

六十三年鯧鰻鎖管漁場調查研究

Studies on the Round Herring and Squid Fishing-Grounds Investigation, Formosa Bank and Pescadores Inshore, 1974.

蘇偉成·鄭廣輝·陳廣豪·張水源

Su Wei Cheng, Jane Goang Fei, Chan Kwong Ho, and Shcei Yuan Chang

SUMMARY

The Round Herring and Squid migrate to the Formosa Bank and Pescadores inshore in summer to find their optimum environment. They are the most important species of the Pescadores.

To control the stock and increase the catch, the fishing grounds investigation of the Round Herring and Squid have been carried out annually since 1964. The observed results of this year (1974) are as follows:

1. In the middle of July, the cold water mass of 23°C-24°C which is the optimum temperature for the Round Herring was found at about 20 meters under the water surface in the 25 miles south-west and 10 miles west from Chi Mei.
2. In the late of July, the Squid with body length about 25 cm was found in the surface layer over 26°C off the west coast of Hsi Yü. This is the foretoken that the Squid school will come.
3. In the beginning of August, the Squid fishing grounds were formed between 23°00'N and 23°50'N, 118°50'E and 119°25'E. Specially, in the 1-5 miles west from Hua Yü, with 27°C water temperature from surface layer down to the bottom, the Squid school were more aggregated. In this period, the Round Herring school still remained in the 10 miles west from Chi Mei over 20 meters.
4. During the beginning of September, the cold high pressure air mass was invasive southward, so the temperature of water was commonly decreased. The cold water was scattered so that the Round Herring and Squid were migrated northward.
5. During the middle and late September, the cold high pressure was so strong, and then the north-west monsoon blew, that the fishing boats couldn't sail to fishing. The amount of catch reduced in this period.
6. The conditions of fishing grounds are of discrepancy due to the distinction of the species. The catching number of the Squid decreased, while the Round

* 台灣省水產試驗所澎湖分所

Herring was a heavy catch.

7. The relationship between the body length and body weight of the Round Herring in the Pescadores was calculated as follows:

$$W=0.0003786 L^{2.7224}$$

The mean fatness of the Round Herring is 0.932.

一、前言：

海漁況的變動，對於洄游性魚族之影響最大（宇田，1960；農林水產技術會議事務局，1969；周等，1970；Laevastu *et al*，1970）而漁況每受海況及氣象因素之變化所左右（童逸修等，1972），為確實把握此洄游性魚類之動態，惟有加強海漁況之調查與預報始能事半功倍。

影響海洋生物生存的條件，不外乎天候狀況，水溫、鹽分、海流、浮游生物、溶氧量，諸營養鹽類，地形與底質等多種複雜因素，然由主體的水溫構造，即可反映出水質，生產力，外圍的環境等關係（川合，1969），且魚類的洄游與水溫間保有最密切的關係，各魚類依其適當之水溫，鹽度而存在。且對於適水溫的差異有極敏銳的反應，因此適水溫與適鹽度用以推斷魚群之洄游動態，成為漁撈作業之重要課題（劉，1967）。

臭肉鱸 [*Etrumeus micropus* (Temminck & Schlegel)] 及鎖管 (屬 *Loliginidae* 科 *Doryteuthis* 屬) **二者在本省分佈甚廣，尤其盛產於澎湖西南海域之台灣淺堆 (Formosa Bank) (楊等，1971) 其產量幾佔全省之 90%，為澎湖之主要經濟命脈，(每年約達二億元)。另根據漁業年報統計 (1958~1974) (如圖 1 所示)，臭肉鱸之最高年產量為 1961 年之 16,014 公噸，佔該年澎湖

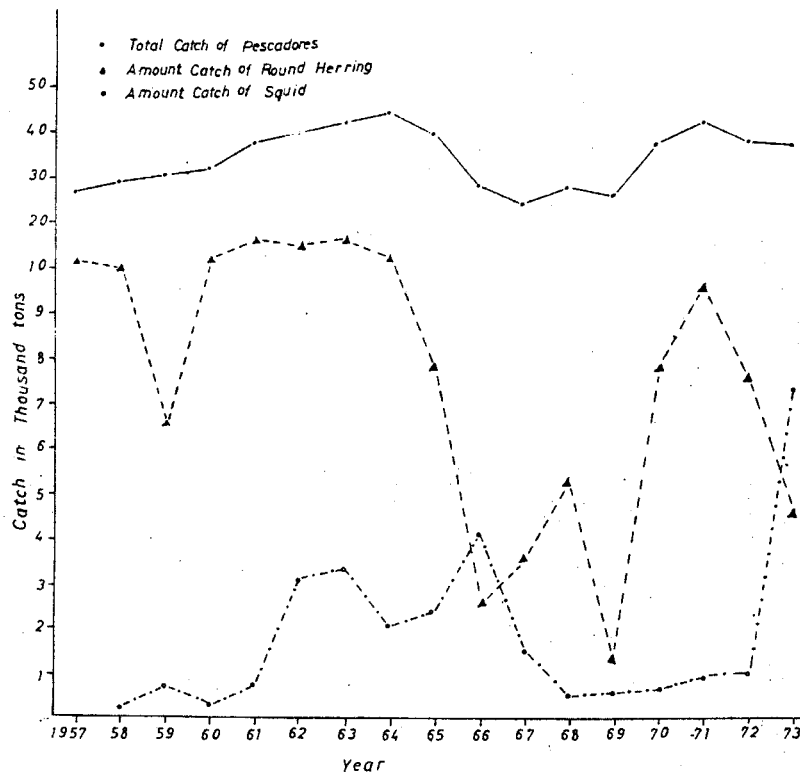


Fig.1 Annual landings of Round herring, Squid & total fish production, pescadores, 1957-1963.

總產量之42%強，鎖管以 1973 年之 7,262公噸為最高，佔該年澎湖總漁獲量之19%強，另由十六年來鯧及鎖管總漁獲量 165,654公噸，佔十六年來澎湖總漁獲量之30%，由此得知其二者漁獲之多寡能直接影響該地區漁業之盛衰，每年夏季漁訊一到，約有千餘艘漁船湧至此海域作業（其中屬澎湖籍者，達九百餘艘之多），由於臭肉鯧及鎖管屬於多獲性洄游魚類（近藤,1964），其漁獲量每受海、漁況之變動所左右（宇田,1960），為究明其漁場之海洋物理特性，漁場形成條件，水系之動向，及鯧、鎖管之動態，以提高漁獲量，促使本漁業達合理化之經營，本分所自民國53年起即開始實施海漁況調查研究，多年來並建立了基礎資料（劉,1967），本年度仍依往例實施海漁況及生物調查。

二、調查項目及實施方法：

(一) 海況調查：

利用本所海憲號試驗船（90噸,325馬力）實施調查，項目如下：

1. 溫度及鹽度：使用南森瓶（Nansen reversing water bottle）分 0. 10. 20. 30. 50. 75.100,150, 200m層採水測定。
2. 氣象觀測：以船上之氣象裝置測定風向，風力及一般之天候狀況。
3. 魚群探索：使用魚探機搜索魚群及集魚燈試集。

其調查概要如 表I, 圖2.

Table I. Preliminary data pertinent to fishing ground survey.

航次 Cruise	期 間 Date	觀測點 Number of Sta.	調 查 海 域 Investigation Area	備 註 Remarks
1	19-22 April	25	Pescadores & Formosa Bank	
2	25-28 May	25	"	
3	15-19 July	25	"	漁 汛 開 始 Fishing beginning
4	13-16 Aug.	25	"	
5	31, Aug-2, Sep.	19	"	
6	20-24 Sep.	24	"	

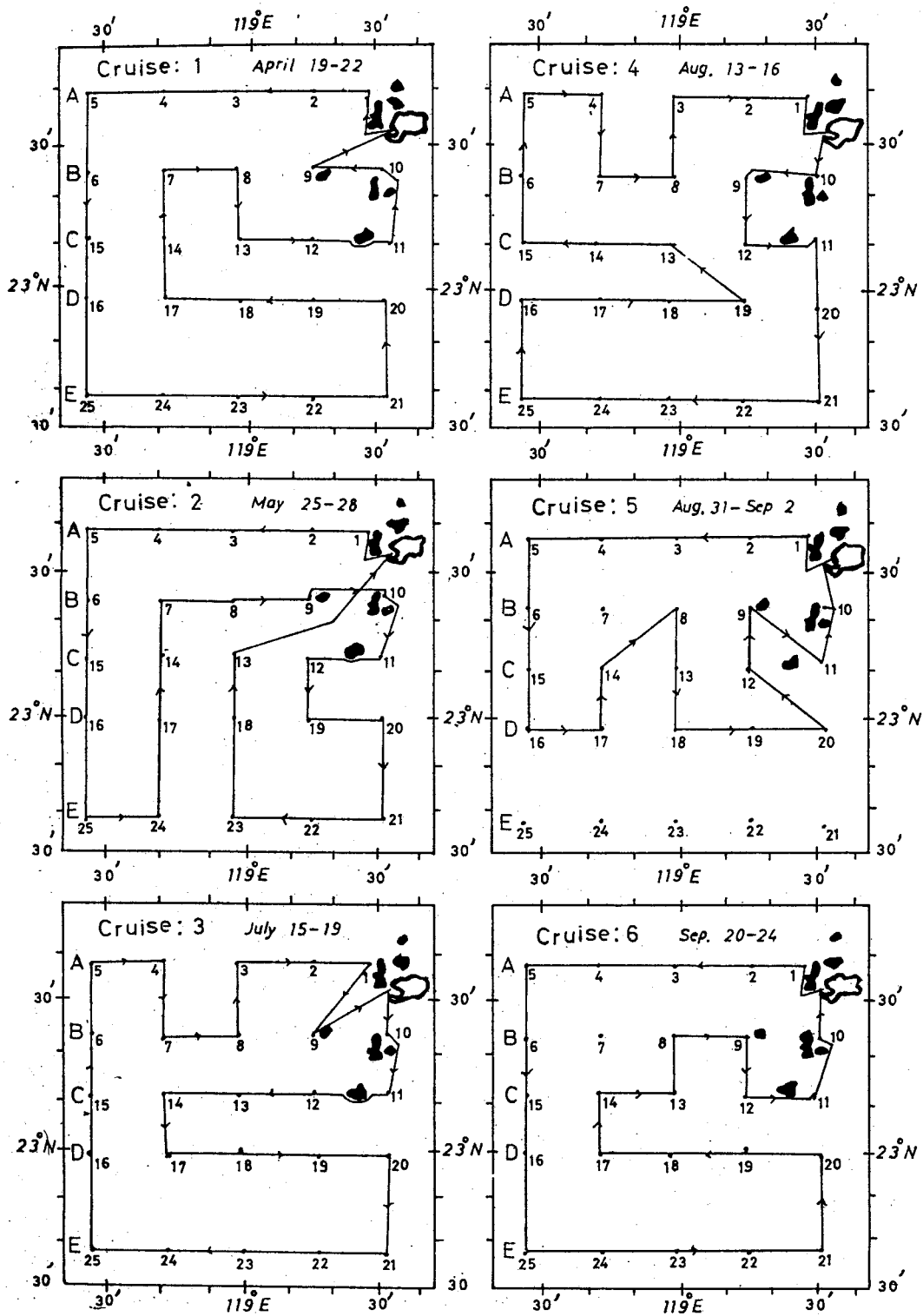


Fig. 2 Location of the observing station and course of trip in this survey during the period April to September.

(一) 漁況調查：

1. 利用馬公魚市場之交易量，統計其日別漁獲量。
2. 選擇五艘標本船，調查其日別漁獲量，單位漁獲量，漁場之變動等。
3. 就歷年來之資料，經統計分析及研判其漁獲努力量及資源量。

(二) 生物調查：

由標本船搜集之標本，以測定其體長，體重等。

(三) 集魚燈漁獲效率研究：

就目前所使用之集魚燈分500, 1000, 1500, 2000W 等，試驗其照度 (LUX) 與距離的關係，以及就普通式及反射式集魚燈比較其優劣點。

(四) 海漁況速報：

根據調查資料為基準，經過研判分析，於每航次觀測結束時，迅速發佈海漁況速報，以作為漁民作業之參考。本年度共發佈三次，同時對具有時間性之快訊，均透過電台或報紙向漁民報導。

三、調查結果與討論：

(一) 海況調查：

台灣四面環海為黑潮，中國沿岸流，東北季風流及西南季風流四種海流所包圍，四者季節交替影響水溫及鹽度之季節變化 (朱, 1963; 曾, 1970; 曾等, 1971)。表面水溫之分佈尤受其影響，在暖流流經之處，水溫較高，寒流流經者反是。夏季台灣海峽完全受來自中國南海之季風流及黑潮支流影響，水溫均高 (朱, 1963; 林, 1967)，在此季節裏冷水塊的形成正為鱸魚漁獲良否之主要關鍵 (辻田, 1965) 而冷水塊之形成更與黑潮支流勢力之強弱息息相關 (庄司, 1964)，茲將本年度之海況調查結果分述如下：

1. 水溫之水平分佈：

(1) 第一航次：(Fig. 3-1-3)

由於黑潮支流勢力尚未發達，黑潮前線之水溫僅 26°C 而向西北推展。等溫線亦稀疏，且其 0m 至 20m 層之等溫線幾相同；顯示此期之水溫層仍處於穩定中，尚未變化。

(2) 第二航次：(Fig. 4-1-3)

黑潮支流勢力已較前航次發達，其前線水溫已增高 2°C 加上西南季風流的影響，其 0m 至 20m 層之等溫線已顯著不同，水溫層已在急速變化中，其 0m 層之 26°C 等溫線于 Fig. 3-1 之中央呈一葫蘆狀，開口向上，其範圍廣，而 10m 層則在七美之西南約 30 哩處有 25°C 之冷水塊，其右下角之黑潮前線已呈壓縮狀，較 0m 層顯得更為密集。至 20m 層，於 Sta. 19 出現了 24°C 之最冷水塊，此係黑潮支流勢力由於海底地形產生之湧昇流，將底層之低溫水塊推送而成。在左下角係受西南季風流吹送之影響。

(3) 第三航次：(Fig. 5-1-3)

黑潮支流勢力更發達了，其前線達 30°C ，且其勢力已籠罩全海域，加上西南季風流之吹送，等溫線非常密集且複雜，而由於湧昇流之影響，在 Sta. 18 形成 25°C 之低溫水塊，其周圍被 26°C ~ 28°C 等溫線緊緊夾住，由等溫線可很明顯地看出黑潮支流勢力向西北推展之情形。且在 Sta. 14 產生了 29°C 之高溫水塊，而其 10m 層之水溫分佈幾與表層相似，但溫度平均較低約 1°C ，而 29°C 之高溫水塊消失，但 Sta. 18 則出現 24°C 之最低溫水塊，20m 層更與表層及 10m 層不同，僅左上角與 10m 層同，且在 Sta. 18 之水塊不變，但在七美正西 15 哩却出現 23°C ~ 25°C 之最低溫水塊，且等溫圈相當密集，此亦即鱸魚漁場。而其洄游層則在 20m 以深。由本航次之海況可判斷黑潮支流已達最高峯，且鱸魚之適海況已形成，而其水塊之等溫線非常密集，顯然鱸魚將有大漁獲矣。

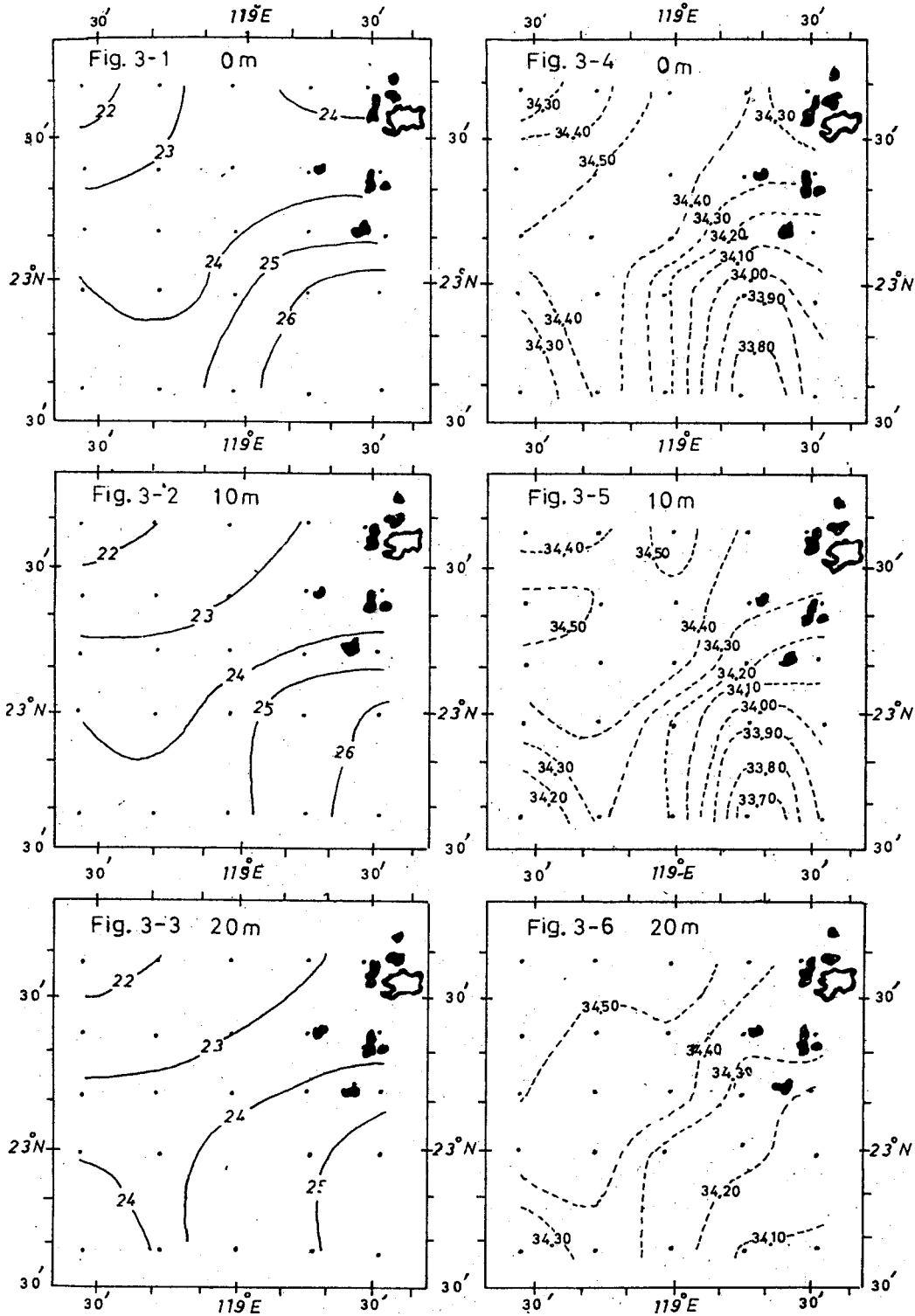


Fig.3-1-6. Horizontal distribution of temperature(°c) and salinity (‰) at 0m,10m,20m,at cruise one.

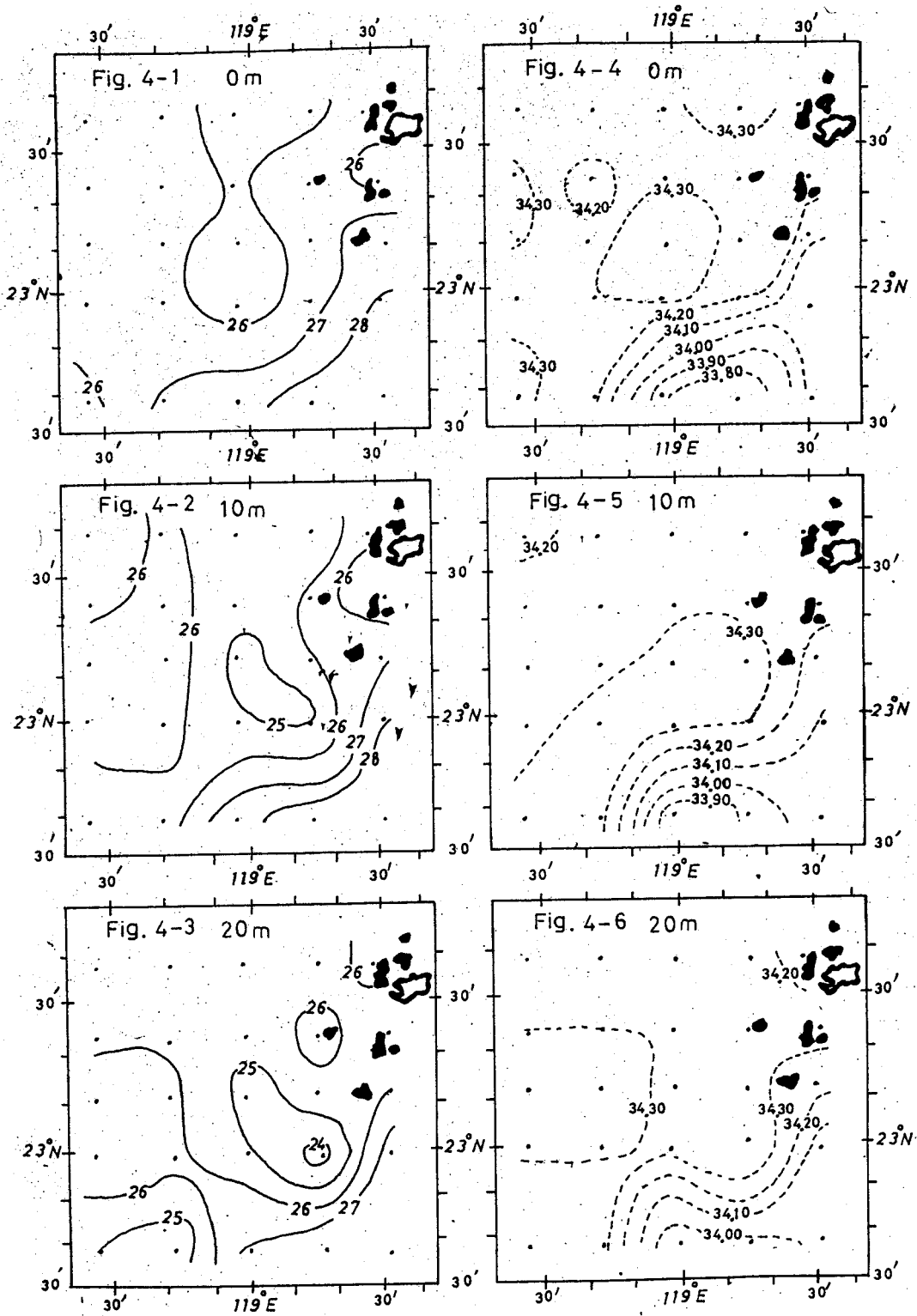


Fig. 4-1-6. Horizontal distribution of temperature($^{\circ}$ C) and salinity (%) at 0m,10m,20m, at cruise two.

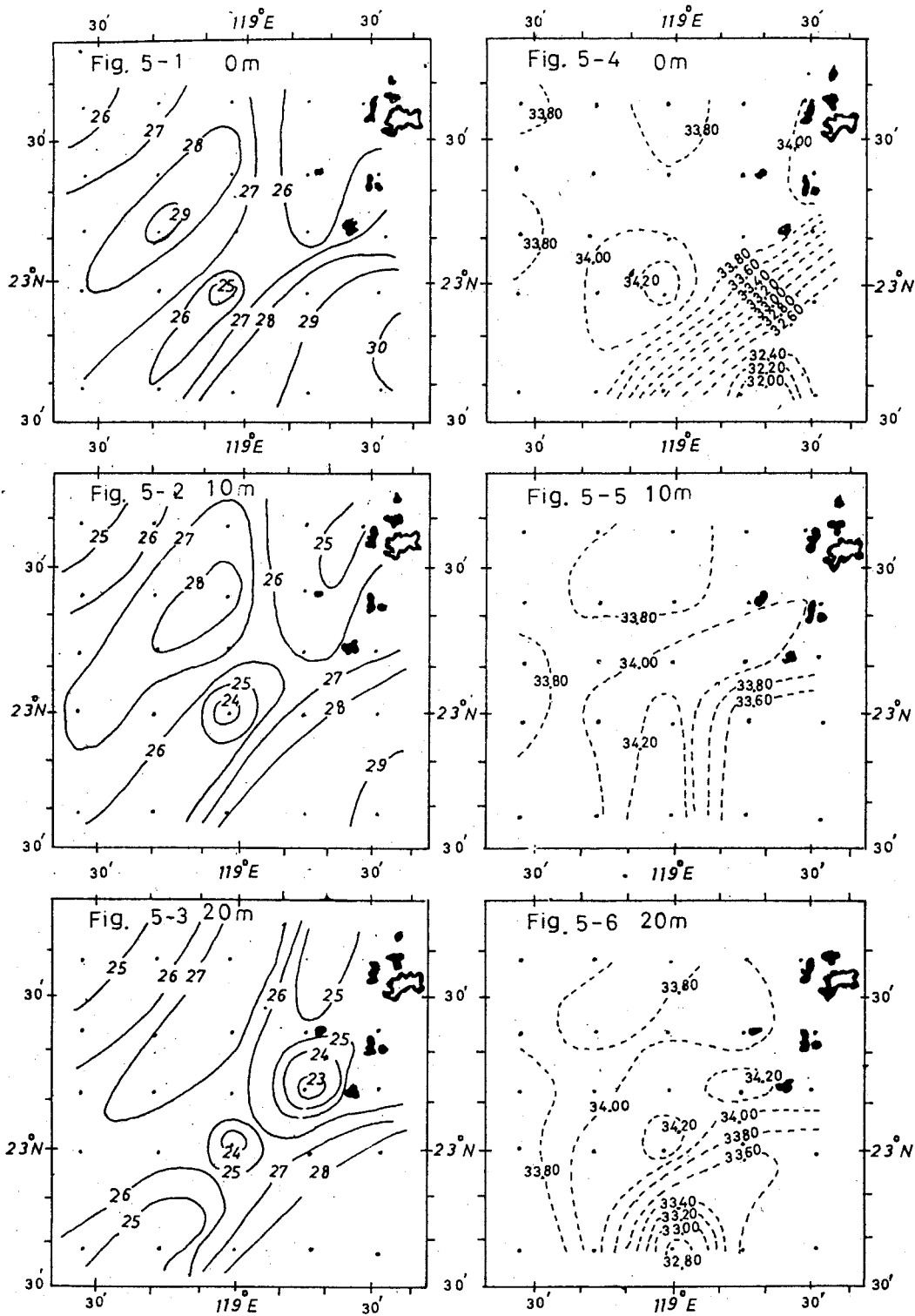


Fig. 5-1-6 - Horizontal distribution of temperature(°c) and salinity (‰) at 0m,10m,20m, at cruise three.

(4) 第四航次：(Fig.6-1~3)

本航次與上航次僅相隔約一個月，但海況之變化甚大，黑潮前線早已達穩定，表面水溫幾全在 27°C 以上，等溫線之分佈稀疏。冷水塊均未浮出水面。在 Sta.14 有 29°C 之高溫水塊，而 Sta.18 亦有 27°C 之高溫水塊，此為鎖管洄游區。10m 層則在 Sta.18 七美正西10哩處及花嶼西北 20哩處出現了 26°C 之冷水塊，20m 層在七美正西 15哩處為 24°C 之冷水塊，花嶼正西則仍為 26°C 之等溫圈，本期之海況對鎖管而言為相當有利之時機。而鱸魚則大部在 20m 層以深，且由周圍均為 27°C 以上之高溫範圍，可判斷鱸魚將更趨密集，而大部份將集中於七美正西約 15哩之 20m 深層以下。而鎖管則在西嶼西方 15哩至 30哩及花嶼正西約 30哩以及台灣淺堆附近，而其洄游層則較淺，在此時期則常有鱸、鎖管併獲之。

(5) 第五航次：(Fig.7-1~3)

本航次 22° — $40'$ 橫斷線未觀測，惟由資料可判斷黑潮支流已成強弩之末，不够強勁，一股來自北方之東北季風流逐漸加強，使等溫線成 90° 之轉向，而為南北走向，全海區等溫線均很稀疏。0m 至 20m 層之等溫線型態大約相似，顯示其上下對流已趨向穩定了。

(6) 第六航次：(Fig.8-1~3)

全海區幾在 27°C 以上之高溫範圍，20m 層於七美西南及 Sta.24 有 26°C 之水塊，而黑潮前線更退却至 28°C 由本次海況顯示，本年度之夏季漁業已近尾聲。

2. 鹽度之水平分佈

(1) 第一航次：(Fig.3-4~6)

鹽度之分佈型態與溫度約相似，在七美南方等鹽度線較密集，於 Sta.22 有 33.80% 之最低鹹，而在花嶼西方 30哩有 34.50% 之最高鹹，呈東北至西南縱走向。10m 層與表層約相似，而 20m 層則較稀疏，全海區均為 34.10% 以上之高鹹區。在七美南方等鹽度線之型態與等溫線比較可看出等溫線弧尖朝西北，而等鹽度線則向正北。

(2) 第二航次：(Fig.4-4~6)

七美南方之等鹽度線幾與上航次同，但西北部則形成等鹽度圈，中央部份為 34.30% 之最高鹹水塊。至 10m 層則變為開放型開口朝南，至 20m 層時開口轉向西。

(3) 第三航次：(Fig.5-4~6)

本航次之等鹽度線亦如等溫線最為密集，在西北部鹽度降至 33.80%，而七美南方亦降至 32.00% 之最低鹹，其等鹽度線幾成東北至西南向，密集地排列。在 Sta.18 之鹽度與溫度正好極端相反，成一最高鹹水塊，全海區乃成一高溫則低鹹，低溫則高鹹之標準型態，其等鹽度圈與等溫度圈位置幾相同。10m 層與表層又大不同，於七美南方之 32.00% 最低鹹已消失，而成 33.60% 之高鹹，至 20m 層時又在 Sta.23 出現 33.80% 之最低鹹，顯然在本航次時鹽度之上下對流頗為激烈。

(4) 第四航次：(Fig.6-4~6)

西北區之鹽度稍降，而東南區鹽度則普遍升高，在黑潮前線為 33.60% 之高鹹。在七美及 Sta.18,25 均有 33.30% 之最高鹹，至 10m 層時增至 34.00%，而 Sta.18 之高鹹則下移至 Sta.22，平均鹽度較表層增高 0.20%，20m 層與 10m 層約相同。與水溫之變化比較之，顯然溫度之變化較鹽度之變化為迅速且顯著。

(5) 第五航次：(Fig.7-4~6)

在花嶼附近有 33.60% 之最低鹹，上下均由密集之等鹽度線壓縮，在西嶼及 Sta.19 均有 34.00% 之最高鹹，至 10m 層時更為壓縮密集，左邊鹽度依次漸減至 33.40% 之最低鹹，

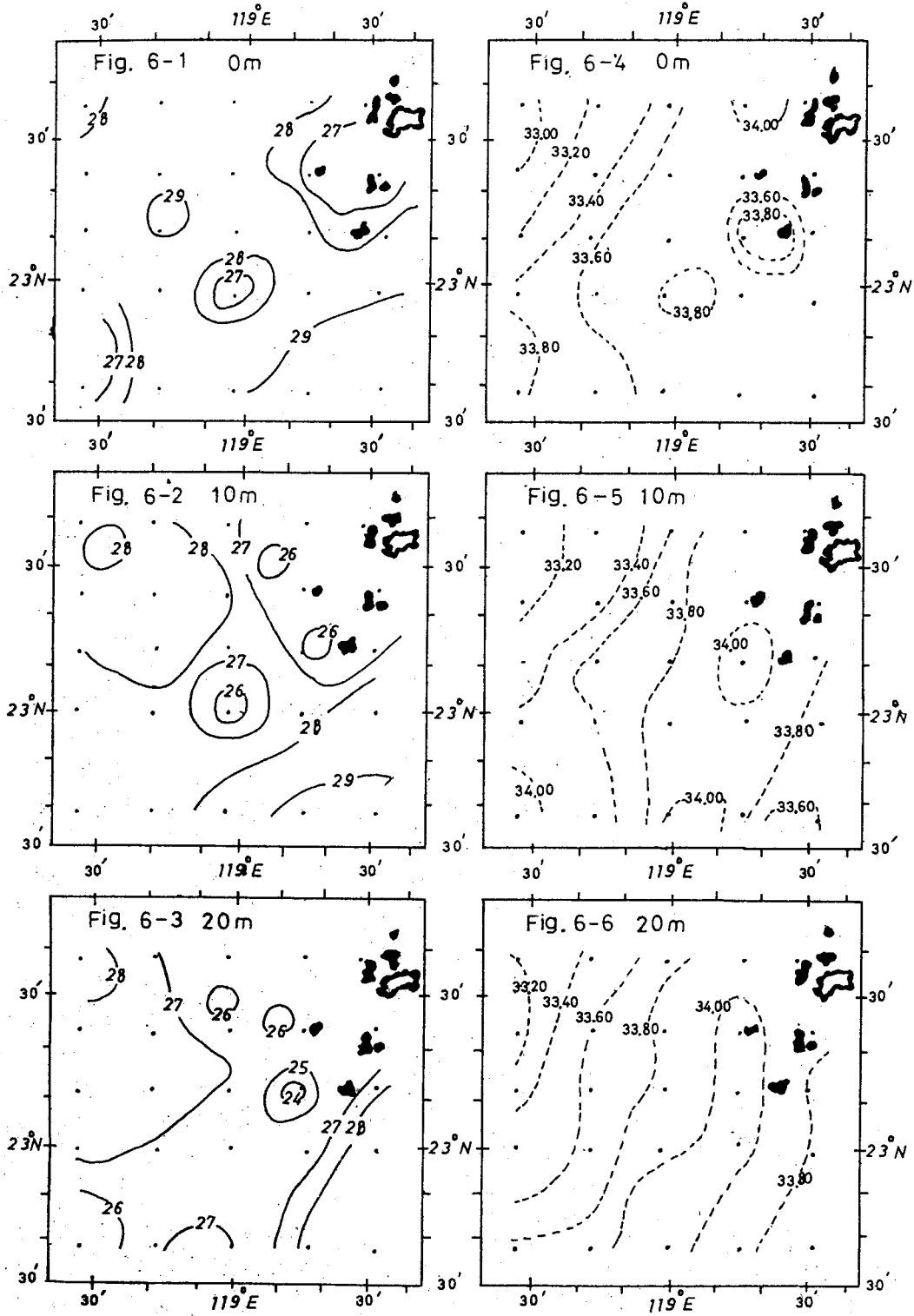


Fig. 6-1-6. Horizontal distribution of temperature(°c) and salinity (‰) at 0m,10m,20m, at cruise four.

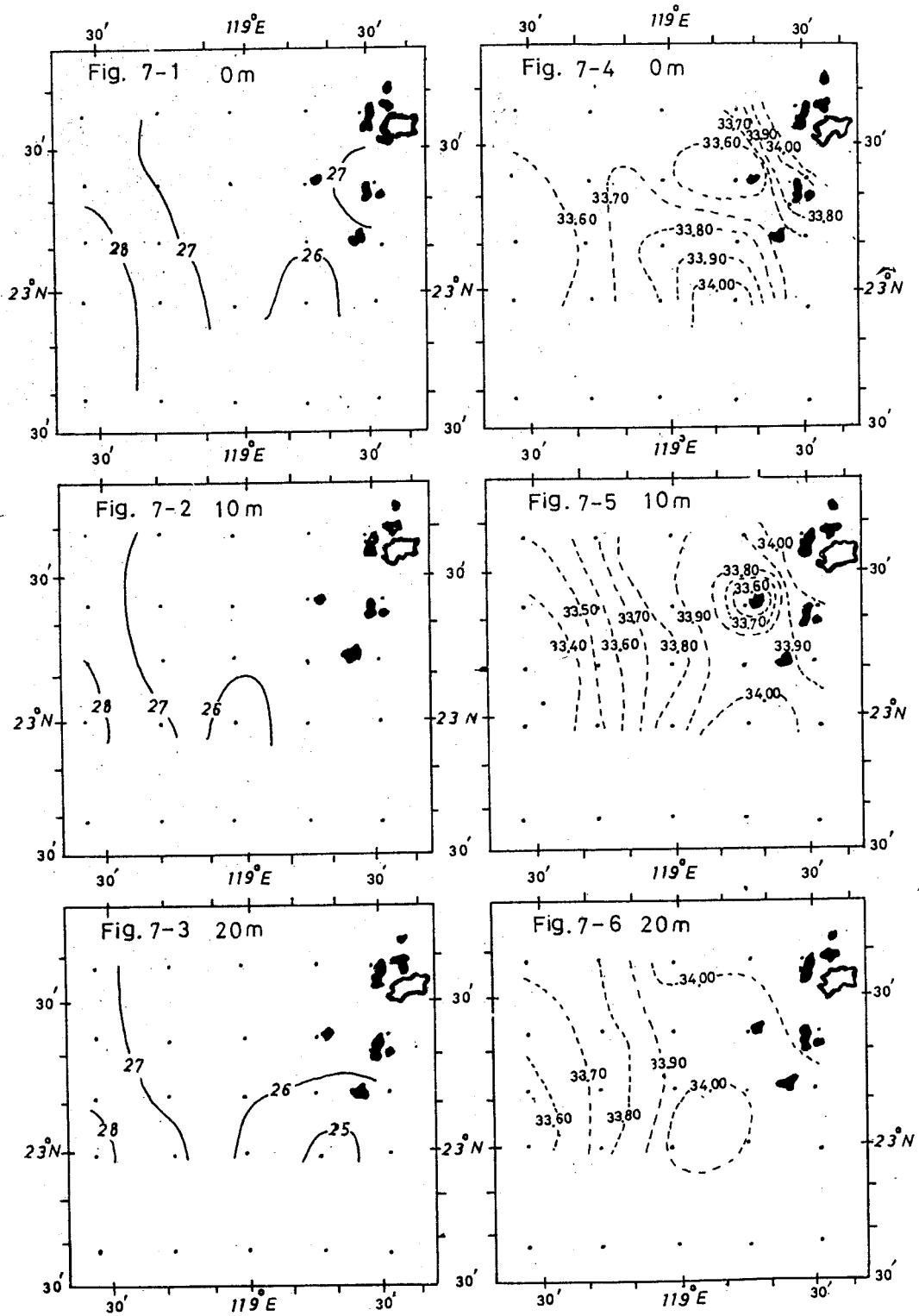


Fig. 7-1-6. Horizontal distribution of temperature(°c) and salinity (‰) at 0m,10m,20m, at cruise five.

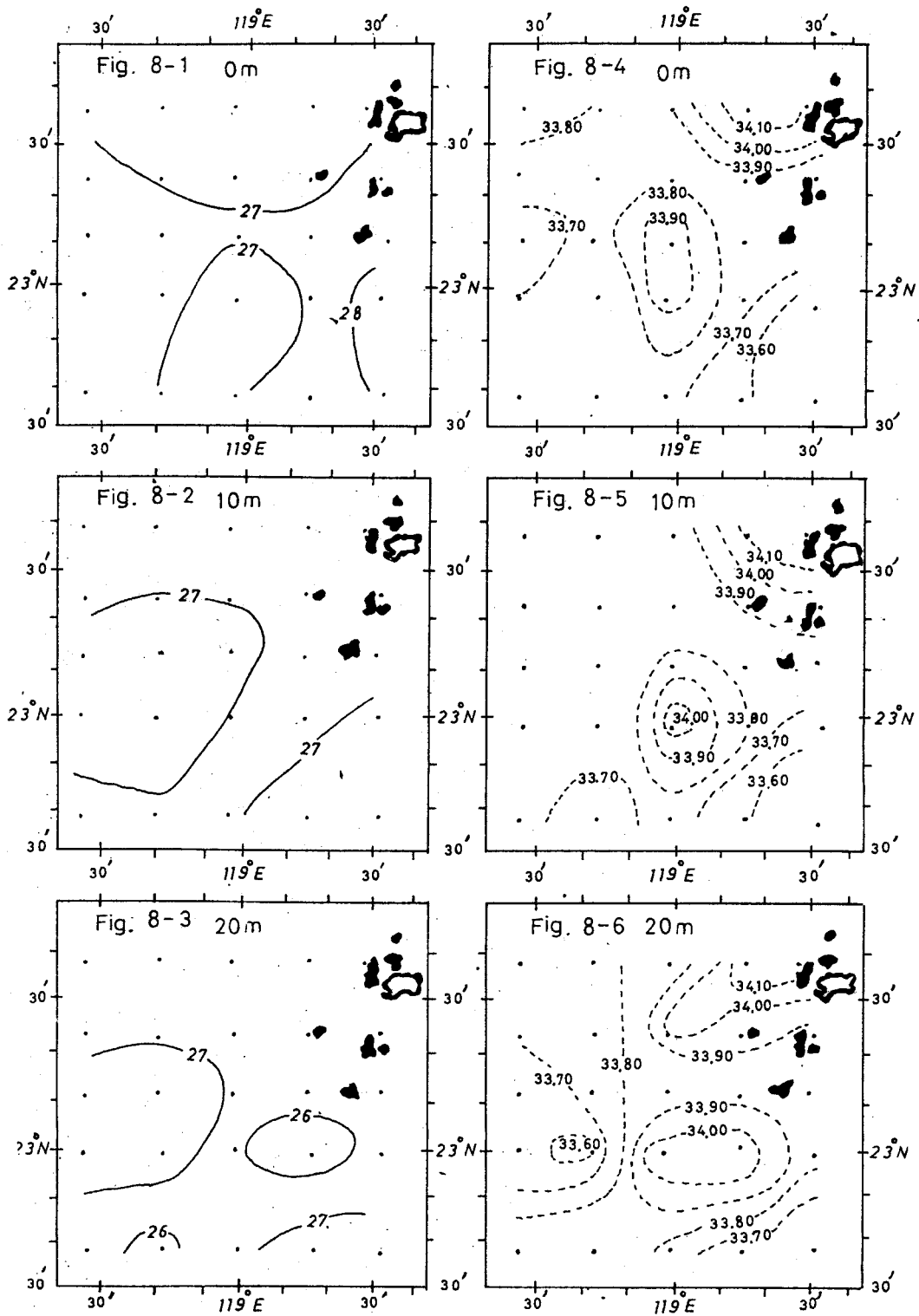


Fig. 8-1-6. Horizontal distribution of temperature($^{\circ}$ c) and salinity (‰) at 0m,10m,20m, at cruise six.

而 34.00% 之最高鹹與表層同，等鹽度線成南北走向。至 20m 層時，等鹽度線反而稀疏。在本航次時由水溫看來，黑潮勢力已成強弩之末，但由鹽度言之，則達最高潮，由此推斷鹽度之變化較溫度緩慢約半個月。

(6) 第六航次：(Fig. 8-4~6)

在七美南方黑潮支流勢力範圍如水溫一樣，鹽度均已顯著地下降至 33.60% 之低鹹，而在西嶼西方則出現 34.10% 之最高鹹。10m 層與表層幾相似。20m 層則顯得較密集。鹽度亦較高，顯然其變化係由上而下的垂直對流而產生的。

3. 水溫及鹽度之垂直分佈：

(1) 第一航次：(Fig. 9)

A. 漁翁島正西線：其等溫線係由外海斜向內至 10m 層時則成垂直狀，水溫由外而內溫度漸高，於 Sta. 1-2 為 24°C。鹽度方面在 Sta. 3 之 50m 層為最高鹹 34.60%，向兩端鹽度均漸低。

B. 花嶼正面線：等鹽度線及等溫線最為稀疏，整個橫斷面均在 23°C 左右。

C. 七美正西線：橫斷面上之溫度均在 24°C 左右，等鹽度線則自內向外鹽度漸增，成左右平行的垂直走向。

D. 23°-00' 正西線：本橫斷面由於受了黑潮支流突出的影響，水溫線較為複雜，自外向內，24°C~26°C 平行排列，而在 Sta. 19 之水柱，溫度及鹽度均較密集，顯然黑潮之前線僅推展至此。

E. 22°-40' 正西線：在此橫斷線可分為兩段，其東段乃直接受黑潮前線之衝擊，惟因黑潮支流勢力尚未發達，僅至 26°C，而西段乃係受西南季風流之影響，但因該段係台灣淺堆，由於地形之影響，其變化較其他地方更為敏感。在本橫斷線之 Sta. 24 之 10m 層有一舌形水柱，舌尖朝上，外圍則為 25°C 之水柱夾住，其鹽度係西高東低，且與水深成反比。

(2) 第二航次：(Fig. 10)

A. 漁翁島正西線：平均溫度較上航次增加約 2~4°C 鹽度則降位級 0.20%，此係西南季風流之高溫低鹹水系與黑潮支流勢力滙合而向北推展了。

B. 花嶼正西線：整個橫斷面均為 26°C 之高溫範圍，鹽度較上航次稍降。

C. 七美正西線：在此橫斷面上，與上航次有非常顯著地不同，其在七美之溫度已推展至 27°C，而在 Sta. 13 有 25°C 之最低溫，兩邊均由 26°C 等溫線夾住，而稍成垂直狀。而其鹽度與上航次比較，在七美沒有變化，但在西方則稍降。

D. 23°-00' 正面線：與上航次比較變化更為顯著，在 Sta. 20 之表層為 28°C 之最高溫，向外及向下溫度迅速遞減，尤以在 Sta. 19-20 形成一湧昇流。此亦為黑潮支流之前線在向前推展時，由於地形之影響而形成的。鹽度方面與上航次幾相同。

E. 22°-40' 正西線：由圖上可看出，黑潮支流勢力已逐漸向前推展了，並且受地形之影響，使其等溫線亦隨地形而伸展。鹽度線亦同。但鹽度則尚未有變化。

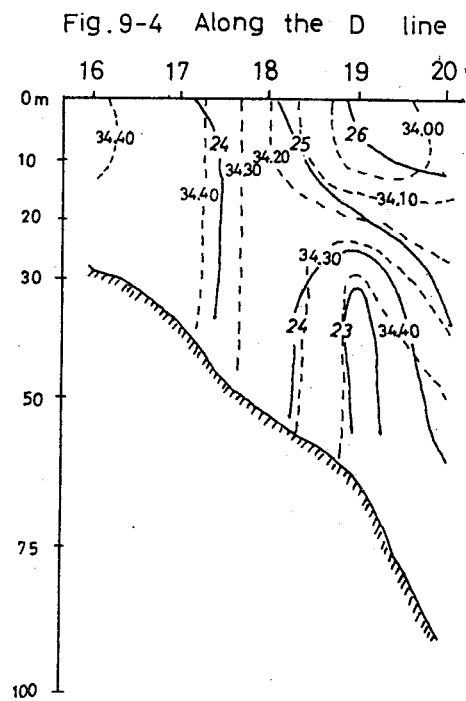
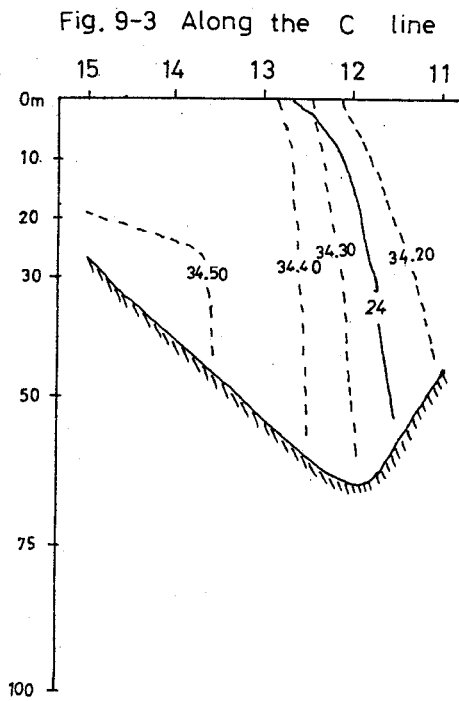
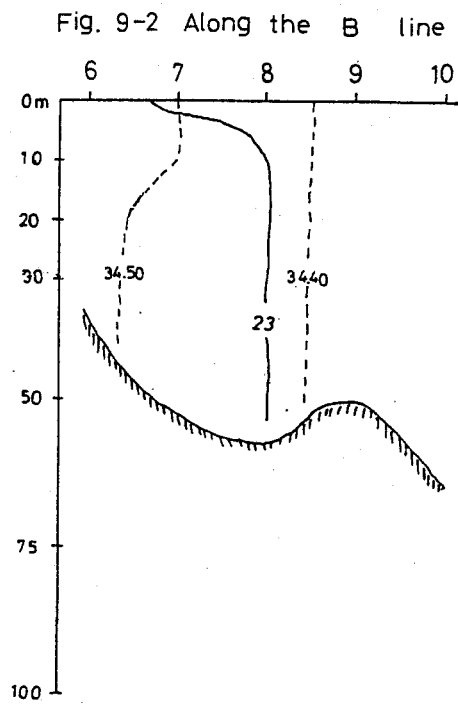
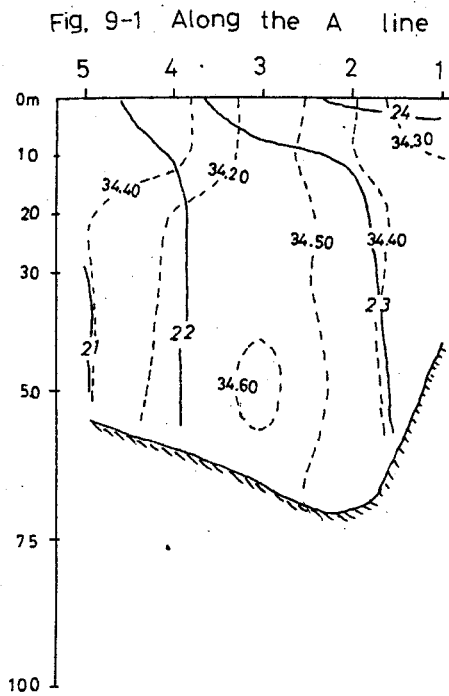


Fig. 9-1-5. Vertical profile of temperature ($^{\circ}\text{C}$) and salinity (‰) at cruise one.
 Solid line—Temperature. Broken line—Salinity.

Fig. 9-5 Along the E line

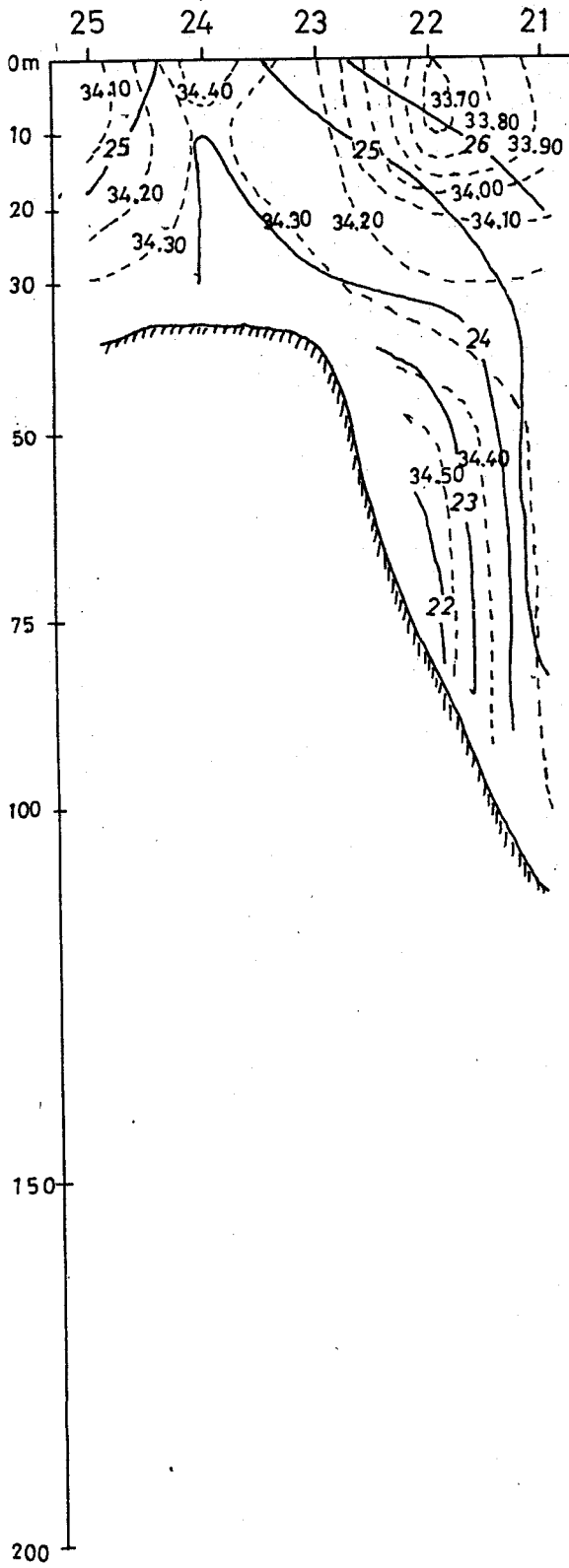


Fig. 10-5 Along the E line

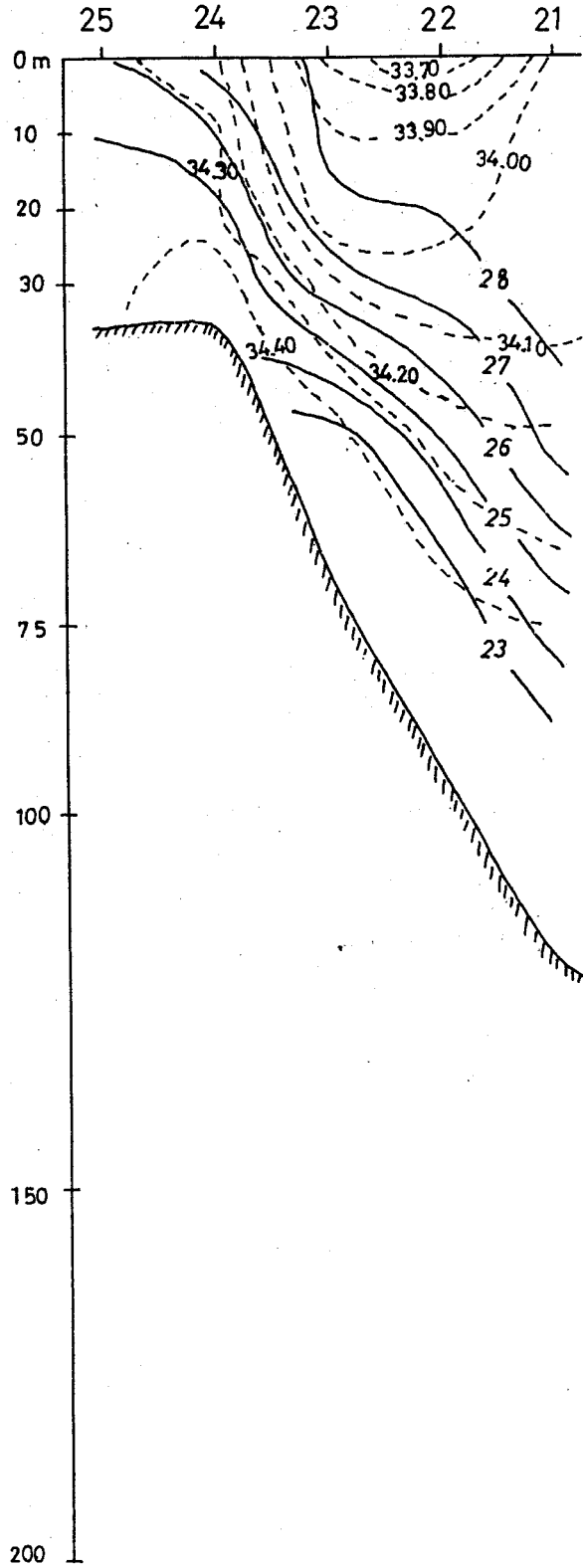


Fig.10-1 Along the A line

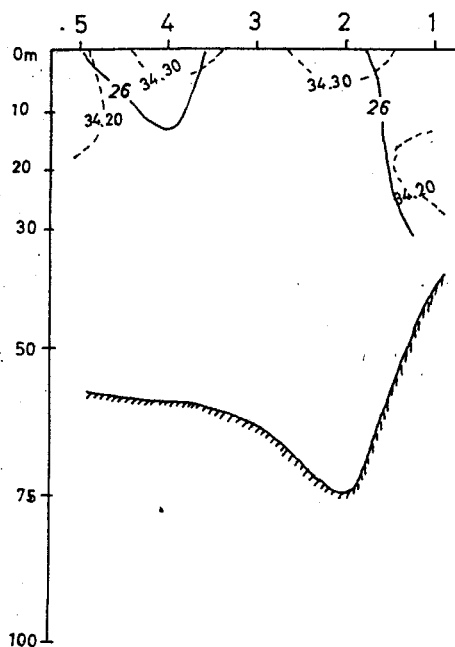


Fig.10-2 Along the B line

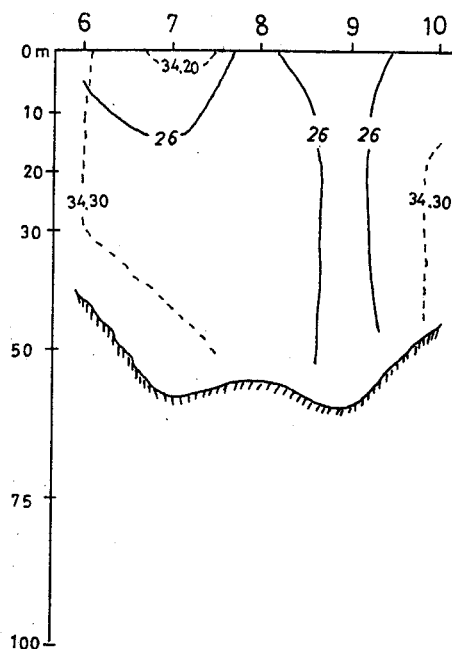


Fig.10-3 Along the C line

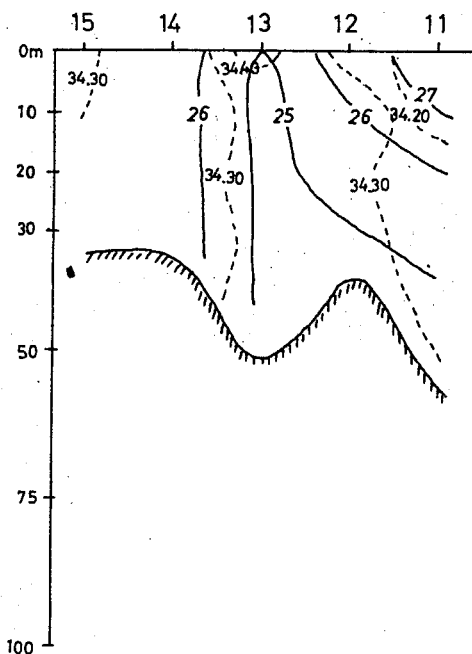


Fig.10-4 Along the D line

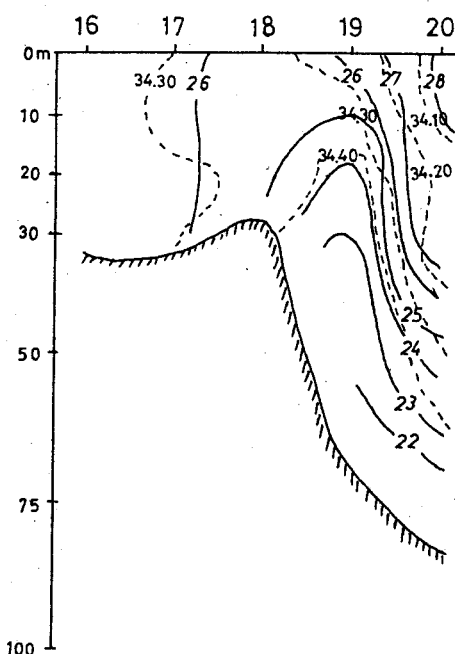


Fig.10-1-5, Vertical profile of temperature(°C) and salinity (‰) at cruise two.

Solid line — Temperature. Broken line — Salinity.

(3) 第三航次：(Fig.11)

A. 漁翁島正西線：本航次在 Sta.3 有 27°C 之等溫線，形成舌狀，舌尖向下，左右依次為 26°C~25°C 夾住，此乃受黑潮支流發達的影響，而塩度方面，亦在 Sta.3 形成舌狀，內低外高與等溫線平行。

B. 花嶼正西線：在此橫斷面上較為複雜，等溫線之排列不規則，塩度線亦同，尤以在 Sta.8~9 之間，20m 以上之鎖管適溫區有向右開放之趨勢，而在 30m 以下之鱸魚適溫區却受此「潮境」之影響，無法向西洄游，形成封閉局面，同時鱸及鎖管容易併獲，而塩度則較上航次普降。

C. 七美正西線：由此橫斷線上觀之，Sta.12 之等溫線均形成舌狀，舌尖朝上，等溫層層次密集且分明，在 15m 之水柱內溫度差距達 3°C，為一良好之鱸漁場，惟 23°C~24°C 等溫線未浮出水面，是以魚群之洄游層均在 10m 以深，以致於集魚時不易上浮，如此則減少下網數而影響漁獲效率。但等溫線型態可很明顯看出其「湧昇」情形，塩度方面較上航次亦稍降。

D. 23°-00' 正西線：此斷面上，在 Sta.18 之 10-20m 層有 24°C 之水柱，七美正西線合併分析，則可知其漁場乃是在自 Sta.18 斜上至 Sta.12 至 Sta.9 形成橢圓形之水塊，而此水塊之同溫層深度係越向北越深，此與圖 4 比較相當吻合。即 24°C 之水塊均未能浮出水面，雖然如此，在此期中亦已達到盛漁期時形成漁場的條件了。而塩度線之型態與等溫線幾垂直，且塩度均普遍降低。

E. 22°-40' 正西線：由於此橫斷線目前之黑潮勢力強盛，是以與上航次同，均隨地形而推展，惟較上航次更為密集了。水溫稍增高，塩度則稍降。

(4) 第四航次：(Fig.12)

A. 漁翁島正西線：黑潮支流勢力之前線已推展至本橫斷面了。在 Sta.3 表層為 29°C 之最高溫，越深水溫漸減，等溫線形成弧狀，弧尖朝下，而形成一良好之鎖管漁場。如果等溫線能更密集，則鎖管之漁獲將更良好。至於塩度無變化，而等塩度線成上下蛇行狀。

B. 花嶼正西線：由於受了黑潮之推展，將本在 Sta.8 與 Sta.9 之間，如此將鎖管漁場向西及向北推移，而將鱸漁場壓縮向南及深層。

C. 七美正西線：本橫斷線與上航次比較大約相同，主要差異乃 23°C 等溫線消失，24°C 等溫線向深移，顯示黑潮支流勢力已趨向穩定。由此分析看來，本年黑潮支流來得遲去得快，此亦與氣象有關，即本年夏季西南季風流不夠強盛，使得黑潮支流勢力不夠強勁，而顯得後繼乏力，無法線形成漁場之條件維持較久。

D. 23°-00' 正西線：本航次較上航次為稀疏，24°C, 25°C 等使溫均消失，且由其型態看來亦缺乏壓迫性，等塩度線亦同，顯然黑潮支流勢力已趨穩定了。

E. 22°-40' 正西線：水溫之推送已達穩定，但塩度則較上航次增高，但等塩度線則相似。顯然西南季風流之勢力已逐漸消失了。

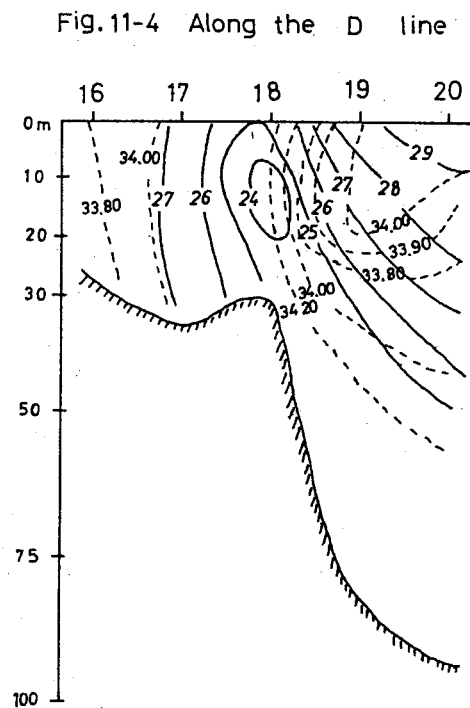
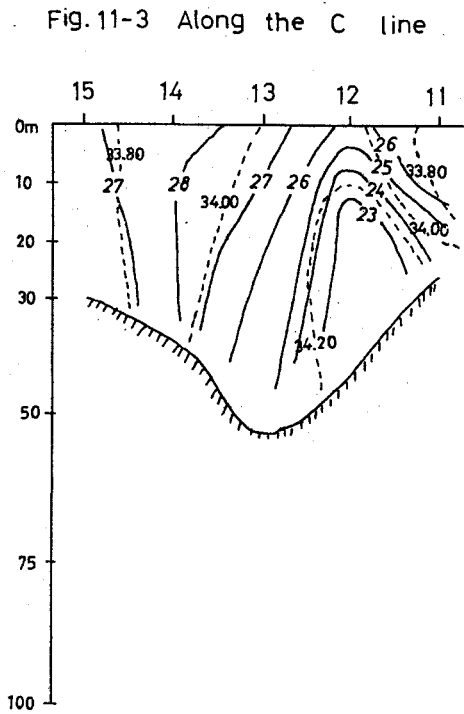
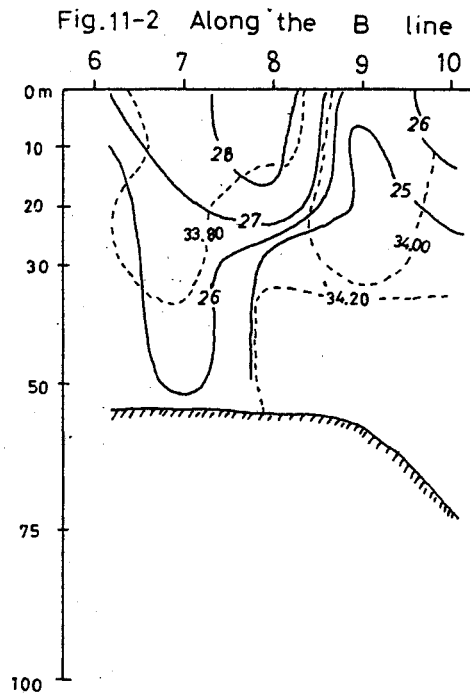
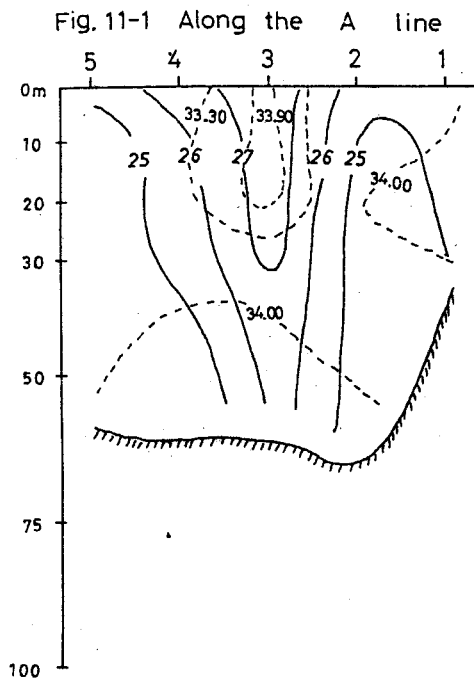


Fig. 11-1-5. vertical profile of temperature (°C) and salinity (‰) at cruise three
 Solid line — Temperature Broken line — Salinity.

Fig.11-5. Along the E line

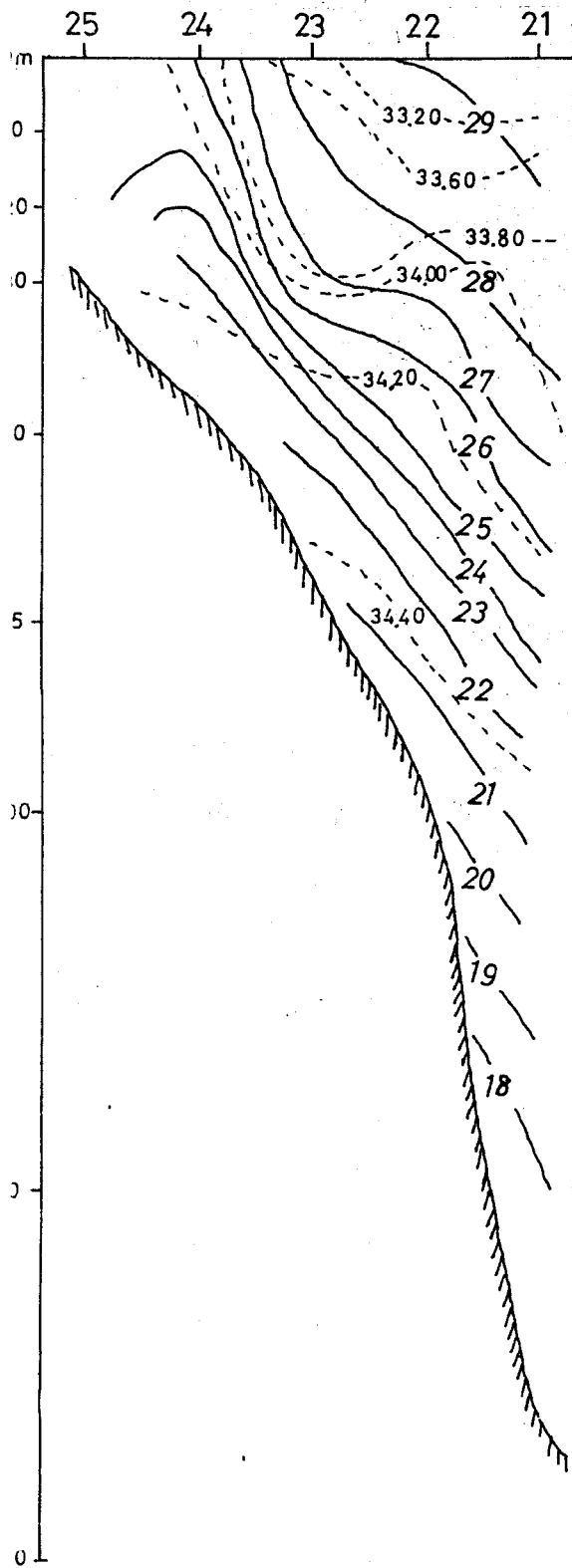


Fig.12-5. Along the E line

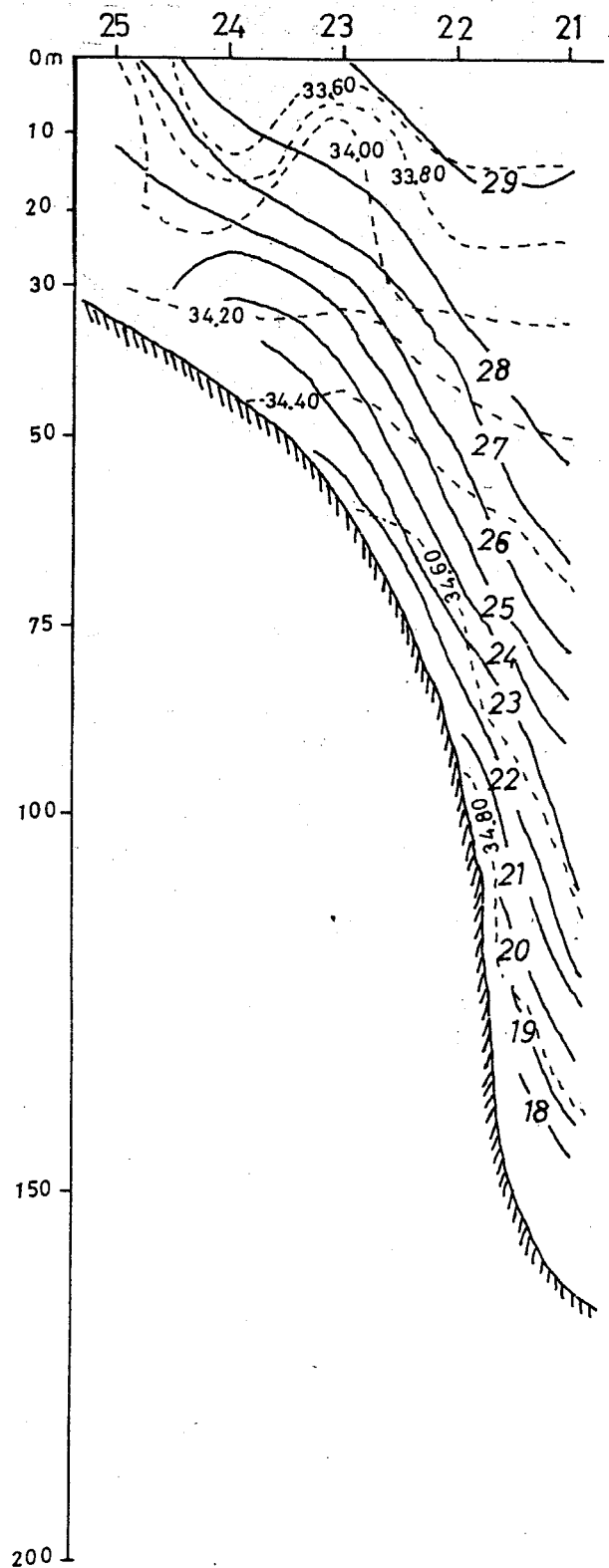


Fig.12-1. Along the A line

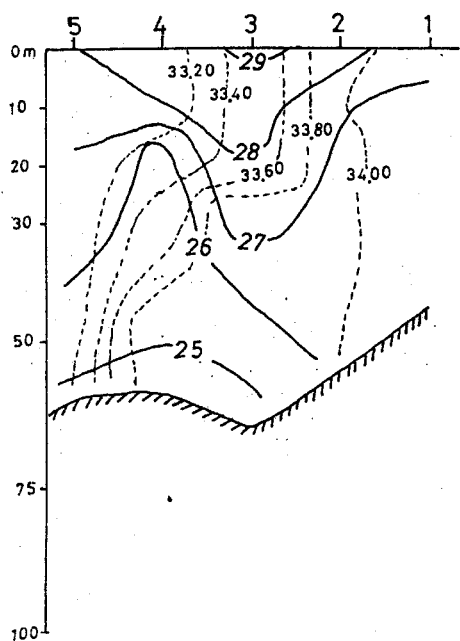


Fig.12-2. Along the B line

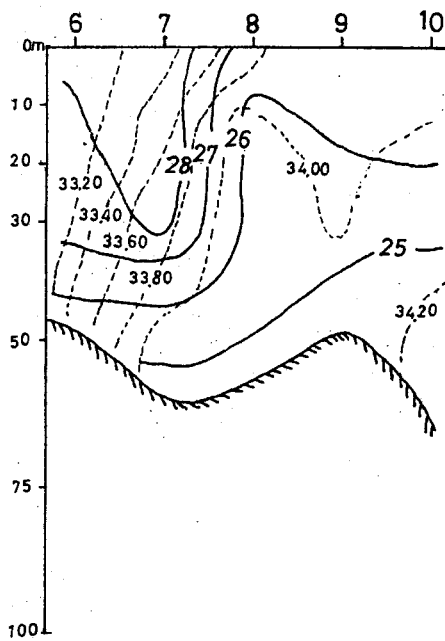


Fig.12-3. Along the C line

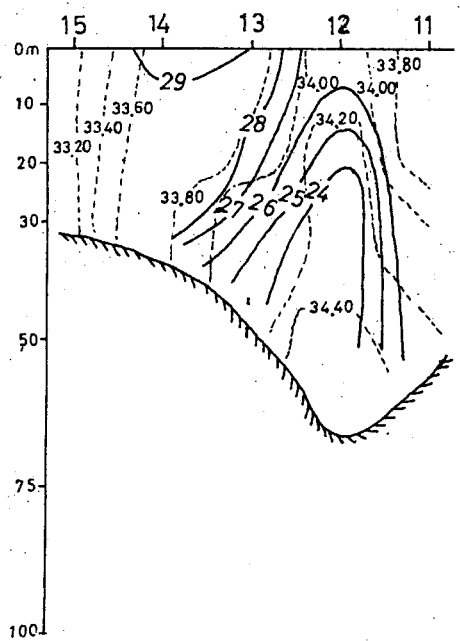


Fig.12-4. Along the D line

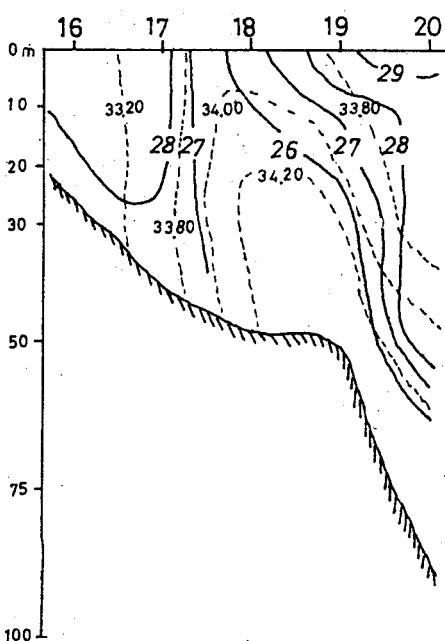


Fig.12-1-5. Vertical profile of temperature ($^{\circ}\text{C}$) and salinity (‰) at cruise four.

Solid line—Temperature. Broken line—Salinity.

(5) 第五航次：(Fig.13)

A. 漁翁島正西線：在本航次時，水溫之下降相當迅速，而塩度下降稍緩。顯然黑潮支流勢力已逐漸退却了。

B. 花嶼正西線：本線與漁翁島正西線同，水溫均降至 26°C ~ 27°C 之間。

C. 七美正西線：在 Sta.12之 24°C 水柱已消失，等溫線亦稀疏，而等塩度線之變化較少，情況如前述。

D. 23° — $00'$ 正西線：與上航次相比較，很明顯地看出西段之水溫變化較少，但東段受黑潮支流退却之影響，水溫降約 2°C ，等溫線亦不若前之密集。但塩度則稍有增加。

(6) 第六航次：(Fig.14)

A. 漁翁島正西線：全橫斷線水溫均在 27°C 左右，且均達穩定狀態。而塩度則增高且顯得密集。

B. 花嶼正西線：全線亦與前述同。

C. 七美正西線：溫度及塩度均較上航次為降。

D. 23° — $00'$ 正西線：幾與第二航次時同，判斷黑潮支流勢力已退却至本線了。

E. 22° — $40'$ 正西線：本線之水溫均降低至 27°C 了，而塩度亦降低，顯然黑潮支流及西南季風流已全面退却了。

(一) 漁況調查：

1. 由馬公魚市場之日別漁獲量分析：

(1) 臭肉鱸：(如圖15所示)，在7月上旬時，其漁獲量較少且不穩定，自8日起日漁獲量突增至50噸以上，此乃盛漁期開始。尤以15至19日每日漁獲量均80噸以上，而20、21兩日則由於琴恩颱風影響，漁獲較差。此後至8月上旬，漁獲堪稱良好。12、13兩日受露西颱風影響，無漁獲。然14、15兩日則高達100噸以上。此後又受瑪莉颱風影響，海上風力均在5~6級以上，漁獲減少，惟天氣轉佳，漁獲隨即增加。至9月初時呈現鋸齒狀，有隔日即增加現象，但日漁獲量仍在20噸以上。至中旬時漁獲突增至100噸以上。但至下旬，由於范迪颱風及高氣壓影響，漁獲甚差。至10月上旬時又再度大漁獲，惟至中旬起，東北季風來臨，鱸魚汛告結束。

(2) 鎖管：鎖管之漁汛較鱸魚遲約20天，至7月28日起才開始，而其漁獲量較穩定，至8月中旬起漁獲情形幾與鱸魚相同，即漁獲量之多寡純係依天氣之良否而定。至9月中旬起，漁獲量即逐漸減少，日漁獲量均在10噸以下，是以本年鎖管之盛漁期僅約40天左右。與鱸魚比較相差甚多。

2. 標本船資料分析：

就澎湖焚寄網漁業船隻中選擇五組標本船，委託其調查漁況，同時填報其漁區，表水溫，天氣，下網數，漁獲量等資料，於進港時送交本分所，以作為研判資料之參考。茲將標本船設備列表如 Table II，其日別漁獲量如 Fig. 16，Table III—VII 所示，而漁區圖則如 Fig. 17。

3. 歷年漁獲統計分析：

臭肉鱸在民國49年至53年漁獲最佳，此後至民國59年為止均告「歉漁」，尤以58年創下歷年來最少之記錄，翌年又增加，60年又達高峯，隨即又降低，本年依馬公魚市場交易量推算可與60年相比擬。而鎖管之漁獲量在民國50年以前均很少，51年起至56年止堪稱「豐漁」，57年起至61年止均告歉漁，其年漁獲量均在一千噸以下。但62年却突破了最高峰，達七千餘噸。今年之漁獲量雖較去年為少，但亦算「豐漁」。若由鱸及鎖管之年變化看來，尚難找出規則性，惟就鱸及鎖管之變化頻率觀之，鎖管有較鱸魚遲兩年之現象，且其他有

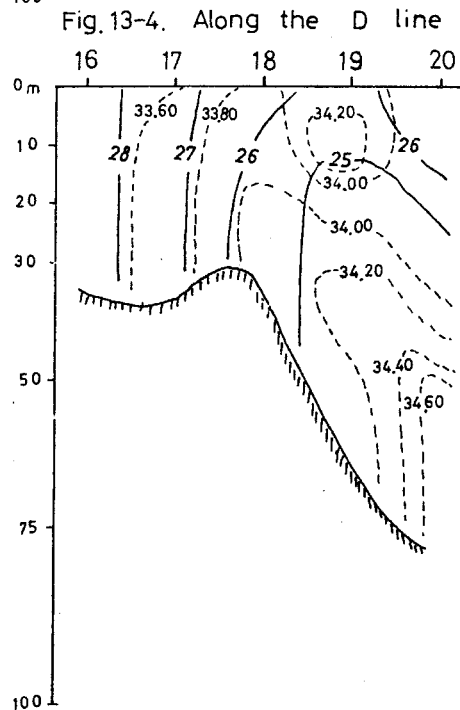
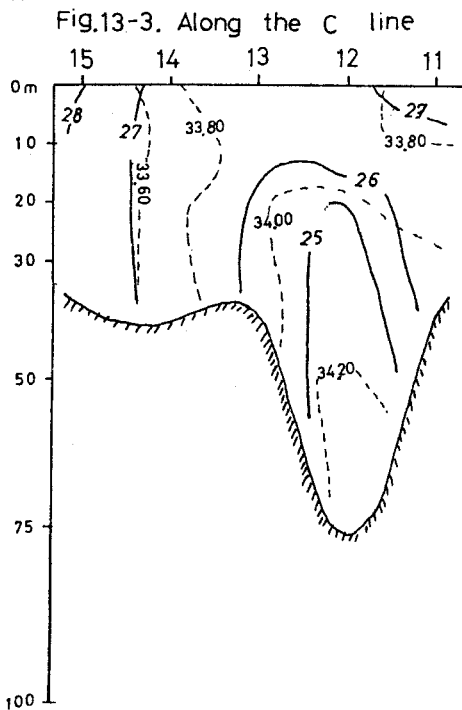
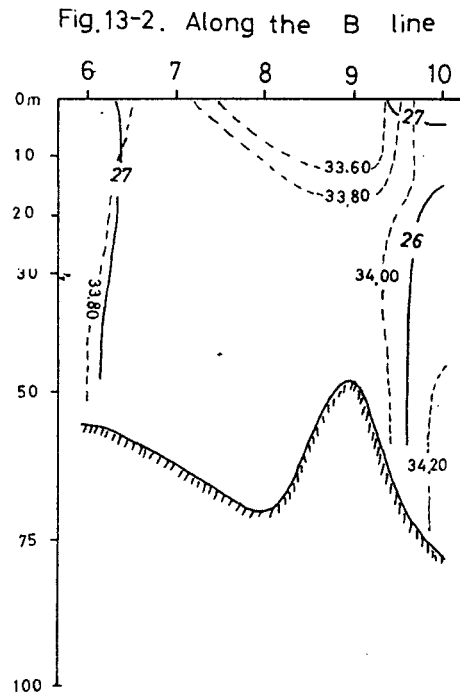
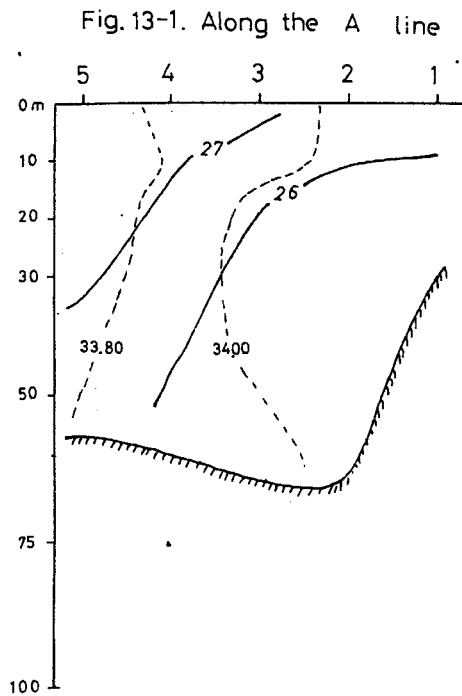


Fig.13-1-4. Vertical profile of temperature(°C) and salinity(‰) at cruise five.
 Solid line — Temperature. Broken line — Salinity.

Fig.14-1. Along the A line

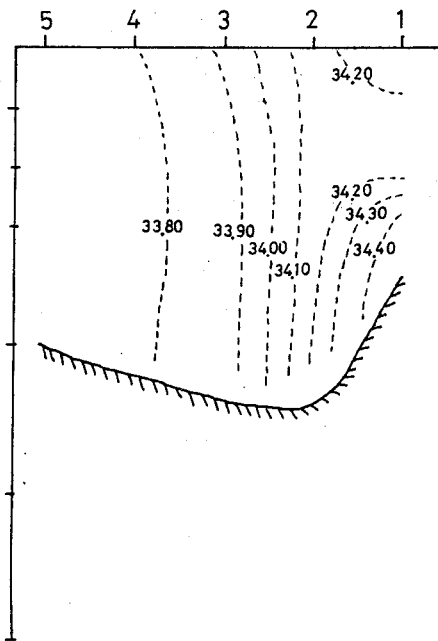


Fig.14-2. Along the B line

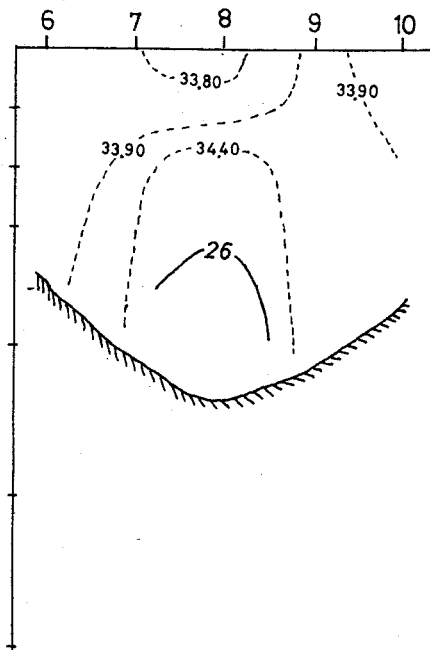


Fig.14-3. Along the C line

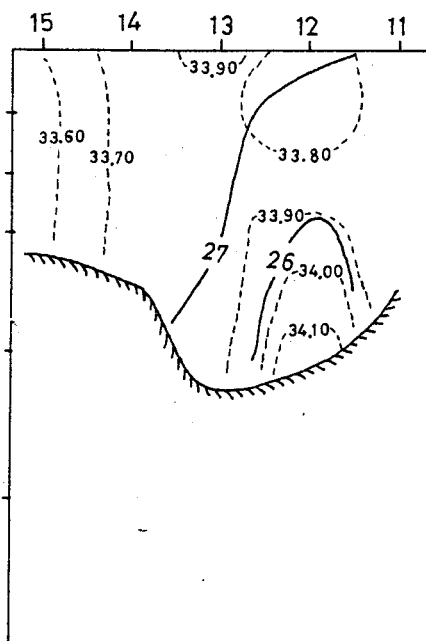


Fig.14-4. Along the D line

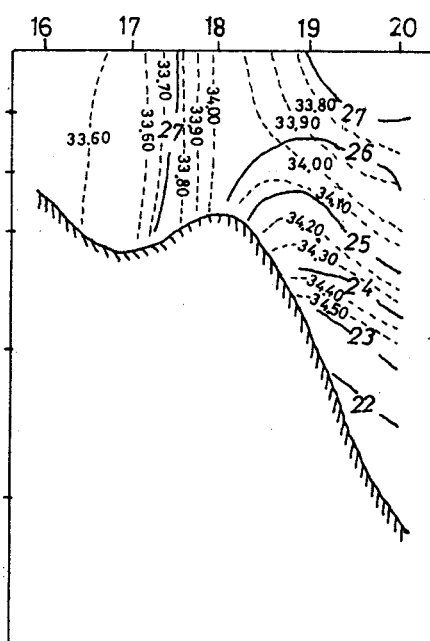


Fig.14-1~5. Vertical profile of temperature (°C) and salinity (‰) at cruise six.
Solid line—Temperature. Broken line—Salinity.

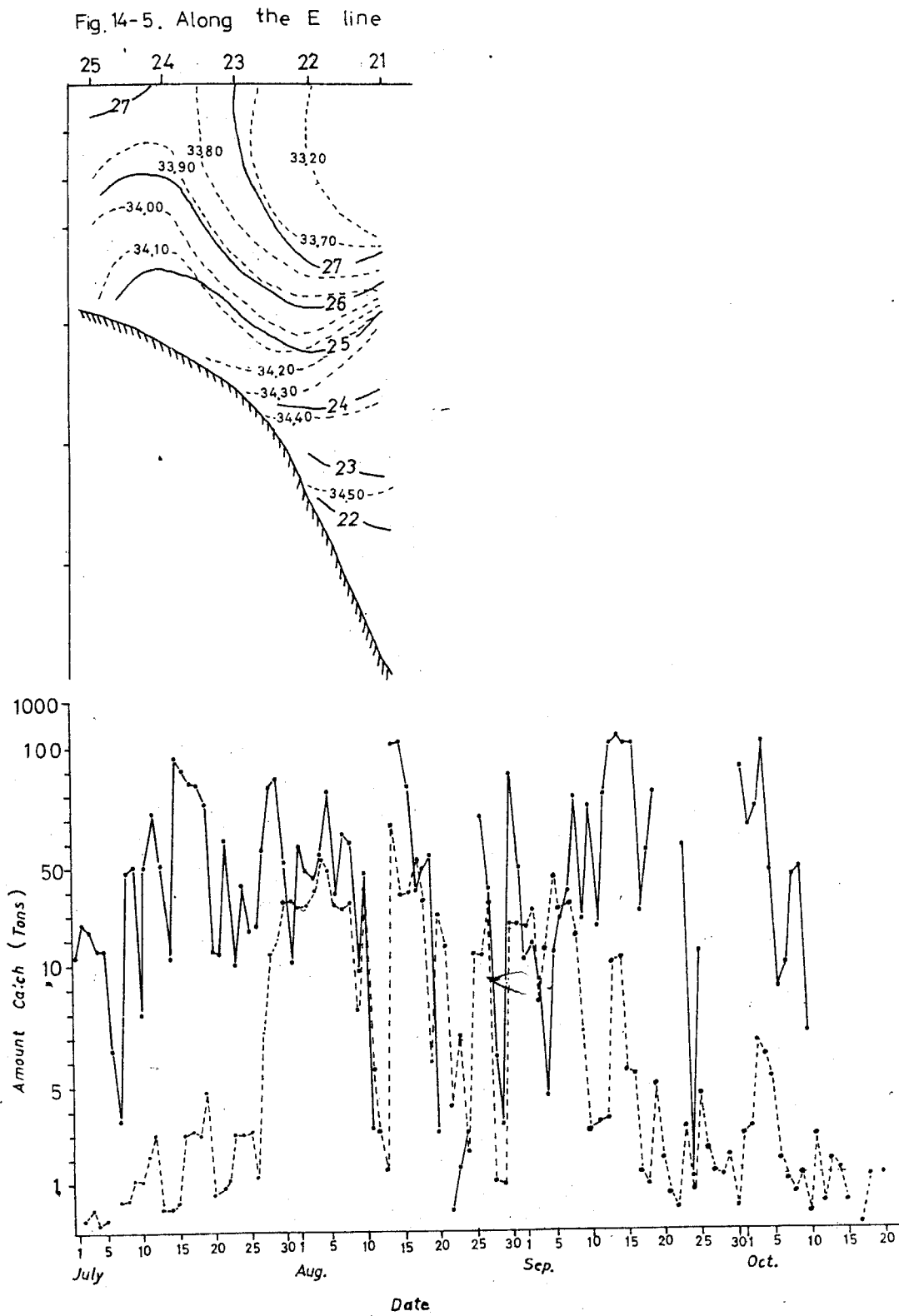


Fig.15 Daily fluctuation in catch of Round herring and Squid market of Makung, 1974.

Table II. Data of Sampling Boats.

船名 Name	漁具別 Gear	船籍港 Sample Port	噸位 Ton-nage	馬力 Horse Power	漁獲對象 Species	船員數 No. of Crew	兼營漁業 Other Fishing	儀器機噐 Equipment
新順軒 HsinShu nhsien	扒網 Surrounding	蒔裡 Shih Li	9.28	30	臭肉鰻、鎖管 Round Herring, Squid	7	鯉圍網 Skipjack Surrounding	扒網揚網機 Net Drum
西源興 HsiYuan hsin	"	內安 Nei An	13.27	45	"	8	鯧流刺網、拖網 Black Pomfret Gill, Drag.	
千福 ChienFu	棒受網 Blanket dip	馬公 Ma Kung	7.20	60	鎖管 Squid	4	延繩釣 Long Liners	魚探機 Fish finding
永勝發 YuanShe rongfa	扒網 Surrounding	"	12.89	45	臭肉鰻、鎖管 Round Herring, Squid	7	拖網一支釣 Drag. Hand Line	"
新聯福3 新聯慶 HsinLie nFu No3 HsinLie nChing	焚寄網 Torch Light	"	12.88 17.14	60 60	臭肉鰻 Round Herring	13 11	流刺網 Gill netters	"

表四 西源興號標本船鰻、鎖管漁況日報表

Table IV. Preliminary data of daily catch, Hsi Yuan Hsin, 1974

日期 Date	漁場 Fishing Ground	表面 水溫 Surface Temperature	風 向 Wind	風 力 Weather	天 氣 Weather	作業時間 Time	下 網 數 Number of operation	集魚燈別 Species of fishing lamp	漁獲量 Amount catch (Kg)		
									臭肉鰻 Round herring	鎖管 Squid	其 他 Other
7.26	406	28.2	SW 3-4	b	2105-0521	6	2000W-4		265		
28	404	28.4	SW 2-3	"	2030-0537	6	2000W-6		400		
30	406	28.4	SW 2-3	"	2015-0530	6	"		250	200	
31	306	28.5	SW 3-4	"	2015-0530	6	"		418		
8.4	207	28.4	SW 2-3	"	2030-0550	5	"		178		
9	306	27.4	N 4-5	c	2015-0530	6	"		530		
13	406	27.8	N 3-4	h	2020-0455	5	2000W-4		278		
9.2	104	26.2	N 3	bc	2045-0557	5	"		68		
3	104	25.8	N 5	"	2030-0010	2	"		30		
13	506	25.9	N 3	b	2125-0555	3	"	2350			
14	506	25.8	N 5-6	bc	2200-0600	4	"	4340			
10.1	406	26.2	SW 2-3	b	1950-0600	6	2000W-6		140	330	
2	307	26.8	SW 2-3	"	1855-0520	5	"	63	87		
合計 Total								6753	2644	530	

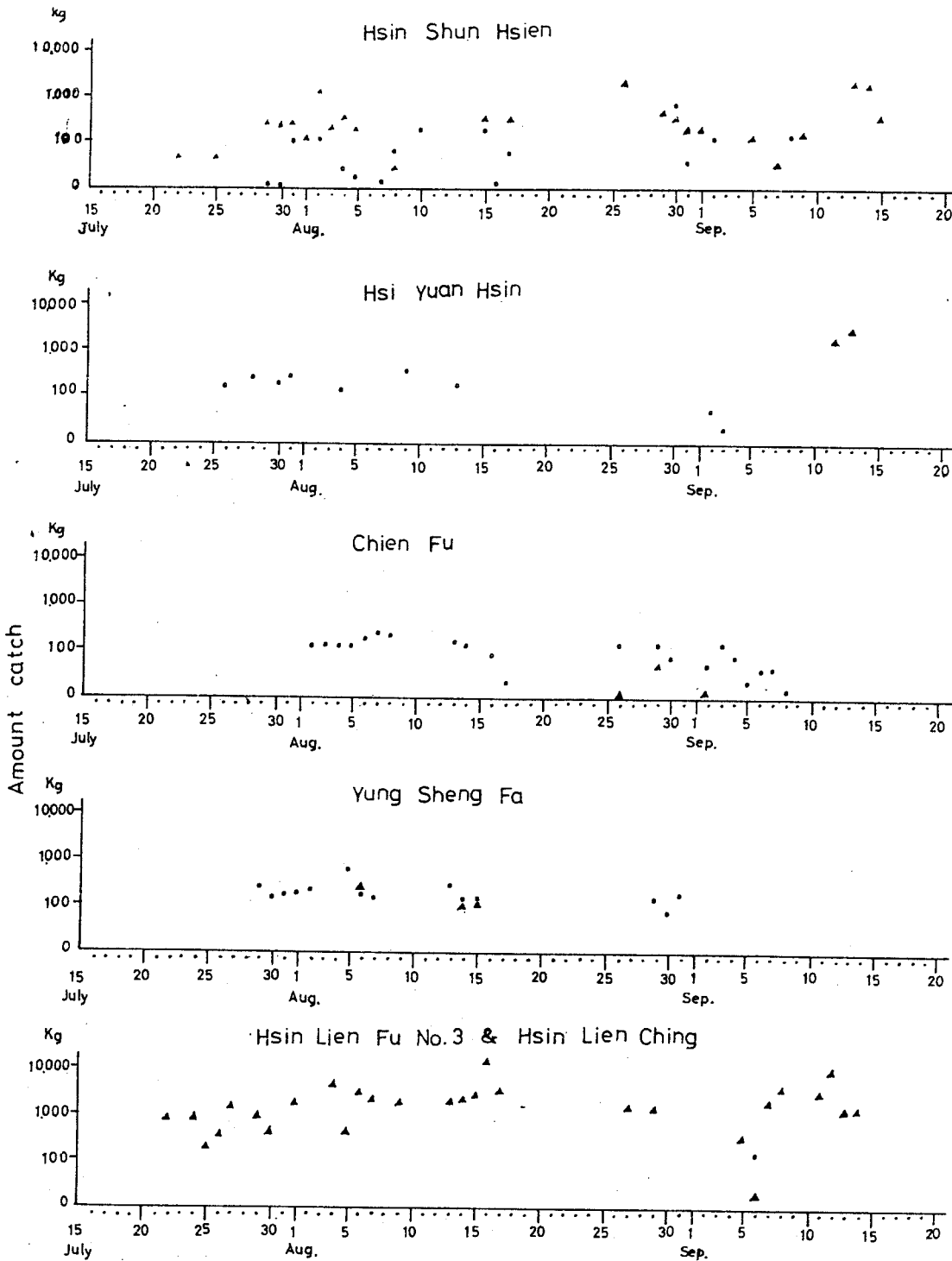


Fig.16 Daily fluctuation in catch of *Round Herring* and *Squid* of sampling boats, 1974.

▲ — *Round Herring*. ○ — *Squid*.

表三 新順軒號標本船鯧，鎖管漁況日報表

Table III. Preliminary data of daily catch, Hsin Shun Hsien, 1974

日期 Date	漁場 Fishing ground	表面水溫 Surface temperature	風向 Wind	風力 Force	天氣 Weather	作業時間 Time	下網數 Number of operation	集魚燈別 Species of fishing lamp	漁獲量 Amount catch (Kg)		
									臭肉鯧 Round herring	鎖管 Squid	其他 Other
7.26	409	25.4	SE	4-5	b	0300-0510	2	1500W-3	120		
29	"	25.2	SE	2-3	"	0200-0620	3	"	410	10	
30	"	26.2	"	"	"	"	2	"	320	5	
31	408	25.4	"	"	"	1940-0630	5	"	400	95	
8. 1	409	24.2	SE	4-5	"	0400-0620	2	"	120		
2	509	25.3	SW	4-5	"	1950-0505	2	"	1500	100	
3	"	25.6	SE	4-5	"	0325-0540	1	"	300		
4	"	25.8	SW	2-3	"	0225-0600	2	"	500	40	
10	"	23.2	N	4-5	cr	2100-0540	3	"		58	
15	508	27.6	NW	2-3	"	2200-0120	2	"	500	250	
16	409	24.2	NE	4-5	C	0125-0330	1	"		10	
17	"	23.4	"	"	"	0300-0600	2	"	500	70	
20	408	26.4	SW	4-5	"	2325-0530	2	"			270
26	509	24.1	NE	4-5	cr	0250-0550	1	"	3200		
29	508	27.2	NW	4-5	b	0200-0630	2	"	620		
30	"	26.2	NE	4-5	cr	2320-0620	2	"	500	150	
31	509	22.1	NE	5-6	"	0300-0550	2	"	300	50	
9. 1	"	25.4	NW	4-5	"	0225-0640	2	"		70	
2	"	26.7	S	4-5	b	0125-0555	2	"		100	
7	"	25.8	SE	4-5	"	0325-0540	1	"	150		
8	505	24.6	SE	3-4	"	0120-0540	2	"		150	
9	508	26.4	"	"	"	2450-0650	2	"	200		1500
13	"	27.4	SW	2-3	"	0212-0750	2	"	3000		
14	"	27.2	"	"	"	0120-0750	2	"	2500		
15	"	25.4	NE	4-5	C	0130-0640	3	"	510		
17	"	26.5	SW	4-5	b	0220-0630	3	"	620		
合計 Total									16270	1158	1770

表五 千福號標本船鯧、鎖管漁況日報表

Table V. Preliminary data of daily catch, Chien Fu, 1974

日期 Date	漁場 Fishing ground	表面水溫 Surface temperature	風向 Wind	風力 Force	天氣 Weather	作業時間 Time	下網數 Number of operation	集魚燈別 Species of fishing lamp	漁獲量 Amount catch (Kg)		
									臭肉鯧 Round herring	鎖管 Squid	其他 Other
8. 2	306	22.3	SW	2	b	2030-0500	4	1500W-3	145	20	
3	307	22.5	"	"	"	2030-0530	5	"		170	10
4	304	28.5	NE	3	"	1900-0300	5	"		185	
5	306	27.4	"	"	"	2000-0448	5	"		100	
6	307	25.0	"	"	"	1945-0540	6	"		253	
7	307	25.8	NE	4	"	1930-0530	7	"		395	
8	405	22.8	SE	5	"	2030-0512	7	"		321	
9	407	22.8	SE	4	"	2000-0500	6	"		275	
13	406	22.3	NE	4	"	2030-0600	7	"		265	
14	305	23.4	NE	5-6	"	2045-0500	6	"		130	
16	407	21.3	NE	4-5	"	2045-0600	5	"		60	
17	307	24.1	NE	5	"	2100-0600	4	"		32	
26	408	25.0	NE	5-6	cr.	1930-0610	5	"	10	180	
29	407	25.0	SW	2	b	1940-0600	6	"	64	150	
30	408	25.0	SW	2	"	1945-0600	6	"		83	
9. 2	307	27.0	"	"	"	2015-0600	6	"	10	62	
3	109	27.0	NE	5-6	c	2015-0315	4	"		110	50
4	209	27.0	NE	4	b	2000-0600	5	"		135	
5	407	27.0	SW	2	"	2000-0600	4	"		70	
6	406	27.0	"	"	"	2000-0600	5	"		90	20
7	405	27.0	SW	3	"	2000-0600	6	"		73	43
8	508	27.0	NE	2	"	1940-0300	4	"		25	50
合計 Total									229	3184	173

表六 永勝發號標本船鱈、鎖管漁況日報表

Table VI. Preliminary data of daily catch, Yung Sheng Fa, 1974

日期 Date	漁場 Fishing ground	表面 水溫 Surface temperature	風向 風力 Wind	天氣 Weather	作業時間 Time	下網數 Number of operation	集魚燈別 Species of fishing lamp	漁獲量 Amount catch (Kg)		
								臭肉鱈 Round herring	鎖管 Squid	其他 Other
7.29	406		SW 4	b	2030-0520	4	2000W-1 1000W-2		400	
30	406		"	"	2050-0520	3	"		200	
31	406		"	"	2100-0540	3	"		255	
8. 1	306		"	"	2015-0600	4	"		360	
2	406		SW 3-4	"	2030-0545	3	"		320	
5	406		SE 4	"	2020-0540	5	"		170	
6	406		NE 3-4	"	2015-0550	4	"	400	230	
7	406		NE 4-5	"	2030-0540	3	"		200	
13	406		NE 4-5	"	2005-0550	5	"		430	
14	406		NE 4-5	bc	2030-0545	4	"	120	170	
15	506		"	"	2015-0540	3	"	100	160	
29	406		SW 3-4	b	2010-0540	4	"		170	
30	406		SW 3-4	cr	2000-0600	3	"		80	
31	406		NE 4-5	"	2000-0600	6	"		260	
合計 Total								620	4005	

表七 新聯福3 新聯慶號 標本船鱸、鎖管漁況日報表

Hsin Lien Fu No.3

Table VII. Preliminary data of daily catch, Hsin Lien Ching, 1974

日期 Date	漁場 Fishing ground	表面水溫 Surface temperature	風向 Wind	風力 Force	天氣 Weather	作業時間 Time	下網數 Number of operation	集魚燈別 Species of fishing lamp	漁獲量 Amount catch (Kg)		
									臭肉鱈 Round herring	鎖管 Squid	其他 Other
7.28	507	26.8	SW 3	b		2210-0320	1	1500W-2 1000W-4	7000		
29	"	25.6	SW 2	bc		2220-0550	2	1000W-4 1500W-4	600		300
30	"	26.0	"	"		2030-0550	1	1000W-4 1500W-4	1000		
8.1	"	24.8	S 3	"		2430-0630	2	1500W-4 1000W-2	2500		
4	"	25.0	NE 3	b		2010-0550	3	"	3300		
5	"	"	NE 4	"		2000-0600	2	"	530		
6	"	25.2	NE 3	bc		2000-0500	3	"	5000		
7	"	"	NE 4	c		2000-0620	4	"	3600		
9	"	25.8	"	"		2000-0520	2	"	2500		
13	"	"	NE 3	bc		2030-0550	2	"	3000		
14	"	"	NE 2	b		2100-0550	4	"	3800		
15	"	25.6	NE 3	bc		2130-0630	3	"	4500		
16	"	25.6	NE 5	"		2200-0620	3	"	15000		
17	"	25.5	"	c		2300-0620	1	"	5000		
26	"	24.6	NE 6	"		2210-0630	2	"	4500	200	
27	"	24.8	NE 5	cr		2100-0530	1	"	2000		
29	"	25.7	SW 2	b		2030-0600	2	"	1600	10	
9. 5	509	27.3	SE 4	b		2100-0600	1	"	500		
6	"	27.5	SW 3	"		2000-0600	2	"	130	50	
7	507	26.1	SW 2	bc		2030-0600	3	"	3000		
8	"	26.0	NE 6	b		2030-0150	2	"	5500		
11	"	26.2	NE 3	bc		2130-0630	4	"	4500		
12	"	26.4	"	"		2130-0620	3	"	9500		
15	"	"	NE 2	"		2350-0620	3	"	1000		3500
14	"	"	NE 6	c		2210-0610	2	"	1500		700
15	"	"	"	"		2200-2300	1	"			
合計 Total									91060	260	4500

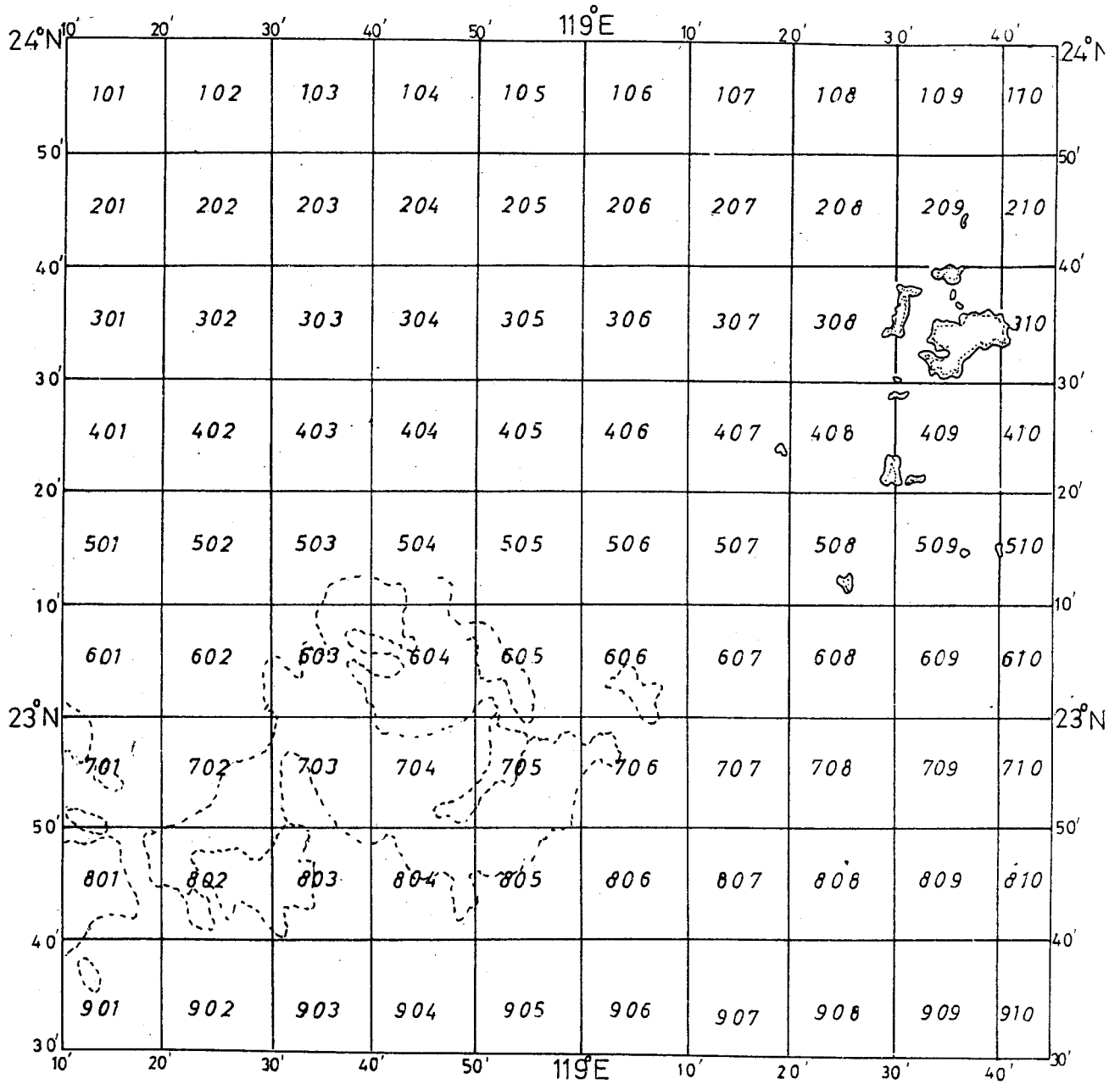


Fig.17 The map of fishing area in pescadores inshore and Formosa Bank.

關生物資源方面之資料缺乏，無法加以論斷。然由圖中 (Fig.1) 所示，臭肉鯷與鎖管兩群互不相容，當鯷豐漁時，鎖管歉漁，反之則鎖管豐漁。概因漁場之環境因素所致。

另就澎湖鯷與鎖管之歷年漁獲量除以作業漁船數再除以作業天數，所得資料指數 (C. P. U. E) 以其資源指數來求其經年變化如 (Fig.18 及 Table VIII IX) 所示，吾人很明顯查覺鯷魚之漁獲量並無顯著之變化，惟鎖管自56年起有很明顯減少現象，然至62年則達到空前之高峰，如此亦可驗證氣候之良否亦能直接左右漁獲之多寡矣。

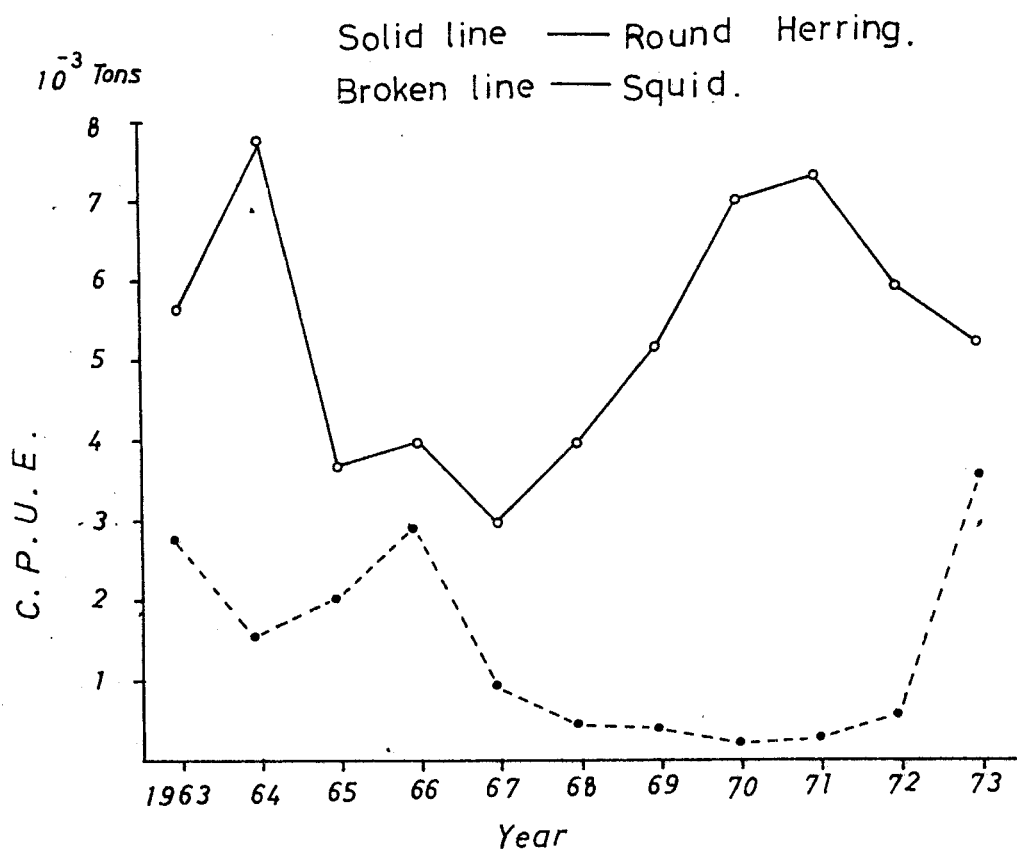


Fig.18 Annual fluctuation in C.P.U.E. of *Round Herring* & *Squid*, Pescadores, 1963—1973.

Table VIII. Annual fluctuation in CPUE of Round Herring, Fish market of Makung, 1963 - 1974.

Item Year	Catch (Tons)											Days of Trip							Total Tonnage (Tons)	C.P.U.E. Tons / Days x 10 ⁻³
	Jan. May.	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov. Dec.	Total	Jan. May.	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov. Dec.	Total				
1963	839.8	624.4	986.6	1,099.8	812.8	106.3	34.3	4,504	41	25	28	31	19	11	12	167	4,793	5.63		
64	265.4	575.4	1,978.8	2,288.8	1,496.9	23.5	—	6,629	21	30	31	30	20	3	—	135	6,301	7.79		
65	221.1	500.3	570.9	1,603.0	553.4	453.4	16.2	3,918	44	25	29	29	22	11	8	168	6,296	3.70		
66	14.7	177.3	688.4	1,364.7	94.4	195.7	21.8	2,557	14	14	25	25	7	9	4	98	6,569	3.97		
67	166.0	502.2	512.9	343.5	874.1	98.4	11.9	2,509	25	25	30	24	15	8	7	134	6,300	2.97		
68	123.3	474.8	486.5	1,553.5	1,373.3	133.9	96.9	4,243	19	26	24	28	16	19	27	159	6,776	3.93		
69	3.0	19.1	452.0	970.0	1,855.6	6.1	0.3	3,296	5	10	21	25	18	5	1	85	7,592	5.11		
70	98.2	757.5	1,624.5	1,706.8	1,561.5	0.4	—	5,749	17	28	28	28	26	1	—	128	6,470	6.94		
71	283.5	1,253.8	710.3	2,046.7	363.4	38.0	—	4,696	13	20	26	30	18	4	—	111	5,818	7.27		
72	—	300.3	485.6	809.2	1,320.8	328.7	90.6	3,335	—	20	18	20	23	13	4	98	5,811	5.86		
73	4.7	147.6	358.0	602.7	404.3	67.6	1.5	1,710	1	19	18	27	21	3	2	91	3,622	5.19		
74	0.6	107.4	1,431.1	1,305.8	1,550.4	541.2	—	4,396	1	13	30	27	23	11	—	105				

Table IX. Annual fluctuation in CPUE of Squid, Fish market of Makung, 1963-1974.

Item Year	Catch (Tons)												Days of Trip												Total Tonnage (Tons)	C.P.U.E. $\frac{\text{Tons} \times \text{Days}}{10^3}$
	Jan May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov Dec	Total	Jan May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov Dec	Total										
1963	28.5	74.6	156.8	1,374.7	729.7	11.7	2.5	2,378	37	20	31	31	27	14	17	177	4,793	2.80								
64	13.8	26.0	513.0	624.9	215.5	5.2	0.2	1,399	10	25	31	31	28	18	2	145	6,301	1.53								
65	8.1	120.7	91.8	1,231.1	210.0	-	-	1,662	16	27	29	31	28	-	-	131	6,296	2.02								
66	5.1	56.3	1,086.4	2,233.1	378.3	3.8	2.5	3,766	13	22	29	31	27	13	10	145	6,569	3.95								
67	-	7.2	80.1	484.0	143.2	16.8	2.2	736	-	18	29	31	28	16	3	125	6,300	0.93								
68	-	-	52.3	190.1	115.0	6.3	3.7	367	-	-	27	30	29	14	13	113	6,776	0.48								
69	23.0	1.4	113.7	186.8	67.3	12.3	-	404	29	7	27	31	29	9	-	132	7,592	0.40								
70	-	14.1	49.6	264	56.0	30.7	11.6	188	-	8	31	30	27	25	16	137	6,470	0.21								
71	1.8	9.5	41.2	34.4	127.6	11.6	-	226	14	26	31	25	29	17	-	142	5,818	0.27								
72	-	0.1	35.4	168.6	84.2	87.1	55.9	431	-	1	28	27	31	31	29	147	5,811	0.51								
73	4.0	59.9	189.1	998.0	778.1	17.9	10.3	2,058	12	20	30	31	29	21	17	160	3,622	3.55								
74	2.3	2.5	160.2	863.6	294.4	39.3	-	1,362	6	10	29	31	30	18	-	124										

(三) 臭肉鱈之體長組成調查：

根據 Keys (1871) 指出魚類之體重與體長之關係得以 $W = KL^3$ 表示之，木村 (1935) 認為 $L-W$ 間有 $W = KLn$ 的關係。沈世傑 (1971) 曾就台灣西南部及澎湖所產之臭肉鱈體長及體重加以調查分析：認為該地區所產者與體長較大 L 與 W 之間的關係得以 $W = 0.0023207L^{3.8750259}$ 示之。另據柏木 (1971) 對於山田灣產之北海蝦 *Pandus Kaesderi* (Czcrniavski) 之體長組成分析得 $L-W$ 之關係為： $W = 0.00000547L^{3.2057}$ ，筆者等由標本船所採集而得之30尾標本中測得其九月份之平均體長為 156.6mm。並求得其體長與體長之關係式得以下式表示：

$$W = 0.0003786L^{3.7224} \quad r = 0.9217$$

從上式中可查覺體長與體重具有相關存在 (如圖19) 即表示體重隨着體長增加而增加。但因標本量不多，不能完全顯示出其顯著性，有待更進一步之調查與研究。

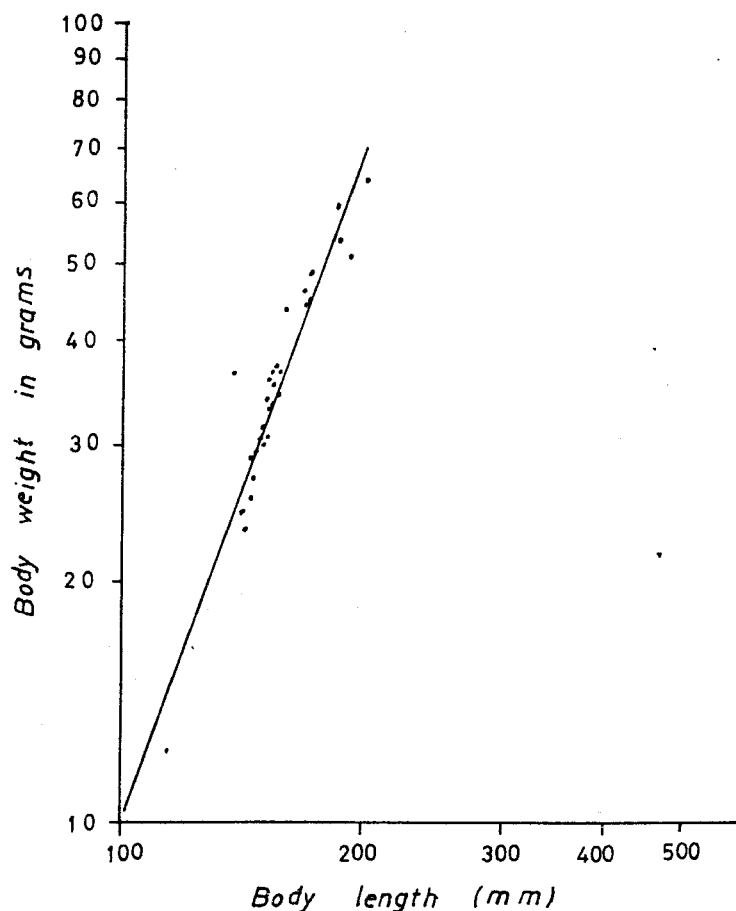


Fig.19 Relationship between the body weight & body length of *Etrumeus micropus*.

肥滿度 (Fatness) 係以體重除體長三次方再乘以 10^5 。當體長在 134mm—154mm，平均肥滿度為 0.9511，154mm—174mm 時平均肥滿度為 0.9585，174mm—194mm 時平均肥滿度為 0.8333，其總平均肥滿度為 0.9320。

四、摘要：

1. 7月上旬時鱷魚海況逐漸形成，至中旬時于七美西南方25哩及七美西方10哩，水深20m處形成 23° — 24° C之密集冷水塊，而此兩漁場之臭肉鱷亦開始大量漁獲。
2. 7月下旬時，於西嶼西方，表水溫為 26° C以上，同時開始出現體形較長之鎖管（長約25公分），此係鎖管漁汛來臨前之預兆。
3. 8月上旬于西嶼西方30哩向南至花嶼西方10哩及向北至北淺，形成一廣大鎖管漁場，尤其在花嶼西方1—5哩，上下水溫均在 27° C，鎖管更形密集。而鱷魚場仍在七美西方約10哩處，水深20m以深。
4. 8月中下旬，海況已達穩定，由於颱風勢力皆未能達到，致黑潮勢力不夠強勁；一旦冷高氣壓南下，則海況變化較快。
5. 9月上旬，由於冷高氣壓逐漸南下，全海域之表水溫已逐漸下降，同時冷水塊亦逐漸擴散，在七美西20哩之冷水塊已形成開放性。鱷魚漁場漸向西移動，而鎖管漁場亦向西及西北緩移。
6. 9月中下旬，冷高氣壓勢力加強，海上風力均達5~6級以上，漁船無法出海作業，致漁獲漸減，東北季風已來臨。漁汛亦接近尾聲。
7. 漁場環境之條件，在各魚種間有顯著差異。是故鱷魚多獲時，鎖管則減少，反之則鎖管多獲。
8. 根據標本船之臭肉鱷測定，得知其體長與體重之關係，得以下式表示： $W = 0.0003786 L^{2.7224}$ 其平均肥滿度為0.932。

五、謝辭：

本研究得以順利完成，承本所鄧所長東山博士之督導及海洋漁業系主任李燦然博士之指導，謹此表衷心之謝忱。又調查期間承蒙海憲船長王德泉先生及全體船員等之鼎力協助，在此一併致謝。

六參考文獻：

- 庄司大太郎 1964：異常冷水現象と黑潮について。水產海洋研究會報，No. 4, P. 31—34。
- 朱祖佑 1963：台灣近海之海洋狀況。台大漁業生物試驗所研究報告，1(4), P. 29—39。
- Chu, T. Y. 1971：Environmental study of the surrounding waters of Taiwan. *Acta oceanographic Taiwanica Sci Rep of the National Taiwan Univ.* No. 1, P. 15—32
- 周耀傑、何權法 1970：本省巾着網具利用計測器之調查研究—I。59年海洋學報，P. 2。
- 近藤惠一 1964：マイワシの生態。日本水產資源保護協會水產研究叢書，5，P. 27
- 川合英夫 1969：熱帶大西洋における水溫構造とマグロはえなわ漁場分佈との關係について—I，水溫水平分佈圖と水溫躍層交低圖などによる考察。遠洋水產研究所研究報告，2，P. 277—278。
- 久保伊津男、吉原吉 1969：水產資源學。共立出版株式會社，P. 30，東京。
- 木村喜之助 1935：東京近海のマイワシ調査(1)。日本水產學會誌，3(6), P. 312—316。
- Keys, Ancel B. 1928：The weight-length relation in fishes. *Proc. Nat. Acad. Sci. Washing.* 14(2), P. 922—925。
- 林子平 1967：台灣南部水溫之推算。中國水產177期，P. 20。
- 林子平 1966：水溫對漁業之影響。中國水產164期，P. 7—9。

- 劉建隆 1967： 台灣淺堆鱚魚及鎖管漁場海況漁況調查研究總報告。台灣省水產試驗所研究報告13號，P.1~79。
- Laevastu, T. & I. Hela, 1970： The effects of environment on fish behaviour and abundance. *Fisheries Oceanography*, Chapter 3, P.7-49.
- 農林水產技術會議事務局 1969： 冷水塊の水産資源の分佈，消長に及ぼす影響に関する研究。農林水產技術會議事務局研究成果，38，P.1.25。
- 柏林正章 1974： 山田灣産ホツカイエビの生態學的研究 I，成長および抱卵期間について。日本水產學會誌，40(7)，P.639。
- Okutani, T. (1967)： Preliminary catalogue of Decapodan Mollusca from Japanese waters. *Bull of Tokai Reg. Fish. Res. Lab, No.50, P.7-9*
- Shen, S. C. 1971： Preliminary report on the study of Wen- Yu resources of Taiwan. *Abta Oceanographica Taiwanica Sci. rep. of the National Taiwan Univ. No.1 P. 125*
- 曾文陽 1970： 海洋學。台灣省水產試驗所刊，P.27—28，基隆。
- 曾文陽、陳春暉、陳宗雄、胡興華、陳貴香、鮑務瑄 1971： 台灣產鱚魚之初步研究。台灣省水產試驗所報告，18號，P.90。
- 辻田時美 1965： 東シナ海の浮魚資源。日本水產資源保護會水產研究叢書，12，P.43-46。
- 童逸修、藍吉生、胡霑金 1972： 南魷資源開發預察調查。台大漁業生物試驗所研究報告，3(1)，P.219。
- 台灣省農林廳漁業局 1958—1974： 中華民國台灣區漁業年報。
- 宇田道隆 1960： イクワシ漁業ヒ漁場。海洋漁場學，P.159，東京。
- 楊嘉鴻、陳同白 1971： 台灣重要魚介圖說。中國農村復興聯合委員會漁業彙刊第1號，P.5。