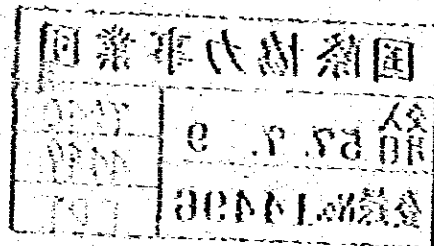
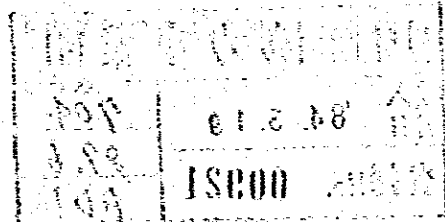


1957

JICA LIBRARY



1031622121



国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 19	704
登録No. 00921	89.6
	ADT

は し が き

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

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

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

このたび、本プロジェクトの抱えている問題点を究明するために、昭和56年11月22日から17日間にわたり遠洋水産研究所北洋資源第一研究室長、高木健治団長以下3名の巡回指導チームを派遣した。

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

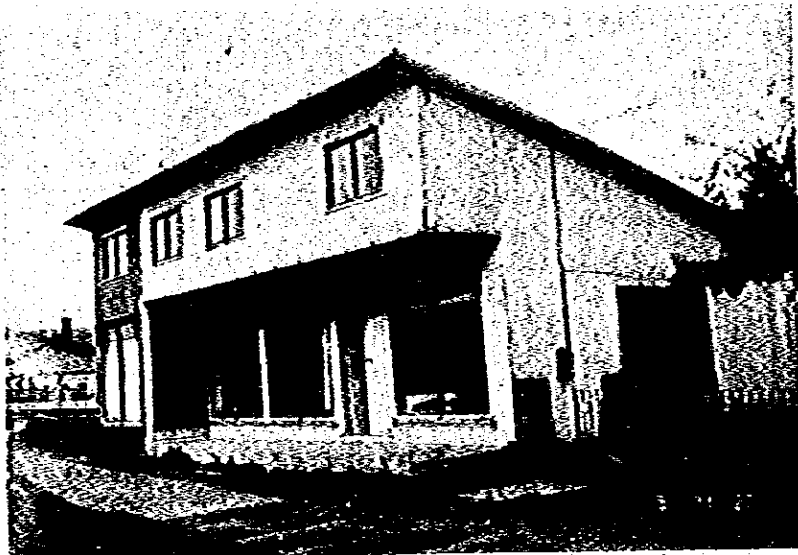
ここに本指導の任にあられた団員各位並びに本巡回指導チーム派遣に御協力を賜った各関係省庁及び現地日本大使館の方々に対し深甚の謝意を表すると共にあわせて今後の御支援をお願いする次第である。

昭和57年2月

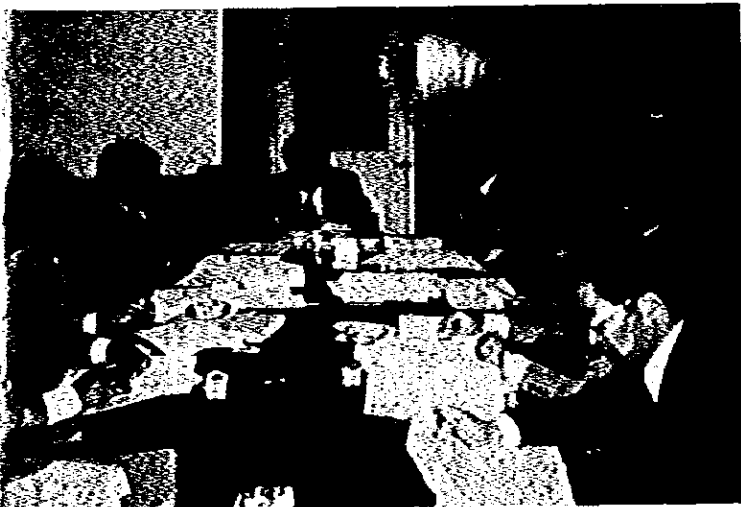
国際協力事業団
林業水産開発協力部長
浅 辺 桂



コジャイケふ化場



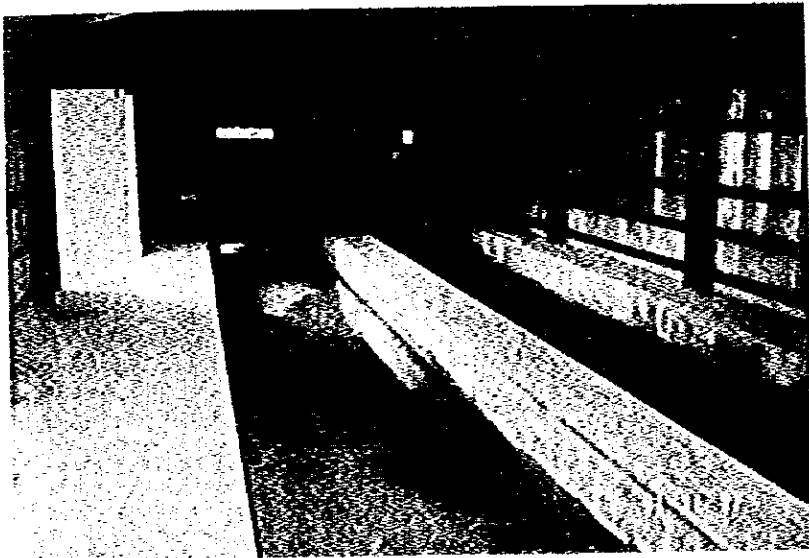
SERNAP アイセン事務所



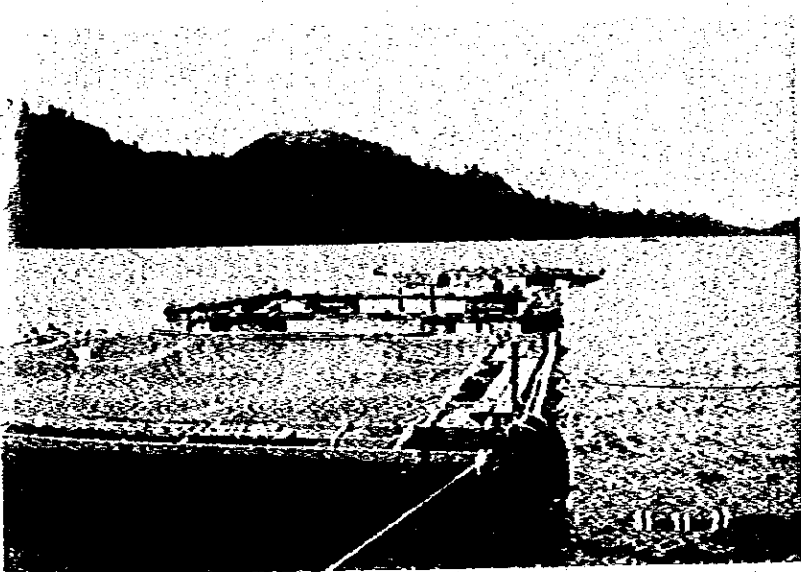
合同委員会



エンセナダ・バハふ化場



エンセナダ・バハふ化場I



エンセナダ・バハ湾の生

目 次

は し が き

写 真

1. チーム派遣の目的	1
2. チームの構成	3
3. 調査日程	1
4. 面会者リスト	3
5. 第2回合同委員会(12月3日, サンチャゴ)	4
6. 作業部会(12月2日, サンチャゴ)の討議内容	6
7. プロジェクトの現状	8
I. 1980年群の放流	8
II. コジャイケ白石ふ化場の状況	9
III. エンセナダ・パハ(モデルインスラ)の状況	10
IV. 海面生質飼育の状況	10
V. 調査試験の実施状況	12
(1) 河川環境調査	12
(2) 放流稚魚追跡調査	12
(3) 食害調査	13
(4) 海洋環境調査	14
(5) 回帰調査	14
(6) 飼料比較試験	15
8. 現地における検討内容に関する補足	16
I. 日本側専門家とチリ側担当者との関係	16
II. カラフトマス及びサクラマスの移殖	16
III. 海洋学的情報及び知見	17
9. 付 属 資 料	21

1. 目的

本チームは昭和56年11月21日に開催された本プロジェクト関係者によるプロジェクト検討会の討議事項に基づき、現行のプロジェクトの運営状況を聴取し、現状の問題点の整理、解決への指導を行ないその内容をとりまとめることを目的とする。

2. チームの構成

団 長 高 木 健 治 (総括)

水産庁遠洋水産研究所，北洋資源部，北洋資源第一研究室長

団 員 木 村 義 一 (増養殖)

水産庁北海道さけ，ますふ化場事業第一課長

団 員 大 西 勝 弘 (海洋環境)

水産庁振興部振興課さけ，ます管理係長

団 員 中 村 光 夫 (業務調整)

国際協力事業団林業水産開発協力部水産業技術協力室

3. 調査日程

日順	月/日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	11/22	日	東京JL062	ロサンゼルス経由
2	23	月	→BN921 サンチアゴ 在チリ日本大使館	六条参事官，及び本件担当者と 調査日程，対処方針等打合せ
3	24	火	漁業局	本チームの目的及び調査日程等打 合せ
4	25	水	サンチアゴ→パルマセダ	専門家との打合せ コジャイクふ化場視察

日順	月/日	曜日	行 程	調 査 内 容
5	26	木	コジョイケ	専門家との協議 上空よりフィヨルドカナル調査
6	27	金	プエルトアイセン エンセナダパツハ	インフラ整備事業により完成した 取水、配水槽養殖池、飼育池等の 施設及び生質飼育の現状視察。 専門家との協議
7	28	土	コジョイケ	SERNAP職員、及び専門家との 協議
8	29	日	コジョイケ	資料整理
9	30	月	コジョイケ	SERNAP事務所にて、アイセン 支局長と打合せ、専門家との協議
10	12/1	火	バルマセダ→サンチアゴ	合同委員会資料について専門家と 打合せ
11	2	水	漁業局	SERNAP担当者と合同委員会打 合せ
12	3	木	漁業局 在チリ日本大使館	合同委員会、 合同委員会討議内容及び帰国報告
13	4	金	サンチアゴ	資料整理
14	5	土	サンチアゴ LA148	
15	6	日	→マイアミ CO103 →サンフランシスコ	サンフランシスコ泊

日順	月/日	曜日	行 程	調 査 内 容
16	7	月	サンフランシスコ J1,001	
17	8	火	→東京	

4. 面会者リスト

- | | |
|---------------------------------------|------------------|
| (1) ROBERTO VERDUGO GORMAZ | 漁業次官 |
| (2) IVAN PETROWITSH | 漁業局長 |
| (3) CORLOS CONLEY | 漁業局次長 |
| (4) PABLO AGUILERA | 漁業局XI地区(アイセン)支局長 |
| (5) JUAN LOPEHANDIA | 漁業局天然資源部長 |
| (6) MARIO VARGAS | 漁業局増殖課長 |
| (7) GUSTAVO ARAYA | 漁業局コジョイケム化場長 |
| (8) HECTOR NOVOA | 漁業局コジョイケム化場担当官 |
| (9) MARIO PUCHI | 漁業局プエルトアイセン事務所長 |
| (10) RODOLFO AGUIRREBENA
BOCANEGRA | 漁業局コジョイケム化場調査担当官 |
| (11) ANTONIO WEIMBORN
DEL VILAR | 漁業次官と房普及技術協力部長 |
| (12) 六 条 幸 雄 | 在チリ日本国大使館参事官 |

5. 第2回合同委員会 (12月3日・サンチャゴ)

I. ベルドーゴ漁業次官の開会挨拶 (要約)

プロジェクトが良い方向へ発展していると聞いている。チリ政府は大きな関心を持ち、このプロジェクトの継続を希望している。さけの回帰が近いと聞いており、回帰があった時は、大型の予算が期待できる。エンセナダ・バハの新しい施設の完成を喜んでおり、日本大使も開所式に出席してくれた。魚種拡張、研修、餌料プラント、海洋調査などが議題に予定されている。施設を十分に利用し得る人間が必要であることを強調したい。現在、このような人間が現場に生れつつあり、これは重要なことである。日本・チリ間の協力によって人材が養成され、技術が移転されている。チリは3月に調査船「イズミ」を使い予定である。

チリの沿岸線は極めて長く、この水域の資源の有効利用及び管理のために多額の予算を要する。予算は限られており、支出に優先順位が必要である。サク移算計画を重視しており、最大限の努力を払っている。回帰があった時は、予算は飛躍的に増加するであろう。

II. 議 題

1. コジョイケ及びエンセナダ・バハふ化場の改善

— 倉庫の建設

— 餌料パイロット・プラントの建設・施設

— コジョイケふ化場の飼育能力の拡張

2. 1982年における漁撈調査のための調査船「イズミ」のプログラム

3. コジョイケふ化場における地下水の確保

4. 日本からアイセンへの種卵、器資材及び餌料の輸送

5. 1982年の研修生

6. その他プロジェクトの必要事項

III. 上記の議題について討議され次の合意を含む話がなされた。

— チリ政府は次の件について必要な財源を採らるう。

◦ 倉庫

◦ 餌料プラントのための施設

◦ コジョイケふ化場の飼育能力の増大

◦ さけ回帰調査のため、1982年3月中、25日間調査船「イズミ」運航

◦ 小型調査船「アレピン」の乗組員の雇傭

一日本政府に対し、次の資金供与を要請する。

- コジャイケふ化場における地下水の確保と配水のための費用。
- 1982年チリ政府は輸送のための予算がないので、種卵、飼料、器材のコジャイケまでの輸送費をJICAの負担とすること。
- “さけ”の飼育技術の研修のため2名に対し、2ヶ月の期間を与える。
- カナダ、米国、ニュージーランドでのさけ事業を研究するためのチリ人研修生の旅遣費用。
- 前記2名の研修生の他に次の分野での研修を考慮してほしい。

1) 漁撈方法

2) 魚種、胃内容物等分析。

- 調査船“イズミ”のさけ漁撈調査の時期に短期専門家の旅遣を要請する。

日本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、討議し、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。

6. 作業部会 (12月2日・サンチャゴ) 討議内容

1. 1981年の実施活動

- ミッションの意見は、前年より向上しており、良好であったとのことで、これは収容卵が良好であったこと、ふ化飼育技術が向上したことによる。
- エンセナダ・パハふ化場は注水試験はしなかったが、立派に出来ている。
- エンセナダ・パハの生贄飼育の稚魚は良好で、興味ある実験であり、放流時に健全な稚魚を得る一つの可能性を示した。
- 河川、フィヨルドにおける稚魚追跡調査、環境調査は進んでおり、その資料の分析作業が進められている。
- 河川、フィヨルド、カナルの実情に則した放流をするために調査作業を調整することが出来る段階になった。
- 現在、シロザケ 30 万、サクラマス 20 万、カラフトマス 30 万、合計 80 万の本出がコジャイケふ化場で見られる。

II. 今後の活動の方針

- カラフトマスは今後エンセナダ・パハへ移されて、放流適期に放流するが、内 30 万は春先まで飼育する。
- 日本では越冬期の発育が遅いため、産卵は早いけどシロザケと同じ頃に降海する。現在シロザケと同様湧水ふ化飼育で発育が早まり、春先まで飼育している。
- 日本とチリでは環境条件が異なるので、稚魚の発育と餌生物の発生を考慮の上、放流すべきである。又放流場所は回帰調査の方法、実施可能性を考えて決めること。
- サクラマスについても同様の考慮をすべきである。この魚種の飼育放流については大井専門家の持ち帰る情報をもとに検討する。
- ミッションはこれらの討議を次回の日本における検討委員会に提起し、必要な適切な報告をする。
- 河川調査は進んでおり、底棲生物、流下昆虫の発生盛期が明らかになりつつある。この分析により餌生物の質的、量的な現存量が明らかになるだろう。
- フィヨルド調査について座間専門家より実態情況の説明があり、プランクトンの発生について春期に大きなピーク及び秋期に小さなピークが見られることを指摘した。又冬期は現存量が最低である。
- カナル水温の年変化は 8 ~ 13 °C である。日本の沿岸海況とは異なるので稚魚の行動は不明である。

- カラフトマスの放流適期把握のため2月以降のプランクトン現存量を調べる必要がある。
- フィヨルド調査は、継続するが定点を3～4点とする。この調査は季節毎に行い、多層曳きネットを使用する。
- 河川内での食害調査の実施が望まれる。
- 回帰魚捕獲のためにウライの設置が必要とされる。設置場所に適したところを検討する…コジャイケふ化場の前に設置することを検討する。
- チリ国内にだけに関係する人やプロジェクトに活用出来る調査や作業に関係する人からなる研究グループを設けることが必要と思われる。
- JICAは今年からバルパライソからコジャイケまでの陸送費を負担しているが、非常に高く、このため供与器材を減少させざるを得ない。チリ側でこの費用の負担を検討してほしい旨を申し入れた。
- コジャイケにおける飼育池の収容能力の不足に対し、供与される組立式水槽を設置し、その能力を倍にすることにより解決する。
- 1982年に斜料プラントの設置の必要性が表明された。
- その他予算に関する事、又固定資産の建設については、12月3日に開かれる合同委員会において検討される。

7. プロジェクトの現状

以下に記述する1981年の事業概要は、暫定的かつ断片的なものであり、プロジェクト全般にわたる詳細な事業内容は、今秋までに印刷物として刊行される予定の現地専門家による「太平洋サケのチリ・アイセン水域への移殖事業、1981年(1月-12月)年次報告」及び「テクニカル・レポート(仮称)」によって報告される。

1980年群サケのふ化放流事業は、一部の稚魚を残して、9月上旬から11月上旬まで放流を完了している。残した稚魚は試験的に飼育するもので、既に1979年群の一部とともに海水で飼育中である。

1981年群のふ化放流事業は、1981年群第1次分として移殖したシロザケ、カラフトマス、サクラマス^(注)の卵、合せて約80万粒によるふ出稚魚を収容し、管理している。これらの稚魚は、エンセナダ・バハの収容施設(モデル・インフラ)が未整備のため、全てがコジョイケの養魚池に収容されている。

(注)第1次移殖卵の内、カラフトマス及びサクラマス、計50万粒は、本来であればシロザケ300万粒の外枠であるべきだが、日本への要請が遅かったので予算及び計画の上から、少くとも今回の場合は内枠扱いとなった事業を説明した。

従って1981年群の残りはシロザケ220万粒であることを日本・チリ二国専門家と確認し合った。

今回の現地視察では、管理状況は概ね良好であり、稚魚は順調に生育していた。

一方、調査活動は、放流稚魚の追跡調査をはじめ、河川、フィヨルドの環境調査、回帰調査、餌料試験などが実施されており、本プロジェクトに有用な資料が蓄積されているとみられる。

1. 1980年群の放流

1980年群として育成したシロザケ稚魚に関する放流実施経過につき、チリ側担当者及び日本側専門家からそれぞれ報告を受けた。それによると、コジョイケふ化場、エンセナダ・バハ養魚池及び海中生簀の各施設に夫々収容し、飼育した稚魚は、順調に生育し、放流された。稚魚の管理及び飼育技術は向上しており、前年に比べていずれも生長度の良い稚魚が育成された。

1980年群の呼称及び放流区分は次のとおりである。

— 1980年群の呼称 —

呼称	移殖回数	採卵月日	採卵場所	移殖数	受理月日
KJ80-(1)	第1次	'80.12.5	奥薬別川, 止別川	100万粒	'81.1.24
KJ80-(2)	第2次	'80.12.12	斜里川	100万	'81.1.31
KJ80-(3)	第3次	'80.12.16	藻琴川	100万	'81.2.7

— 1980年群の放流内訳 —

区分	放流月日	放流数	放流時の平均体重	飼育場所	放流場所	備考
	1981	尾	g			
KJ80-(1)	9.12	553300	115	Jau (海)	EB湾	腹ビレ標識
	11.7	276000	182	Jau (海)	EB湾	
KJ80-(2)	9.7	427700	487	Coy (淡)	クラロ川	腹ビレ標識
	10.5	452500	609	Coy (淡)	クラロ川	
KJ80-(3)	10.19-21	262000	54	EB (淡) *	EB湾	9/15 Coy から *一部 Jau (海) を含む
	11.6~7	604400	69	EB (淡)	EB湾	

放流数の合計 2575900尾 クラロ川放流 880200尾

内訳 { 淡水からEB湾放流 866400尾*
 生資からEB湾放流 829300尾

(注) 未整理のため概数

1980年群は種卵の採卵・発送・受理の時期的順序に従って、命名され、KJ80-(1)及びKJ80-(3)はふ化後1~2ヶ月間コジャイケふ化場で飼育の後、エンセナダ・パハ施設へ移され、KJ80-(2)は放流まで引続きコジャイケふ化場で飼育された。

1. コジャイケ白石ふ化場の状況

1981年群の移殖の第1次分として下記の卵が到着し、現在はすべてふ化し、6列の養魚池内に、魚種別に各1列ずつ収容している。

— 第1次移殖卵内訳 —

魚種	卵数	採卵月日	採卵場所	備考
シロザケ	300千粒	1981.9.16	千才川	早期群
カラフトマス	300	9.22	鏡内川	
サクラマス	200	9.14	尻別川	

養魚池の管理技術について、1980年3月のミッションによって指摘されていた改善点はほぼ実行されていた。(1980.3改善を指摘した主な点：俗称浅池方式の採用による技術の改善。使用砂利の精選と泥土の除去。注 水量調整のための水路の改善等)

この結果、養魚池環境の設定条件が向上、安定しており、このため稚魚は安静な状態を維持しているため、従来に比べて一段と健苗の育成が期待出来る。(A-1~5 参照)

1980年群のふ化飼育業務において、次の5点に関する技術改良及び実験が実施された。すなわち、(1)増収型アトキンスふ化槽の使用、(2)木村勲告の浅池方式、(3)緒切断標識、(4)給餌率実験、(5)ふ化飼育期間中の生残率の算定、である収容卵から放流までの生残率は79%であった。飼育期間中の成耗は主として共喰いによるものと推定された。ライトリソンの給餌率×80%以上の給餌が良好な生長をもたらした。途中で飼育池の密度限界(30kg/m²)に達したため養魚池に分養したが、生長量に大きな差が出た。標識作業に伴う死亡は少く、良好であった(coy群脂鱒、BB群復鱒)。飼育期前半の水溫降下がおくれて(6月→7月)初期生長が良好となり、放流稚魚の大型化をもたらした。

コジョイケふ化場の懸案課題は施設の改良・増設(飼育池の増設、養魚池の破損部とモキ板溝の修繕、導水路の側壁のカサ上げ、池底面の水平レベル維持)及び湧水或は地下水の確保、である。

B. エンセナダ・バハ(モデル・インフラ)の状況

モデル・インフラはほぼ完成しているが、視察時、池底面のレベル不整を手直し中であった。このため、まだ養魚池への通水は行っていなかったが、概観的には特に問題はなく、良好な施設が完成したとみられる。

また、円型飼育池はすでに完成しており、注水中であった。この池の活用によって、効果的な稚魚の育成が出来るものと期待される。

なお、取水部の補強が必要との見解があった。

N. 海面生簀飼育の状況

1980年群の放流稚魚育成のための海中飼育は終了していたが、試験的に次の稚魚が飼育されている。

— 海中飼育試験群 —

試験群	尾数(概数)	飼育場所	魚体測定(平均)	備 考
KJ 79-(2)	1,000 尾	E. B.	11 / 10 500 gr	} 成熟観察 } 比較試験
KJ 80-(3)	12,000	E. B.	11 / 7 69	
KJ 80-(3)	12,000	pto. Agu		

— 1980年群の放流組合せ及び1979年群の継続飼育放流 —

呼 称	放流月日	コ ジ ャ イ ケ		エンセナダ・バハ	
		体 重	尾 数	体 重	尾 数
	1981	gr	尾	gr	尾
KJ80-(2)	97	49	427,700		
KJ80-(1)	912			115	553,300
KJ80-(2)	105	61	452,500		
KJ80-(3)	10,19,21			54	262,000
KJ80-(3)	11,6,7				
KJ80-(1)	11,7			69	604,400
				182	276,000
	1981			gr	尾
KJ79-(2)	528			279	1,730
KJ79-(2)	831			330	900

コジャイク群が放流されてから海へ入るまでに要する降河日数を一週間前後と見込み、その日数だけ遅らせてエンセナダ・バハ群の放流月日を調整し、両者の海洋生活期のタイミングが合うことを期待した(比較のため)。エンセナダ・バハの各放流群の飼育期間中の生残率は 85.9 % ~ 97.9 % の範囲であった。

モデルインフラ及び海面生養の両者を含むエンセナダ・バハ施設関係の次年度計画概要及び懸案課題は次の通りである。

1. KJ79-(2)群は成熟まで飼育を継続する。今年の8~9月に大型魚の生殖巣重量に増加の徴候が認められたので、この試験飼育を続け、南半球におけるシロザケの成熟過程を調べることに主眼を置く。できれば採卵する段階までもつて行く。
2. KJ80-(3)群をブエルト・ブギレ(海水)及びエンセナダ・バハ(汽水)の生養に分け両者の生長比較を行う。汽水生養より海水生養の結果が良好な場合は、将来の事業展開の参考とする。
3. 1981年群の170万尾(シロザケ300万粒を前提とした計画数)の稚魚を出来るだけ集中的に、(1)群は10%近く、(2)(3)群は10%以上に育成して、春季9~11月に放流することを基本とする。飼育池・生養収容後の尾数歩留り90%以上、飼料係数1.2以下、日間生長率2%、を目標とする。
4. 陸上飼育池の増水時におけるゴミ除去方法を工夫する。

また、10月中旬の濁水期の影響を少なくする方法を検討する。水中ポンプを設置し、池

水を循環、瀑気できれば理想的である。

5. 海面生簀では破損分を補い、新しく造って5 m筏5台、10 m筏2台を揃える。
6. 放流尾数確認作業は魚に悪影響を与えるので、5 9前後で全量確認をするか、小型生簀(同等の収容密度、給餌率)を利用する方法を検討する。
7. 給餌飼育魚を放流する直前に、他の動物から逃避し得る習性、能力をつける方法を検討する。
8. 餌料及び生簀網を収容する倉庫の設置が必要である。

V. 調査試験の実施状況

ふ化放流の実施と共に行われている各種の調査は、1980～81年にかけて一層充実した活動となっており、本プロジェクトに有用な資料が蓄積されている。この背景は、①日本人専門家の増員配置、②チリ餌カウンターパートの配置、③調査用給餌・器材の整備、などによるが、一方では、担当者の精力的な調査活動とともに、チリ餌担当者を含めた活発なディスカッションとチームワークを特筆すべきであろう。

現在、行っている主な調査試験と報告による概況は次のとおり。

(1) 河川環境調査 (B-1～10, 参照)

水温、水位、降水量などの物理的環境のほか、餌料環境として底棲生物及び流下昆虫の数量を季節的に調べることに重点をおいている。底棲生物は8月～10月に多く、そのピークがすぎたから流下昆虫が増えてくる。河川内水棲昆虫は2月頃低下し、秋にかけてまた増える。7月は最も少い時期であるが、底棲生物は冬にもある程度の量が存在する。河川内に3定点を設けているが、水量変化が激しいために採集できないこともある。

(2) 放流稚魚追跡調査

河川内追跡調査は、稚魚放流の翌日から約1ヶ月間、2～3日毎に4定点において投餌機を使って実施した。9月放流群には1週間で112から95へ肥満度が低下した例がみられた。10月放流群の場合、肥満度の変化は少く、1週間で89から81へ変化した例がみられた。10月群は放流後15～20日経ってもなおクラロ川の取水堰堤付近で稚魚の存在が確認され、シンブソン川本流の吊り橋の方まであがっているものもいた。水の状況が荒れなかつたため、かなり長期間にわたって河川内に滞留した。天候、水量、温度などによって降河行動が影響されるらしい。河川内稚魚の胃内容量は経時的に低下し、1ヶ月後から回復した。稚魚放流後2日目に同時に採集されたブラウンマスの胃内容量が少く、チリ稚魚との間の餌料競合が示唆された。両者の胃内容組成は類似していた。(これは昨年

の調査結果と異なる。昨年(1980年)の場合は、サケ稚魚はユスリカ類を主に摂取し、ブラウンマスはカゲロウ類を主要餌料としていた。(参照。)

1980年9～10月にシンブソン川下流域で降海稚魚採集のためトラップを設置した。しかし、川幅が広く水量が多いため採集効率が悪く、また増水、流下物等の物理的障害や人手の問題により継続的採集が難しいのでトラップ調査は中止となった。

フィヨルド・アンセンにおける追跡調査は、目合2～5cmの刺網を用いて実施した。1981年9月にブエルト・ベレスで1尾を再捕したのみであったが、サケ稚魚がフィヨルド・アイセン湾口部を通過していることが一応確認された。

(3) 食害調査

河川内における定型的な食害調査はない。1975年4～5月にコジョイケム化場近くでブラウンマス(31尾)とニジマス(8尾)を調べた結果、ブラウンマス10尾とニジマス2尾が計57尾のサケ稚魚を捕食していたという記録がある。またKJ 80-(2)群をコジョイケム化場から放流した時、降河する稚魚群に50～100羽のアジサシがいつまでもつきまとうという現象がみられ、ライフル銃で打ち落したアジサシのうち1羽の胃中から5尾のサケ稚魚が出てきた例がある。1981年11月6～7日のエンセナダ・パハ放流魚に関する食害調査が20日間行われた。KJ 80-(3)の小型魚(69羽)は8日間にわたって183尾が喰われ、KJ 80-(1)の大型魚(182羽)は6日間にわたって15尾が喰われた。喰われたサケ稚魚のうち13尾はロボロ(7尾)によるものであり、残りはすべてブラウンマス(38尾)によるものであった。ブラウンマス(体長範囲31～70cm)によって喰

月 日	ブラウン1尾当りのサケ稚魚捕食数	サケ稚魚を捕食していたブラウンの尾数
11. 7	7.3 尾	4 尾
11. 8	12.6 尾	5 尾
11. 9	9.0 尾	8 尾
11. 10	4.5 尾	2 尾
11. 11	1.4 尾	5 尾
11. 12	1.0 尾	3 尾
11. 13	0 尾	0 尾
11. 14	0.5 尾	∴
11. 15 以降	0 尾	∴

われたサケ稚魚数は放流直後が最も多く、その後経時的に減少し、サケ稚魚が生簀付近か

ら他の場所へ移動したことが示唆された。ブラウンマス1尾の胃中から発見されたサケと魚数の最高は29尾であった。

(4) 海洋環境調査 (D-1~3, 参照)

物理的環境：フィヨルド・アイセン及びカナル・モラレダ水域における定期観測(3定点)及び季節的観測(16定点)を通じて基礎データが集積され、今後、分析、とりまとめが行われる。フィヨルド・アイセンは5~10 m層に明瞭な躍層が存在し、上層部は水温の年内変動が大きく(6~16℃)かつ塩分は低く(0~15‰)、下層部は水温(10~11℃)及び塩分(25~31‰)ともに安定している。他方、カナル水域は水温の年内変動が小さく(8~13℃)淡水流入部を除けば表層塩分も安定している(27~31‰)。エンセナダ・バハの水温は1~2月が最高、7月が最低である。

餌料生物環境：NORPACネットの0~50 m層垂直曳き(前記3定点及び16定点中の8定点)によるプランクトン採集、並びに稚魚ネット、目合2mm、20分間水平曳き(16定点中の8定点)採集結果によると、プランクトンの発生盛期は春季9~10月であり、秋季3~4月にも小さいピークがみられる。冬季7月は明らかに餌料生物量は低下する。稚魚ネット採集で年間を通じて最も多いのはカニ類幼生であり、その他魚類稚仔、オキアミ、エビ、シッコ幼生、ヨコエビ、ヤムシ等が見られる。フィヨルド・アイセンはカナル水域に比較して明らかにプランクトンの種類及び量が少ない。魚類相：フィヨルド水域及びカナル水域において斜網あるいは釣りによって採集した魚類は約27種である。年間を通じて普通に見られ、かつ量的に多いのは、ブラウンマス、ラバロ、及びベヘレイの3種であり、季節的に来遊するものとして、マアジ、バンバーノ、サルディナがあげられる。(注) 胃内容調査からみて食性段階の高いメルルーサ(2種)、ブラウンマス、ラバロはサケ稚魚を捕食していた。食性段階の低いベヘレイ、バンバーノ、サルディナはサケと餌料を競合すると思われる。また、未確認であるが、マアジ及びシエラがサケ稚魚を食害すると考えられる。

(注) サルディナ類のうち、*Clupea bentinckii* の主要分布域はプエルト・モンテ以北であり、*Sprattus fuegenis* は主にパタゴニア水域に分布するという。

9~10月にフィヨルド・アイセンにサルディナの産卵群が来遊し、これを狙う水鳥が多数集まっていたという報告があり、この種の情報は、魚類相をその水域環境の指標と見做す観点から興味深い。

(5) 回帰調査

エンセナダ・バハ、アイセン川下流のプエルト・ピエドラ、及びロジャイク水化場前シ

ソフソン川において3月～6月の間、刺網による回帰調査を実施した。刺網2反を使ったコジョイケム化場前では雄雌4尾ずつ計8尾のブラウンマスを漁獲した(3月～6月)。河口域の調査点は河口から約10 km上流(川幅約200 m)にあたり、旧棧橋を利用して刺網約6反を使用しているが、船舶が頻繁に航行すること、網やロープの盗難が多いこと、増水時に大きな流下物があること干渉差が2 mあり投網、揚網が困難であること、また人手不足のため他の仕事を兼ねながらやらざるを得ないこと、船外機による毎日のチェックが過重になることなどから満足な調査が出来ない状態である。漁獲されたのはブラウンマスのみである。

フィヨルド水域及びカナル水域における刺網調査も、4～6ノットに及ぶ強い潮汐流があるため、鳥かげに船を停泊させて網をセツトするやり方しかとれず、場所が限定される。気象の変化が激しく、すぐ悪天候になって刺網操業が難しく、満足な調査が実施できない。回帰調査には実行上の問題がありすぎ、調査場所を絞って実施したい。

サケの母川回帰が前提であり、コジョイケム化場付近にウライを設置し、湖上親魚の捕獲に万全を期したい。

また広域回帰の可能性は否定できないが、調査実施上の焦点は絞らなければならず、大型調査船イヌミを確保して、海洋における回帰調査を行いたい。調査船イヌミが使える場合には流刺網を使用し、日本からの漁撈専門家の短期派遣を要請する。

(6) 飼料比較試験(B-1～2; 参照)

日本製サケ用飼料とチリ産飼料について、飼育実験を行い、両者を比較した。

飼料、栄養の分野は、第一回合同委員会で強化項目の一つとしてあげられ、飼料製造モデルプラントの設置が実施段階にきている。チリ国内産原料を使って実用的な飼料を生産する課題には未知な点が多いので、分析研究及び実験飼育をあわせて行う必要がある。

8. 現地における検討内容に関する補足

1. 日本側専門家とチリ側担当者の関係

シロザケ卵のふ化飼育放流に関する基本的作業技術の移転は概ねその目的を達した。日本側専門家は、今後、チリ側担当者が作業内容の意義をよく理解し、データを処理し、結果をフィードバックして翌年に生かせるよう、重点的に指導する必要性を感じている。プロジェクトの報告書は、主としてチリ側担当者が執筆する方針がとられている。コジャイクふ化場業務及び河川内調査以外の項目については、日本側専門家が執筆して報告書作成を期限内に問い合せている。

アフリカ人の研修員受け入れは、あまり実効があがらなかつたらしい。現場における日本側とチリ側のコミュニケーションは密であり、毎週1回、カウンターパートとの業務打合せを行い、毎月1回、計画策定会議が持たれ、業務の円滑な運営がはかられている。

定型的作業の運営をチリ側に委ね、日本側専門家の業務の重点を調査試験に移す方向が協議されている。日本側専門家の任期の問題もあり、プロジェクトの継続性を確保するためにも総合調査計画の作成と、年度別実施計画の策定が必要であるとの見解が現地専門家から述べられた。また年次報告の他にテクニカル・レポートとして調査分析結果を出したいという意向が出された。

■ カラフトマス及びサクラマスの移殖

チリ側の事情として、経費不足のため思うように労力や施設を充実できないというプロジェクト運営上の懸念を打開するため、何とかサケの回帰につながるような方法が欲しい。回帰が得られれば予算措置をとりうる、という背景がある。カラフトマス及びサクラマスの導入の契機もそこにあった。先述の通り、視察時にはすでに種卵の移殖が行われ、ふ出稚魚が池に収容されていた。本プロジェクトがシロザケを主軸として実施されている点に変わりはなく、問題は、限られた労力と施設の分散を避けていかに集中的に効率よく使うかということ、及びシロザケ移殖と関連づけてカラフトマス及びサクラマスの移殖を扱うことである。

現在の暫定的計画は次の通りである。

カラフトマスは餌付けが難しいと聞いているが、コジャイクふ化場で餌付を開始し、餌付後なるべく早くエンセナダ・バハ施設へ移す。池の収容力も考えて、12 9の大きさを16万尾を夏季2月末に放流し2 9の大きさを10万尾を秋季のブランクトンの第2ピークに合わせて放流し、残りを海面生簀で飼育し、30 9の大きさを春季9月始めに放流する。

サクラマスはチリ側担当者にとって未知の魚種であり、淡水期間が長く生活史も複雑である。コジャイクふ化場で飼育するが、シロザケ稚魚を捕食する可能性があるため、放流河川は別の所にした。11月初めに20万粒収容し、1月末に浮上する稚魚が18万尾、それ

を6月末まで飼育すると97の大きさの稚魚 17万尾が得られる。1部の稚魚 15万尾を海面生簀利用の長期飼育用にあて、成熟過程の観察を行う。降海型と非降海型が分けられるものであれば、それを分けて扱う。河川滞留型のサクラマスがシロザク稚魚に悪影響を与えないようにしたいためである。放流河川としてはシンブソン川水系の支流クラロ川(最下流域の支流、ロスバロス川—ファンガロ川に注入する小川)またはフィヨルド・アイセンに直接流入するラグナ川、クエルボ川を考えている。移す時期は今のところ冬季6~7月を考えている。翌春になるとすでに銀毛となり脱鱗が多くて運搬できなくなり、放流はコジャイクから直接せざるを得なくなってしまうのでそれは避けたい。いずれにしても大井専門家が持ち帰る情報をまづ検討することとしている。日本の短期派遣専門家のアドバイスも受けたい。

シロザク早期群 30万尾は、4~5月まで飼育し、河川状況を見て晩秋~初冬に放流する計画である。シロザクの回帰の可能性について、チリ側担当者は、1983年にはつきりしてくると考えている。1982年の秋にその徴候がみられるという希望を持っているが、1979年群の長期飼育魚の成熟過程に注目している。どこへ帰ってくるかわからないが、自分達の努力が及ぶ範囲である南緯45~46度に回帰して欲しい。サクの回帰本能に期待する以外にないという見解であった。

II. 海洋学的情報及び知見

サクの海洋における回遊及び回帰に関しては、相手側へ技術移転すべきノウハウが日本側にはない段階であり、むしろこの問題は、日本国内において技術検討を優先することが必要であるという立場から、チリ側自身が海洋条件とサクの回帰に関する情報を収集し、分析するよう勧めた。人工衛星によるチリ国沿岸の海洋学的情報や沿岸域の海洋条件(季節的変動を含む)に関するデータの所在は面会したチリ側関係者の限りでは不明であった。

海洋学に関係のある、チリ国内の機関は、海軍水路部、海軍極地研究所、チリ大学海洋生物研究所、カトリック大学海洋生物学部、コンセプシオン大学海洋生物講座、アウストラル大学海洋生物講座、産業開発公団漁業振興研究所、科学博物館、などのようである。

日本側専門家が現地において情報収集に積極的に努力しているが、近年の資料はまだ論文として公開されていないものが多く、直接担当者から入手する場合も未公表資料までは求めることができず、収集上の困難がある。視察時までに現地で集めた文献 16 編が提供された。そのリストは以下の通りである。

List of bibliographs

- (1) Descripción General de las Condiciones Oceanográficas en Aguas Chilenas, by Fernando Robles and others
- (2) Informe sobre las investigaciones exploratorias realizadas en la zona Chiloe-Guaitecas, durante Feb. y Marzo, 1967 con el B/I Carlos Darwin, by L. Villegas y otros
- (3) Drifting Bouy Products from The First Garp Global Experiment (FGGE): a progress report. by N.E.J. Boston and J.A. Helbig
- (4) Water Mass Structure and Circulation off Southern Chile. by Nelson R. Silva-Sabdoval
- (5) Evidence for counterflow to the West Wind Drift off South-America. by Steve Neshyba and Tomas Fonseca
- (6) Comments on a counterclockwise circulation in the Pacific subantarctic sector of the Southern Ocean suggested by McGinnis. by G.E.R. Deacon
- (7) Counterclockwise circulation in the Pacific Subantarctic sector of the Southern Ocean. by R.F. McGinnis
- (8) Phytoplankton Community composition across the WWD off South America. by Eduardo Uribe, Steve Neshyba and Tomas Fonseca
- (9) Water structure in Chilean Fiord. by G.L. Pickard
- (10) Some Physical Oceanographic Features of Inlets of Chile. by G.L. Pickard
- (11) On the Southernmost extension of the Peru-Chile undercurrent. by Nelson Silva S. and Steve Neshyba
- (12) Corrientes superficiales frente a la costa austral de Chile. by Nelson Silva S. and Steve Neshyba

- (13) Masa de agua y circulación geostrofica frente a la costa austral de Chile. by Nelson Silva S. y Steve Neshyba
- (14) Littoral ecology and biogeography of the southern oceans.
by G.A. Knox
- (15) The pattern of distribution of the antarctic fauna.
by N.A. Mackintosh
- (16) The gold temperate zone in Chilean seas. by E. Dahl

	放流標記分付前					9 月放流群			10 月放流群			
	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	JUL.	JUL.	AGO.	JUL.	AGO.	JUL.	AGO.	SEP.
Periodo	4/1 - 4/30	5/1 - 5/31	6/1 - 6/30	7/1 - 7/15	7/16 - 7/31	8/1 - 9/6	7/16 - 7/31	8/1 - 8/31	9/1 - 10/4			
Dias de Crianza (t)	30	30	30	15	16	37	16	31	34			
Numero inicial (No)	1,000,000	983,700	969,400	956,300	453,000	444,300	497,300	492,200	480,900			
Peso ind. inicial (No.Gr)	0.41	0.84	1.45	2.11	2.42	2.81	2.42	2.49	3.47			
Peso total inicial (Wt.Kgr)	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. (Lt.cm)	3.74	4.79	5.48	6.31	-	6.83	-	6.63	7.56			
Factor de Condición	7,572	7,571	8,541	8,257	-	8,500	-	8,332	7,920			
Muertos/Merma.	16,300	14,300	13,100	6,200	9,700	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	-	-	-	-	-	-	-	-	9/8 SE Liberación 17,400			
Peso de trasladados (Kgr)	-	-	-	-	-	-	-	-	60.4			
Numero final (No)	983,700	969,400	956,300	950,000	444,300	427,700	492,200	480,900	452,500			
Peso ind. final (Wt.gr)	0.84	1.45	2.11	2.42	2.81	4.87	2.49	3.47	6.09			
Peso total final (Wt.Kgr)	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 (Lt.cm)	4.79	5.48	6.31	1	6.83	7.74	6.63	7.56	9.01			
Factor de Condición	7,571	8,541	8,257	1	8,500	10,331	8,332	7,920	8,290			
% de Crecimientediario	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 (Pg.Kgr)	426.5	595.7	635.5	295.5	174.9	898.2	34.6	476.8	1,222.8			
Alim. Suministrado (As Kgr)	282.0	447.0	660.3	387.0	284.3	831.0	281.5	661.2	1,348.4			
Tasa de Alim. diario	0.66	0.75	1.04	1.31	1.63	0.93	8.14	1.39	1.10			
Conversión alimento	1,381.5	1,523.2	1,664.4	1,731.6	1,805	1,991.5	1,805	1,962.2	2,148.5			
UT (°C)												

A-2 Table 2: Comparacion del resultado de alevinos (O.keta) entre KJ 80-(2) y KJ 79-(1) Piscicultura Dr. Shiroishi, Coyhaique
 (KJ 80-(2)とKJ 79-(1)の飼育結果の比較)

	KJ-80-(2)			KJ-79-(1)		
	Inicial 4/8	Group Sept. 9/6	Group Oct. 10/4	Inicial 4/1	Grupo Oct. 10/21	KJgo/KJ-79x100
(期 間) Periodo	-	4/1 - 9/6	4/1 - 10/4	-	4/1 - 10/21	
(飼育日数) Dias de Crianza (Dias)	-	159	187	-	204	91.7
(初期重量) Peso individual (gr)	0.41	4.87	6.09	0.28	5.54	109.9
(総重量) Peso total (Kgr)	410	2,082.9	2,755.9	278.5	2,488.6	110.7
(体長) Tamano individual (cm)	3.74	7.74	9.01	-	887	101.6
(肥満度) Factor de Condición	6,562	10,331	8,290	-	7,939	104.4
(死魚数) Muertos	-	24,200	25,700	-	29,800	86.2
(死亡率) % de Muertos (%)	-	4.99	4.99	-	6.20	80.4
(日増成率) % de Crecimiento diario (%)	-	1.56	1.44	-	1.46	98.6
(成長倍率) Tasa de Crecimiento	-	11.9	14.9	-	19.8	75.3
(増重量) Peso Ganado (Kgr)	-	2,036.2	2,746.6	-	2,445.9	112.3
(給餌量) Alim. Suministrado (Kgr)	-	1,977.6	3,205.1	-	2,613.5	122.6
(日増成率) Tasa de Alim. diaria (%)	-	1.09	1.16	-	0.93	124.7
(増肉係数) Conversión alimento	-	0.97	1.17	-	1.07	109.3
(積算水通) U T (Co)	-	1,991.5	2,148.5	-	2,010.0	104.3

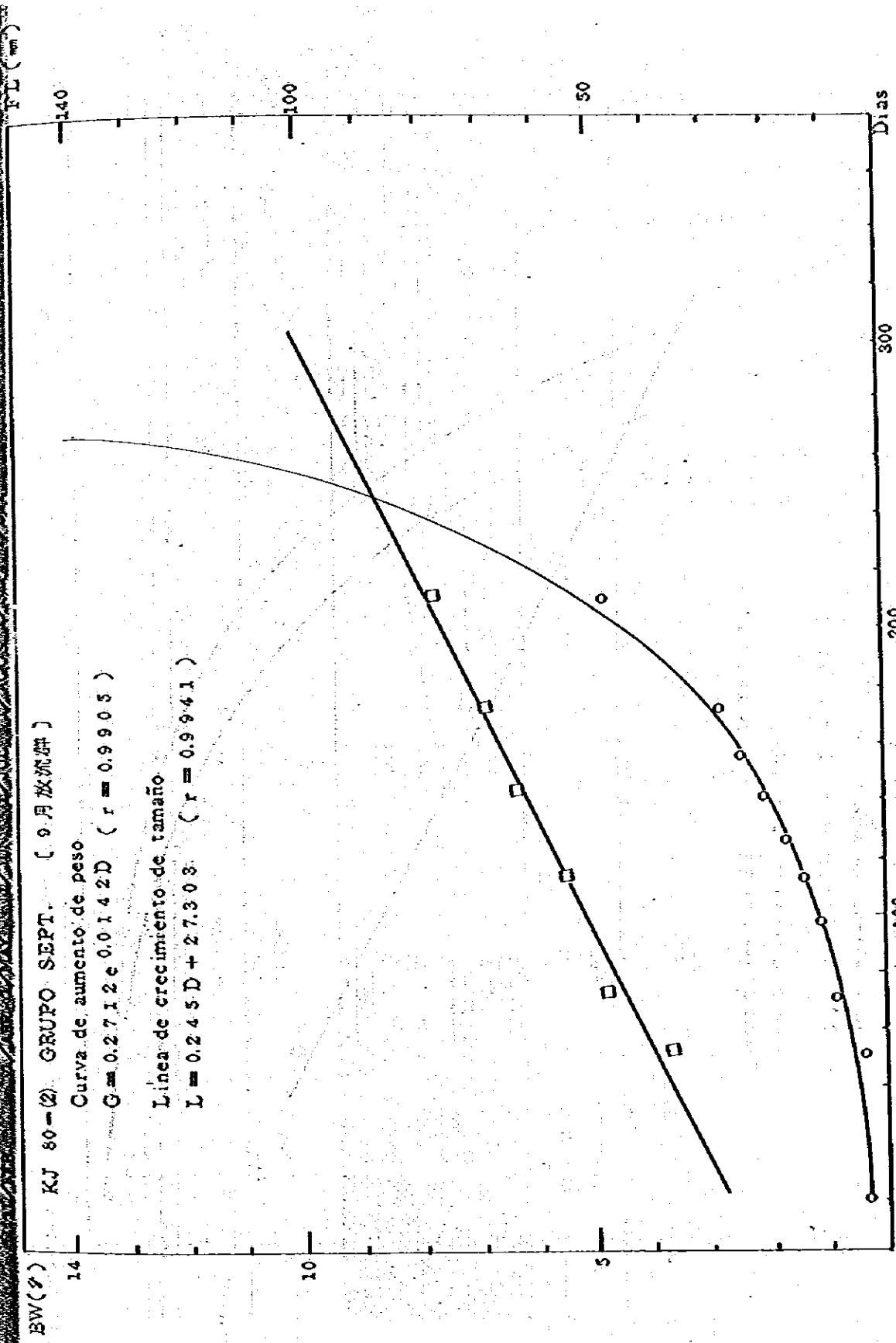


Fig. 3 : Aumento de peso y crecimiento de tamaño relativo a los días transcurridos
 KJ 80-(2) Grupo Sept.
 KJ 80-(2) 9 月放流群
 目数に対する体重、体長の成長

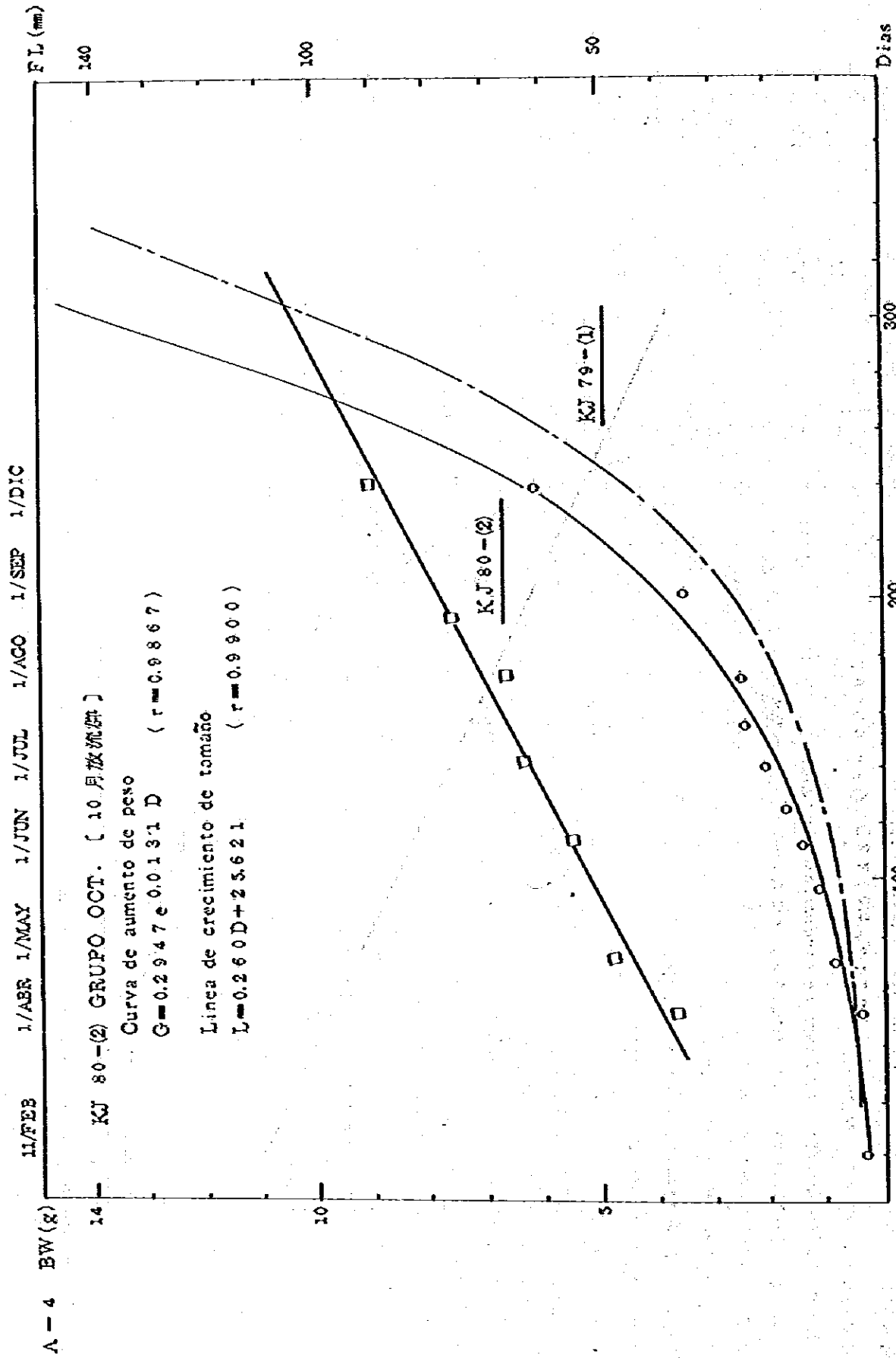


Fig. 4: Aumento de peso y crecimiento en tamaño relativo a los días transcurridos

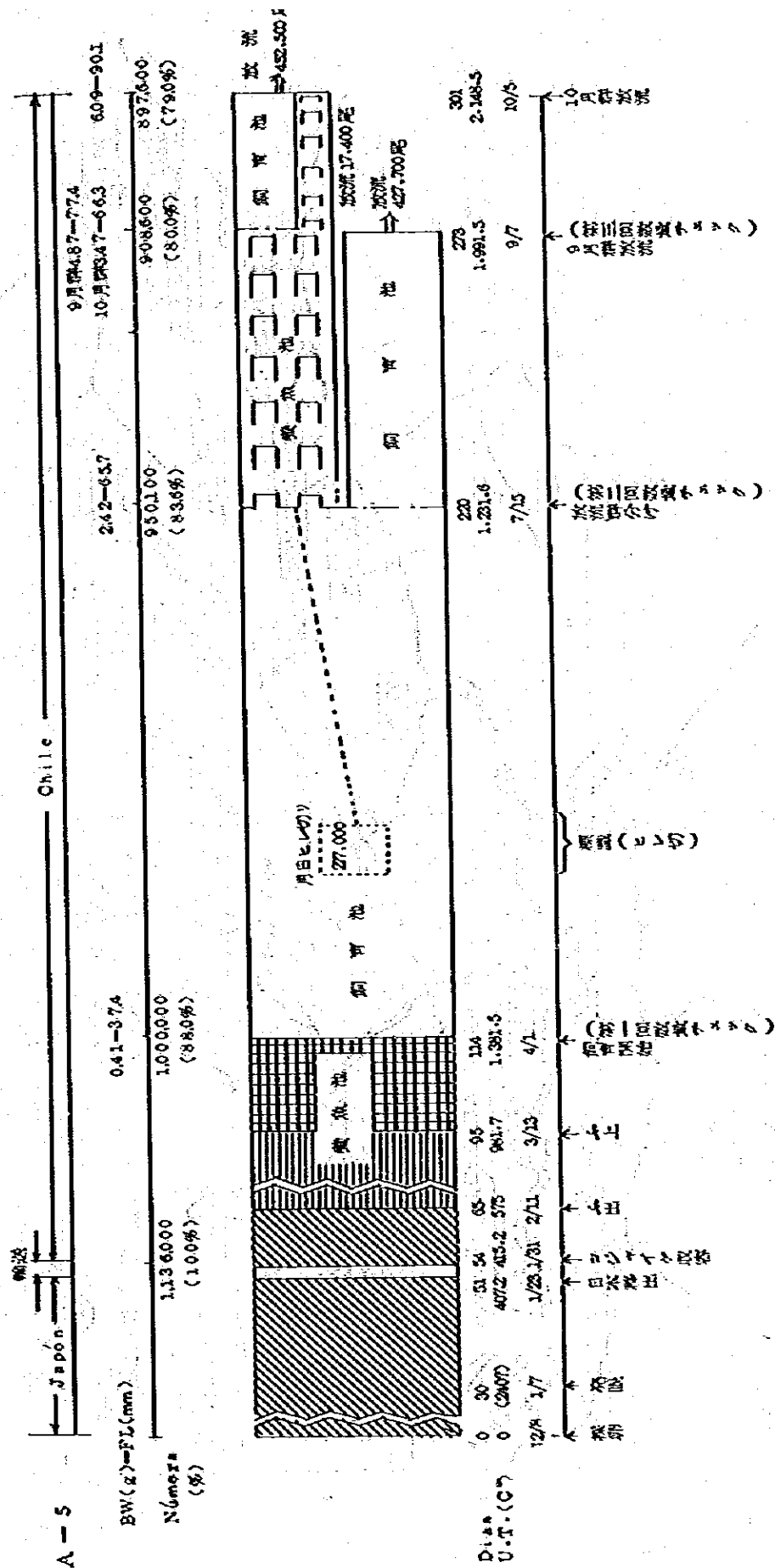
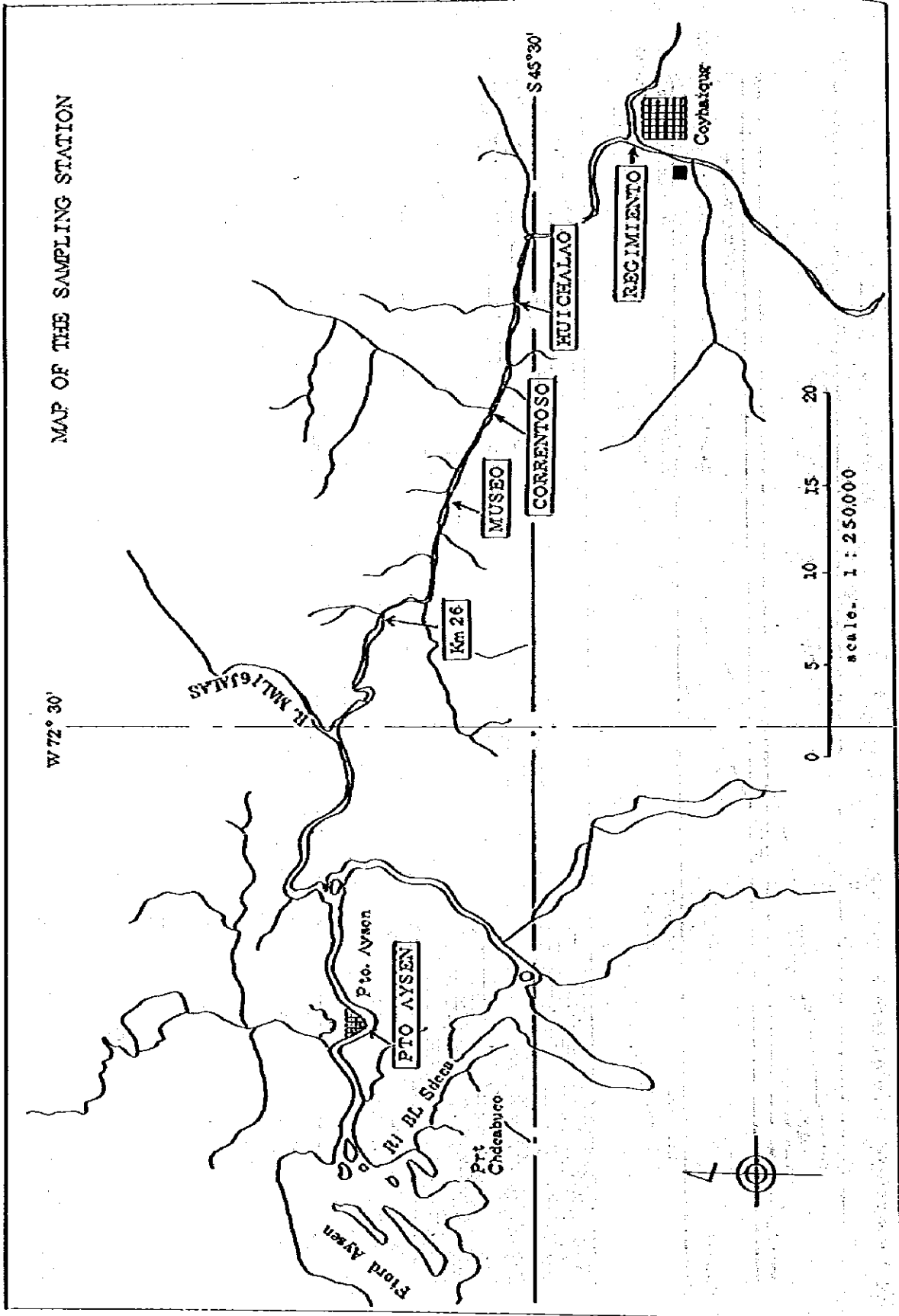
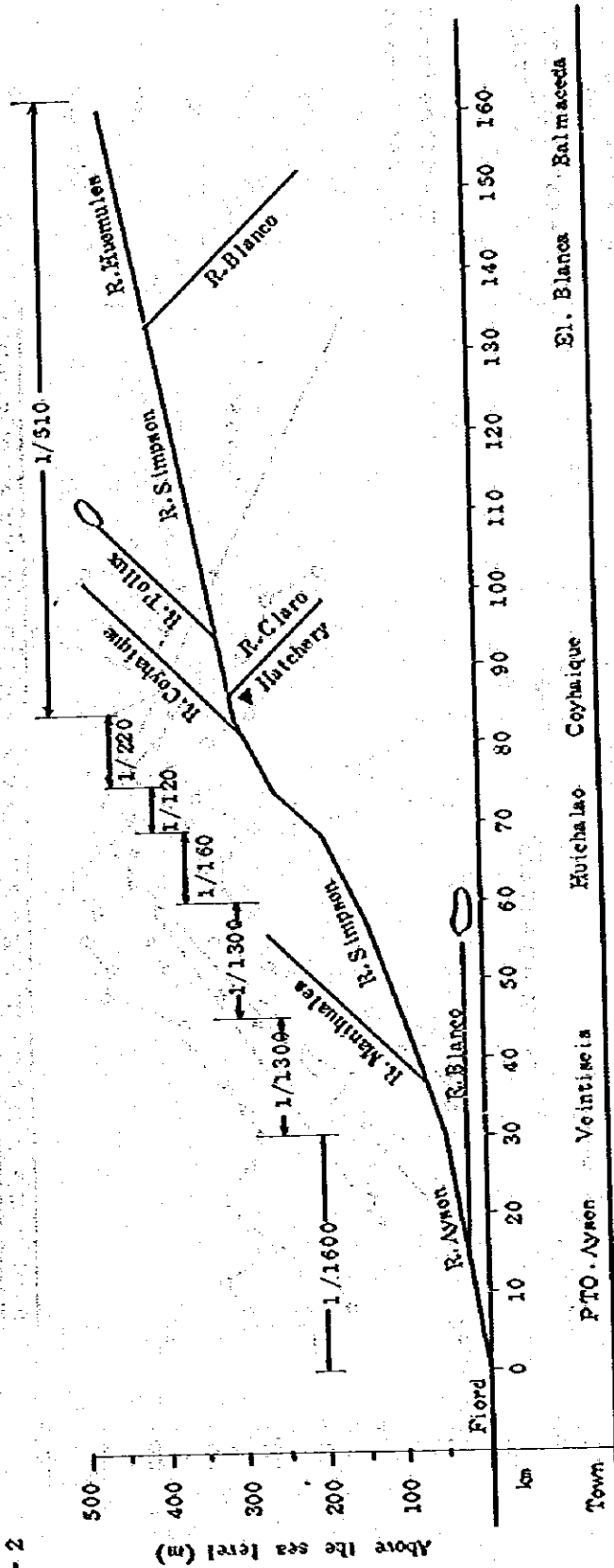


図1: 1981年、コジヤイケ自治化場における作業経過



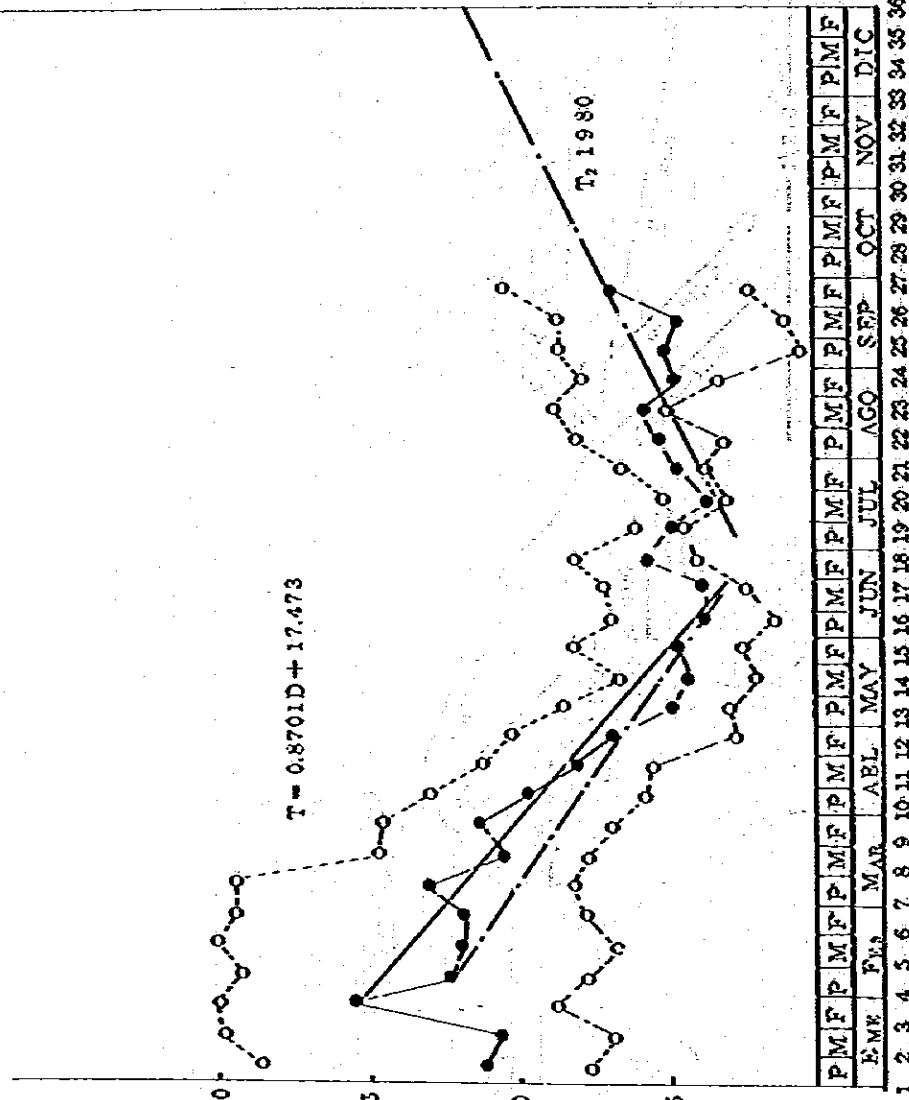
B-2



The inclination of Simpson river system

B-3

TAC



3 ~ 16 #C
 平均水温 92°C
 S x Y -17795
 C -152209
 A = -8.70179E-01
 B = 1747318681
 r = -962737E-01
 ∴ T = 0.8701D + 17.473
 (r = 0.7627)

1980

T₁ = 0.69D + 12.377

T₂ = 0.457D - 4.454

Fig 2: VARIACION TEMPERATURA DEL AGUA RIO CLARO, 1981 (270 水温推移: 1981)

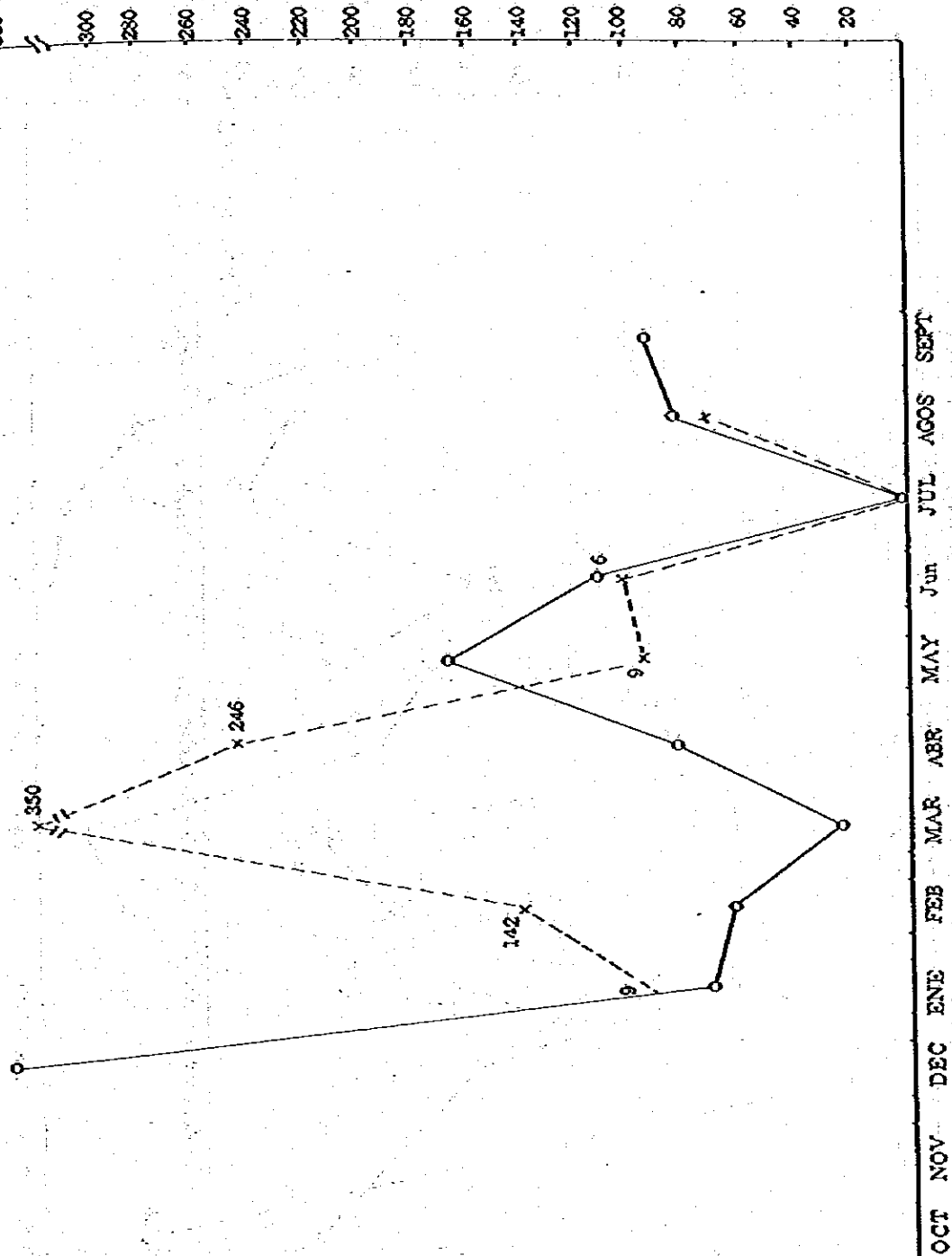
PISCICULTURA DR. SHIRAIISHI, COYHAIQUE

B - 4

INSECTOS
(DRIFNET)

CANTIDAD TOTAL DE INSECTOS EN RIO SIMPSON PISCICULTURA

INSECTOS
(BENTHOS)

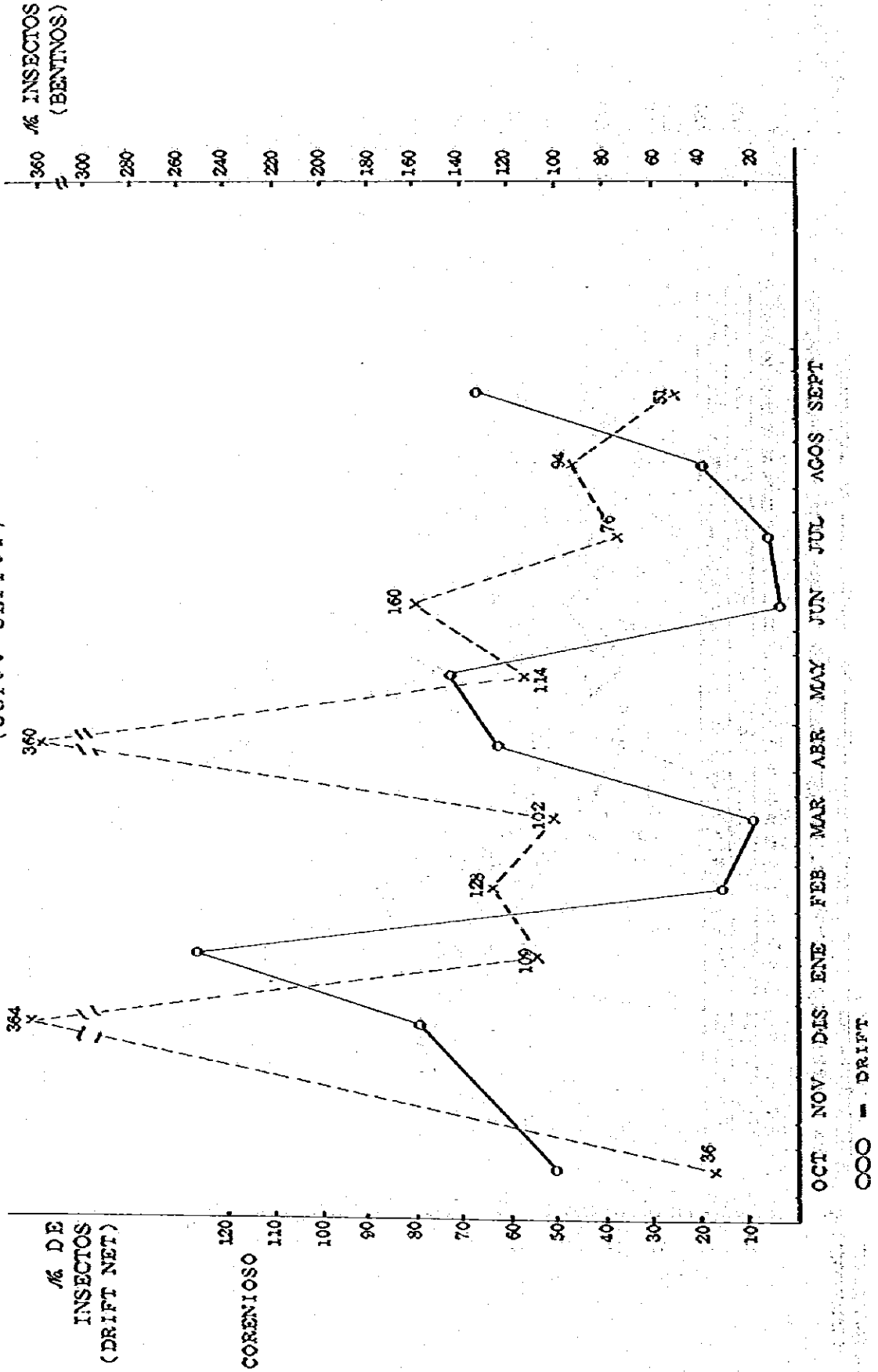


-- DRIFT NET
-- BENTHOS

B - 5

CANTIDAD TOTAL DE INSECTOS EN RIO SIMPSON (CORILENTOSO)

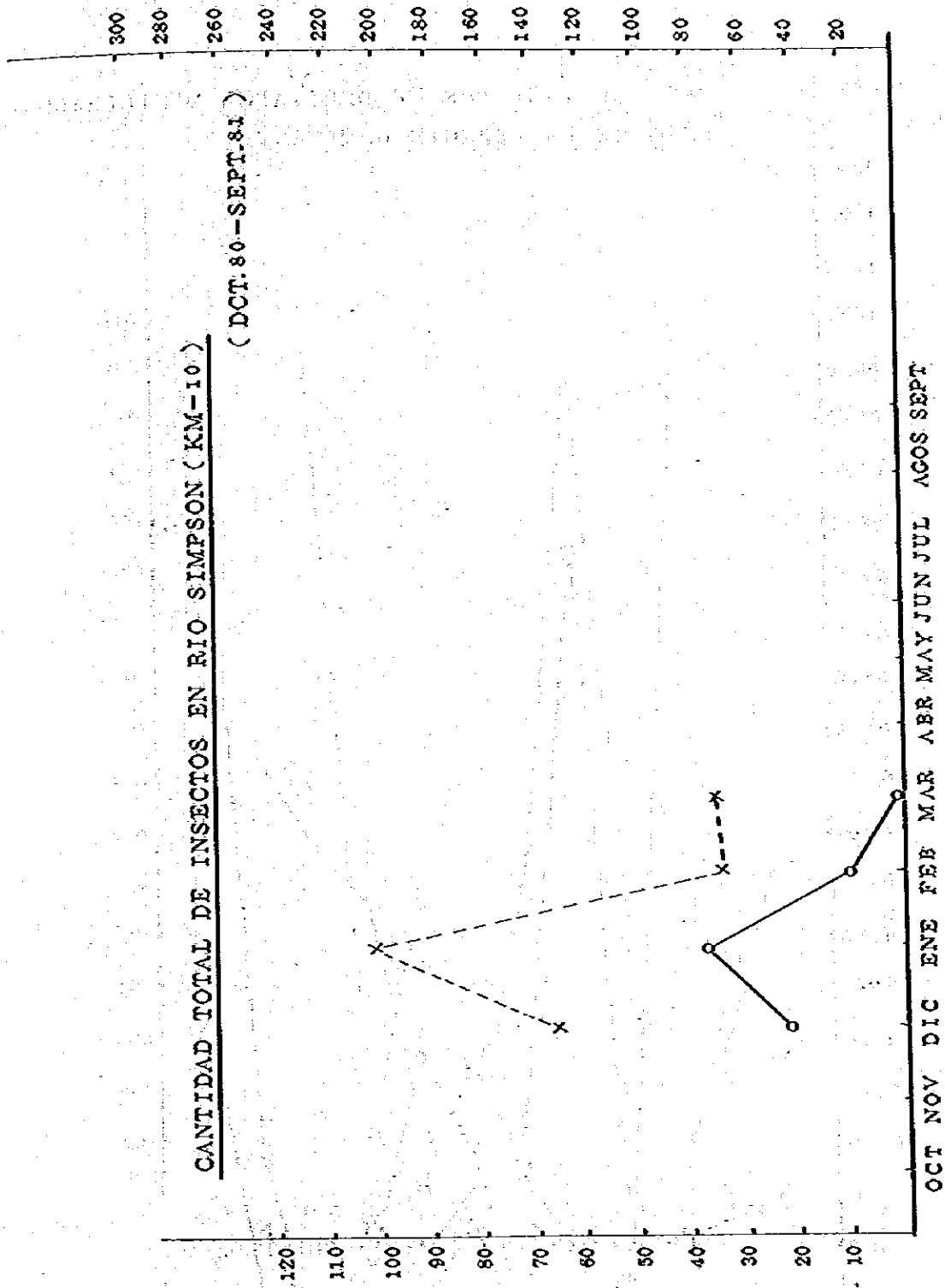
(OCT 80 - SEPT 81)



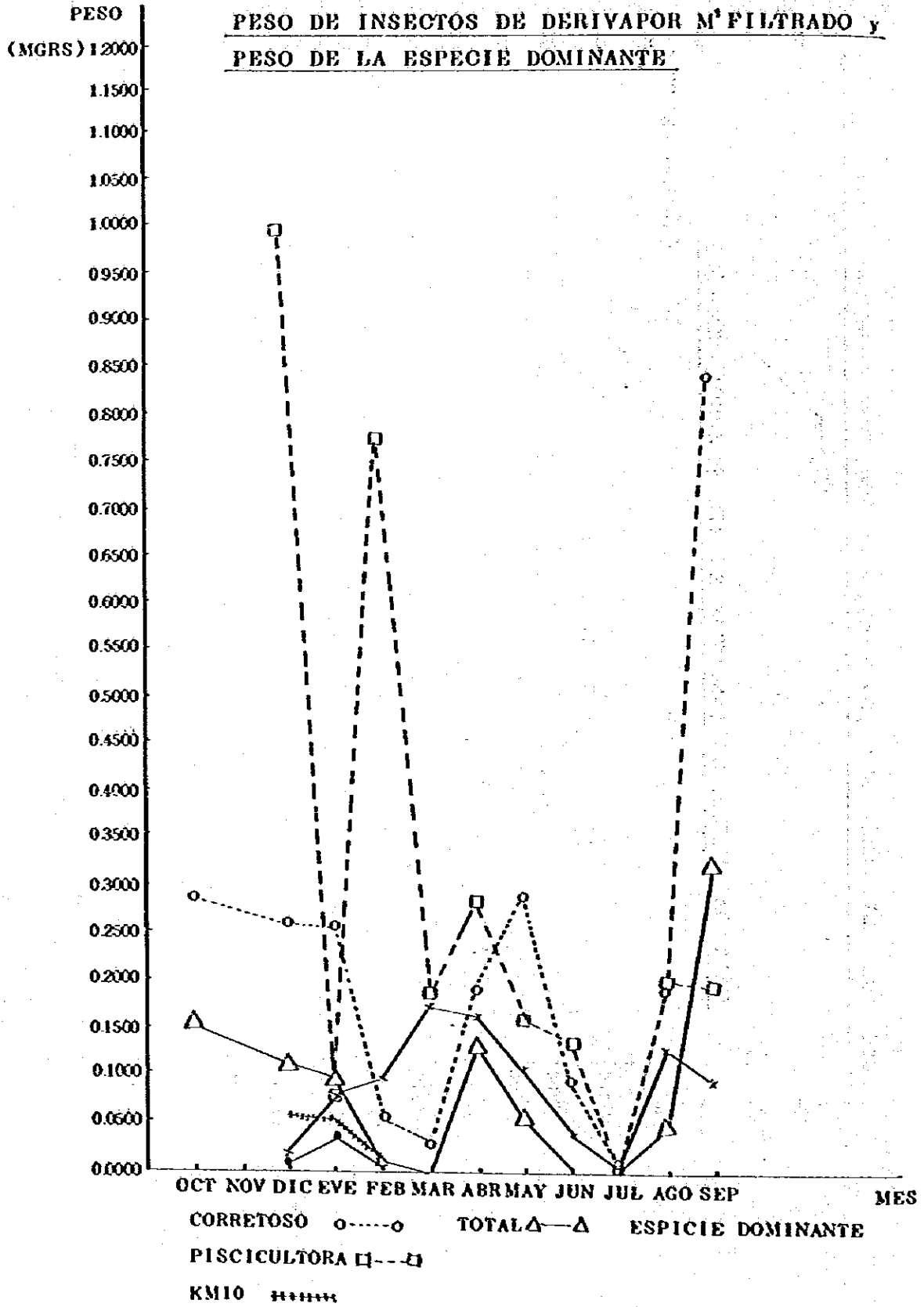
B-6

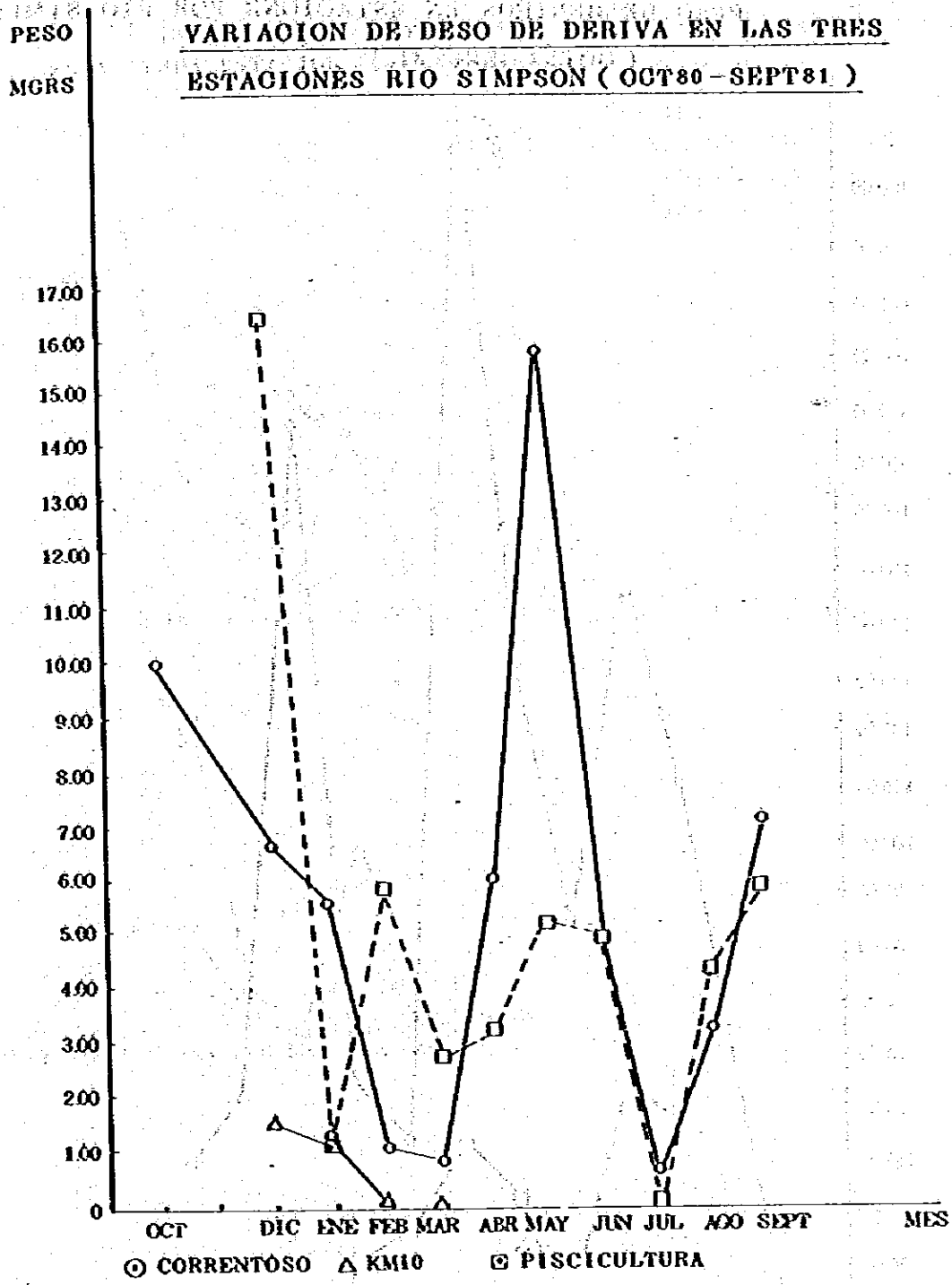
CANTIDAD TOTAL DE INSECTOS EN RIO SIMPSON (KM-10)

(DCT. 80 - SEPT. 81)



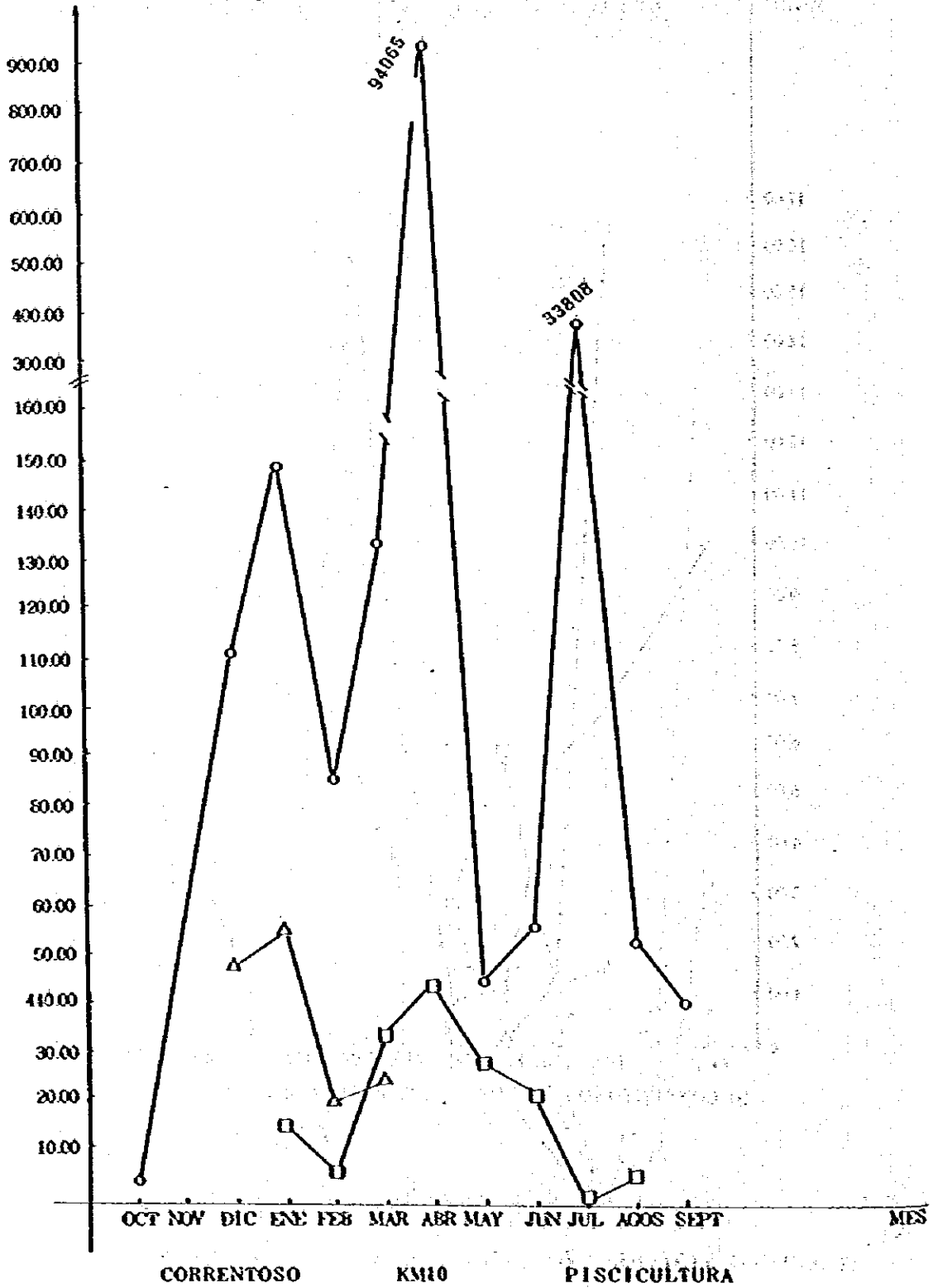
○ ○ ○ - DRIFT NET
x x x - BENTHOS



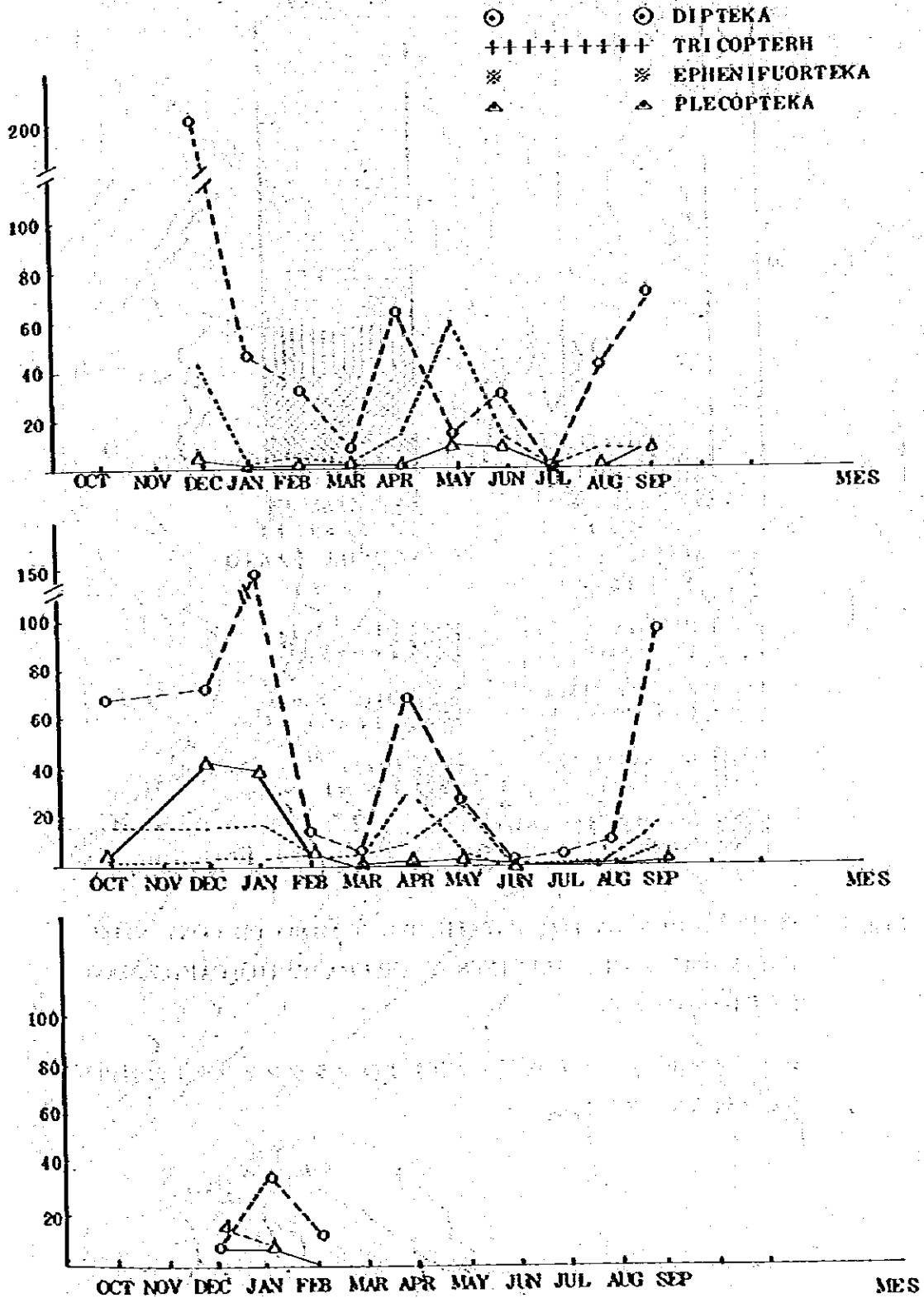


PESO DE BENTHOS EN ESTACIONE POR RIO SIMPSON

(OCT80 - SEPT81)



VARIACION EN INSECTOS DE DERIVA(ORDEN) EN EL PERIODO, OCT80-SEPT.81
EN LAS TRES ESTACION DEL RIO SIMPSON



C

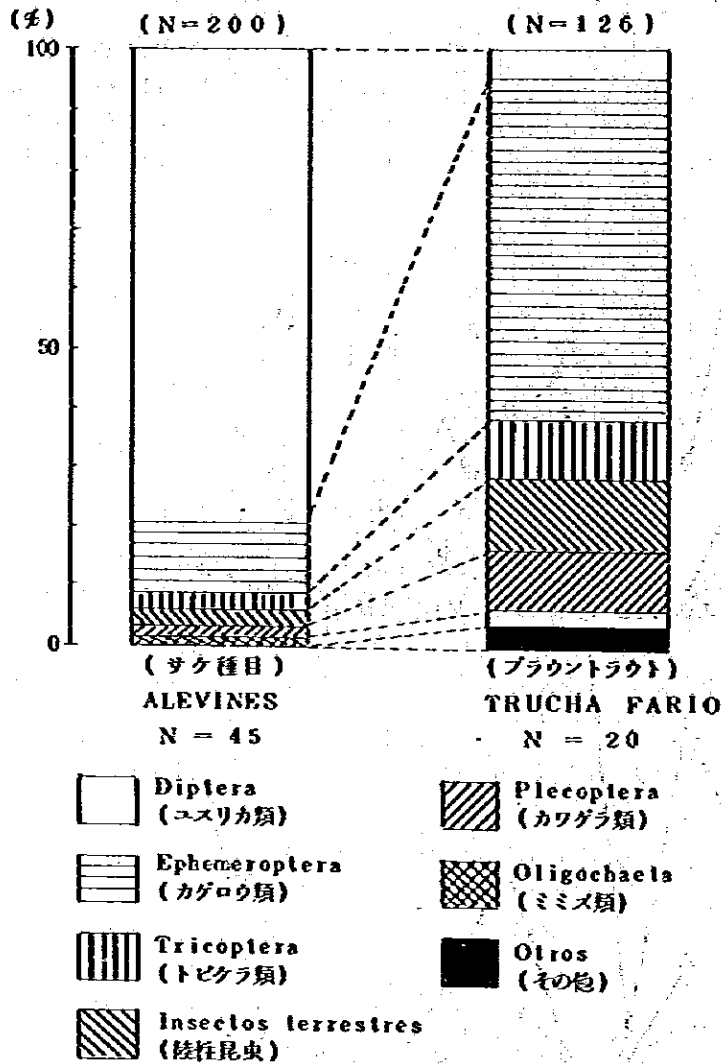


Fig. 5 COMPARACION EN PORCENTAJE DEL NUMERO DE CONTENIDO ESTOMACAL ENTRE ALEVINES Y TRUCHA FARIO CAPTURADOS EN RIO SIMPSON

シンプソン川で採捕されたサケ稚魚およびブラウントラウトの胃内容の個体数についての比較

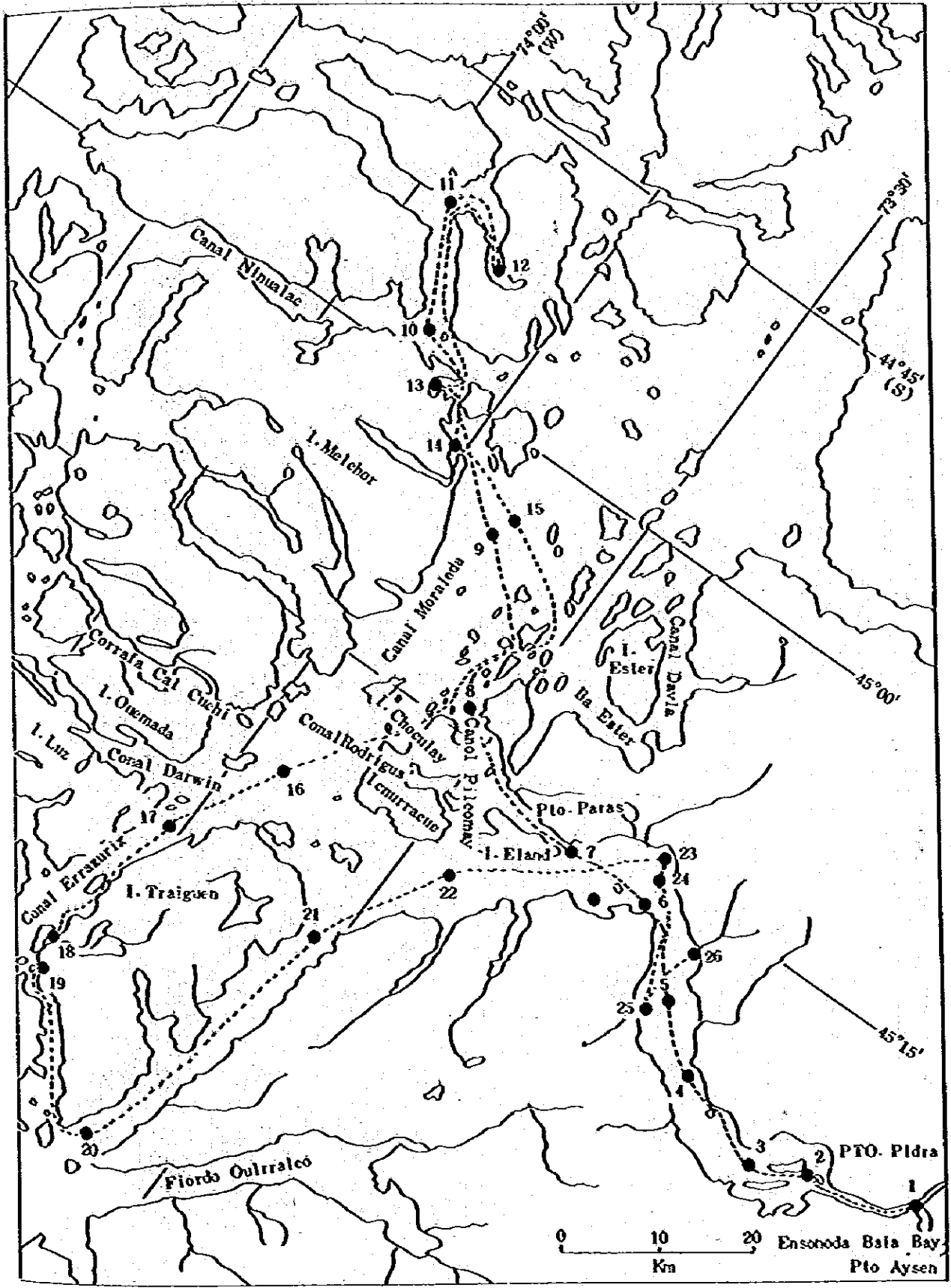


Table 1. PLAN Y EJECUCION DE 1980 EN RAMO DE INVESTIGACION AMBIENTAL
 環境調査分野における1980年度の計画と実施状況

:Planeado (計画)
 :Ejecutado (実施)

MES (月)	ENORD-MARZO (1~3月)		MARZO (3月)			ABRIL (4月)				ABRIL-SEP. (4~9月)	MAYO (5月)		
	(水質定期観測) MUESTREO DE AGUA		(回帰調査) RETRNO			MUESTREO DE AGUA			RETRNO		MUESTREO EN RIO (河川調査)	MUESTREO DE AGUA	
LUGAR (場所)*	ENS	BPC	PRO. PIEDRA	ENS	BOC	AGU	PTO. PIEORA	COYHAI-RUE	RIO SIMPSON	ENS	BOC	AUG	
PERIODO (期間)	1 DIA CADA MES (月1回)		1 DIA	6 DIA	1 DIA	1 DIA	1 DIA	1 MES	1 MES	1 DIA CADA MES	1 DIA	1 DIA	1 DIA
ITEM (項目)													
TEMP. AGUA (水温)	○	○	○	△ ○	△ ○	△ ○	△ ○	△	△	△	△ ○	△ ○	△ ○
GRAVEDA (比重)	○	○		△ ○	△ ○	△ ○					△ ○	△ ○	△ ○
PLANKTON (プランクトン)	○	○		△ ○	△ ○	△ ○					△ ○	△ ○	△ ○
LARVAS (稚魚)													
AGALLERA (列網)			○				△ ○	△					
ATRAYA (投網)													
BENTOS (底生生物)									△				
INSECTO										△			
BAJANDO (流下昆虫)													
VIVIENTE													
ENTREMITAL (潮間帯生物)													
CONTENIDO 内容:													
MEDICION (魚体測定)			○				△ ○						
CONTENIDO													
ESTOMACAL (胃内容)			○				△ ○						
GONADA (生殖)			○				△ ○						
ESPECIE													
NUMERO (種類数)	○	○	○	△ ○	△ ○	△ ○	△ ○		△	△ ○	△ ○	△ ○	△ ○

(Continúa)

Abreviaturas : ENS, Ensenada Baja ; BOC, Boca de Rio Aisén ; AGU, Pto Aguirre.

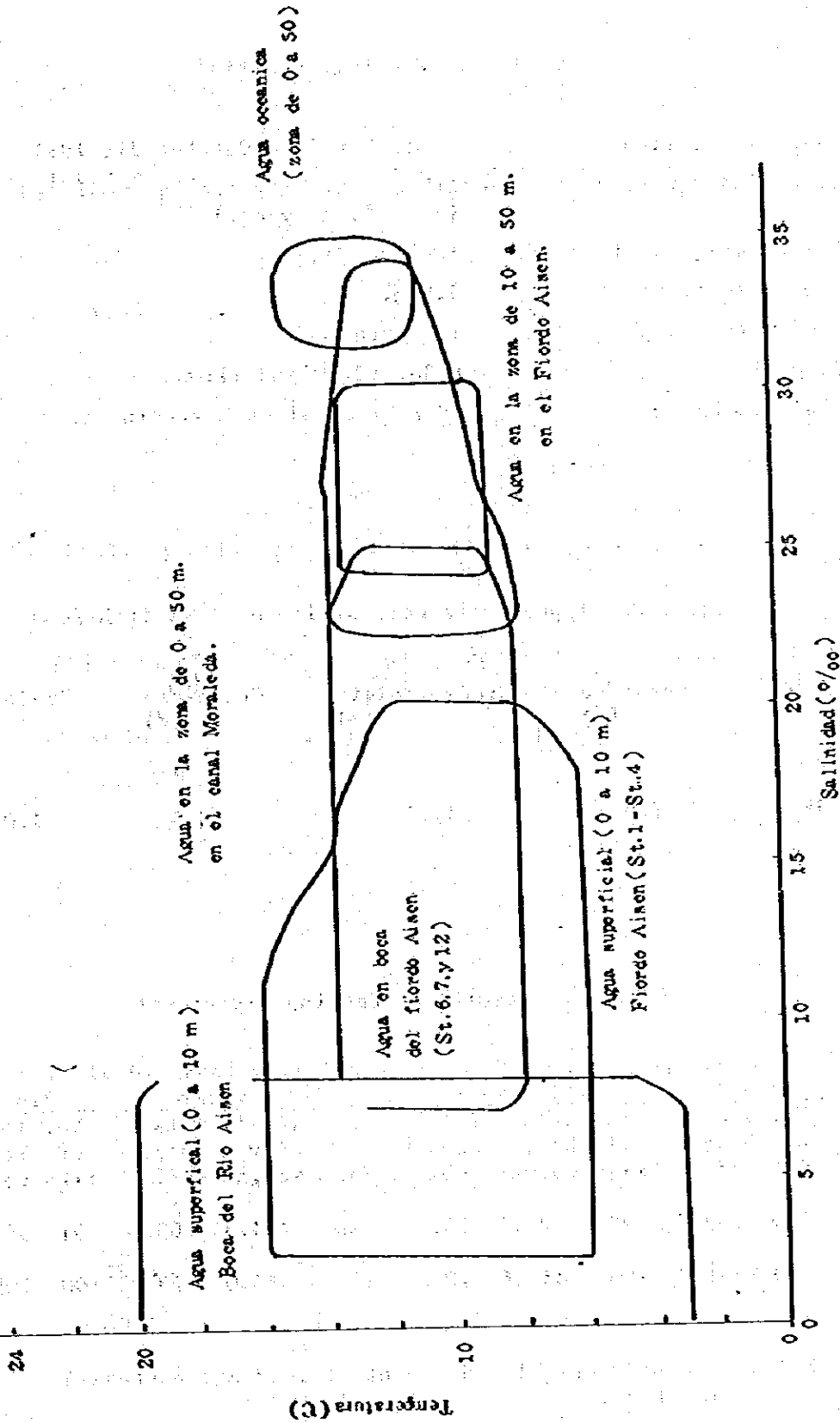


Fig. 21 Modificación de temperatura y salinidad en la masa de agua del Fiordo Aisen, Canal Moraleda y agua oceánica en 45° de latitud Sur. (zona de 0 a 50 metros de profundidad).

Table 1. 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 2. Approximate composition of test fish food

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

Table 3. Results of feeding experiment

	Start		1st 2 weeks			2nd 2 weeks			3rd 2 weeks		
	No. of fish	Total body weight	No. of fish	Total body weight	Total amount food	No. of fish	Total body weight	Total amount food	No. of fish	Total Body weight	Total amount
FD	100	393.7	99	421.2	56.6	98	484.3	105.6	97	565.8	156.2
JP	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 2 weeks</u> (%)	<u>3rd 2 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 2 weeks</u> (%)	<u>3rd 2 weeks</u> (%)	Average (%)
FD	48.6	59.8	55.3	54.1
JP	89.9	96.1	84.9	89.9



Fig. 4. Location of the area treated in the atlas of the Folio and major physiographic features of the sea floor in that region. (1000-m depth contour after Heezen, 1943)

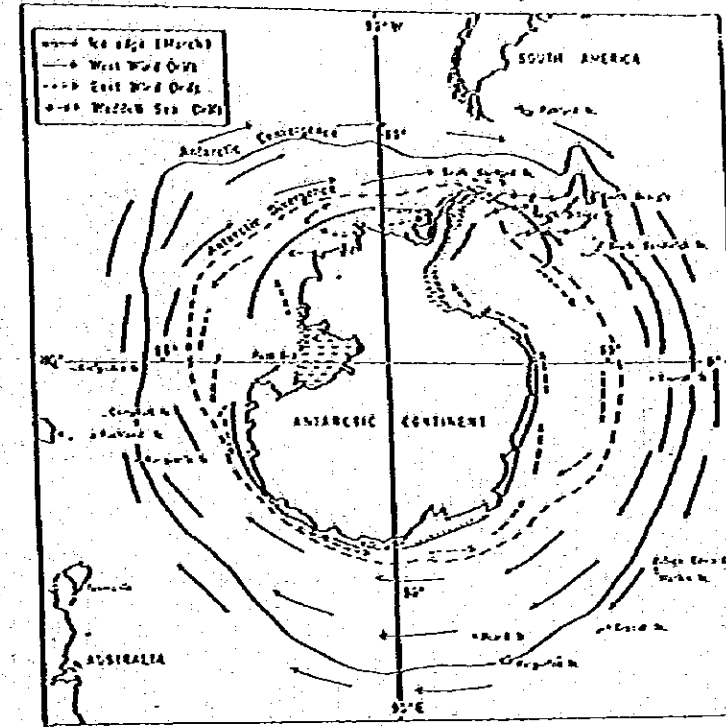


Fig. 5. Antarctica showing the position of the Antarctic Convergence and Divergence and surface currents.

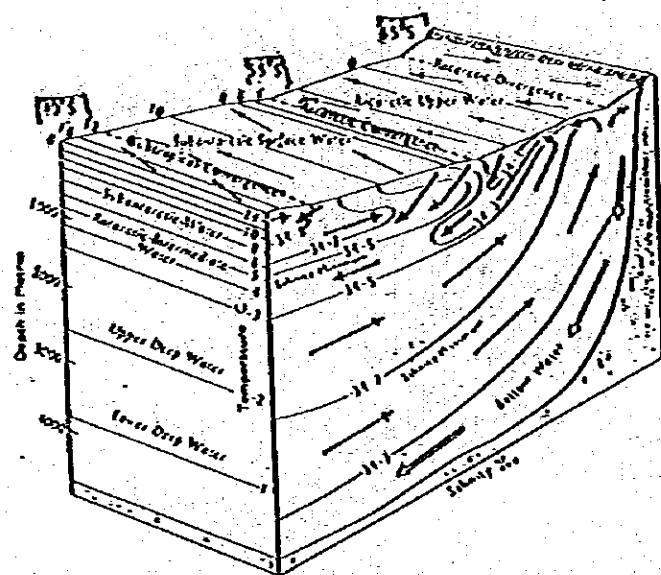
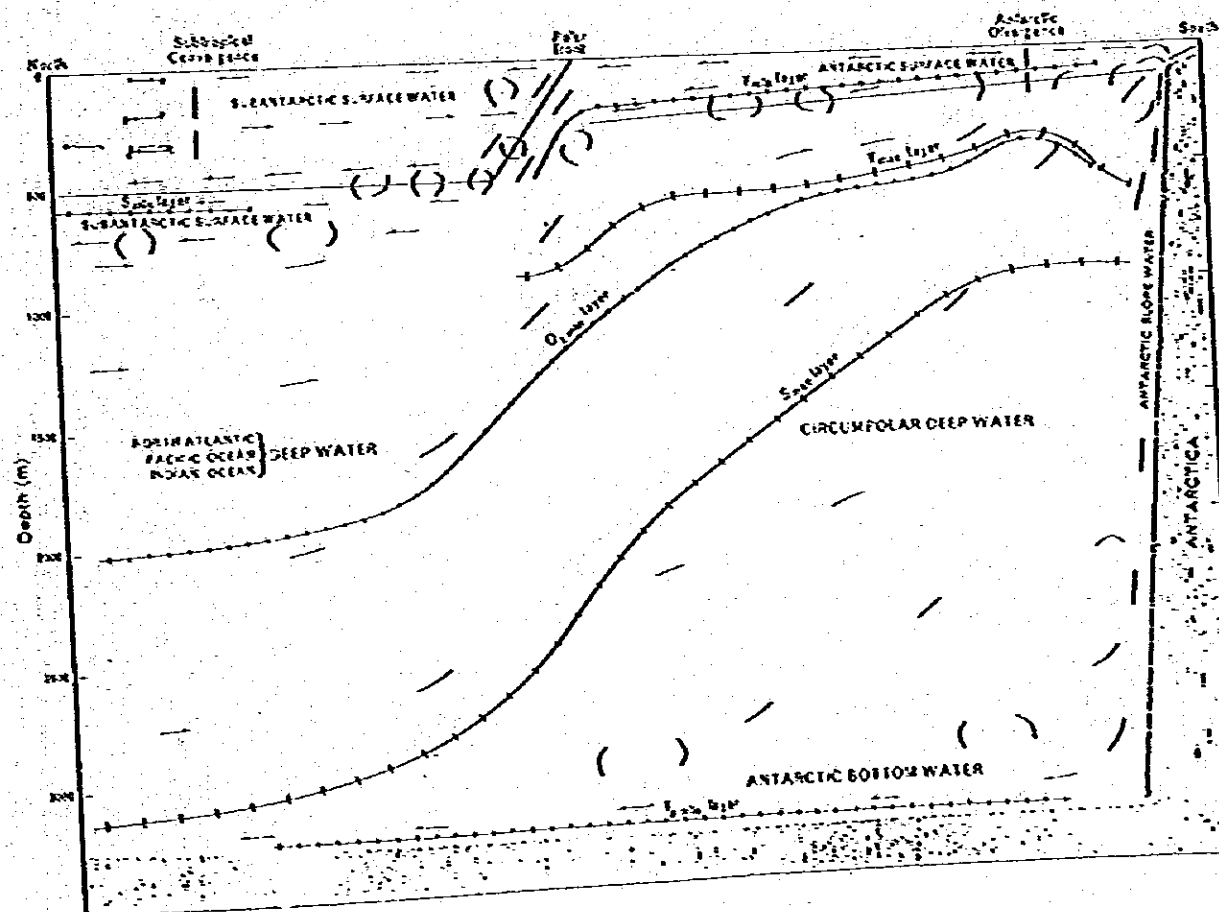


Fig. 7. Schematic diagram of the meridional and zonal flow in the Southern Ocean. (Adapted from Stredrop et al., 1971). The diagram represents the summer conditions; average positions of Convergence and Divergence shown. The Upper Deep Water is best developed in the Atlantic sector. The south-going component in the Lower Deep Water is not as restricted in the Pacific. (From Probst, 1965; Fig. 3), p. 122.)



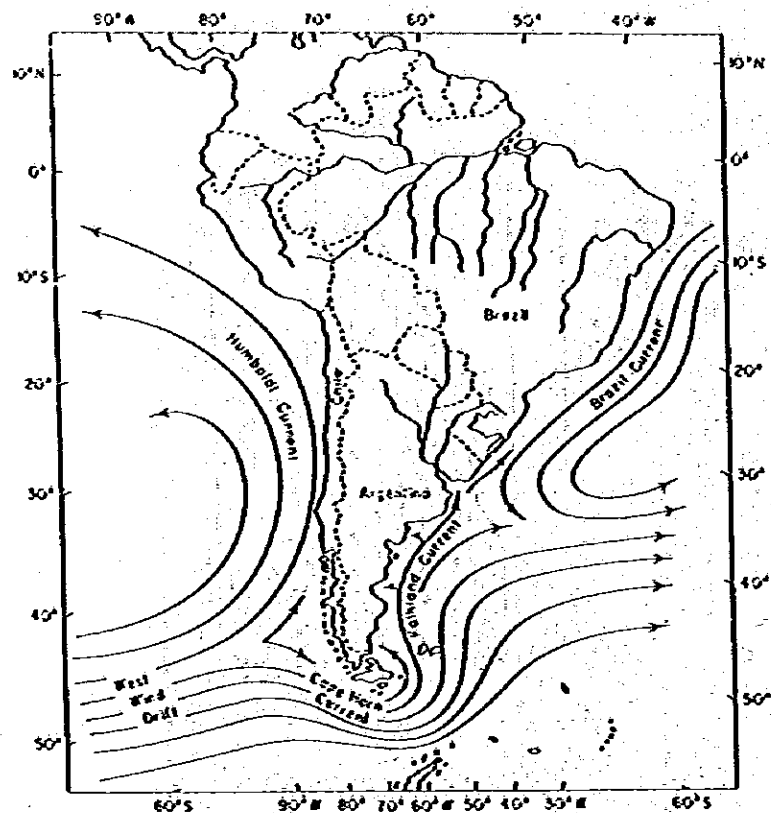


Fig. 2. Ocean currents around South America.

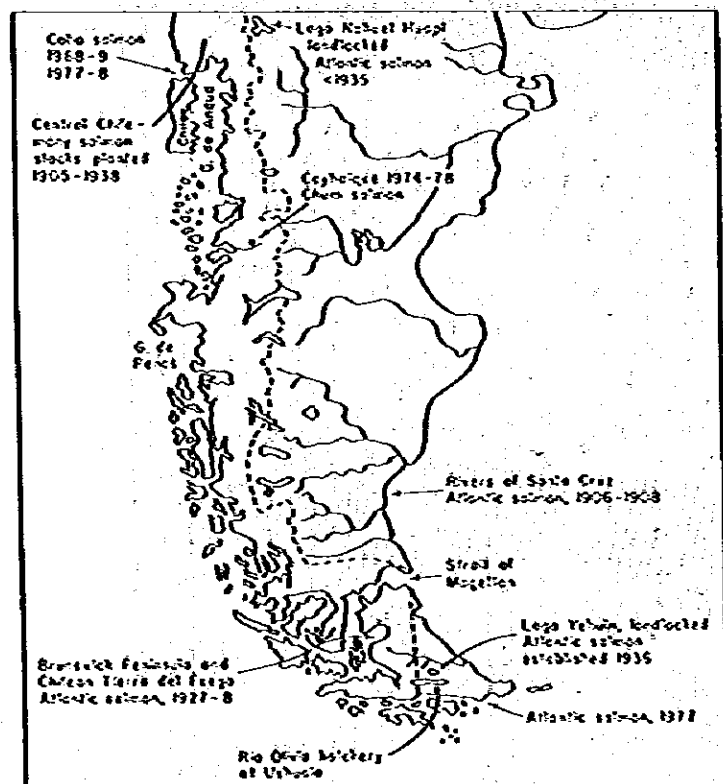
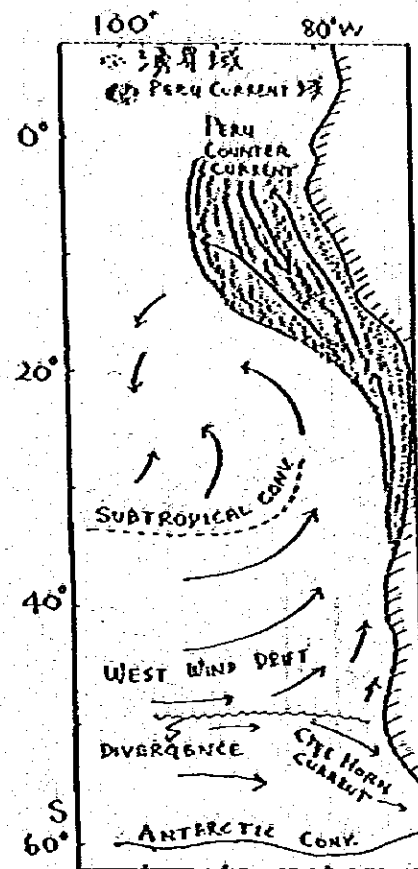
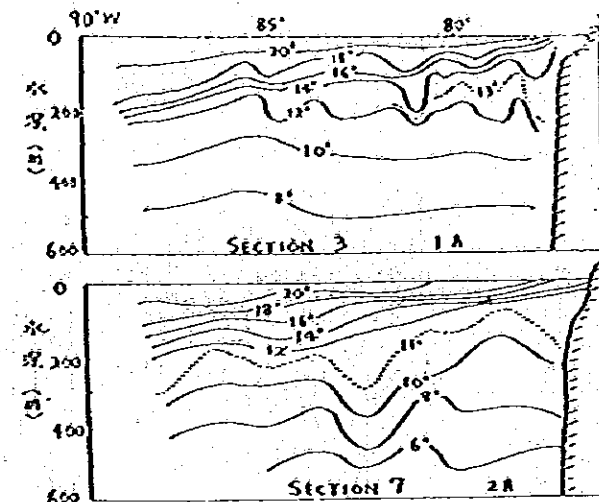


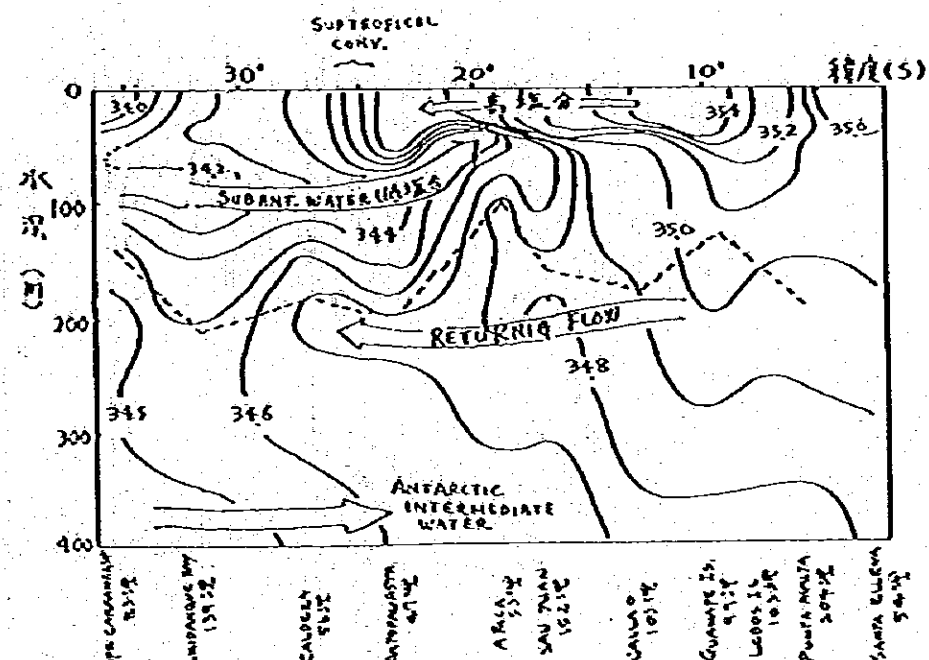
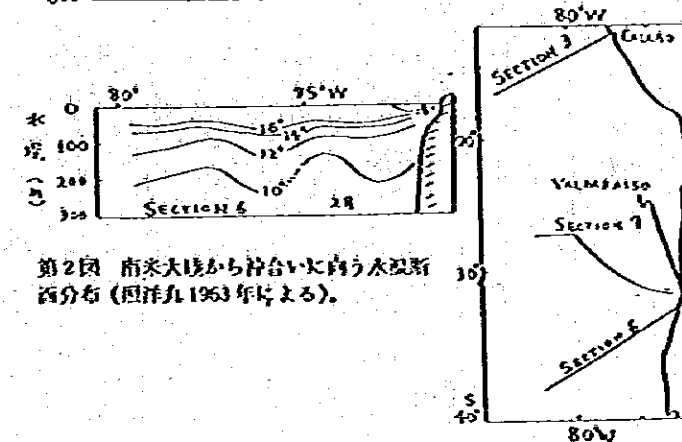
Fig. 1. Location of attempts to introduce salmon into southern South America.



第4図 夏期における表面流。

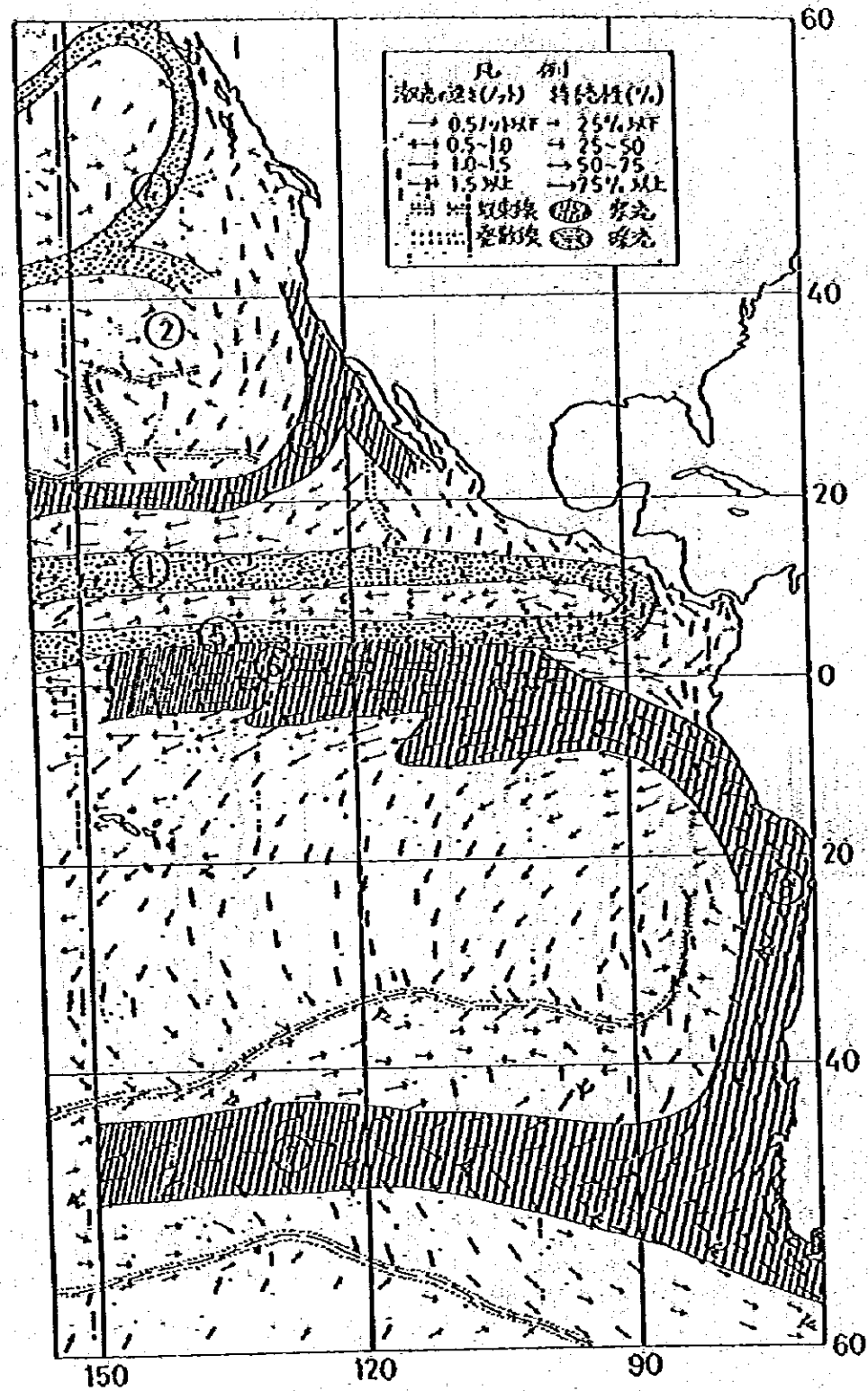


第2図 南米大陸から谷合いに向う水温断面分布 (田洋丸1963年による)。

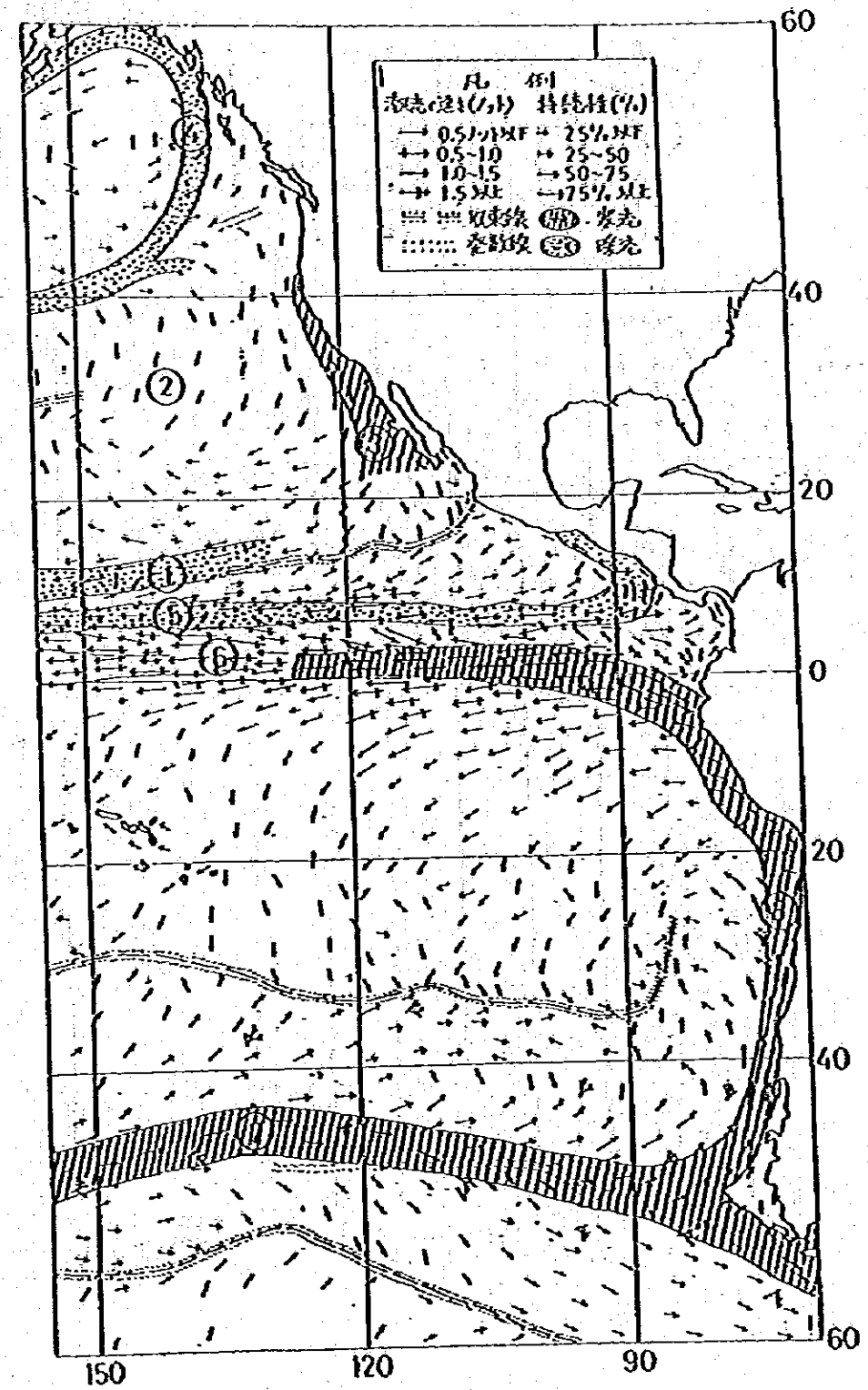


第3図 ペルー海流に沿った400m深までの塩分分布。この図はほぼ大陸に平行しており、平均垂直断深は約100m。横軸は潮汐波の最大深度を示す (CASTNER, 1935)。

太平洋東部の気象 佐藤芳夫(気象庁海上気象課)より



第11図 海、陸(1月)



第12図 海、陸(7月)

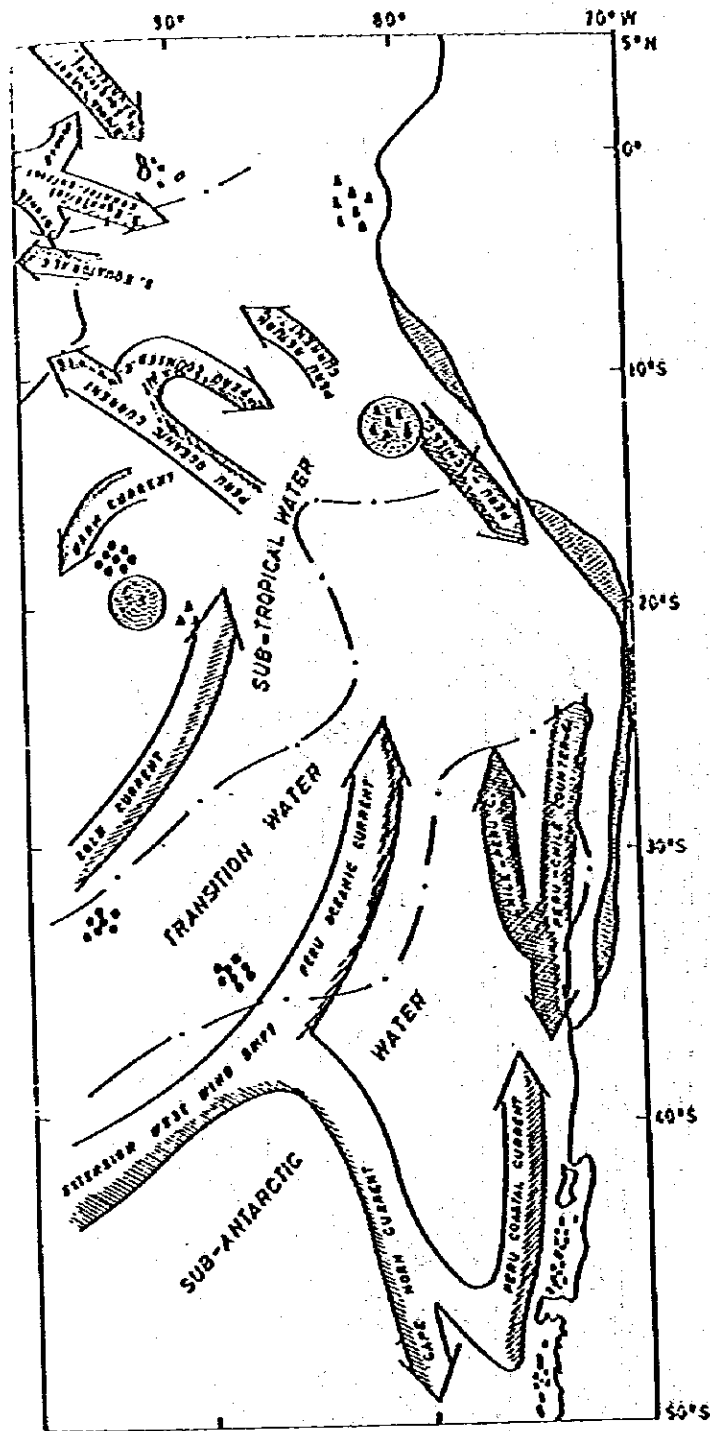


Fig. 46. Schematic Map of Water Masses.

- Boundary of water masses at 100 m. depth.
- General drift of the current from 0 m. to 100 m.
- General drift of current at 100 m
- ▲▲ Good fishing grounds for bigeye
- Good fishing grounds for albacore
- ⊙ Upwelling area.

Plises Sandoval T. 1971. The summer distribution of tuna in relation to the general oceanographic conditions off Chile and Peru

遠洋水研報告 46.5

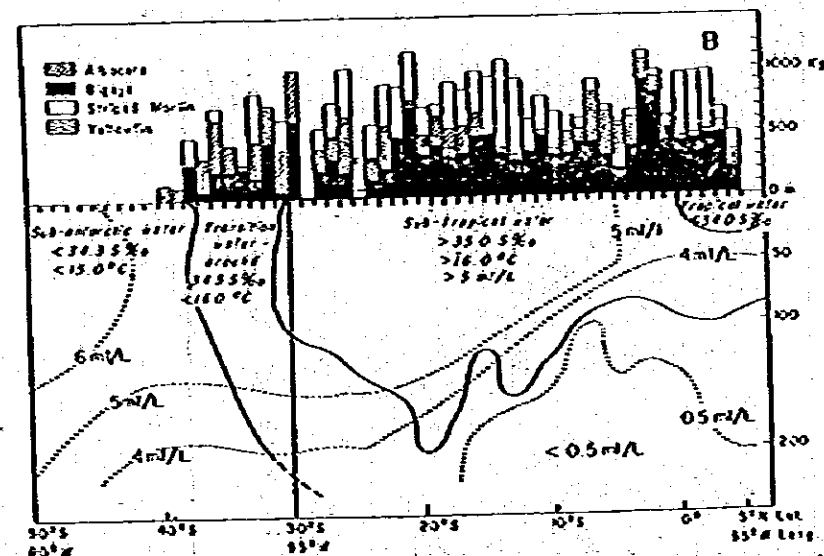
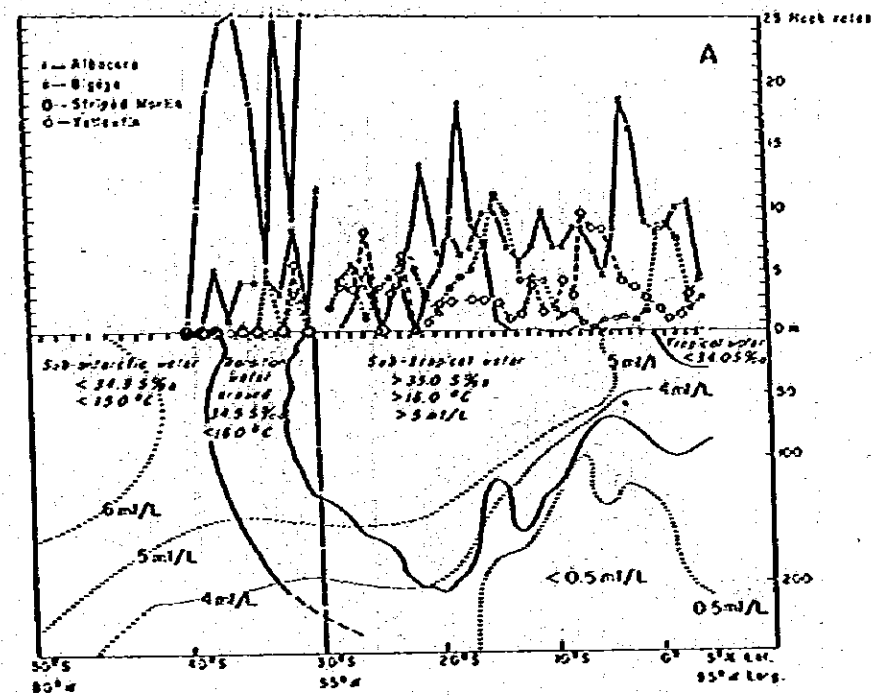


Fig. 44 A. Schematic profile (5°N to 50°S) of the water mass in relation to the average catch per degree of longitude (80° to 100°W) and latitude, in percentage per 1000 hooks.
B. The same, expressed in kilograms.

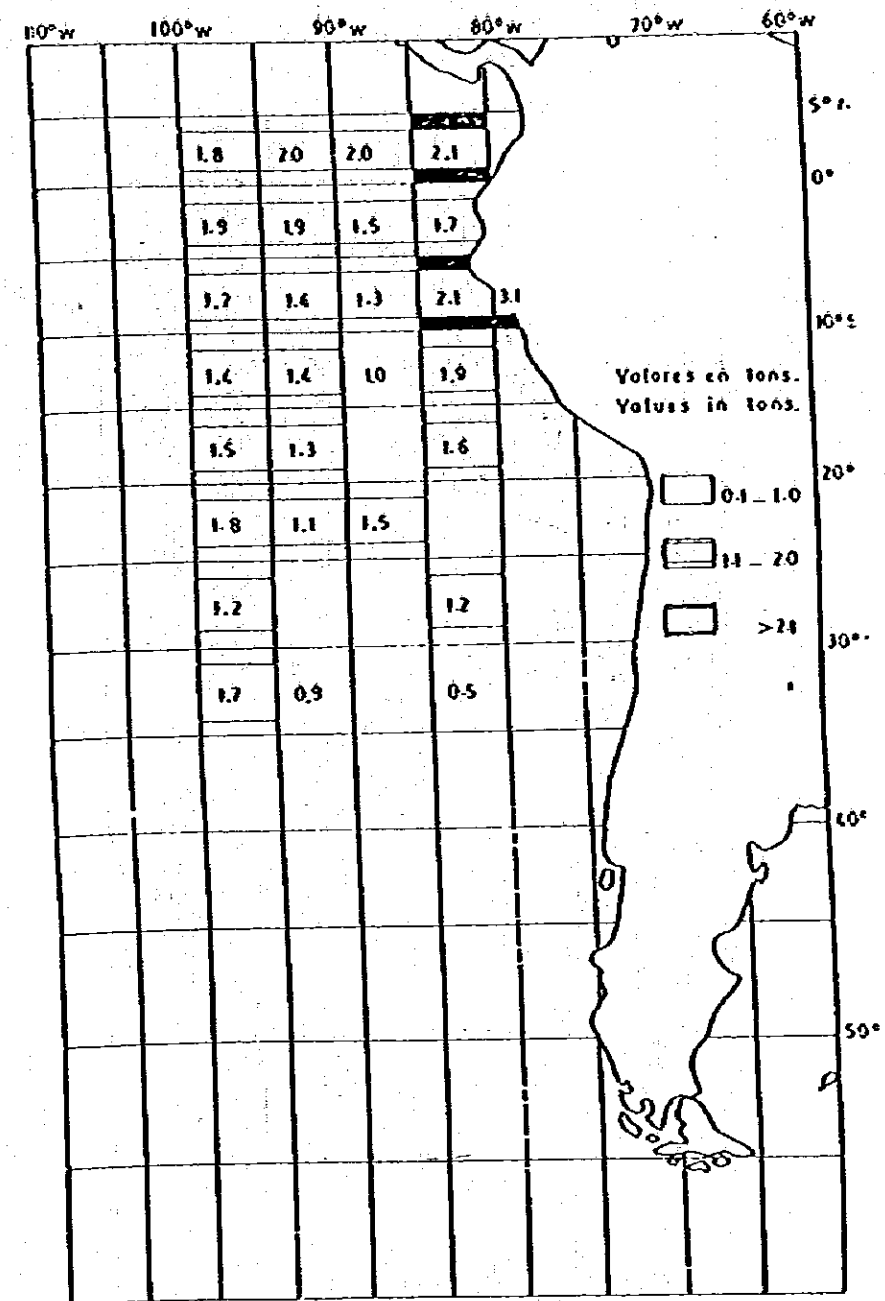


Fig. 45. Average total (catch per 1000 hooks) for all species of tuna and marlin. Dec. 1968-Feb. 1969.

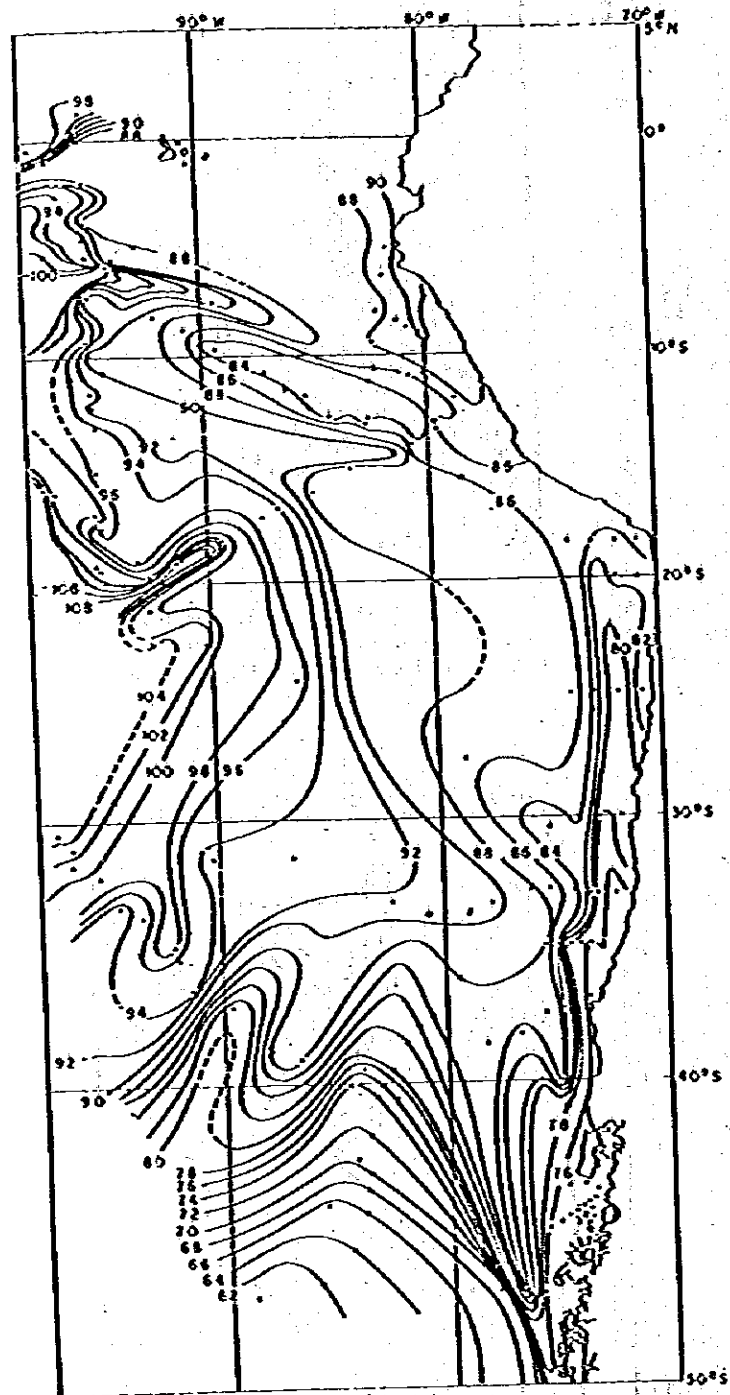


Fig. 35. Geopotential topography at 0m, relative to 500 decibars.

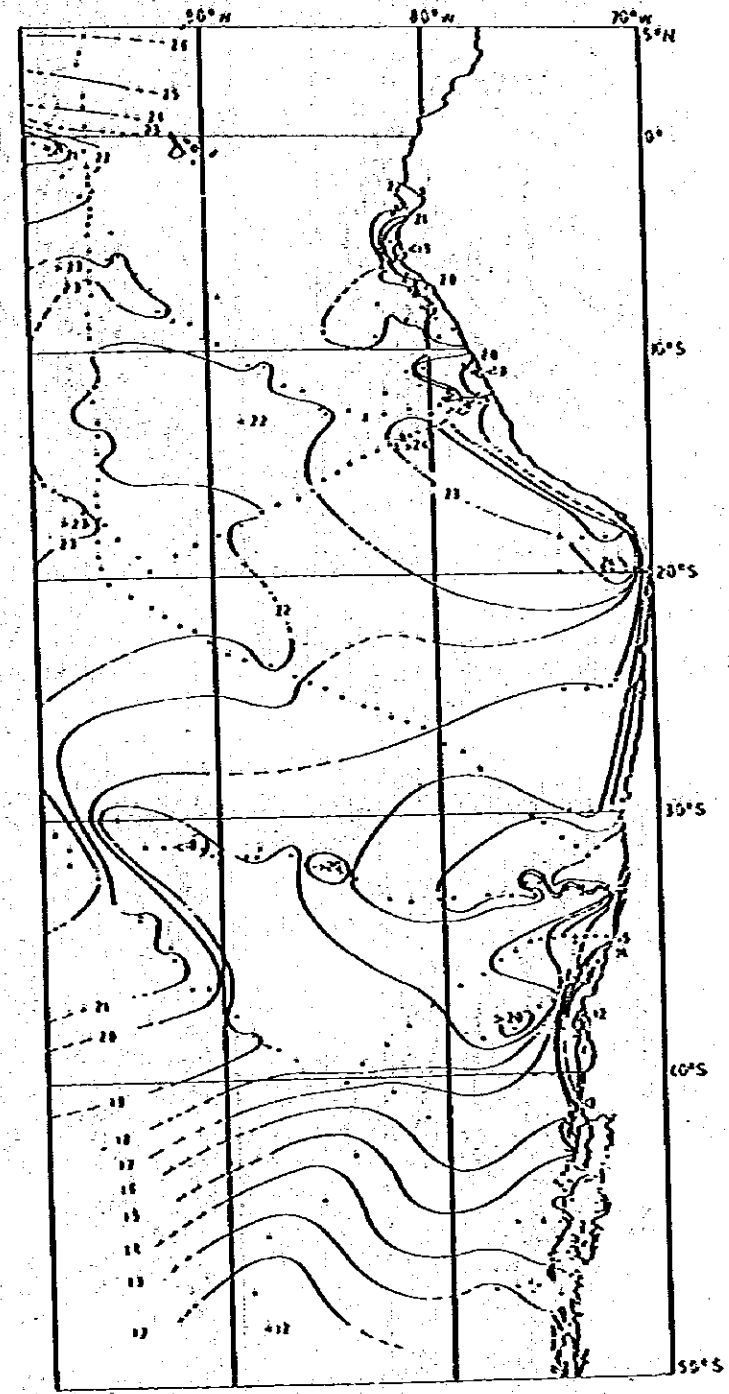


Fig. 2. Temperature distribution (°C) at 0m.

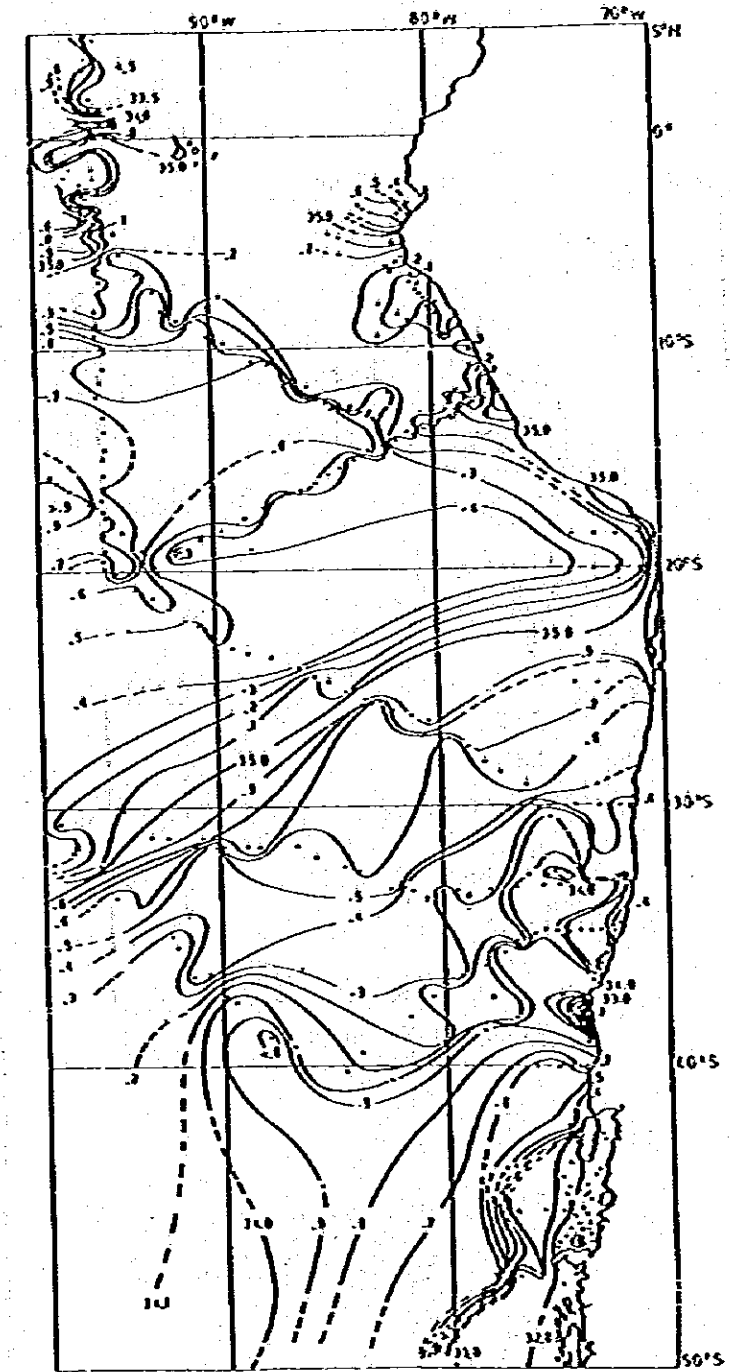


Fig. 3. Salinity distribution (‰) at 0m.

Nelson R. Silva - Sandoval, 1977. Water Mass Structure and Circulation off Southern Chile. (オレゴン大学修士論文)

Nelson Silva S. and Steve Neshyba, 1980. Masas de agua y circulación geostrofica frente a la costa de Chile Austral. Ser. Cient. Inst. Antárt Chileno (25/26): 5-32, 1979/80

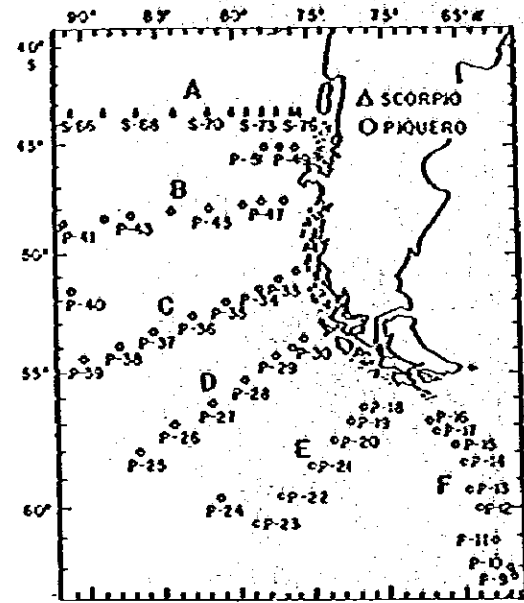


Figura 1. Área de estudio, indicando la posición de las estaciones oceanográficas, de SCORPIO I (S) 1967 y PIQUERO III (P) 1969. Las letras A a F definen las secciones verticales.

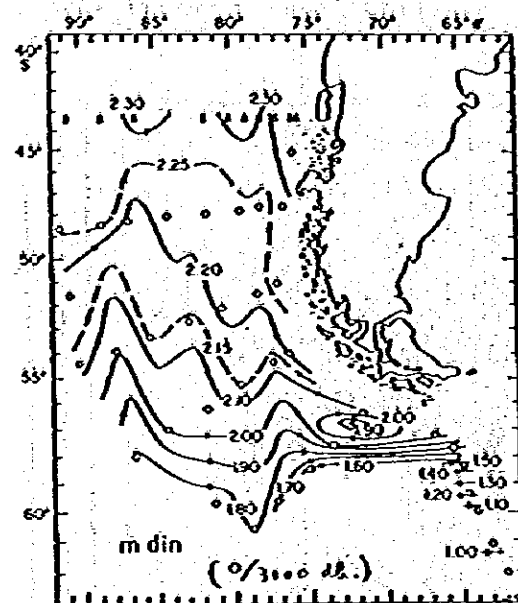


Figura 27. Topografía dinámica de la superficie de densidad relativa a 3,000 db en base a las estaciones de las expediciones SCORPIO I (Δ) y PIQUERO III (○).

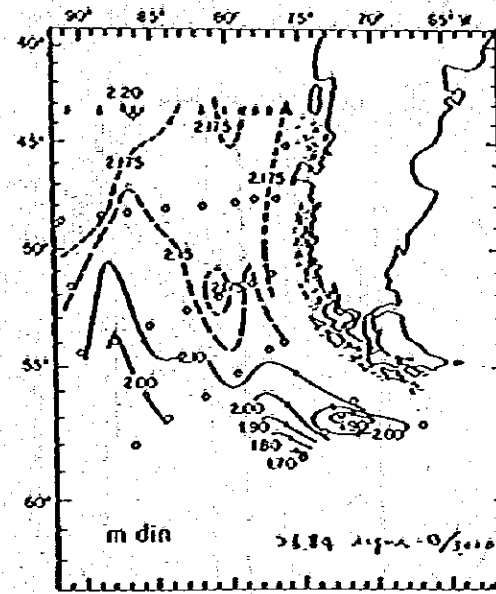
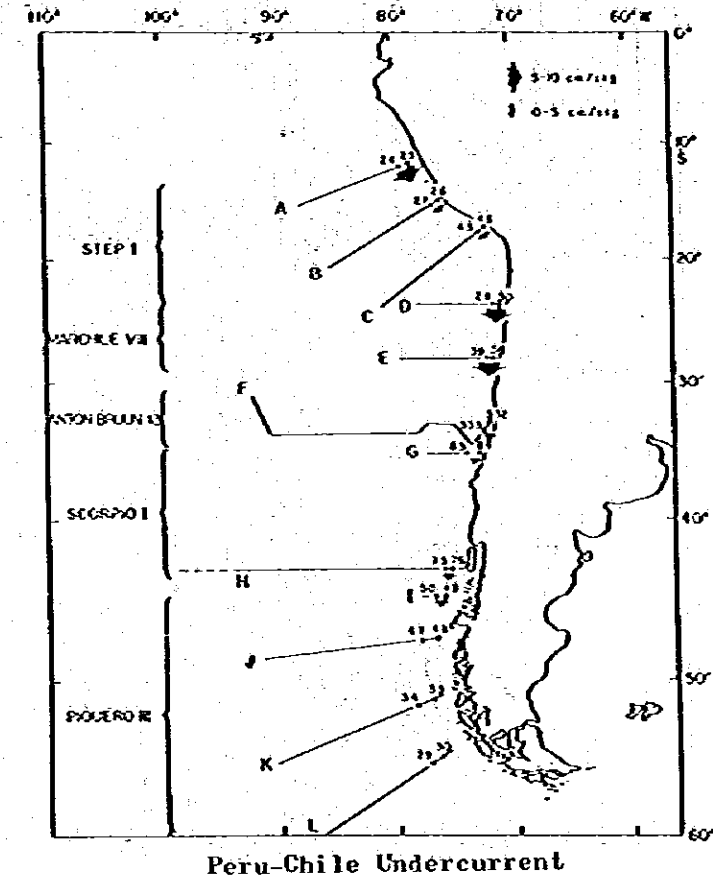


Figura 28. Aceleración potencial en la superficie de densidad potencial 3,000 db en base a las estaciones de las expediciones SCORPIO I (Δ) y PIQUERO III (○).



Peru-Chile Undercurrent

Figura 26. Comparación de secciones oceanográficas indicando la posición de las estaciones oceanográficas y secciones de la corriente subyacente frente a Chile basadas en las expediciones STEP I 1965 (T. COSSU y G. MARTIN, 1963), MARCHEL VIE 1972 (S. EVERAS y SILVA, 1972), ANTON BRUN 13, 1976 (CHZU, 1976) SCORPIO I, 1967 (ver en Fig. 1) y PIQUERO III (ver en Fig. 1). Los círculos de aceleración están en el verso.

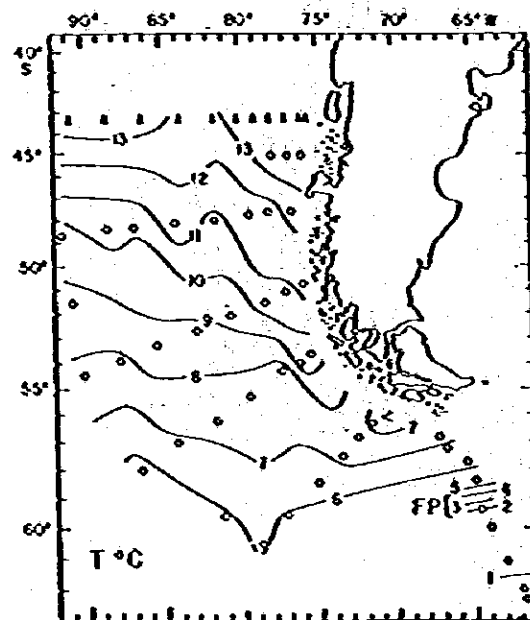


Figura 3. Distribución de la temperatura en la superficie en base a las estaciones de las expediciones SCORPIO I (Δ) y PIQUERO III (○). FP indica la posición del frente polar.

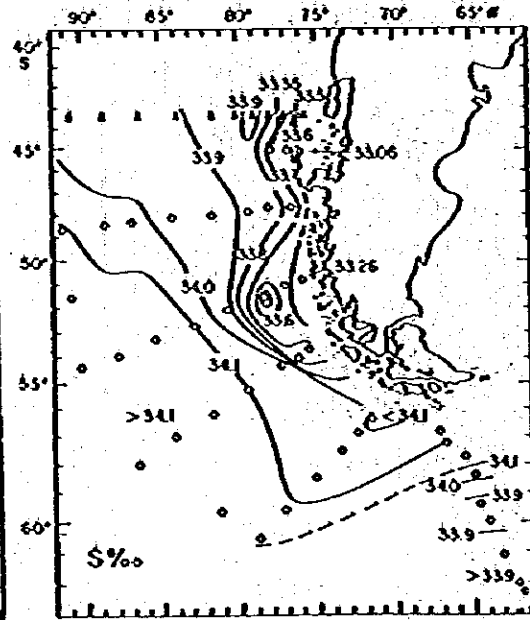


Figura 4. Distribución de la salinidad en la superficie en base a las estaciones de las expediciones SCORPIO I (Δ) y PIQUERO III (○).

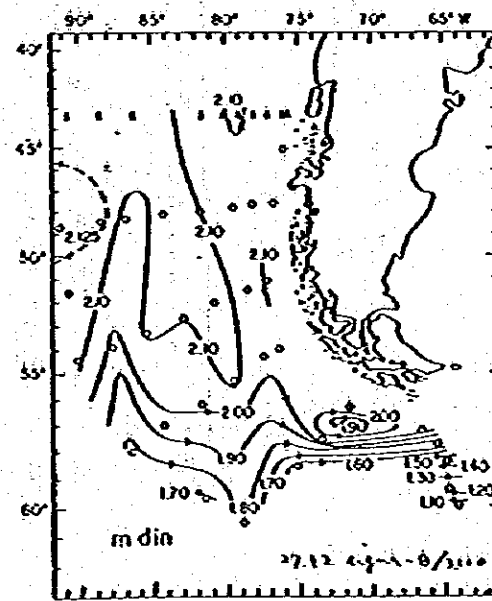
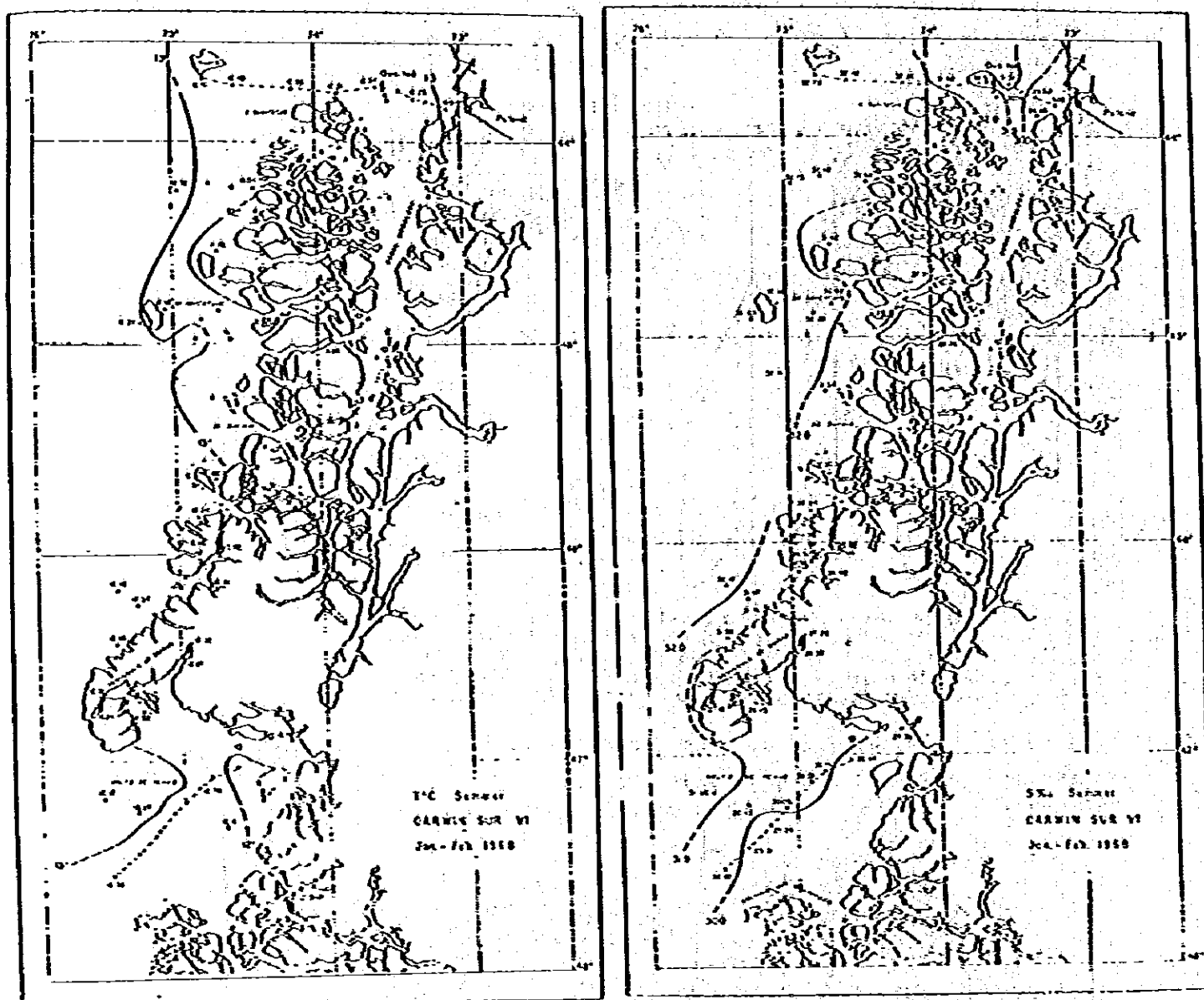


Figura 29. Aceleración potencial en la superficie de densidad potencial 3,000 db en base a las estaciones de las expediciones SCORPIO I (Δ) y PIQUERO III (○).

Fernando Robles and others

Descripción General de las Condiciones Oceanográficas en Aguas Chilenas



Nelson Silva S. and Steve Neshyba 1977

Corrientes superficiales frente a la cost austral de Chile

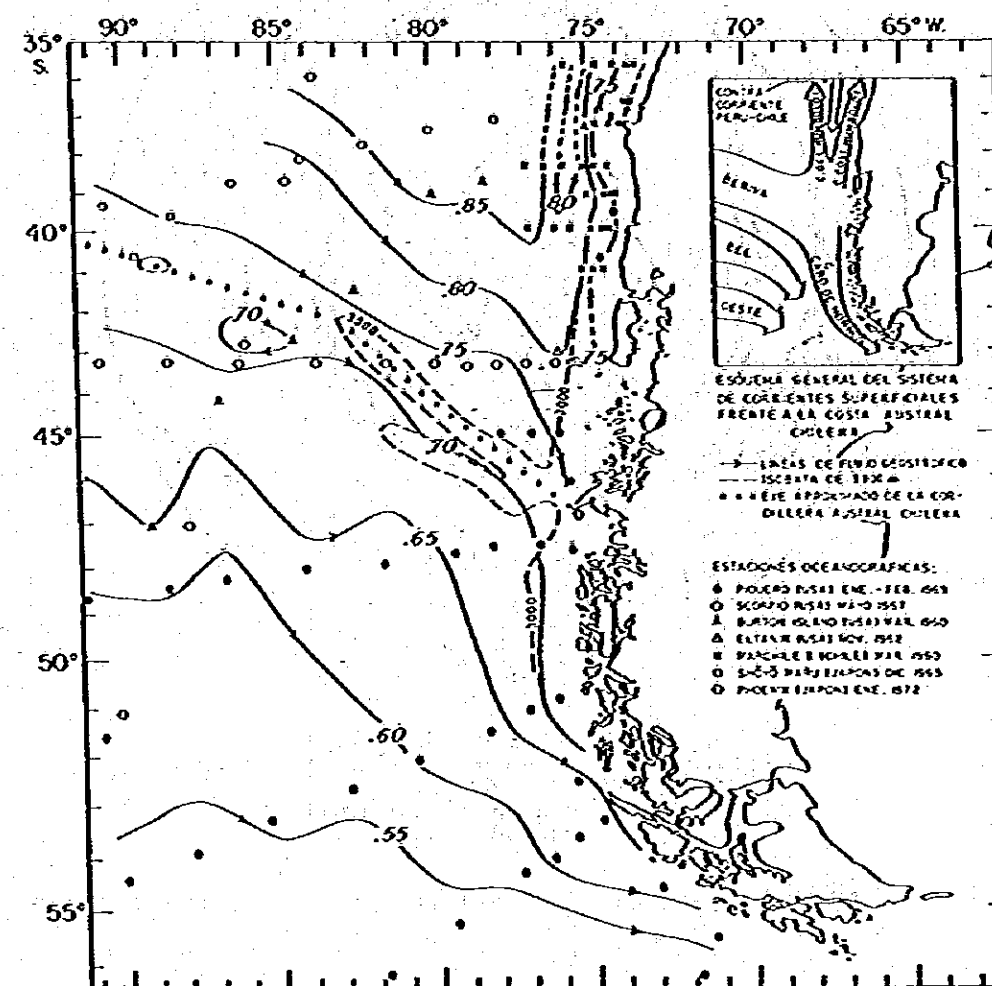


Figura 1.- Topografía dinámica de la superficie del mar, en metros dinámicos, relativa a 500 db durante la estación de verano (Octubre - Marzo en un sistema biestacional)

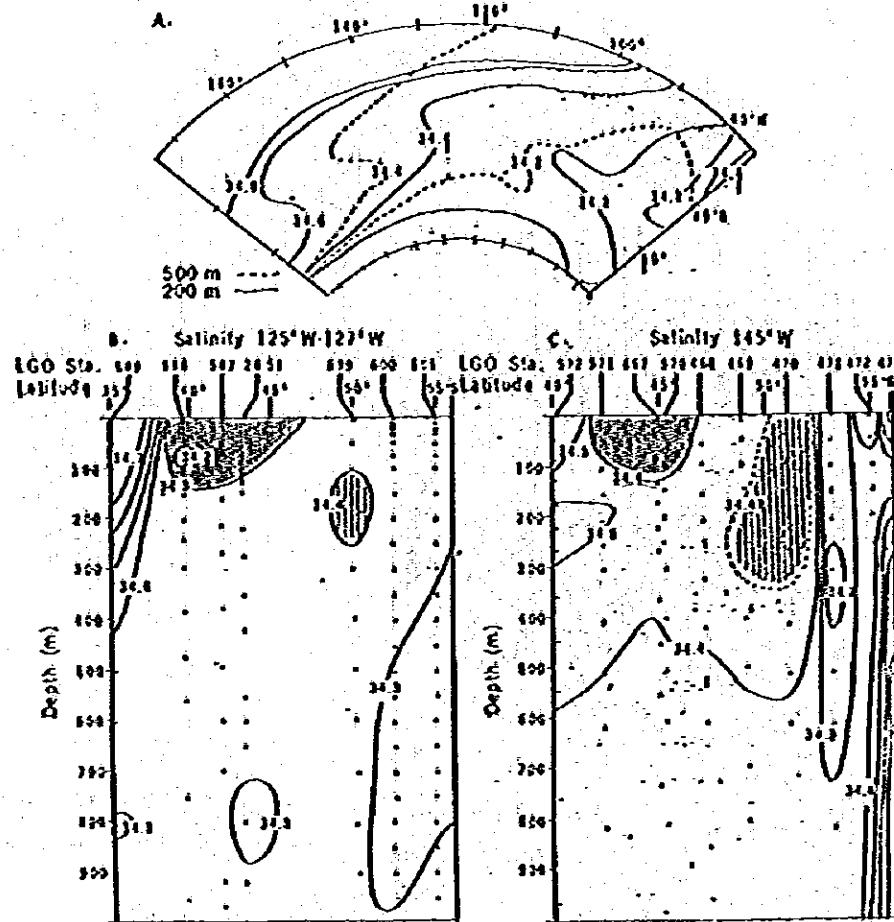


Fig. 1. Salinity distribution in Pacific subantarctic waters. (A) Isohalines at 200 and 500 m. (B) Profile at 0 to 1000 m, 125°W to 127°W. (C) Profile at 0 to 1000 m, 145°W. Salinity values are per mil. Vertical hatching indicates the region of relatively low salinity. Cross-hatching indicates the region of relatively high salinity. Abbreviation: LGO Sta., Lamont Geological Observatory Station. Based on data in (6).

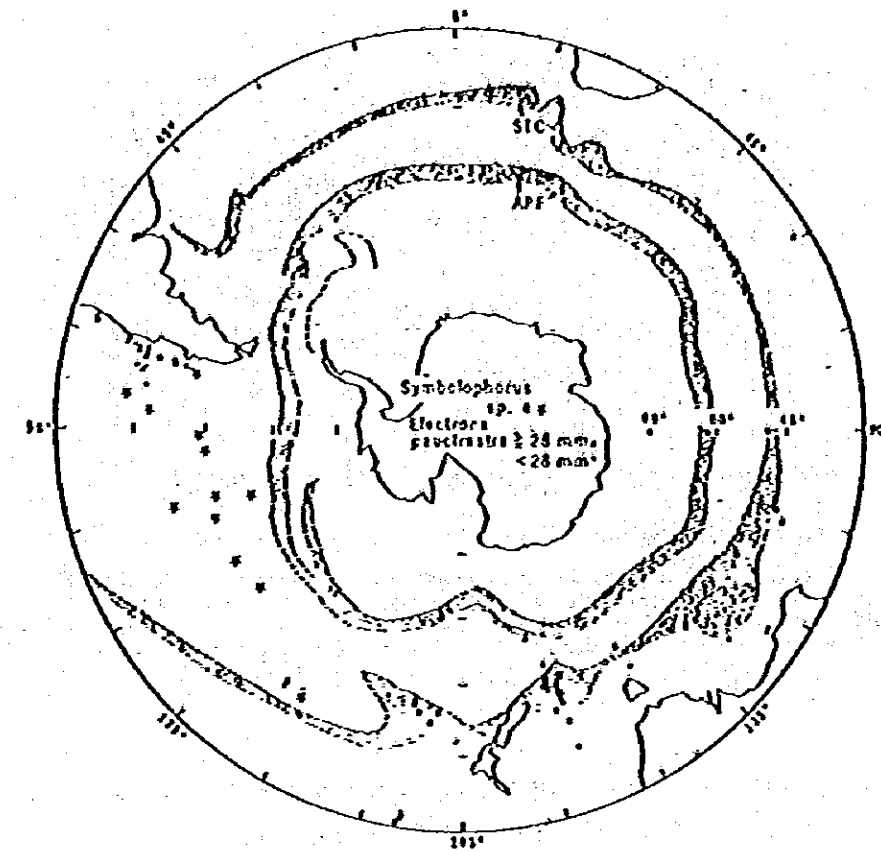


Fig. 2. Distribution of *Symbolophorus sp. a* and *Electrona paucirastus*. Shaded areas represent the Subtropical Convergence (STC) and the Antarctic Polar Front (APF). Modified from (1).

G.E.R. Deacon, 1977. Comments on a counterclockwise circulation in the Pacific subantarctic sector of the Southern Ocean suggested by McGinnis, Deep Sea Research, Vol. 24

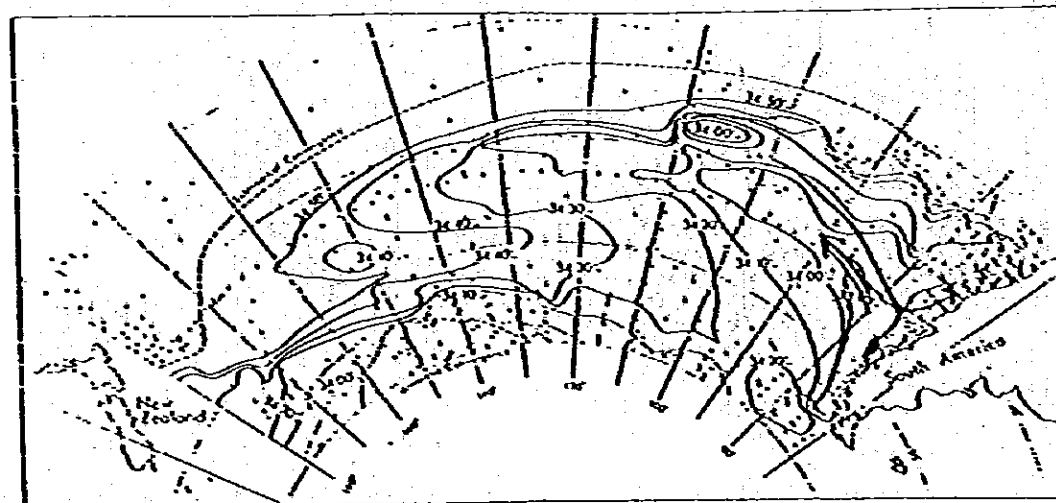


Fig. 1. The surface salinity of the Pacific Ocean, between 30 and 60°S, showing the 33.9 to 34.5‰ isohalines. The isohalines are dotted where the data are sufficient to show much variability. The Antarctic and subtropical convergences are shown as heavy pecked lines.

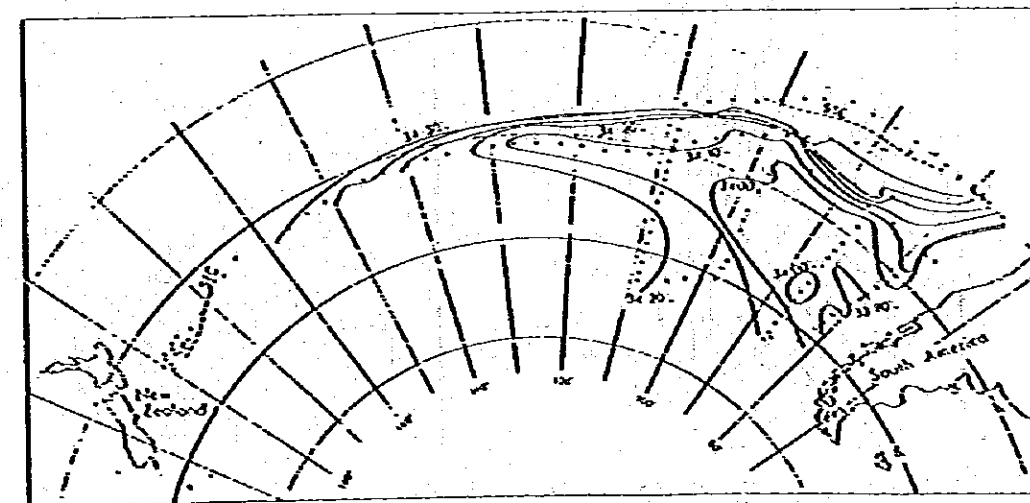


Fig. 2. The surface salinity of the Pacific Ocean between 30 and 60°S based on observations of the Professor Deacon, 1 May to 24 July 1968.

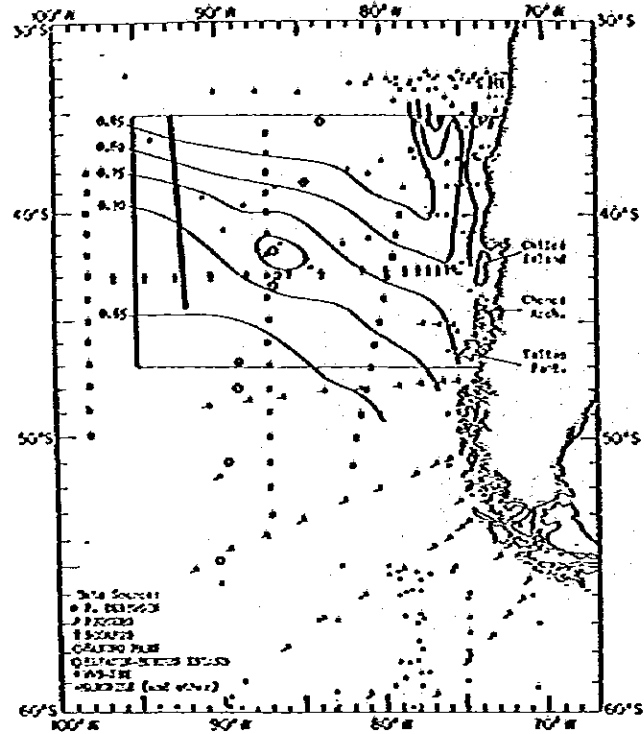


Fig. 1. 0/500 dB dynamic topography of the zone where the west wind drift impinges the South American coast (based on Silva and Neshyba [1977]). The track of the most recent cruise, WWD-XBT February 1979, is added.

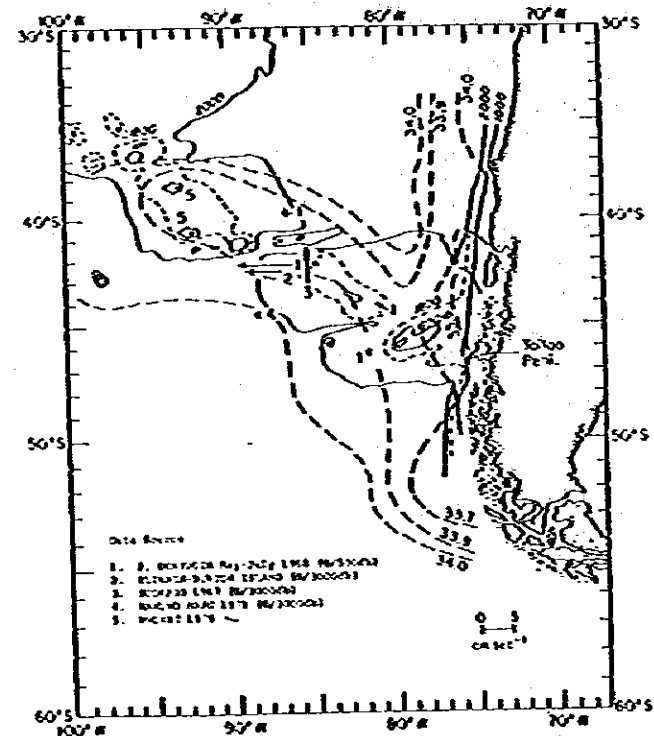


Fig. 2. Westward-directed geostrophic flow vectors extracted from station pairs of the several cruises across the region, superposed over the submarine topography. Also shown are contours of the low-salinity surface water feature.

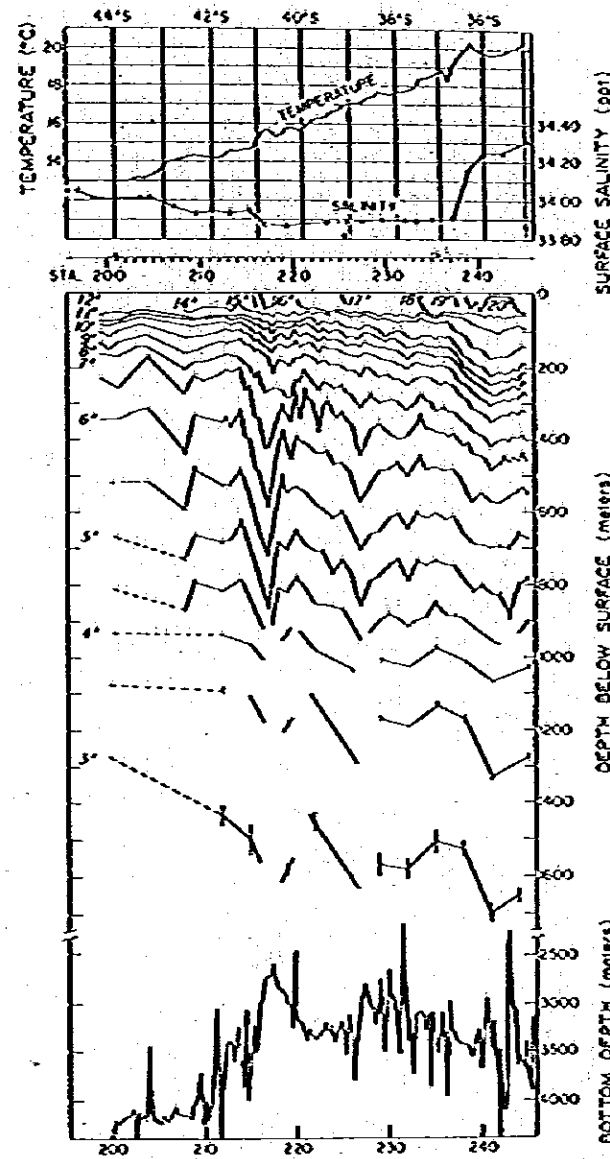


Fig. 3. Isotherm structure for the WWD-XBT section, together with bottom relief, surface salinity, and surface temperature. The vertical bars at the temperature data points show the depth range associated with the $\pm 0.03^\circ\text{C}$ resolution of the computer-processed data from the Sippican XBT sensors.

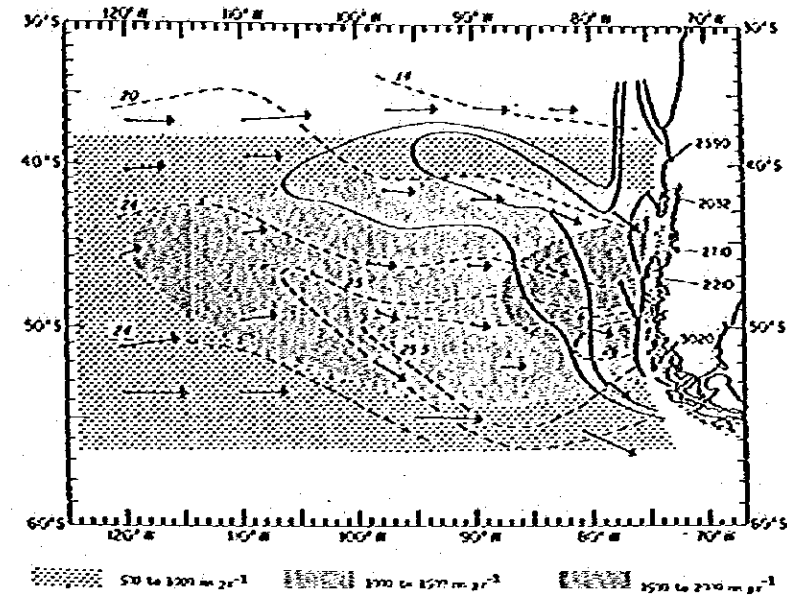


Fig. 4. The low-salinity surface water feature in relation to the mean annual precipitation-evaporation (from Albrecht, 1960), the mean annual percent of ship reports 1850-1930 of rain in any form [from McDonald, 1971], the 4-month displacement vectors of surface water based on mean annual dynamic topography (from Wyrtki, 1975) (arrows), and the average annual precipitation at coast stations [from *Climates of the World*, 1971].

Nelson Silva S. and Steve Neshyba, 1979. *Deep Sea Res.* Vol. 21
 On the southernmost extension of the Peru-Chile Undercover



Fig. 5. Dynamic topography on the 200-45 surface recovered from station data of Fig. 1, with contours at 0.05 cm.

L. Villegas, H. Trujillo y E. Löhre. Informe sobre las investigaciones exploratorias realizadas en la zona Chiloe - Guaitecas, durante Feb. y Marzo, 1967 con el B/I Carlos Darwin.

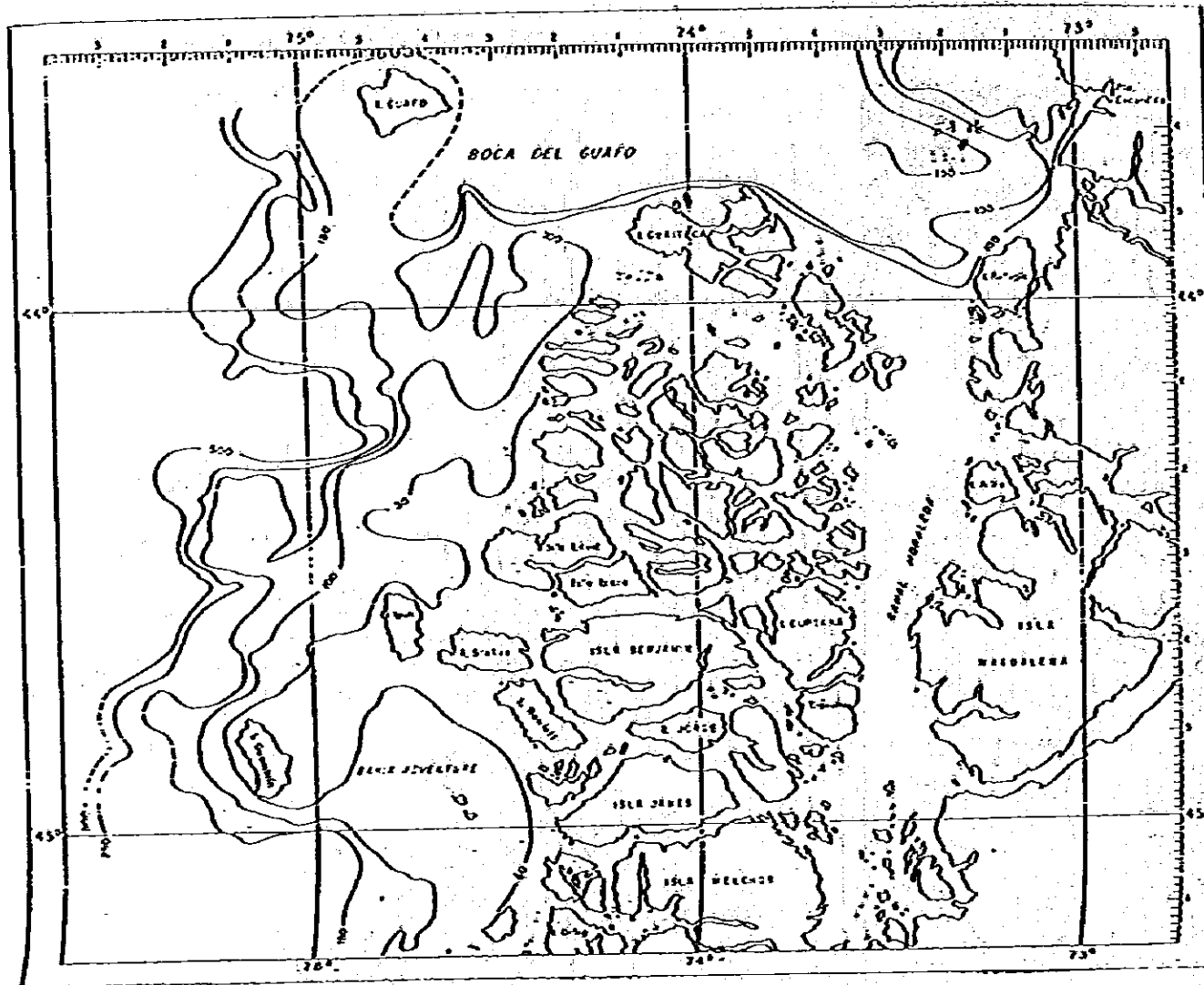


Figura 6. Carta batimétrica de la zona exterior e interior de Guaitecas. Bathymetrical chart of the zones outside and inside of the Guaitecas.

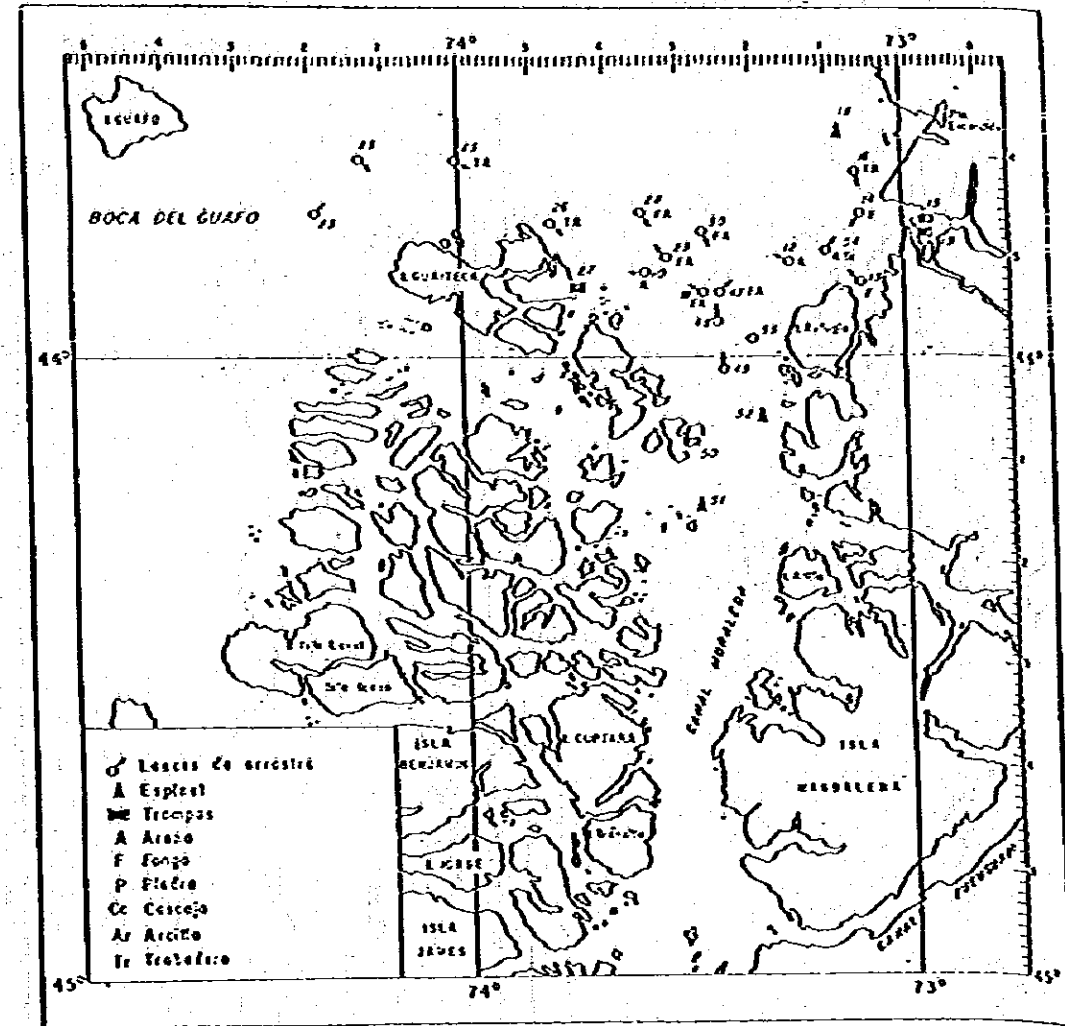
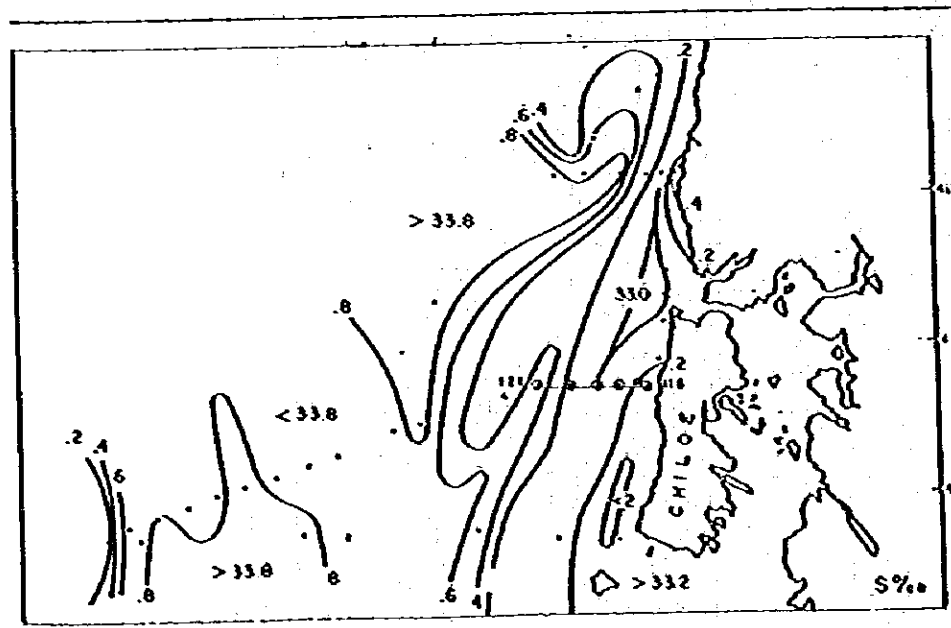
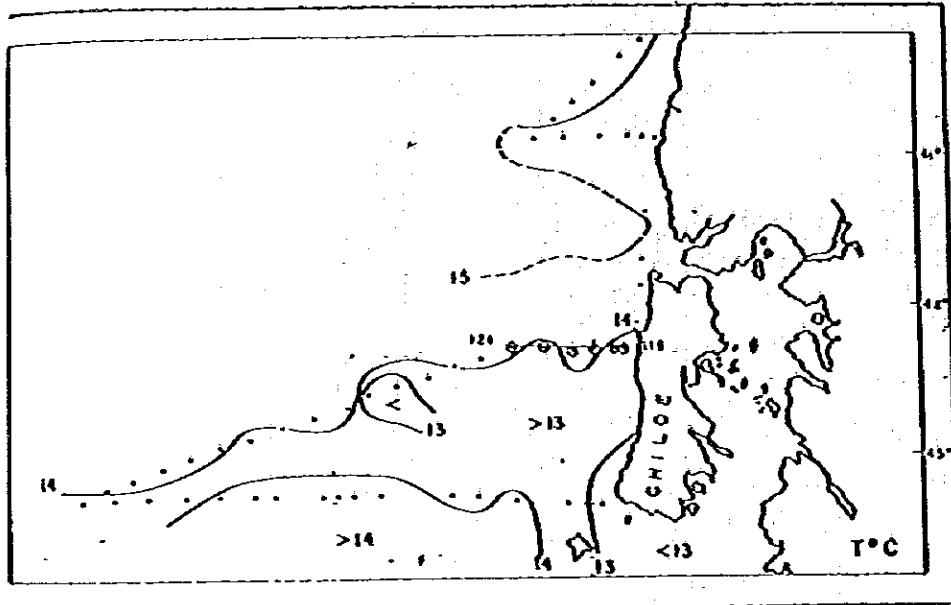


Figura 8. Distribución de los experimentos de pesca en la zona de Guaitecas. Cada flecha indica la dirección del arrastre. Distribution of fishing experiments in the Guaitecas zone. Arrows indicate direction of tow.

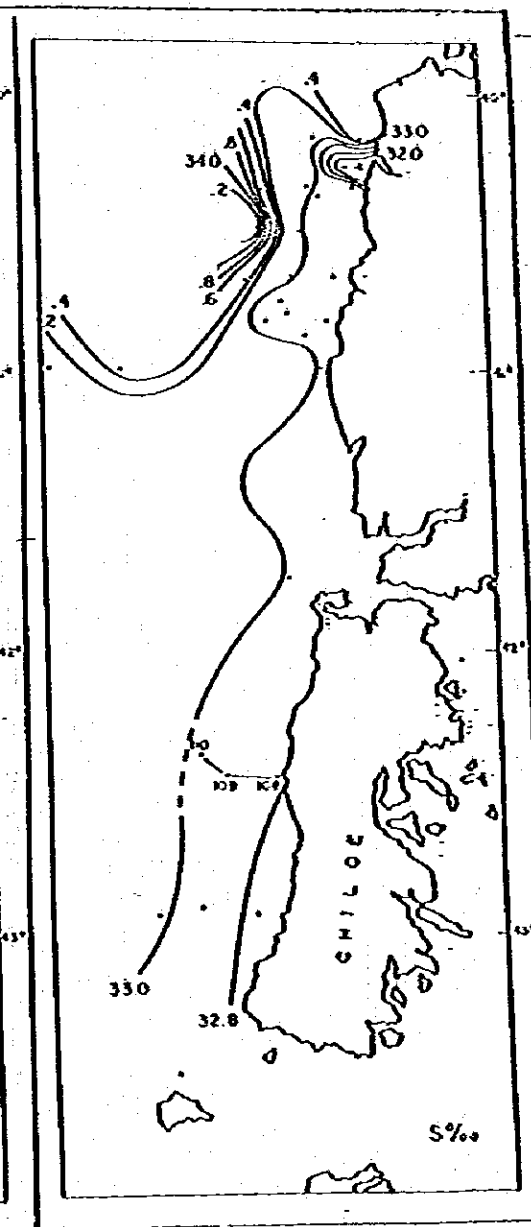
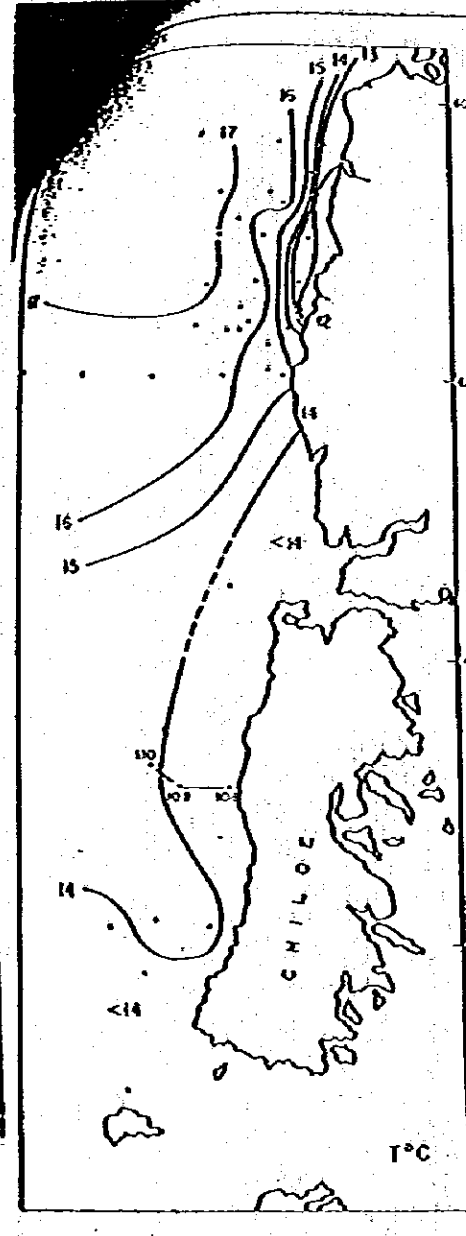
Fernando Robles and others. Descripción General de las Condiciones Oceanográficas en Aguas Chilenas.

SPRING IFOP 03 15 Oct. - 3 Dec. 1964

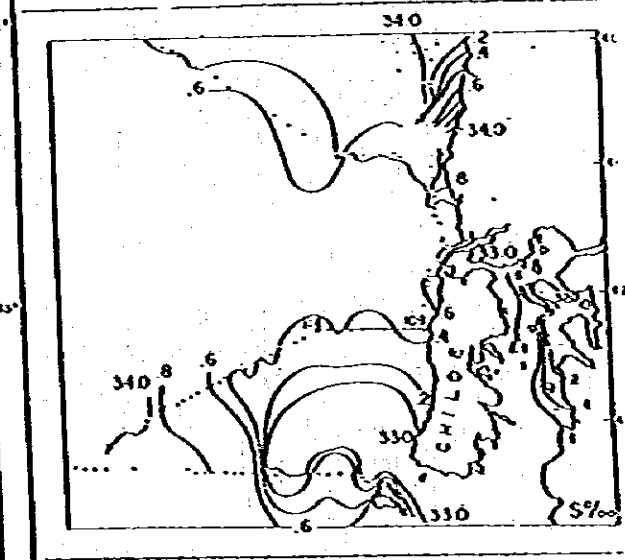
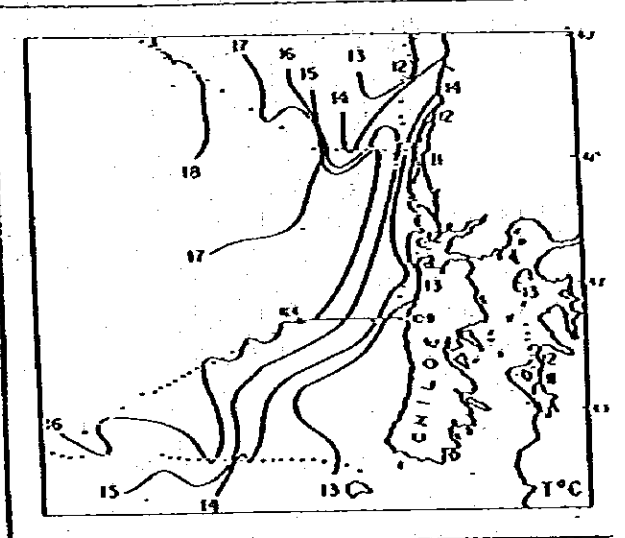


SUMMER

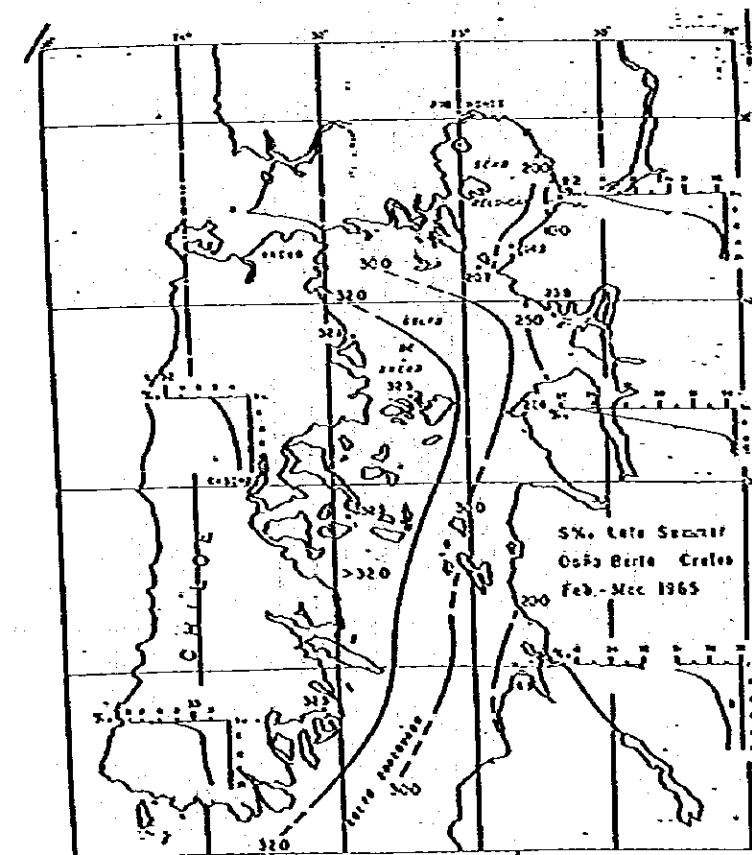
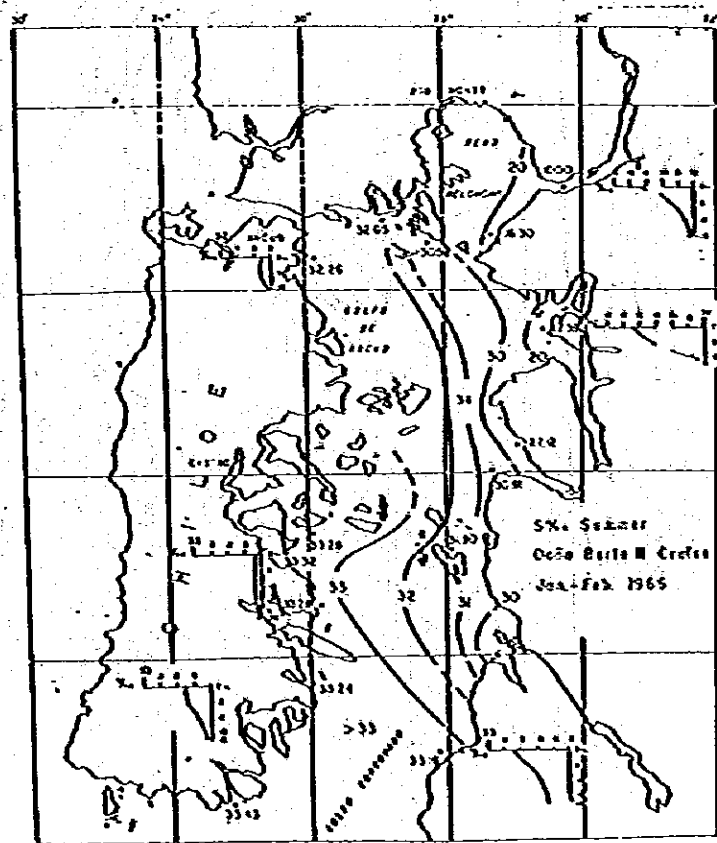
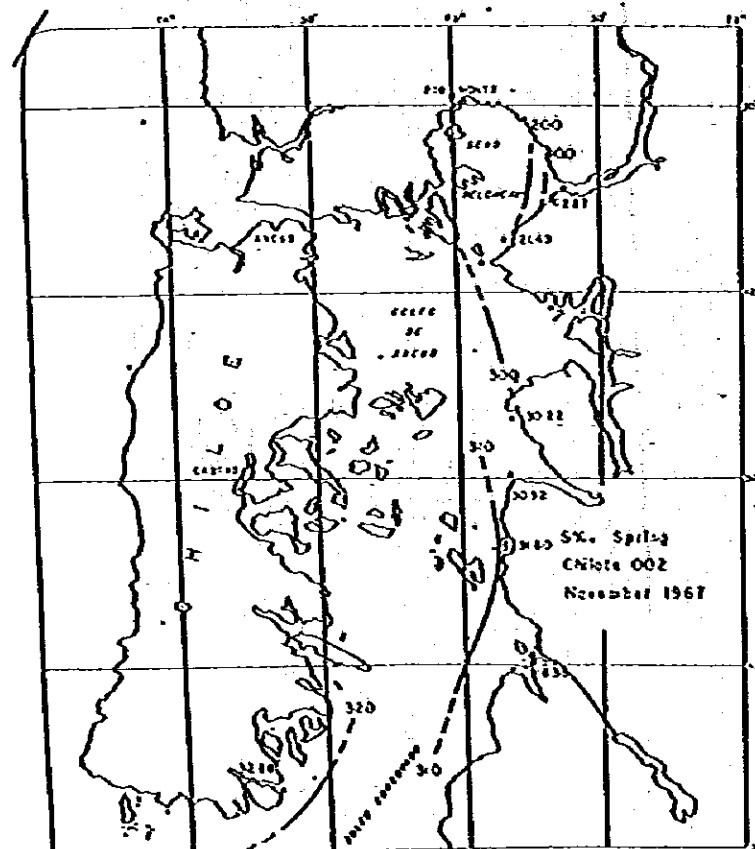
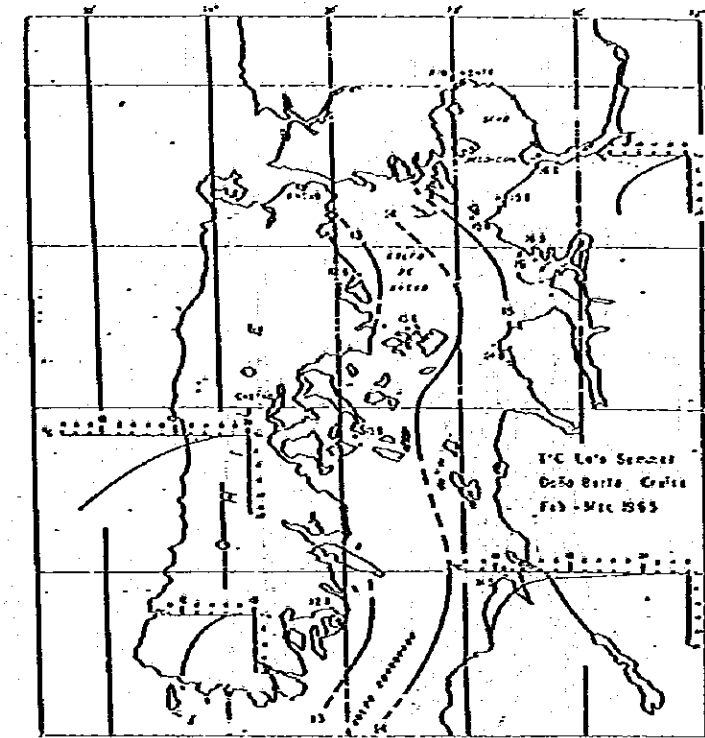
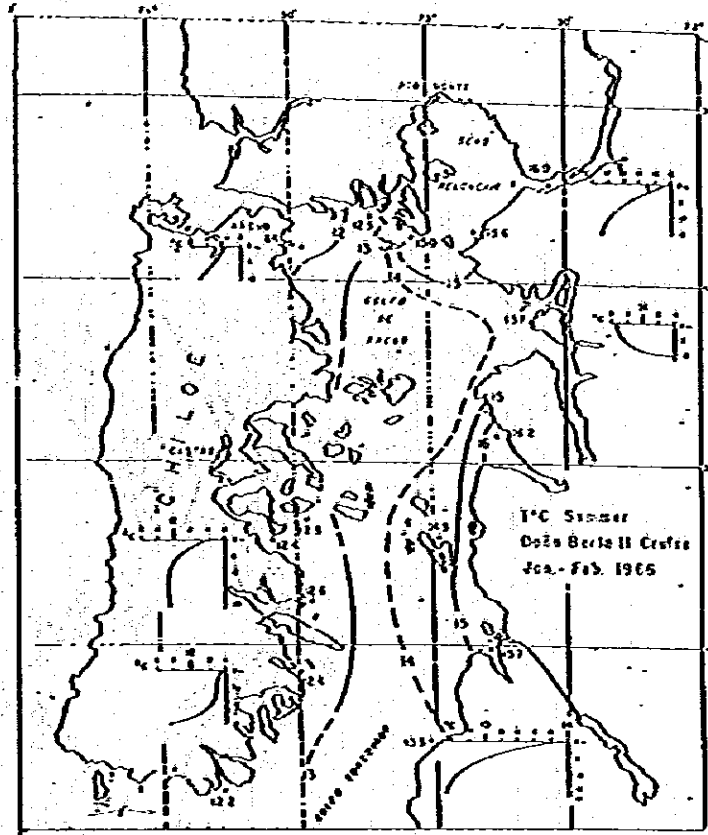
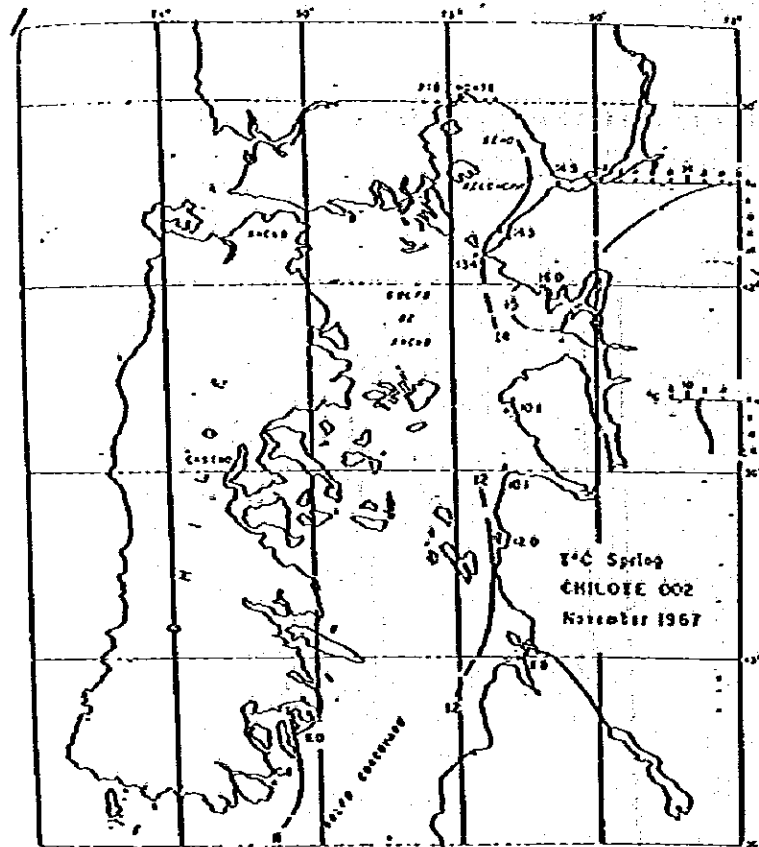
Darwin Sur I Jan.- Feb. 1965
Darwin Sur VI Jan.- Feb. 1968



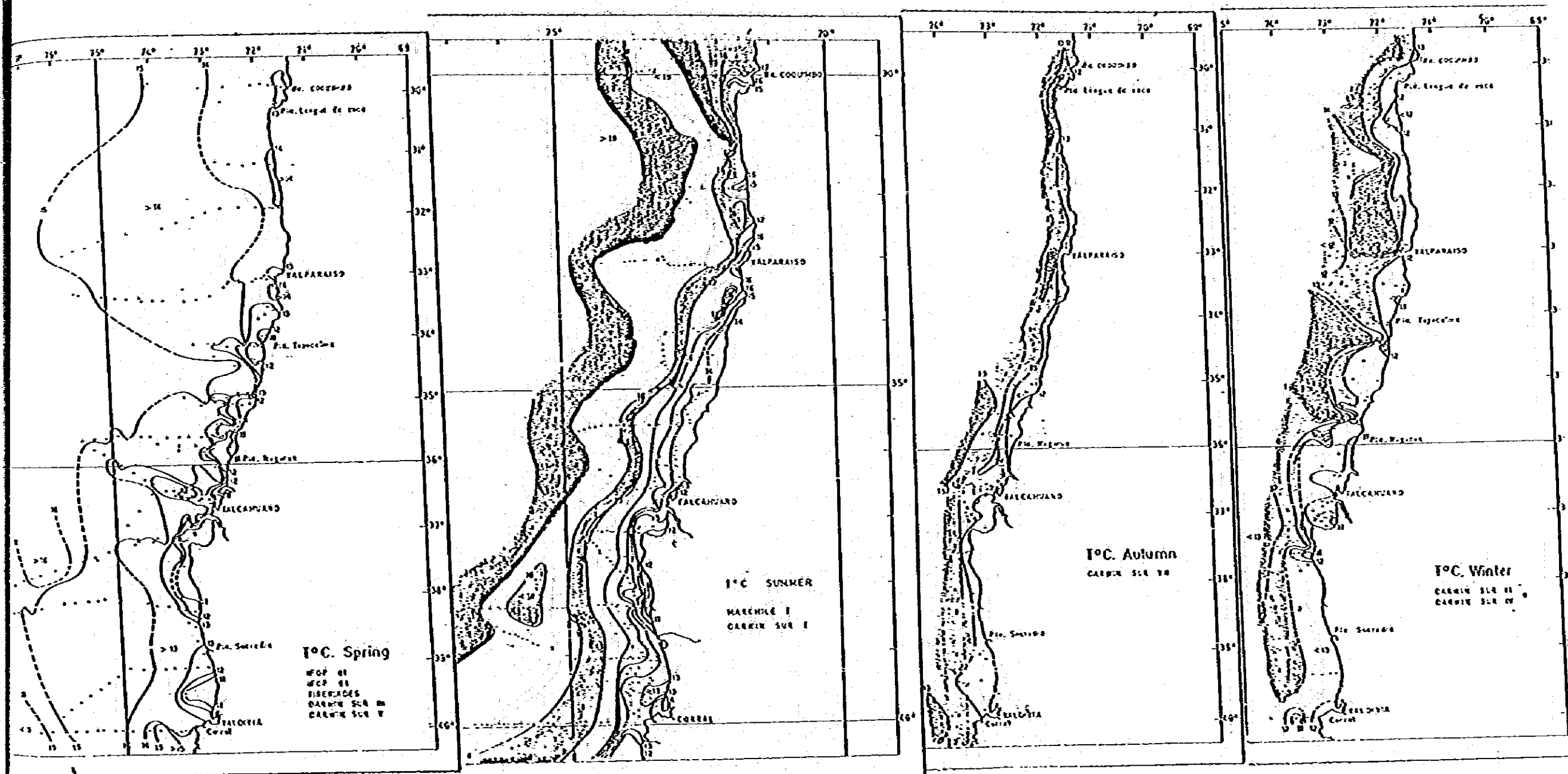
SUMMER - AUTUMN
MAR CHILE I 16-25 Mar. 1960



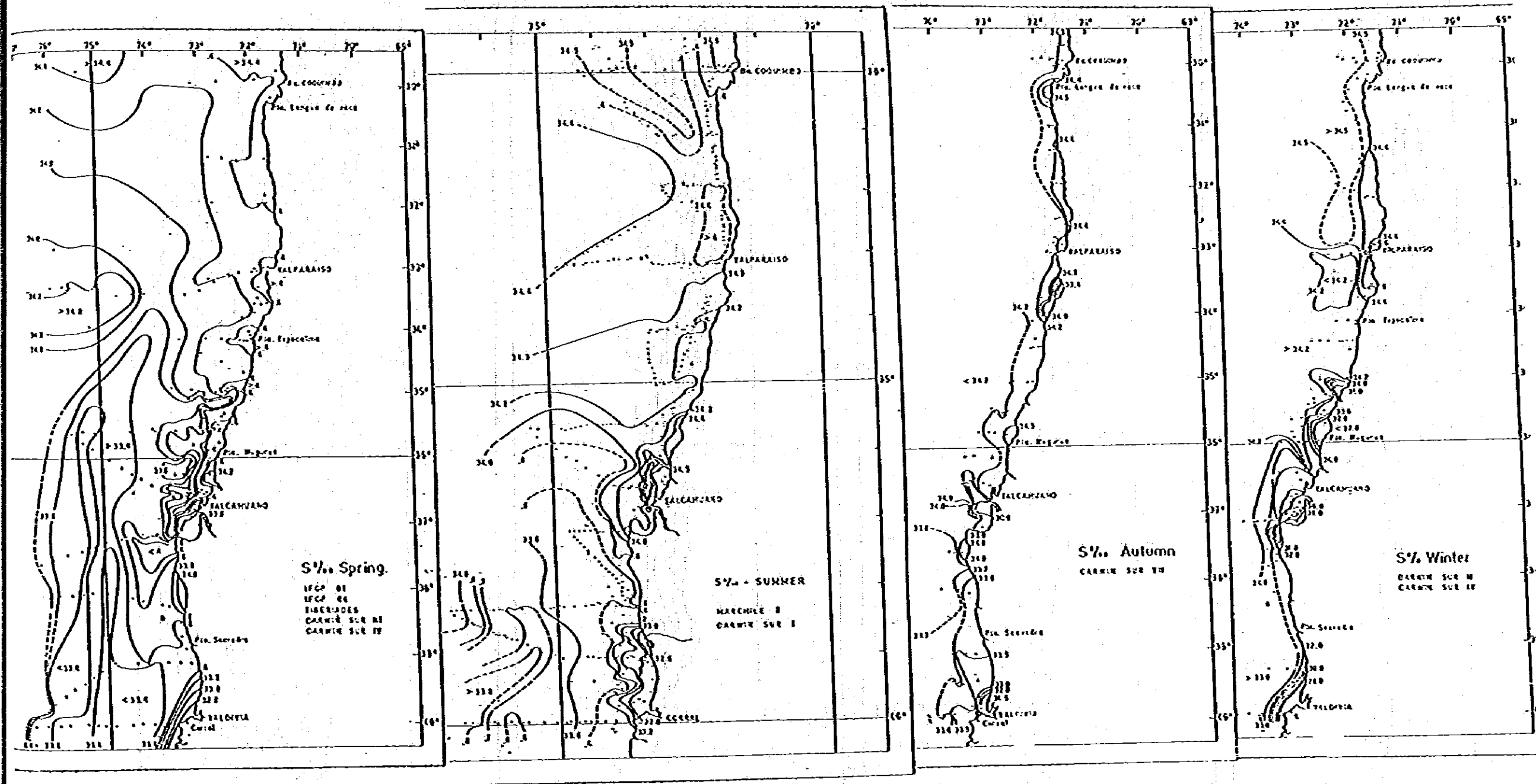
Fernand Robles and others. Descripción General de las Condiciones Oceanograficas en Aguas Chilenas.



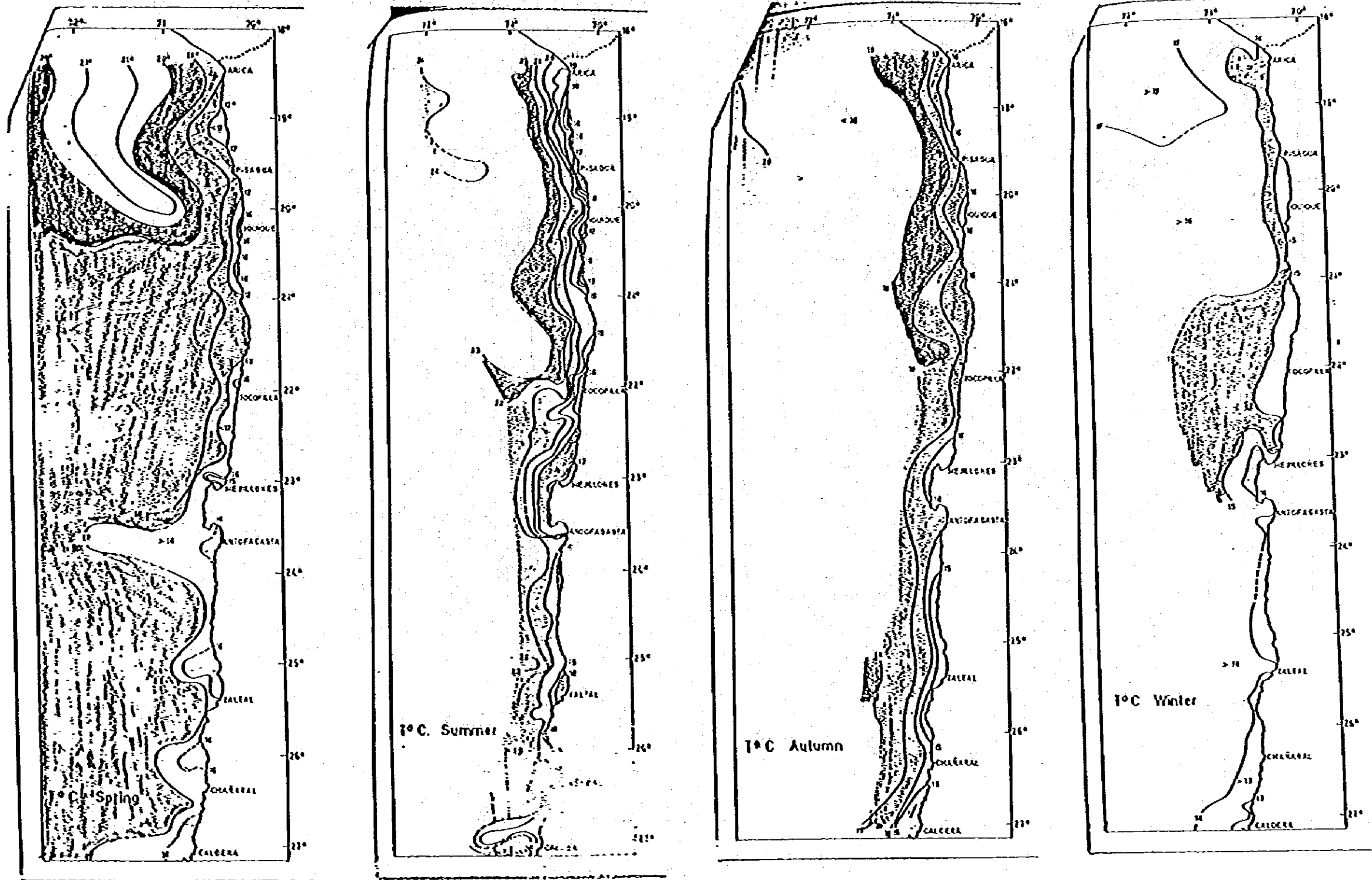
Pernand Robles and others. Descripción General de las Condiciones Oceanográficas en Aguas Chilenas.



Pernand Robles and others. Descripción General de las Condiciones Oceanograficas en Aguas Chilenas.



Fernand Robles and others. Descripción General de las Condiciones Oceanograficas en Aguas Chilenas.



G.A. Knox, 1960. Littoral ecology and biogeography of the southern ocean
 N.A. Mackintosh, 1960. The pattern of distribution of the antarctice fauna.

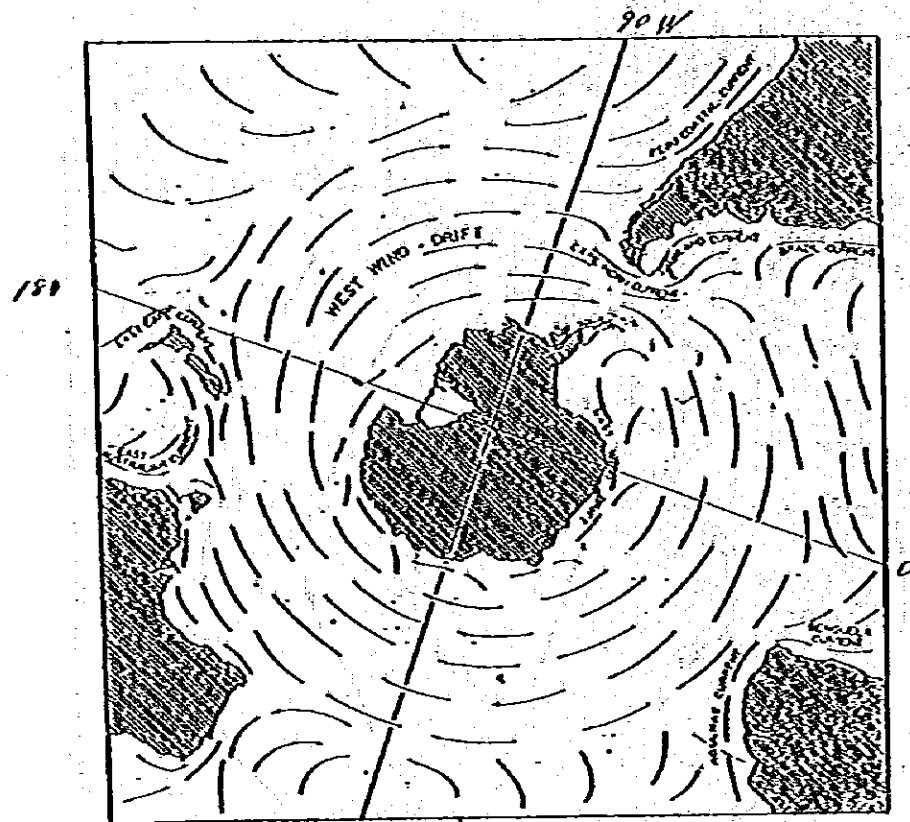


FIGURE 64. Diagrammatic representation of the principal ocean currents of the southern oceans.



FIGURE 74. The continental shelf and surface water movements.

G.A. Knox, 1960. Littoral ecology and biogeography of the southern ocean.

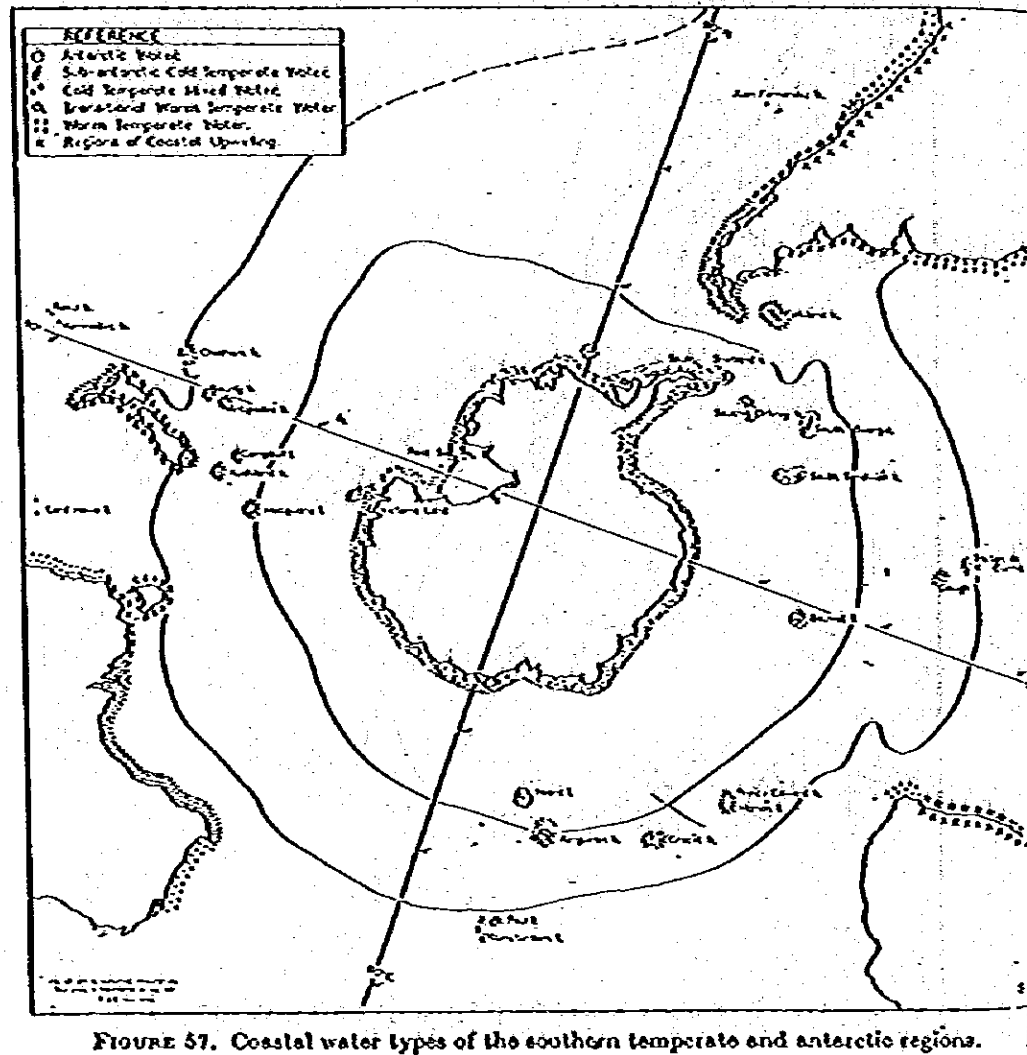


FIGURE 57. Coastal water types of the southern temperate and antarctic regions.

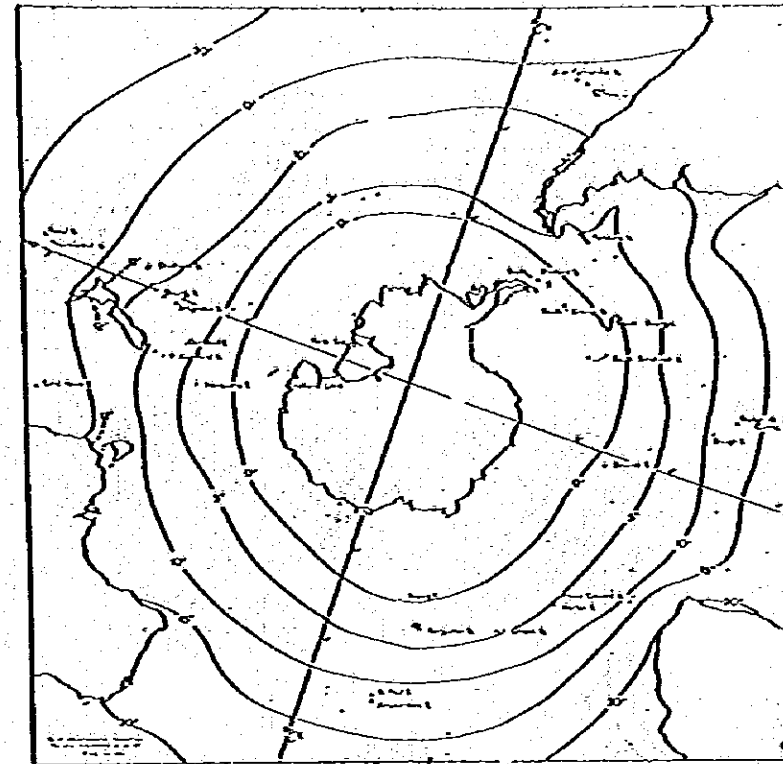


FIGURE 58. Mean winter sea surface isotherms for the southern oceans (5 °C-intervals).
Data from Schott (1926, 1935) and Sverdrup, Johnson & Fleming (1942)

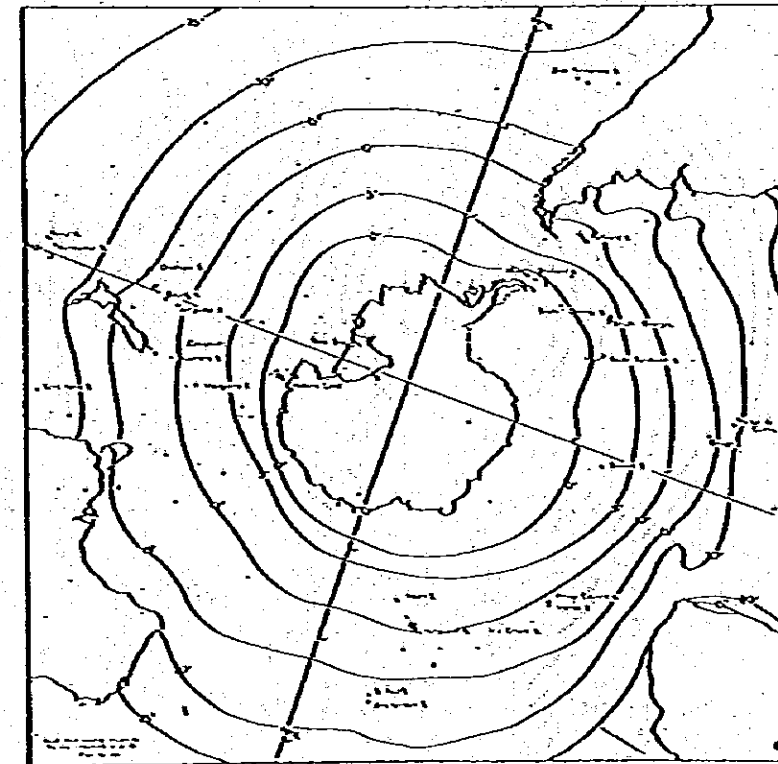


FIGURE 59. Mean summer sea surface isotherms for the southern oceans.
Data as for figure 58.

G.A. Knox, 1960. Littoral ecology and biogeography of the southern ocean
 S.A. Mackintosh, 1960. The pattern of distribution of the antarctic fauna.

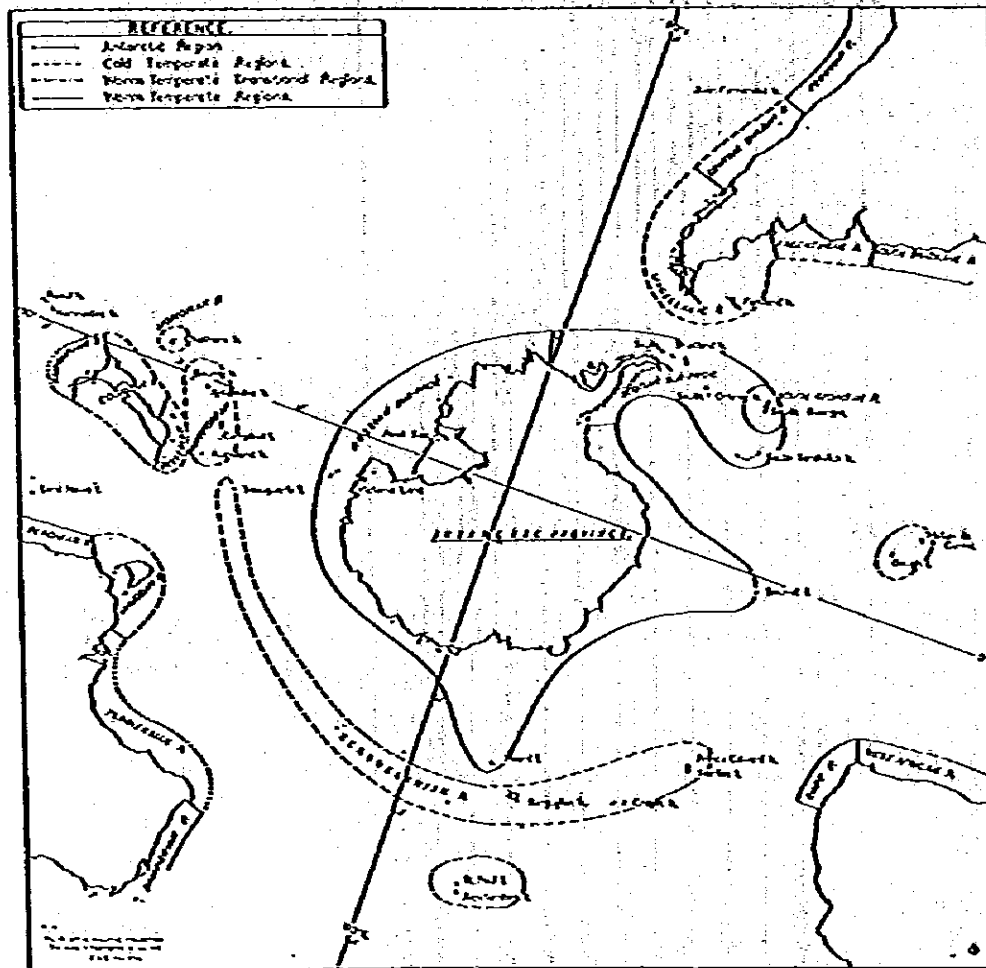


FIGURE 71. Proposed biogeographic subdivision of the southern temperate and antarctic regions.

MAGELLAN PROVINCE, CENTRAL OCEAN PROVINCE, PERUVIAN PROVINCE,
 Subarctic Cold Temperate, Cold Temperate Cold Water, Warm Temperate.

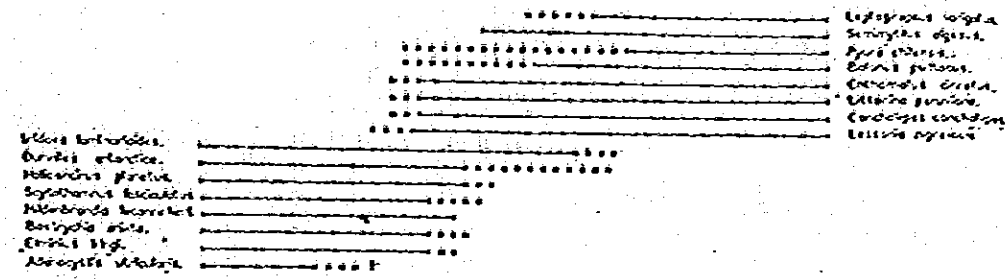


FIGURE 72. Distribution of selected dominant littoral plants and animals along the South American west coast.

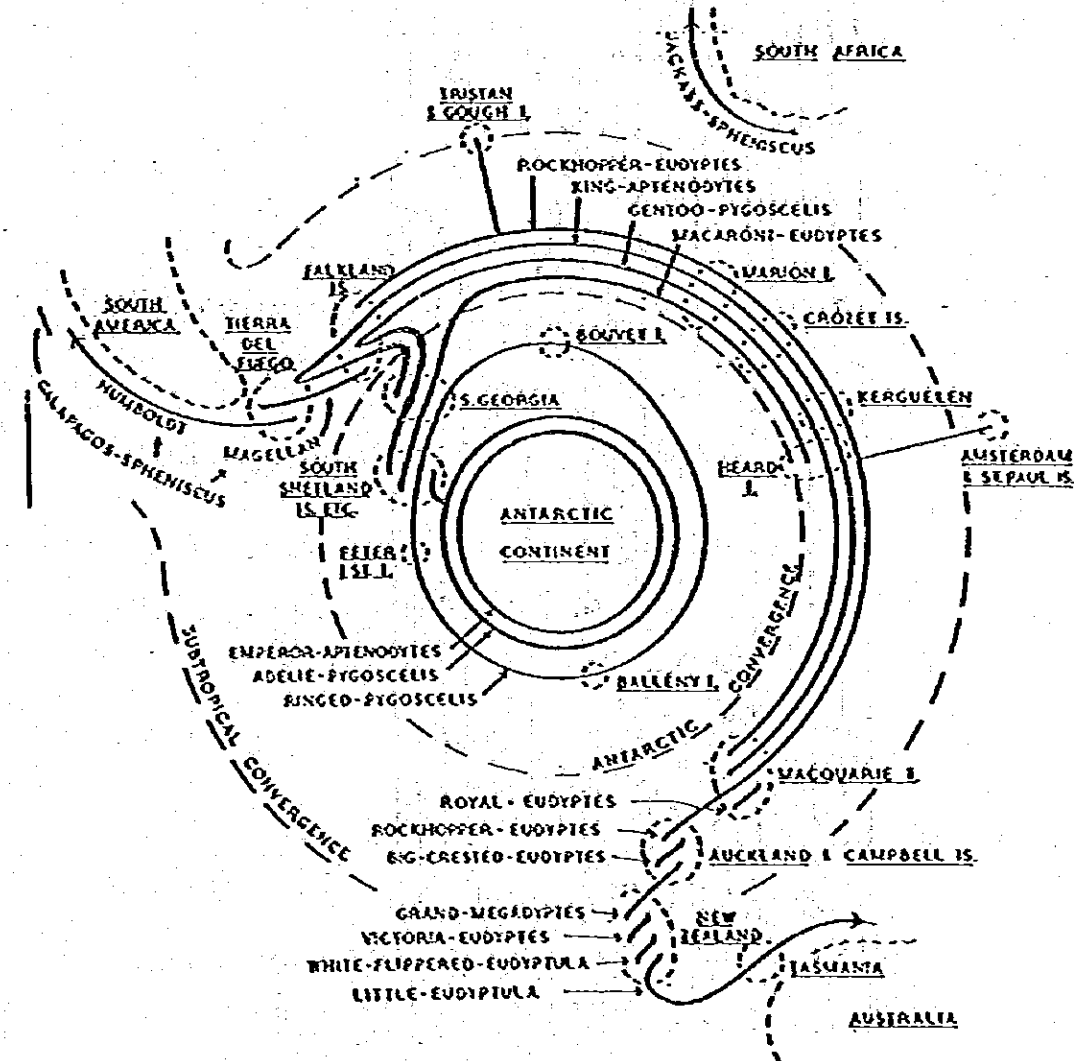


FIGURE 73. Provisional diagram of the distribution of penguins. The heavy lines are drawn to join up the breeding places of the different species. Subspecies are not distinguished.

N.A. Mackintosh, 1960.

The pattern of distribution of the antarctic fauna.

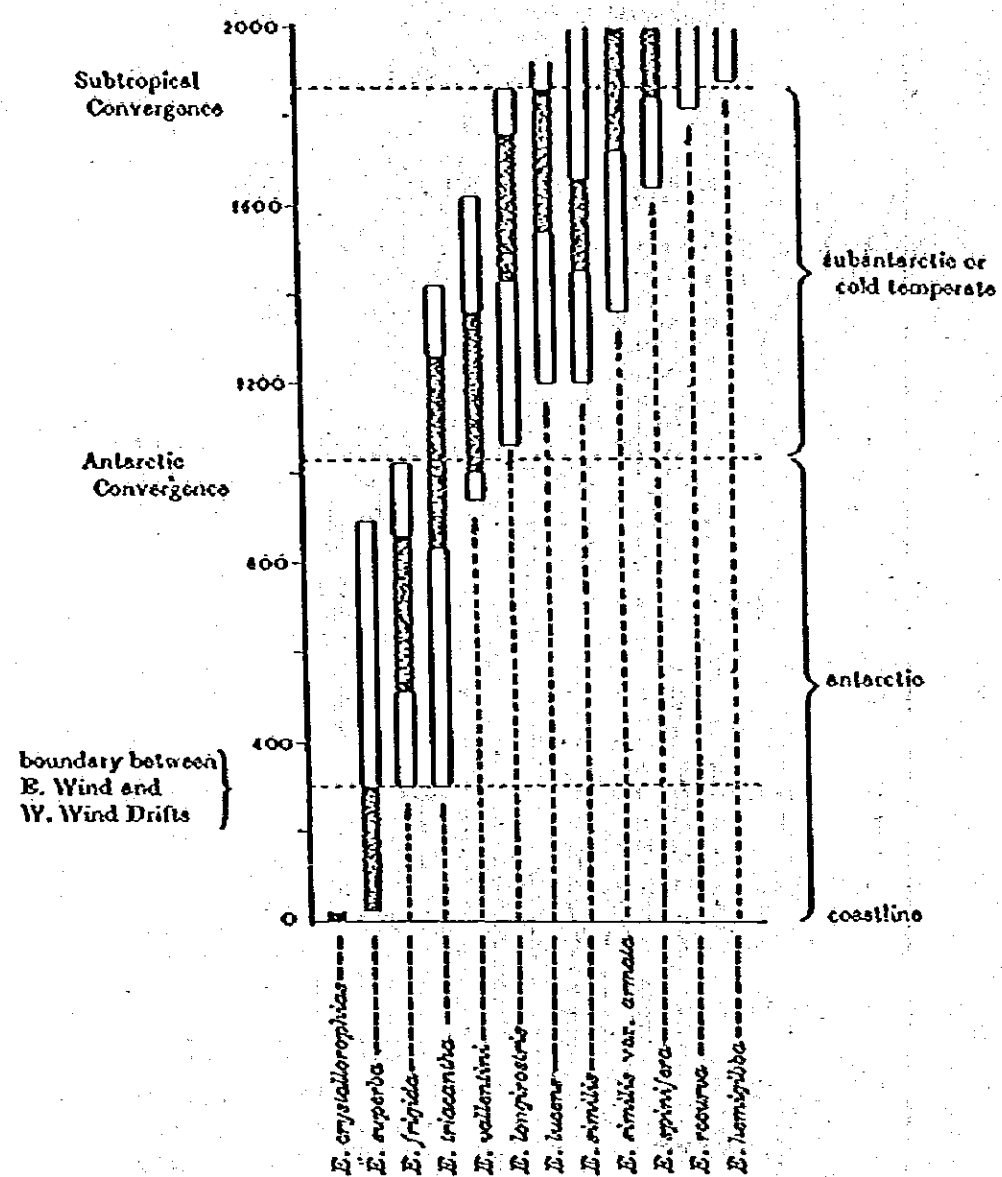


FIGURE 15. Comparison of the zones occupied by the species of *Euphausia*, from the antarctic continent northwards. The vertical scale is the average distance in miles from the continent. Each species occupies a circumpolar zone, and the range indicated is the estimated average extension over the antarctic and subantarctic zones. The black parts indicate the belt of concentration. (Similar to a figure by John (1936 Fig. 6), but revised on the basis of fuller data).

Eduardo Uribe, Steve Neshyba and Tomas Fonseca.

Phytoplankton community composition across the West Wind Drift off South America.

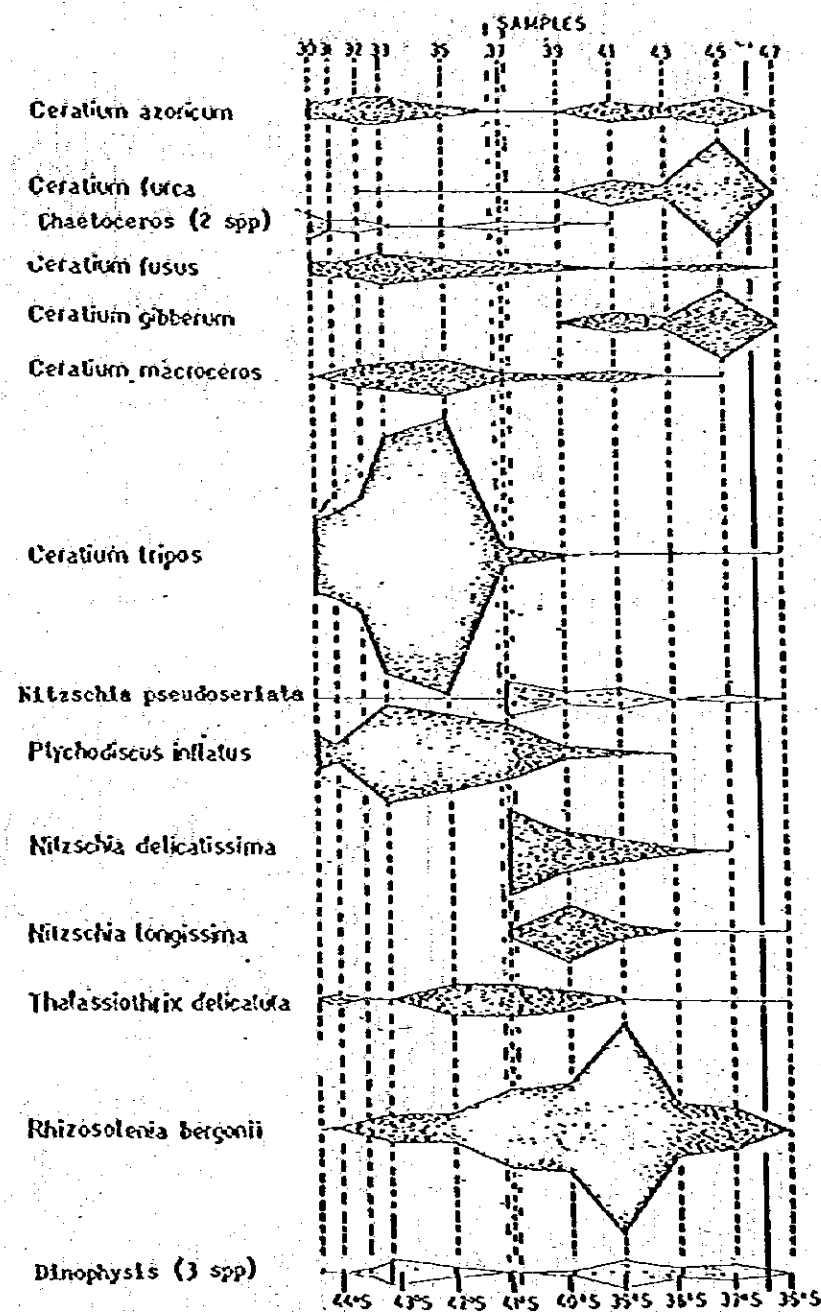


Fig. 4. Station and latitude distribution of those species whose abundance exceeds 2% of the total. The position of the frontal zone between subantarctic and low-salinity tongue is at 41°S (sta. 37); the Subtropical Convergence is found between 36 and 37°S.

G.L. Pickard, 1971.

Some physical oceanographic features of inlets of Chile.
 J. Fish. Res. Bd. Canada, Vol. 28.

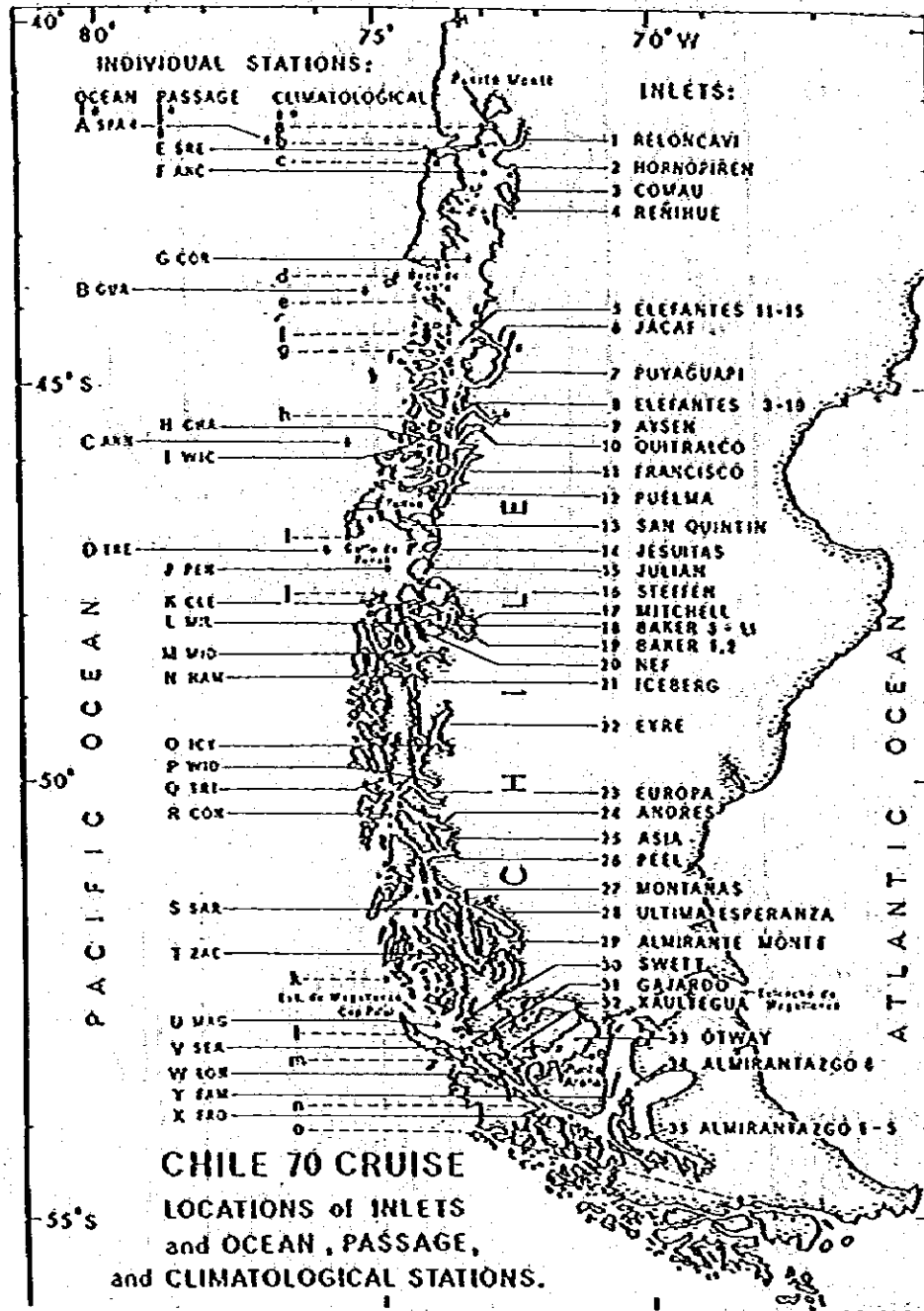


FIG. 2. Locations of inlets and of ocean and passage stations studied in Chile 70 cruise, and of climatological stations used for reference. (See Tables 1-3 for keys to station-identifying letters.)

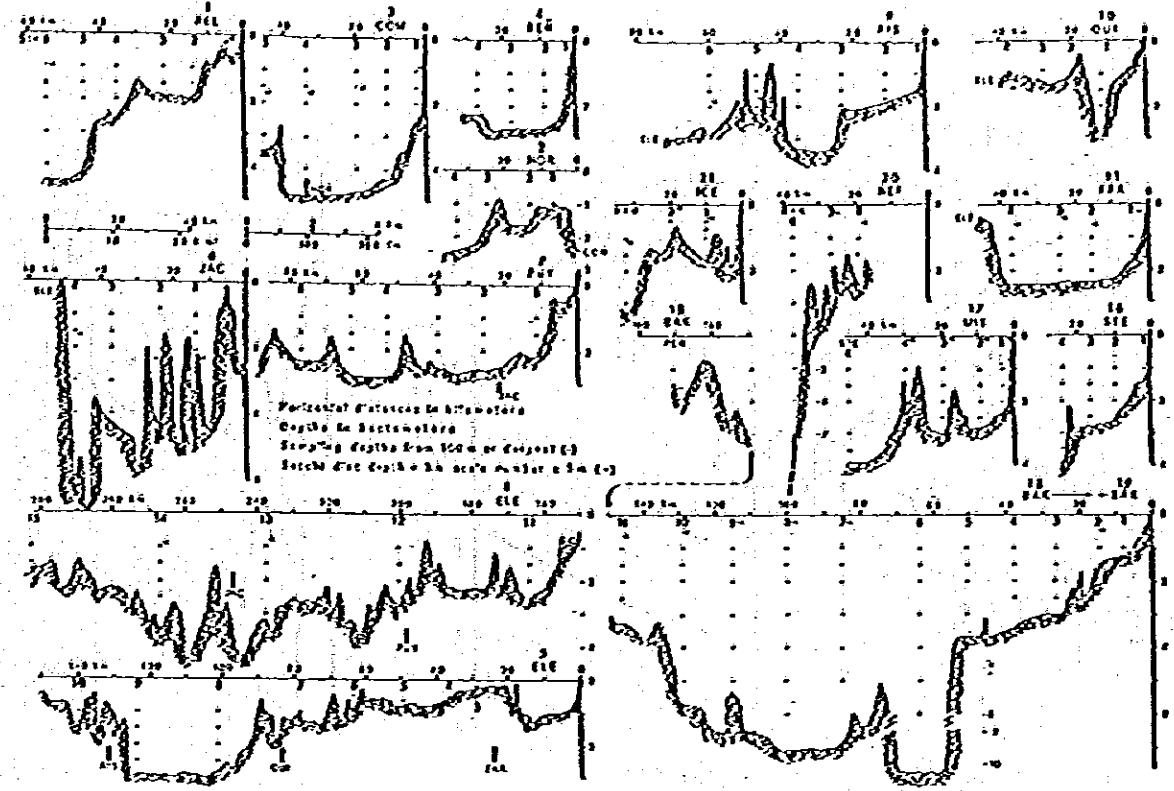


FIG. 3. Longitudinal sections along inlets studied in Chile 70 cruise, numbers 1-21 in northern part of coast.

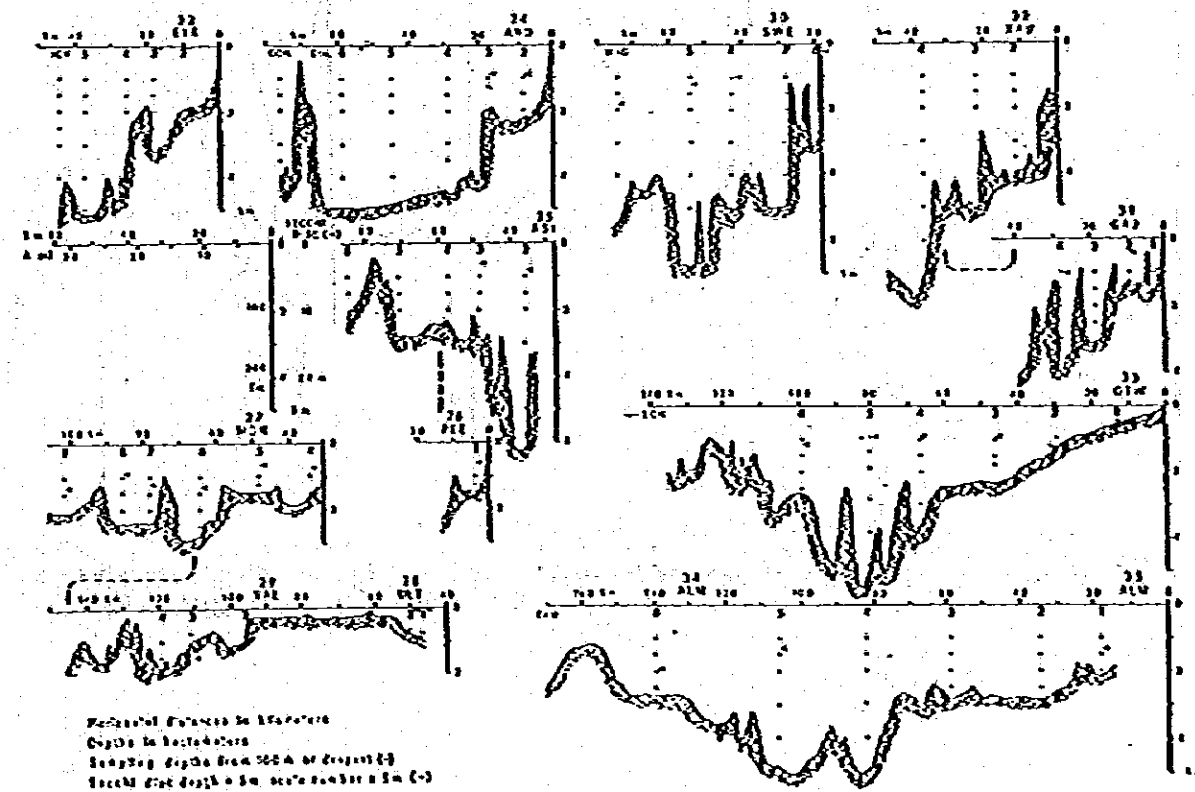


FIG. 4. Longitudinal sections along inlets studied in Chile 70 cruise, numbers 22-35 in southern part of coast.

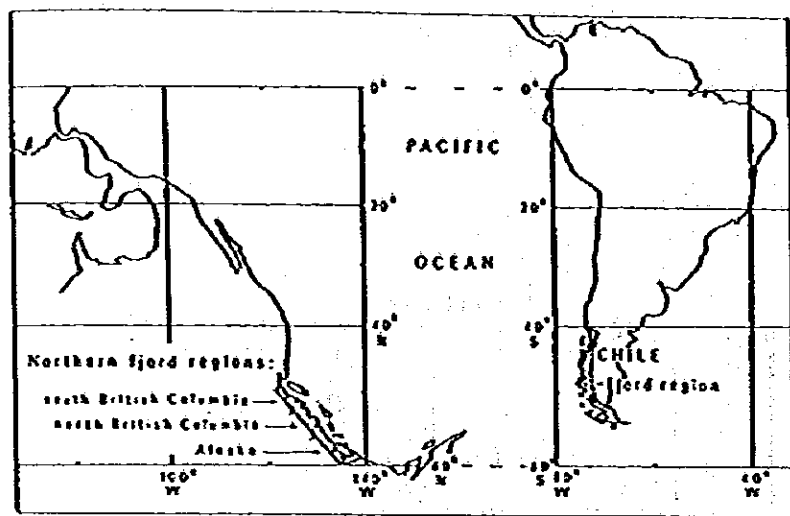


FIG. 1. Right, location of fjord inlet region of Chile; left, location of fjord inlet region of British Columbia/Alaska rotated 180° to show relative latitudes.

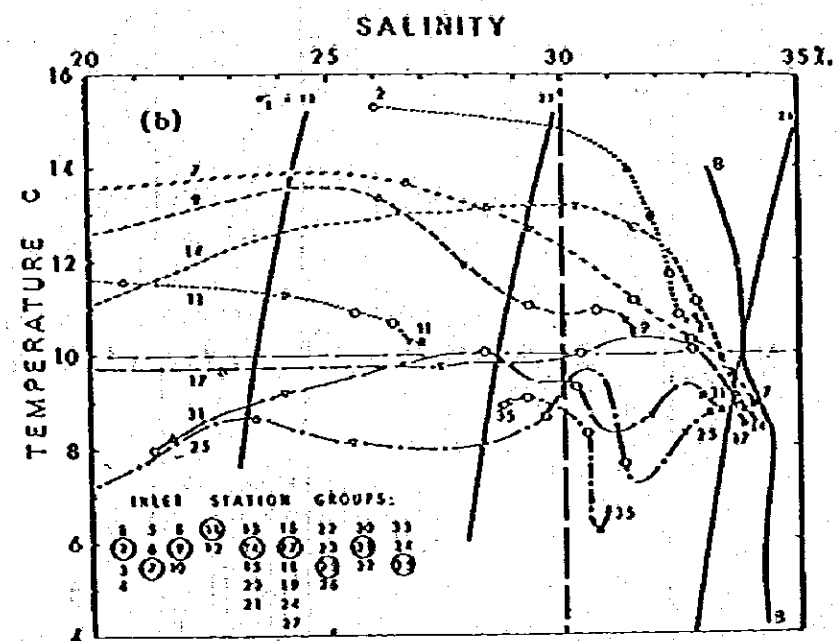
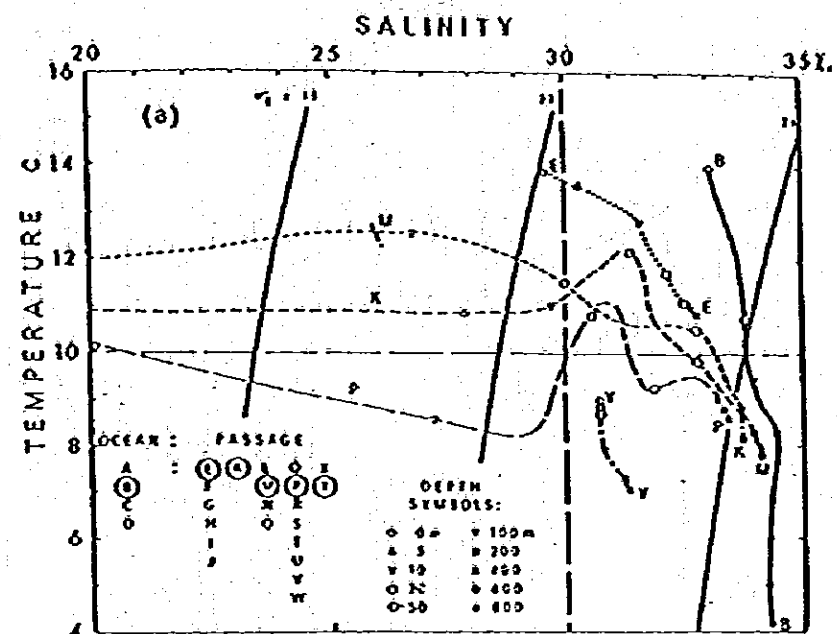


FIG. 15. Selected temperature-salinity diagrams to represent (a) ocean and passage stations, and (b) inlet stations, Chile 70 cruise. The group of stations or inlets best represented by each curve is shown on the figures with the type station circled.

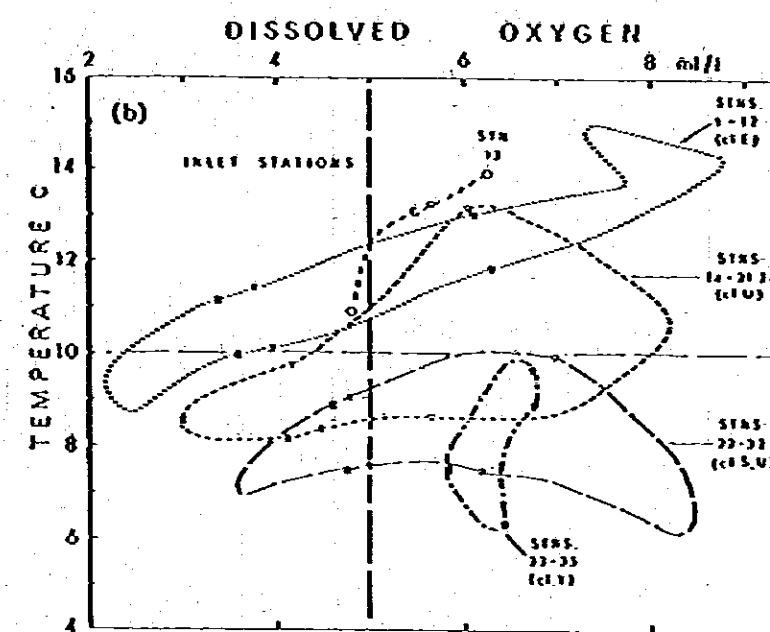
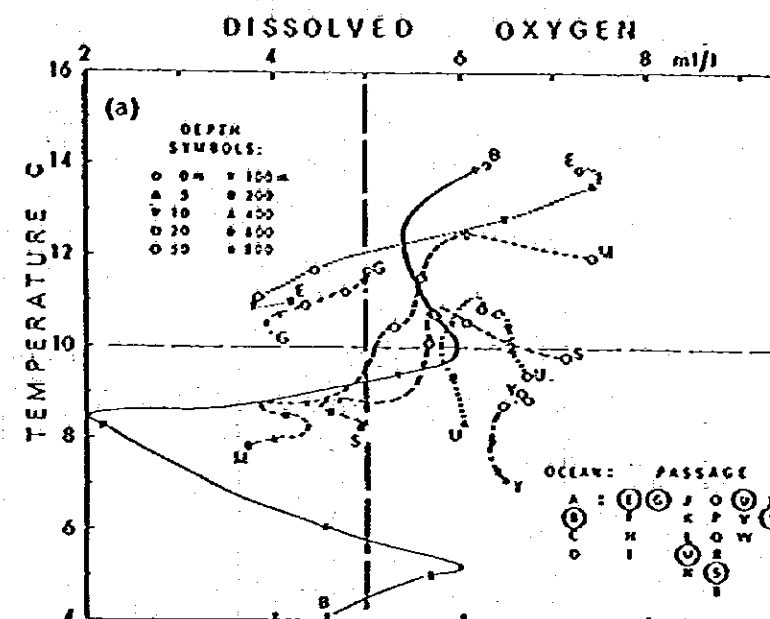


FIG. 16. (a) Selected temperature-dissolved oxygen curves to represent ocean and passage stations, and (b) envelopes of temperature-dissolved oxygen curves for groups of inlets with an indication of average depth at 10, 100, and 200 m, Chile 70 cruise.

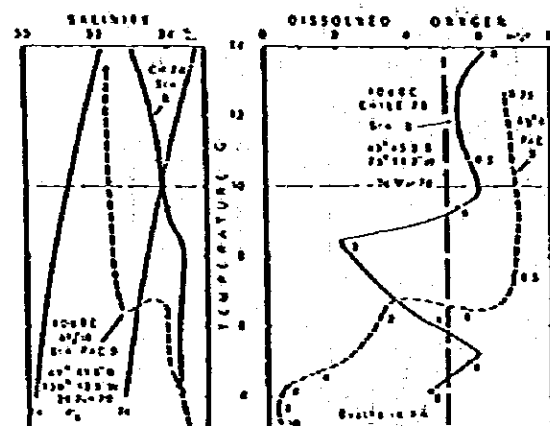


FIG. 20. Temperature-salinity and temperature-dissolved oxygen curves for typical ocean stations off Chile and off British Columbia.

FIG. 17. Envelopes of temperature-salinity and temperature-dissolved oxygen characteristics for Chile and for British Columbia/Alaska inlets, surface or near surface values. ("ICE" denotes inlets with icebergs.)

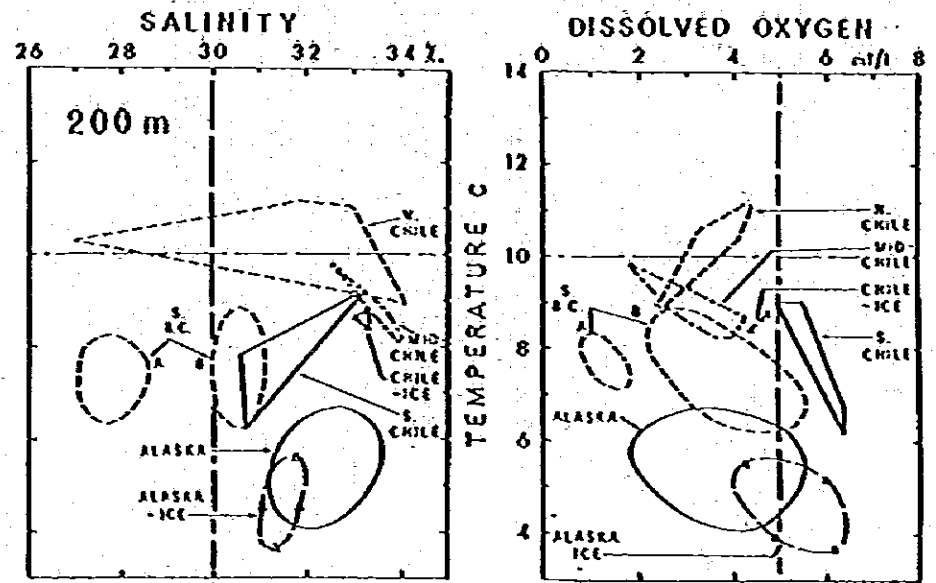
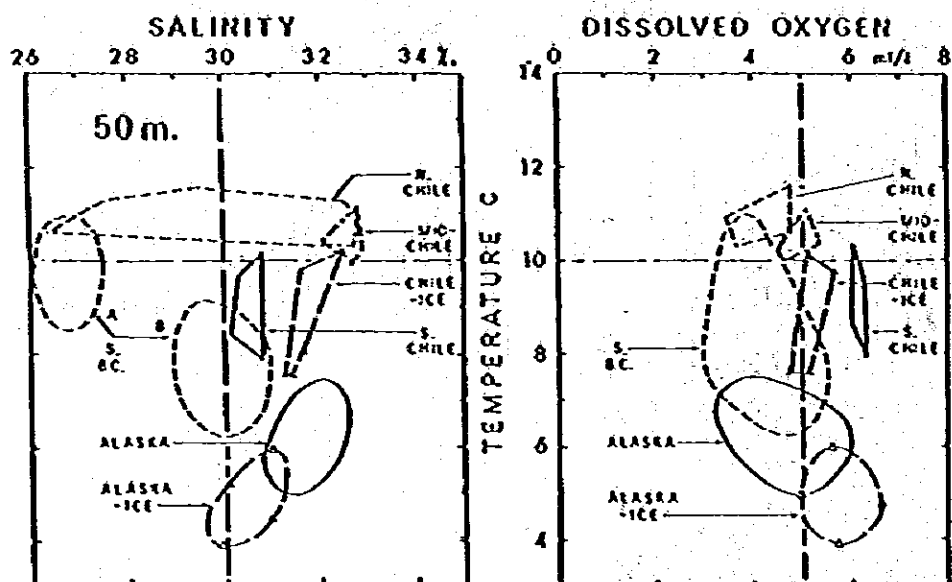
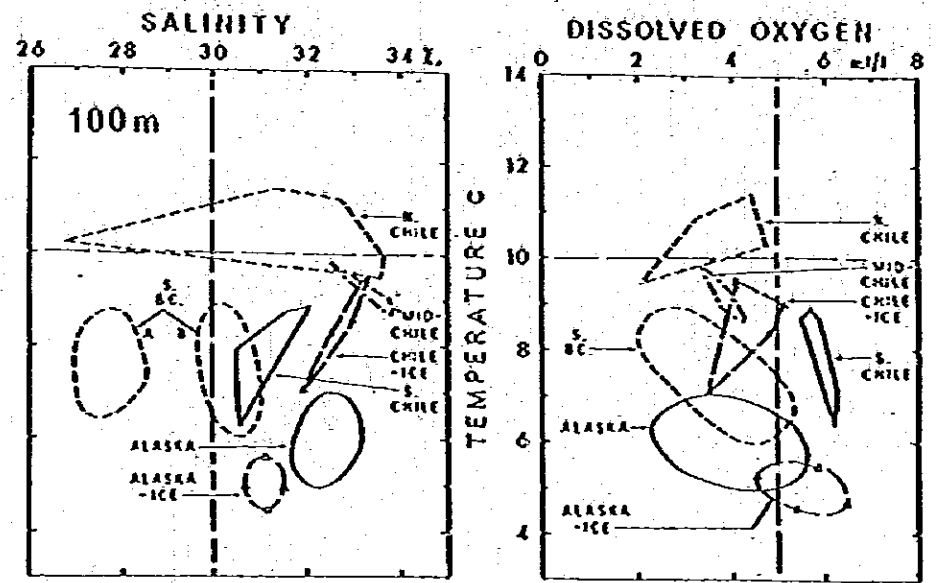
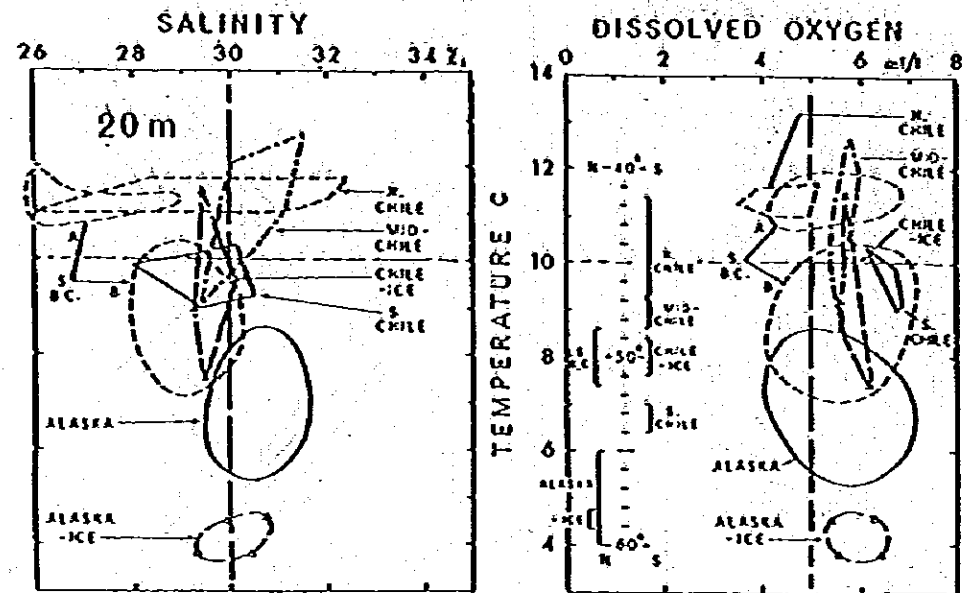
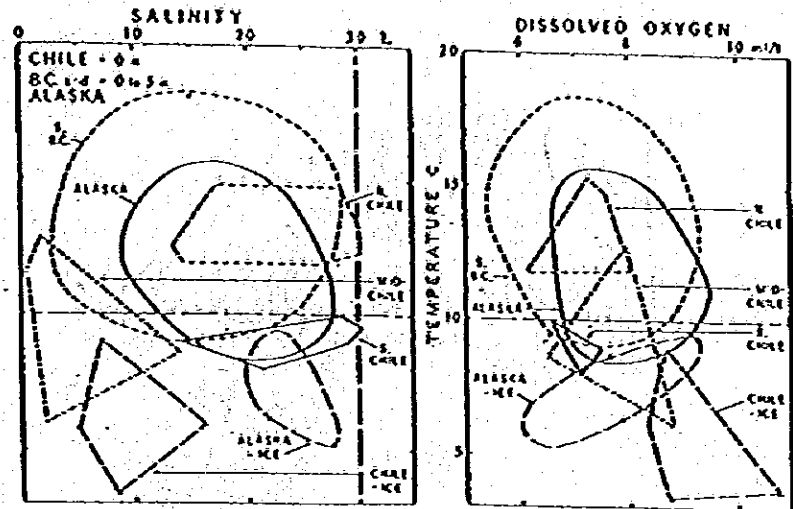


FIG. 18. Envelopes of temperature-salinity and temperature-dissolved oxygen characteristics for Chile and for British Columbia/Alaska inlets, 20 and 50 m depth. ("ICE" denotes inlets with icebergs.)

FIG. 19. Envelopes of temperature-salinity and temperature-dissolved oxygen characteristics for Chile and for British Columbia/Alaska inlets, 100 and 200 m depth. ("ICE" denotes inlets with icebergs.)

G.D. Vaughn, 1980. Solmon in New Zealand
 in: Solmon ranching
 ed. by John Thorpe

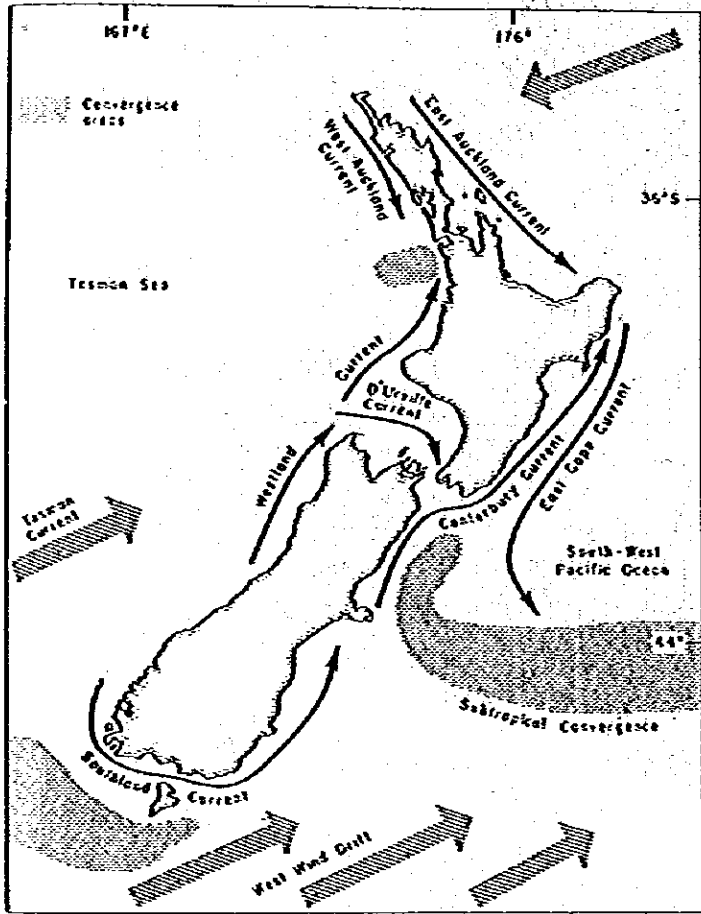


Fig. 11. Principal ocean currents around New Zealand (after Brodie, 1960, NZ J. Geol. & Geophys. 31, 249).

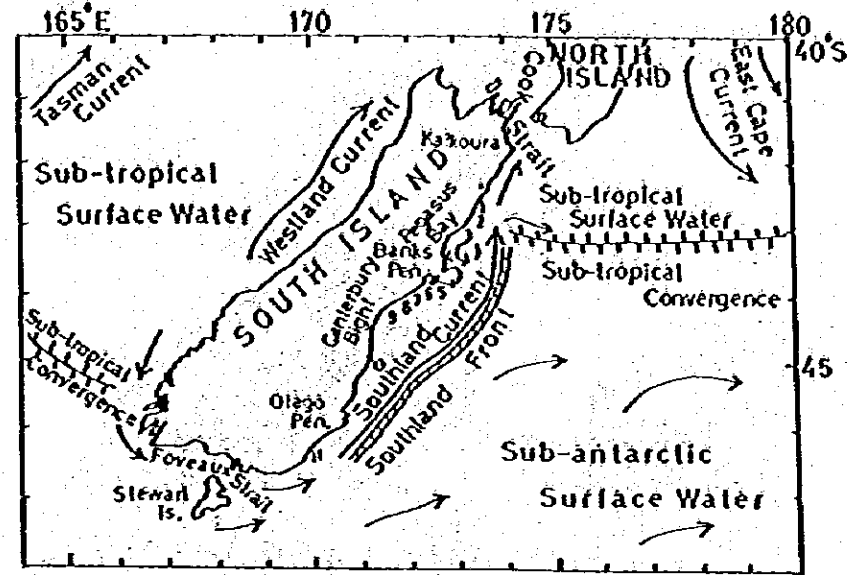


Fig. 11. A map showing patterns of currents and zones of convergence around the South Island of New Zealand. (from Heath, 1973:11)
 Note: Arabic figures along the east coast of the South Island denote the location of the rivers where several King salmon appear after migrating.
 1; Waioke R. 2; Heretape R. 3; Ashley R. 4; Waikaiti R. 5; Skyrms R. 6; Rakohi R. 7; Aoharuroa R. 8; Rangitike R. 9; Otago R. 10; Waikari R. 11; Clutha R.

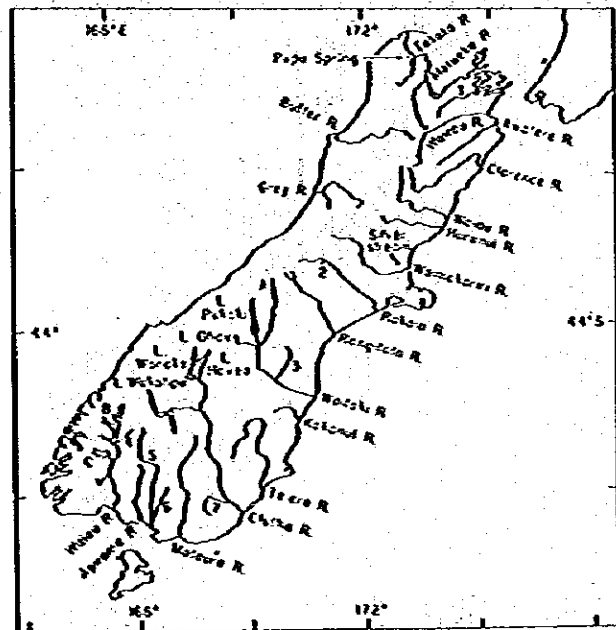


Fig. 2. Principal rivers and lakes of the South Island to which reference is made in the text.
 (1) Pelorus R. (3) Oreti R. (A) L. Tekapo
 (2) Glenariff Stream (6) Makarewa R. (B) L. Te Anau
 (3) Hakataramea R. (7) Waipahi R. (C) L. Manapouri
 (4) Upukerora R.

内橋・飯高・森永・橋川, 1978 近畿大学農学部紀要 12
 ニューゼーランドにおけるマスノスケの馴化定着

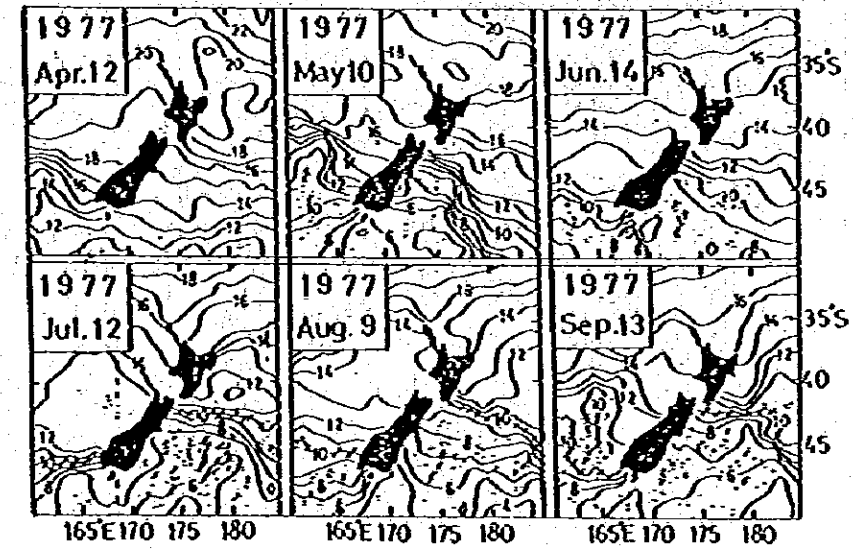
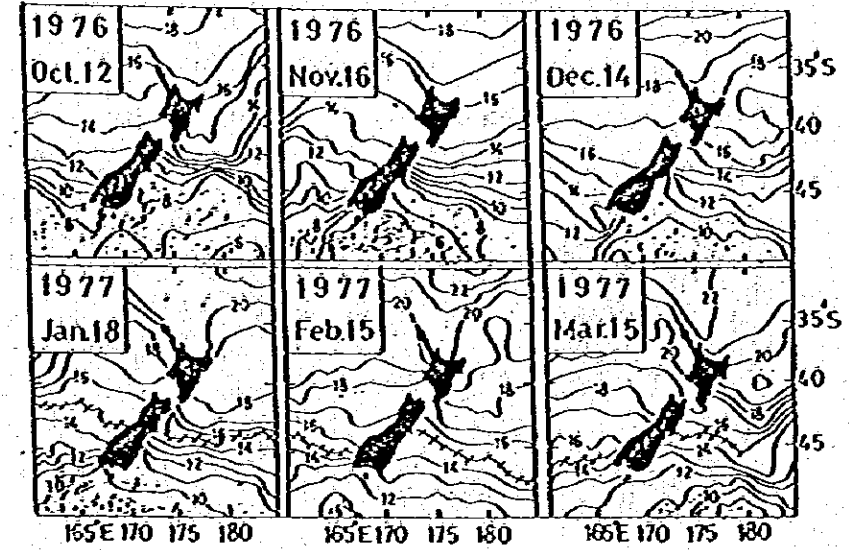


Fig. 20 (A) and 20 (B). Maps showing a pattern of monthly isotherms (°C) of surface sea water around New Zealand from October 1976 to September 1977. (From NOAA #17)
 Note: Maps with an oblique line on isotherms denote the zones of Sub-tropical convergence in the summer and winter seasons.

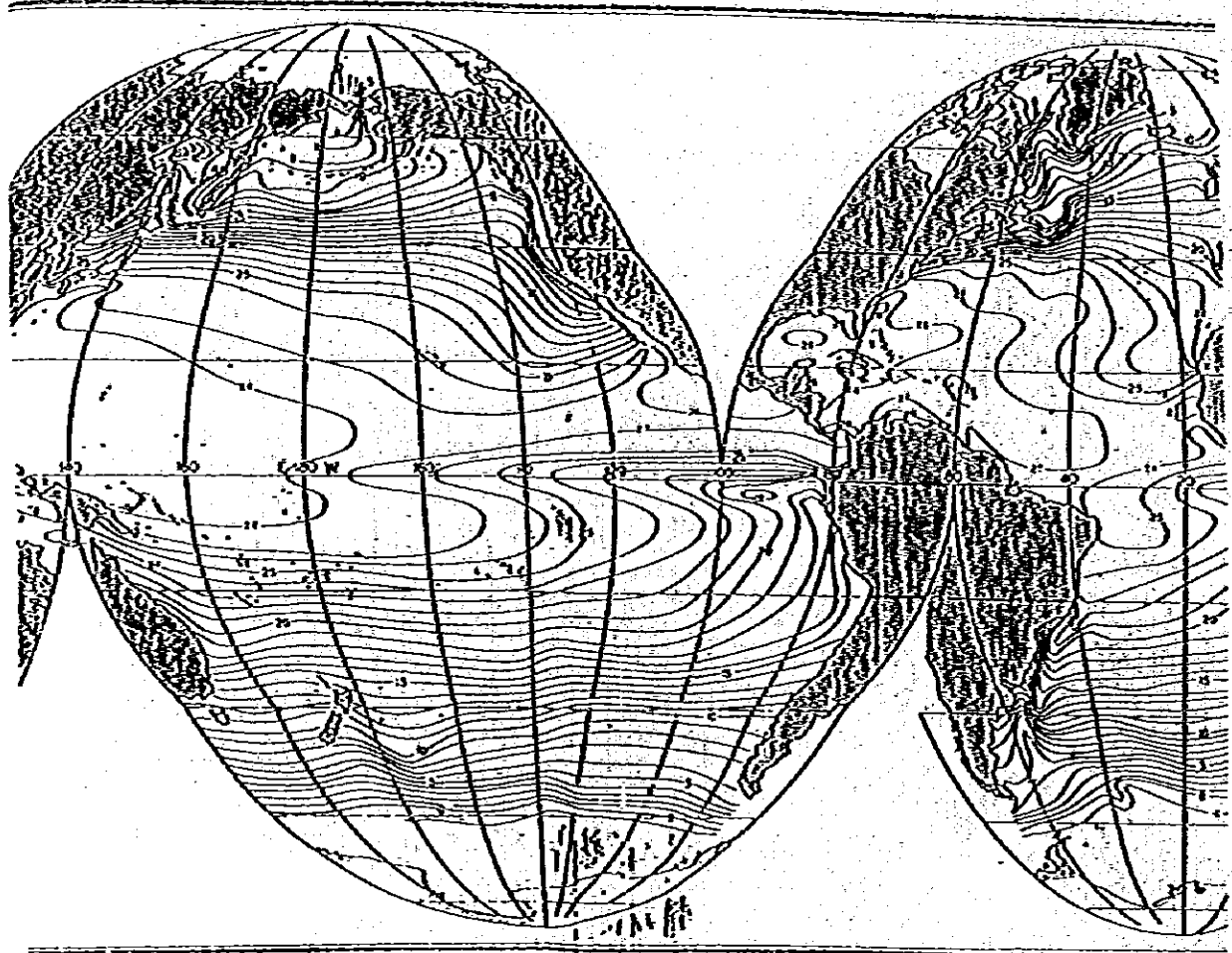


Chart III. Surface temperature of the ocean in the summer.

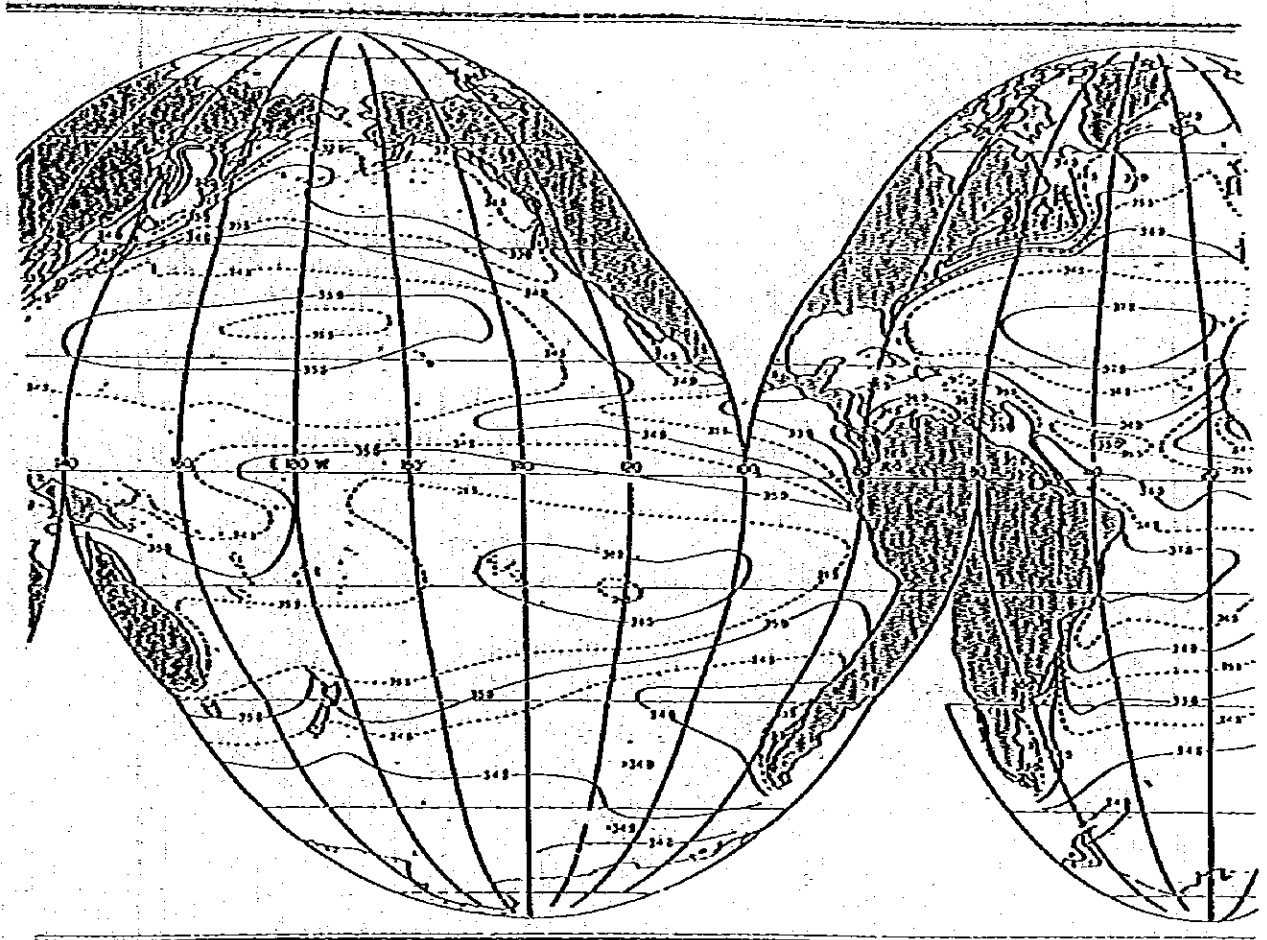


Chart IV. Surface salinity of the ocean in the summer.

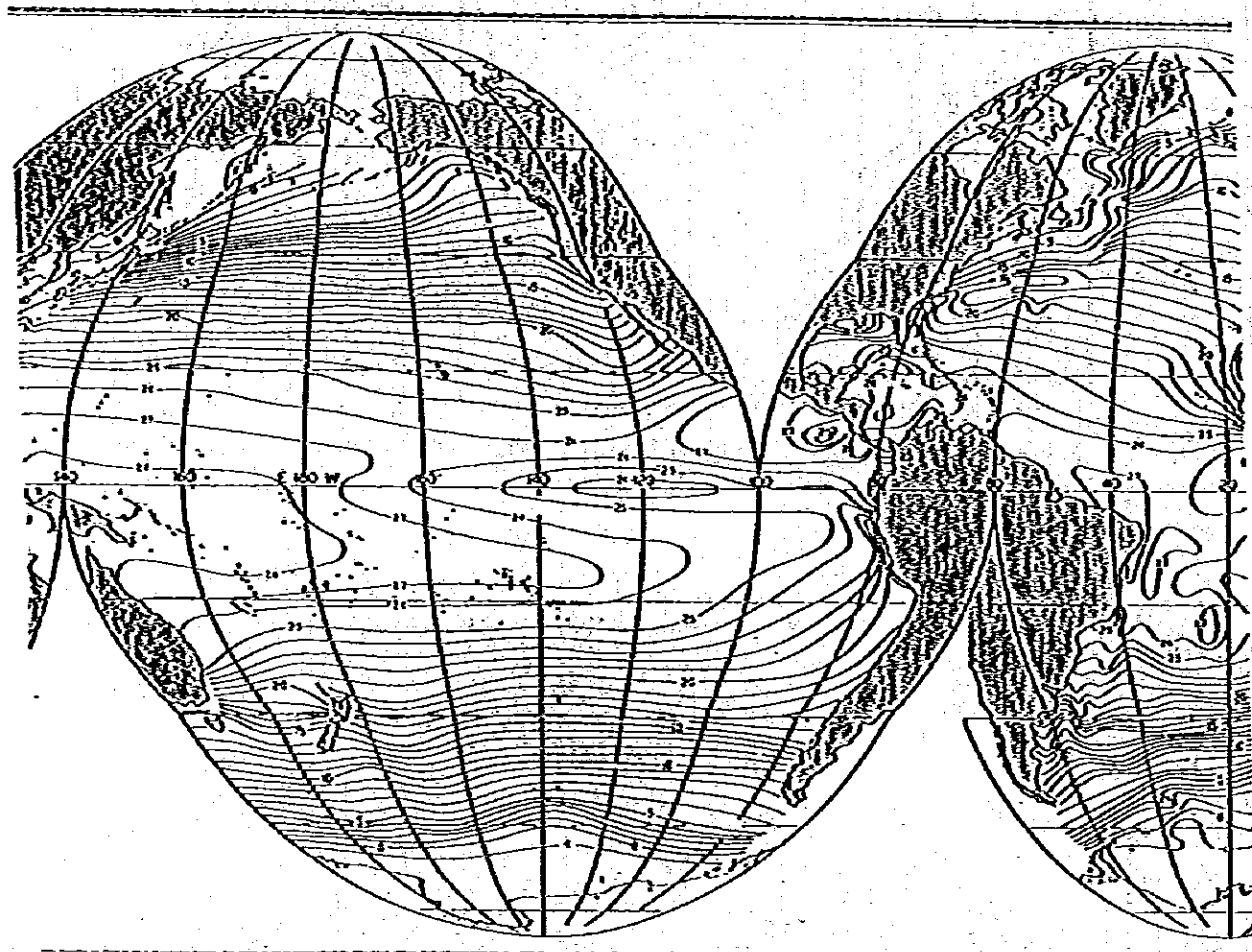


Chart II. Isotherms temperature of the month February.

°F	°C
38	3.3
40	4.4
52	11.1
58	14.4

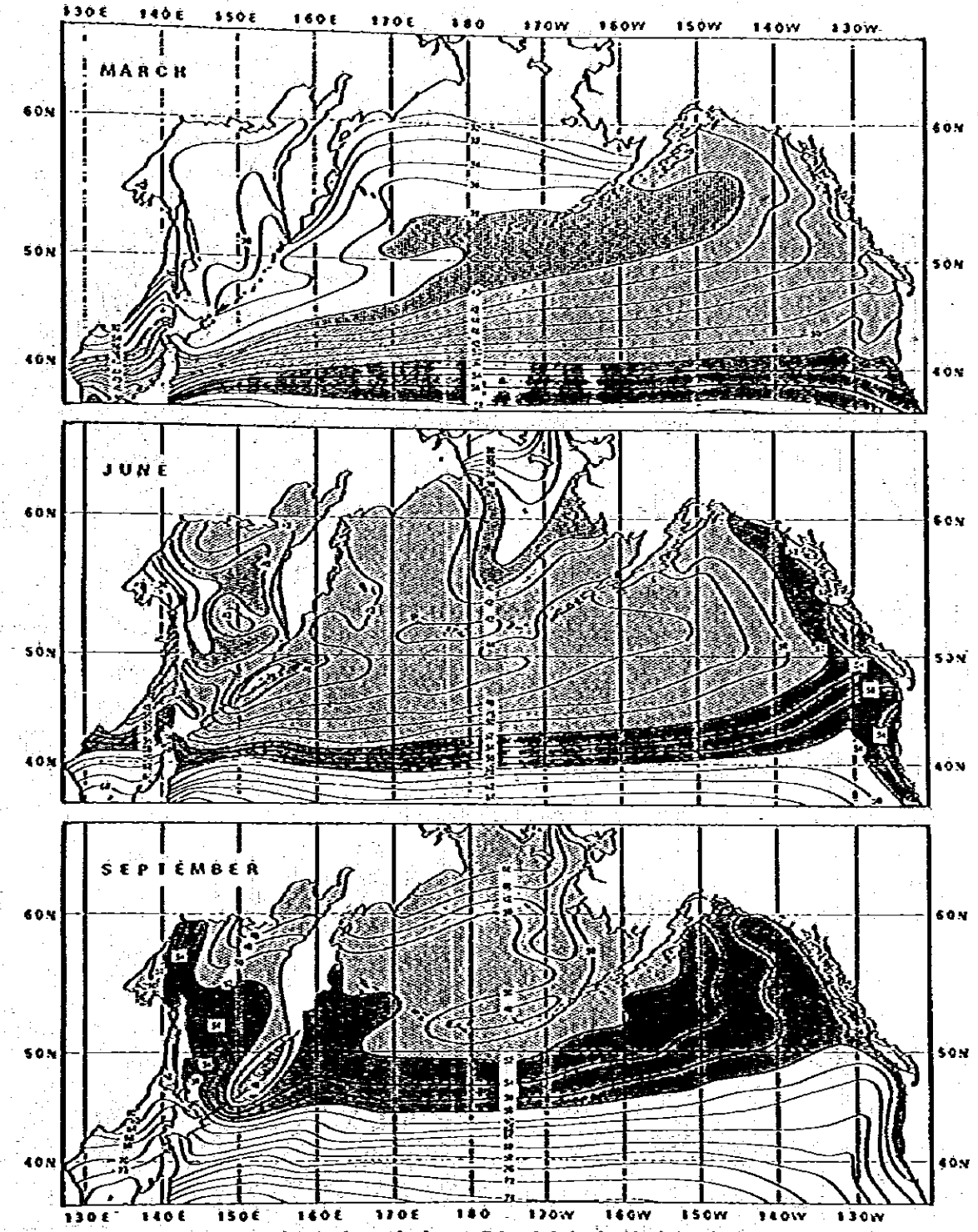


FIG. 23. Long-term mean surface isotherms in degrees Fahrenheit in the North Pacific Ocean during March, June and September. Source: Lavolette and Seim (1969).

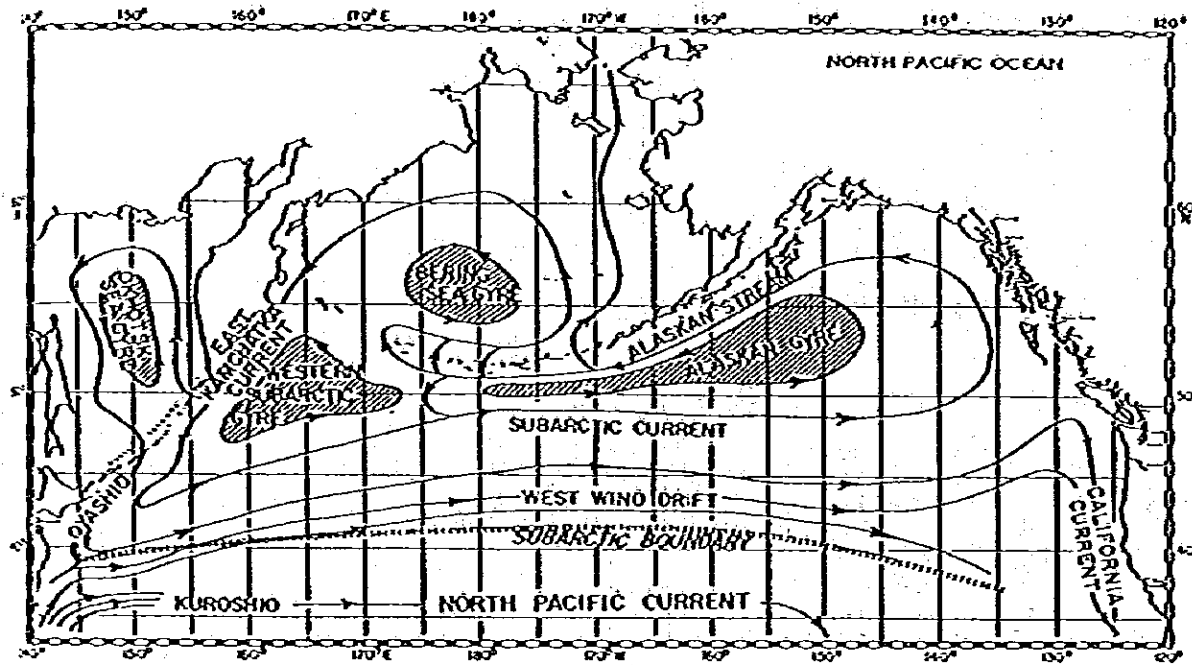


FIG. 16. Schematic diagram of surface circulation relative to 1,000 decibars (From Dodimead et al. 1963).

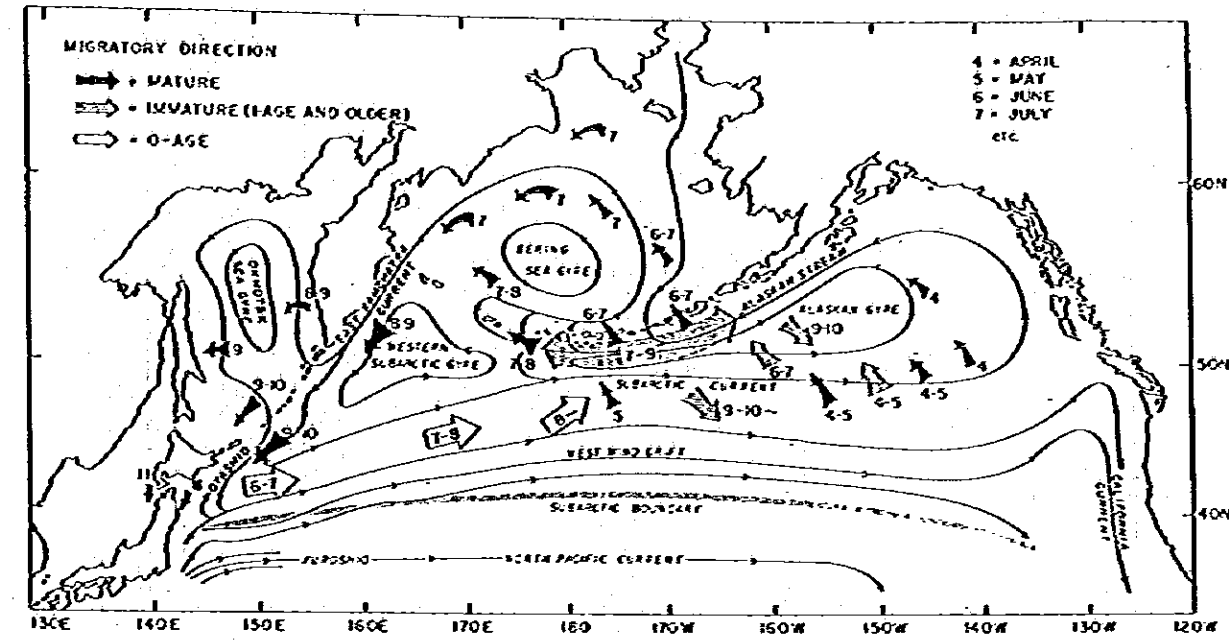


FIG. 11. Assumed schematic migration route of chum salmon originating from Hokkaido, Honshu, Sakhalin (southern Sakhalin) and the Kuril Is., as compared with a schematic diagram of the surface currents (Dodimead et al. 1963).

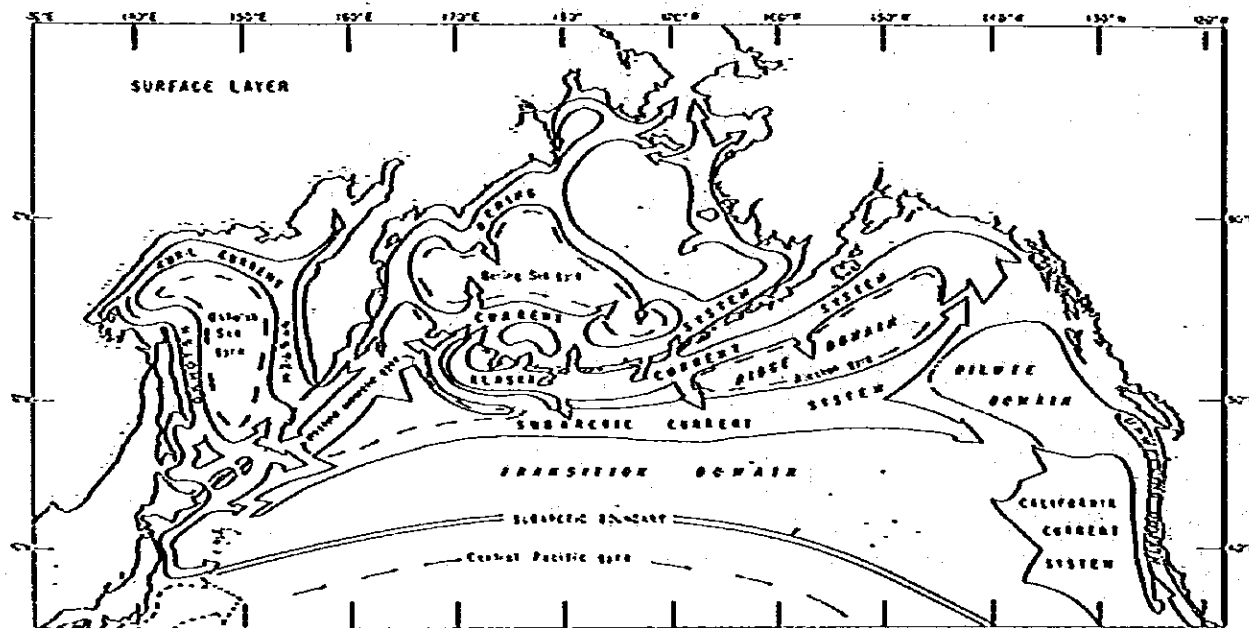


FIGURE 11. Schematic diagrams indicating extent of domains and current systems in the Subarctic Pacific Region.

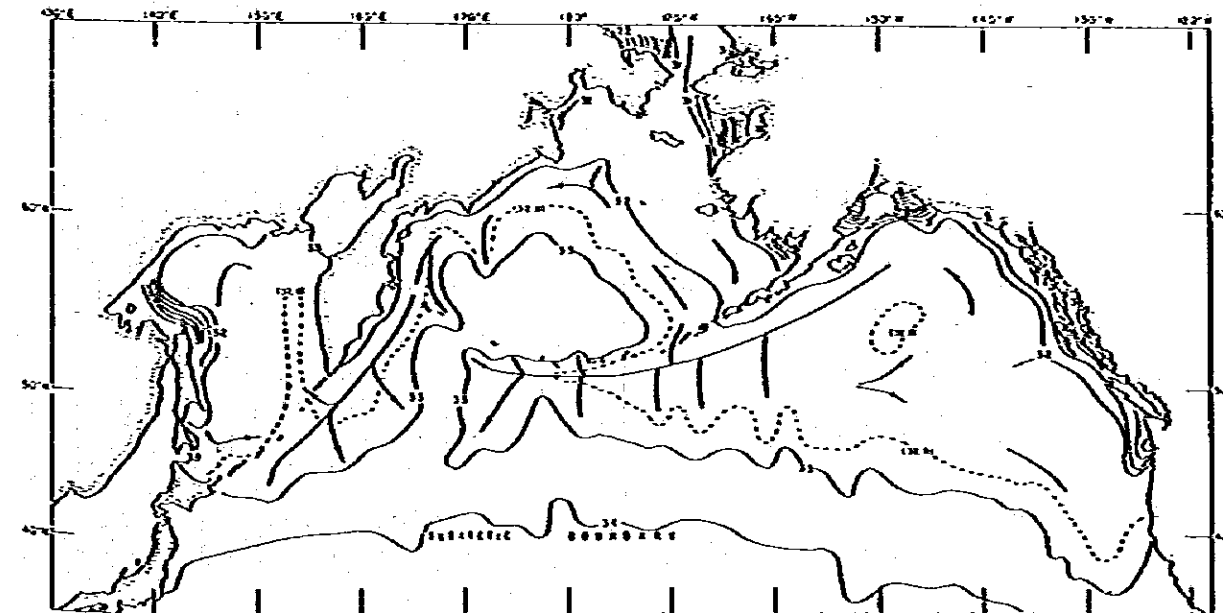


FIGURE 10. Long-term mean distribution of surface salinity (‰) indicating seaward extent of 33‰ isohaline, arrows suggest surface flow (2x2° quadrangles).

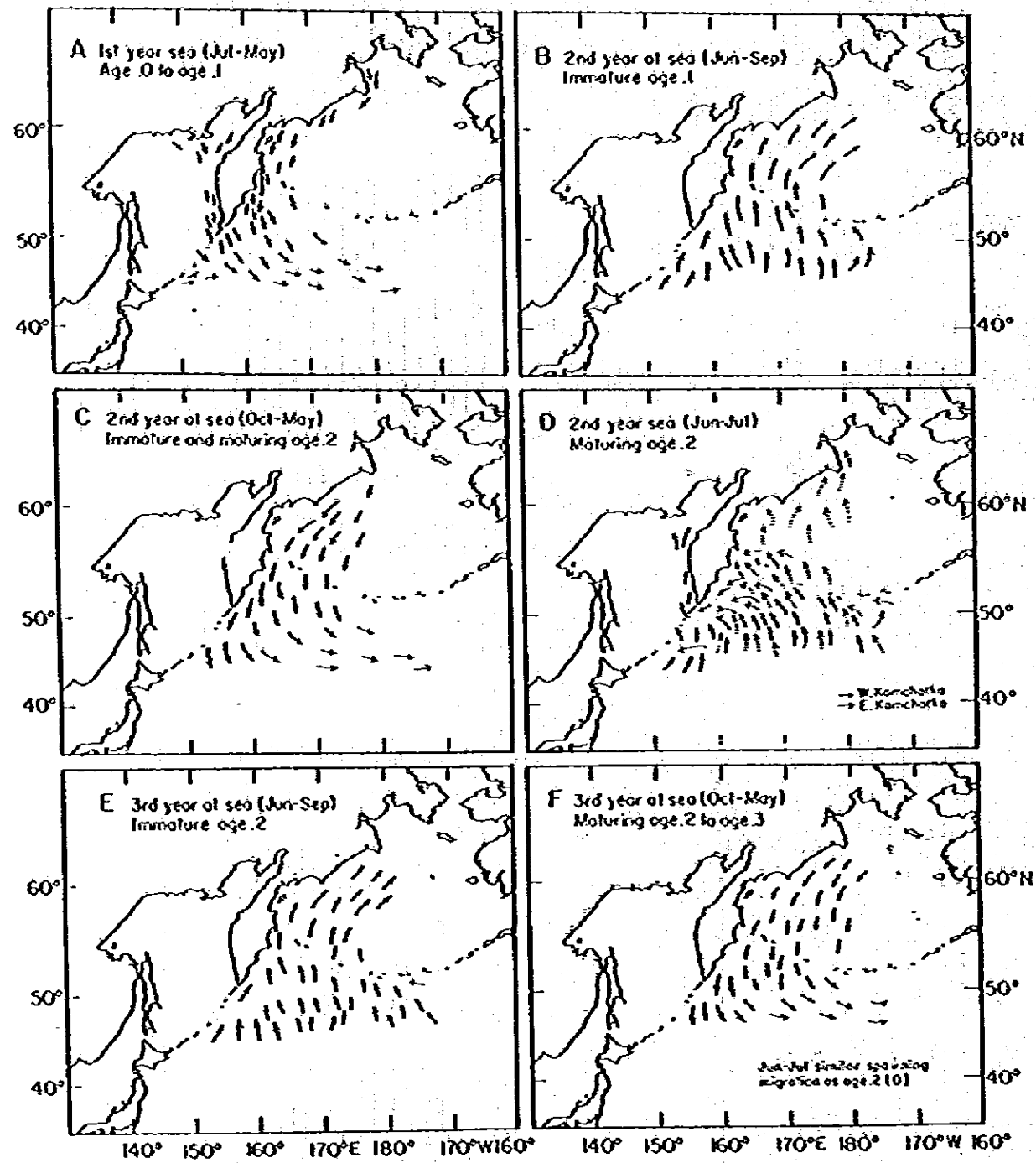


FIG. 92. Model of migration of Asian sockeye salmon.

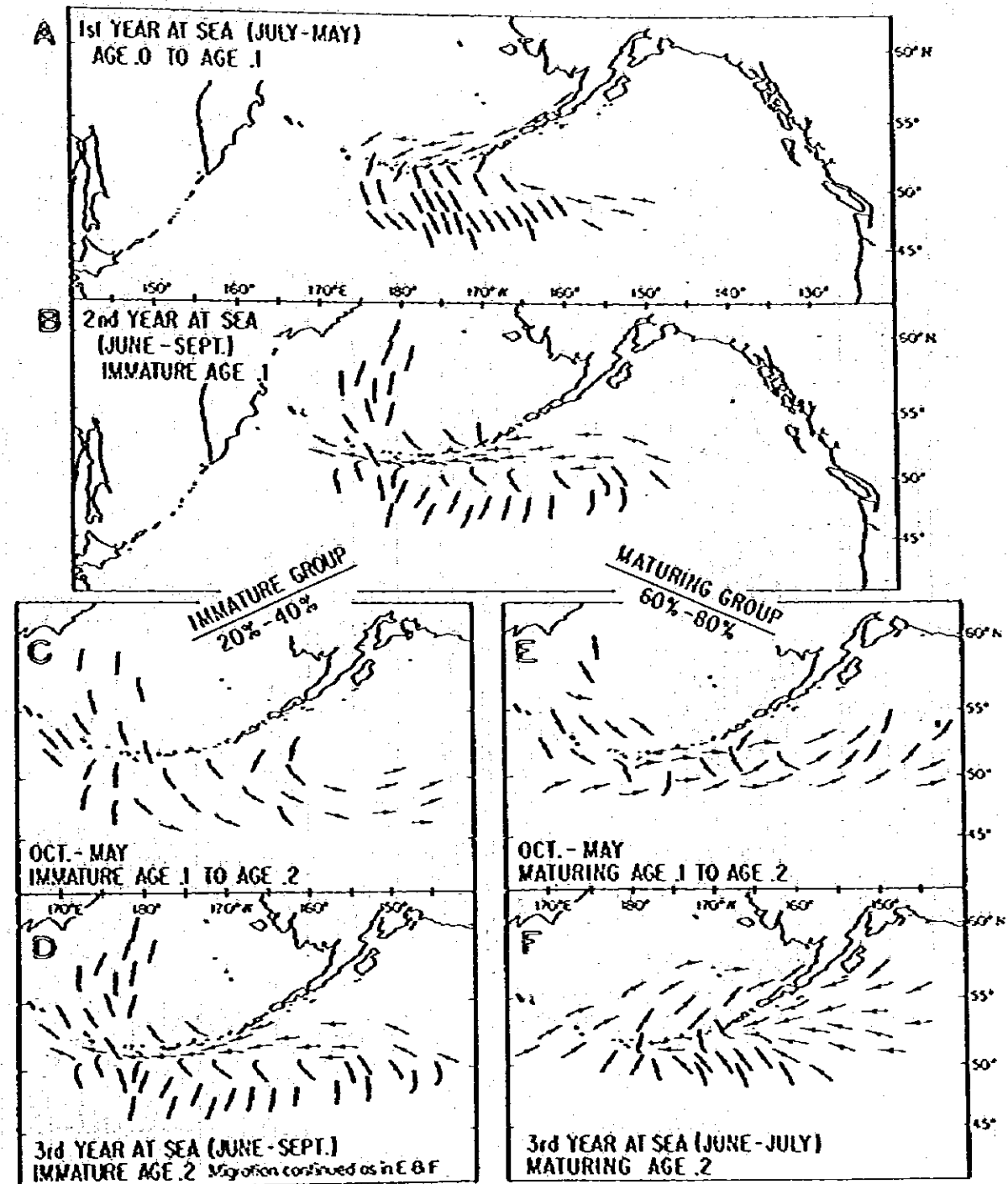


FIG. 93. Model of migration of western Alaska sockeye salmon.

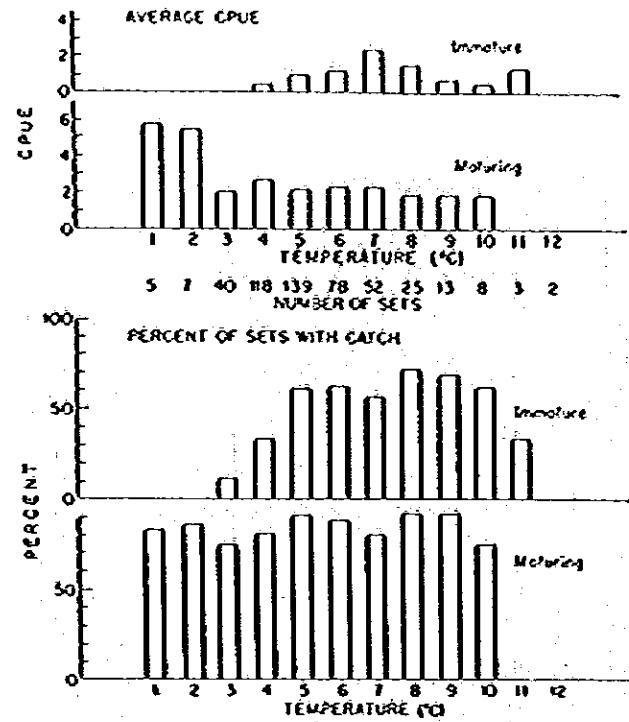


FIG. 27. Average CPUE and proportion of research vessel gillnet sets that caught immature and maturing chum salmon at various surface water temperatures from April through June (data from the years 1956 to 1970).

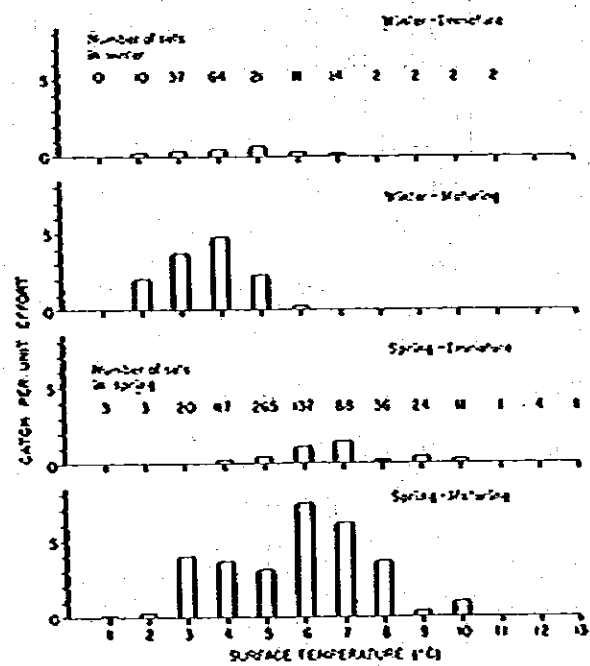


FIG. 43. Average catch per unit effort of immature and maturing sockeye salmon in winter and spring and sea surface temperatures. (Data from Japanese and U.S. research vessels fishing in the Bering Sea and North Pacific Ocean).

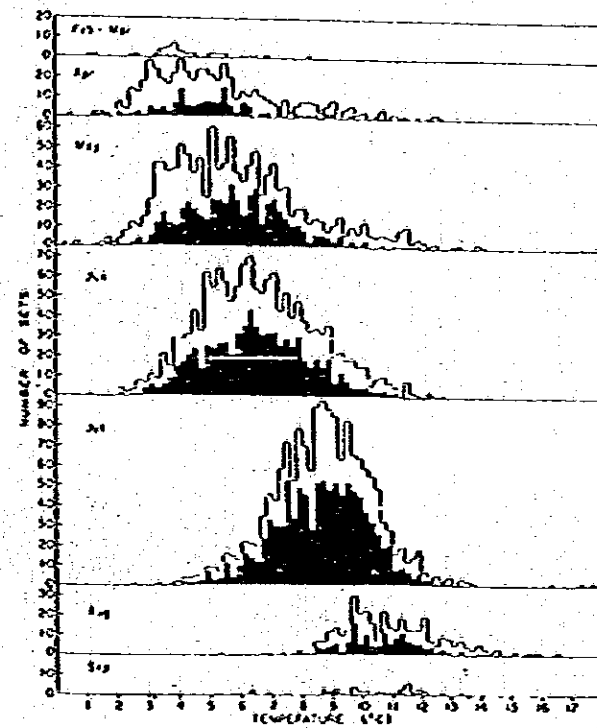


FIG. 17. Relation between surface temperature and catch of chinook salmon, Japanese research vessels fishing with gillnets, 1962-70. White histogram indicates number of sets; black histogram indicates the number of sets with chinook salmon.

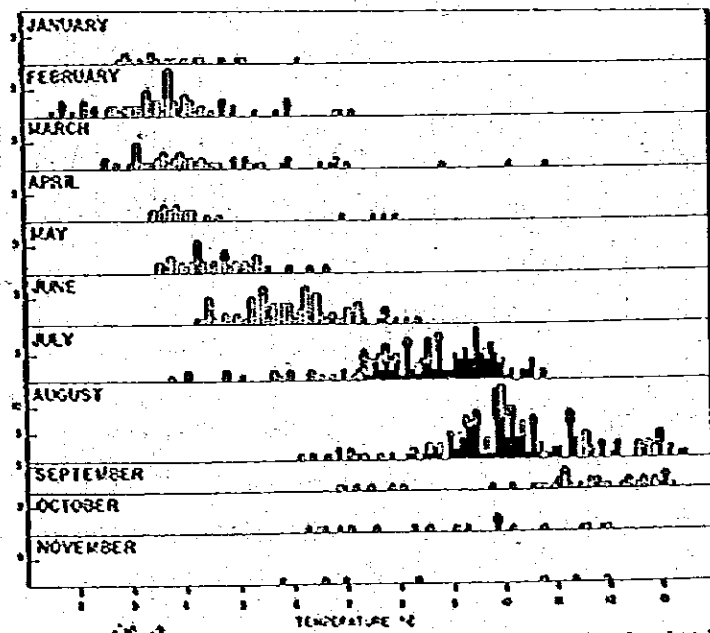


FIG. 18. U.S. gillnet data, 1962-70 monthly: total number of sets made from hauls and number of sets that take salmon (solid bars) by month and by recorded surface temperature.

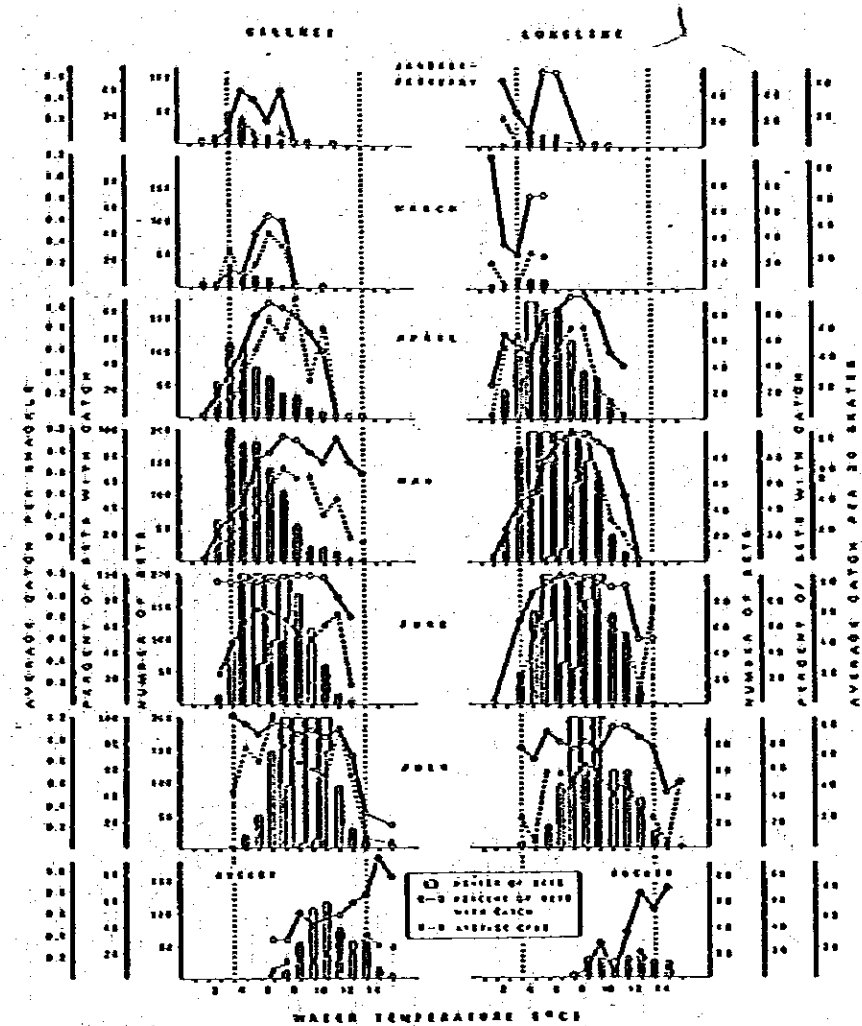


FIG. 24. Average CPUE and percentage of sets in which gill effort was enough to catch salmon at sea surface temperature for gillnets used by gillnet, 1961-1974.

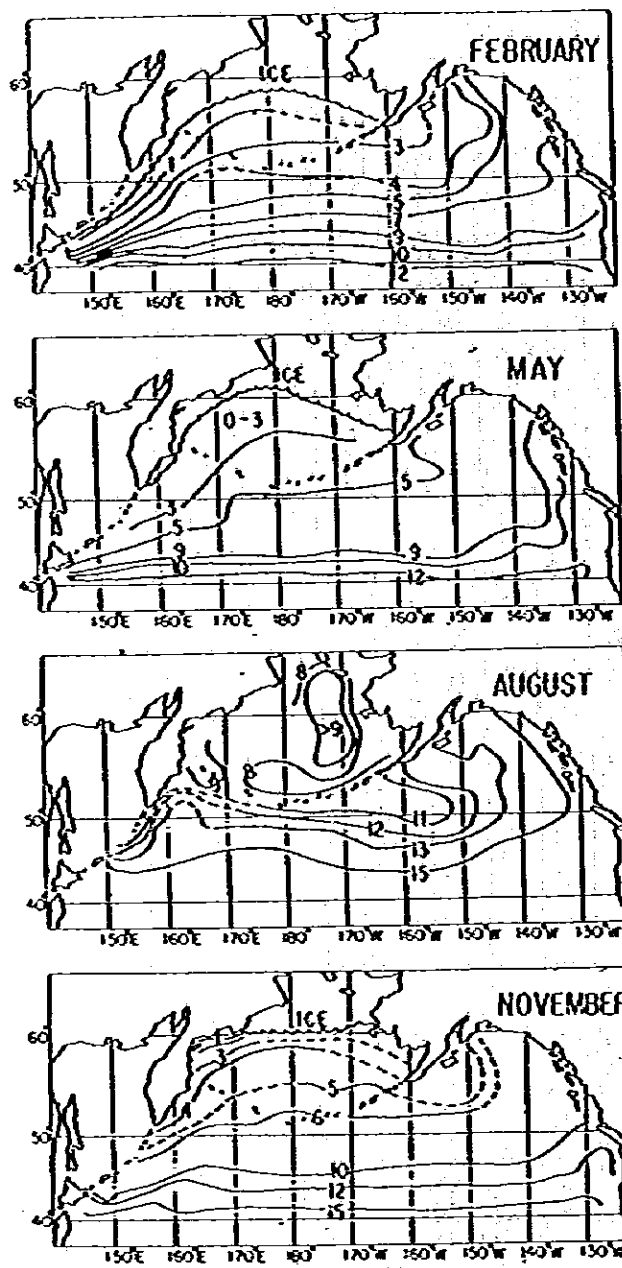


FIGURE 32. Distribution of sea-surface isotherms in the North Pacific and Bering Sea during February, May, August and November. Prepared from Dodimead *et al.* (1963) and *Atlas of the Seas* (U.S.S.R. Ministry of the Navy).

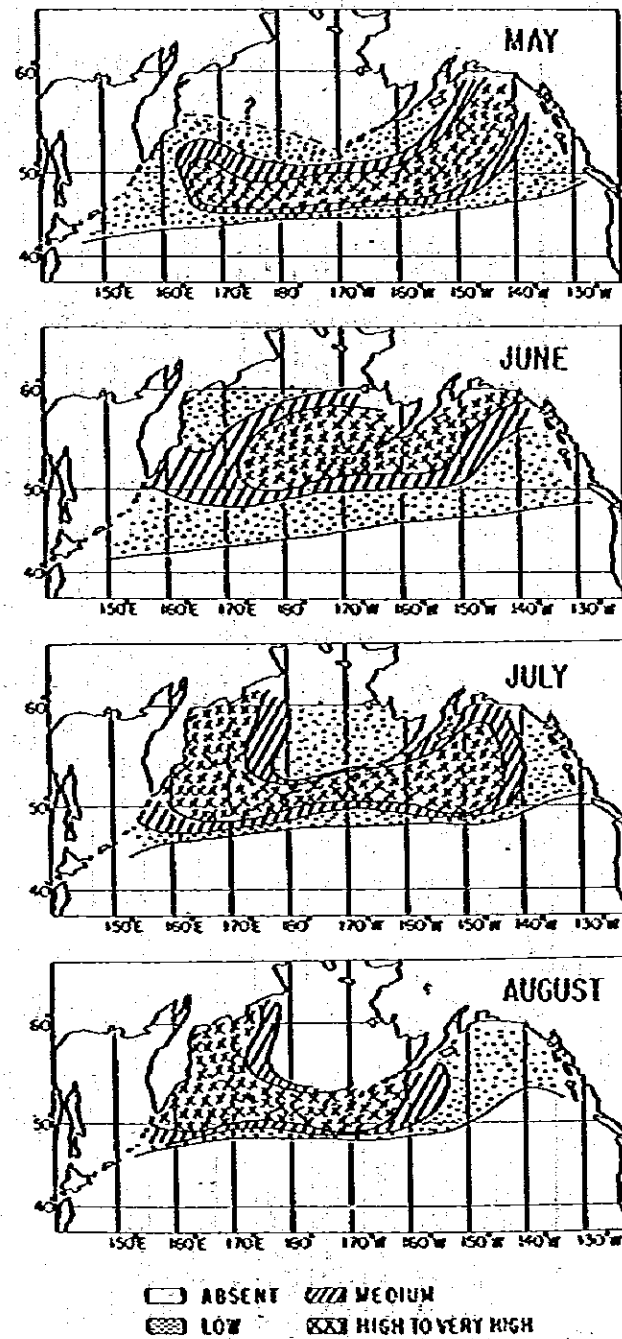


FIGURE 12. Schematic diagram showing distribution and relative abundance of sockeye salmon, May through August, maturing and immature fish combined.

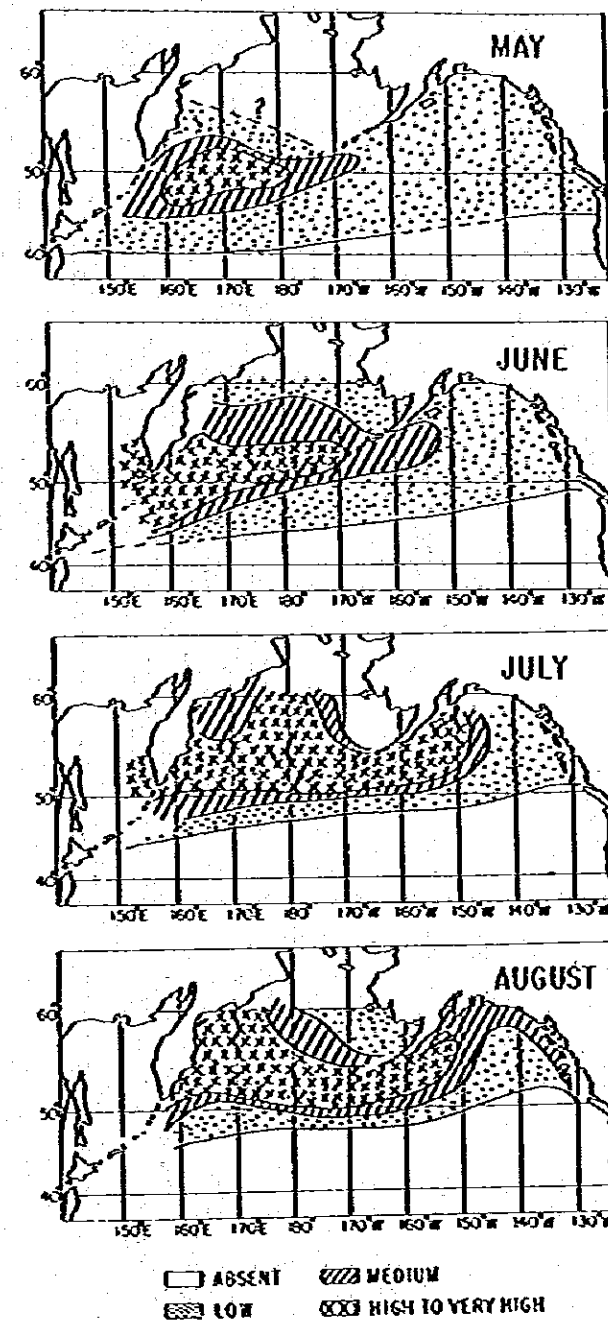


FIGURE 18. Schematic diagram showing distribution and relative abundance of chum salmon, May through August, maturing and immature fish combined.

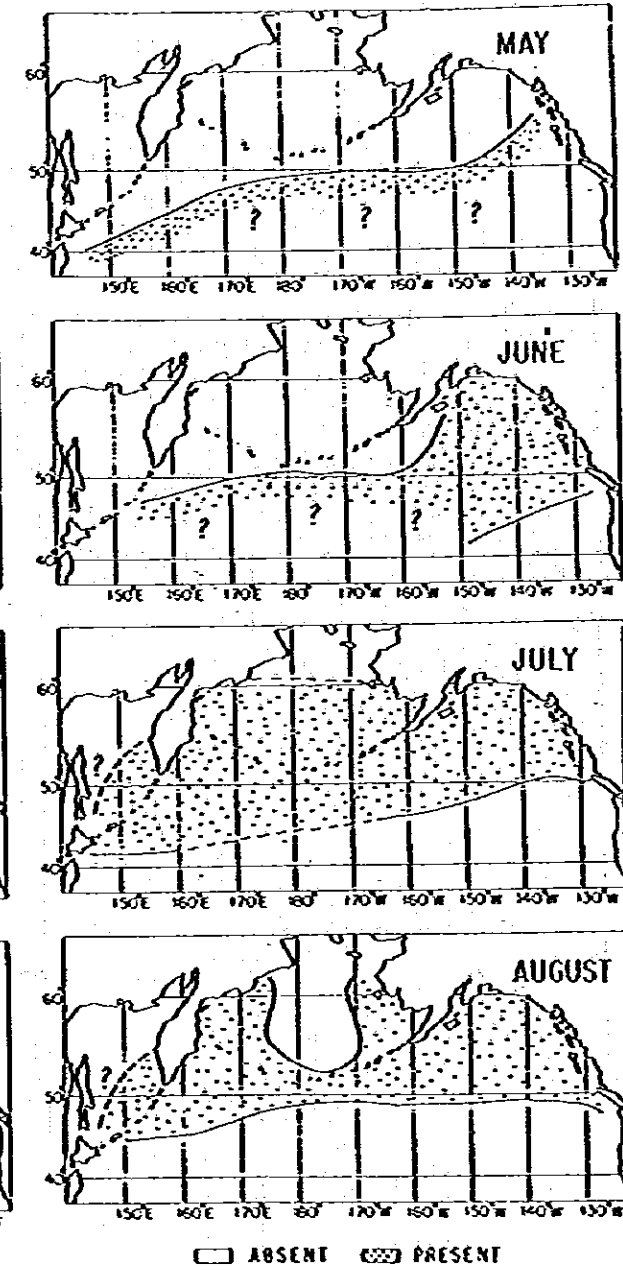


FIGURE 31. Schematic diagram showing occurrence of coho salmon, May through August.

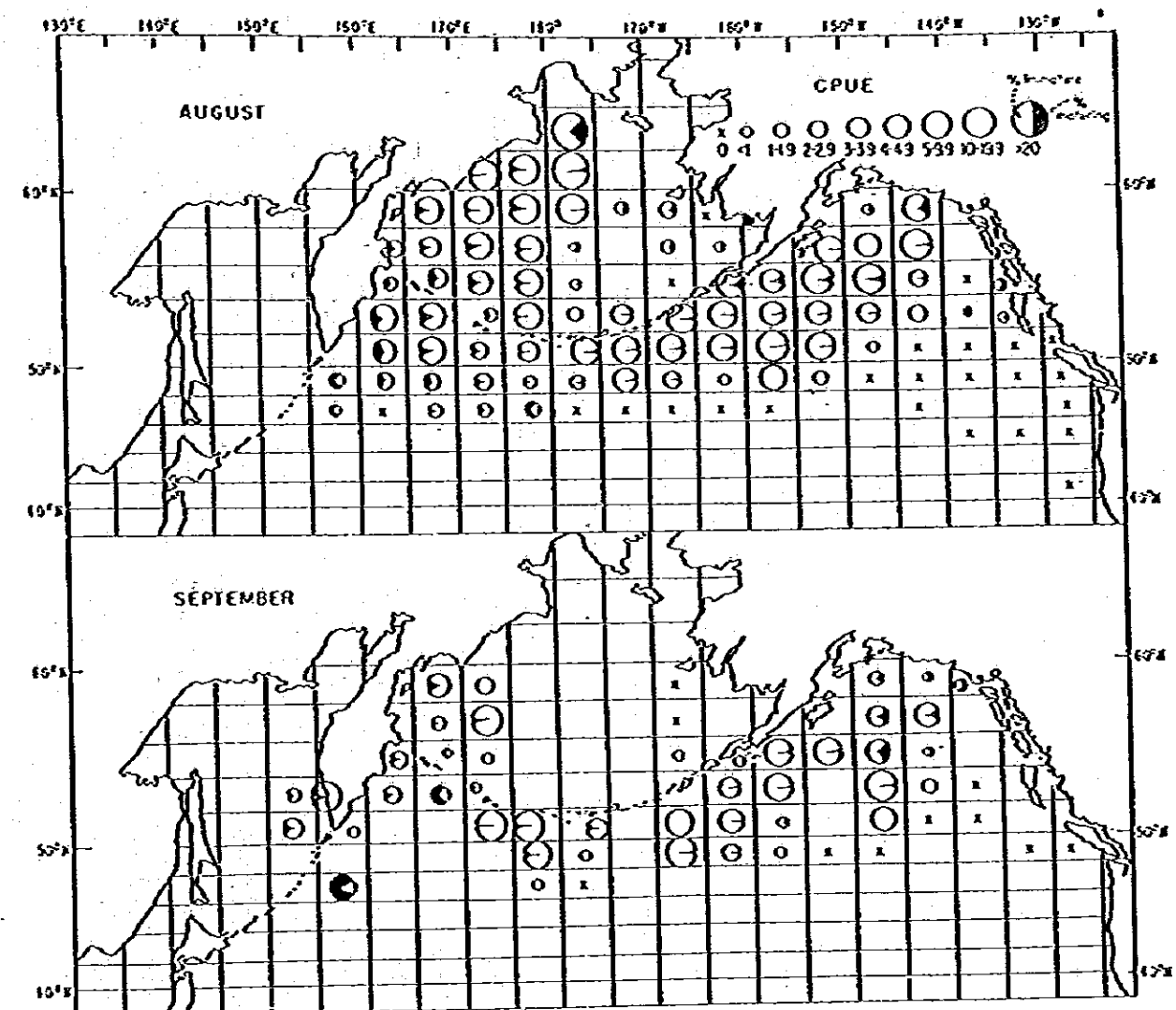
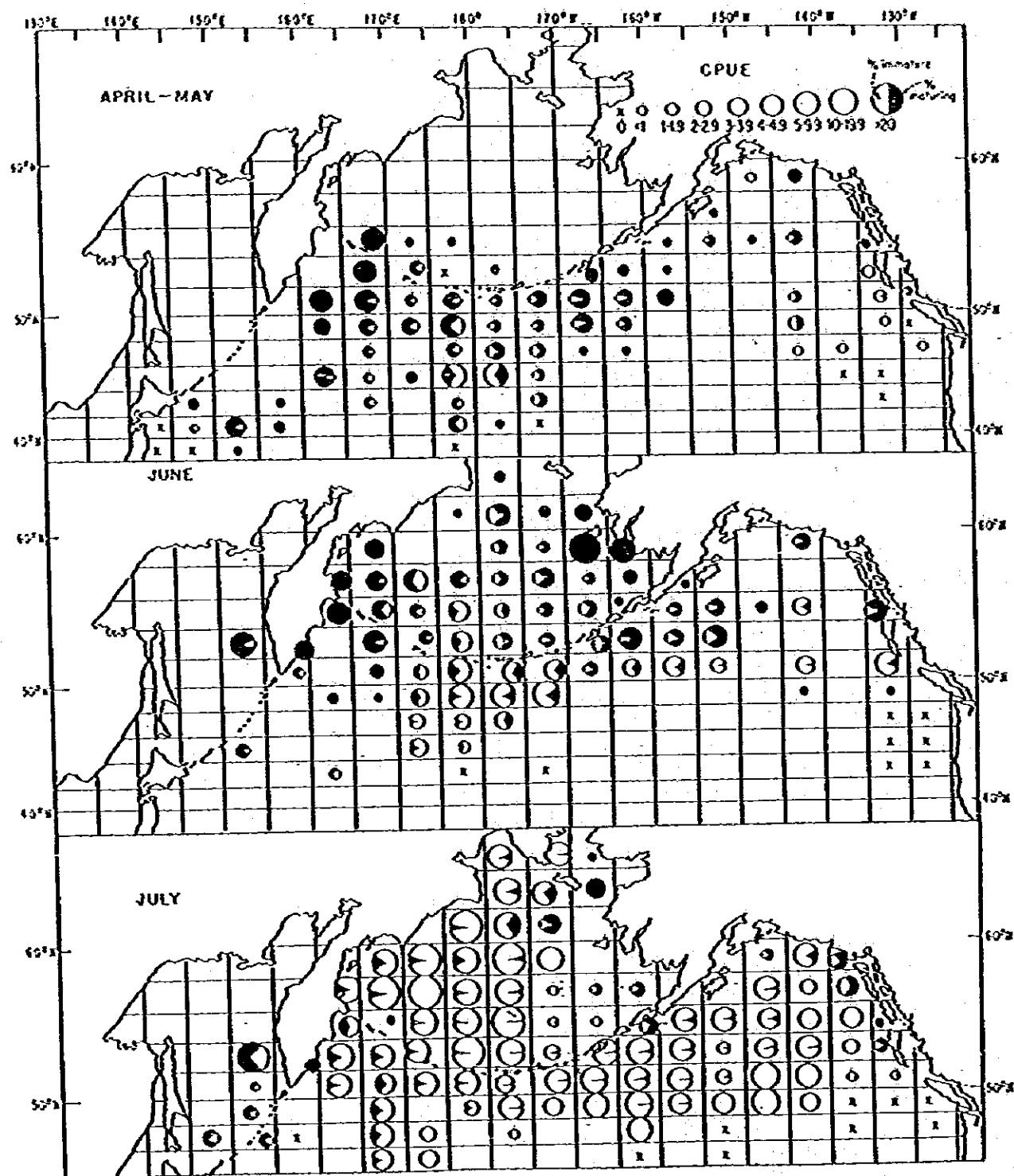


FIG. 6 (cont.)

FIG. 6. Distribution and relative abundance of immature and maturing chum salmon in spring and summer as shown by gillnet catches of research vessels of Canada, Japan and the United States, 1956 to 1971.

