

# 台灣海峽鯔魚海況研究

劉建隆

## 一、前言

鯔魚(俗名烏魚 *Mugil cephalus* LINNAEUS, 英名 Striped Mullet, Gray Mullet) 為本省重要魚類之一, 因其成熟之卵巢可製成“烏魚仔”且美味可口, 故馳名中外。

鯔魚在本省漁業中尤為特殊, 因其漁期短暫概在冬至前後20天內必定來臨, 故又名「信魚」之稱。其受寒流之影響甚大, 所以年年之漁期未必一樣, 又因其年產量不甚穩定, 而且魚群又係產卵洄游, 故業者多在“莫測高深”中, 浪費經費作業。對其習性與生物資源之關係吾人已有初步之基礎研究並對業者有所幫助, 至於海況方面亦為研究鯔魚漁業上重要之一環, 乃於55、56年實施過基本研究, 獲得良好之資料, 初步認為在冬季型氣候開始發達, 而推展大量之大陸沿岸水進入本省西部使上下層水溫下降至20~22°C時, 大批魚群始能跟着洄游而來此時才能構成良好之漁場, 漁汛才開始, 茲為進一步闡明海況之變遷, 水系之動向及海洋構造之型態與鯔魚洄游路經之關係, 乃根據55、56年之觀測資料, 實施本項研究, 旨使海況速報之精確性提高, 以期達成合理經營漁業為目的。

## 二、實施辦法

(一) 試驗船隻:

台灣省水產試驗所海憲試驗船(木壳90噸, 325匹馬力)。

(二) 試驗區域:

台灣海峽全海區。

(三) 試驗期間: 如第1表

第1表 鯔魚海漁況研究實施一覽表

航海次別	調查船	調查期間		調查海區	觀測點	調查員
		年 月 日	天 數			
第1航次	海憲號	1968.12.7~13	7	台灣海峽全海區	31	劉建隆
第2航次	"	1968.12.20~26	6	台中至高雄沿海	17	"
第3航次A	"	1968.12.29~ 1969.1.4	7	南寮至安平沿海	7	"
第3航次B	"	1969.1.7~11	5	澎湖水道至高雄	6	"
第3航次C	"	1969.1.13~17	5	安平至恆春沿海	0	"
第4航次	"	1969.1.20~23	4	台灣海峽全海區	18	"

(四) 試驗項目:

### 1. 鯔魚漁場海洋調查

#### (1) 各層之採水與測溫

使用北原式中層採水器及顛倒採水器等實施0、10、20、30、50、75、100、150、200、Bottom(底層)等10層之採水與測溫, 其表面用棒狀水溫計(1/10刻度)顛倒式則用顛倒寒暖計(防壓), 採水則將樣品貯於塑膠瓶攜回陸上研究室以Knudsen鹽分檢定法測定氯量, 至底層之觀測一律離底2公尺。

#### (2) 一般氣象, 海象之觀測:

氣象: 天氣、風向風力、氣溫氣壓。

海象: 水色、透明度、波浪階級。

## 2. 魚群探測：

除了在海洋觀測航行中，並用魚群探知機探測魚群外，尤在全海區水溫下降開始進入適宜水溫之際，加強使用魚探機，直接探測魚群之所在，游泳層，分佈範圍等，此項工作在本年度收效最宏，在南寮附近發現龐大之鰻魚群達30萬尾以上（參照照片1）。

## 3. 其他：

一般作業船下網位置，捕獲尾數，及密集漁船之狀況等調查，同時注意潮境之位置，及其他海況異變等觀測，魚群群游方向，群集情形以及夜間作業狀況等觀察。

## 三、調查經過概要

本(57)年度鰻魚漁場海洋調查，自57年12月7日開始，由基隆出海，至58年1月23日結束返回基隆，期間48天，在上海海洋觀測或直接探魚共34天，陸上發佈速報或試驗船整補12天尚稱順利。

本項工作以高雄分所為基地，共實施4個航次，79個觀測點，除第1,4航次為全海區之觀測外，第2航次着重於中部海域之觀測，第3航次則配合當時鰻魚回游之情形，及漁場作業狀態，由A.B.C.三個小航次合併，茲將其實際經過情形分述如第2表：

第2表 鰻魚海漁況調查研究日程概要

年	月	日	摘	要
57年度第1航次				
57	12.	7	晴天，1055出基隆港，1400開始觀測，並實施魚探探測至2225共測Sta.1~4。	
		8	晴天，自0045繼續觀測至2152，共測Sta.5~10	
		9	晴天，自0035繼續航行與觀測，至1935共測Sta.11~16	
		10	陰天，自0510繼續觀測至2400共測Sta.17~23。	
		11	陰天，自0235繼續觀測至2230共測Sta.24~29。	
		12	晴天，自0145繼續觀測至0620共測Sta.30~31。	
		13	晴天，0930進高雄港結束第一次觀測。台灣海峽全海區共觀測31點，其結果全海區仍在23°C以上之高溫狀態。	
		14	發佈第一號鰻魚海況速報。	
	15~19		試驗船整補，並加裝垂直型魚群探知機（古野F830）一台。	
57年度第2航次				
57.	12.	20	晴天，1610出高雄港。	
		21	晴天，高氣壓向本省伸展，擬向新竹沿海北上探測魚群，因天氣轉壞北上困難，改在安平一帶探測表面水溫，下降迅速，由24°C下降至22°C。	
		22	在安平港外避風。	
		23	晴天，東北風仍強，向北航行，0740在國聖沿海，有巾着網約10餘組搜索魚群，2000於白沙屯沿海，魚探器反應D.S.L.在此附近有許多流網船作業，2115~2230共測Sta.1~2。	
		24	0040~2310，共測Sta.3~11，魚探器沒有反應，表面水溫仍高在22°C左右。	
		25	0610~2125，共測Sta.12~16。	
		26	0025測Sta.17，於枋寮，東港一帶沿岸探測魚群，仍無反應。惟本域表面水溫仍高達23°C以上。1400入高雄，結束第二次觀測，本航次共測得17點觀測海區之表面水溫在21~24°C間，尚非鰻魚之適宜水溫。 下午發佈第2號鰻魚海況速報。	
	27~28		試驗船整補。	
57年度第3航次A				

57. 12. 29 晴天, 1630出高雄港, 向北沿岸航行。
- 30 0700, 在台中燈塔65° 距岸約6 哩附近, 魚探器反應濃厚之魚群, 惜附近無漁船。0940新竹南寮籍之漁船, 海順號船長來船檢討結果梧棲西方距岸4 哩, 水深24公尺, 水溫21.4°C魚探器在水深15公尺水域有魚群3~4群之反應。又竹南沿海有零星魚群出現, 並據竹筏漁民之目擊四、五天前, 在白沙屯附近距岸10餘哩海面, 有大批魚群徘徊。本船即根據此等最新漁況情報及實測水溫之變化, 預定大批鱸魚群業已進入本省西部海區, 而且有密集成群之現象, 並決定再往北試探。1530於中港泊地站錨。
57. 12. 31 0810起錨再往北航行, 兩部魚探器全開。
- 0830起在新竹南寮沿海(水深34公尺, 水溫21.4°C, 東北風5級, 波浪4級), 魚探反應濃厚且密集, 可用肉眼看到(參見照片1), 在長達10哩之魚探反應中, 預估約有30萬尾以上, 其中1萬尾群者, 比比皆是, 最大之一群約在5萬尾左右。本項魚探記錄為空前所未有。
- 1100立即將上述情形電告本所轉全省有關區漁會所屬業者, 並預測於58年1月3日左右, 主群將在安平一帶出現, 希注意圍捕。
- 1800天氣轉壞, 繼續向北探測困難, 改向南方航行, 沿途均有魚探反應記錄, 可能魚羣受強烈季風之吹送, 其南下洄游亦跟着加速。
58. 1. 1 氣候仍然惡劣, 在繼續南下中仍有零星魚群之發現, 在王爺港至國聖港一帶沿海均有魚群反應。
- 07:00約100餘組巾着網船聖訊趕至, 探詢最新漁況消息, 本船則以擴音器不斷地將昨日之實況廣播, 其盛況亦為空前所未有。
- 0900於安平港外投錨避風。
1. 2 陰天, 氣候仍舊惡劣, 0645起錨, 因探測工作十分困難, 僅在沿岸潮境線上, 作蛇行之探測, 魚探器有小群之反應, 可能有些魚群作潛游南下, 並將此種可能情況報導給附近之船隻密切注意。
- 1250於頂茄荳外海投錨。
1. 3 0520起錨, 0750~1945共測7個點。並探視漁船之作業情況, 本船之魚探反應良好, 魚群已出現在安平一帶海區, 由於風浪增強, 潮水不順, 且魚群密集區域又屬水淺, 雖有多組漁船下網, 但均告破網徒勞無益, 而多數船隻, 均不敢冒然下網, 而抱觀望態度, 主魚群已洄游至此, 與本船之預測相符。1900於安平投錨。
58. 1. 4 0500起錨, 氣候略轉佳, 天未亮即有多組下網, 其中茄荳籍“聯日發”2、3號及“滿進福”兩組各獲1萬5千尾, 其他多組亦有斬獲, 經初步估計約有10萬尾以上之漁獲, 此為本年度第一次之大漁獲, 1300完成本航次直接探測魚群工作, 而收穫豐碩, 入高雄港。
- 1400趕編海漁況速報, 並立即分送給漁業者參考。
- 試驗船整補。並蒐集有關資料。
- 57年度第三航次B
58. 1. 7 1400出高雄港。1520於高雄外港柴山附近, 魚探反應濃厚立即作出信號, 通知附近之漁船圍捕, 由於魚群都係着底洄游, 雖下網但無斬獲。2300於茄荳投錨。
- 8 0600起錨, 向北航行, 在潮境線上作蛇行之探測魚群, 1200因氣候惡劣無法繼續向北探測, 改在安平沿海搜索時, 即發現濃厚魚群約5萬尾, 均係着底南下洄游, 此時水溫20.7°C水深18公尺, 速以電報通知業者。
- 9 0615起錨, 繼續作蛇行探測, 於1400左右在安平附近魚探略有反應, 估計有6萬尾之譜, 附近有多組下網, 均有斬獲。1140於東港投錨。

	10	0425起錨，0710~1510共觀測4點，並集中於高雄港外之探測工作，並指示漁況給船隻瞭解，大多數船隻，在試探夜間作業，其效果尚佳。1900於旗後沿海投錨。
	11	0315起錨，繼續探測至0655共測2點，1000進高雄港。
		57年度第三航次C
58. 1.	13	1810出高雄港，烏魚汛將接近尾聲，雖海況仍舊穩定，惟零星魚群繼續存在，本船仍作蛇行探測魚群工作。
	14	0530起錨，續探魚群，1055於王爺港至溫港附近，魚探反應濃厚，且長達5哩，其記錄類似D.S.L.，並在溫港SSW約5哩魚探反應數群，因天候惡劣，1220改向南下，1820於安平港外投錨。
58. 1.	15	0600起錨，續探魚群並向北航行，因風浪大探測困難，所有漁船亦改向南下，1740於枋寮沿海投錨。附近漁船來船打聽漁況。夜間有零星漁獲。
	16	0515起錨，續南下，0915觀測1點，因天氣惡劣，折返東港投錨。
	17	0400起錨，續探魚羣無反應，於1200進高雄港。
	18~19	試驗船整補，直接探測魚羣暫告段落。
		57年度第4航次
58. 1.	20	1615出高雄港，作漁汛結束之全海區海洋調查。
		2040~2330共測2點。
	21	0230~1925共測6點。
	22	0500~2355共測6點。
	23	0313~1215共測4點。於1530進基隆港。
		結束57年度烏魚海況觀測及直接探魚之工作。

#### 四、鯊魚海漁況速報及直接探測

本(57)年度共發出4號速報，第1、2報，着重於海洋觀測方面之工作，由於觀測期間，全海區之表面水溫之分佈情形屬於較高溫之狀態，故對直接探魚未能收效，換言之，在高溫狀態下，主魚群尚未洄游至本省海區，故在57年12月26日以前，本省僅有零星魚群洄游本省西部海濱，被定置網類捕獲少量之魚群外，大批魚群尚未出現。第3、4報則偏重於魚群直接探測之工作，由於今年度本省西部沿海區自57年12月29日以後，全海區的海況始進入21.4°C之穩定狀態下，此時大批魚群已湧至全海區，海洋觀測工作可暫停一段時間，但仍舊要注意冷暖水域所形成之潮境變遷，並不斷使用魚群探知機在潮境附近或沿岸水域，作蛇行重覆之探魚工作，始終追蹤魚群。

每一號速報於試驗船進高雄港時，立即將航程經過概要，海況之一般觀測，海況漁況之推察以及直接探魚之實際記錄，彙編摘要，立即分送有關機關團體及漁業者參考，並透過廣播電台傳送，提供給在海作業之船隻最新之情報資料，藉以確保短暫之漁汛而有效運用，期提高單位生產量。

茲將每一號速報列述於次：

# 台灣海峽冬季海洋觀測及烏魚海況速報 第1號

台灣省水產試驗所 57.12.14.發佈 (於高雄)

## 一、航程經過概要：

海憲試驗船12月7日自基隆出海，先從富貴角向東引島開始觀測，依序為竹南、芳苑、安平、高雄、鵝鑾鼻等六條橫、斜斷觀測線，共31點觀測站，至12月12日觀測完畢，而於12月13日入高雄港。

## 二、海況一般規則：

根據海洋觀測結果，顯示本省西部沿岸被  $24^{\circ}\text{C}$  高溫線包圍，以此為中心，靠西方之大陸沿岸水溫差僅  $1^{\circ}\text{C}$  而已為  $23^{\circ}\text{C}$ ，惟在富貴角西北之 Sta. 3 亦有一個高溫水塊，此水塊可能連日來受太陽輻射而增高，但相反地 Sta. 4 及 5 雖表面水溫下降至  $21.6^{\circ}\text{C}$ ，惟中層則有略高溫之  $22.3^{\circ}\text{C}$  殘留部份，由此亦可看出大陸沿岸水僅表面皮流受氣溫影響而下降，並非整個大陸沿岸水開始南移。

澎湖水道以南之海面則全海區在  $24^{\circ}\text{C}$  以上

## 三、去年同期海況概要：

去 (56) 年12月12~16日觀測結果，當時之水溫變化為台西  $19^{\circ}\text{C}$ ，布袋  $20^{\circ}\text{C}$ ，安平  $21^{\circ}\text{C}$ ，高雄至枋寮為  $22^{\circ}\text{C}$ ，並已進入漁獲良好之時期，(按本所過去兩年的觀測結果認為烏魚之適宜水溫為  $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ )。

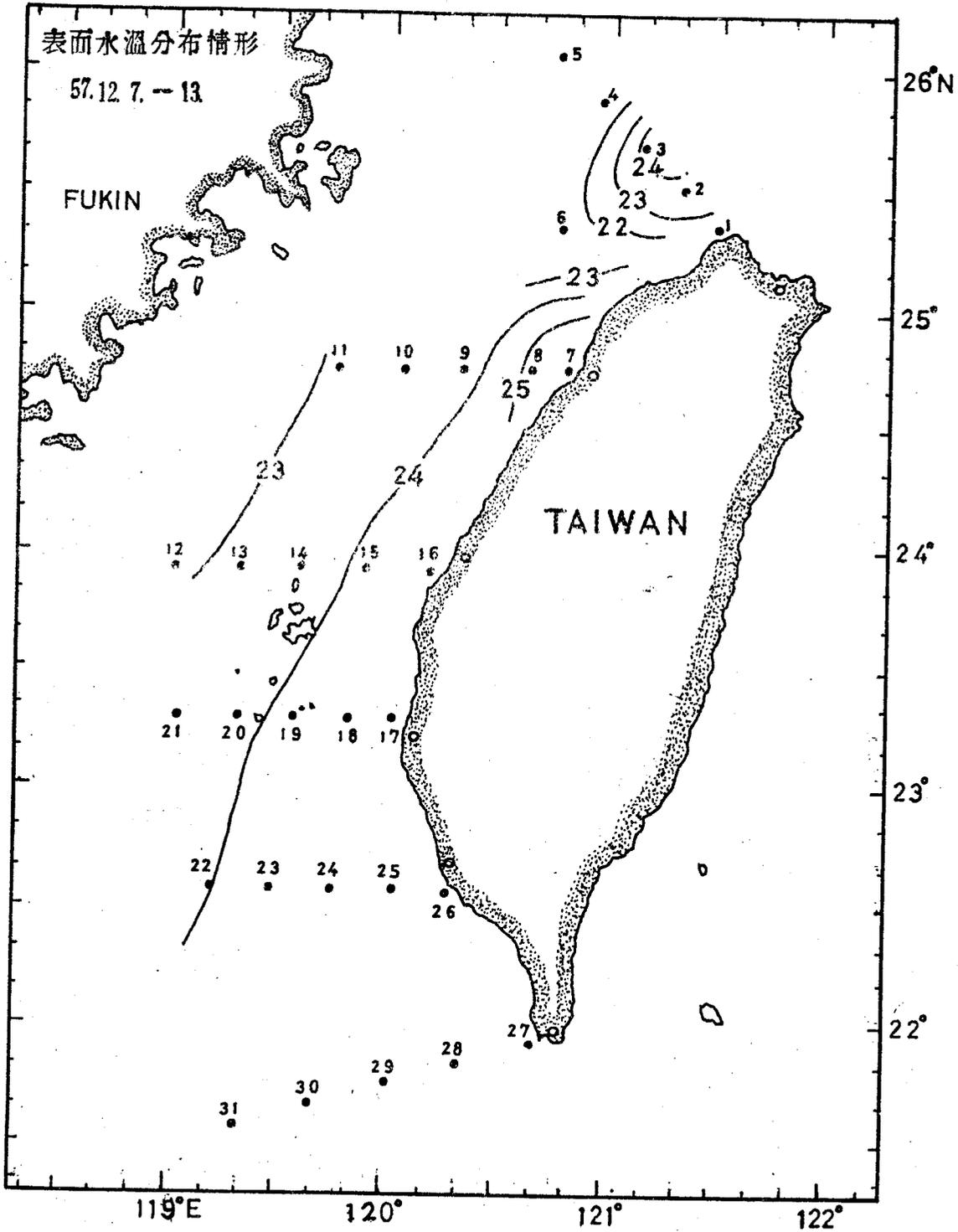
## 四、今年的漁況初步預測：

根據上述二、三項之海況概要分析，目前西部沿海區域均被  $24^{\circ}\text{C}$  高溫範圍所包圍，一方又無强大之高氣壓出現，故在短期內大陸沿岸冷水尚不會加速南伸，經初步研判結果，今年的烏魚漁期需在冬至 (12月22日) 以後始能出現。(以上參照 A 圖)

圖 A 臺灣海峽烏魚海況速報圖 第 1 號

台灣省水產試驗所 57.12.14於高雄發佈

Fig. A. The Immediate Reports on Mullet Hydrographic Observation of the Taiwan Straits in Winter.(No. 1.)



# 台灣海峽冬季海洋觀測及烏魚海況速報 第2號

台灣省水產試驗所 57.12.26.發佈 (於高雄)

## 一、航程經過概要：

海憲試驗船第2航次烏魚海況調查於12月20日由高雄出港，沿岸向安平方向航行觀測，因受12月20日蒙古高氣壓影響帶來冷鋒航行困難，改於安平附近待機，23日轉佳，即向竹南北上實施橫斷觀測，依次為梧棲、濁水溪、將軍、高雄等5條橫，斜斷觀測線共17點觀測站，至12月26日觀測完畢再入高雄。

## 二、海況一般規則：

根據海洋觀測結果，竹南至濁水溪一帶之沿海為 $21^{\circ}\text{C}$ ，澎湖水道為 $22^{\circ}\text{C}$ ，高雄沿岸為 $23^{\circ}\text{C}$ ，小琉球島外海以南為 $24^{\circ}\text{C}$ ，海況變化顯然較上航次水溫降低 $2^{\circ}\text{C}$ （上航次全海區被 $24^{\circ}\text{C}$ 高溫包圍，現已退縮至小琉球以南），換言之，受12月18日及22日之1026，1039毫巴高氣壓帶來之冷鋒，壓迫大陸沿岸水南下，同時風強浪大，掀起海底泥沙將本省沿岸水之水色一時轉變很大，目前澎湖水道以北之沿岸水色均在8~10級左右。再由水色判斷，以澎湖水道為界，以北混濁，以南清澄，足見此兩大冷鋒之勢力十分微弱，尚無法壓迫暖水之迅速退縮。

本航次曾於12月23日傍晚（1900~2100）分別在梧棲及後龍距岸2哩之表層測得D. S. L.（浮游生物層）層，距離各長約6哩，在此域約有50組流網船作業。

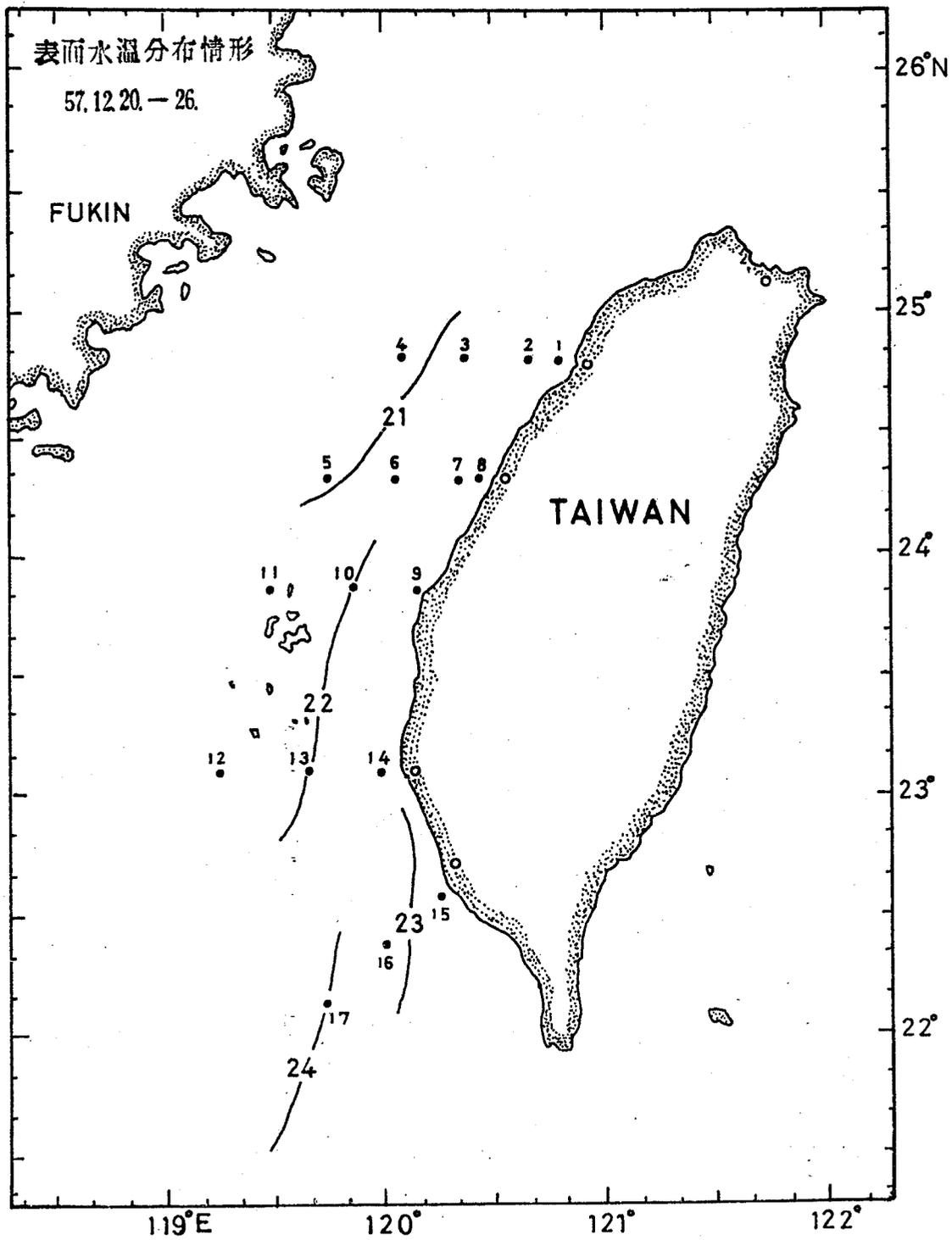
## 三、海況漁況推察：

在第一號海況速報已明確預報今年的烏魚在冬至以後，惟冬至迄今已逾五天，而西部沿岸水尚在 $22^{\circ}\sim 23^{\circ}\text{C}$ 高溫狀況，雖在此段期間會有兩次冷鋒來襲，惟其勢力仍嫌不夠，雖在本省西部海濱之定置網有零星之漁獲外，主要漁獲對象之巾着網船僅有兩組在鳳鼻頭沿海共獲2,954尾外，本船魚探亦經全天候之開放探測，僅於12月20日出港在柴山沿岸有一羣出現及梧棲一帶之D. S. L.層外，尚未發現任何烏魚主羣，假定近日中蒙古高氣壓即時出現而迅速南伸時，預察今年底尚難出現大批之烏魚群。又澎湖水道以北之沿岸水已構成完全混濁，倘若蒙古高氣壓之寒流迅速南伸時，即可壓迫該沿岸水大量流入南部沿海，則將形成今年的良好漁場。（以上參照B圖）

圖 B 臺灣海峽烏魚海況速報圖 第 2 號

台灣省水產試驗所 57.12.26於高雄發佈

Fig. B. The Immediate Reports on Mullet Hydrographic Observation of the Taiwan Strait in Winter.(No. 2.)



# 台灣海峽冬季海洋觀測及烏魚直接探測

## 海漁況速報 第3號

台灣省水產試驗所

58.1.4.發佈 (於高雄)

### 一、航程經過概要：

海憲試驗船第3航次A烏魚海況調查於57.12.29由高雄出港，本次主要任務為探測中部以北沿岸之魚羣動態，將兩部魚探器全天候開放，12月30日於梧棲沿岸魚探略有反應，12月31日於新竹南寮沿岸水深34公尺，水溫 $21.4^{\circ}\text{C}$ ，發現大批魚羣，肉眼可見者數十羣，魚探反應濃厚長達10哩，初步估計在10萬尾以上，是日下午風強浪高，無法再北上，向南折退追蹤該群，果然在白沙屯至梧棲復又出現，經推算魚群南下迅速，時速2哩左右。58.1.1晨抵達安平，大批漁船已聞訊待捕，本船即向衆船出示魚探記錄紙，並預測三、四日後將在安平出現大批魚群，1月2及3日潮急浪大，有零星魚群出現，船隻雖有下網，但多破網，所獲無幾，1月4日全部漁船集結安平，是日晨即有數十組下網，其中茄荳籍聯日發2、3號及滿進福兩組各獲1萬5千尾，其他多組亦有斬獲，經初步估計約有10萬尾以上之漁獲，本船於1月4日1300時完成本次魚探工作再入高雄。

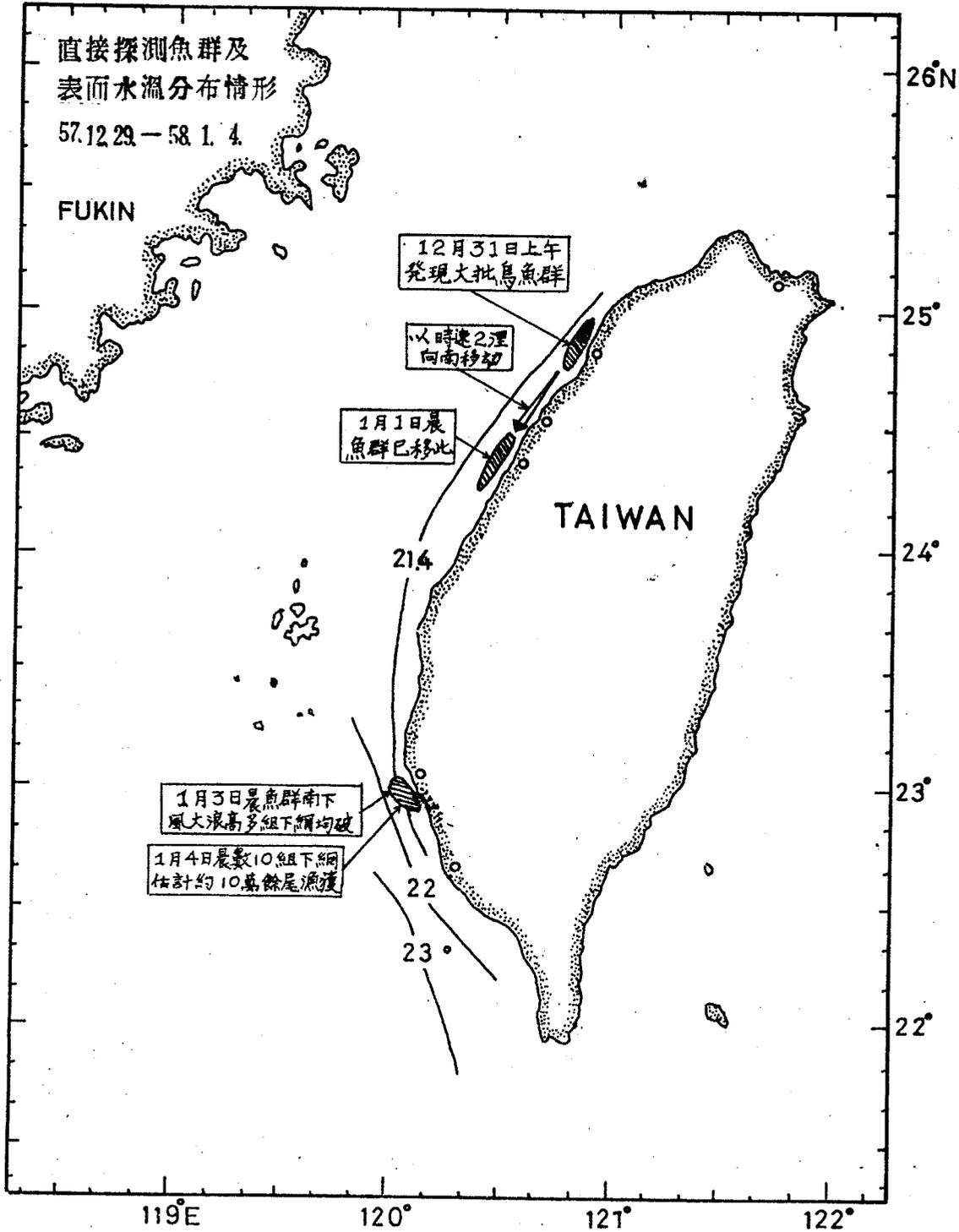
### 二、海況穩定、漁汛開始：

本航次乃根據第2號海況速報，烏魚在元旦以前尚難出現於安平以南沿岸，惟時屆漁汛，乃根據澎湖水道以北各地海濱之零星漁獲，決定直接探測該區域之魚群動態，並同時密切注意海況變化，結果在魚探工作方面於南寮沿海發現大批魚群外，在梧棲一帶亦有零星魚群之出現，在海況觀測方面，自12月31日下午，東北季風開始吹送且連續數日，其風力不甚強大，並遠達東港、枋寮一帶，距岸3~4哩構成一條明顯之潮境，以此為準其沿岸方為混濁水色7~8級，外海方為清澈2~3級，全海區之沿岸水之水溫為 $21.4^{\circ}\text{C}$ ，海況業已穩定，最適魚群洄游，安平以南沿海已構成本屆之良好漁場。(以上參照C圖)

圖 C 臺灣海峽烏魚海況速報圖 第 3 號

台灣省水產試驗所 58.1.4 於高雄發佈

Fig. C. The Immediate Reports on Mullet Hydrographic Observation of the Taiwan Strait in Winter.(No. 3.)



# 台灣海峽冬季海洋觀測及烏魚直接探測

## 海漁況速報 第4號

台灣省水產試驗所

58.1.11. 發佈 (於高雄)

### 一、航程經過概要：

海憲試驗船第3航次B烏魚海況調查於58.1.7由高雄出港向北航行，本次仍為直接探測及追蹤魚群為主，兼行觀測海況變化情形，當日下午在柴山附近魚群略有出現，1月8日中午抵達澎湖水道時，風大浪高無法北上，折返向南繼續探測，結果在安平燈塔西南沿岸魚探反應尚濃，1月9日在高雄以南東港方面，繼續探魚，大批漁船亦均在此作業，略有漁獲，1月10日探測琉球外海，並實施垂直海洋觀測，此域水溫略為升高，但魚探均無反應，當日晚上在高雄港口魚探則稍有反應，多數漁船在此準備夜間作業，亦有所獲，1月11日觀測茄萣沿岸至高雄港口一帶，但無反應，於10時入高雄港。

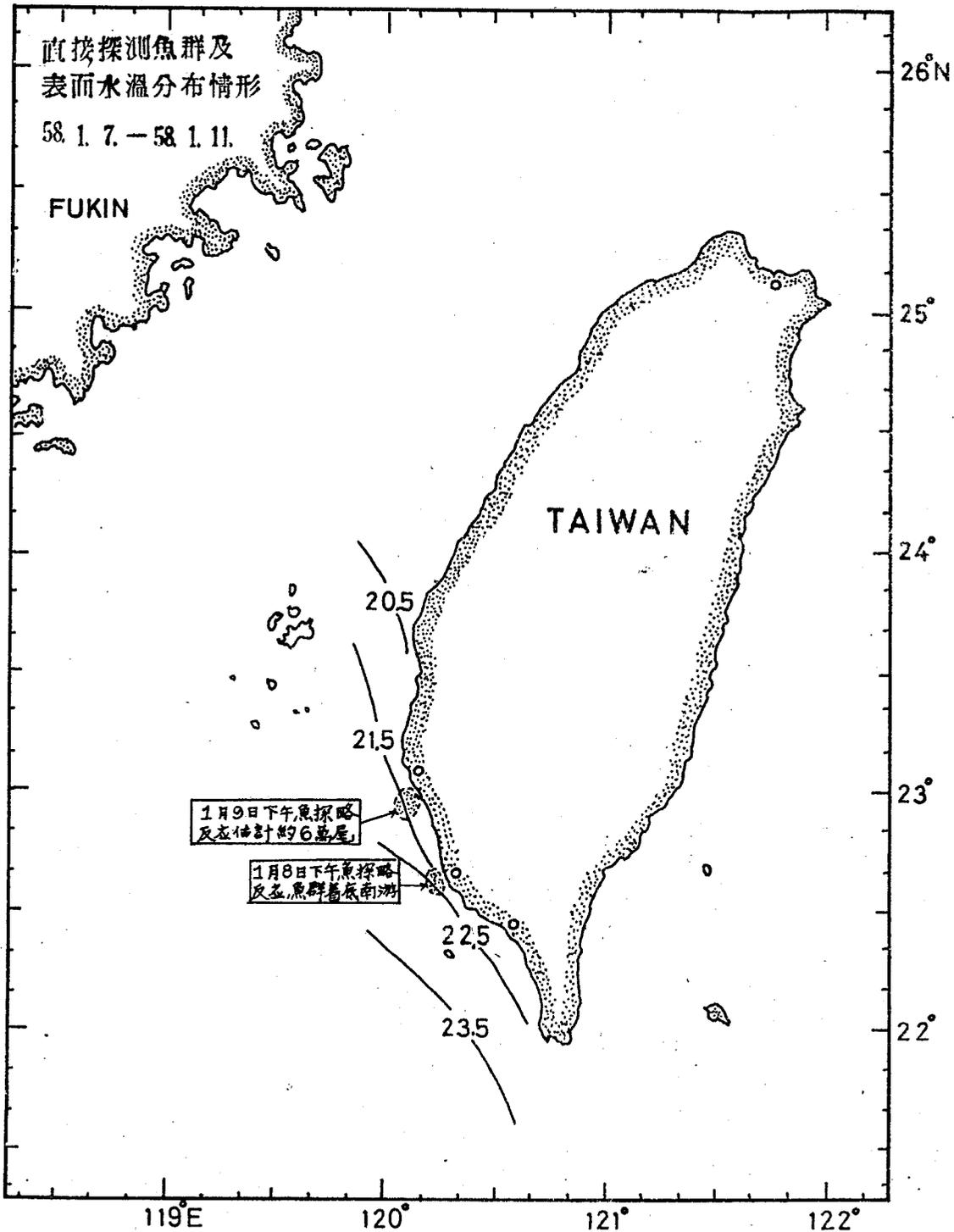
### 二、海況仍安定、零星魚群續存在：

本航次乃根據第3號海況速報，已悉烏魚群已大批南下洄游，而在安平以南，東港、楓港方面沿海大量捕獲，茲為追蹤該魚群及瞭解魚群南下狀態，而在澎湖水道以南沿岸廣泛探測，其結果1月7日下午在柴山附近魚探稍有反應及1月8日下午在安平西南沿岸水深18公尺，水溫 $20.7^{\circ}\text{C}$ ，魚探反應略為濃厚，但所測魚群多為着底洄游，且有南下模樣，經初步估計可能在六萬尾以上（上述均迅速通知各船），這些魚群可能候潮水之穩定與否而浮上，故肉眼無法看到。

目前全海區水溫仍舊安定，惟澎湖水道以北水溫稍為降低 $1^{\circ}\text{C}$ 左右，但安平以南則保持 $21.5^{\circ}\text{C}$ ，在琉球以南水溫則稍為升高，由於海況穩定適宜漁獲時期，但欲求大量漁獲機會不多，惟零星魚群可陸續出現，業已接近尾聲。（以上參照D圖）

圖 D 臺灣海峽烏魚海況速報圖 第 4 圖  
 台灣省水產試驗所 58. 1. 11. 於高雄發佈

Fig. D. The Immediate Reports on Mullet Hydrographic Observation of the Taiwan Straits in Winter. (No. 4.)



## 五、綜合分析

### (一) 水平分布

#### 1.0m層水溫，氯量之分布

第1航次觀測：由Fig.2-1所示，全海區水溫分布範圍概在22~25°C之高溫狀態，台灣海峽中部靠本省方有一條24°C等溫線縱貫南北，並與海岸線成平行，以此為界西北方即大陸沿岸之水溫較低，東南方即本省西岸之水溫較高，水溫分布單純，惟距冬至前10天，其水溫之配置尚嫌過高，經魚探測均無反應，各地沿岸之定置漁具亦沒有收穫，由此可推斷，冬至前鯔魚無法出現。

氯量（鹽分）之分布，全海區以澎湖列島及澎湖水道為中心，北方之等氯量向南凸出，其最凸出部為較高鹹18.90Cl‰，而在大陸沿岸方即東引島附近為18.00Cl‰之最低鹹，顯然低鹹性之大陸沿岸水已伸展其勢力，且業已大量往南方移動，若18.80Cl‰低鹹前線接近本省西部沿岸時，即為鯔魚洄游本省之有利因素。南方之等氯線則向北凸出，其最突出部份為高雄沿海之19.00Cl‰高鹹，其凸出中心部為19.20Cl‰之最高鹹。台灣海峽中部以西，則純為沿岸性水質，概在18.80Cl‰左右，澎湖水道則為單純之區域。

綜合水溫，氯量之等溫（氯）線形狀，兩者如同南北對峙，而黑潮暖流呈現衰弱之勢，相反大陸沿岸水業已壓迫南下，本省西部沿岸將要被大量之沿岸水侵入。

第2航次觀測：由Fig.2-2所示，全海區之水溫變化迅速，在短短之10天內在第一次台灣海峽中線之24°C等溫線，業已退縮回高雄以南海面，而21°C最低溫已推展到南寮海面，澎湖水道則為22°C線，高雄沿岸則為23°C線，全海區較上航次降低2°C之鉅，由此推察，大陸沿岸水受高氣壓之影響，吹送流向南發達甚快。

氯量之分布情形，亦與水溫情況同樣，變遷很大，全海區較上航次氯量之分布情形單純，其18.80Cl‰低鹹前線，業已侵入本省西部沿海，而縱貫南北，以此線為準西北方最低鹹為18.40Cl‰，而西南方外圍則高達19.20Cl‰，顯然黑潮勢力受大陸沿岸之壓迫，而向外迂迴，低鹹沿岸水則隨之侵入。

綜合以上之情況，由於大量之沿岸水充滿本省西部沿海，而中部沿海一帶之水溫為21~22°C，氯量則為18.80Cl‰，已進入鯔魚之適宜環境，而西部沿海定置網已有零星之漁獲，由此推察鯔魚群已進入中北部海區，由於安平、高雄一帶沿海尚在23°C之高溫下，一時尚不能往南洄游，而在中北部一帶海面徘徊，預測高氣壓再增加其勢力而推動沿岸水時，即在短短之一星期內，大批鯔魚群將出現於安平以南沿海。

第3航次觀測：由Fig.2-3所示，本航次之A、B、C三個小航次合併研判分析，主要係直接探測鯔魚群，海洋觀測除隨時測定表面水溫外，僅作重點之調查，本航次之海況變化亦很迅速，主要乃受高氣壓連續不斷地推送所致，全海區，21°C線已到達澎湖水道，22°C線則退縮到高雄沿海，安平以南海區業已進入最適宜之海況，鯔魚群開始密集。

關於直接使用魚群探知機探測魚群收效最宏為今年之特色，本航次於57年12月31日晨，在南寮距岸3~4浬，水深30~40公尺，水溫21.6°C之情況下連續航行探測10浬，發現為數約30萬以上之龐大鯔魚群，此項探測恰好於第2航次之預測相吻合，提高了速報之效速與價值。

第4航次觀測：由Fig.2-4所示，全海區水溫之分布概在16~23°C之間，相差7°C，其等溫線之分布形狀與前3航次完全不同，而形成與岸垂直且21~23°C高溫線則向北凸出，16~19°C低溫線則由大陸沿岸方向南寮一帶凸入，兩者復又呈對峙現狀，而以19°C線為界。

氯量之分佈形狀，概與水溫線相似，仍以澎湖水道為單純海況外，全海區之北部為低鹹區域，等氯線概在17.80~19.00Cl‰之間，全海區之南部則幾為19.20Cl‰之高鹹範圍。

綜合上述情況，全海區構成高溫高鹹及低溫低鹹之型態，似為冬季型本省台灣海峽海洋構造之特殊現象。

本航次水溫、氯量之變化亦為迅速，自第3航次後一星期內，黑潮勢力之伸展速度尤為驚人，其 $23^{\circ}\text{C}$ ， $19.10\text{Cl}\%$ ，前線業已推展到澎湖水道，將最適宜海況 $21^{\circ}\text{C}$ ， $18.80\text{Cl}\%$ 線一鼓作氣的推返北方，驅走了鱈魚群，結束了漁汛。相反地沿岸水亦衰退很快，雖在南寮一帶有 $16^{\circ}\text{C}$ 及 $17.80\text{Cl}\%$ 之低溫低鹹出現，但其最南限將不會超過澎湖水道以南之模樣。

### 2. 10m層水溫，氯量之分布

第1航次觀測：由Fig. 3—1所示，全海區水溫之分布形狀相似，其範圍亦在 $22\sim 25^{\circ}\text{C}$ 之高溫狀態，惟其縱貫南北之 $24^{\circ}\text{C}$ 線則較0m層靠近岸方， $23^{\circ}\text{C}$ 線則略為退縮，水溫之分布仍是單純。

氯量之分布情形亦極相似，僅澎湖附近之 $18.90\text{Cl}\%$ 線略向本省展出，而南方之 $19.00\text{Cl}\%$ 亦向北凸出一小部分，顯然較0m層收縮。

第2航次觀測：由Fig. 3—2所示，水溫之分布情形，略與0m層不同，原在0m層之 $24^{\circ}\text{C}$ 高溫則已消失，而 $23^{\circ}\text{C}$ 線則與岸成垂直之現象， $22^{\circ}\text{C}$ 却形成一個大水塊於澎湖列島周圍， $21^{\circ}\text{C}$ 線則略向南方壓迫。

氯量之分布則與0m層大致相似，僅在北方出現一小部分之 $18.20\text{Cl}\%$ 最低鹹。

第3航次觀測：由Fig. 3—3所示，水溫之分布形狀雖近似，但在安平外海出現 $20^{\circ}\text{C}$ 之低鹹線，且向南略移，相反地在東港一帶外海則出現一條 $23^{\circ}\text{C}$ 高溫線，顯然是黑潮勢力下潛現象。

第4航次觀測：由Fig. 3—4所示，水溫與氯量之分布形狀，幾乎完全相似，僅較0m層擴散一點點而已。

### 3. 底層水溫與氯量之分布

第1航次觀測：如Fig. 4—1所示，底層水溫之分布條件，與0, 10m層不一樣，因全海區之海底水深以安平外海沿200m等深線向南急劇傾深外，向北則較為平坦而變化甚微，由於各觀測點之水深不一，故其分析須參照各點之底層水深，惟本觀測最深定為200m，超過時則以200m層當做底層分析。

全海區水溫之分布情形，以中部之 $24^{\circ}\text{C}$ 線為最高溫外，向北或南均逐漸降低，北方為 $23^{\circ}\text{C}$ 高溫線，南方則由 $23^{\circ}\text{C}$ 下降至 $16^{\circ}\text{C}$ ，相差 $7^{\circ}\text{C}$ ，而至高雄外海則構成 $16.17^{\circ}\text{C}$ 之冷水塊，總觀其等溫線之分布情形，則各條等溫線均向北凸出而頗有規則，顯然底層之黑潮勢力相當強盛。

氯量之分布，則澎湖水道以南之 $19.00\sim 19.30\text{Cl}\%$ 之各等氯線均向北凸出與水溫分布情形相同外，澎湖水道以北之中北部海域則完全為 $18.90\text{Cl}\%$ ，僅在基隆西北5.60哩海域，形成 $18.40\sim 18.60\text{Cl}\%$ ，低鹹混合水域。

第2航次觀測：如Fig. 4—2所示全海區仍以澎湖水道 $22^{\circ}\text{C}$ 為最高溫外，北部為 $21^{\circ}\text{C}$ 低溫區域，南部則依次由 $21^{\circ}\text{C}$ 下降至 $18^{\circ}\text{C}$ 線，其分布形狀多與第一航次相似。

氯量之分布甚為單純，全海區概在 $18.60\sim 18.80\text{Cl}\%$ 間。

第3航次觀測：如Fig. 4—3所示本航次僅局限於高雄外海之較深部份分析，全海區水溫分布在 $18\sim 22^{\circ}\text{C}$ 間，各條等溫線均很有規則地向北凸出， $22^{\circ}\text{C}$ 線似為黑潮勢力之最前線，換言之，今年冬季之黑潮勢力應以高雄沿海區域為最北限。

第4航次觀測：如Fig. 4—4所示全海區以澎湖東北之 $21^{\circ}\text{C}$ 水塊為最高溫，以此水塊為準，向北依次水溫降低到 $19^{\circ}\text{C}$ ，向南則依次降低到 $17^{\circ}\text{C}$ ，安平以南沿岸則為 $21\sim 22^{\circ}\text{C}$ 線而與岸平行，等溫線均向北凸出而其勢力顯較上航次發達。

氯量之分布亦變化很快， $19.00\text{Cl}\%$ 等氯線已向北推展， $18.80\text{Cl}\%$ 線被迫縮回，在南寮一帶有 $18.40\text{Cl}\%$ 低鹹域，澎湖以南則有 $19.20\text{Cl}\%$ 高鹹，亦向北凸出。

#### ↳ 垂直分布

##### 1. 第1航次

在台灣海峽共實施6條橫斷或斜斷觀測線，茲將其各線之情形分析如次：

(1) 富貴角西北線：如Fig. 5—1所示，為全海區最北第1線，水溫之垂直分布略為特殊，在橫斷面中間部為 $23^{\circ}\text{C}$ 之大水柱，由表面到海底，其中間之表面則留有 $24^{\circ}\text{C}$ 高溫水柱，靠西北方即Sta. 5處之表面為

22°C低溫水柱。

氯量之垂直分布，則以橫斷面中間部之18.80Cl‰水柱為中心，向西北方逐漸降低為18.00Cl‰之低鹹水域，富貴角附近則無甚變化，在18.60~18.80Cl‰間。

綜合以上之水溫與氯量兩者，成混合水型，即大陸沿岸水之低溫低鹹，正推展到富貴角西北方域。

(2)南寮正西線：如 Fig. 5—2 所示，為全海區最北之第 2 線，水溫分佈單純，靠岸方較高溫為 25°C，其餘全斷面則為 24°C 水域。

氯量之分布，則以全斷面之中間部為 18.60Cl‰ 之低鹹水塊，分向兩端則為 18.80~18.90Cl‰。

(3)王功正西線：如 Fig. 5—3 所示，為全海區第 3 線，位於澎湖列島之北面，水溫分布亦單純，全斷面之中間部為 23°C 大水柱，靠岸方為 24°C 高溫域。

氯量分布，則靠岸方為 18.90Cl‰，離岸方則為 18.80Cl‰。

(4)安平正西線：如 Fig. 5—4 所示，為全海區第 4 線，位於澎湖列島之南面，本斷面經過澎湖水道，海底成溝狀，而以 Sta. 18 為最深區域。

水溫分布範圍在 19~24°C 間，而其形狀則與海底溝成相似，最低之 19°C 線在溝底。

氯量分布則上層為 19.90Cl‰ 水塊，而溝裏則為 19.00 及 19.10Cl‰ 之高鹹。

(5)高雄正西線：如 Fig. 5—5 所示，為全海區之第 5 線，本斷面亦成溝狀，水溫分布範圍概在 16~25°C 間，在 Sta. 25 之表層為 25°C 之高溫水塊外，等溫線依次由表層之 24°C 逐漸降到 16°C，其各等溫線則都由 Sta. 26 之中下層，向 Sta. 22 昇高，形成湧昇現象，此為全海區最特殊者。惟據過去觀測結果，本斷面四季均呈類似之形狀。

氯量分布尚稱單純，表層高鹹為 19.00Cl‰，底層低鹹為 19.20Cl‰。

(6)鵝鑾鼻西南線：如 Fig. 5—6 所示，為全海區最南之線，水溫分布中層之 24°C 線逐向下層降低為 18°C，各等溫線都向岸方湧昇。

氯量分布較為複雜，在 Sta. 31 及 28 為 19.10‰ 等氯線水域，在其中的 Sta. 30 及 29 則各為 19.00 及 19.20Cl‰ 等氯水柱，構成混合水域。

## 2. 第 2 航次

在台灣海峽共實施 5 條橫斷及斜斷觀測線，其中南寮與王功之間的一條橫線不予分析外，將其餘 4 線分析於次：

(1)南寮正西線：如 Fig. 6—1 所示，全海區以北為第 1 線，全斷面之水溫單純皆為 21°C，顯較第 1 航次之變化大，即由第 1 航次速降至 21°C。

氯量分布，即 Sta. 2 之中層為 18.80Cl‰ 高鹹水塊外，向外海則依次降低至 18.20Cl‰ 之低鹹。

(2)王功正西線：如 Fig. 6—2 所示，全海區之第 2 線，全斷面為 22°C 之單純水系，僅較第 1 航次降低 1°C 而已。

氯量分布，全斷面亦為 18.80Cl‰ 之單純水系。

(3)安平正西線：如 Fig. 6—3 所示，全海區之第 3 線，全斷面之上層為 22°C 水系，溝底為 21°C。

氯量之分布，則與南寮正西線相反，靠岸方變成 18.80Cl‰，低鹹，靠外海方之表層則為 19.20Cl‰ 之高鹹。

(4)高雄西南線：如 Fig. 6—4 所示，全海區最南一線，全斷面水溫分佈為上層 23°C，中層以下則依次為 22°C~18°C 範圍。

氯量之分布則為 18.80Cl‰ 之單純水系。

## 3. 第 4 航次

(1)南寮正西線：如 Fig. 7—1 所示，本斷面較第 1、2 航次變化甚多，全斷面水溫分布為上層 16°C，下層 18°C，向下層凸出，較第 1 航次降低 9°C 之矩，而上層較下層為冷。

氯量之分布，亦變化迅速，全斷面由表層之 17.80Cl‰ 逐增至 18.40Cl‰，其形狀亦與水溫同樣，以 Sta. 13 向下層凸出。

以上兩者，表層為低溫低鹹，下層則為高溫高鹹之特殊情況，由此可見大陸沿岸水已大量南下，而流入本省。

(2)王功正西線：如Fig. 7—2所示，本断面中間部高溫為 $21^{\circ}\text{C}$ ，兩邊低溫為 $20^{\circ}\text{C}$ ，但較第1航次降低 $4^{\circ}\text{C}$ 之差，與南寮正西線比則水溫高 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。

氯量分布，則全断面之靠岸方為 $18.80\text{‰}$ 之低鹹，靠海方為 $19.20\text{‰}$ 之高鹹，恰與第1航次相反。

(3)安平正西線：如Fig. 7—3所示，全断面由上層依次為 $23^{\circ}\text{C}$ 逐降至 $20^{\circ}\text{C}$ ，較第1航次之變化甚微。

氯量分布，則全断面較第1航次升高為 $19.10\sim 19.20\text{‰}$ 。

(4)鵝鑾鼻西南線：如Fig. 7—4所示，全断面由中層之 $23^{\circ}\text{C}$ ，逐降至 $17^{\circ}\text{C}$ ，其等溫線分布形狀與第1航次相似。

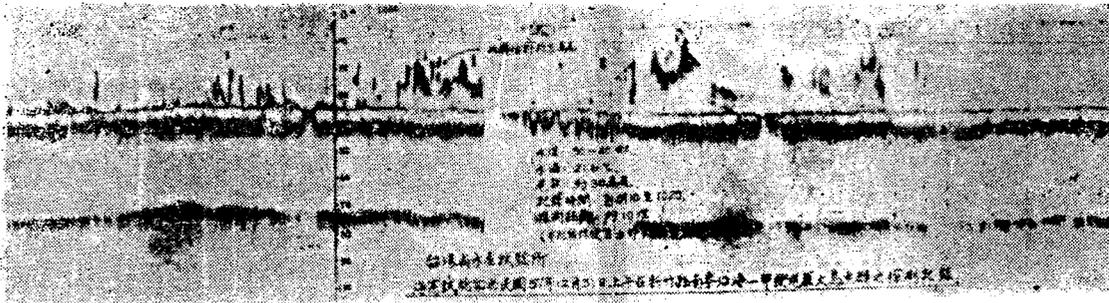
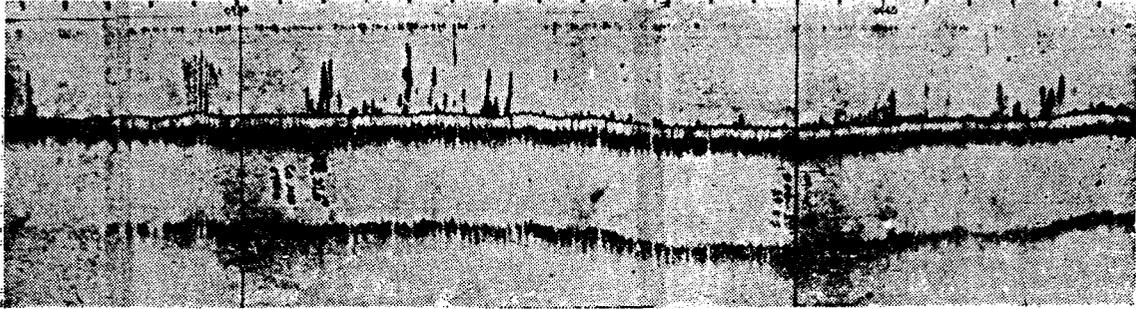
氯量分布，全断面概為 $19.20\text{‰}$ 高鹹。

## 六、摘 要

鯔魚為本省重要魚類之一，其漁期概在每年冬至前後20天內受寒流之侵襲魚群被迫向南洄游即達本省西部沿岸作產卵洄游，因此受寒流之影響甚大，若寒流來早漁汛提前，否則延遲，而其漁汛特別短暫，業者欲得漁獲，須視適宜之天候，若天候無法推送寒流南侵，即是冒然出海亦無所獲而致失敗，故一般業者多循此原則來實施其漁撈作業。為證實上述因素，闡明其洄游與海況關係，魚群密集之海洋構造型態，水系動向等，曾經1966、1967年實施台灣海峽冬季海洋觀測，以分析其與鯔魚洄游之關係，結果概可分三階段：即在漁汛前台灣南部冬季型氣候尚未發達，氣溫亦未下降，致無法將大量之沿岸水送入本省西部沿岸，而黑潮支流之勢力仍舊伸展至西部沿岸之北方，欲使此勢力退縮必須借助自然間之大力—東北季風—來推動此水分子之水平運動；在漁汛中，已受 $1050$ 毫巴以上之強烈高氣壓影響，其東北季風不斷地連續吹送推動沿岸水向南伸展，相反黑潮支流之勢力則受壓迫而相對退縮，並在澎湖水道以南形成異常明顯之潮境，可用肉眼識別，即靠岸方水色 $5\sim 6$ 級為混濁，靠海方則 $2\sim 3$ 級為清澄，此時西部沿岸幾全部納入沿岸水系，漁汛變化始告穩定；在漁汛後，黑潮支流之勢力又很快向北伸展，沿岸水相對縮回。

本年度則參考上兩年之基礎資料，所得結果均與上述相符，即漁汛前之觀測全海區均在 $24^{\circ}\text{C}$ ， $19.00\text{‰}$ Cl，高溫高鹹範圍，而鯔魚尚未出現於台灣海峽，漁汛中，由漁汛前觀測後僅10天其海洋的變化迅速。全海區 $21^{\circ}\text{C}$ 等溫線出現於澎湖水道， $22^{\circ}\text{C}$ 線則退縮於高雄沿海，因此安平一帶沿海鯔魚群密集。漁汛後，由漁汛中觀測後，亦不到10天，其黑潮勢力復又向北伸展，且其速度甚快，而全海區又恢復到 $23^{\circ}\text{C}$ ， $19.10\text{‰}$ Cl之高溫高鹹範圍。

綜合3年之觀測結果，構成鯔魚漁場之海洋條件之最適宜水溫為 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，最適宜氯量為 $18.80\text{‰}$ Cl。本研究報告業已可供鯔魚漁汛速報之用，且其預測十分準確，提高了漁船之作業效率，甚獲業者之好評，同時亦證實了冬至前後20天內為構成漁場之期間。



照片說明

民國57年12月31日上午在新竹縣南寮沿海一帶  
發現龐大烏魚群之探測記錄。

試驗船：台灣省水產試驗所海憲試驗船。

水深：30-40公尺。

水溫：21.6°C

風向力：NE 5-6

天氣：陰天。

尾數：約30萬尾。

記錄時間：自0910至1020。

探測距離：約10哩。

魚探器：使用古野F830。

# 海洋觀測記錄

## Oceanographic Data

航次 Cruise	1							
日期 Date	1968 12.7				1968 12.8			
觀測點 Sta. No	1	2	3	4	5	6	7	
緯度 Latitude	25-19	25-32	25-43	25-54	26-06	25-17	24-42	
經度 Longitude	121-31	121-19	121-07	120-55	120-45	120-45	120-45	
項目 Item	Time	1400	1700	1940	2210	0045	0610	1305
	Z (M)	1415	1715	1955	2225	0050	0625	1315
水溫 T (°C)	0	22.80	23.45	24.10	22.30	21.90	21.60	25.23
	10	22.50	23.40	24.10	21.40	22.34	22.30	24.45
	20	22.40	23.55	24.05	21.72	22.36	22.60	24.40
	30	22.40	23.60	23.95	22.20	22.40	22.64	—
	50	22.30	23.30	2.82	23.25	22.45	22.95	—
	75	—	23.10	23.80	23.20	—	23.10	—
	100	—	—	—	—	—	—	—
	150	—	—	—	—	—	—	—
	200	—	—	—	—	—	—	—
	Botm	—	22.50	—	—	22.70	—	—
氯量 CL (‰)	0	18.88	18.56	18.89	18.20	17.81	18.32	18.91
	10	18.82	18.56	18.84	18.23	17.82	18.42	18.79
	20	18.80	18.60	18.80	18.24	17.93	18.38	18.81
	30	18.76	18.75	18.85	18.26	18.02	18.60	—
	50	18.75	18.82	18.88	18.43	18.54	18.92	—
	75	—	18.80	18.90	18.39	—	18.95	—
	100	—	—	—	—	—	—	—
	150	—	—	—	—	—	—	—
	200	—	—	—	—	—	—	—
	Botm	—	18.81	—	—	18.77	—	—
採集 Plankton net	網	—	—	—	—	—	—	—
水深 Depth. (M)	深	54	89	83	79	69	76	22
透明度 Transparency	度	—	—	—	—	—	18	12
水色 Color	色	—	—	—	—	—	3	5
波浪 Sea Swell	—	—	—	—	—	—	—	—
氣溫 Temp. (°C)	溫	22.0	22.5	21.5	21.0	20.5	20.5	25.0
氣壓 Baro. (mb)	壓	1009	1010	1010	1010	1010	1011	1009
風向 Wind	—	NE 4	E 3	N 3	N 3	N 3	N 2	NE2
天氣 Weather	氣	bc	b	bc	bc	bc	bc	b



1								
11968 12.10						1968 12.11		
17	18	19	20	21	22	23	24	25
23-10	23-10	23-10	23-10	23-10	22-30	22-30	22-30	22-30
120-00	119-50	119-32	119-16	119-00	119-15	119-30	119-47	120-03
0515	0645	0925	1155	1420	2030	2325	0235	0530
0530	0705	0940	1205	1435	2056	2400	0315	0600
24.40	24.60	24.40	23.42	23.70	24.00	24.60	24.80	24.90
24.50	24.80	24.37	22.90	23.70	23.95	24.70	24.90	25.10
24.25	24.75	24.20	22.76	23.65	23.68	24.70	24.90	25.15
23.88	24.80	24.00	22.55	23.65	22.50	24.65	24.90	25.00
—	24.60	21.70	22.50	—	20.30	24.44	24.60	24.70
—	22.95	—	—	—	18.90	22.30	23.70	24.15
—	19.70	—	—	—	—	20.32	21.55	22.70
—	18.80	—	—	—	—	16.90	17.85	20.20
—	—	—	—	—	—	15.25	16.40	19.14
23.80	—	—	—	—	17.70	—	—	—
18.96	18.92	18.95	18.97	18.95	18.75	18.89	18.95	19.07
18.87	18.92	18.87	18.97	18.90	18.87	18.90	18.92	19.15
18.93	18.81	18.90	18.96	18.92	18.92	18.87	18.99	19.08
18.95	18.92	18.89	18.90	18.93	18.99	18.86	19.05	16.10
—	18.97	18.99	18.98	—	19.07	18.87	19.07	19.14
—	19.05	—	—	—	19.09	18.97	19.19	19.15
—	19.11	—	—	—	—	19.14	19.30	19.25
—	19.11	—	—	—	—	19.11	19.17	19.24
—	—	—	—	—	—	19.10	19.19	19.25
19.00	—	—	—	—	19.08	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
47	157	52	51	35	98	240	450	321
—	18	22	8	11	—	—	—	—
—	2	2	4	4	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.0	22.0	23.0	22.7	22.5	22.8	23.5	23.5	22.5
1010	1010	1010	1009	1008	1009	1009	1008	1009
NE 5	NE 5	NE 4	NE 5	NE 5	NE 6	NE 5	NE 5	NE 4
O	O	bc	bc	O	O	O	O	O

1						2		
1968 12.11				1968 12.12		1968 12.23		1968 12.24
26	27	28	29	30	31	1	2	3
22-30	21-54	21-47	21-41	21-35	21-28	24-38	24-38	24-38
120-18	120-43	120-23	120-03	119-42	119-22	120-43	120-38	120-21
0830	1500	1825	2200	0145	0540	2115	2210	0040
0845	1520	1900	2230	0220	0620	2125	2230	0100
24.40	24.10	24.80	24.80	24.55	24.60	21.10	21.20	21.30
24.40	24.00	24.50	24.15	24.28	24.12	20.44	21.82	20.10
24.32	24.00	24.52	24.70	24.45	24.68	21.10	21.66	21.40
—	24.10	24.30	24.82	24.28	24.47	—	21.84	21.60
—	23.78	24.62	24.78	24.34	24.70	—	21.90	21.40
—	22.00	24.31	24.60	24.00	24.80	—	—	—
—	19.72	23.40	23.90	23.60	24.55	—	—	—
—	—	20.18	20.18	21.44	22.20	—	—	—
—	—	17.53	17.31	18.30	19.82	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	22.00	21.80
18.93	19.02	18.99	19.23	18.93	19.19	18.80	18.63	18.52
18.99	19.03	19.12	19.23	18.97	19.14	18.72	18.80	18.51
19.07	19.07	19.13	19.27	18.99	19.32	18.75	18.87	18.50
—	19.08	18.95	19.21	18.97	19.17	—	18.73	18.55
—	19.08	19.02	19.29	18.99	19.20	—	18.70	18.55
—	19.13	19.19	19.09	19.03	19.31	—	—	—
—	19.14	19.20	19.24	19.02	19.24	—	—	—
—	—	19.34	19.32	19.16	19.35	—	—	—
—	—	19.28	19.33	19.29	19.38	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	18.70	18.56
—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	103	—	—	—	—	22	60	72
6	13	—	—	—	—	—	—	—
5	4	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
23.0	24.5	24.0	24.0	23.0	22.0	16.0	17.0	17.5
1010	1010	1008	1003	1008	1009	1017	1016	1015
NE 2	SE 3	SE 4	SE 4	NE 4	NE 4	NE 3	NNE 5	NE 5
O	bc	bc	bc	bc	b	b	b	b

2								
1968 12.24								1968 12.25
4	5	6	7	8	9	10	11	12
24-38	24-14	24-14	24-14	24-14	23-50	23-50	23-50	23-10
120-05	119-45	120-02	120-17	120-23	120-10	119-48	119-32	119-20
0325	0735	0955	1230	1407	1735	2045	2255	0610
0345	0750	1025	1243	1418	1745	2100	2310	0630
20.70	20.80	21.40	21.90	21.80	21.70	22.00	22.00	21.90
20.22	20.75	21.50	21.95	21.68	21.90	22.20	22.10	22.00
20.66	21.03	21.48	21.88	21.50	21.80	22.20	22.10	21.90
20.70	21.00	21.50	21.82	—	—	22.25	22.14	21.95
20.72	—	21.50	21.80	—	—	22.26	22.05	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
21.33	20.90	—	—	—	—	22.30	21.95	21.90
18.21	18.63	18.60	18.81	18.75	18.75	18.81	18.84	19.35
18.16	18.53	18.59	18.80	18.83	18.80	18.78	18.85	19.26
18.19	18.60	18.52	18.75	18.75	18.74	18.78	18.83	19.34
18.17	18.52	18.53	18.75	—	—	18.76	18.85	18.75
18.22	—	18.53	18.70	—	—	18.77	18.76	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.51	18.58	—	—	—	—	18.79	18.83	18.87
—	—	—	—	—	—	—	—	—
66	38	50	54	25	26	70	64	44
—	3	4	2	1.5	—	—	—	—
—	6	6	6	6	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
17.5	19.5	19.0	21.2	22.0	22.0	20.5	20.0	19.5
1016	1016	1017	1012	1012	1013	1015	1014	1015
NE 5	NE 5	NE 4	NE 4	N 3	NE 4	NE 5	NE 5	NE 4
b	b	b	2	b	bc	b	b	bc

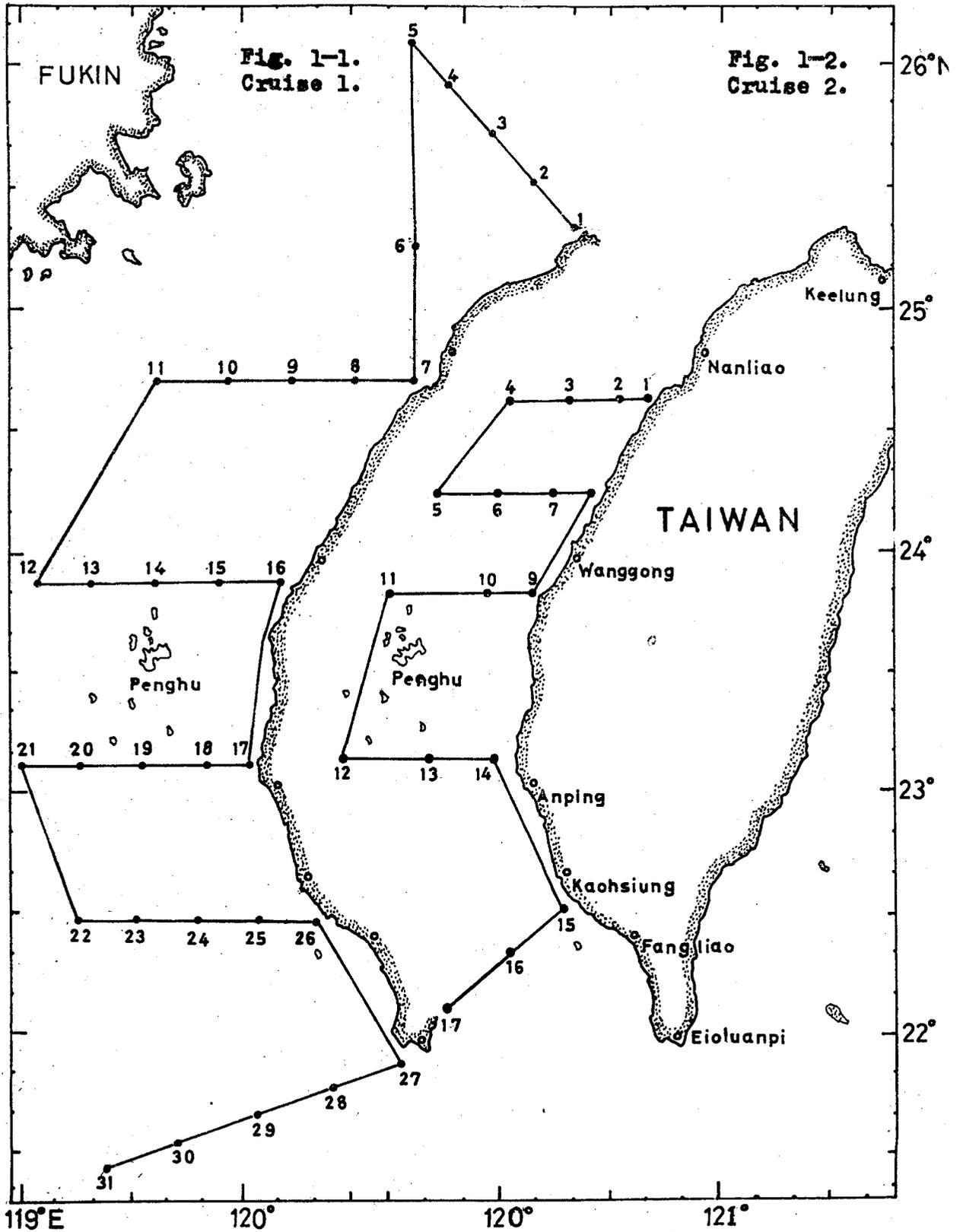
2					3			
1968 12.25				1968 12.26	1969 1.3			
13	14	15	16	17	1	2	3	4
23-10	22-10	22-32	22-21	22-07	23-04	22-56	22-56	22-39
119-42	119-59	120-17	120-00	119-45	120-00	120-00	120-08	120-06
0920	1155	1755	2050	0025	0750	0900	1250	1545
0930	1200	1805	2125	0055	0805	0920	1257	1605
22.00	22.40	22.85	23.40	23.70	21.40	21.85	21.45	22.65
21.85	22.40	23.00	23.37	23.80	22.04	22.50	21.54	22.90
21.70	22.30	23.00	23.65	23.80	21.70	22.45	—	22.80
21.60	—	—	23.70	23.90	21.60	22.40	—	22.80
21.52	—	—	23.60	23.90	—	22.00	—	22.62
20.50	—	—	23.70	23.00	—	21.60	—	21.70
—	—	—	21.10	22.15	—	—	—	19.80
—	—	—	18.80	19.95	—	—	—	—
—	—	—	17.40	17.05	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	21.00	21.50	18.50
18.75	18.85	18.81	18.83	18.78	—	—	—	—
18.78	18.78	18.70	18.80	18.77	—	—	—	—
18.77	18.80	18.68	18.77	18.76	—	—	—	—
18.80	—	—	18.75	18.80	—	—	—	—
18.75	—	—	18.75	18.84	—	—	—	—
18.85	—	—	18.74	18.87	—	—	—	—
—	—	—	18.76	19.00	—	—	—	—
—	—	—	18.80	18.88	—	—	—	—
—	—	—	18.62	18.89	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
78	22	21	885	—	36	94	18	174
10	3	—	—	—	—	—	—	—
4	6	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.5	24.0	23.0	21.5	21.5	15.0	16.5	18.4	22.0
1015	1011	1010	1011	1015	1008	1015	1012	1010
NE 5	NE 3	S 3	SW 4	E 4	N 8	N 8	NE 3	NNW 4
b	b	b	b	b	bc	bc	bc	b

3								
1969 1.3.			1969 1.10				1969 1.11.	
5	6	7	8	9	10	11	12	13
22-39	22-27	22-23	22-12	22-22	22-23	22-30	22-53	22-54
120-13	120-22	120-16	120-40	120-30	120-16	120-20	120-09	120-04
1650	1840	1940	0715	1000	1335	1510	0555	0655
1657	1845	2005	0725	1025	1405	1515	0600	0710
22.15	22.50	22.86	22.10	23.20	23.70	23.30	21.15	22.30
22.40	22.60	23.23	22.65	23.10	23.30	22.85	21.20	22.60
—	21.90	23.33	22.50	23.00	23.50	—	—	22.60
—	—	23.00	—	22.95	23.15	—	—	22.65
—	—	22.55	—	22.80	23.12	—	—	22.50
—	—	21.15	—	22.20	23.00	—	—	—
—	—	20.70	—	22.12	22.60	—	—	—
—	—	18.60	—	19.78	20.64	—	—	—
—	—	17.30	—	17.55	17.80	—	—	—
21.90	—	—	22.60	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	22	220	30	534	220	14	12	62
—	—	—	12	20	16	12	—	15
—	—	—	4	3	3	4	—	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.4	20.3	19.5	19.0	21.0	22.0	22.0	18.0	19.0
1011	1003	1012	1015	1015	1012	1012	1011	1012
NW 4	N 4	N 4	N 2	N 3	N 3	NW 3	N 2	N 2
bc	bc	bc	b	b	b	b	bc	bc

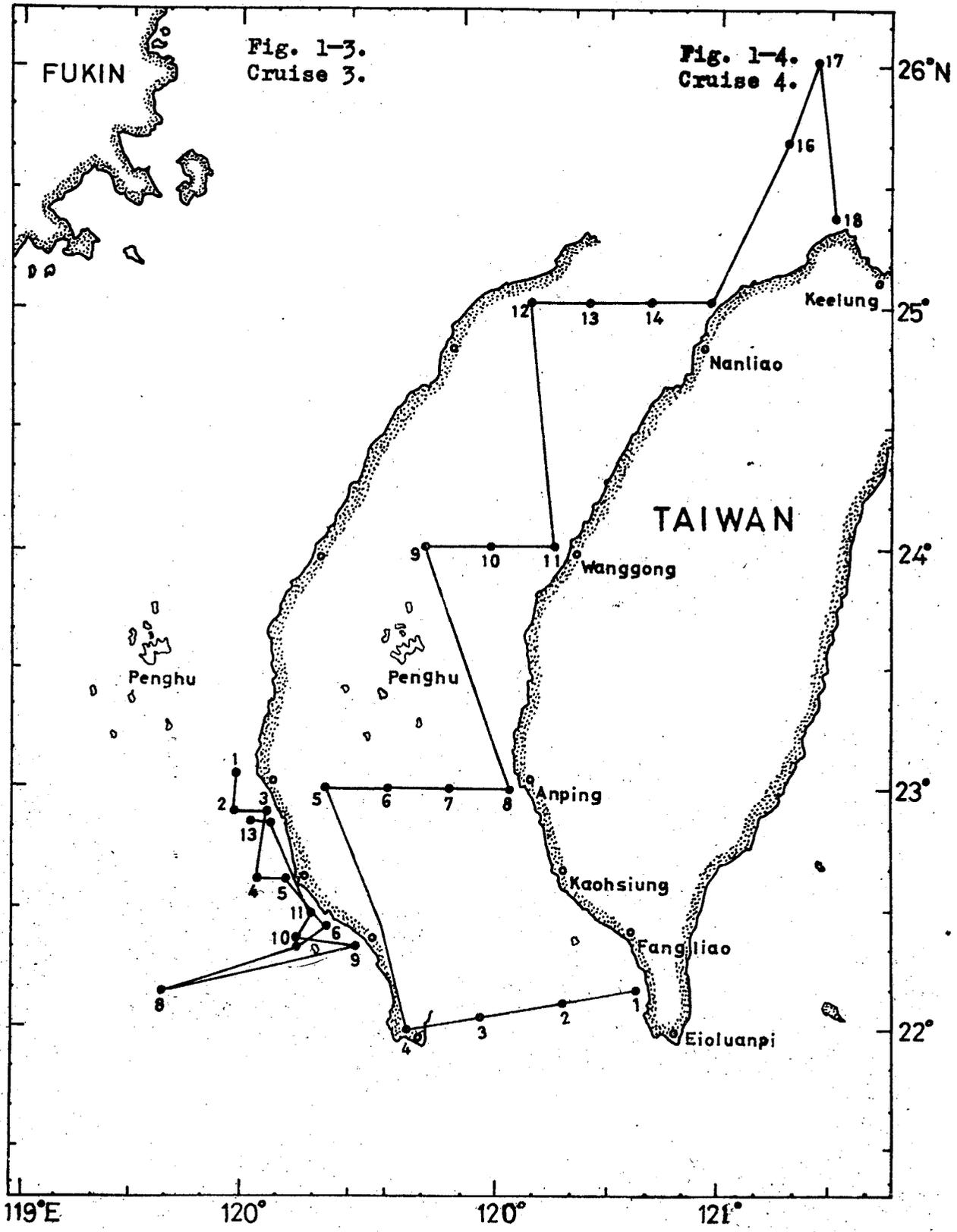
4								
1969 1.20			1969 1.21				1969 1.22	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
22-10	22-07	22-03	22-00	23-00	23-00	23-00	23-00	24-00
120-40	120-18	119-57	119-37	119-15	119-32	119-48	120-04	119-42
2040	2330	0230	0530	1210	1415	1650	1925	0510
2050	2350	0250	0550	1223	1430	1705	1930	0520
23.75	23.40	23.80	24.00	22.40	23.00	23.32	22.40	20.90
23.20	23.30	23.70	24.00	22.12	22.60	23.30	22.70	20.80
23.10	23.20	23.50	23.82	21.64	22.30	23.10	22.65	20.80
—	23.18	23.40	23.80	21.45	21.45	23.00	—	20.75
—	23.10	23.30	23.70	21.40	21.00	22.85	—	—
—	22.57	23.28	23.42	—	20.15	22.10	—	—
—	22.4	21.30	22.14	—	—	20.82	—	—
—	19.43	18.00	19.60	—	—	—	—	—
—	17.25	16.30	16.23	—	—	—	—	—
22.40	—	—	—	—	20.05	19.30	—	—
19.14	19.14	19.22	19.19	19.23	19.24	19.10	19.09	19.09
19.24	19.15	19.18	19.23	19.19	19.22	19.09	19.12	19.11
19.18	19.15	19.20	19.18	19.03	19.06	19.04	19.16	19.23
—	19.16	19.11	19.18	19.18	19.21	19.04	—	19.16
—	19.14	19.14	19.20	19.18	19.24	19.00	—	—
—	19.12	19.19	19.22	—	19.25	19.14	—	—
—	19.12	19.18	19.22	—	—	19.22	—	—
—	19.18	19.17	19.17	—	—	—	—	—
—	19.22	19.24	19.22	—	—	—	—	—
19.19	—	—	—	—	19.28	19.16	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	520	—	—	52	90	136	22	38
—	—	—	—	14	20	17	—	—
—	—	—	—	5	3	4	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
23.0	22.5	23.0	22.0	21.5	22.0	21.5	21.5	18.0
1010	10.0	1010	1009	1010	1010	1009	1010	1010
NW 5	NW 4	NW 4	NW 4	NW 3	NW 2	N 5	NE. 7	NNW 7
bc	bc	bc	bc	O	O	O	bc	O

4								
1969 1.22				1969 1.23				
10	11	12	13	14	15	16	17	18
24-00	24-00	25-00	25-00	25-00	25-00	25-38	25-59	25-20
120-00	120-15	120-10	120-26	120-43	120-56	121-19	121-25	121-30
0820	1100	1930	2140	0000	0315	0830	1025	1215
0830	1110	1940	2155	0015	0325	0845	1040	1225
21.40	19.80	16.90	15.40	15.40	18.20	19.30	19.35	19.60
21.60	19.60	16.90	15.90	15.12	18.30	19.35	19.40	19.00
21.65	—	17.55	16.15	15.35	18.30	19.30	19.35	18.90
21.70	—	18.22	16.65	16.80	18.35	19.40	19.34	18.90
—	—	18.90	17.60	17.30	—	19.38	19.30	18.85
—	—	—	18.00	18.00	—	—	19.25	18.80
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	19.35		—	—	—	—	—	—
19.17	19.17	18.01	17.66	17.87	18.32	18.84	18.92	18.79
19.17	18.73	18.12	17.69	17.99	18.31	18.85	18.91	18.72
19.09	—	18.27	17.78	18.15	18.38	18.86	18.88	18.71
19.11	—	18.67	17.84	18.17	18.33	18.84	18.90	18.71
—	—	18.87	18.28	18.33	—	18.88	18.92	18.74
—	—	—	18.47	18.47	—	18.92	18.92	18.76
—	—	—	—	—	—	—	18.93	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	18.76	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	18	60	76	84	36	77	120	77
4	4	—	—	—	—	8	5	3
6	6	—	—	—	—	4	5	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
19.0	19.5	17.0	17.0	17.0	17.5	18.0	18.5	20.5
1013	1012	1012	1013	1011	1010	1013	1012	1011
NNW 6	NE 6	NNE 6	NE 5	NE 5	NE 5	NNE 4	NNE 4	NE 4
bc	bc	b	O	O	O	O	O	bc

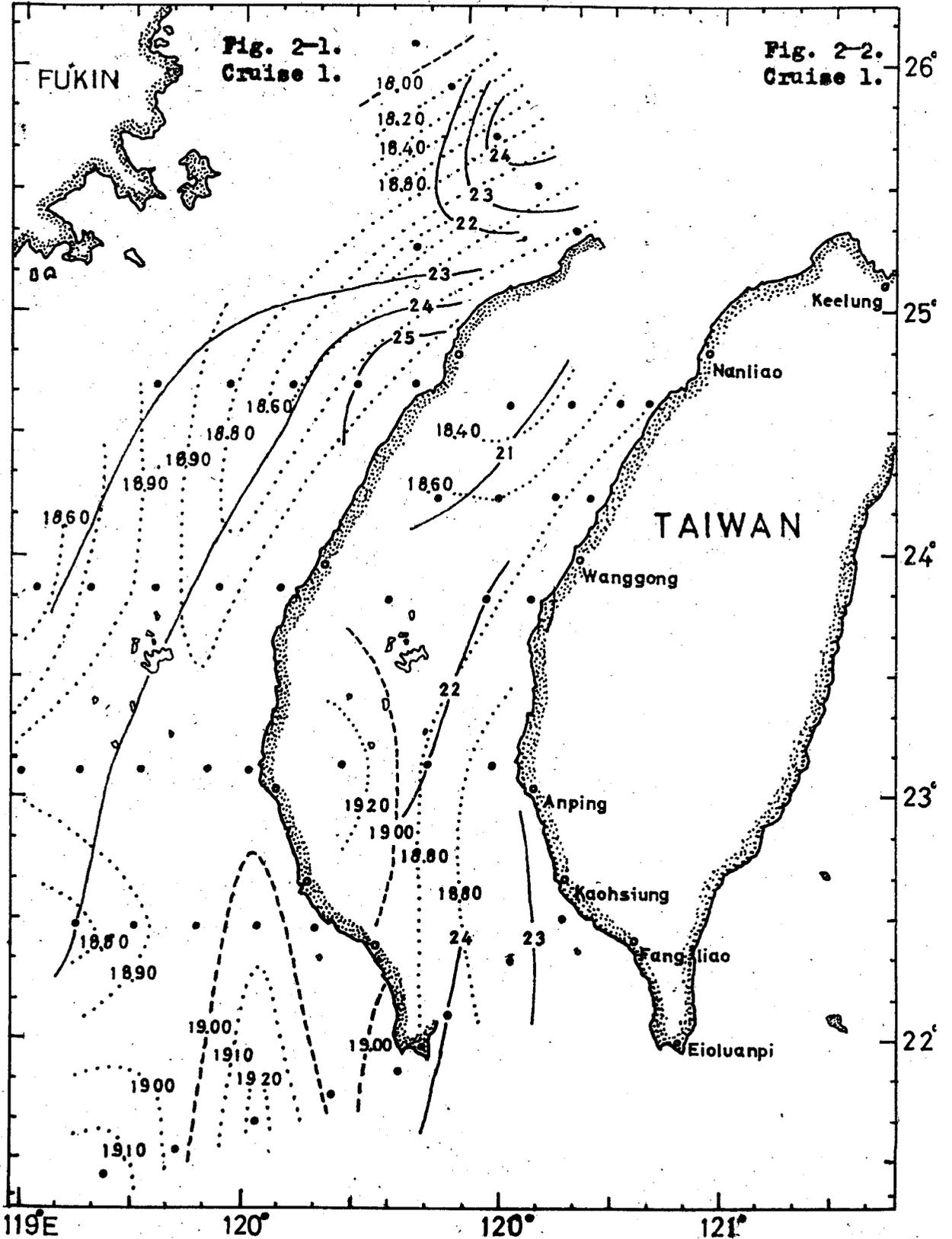
第 1-1、2 圖，1968 年第 1、2 航次海意試驗船鰻魚海況調查航跡圖  
The Cruise 1 & 2 of Grey Mullet's Investigation by R/V " Hai-Hsien " in 7-13, Dec. 1968. & 20-26, Dec. 1968.



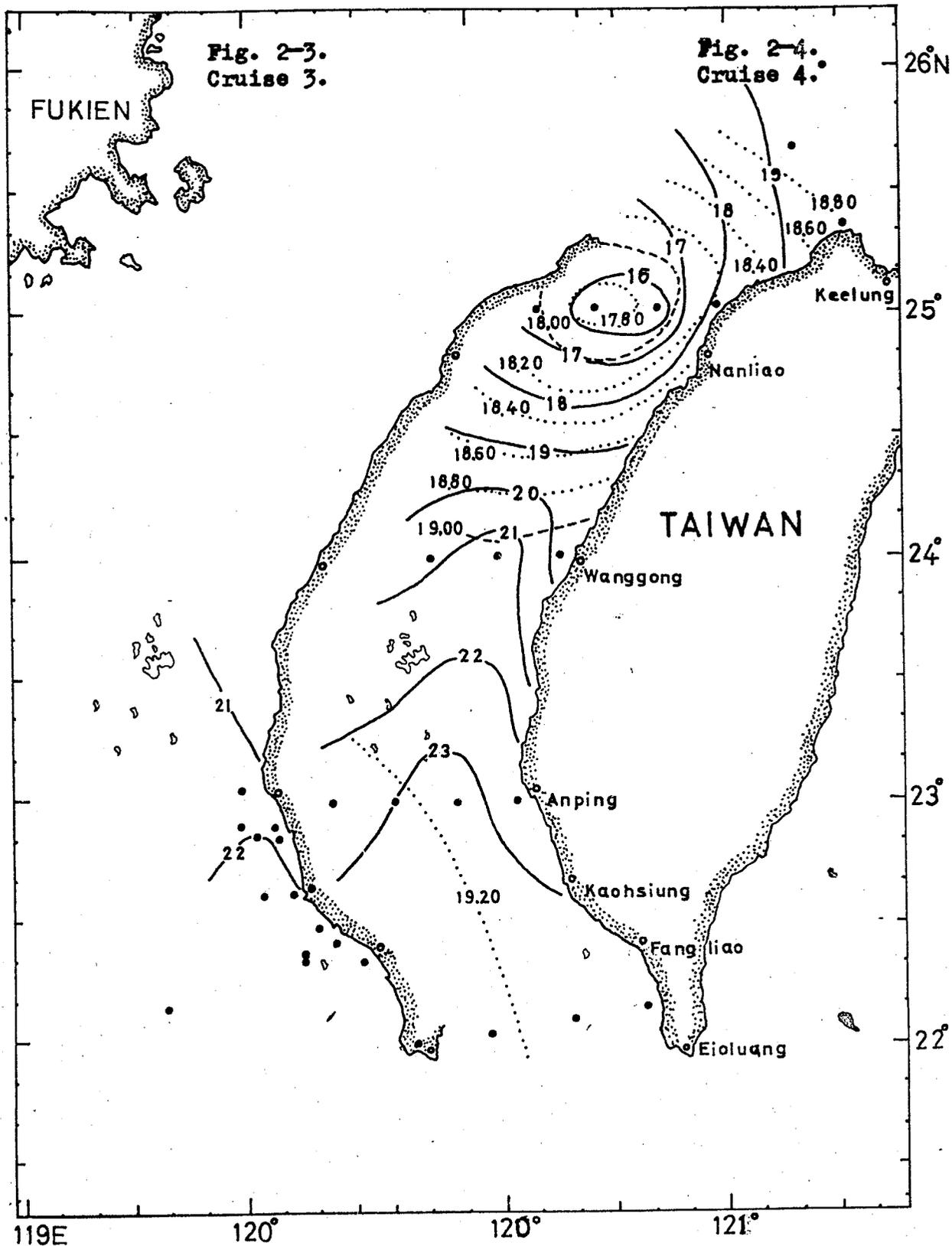
第 1 - 3、4 圖，1968 年第 3、4 航次海憲試驗船鰲魚海況調查航跡圖  
 The Cruise 3 & 4 of Grey Mullet's Investigation by R/V " Hai-Hsien " in 3-11, Jan. 1969. & 20-23, Jan. 1969.



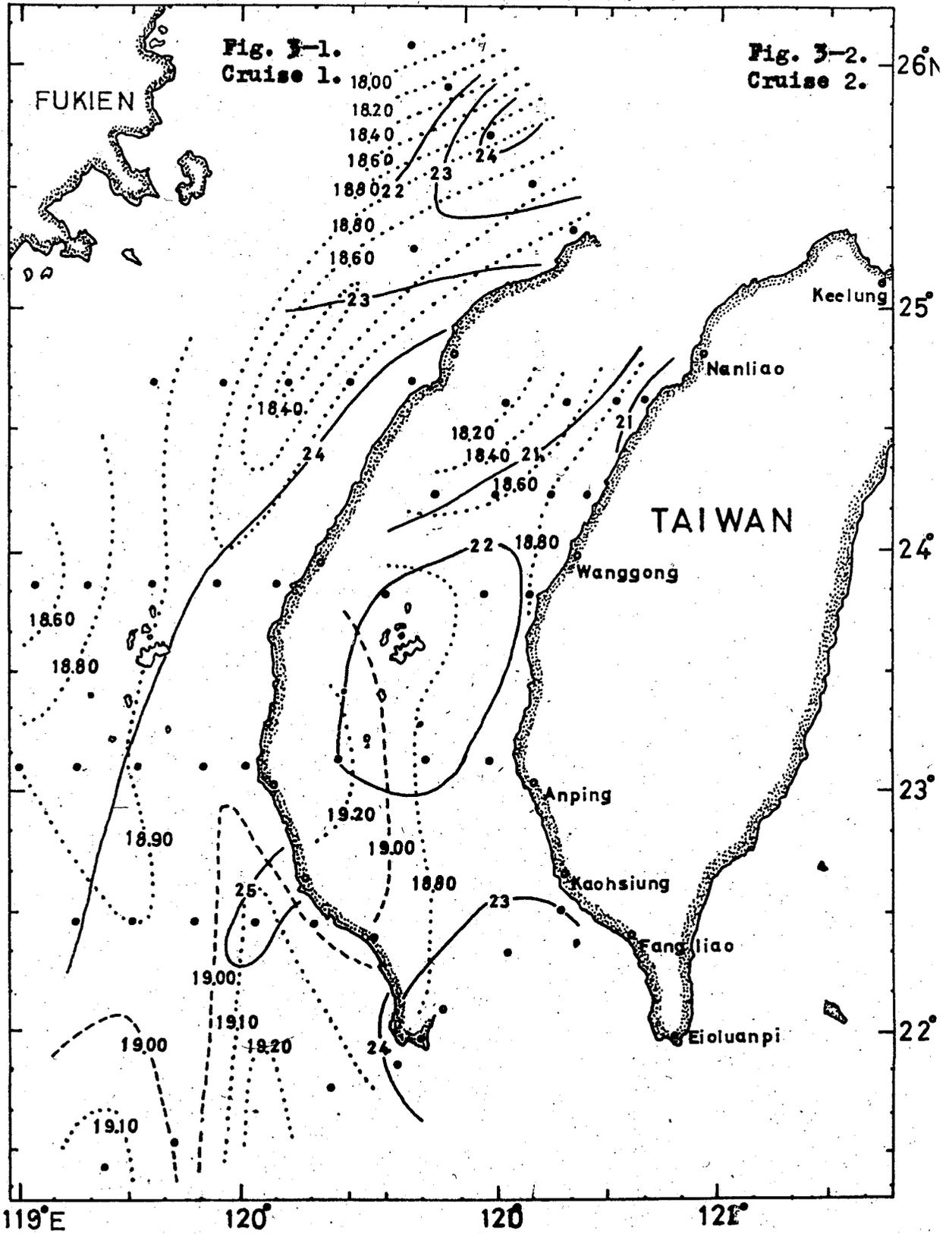
第 2-1、2 圖，表面水溫、氯量水平分布情形  
The Horizontal Distribution Temp. (°C) & Cl (‰) on Sea Surface.



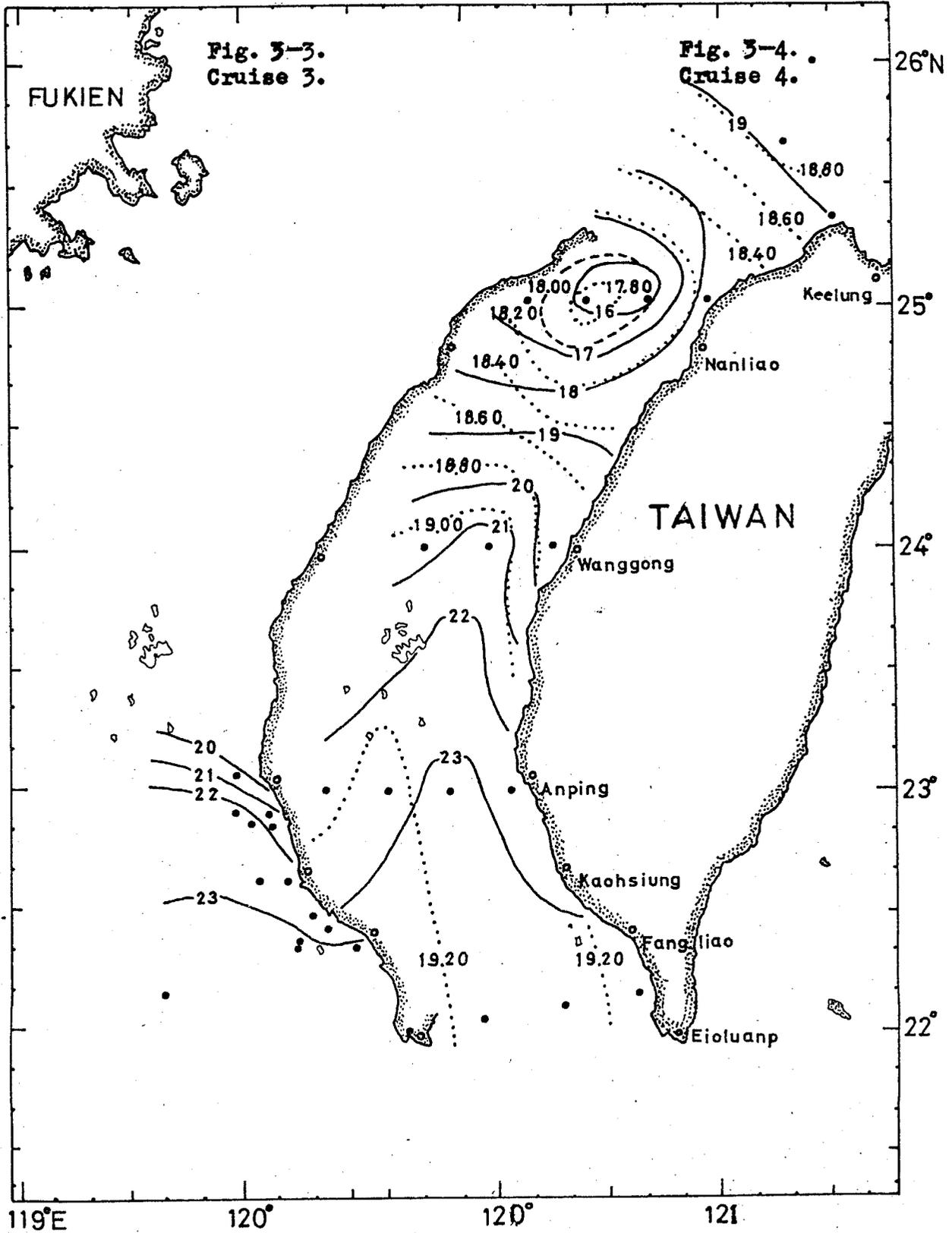
第2-3、4圖，表面水溫、氯量水平分布情形  
The Horizontal Distribution Temp.(°C) & Cl (‰) on Sea Surface.



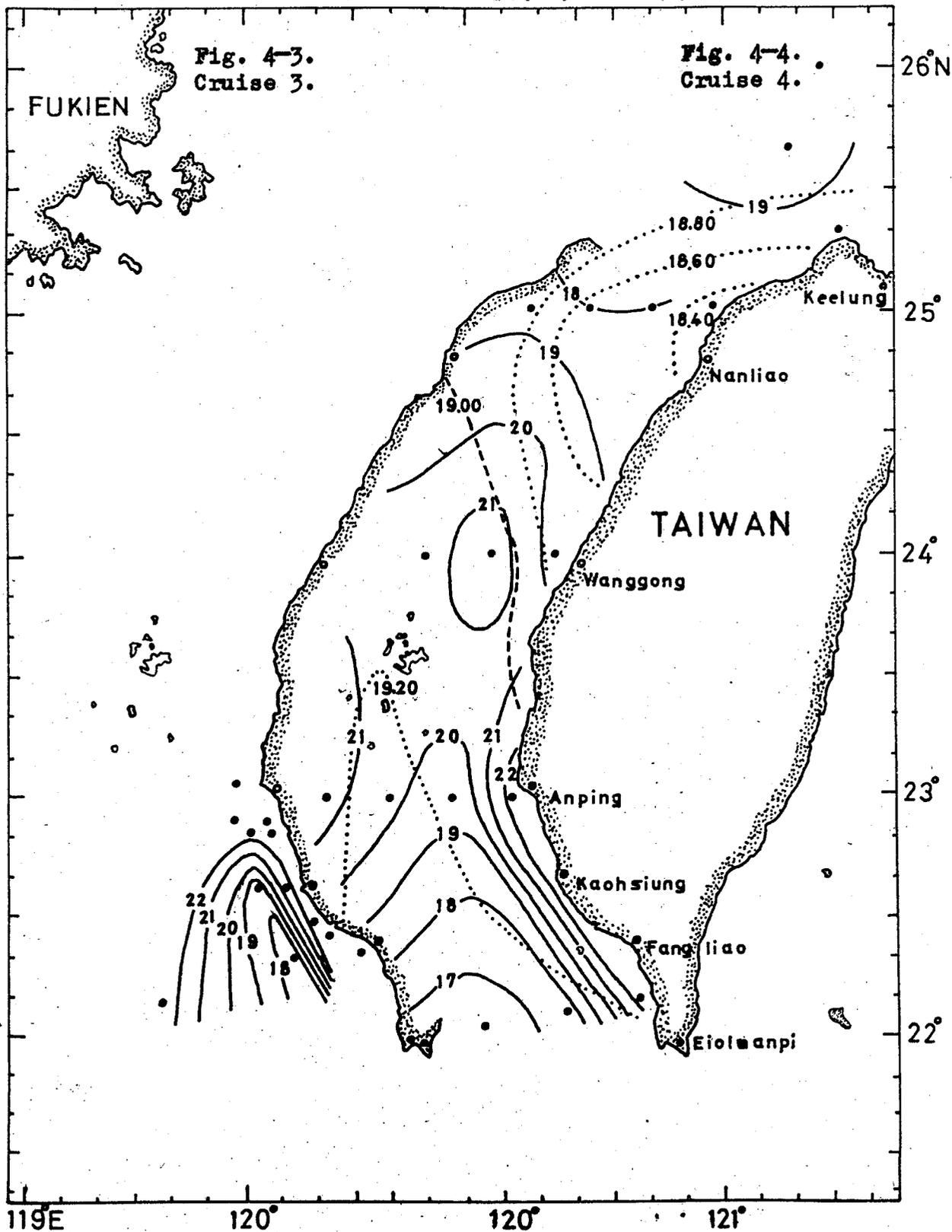
第3-1、2圖，10公尺層水溫、氯量水平分布情形  
The Horizontal Distribution Temp.(°C) & Cl(‰) at 10 meters.



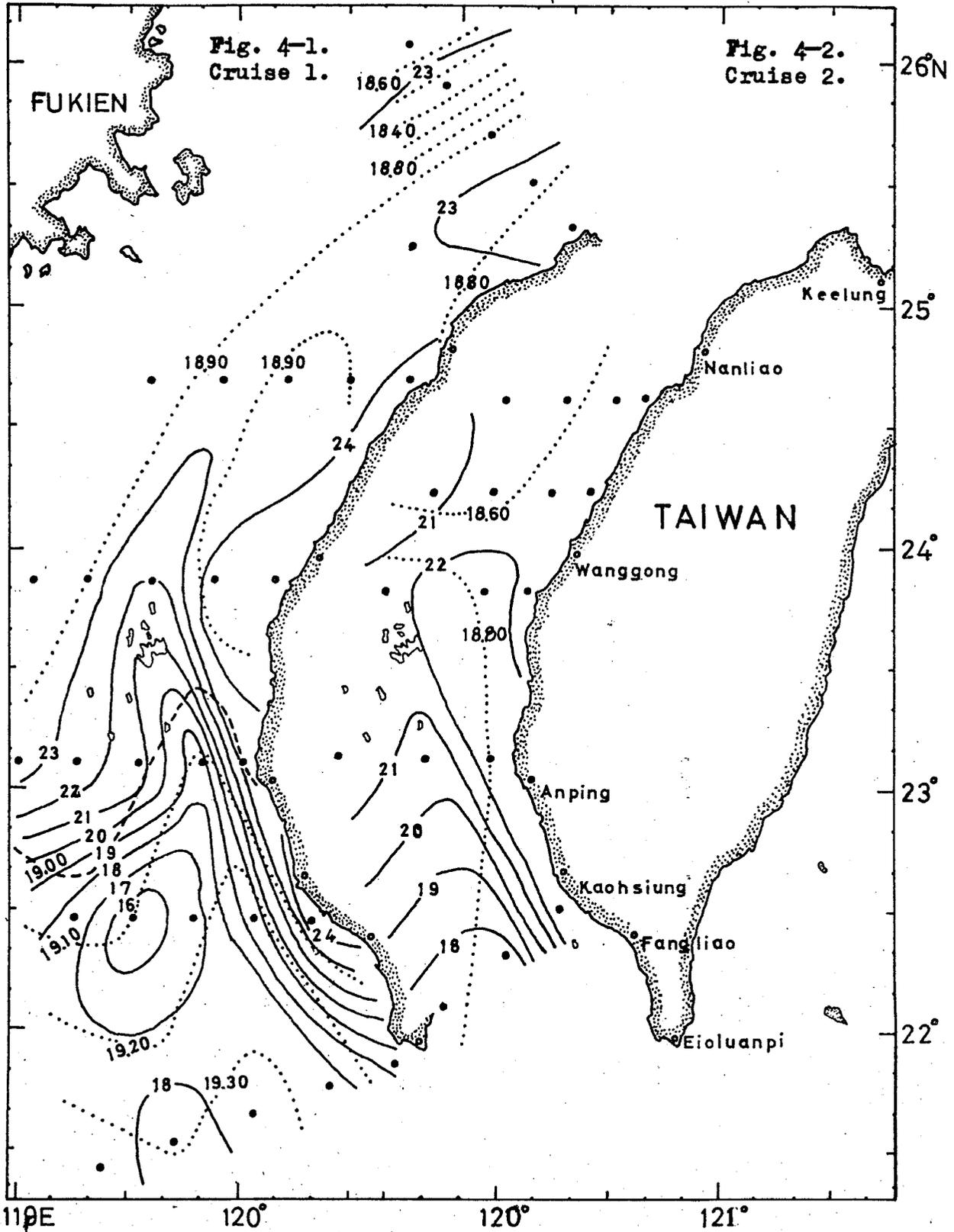
第 3-3、4 圖，10 公尺層水溫、氣量水平分布情形  
The Horizontal Distribution Temp.(°C) & Cl (‰) at 10 meters.



第 4-1、2 圖，底層水溫、氯量水平分布情形  
The Horizontal Distribution Temp. (°C) & Cl (‰) on Bottom.



第4-3、4圖，底層水溫、氯量水平分布情形  
The Horizontal Distribution Temp. (°C) & Cl (‰) on Bottom.



第5-1, 2, 3, 4圖 1968年第一航次水溫·氯量垂直分布情形  
Fig. 5-1, 2, 3, 4, The Vertical Distribution of Temp. (°C) & Cl (‰) on each Line of Cruise 1, 1968.

富貴角西北線  
The North-West Line of Fuhguyjeau.

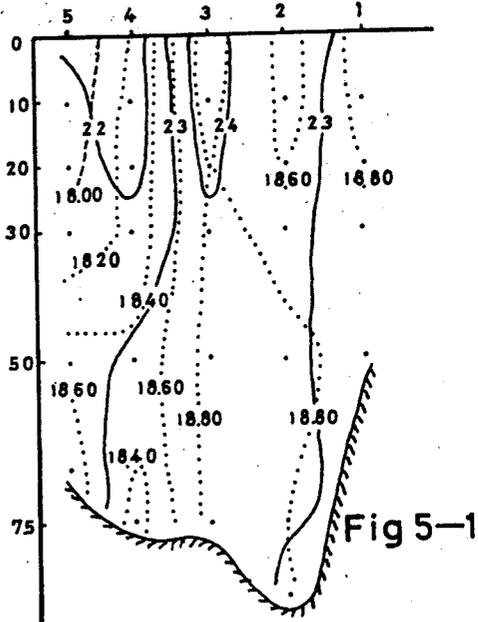


Fig 5-1

南寮正西線  
The Western Line of Nanliao.

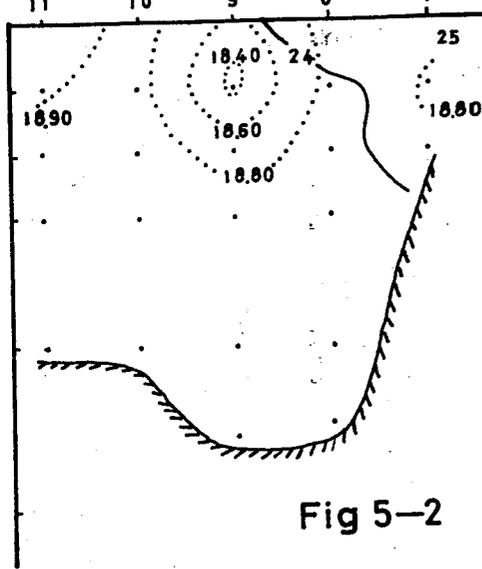


Fig 5-2

王功正西線  
The Western Line of Wangong.

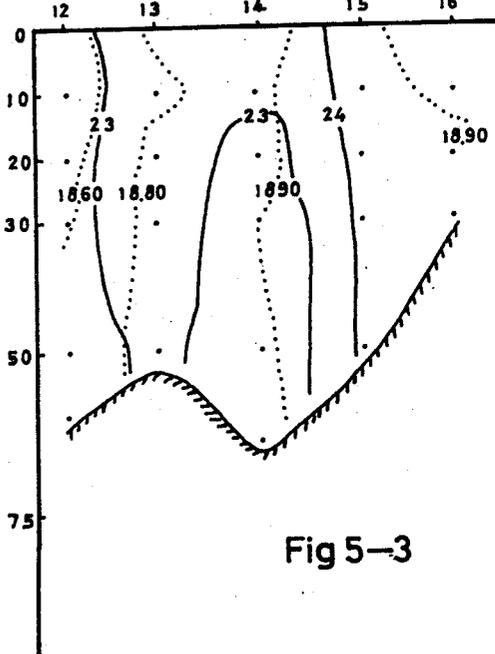


Fig 5-3

安平正西線  
The Western Line of Anping.

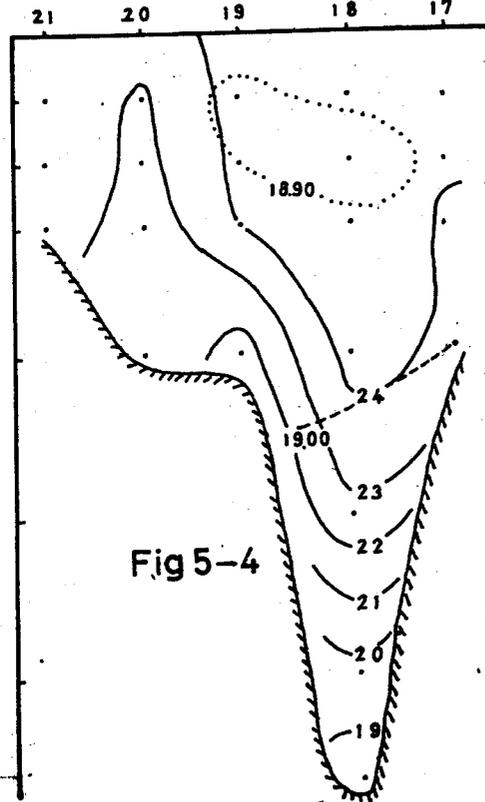
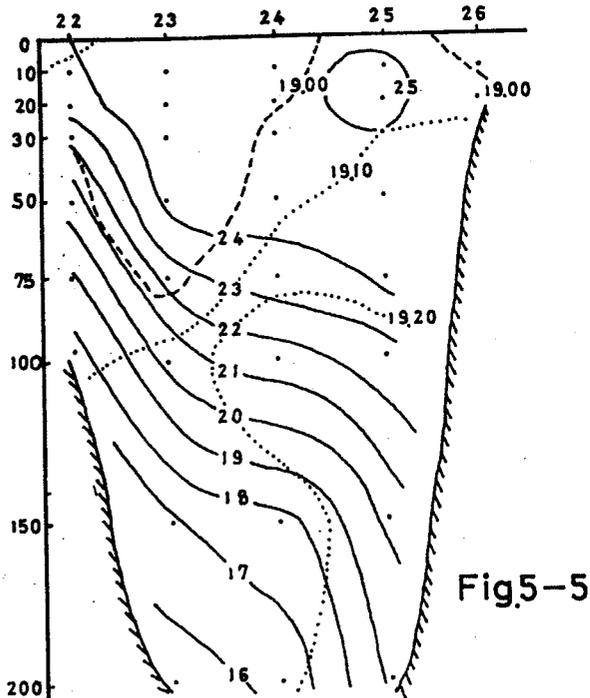


Fig 5-4

第5-5, 6圖 1968年第一航次水溫-氯量垂直分布情形  
 Fig. 5-5, 6, The Vertical Distribution of Temp. (°C) & Cl (‰) on each Line of Cruise 1. 1968.

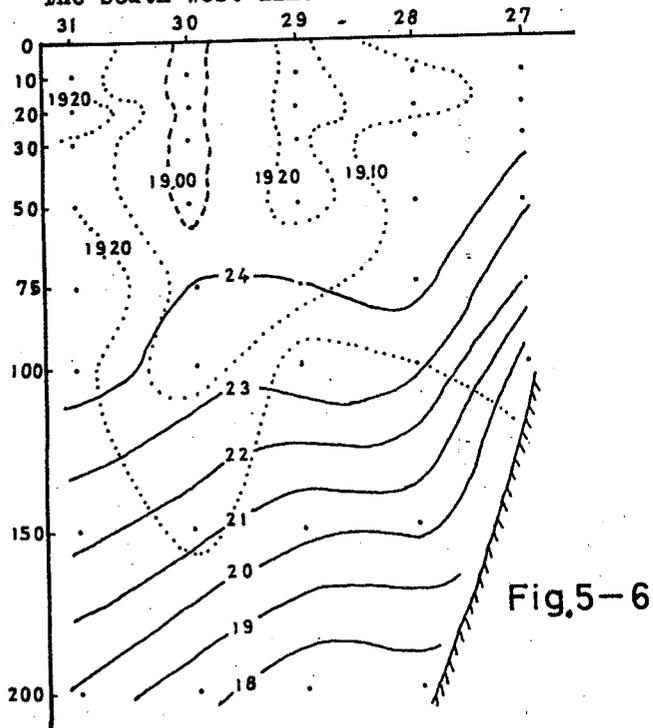
高雄正西線

The Western Line of KaoHsiung.



鵝鑾鼻西南線

The South-West Line of EioLuanPi.



第 6-1, 2, 3, 4 圖 1968 年第二航次水溫、氯量垂直分布情形  
Fig. 6-1, 2, 3, 4, The Vertical Distribution of Temp. (°C) & Cl (‰) on each Line of Cruise 2. 1968.

南寮正西線  
The Western Line of Nanliao.

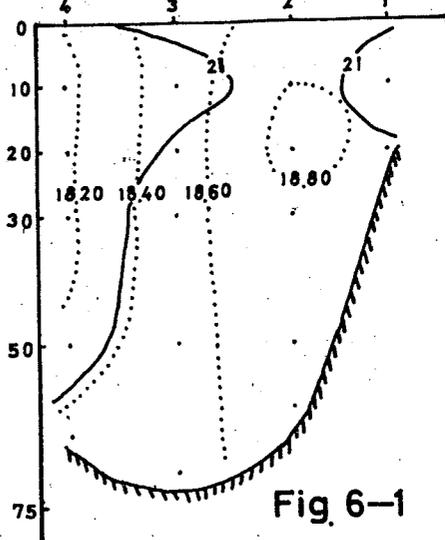


Fig. 6-1

王功正西線  
The Western Line of Wanggong.

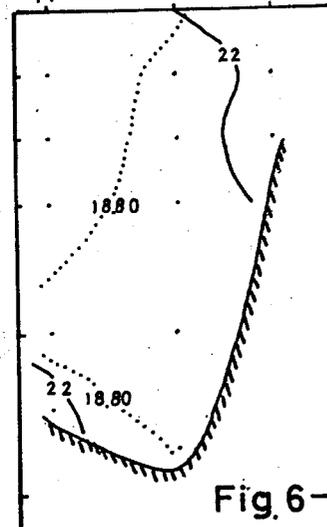


Fig. 6-2

安平正西線  
The Western Line of Anping.

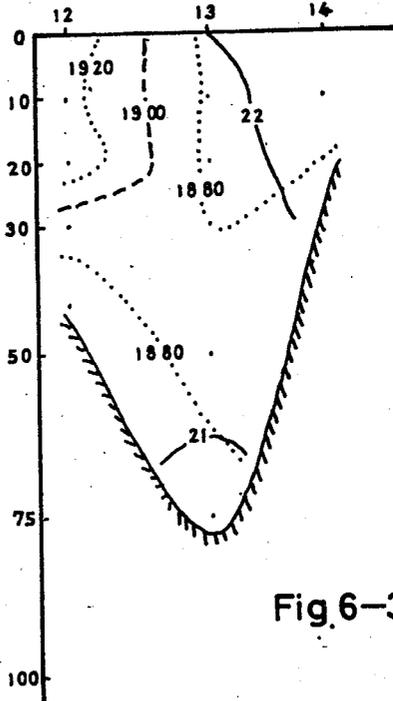


Fig. 6-3

高雄西南線  
The South-West Line of KaoHsiung.

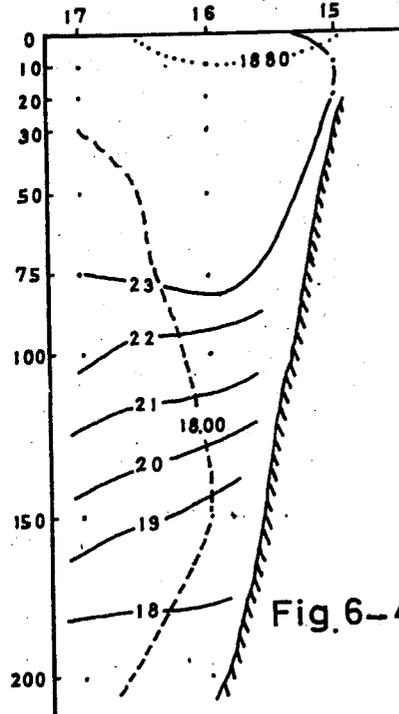


Fig. 6-4

第 7-1, 2, 3, 4 圖 1968 年第四航次水溫・氯量垂直分布情形  
 Fig. 7-1, 2, 3, 4, The Vertical Distribution of Temp. (°C) & Cl (‰) on each Line of Cruise 4, 1968.

南寮正西線  
 The Western Line of Nanliao.

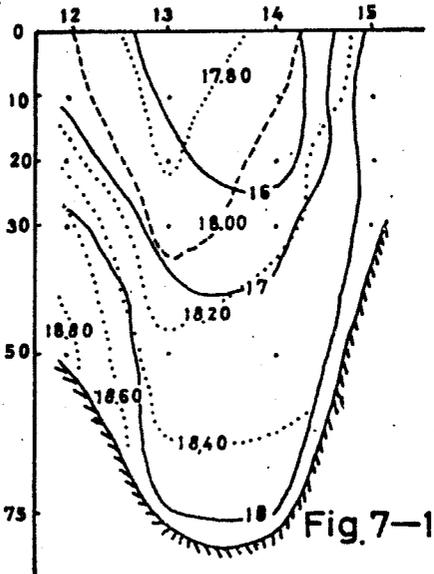


Fig. 7-1

王功正西線  
 The Western Line of Wanggong.

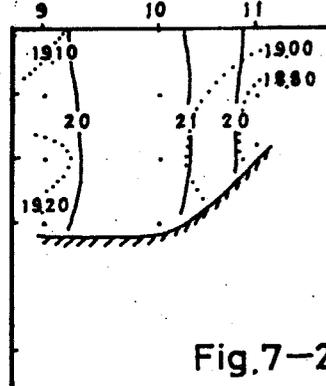


Fig. 7-2

安平正西線  
 The Western Line of Anping.

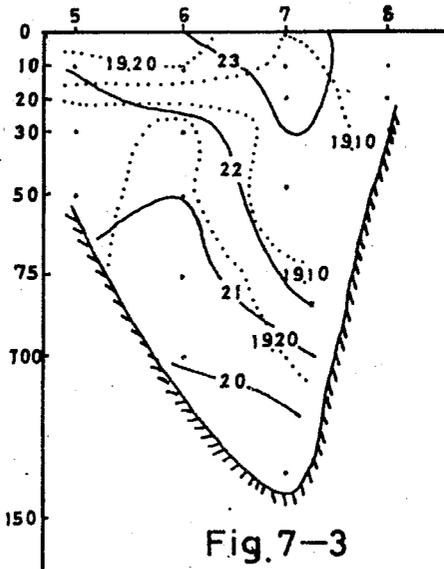


Fig. 7-3

鵝鑾鼻西南線  
 The South-West Line of EioLuanPi.

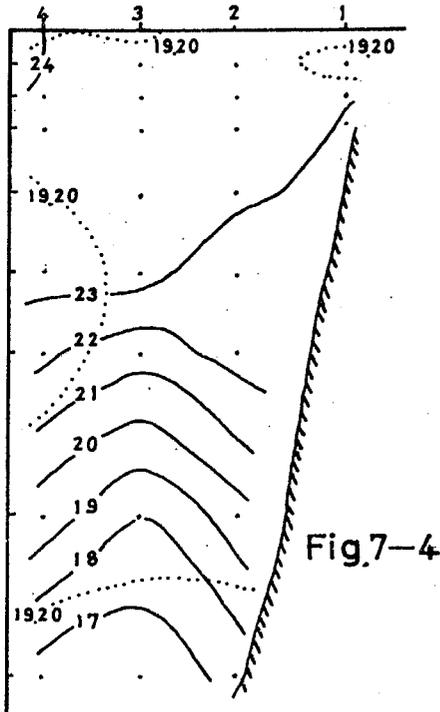


Fig. 7-4

# STUDY ON OCEANOGRAPHIC CONDITIONS OF THE MULLET SEASON IN THE TAIWAN STRAITS.

By Tsien-Lung Liu

## Summary

Mullet is one of the important fishes in Taiwan. The fishing season is 20 days before or after the Winter Solstice every year. The invasion of the cold waters, forces the fish school to migrate to the west coast of Taiwan to spawn. The effect of cold water greatly affects mullet fisheries, with the result, that the early coming of the cold water yields better harvest. To confirm the above conclusion the effect of cold water on mullet catch, the authors investigated the hydrographic structure of fish aggregation area in the Taiwan Straits in 1966 and 1967. In general are 3 stages. Before the fishing season, the temperature of the water in south Taiwan has not yet gone downwards, the cold waters have not yet reached the western coast of Taiwan and the whole area of the Taiwan Straits is covered by the warm Kuroshio current. During the fishing season, the north monsoon blows continually with the result that the cold waters extend along the coast of Taiwan southwards, thus reducing the Kuroshio effect. In reverse, after the fishing season the cold water is reduced and the Kuroshio current effect increases. According to the present study, the prefishing temperature in the whole area of the Straits is 24°C and chlorinity 19.00‰; during the fishing season, the temperature of sea water is 21°C at the pescadores and 22°C in the area near Kaoshiung. As a result, mullet aggregate near the coast of Anping. After the fishing season, the sea water temperature returns to 23°C and chlorinity up to 19.10‰ again.

Form the 3 years of observations, the best it is found that sea water temperature for mullet is 20~22°C and the optimum chlorinity 18.80‰. this report is used to help predict the coming of mullet. Accurate prediction results in greater catch efficiency. Moreover, this report confirms the conclusion that the fishing season of mullet is about 20 days before or after the Winter Solstice.