

海洋放流海域之水質調查及研究

林江山 林有德 陳威豪
王松賓 陳一鳴 廖國焱 王春霞

中文摘要

本調查研究係由行政院農業委員會委託，高雄市政府環境保護局負責執行，取樣時間為七十五年十二月，七十六年二月、三月、四月、五月、六月。地點在大林蒲、中洲、後勁溪三個海域各十三個測站，採集表層水，分析其水質化學濃度諸因子，以探討海洋放流對海域之影響。茲將各項調查分析結果，綜合簡述如下：

一、大林蒲海域：位於小港區大林蒲聯合污水處理廠外海

各因子平均值為：水溫 26.1°C ；pH 值 8.30；溶氧 $7.05\text{ mg}/\ell$ ；五天生化需氧量 $1.31\text{ mg}/\ell$ ；酚類 $59.87\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；硝酸鹽—氮 $90.93\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；磷酸鹽—磷 $14.5\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；銅 $5.74\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；六價鉻 $10.17\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；鎘 $1.29\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；鎳 $7.66\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；鉛 $15.57\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；鋅 $38.56\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；汞 $1.01\text{ }\mu\text{g}/\ell$ 。

二、中洲海域：位於旗津區中洲污水處理廠外海

各因子平均值為：水溫 25.6°C ；pH 值 8.36；溶氧 $7.25\text{ mg}/\ell$ ；五天生化需氧量 $1.46\text{ mg}/\ell$ ；酚類 $82.68\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；硝酸鹽—氮 $95.08\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；磷酸鹽—磷 $14.9\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；銅 $5.05\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；六價鉻 $10.46\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；鎘 $0.65\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；鎳 $5.35\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；鉛 $11.79\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；鋅 $35.76\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；汞 $0.64\text{ }\mu\text{g}/\ell$ 。

* 高雄市政府環境保護局局長、科長、技佐

* 國立中山大學副教授、講師

三、後勁溪海域：位於楠梓區後勁溪出海口外海

各因子平均值爲：水溫 25.6°C ；pH 值 8.31；溶氧 $7.09\text{ mg}/\ell$ ；五天生化需氧量 $1.44\text{ mg}/\ell$ ；酚類 $50.02\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；硝酸鹽—氮 $112.32\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；磷酸鹽—磷 $12.1\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；銅 $5.88\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；六價鉻 $9.64\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；鎘 $1.10\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；鎳 $7.79\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；鉛 $15.09\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；鋅 $34.42\text{ }\mu\text{g}/\ell$ ；汞 $0.64\text{ }\mu\text{g}/\ell$ 。

由以上分析結果顯示，三個海域各項因子之濃度並無甚大差異，此因三海域距離不遠，在潮流迴盪衝激下，各污染因子傳送混合一起。水溫及 pH 值呈正常分析；有輕微之有機物質污染，酚類物質含量偏高；重金屬以鋅值較高，唯對水中生物尚不致構成威脅。

一、前言

海洋放流係將污水經由埋置於海底之管線排放入海洋，藉海水之稀釋與涵容能力予以淨化。台灣四面環海，東西兩岸又有強勁黑潮通過，非常適合海洋放流。然而，海洋放流若設計不當，將造成嚴重之海域環境衝擊，影響海洋生態，降低海域之經濟價值，不可不慎。因此規劃時必須考慮當地海域之海洋生態與生物資源，而且要符合國家規定之海洋放流標準。當然在計畫實施前後，更必須分析與研究放流影響海域之生物性、化學性及物理性因子，確實了解這些廢棄物質海洋放流之後，在海水中擴散情形，或沉積於沉積物中，或累積於生物體中之各種途徑與速度，以爲評估海洋放流後對海洋生態環境之衝擊與資源維護之影響(5)。

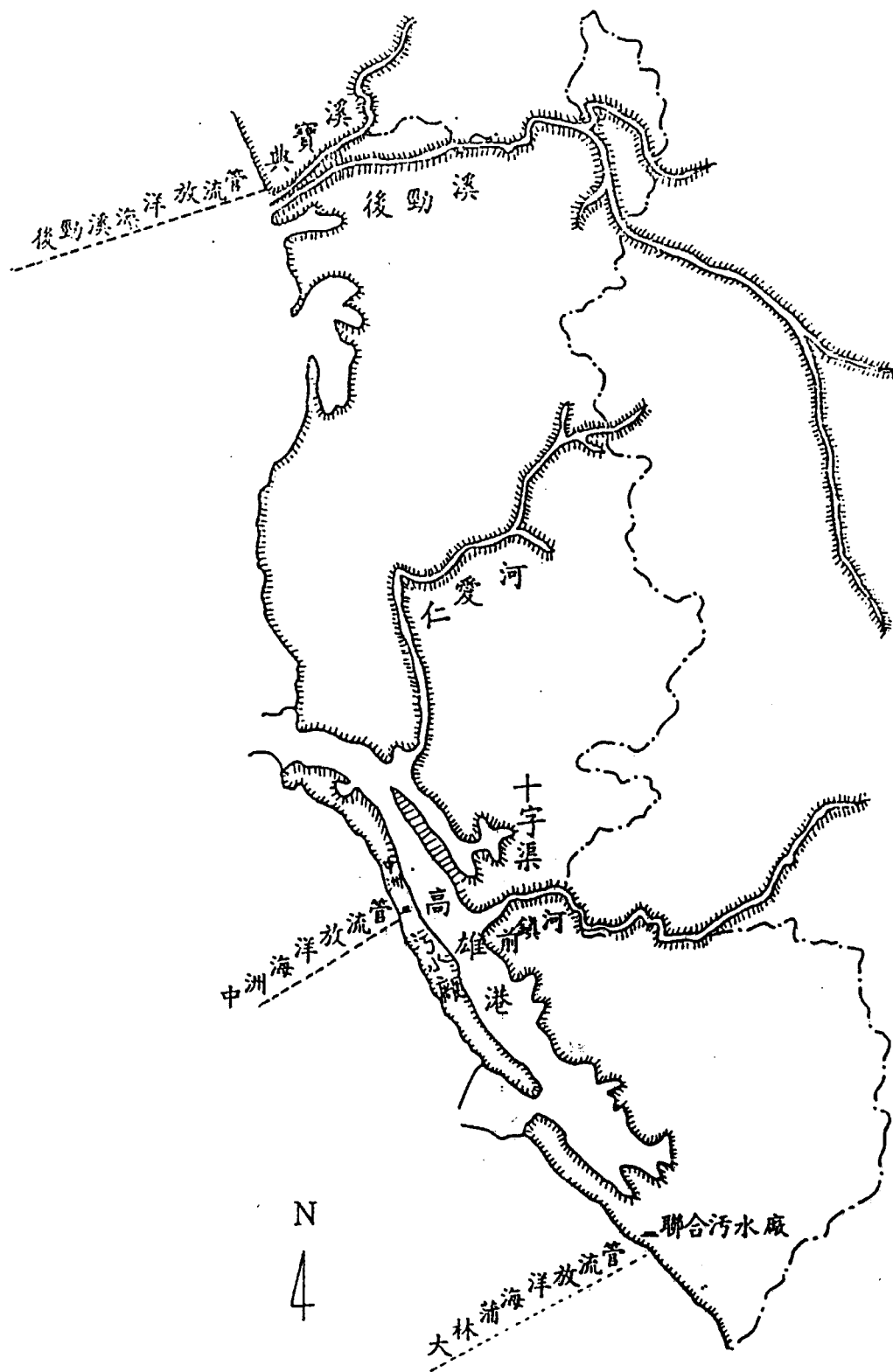
依「台灣地區沿海水域範圍、水體分類及水質標準」〔附錄〕，高雄西南沿海爲乙類海域，其中海洋放流處有三：一、後勁溪海洋放流海域（後勁溪整治計畫）；二、中洲海洋放流海域（中洲污水處理廠）；三大林蒲海洋放流海域（臨海林園大發工業區聯合污水處理廠（圖一～四）。其中聯合污水處理廠於七十三年開始操作；中洲污水處理廠亦於七十六年初正式運作。鑑於防止海洋放流對附近海域之水質變化及其對生態環境與資源之影響，行政院農業委員會特委託本局作此項調查。這項基本調查資料可在有關單位研究以管線海洋放流的方式處理工業及都市污水對生態環境及沿海資源等影響時，作爲評估之基礎與參考。

二、基本理論（18、19）

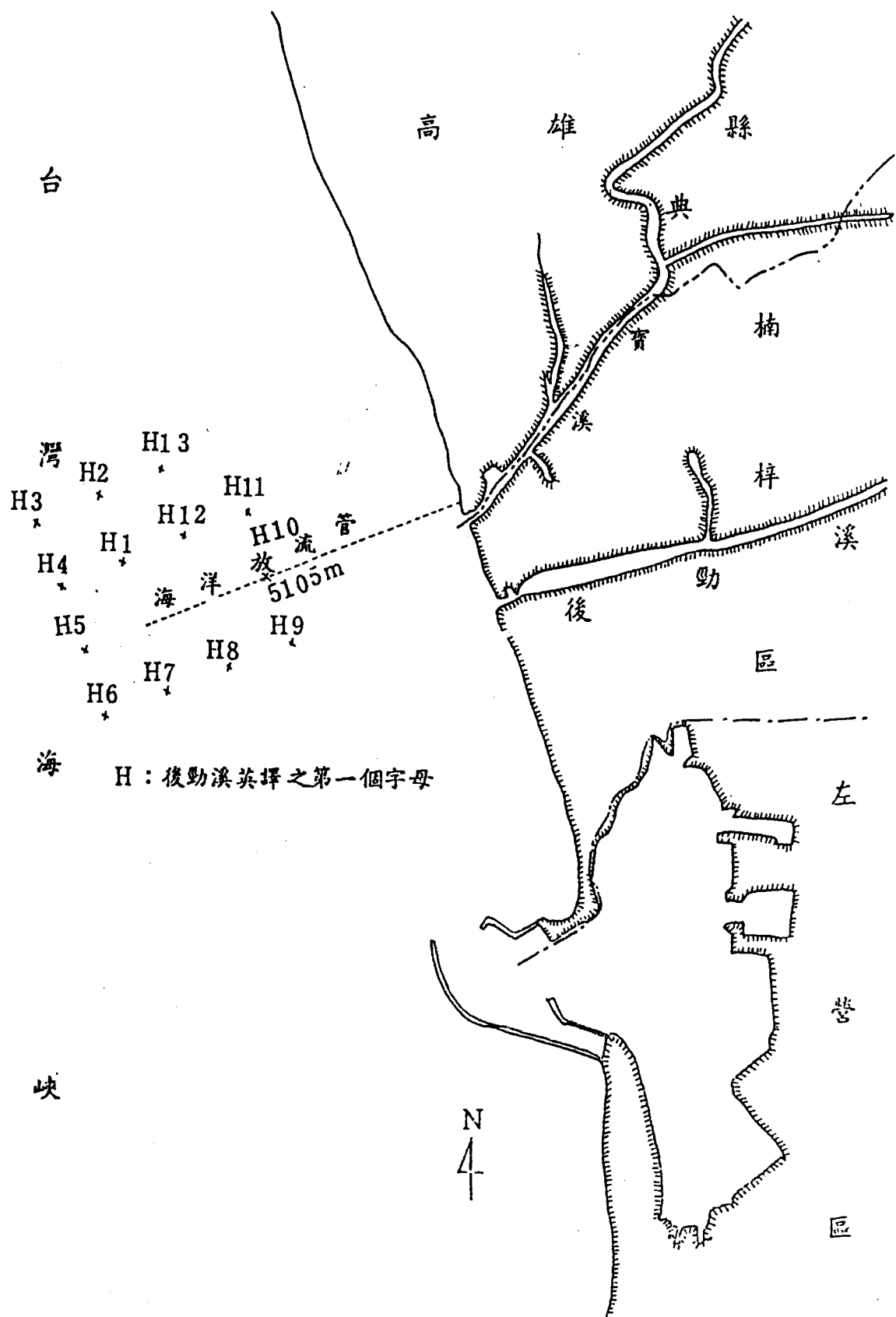
1. 污水海洋處分

都市污水之最終海洋處分（ocean disposal）可說是污水最原始的處理方法，即使是時至今日仍有其可行性。Rown 及 Bowerman 於一九五四年發表，認爲污泥中有害細菌經消化後，

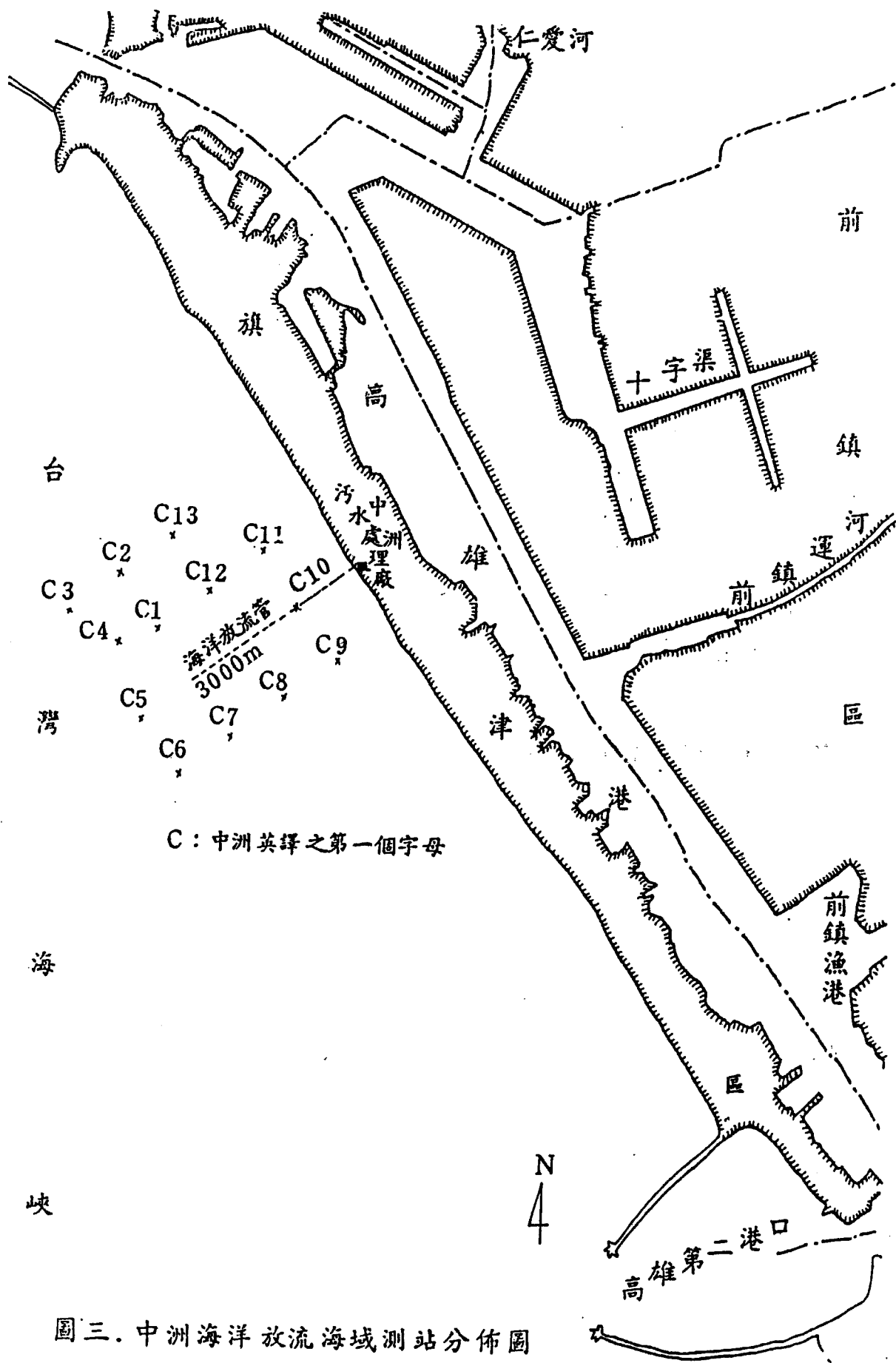
台
灣
海
峽



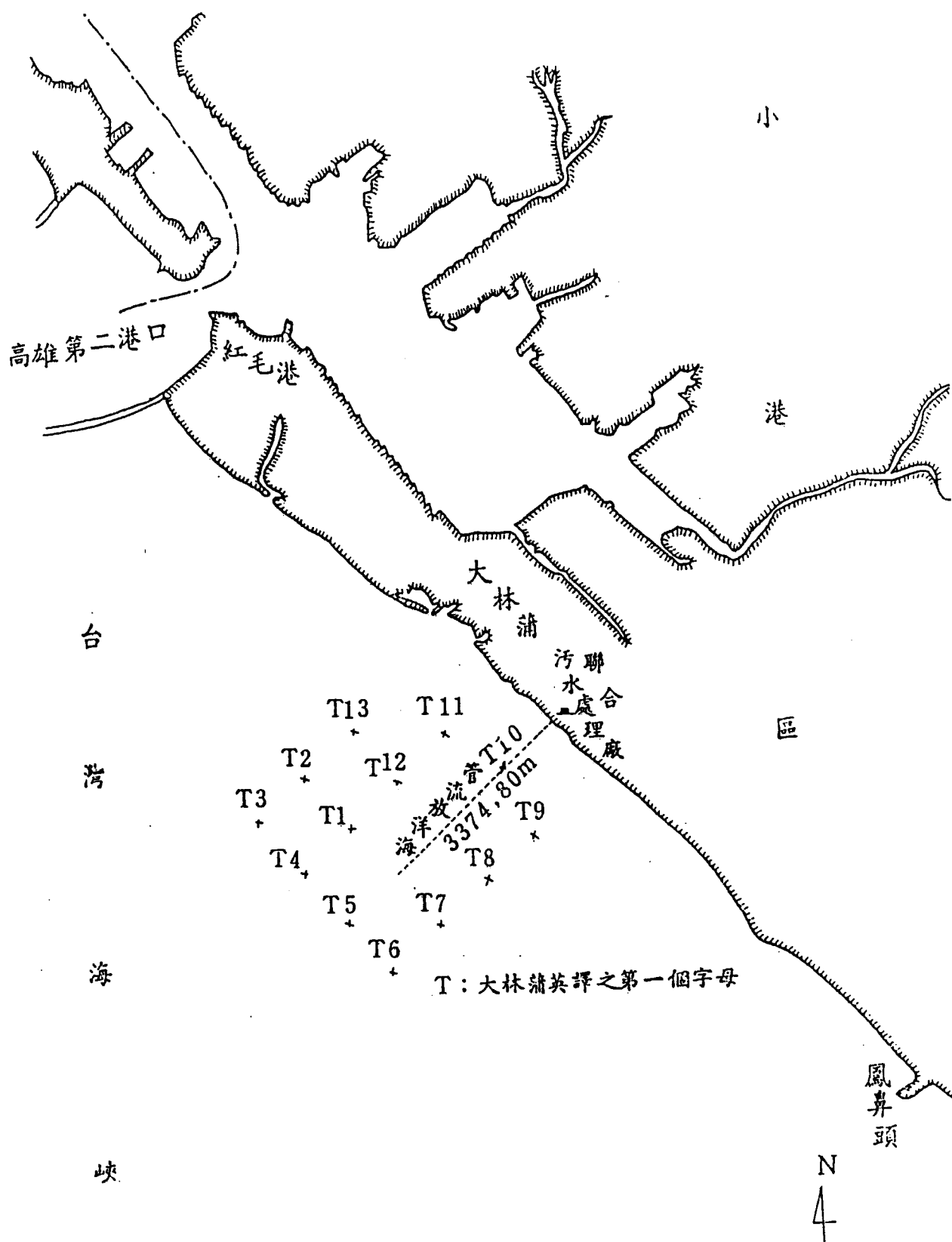
圖一．高雄西南沿海海洋放流管分佈圖



圖二．後勁溪海洋放流海域測站分佈圖



圖三. 中洲海洋放流海域測站分佈圖



圖四. 大林蒲海洋放流海域測站分佈圖

已充分分解，固體物也已安定，生化需氧量很低，且基於海水具有很大的稀釋及擴散效果，若將處理水予以稀釋後放流海洋，將不至於造成污染問題。

都市污水、發電廠排水海洋放流後，放流地點附近的海水水質將會發生溫度及濁度等的物理上變化。水溫的變化由於放流之污水量遠較混合之海水量為少，雖有引起近岸生物相改變之虞，大致上不會發生問題。水中的懸浮物、有機物不僅影響濁度，也是助長微生物繁殖的原因之一，而海水中光的傳達量亦將因減少而降低光合作用。又沉澱物的滯積亦會影響藻類之孢子的安定。

化學方面，因為海水具有很大的稀釋能力與緩衝作用，如減少鹽分的濃度，雖對於某些生物可能有所影響，但影響有限；pH值的變化一般並不明顯；缺氧問題亦不嚴重。但污水中若混有工廠廢水、Cr、Ni、Cu等重金屬、氰化物等有毒物存在時，會導致魚類及其他生物的死亡。其他如污水中含有的合成洗濯劑的影響也不能加以忽視，尤其是石油工業的廢液，即使未達影響生物生存的程度，也會影響魚類、貝類的美味，降低其市場售價。

細菌學方面的影響，以消化器官傳染病的預防最值得重視。通常細菌指標為大腸菌（E.coli），雖然細菌指標和病源菌間並無一定之關係，但仍是值得研究的重點。而細菌在海中放流後，慢慢的死滅，其個數與時間成為等比級數減少。值得注意的是病源菌若侵入魚貝類的體內，嗜好生食的地區更應重視。

理想的污水海洋放流，是欲藉海水的擴散作用，將污水均勻分散在各層海水中，然後順著海流而消失。故除一方面應避免污物漂向岸邊污染海岸，另方面也應注意對於海中資源的影響。

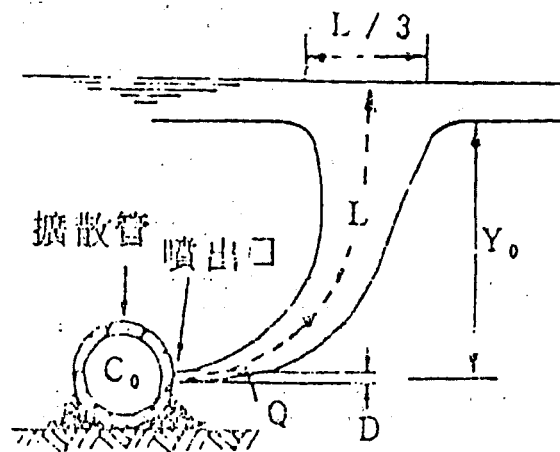
2. 海洋之稀釋擴散

擴散過程首先發生自放流噴出口的周圍，廢水和海水經亂流混合後，藉廢水和海水密度差，在其自海水中上升的過程中發生擴散

，此一現象稱為重力擴散。其次上升至接近海面之廢水混合水再藉潮汐流、風浪等的自然作用再行擴散，此一擴散稱為亂流擴散。而廢水中比重較大的懸浮固體物，則在擴散過程中慢慢沉澱藉底層流而移動。

(1)初期擴散（重力擴散）

海水的比重一般約 $1.02 \sim 1.03$ ，污水的密度約 $0.990 \sim 1.00$ 。自海中噴出的廢水，在放流口的周圍受慣性所支配，在噴出放流口相當距離後則受浮力所支配。如圖五



圖五 海洋放流口噴出之軌跡

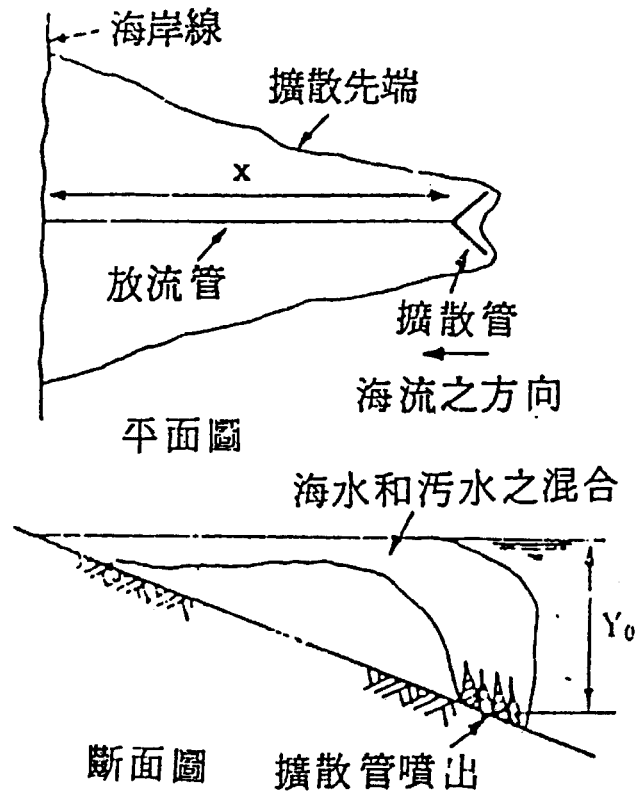
海底的噴射口噴出的污水或污泥在上升時，由於與海水間的剪斷力作用而發生混合擴散現象。

(2)海流擴散（水平亂流擴散）

污水海中放流垂直擴散至某一程度時，會乘著海流的載運而擴散，其朝向海岸之擴散，可以圖六表示之。

3. 污水分解

污水在海水中的分解比在淡水為緩慢，主要為微生物量大幅降低所致。唯尚不致構成嚴重問題。細菌在海水中衰減較在淡水中為大，普通污水中的細菌在海水中死亡的速率大約是在淡水中的七至八倍。細菌在海水中急劇減少的原因，除了因為細菌本身的死亡以

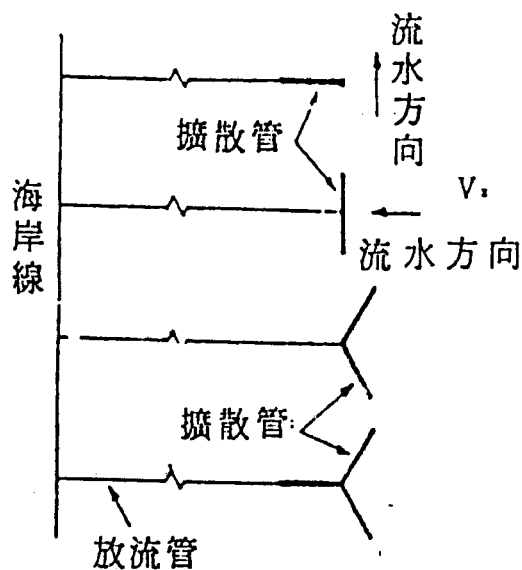


圖六 自然中放流管之放流（向海岸之方向）

外，海流的稀釋以及細菌與懸浮物質因為膠凝而沉澱的作用都是重要的因素。

4. 放流條件及放流點選擇

海水的稀釋能力是決定放流條件的最重要因素，一般放流海水的稀釋倍數都須在 100 倍以上。而海面上任何一點的擴散情形都不一樣，在選擇放流口時必須根據地理、氣象、經濟利用、水質調查結果，選擇一擴散良好地點，就放流口深度、型式，該地點海水水層、溫度分佈做詳細的研究，並研究放流後所可能造成的任何影響，做充分的分析後始決定放流條件。各種噴出口之一般配置則可如圖七。



圖七 各海洋放流噴出口之配置

三、調查研究方法

(一)調查目標：

1. 了解海洋放流對海域水質及漁業資源之可能影響，作為漁業及養殖業之參考。
2. 由海域水質之變化，作為西南沿海三個海洋放流系統排放作業改進及評估後繼續海洋放流管設立之參考。
3. 提供管線海洋放流之管理及海洋放流水質及海域水質標準修訂之參考。

(二)調查方法：

1. 在三個海洋放流海域，以海洋放流擴散管末端之浮標為中心，依潮流方向，各選擇十三個測站，大林蒲海域為 $T_1 \sim T_{13}$ ；中洲海域為 $C_1 \sim C_{13}$ ；後勁溪海域為 $H_1 \sim H_{13}$ （圖八）。於七十五年十二月十七日至十九日，七十六年二月十一日至十三日，三月十八日至二十日，四月十七日、二十日、二十一日、五月二十七日至二十九日，六月十五日至十七日，租用交通船，以塑膠桶採集表面水，進行分析。

2.分析項目：

水溫、pH值、溶氧、五天生化需氧量、酚類、硝酸鹽—氮、磷酸鹽—磷及銅、六價鉻、鎘、鎳、鋅、鉛、汞等七項重金屬。

3.分析方法：

(1)水溫：現場以溫度計測定。

(2)pH值：玻璃電極法。

(3)溶氧：現場加 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{NaOH} + \text{NaI} + \text{NaN}_3$ 溶液固定，於實驗室以碘定量之疊氮化鈉修正法測定。

(4)五天生化需氧量：BOD瓶裝水樣，置於 20°C 恒溫培養器中五天後，測其消耗之溶氧量。

(5)酚類：以不透光玻璃瓶加硫酸銅保存水樣，蒸餾後以比色法測定。

(6)硝酸鹽—氮：Cadiun Reduction method。

(7)磷酸鹽—磷：Ascorbic acid method。

(8)汞：冷蒸氣無焰式原子吸收光譜法。

(9)重金屬（銅、六價鉻、鎘、鎳、鋅、鉛）：APDC整合MIBK萃取原子吸收光譜法。

除硝酸鹽—氮與磷酸鹽—磷之測定依“STANDARD METHOD”外，其餘項目皆依行政院衛生署前環境保護局七十四年六月公佈之質檢驗法第一篇中之方法測定。

(三)參與機關

(1)委託機關：行政院農業委員會。

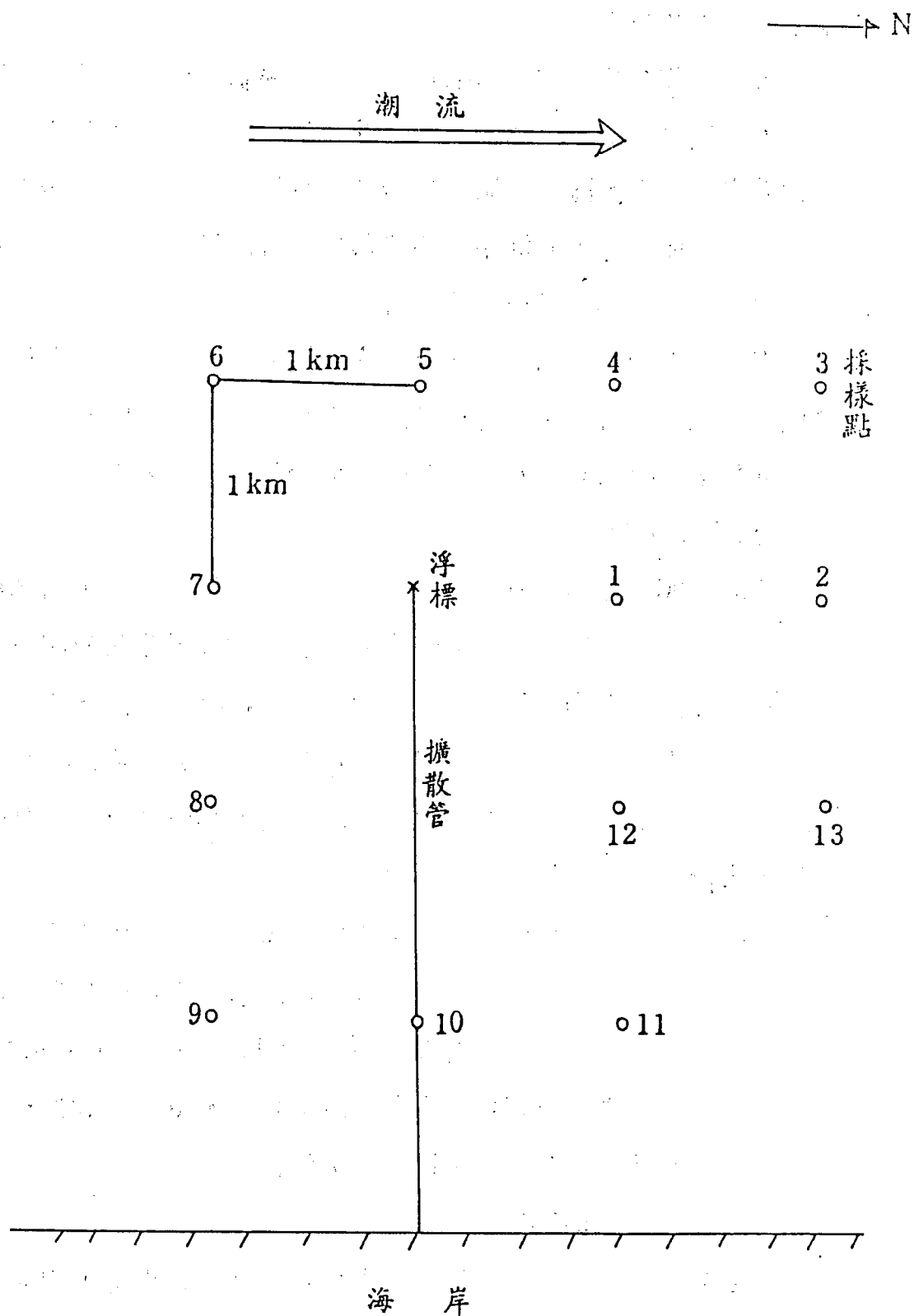
(2)執行機關：

a.高雄市政府環境保護局。

b.國立中山大學。

(四)執行期間：

自民國七十五年七月至七十六年六月止。



圖八. 海洋放流擴散管海域採樣點圖示

四、現況分析

(一)水溫 (附表 1.15.29.)

水溫與海洋深度有關，水層越深，水溫越低。因表層水溫受陽光照射，溫度變化較大；而水深之處受陽光照射影響小，故水溫較低。由於水溫是支配海洋動植物生態及生理條件之一。因比海中生物依水溫變化而生存，故海中生物依環境適溫區域而移動，所以適溫區域皆為魚貝藻類棲息最多的地方，亦為豐漁地區。

本次調查顯示，水溫呈正常的季節性變化，冬季之水溫較低，最低溫出現在二月。大林蒲海域之水溫介於 $22.0 \sim 29.6^{\circ}\text{C}$ ；中洲海域介於 $21.5 \sim 30.0^{\circ}\text{C}$ ；後勁溪海域介於 $21.8 \sim 29.5^{\circ}\text{C}$ 。

(二)pH值 (附表 2.16.30.)

影響海水pH值之因素有二，一為海中生物之異化作用，另為植物同化作用。海中動植物死後屍體內所含有機物經微生物分解氧化變成 CO_2 ，而使海水pH值降低，因此海水中有機物含量過多時，pH值之下降率越大，所以pH值之降低與有機物含量有關。海水pH值與海岸之遠近亦有關係，一般外洋深海區之水域，pH值變化少；而淺海近灘、狹灣之水域，其pH值變化較大。

由於海水中含大量的鈉離子，水質呈微鹼性，一般海水pH值在 $7.8 \sim 8.3$ 之間⁽¹⁵⁾。台灣地區乙類海域水質標準為 $7.5 \sim 8.5$ ，魚類適宜 $6.5 \sim 9.0$ 之水質⁽¹⁴⁾。大林蒲海域之pH值介於 $8.13 \sim 8.38$ ；中洲海域介於 $8.22 \sim 8.56$ ；後勁溪海域介於 $8.16 \sim 8.43$ ，皆屬正常範圍，略呈季節性變化，以三月份較高。

(三)溶氧 (DO) (附表 3.17.31.)

海水之溶氧依海洋深度、生物呼吸作用、同化作用（生物學）及海水鹽分、溫度、壓力（物理學）而不同。都市下水、廢水排入海洋所含水溶性有機物質增多時，水中溶存氧量急速減少而呈不足

之現象，此時海中生物即無法生存。生化需氧量越小，水中含氧量越高，表示海水水質良好；相反，生化需氧量越高，含氧量越少，表示海水呈污染現象。

溶氧量以冬季水溫低時較高，夏季水溫較高時，則溶氧量降低，呈季節性變化。大林蒲海域之溶氧值介於 $6.42 \sim 7.60 \text{ mg}/\ell$ ；中洲海域介於 $6.60 \sim 8.64 \text{ mg}/\ell$ ，六月份之值甚高，可能與區域性的有機物質污染有關，或由於植物性浮游生物生長與其光合作用有關(3)；後勁溪海域之溶氧值介於 $6.35 \sim 7.70 \text{ mg}/\ell$ 。在水平分佈方面，則無明顯差異。台灣地區乙類海域水質標準為 $5.0 \text{ mg}/\ell$ 以上，此為魚類適宜之水質(14)。

(四) 五天生化需氧量 (BOD_5) (附表 4.18.32.)

生化需氧量為表示廢水中有機性污染度最重要而簡單之指標，有機物過多時，由於生物分解耗用大量溶氧，且產生廢污，致使水質污濁、腐敗，生物無法生存。通常乾淨之水質五天生化需氧量為 $1 \text{ mg}/\ell$ ， $3 \text{ mg}/\ell$ 以上之水已相當污染。大林蒲海域之 BOD_5 值介於 $0.54 \sim 2.74 \text{ mg}/\ell$ ，以夏季較高；中洲海域介於 $0.44 \sim 4.69 \text{ mg}/\ell$ ，三月份及四月份的值較低，但十二月份 C_{12} 測站之值高達 $4.69 \text{ mg}/\ell$ ；後勁溪海域介於 $0.41 \sim 6.99 \text{ mg}/\ell$ ，夏季多高於冬季，唯 $6.99 \text{ mg}/\ell$ 、 $4.30 \text{ mg}/\ell$ 之高值皆出現在十二月份。水平分佈方面，以北方的測站值較高，可能潮流北向所致。總括來說，大部份測站之值皆在台灣地區乙類海域水質標準 $3 \text{ mg}/\ell$ 以下，顯示有機物質之污染尚屬輕微。

(五) 酚類 (phenol) (附表 5.19.33；圖九(1)~(13))

酚類物質對海洋生物如牡蠣、文蛤等貝類以及魚類等水生生物均具有毒害作用，含量高於 $0.1 \text{ mg}/\ell$ 時即有異味，含氯之酚類化合物也會產生臭味(7)。台灣地區乙類海域水質標準為 $0.01 \text{ mg}/\ell$ ，調查顯示三個海域大部分測站皆超過標準。大林蒲海域介於 <

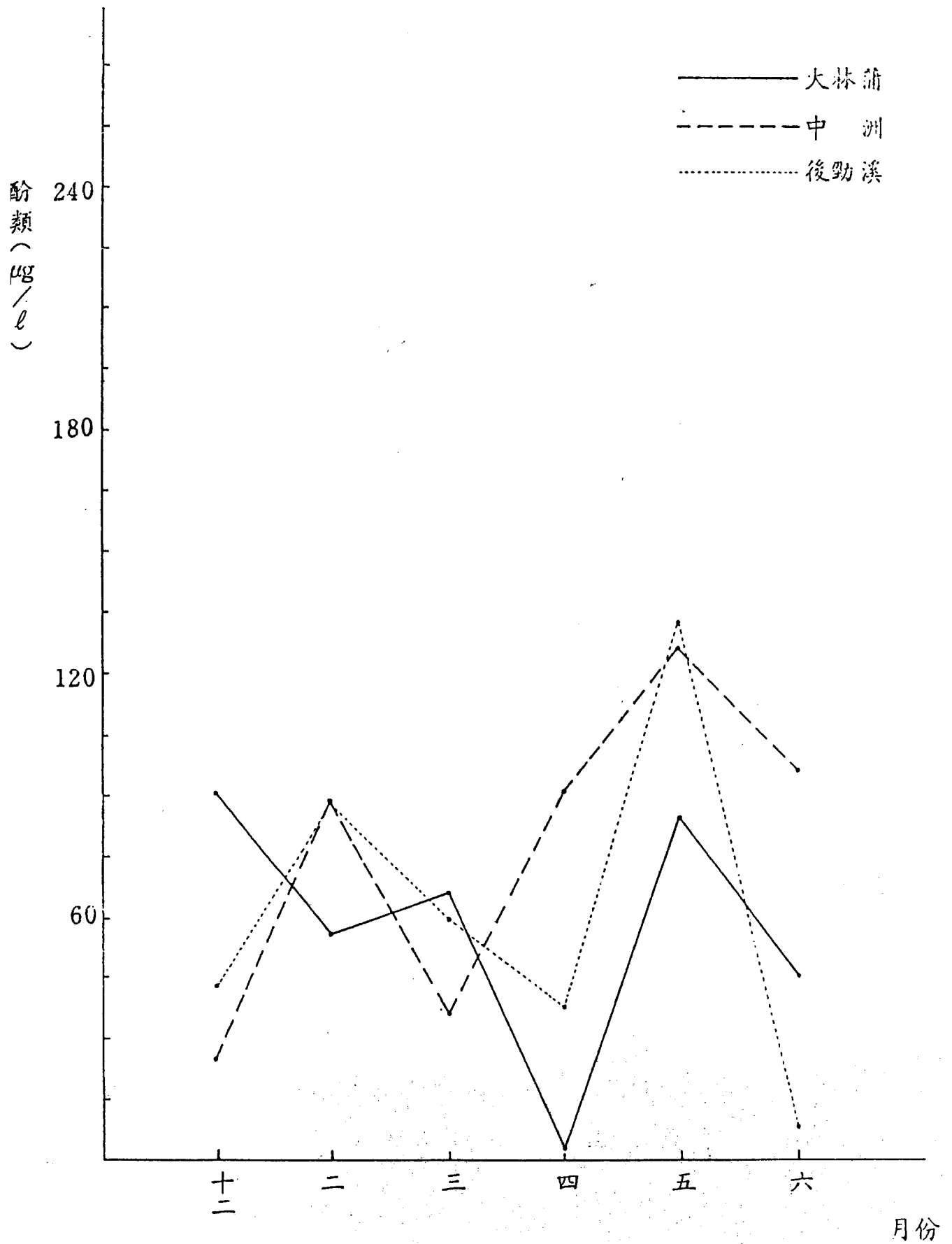
2.5 ~ 178.78 $\mu\text{g}/\ell$ ，以二月份及五月份之值較高，四月份之值較低；中洲海域介於 < 2.5 ~ 253.91 $\mu\text{g}/\ell$ ，四月份之值普遍高於其他月份；後勁溪海域介於 < 2.5 ~ 132.44 $\mu\text{g}/\ell$ ，五月份之值較高。

採自聯合污水處理廠放流水之水樣，含酚類值介於 0.25 ~ 9.3 mg/ℓ ；中洲污水處理廠介於 0.015 ~ 0.019 mg/ℓ ；後勁溪出海口介於 0.018 ~ 0.022 mg/ℓ ，含量並不高。另據洪楚璋等人之調查顯示，在養殖牡蠣及文蛤海域之海水含酚類物質均比基隆港及高雄港為低。

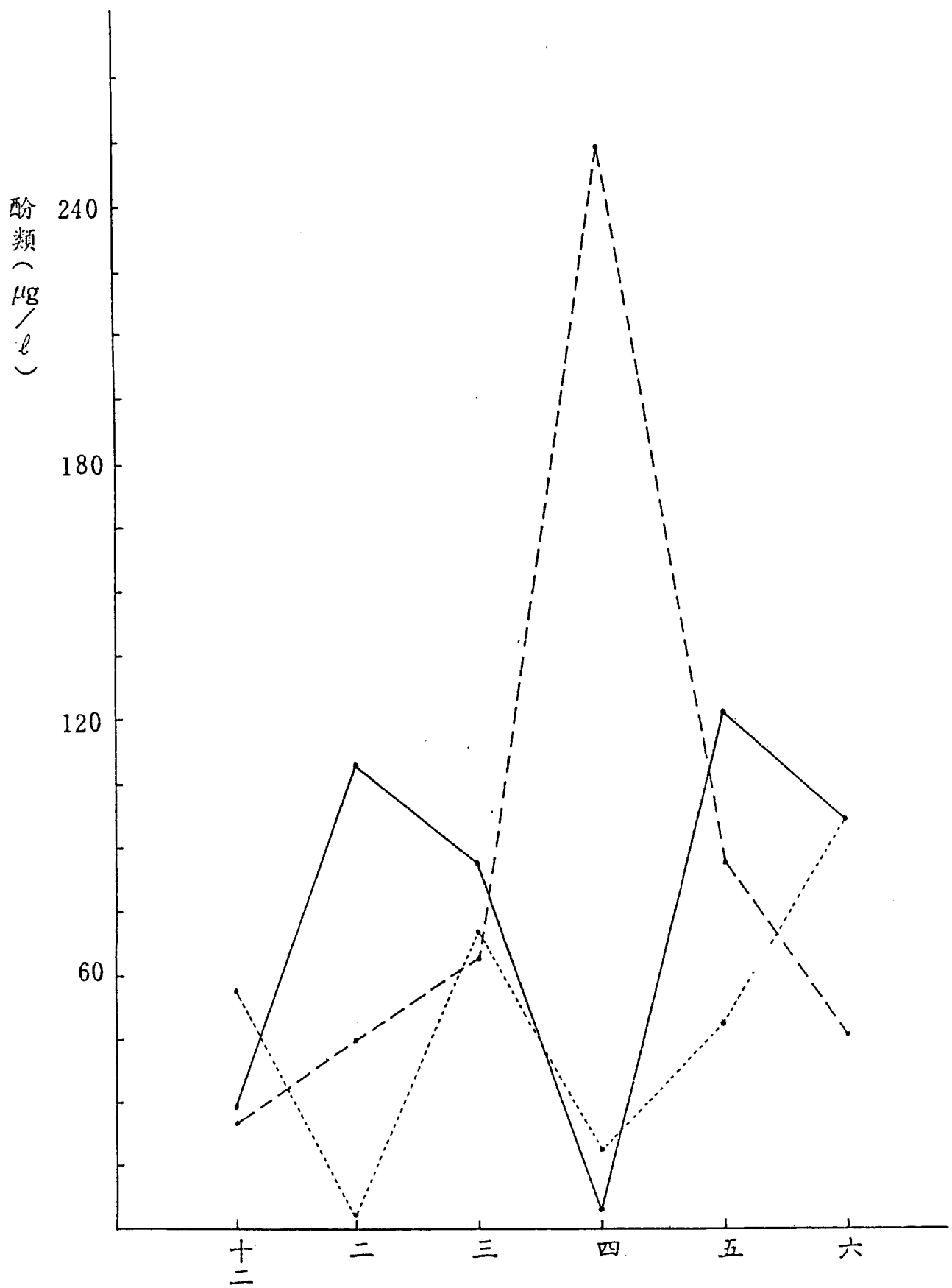
(六) 硝酸鹽—氮 ($\text{NO}_3^- - \text{N}$) (附表 6.20.34.)

硝酸鹽為海水中生物之營養物質，關係植物性浮游生物量之增減，浮游生物量減少表示海水受到污染，魚貝類不易生存，必須移居適當之場所才能生存。硝酸鹽為生物屍體最後分解產物，化學性質極為安定，一般未污染之海水中硝酸鹽含量很少，海水表層含量不多，大部分分佈於海水下層，如果檢出量多時，表示海水污染時期已久。在表層海水中，硝酸鹽之季節變異與生物之活度有關，在淺水區或大陸棚區之海水中變化較大。春季期間，浮游性植物都在顯光區行光合作用而成長，無機氮被利用，致使硝酸鹽含量減少。夏季期間，由於熱能增加，顯光區較春季時為深，因此上述現象就向下延伸，致硝酸鹽含量大減。秋季期間，將氨氮氧化至亞硝酸鹽，以及將亞硝酸鹽氧化至硝酸鹽等過程，使物質中的自由能隨之降低，因此硝酸鹽含量逐漸增加，增加之量與溫度有關(15)。

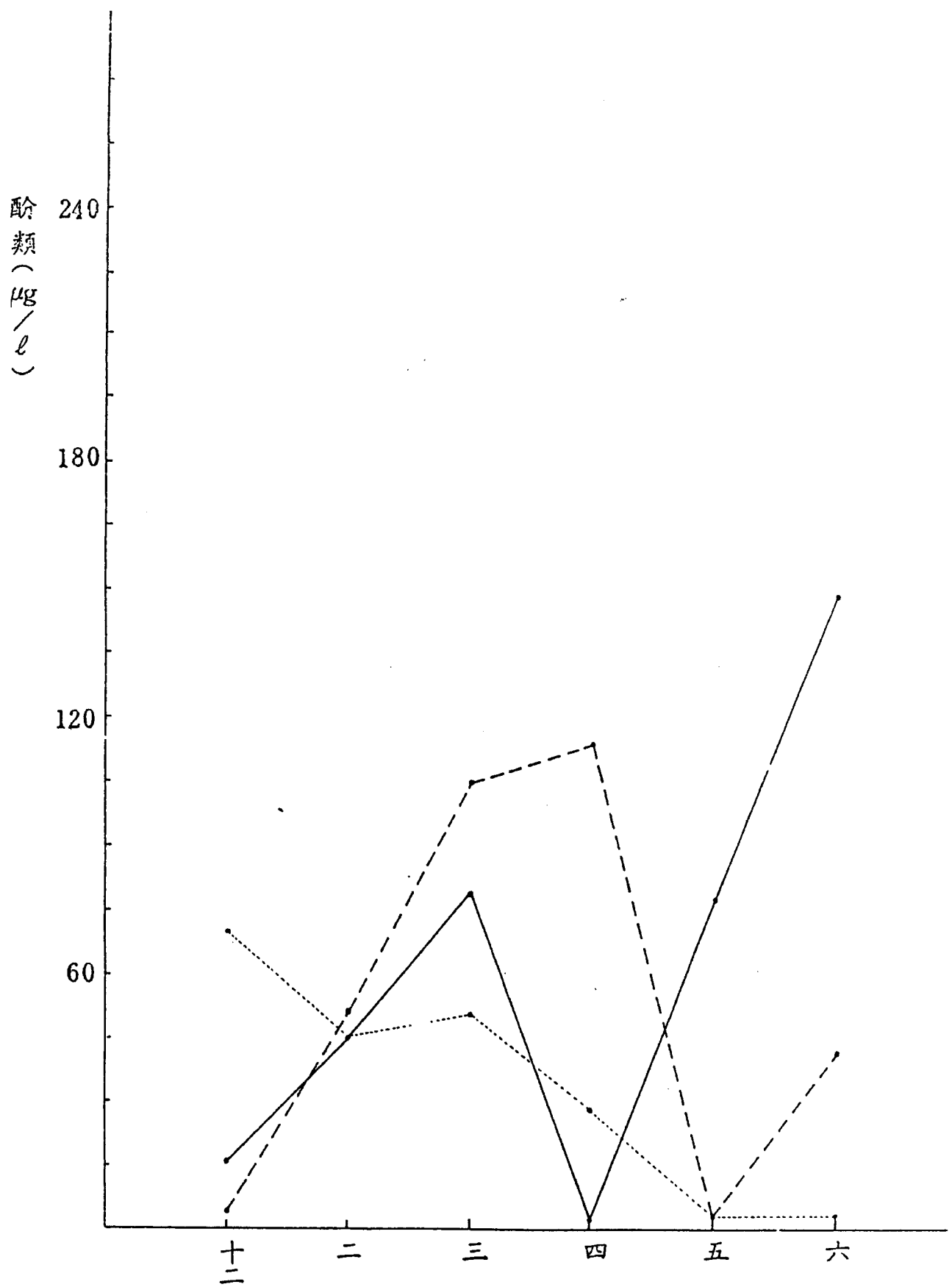
在養殖水中含硝酸鹽量過多，足以使水中生物死亡。大林蒲海域之硝酸鹽—氮含量介於 15.50 ~ 177.39 $\mu\text{g}/\ell$ ，平均以六月份最高，二月份最低；中洲海域介於 30.86 ~ 242.61 $\mu\text{g}/\ell$ ，平均以二月最高，六月份最低；後勁溪海域介於 24.33 ~ 276.18 $\mu\text{g}/\ell$ ，平均以二月份最高，三月份最低。在調查資料中，無法窺出



圖九(1) 測站一酚類含量之月份變化圖



圖九(2) 測站二酚類含量之月份變化圖



圖九(3) 測站三酚類含量之月份變化圖

酚類
($\mu\text{g}/\text{l}$)

240

180

120

60

十二

二

三

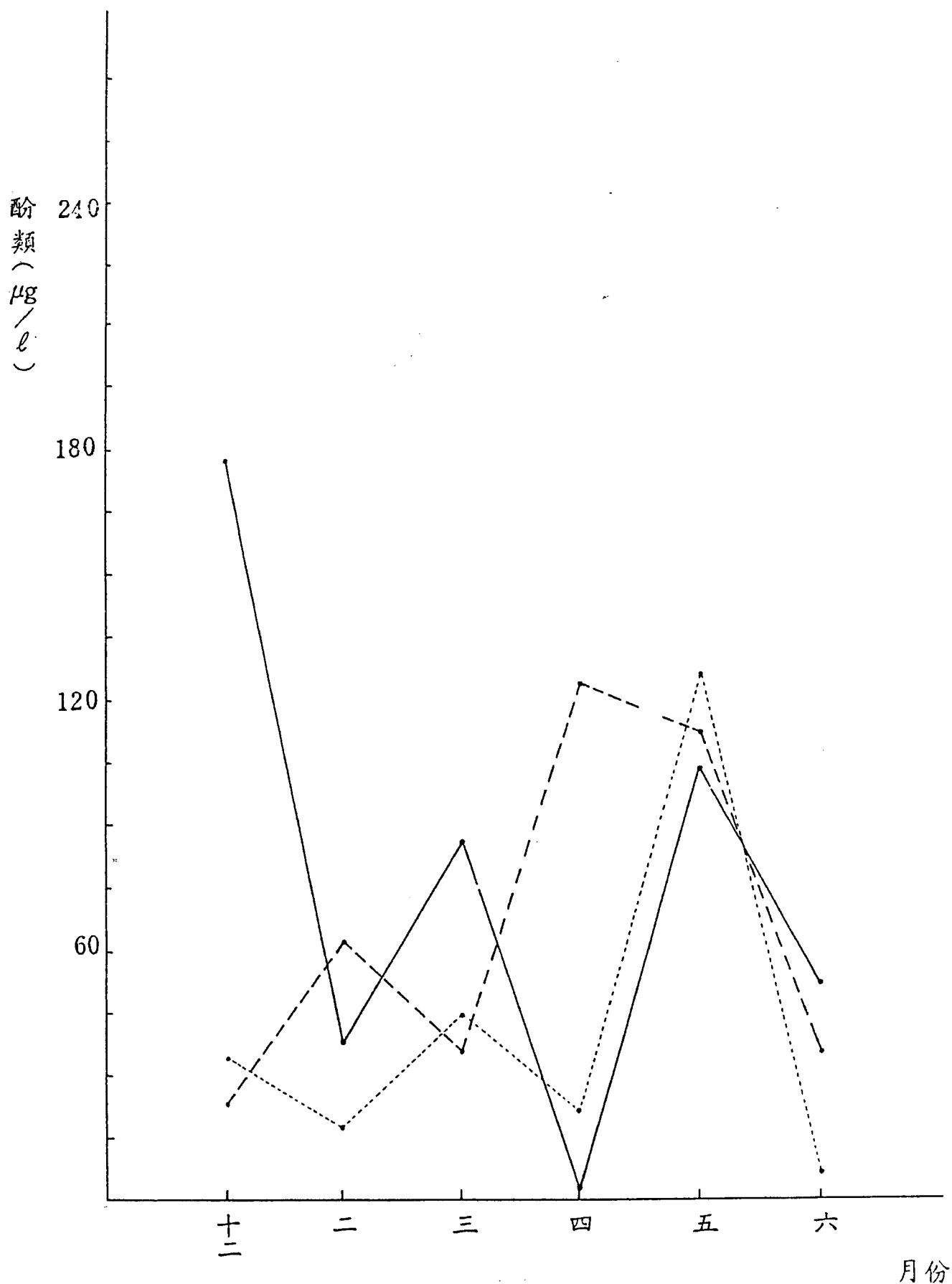
四

五

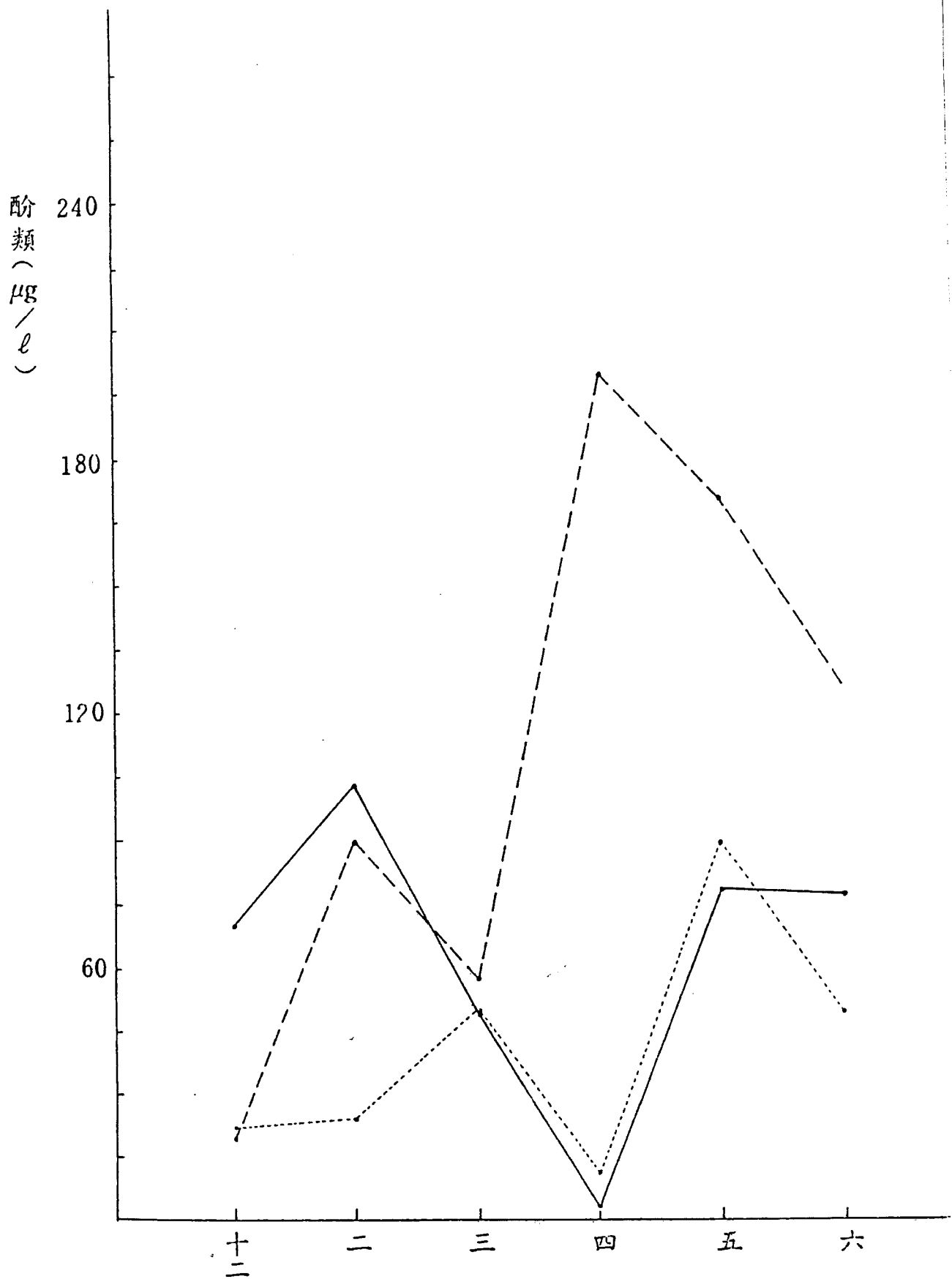
六

月份

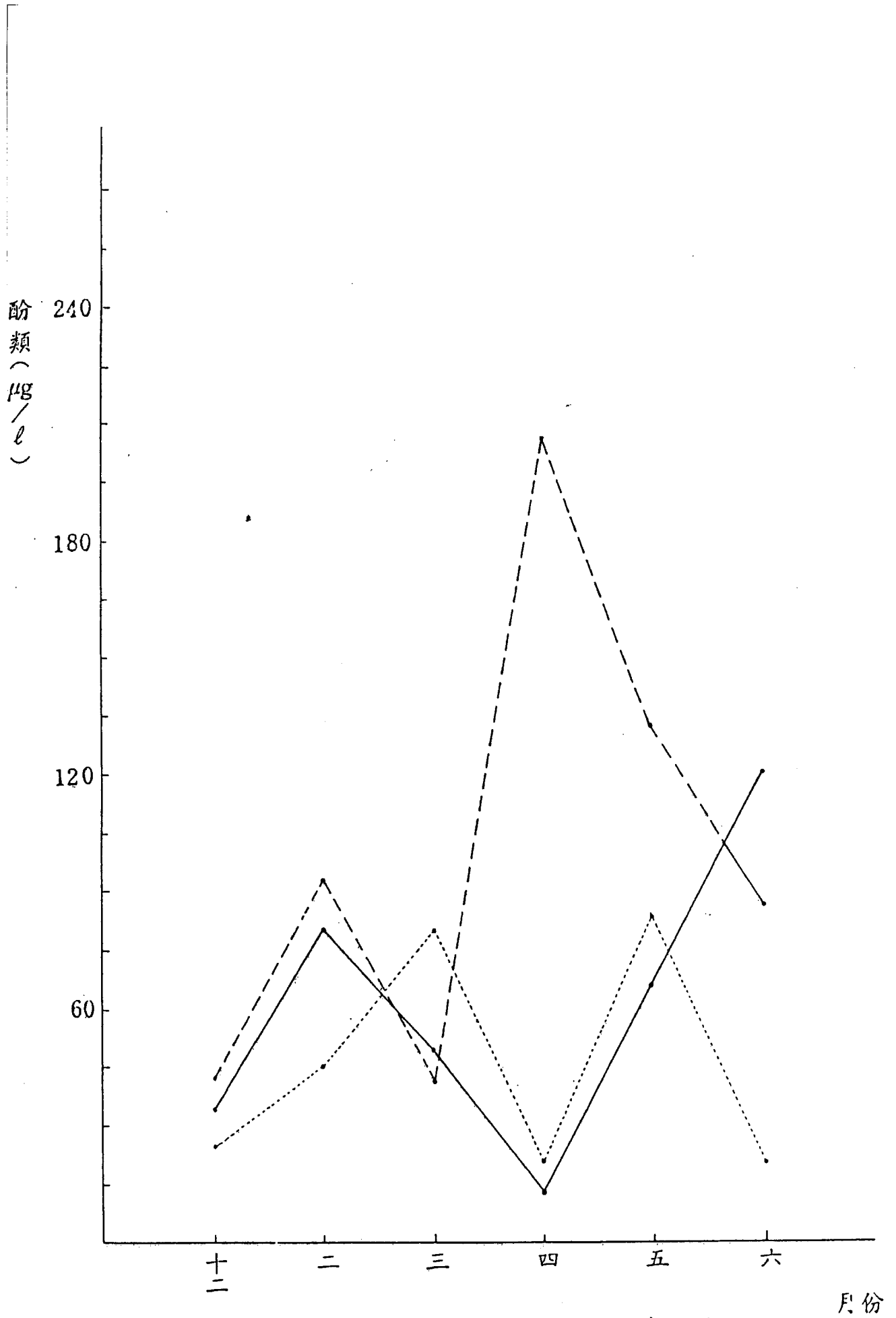
圖九(4) 測站四酚類含量之月份變化圖
(四~六月份數據從缺)



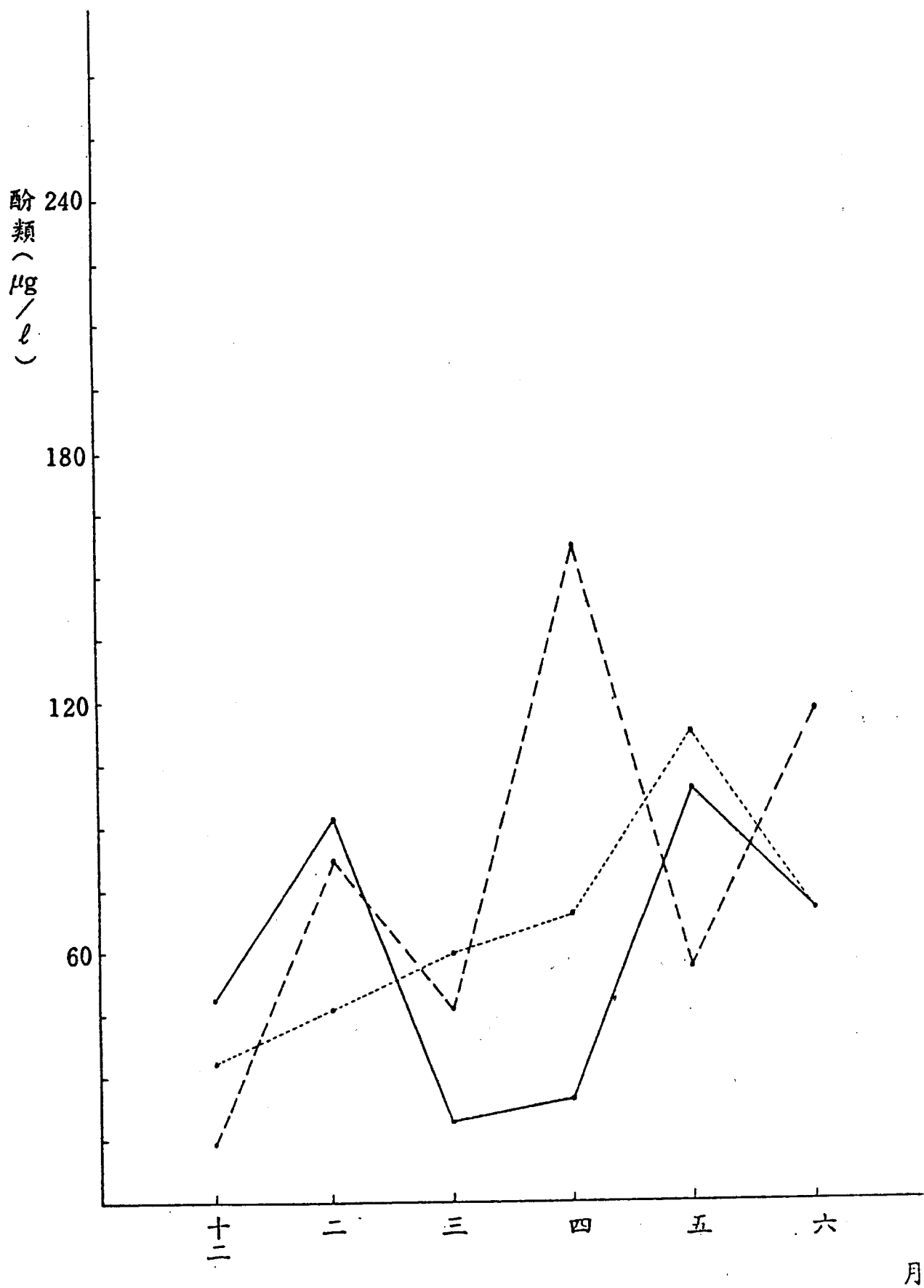
圖九(5) 測站五酚類含量之月份變化圖



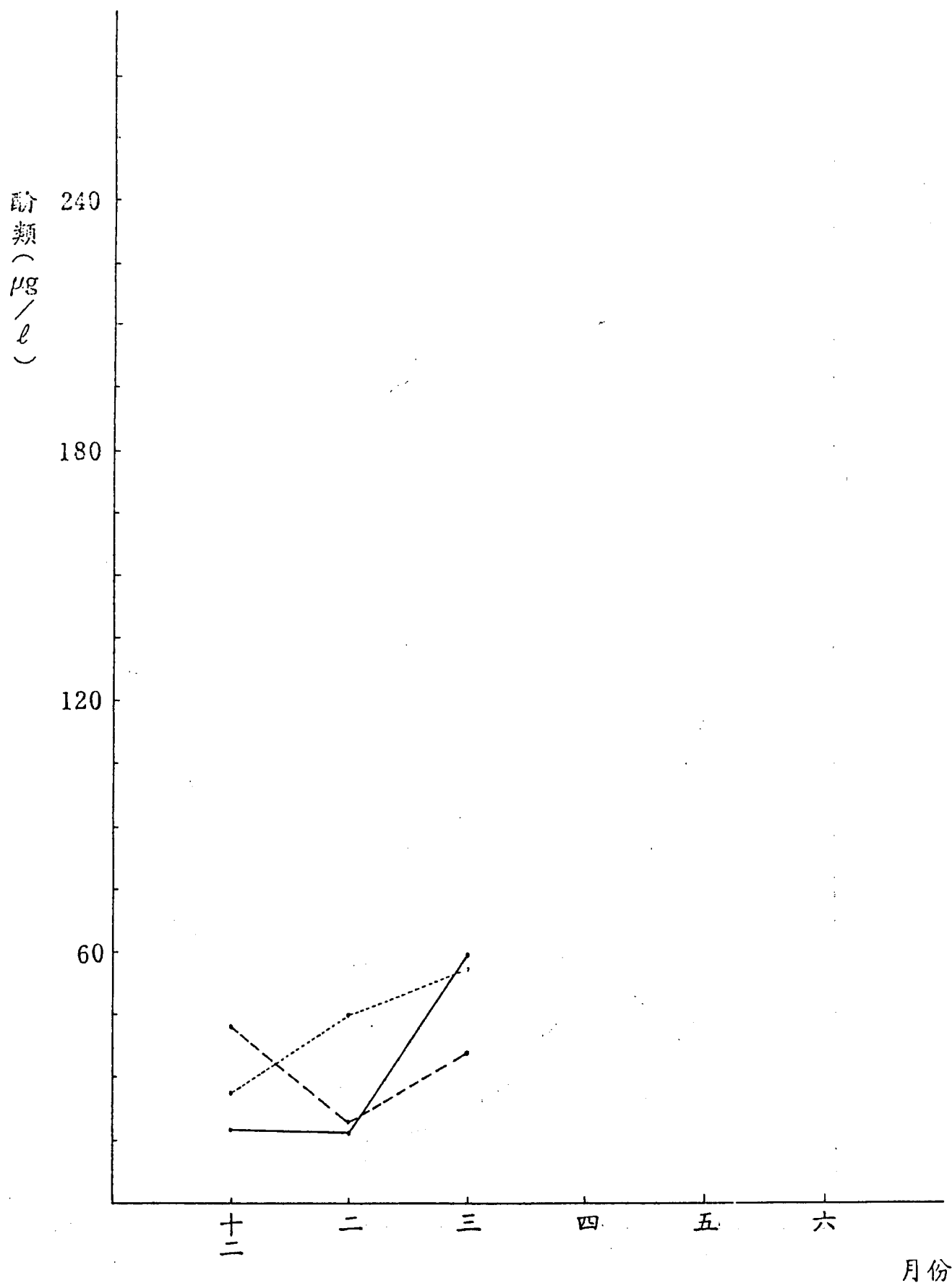
圖九(6) 測站六酚類含量之月份變化圖



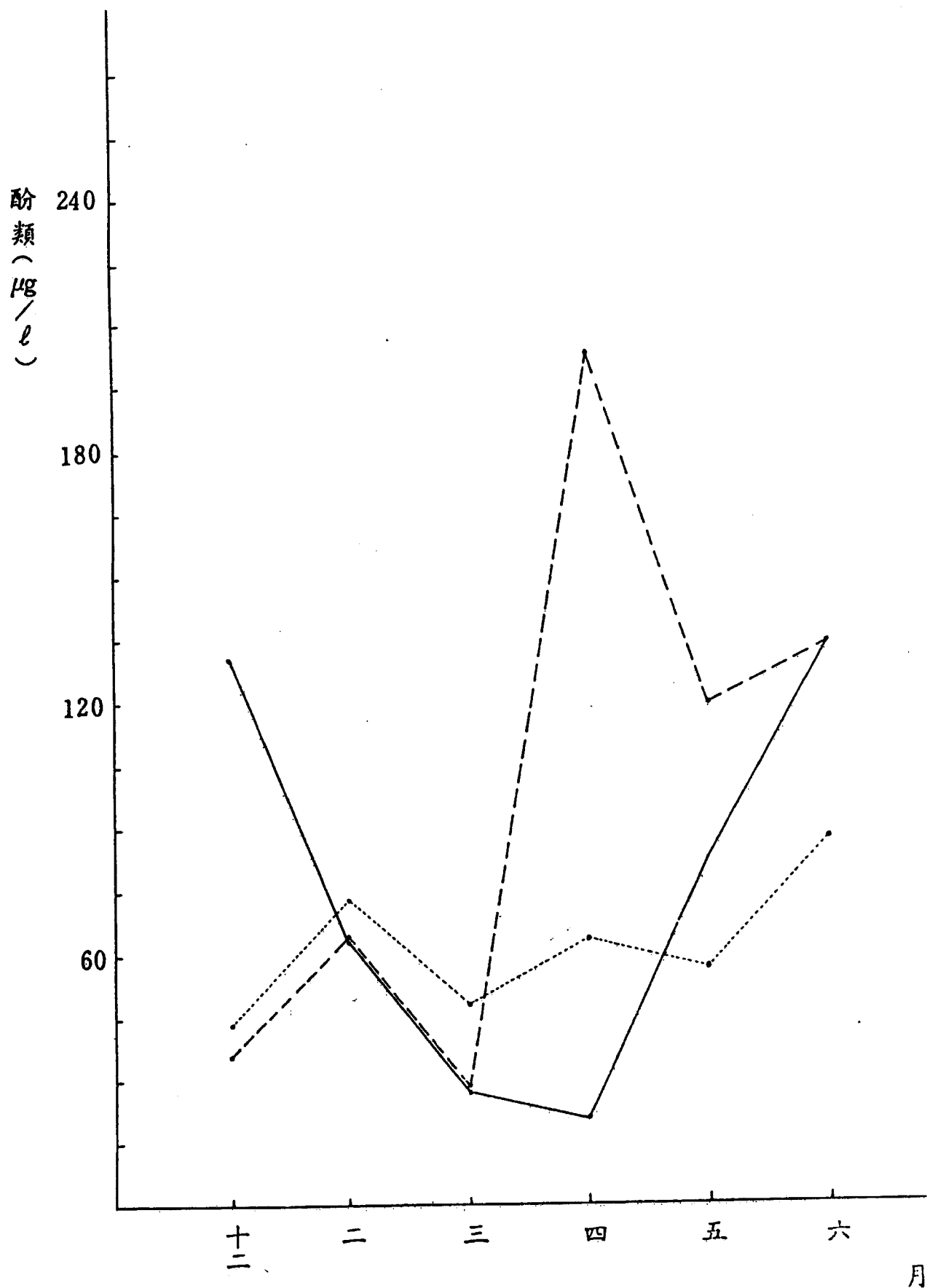
圖九(7) 測站七酚類含量之月份變化圖



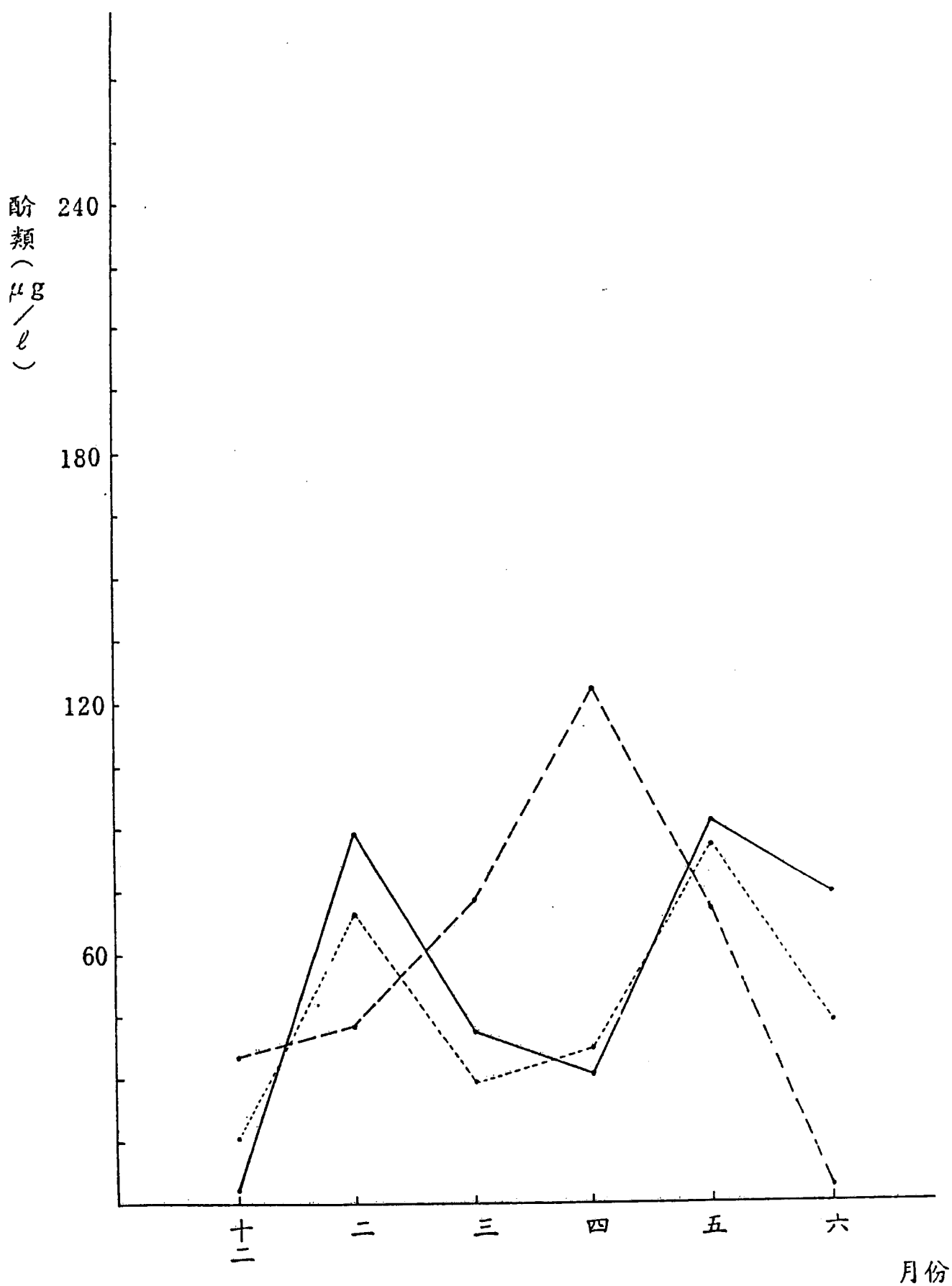
圖九(8) 測站八酚類含量之月份變化圖



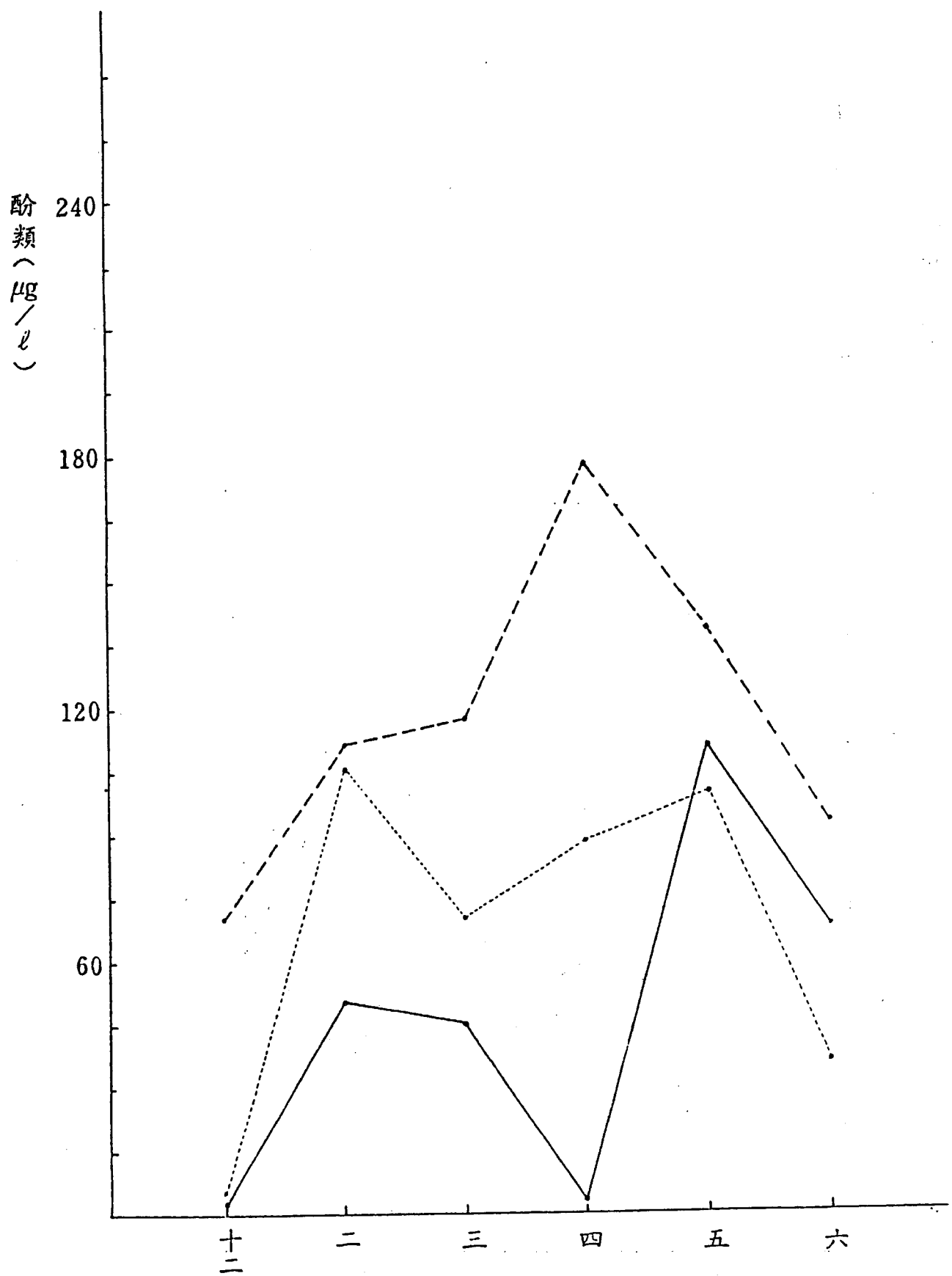
圖九(9) 測站九酚類含量之月份變化圖
(四~六月份數據從缺)



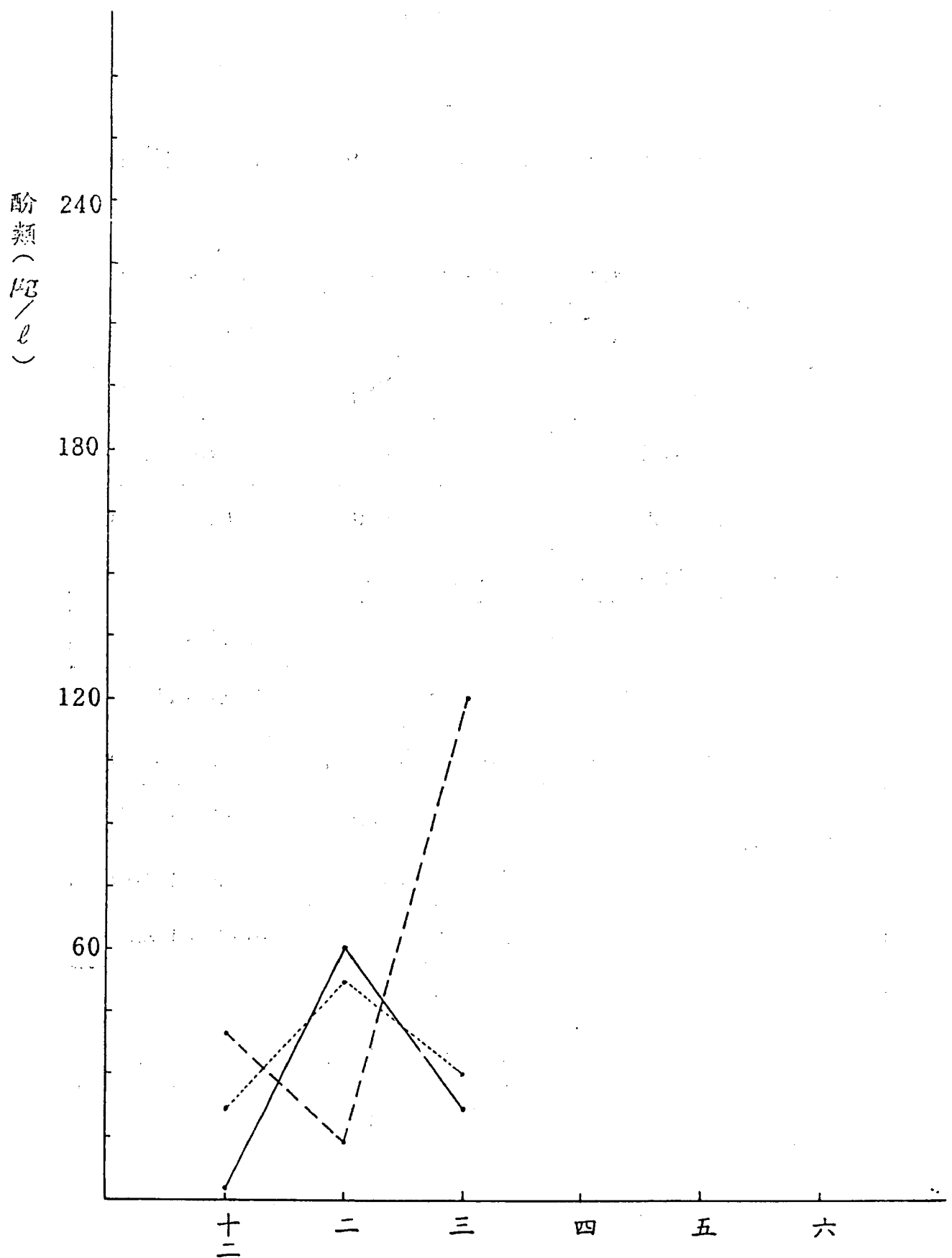
圖九(10) 測站十酚類含量之月份變化圖



圖九(11) 測站十一酚類含量之月份變化圖



圖九(12) 測站十二酚類含量之月份變化圖



圖九(13) 測站十三酚類含量之月份變化圖
(四~六月份數據從缺)

表一

各海域之溶氧等項目之濃度範圍

項 目	海 域 名 稱	濃 度 範 圍	測站平均濃度範圍
溶 氧 (mg/ℓ)	大林蒲海域	6.42 ~ 7.60	6.95 ~ 7.18
	中 洲 海 域	6.60 ~ 8.64	7.06 ~ 7.40
	後勁溪海域	6.35 ~ 7.70	7.01 ~ 7.14
五 天 生化需氧量 (mg/ℓ)	大林蒲海域	0.54 ~ 2.74	1.03 ~ 1.64
	中 洲 海 域	0.44 ~ 4.69	1.05 ~ 2.41
	後勁溪海域	0.41 ~ 6.99	0.88 ~ 2.70
酚 類 (μg/ℓ)	大林蒲海域	< 2.5 ~ 178.78	27.90 ~ 76.52
	中 洲 海 域	< 2.5 ~ 253.91	32.35 ~ 118.04
	後勁溪海域	< 2.5 ~ 132.44	32.78 ~ 67.35
硝酸鹽—氮 (μg/ℓ)	大林蒲海域	15.50 ~ 177.39	81.16 ~ 104.75
	中 洲 海 域	30.86 ~ 242.61	77.53 ~ 123.75
	後勁溪海域	24.33 ~ 276.18	86.65 ~ 148.63
磷酸鹽—磷 (μg/ℓ)	大林蒲海域	< 0.5 ~ 45.1	9.3 ~ 22.7
	中 洲 海 域	3.0 ~ 54.7	8.7 ~ 22.9
	後勁溪海域	0.5 ~ 32.5	8.8 ~ 15.8

季節之規律性。

(七)磷酸鹽—磷 ($\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$) (附表 7.21.35.)

磷酸鹽亦為植物生存所需的營養鹽之一。在大量浮游生物異常發生時，海水中各種營養物質均被其攝取而呈不足現象，植物性浮游生物隨後被動物性浮游生物吃掉，數量急減，最後死亡，經海水中細菌分解、氧化而生成無機營養物如磷酸鹽等(15)。

大林蒲海域之磷酸鹽—磷含量介於 $< 0.5 \sim 45.1 \mu\text{g}/\ell$ ，平均以五月份最高，二月份最低；中洲海域介於 $3.0 \sim 54.7 \mu\text{g}/\ell$ ，平均以二月份最高，六月份最低；後勁溪海域介於 $< 0.5 \sim 32.5 \mu\text{g}/\ell$ ，平均以三月份最高，六月份最低。季節性之變化並不顯著。

(八)銅 (Cu) (附表 8.22.36.)

銅在自然海水中之含量約為 $3 \mu\text{g}/\ell$ (15)，魚類適宜之水質在 $0.02 \text{ mg}/\ell$ 以下(14)，此亦為台灣地區海域之水質標準。過量的銅對藻類、海產植物有很大的毒性，超過 $0.02 \text{ mg}/\ell$ 時可能會增加其他金屬之毒害，此稱為“協同作用 (synergism)”(7)。大林蒲、中洲、後勁溪海域之銅含量分別介於 $< 1.65 \sim 30.00 \mu\text{g}/\ell$ ， $< 1.65 \sim 15.50 \mu\text{g}/\ell$ ， $< 1.65 \sim 20.10 \mu\text{g}/\ell$ ，五月份的值普遍較高，水平分佈則以測站一最高。總平均皆低於 $6 \mu\text{g}/\ell$ ，以後勁溪海域最高 ($5.88 \mu\text{g}/\ell$)，大林蒲海域次之 ($5.74 \mu\text{g}/\ell$)，中洲海域最低 ($5.05 \mu\text{g}/\ell$)。由分析結果，銅含量雖大多合於海域水質標準，但已有受到污染之跡象。

(九)六價鉻 (Cr^{+6}) (附表 9.23.37.)

鉻在自然海水中之含量約為 $0.03 \mu\text{g}/\ell$ (15)，魚類適宜水質在 $0.05 \text{ mg}/\ell$ 以下(14)，此亦為台灣地區海域之水質標準，通常魚類對鉻之容忍量較低等生物為高，其中以六價鉻的毒性較大(7)。大林蒲、中洲、後勁溪海域之六價鉻含量分別介於 $< 8.25 \sim 28.88$

$\mu\text{g}/\ell$ ， $< 3.25 \sim 20.63 \mu\text{g}/\ell$ ， $< 8.25 \sim 12.40 \mu\text{g}/\ell$ ，大多在儀器限值以下，二月份的值普遍較高。總平均以中洲海域最高（ $10.46 \mu\text{g}/\ell$ ），大林蒲海域次之（ $10.17 \mu\text{g}/\ell$ ），後勁溪海域最低（ $9.64 \mu\text{g}/\ell$ ）。

(+) 鎘 (Cd) (附表10.24.38.)

鎘在自然海水中之含量約為 $0.11 \mu\text{g}/\ell$ (15)，台灣地區海域水質標準 $0.01 \text{ mg}/\ell$ ，此為魚類適宜的水質(14)。大林蒲、中洲、後勁溪海域之鎘含量分別介於 $< 0.25 \sim 4.46 \mu\text{g}/\ell$ ， $< 0.25 \sim 3.40 \mu\text{g}/\ell$ ， $< 0.25 \sim 6.68 \mu\text{g}/\ell$ ，測站H₆曾出現 $29.50 \mu\text{g}/\ell$ 及 H₁₃之 $25.70 \mu\text{g}/\ell$ 之異常高值。三個海域水質含鎘量平均以二月份最高，四月份的值則都在儀器限值以下。總平均以大林蒲海域最高（ $1.29 \mu\text{g}/\ell$ ），後勁溪海域次之（ $1.10 \mu\text{g}/\ell$ ），中洲海域最低（ $0.65 \mu\text{g}/\ell$ ）。

(-) 鎳 (Ni) (附表11.25.39.)

鎳對植物生長為極毒的元素，在自然海水中之含量約為 $0.002 \text{ mg}/\ell$ (15)。大林蒲、中洲、後勁溪海域之鎳含量分別介於 $< 1.65 \sim 28.79 \mu\text{g}/\ell$ ， $< 1.65 \sim 20.63 \mu\text{g}/\ell$ ， $< 1.65 \sim 30.86 \mu\text{g}/\ell$ ，以二月份的值較高，三、四月份較低。總平均以後勁溪海域最高（ $7.79 \mu\text{g}/\ell$ ），大林蒲海域次之（ $7.66 \mu\text{g}/\ell$ ），中洲海域最低（ $5.35 \mu\text{g}/\ell$ ）。

(-) 鉛 (Pb) (附表12.26.40.)

鉛在自然海水中之含量約為 $0.03 \mu\text{g}/\ell$ (15)，台灣地區海域水質標準 $0.1 \text{ mg}/\ell$ ，此為魚類適宜的水質(14)。大林蒲、中洲、後勁溪海域之鉛含量分別介於 $< 3.30 \sim 65.67 \mu\text{g}/\ell$ ， $< 3.30 \sim 44.90 \mu\text{g}/\ell$ ， $< 3.30 \sim 40.40 \mu\text{g}/\ell$ ，以二、五月份的值較高，三月份較低。總平均以大林蒲海域最高（ $15.57 \mu\text{g}/\ell$ ），後勁溪海域次之（ $15.09 \mu\text{g}/\ell$ ），中洲海域最低（ $11.79 \mu\text{g}/\ell$ ）。

(三) 鋅 (Zn) (附表13. 27. 41. ; 圖十(1)~(13))

鋅在自然海水中之含量約為 $10 \mu\text{g}/\ell$ (15)，台灣地區海域水質標準為 $0.04 \text{ mg}/\ell$ 。大林蒲、中洲、後勁溪海域之鋅含量分別介於 $1.82 \sim 135.00 \mu\text{g}/\ell$ ， $1.07 \sim 104.00 \mu\text{g}/\ell$ ， $2.30 \sim 117.30 \mu\text{g}/\ell$ ，最高值皆出現在測站一的四月份值，平均亦以測站一及四月份最高。總平均以大林蒲海域最高 ($38.56 \mu\text{g}/\ell$)，中洲海域次之 ($35.76 \mu\text{g}/\ell$)，後勁溪海域最低 ($34.42 \mu\text{g}/\ell$)，顯見海域已有鋅之污染。檢測聯合、中洲污水處理廠放流水及後勁溪出海水質，鋅含量分別為 $0.08 \text{ mg}/\ell$ ， $0.032 \text{ mg}/\ell$ ， $0.034 \text{ mg}/\ell$ 。通常鋅量之增加，並不一定是由於鋅之直接排放，降雨中酸性之增加可能促進建築材料中鋅之腐蝕(17)。

(四) 汞 (Hg) (附表14. 28. 42.)

汞在自然海中之含量約為 $0.03 \mu\text{g}/\ell$ (15)。據統計，由於含有汞之岩石之物理、化學風化作用之結果，每年自然灌注於各海洋之汞量，全世界約達230噸(17)。魚類適宜之水質在 $0.01 \text{ mg}/\ell$ 以下(14)，台灣地區海域水質標準為 $0.002 \text{ mg}/\ell$ 。海水中汞含量若超過 $0.15 \mu\text{g}/\ell$ 時，可認為其已被污染(7)。

大林蒲、中洲、後勁溪海域之汞含量分別介於 $< 0.50 \sim 1.45 \mu\text{g}/\ell$ ， $< 0.50 \sim 1.40 \mu\text{g}/\ell$ ， $< 0.50 \sim 2.99 \mu\text{g}/\ell$ ，但大林蒲海域在十二月份曾出現 $15.9 \mu\text{g}/\ell$ 及 $13.5 \mu\text{g}/\ell$ 之高值。總平均以大林蒲海域較高 ($1.01 \mu\text{g}/\ell$)，中洲及後勁溪海域則均為 $0.64 \mu\text{g}/\ell$ 。

五、結論與建議

- (一) 由調查結果顯示，大林蒲、中洲、後勁溪三海域之水質並無多大差異，有機物質之污染以酚類較為嚴重，重金屬則以鋅之含量較高。
- (二) 本次調查欠缺7~11月份之資料，欲得完整之分析，有待繼續調查。

表二

各海域之重金屬濃度範圍

單位： $\mu\text{g}/\ell$

重金屬名稱	海 域 名 稱	濃 度 範 圍	測站平均濃度範圍
銅	大林蒲海域	< 1.65 ~ 30.00	3.18 ~ 9.33
	中 洲 海 域	< 1.65 ~ 15.50	3.25 ~ 8.60
	後勁溪海域	< 1.65 ~ 20.10	3.21 ~ 9.29
六 價 鉻	大林蒲海域	< 8.25 ~ 28.88	< 8.26 ~ 12.40
	中 洲 海 域	< 8.25 ~ 20.63	9.09 ~ 11.98
	後勁溪海域	< 8.25 ~ 12.40	< 8.25 ~ 9.64
鎘	大林蒲海域	< 0.25 ~ 4.46	0.91 ~ 1.62
	中 洲 海 域	< 0.25 ~ 3.40	< 0.39 ~ 1.18
	後勁溪海域	< 0.25 ~ 6.68	0.74 ~ 1.79
鎳	大林蒲海域	< 1.65 ~ 28.79	< 6.60 ~ 9.88
	中 洲 海 域	< 1.65 ~ 20.63	3.91 ~ 7.46
	後勁溪海域	< 1.65 ~ 30.86	< 6.38 ~ 9.87
鋅	大林蒲海域	1.82 ~ 135.00	28.84 ~ 57.77
	中 洲 海 域	1.07 ~ 104.00	25.20 ~ 68.06
	後勁溪海域	2.30 ~ 117.30	16.10 ~ 45.53
鉛	大林蒲海域	< 3.30 ~ 65.67	< 12.55 ~ 23.58
	中 洲 海 域	< 3.30 ~ 44.90	8.70 ~ 17.70
	後勁溪海域	< 3.30 ~ 40.40	10.57 ~ 20.93
汞	大林蒲海域	< 0.50 ~ 1.45	< 0.54 ~ 3.20
	中 洲 海 域	< 0.50 ~ 1.40	0.55 ~ 0.78
	後勁溪海域	< 0.50 ~ 2.99	0.30 ~ 0.98

附表 1.

大林蒲海域表層水之水溫

單位：℃

測站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	24.0	22.0	25.5	27.0	29.1	28.5	26.0	26.1
T2	24.0	22.0	26.0	27.0	29.2	28.5	26.1	
T3	24.0	22.0	25.5	26.7	29.2	28.5	26.0	
T4	24.0	22.0	26.0	27.0	29.1	28.5	26.1	
T5	24.0	22.1	25.8	27.0	29.0	28.6	26.1	
T6	24.0	22.1	25.5	27.0	29.0	28.8	26.1	
T7	24.0	22.1	26.0	26.7	29.1	28.5	26.1	
T8	24.0	22.1	25.0	26.7	29.0	28.5	25.9	
T9	24.0	22.1	25.5	27.0	29.1	28.6	26.1	
T10	24.0	22.1	25.8	27.1	28.8	28.5	26.1	
T11	24.0	22.2	25.5	27.2	29.4	28.5	26.1	
T12	24.0	22.3	25.5	27.1	28.9	28.1	26.0	
T13	24.0	22.2	25.8	27.0	29.6	28.4	26.2	
月平均值	24.0	22.1	25.6	27.0	29.1	28.5		

T：大林蒲英譯之第一個字母

附表 2.

大林蒲海域表層水之 pH 值

年 測 站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	—	—	8.36	8.35	8.28	8.18	8.29	8.30
T2	—	—	8.36	8.35	8.32	8.18	8.30	
T3	—	—	8.37	8.34	8.34	8.19	8.31	
T4	—	—	8.37	8.36	8.31	8.19	8.31	
T5	—	—	8.37	8.35	8.30	8.20	8.31	
T6	—	—	8.38	8.35	8.31	8.21	8.31	
T7	—	—	8.36	8.35	8.30	8.13	8.29	
T8	—	—	8.37	8.36	8.27	8.21	8.30	
T9	—	—	8.38	8.36	8.28	8.17	8.30	
T10	—	—	8.37	8.35	8.29	8.21	8.31	
T11	—	—	8.38	8.36	8.29	8.16	8.30	
T12	—	—	8.36	8.35	8.27	8.17	8.29	
T13	—	—	8.38	8.36	8.31	8.16	8.30	
月平均值	—	—	8.37	8.35	8.30	8.18		

附表 3.

大林蒲海域表層水之溶氧含量

單位:mg/l

年 月 測 站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	7.20	7.28	7.03	6.69	7.04	6.78	7.00	7.05
T2	7.13	7.39	7.31	6.82	6.95	6.69	7.05	
T3	7.31	7.46	7.37	6.81	7.10	6.76	7.14	
T4	7.22	7.60	6.98	6.74	6.91	6.74	7.03	
T5	7.31	7.57	7.79	6.74	6.96	6.72	7.18	
T6	7.21	7.45	7.18	6.78	7.15	6.68	7.08	
T7	7.23	7.55	7.12	6.79	6.92	6.69	7.05	
T8	7.16	7.49	7.18	6.72	6.78	6.91	7.04	
T9	7.17	7.47	7.03	6.78	6.80	6.85	7.02	
T10	6.86	7.38	7.05	6.80	6.97	6.73	6.97	
T11	7.30	7.45	7.26	6.90	6.95	6.66	7.09	
T12	7.37	7.46	7.05	6.77	6.65	6.42	6.95	
T13	7.82	7.47	7.03	6.88	6.89	6.43	7.09	
月平均值	7.25	7.46	7.18	6.79	6.93	6.70		

附表 4.

大林蒲海域表層水之五天生化需氧量 單位:mg/ℓ

測 站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	0.96	1.12	1.67	1.34	2.02	2.74	1.64	1.31
T2	0.72	1.01	1.31	0.58	1.48	1.95	1.18	
T3	0.95	1.20	1.97	0.65	2.48	1.81	1.51	
T4	0.92	1.21	0.81	0.58	1.48	1.41	1.07	
T5	0.90	0.83	2.50	1.40	1.47	1.27	1.40	
T6	0.83	0.71	1.04	1.11	1.27	1.22	1.03	
T7	1.03	0.81	0.54	0.67	1.30	2.14	1.08	
T8	1.11	0.67	0.94	0.91	2.57	1.87	1.35	
T9	2.22	1.15	1.34	0.93	1.36	1.59	1.43	
T10	1.28	0.96	1.01	0.65	2.35	2.18	1.41	
T11	0.84	0.91	1.06	0.94	2.09	2.19	1.34	
T12	1.01	0.69	1.38	0.61	1.49	1.96	1.19	
T13	1.78	0.70	1.34	0.64	1.93	1.98	1.40	
月平均值	1.12	0.92	1.30	0.85	1.79	1.87		

附表 5.

大林蒲海域表層水之酚類含量

單位： $\mu\text{g}/\ell$

年 測 站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	90.64	55.70	66.00	< 2.5	85.01	45.19	57.51	59.87
T2	28.90	109.17	86.13	4.03	121.70	96.64	74.43	
T3	16.36	44.52	78.30	< 2.5	76.96	147.87	61.09	
T4	7.27	76.06	57.05	—	—	—	46.80	
T5	178.78	37.81	85.91	< 2.5	103.13	51.01	76.52	
T6	70.20	103.13	49.22	< 2.5	78.30	76.96	63.39	
T7	34.08	80.31	49.22	12.53	66.44	121.31	60.65	
T8	49.30	91.72	18.79	24.83	98.43	69.97	58.84	
T9	17.72	17.00	59.51	—	—	—	31.41	
T10	130.17	63.31	26.85	20.13	81.43	133.80	75.95	
T11	< 2.5	89.26	41.16	31.32	91.95	74.28	55.08	
T12	< 2.5	50.34	44.74	3.13	110.74	67.92	46.56	
T13	< 2.5	59.73	21.48	—	—	—	27.90	
月平均值	48.53	67.54	52.64	<10.60	91.41	88.50		

附表 6.

大林蒲海域表層水之硝酸鹽—氮含量 單位: $\mu\text{g}/\ell$

測 站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	—	70.98	83.14	88.44	115.44	147.57	101.11	90.93
T2	—	65.31	84.74	65.60	107.39	139.40	92.49	
T3	—	91.61	53.97	68.33	117.46	135.92	93.46	
T4	—	58.32	99.36	38.88	97.30	153.51	89.47	
T5	—	42.92	91.93	65.17	82.12	124.06	81.24	
T6	—	44.42	128.31	46.52	85.97	122.16	85.48	
T7	—	86.90	177.39	67.06	89.72	74.00	99.01	
T8	—	70.28	71.99	73.91	86.42	117.54	84.03	
T9	—	47.05	74.42	77.15	97.96	129.93	85.30	
T10	—	63.88	51.89	80.91	69.74	139.38	81.16	
T11	—	81.04	117.41	93.00	111.09	121.20	104.75	
T12	—	43.50	140.85	72.84	96.09	113.93	93.44	
T13	—	15.50	87.24	128.37	102.76	122.18	91.21	
月平均值	—	60.13	97.13	74.32	96.88	126.21		

附表 7.

大林蒲海域表層水之磷酸鹽—磷含量 單位: $\mu\text{g}/\ell$

年 測 站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	—	11.0	18.4	11.8	31.2	7.5	16.0	14.5
T2	—	11.0	25.2	10.3	29.9	9.0	17.1	
T3	—	14.0	9.4	11.8	20.1	7.5	12.6	
T4	—	7.5	13.6	4.4	18.7	4.5	9.7	
T5	—	4.9	12.4	8.8	18.7	3.0	9.6	
T6	—	3.3	12.4	5.9	15.9	9.0	9.3	
T7	—	4.9	20.8	4.4	15.9	25.7	14.3	
T8	—	7.5	15.0	8.8	45.1	19.8	19.2	
T9	—	8.0	13.6	5.9	20.1	24.2	14.4	
T10	—	14.0	13.6	10.3	17.3	12.5	13.5	
T11	—	23.0	17.8	13.2	35.4	24.2	22.7	
T12	—	4.9	20.8	20.7	20.1	18.3	17.0	
T13	—	< 0.5	15.0	11.8	22.9	16.7	13.4	
月平均值	—	8.8	16.0	9.9	23.9	14.0		

附表 8.

大林蒲海域表層水之銅含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

年 月 測站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	3.30	13.37	9.31	8.60	16.50	4.90	9.33	5.74
T2	3.30	4.46	4.13	5.00	12.20	2.50	5.27	
T3	3.30	6.68	4.54	4.60	7.30	18.20	7.44	
T4	2.48	7.59	3.27	5.10	7.80	2.90	4.86	
T5	2.48	2.48	4.13	3.30	6.30	3.60	3.72	
T6	2.48	4.70	1.65	3.10	19.10	2.90	5.66	
T7	2.06	6.68	1.65	5.00	9.10	2.50	4.50	
T8	1.65	14.19	4.13	7.40	9.60	2.20	6.53	
T9	2.85	5.53	3.27	2.80	7.30	30.00	8.63	
T10	3.71	29.39	3.27	2.30	5.00	2.90	7.76	
T11	2.48	< 1.65	6.55	1.70	4.50	2.20	3.18	
T12	6.60	2.23	3.27	4.00	5.00	2.20	3.88	
T13	3.30	7.59	1.65	3.30	4.50	2.90	3.87	
月平均值	3.08	8.20	3.91	4.32	8.78	6.15		

附表 9.

大林蒲海域表層水之六價鉻含量

單位： $\mu\text{g}/\ell$

測站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	< 8.25	20.63	12.38	< 8.25	8.30	12.38	11.70	10.17
T2	< 8.25	20.63	8.25	8.30	8.30	8.30	10.34	
T3	< 8.25	16.50	12.38	< 8.25	8.30	8.30	10.33	
T4	< 8.25	24.75	8.25	8.30	8.30	8.30	11.03	
T5	< 8.25	20.63	12.38	8.30	< 8.25	8.30	11.02	
T6	< 8.25	8.25	8.25	12.40	< 8.25	8.30	< 8.95	
T7	< 8.25	8.25	8.25	8.30	< 8.25	8.30	< 8.27	
T8	< 8.25	8.25	< 8.25	< 8.25	8.30	8.25	< 8.26	
T9	< 8.25	12.38	< 8.25	8.30	8.30	< 8.25	< 8.96	
T10	< 8.25	24.75	8.25	16.50	< 8.25	< 8.30	12.38	
T11	< 8.25	12.38	8.25	12.40	< 8.25	8.30	9.64	
T12	< 8.25	12.38	8.25	8.30	< 8.25	8.30	8.96	
T13	< 8.25	28.88	8.25	12.40	8.30	8.30	12.40	
月平均值	< 8.25	16.82	9.20	9.87	< 8.28	< 8.61		

附表 10.

大林蒲海域表層水之鎘含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

測站 年 月	七十五	七 十 六					測 站 平均	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	1.16	4.04	0.99	< 0.25	2.00	0.80	1.54	1.29
T2	1.32	2.89	0.83	< 0.25	1.20	3.20	1.62	
T3	1.32	4.04	0.78	< 0.25	1.00	1.50	1.48	
T4	2.15	4.46	0.99	< 0.25	0.90	0.50	1.54	
T5	1.24	3.63	0.85	< 0.25	0.80	<0.25	1.17	
T6	1.07	3.55	0.53	< 0.25	1.20	0.50	1.18	
T7	1.16	3.38	0.33	< 0.25	1.30	0.50	1.15	
T8	1.24	3.96	0.46	< 0.25	2.10	0.50	1.42	
T9	1.49	1.98	<0.25	< 0.25	1.70	1.00	1.11	
T10	1.16	2.64	0.66	< 0.25	1.70	0.40	1.14	
T11	1.57	1.16	0.78	< 0.25	1.20	0.50	0.91	
T12	0.91	3.55	0.53	< 0.25	1.70	1.50	1.41	
T13	1.65	1.73	0.53	< 0.25	1.60	0.60	1.06	
月平均值	1.34	3.15	0.65	< 0.25	1.42	0.90		

附表 11.

大林蒲海域表層水之 鎳含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

測站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	1.65	20.63	< 1.65	5.90	3.00	15.40	8.04	7.66
T2	6.02	17.49	< 1.65	<1.65	3.00	14.50	7.39	
T3	6.19	16.50	< 1.65	1.65	< 1.65	13.50	6.86	
T4	15.76	18.48	< 1.65	<1.65	< 1.65	10.70	< 8.32	
T5	5.28	22.61	< 1.65	<1.65	< 1.65	15.40	< 8.04	
T6	8.25	17.49	< 1.65	<1.65	< 1.65	8.90	< 6.60	
T7	6.02	16.50	< 1.65	<1.65	< 1.65	16.50	< 7.33	
T8	10.56	18.48	< 1.65	<1.65	1.65	17.30	8.55	
T9	2.31	15.43	2.50	<1.65	< 1.65	16.50	6.67	
T10	9.08	28.79	< 1.65	<1.65	3.60	14.50	9.88	
T11	2.31	17.49	< 1.65	<1.65	5.80	13.50	7.07	
T12	3.80	16.50	< 1.65	<1.65	2.30	15.40	6.88	
T13	7.59	19.55	< 1.65	<1.65	1.70	15.40	7.92	
月平均值	6.52	18.92	< 1.72	<1.98	< 2.38	14.42		

附表 12

大林蒲海域表層水之 鉛含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

年 月 測 站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	< 3.30	65.67	< 3.30	23.10	35.40	10.70	23.58	15.57
T2	4.13	33.00	< 3.30	18.20	29.90	15.70	17.37	
T3	< 3.30	27.64	< 3.30	5.80	35.40	8.30	13.96	
T4	< 3.30	29.37	< 3.30	8.30	33.00	5.80	13.85	
T5	< 3.30	29.37	< 3.30	8.30	29.90	10.70	14.15	
T6	< 3.30	24.09	< 3.30	8.30	33.00	<3.30	< 12.55	
T7	< 3.30	25.82	< 3.30	10.70	29.90	<3.30	< 12.72	
T8	4.13	36.63	< 3.30	13.20	33.00	<3.30	15.59	
T9	4.13	29.37	< 3.30	13.20	35.80	8.30	15.68	
T10	< 3.30	29.37	< 3.30	20.60	47.90	3.30	17.96	
T11	< 3.30	22.28	< 3.30	13.20	33.00	8.30	13.90	
T12	< 3.30	25.82	< 3.30	15.70	35.80	8.30	15.37	
T13	< 3.30	33.00	< 3.30	15.70	33.00	5.80	15.68	
月平均值	< 3.49	31.65	< 3.30	13.41	34.23	7.32		

附表 13.

大林蒲海域表層水之鋅含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

年 測 站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	7.51	49.43	52.90	135.00	39.40	62.40	57.77	38.56
T2	31.27	31.85	34.10	70.10	33.30	66.00	44.44	
T3	14.69	42.16	30.90	58.00	32.00	59.40	39.53	
T4	7.84	27.14	32.50	66.70	34.80	45.40	35.73	
T5	12.95	31.68	49.80	72.00	34.30	55.30	42.67	
T6	12.71	30.77	23.40	80.70	72.60	18.90	39.85	
T7	7.18	26.32	33.30	81.50	32.30	12.90	32.25	
T8	3.63	82.43	40.60	70.10	57.30	12.50	44.43	
T9	13.12	25.41	49.40	51.20	19.60	53.80	35.42	
T10	17.08	45.16	44.20	54.80	40.10	40.40	40.29	
T11	13.28	1.82	41.20	49.70	27.20	42.60	29.30	
T12	5.12	18.23	41.90	48.80	17.30	41.70	28.84	
T13	8.58	18.15	36.80	45.70	28.70	46.90	30.81	
月平均值	11.92	33.12	39.31	68.02	36.07	42.94		

附表 14.

大林蒲海域表層水之汞含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

測 站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
T1	0.70	0.87	0.90	0.70	< 0.50	0.69	0.73	1.01
T2	< 0.50	0.92	0.70	0.56	< 0.50	1.26	0.74	
T3	15.90	0.87	0.80	<0.50	< 0.50	0.64	3.20	
T4	< 0.50	0.87	0.75	0.56	< 0.50	0.55	0.62	
T5	< 0.50	1.03	1.27	<0.50	0.50	0.50	0.72	
T6	13.50	1.08	<0.50	0.56	< 0.50	0.55	2.78	
T7	< 0.50	0.82	<0.50	0.50	0.50	0.74	0.59	
T8	< 0.50	1.45	<0.50	0.56	0.50	<0.50	< 0.67	
T9	< 0.50	0.76	05.0	0.50	0.50	<0.50	0.54	
T10	< 0.50	1.24	0.50	0.50	< 0.50	<0.50	< 0.62	
T11	< 0.50	0.87	0.50	0.50	0.60	<0.50	0.58	
T12	< 0.50	0.71	<0.50	<0.50	< 0.50	0.55	< 0.54	
T13	1.10	0.98	0.60	0.56	< 0.50	1.12	0.81	
月平均值	< 2.75	0.96	<0.66	<0.54	< 0.51	0.66		

附表 15.

中洲海域表層水之 水溫

單位: °C

年 測站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
C ₁	24.0	22.5	24.0	24.5	29.8	30.0	25.8	25.6
C ₂	23.0	21.5	24.0	24.5	29.8	29.9	25.5	
C ₃	24.0	22.0	24.0	24.5	29.8	29.9	25.7	
C ₄	24.0	22.0	24.0	24.5	29.8	30.0	25.7	
C ₅	24.0	22.0	24.0	24.5	29.8	29.8	25.7	
C ₆	23.5	22.0	24.0	24.5	29.8	29.6	25.6	
C ₇	24.0	22.0	24.5	24.5	29.9	29.5	25.7	
C ₈	24.0	21.5	24.2	24.5	29.8	29.4	25.6	
C ₉	24.0	21.5	24.2	24.5	29.5	29.6	25.6	
C ₁₀	23.5	21.5	24.2	24.5	29.6	29.5	25.5	
C ₁₁	24.0	22.0	24.5	24.5	29.5	29.5	25.7	
C ₁₂	24.0	22.0	24.5	24.5	29.5	29.5	25.7	
C ₁₃	24.0	22.0	24.5	24.5	29.5	29.6	25.7	
月平均值	23.8	21.9	24.2	24.5	29.7	29.6	25.7	

C : 中洲英譯之第一個字母

附表 16.

中洲海域表層水之 pH 值

年 測 站	月	七 十 六						測 站 平均值	總平均
		七十五 十二	二	三	四	五	六		
C1	—	—	—	8.55	8.25	8.29	8.37	8.37	8.36
C2	—	—	—	8.56	8.27	8.28	8.37	8.37	
C3	—	—	—	8.54	8.22	8.29	8.24	8.32	
C4	—	—	—	8.56	8.27	8.31	8.39	8.38	
C5	—	—	—	8.56	8.28	8.28	8.37	8.37	
C6	—	—	—	8.54	8.27	8.26	8.41	8.37	
C7	—	—	—	8.52	8.21	8.32	8.41	8.37	
C8	—	—	—	8.52	8.25	8.29	8.36	8.36	
C9	—	—	—	8.55	8.26	8.29	8.38	8.37	
C10	—	—	—	8.54	8.25	8.29	8.32	8.35	
C11	—	—	—	8.53	8.23	8.32	8.31	8.35	
C12	—	—	—	8.51	8.23	8.29	8.38	8.35	
C13	—	—	—	8.53	8.27	8.25	8.39	8.36	
月平均值	—	—	—	8.54	8.25	8.29	8.36		

附表 17.

中洲海域表層水之溶氧含量

單位:mg/ℓ

年 月 測站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
C ₁	7.64	7.37	7.40	6.78	6.83	7.98	7.33	7.25
C ₂	7.47	7.39	7.50	6.80	6.79	7.49	7.24	
C ₃	7.57	7.35	7.13	6.79	6.92	6.60	7.06	
C ₄	7.60	7.16	7.17	6.77	7.06	8.64	7.40	
C ₅	7.45	7.09	7.27	6.84	7.00	7.54	7.20	
C ₆	7.53	7.21	6.86	6.83	6.73	8.48	7.27	
C ₇	7.92	7.28	6.93	6.73	7.19	7.69	7.29	
C ₈	7.40	7.41	7.20	6.64	6.91	7.95	7.25	
C ₉	7.47	7.58	7.20	6.73	6.97	7.59	7.26	
C ₁₀	7.43	7.57	6.97	6.83	7.03	7.42	7.21	
C ₁₁	7.43	7.51	7.18	6.75	6.99	7.26	7.19	
C ₁₂	7.46	7.43	7.27	6.71	6.90	7.97	7.29	
C ₁₃	7.49	7.31	6.93	6.76	6.82	8.19	7.25	
月平均值	7.53	7.36	7.15	6.77	6.93	7.75		

附表 18.

中洲海域表層水之五天生化需氧量

單位: mg/ℓ

年 月 測站	七十五	七 十 六					測 站 平均	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
C1	2.44	3.70	2.43	1.62	2.48	1.79	2.41	1.46
C2	1.64	1.98	1.12	1.08	2.61	1.98	1.74	
C3	1.10	1.48	0.78	0.44	1.90	0.60	1.05	
C4	1.40	1.38	0.71	0.51	0.86	2.45	1.22	
C5	0.94	1.03	0.79	0.61	2.17	1.27	1.14	
C6	1.19	0.77	0.57	1.08	1.07	2.23	1.15	
C7	1.43	1.22	0.97	0.68	2.06	2.27	1.44	
C8	0.97	1.28	0.95	0.74	1.70	2.28	1.34	
C9	1.08	1.26	1.03	0.93	1.46	3.54	1.55	
C10	0.98	1.48	0.67	0.93	1.46	2.88	1.40	
C11	1.11	0.62	1.04	0.59	1.90	2.83	1.35	
C12	4.69	1.05	0.90	0.57	1.61	2.31	1.86	
C13	1.46	1.08	0.59	0.47	1.53	2.57	1.28	
月平均值	1.57	1.42	0.97	0.79	1.75	2.23		

附表 19.

中洲海域表層水之酚類含量

單位： $\mu\text{g}/\ell$

年 測站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
C ₁	24.31	88.59	36.91	91.05	126.08	60.63	71.26	82.68
C ₂	24.31	44.52	63.98	253.91	87.23	46.31	86.71	
C ₃	3.86	51.01	104.47	113.65	< 2.5	40.72	52.70	
C ₄	52.70	12.53	58.61	—	—	—	41.28	
C ₅	23.17	61.97	36.47	123.71	111.99	36.02	65.56	
C ₆	19.54	89.71	57.94	199.78	170.83	126.85	110.78	
C ₇	42.48	92.84	41.16	206.94	132.21	86.58	100.37	
C ₈	14.54	81.21	46.09	156.15	56.15	115.44	78.26	
C ₉	41.80	19.46	35.79	—	—	—	32.35	
C ₁₀	35.67	64.21	28.64	202.24	118.79	132.21	96.96	
C ₁₁	35.44	43.40	73.38	123.94	70.92	< 2.5	58.26	
C ₁₂	70.42	111.19	117.00	177.63	140.04	91.95	118.04	
C ₁₃	39.53	13.65	119.91	—	—	—	57.70	
月平均值	32.91	59.56	63.10	164.90	101.67	73.92		

附表 20.

中洲海域表層水之硝酸鹽-氮含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

年 測站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
C1	—	189.53	41.59	63.98	77.63	56.80	85.91	95.08
C2	—	151.70	60.88	82.54	73.80	78.86	89.56	
C3	—	103.98	102.39	102.47	101.04	56.00	93.18	
C4	—	242.61	46.35	66.08	81.14	45.66	96.37	
C5	—	165.50	76.74	44.84	109.69	99.38	99.23	
C6	—	155.54	77.50	58.10	100.39	56.25	89.56	
C7	—	182.61	69.27	90.83	85.24	84.21	102.43	
C8	—	185.56	90.96	30.86	99.44	70.28	95.42	
C9	—	180.22	61.20	90.58	91.07	84.71	101.56	
C10	—	133.91	45.18	98.89	35.58	96.78	82.07	
C11	—	124.95	87.36	131.30	75.34	78.79	99.55	
C12	—	221.41	109.72	109.90	95.93	81.79	123.75	
C13	—	37.26	82.73	114.39	93.67	59.62	77.53	
月平均值	—	159.60	73.22	83.44	86.15	73.01		

附表 21.

中洲海域表層水之磷酸鹽—磷含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

年 月 測站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
C ₁	—	20.0	13.6	8.8	4.9	7.5	11.0	14.9
C ₂	—	11.0	17.8	11.8	13.2	4.5	11.7	
C ₃	—	3.3	12.4	11.8	13.2	3.0	8.7	
C ₄	—	54.7	15.0	16.2	13.2	3.0	20.4	
C ₅	—	27.3	12.4	13.2	18.7	3.0	14.9	
C ₆	—	15.5	17.8	8.8	14.6	4.5	12.2	
C ₇	—	24.5	17.8	31.0	13.2	4.5	18.2	
C ₈	—	28.8	15.0	50.3	14.6	6.0	22.9	
C ₉	—	18.5	10.8	20.7	13.2	18.3	16.3	
C ₁₀	—	14.0	17.8	19.2	9.0	12.5	14.5	
C ₁₁	—	7.5	22.4	36.9	13.2	13.5	18.7	
C ₁₂	—	14.0	17.8	3.2	14.6	7.5	11.4	
C ₁₃	—	8.0	13.6	8.8	27.0	4.5	12.4	
月平均值	—	19.0	15.7	18.5	14.0	7.1		

附表 22

中洲海域表層水之銅含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

年 測 站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
C ₁	7.70	7.59	9.31	8.60	12.20	6.20	8.60	5.05
C ₂	5.20	6.93	4.90	4.00	9.60	4.90	5.92	
C ₃	2.80	4.46	4.13	3.30	5.30	3.60	3.93	
C ₄	3.60	3.55	2.67	2.80	6.30	10.90	4.97	
C ₅	3.60	9.49	2.67	2.80	7.30	3.60	4.91	
C ₆	3.60	3.55	2.67	3.30	5.30	2.90	3.55	
C ₇	4.40	3.30	2.15	3.30	17.80	3.30	5.71	
C ₈	4.40	3.88	4.90	7.90	9.10	4.90	5.85	
C ₉	3.60	3.30	4.13	1.70	12.20	5.50	5.07	
C ₁₀	2.00	< 1.65	2.67	3.30	8.30	8.30	4.37	
C ₁₁	2.80	3.88	1.67	4.00	15.50	2.90	5.13	
C ₁₂	7.70	2.23	2.15	4.00	6.80	3.60	4.41	
C ₁₃	2.80	1.65	2.67	2.50	6.30	3.60	3.25	
月平均值	4.17	4.27	3.59	3.96	9.38	4.94		

附表 23

中洲海域表層水之六價鉻含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

年 月 測站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
C1	< 8.25	16.50	8.25	16.50	< 8.25	< 8.25	11.00	10.46
C2	10.00	16.50	8.25	12.40	< 8.25	< 8.25	10.61	
C3	10.00	20.63	8.25	8.30	< 8.25	< 8.25	10.61	
C4	< 8.25	16.50	8.25	8.30	< 8.25	< 8.25	< 9.63	
C5	5.00	20.63	< 8.25	12.40	< 8.25	8.30	10.47	
C6	5.00	16.50	8.25	8.30	< 8.25	< 8.25	9.09	
C7	< 8.25	12.38	8.25	16.50	< 8.25	8.30	10.32	
C8	< 8.25	16.50	8.25	16.50	< 8.25	8.30	11.01	
C9	10.00	16.50	< 8.25	16.50	< 8.25	< 8.25	11.29	
C10	10.00	20.63	< 8.25	16.50	< 8.25	< 8.25	< 11.98	
C11	< 8.25	16.50	8.25	8.30	< 8.25	8.30	< 9.64	
C12	< 8.25	16.50	< 8.25	12.40	< 8.25	8.30	10.33	
C13	10.00	16.50	< 8.25	< 8.25	< 8.25	< 8.25	< 9.92	
月平均值	< 8.42	17.14	< 8.25	12.40	< 8.25	< 8.27		

附表 24.

中洲海域表層水之 鎘含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

年 月 測 站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
C1	< 0.25	0.25	0.85	<0.25	< 0.25	0.50	< 0.39	0.65
C2	< 0.25	0.91	0.78	<0.25	< 0.25	0.50	< 0.49	
C3	0.40	1.49	0.53	<0.25	< 0.25	0.40	0.55	
C4	0.40	1.07	0.66	<0.25	< 0.25	< 0.25	< 0.48	
C5	1.10	1.82	<0.25	<0.25	0.50	< 0.25	< 0.70	
C6	1.10	1.40	<0.25	<0.25	0.50	< 0.25	< 0.63	
C7	0.40	2.39	0.33	<0.25	0.30	0.40	0.68	
C8	1.10	2.97	0.33	<0.25	0.50	< 0.25	0.90	
C9	3.40	1.82	0.46	<0.25	0.90	< 0.25	1.18	
C10	0.40	1.65	0.33	<0.25	0.40	< 0.25	0.55	
C11	0.60	0.91	0.33	<0.25	0.60	< 0.25	0.49	
C12	1.10	2.89	0.33	<0.25	0.50	0.25	0.89	
C13	0.90	1.16	0.33	<0.25	0.70	< 0.22	0.60	
月平均值	0.88	1.59	0.44	<0.25	< 0.45	< 0.31		

附表25.

中洲海域表層水之鎳含量

單位： $\mu\text{g}/\ell$

年 月 測站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
C1	3.30	8.25	<1.65	1.65	2.30	6.30	3.91	5.35
C2	< 1.65	16.50	<1.65	<1.65	< 1.65	< 1.65	< 4.13	
C3	15.50	11.30	<1.65	< 1.65	3.00	< 1.65	< 5.79	
C4	7.80	14.36	<1.65	< 1.65	< 1.65	< 1.65	< 4.79	
C5	< 1.65	20.63	<1.65	< 1.65	< 1.65	1.70	< 4.82	
C6	8.90	17.49	<1.65	< 1.65	< 1.65	1.70	< 5.51	
C7	< 1.65	19.55	<1.65	< 1.65	2.30	4.30	< 5.18	
C8	5.50	17.49	<1.65	< 1.65	1.70	3.30	5.22	
C9	13.30	19.55	<1.65	< 1.65	2.30	6.30	7.46	
C10	< 1.65	13.37	<1.65	< 1.65	5.80	7.10	< 5.20	
C11	< 1.65	18.48	<1.65	< 1.65	3.00	16.80	< 7.21	
C12	3.30	16.50	<1.65	< 1.65	5.10	4.30	5.42	
C13	4.40	16.50	<1.65	< 1.65	1.70	3.30	4.87	
月平均值	< 5.40	16.15	<1.65	< 1.65	< 2.60	4.62		

附表 26

中洲海域表層水之鎘含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

年 測 站	七十五		七 十 六				測 站 平 均 值	總平均
	十二	二	三	四	五	六		
C1	< 3.30	25.82	< 3.30	8.30	44.90	20.60	17.70	11.79
C2	< 3.30	22.28	< 3.30	8.30	9.20	5.80	8.70	
C3	< 3.30	22.28	< 3.30	5.80	15.20	8.30	9.70	
C4	< 3.30	17.00	< 3.30	13.20	12.20	8.30	9.55	
C5	< 3.30	29.54	< 3.30	8.30	21.10	8.30	12.31	
C6	< 3.30	20.54	< 3.30	10.70	15.20	8.30	9.39	
C7	< 3.30	15.18	< 3.30	10.70	12.20	8.30	8.83	
C8	< 3.30	18.73	< 3.30	10.70	18.20	8.30	10.42	
C9	< 3.30	24.09	< 3.30	18.20	29.90	15.70	15.75	
C10	8.40	22.28	< 3.30	20.60	27.10	5.80	14.58	
C11	< 3.30	20.54	< 3.30	10.70	35.40	3.30	12.71	
C12	6.70	22.28	< 3.30	15.70	18.20	8.30	12.41	
C13	3.40	17.00	< 3.30	8.30	23.90	10.70	11.10	
月平均值	< 3.96	21.35	< 3.30	11.50	21.75	8.85		

附表 27.

中洲海域表層水之 鋅含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

年 月 測站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
C ₁	37.10	71.94	58.00	104.00	35.80	101.50	68.06	35.76
C ₂	22.40	40.67	61.10	80.40	47.70	93.60	57.65	
C ₃	25.00	26.57	65.40	82.30	21.80	29.40	41.75	
C ₄	24.10	27.23	52.90	50.60	4.80	15.60	29.21	
C ₅	8.60	26.15	40.80	44.30	10.10	45.40	29.23	
C ₆	59.90	13.37	41.10	63.50	5.80	48.50	38.70	
C ₇	17.40	24.83	45.70	55.60	15.40	28.40	31.22	
C ₈	12.50	18.65	47.80	58.10	17.20	28.40	30.44	
C ₉	18.40	16.34	48.20	54.80	13.50	20.60	28.64	
C ₁₀	13.10	24.50	42.60	58.40	22.00	13.90	29.08	
C ₁₁	19.00	16.58	36.30	58.10	4.30	34.20	28.08	
C ₁₂	37.50	15.18	33.90	45.50	13.20	20.50	27.63	
C ₁₃	18.00	1.07	36.80	40.40	17.80	37.10	25.20	
月平均值	24.08	24.85	46.97	61.23	17.65	39.78		

附表 28

中洲海域表層水之汞含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

年 測 站	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
C1	< 05.0	1.24	0.98	0.64	< 0.50	0.64	0.75	0.64
C2	< 0.50	0.82	0.90	0.50	0.60	0.50	0.64	
C3	0.75	0.60	0.84	0.56	< 0.50	< 0.50	0.63	
C4	< 0.50	1.24	< 0.50	0.64	< 0.50	< 0.50	< 0.65	
C5	< 0.50	0.82	0.50	< 0.50	< 0.50	0.60	< 0.57	
C6	< 0.50	0.66	0.60	0.50	0.55	< 0.50	0.55	
C7	< 0.50	1.14	0.94	< 0.50	0.60	0.55	0.71	
C8	0.50	1.20	0.70	0.76	0.50	0.55	0.70	
C9	< 0.50	1.40	1.30	0.50	< 0.50	< 0.50	0.78	
C10	< 0.50	0.71	< 0.50	< 0.50	< 0.50	0.74	< 0.58	
C11	0.64	0.66	0.50	0.50	0.60	< 0.50	0.57	
C12	< 0.50	0.71	0.70	0.64	0.60	< 0.50	0.61	
C13	< 0.50	1.03	< 0.50	0.56	< 0.50	< 0.50	< 0.60	
月平均值	< 0.53	0.94	< 0.73	< 0.56	< 0.53	< 0.54		

附表 29.

後勁溪海域表層水之 水溫

單位: °C

測 站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
H1	24.5	22.4	24.5	25.5	28.4	28.5	25.6	25.6
H2	24.2	22.2	24.5	25.5	28.2	28.0	25.4	
H3	24.5	21.9	24.5	25.7	28.3	28.5	25.6	
H4	24.5	22.0	24.0	26.0	28.2	29.0	25.6	
H5	24.7	22.0	24.0	26.0	28.3	29.0	25.7	
H6	24.3	21.9	24.0	25.8	28.5	29.5	25.7	
H7	24.1	21.8	24.0	25.5	28.7	29.0	25.5	
H8	24.2	21.9	24.0	25.7	28.6	29.0	25.6	
H9	24.2	22.0	24.0	25.7	28.5	29.5	25.7	
H10	24.2	22.1	24.0	25.6	28.6	29.0	25.8	
H11	24.3	22.0	24.5	25.7	29.2	29.0	25.8	
H12	24.3	22.0	24.5	25.5	29.2	29.0	25.8	
H13	24.2	22.0	24.0	25.5	29.5	29.0	25.7	
月平均值	24.3	22.0	24.3	25.7	28.6	28.9		

H : 後勁溪英譯第一個字母

附表 30.

後勁溪海域表層水之 pH 值

測站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
H1	—	—	8.40	8.27	8.33	8.21	8.30	8.31
H2	—	—	8.42	8.28	8.34	8.19	8.31	
H3	—	—	8.43	8.28	8.33	8.19	8.31	
H4	—	—	8.41	8.28	8.33	8.20	8.31	
H5	—	—	8.42	8.24	8.33	8.25	8.31	
H6	—	—	8.40	8.27	8.33	8.19	8.30	
H7	—	—	8.41	8.27	8.32	8.25	8.31	
H8	—	—	8.42	8.28	8.33	8.18	8.30	
H9	—	—	8.42	8.31	8.33	8.23	8.32	
H10	—	—	8.41	8.27	8.37	8.22	8.32	
H11	—	—	8.41	8.28	8.35	8.23	8.32	
H12	—	—	8.42	8.28	8.32	8.16	8.30	
H13	—	—	8.41	8.26	8.32	8.25	8.31	
月平均值	—	—	8.41	8.27	8.33	8.21		

附表 31.

後勁溪海域表層水之溶氧含量

單位: mg/l

測站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
H1	7.54	7.22	7.03	6.79	7.03	6.79	7.07	7.09
H2	7.62	7.39	7.14	6.79	6.98	6.53	7.08	
H3	7.43	7.49	7.11	6.84	7.09	6.74	7.12	
H4	7.63	7.44	7.07	6.86	7.01	6.65	7.11	
H5	7.47	7.47	7.11	6.88	6.99	6.76	7.11	
H6	7.49	7.40	7.03	6.77	6.65	6.70	7.01	
H7	7.42	7.41	7.15	6.88	6.75	6.78	7.07	
H8	7.33	7.31	7.21	6.86	7.18	6.71	7.10	
H9	7.33	7.41	7.17	7.16	6.98	6.76	7.14	
H10	7.50	7.50	6.35	6.82	7.42	6.71	7.05	
H11	7.41	7.39	7.06	6.83	7.03	6.67	7.07	
H12	7.43	7.43	7.11	6.76	7.15	6.70	7.10	
H13	7.70	7.44	6.98	6.83	6.96	6.81	7.12	
月平均值	7.48	7.41	7.04	6.85	7.02	6.72		

附表 32.

後勁溪海域表層水之五天生化需氧量 單位: mg/ℓ

測 站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
H1	6.99	2.51	1.04	1.23	2.09	2.32	2.70	1.44
H2	4.30	2.60	1.62	0.82	1.20	1.42	1.99	
H3	0.70	1.77	0.81	1.59	2.32	1.64	1.47	
H4	1.07	0.89	0.75	0.65	1.76	1.11	1.04	
H5	0.94	1.11	2.39	0.73	1.74	1.39	1.38	
H6	0.78	0.90	1.32	0.41	0.66	1.19	0.88	
H7	0.85	1.13	0.70	1.06	1.51	1.94	1.20	
H8	1.13	1.42	0.61	0.70	1.75	1.25	1.14	
H9	1.13	1.13	0.84	1.27	1.32	1.44	1.19	
H10	0.86	1.37	0.71	0.82	2.66	1.94	1.39	
H11	1.36	1.67	1.42	0.58	2.01	1.58	1.44	
H12	1.15	1.31	1.47	0.65	1.93	1.72	1.37	
H13	1.44	2.06	2.03	0.76	1.16	1.31	1.46	
月平均值	1.75	1.53	1.21	0.87	1.70	1.56		

附表 33.

後勁溪海域表層水之酚類含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

測站	年	七 十 六					測 站	總平均
	月	七十五	二	三	四	五	六	
站		十二					平均值	
H1		42.71	87.25	59.73	37.58	132.44	6.72	61.24
H2		56.57	2.68	70.47	18.79	48.77	97.68	49.16
H3		69.74	44.74	50.11	27.07	< 2.5	< 2.5	32.78
H4		14.08	26.40	80.98	—	—	—	40.49
H5		34.53	17.45	44.30	21.03	125.73	6.13	41.53
H6		21.81	24.16	50.11	10.51	89.28	49.07	40.82
H7		24.76	44.97	80.31	20.58	82.92	19.69	45.54
H8		33.39	46.09	59.51	68.90	112.22	69.13	64.87
H9		26.35	44.52	56.15	—	—	—	42.34
H10		43.62	73.15	48.55	63.53	41.34	86.80	59.50
H11		15.67	69.80	29.08	37.36	86.55	43.62	47.01
H12		5.22	105.82	69.80	87.92	99.78	35.57	67.35
H13		21.58	52.35	30.20	—	—	—	34.71
月平均值		31.54	49.18	56.10	39.33	82.15	41.79	

附表 34.

後勁溪海域表層水之硝酸鹽-氮含量 單位: $\mu\text{g}/\ell$

測站 \ 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
H1	—	276.18	56.64	187.56	83.60	139.18	148.63	112.32
H2	—	222.66	80.41	103.03	78.07	113.28	119.49	
H3	—	228.93	32.16	92.24	88.78	72.22	102.87	
H4	—	228.42	24.33	73.51	41.16	118.63	97.21	
H5	—	219.11	82.97	86.73	107.98	108.44	121.05	
H6	—	232.62	121.83	61.39	83.32	84.73	116.78	
H7	—	225.16	77.18	78.13	57.48	81.39	103.87	
H8	—	105.15	113.04	43.19	69.03	102.82	86.65	
H9	—	213.99	62.98	37.55	84.72	129.27	105.70	
H10	—	202.76	105.34	18.78	44.52	148.63	104.01	
H11	—	242.01	74.30	57.25	105.18	135.57	122.86	
H12	—	230.51	88.39	70.68	86.32	84.89	112.16	
H13	—	242.39	57.01	75.04	88.59	131.61	118.93	
月平均值	—	220.76	75.12	75.78	78.37	111.59		

附表 35.

後勁溪海域表層水之磷酸鹽-磷含量 單位: $\mu\text{g}/\ell$

測站	年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
		十二	二	三	四	五	六	平均值	
H1		—	20.0	10.8	8.8	17.3	4.5	12.3	12.1
H2		—	12.5	17.8	13.2	15.9	6.0	13.1	
H3		—	9.6	15.0	32.5	17.3	4.5	15.8	
H4		—	11.0	10.8	7.3	10.4	4.5	8.8	
H5		—	11.0	18.4	7.3	11.1	3.0	10.2	
H6		—	< 0.5	26.6	14.7	10.4	3.0	11.0	
H7		—	14.0	20.8	7.3	11.1	3.0	11.2	
H8		—	3.3	19.2	2.9	14.6	4.5	8.9	
H9		—	14.0	23.4	2.9	10.4	7.5	11.6	
H10		—	14.0	13.6	13.2	14.6	7.5	12.6	
H11		—	11.0	19.2	13.2	15.9	6.0	13.1	
H12		—	20.0	23.4	8.8	21.5	4.5	15.6	
H13		—	17.0	18.4	7.3	15.9	7.5	13.2	
月平均值		—	12.1	18.3	10.7	14.3	5.1		

附表 36.

後勁溪海域表層水之銅含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

測站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
H1	11.40	6.11	4.90	14.20	12.20	6.90	9.29	5.88
H2	5.40	3.55	5.45	8.30	10.90	5.50	6.52	
H3	6.80	4.13	4.54	7.10	8.60	2.20	5.56	
H4	3.00	3.88	4.36	6.30	6.30	5.40	4.87	
H5	6.80	12.54	4.13	3.30	9.60	3.60	6.66	
H6	2.00	13.37	1.65	3.30	9.10	10.60	6.67	
H7	< 1.65	3.30	4.90	8.70	5.00	3.90	4.58	
H8	< 1.65	6.35	< 1.65	3.60	19.10	4.20	6.09	
H9	3.00	< 1.65	4.36	3.60	5.00	1.65	3.21	
H10	2.00	2.48	4.13	2.30	11.40	3.90	4.37	
H11	2.00	2.72	7.10	3.10	8.30	2.20	4.24	
H12	3.00	2.23	4.90	15.80	20.10	2.20	8.04	
H13	2.00	3.88	< 1.65	3.30	9.90	17.20	6.32	
月平均值	3.90	5.09	4.13	6.38	10.42	5.34		

附表 37.

後勁溪海域表層水之六價鉻含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

測站	年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
		十二	二	三	四	五	六	平均值	
H1		< 8.25	8.25	8.25	< 8.25	< 8.25	< 8.25	< 8.25	9.64
H2		< 8.25	12.38	8.25	< 8.25	8.30	8.30	8.96	
H3		< 8.25	12.38	8.25	< 8.25	8.30	8.30	8.96	
H4		< 8.25	12.38	< 8.25	< 8.25	8.30	< 8.25	< 8.95	
H5		< 8.25	8.25	8.25	8.30	8.30	8.30	8.28	
H6		< 8.25	12.38	8.25	12.40	8.30	< 8.25	9.64	
H7		< 8.25	12.38	8.25	< 8.25	8.30	< 8.25	< 8.95	
H8		< 8.25	12.38	8.25	< 8.25	8.30	8.30	8.96	
H9		< 8.25	12.38	8.25	8.30	< 8.25	8.30	8.96	
H10		< 8.25	8.25	8.25	< 8.25	8.30	< 8.25	< 8.26	
H11		< 8.25	< 8.25	8.25	< 8.25	8.30	< 8.25	< 8.26	
H12		< 8.25	8.25	8.25	< 8.25	8.30	8.30	8.27	
H13		< 8.25	8.25	8.25	8.30	8.30	8.30	8.28	
月平均值		< 8.25	16.19	8.25	8.58	8.29	< 8.28		

附表 38.

後勁溪海域表層水之 鎘含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

測 站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
H1	0.40	5.86	0.66	<0.25	0.60	0.50	1.38	1.10
H2	0.40	1.98	0.66	<0.25	0.90	<0.25	0.74	
H3	<0.25	3.63	0.66	<0.25	1.20	<0.25	<1.04	
H4	0.40	2.89	0.66	<0.25	1.90	<0.25	1.06	
H5	0.60	3.30	0.52	<0.25	1.20	<0.25	1.02	
H6	0.80	2.64	0.66	<0.25	1.40	29.50*	1.15	
H7	0.80	2.64	0.66	<0.25	1.70	0.30	1.06	
H8	<0.25	2.23	0.66	<0.25	2.20	<0.25	<0.97	
H9	<0.25	2.97	0.78	<0.25	1.20	<0.25	<0.95	
H10	<0.25	3.63	0.85	<0.25	1.30	0.40	1.11	
H11	0.40	4.04	0.66	<0.25	1.40	0.50	1.21	
H12	0.30	3.55	0.99	<0.25	1.50	0.50	1.18	
H13	<0.25	6.68	0.78	<0.25	1.00	25.70*	1.79	
月平均值	<0.41	3.54	0.71	<0.25	1.35	<0.34		

* 此值異常的高，只作參考

附表 39.

後勁溪海域表層水之鎳含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

測站	年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
		十二	二	三	四	五	六	平均值	
H1		2.20	18.48	< 1.65	6.90	5.80	10.70	7.62	7.79
H2		3.60	22.61	< 1.65	< 1.65	6.40	4.30	6.70	
H3		< 1.65	30.86	< 1.65	< 1.65	4.50	6.30	< 7.77	
H4		< 1.65	22.61	1.65	< 1.65	2.30	17.30	< 7.86	
H5		11.00	23.67	< 1.65	< 1.65	3.60	3.30	7.48	
H6		11.70	26.73	1.65	< 1.65	5.80	11.70	9.87	
H7		7.70	22.61	< 1.65	< 1.65	3.60	8.90	7.69	
H8		< 1.65	23.67	< 1.65	< 1.65	2.30	9.90	< 6.80	
H9		< 1.65	22.61	< 1.65	< 1.65	3.60	7.10	< 6.38	
H10		11.70	24.75	2.50	< 1.65	5.10	10.70	9.40	
H11		11.70	20.63	< 1.65	< 1.65	< 1.65	10.70	< 8.00	
H12		< 1.65	22.61	< 1.65	12.90	5.10	6.30	8.37	
H13		< 1.65	24.75	< 1.65	< 1.65	< 1.65	12.70	< 7.34	
月平均值		< 5.35	23.58	< 1.72	< 2.92	3.95	9.22		

附表 40.

後勁溪海域表層水之鉛含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

測站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
H1	< 3.30	27.64	< 3.30	35.50	23.90	10.70	17.39	15.09
H2	< 3.30	24.09	< 3.30	18.20	23.90	8.30	13.52	
H3	< 3.30	27.64	< 3.30	15.70	23.90	8.30	13.69	
H4	< 3.30	29.37	< 3.30	20.60	27.10	8.30	15.33	
H5	< 3.30	33.00	< 3.30	< 3.30	9.20	15.70	< 11.30	
H6	< 3.30	27.64	< 3.30	3.30	15.20	10.70	10.57	
H7	< 3.30	31.19	< 3.30	10.70	27.10	8.30	13.98	
H8	< 3.30	33.00	< 3.30	5.80	23.90	13.20	13.75	
H9	21.50	31.19	< 3.30	5.80	33.00	10.70	17.58	
H10	29.60	27.64	< 3.30	5.80	23.90	8.30	16.42	
H11	16.90	33.00	< 3.30	3.30	23.90	8.30	15.78	
H12	4.20	31.19	< 3.30	40.40	35.80	10.70	20.93	
H13	10.50	29.37	< 3.30	3.30	33.00	15.70	15.86	
月平均值	< 8.39	29.69	< 3.30	13.21	25.37	10.55		

附表 41.

後勁溪海域表層水之鋅含量

單位: $\mu\text{g}/\ell$

測站 年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
	十二	二	三	四	五	六	平均值	
H1	31.00	21.37	46.70	117.30	17.70	39.10	45.53	32.42
H2	7.20	29.12	39.90	74.30	15.40	33.00	33.15	
H3	8.80	31.52	38.30	76.10	19.10	57.60	38.57	
H4	8.20	20.21	60.40	68.00	18.80	48.20	37.30	
H5	3.60	26.32	41.40	37.10	22.40	49.30	30.02	
H6	6.70	29.78	30.50	71.30	14.40	46.50	33.20	
H7	6.80	29.45	51.30	50.50	2.30	31.00	28.56	
H8	5.90	66.64	28.70	51.60	33.80	40.80	37.91	
H9	12.90	34.98	43.20	35.80	43.20	39.10	34.86	
H10	12.00	24.67	55.60	26.10	17.70	37.30	28.90	
H11	9.30	30.03	56.00	37.10	35.30	37.80	34.26	
H12	16.10	20.46	46.90	88.10	19.00	44.20	39.13	
H13	5.60	25.91	27.90	35.30	14.40	47.50	26.10	
月平均值	10.32	30.04	43.60	59.12	21.04	42.42		

測站	年 月	七十五	七 十 六					測 站	總平均
		十二	二	三	四	五	六	平均值	
H1		< 0.50	0.50	0.50	0.64	0.55	0.50	0.53	0.64
H2		< 0.50	1.03	0.60	0.76	0.50	0.50	0.30	
H3		0.50	0.66	0.65	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.55	
H4		< 0.50	0.82	0.80	< 0.50	0.50	0.60	0.62	
H5		0.65	0.66	0.90	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.62	
H6		< 0.50	0.82	0.55	0.56	< 0.50	1.74	0.78	
H7		< 0.50	0.71	0.90	0.50	0.55	< 0.50	0.61	
H8		< 0.50	0.76	0.55	< 0.50	< 0.50	0.50	< 0.55	
H9		< 0.50	0.55	0.60	0.64	0.50	< 0.50	0.55	
H10		< 0.50	0.76	0.55	< 0.50	0.55	2.99	0.98	
H11		0.60	1.03	< 0.50	0.70	< 0.50	0.55	0.65	
H12		< 0.50	0.71	< 0.50	< 0.50	0.50	0.55	< 0.54	
H13		< 0.50	0.71	0.50	< 0.50	< 0.50	1.55	< 0.71	
月平均值		< 0.52	0.75	0.62	< 0.56	< 0.51	< 0.88		

。另由於條件之限制，並未分析海流、波浪、浮游生物等物理性及生物性因子。

(三)海洋港灣之污染是綜合性、複合性之污染。由於黑潮之影響，將污染物質由南往北帶；另因高雄港內港之污染隨潮汐而影響了外海水質，故本次調查之結果並非全為海洋放流單一因子所致。

(四)西岸是台灣人口最稠密地區，亦屬漁業、養殖業最發達地區。因工廠林立，污染物質多且質雜，欲以管線放流污水於海洋，為保護海域資源，必先經過事前的環境評估，管線的良好設計，污水經適當處理後始可排放。更須在放流海域廣設監測站，長期追蹤調查，既可為污水廠作業改進之依據，並為後續海洋放流管線設立之參考。

(五)為管制工業廢水之有毒物質、重金屬之排放，應檢討放流限值，並制定操作管理辦法，徹底有效管制。

誌 謝

本次調查，蒙行政院農業委員會指導，並由本局同仁通力合作下，得以順利完成。水質檢驗工作則由中山大學海洋資源學系負責，在此一併申致謝忱。

參考文獻

1. “高雄沿海工業區海洋放流管線水質與環境調查報告”，台大海洋研究所專刊第22號，六十八年七月。
2. “高雄港灣水域之環境與生態調查”台大海洋研究所，六十三年十二月。
3. “高雄臨海聯合污水廠海洋放流海域之環境調查”，行政院衛生署環境保護局，七十四年三月。
4. “中洲海洋放流生態環境之調查”，行政院衛生署環境保護局，七十五年四月。
5. “海洋放流工程設計前海洋化學與生態環境之研究”，洪楚璋，海洋放流工程研討會資料專輯，台灣省水污染防治所編印，六十九年二月。
6. “台灣沿海的地理概況與工業放流問題”，徐春田，海洋放流工程研討會資料專輯，台灣省水污染防治所編印，六十九年二月。
7. “高雄港海域水質調查總報告書”劉惠民，高雄市政府環境保護局，七十六年六月。
8. “中洲海洋放流工程規劃報告”，中興工程顧問社，七十年四月。
9. “高雄地區大林蒲、左營兩條污水海洋放流管工程簡介”，中華工程公司，六十九年五月。
10. “高雄市都市污水海洋放流處理計劃”，陳森淼、陳繼志，中國土木水利工程學會第七屆廢水處理技術研討會論文集，七十一年九月。
11. “台灣西南部海域之海洋放流現場調查與特性分析”，顏沛華、黃正欣、黃煌輝。
12. “台灣西南沿海貝類死亡原因之研究”，台大海洋研究所。
13. “台灣環海經濟魚貝類與海洋生態環境之研究”，行政院衛生署環境

保護局，七十一年十一月。

14. “水污染防治”，高肇藩編，中國土木水利工程學會，七十六年四月。

15. “海洋化學概論”黃正德編，大洋出版社，六十八年六月。

16. “工業廢水污染的防治”，經濟部工業局，六十六年十一月。

17. “土壤化學”，洪崑煌譯，中央圖書出版社，七十年五月。

18. “水污染防治規劃與策略”，李錦地著，台灣省水污染防治所，六十八年九月。

19. “下水道工程學”，歐陽嶠暉著，長松出版社，七十年十二月。

ABSTRACT

The pollution sources of Erh-jen River are from domestic, industry and others. The measures used in pollution control are not effective, so the contamination of copper still deteriorates in the river water. The most parts of copper in water body are transported by non-filterable materials. The particle sizes and organic compound contents control the amount of copper in sediment. Annual transport of copper in water is estimated about 21,520 tons in the Erh-jen River Basin.

Fifty one species of edible aquatic organisms including fishes, shrimps, molluscs and crabs were collected from waters of four different distances from the shore around Ann-Ping seaport. The species diversity index were estimated as equal to 1.92, 2.12, 1.75 and 1.69 respectively. About 65% of these organisms are of economical value.

The concentrations (ppm) of heavy metals in tissue among fishes, shrimps, molluscs and crabs are as followed:

Cd: 0.01-2.75, 0.01-1.53, 0.66-1.85 and 0.42-1.56

Cu: 0.34-2.32, 4.18-68.2, 22.9-61.6 and 3.56-13.2

Ni: 0.34-8.40, 0.53-6.98, 2.96-4.69 and 1.49-10.6

Pb: 0.56-5.67, 0.57-4.20, 3.15-4.91 and 1.42-8.00

The concentrations of these metals in most species are lower than that in the same species collected in the Erh-jen estuary. However, some samples have same levels as samples collected in abovementioned area.