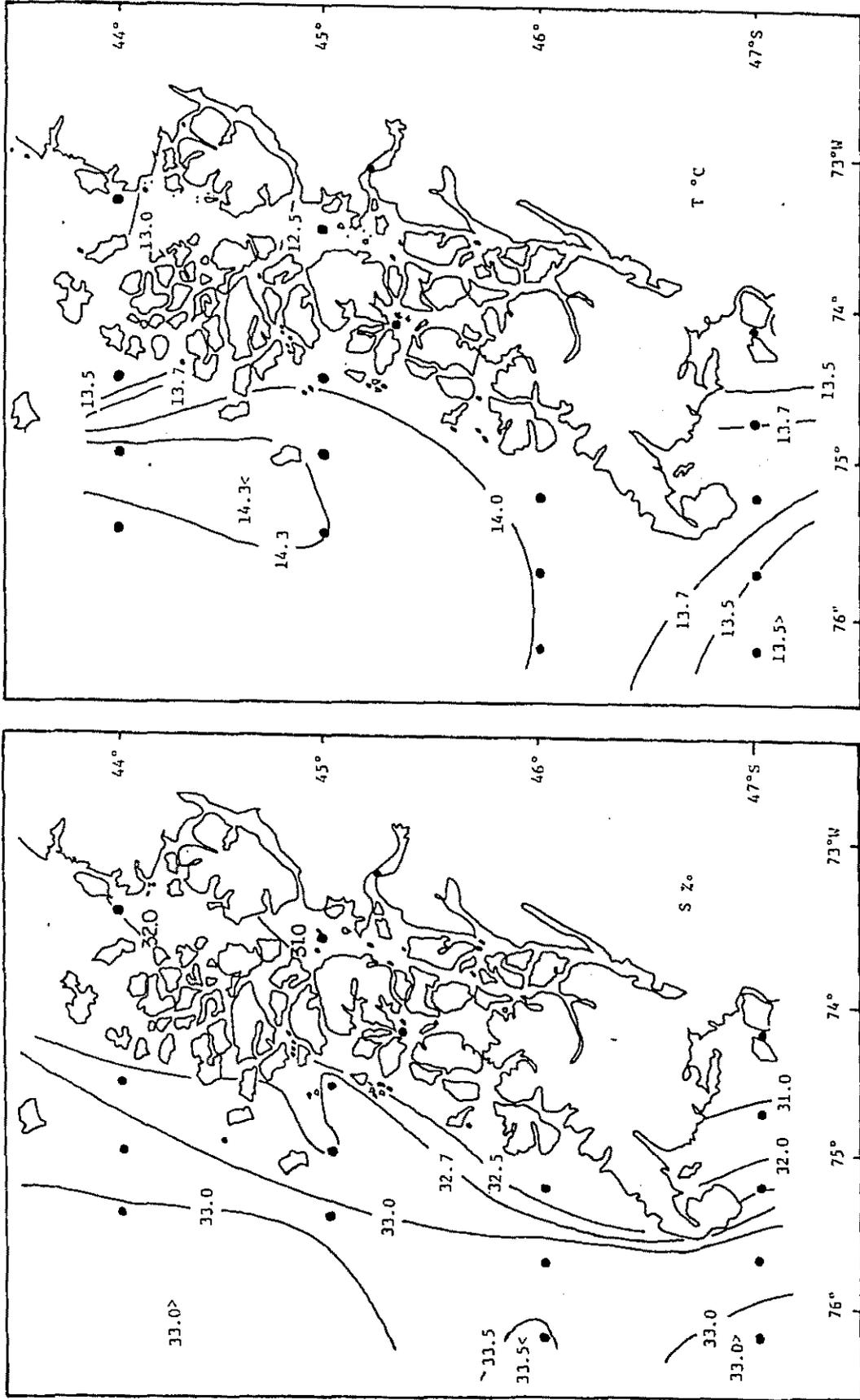


Fig.2, Distribución de temperatura y salinidad en la superficie

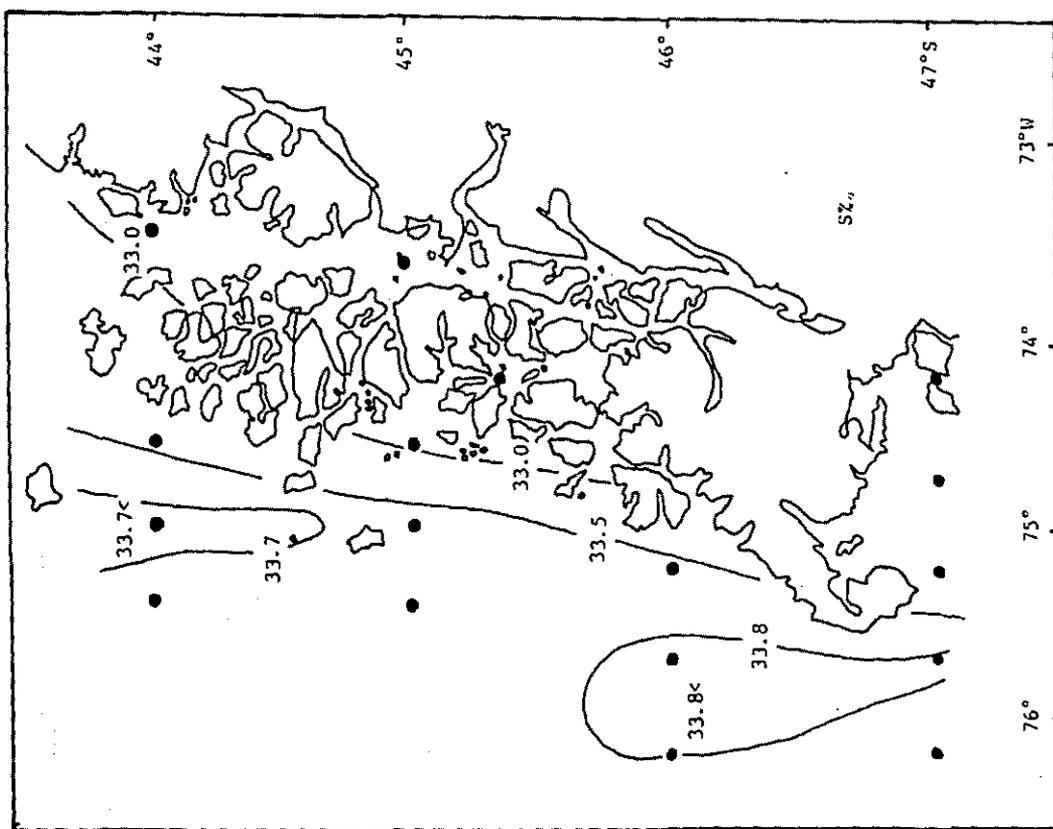
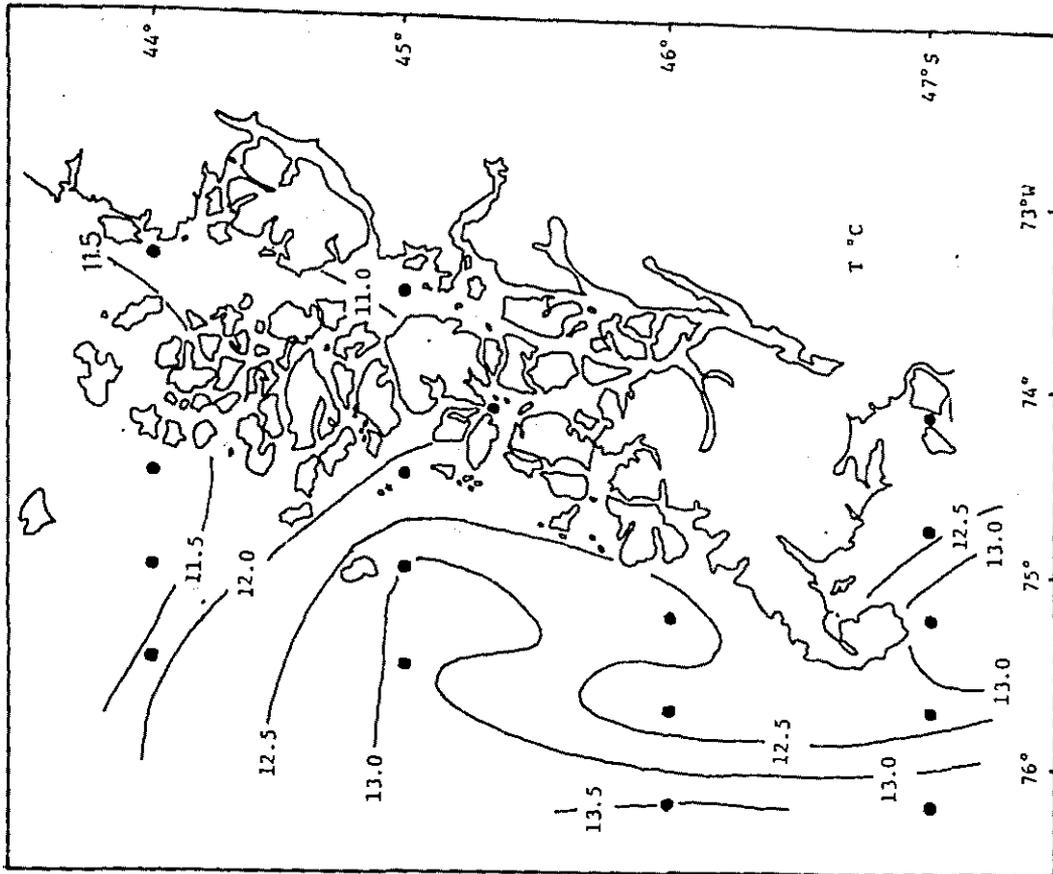


Fig. 3 , Distribución de temperatura y salinidad a los 50^m de profundidad

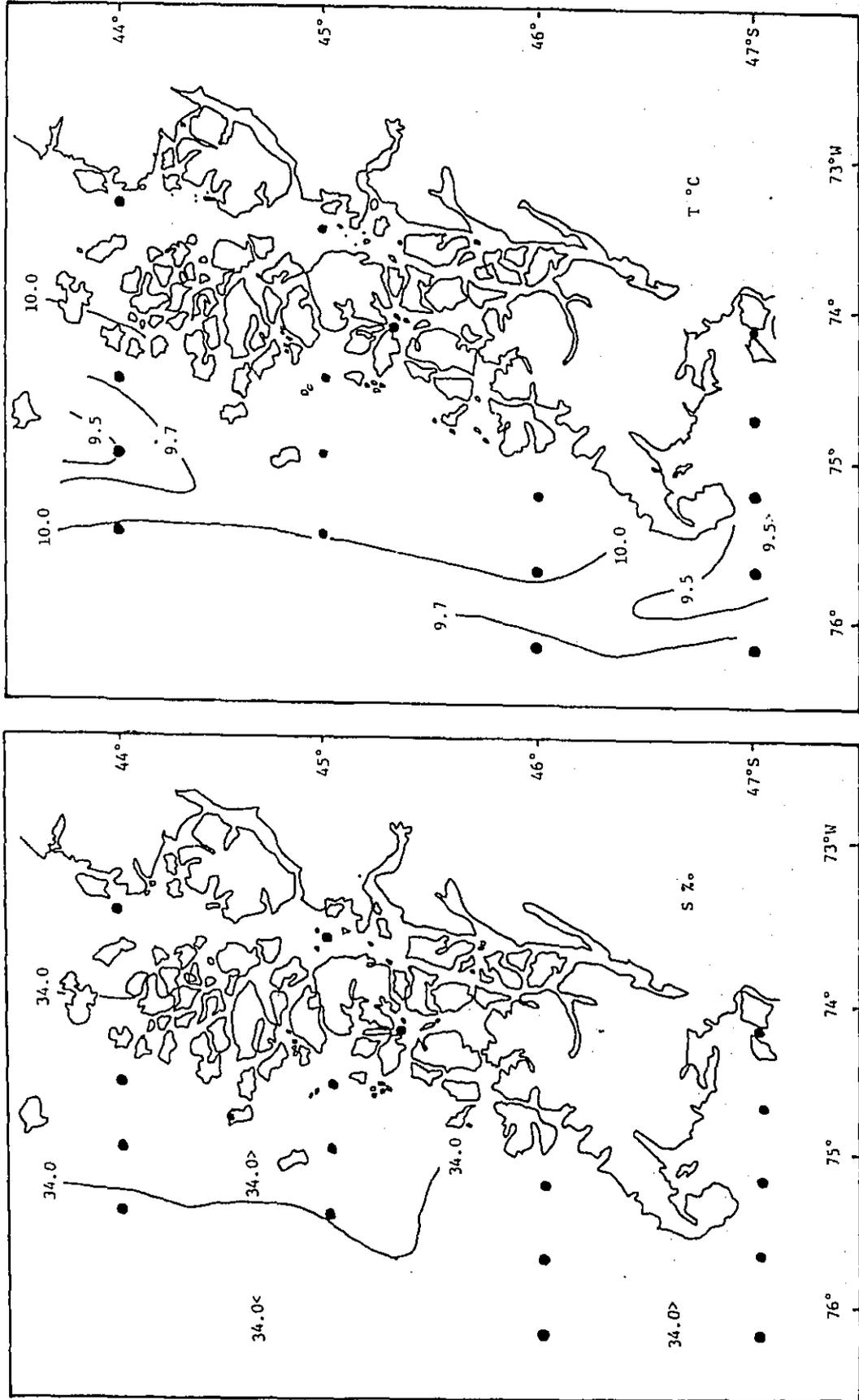


Fig. 4 , Distribución de temperatura y salinidad a los 100^m de profundidad

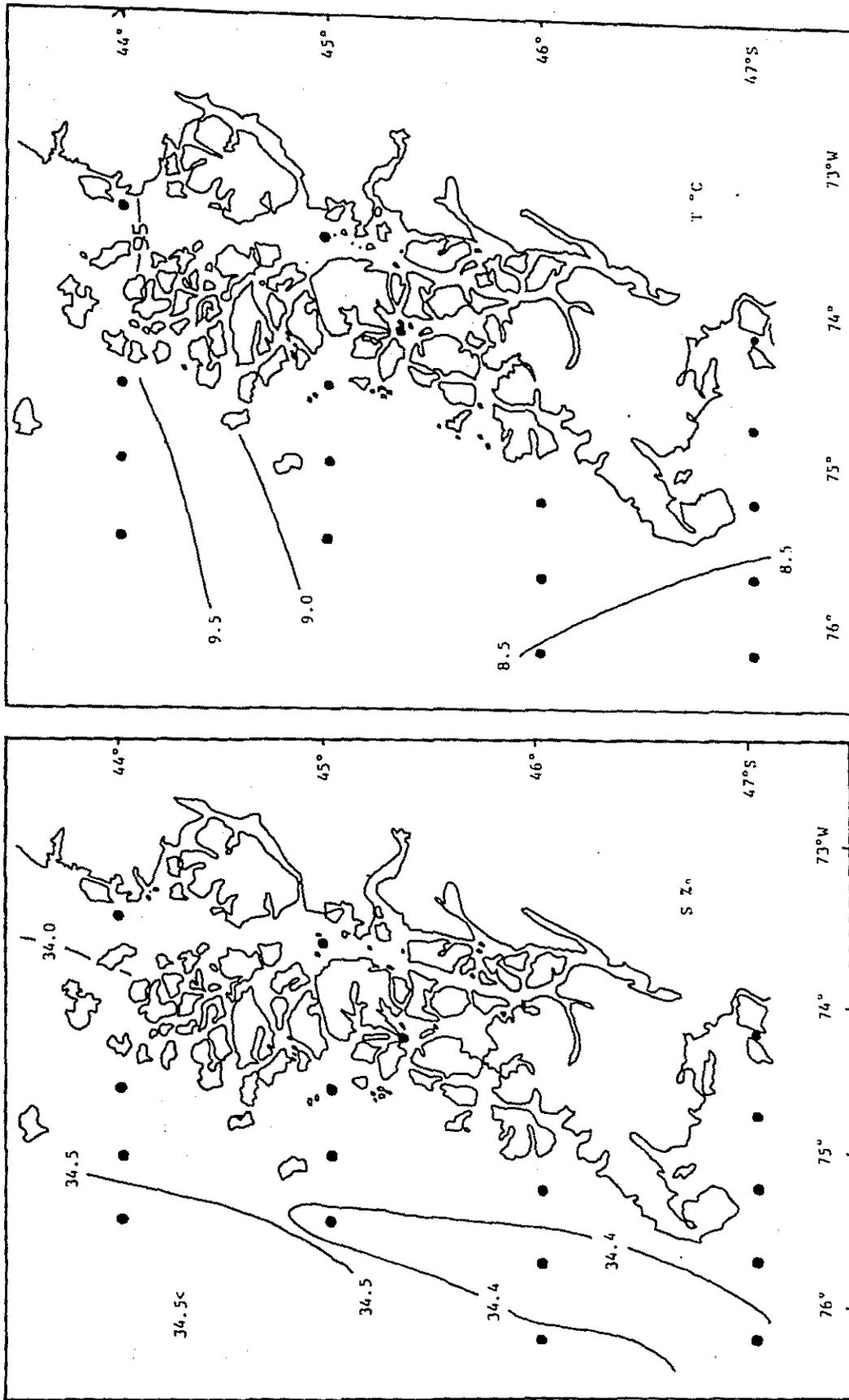


Fig . 5 , Distribución de temperatura y salinidad a los 200^m de profundidad

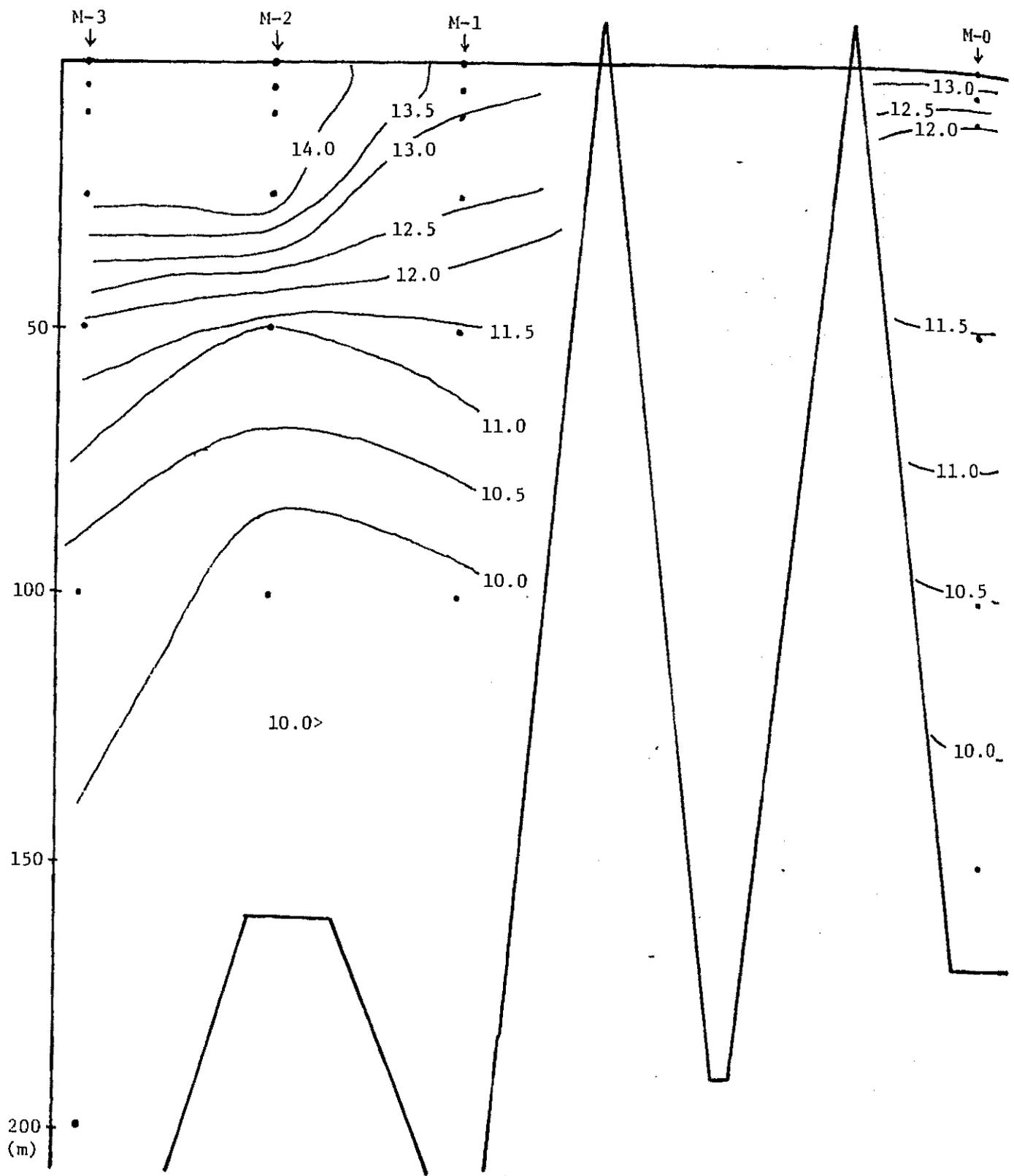


Fig.6, Distribución vertical de temperatura sobre perfil de la Línea M (lat.sur 44°)

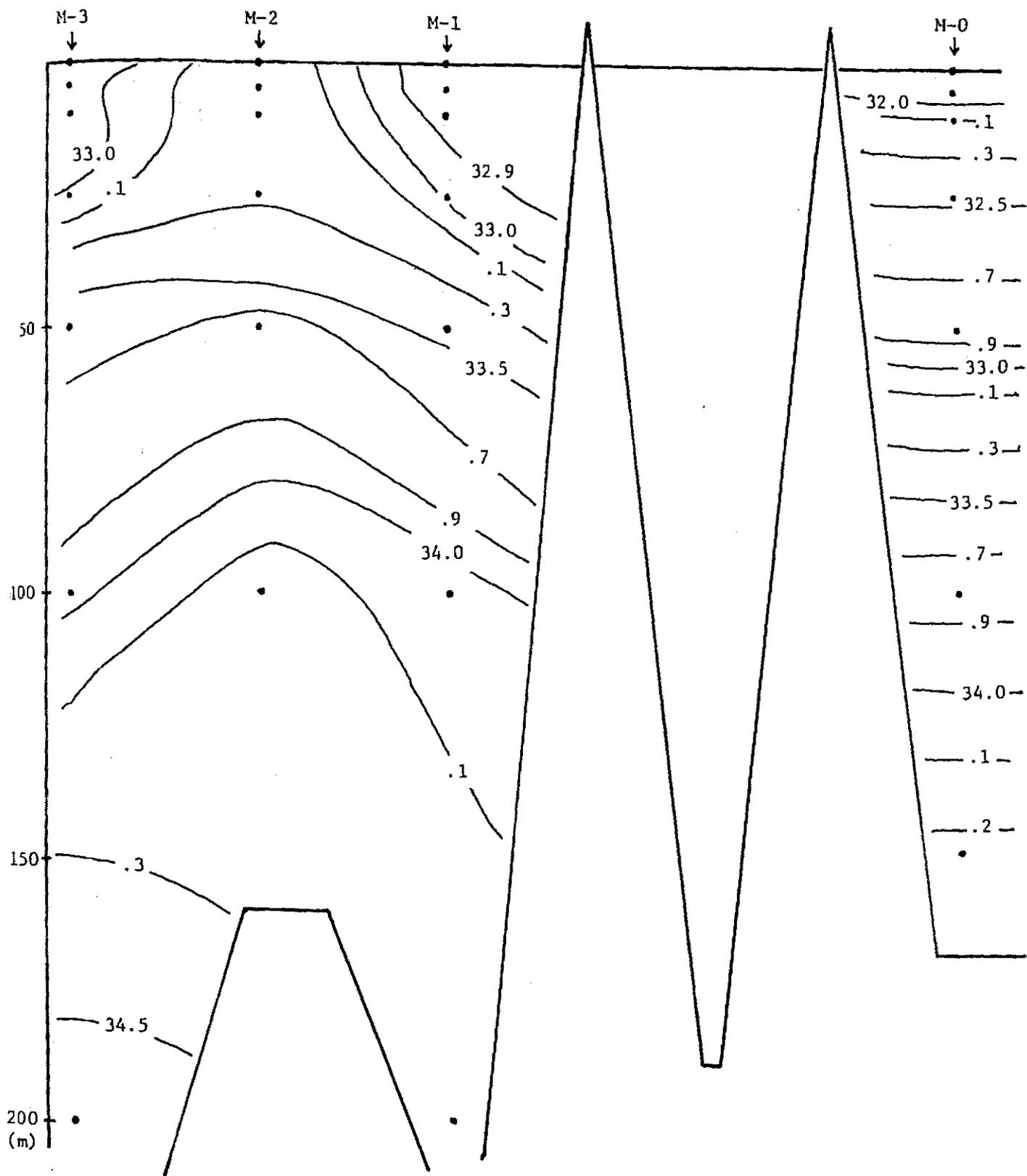


Fig.7, Distribución vertical de salinidad sobre perfil de la Línea M (:at.sur 44°00)

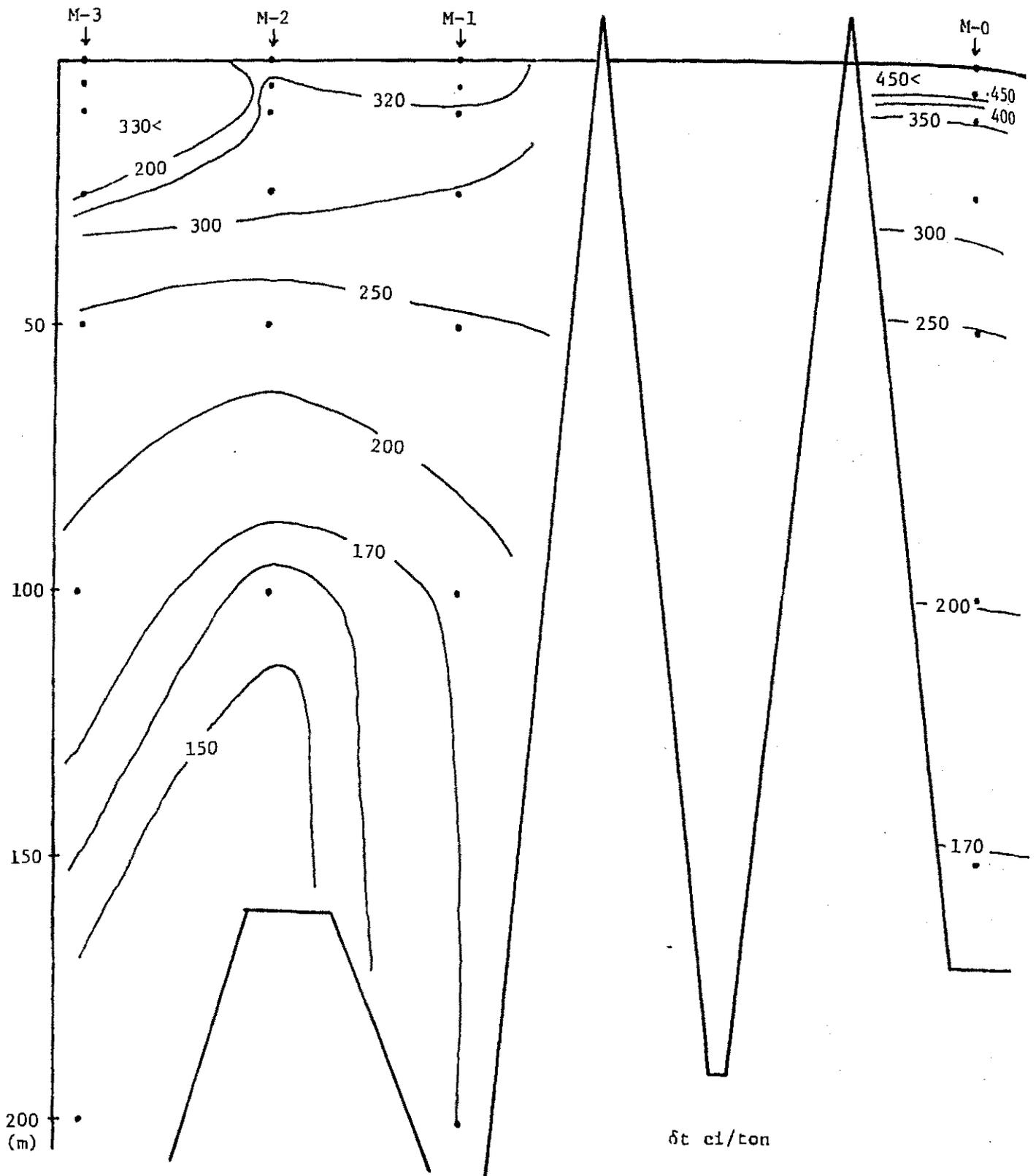


Fig.8, Distribución vertical de anomalia sobre perfil de la Línea M (lat. sur $44^{\circ}00$)

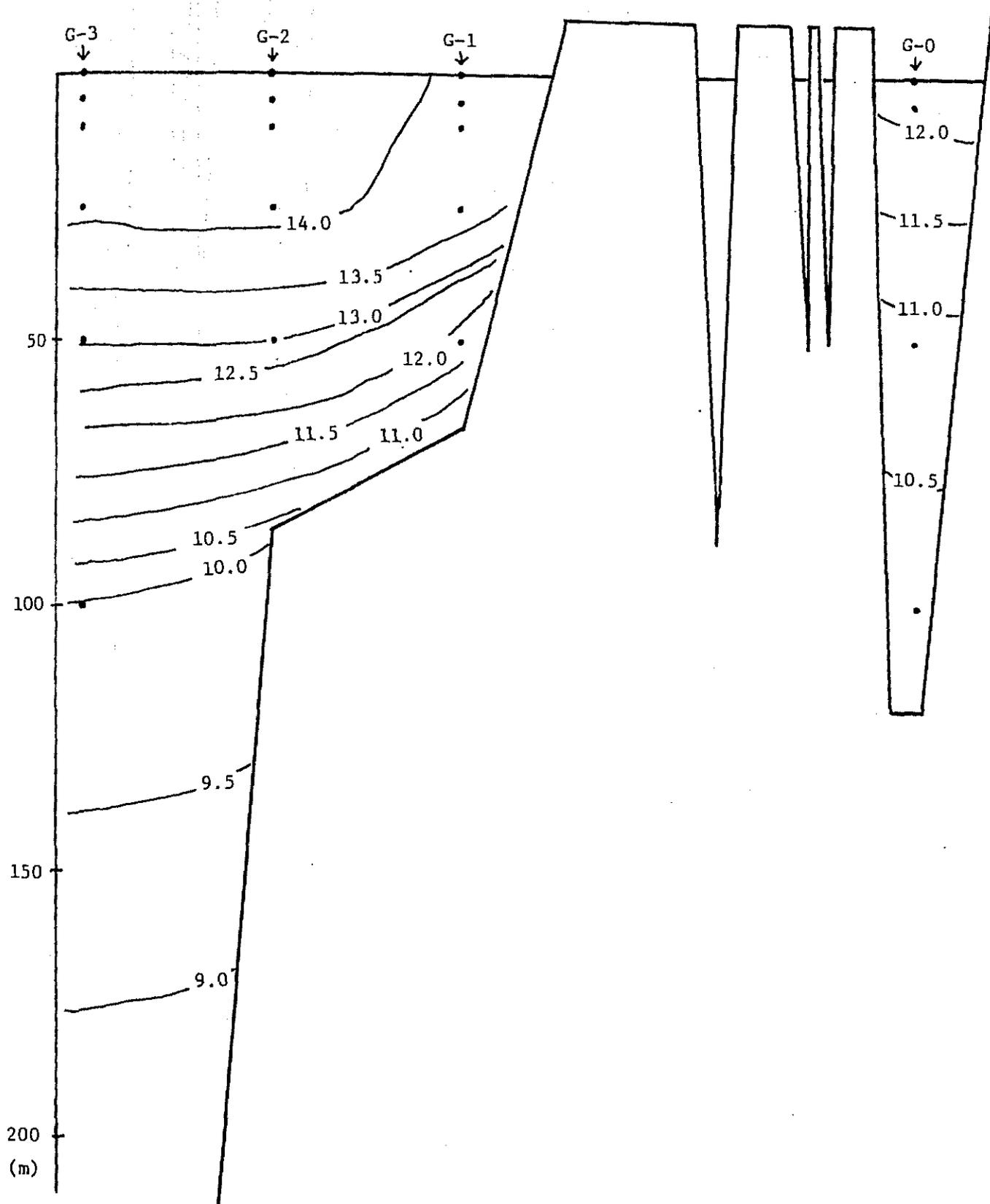


Fig.9, Distribución vertical de temperatura sobre perfil de la Linea G (lat. sur 45°00)

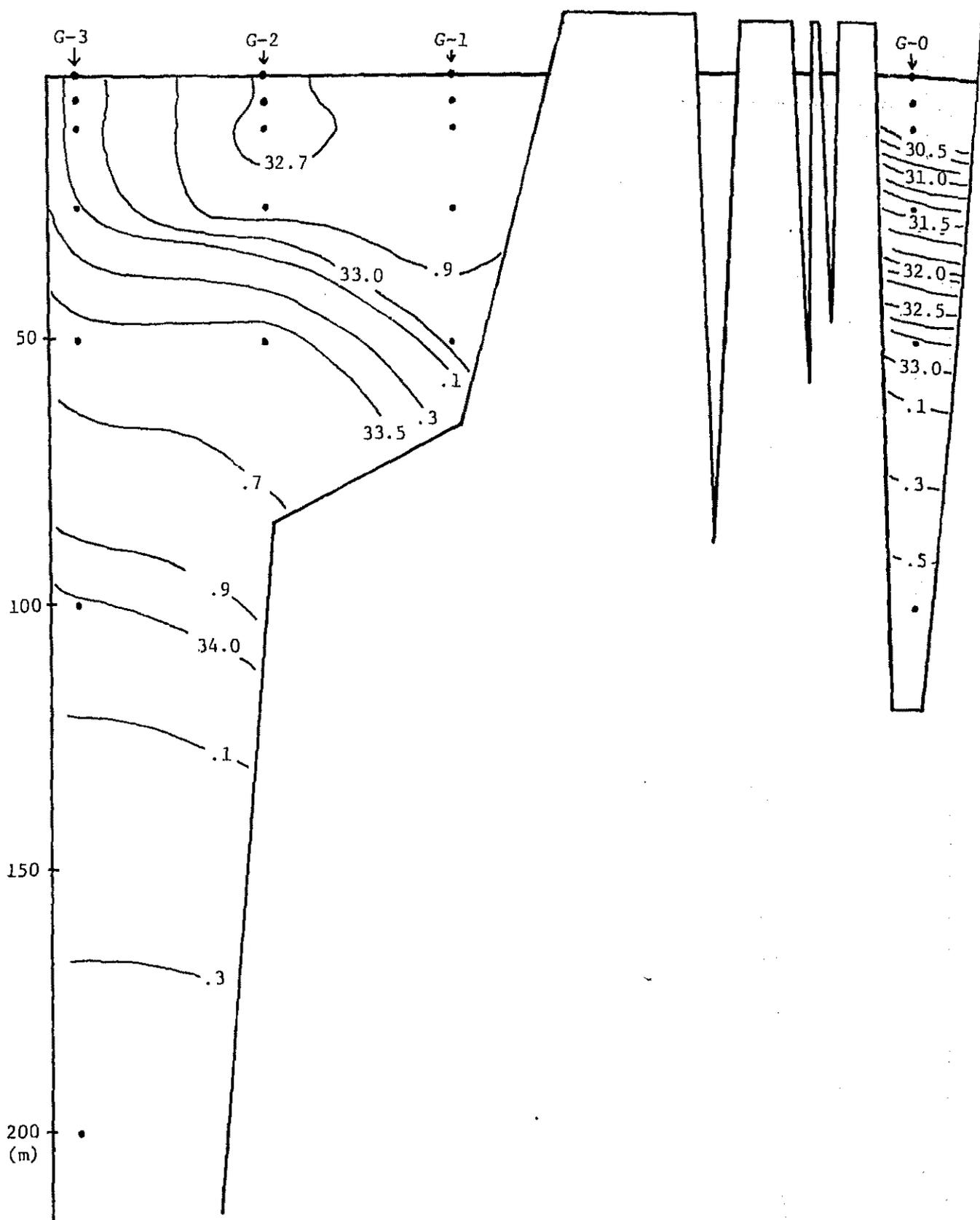


Fig.10. Distribución vertical de salinidad sobre perfil de la Linea G (lat. sur 45°00)

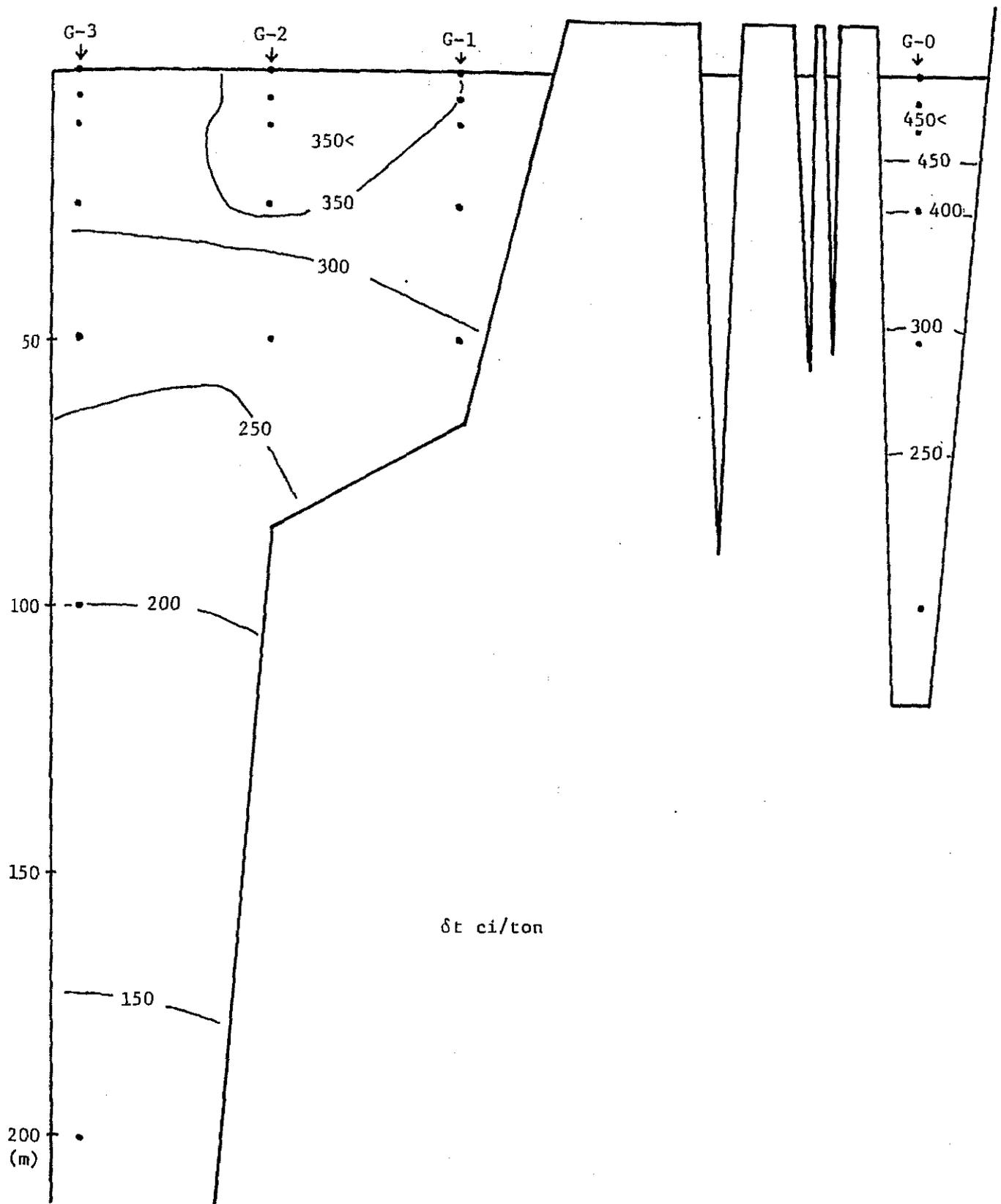


Fig.11, Distribución vertical de anomalía sobre perfil de la Línea G (lat. sur $45^{\circ}00$)

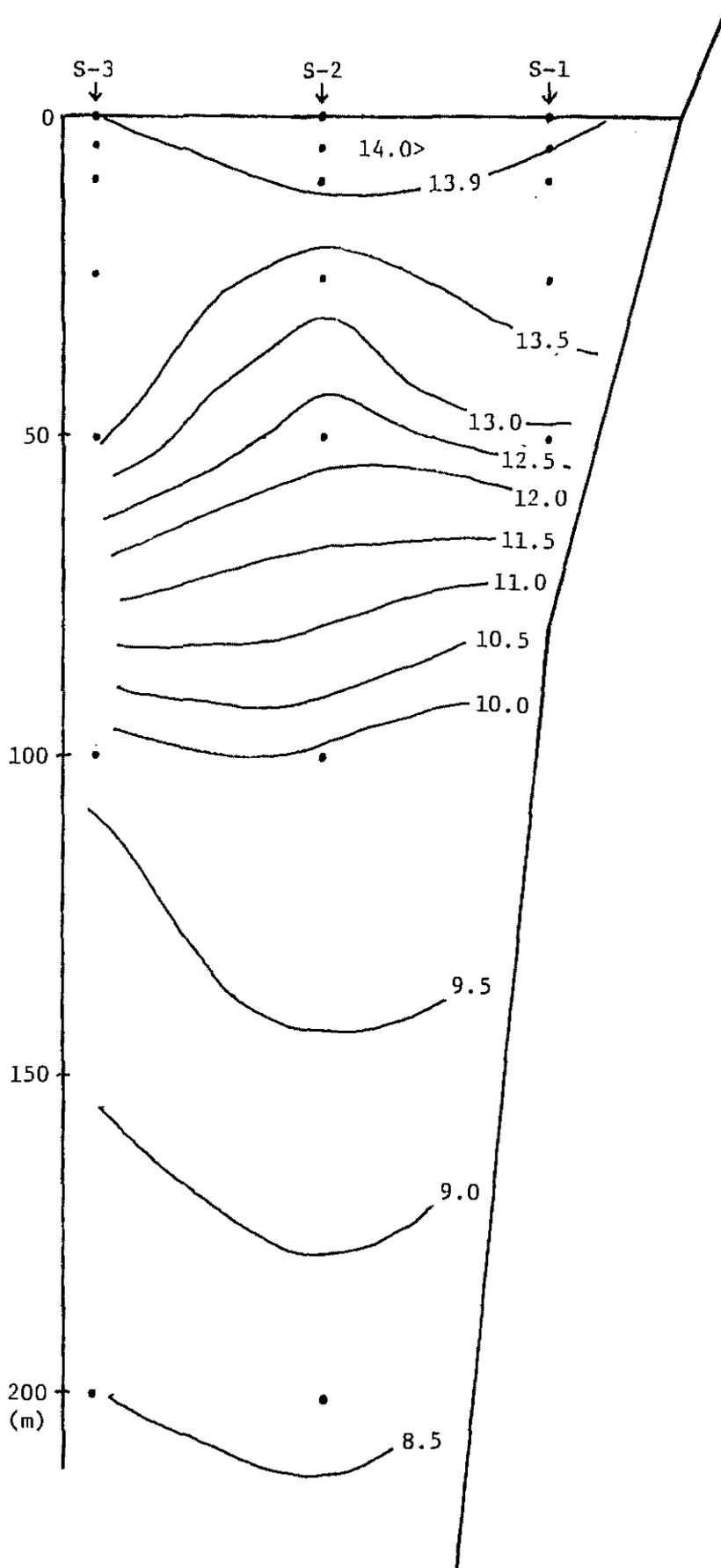


Fig.12, Distribución vertical de temperatura sobre perfil de la Línea S (Lat. sur 46°00)

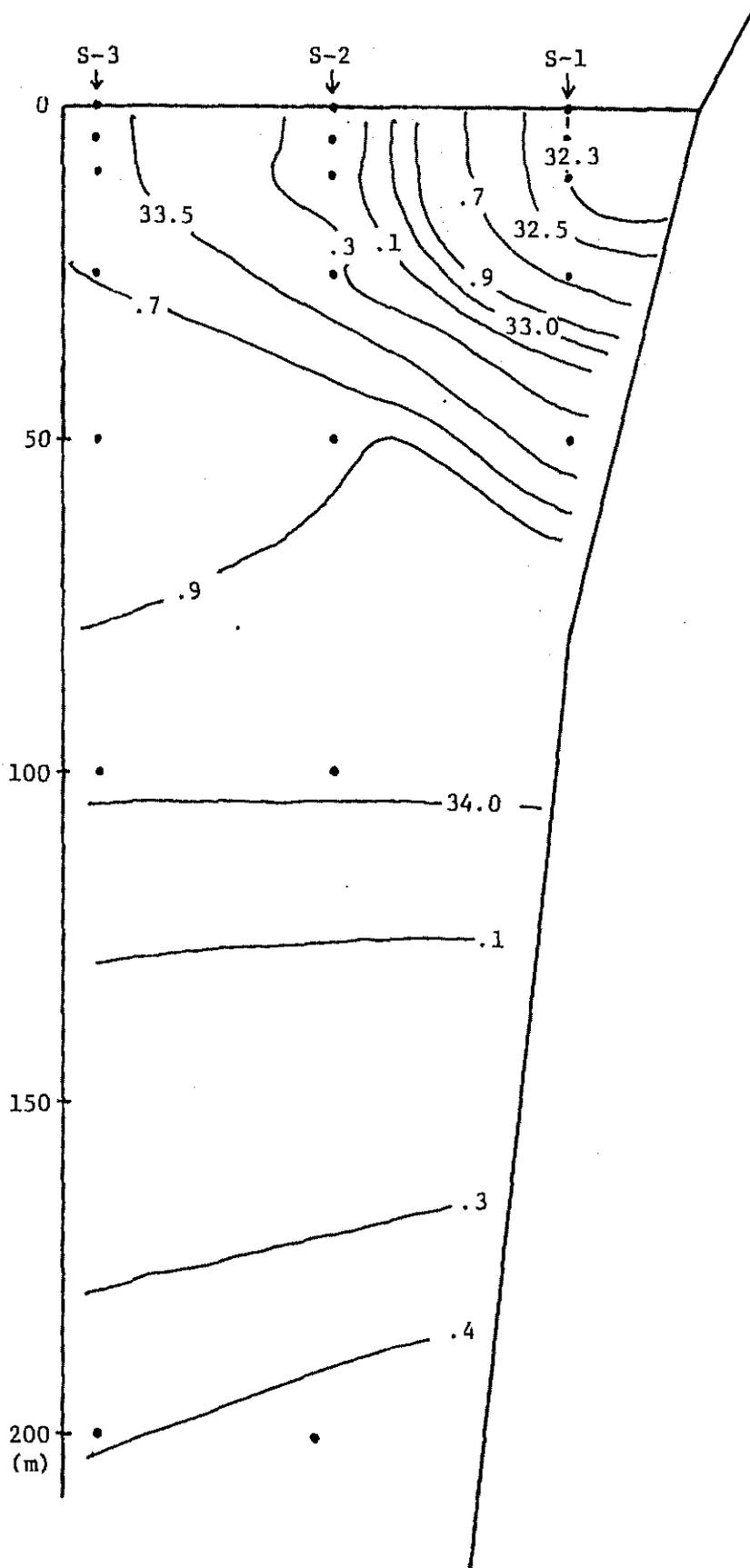


Fig.13, Distribucion vertical de salinidad sobre perfil de la línea S (Lat. sur 46°00)

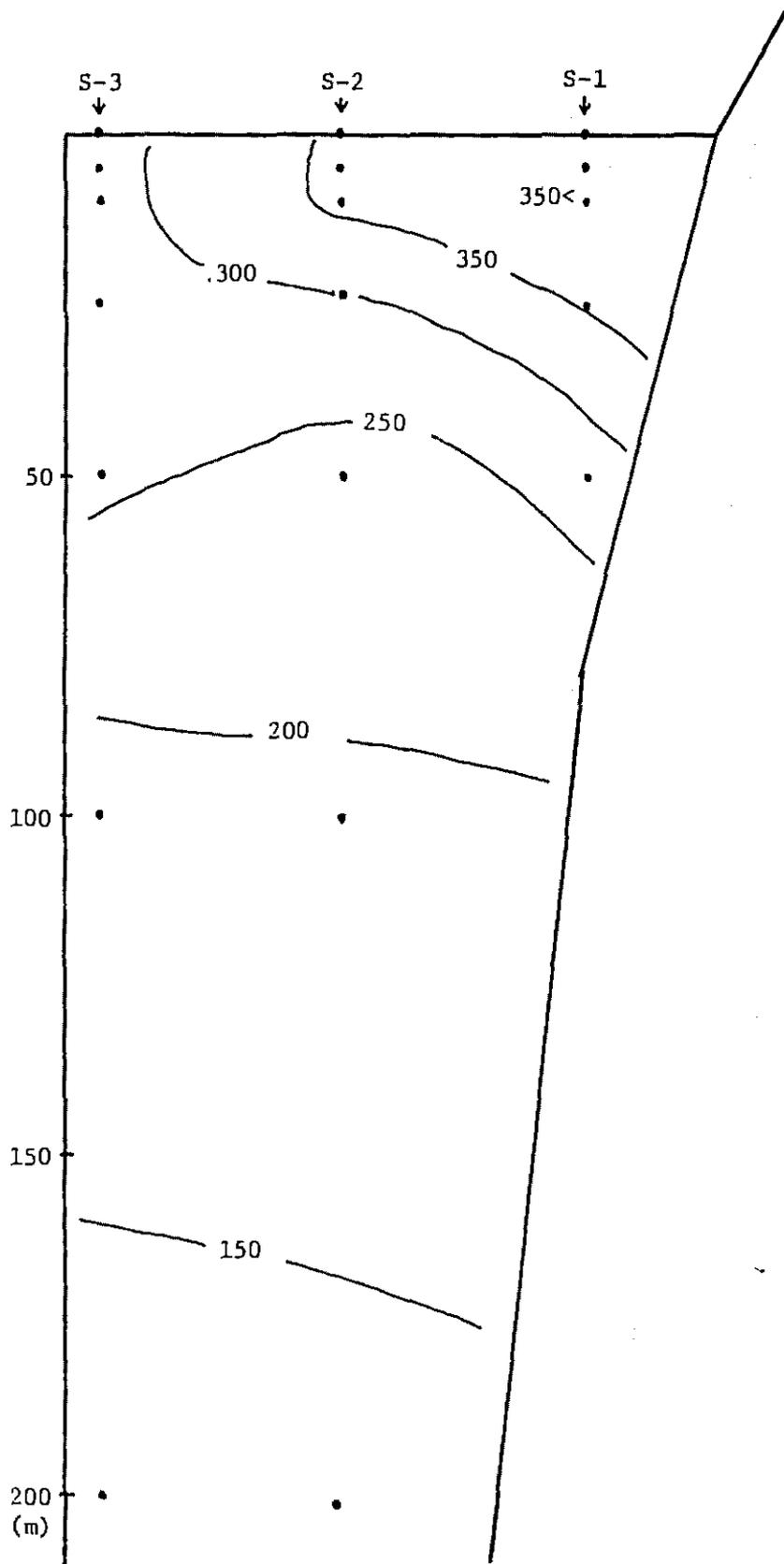


Fig. 14, Distribución vertical de anomalía sobre perfil de la Linea S (Lat. sur 46°00)

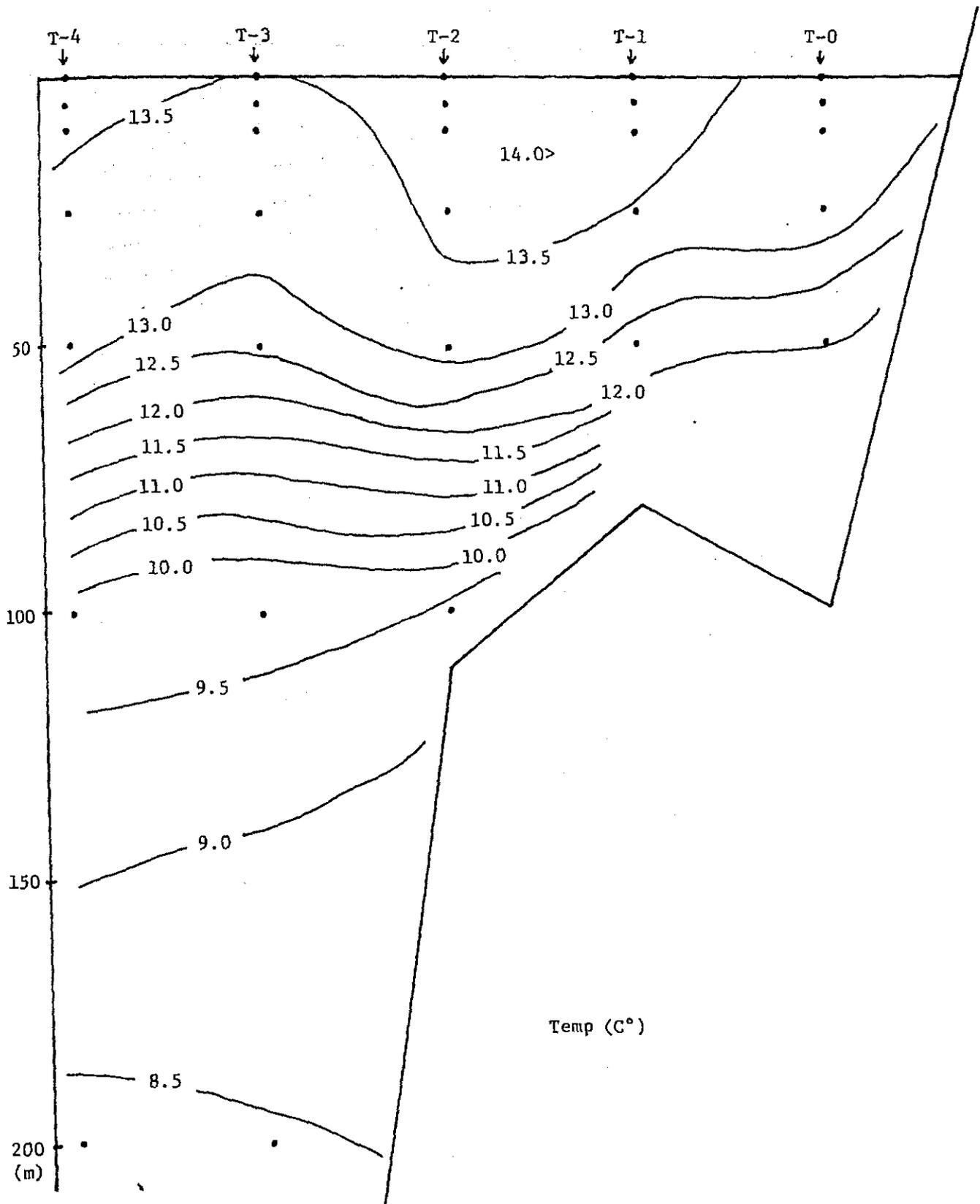


Fig.15, Distribución vertical de temperatura sobre perfil de la Línea T (lat. sur 47° 30')

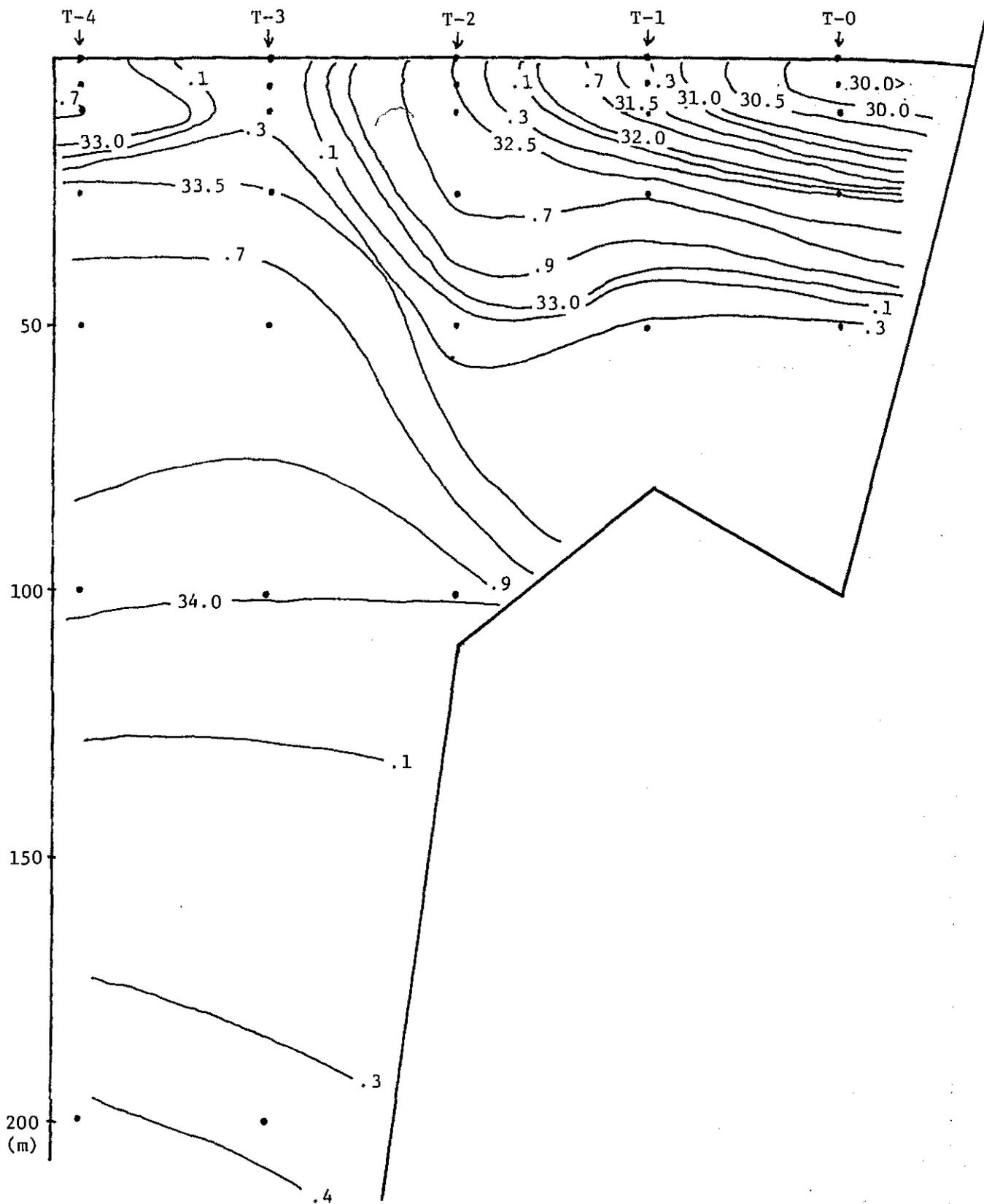


Fig.16, Distribucion vertical de salinidad sobre perfil de la Linea T (lat. sur 47°00)

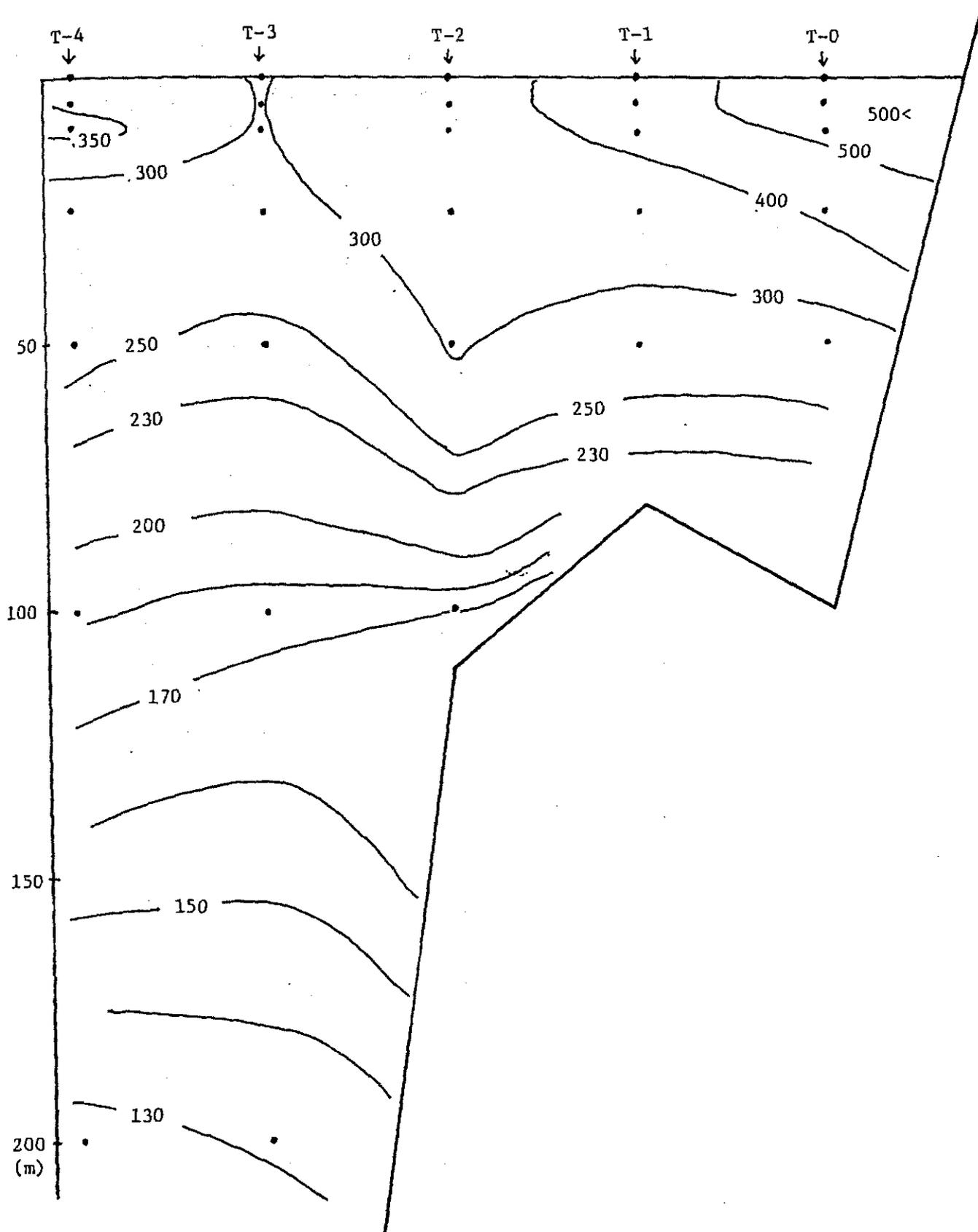


Fig.17, Distribución vertical de anomalía sobre perfil de la Línea T (Lat. sur 47°00)

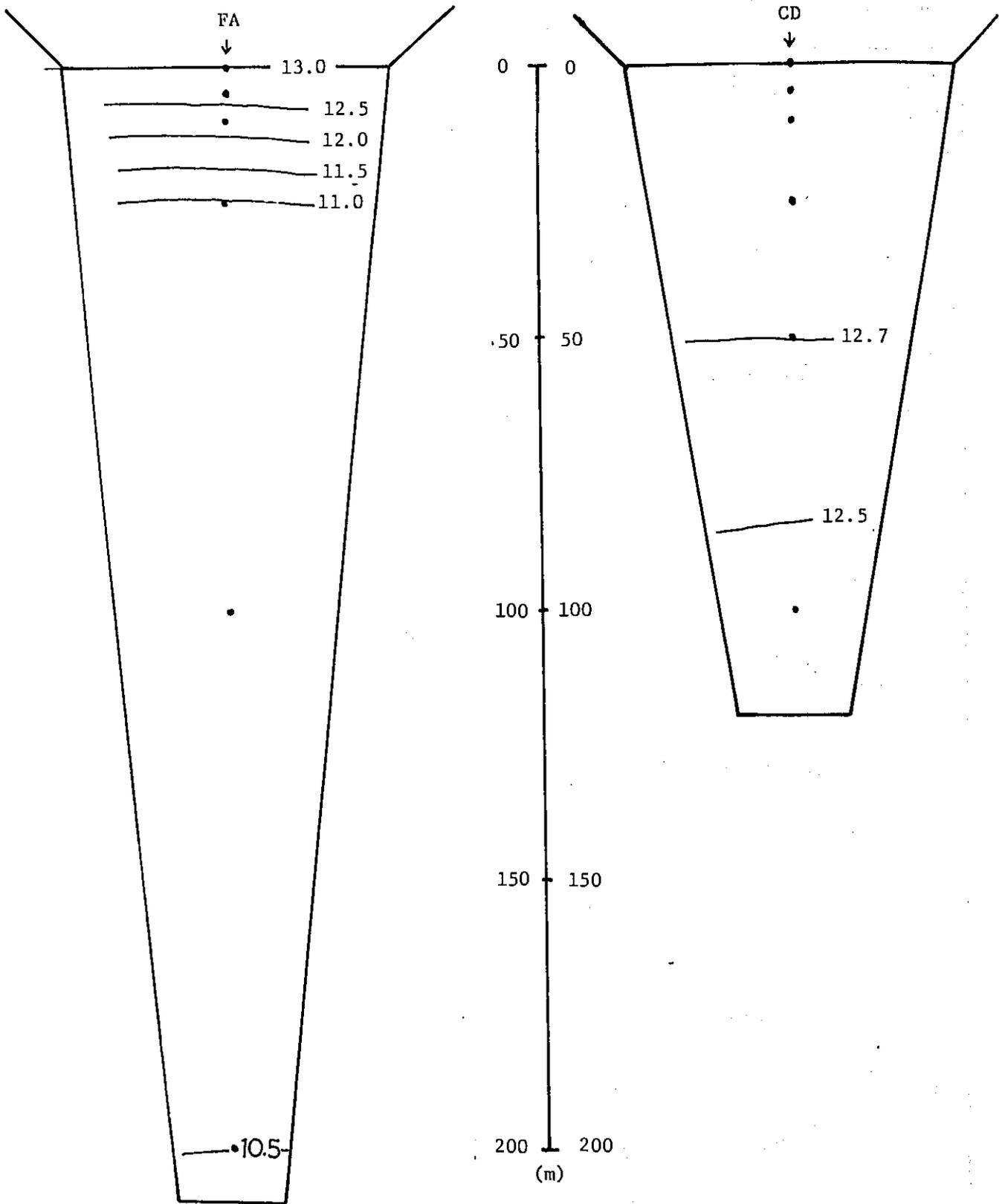


Fig.18. Distribución vertical de temperatura en EL FIORDO AISEN (FA)
y CANAI DARWIN (CD)

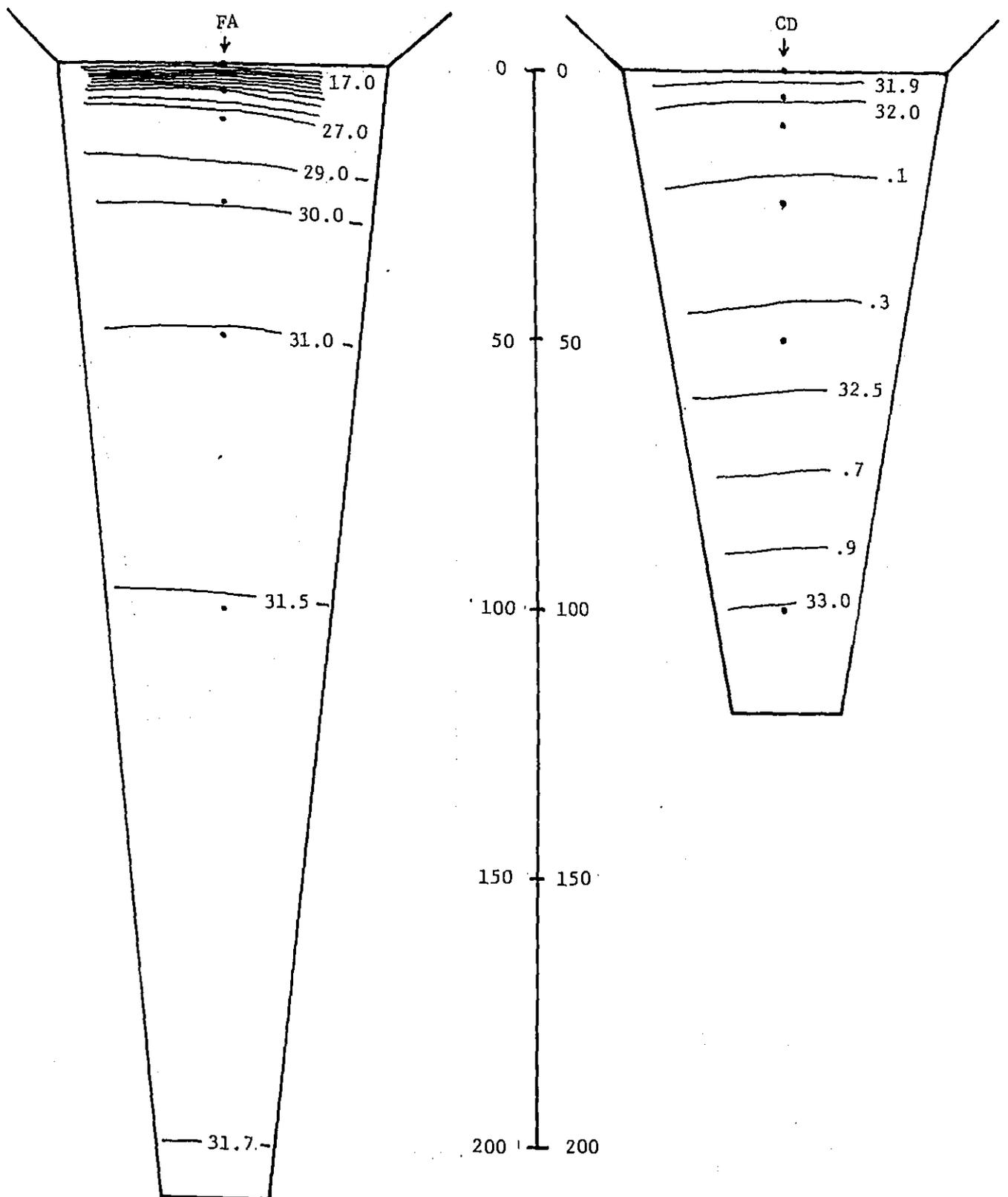


Fig.19, Distribución vertical de salinidad en EL FIORDO AISEN (FA)
y CANAL DARWIN (CD)

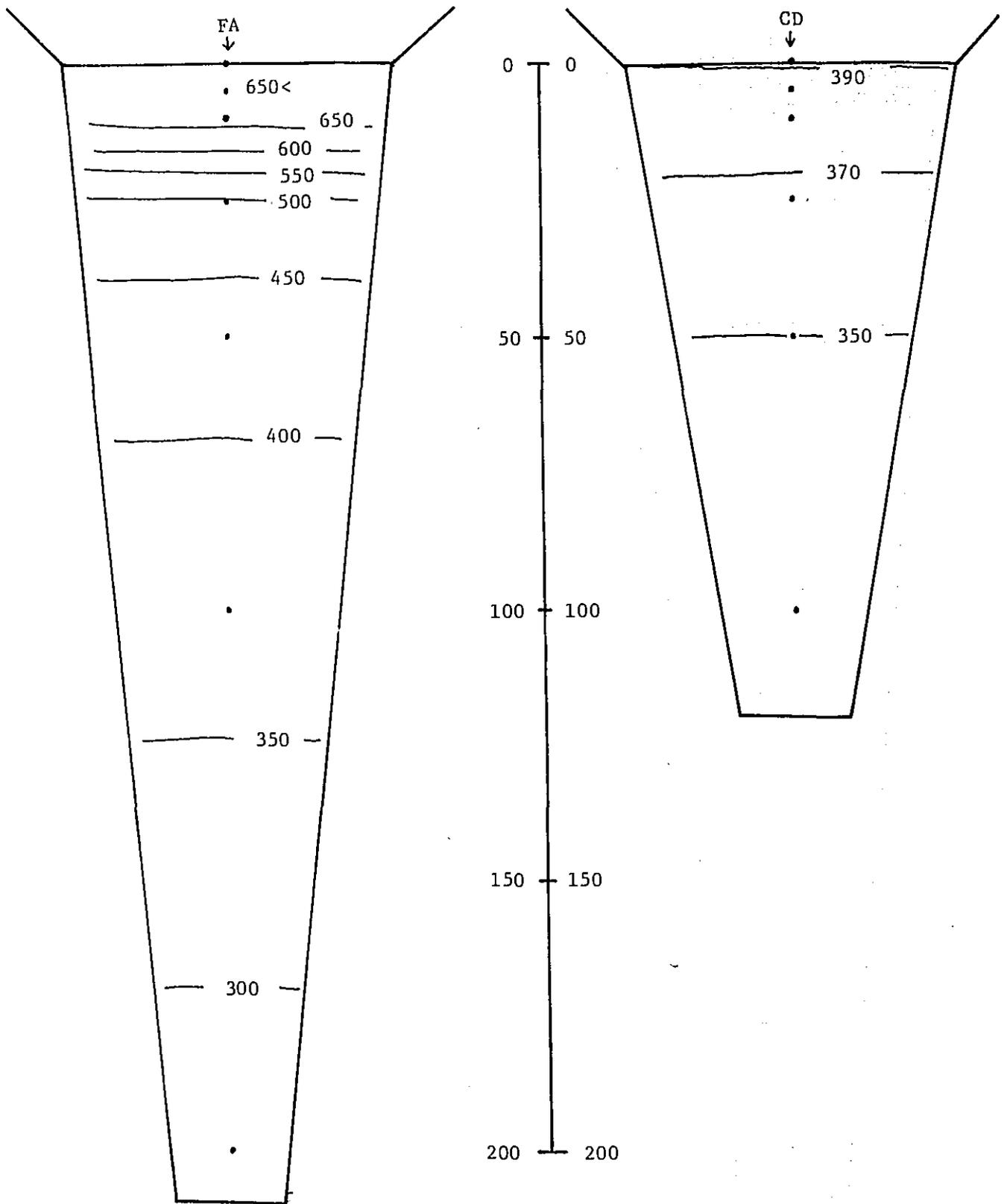


Fig.20, Distribución vertical de anomalía thermostírica en EL FIORDO AISEN (FA) y CANAL DARWIN (CD)

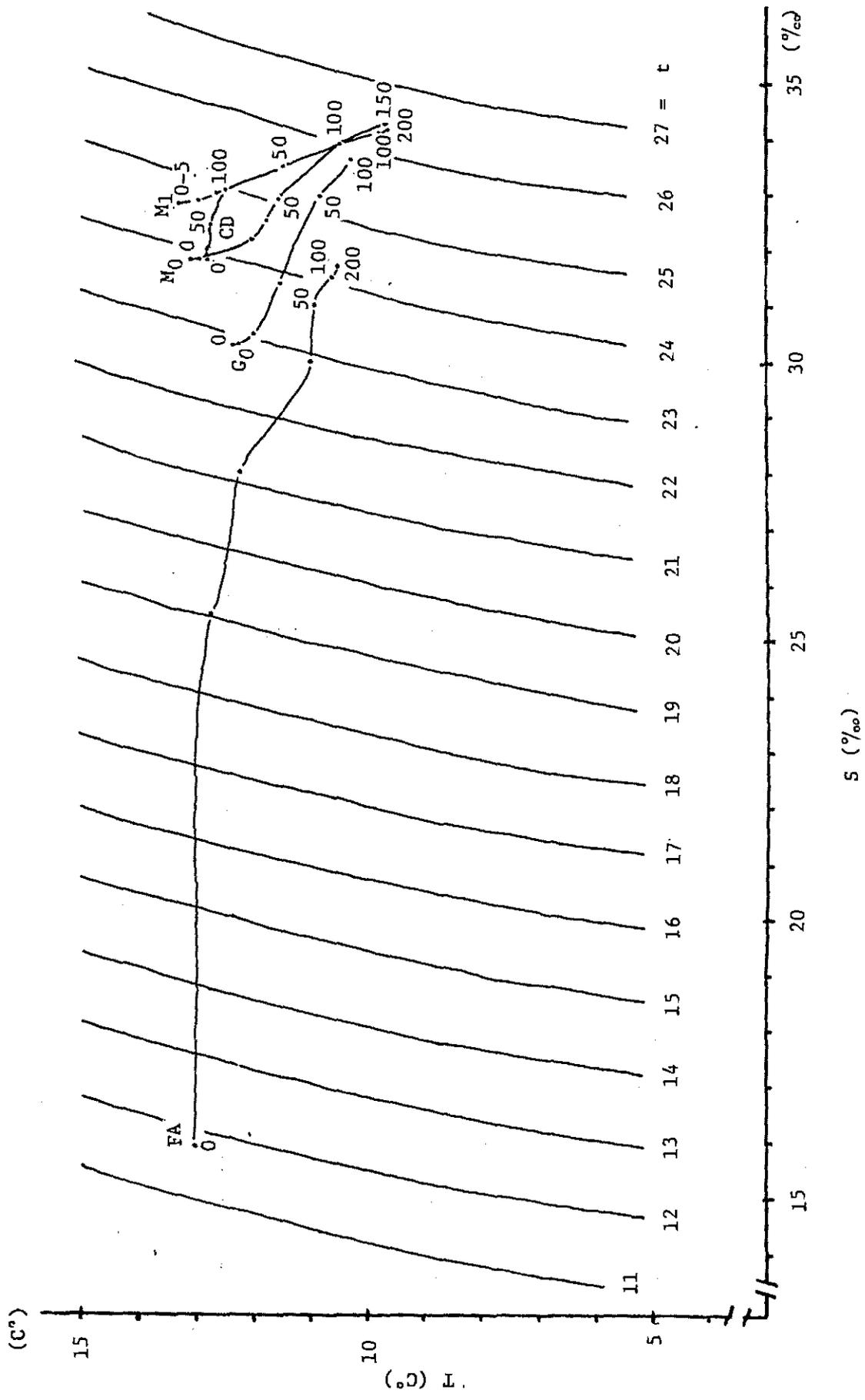


Fig.21, Diagrama T-S en las estaciones de mar interior y M-1

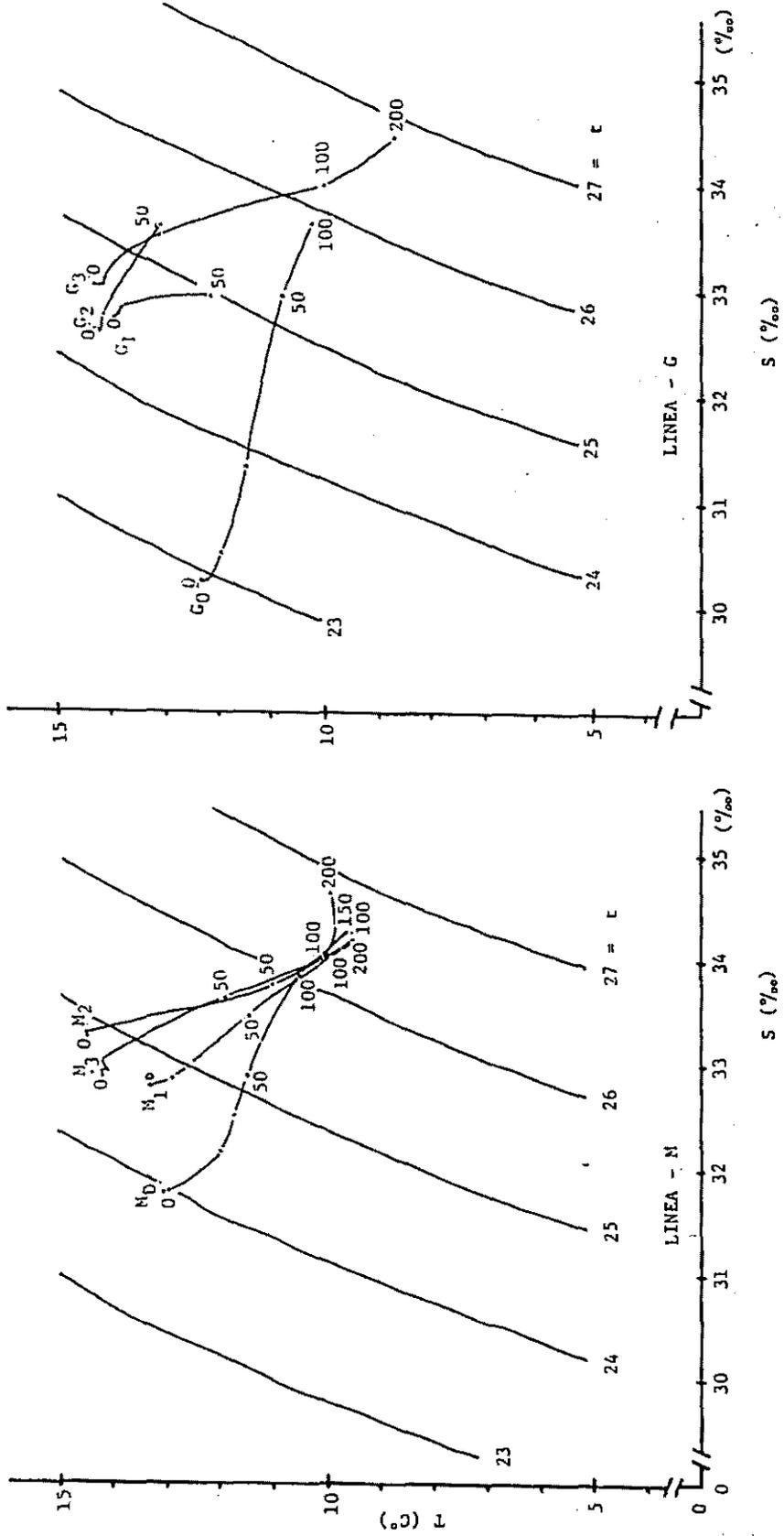


Fig.22, Diagrama T-S enel paralelo M y G

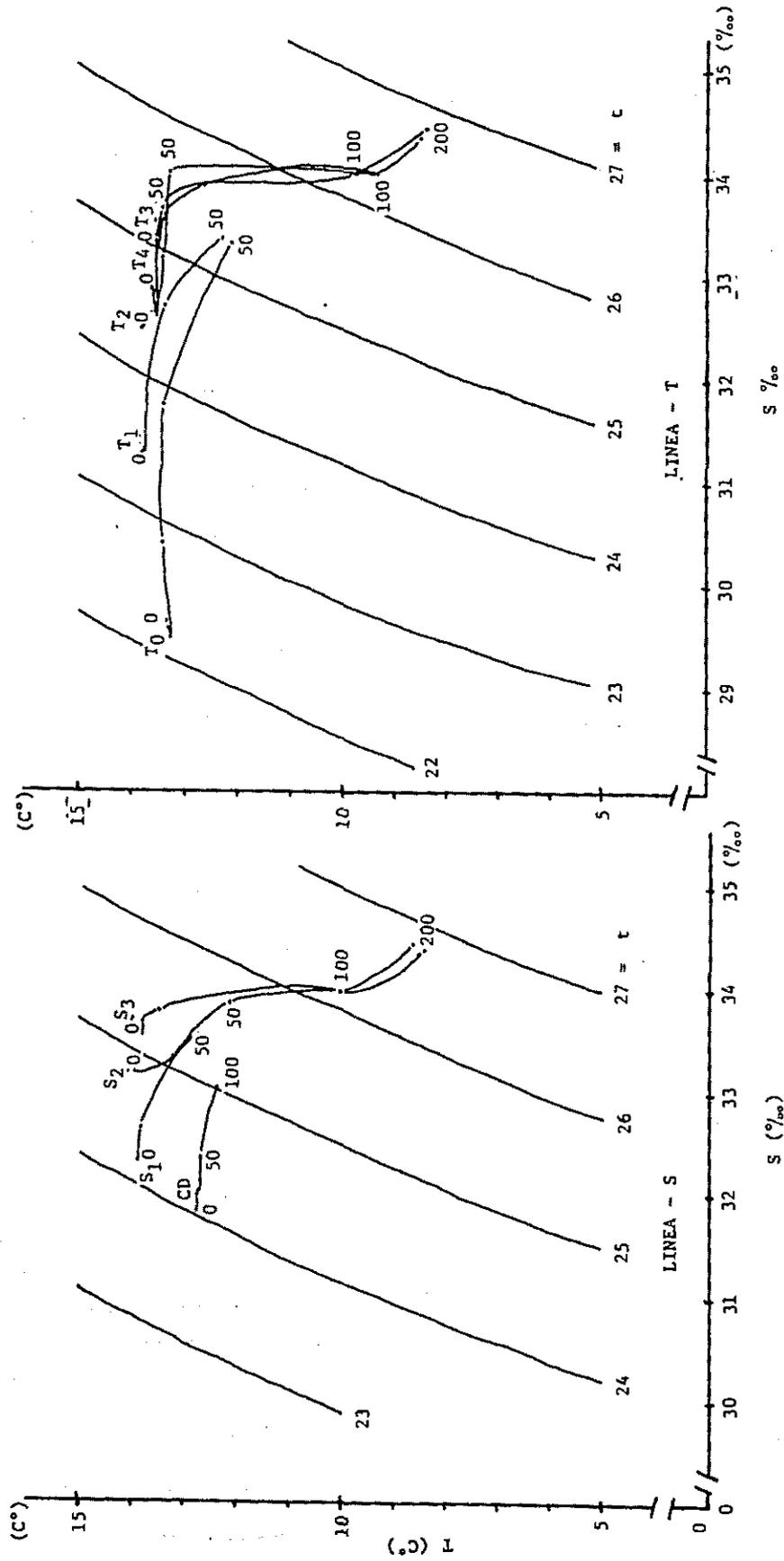


Fig.23, Diagrama T-S en el paralelo S y T

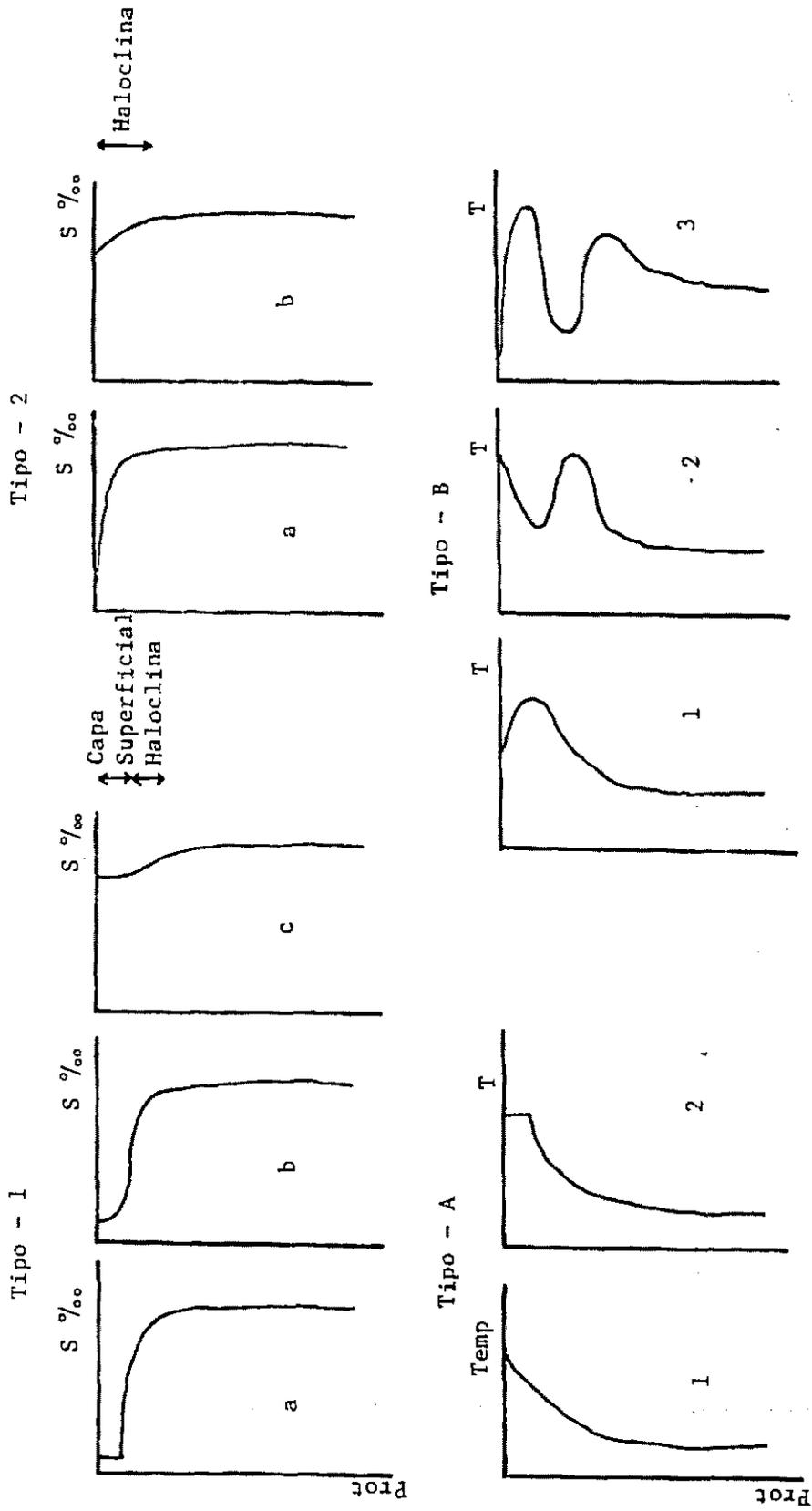


Fig.24, Perfil típico temperatura y salinidad - profundidad en la agua de mar interior, Chile Austral

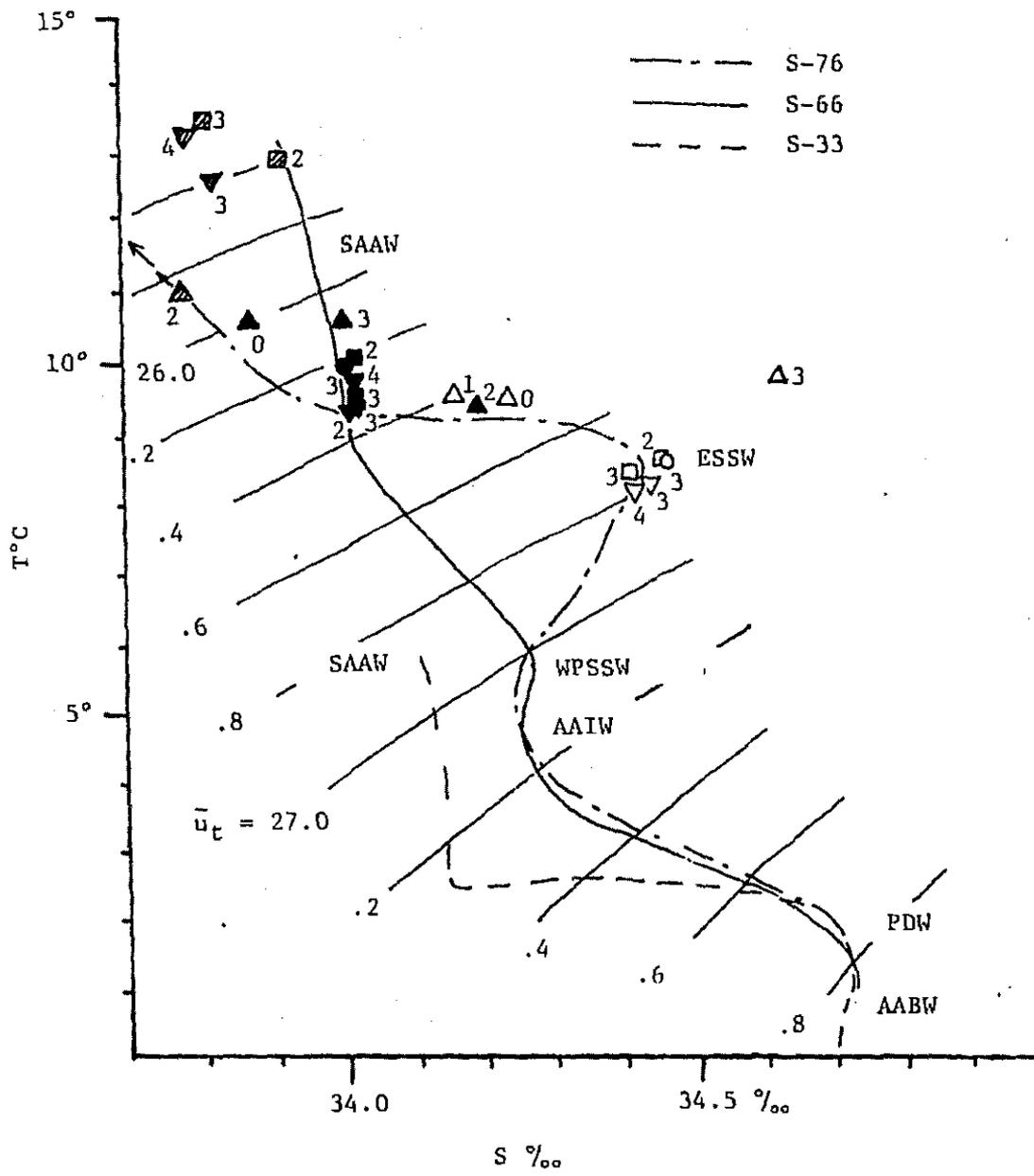


Fig.25, Clasificación de masas de agua en este estudio, usando clasificación hecha por N. Silva-Sandoval

M	G	S	T	Paralelo
△	⊗	⊠	▽	50 m
▲	●	■	▼	100 m
△	○	□	▽	200 m

* Número pequeño es número de estación

〔：ふ化・飼育〕

シロザケについては1月末～2月始の当地の夏期（水温平均10～12℃、最低7℃、最高20℃）に発眼卵を受入れ、3月末～4月始より9～10月まで給餌飼育して、大型稚魚に育成、放流して来た。越冬飼育は1979年KJ-78群より実施され、次の様な成績であった。

COY:コジナイケ
E B:エンセナダバハ

	採卵場所	年月日	チリ受入れ(ふ化)場所	年月日	飼育場所	期 間	放流場所	年月日	平均体重	尾 数
KJ78			COY		COY		COY クラロ川	79.8.31	2.00(g)	4尾 282
"			"		"		"	79.10.10	3.18	253
"			"		COY E B		E B	79.10.22	3.40	123
"			"		"		E B 荷	79.11.13	4.18	72
"			"		"		"	79.11.25	5.14	25
"			"		"		"	79.12.21	16.00	40
小 計										795
KJ79	斜里	79.12.13	COY	80.2.2	COY	165日	COY クラロ川	80.9.12	2.81	482
"	"	"	"	"	"	205日	"	80.10.22	5.54	449
"	"	79.12.20	E B	80.2.10	E B	172日	E B	80.9.19	9.26	178
"	"	"	"	"	"	212日	"	80.10.26	8.35	88
"	"	"	"	"	"	213日	E B 荷	80.10.27	14.09	363
"	"	"	"	"	"	268日	"	80.12.21	37.98	100
小 計										1,660
KJ80	斜里	80.12.8	COY	81.1.31	COY	4.1--9.6 159日	COY クラロ川	81.9.7	4.87	428
"	"	"	"	"	"	4.1--10.4 187日	"	81.10.5	6.09	453
"	"	80.12.5	"	81.1.24	COY E B	30日 135日	E B 荷	81.9.12	11.5	553
"	"	"	"	"	"	67日 153日	"	81.11.6	18.2	276
"	藻琴	80.12.16	"	81.2.6	"	72日 131日	E B	81.10.20	5.4	262
"	"	"	"	"	"	72日 148日	E B	81.11.6	6.9	604
小 計										2,576

コジナイケ及びエンセナダバハ両ふ化場共年に放流稚魚の質及び量の向上がはっきりと伺える。エンセナダバハは湾内生策での飼育がその水温、塩分環境より最も良好な結果となつてい

る。

KJ79年群の中一部をエンセナダバハ湾の生簀で成熟までの飼育実験を行っている。1982年6月415尾の中130尾のブナ化魚(内♀2尾)を確認した。残余のギン化群は更に来年成熟期まで飼育を継続することになっている。2尾の♀より約3,000粒の卵を採卵、現在ふ化中である。

(注1): KJ79長期生簀飼育群の中、1981年8月或は1982年2月一部放流したものが4~6月に68尾、エンセナダバハ湾に注ぐパハロネス川(ふ化場用水)及びサルトル川にソ上した。

(詳細別紙)

(注2): KJ81(1)シロザケ早期群(採卵千歳、1981.9.16、チリ収容10.31、飼育12.20~82.2.26計68日間)計275,000尾平均体重5.02gを1982.2.26クラロ川に放流した。

以上、ふ化・飼育については、魚病発生などの事故もなく、一部は成熟までの生簀飼育も達成出来ている。

現在、所要の餌料はすべて日本のサクマス用餌料を供与して実施しているが、本年より餌料の現地生産が本プロジェクトの技術移転項目に加わり実施される運びとなっている。

懸案のプロジェクトふ化場の飼育池収容能力増大は56年供与機材の円型(径10m)組立水槽2基の設置で解決される見通しである。これで、コジヤイク100万、エンセナダバハ200万粒の卵収容及び春先までのふ化飼育は、施設的に十分な体制になると判断される。

チリ側カウンターパートに対する指導及び技術移転は本分野では特別な事態の発生がないとの前提で、一応達成されていると判断される。

サクラマス、カラフトマスが81年10月31日導入された、サクラマスは夏期の高水温の影響と思われるが、カルムナリス症に罹り、3/4が斃死、残約5万尾が5/末BW=8gに成長している、このサクラマスはクラロ川のふ化場取水用堰堤と上方約2kmにある滝(高さ5m)との間に9月頃ギン化期以後放流する予定である。

カラフトマスは、ふ出、ふ上は異常なく進行したが、高水温或は水温日変化の激しいこと(12月max20°C min6°C 平均11°C)及び餌付けの失敗で、大量の斃死魚を出した。6/始生残魚約3,000尾(大小混在10g平均)をエンセナダバハ生簀に収容した。春先まで飼育放流を予定している。

II: 調査

放流稚魚が通過すると推定される水域、即ちシンプソン川、アイセン・フィヨルド、モラレダ水道において、物理的、生物的環境調査をシンプソン川では月1回、フィヨルドーキナル域では各季節に1回実施している他、エンセナダバハ湾、カルメン島(アイセン・フィヨル

ド湾奥)、アギレ港(モラレダ水道)で月1回の定期観測を行っている。物理的に稚魚の回遊を阻害する要因は見当らず、生物的にも冬期に餌料生物の現存量が最底を示すこと、春期にその量が増大し、殊に稚魚ネットにする採集結果は10月頃にその個体数が最大を示すことが明らかになった。従って春期の放流は当を得ていると判断され、本年はこの時期の更に詳細な調査が実施される予定である。

放流稚魚の追跡は、シンプソン川では各放流後実施しているが主群は1週間乃至10日位で河口に達していると推定される。エンセナダバハでは湾内に刺網を設置して食害調査を行い羅網魚の胃内容をチェックすることで、食害と共に湾内滞留状況を推定しているが3~5日で湾外に出ていると思われる。1981年9月アイセン・フィヨルド湾口部のプエルト・ベレスで1尾ながらサケ稚魚の捕獲があり、この付近を通過していることを確認した。

回帰調査は、シンプソン川々口部のプエルト・ピエドラ、エンセナダバハ湾、サルト川、コジャイクふ化場前シンプソン川に4~6月刺網を設置、サケの捕獲を試みている。前述(注1)の様に本年4~6月に68尾の回帰魚のソ上及びサルト川での刺網による捕獲が見られたが、これら回帰魚はKJ79群の中成熟までの飼育実験中のもので、81年8月及び82年2月エンセナダバハ湾に放流したものが、湾近辺に滞留し、成熟し回帰したものであり、外洋からの回帰魚ではない(吻端にコブが出来ており又各ヒレ先にスリ傷あとがあり明確に長期生簀で飼育されたものと識別される)

本年3月10~26日外洋域(南緯44~47°、西経73~74~75~76°)に於けるサケ捕獲試験と海洋観測を実施した。サケ捕獲試験は悪天候のため流刺網が実施出来ず浮延組を行ったがサケの捕獲はなく、亦他の魚の捕獲も極めて少く、貧弱な浮魚の存在を示した。海洋的には表層で13~14℃と水温は高く、且つ単調な水域で潮目は南緯47°沖合に見られた程度である。海洋観測データの分析においても南緯47°線(ペナ湾)上に3~4種の異った水塊のフロントが見られ、この附近が漁場一魚道になるのではないかとの推定がなされている。亦、モラレダ水道の水の交代は主として、北から流入し、表層下に潜入、各フィヨルド及び外洋に通ずる小水道にはき出されているとの仮定が提起されている。

なお同時期に小型調査船にてキャナル水道、アイセン・フィヨルドで刺網によるサケ捕獲試験が実施された。サケの捕獲はなかったが、アイセン・フィヨルド湾口部でクロマグロ2尾(全長75cmと81cm)が羅網したことは亜熱帯水塊が流入していることを示唆している。

環境調査分野の座間専門家の作成した資料添付する。

検 討 委 員 会 資 料

1982年6月15日

文責 座 間 彰
(在 フェルト・アイゼン)

—環境および回帰調査に関して—

〔環境調査〕

1. エンセナダ・バハ、カルメン島およびフェルト・アギレ定期観測

エンセナダ・バハ（生簀によるサケ稚魚飼育場所）、カルメン島（フィヨルド・アイゼン湾奥部）およびフェルト・アギレ（カナル・モラレダ）の3点において、毎月1回水温・塩分（比重）観測およびプランクトンの垂直曳採集を行なっている。基礎資料集積のため今後も継続。

2. フィヨルド・カナル調査

11～12月（春）、2月（夏）、5月（秋あるいは初冬）、7月（冬）、10月（春）に行なった稚魚ネット（全1.5mm目合）およびNorpacネット（GG54）による採集結果によると、稚魚ネットでは10月、Norpacネットでは2月が個体数において他の月を圧していた。どちらのネットによっても得られたプランクトンの方が放流されたサケ稚魚にとってより有用な餌料となるかということはさらに検討を要するが、水温からみると放流時期は従来通り春期（9～11月の間：フィヨルド・アイゼン表面水温8～13℃）とするのが妥当であると考えられる。今年8月から11月にかけて毎月1回フィヨルド・アイゼンにて稚魚ネット採集を実施し、何月がプランクトンの発生盛期に当たるか調べる予定である。なお、1981年10月の稚魚ネット採集物は大部分がDecapodaゾエアによって占められ、その他エビ幼生（ミス）、イワシ稚魚などが見られた。

1980～1981年はフィヨルド・カナル水域に設けた16定点で上記の月に水深50mまでの水温・塩分観測および約半数の定点で稚魚ネット・Norpacネットによるプランクトン採集を行ない、両水域の概要が把握できたので、今年からは、各季節に1回6定点に絞って同様な調査を行なっている。基礎資料集積のため今後も継続。

（薄暮時の水平曳きを考慮する）

3. サケ稚魚食害調査

サケ稚魚放流時にエンセナダ・バハに刺網を設置し、羅網魚の胃内容をチェックしている。同湾でサケ稚魚を食害する魚類はブラウントラウト、ロバロ（ノトセニア科）、メルル

一サが知られており、中でもブラウントラウトは1腹29尾のサケ稚魚を食べている場合があり、第1の外敵とみなされる。放流後2～3日で稚魚の食害数が急減することから、約半年以内の飼育群では大部分が放流後2～3日で、遅くとも10日前後で湾外に去るものと考えられる。小形稚魚(尾長9.8cm)と大形稚魚(同13.6cm)を同時に放流した場合、両者の放流尾数の比率を考慮した上でも明らかに小形稚魚の方がより多く食害されていた。今後とも継続。なお、シンプソン川に放流したサケ稚魚の食害に関して十分な資料がないので、今後実施する必要がある。(コジヤイクふ化場前に刺網設置)

4. 稚魚追跡調査

昨年9月、フィヨルド・アイセン河口部ブエルト・ベレスにて、放流サケ稚魚が1尾再捕されたが、フィヨルド内の移動経路、通過日数、捕食餌料などについての知見は、今後の調査に待たねばならない。フィヨルド両岸は急崖をなして刺網適地に乏しい中では、ブエルト・ベレスは刺網設置が可能であり、地形・塩分からみても稚魚が滞留しそうなので、今年10月に、ここで10日間程、刺網・巻網による稚魚再捕を行なう予定である。(稚魚曳網の活用)

5. 河川調査(コジヤイク担当)

コジヤイクからブエルト・アイセンまでの間に設けたシンプソン川の5定点について、毎月1回水温、PH、ベントス、流下昆虫の採集を実施している。シンプソン川は季節的に、あるいは短期間に水量の増減が激しく、ベントス・流下昆虫の採集に支障をきたす場合がある。(担当者アギレベーニヤへの指導)

〔回帰調査〕

1. エンセナダ・バハおよびサルトル川

1980年12月以降もエンセナダ・バハの生簀で飼育されていたシロザク(KJ-79群)は收容密度の問題から何度か一部が放流されたが、1981年8月以降に放流されたものは、付近に滞留し、今年4月中旬よりバハロネス水路(バハロネス川と養魚池・飼育池の排水口を含む)への遡上を始め、また湾内およびサルトル川河口でも、刺網でブナ毛が捕獲された。現在までに、これらの総計は67尾(メスは5尾のみ)となったが、5月22日以降はわずか5尾にすぎない。生簀で長期飼育されていたサケは、吻がつぶれていること、尾ヒレ上下両線がすれていることにより、容易にそれと分る。これまでのところ、外洋から回帰したと思われるものは1尾も確認されていない。サルトル川河口でもブナ毛が捕獲されたこと(8尾)により、この川にもサケが遡上したことが十分考えられるが、サルトル川はかん木・倒木が多い上に、4月末から6月は特に雨が多く増水が激しいので、確認は困難である。

フンダシオン・チレ(産業振興団体の1つ)は1981年7月日魯・チレより3,000尾

(450g 1尾)のギンザクを買い入れたが、斃死が続いたため、残り(尾数不明)をエンセナダ・バハおよびブエルト・チャカブコより放流した。その後、エンセナダ・バハ湾内では魚類調査などのために何度か刺網が設置されたにもかかわらず、ギンザクが捕獲されたことはなかったが、今年4~5月にサルト川河口(3尾)、エンセナダ・バハ(1尾)およびバハロネス川(遡上1尾)で計5尾の回帰魚が採捕された。長期間、エンセナダ・バハでギンザクが捕獲されなかったこと、肉質がシロザク遡上魚よりずっと桃色であったことから判断すると、ギンザクは甲殻類より豊富なフィヨルド・アイセン湾口部あるいはさらに外側で生育していたのではないかと推測される。資源的な問題はともかく、チロエ島(元ユニオン・カーバイト小会社)からも分るように、チリ水域では沿岸性の強いサケ類の方が生息に適していることを暗示しているかもしれない。

2. フィヨルドおよびカナル水域

フィヨルド・アイセンおよびカナル水域の沿岸は急深で潮流が強い上に、船舶の航行がかなり頻繁なので、流し刺網は実質的に無理であり、沿岸に網を固定する場合も場所が限定される。カナル水域で網を設置して、効果を期待できそうな場所はほとんど見当たらない。フィヨルド・アイセン内ではいくつかの小砂浜に網を張れるが、最も有望な所は稚魚追跡調査の場合と同様ブエルト・ベレスである。ただこの場合でも岸から100mも離れると水深50~70mとなり、潮流も強いので、供与船“アレピン”(5t)程度の船で、毎日網成りを修正する必要がある。1つの案として、漁業者を雇ってブエルト・ベレスに長期にキャンプさせ、羅網魚をチェックさせるということも考えられるが、食料の補給、網成りの修正等のためにしばしば“アレピン”を出動させる必要がある。“アレピン”の乗組員は現在Sernap 職員が兼ねており、他の仕事(飼育)に支障をきたすことが十分考えられる。別の案として、漁業者に刺網を貸代して、サケが獲れたら報告(現物持参)させるという方法も考えられる。残念ながら漁業者の信頼度に疑問がある上に(網を使わなかったり、転売する可能もある)、前述のように網を設置できる場所は小湾などに限られるのだから、結果的には見返りを期待できそうにないが、網を捨てる気になれば第2案は採用しうる。

3. 外洋域

今年3月“イズミ”(330t)の他に“アレピン”による外洋域での回帰調査を試みたが、悪天候のために刺網操業は不可能であった。回帰時期に当る秋~冬は特に海が荒れやすく、20~30m/sの風が吹き荒れることも稀ではない。たとえ、大形船を使ったとしても荒天時(風速10m/s以上)には操業困難であり、短期(1ヶ月)で回帰の可能性のある水域をカバーすることはとうてい無理である。実施するにしても、安全を見込んで100t以上の船にサケ漁業の熟練者(作業員含む)が乗り組んで、少なくとも2ヶ月以上の調査期間

が必要とされると思われる。つまり、外洋での回帰調査を行なうにはプロジェクト従事者とは別個の調査チームを編成して、長期に取り組みねば本来の作業目的を遂行できるとは思われない。なお、“イズミ”(漁業次官官房所属)は刺網操業には実質的に不適であり、他の調査予定とのかね合いから、本プロジェクトのための使用は精々1ヶ月が限度であろう。(回帰の短期専門家の業務内容については事前に明確にしておくこと)

4. 回帰調査総合論議

チリ南部水域は地形が複雑なので、広域回帰の可能性を重視する見方もあるが、北海道の支流あるいはカナダ・アラスカのフィヨルドの例でも明らかなように、母川・母湾への回帰率が他への回帰場所より低いということは考えられない。つまり、広域回帰が見られるとしても大多数が記録された所に帰ると見る方が妥当であろう。今回、パハロネス水路へ遡上したシロザケは総計49尾、これに対し、サルト川河口で刺網によって捕獲されたものは8尾にすぎなかった。これらKJ-79群は1980年2月から7月あるいは9月までパハロネス川の水で飼育されていたサケであった。実際にどれだけのサケがサルト川へ遡上したかは不明である以上速断は許されないが、湾内の生簀で長期に飼育されたと言えども、初期の記録が遡上については大きな意味を持っていたように思われる。だからと言って、フィヨルドカナルあるいは外洋での回帰調査は必要なしとするものではなく、当地の特殊な地形、交通・通信手段の欠乏、社会性(例えば、仕事を現地人に依頼した場合の信頼度・責任感)、プロジェクトの人員・予算の限界などを考え併せると、現状のもとでは折角努力を注いでも結局従労(言い換えれば本来の目的を十分遂行できずに)終わる公算が極めて強いと判断される訳である。当面、エンセダナ・パハおよびゴジャイク・クラロ川での捕獲・監視体制を強化することが現実的に取りうる手段であろう。プエルト・ピエドラ(シンブソン川河口より6km上流)に刺網を設置すること。あるいはシンブソン川河口付近のフィヨルド・アイセン湾奥部で機会を見て“アレピン”により30反前後の刺網を投入することは可能である。しかしながら、シンブソン川河口にまで到達した回帰サケはクラロ川に向けて遡上することはほぼ間違いないと思われるので、むしろ、ゴジャイクふ化場付近での捕獲に力を入れる方が有効であるように思われる。

外洋からの回帰の可能性が次第に強まり、回帰調査の重要性が高まっている中で、回帰調査山田専門家(今年6月で任期満了)の後任派遣が強く要望される。回帰時期に短期専門家の派遣が考えられるが、2ヶ月の任期では不十分であり、現地の把握・諸準備を含めると、最低3月～6月までの4ヶ月が必要とされる。

〔環境調査・回帰調査からみたプロジェクト〕

1979年8月～12月に2～16g/尾で放流されたサケ(KJ-78)の一部が今秋

外洋から回帰することに大きな期待がかけられていた。しかしながら、6月中旬になっても外洋からの回帰はなく、今年は何程絶望的である。湾内周辺に滞留していたと言えども、長期飼育されていたKJ-79群の一部が秋～初冬に遡上したと、および生簀で継続飼育していたサケからも採卵できたということから、いくつかの新しい知見が得られた。しかしながら、本プロジェクトが増殖方式による資源定着を目標とする以上、あくまでも長期飼育という方法は、知見を得るための一つの実験であるということを改めて認識する必要がある。

これまでのフィヨルド・カナル水域において定期(季節)的に調査を行ない、水温・塩分の季節変化およびプランクトンの発生状況等について、その概要が明らかになってきたので、この種の調査を継続して、さらに詳しい資料を集積する方針である。フィヨルド・カナルにおける放流サケ稚魚の行動、食性および他魚類による食害についてはほとんど資料が得られていない。両水域の水路学的条件からみて、効果的な調査が困難で、稚魚再捕の確率は神頼みとなるが、これらの水域における稚魚追跡調査は今後より重点を置かれるべき課題である。

数年前より2♀/尾以上の元気な稚魚を春季に放流しているため、飼育・放流に関する問題は見当らない。強いて言えば、1回当りの放流尾数が100万尾以下ということであるが、エンセナダ・バハでの放流をコジャイクより1週間前後遅らせて、フィヨルド・アイセンで両群を合流させるという配慮もなされている。以前から指摘されている通り、チリ沖の海洋構造は大回遊するシロザケの生態に適合するかということについては、北太平洋と比較した場合疑問視させるを得ない。チリ沖で南北に分岐するフンボルト海流は一方通行で環流を形成せず、また明瞭な不連続線も見られない。ただし、北上するフンボルト海流と大陸との間には反流があるようで、第X1(アイセン)州沖では暖海性の魚類・プランクトンが採集される。(今年3月にはフィヨルド・アイセンでクロマクロが獲れた)現在のプロジェクトおよびチリ側の状況では調査船・人員・財政から見て、四季を通じての継続的な外洋調査は望め得ない。プロジェクトとしては文献を通しての海洋構造の把握に努めているが、専門的な知識が要求されるので、日本の海洋関係者の協力が切に要請される。来年、再来年にも外洋からの回帰がない場合には、シロザケの生態とチリ沖外洋構造(餌料生物も含む)との不適合が示唆され、移殖魚種、飼育放流方法についてはプロジェクト自体の目標について再検討を要することになると思われる。

南半球へのサケの移殖という本事業はロマンを感じるかどうかは別にして、1つの生物学的実験という側面を持っている。特にシロザケについては未知の分野であり、移殖先の自然環境がほとんど解明されていないという状況であれば、ある程度の試行錯誤は止むを得ない。また予期せぬ結果が出ることもあるので、北半球のサケに対する固定観念が強すぎると、かえって可能性を狭めるという場合もあり得るだろう。しかしながら、残されたプロジェクトの期限を考えると、いくらかでも可能性を求めて"やってみなければ分らない"作業に強いて力を注ぐことは、結果頼みであり、短期間にその因果関係を解明することは期待できない。

現在、いくつかの調査を計画的に実施しているが、何度も繰り返し述べているように、人員・予算の面で現状では時間・能力的に限界に達していることを強く指摘したい。今後、限られた期間の中で、より確実で、より効果的な調査を選択・実施していく方針である。これまでに得られた資料は1部本プロジェクトの年次報告書に公表された(1981年度については印刷の見直しとなった)。しかしながら、本報告書の性格・紙面の関係上、調査結果の概略を記するにとどまざるを得ない。さらに詳しい資料および未公表な調査結果については、本水域の物理・生物的環境を把握する上で貴重な知見も多く、本プロジェクトの技術報告書に発表すべく、鋭意努力中である。環境調査に限らず、各分野の調査結果を報告書として残すことは、本プロジェクトばかりでなく、サケ・マス事業関係にとっても大きな意義があるので、困難な条件のもとでも最善の努力を傾けるべきであると考えられる。

b) チリ製配合飼料(チリ財団製)のシロサケ稚魚の成長に及ぼす影響

中 沢 昭 夫

Hector Novoa S.

本プロジェクトにおいてサケ稚魚に給餌している配合飼料は全て日本より供与されている。その量は1981年以降、年間50～60トンにのぼり、機材供与費の大きな部分を占めている。このような消耗品については「チ」側にて自給することが望ましいこと。さらに、チリ国ニジマス養殖産業が、適地に恵まれながら発展しない理由の一つとして、適切な配合飼料の供給のないことが指摘される。ちなみに1980年のニジマスの輸出先及び輸出額は、フランス306.7千ドル、ブラジル36.6千ドル、アルゼンチン3.0千ドル、輸出量計452.5トン、Kg当たり2.0US\$であった。

以上のようなことから、1981年1月8日に開かれた第一回合同委員会において、チリ産原料によるサケ・マス配合飼料の開発が強化項目の一つとしてとりあげられた。

実験及び作製に必要な機材は、1981年度供与機材費にて購送されるので、実際に作業に入るのは、それら機材の到着後になる。

本実験においては、機材到着後の本格的実験に先立ち、チリ財団(Fundación Chile)が開発作製したサケ・マス用配合飼料を日本製市販ニジマス用配合飼料を対照として、シロサケ稚魚の成長に及ぼす影響を比較し、若干の知見を得たので、ここに報告する。

実験材料および方法

供試魚：北海道サケ・マスふ化場斜里事業所止別採卵場にて1980年12月8日に採卵されたシロサケ卵を1981年1月31日にチリ国コジャイク白石ふ化場にてふ化させ、日本製配合飼料で餌付、屋外池で飼育したものをを用いた。実験開始の一週間前に稚魚を選別し、アトキンスふ化槽に收容し、ふ化槽に順応させた。(以下FD区と略す)

実験飼料：チリ財団の飼料は30g以上のサケ・マス用に処方されたもので、一般成分等は、明らかにされていない。形状は長さ5ミリ、直径5ミリのペレットなので、使用に際しては破碎後まず2ミリ目のふるいを通し、次に1ミリ目のふるいにかけて残った分を実験飼料とした。この飼料は、粒子が粗く、粉化しやすく、色は焦茶色(ブラウンミールの色に酷似)であった。(以下JP区と略す)対照区に使用した飼料は日本農産工業(株)製ニジマス用クランブル4号で(1～10gの稚魚用)、使用に際しては、チリ財団の飼料と同じようにふるいにかけて大きさをそろえた。その一般成分はTable 1の通りである。

飼育方法：飼育期間は1981年9月21日から10月31日までの6週間とした。飼育条件をTable 2に示した。各試験区共供試魚は100尾とした。給餌は日曜日を除き1日3回、毎回飽食量を与え、給餌量を記録した。実験は月曜日より開始し、2週を1期とし、各期の開始日の午前中に0.01%MS-222で麻酔したのち個体別に尾叉長、体重を測定した。

結果

実験中の水温の変移をFig. 1に示した。河川水をそのまま使用しているため水温の変化は

激しく1日における最大の最高、最低水温差は9.4℃、実験中の最低水温は1.9℃、最高水温は14.4℃であった。

実験用開始時および各期の総体重、摂餌量をTable3に示した。全期間を通し、FD区に3尾の斃死があったが、これらはいずれも、測定日の翌日に発見されていることから、主な原因は取り扱い上のものであると思われる。

実験における各期の日間摂餌率をTable4に示した。第1週の日間摂餌率が、両区共低いのは、供試魚が水槽に順致してなかったこと及び、低水温が挙げられよう。水温の上昇に従って日間摂餌率は高くなっている。

Table5に飼料転換効率を示した。FD区は、6週の平均が54%と低いが、JP区は約倍近い89.9%の値である。両区共、第三週の飼料転換効率が第二週より下がっているが、これは成長による低下ではなく、給餌技術上の問題で、給餌の際に全量摂餌されず残餌の出たことが主因である。FD区の場合は、魚骨片、鱗、殻物片等が混在し、一度摂餌してもすぐに吐き出す行動がしばしば観察された。

Table6は実験期間中の各期の日間成長率を示したものである。日間摂餌率に対応して第一週の日間成長率は、FD区0.56%、JP区1.10%と低い。

両区の成長の差は、Fig. 2に示した如く明らかである。

考 察

FD区は、一般成分が明らかでなく、蛋白、脂肪レベル等による比較検討は出来ないが、飼料の形状については、すでに述べた如く、粒度が粗いこと、粉化しやすい特徴がある。北洋産ミールの粒度と消化率の関係については、10～30メッシュの場合は11%にすぎず、30～50メッシュでは51%、50メッシュ以下の微粉では73%で粒が細くなると消化がよくなる傾向が見られている(北御門等1964)両区の餌料を粉砕後32メッシュのふるいにかけてたところ、日本製飼料についてはほぼ100%が通過したが、チリ製飼料は、46%がふるい上に残った。

一般に、チリで魚粉製造の際に使用される粉砕機は、ハンマクラッシャーであり、2ミリ(10メッシュ)以上の目合を採用している。一方日本では、養魚飼料向けの魚粉の場合は、ディスクメンブレーター(又は、パープレックスミルを使用0.297～0.149ミリ(50～100メッシュ)の目合を通してている。

実験に供した両区の配合飼料は、このような生産事情を反映し、消化率の差の大きな一因であると思われるが、今後さらに消化率の測定、成分の検討をも加えた詳細な実験が必要である。

(引用文献・略)

Table 2. Feeding condition

Experimental period	September 21 - October 31, 1981
Experimental aquarium	Atkins hatchery trough, modified (33 x 82 x 29 cm)
Number of fish at start	100
Size of fish at start	3.9 g
Rate of water supply	15 l/min.
Feeding time	8:30, 12:00 and 17:00
Type of feeding	<u>Ad libitum</u> at each feeding time

Table 1. Approximate composition of test fish food

	Moisture (%)	Crude-protein (%)	Crude-ash (%)	Crude-fat (%)
JP	7.6	49.2	14.5	5.0

Table 3. Results of feeding experiment.

<u>Start</u>		<u>1st 2 weeks</u>			<u>2nd 2 weeks</u>			<u>3rd 2 weeks</u>		
No.	Total of body fish weight	No.	Total of body fish weight	Total amount food	No.	Total of body fish weight	Total amount food	No.	Total of body fish weight	Total amount food
100	393.7	99	421.2	56.6	98	484.3	105.6	97	565.8	156.2
100	391.7	100	456.6	72.1	100	575.0	123.3	100	708.3	157.0

Note: The body weight and amount of food are expressed in grams.

Table 4. Feeding rate at each experimental period.

	<u>1st 2 weeks</u> (%)	<u>2nd 2 weeks</u> (%)	<u>3rd 2 weeks</u> (%)	Average (%)
FD	1.06	1.77	2.30	1.70
JP	1.30	1.84	1.88	1.64

Table 5. Daily specific growth rate at each experimental period

	<u>1st 2 weeks</u> (%)	<u>2nd weeks</u> (%)	<u>3rd weeks</u> (%)	Average (%)
FD	0.56	1.07	1.18	0.93
JP	1.10	1.64	1.48	1.41

Table 6. Feed efficiency at each experimental period

	<u>1st 2 weeks</u> (%)	<u>2nd weeks</u> (%)	<u>3rd weeks</u> (%)	Average
FD	48.6	59.8	55.3	54.1
JP	89.9	96.1	84.9	89.9

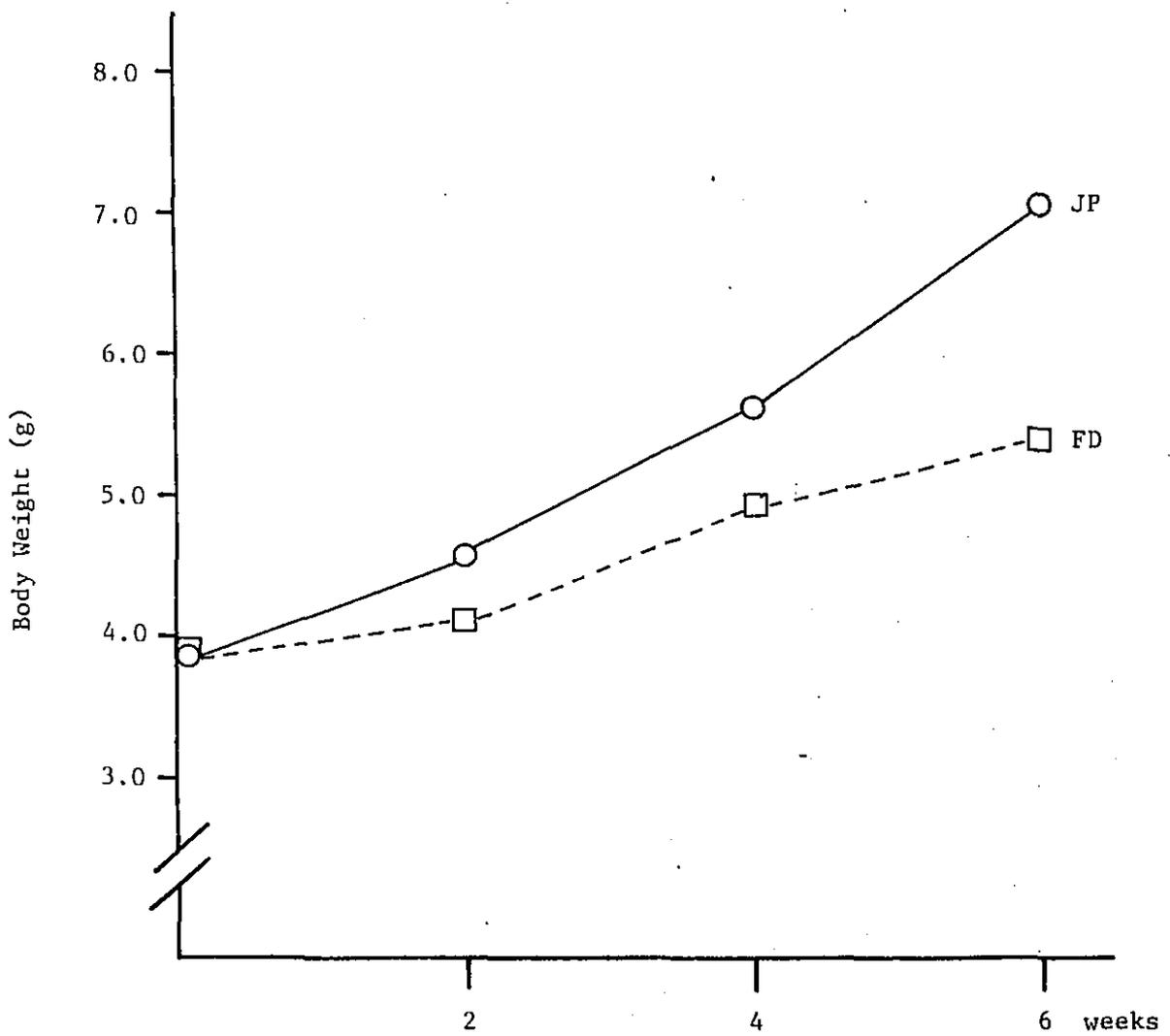


Fig. 2. Growth curve of the experimental fish, O.keta .

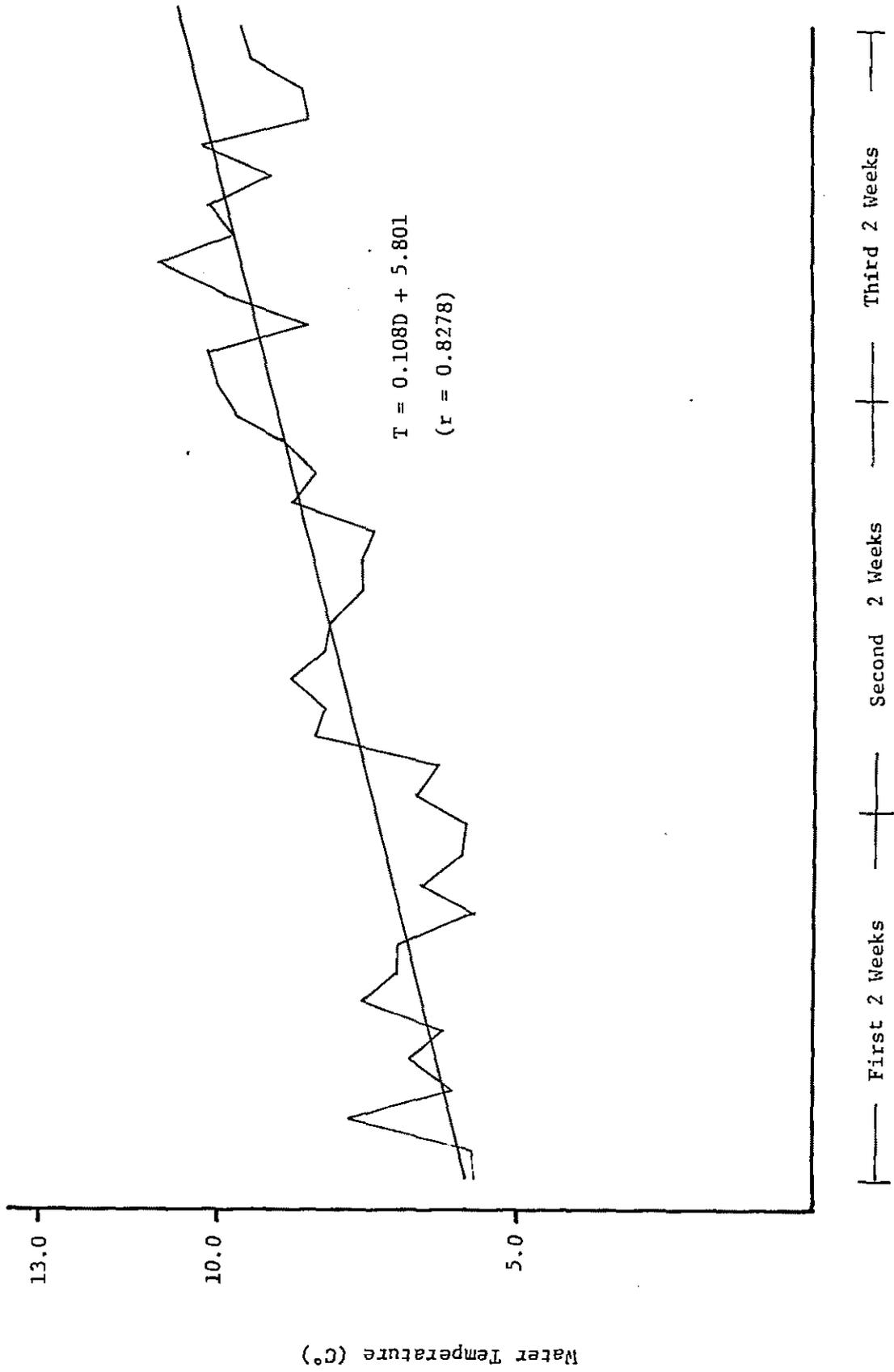


Fig. 1. Changes in mean water temperature during experimental period.