

# 台灣淺堆水塊及浮游生物與鯷鯽洄游關係調查研究

陳宗雄

Study and Investigate on Distribution of Water Mass and Plankton  
in Relation to Migration of Squid and Anchovies in Formosa Bank

By

Cheng Tzong-Shyong

According to the distribution of temperature and salinity, the water mass in Formosa Bank can be divided into three types, which are (P) water type, (M) water type, and (E) water type.

The (P) water type was caused by the drift of monsoon of South China Sea, owing to the water coming along the coast of south China, the temperature was high, the salinity was low. The main species of phytoplankton was found to be *Trichodesmium thiebauti* which always caused the sea water to become yellow in color.

The (M) water type, which was found from the upwelling of bottom water, was high in salinity and low in temperature. The main composition of phytoplankton was found to be *Thalassiosira subtilis* which always made the water dark green in color.

The (E) water type, which was influenced by the branch of Kuroshio both the temperature and salinity were high and contained less plankton.

Since the squid inhabited in low salinity and high temperature sea water, the appearance of (P) water type may be accompanied by the appearance of squid, which could be traced by yellow color water. The anchovies which inhabited in sea water of lower temperature and higher salinity as compared to those of squid, the appearance of (M) water type may therefore be accompanied by the appearance of anchovies, which could be traced by the appearance of dark green water.

## 前 言

台灣淺堆 (Formosa Bank) 位於澎湖西南海域，水深約在20—50公尺，由於此淺堆是在海峽南部中央處，夏季受黑潮支流及西南季風吹送流之交互影響 (朱1963) <sup>(1)</sup>，使此區之海況變化很大，因此生長於此區之浮游生物種量也隨而變化，同時也影響以此區浮游生物為餌料之季節性洄游魚類，鯷鯽在漁場之分布情形。本研究是分析此漁場之水塊 (water mass) 和浮游生物之關係，並藉以研討此區浮游生物之變化以做為鯷鯽洄游路徑推測指標。本調查是於1978年8月20日~1978年8月27日以試驗船海功號實施調查，調查海域如圖1所示。

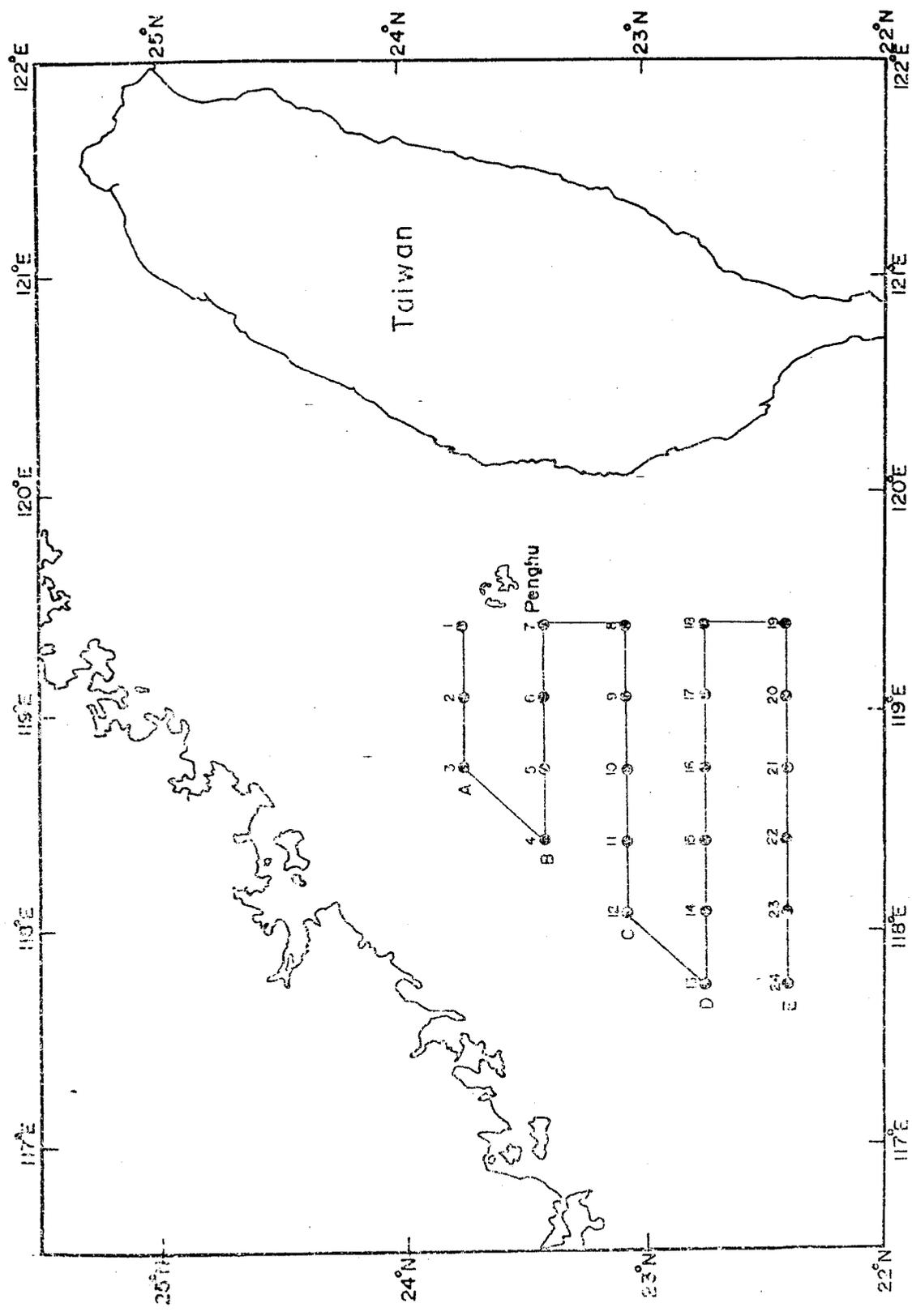


Fig. 1. Location of observation station during period August, 1978.

## 材料與方法

### 1. 水文觀測：

水文觀測是依據曾等 (1971)<sup>(2)</sup>及海洋觀測指針 (1970)<sup>(3)</sup>方法做表面至水深 200 公尺之海洋觀測及生物採集。水樣依照下列各層次 0m, 10m, 20m, 30m, 50m, 75m, 100m, 150m, 200m 等共採集九次，並量得鋼絲之斜角度而修正其正確度。觀測項目計有下列：

- (1) 深度——以聲納儀測定之。
- (2) 氣溫——以兩隻溫度計，一在有遮避下量度，另一在無遮避下量度，由互相校正結果而得。
- (3) 水樣——使用南森瓶 (Nansen type reversing water botter with recoder) 實施採集，採集時並量鋼繩角度，以做修正。
- (4) 水溫——表層水溫是以表層採水器採出後迅速用溫度計插入水中經 5 分鐘以觀測鏡讀至小數點第 2 位各層水溫測定是以附在南森瓶之顛倒溫度計測定之。
- (5) 鹽度——以鹽分檢定儀 High Accuracy Induction Salinometer Model RS7-C 測定之。

### 2. 動物性浮游生物：

以北太平洋標準浮游生物採集網 (Norpac Net)，網口直徑 45cm，網長 180cm，網布 GG54，網目  $0.33 \times 0.33$ mm；做自底層至表層做垂直採集。浮游生物採上後立即加入濃度 5% 之福馬林液固定保存之。實驗室之整理工作首先除去雜質後將水樣倒置沉澱量器，放置 24 小時使其沉澱完畢後，讀其所含動物性浮游生物總沉澱量數 (Marumo 1957)<sup>(4)</sup>。再依丸茂 (1965)<sup>(5)</sup> 計算出  $1\text{m}^3$  海水中含浮游生物沉澱量之 cc 數，而後再將動物性浮游生物分成六大類即橈腳類羣 (Copepods) 毛顎類羣 (Chaetognatha)，甲殼類羣 (Crustacean larvae)，水母類羣 (Medusae)，皮囊類羣 (Tunicates) 以及其他類 (Others)，依其含量之多寡以百分比法而作圖。

### 3. 植物性浮游生物：

於已取出之動物性浮游生物之樣液中，每次取樣液 0.25c.c. 共取 4 次置於顛倒顯微鏡下依據山路 (1959)<sup>(6)</sup>、小久保 (1960)<sup>(7)</sup> 鑑定其種類並計算其細胞數，而後換算每立方公尺海水所含之淨量數。

### 4. 大型浮游生物：

使用 130 公分稚魚網 (直徑 130 公分，長 430 公分) 以慢速在水平下做緩慢拖網 15 分鐘，將所得之標本以 5% 福馬林液固定保存之。實驗室之整理工作如係動物性浮游生物之整理步驟，(1) 生物量測定 (2) 六大類分析。

## 結 果

### 1. 水溫：

如圖 2 實線部分所示為漁場水溫之垂直分佈情形，圖中除 A 線剖面及 E 線剖面外其餘各線之等溫線均呈垂直排列狀，此表示水溫只在 A 線剖面及 E 線剖面有垂直變化外，其餘均無垂直變化，然而 A, E 線分別是漁場外圍之南北限；因此整個漁場之上下層水溫並無很大變化，所以可以任何一層次水溫分布情形做為代表，以研討整個漁場水溫之分佈情形；茲就以 10 公尺層之水溫分布討論於下：圖 3 之實線表漁場之 10 公尺層水溫分布情形，漁場之西面是屬較高溫之水塊，水溫約  $28^{\circ}\text{C}$ ；漁場之中央部分是屬較低水溫帶，其中以第 16 站水溫為最低  $25^{\circ}\text{C}$ ；在最冷水溫帶之外圍東西和南面是屬較高水溫帶，水溫平均約在  $28^{\circ}\text{C}$  以上，最高達  $29.4^{\circ}\text{C}$ 。

### 2. 鹽度：

如圖 2 虛線表鹽度之垂直剖面分佈情形，圖中顯示除 A, E 線剖面外各站之等鹽線均呈垂直排列；此亦如同上述溫度之分布情形，表示漁場各層次鹽度均有一致性，故鹽度之分布情形亦如同水溫一

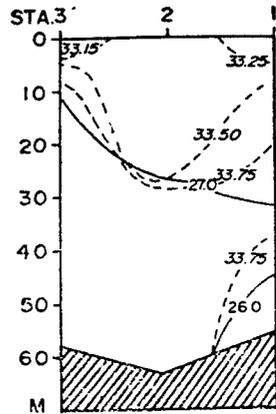


Fig-2a Along A line

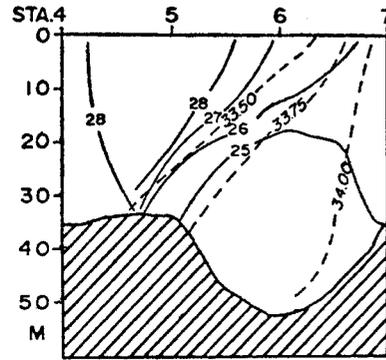


Fig-2b Along B line

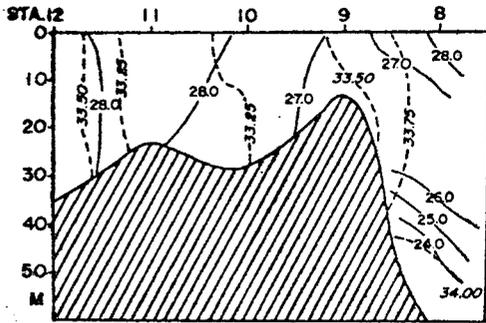


Fig-2c Along C line

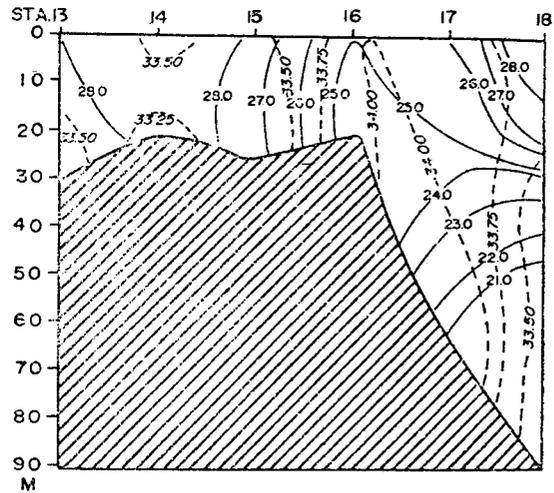


Fig-2d Along D line

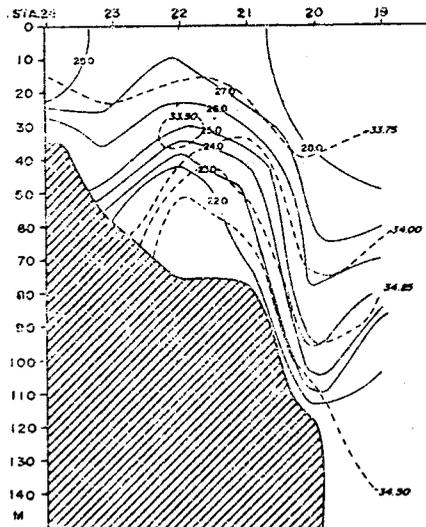


Fig-2e Along E line

Fig. 2 Vertical profile of temperature and salinity

Solid line : temperature (C)

Broken line : salinity (‰)

樣，可以任何一層次鹽度分布代表整個漁場鹽度分佈；茲就以10公尺層之鹽度水平分佈來研討整個漁場之變化。如圖3.所示：

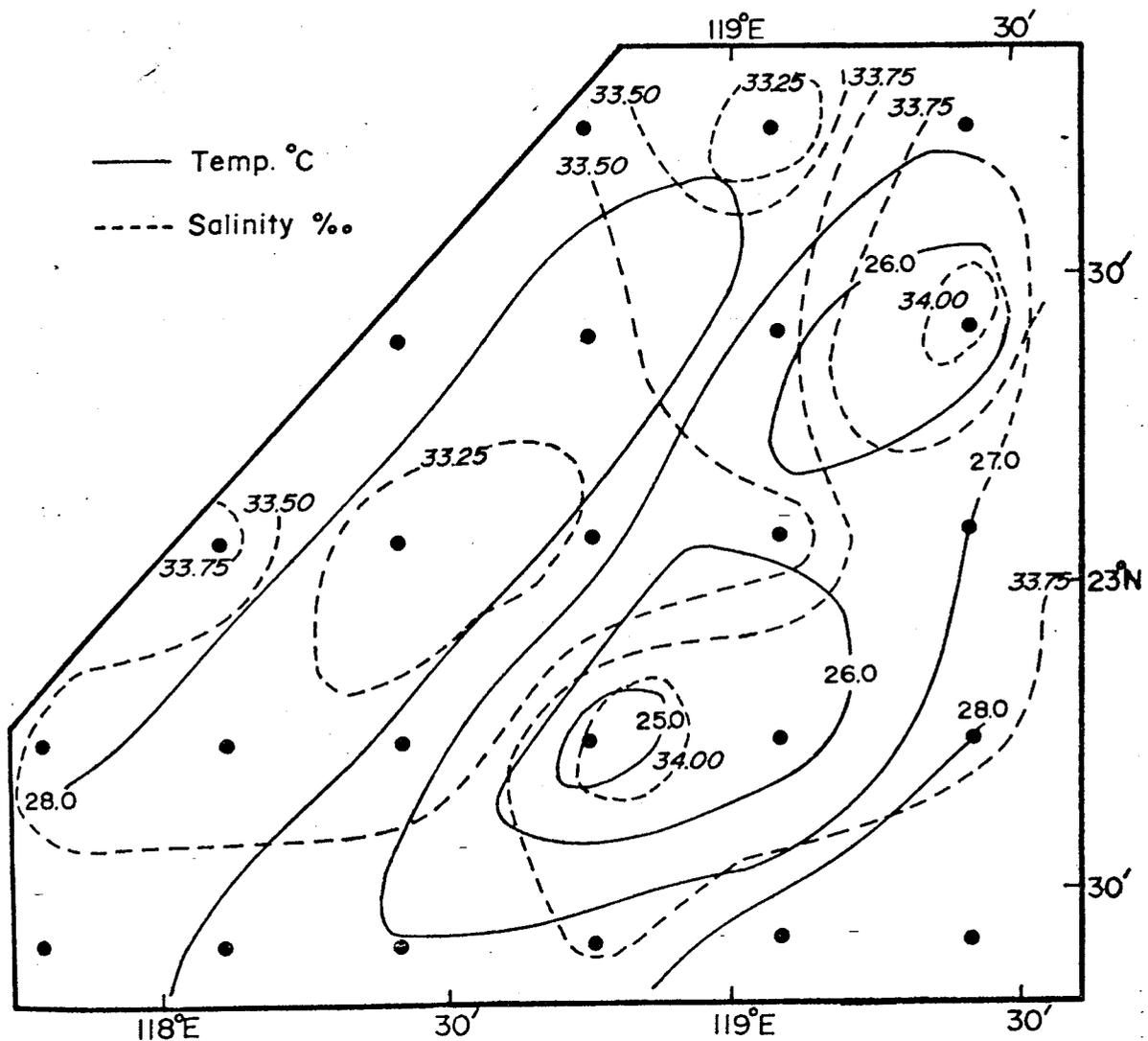


Fig. 3. Horizontal distribution of temperature and salinity at 10m.

虛線為10公尺層鹽度分佈情形，由此圖顯示鹽度之分布呈西北及東南兩個明顯之不同鹽分帶；西北面是屬於低鹽區，鹽度平均約在33.25—33.50‰，其中以第11站之鹽度為最低達33.11‰，其次為第二站，鹽度約為33.24‰，東南面屬於較高鹽度區，鹽度約介於33.25—34.00‰，其中以第7站及第16站鹽度最高達34.07‰。

### 3. 水塊 (water mass) :

本分析是採用K. M. Rudner and N.F. Palü (1964)<sup>(8)</sup>方法來分析，是將漁場內各觀測站所測得之鹽度值先做出T-S diagram 然後求出其三種不同之水塊 (water-type)，即P.M.E.三種不同之典型水塊，並以T-S normogram 方法求出各測站不同層次所含P.E.M.三種水塊成分之百分比而研究水塊之分佈情形。如表1所示

TABLE I Water composition at oceanography station, in %

Station No.	Horizons m															
	0				10				20				30			
	Water type.															
	P	E	M	P	E	M	P	E	M	P	E	M	P	E	M	
1	88	4	8	37	40	23	25	54	21	28	46	26	27	46	27	
2	73	16	11	76	14	10	77	12	11	40	32	28	37	34	29	
3	83	10	7	60	22	18	38	45	17	46	22	32	52	12	36	
4	61	22	17	61	26	13	67	18	15	61	26	13	---	---	---	
5	62	37	1	61	33	6	62	33	5	57	15	38	---	---	---	
6	65	14	21	47	24	29	32	30	38	30	25	45	---	---	---	
7	25	35	40	24	33	43	19	43	38	25	30	45	---	---	---	
8	34	52	14	41	36	23	45	35	20	43	30	27	43	30	27	
9	62	13	25	60	13	25	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
10	76	13	11	62	32	6	88	3	19	---	---	---	---	---	---	
11	83	10	7	90	5	5	95	2	3	---	---	---	---	---	---	
12	43	38	19	41	39	20	38	45	17	61	26	13	---	---	---	
13	67	23	10	61	25	14	75	11	14	---	---	---	---	---	---	
14	53	39	8	60	30	10	92	3	8	---	---	---	---	---	---	
15	67	25	12	68	20	12	95	2	3	---	---	---	---	---	---	
16	23	27	50	28	22	50	24	26	50	---	---	---	---	---	---	
17	38	28	34	37	28	35	25	30	45	30	16	54	15	13	73	
18	40	60	0	35	51	14	28	53	19	33	11	56	4	1	95	
19	25	70	5	35	57	8	31	63	6	35	62	13	10	62	8	
20	33	53	14	41	47	12	40	52	14	43	45	12	36	41	23	
21	35	50	15	41	35	24	36	50	14	26	40	34	16	20	64	
22	50	30	20	50	28	22	48	26	26	11	42	47	2	2	96	
23	45	40	15	40	40	20	38	44	18	28	42	30	30	20	59	
24	54	36	10	54	36	10	23	67	10	26	35	39	---	---	---	

爲本次調查各站不同深度含P.E.M.水塊成分之百分率，並依各站含P.E.M.水塊性質之等百分值作圖，其結果如圖4所示，

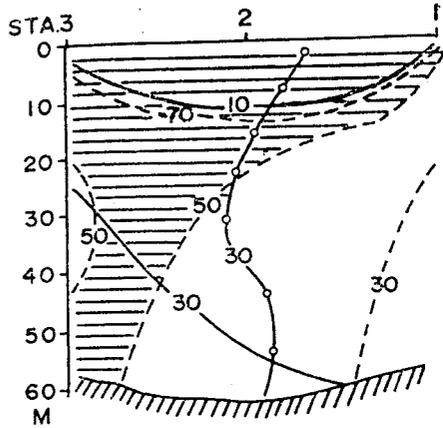


Fig 4a Along A line

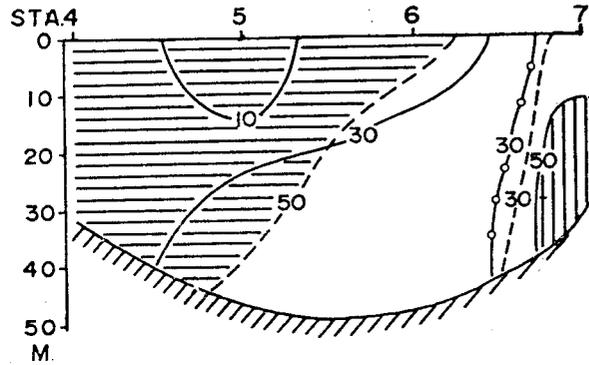


Fig 4b Along B line

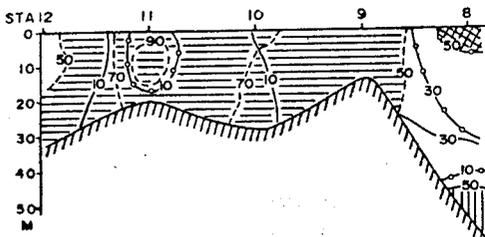


Fig 4c Along C line.

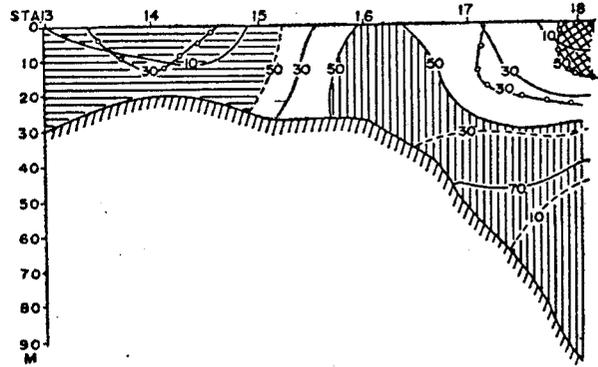


Fig 4d Along D line

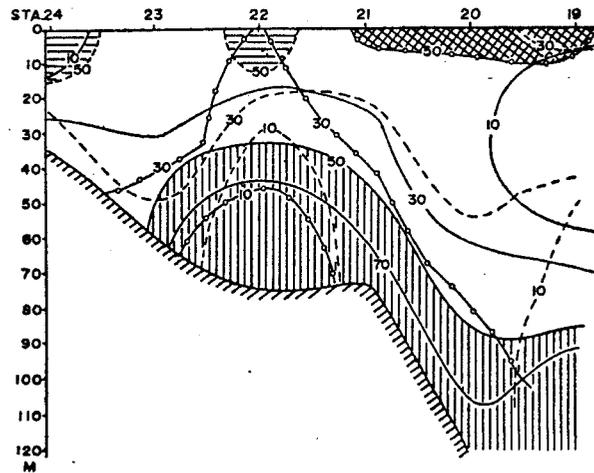


Fig 4e Along E line.

Fig. 4. Vertical distribution of water mass.

- (≡) : >50% P Water type
- (||) : >50% M water type
- (#) : >50% E water type

為漁場含 P.E.M. 水塊等百分值之垂直剖面圖。圖中「井」記號者表含有 E 水塊 50% 以上，「||||」記號表含 M 水塊在 50% 以上，「≡」記號表含 P 水塊 50% 以上。由圖中之 A 線剖面顯示西側及表層均為含 50% 以上之 P 水塊籠罩；B 線剖面與 A 線剖面情形一致，所不同是 B 線剖面之第 7 站下層有含 50% 以上 M 水塊出現；C 線剖面則除東側之第 8 站表層屬含 50% 以上之 E 水塊外其餘均為含 50% 以上之 P 水塊籠罩。D 線剖面之西側為含 50% 以上之 P 水塊，中央部分及東側下層則為含 50% 以上之 M 水塊，東側之表層則為含 50% 以上之 E 水塊。E 線剖面西端及中央表層是屬含 50% 以上之 P 水塊，東側則表層含 50% 以上之 E 水塊，底層則屬含 50% 以上之 M 水塊。如圖 5-7

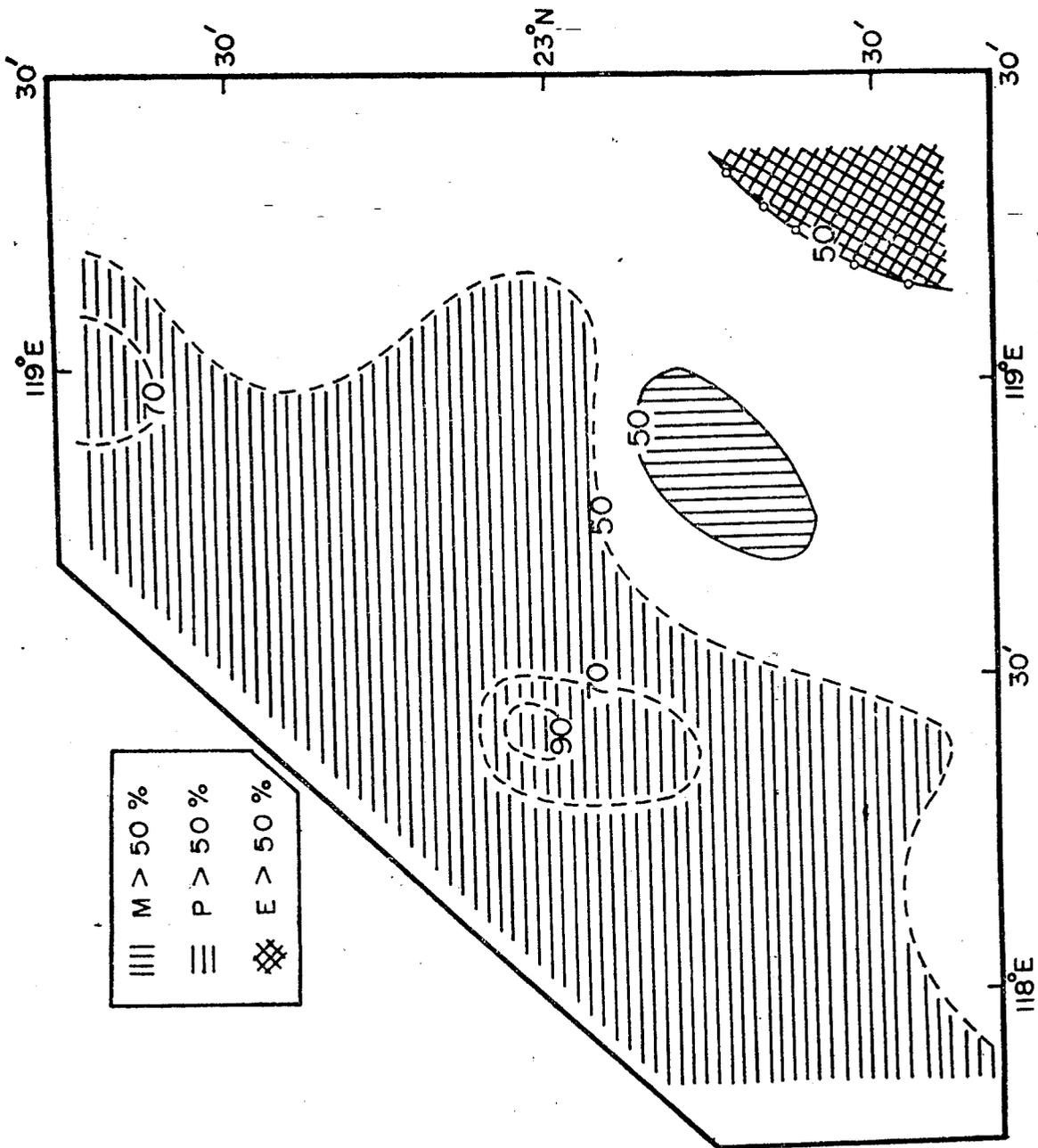


Fig. 5. Horizontal distribution of water mass at 0 m level.

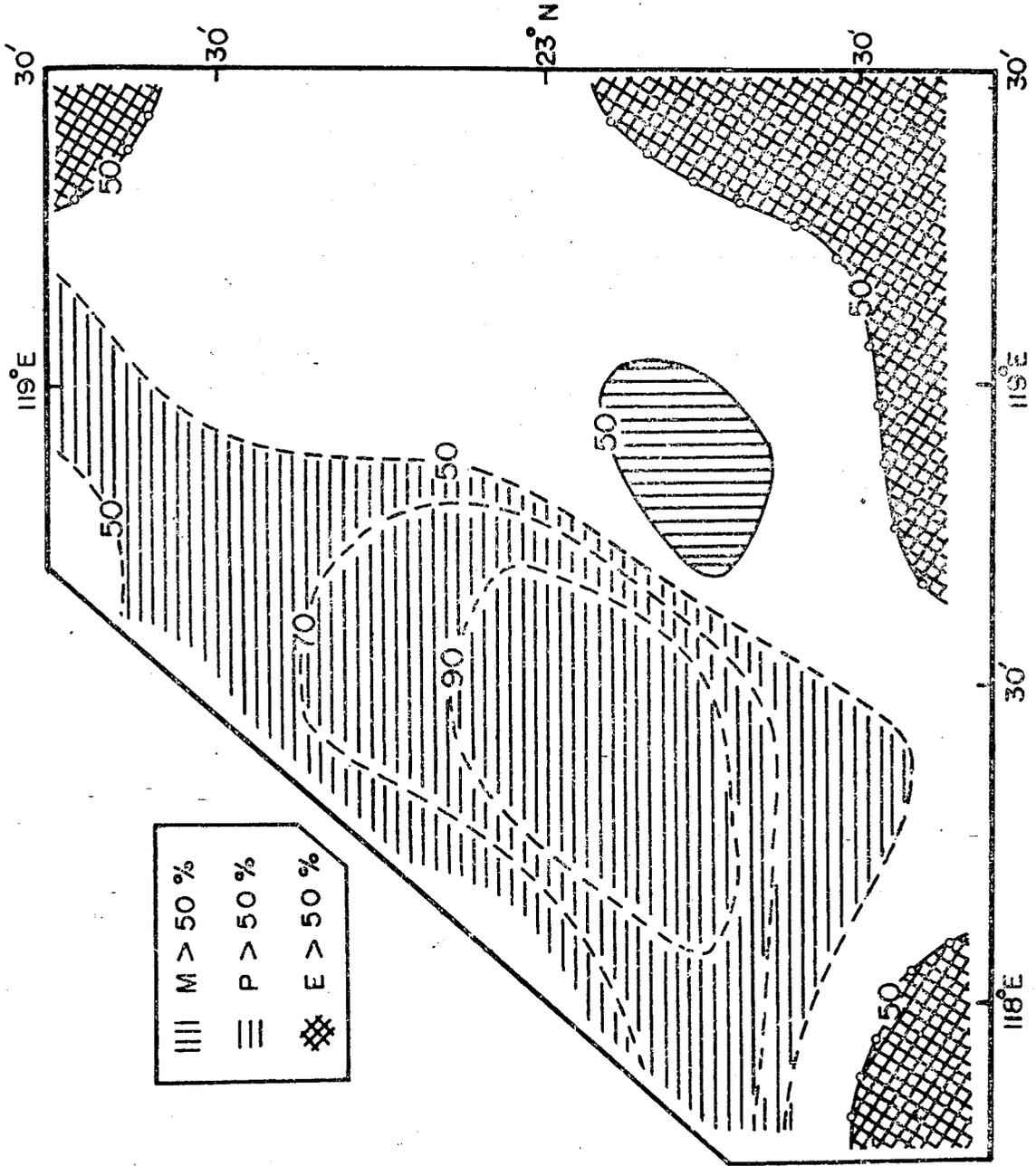


Fig. 6. Horizontal distribution of water mass at 10 m level.

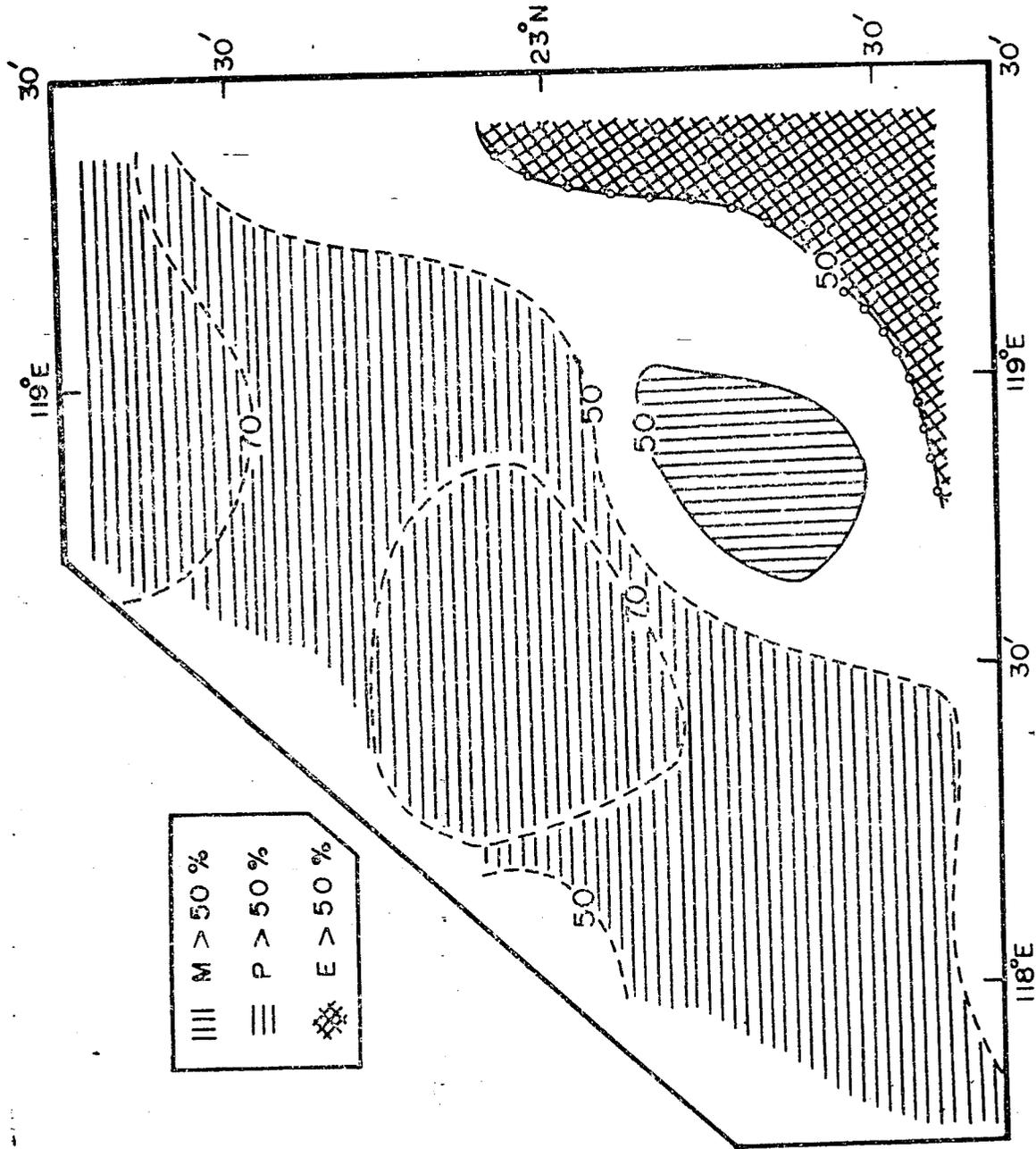


Fig. 7. Horizontal distribution of water mass at 20 m level.

為漁場水塊之水平分布情形，由圖中顯示 0、10、20 公尺層之水塊分佈均很相似，含50%以上成分之P水塊主要分布於漁場之西部和北部；含有50%以上成分E水塊之水是出現於漁場之南部，而含50%以上成分之M水塊是出現於漁場南半部之中央區，介於P、E水塊之間。P水塊是屬高溫高鹽之水塊，且此水塊又出現於漁場之西側，其水質及形成位置均與南海季風吹送流（朱1963）<sup>(1)</sup> 相似，顯然此水塊是南海季風吹送流之延續。M水塊是屬高溫低鹽水塊，具有底層水之特質，且其出現是在漁場南半部中央區之等深線有很大差異處，顯然此水塊之出現是底層水湧上造成。E水塊為高鹽高溫水塊，是具有黑潮流之特質，且E水塊是出現於漁場之西側及南側，顯然此水塊是受黑潮支流影響所形成。由此很明顯可看出漁場是由三種不同來源水塊構成。

4. 浮游生物：

(I) 沉澱量：

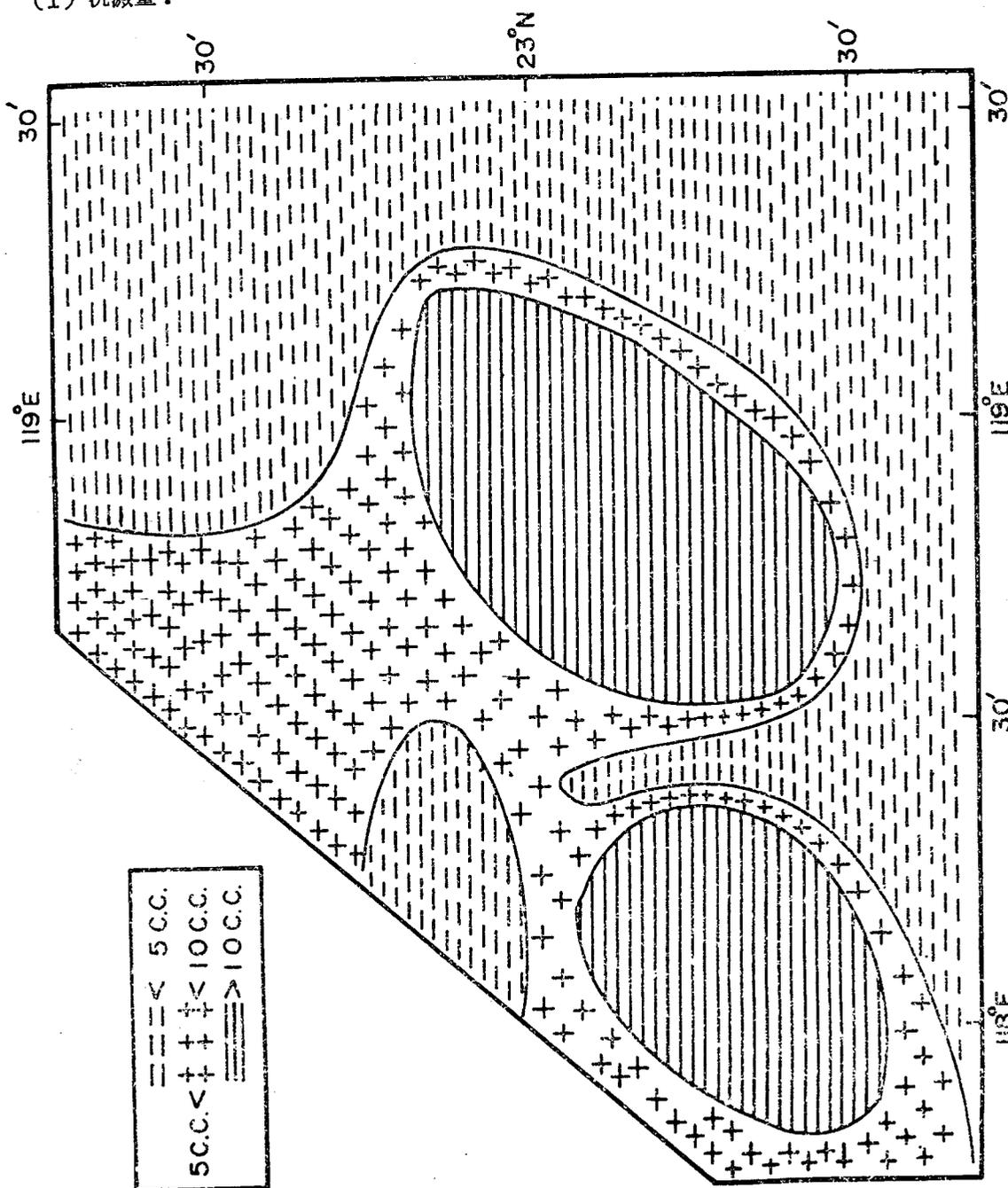


Fig. 8. Distribution of plankton settling volum in vertical haul. (CC/m<sup>3</sup>)

如圖8 所示，為本調查浮游生物沉澱量之分布情形。由圖中可明顯看出漁場之西側沉澱量顯然要比東側為高，西側浮游生物沉澱量均大於  $5\text{cc}/\text{m}^3$ ，而東側則小於  $5\text{cc}/\text{m}^3$ ；沉澱量最高處是集中於漁場之西南面，其中以第 14 站和第 16 站為最高，第 14 站沉澱量達  $30\text{cc}/\text{m}^3$ ，第 16 站為  $25\text{cc}/\text{m}^3$ ，在這兩高沉澱量間為一明顯之低沉澱量帶所區分。

(II) 動物性浮游生物六大類之分佈：

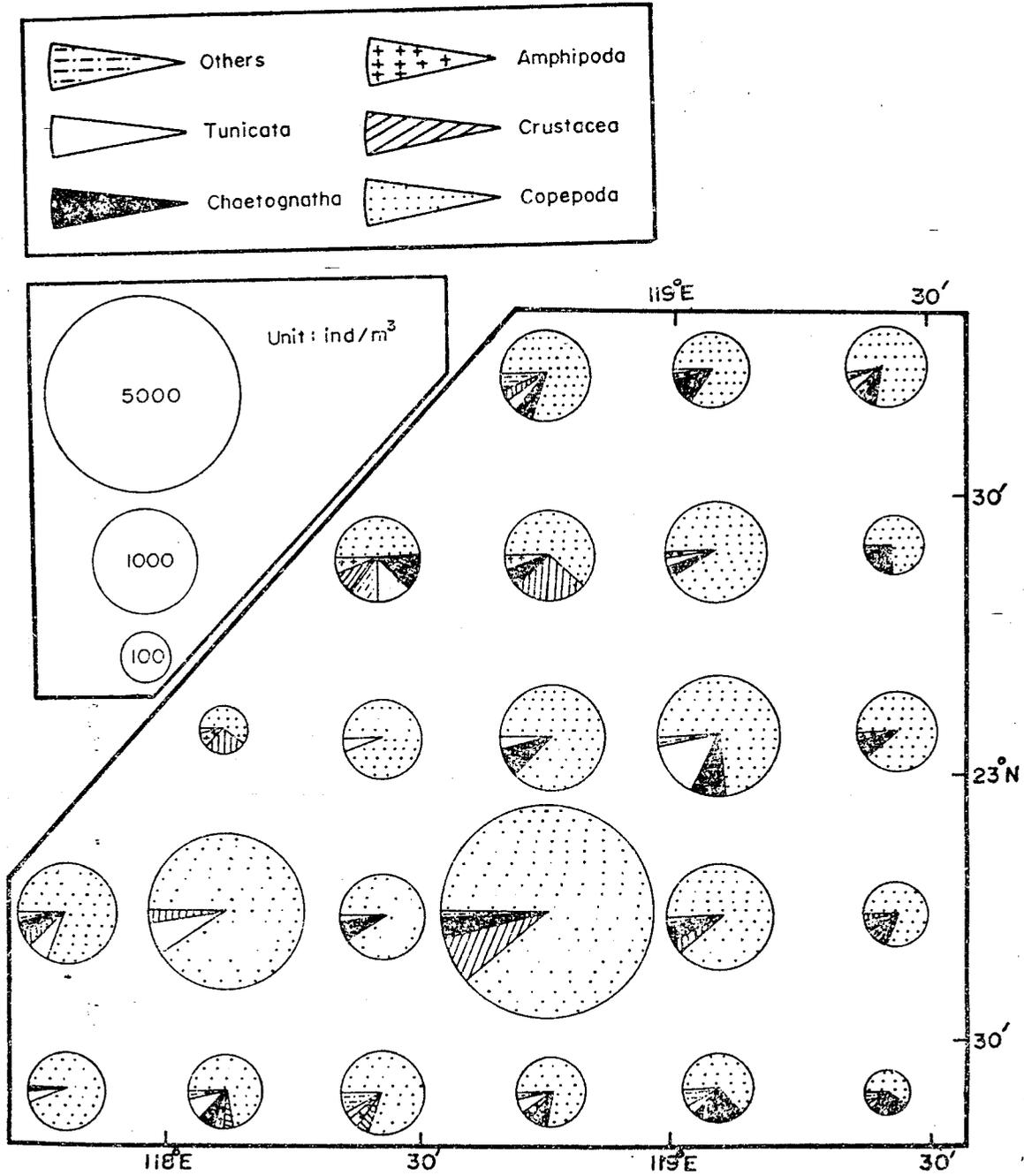


Fig. 9. Composition of zooplankton in vertical haul

如圖9所示，為本調查動物性浮游生物種量分佈情形，在圖中顯示動物性浮游生物六大類以橈腳類居首，其次為甲殼類、毛類、皮囊類、水母類等。橈腳類以第16站所發現之量為最多，平均每立方公尺海水達3280個體數，其次為第14站為2500個體數/立方公尺海水，其餘約各站量介於30—200個體數/立方公尺海水。甲殼類以第5站所發現量為最多，平均每立方公尺海水達145個體數，其次為第16站為115個體數/立方公尺海水，其餘各站量介於60—70個體數/立方公尺海水。毛類以第9站量為最多平均每立方公尺海水含量為120個體數，其餘各站平均約為50—60個體數/立方公尺海水。皮囊類以第14站為最高達200個體數/立方公尺海水，其餘各站約為10—30個體數/立方公尺海水。

### (III) 植物性浮游生物：

本調查所發現之植物性浮游生物如表2所示；共發現有藍藻類一屬，矽藻類22屬及鞭毛藻類1屬；其中以藍藻類*Trichodesmium*及矽藻類*Thalassiosira*量為最多；其次為矽藻類之*Rhizosolenia*、*Chaetoceros*屬。*Trichodesmium*主要分佈於漁場之西南部其中以第11站和第24站為最豐富平均每立方公尺海水含量為 $1-3 \times 10^4$  filament/ $m^3$ 。矽藻類之*Thalassiosira*主要分佈於第6.7.16及第17四站，平均每立方公尺海水含量約 $0.3 \times 10^8/m^3$ 細胞數以上。*Rhizosolenia*各站均有出現而以第6.8.9.11四站量較為多，平均每立方公尺含有 $8 \times 10^8$ 細胞數。*Chaetoceros*屬幾乎每一站均有出現，其中以第11站量為最多，每立方公尺海水達 $2 \times 10^8$ 細胞數。

## 討 論

海洋浮游生物浮游於大海中，其生長繁殖均與海水之物理化學性質關係密切，海水之物理化學性質改變均可影響其生長和繁殖，因此不同性質之水塊其浮游生物之種量亦迥然不同。茲討論於下。

### 1. 浮游生物量與環境因素關係：

由前述浮游生物在漁場之分佈情形可明顯區分成兩部分，漁場之西側是屬高浮游生物沉澱量區，東側屬低浮游生物沉澱量區，造成這種現象因素有二：(一)海底地形(二)海況因素。就以地形而言，西側均屬淺灘。水深約在100公尺以內，極有利於浮游生物生長，而東側則否。就以海況因素而言；西側分屬兩個不同之水塊(前述)，即P水塊和M水塊，P水塊具有南海季風吹送流之特質，屬大陸沿岸水系，因受河流排水影響，營養鹽較為豐富；M水塊則屬底層水湧昇造成，亦含豐富營養鹽，均適合浮游生物生長，反之東側是屬黑潮支流水影響區，水流急，無營養來源，故游生生物量少。在浮游生物高沉澱量之西側又分別以第14、16兩站為中心分成兩個明顯高沉澱量區，在這高沉澱量區間有一明顯之低沉澱量帶，這種現象並非偶然；因兩個浮游生物密集區均分別在兩不同水塊中心位置，而浮游生物稀少帶是在兩水塊之分界限；水塊之中心水質穩定，其海水之化學性質和物理性質無多大的變化故浮游生物容易繁殖；反之在兩水塊之分界限處海水之物理性質和化學性質變化劇烈故浮游生物不易生長。

### 2. 植物性浮游生物與水塊之關係：

由於植物性浮游生物沒有運動器官，其生存均視周圍海水物理和化學性質而定，因此一海域之植物性浮游生物出現之種量均隨該海域水塊性質而定，故為一理想之水塊指標。在本調查所發現之不同水塊，其植物性浮游生物亦有很大的差異。如圖10為以各觀測站0—50公尺各層之鹽度，溫度之平均值繪出來之鹽溫圖(T-S diagram)，在圖中區分出三個不同水塊特質，即前述P.E.M.，並將各站主要代表種*Trichodesmium theibauti*和*Thalassiosira subtilis*按其量之多寡在鹽溫圖裡繪出；由圖中顯示*Trichodesmium theibauti*之分佈是偏向P水塊之中心處(即含50%以上之P水塊)之量呈佔絕對優勢之現象；另外*Thalassiosira subtilis*之分佈則偏向M水塊，且以偏向M水塊中心呈絕對優勢現象。顯然*Thalassiosira subtilis*和*Trichodesmium subtilis*分別為M.P.水塊之代表種。據丸茂(1975)<sup>(9)</sup>丸茂、永澤(1976)<sup>(10)</sup>*Trichodesmium subtilis*之大量出現是在每年8月當水溫達最高，鹽分達最低時；故P水塊正適合*Trichodesmium subtilis*大量繁殖。*Thalassiosira*

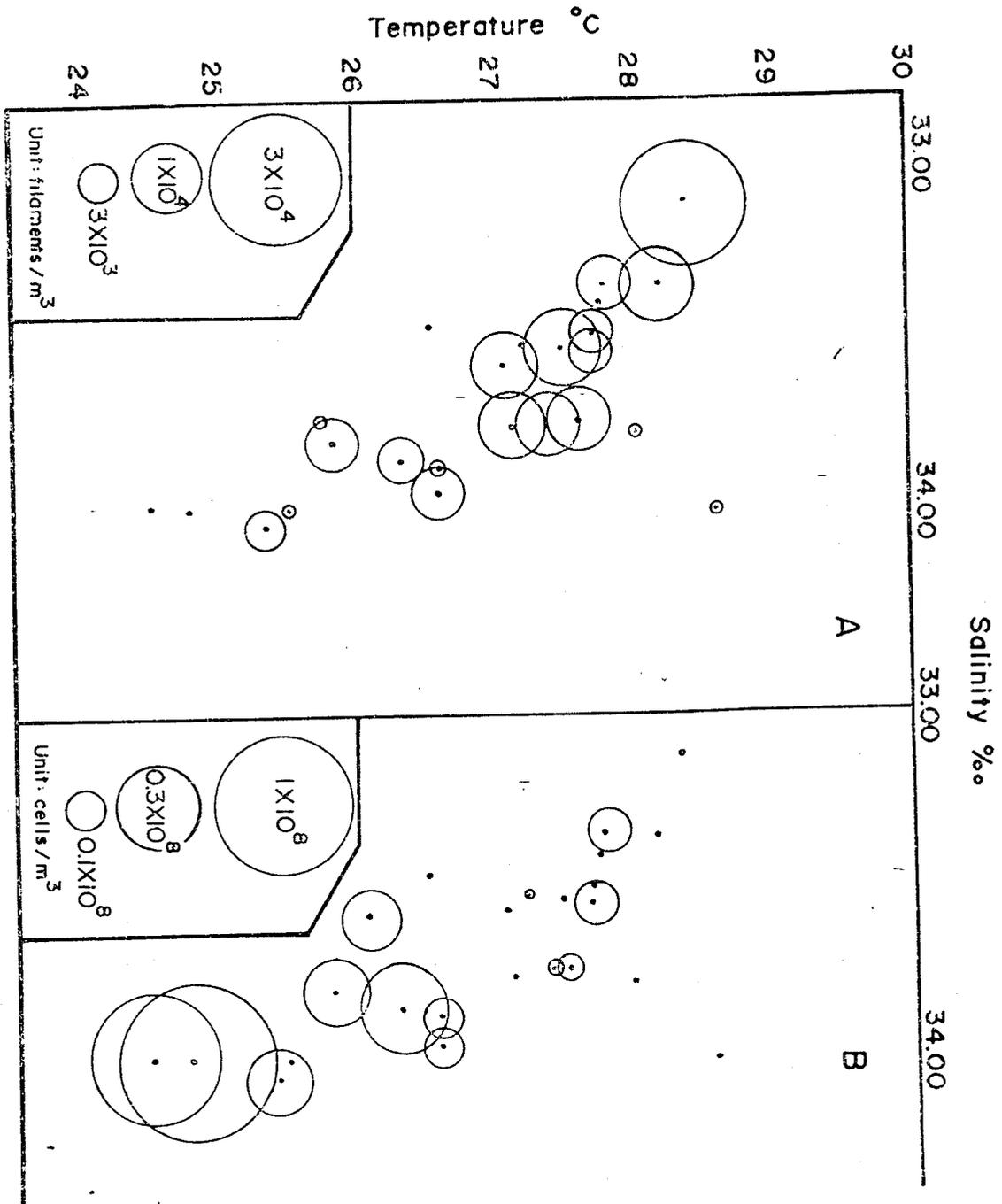


Fig. 10. The amount of *Trichodesmium thiebauti* and *Thalassiosira subtilis* in relation to T-S diagram  
 (A): Show amount of *Trichodesmium thiebauti*  
 (B): Show amount of *Thalassiosira subtilis*

*subtilis* 是屬冷水性之植物浮游生物，其大量出現是在冬季（山路1960）<sup>(5)</sup>，而夏季却在澎湖西南漁場出現，顯然其出現必然配合M水塊形成。故*Thalassiosira subtilis*為M水塊之代表種，亦為夏季澎湖西南漁場冷水塊指標種。

### 3. 鱈類行徑與水塊關係：

據劉（1967）<sup>(11)</sup>鱈類是屬低溫高鹽之魚類，水溫約為24°C，氯度為19.0‰故其出現必然配合M水塊之形成，而M水塊以呈濃綠色之植物性浮游生物*Thalassiosira subtilis*為主，因此若能在漁場尋及濃綠色水塊，再配合水溫條件，則必可尋及鱈魚場。鎖管是屬高溫低鹽生物，水溫約28°C，氯度約為18.7‰（劉1967）<sup>(11)</sup>，因此鎖管之出現必然配合P水塊之形成，而P水塊之浮游生物以淡黃色之*Tricodesmium theibauti*為代表種，若能尋及淡黃色水塊，再配合水溫條件亦可發現鎖管魚場。

## 摘 要

澎湖西南鱈魚場之水塊依其性質可分為三個來源不同之水塊(一)屬於大陸沿岸流之高溫低鹽性質之(P)水塊；(二)屬於低溫高鹽之底層水性質之(M)水塊；(三)屬於高溫、高鹽黑潮支流性質之E水塊。此三種水塊是構成夏季澎湖西南鱈魚場之特質。高溫低鹽之(P)水塊以呈淡黃色植物性浮游生物*Tricodesmium theibauti*為代表種，而鱈是適合棲息在低鹽高溫之(P)水塊，故若能尋及淡黃色水便可發現鱈類魚場。低溫高鹽水塊則以呈濃綠色之植物性浮游生物*Thalassiosira subtilis*為其代表種。由於鱈是屬於好低溫高鹽魚類，因此若能在漁場發現在濃綠水塊則可能是鱈之密集區。

## 謝 辭

本報告得以完成承蒙所長李燦然博士及資源系陳代主任世欽之鼓勵，本所漁業系技士王敏昌先生之協助採集標本，澎湖分所技士盧再和先生之協助測定鹽分資料及本系技士黃四字先生之協助作圖，僅此致謝。

## 參 考 文 獻

- (1)朱祖佑1963台灣近海海洋狀況台灣大學 漁業生物試驗所研究報告 Vol 1—4 29—44
- (2)曾文陽、陳宗雄、陳春暉、胡興華1971冬季台灣近海海洋環境因素與浮游生物生產之關係研究 台灣省水產試驗所試驗研究報告No.18 5—34。
- (3)海洋觀測指針1970氣象廳。
- (4)Marumo. R 1957 The Distribution of plankton Settling Volumes in the Neighboring Seas of Japan. Jap Soc Fish23—4 182—194。
- (5)丸茂隆三1965プランクトン，ソロロフィル基 礎生産量測定方法 黑潮海洋學基礎研究班。
- (6)山路勇1966 日本プランクトニ圖鑑 保育社。
- (7)小久保1960浮游生物硅藻類 恒星社厚生閣 1—328。
- (8)Rudner K.M. and Palü N.F. 1964 Oceanography in Fishery Research 37—55。
- (9)丸茂隆三1975海洋プランクトニ海洋學講座No.10. 41—60。
- (10)丸茂隆三，永澤祥子1976黑潮水中における浮游性藍藻*Trichodesmium*現存量の季節變化 日本プランクトン學會報 Vol 23—1 19—23。
- (11)劉建隆1967台灣淺堆鱈及鎖管海況調查總報告 台灣省水產試驗所試驗研究報告 No.13 1—80。

Table 2: The composition of phytoplankton.

Station Genus name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Cyanophyceae																									
Trichodesmium spp.	+++		+++	++	++	+++	+++	++			++++	+++	+++	+++				+		++	+++	+++	+++	+++	+++
Bacillariophyceae										++		++	++	++	++	+++	+++			+	++	++	++	++	++
Stephanophis spp.	++		+	++				++		++		+++	+					++		++					
Guardia spp.	++		++				+++	+++				+++	+							++					
Oetomula spp.	++		+	++	++	+					+++	+++	+++	++	++	+++	+++				++				
Corethorn spp.											++		+	+											
Schroderella spp.	+			++				+++		+++	++		+	+++				++			++			+	
Lauderia spp.								+++		++++	++			+++		++++	++++				+	+	+	++	++
Thalassiosira spp.	++				+++	++++	++	++++		++++	++	++	++	++	+	++	++	+			+	+	+	+	+
Cosinodiscus spp.			+	++				+++		+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+			+	+	+	+++	+
Rhizolenia spp.	++	++	++	++	+	++	+	+++		+++	++	+++	+++	+++	+++	++	++				+	+	+	+++	+
Bacteriastrium spp.											++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++							
Gaetoceros spp.	++	++	++	+++	++	++	++	+++		+++	++	++	++	++	++	+++	+++	++			+	+	+	++	++
Buddulphia spp.	+	++	++	+		+					++	++	++	++	++	+++	+++	++			++				
Hemidiscus spp.										++	++	++	++	++	++	++	++								
Eucampia spp.						+++					+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++							
Streptotheca spp.	+						+	++			++	++	++	++	++	+++	+++								++
Thalassiothrix spp.									++	++	++	++	++	++	++	++	++								
Plenrosigma spp.				+++	++++											+++	+++				++				
Nitzschia spp.	++																								
Fragilaria spp.																									
Climacodium spp.				++																				++	++
Hemalus spp.																									
Thalassionema spp.					++																				
Flagellata																									
Ceratium spp.				++		+	++	++		++	+	++	++	++	++	++	+	+			+	+	++	++	++

Note: Spp. after the genus names that two or more species were contained in all the samples. The frequency in occurrence of phytoplankton cell was grades as follows: +, Very rare. ++, Rare. ++++, Command. ++++, Very abundant.