

基隆港水文環境因素與生物之初步調查研究

曾 文 陽

Preliminary Studies on Hydrographic and Biological Conditions of Keelung Harbour

By

Wen-young Tseng

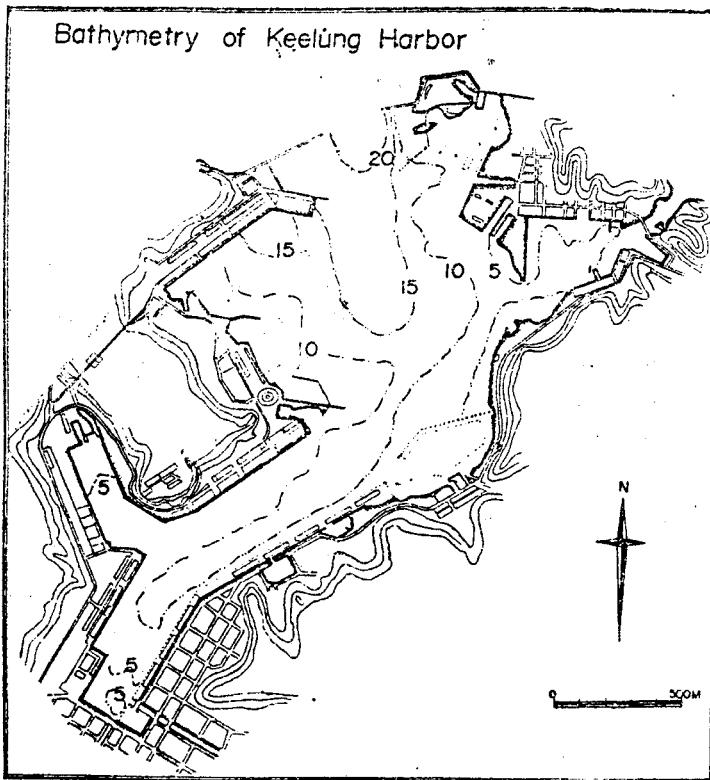
隨着時代的進步，經濟的發展社會形態日趨工業化，鄉村的人口陸續向都市集中，乃給現代都市帶來了許多問題，特別是因爲人口激增的需要，形成都市污亂、擁擠等現象，影響國際的觀瞻，尤其影響市民的健康，所謂環境的衛生包括空氣的污染、垃圾及污水三項，已成爲現代都市之癌，這些環境因素的現象已如經合會劉文槐先生（1970）所論述臺北地區日益嚴重的污水現象，水質污染的問題，不但影響人民飲水的問題（自立晚報1970）同時還影響魚類在海水裏的生存問題（聯合報1970），並且會導致大量魚類死亡的問題（聯合報1970）。目前政府雖已經決議加強研究日益嚴重的水質污染問題，特別對台北、基隆、高雄三市列爲重點（民衆日報1970），對於污染情形大都重視而限於大部份的人民居的河川或內陸水域者，這是有形的可以用肉眼看得出來的污染問題，但是對於大洋、近海或河港的水質污染問題尚未有較大的注意。最近聯合國糧農組織發表（1970）世界魚產量在連續25年的增產後，於上年度（1969）減產2%，這是25年來的首次減產，約減產160萬公噸，這種不幸，使人們聯想到這可以解決世界飢餓的魚類，可能受到海洋污染的威脅。

聯合國糧農組織爲了解決這項問題，曾在羅馬總部，請了四百位科學家討論人類對海洋的危害，共有140篇討論有關海洋污染危害的報告，其中以兩位法國科學家 Geroges Bellan 和 Jean-Marie Peres 對地中海的污染所提出的報告最爲引人注目，他們說人類廢物不但影響了自台拉維以至德里斯德港的沿海沙灘，而且附近海洋本身的清除能力已不能應付大量流入未經處理的人類廢物和工業廢水。最後他們又說地中海已在步入污染的途徑。這是相當大的一個內海，被污染到一個很嚴重的地步了，而且今後還有增無減

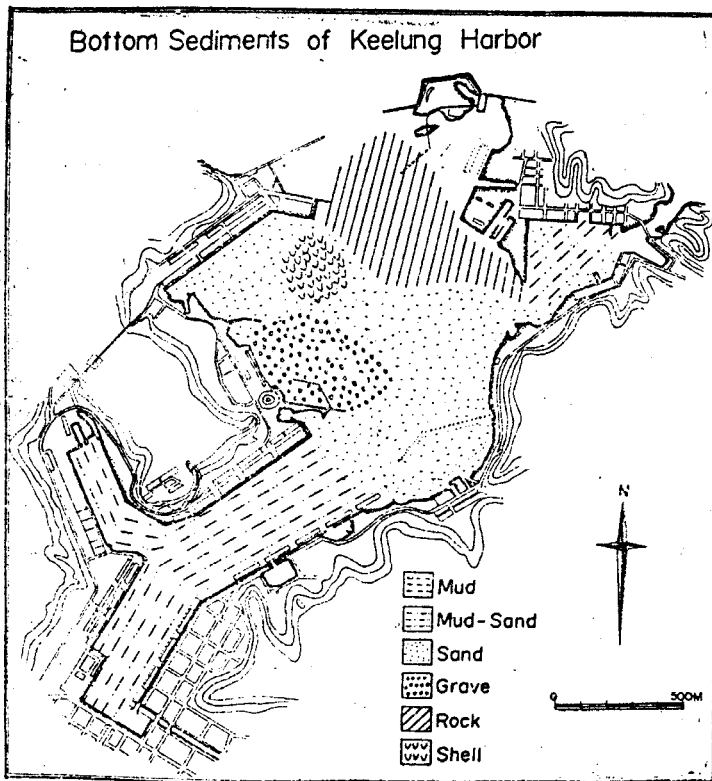
同時紐約州立大學的一位化學教授 Dr. Bruce McDaffie，最近曾在美國鮭魚罐頭內發現含有水銀，他報告說在鮭魚與旗魚體內發現有相當量的水銀，這是海洋污染的更一具體事實，據美國在羅馬會議上提出的報告，工業每年流入海洋的水銀約爲五千噸，由於魚類能將水銀在體內保持五百天之久，所以水銀污染、擴散範圍很大，雖然根據最近的報導（China Post, 1971）美國食物及藥物管理委員會（F.D.A.），發表說目前鮭魚和旗魚體內水銀的含量尚不致於影響到人類的健康，但是防患水銀危害人體的事實，今後不得不研究與防止。又據最近的報導在麻薩諸塞州霧次候海洋研究所的Max Blumer博士說，海洋主要的污染是未燃燒的燃料、潤滑油及大量由岸上流入的氫氧化合物（都市廢物），每年約有一千萬噸的油類注入海中，油物的明顯影響是殺害魚類及海鳥，潛在的影響是長期對海洋生態的破壞。目前對付海洋油物污染的措施是極感不足的，所以科學家們聽取Dr. Blumer及其他科學家們的報告之後，建議實施一項國際海洋污染調查，他們並建議設置一個全球性的檢驗體系，這個體系包括一個船隊及一系列的自動記錄浮標，並利用空中照像，及人造衛星的觀測以指出油類、水銀及鉛污染物的來源，並可同時檢驗海水氧的含量及其可窒息其他海洋生物的赤潮（中國水產1971）。日本朝日新聞（1970）的報導說，日本大部份的港灣內海水所含水銀量約10倍於歐洲港灣內的海水含銀量。這種事實不但直接或間接地影響港內生物的生存，同時也有形或無形地危害附近的居民健康及國際的觀瞻問題甚是嚴重。

這種海水污染影響生物生存的現象，已有很多的報告（Needle, 1970; Diop, 1970），並有很詳盡的報導。本文之工作基於本水產試驗所，位於基隆港的附近，故利用本所試驗船空餘之暇作一年四季四次的港內水與生物之初步探測，以作爲有關業者的參考，本工作屬於業餘性的，在極有限的經費及人力工作之下完成之初步報告，內容尚不盡理想，我們只是作一種嚐試與初步之報導，今後將繼續利用餘暇作此工作，並希望有關諸前輩批評與惠賜寶教，以便改進本工作，本工作之完成，特別感謝本所鄧火土所長之鼓勵，及海憲試驗船船長及全體船員以及生物系全體工作人員的協助採集與整理，謹致謝忱。

基隆港地理位置及環境



圖一 基隆港水深線圖



圖二 基隆港底質圖

基隆港位於本省北端是個三面環山的天然良港，西面有球仔山，白米甕山及虎仔山，東北面有中山仔，和平島的屏障，東面有基隆山的環繞，地勢險要形成一天然良港（Port of Keelung, 1969）。因位處於國際航道要衝，往返東西半球的船舶都經於此，隨着國際航運業的發達，基隆港也逐漸繁榮，它又距全省最大工商業都市一臺北甚近，因此形成其良好工商品集散地。

基隆港內的水深，一般而言，內港較淺，外港較深，而且近岸處均比較淺，通常在 5cm 左右，而主航道內之深度均較深，其內港部份深 10m，外港部份深 15m，在外港防波堤附近則深達 20m。

港內水等深線之變化情形如圖一所示。首先看漁港內，由臺灣造船公司船塢起，經過視查哨前，沿着和平島沿岸，在和平橋前繞過再沿着對岸到達基隆港新船塢止，這是一條 5m 的等深線。其次有一條從東防波堤向下經過外港東緣，到達基隆港新船塢前，再沿着內港東岸碼頭向西，至東三號碼頭處向上轉彎，復由內港中央向東，繞過仙洞防波堤再向上通過 22 號、26 號碼頭預定地至 30 號碼頭止為 10m 等深線。此外由 31 號碼頭向外到 24 號碼頭前再至 33 號碼頭，此處水深為 15m。另外，在外港中央也有一 15m 等深線。15m 線至東西防波堤間靠外海處，水深達 20m。牛稠港內及內港小艇停泊碼頭附近，水深皆為 5m。

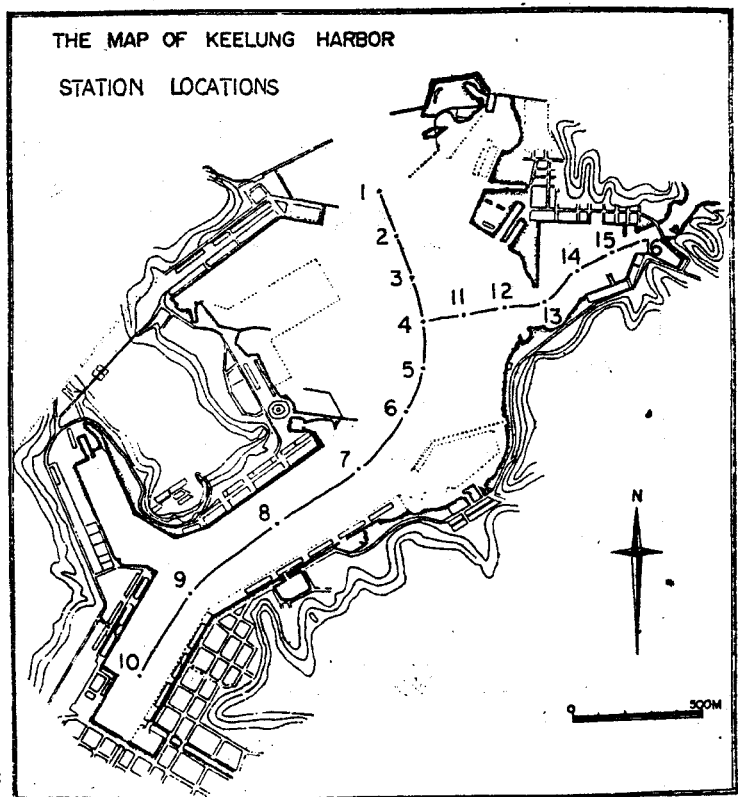
基隆港之底質分佈情形，如圖二所示。泥沙的分佈地區，大致可分為二：一為內港及牛稠港全部，另一為漁港全港，前者係因只有一端開口，且地勢較淺，因此一但漲潮時，水無法再向內陸流進，其強大之沖力，便將所携帶來之泥沙推進內港，同時又由於陸內河流排水作用，將自上游所携帶泥沙堆積於此。至於漁港方面則因八尺門之水道狹窄，海水一但進入較寬

灣之漁港時，流速自然減慢下來，其冲刷之能力也就減少，並使其所挾帶之泥沙淤積於此。自檢查哨至對岸之33號碼頭間為岩石分佈地帶，此區因靠近外海，受到海水之冲刷力較大，因此底部被冲刷成潔淨之岩石。在仙洞澳之區域，因仍受到海水振盪之餘威，水流急，將泥沙推行至內港，因此此區域只剩下顆粒稍大之小石頭。在23、24號碼頭預定地附近為貝殼底，其餘未述及之區為沙之分佈地帶。

調 查 方 法

A 船上作業 (圖三)：

1. 採水：使用KR式北原瓶分別在3米、5米、10米及底層採水，表層是用水桶採水。
2. 透明度測定：使用標準白色板測定透明度。
3. 深度測定：FDI測深儀。
4. 海流測定：使用愛克曼式流速計測定。
5. 沉積物採集：使用丸川式採泥器。
6. 浮游生物採集：第一航次使用北太平洋標準網 (45cm Norpce net) 垂直採集 (Open net)，第二航次使用O型網 (30cm之O net) 作0~3m, 3~5m, 5~10m, 10~底等之採集。第三航次使用改裝式北太平洋標準網 (45cm Norpoe Closing net) 作0~3m, 3~5m, 5~10m, 10~底等之採集。第四航次使用網與採集法與第三航次同。
7. 稚魚採集：使用130cm稚魚網，網尾部係用GG54號網布做成，於水下2m左右處作水平拖曳三分鐘。



圖三 基隆港與採集位置圖

8. DO測定：第一航次使用氧氣測定器 (Oxygen Meter) 測定 (YSI Model 54 Oxygen Meter, Yellow Spring Instrument Co. Inc.)，第二航次以後則採用Winkle Method測定。
9. 比色計：使用富爾式標準式水色計 (Forel standard water color set)。

B 實驗室整理：

(1) 總固體測定：(TS)

- ① 取50CC海水樣品於蒸發皿內用水蒸乾。(蒸發皿重W₀)
- ② 蒸乾後之蒸發皿再置103°C之烘乾箱內烘乾 (1小時)
- ③ 烘乾後置乾燥箱內冷卻至室溫稱蒸發皿重W₁

(2) 氯度測定：

- ① 先取15CC之標準海水以鉻酸甲為指示劑，以硝酸銀滴定之。
- ② 再取15CC之樣水同上述方法滴定之，然後兩者由所消耗之硝酸銀之比例求出樣水的氯度。

(3) 揮發固體測定：

- ① 將所測出之TS置於600°C烤箱內烤乾 (2小時)

②乾燥箱內冷卻稱出的重量 W_2 與原有總固體量 (TS) W_1 相減

$$\textcircled{3} T. V. S. = \frac{W_1 - W_2}{100 \times \text{比重}}$$

$$\textcircled{4} \text{是則 } T. S. = \frac{W_1 - W_0}{100 \times \text{比重}}$$

(4)生物需要氧 (BOD) 測定

①將採回之BOD水樣瓶置於 20°C 恒溫箱內培養5天。

②五天後取出樣瓶打開蓋分別加入 MnSO_4 與Alkali-iodide-azide reagent各2ml使其沉澱。

③加入2ml之濃硫酸使沉澱物使其完全溶解成黃橙色溶液。

④取200ml之黃橙液於大蒸發皿內滴入澱粉溶液成深藍色。

⑤以 0.02N 之 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴入使其到變白為止，則消耗之 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 量即五天後水樣內剩下之溶氧量。

(5)浮游生物之整理如曾 (1967, 1968, 1969和1970) 等相同。

結果與討論

I 透 明 度

(A) 季節變化：參閱 (表一和圖四~八)

季 節	航 次	範 圍	平 均
春	三	1—4 m	2.4
夏	四	0.8—5 m	2.7
秋	一	1—5 m	3.3
冬	二	0.5—2.9 m	2.0

(一)春季：變化小透明度低。

(二)夏季：變化大透明度高。

(三)秋季：變化大透明度最高。

(四)冬季：變化最小透明度最低。

表一：透明度之季節變化 (單位：公尺)

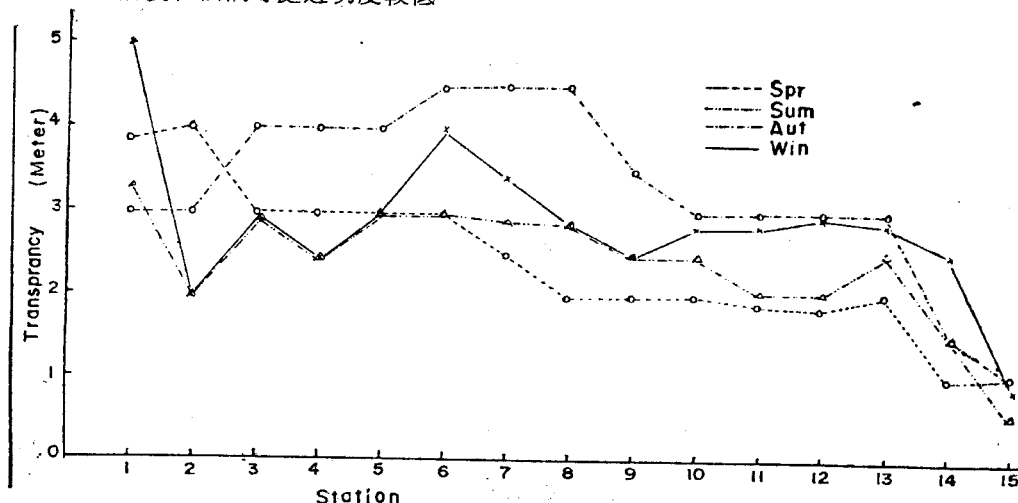
(B) 水平分佈：

(一)透明度之深度均由外港向內港遞減。

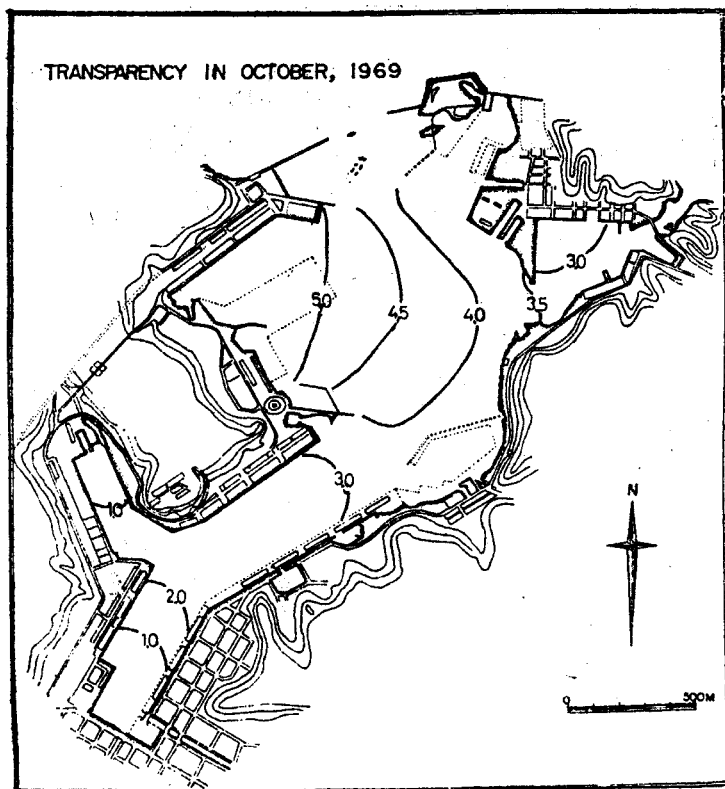
(二)河口附近，漁港，造船場，修船廠 (牛稠溝)、海埔新生地及近岸等處其透明度都很低。

(三)航道，出海口和深水等處透明度高。

(四)外港以火號澳和仙洞等處透明度較低。



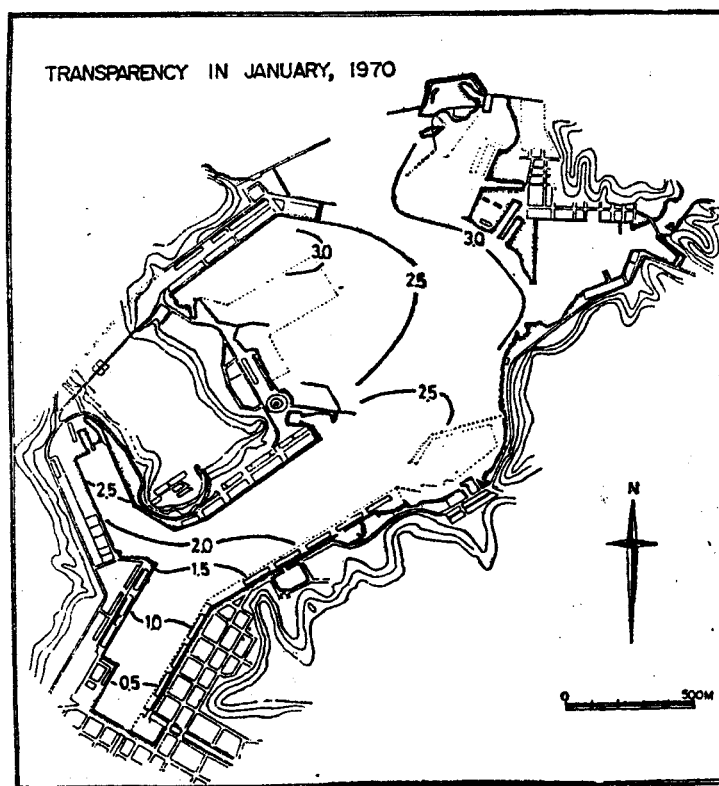
圖四 四季透明度之水平分佈



秋季基隆港內透明度之分佈如圖五所示：透明度最深處是在外港，由西岸防波堤到仙洞防波堤線水最為清澈透明度平均在 5 公尺左右。由此線而向東漸次遞減，在外港的航道上的透明度為 4.5~4.0 公尺。而漁港方面則又減低到 3.0 公尺靠近魚市場海水之透明度只有 1~2 公尺。內港地方大都低於 3 公尺之透明度。由內港口向內港裡漸減，由 3 號或東岸 2 號碼頭以下透明度低於 1 公尺。

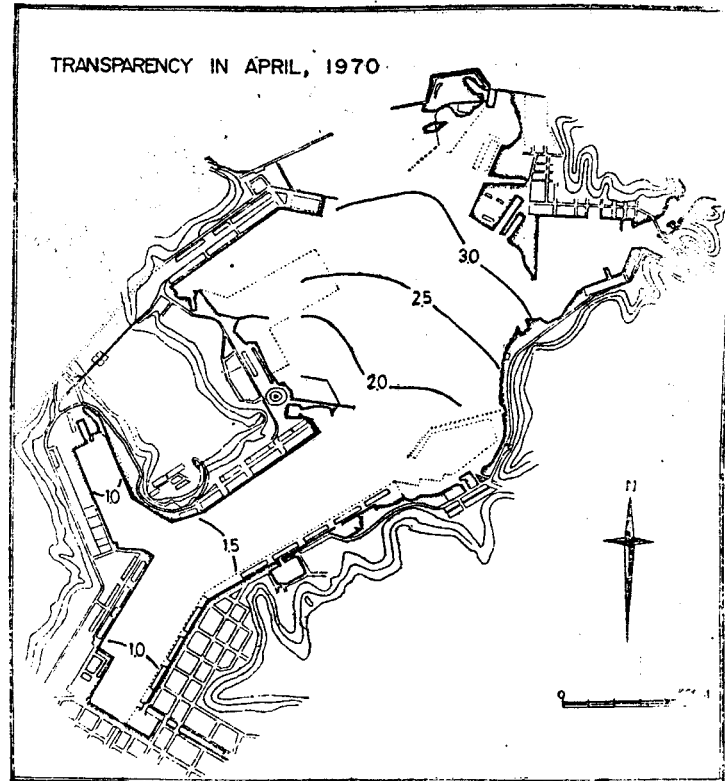
圖五 秋季基隆港內透明度之分佈

冬季基隆港透明度之分佈如圖六所示：內外港都低於 3 公尺以下。最大透明度處依然在外港 33 號碼頭，以及臺灣造船廠附近，都為 3.0 公尺。航道與興建中的淺水碼頭等附近並由淺水碼頭之內港口向內港裡遞減，以一號碼頭，東岸一和二號碼頭等透明度最低，在 0.5 公尺以下。

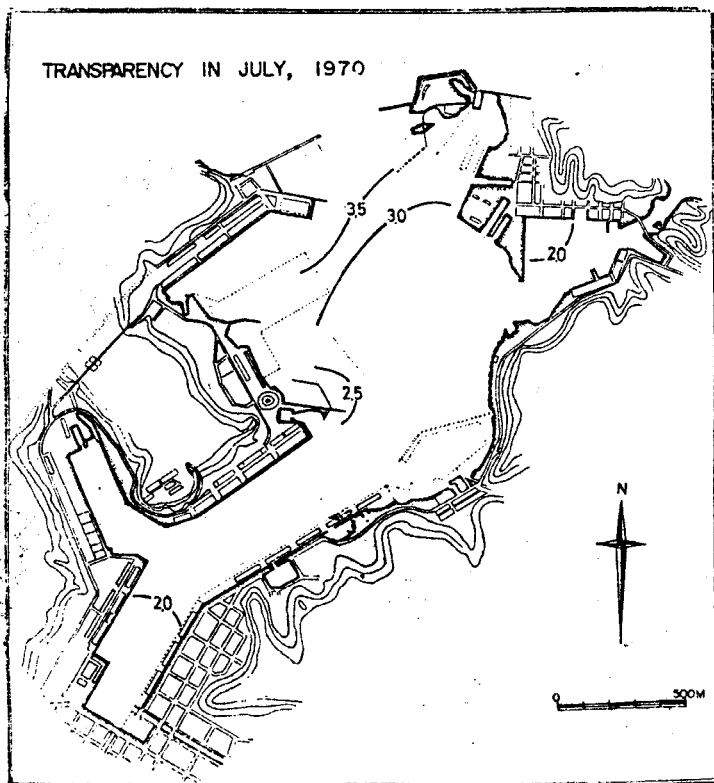


圖六 冬季基隆港透明透水平分佈

春季基隆港透明度之分佈如圖七所示：依然以外港之透明度較大，但較秋冬兩季時為小。由港口與造船廠附近透明度之3公尺向仙洞防波堤與淺水碼頭而遞減至2公尺左右。內港之透明度較小由2公尺左右向內港裡減小至1公尺左右。



圖七 春季基隆港透明度之水平分佈



夏季基隆港透明度之分佈如圖八所示：外港之透明度較大，由港口之3.5公尺漸減小至2.5公尺，航道地方亦在3.5~2.5公尺。內港與漁港水域透明度大都在2公尺左右。

圖八 夏季基隆港透明度水平分佈

討 論：

海水之透明度與懸浮表層之有機物如碳水化合物（油污）、動植物浮游生物、陸上河川排出物、營養鹽、有機物、風向地形和船隻運動等均有關係。

(一) 季節變化

- ① 冬季基隆港是雨季，陸上之有機物，污泥由河川攜帶而下使海水透明度降低。
- ② 春季受季節風影響，浪湧大，使底層有機物質被捲起懸浮水中，使透明度也降低。
- ③ 夏、秋天氣較好無湧浪，透明度較高，秋天因旱季天氣比夏天晴朗，所以透明度最高。

(二) 垂直與水平分佈

- ① 風由外港吹向內港，懸浮表層之有機物向內港集中以一號碼頭附近最明顯，所以透明度很低。
- ② 駐波影響：一號碼頭因受地形之影響，形成駐波（Standing Wave）由於它的上下運動，不但捲起底層之有機物，同時潮流也很難携走它。
- ③ 漁港：由於八呎門之強烈水流，使漁港海水形成一渦流，同時由於漁船之排出污物，透明度低。
- ④ 仙洞澳有一渦流透明度低。
- ⑤ 航道由於船隻的托帶，風之吹送，潮流之携帶透明度高。
- ⑥ 港口有強速之潮流能將懸浮之有機物等携走透明度高。

II 酸

(A) 季節變化：參閱表二與圖九~廿三

- (一) 秋冬PH值高，春和夏PH值略低。
- (二) 春夏內外港PH值差平緩。
- (三) 秋季PH值差大。
- (四) 春季PH值變化小。

(B) 垂直變化：

- (一) 表層PH值較底層低。
- (二) 垂直變化最大是運河口區。

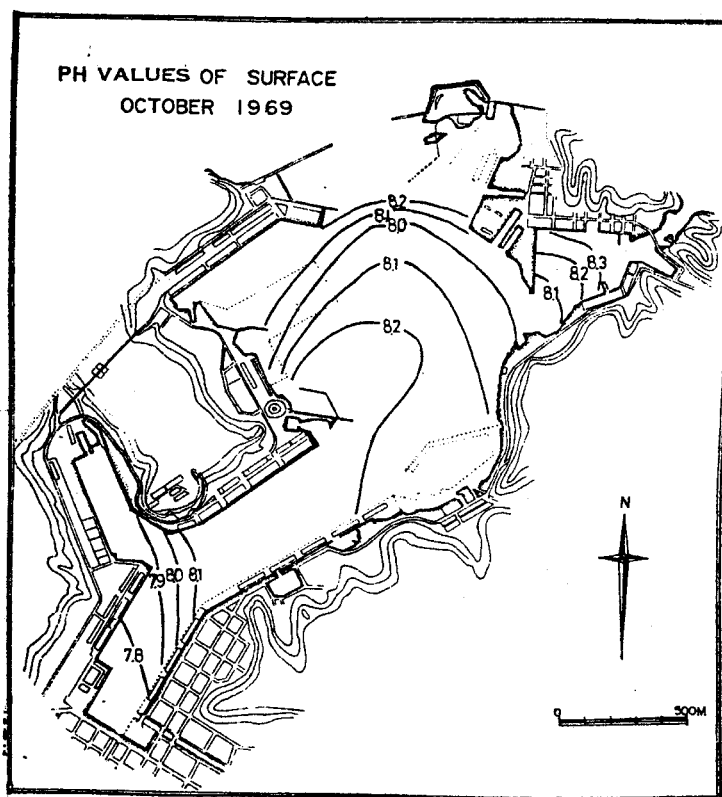
(C) 水平分佈變化（表二與圖九~廿三）

- (一) PH值由外港向內港遞減。
- (二) 外港以仙洞澳和港口之PH值高。
- (三) 內港運河口處PH值低。

海水酸鹼度值 (P.H.) :

季節	深度			
	範圍	表層	3 米	5 米
春	7.59—8.05	7.71—8.12	7.78—8.02	7.81—8.1
夏	7.60—7.90	7.88—8.05	7.95—8.12	8.01
秋	7.84—8.4	7.9—8.3	8.0—8.4	8.0—8.3
冬	7.5—8.15	7.75—8.2	7.95—8.20	8.1—8.3

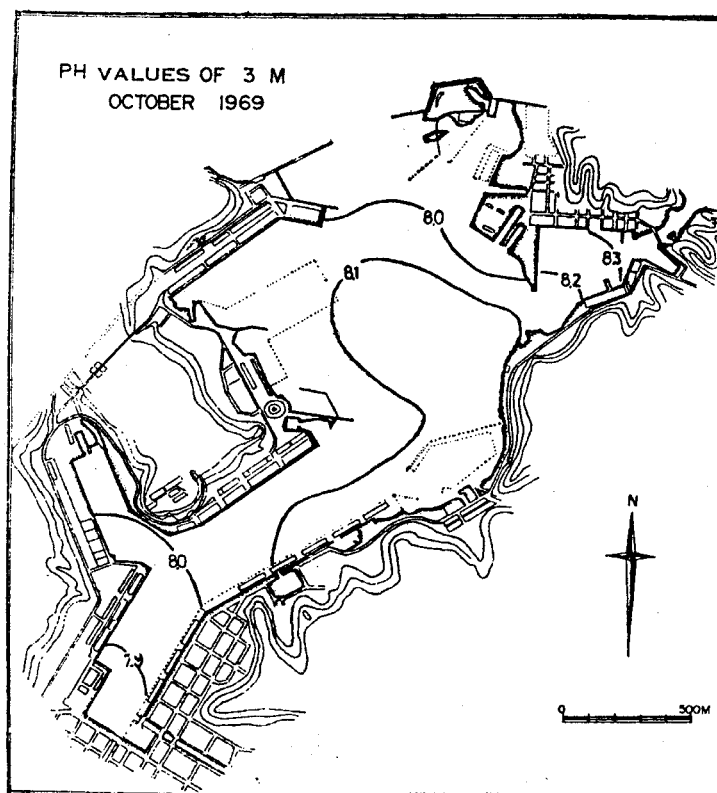
表二、PH值季節變化



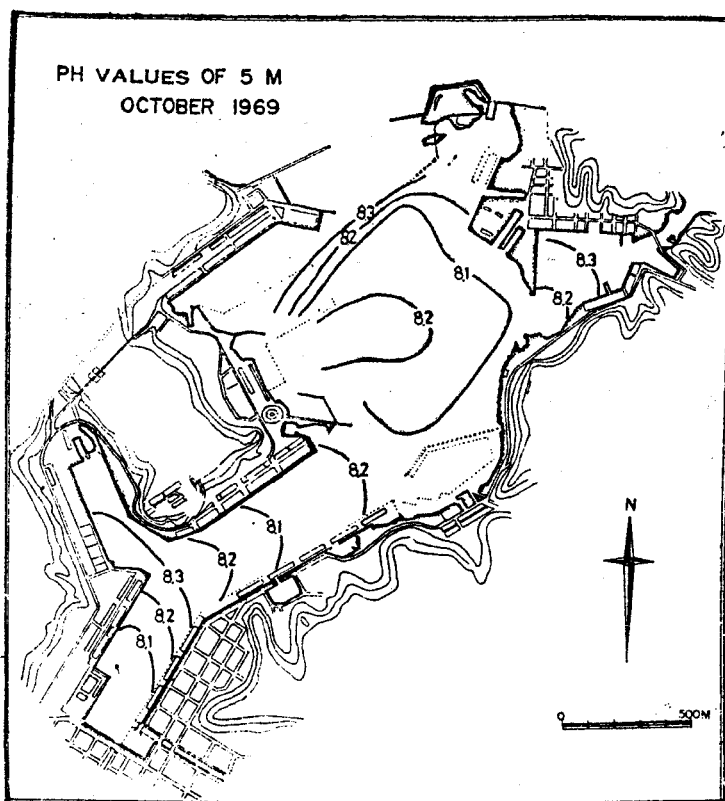
秋季基隆港表面PH 值如圖九所示：
PH最高處在內港的中央線地方為8.3
並由此與由外港口處漸向外港中央和仙
洞防波堤減小到8.2左右。內港PH 較外
港與漁港為小，由內港口向內港裡漸減
小。

圖九 秋季基隆港表面海水PH值之分佈

秋季基隆港3公尺水深PH 值之分
佈如圖十所示：PH 最高處在漁港之漁
市場附近為8.3 由此漸向外港中央航線
與內港東7號碼頭遞減為 8.1。向內港
裡又繼續漸減小。而外港口之西岸波堤
與臺灣造船附近之PH為8.0。



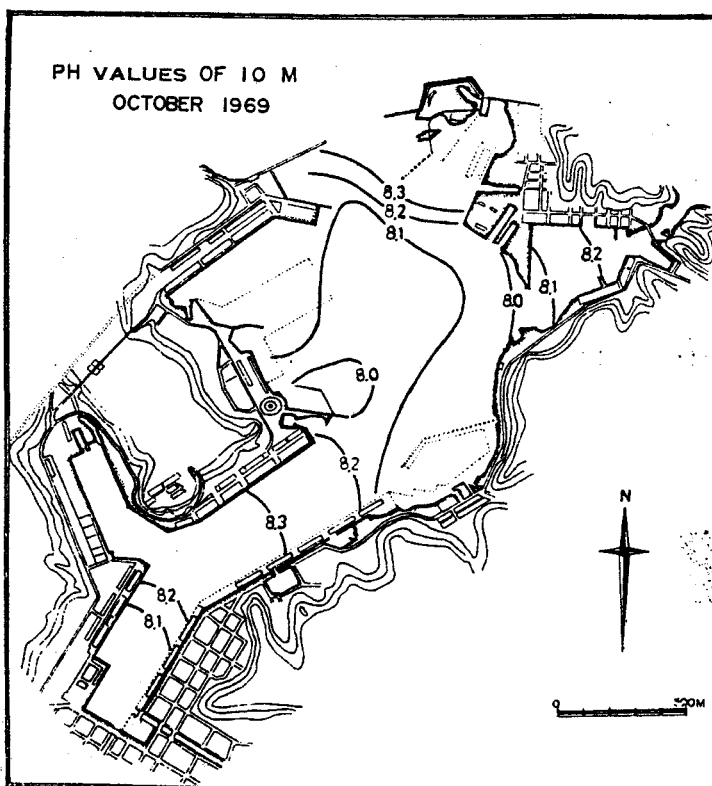
圖十 秋季基隆港3公尺水深海水PH值之分佈



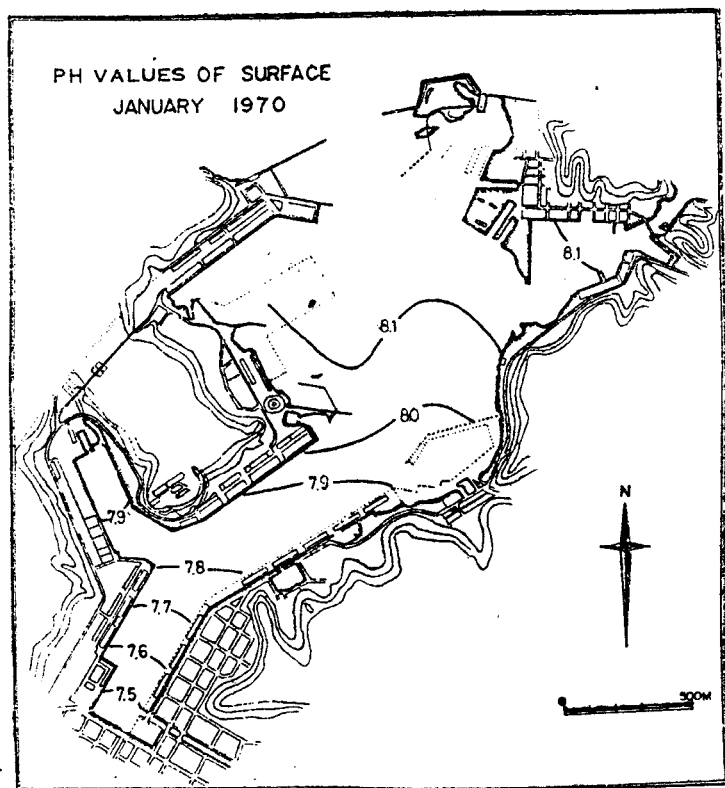
圖十一 秋季基隆港5公尺水深海水PH值之分佈

秋季基隆港5公尺水深 PH值之分佈如圖十一所示：吾人可從圖片上觀察出其 PH 值相差甚小。外港中央地方為 8.2，朝着臺灣造船廠漸減，後又向外港口遞增，另外一方則漸向漁港遞增。然而內港則由內港口以 8.2 逐漸向東 6 號與 16 號碼頭漸減小，但接着又朝向牛稠港和東 4 號碼頭遞增，最後向內港裡漸減小。

秋季基隆港10公尺水深 PH值之分佈如圖十二所示：PH之差距甚小。由外港口之西防波堤與臺灣造船廠之PH為 8.3，漸向外港中央漸減，在仙洞防波堤附近遞減至 8.0。而內港口由 8.2 向裡漸增，在 16 號與東 7 號碼頭航道上增至 8.3；後又向內港裡減小。漁港則由魚市場處向外港處遞減。



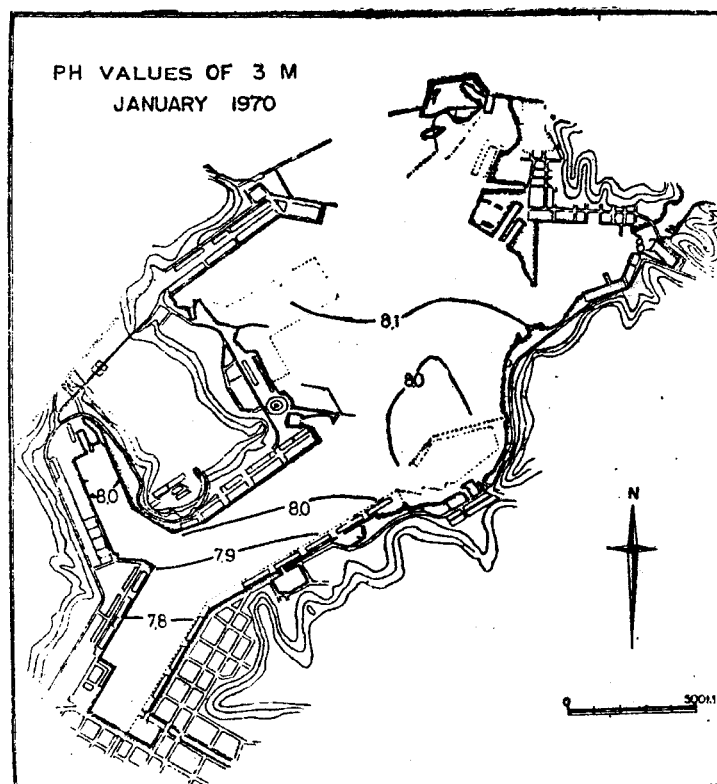
圖十二 秋季基隆港10公尺水深海水PH值之分佈



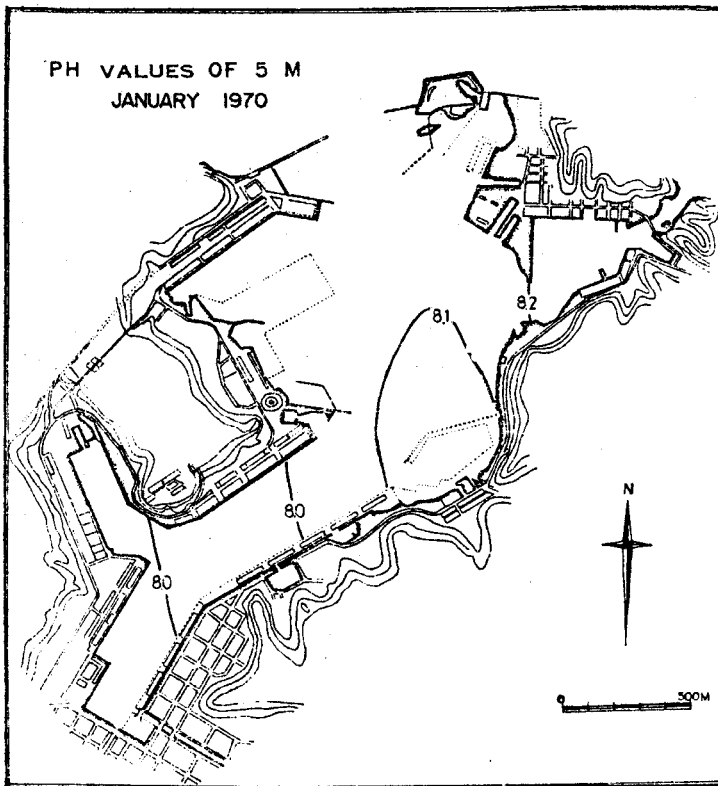
冬季基隆港表面海水 PH 之分佈如圖十三所示：PH 值最高處是在漁港與外港中央線上為 8.1 興建中之淺水碼頭與號碼頭 PH 值為 8.0，由此向內港裡遞減至 7.5 公尺。而牛稠港則在 7.9 左右。PH 分佈之差距，甚為懸殊。

圖十三 冬季基隆港表面海水 PH 值之分佈

冬季基隆港 3 公尺水深 PH 值之分佈如圖十四所示：在外港 22 號碼頭與漁港口之航道線上為 PH 值之最高處地方是 8.1。由此漸向淺水碼頭附近遞減為 8.0 內港則由內港口向內港裡漸減小。



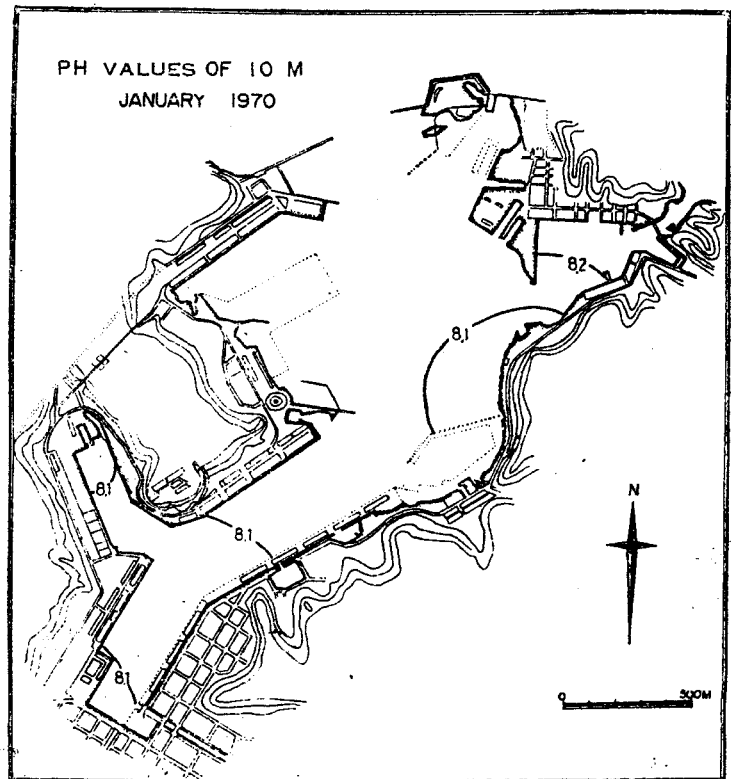
圖十四 冬季基隆港 3 公尺水深海水 PH 值之分佈



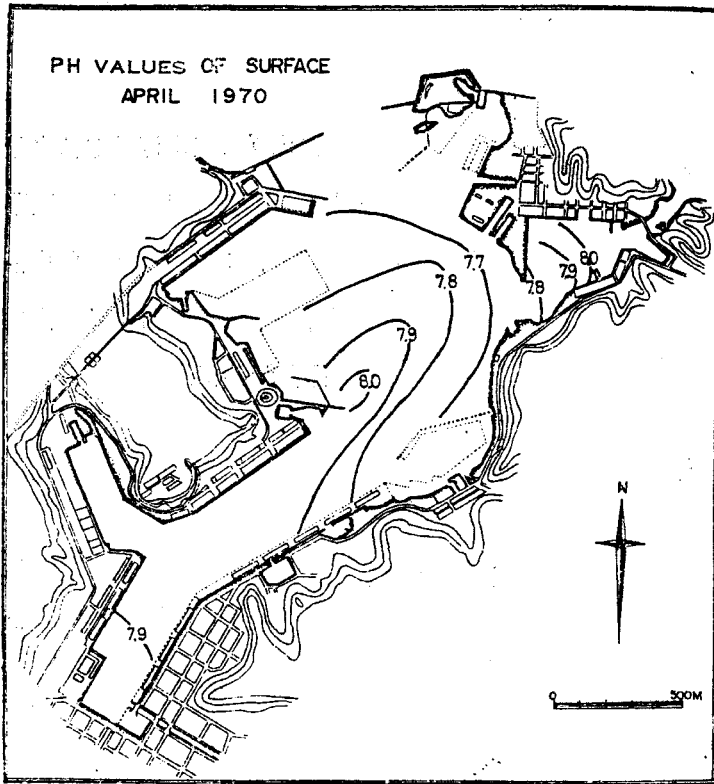
冬季基隆港 5 公尺水深 PH 值之分佈，如圖十五所示：PH 最高處在漁港口與臺灣造船廠附近為 8.2。由此處漸向外港南方的淺水碼頭附近遞減，內港之 PH 值大都在 8.0 左右。

圖十五 冬季基隆港 5 公尺水深海水 PH 值之分佈

冬季基隆港 10 公尺水深 PH 值之分佈如圖十六所示：PH 分佈得很均勻，漁港之 PH 最高，大都在 8.2 左右。外港東南方，約在興建中之淺水碼頭附近一帶，以及內港、牛稠港等 PH 值均在 8.1 左右。



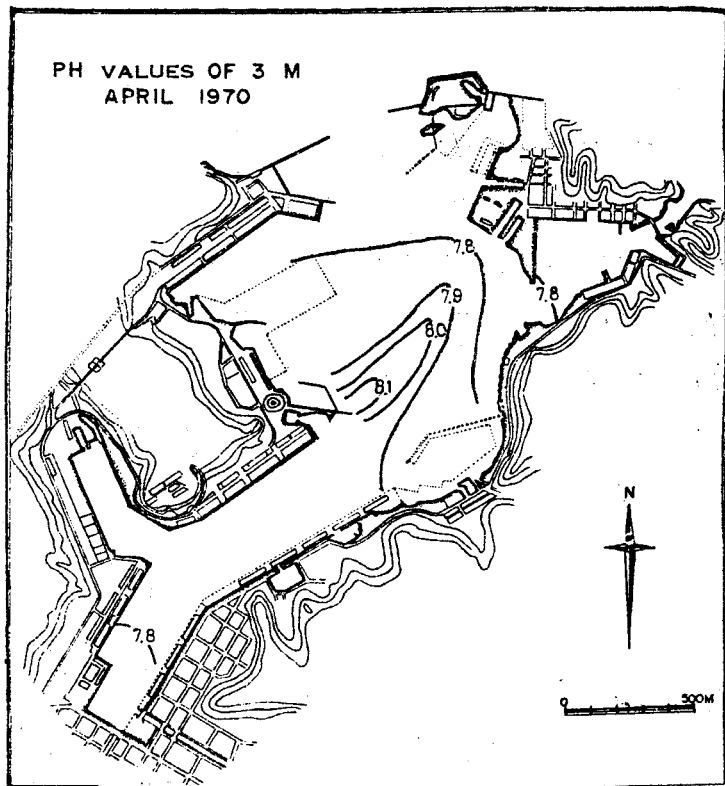
圖十六 冬季基隆港 10 公尺水深海水 PH 值之分佈



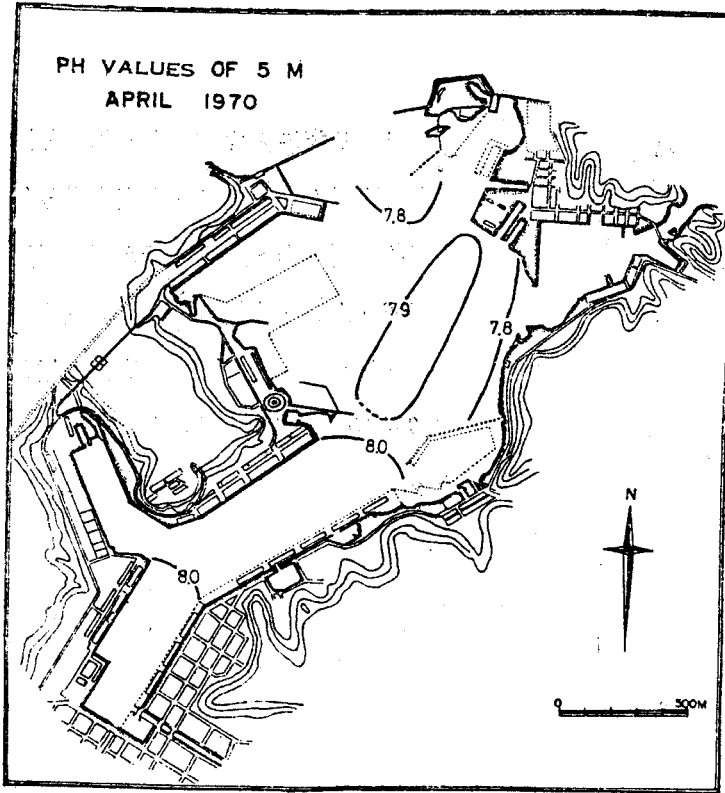
春季基隆港表面海水之分佈如圖十七所示：外港之仙洞防波堤附近一帶為 8.0，由此向外港 33B 號碼頭與臺灣造船廠附近，淺水碼頭處遞減至 7.7。漁港則由漁港口處漸向漁會航道上漸增為 8.0 而內港裡大約在 7.9 左右。

圖十七 春季基隆港表面海水之分佈

春季基隆港 3 公尺水深 PH 值之分佈如圖十八所示：本圖所分佈之 PH 值，依然仍以外港之仙洞防波堤附近為最高是 8.1 以此漸向外港東北方遞減。漁港口與臺灣造船廠和內港裡附近 PH 大都在 7.8 左右。



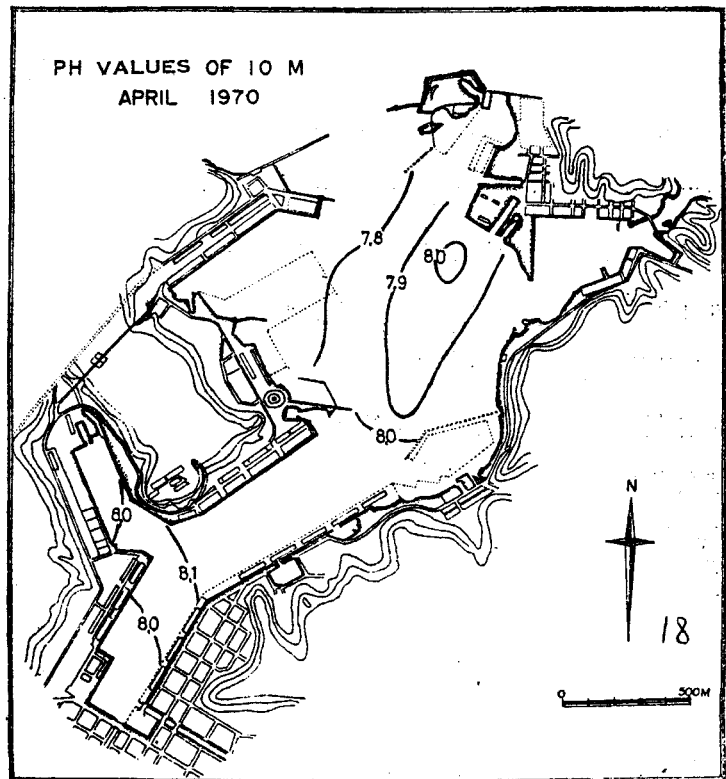
圖十八 春季基隆港 3 公尺水深海水之 PH 值分佈



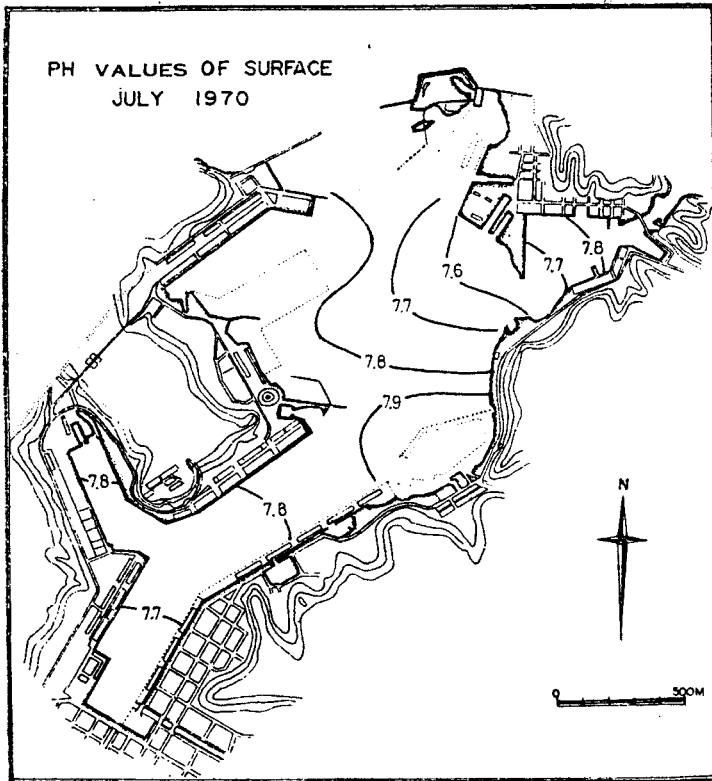
春季基隆港 5 公尺水深 PH 值之分佈如圖十九所示：依然以內港之 PH 較大，但較秋冬兩季為小。在內港口和 5 號與東 4 號碼頭航道上 PH 最高是 8:0。外港中央航線是 7.9。而外港與臺灣造船廠和興建中之淺水碼頭均在 7.8 左右。

圖十九 春季基隆港 5 公尺水深海水 PH 值之分佈

春季基隆港 10 公尺水深 PH 之分佈如圖二十所示：內港和牛稠港之 PH 較外港高，前者約在 8.0 左右，而後者之外港其中央航道上均在 7.8~ 8.0。春季 10 公尺水深 PH 分佈仍然較秋冬兩季為低。秋冬大都在 8.1 以上。



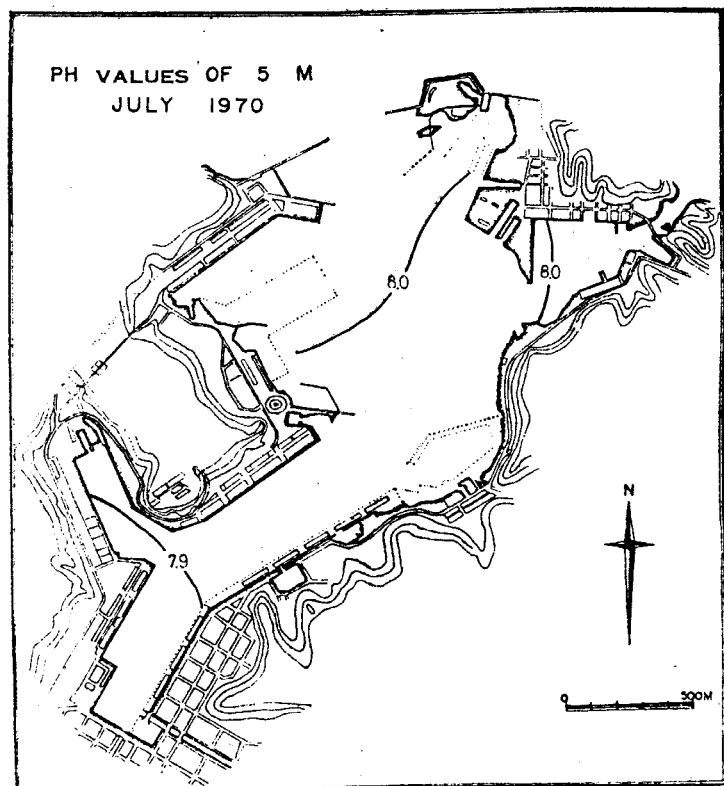
圖二十 春季基隆港 10 公尺水深海水 PH 值之分佈



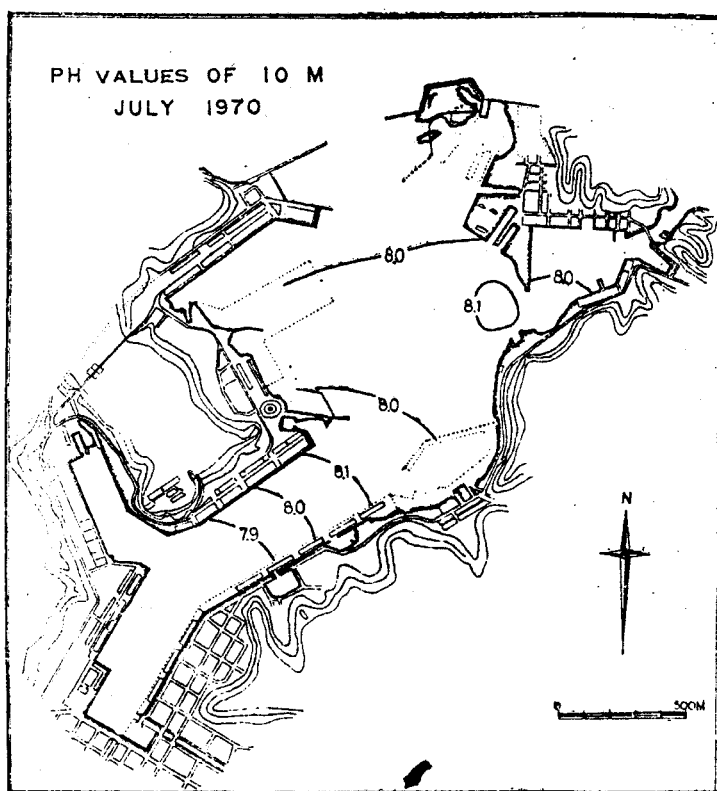
夏季基隆港表面PH 之分佈，如圖二十一所示：夏季時 PH最高處是分佈在東10號碼頭與與建中之淺水碼頭附近為 7.9。由此，次遞向外港東方減小至 7.6。依此航道線又繼續向漁港遞增為 7.8。而內港則由內港口向內港裡漸減小。

圖二十一 夏季基隆港表面海水PH值之分佈

夏季基隆港 5 公尺水深PH 之分佈如圖二十二所示：漁港與外港PH 均在 8.0。漁港主要是分佈於本所附近與漁港口之航道線。而外港則分佈於20號碼頭延伸外港中央航道線至外港東北方。在東 4 號碼頭與牛稠港中央航線 PH大都在 7.9左右。



圖二十二 夏季基隆港 5 公尺水深海水值之分佈



夏季基隆港10公尺水深 PH之分佈如圖二十三所示：本圖 PH分佈較勻，外港與漁港都在 8.0 左右，唯在漁港口與臺灣造船廠附近一帶是 8.1。但內港則由內港口 8.1 向裡遞減至 7.9。

圖二十三 夏季基隆港10公尺水深海水PH值之分佈

討 論：

港內之 PH值變化範圍是 7.86—8.13，平均值是 8.00，這是由於有機物質之分佈均勻以及強大之海水緩衝作用所致，使 PH值不會因局部之變化影響太大。

(一) 季節性之 PH變化：是由於溫度之影響所致，溫度高，PH值低，溫度低，PH值高。因溫度高有機物質易腐敗使產生 H_2S 等之酸性物質使 PH值降低。所以秋冬 PH高，春夏 PH值低。

(二) 垂直分佈表層 PH低於下層：因懸浮有機物在表層之故，有機物質之腐敗使在本層之 PH值較低。

(三) 水平分佈：是由內港向外遞增。

① 受河川之排水影響，使在靠近河川之內港之 PH值低。

② 風力影響：風向由外港吹向內港，懸浮有機物質堆內港，冬季因東北風甚強堆積在內港之有機物質多所以冬季內外港之 PH值相差較大。

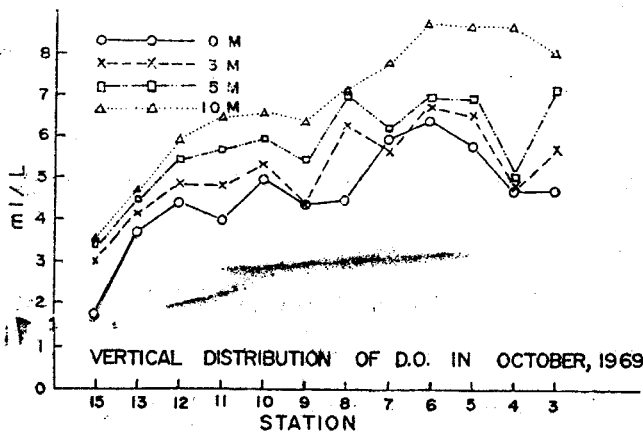
III. 溶解氧 (D.O.)

季 節	範 圍	平 均
春	3.00—4.60	3.8
夏	2.30—5.36	4.3
秋	1.8— 6.5	5.4
冬	1.9— 7.0	5.0

表三、含氧量之季節變化
單位PPM

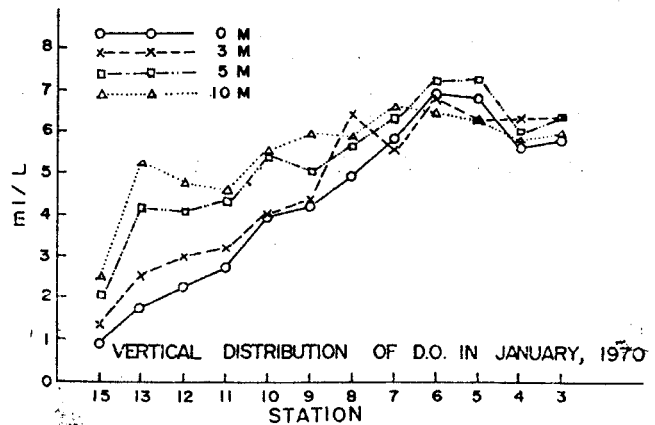
溶解氧之分佈情形如下 (表三與圖廿四~四十二) :

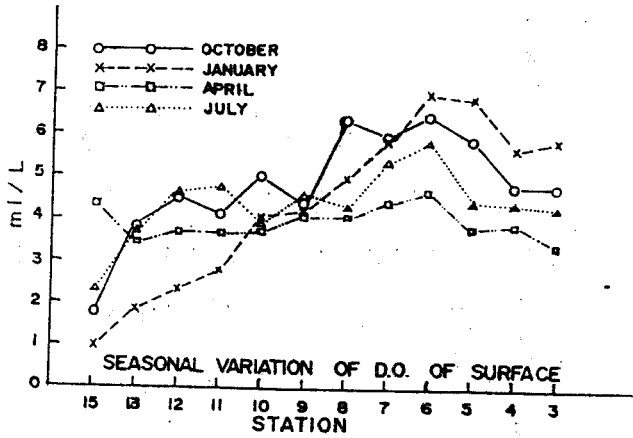
- (一)春季：分佈均勻其變化範圍甚小3.00—4.60PPM，平均 3.8PPM (僅表層)。
- (二)夏季：其範圍 2.3—36PPM，平均 4.3PPM，含氧量比秋冬為少，其水平分佈由內港向外港遞增，但相差不大。
- (三)秋季：範圍 1.8— 6.5PPM，平均 5.4PPM，是全年變化最大，含氧量最高的季節，內港和外港含氧量相差懸殊。
- (四)冬季：含氧量較秋季低其水平分佈由內港向外港增加其差值很大。
- (五)垂直分佈均由表層向低層增加，以內港之垂直變化最大，上下層之差也大，達 3.2PPM。



← 圖二十四 秋季基隆港溶解氧的垂直分佈

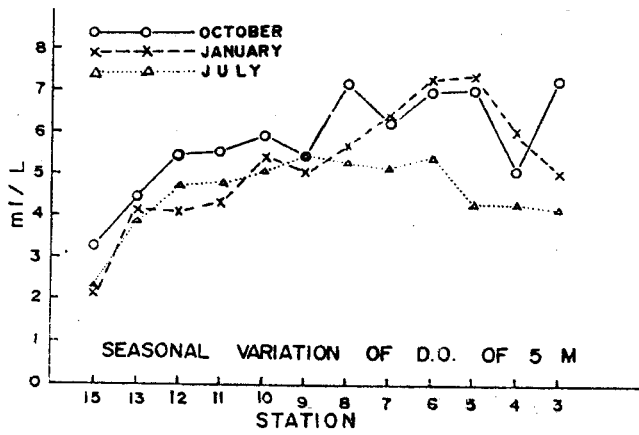
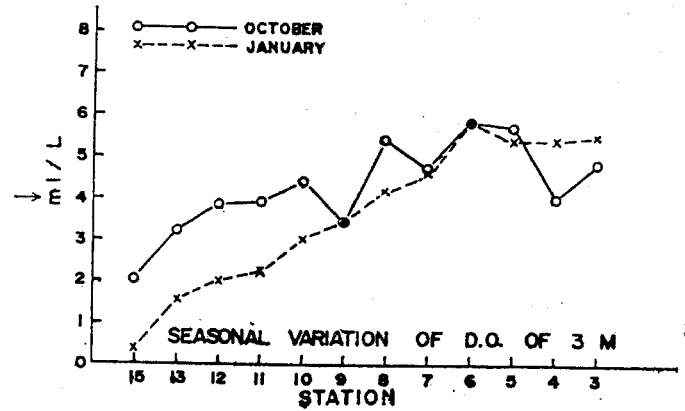
圖二十五 冬季基隆港溶解氧之垂直分佈 →





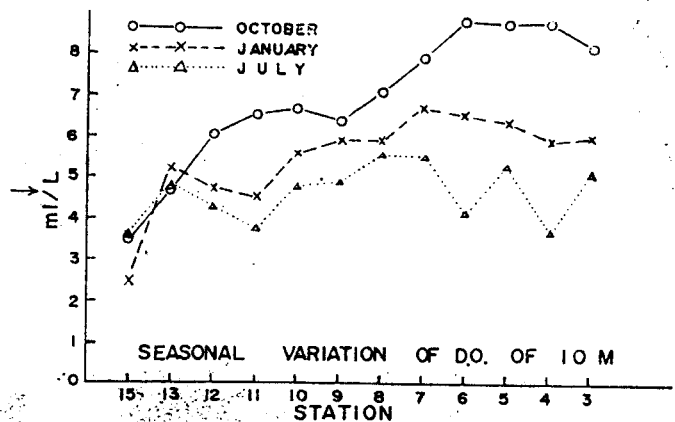
← 圖二十六 基隆港表層海水溶解氧之季節變化

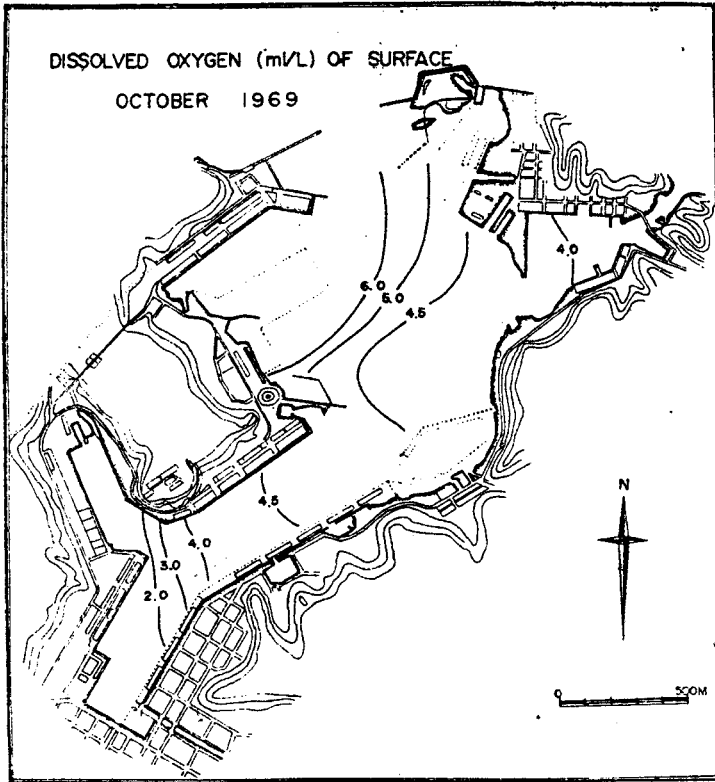
圖二十七 基隆港水深13公尺海水溶解氧之季節變化



← 圖二十八 基隆港水深5公尺海水溶解氧之季節變化

圖二十九 基隆港水深10公尺海水溶解氧之季節變化

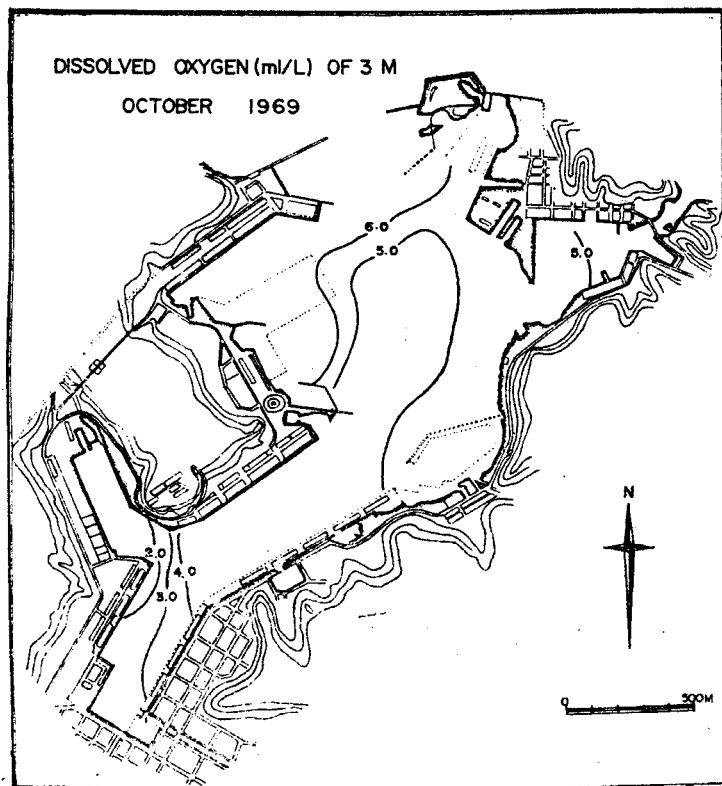




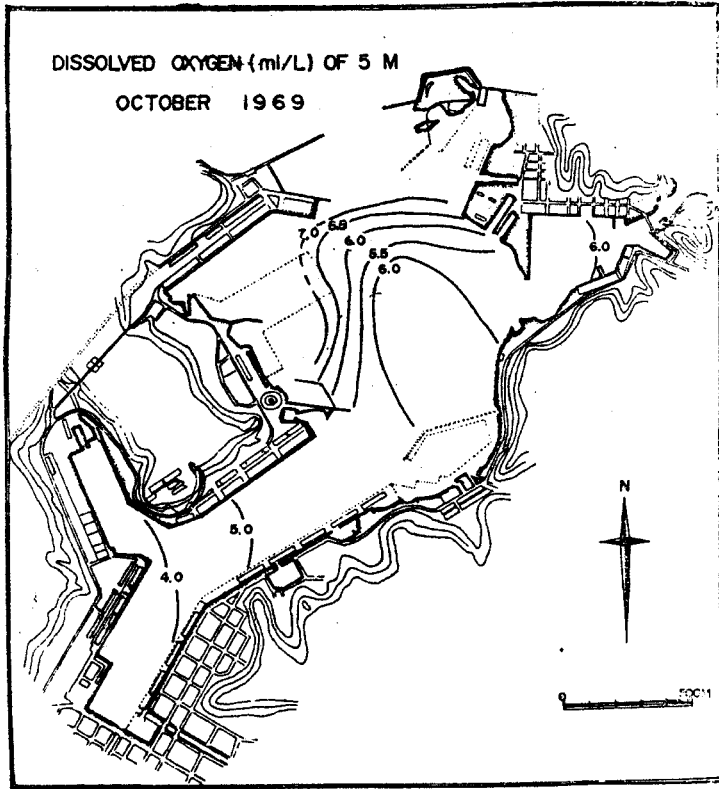
秋季基隆港表層溶解氧之分析如圖三十所示：其溶解氧之差距甚大，內港外由 4.5ml/L 向內港裡遞減至 2.0ml/L。而漁港大都在 4.0ml/L 左右。外港由西北方漸向東南方漸小。

圖三十 秋季基隆港表層海水溶解氧之分佈

秋季基隆港水深 3 公尺溶解氧之分佈如圖三十一所示：漁港溶解氧約在 5.0ml/L 左右。外港則由外港口向中央遞減。另一局部之遞減在內港中央向牛稠港漸減小到 2.0ml/L。本圖中溶解氧分佈之相差頗大。



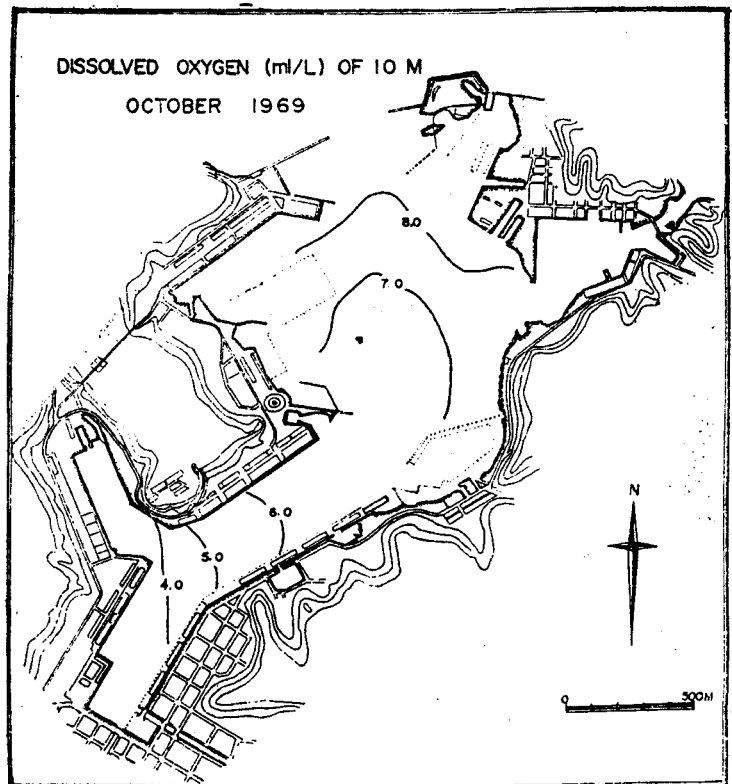
圖三十一 秋季基隆港水深 3 公尺海水溶解氧之分佈



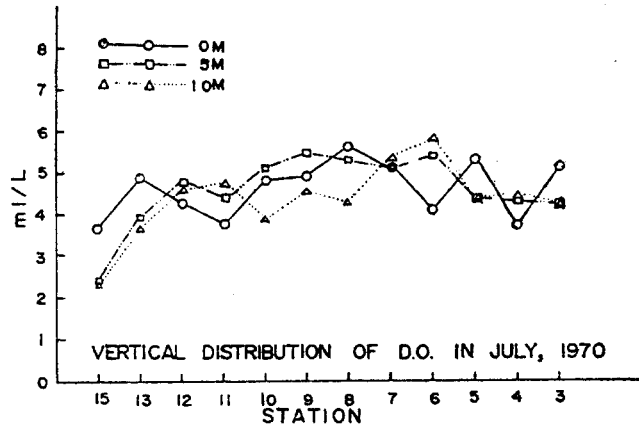
秋季基隆港水深 5 公尺溶解氧之分佈如圖三十二所示：溶解氧之分佈頗為懸殊，起先在外港口是 7.0ml/L 漸減至中央線 4.0ml/L 時，又逐漸向外港南方遞增至 6.0ml/L。漁港之分佈約在 6.0ml/L 左右。內港則先由 5.0ml/L 向裡漸減至 4.0ml/L。

圖三十二 秋季基隆港水深 5 公尺海水溶解氧之分佈

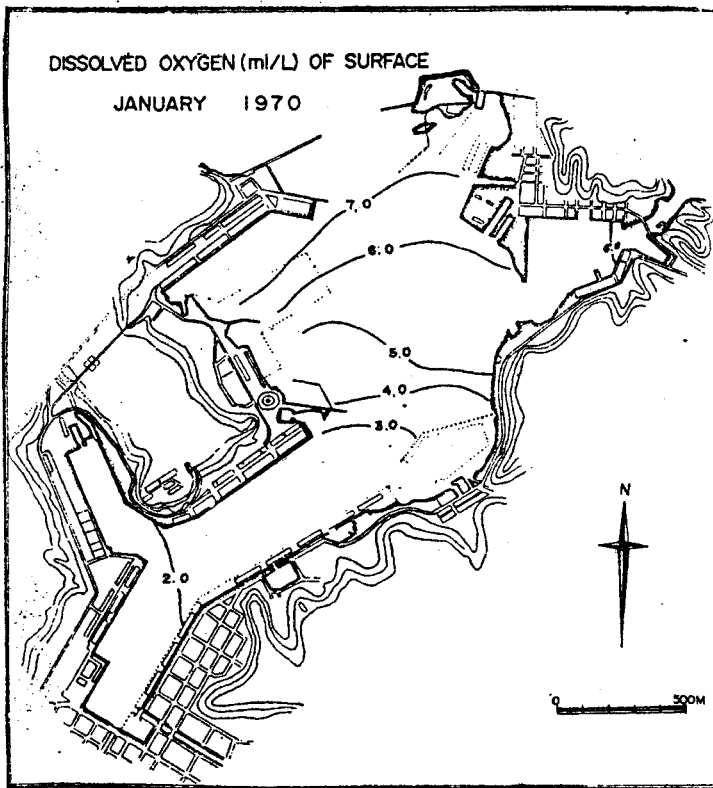
秋季基隆港水深 10 公尺溶解氧之分佈如圖三十三所示：吾人可一目了然的看出，外港則由外港口向中央航道線遞減。而內港却由 6.0m/L 漸向裡遞減至 4.0ml/L。



圖三十三 秋季基隆港水深 10 公尺海水溶解氧之分佈

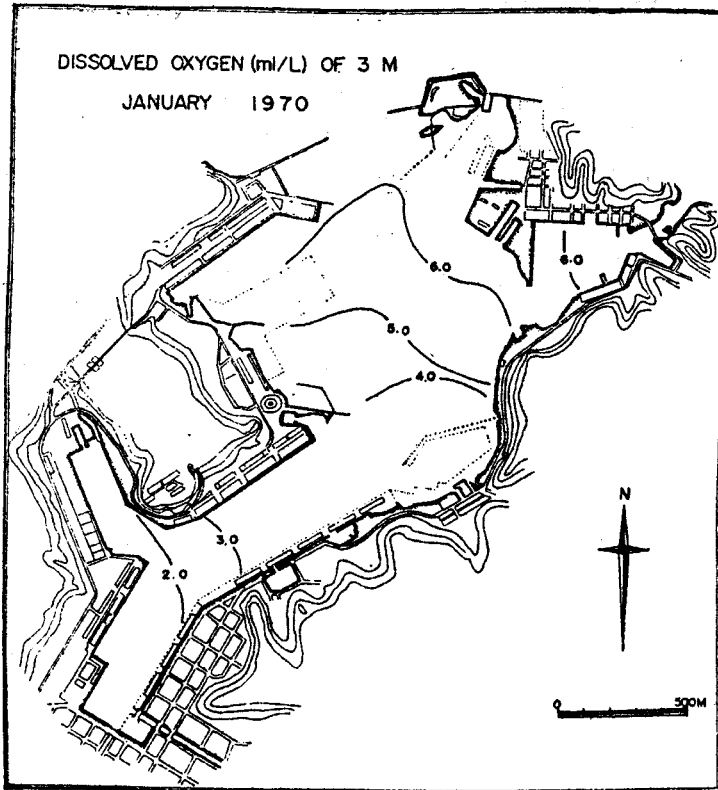


圖三十四 夏季基隆港溶解氧之垂直分佈



圖三十五 冬季基隆港表層海水溶解氧之分佈

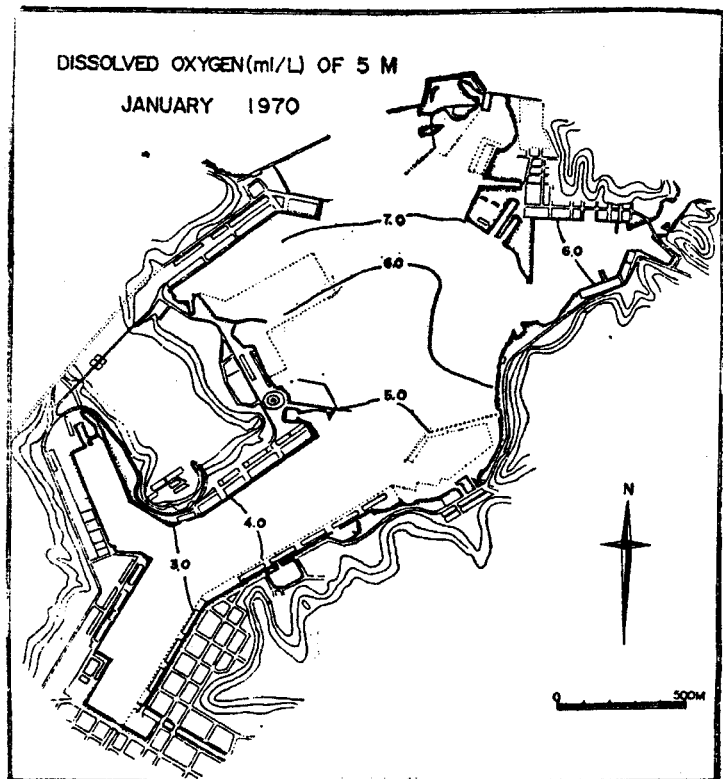
冬季基隆港表層溶解氧之分佈如圖三十五所示：冬季溶解氧的差距似秋季一樣，相差頗為懸殊。吾人能很明顯看出，由外港口次遞向興建中之淺水碼頭與仙洞防波堤遞減。然到內港中央線時竟減到 2ml/L。



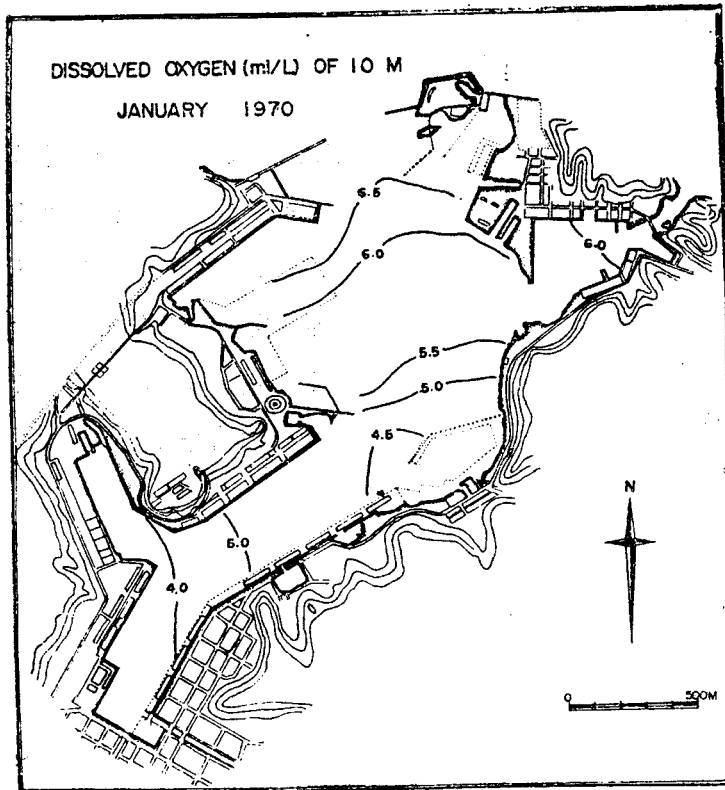
冬季基隆港水深 3 公尺溶解氧之分佈如圖三十六所示：從圖片上可觀察出漁港和外港口之溶解氧均在 6.0ml/L 漸漸地向外港中央遞減至 4.0ml/L 左右。在內港中央最低減至 2ml/L。故從整體觀之，溶解氧相差大。

圖三十六 冬季基隆港水深 3 公尺溶解氧之分佈

冬季基隆港水深 5 公尺溶解氧之分佈如圖三十七所示：最高處含氧量是在外港口處為 7.0ml/L，而後漸向外港中央延伸至內港中央，最低為 3.0ml/L。漁港大都在 6.0ml/L 左右。其溶解氧之差距依然懸殊。



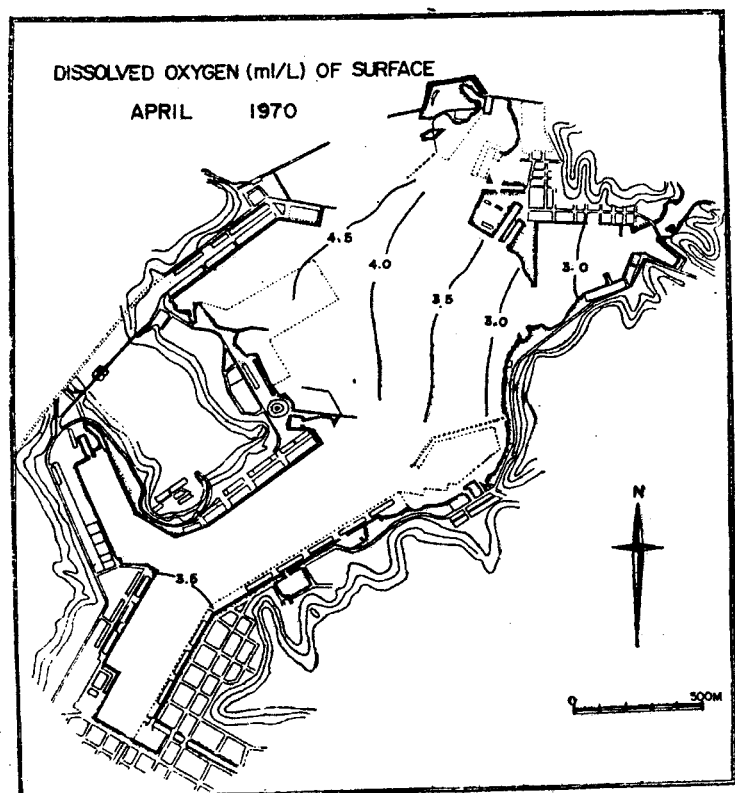
圖三十七 冬季基隆港水深 5 公尺海水溶解氧之分佈



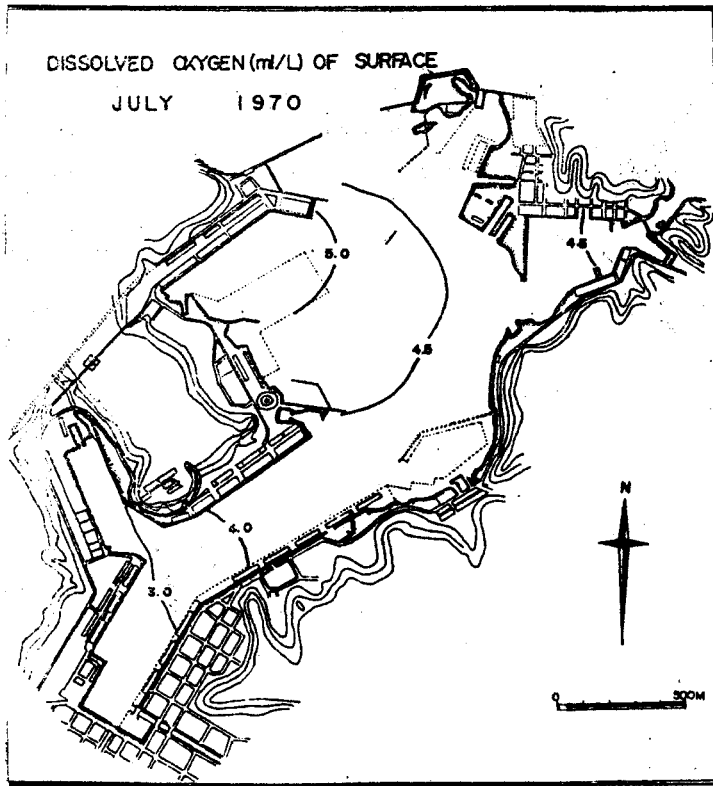
冬季基隆港水深10公尺溶解氧之分佈如圖三十八所示：其溶解氧之分佈較為均勻。最高處在外港口處為 6.5 ml/L 漸次遞向外港之南方減小，約在淺水碼頭附近減至 4.5ml/L。內港之中央由 5.0ml/L減至最低 4.0ml/L 漁港大都在 6.0ml/L左右。

圖三十八 冬季基隆港水深10公尺海水溶解氧之分佈

春季基隆港表層溶解氧之分佈如圖三十九所示：其溶解氧之分佈，蓋可很明顯的看出來，還是以外港的溶解氧為大。首先是從外港口逐漸朝向中央航道線而轉向漁港遞減至最低 3.0ml/L，內港之中央溶解氧為 3.5ml/L左右。



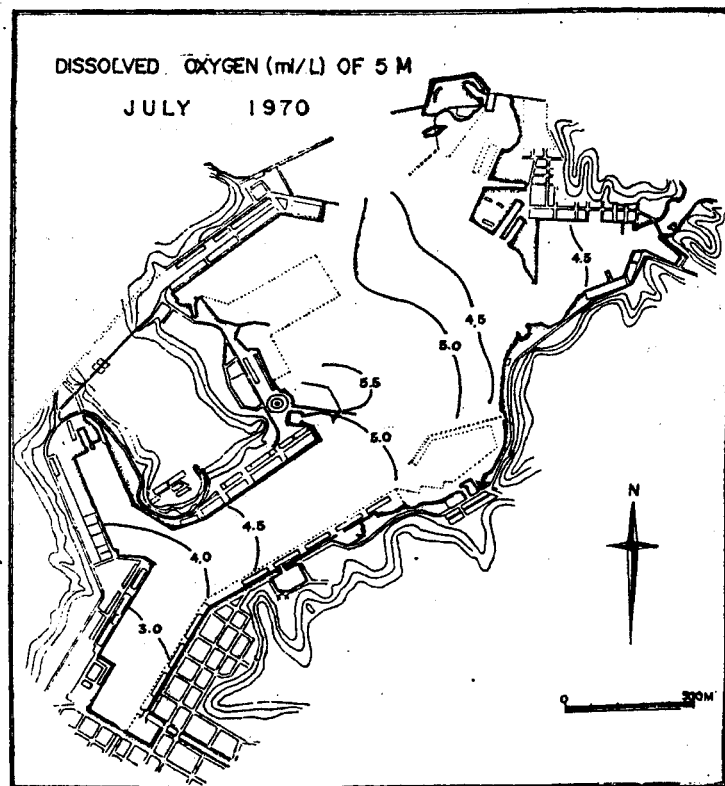
圖三十九 春季基隆港表層海水溶解氧之分佈



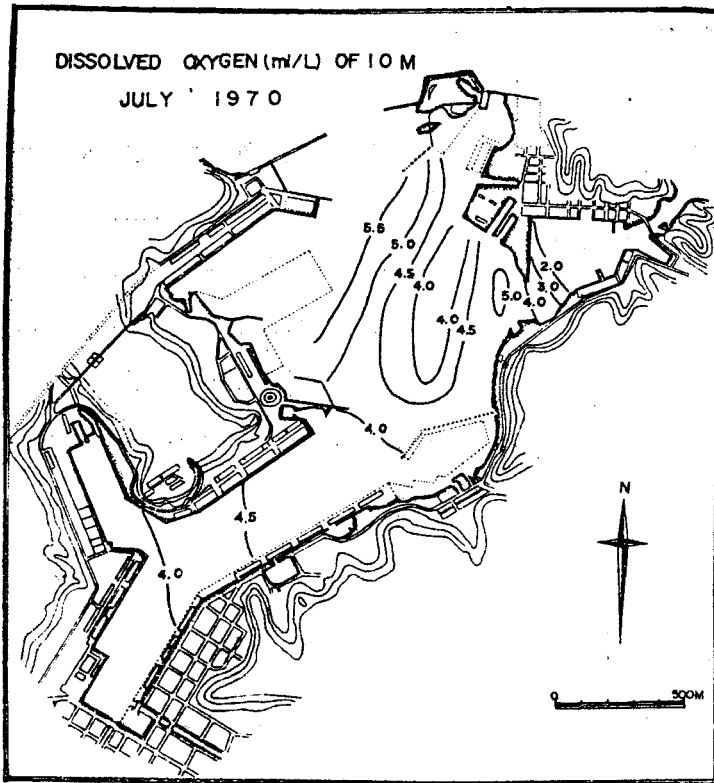
夏季基隆港表層溶解氧之分佈如圖四十所示：溶解氧仍然以外港較大，尤其以 33B 號碼頭與 21 號碼頭一帶最高為 5.0 ml/L。外港中央線航道地方與仙洞防波堤，漁港均在 4.5 ml/L 左右。內港中央遞減至最低 3.0 ml。

圖四十 夏季基隆港表層海水溶解氧之分佈

夏季基隆港水深 5 公尺溶解氧之分佈如圖四十一所示：溶解氧量最高蓋在山洞防波堤周圍一帶為 5.5 ml/L，以比為中心分別向兩方逐漸遞減。其一則向外港之中央航道線延伸至漁港而遞減。另一為從內港口向內港裡漸減小至最低為 3.0 ml/L 左右。



圖四十一 夏季基隆港水深 5 公尺海水溶解氧之分佈



夏季基隆港水深10公尺溶解氧之分佈如圖四十二所示：從圖片上可觀察出其含氧量頗為懸殊，外港較漁港所含的氧量大。外港口其量最高，後逐漸向外港中央漸減，但又繼續向臺灣造船廠和漁港口處遞增。漁港最低量為 2 ml/L。而內港則在4.0~4.5ml/L範圍內。

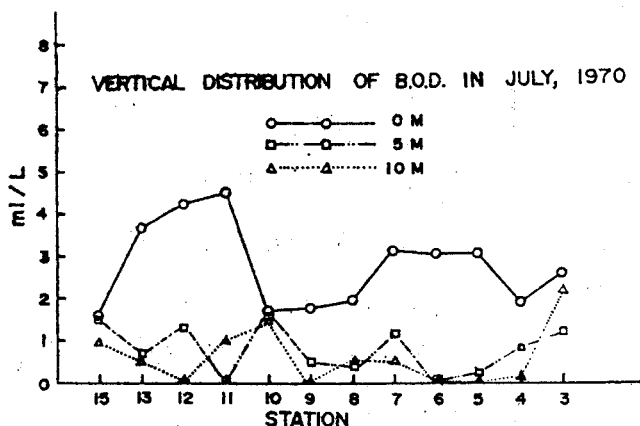
圖四十二 夏季基隆港水深10公尺海水溶解氧之分佈

討 論：

- (一) 溶氧量隨溫度之增高而降低，所以春夏溶氧量較低。
- (二) 秋冬兩季受季節風的影響外港浪湧大增加海水的溶氧量，內港浪湧小溶氧量較少，因此秋季之內外港溶氧量懸殊。
- (三) 其垂直分佈是由表層向底層增加，因表層是河川排出之懸浮物之故，有機物之腐爛消耗掉一些氧。
- (四) 冬季風力較大，港內懸浮之有機質都向內港堆積，大量之有機物腐敗消耗了大量氧，使內外港之含氧量相差懸殊。
- (五) 春季溶氧量低可能也是由於溫度逐漸增加，有機物質之腐敗加速造成含氧量之減少的原因。

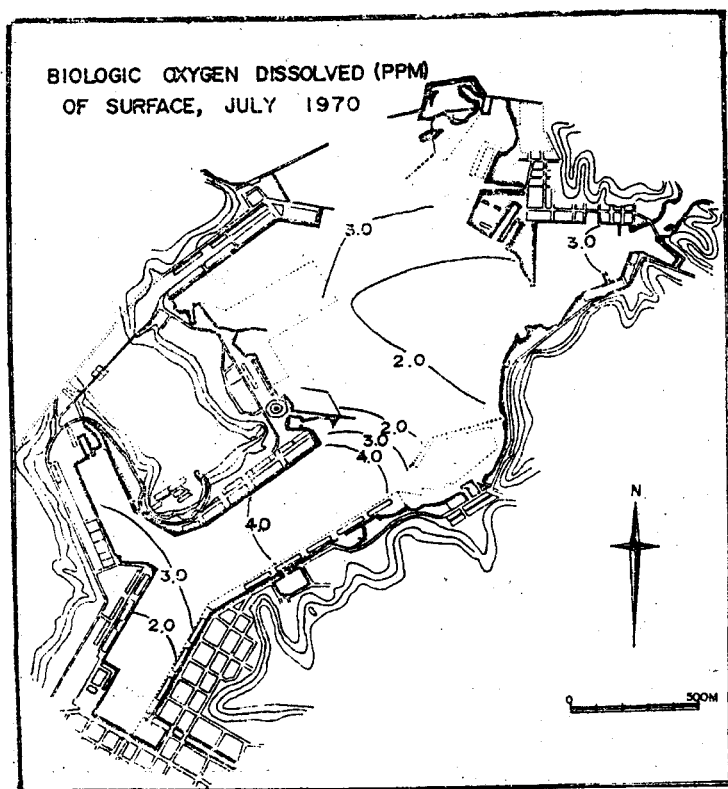
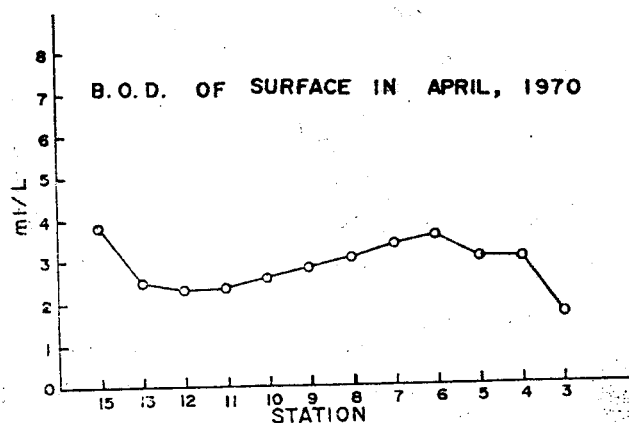
IV 生物需要氧 (BOD)

- (一) 垂直分佈：由表層向低層遞減，而表層與其他各層次相差又極為懸殊，但在港航道上層與下層則幾相等 1.5PPM左右，(港三資料春季)：(參閱圖四十三—圖四十七)
- (二) 內港航道中段BOD最高，其次在外港火號澳與港口之間較高。
- (三) 四月分表層BOD之水平變化小七月分表層BOD水平變化大。



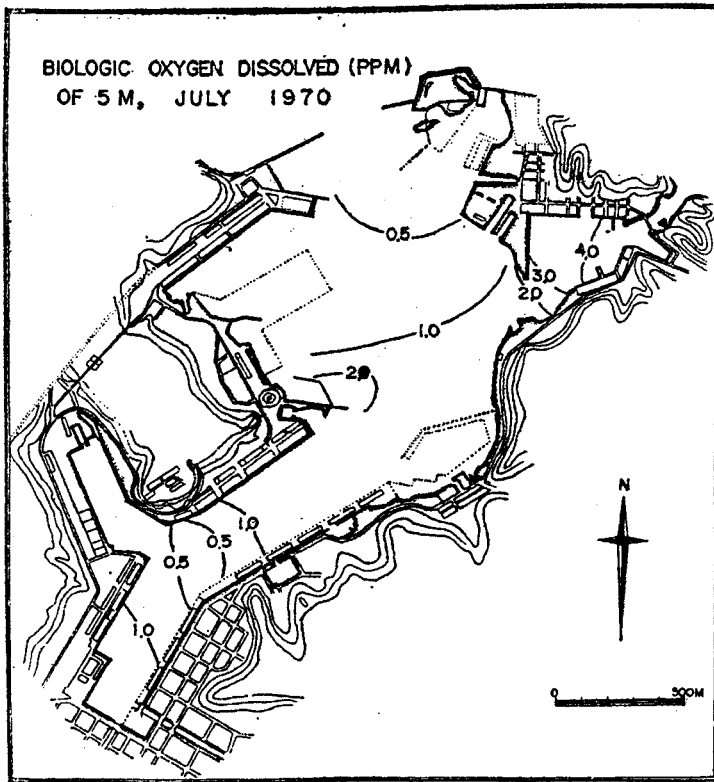
圖四十三 夏季基隆港表層 (0m), 五公尺 (5m) 和10公尺 (10m) 等水層生物需要氧之垂直分佈

圖四十四 春季基隆港表層海水生物需氧量之分佈



夏季基隆港表層生物需氧量之分佈如圖四十五所示：需氧量最高之處在內港口，一直至內港中央全氧在 4.0 ml/L 範圍內。由此帶分別向兩方遞減，內港裡漸減至最低 2.0ml/L。外港地方則遞減到航道中央之後，又向外港口處和漁港地方漸增為 3.0ml/L。

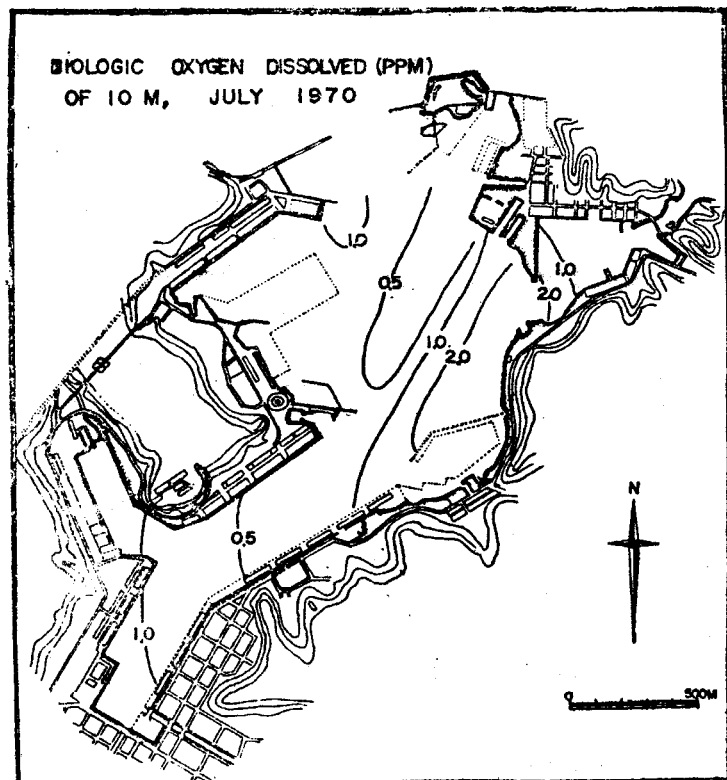
圖四十五 夏季基隆港海水生物需氧量之垂直分佈



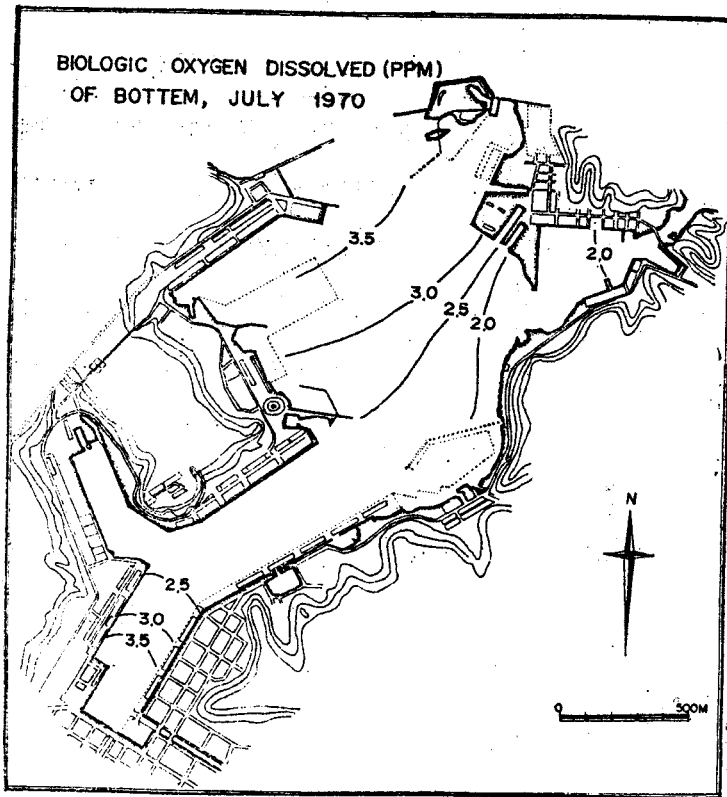
夏季基隆港水深5公尺生物需氧量之分佈如圖四十六所示：漁港之需氧量較外港內港大。漁港則由漁港口逐漸向漁會遞增至4.0ml/L。外港，從外港口0.5ml/L向其南端之仙洞防波堤遞增到2.0ml/L。內港之需氧量均在0.5~1.0ml/L左右。

圖四十六 夏季基隆港水深5公尺海水生物需氣量之分佈

夏季基隆港水深10公尺生物需氧量之分佈如圖四十七所示：外港和漁港生物需氧量較高。以漁港、臺灣造船廠和延伸至淺水碼頭這一帶是生物需氧量最高。由此帶分別向漁港和外港中央遞減。至外港口處又漸增到1.0ml/L。內港則由內港口向內港裡漸增。本圖中所示需氧量不高。



圖四十七 夏季基隆港水深10公尺海水生物需氣量之分佈

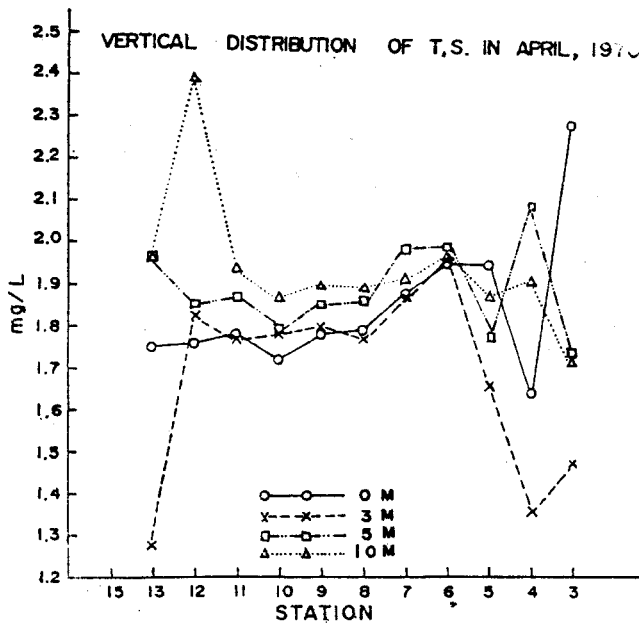


圖四十八 夏季基隆港底層海水生物需氧量之分佈

夏季基隆港底層生物需氧量之分佈如圖四十八所示：底層生物需氧量以外港口最高 3.5ml/L，而後朝着漁港方向遞減至最低需氧量 2.0ml/L，內港之 4 號與東 4 號碼頭由 2.5ml/L 向內港裡漸增。吾人可從圖片上明顯地看出。

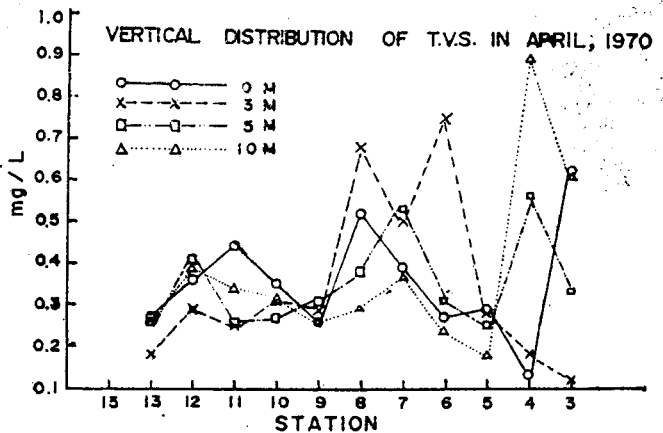
V. 總固體量 (Total Solid)

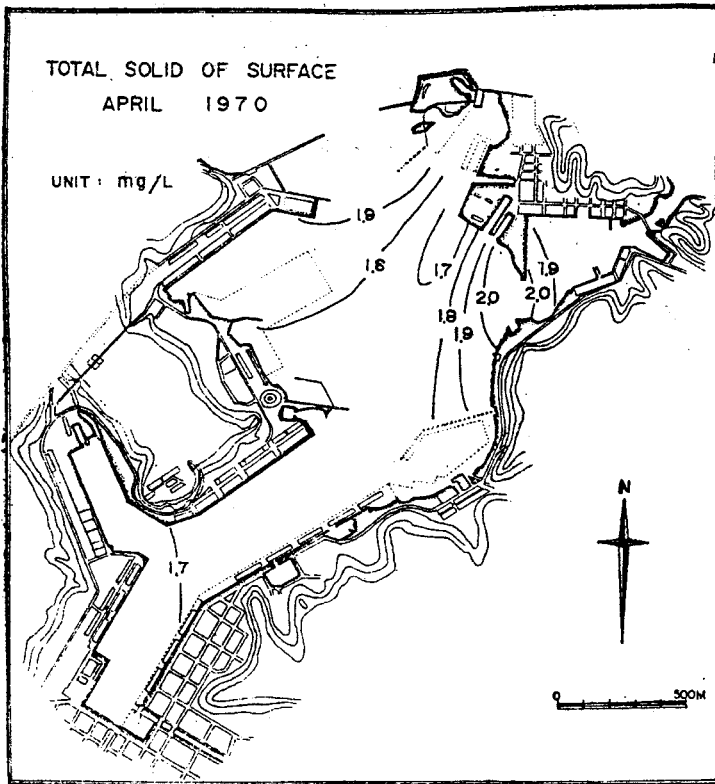
- (一) 水平分佈 (港三資料：參閱圖四十八一圖五十三)：除底層受地形之影響外，其餘各層次均向外港遞增，而在外港呈有向港口及漁港兩處集中的現象。
- (二) 在 3 米深之外港 T.S. 以仙洞，火號兩處較多本這兩處分別向造船場及港口漁港底層遞增現象。
- (三) 垂直分佈均有表層向底層遞增。垂直變化最大是內港運河口及造船場附近。變化最小是港口出海口處。
- (四) 底層含量多是內港航道中段。



圖五十 春季基隆港海水總揮發固體量之垂直分佈

← 圖四十九 春季基隆港海水總固體量之垂直分佈

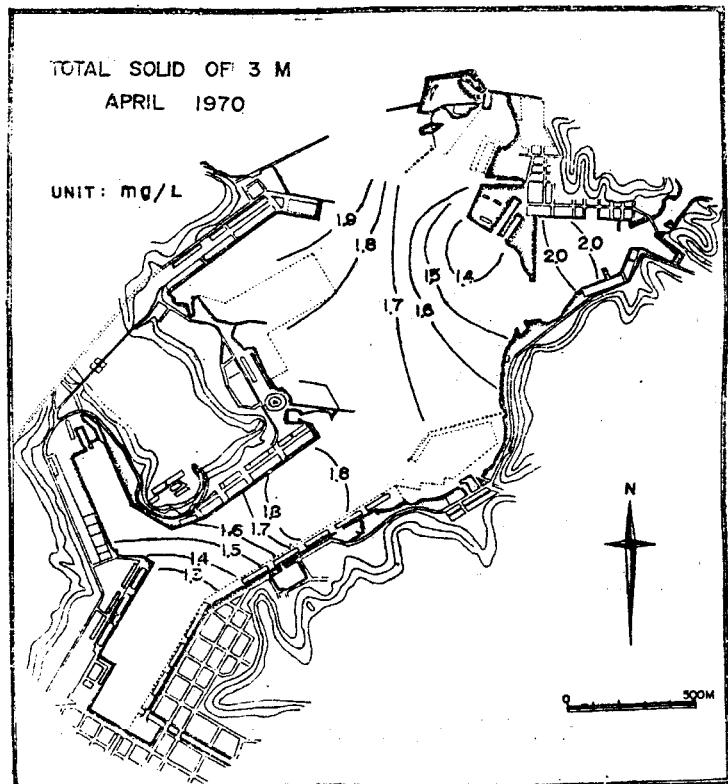




春季基隆港表層總固體量之分佈如圖五十一所示：從外港口漸漸向臺灣造船廠周圍遞減至 1.7mg/L，但接着又朝向漁港口遞增至 2.0mg/L，之後又往漁港漸減小。內港之東 4 號與 13 號碼頭總固體量在 1.7mg/L。

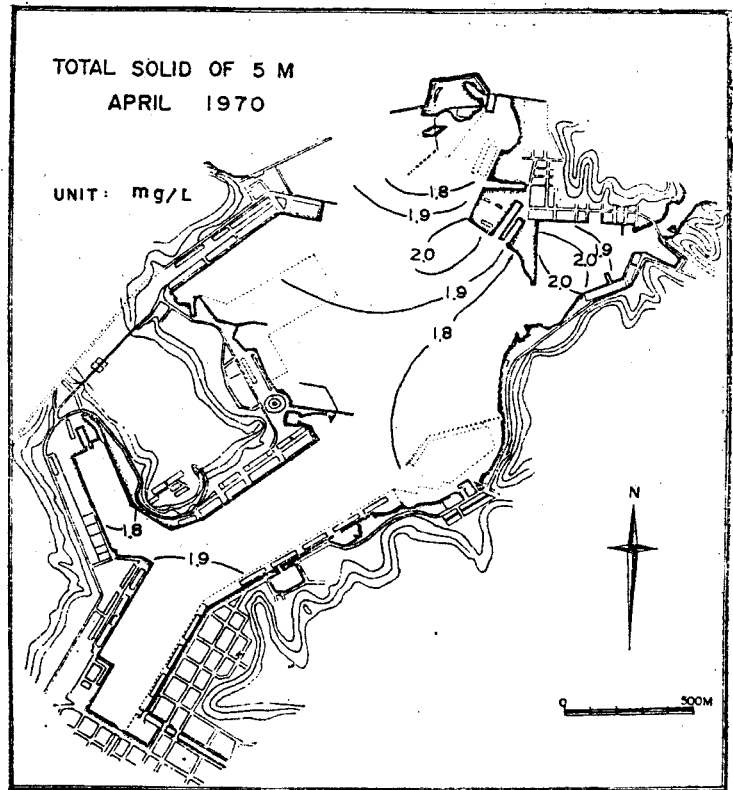
圖五十一 春季基隆港表層海水總固體量之分佈

春季基隆港水深 3 公尺總固體量之分佈如圖五十二所示：漁港的總固體量最高均在 2.0mg/L。外港次之，由臺灣造船廠周圍附近逐漸向整個外港擴散遞增，至外港口處已漸增到 1.9mg/L。內港則由內港口漸次遞朝向東 5 號與 4 號碼頭減小為 1.3mg/L。

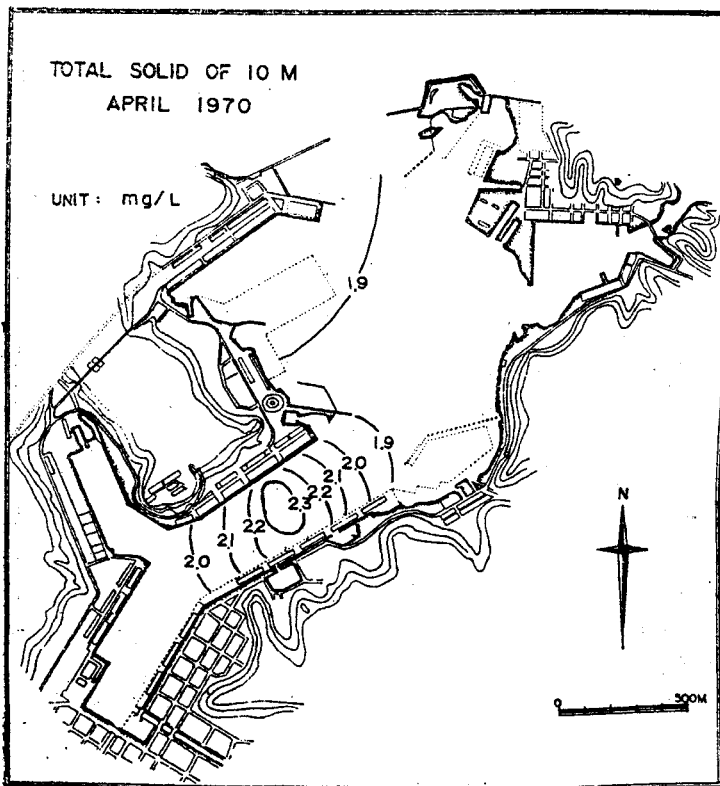


圖五十二 春季基隆港水深 3 公尺海水總固體量之分佈

春季基隆港水深 5 公尺總固體量之
分佈如圖五十三所示：外港以臺灣造船
廠固圍附近為最高，高達 2.0mg/L，
以此分別向兩方漸減，一則朝往外港口
遞減，另則往淺水碼頭遞減。漁港均在
1.9~2.0mg/L 左右。而內港牛稠港之
總固體量則在 1.8~1.9mg/L。



圖五十三 春季基隆港水深 5 公尺海水總固體量之分佈



圖五十四 春季基隆港水深 10 公尺海水總固體量之分佈

春季基隆港水深 10 公尺總固體量之
分佈如圖五十四所示：總固體量以內港
為主，內港之 17 號與東 8 號碼頭此一帶
水域之總固體量最高為 2.3mg/L。以
此分別向內港口與內港裡遞減。外港則
以外港口與 20 號碼頭為主總固體量是
1.9mg/L。

討 論：

- (一) 水平分佈是由內港向外港遞增，這是由於潮水影響，使鹽度較大的海水逐漸外港集中現象。
- (二) 垂直分佈由表層向底層遞增。
- (三) 運河口附近變化大係受運河排水影響。
- (四) 港口出海口處變化小。受外海直接影響。

5. 揮發固體量

(Total Volatile Solid)

一、水平分佈：(圖五十五—五十九)

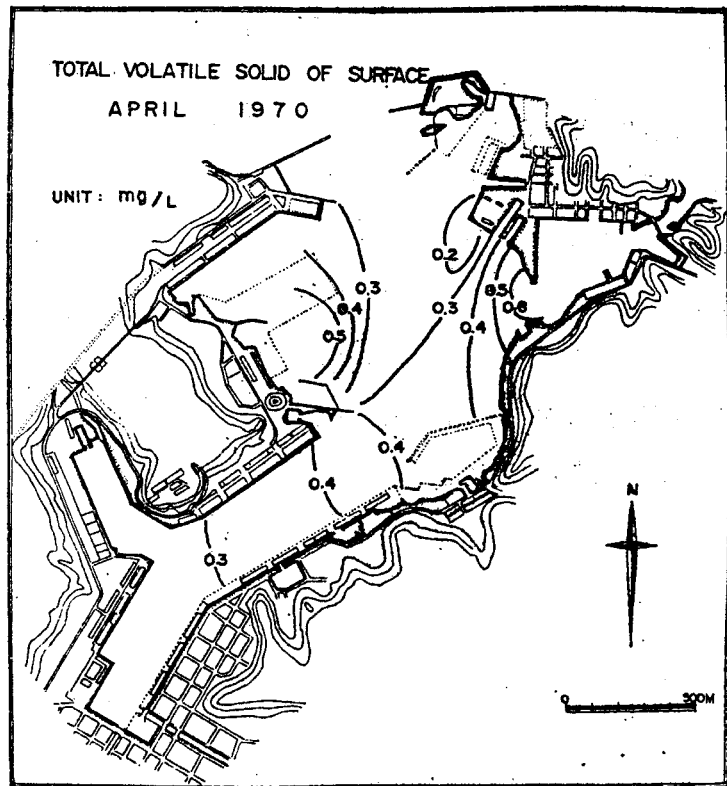
(一)表層：在內港都由內品外增遞，在外港由火號澳、仙洞澳及燒灰角向港口遞減。

(二)5米深：在港亦向外港遞增，外港由火澳號、仙洞澳向外港出口及漁港遞增，在內港由航道中段分別向兩處遞減。

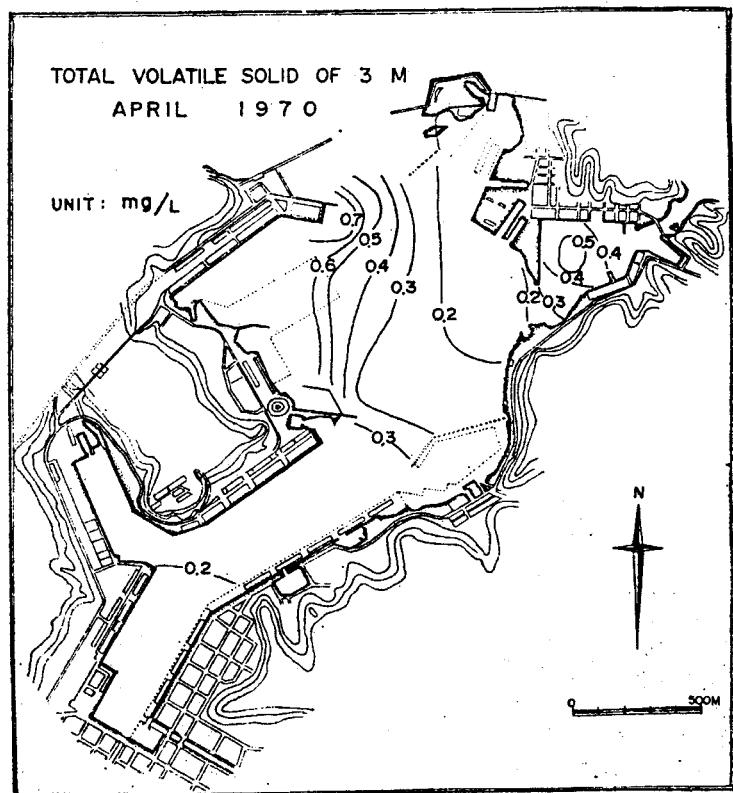
(三)垂直分佈：均由表層向低層遞增，其中以①仙洞澳附近3米深是比表層和低層多②造船場底層最高。

春季基隆港表層總揮發固體量之分佈如圖五十四所示：以外港含量較豐。由臺灣造船廠附近漸朝向漁港口遞增至 0.5mg/L 。另一群則在22號碼頭處漸向外港航道中段遞減至 0.3mg/L 。內港、仙洞防波堤與淺水碼頭總揮發固體量大都在 0.4mg/L 左右。

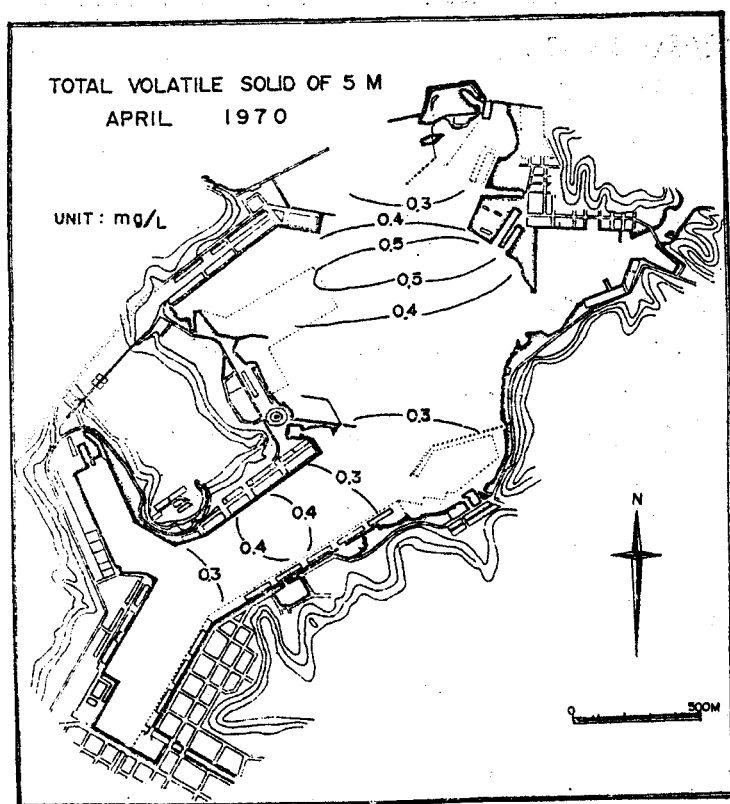
春季基隆港水深3公尺總揮發固體量之分佈如圖五十六所示：以外港較豐，外港從33B號碼頭逐漸朝向東碎波堤和漁港口附近遞減至最低為 0.2mg/L 。漁港以漁港中央水域為最高 0.5mg/L ，隨後分別向和平橋與漁港口漸減小。淺水碼頭和仙洞防波堤總揮發固體量為 0.3mg/L 。內港中央航道則為 0.2mg/L 。



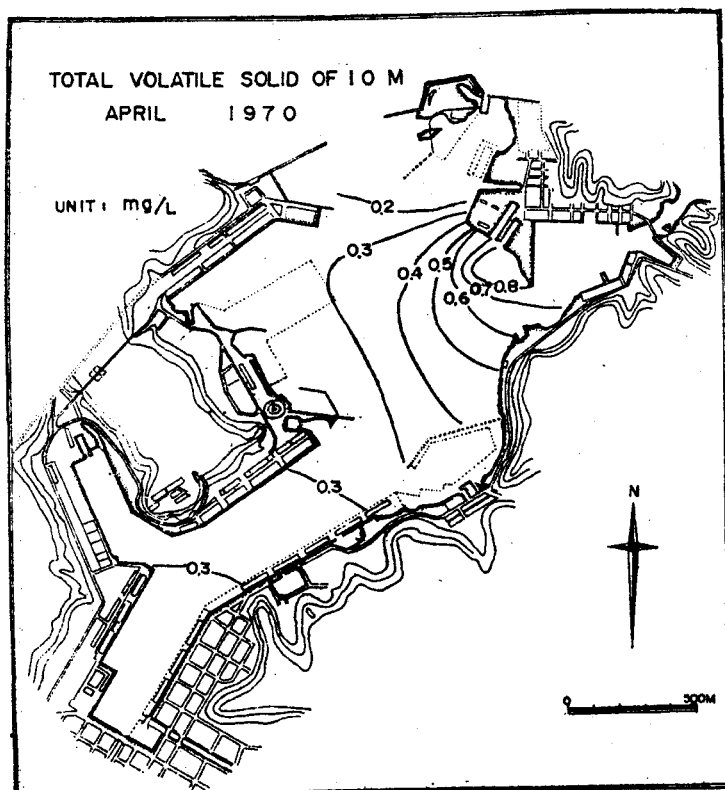
圖五十五 春季基隆港表層海水總揮發固體量之分佈



圖五十六 春季基隆港水深3公尺海水總揮發固體量之分佈



圖五十七 春季基隆港水深 5公尺海水總揮發固體量之分佈



圖五十八 春季基隆港水深10公尺海水總揮發固體量之分佈

春季基隆港水深 5 公尺總揮發固體量之分佈如圖五十七所示：外港以 23 號碼頭和臺灣造船廠附近這帶水域為最高 0.5mg/L。然後分別向外港口和外港中央以及仙洞防波堤與淺水碼頭遞減。同樣的向港亦以 16、17、東 7、東 8 號碼頭這帶水域較高為 0.4mg/L，而後再分別向內港口與內港裡遞減。

春季基隆港水深 10 公尺總揮發固體量之分佈如圖五十八所示：吾人可很明顯地看出外港的量較豐，而以臺灣造船廠附近之高量 0.8mg/L，逐漸向外港中央航道與外港口遞減至最低 0.7mg/L。內港之總揮發固體量則在 0.3mg/L 左右。

討 論：

- (一) T. V. S. 之垂直分佈均由表層向底層遞增，這是由於密度的關係。
- (二) 水平分佈是由內港向外港遞增這也由於密度的影響，外港深內港淺，密度大往深處流動。
- (三) 外港仙洞澳 T. V. S. 有向港口必一傾斜狀的遞增現象（由仙洞澳上層向港口造船廠，漁港等處底層增加，這可能受仙洞，白米甕等山之岩石為雨水所侵蝕流入海裡，又受密度之作用，使它分別向港口及漁港底層增加。
- (四) 造船廠 5 米以下 TVS 有顯著的增加，可能是船塢所排出廢水污染結果。

6. 揮發性鹽 (TS—TVS)

(一)揮發性鹽分佈均由表層向底層遞增。(參閱圖四十九、六十三)

(二)以港內航道底層最高。

(三)以仙洞澳兩處最低。

(四)水平分佈：由內港向外港遞減，外港由漁港口向港口遞減。

討 論：

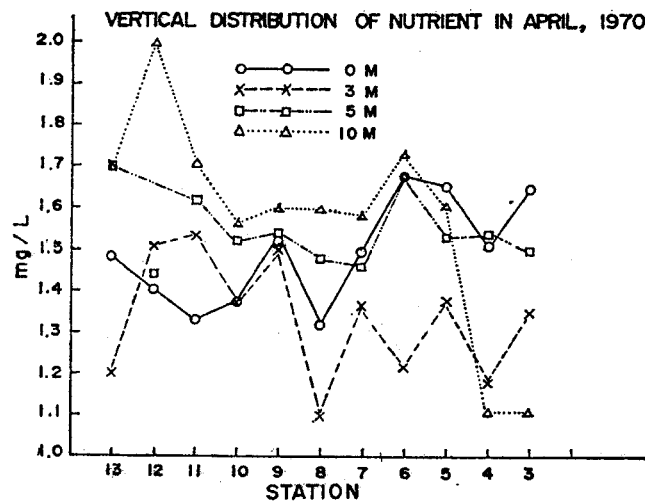
(一)揮發性鹽是由TS—TVS當TS一定時TVS多則揮發性鹽低。

(二)揮發性鹽是植物性浮游生物之營養鹽少可能是植物性浮游生物多，也可能是所含T.V.S.多。

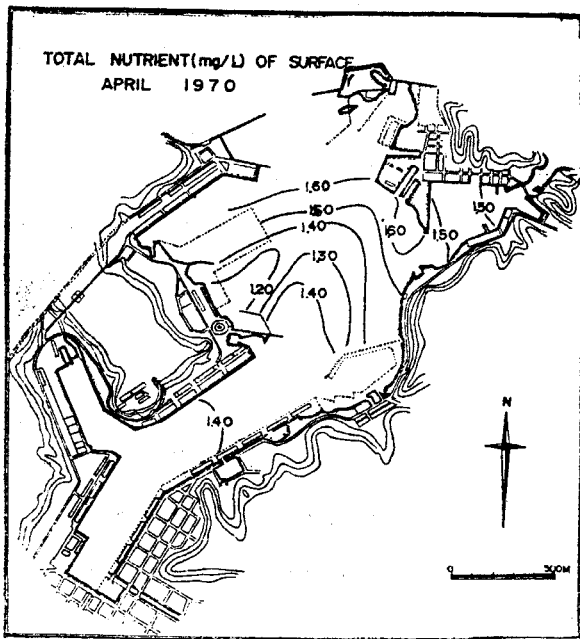
(三)營養鹽：是由內港向外港遞減，因為有機鹽都由河川攜帶下來之故。

(四)內港航道中段底層之營養鹽高，是地形之影響，因中段地帶形成一凹地，使營養鹽不易流出。

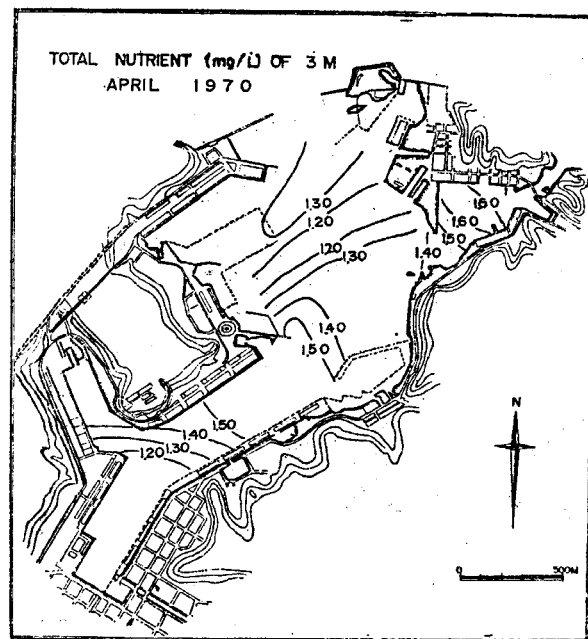
(圖59至63)



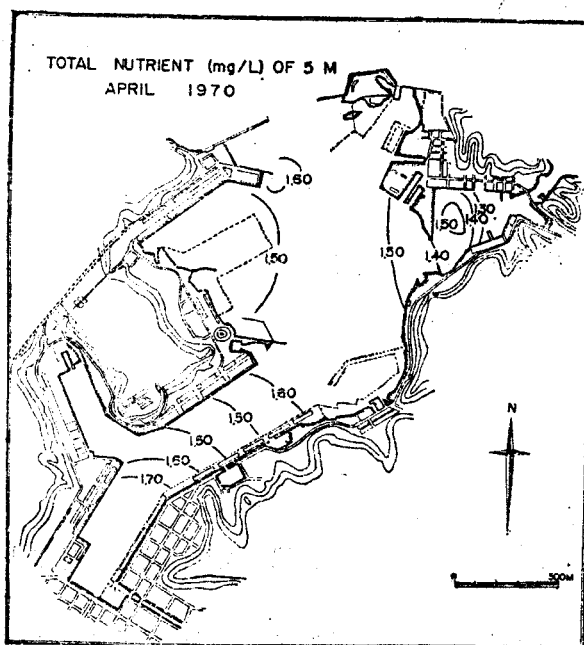
圖五十九 春季基隆港海水營養鹽之垂直分佈



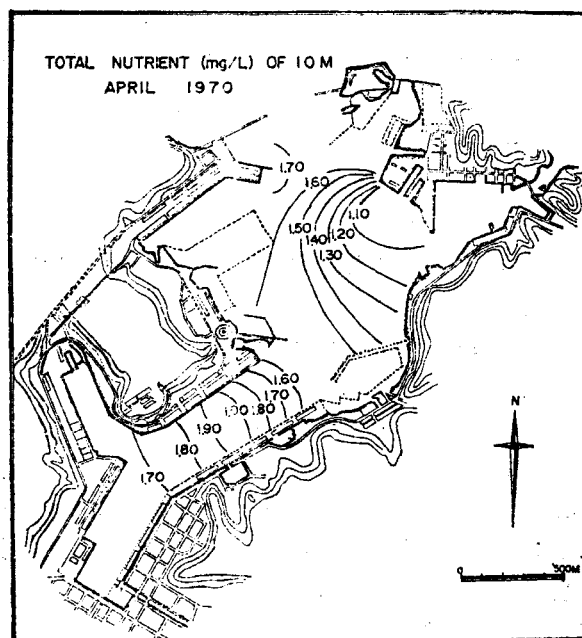
圖六十 春季基隆港表層海水總營養鹽之分佈



圖六十一 春季基隆港水深3公尺海水總營養鹽之分佈



圖六十二 春季基隆港水深 5公尺海水總營養鹽之分佈



圖六十三 春季基隆港水深10公尺海水總營養鹽之分佈

7. 鹽度 (Salinity)

(參閱圖十六、十八、廿、廿二、卅四及表四)

	範圍	平均
春	30.73—35.70	34.0
夏	32.55—33.75	32.8
秋	32.05—33.80	32.9
冬	20.18—35.00	28.0

表四鹽度之季節變化單位千分比值。

- (一)春季：是全年平均鹽度最高季節，其水平分佈是由內港向外港遞增，而內港最高是航道中段，其次以外港火號澳。
- (二)夏季、秋季二季節之鹽度變化均很少，平均鹽度均比春季低，水平分佈均以內港航道最高，分別向外港遞減。且分佈很均勻。
- (三)冬季：是全年鹽分最低的季節，是由內港向外港遞增，鹽度分佈最低之處是運河口及漁港。
- (四)垂直分佈：都由表層向底層遞增，冬季垂直分佈混亂秋夏均勻。

討論：

- (一)冬季因兩季之關係所以鹽度最低。
- (二)春季鹽度高可能受黑潮影響。因春季黑潮支配增強，而這股黑潮是由低緯度流上高緯度流經過南移回歸線地區，受亞熱帶高壓影響，由於海水蒸發很大，造成濃鹽度性之黑潮，然而夏季回歸線北移就無這種情形。

8. 水溫 (Temperature)

	範圍	平均
春	17.9—18.6	18.2
夏	27.3—29.9	28.7
秋	23.1—25.3	23.8
冬	16.4—18.67	17.4

表五、溫度之季節變化
單位°C

水溫之分佈情形 (參閱圖十五、十七、十九、廿一及卅二)

(一)春：內港溫度之變化小約在 18°C 左右，其垂直分佈由於等幾近於水平之平行線，而呈穩定。僅外港少數地方呈不穩定狀況。

(二)夏：水溫最高，平均為 28.7°C 上下層溫度相差大，由於等溫線都呈水平狀的排列，其水平分佈從內港向外港遞減。

(三)秋：表層水溫漸降低，但底層溫度尚高，等溫線混亂，水柱呈不穩定狀況，其水平分佈是由內港向外遞減。

(四)冬：等溫線分佈很不規則，係由於表層海水冷卻下沉而造成混亂現象。其平均溫度是全年最低的季節。

討 論：

(一)春季：因日照量漸增，使表層海水溫度漸增加，同時因表層水溫增加，等溫線呈水平狀排列，水柱呈穩定。

(二)夏季：因日照量很強，因此水溫是全年最高的季節，由於等溫線都呈水平排列，所以水柱極穩定。

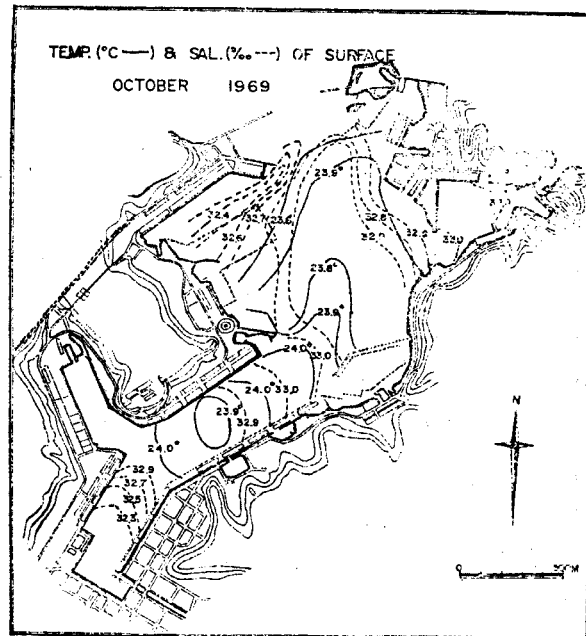
(三)秋季：因氣溫下降，表面海水散熱的緣故，溫度下降，而低層溫度尚很高，所以等溫線呈混亂現象，水柱極不穩定。

(四)冬季：因氣溫遽降，表層海水冷卻下降，產生強大之對流。

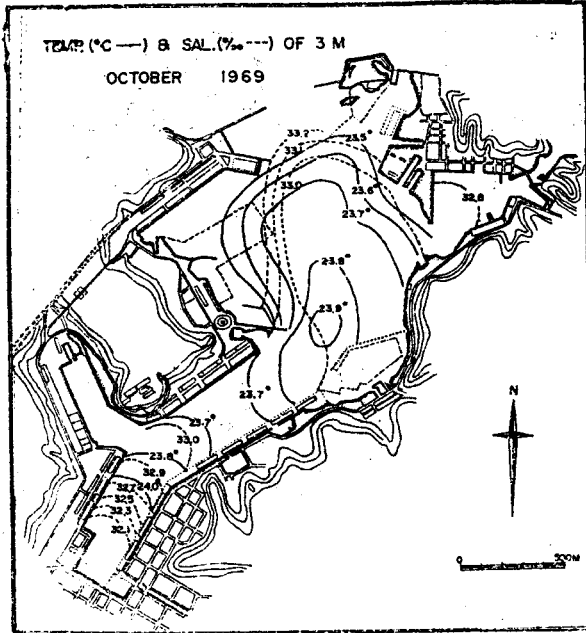
(四)水平分佈：

(A) 春季水平分佈，向外港遞增現象，因內港海水深受河川之影響，外港海水受黑潮影響、所外港遞增。

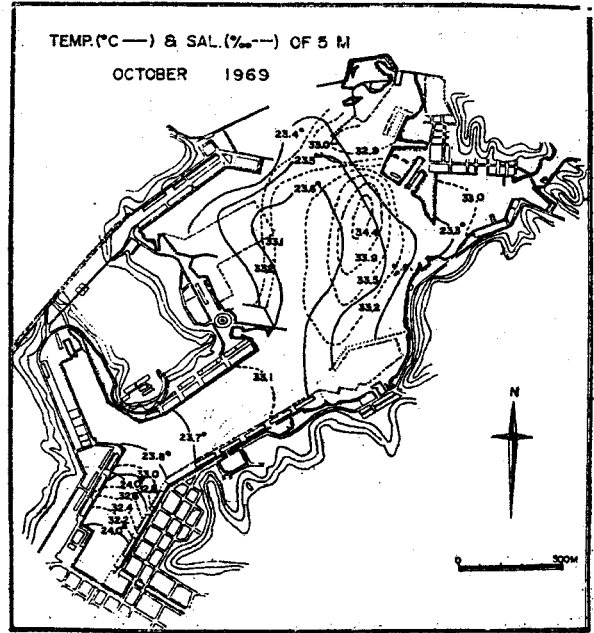
(B) 夏季內港水溫向外港遞減，因外港受保溫很強之外海海水影響，而內港則受氣溫之影響很大。



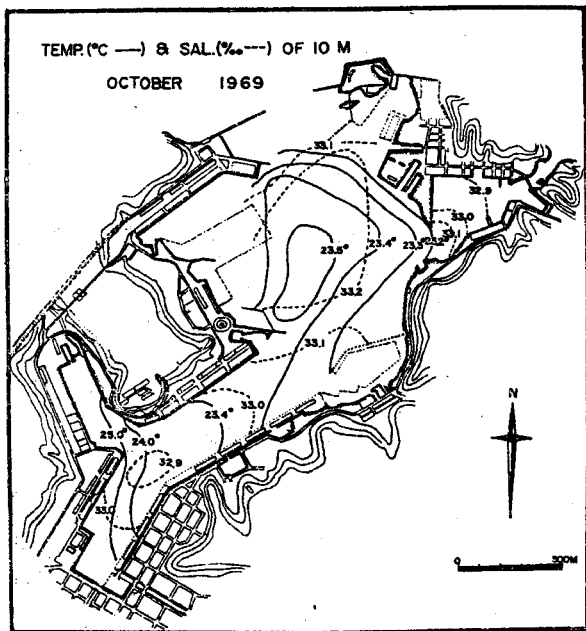
圖六十四 秋季基隆港表層海水溫度和鹽度之分佈



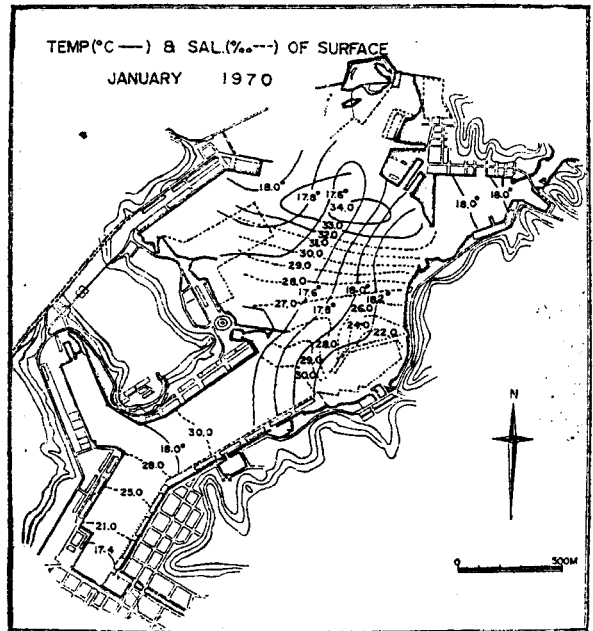
圖六十五 秋季基隆港水深3公尺海水溫度
和鹽度之分佈



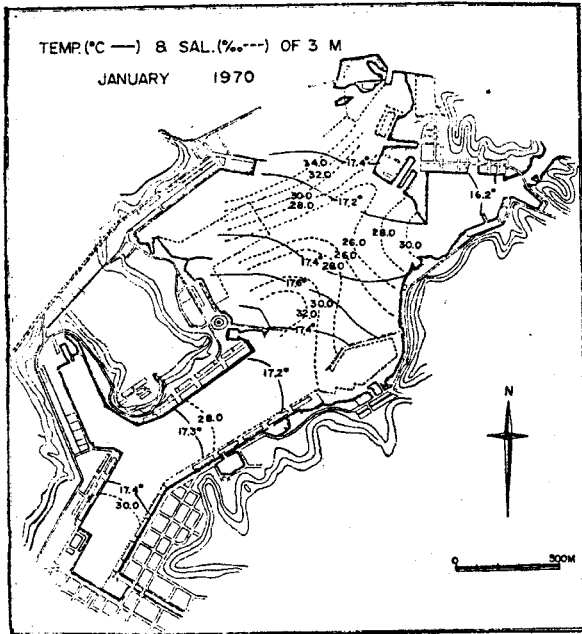
圖六十六 秋季基隆港水深5公尺海水溫度
和鹽度之分佈



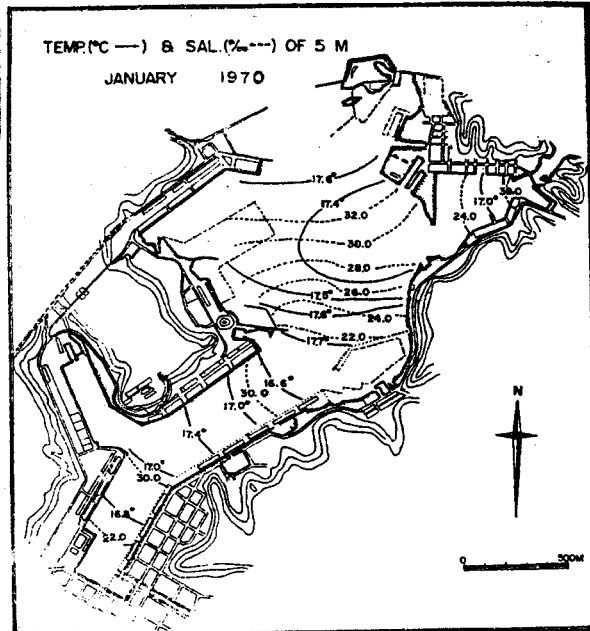
圖六十七 秋季基隆港水深10公尺海水溫度
和鹽度之分佈



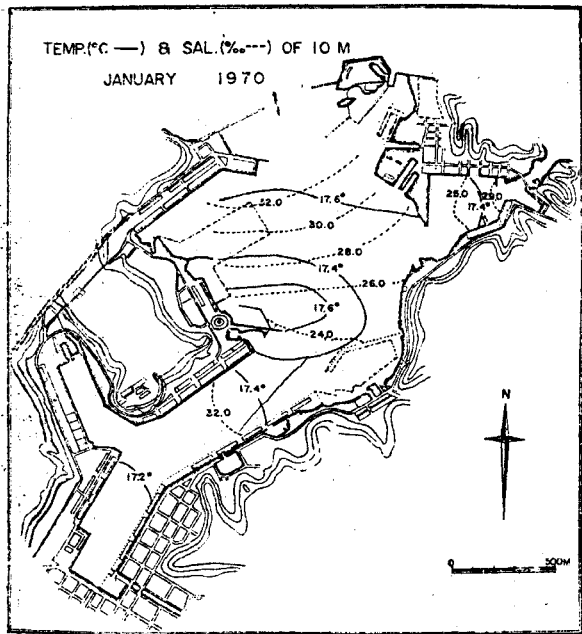
圖六十八 冬季基隆港表層海水溫度
和鹽度之分佈



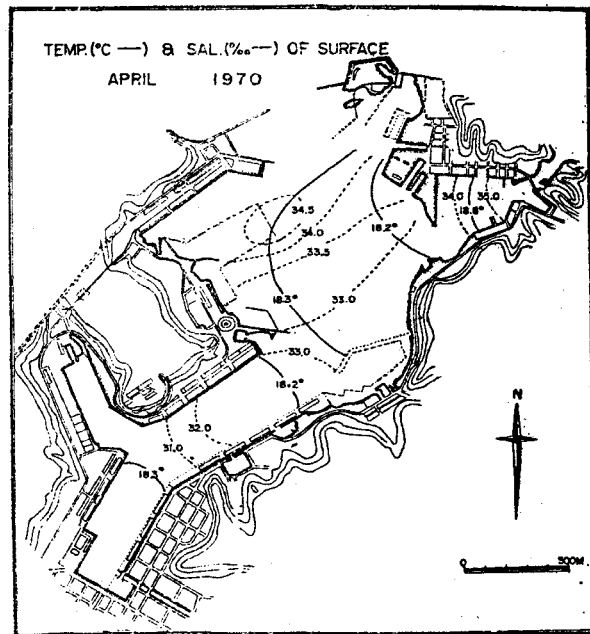
圖六十九 冬季基隆港水深 3公尺海水溫度
和鹽度之分佈



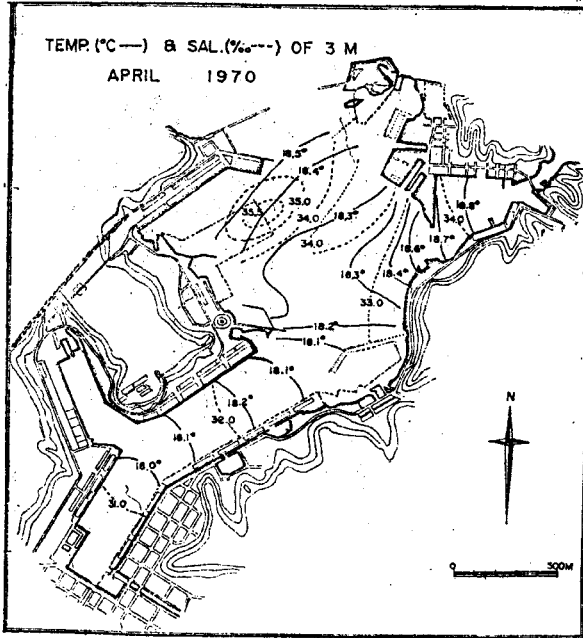
圖七十 冬季基隆港水深 5公尺海水溫度
和鹽度之分佈



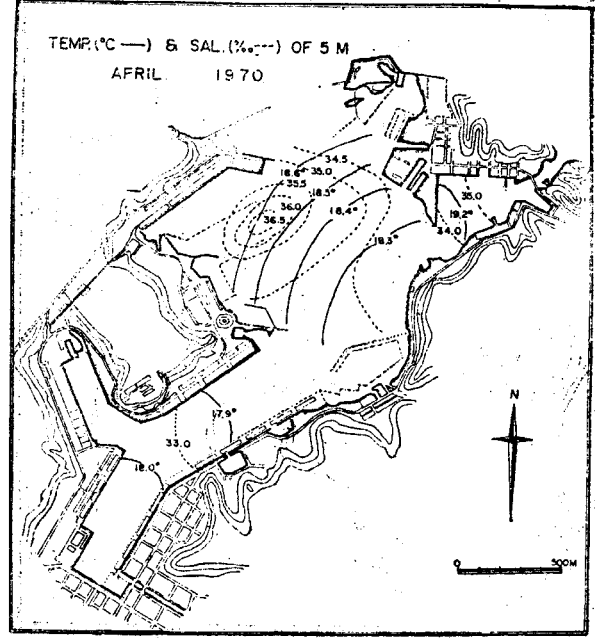
圖七十一 冬季基隆港水深10公尺海水溫度
和鹽度之分佈



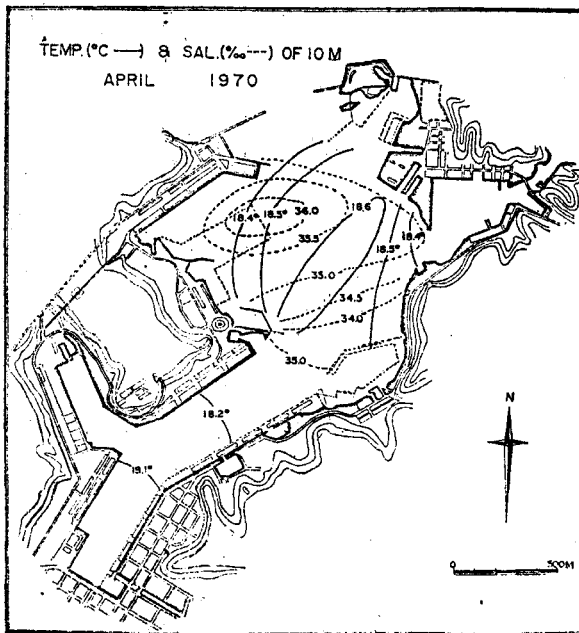
圖七十二 春季基隆港表層海水溫度
和鹽度之分佈



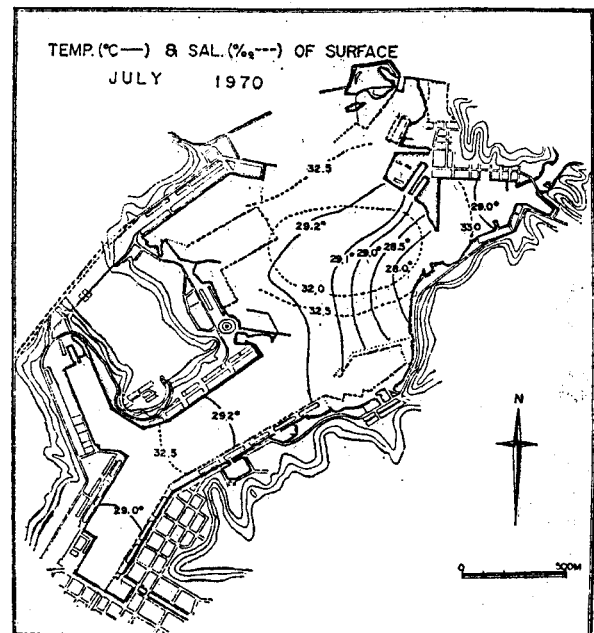
圖七十三 春季基隆港水深 3公尺海水溫度
和鹽度之分佈



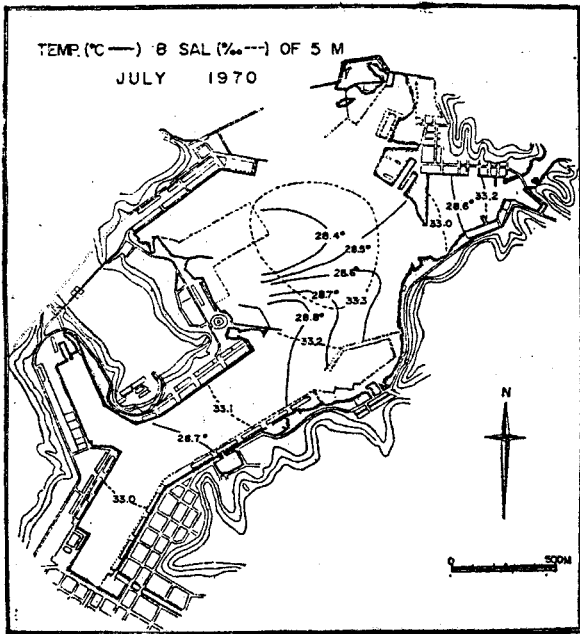
圖七十四 春季基隆港水深 5公尺海水溫度
和鹽度之分佈



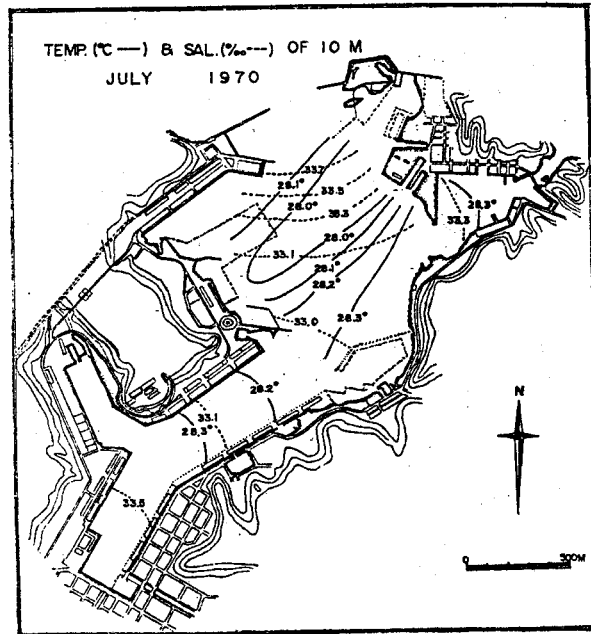
圖七十五 春季基隆港水深10公尺海水溫度
和鹽度之分佈



圖七十六 夏季基隆港表層海水溫度
和鹽度之分佈

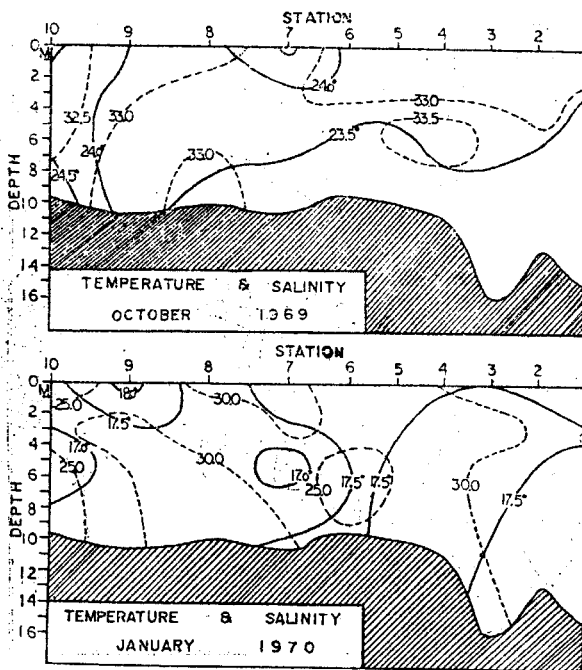


圖七十七 夏季基隆港水深 5公尺海水溫度
和鹽度之分佈



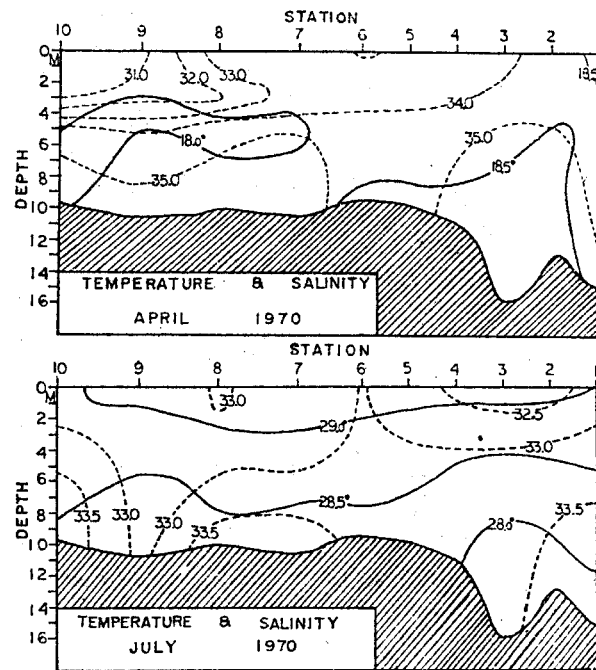
圖七十八 夏季基隆港水深10公尺海水溫度
和鹽度之分佈

圖七十九 秋季基隆港水溫和鹽度之分佈

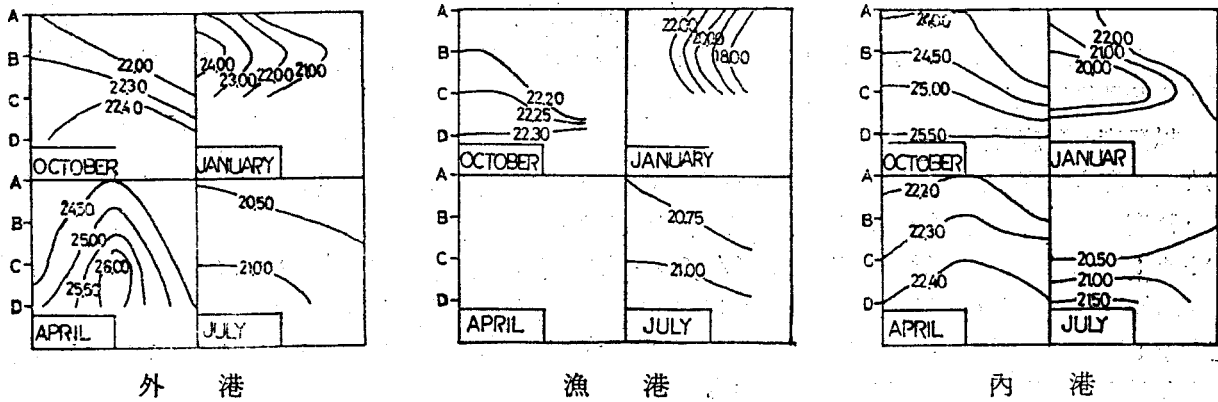


圖八十 冬季基隆港水溫和鹽度之分佈

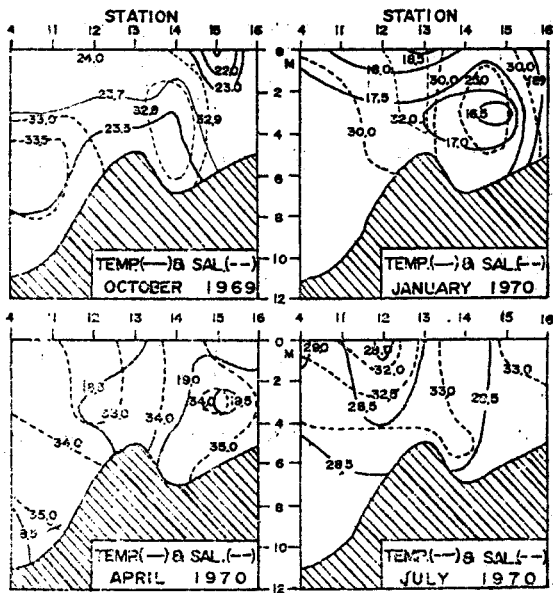
圖八十一 春季基隆港水溫和鹽度之分佈



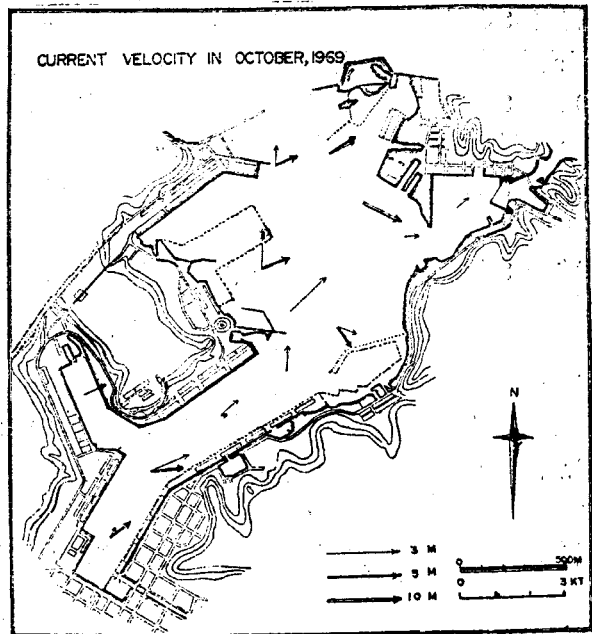
圖八十一 夏季基隆港水溫和鹽度之分佈



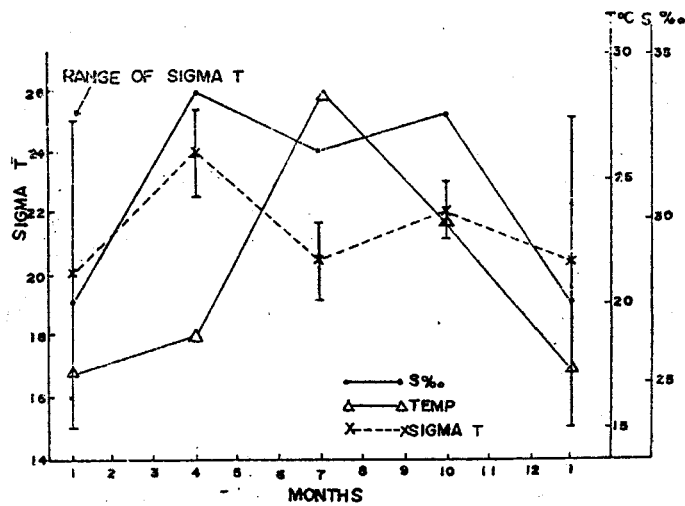
圖八十三 基隆港四季水溫之變化



圖八十四 基隆港海水溫度和鹽度四季之變化



圖八十五 秋季基隆港海水流速之分佈



圖八十六

9. Sigma-t 之分部

由以上推想圖八十六顯示 δt 之 range 在冬季(雨季)深受鹽度的影響而在夏季則受溫度的影響甚大。並可由此圖推出 δt 之季節性之變化圖。

以溫度、鹽度討論 δt

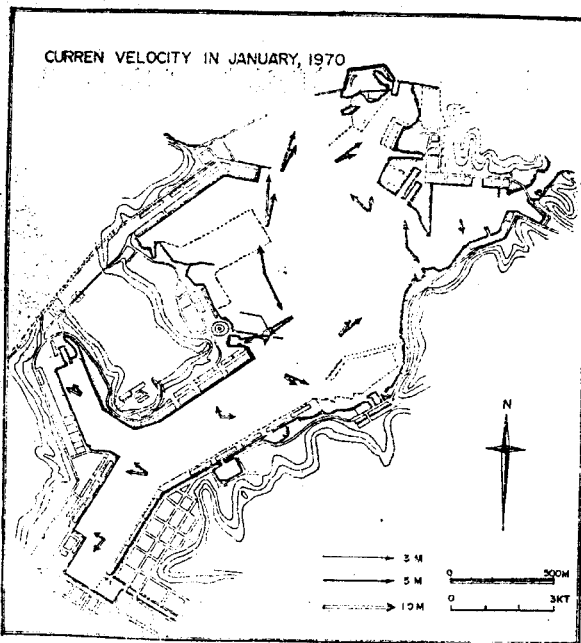
- (一)春季：海水溫度尚低變化範圍小(17.9—18.6°C)，鹽度變化(30.75‰—35.70‰)平均在鹽度34‰。鹽度高 δt 值大，變化範圍次於冬季，但不很大(2350—2250)
- (二)夏季：海水溫度高平均28.7°C其範圍(27.9°C—29.9°C)變化不大鹽度平均32.8‰變化範圍(32.5—33.75‰)變化小。所以 δt 也變化小。因溫度、鹽度低所以 δt 值小(2150—1950)。
- (三)冬季：鹽度範圍20.18—35‰變化大，平均28.17‰溫度16.4—18.67°C平均17.4°C其 δt 變化範圍是全年最大， δt 值(2200—1500)平均值小。

以溫鹽曲線(T.S. Curve)討論mixing

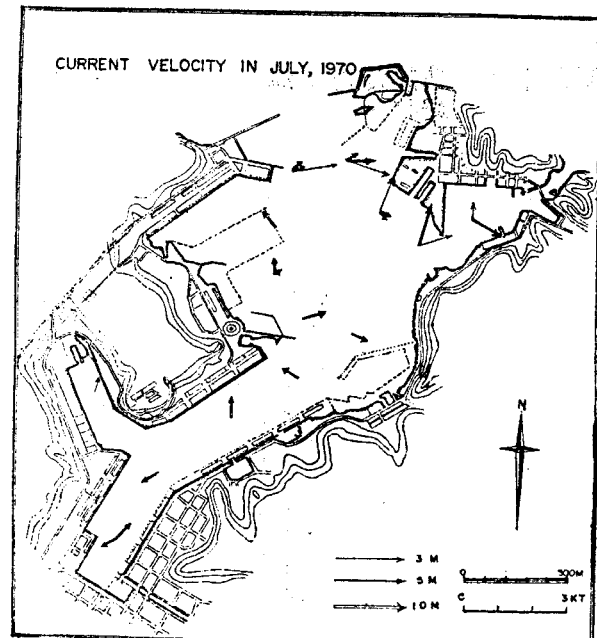
- (一)春季：各站之T.S. Curve大都由左向右延伸。表層之 δt 小於底層 δt 所以水柱程穩定狀態，僅在第5站上兩層各有一水團表層 $\delta t >$ 底層 δt 。所以在此可能有兩水團之混水現象和第十站5米深 $\delta t >$ 底層。
- (二)夏季：各站之T.S. Curve大都由左向右發展，僅在第6站3米深 $\delta t >$ 底層 δt 。和第2站表層 $\delta t >$ 3米，所以水柱很穩定，沒有混水發生。
- (三)秋季：T.S. Curve漸成歪曲或垂直線狀，表上下層之 δt 漸相等，或上層 $\delta t >$ 下層 δt 。而形成混水，其中以第四站及十四站最顯著。
- (四)冬季：各站之T.S. Curve歪曲很大水柱呈極不穩定狀況。

10. 潮流 (Current)

- (一)漲潮時潮水分別由港口及八呎門流入然後經外港、內港航道而入內港及牛稠港。八呎門因為一條狹長的管道所以流速很急。(參閱圖八十七、八十八)：
- (二)落潮時，潮水由內港，外港在城子角附近分成兩支一支主流流向港口，一支支流流入漁港，八呎門外海。
- (三)在仙洞澳、火號澳、大沙灣，漁港都有渦流，其中以漁港最為顯著。



圖八十七 冬季基隆港海水流速



圖八十八 夏季基隆港海水流速

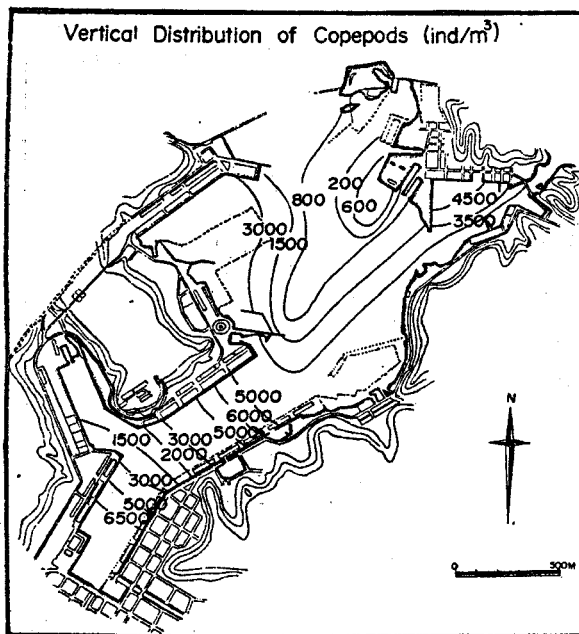
11. 沉積物

基隆港港底之沉積物(如圖三)以泥、沙、貝殼、石頭及岩石為主，內港因為水流緩慢，並有運河攜帶下來之泥沙，所以內港之沉積物都是泥沙，漁港因存有一渦流其底層之沉積物亦為泥沙，外港中部沉積物以沙為主，火號澳附近有貝殼之沉積物，仙洞防波堤因浪濤之沖激，其底層之沉積物為石頭，港口因為水流很急故無泥沙之沉積物，以岩石為主。

12. 浮游生物分佈

本工作基於人力、財力及物力等之限制，初步生物調查工作僅做動物性浮游生物之探測，擬以此海港水域之第二基楚生產物，做為將來從事探測之資料，分別介紹於下：

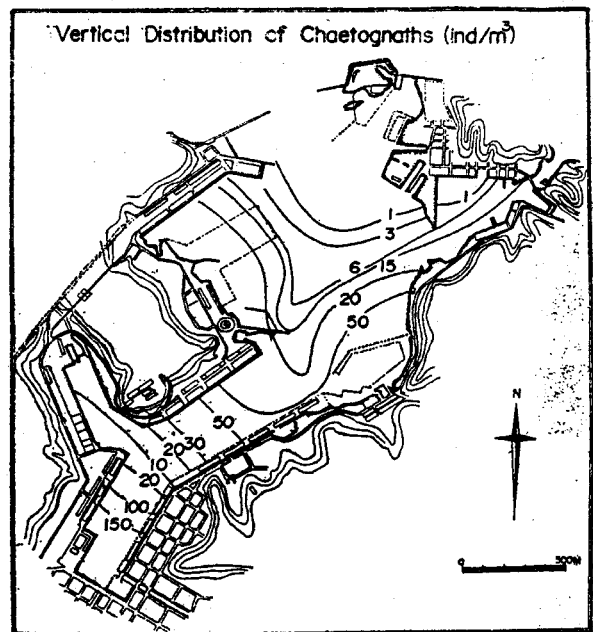
第一航次垂直各站浮游生物總量之分佈由港口逐漸向外港及內港遞增。然後向牛稠港遞減。和平橋與33B號碼頭這平均含有此種生物 $10\text{ind}/\text{m}^3$ ，在33號碼頭和信號台附近遞增為 $30\text{ind}/\text{m}^3$ 。18 號碼頭附近，沿着東10號碼頭至基隆港新船塢附近有 $50\text{ind}/\text{m}^3$ 。而在15號和 4號碼頭亦有 $50\text{ind}/\text{m}^3$ 。漸漸向牛稠港遞減，在 5號和13號碼頭減為 $20\text{ind}/\text{m}^3$ 。



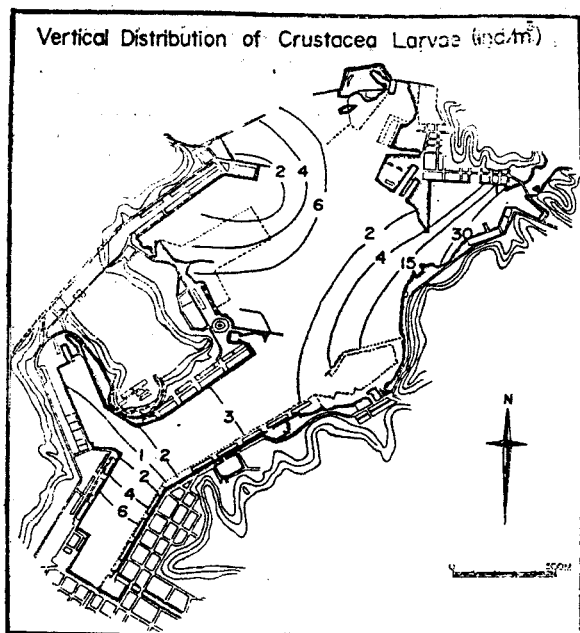
圖八十九 秋季橈腳類垂直分佈

第一航次毛顎類的生物量分佈(圖九十)由港口逐漸向外港遞增，起先在33B 碼頭後，穿過檢查哨附近通到和平島岸邊，它的生物量只有 $1\text{ind}/\text{m}^3$ ，到了外港的盡頭增至 $20\text{ind}/\text{m}^3$ ，在17號碼頭與基隆港新船塢附近劇增為 $50\text{ind}/\text{m}^3$ ，後來又遞減到 9號碼頭附近和東 5號碼頭處為 $10\text{ind}/\text{m}^3$ ，而後在東 3號與 2號碼頭附近則劇增至 $150\text{ind}/\text{m}^3$ 。

第一航次垂直Copepoda 的含量(圖八十九)在漁港之量，從和平島岸邊由 $4500\text{ind}/\text{m}^3$ 逐漸向檢查哨、和平橋、漁市場遞減至 $3500\text{ind}/\text{m}^3$ ，台船公司附近為 $600\text{ind}/\text{m}^3$ ，而後再逐漸向外港擴增至 $3000\text{ind}/\text{m}^3$ 。到了內港的17號與東 8號碼頭處，劇增到 $6000\text{ind}/\text{m}^3$ ，後來又漸漸遞減到東 5號與 8 號碼頭處有 $1500\text{ind}/\text{m}^3$ ，在 2號與 3號碼頭中間處和東 3號碼頭又劇增到 $6500\text{ind}/\text{m}^3$ 。



圖九十 秋季毛顎類垂直分佈



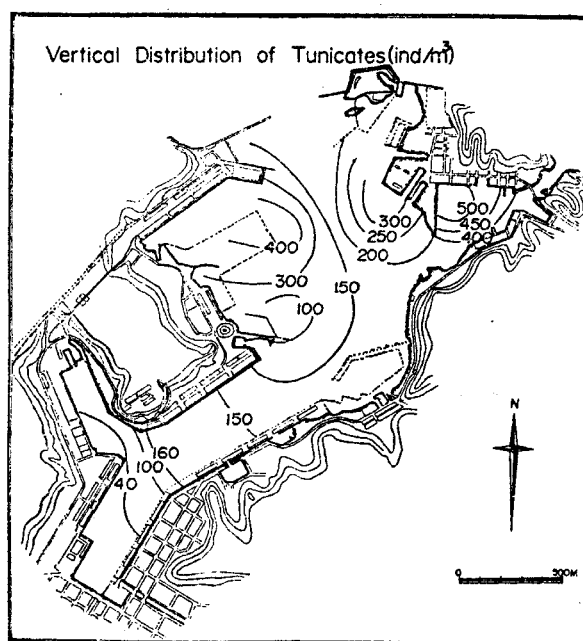
圖九十一 秋季甲殼類垂直分佈

垂直皮囊類動物在第一航次大略有三個組群（圖九十二）其中一組群是在漁港，首先由檢查哨，漁市場，與和平島附近之 400 ind./m^3 逐漸向和平島岸邊遞增，增至 500 ind./m^3 。而在台船公司附近又發現了另一組群，原先在台船船塢處由 300 ind./m^3 向外擴展，至港口和檢查哨處，遞減為 200 ind./m^3 ，在外港中間至18號碼頭是 150 ind./m^3 ，18和19號碼頭中間處又遞減至 100 ind./m^3 ，漸漸地在20號碼頭與33B號碼頭又遞增至 300 ind./m^3 ，穿過22號碼頭延伸至25號碼頭附近和33號碼頭附近是 400 ind./m^3 ，第三個組群是17號碼頭和東 8號碼頭皮囊生物量是 150 ind./m^3 ，在14號和東 5號碼頭漸增為 160 ind./m^3 ，而後逐漸減少，在 8號和東 3號碼頭為 40 ind./m^3 。

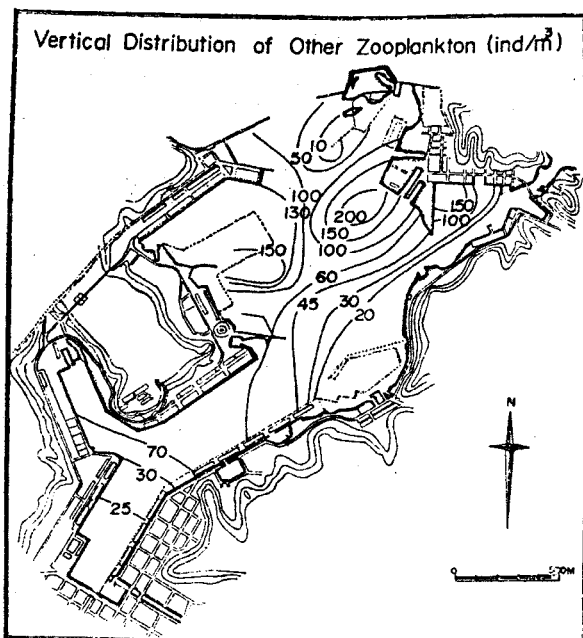
第一航次其他動物性浮游生物的垂直分佈（圖九十三）是以本所附近的和平島岸邊的較高生物量 150 ind./m^3 ，向漁港中央遞減至 100 ind./m^3 。和平橋附近與東10號碼頭附近由 20 ind./m^3 ，向外港中央擴展至東 8號碼頭和檢查哨附近遞增為 60 ind./m^3 ，在此海域線，分別向港口方向處，逐漸遞增了二大組群，一個組群往台船公司遞增，由 100 ind./m^3 增至 200 ind./m^3 ，另一組群，則由20號碼頭和33B碼頭附近向內遞增，在21號和22號碼頭處增至 150 ind./m^3 ，港口的北端遞減至 10 ind./m^3 。內港的東 5號碼頭和牛稠港的 8號碼頭，其生物量有 70 ind./m^3 ，由此向內港盡頭處遞減，在 3號和東 3號碼頭處只有 25 ind./m^3 。

第二航次橈腳類動物之垂直分佈（圖九十四）在外港的東北端台船船塢附近Copepoda之生物量有 30 ind./m^3 ，由此向外港的中央遞增，在檢查哨和港口的中央增為 75 ind./m^3 ，而另一組群，即在漁港亦由和平島沿岸 300 ind./m^3 向漁市場遞減至 100 ind./m^3 ，而後又向東10號碼頭劇增至 550 ind./m^3 。16號碼頭附近和東 7號碼頭，生物量遞減至 150 ind./m^3 ，然後又向內港逐漸增至 700 ind./m^3 ，即在 3號碼頭和東 3號碼頭附近。牛稠港在 3號與13號碼頭由 700 ind./m^3 ，劇增至 8號和12號碼頭附近是為 1100 ind./m^3 。

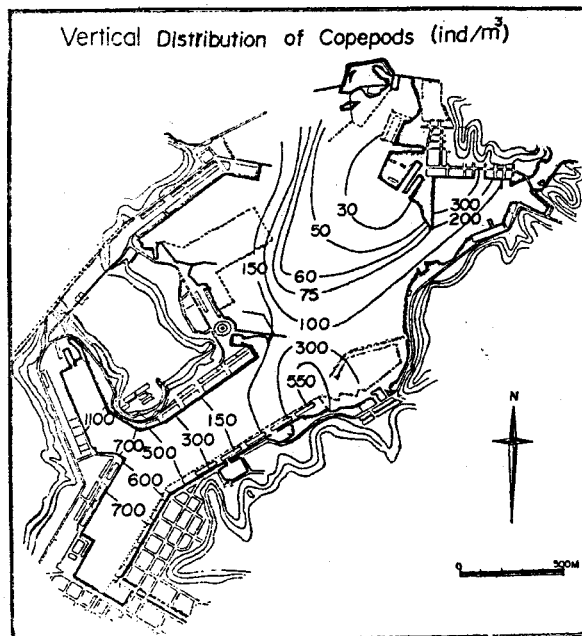
第一航次垂直甲殼類生物量之分佈（圖九十一），它在33B號碼頭與30號碼頭成一為 2 ind./m^3 組群，它的範圍是在20號碼頭到港口處。然而在檢查哨附近向東10號碼頭，又出現另一個組群，由 2 ind./m^3 逐漸向基隆港新船塢與和平島岸邊增至 15 ind./m^3 ，到了信號台與和平橋附近增為 30 ind./m^3 。在17號碼頭與東 8號碼頭附近甲殼類的生物量是 3 ind./m^3 ，而後漸遞減到10號碼頭和東 4號與東 5號碼頭中間處為 1 ind./m^3 ，後來又漸漸的遞增到 3號碼頭和東 3號碼頭增為 6 ind./m^3 。



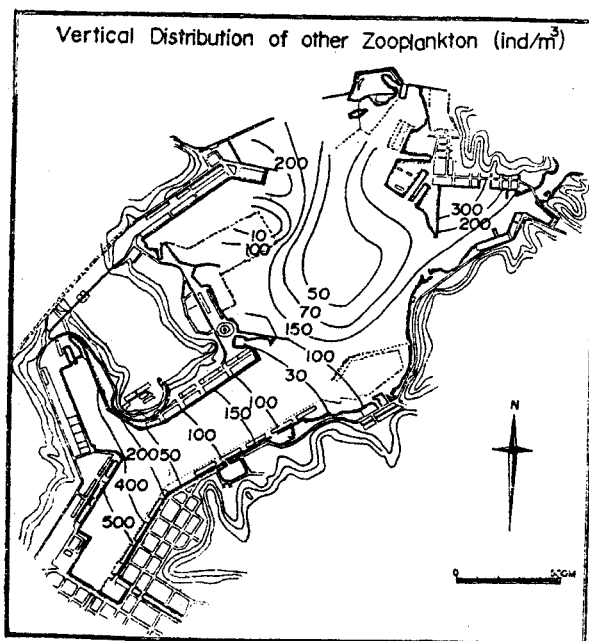
圖九十二 秋季皮囊類垂直分佈



圖九十三 秋季其他類動物浮游生物垂直分佈



圖九十四 冬季橈腳類垂直分佈



圖九十五 冬季其他類動物浮游生物垂直分佈

第二航次其他動物性浮游生物，生物量之垂直分佈(圖九十五)。漁港內產量比外港豐富，和平島沿岸至檢查哨間，生物量含 300ind/m³，然後漸減，由和平橋前開始，經過檢查哨前面，向西南延申到仙洞防波堤，才向上轉彎經由第23號碼頭，而達至西防波堤，這一條分佈線時，已降至 150ind/m³，循著這 150ind/m³ 分佈綫，向上又漸減至外港中央則低至 50ind/m³。此外第33號碼頭附近亦含生物量 200ind/m³。第23號碼頭附近則由 20ind/m³ 向外驟增至 100ind/m³。

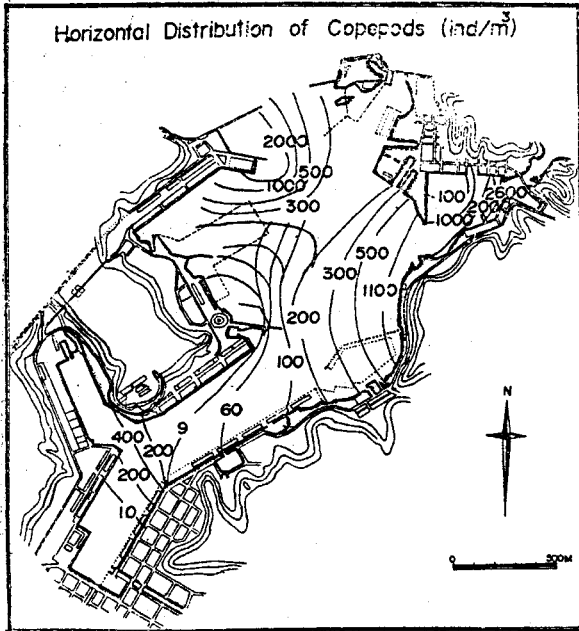
內港口、仙洞防波堤與汽車管理處之間含生物量 100ind/m³，此後漸向外港內增加，至牛稠港內的第12號碼頭與東 3 號碼頭之間，生物量已增達 400 ind/m³。到第 3 號碼頭與東 2 號碼頭間時，又高達 500ind/m³。

第三航次毛類動物在港內生物量的水平分佈 (圖九十七)。此類生物量的分佈在港內形成一組群，而且又全都是集中在外港，在穿過25、23 號碼頭繞至32號碼頭，其生物量只有 1ind/m³，通過22號碼頭與33B號碼頭漸增為 2ind/m³，由此向東方的台船公司擴大而遞增，在19號碼頭和對面的檢查哨，其

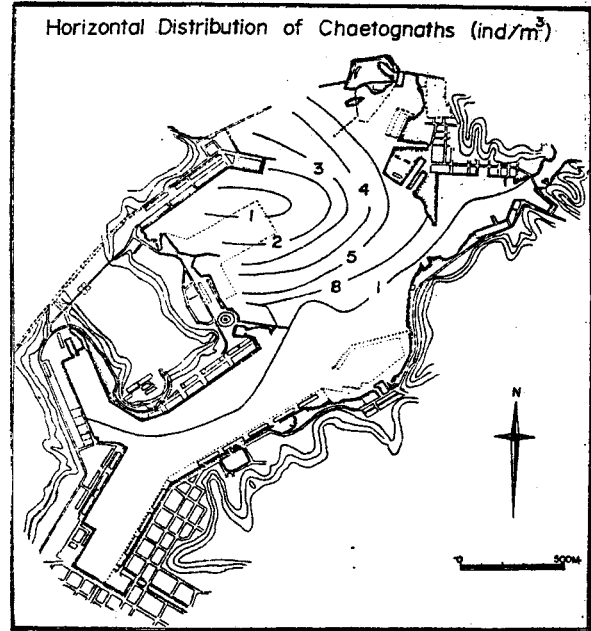
在港口端又出現了另一個組群，33B號碼頭有大量的生物2000ind/m³，向四周擴散，遞減至 300 ind/m³。

第三航次橈腳類動物之生物量之水平分佈 (圖九十六)，在漁港成一組群，原先在和平島沿岸是 100 ind/m³，後向和平橋，漁市場劇增到2600ind/m³。檢查哨與基隆港新船塢生物量有 1100ind/m³，逐漸往外港中央和內港東 5號碼頭附近遞減至 9ind/m³，然後又繼續增加，在東 4號碼頭附近和12B號碼頭增到 400ind/m³，又漸漸地向內港深處遞減，在 3號和東 3號碼頭處減至只有10ind/m³。

生物量增達 8 ind/m^3 。漁港、內港和牛稠港，它的生物量分佈，少之又少，幾近乎於無。

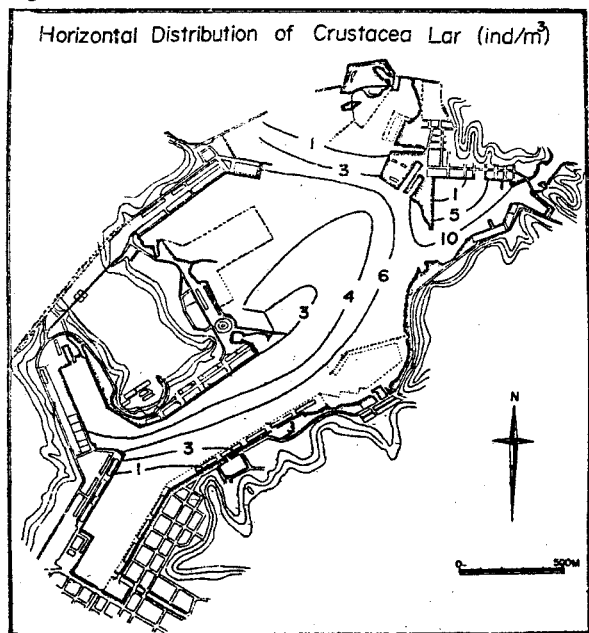


圖九十六 春季橈腳類水平分佈



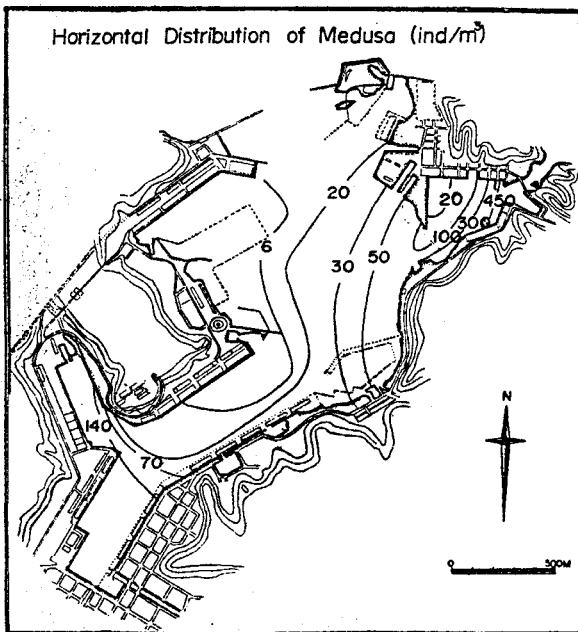
圖九十七 春季毛顎類水平分佈

第三航次甲殼類之水平分佈 (圖九十八)。在本所附近甲殼的生物量是 1 ind/m^3 ，到了檢查哨就漸增至 5 ind/m^3 ，和平橋附近和台船船塢便增加到 10 ind/m^3 。港口的最北端是 1 ind/m^3 ，逐漸向33B碼頭沿着台船繞經基隆港新船塢附近至5號碼頭便場增到 6 ind/m^3 ，而後又向18號與19號碼頭遞減為 3 ind/m^3 。



圖九十八 春季甲殼類水平分佈

m^3 。在4號碼頭和東6號與東7號碼頭中間，其生物量是 3 ind/m^3 ，後來在4號碼頭與東5號碼頭又遞減為 1 ind/m^3 。



圖九十九 春季水母類水平分佈

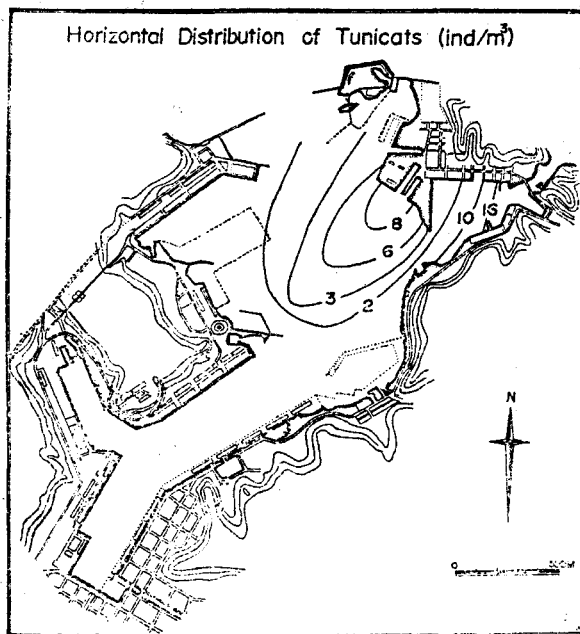
第三航次水母類動物的生物量水平分佈 (圖九十九)。漁港內的生物量，較豐，和平島前、漁會附近生物量高達 450 ind/m^3 ，此後則向外港遞減，至檢

查哨時，僅為 $20\text{ind}/\text{m}^3$ ，通過檢查哨以後，外港的生物量較少，分佈得也較均勻。從台船第一號船塢起，經過基隆港新船塢至安蘭橋附近，生物量為 $50\text{ind}/\text{m}^3$ ，然後漸向西遞減，並由台船第三號船塢起，向西南斜繞過燈樁，經沿東岸碼頭而止於12號碼頭，生物量減為 $20\text{ind}/\text{m}^3$ ，又由33號碼頭開始，到16號碼頭止，又降至 $6\text{ind}/\text{m}^3$ ，但是到了12號碼頭及東15號碼頭時又增加，達 $70\text{ind}/\text{m}^3$ ，在牛稠港內的12號碼頭及東14號碼頭時，生物量又增達 $140\text{ind}/\text{m}^3$ 。

第三航次皮囊生物量的水平分佈（圖一〇〇）。大略在台船公司之處成一組群，由 $8\text{ind}/\text{m}^3$ 向港口檢查哨和平島沿岸遞減，港口中央繞經外港中間至和平島岸邊生物量只有 $2\text{ind}/\text{m}^3$ ，而在信號台與和平島岸邊是 $10\text{ind}/\text{m}^3$ 。繼續向漁港深處遞增，在漁市場與和平橋附近增至 $16\text{ind}/\text{m}^3$ 。

第三航次其他動物性浮游生物之水平分佈（圖一〇一）。主要為三個組群，一為和平島沿岸及基隆港東部海岸，另外一個是內港。

外港北緣，西防波堤附近產額最豐，達 $300\text{ind}/\text{m}^3$

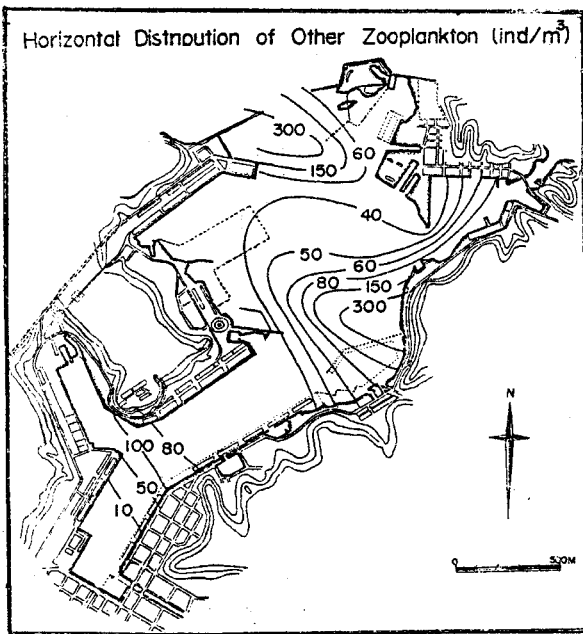


圖一〇〇 春季皮囊類水平分佈

m^3 ，然呈自東向西遞減現象，至東防波堤與33號碼頭之間時已僅餘 $60\text{ind}/\text{m}^3$ 。

和平島沿岸，水產試驗所附近開始，繞過檢查哨經22、23號碼頭、及仙洞防波堤，到東10號碼頭這一帶生物量有 $40\text{ind}/\text{m}^3$ ，此後，愈靠東部沿岸，產量愈豐。到基隆港新船塢時，產量高達 $300\text{ind}/\text{m}^3$ 。

內港產量，第14號碼頭與東5號碼頭間，生物量 $80\text{ind}/\text{m}^3$ 。第12號碼頭與東4號碼頭間增至 $100\text{ind}/\text{m}^3$ ，然至第4號碼頭與東3號碼頭間時，又減

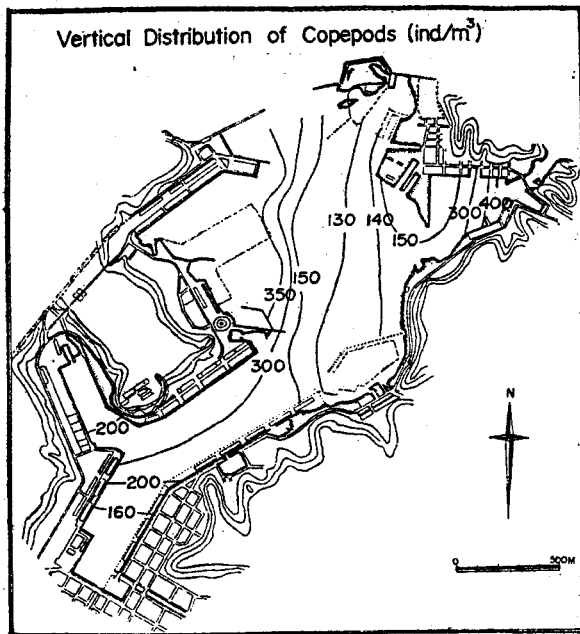


圖一〇一 春季其他類動物浮游生物水平分佈

至 $10\text{ind}/\text{m}^3$ 。

第三航次浮游生物各站總量之垂直分佈，在港內形成二大組群一個組群是在漁港，由檢查哨和平島岸邊 $1\text{ind}/\text{m}^3$ 之生物量向和平橋，漁會遞增為 $9\text{ind}/\text{m}^3$ 。另一組群以22號碼頭為中心，逐漸向外港中央遞減。組群的中央是 $20\text{ind}/\text{m}^3$ ，到了19號碼頭與24號碼頭便遞減至 $5\text{ind}/\text{m}^3$ ，在14號碼頭和33B碼頭便成 $3\text{ind}/\text{m}^3$ ，而12號碼頭，港口中央這條線，其生物量只有 $1\text{ind}/\text{m}^3$ 。

第三航次橈腳類動物之生物量的垂直分佈（圖一〇二）。其量的分佈在港內較豐，由漁港向外港的中央遞減，後又向外港的西方遞增。漁會與和平島岸邊有生物量 $400\text{ind}/\text{m}^3$ ，在和平島岸邊繞經檢查哨伸至台船公司遞減為 $150\text{ind}/\text{m}^3$ ，而在東防坡堤附近向南斜，穿過外港中央直到東10號碼頭，生物量遞減至 $130\text{ind}/\text{m}^3$ ，後來又開始逐漸增加，在內防坡堤繞過33B號碼頭穿入23號碼頭直入燈樁，其量劇增達 $350\text{ind}/\text{m}^3$ 。內港與牛稠港的分佈亦豐，內港的中央，即由燈樁通入內港中央伸至4號碼頭，它的生物量達 $300\text{ind}/\text{m}^3$ ，由此各繼續向牛稠港與內港遞減。牛稠港的7號與12B號碼頭降至 $200\text{ind}/\text{m}^3$ ，而

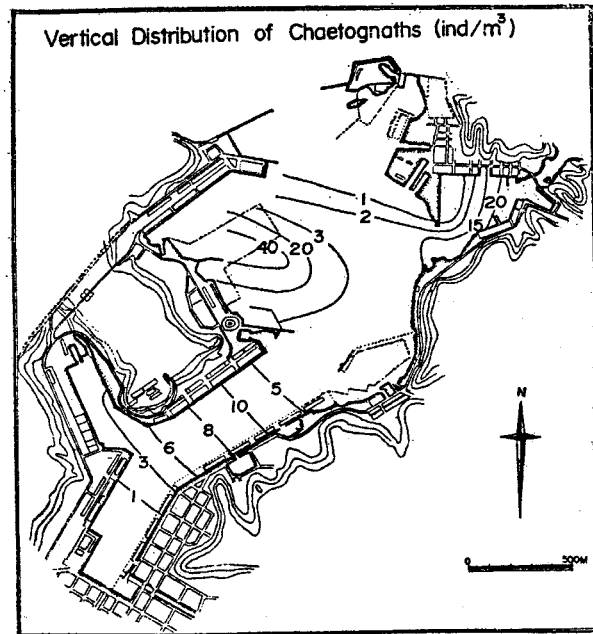


圖一〇二 春季橈脚類垂直分佈

第三航次其他甲殼類生物量的垂直分佈(圖一〇四)。在外港南方水域,最裏層的一塊三角形生物量是 $4\text{ind}/\text{m}^3$,中間一層是 $7\text{ind}/\text{m}^3$,最外面的這一層漸增至 $10\text{ind}/\text{m}^3$ 。由此層向漁港遞增,在漁會與和平島岸邊生物量為 $15\text{ind}/\text{m}^3$,而在漁市場與對面的和平島岸邊增達 $25\text{ind}/\text{m}^3$ 。依三角形的最外層繼續向20號與33號碼頭漸增,其生物量是 $15\text{ind}/\text{m}^3$,而穿過21號碼頭延伸至33號碼頭附近,其量高達 $30\text{ind}/\text{m}^3$ 。港口的最北端由 $5\text{ind}/\text{m}^3$ 漸增至 $10\text{ind}/\text{m}^3$ 。內港的18號與東9號碼頭附近有生物量 $15\text{ind}/\text{m}^3$,而17號與東8號碼頭稍增至 $17\text{ind}/\text{m}^3$,往裏漸漸遞減,在14號與東5號碼頭減至 $8\text{ind}/\text{m}^3$,而後又向牛稠港的8號碼頭與內港的東3號碼頭增達 $15\text{ind}/\text{m}^3$ 。

內港的東3號與2號碼頭亦遞減為 $160\text{ind}/\text{m}^3$ 。

第三航次毛顎類動物之生物量之垂直分佈(圖一〇三),在漁港和外港各成一組群,漁港內的檢查哨與和平島岸邊生物量只有 $1\text{ind}/\text{m}^3$,逐漸向內遞增,到了漁會與和平島岸邊增達 $20\text{ind}/\text{m}^3$ 。而外港則由33B號碼頭與檢查哨 $1\text{ind}/\text{m}^3$,向西方遞增,穿過20號碼頭繞經23號碼頭附近,又穿入24號碼頭,其生物量遞增至 $20\text{ind}/\text{m}^3$,而在通過21和22號碼頭卻增達至 $40\text{ind}/\text{m}^3$ 。內港的東10號與對面的18號碼頭生物量有 $5\text{ind}/\text{m}^3$,在17號與東8號碼頭漸增為 $10\text{ind}/\text{m}^3$,由此而後又向牛稠港與內港遞減,牛稠港的12號碼頭與內港的東4號碼頭附近生物量減至 $3\text{ind}/\text{m}^3$,而在內港的東3與東4號碼頭中間和對面的3號碼頭只有 $1\text{ind}/\text{m}^3$ 。



圖一〇三 春季毛顎類垂直分佈

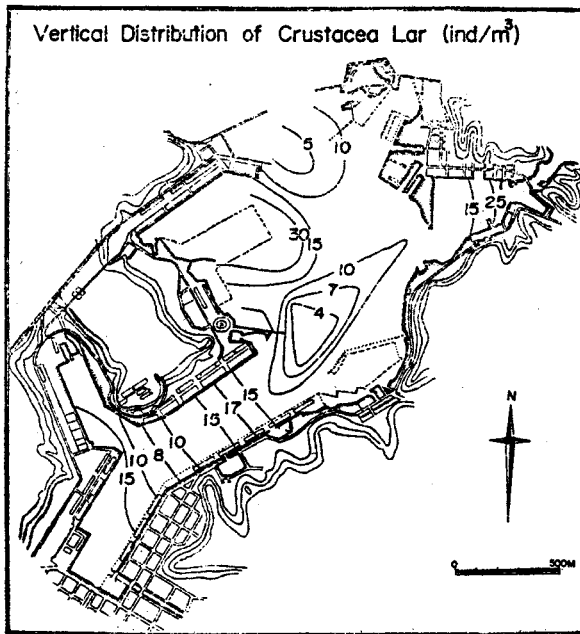
第三航次水母類等(Medusae)在基隆港內生物量之垂直分佈(圖一〇五)。其主要分佈地帶,為從19號碼頭開始,向東伸延,經過檢查哨與信號台,及漁市場,而至和平橋前。首先我們看19號碼頭附近,其生物量含 $95\text{ind}/\text{m}^3$,然而愈向外伸延,其產量則漸減,在檢查哨及信號台前,則低至 $6\text{ind}/\text{m}^3$ 。然後再漸增至 $40\text{ind}/\text{m}^3$,經過檢查哨後,又稍減,至漁市場及和平島沿岸始回升至 $75\text{ind}/\text{m}^3$ 。

此外尚有一小組群由第十三號碼頭開始有 $5\text{ind}/\text{m}^3$,向牛稠港內漸增至12號碼頭,生物量達 $15\text{ind}/\text{m}^3$ 。顯然地這是種屬於外洋性的動物性浮游生物

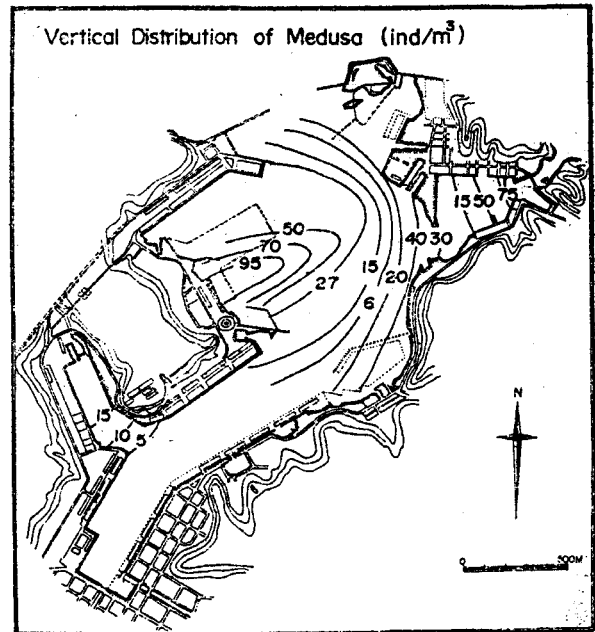
第三航次皮囊類動物生物量的垂直分佈(圖一〇六)。量甚是稀少,但大略形成二個組群。一組群是在港口端,圍繞33B號與23、24號碼頭它的生物量由 $3\text{ind}/\text{m}^3$ 增至 $10\text{ind}/\text{m}^3$,是穿過22號碼頭。另一組群則由外港中央向漁港遞增,從19號碼頭與台船公司其生物量是 $5\text{ind}/\text{m}^3$ 。由此向漁港漸增,在漁會與和平島邊劇增達 $40\text{ind}/\text{m}^3$ 。顯然地這是種屬於外洋性的動物性浮游生物

第三航次垂直其他動物性浮游生物在漁港出現一組群(圖一〇七),起先在檢查哨附近與和平島沿岸

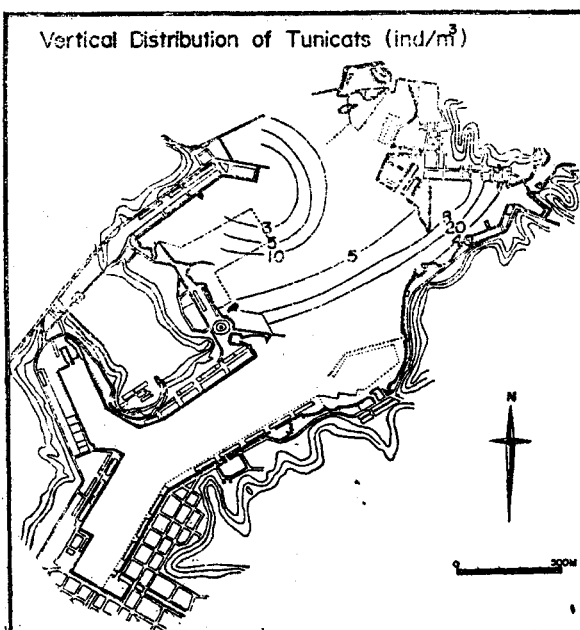
有生物量 $100\text{ind}/\text{m}^3$ ，而後又擴展至台船船塢與和平島沿岸遞增至 $200\text{ind}/\text{m}^3$ ，但在和平橋附近與漁會，生物量則增至 $300\text{ind}/\text{m}^3$ 。在外港又有另一組群出現，由台船船塢繞經基隆港新船塢轉向外港中央延伸至港口北端生物量有 $150\text{ind}/\text{m}^3$ ，漸漸地向外港西方海域遞增，在19號碼頭穿過22、24和33B號碼頭生物量增至 $300\text{ind}/\text{m}^3$ 。內港東10號和18號碼頭附近是 $150\text{ind}/\text{m}^3$ ，漸漸又減在17號和東8號碼頭附近為 $70\text{ind}/\text{m}^3$ ，後來又逐漸遞增在12B號和東2號增至 $150\text{ind}/\text{m}^3$ ，繼續向牛稠港之12號和7號碼頭遞增到 $160\text{ind}/\text{m}^3$ 。



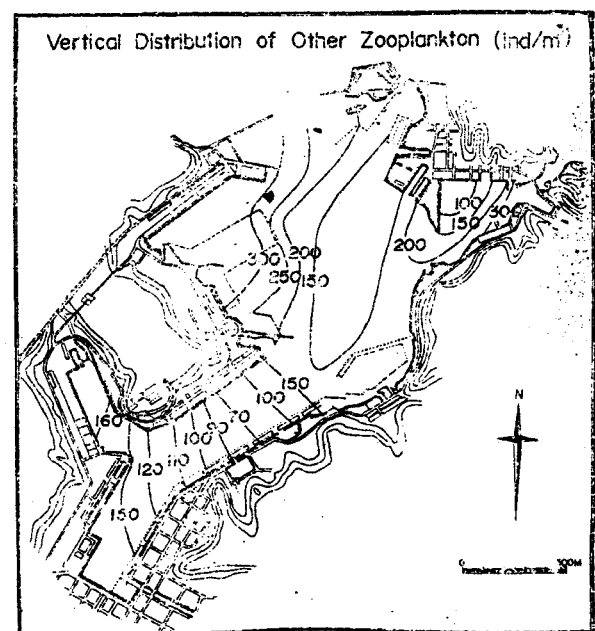
圖一〇四 春季甲殼類垂直分佈



圖一〇五 春季水母類垂直分佈



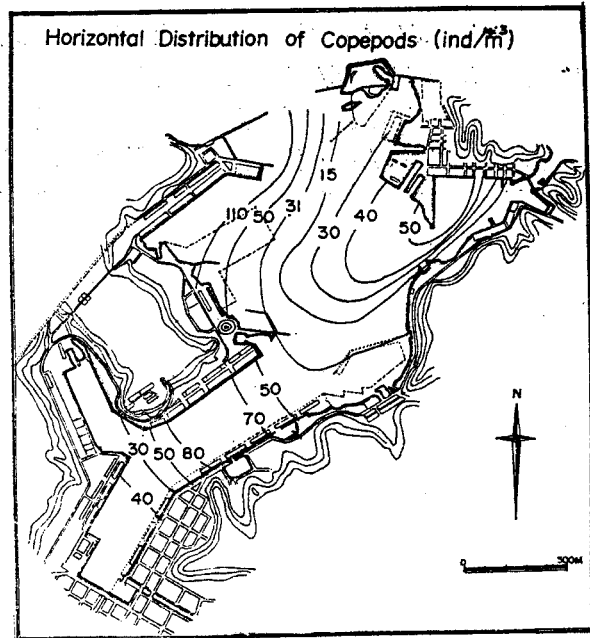
圖一〇六 春季皮囊類垂直分佈



圖一〇七 春季其他類動物浮游生物垂直分佈

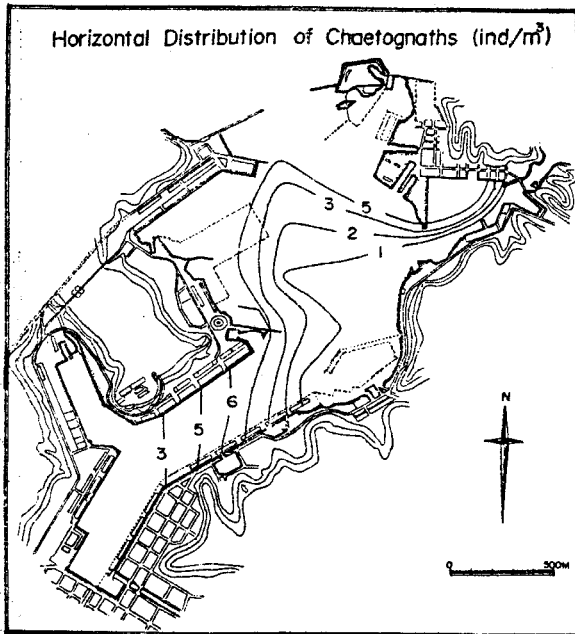
第四航次橈腳類動物生物量之水平分佈(圖一〇八)，整個基隆港看來，其生物量的分佈大部很均勻，漁港中，沿著和平島港岸經沿檢查哨，至整個台灣造船公司船塢附近，皆含生物量只是其量，為由 $50\text{ind}/\text{m}^3$ 起漸向外港遞減，到東防波堤附近則僅 $15\text{ind}/\text{m}^3$ ，循至外港，由東防波堤前，經由23號碼頭及仙洞防波堤以迄基隆港新船塢止，其生物量又升至 $31\text{ind}/\text{m}^3$ ，至由內防波堤起經西防波堤達第25號碼頭時，產量高達 $110\text{ind}/\text{m}^3$ 。

內港分佈情形，變化不大。自第18號碼頭至東9號碼頭之間產量為 $50\text{ind}/\text{m}^3$ ，以後向港內漸增至14號碼頭與東5號碼頭間，曾達 $80\text{ind}/\text{m}^3$ ，之後再漸減，於第4號碼頭與東4號碼頭間，減為 $40\text{ind}/\text{m}^3$ 。



圖一〇八 夏季橈腳類水平分佈

在第四航次毛顎類動物生物量之水平分佈(圖一〇九)。大略由和平橋附近，沿經外港中央斜至東10號碼頭，其生物量只有 $1\text{ind}/\text{m}^3$ ，由此線向港口處逐漸遞增，和平島沿岸穿過檢查哨繞經33B號碼頭附近，又穿過21號碼頭至東8號碼頭生物量遞增至 $5\text{ind}/\text{m}^3$ ，而在17和18號碼頭中間與東7號碼頭有 $6\text{ind}/\text{m}^3$ ，又開始向內港遞減，在16號與東6號碼頭是 $5\text{ind}/\text{m}^3$ ，15號與東5號碼頭遞減至 $3\text{ind}/\text{m}^3$ 。

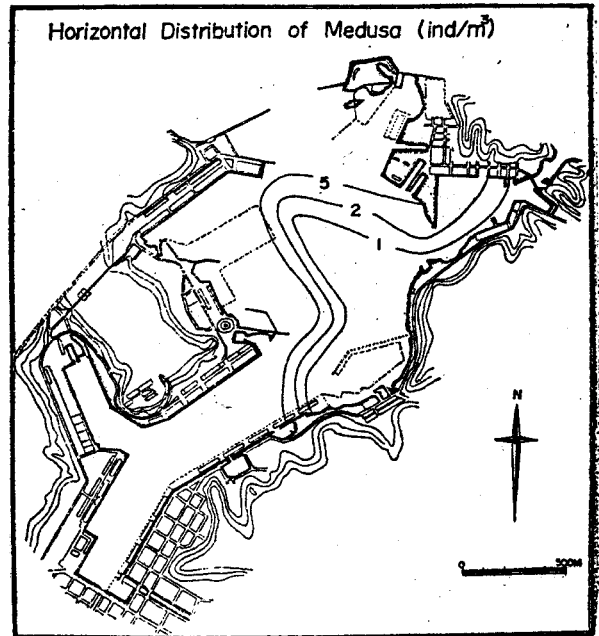
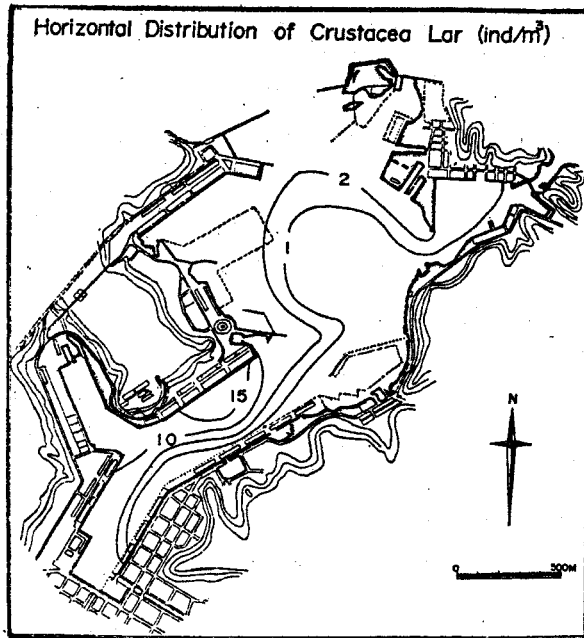


圖一〇九 夏季毛顎類水平分佈

第四航次甲殼生物量之水平分佈(圖一一〇)，由和平島岸邊繞經漁會，信號台，轉向外港中央後，繞入內港東8號東7號碼頭伸展至東2號碼頭附近，這是一條 $1\text{ind}/\text{m}^3$ 線，由此線向上，港口處遞增，至檢查哨，台船岸邊繞經港口，穿過23和24號碼頭沿伸至東2號碼頭，這條線之生物量有 $2\text{ind}/\text{m}^3$ ，又繼續向4號碼頭和18號碼頭附近遞增是為 $10\text{ind}/\text{m}^3$ ，而在18號和5號碼頭又遞增至 $15\text{ind}/\text{m}^3$ 。

第四航次Medusa的生物量水平分佈(圖一一一)，港內生物量分佈稀少。只有三條生物量線，一是 $1\text{ind}/\text{m}^3$ ，一是 $2\text{ind}/\text{m}^3$ ，一是 $5\text{ind}/\text{m}^3$ ，稍呈平行，分佈的情形是由和平島橋前始通過檢查哨，經由外港，再由23號碼頭附近，向南降至東10號碼頭，是受外洋水的影響所致。

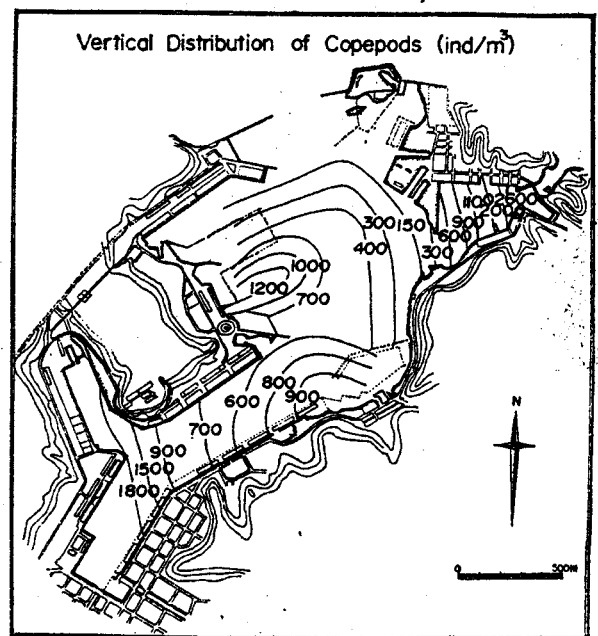
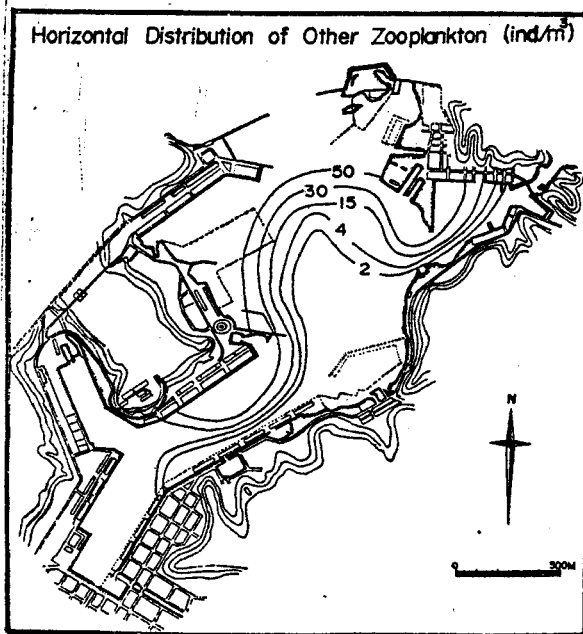
第四航次Other Zooplankton 生物量之水平分佈(圖一一二)。它在港內只形成一個波浪起伏狀的組群，構成一幅美麗的圖案，生物量由外港的中央向北的港口處遞增。在東4號碼頭繞經基隆港新船塢附近，穿入外港的中間轉個圓圈，折經信號台，延伸入漁港的漁會，至和平島岸邊，這條線的生物量是 $2\text{ind}/\text{m}^3$ 。從和平島岸邊繞經檢查哨，沿着台船公司附近，延伸至15號碼頭，其生物量漸增到 $30\text{ind}/\text{m}^3$ ，最後在19號碼頭繞經33B號碼頭，伸展至台船公司，則高達 $50\text{ind}/\text{m}^3$ 。



圖一一〇 夏季甲殼類垂直分佈

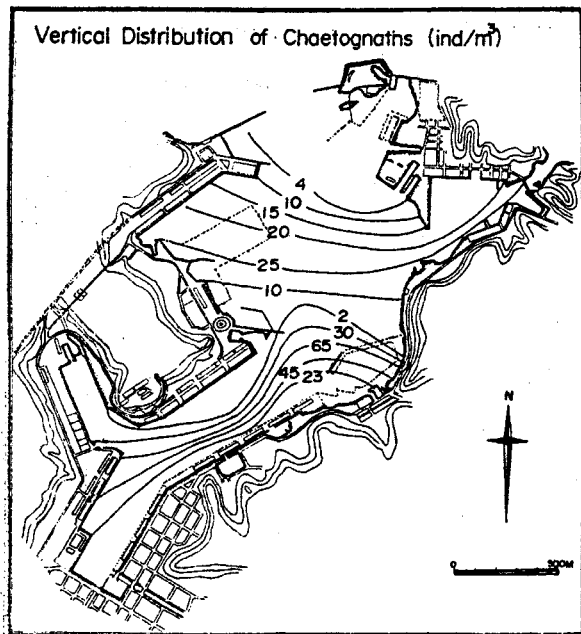
圖一一一 夏季水母類水平分佈

第四航次垂直橈腳生物量之分佈 (圖一一三)。漁港的生物量特別豐富，原先在檢查哨附近和信號台只有 $300\text{ind}/\text{m}^3$ ，逐漸地向和平橋劇增，在和平島沿岸與漁市場有 $2600\text{ind}/\text{m}^3$ 。外港有一組群，在19和20號碼頭生物量有 $1200\text{ind}/\text{m}^3$ ，逐漸向外港東北方海域遞減，在33B號碼頭繞經港口，沿着台船公司至信號台附近生物量遞減至 $150\text{ind}/\text{m}^3$ 。另一組群又出現在內港，在東10號碼頭附近有 $900\text{ind}/\text{m}^3$ ，漸漸地在東7號和18號碼頭繞到基隆港新船塢生物量遞減至 $600\text{ind}/\text{m}^3$ ，朝着內港又繼續增加，在12號和東3號碼頭劇增到 $1800\text{ind}/\text{m}^3$ 。



圖一一二 夏季其他類動物浮游生物水平分佈

圖一一三 夏季橈腳類垂直分佈



圖一一四 夏季毛顎類垂直分佈

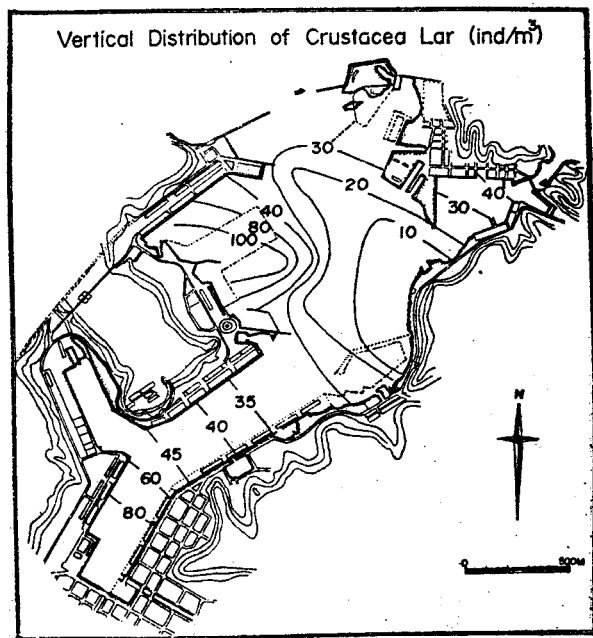
第四航次其他甲殼類動物生物量的垂直分佈（圖一一五）。大體上可區分為二大組群，漁港這一組則由檢查哨與信號台附近的 $20\text{ind}/\text{m}^3$ ，向漁市場與和平島岸邊，增至 $40\text{ind}/\text{m}^3$ 。外港的分佈較豐，由東逐漸向西遞增，首先在信號台與基隆港新船塢的生物量是 $10\text{ind}/\text{m}^3$ ，在基隆新船塢，斜向西轉向外港中央繞經33B號碼頭，延伸至台船公司岸邊，其生物量增為 $30\text{ind}/\text{m}^3$ 。32號碼頭繞經23號碼頭又穿入燈樁，其量遞增至 $40\text{ind}/\text{m}^3$ ，而後又繼續穿過25、22和20號碼頭，其生物量高達 $100\text{ind}/\text{m}^3$ 。內港的第17號和東8號碼頭只有 $35\text{ind}/\text{m}^3$ ，由此向內港遞增，在3號與東3號碼頭處，其量增達 $80\text{ind}/\text{m}^3$ 。牛稠港內毫無分佈。

第四航次水母類動物的生物量垂直分佈（圖一一六）。在外港的分佈，顯得很紊亂，不規則，忽增忽降。在港口的進口處與台船公司岸邊生物量有 $5\text{ind}/\text{m}^3$ ，向內稍增，在33B號碼頭附近與台船船塢，

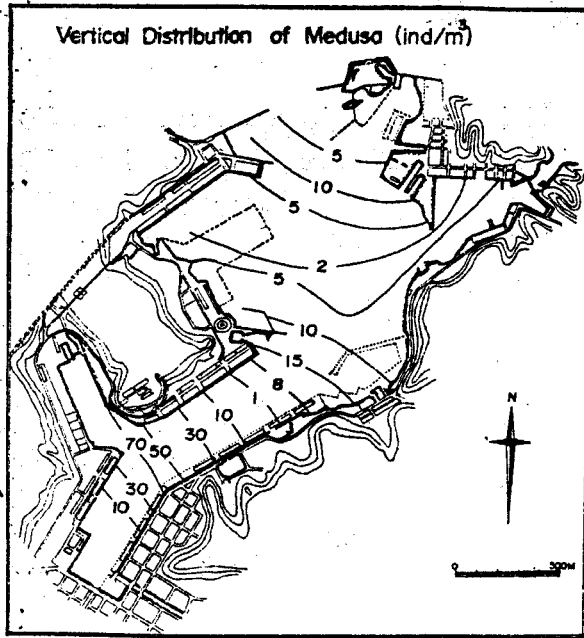
增達 $10\text{ind}/\text{m}^3$ ，由此又向內稍減，而在33號碼頭與檢查哨減至 $5\text{ind}/\text{m}^3$ 。穿入26、22號碼頭通過外港中央延伸至和平島沿岸，其生物量稍為又遞減，減至 $2\text{ind}/\text{m}^3$ 。而後又開始向內港漸增到了18號碼頭附近與基隆港新船塢附近增達 $15\text{ind}/\text{m}^3$ ，然而在17號碼頭附近和東9號碼頭生物量又降至 $1\text{ind}/\text{m}^3$ ，後來又向內港，繼續增量，到了牛稠港的12號碼頭和內港的東4號碼頭附近生物量高達 $70\text{ind}/\text{m}^3$ ，但達到此一巔峯之後，又走下坡了，在3號和東3號碼頭遞減至 $10\text{ind}/\text{m}^3$ 。

第四航次皮囊類動物之生物量的垂直分佈（圖一一七）。漁港的生物量特豐。由漁市場至和平島岸邊生物量有 $60\text{ind}/\text{m}^3$ ，逐漸擴展到和平島岸邊中央，穿入漁港中間，繞經信號台，基隆港新船塢附近延伸到17號碼頭，生物量高達 $80\text{ind}/\text{m}^3$ ，後來又向外港的18號碼頭延伸到檢查哨附近，其量遞減至 $15\text{ind}/\text{m}^3$ ，

第四航次毛顎類動物生物量的垂直分佈（圖一一四）。很顯然的我們可以大概的看出是形成二大組群。漁港和外港是一組群，首先由內防波堤伸至台船公司的船塢，其生物量只有 $4\text{ind}/\text{m}^3$ ，逐漸地向外港中央遞增，穿過27、21號碼頭，通入外港中央繞經信號台，漁會，漁市場一直到和平橋，它的生物量漸增至 $25\text{ind}/\text{m}^3$ ，後來穿入20號碼頭延伸至信號台和基隆港新船塢的中間，其量降至 $10\text{ind}/\text{m}^3$ 。而另一組群則分佈在內港與牛稠港，延着 $10\text{ind}/\text{m}^3$ ，這條線繼續遞減由基隆港新船塢斜上西後又傾向內港的中央，伸展至12號碼頭遞減至 $2\text{ind}/\text{m}^3$ 。又向南方水域遞增，在穿過基隆港新船塢後又伸至4號碼頭，其量劇增達 $65\text{ind}/\text{m}^3$ ，而後又向南方遞減，經過基隆港新船塢，繞經東8號碼頭延伸至1號碼頭，其生物量降至 $23\text{ind}/\text{m}^3$ 。



圖一一五 夏季甲殼類垂直分佈



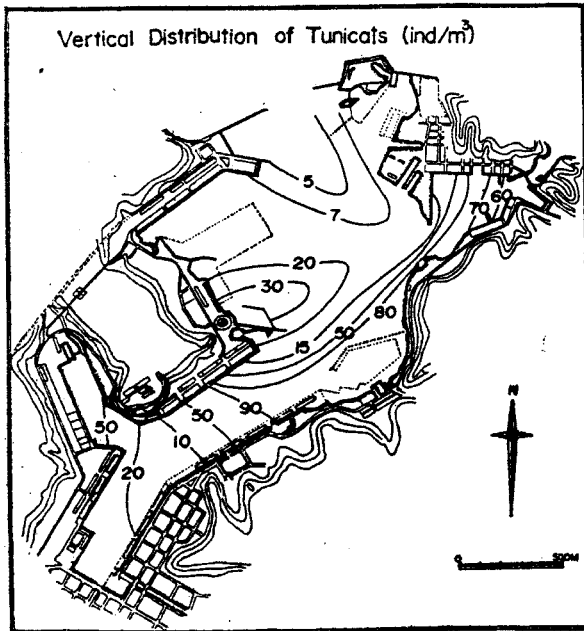
圖一一六 夏季水母類垂直分佈

又漸向西稍為漸增，穿過燈塔，轉向19號碼頭便增加到30ind/m³。港口的北端由33B號碼頭到東防波堤生物量是 5ind/m³，向內擴張，便是由33號碼頭繞經台船公司伸至東防波堤，其生物量為 7ind/m³。

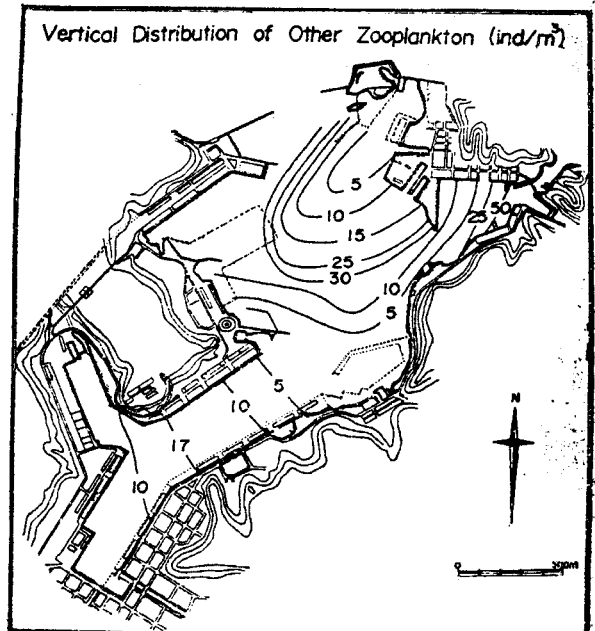
內港的生物量分佈得不太均勻，但其量亦不少。內港的第17號與東 9號碼頭高達90ind/m³，但當到達了顛峯的狀況下便會走下坡，在14號碼頭與 6號碼頭就降至 10ind/m³。後來又逐漸的增量在13號與東 3號碼頭生物量有 20ind/m³，而牛稠港內的第 6號與12號碼頭遞增為50ind/m³。

第四航次其他動物性浮游生物在港內生物量之垂直分佈（圖一一八）。有一組群出現在外港之北端，其生物量之分佈，在台船公司附近有 5ind/m³，稍向外港中央漸增，到了台船船塢附近和23號碼頭生物量增至15ind/m³又繼續擴增，在檢查哨和穿過22、23號碼頭，沿經33B號碼頭，生物量高達至30ind/m³，而後又在20號碼頭，通過外港中央，繞過檢查哨至和平島岸邊，生物量又遞減至10ind/m³，在19號碼頭和基隆港新船塢附近，穿入漁港到和平島岸邊遞減至 5ind/m³的記錄。後來又向漁港內遞增，在信號台與對面的和平島沿岸漸增到25ind/m³，至漁會與和平島沿岸時，生物量高達50ind/m³。

內港的第18號碼頭和東10號碼頭生物量只有 5ind/m³ 稍為漸增，在14號與對面的的東 5號碼頭漸增到17ind/m³，又開始向牛稠港與內港漸減，在12B號和東 3號碼頭附近減至10ind/m³。



圖一一七 夏季皮囊類垂直分佈



圖一一八 夏季其他類動物浮游生物垂直分佈

參 考 文 獻

- China Post. 1970a Smog and Water Pollution (Apr.4.)
- China Post. 1970b Half As Much Mercury Used Disappear Into Environment (Dec. 30)
- China Post. 1970c PowerPlants, Sewage Kill off Native Fish Populations. (Dec. 30)
- China Post. 1971a Japanese Harbor Jen Jimes more Mercury than Europeans. (Jan. 10)
- China Post. 1971b Most Tuna Has Not Enough (Jan.10)
- 中國水產 1970 專家討論海洋污染問題。
- F. A. O. Review. 1970 Marine Pollution Symposium F. A. O. Rome.
- 民衆日報 1970 水污染日益嚴重政府決加強防治。(8月17日)
- 黃經緯 1970 新店溪污染情形嚴重，名產香魚已絕跡。(聯合報8月23日)
- 胡德海 1970 海洋中的魚類爲什麼會大量死亡。(聯合報8月25日)
- 自立晚報 1970 飲水思「冤」找雖算「麟」？(9月1日)
- 劉文槐 1970 臺北地區日益嚴重的污水問題。(中央日報9月2日)
- 拾遠 1970 驅污入海。(大華晚報7月30日)
- 渡邊競 1970 水質汚濁¹²對する基礎知識。(經濟新聞6月22日)
- 曾文陽 1966—1971浮游生物報告。
- Needler, A.W.H. 1970 Pollution Prerention is Costly CERES. Vol 3, No. 3.
- Diop, Babacar. 1970 Pollution should't Reduce the Amount of Aid. Ibid.
- Sanllary Engineering Division of Taiwan Public Works Bureau, 1963. Report on the Drage and Sewage Disposal of Keelung City, parts I and II.