

南部地區水污染影響貝類品質調查

*陳景川 **林 生 ***溫惠美

*****葉瑞月 ****陳美伸

摘 要

本次南部地區魚貝類重金屬污染調查工作自78年7月至79年6月止，共採取牡蠣、蜆、文蛤海瓜子等17種129件檢體進行分析，來源分佈於嘉義、雲林、台南、高雄、屏東等地。魚貝類重金屬檢測以銅、鋅、鎳、鎘、鉛、汞等項目為主，檢驗結果為銅含量之範圍在1.0 ~ 24.9 ppm之間，鋅含量在1.10 ~ 84.9 ppm之間，至於其他重金屬（包括鎳、鎘、鉛、汞）等均在安全範圍以內。

* 國立屏東農業專科學校食品科教授

** 國立屏東農業專科學校食品科副教授

*** 國立屏東農業專科學校食品科講師

**** 國立屏東農業專科學校食品科助理

誌 謝

本實驗承蒙農委會79農建—7.1—漁—13(5)計劃之補助以及東港、林邊、枋寮漁會等人之大力協助採樣，使實驗順利進行，特此申謝。

前 言

想做好環境污染的防治(1)，長期調查工作是最好本亦為最重要的一環，由於工業的快速成長，致使廢水及廢棄物造成對河川、海域的污染(2)，而對生態產生破壞，間接使得人類遭受危害，故本實驗持續對南部沿海養殖區之水產物所含重金屬進行分析，追蹤調查以期達到良好之預警作用。而目前除牡蠣外並無報告顯示有其他水產物可當作指標生物(3.4.5.)，所以在採取樣品時應增加檢體種類，為建立基本資料，了解其他漁類對重金屬累積的情況，以供追蹤。

材料與方法

樣品

南部地區（高屏溪以南）之貝類採集，牡蠣以大鵬灣爲主，九孔以枋寮沿海養殖戶之小養殖池爲主，蜆則來自河域沙灘養殖。

分析：

重金屬的分佈包括銅、鋅、鎳、鎘、鉛、汞等六項，採濕式灰化法，將檢體消化分析。經比較濕式微波灰化法及傳統之濕式灰化法重金屬之數值相似（未發表），而採用微波灰化法來消化檢體，安全性及時間經濟性均大幅提升。稱取 1.5 克攪碎之樣品，消化時以濃硝酸 20 mL 經微波消化爐（Microwave Digestion System, Model MDS-81D, Indian Trail, NC）消化(4)，定容至 50 mL 後，供進一步分析用。

(一)原子吸收光譜儀分析—消化後樣品液體以原子吸收光譜儀（Polarized Zeeman Atomic Absorption Spectrophotometer, HITACHI Z-8000）分析銅、鋅、鎳、鎘、鉛之含量。銅、鋅的最低檢測濃度爲 1 ppm；鎳、鎘爲 3 ppm；鉛爲 4 ppm，小於此濃度者以 N.D.（Non-detectable）表示。

(二)汞分析法：汞含量測定是利用日立 Model HFS-2 hydride formation System 附加於日立 Z-8000 原子吸收光譜儀測定(7)。試料在硝酸—硫酸液中消化後，以過量的高錳酸鉀使之氧化，再以 hydroxylamine hydrochloride 將過量的 KMnO_4 還原脫色，測試時以氯化亞錫使汞離子還原成金屬汞。用無燄原子吸收之冷蒸汽法在 253.7 nm 測其吸光度，汞元素的最低檢測濃度爲 20 ppb，小於此濃度者以 N.D.（Non-detectable）表示。

結果與討論

經全年加強對南部地區養殖及市售水產物之重金屬污染狀況調查後，貝類來源較少，新加入一些養殖漁類以建立水產物重金屬含量之基本資料。

七月以追蹤牡蠣、文蛤、蜆為主（表一）貝類重金屬累積以鋅、銅為主，又鋅較銅含量高。今年的重金屬含量與去年報告(8)比較之下，數值較低。以銅而言、去年的範圍在 2.0 ~ 56.2 ppm，而今年則是 1.0 ~ 24.9 ppm；鋅去年為 31.3 ~ 84.0 ppm，今年為 1.10 ~ 84.9 ppm。至於其他重金屬（包括鎳、鎘、鉛、汞），則均低於檢測值，牡蠣之重金屬含量應在安全範圍以內（6.9）。所所追蹤之檢體種類中，牡蠣比其他水產物含量要高，而其中以布袋的牡蠣較高，銅含量為 15.4 ppm；而鋅為 57.7 ppm，高過屏東等其他地區，可能與河川污染有關，蜆又較文蛤含量高；高雄的蜆銅含量為 11.0 ppm，鋅含量為 25.8 ppm，其他重金屬則低於檢測值，唯有萬丹的文蛤其汞含量為 23.4 ppb，高雄的蜆 24.4 ppb，可見也有被污染之虞。

八、九月因颱風、雨水等原因，重金屬含量顯著下降（表二、三），仍然以鋅含量居多，為重金屬中蓄積最多，但可能因稀釋而排出體外。其他之重金屬銅、鎳、鎘、鉛、汞含量均低於檢測值，銅、鋅為小於 1 ppm；鎘、鎳為小於 3 ppm；鉛為小於 4 ppm；汞為小於 20 ppb。

十月份除延續前幾個月追蹤之牡蠣、文蛤、蜆外，增加了草蝦、斑節蝦及吳郭魚（表四）。本月因雨季結束、數值漸漸上升；購自高雄市鹽埕區的牡蠣其銅含量為 9.3 ppm，鋅為 42.5 ppm，而東石的牡蠣銅含量為 4.4 ppm，鋅為 37.0 ppm，其含量頗受產地來源影響，又斑節蝦、草蝦銅含量為 4.5 ppm，鋅含量為 12.7 ppm。由高雄購得之蜆，銅含量為 4.7 ppm，鋅含量為 22.6 ppm，較其他產品含量為高，除了高雄文蛤的汞含量為 67.0 ppb，值得繼續

追蹤外，其餘之重金屬均低於檢測值。

十一月份與七月份的數值近似（表五），一樣是以布袋的牡蠣較高，其銅含量為 17.6 ppm，鋅含量為 61.2 ppm，並較七月份高，高雄的蜆亦較文蛤為高，銅為 5.5 ppm，鋅為 21.7 ppm，但同批採購之雲林海瓜子，銅含量為 5.5 ppm，鋅 42.8 ppm，其累積程度僅次於本月之牡蠣，至於其他重金屬（鎳、鎘、鉛、汞），則是低於檢測值。

十二月份與十一份所調查之數值可印證布袋的牡蠣，重金屬含量較高（表六），銅含量為 23.7 ppm，鋅為 73.3 ppm，數值愈來愈高。而購自高雄的蜆銅含量為 4.5 ppm，鋅為 22.6 ppm，均較文蛤為高。泥鰍除鋅有蓄積體內為 30 ppm 外，其餘重金屬均無累積現象。布袋的文蛤檢出鎳含量為 4.6 ppm，其餘重金屬則低於檢測值。

一月份之牡蠣以布袋之銅含量較高為 24.9 ppm（表七），而鋅則普遍均高，但卻以東港 A 的較高為 84.9 ppm，蜆依然高過文蛤及其他產品，以高雄的蜆而言，銅含量為 6.1 ppm，鋅為 30.0 ppm，其他重金屬除東港 B 之牡蠣，汞含量為 26.5 ppb 外均低於檢測值。

二月份購買源自中部之檢體，其重金屬含量較高（表八）。以牡蠣而言，其銅含量為 50.9 ppm，鋅為 96.1 ppm，而蜆則銅為 4.8 ppm，鋅為 19.8 ppm，其累積程度較高，值得注意。本月採得東港的海瓜子，銅含量為 2.6 ppm，鋅為 39.9 ppm，其餘重金屬（鎳、鎘、鉛、汞）均低於測值。

三月份大鵬灣牡蠣之重金屬含量與嘉義近似（表九）。大鵬灣 A 銅含量為 10.4 ppm，鋅 71.1 ppm，而嘉義牡蠣銅含量為 10.9 ppm，鋅 60.2 ppm，但嘉義文蛤之銅含量為 3.6 ppm 高於高雄之蜆 3.3 ppm，而高雄的蜆之鋅含量 26.7 ppm 高於嘉義之文蛤 23.4 ppm，至於其他水產品之銅含量以林邊草蝦較高為 23.6 ppm，鋅含量以林邊的西施舌較高為 37.2 ppm，其他重金屬則低於

檢測值。

四月份所採得之檢體有七種（表十）。重金屬含量仍以牡蠣較高，銅為 4.3 ppm，鋅為 63.0 ppm；其次則是大肚魚，其鋅含量為 33.5 ppm，而紅尼羅魚及臭都魚則只對鋅有累積現象，其含量分別為 2.3 ppm，18.5 ppm，以大肚魚較高。其餘重金屬包括鎳、鎘、鉛、汞均低於檢測值以下。

五月份以東石之牡蠣與文蛤為主（表十一）。其牡蠣之銅含量以樣品 C 較高為 16.0 ppm，鋅為 56.0 ppm，其餘二者中含量又以 B 高於 A，文蛤則樣品 A 含量高於 C 及 B，其餘重金屬均小於檢測值。

六月份銅含量以東港草蝦較高為 22.0 ppm，鋅則以東港牡蠣及海瓜子較高皆為 28.0 ppm，除牡蠣外，吳郭魚及沙腸魚只有鋅檢出，分別為 5.0 ppm 及 22.0 ppm，其餘重金屬皆低於檢測值。

結 論

本次調查結果與林頊生(8)報告所得貝類重金屬含量鋅高於銅，牡蠣高於蜆，而蜆又高於文蛤相等，並發現嘉、雲等地區之重金屬含量又高過屏東地區，而在三月份時出現牡蠣之含量與嘉義近似。又因東港牡蠣之生產方式有二種，一是自嘉、雲、南地區購買牡蠣苗養殖；二是購買養殖一年後之不肥的牡蠣來養肥，而牡蠣本身較易累積重金屬，再加上來源方式不同，而嘉、雲地區之重金屬含量又不低，可能在此造成東港牡蠣含量，有些數值較高的原因。

由於目前環保意識高漲，污染的防治十分重要，對於消費大眾的健康及養殖業的權益都有很大的影響；魚、貝類是一良好的監測指標，以防患未然，若形成過度污染時，則亡羊補牢，亦為時已晚。除應更進一步針對屏東地區主要養殖牡蠣之大鵬灣做追蹤外，更應將目標放在其牡蠣苗之來源，及其購來養肥的牡蠣。

表一 七月份牡蠣及其他水產物之重金屬分析

項目	地點	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg
牡蠣	東港	2.0	42.9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	萬丹	7.4	47.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	內埔	N.D.	36.6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	布袋	15.4	57.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
文蛤	布袋	1.2	19.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	萬丹	1.0	14.5	N.D.	N.D.	N.D.	23.4
	內埔	N.D.	15.9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
蜆	潮洲	4.2	23.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	內埔	7.7	17.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	萬丹	3.9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	高雄	11.0	25.8	N.D.	N.D.	N.D.	24.4

* 濕重比計量，單位：ppm。Cu, Zn 之 N.D. 為小於 1ppm；
Cd, Ni 之 N.D. 為小於 3ppm；Pb 之 N.D. 為小於 4ppm；
Hg 之 N.D. 為小於 20ppb。

表二 八月份牡蠣及其他水產物之重金屬分析

項目	地點	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg
牡蠣	東港 A	N.D.	2.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	B	N.D.	2.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	布袋	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	大鵬灣	N.D.	1.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
文蛤	東港	N.D.	1.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	布袋	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	東石	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	雲林	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	布袋	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	東石	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

* 濕重比計量，單位：ppm。Cu, Zn 之 N.D. 為小於 1ppm；
Cd, Ni 之 N.D. 為小於 3ppm；Pb 之 N.D. 為小於 4ppm；
Hg 之 N.D. 為小於 20ppb。

表三 九月份牡蠣及其他水產物之重金屬分析

項目	地點	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg
牡蠣	東港	A	N.D.	1.5	N.D.	N.D.	N.D.
		B	N.D.	1.6	N.D.	N.D.	N.D.
	布袋	N.D.	1.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	雲林	N.D.	1.9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
文蛤	布袋	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	高雄	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	東港	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
蜆	高雄	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		東港	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	布袋	A	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		B	N.D.	1.8	N.D.	N.D.	N.D.

* 濕重比計量，單位：ppm。Cu, Zn 之 N.D. 為小於 1ppm；
Cd, Ni 之 N.D. 為小於 3ppm；Pb 之 N.D. 為小於 4ppm；
Hg 之 N.D. 為小於 20ppb。

表四 十月份牡蠣及其他水產物之重金屬分析

項目	地點	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg	
牡蠣	東港	A	N.D.	2.1	N.D.	N.D.	N.D.	
		B	N.D.	1.8	N.D.	N.D.	N.D.	
	東石	4.4	37.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	高雄	4.1	40.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	鹽程	9.3	42.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
草蝦	東港	A	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
		B	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
		C	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
斑節蝦	枋山	4.5	12.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
吳郭魚	林邊	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
蜆	高雄	4.7	22.6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	文蛤	東石	N.D.	12.3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		高雄	1.3	15.0	N.D.	N.D.	N.D.	67.0
	鹽程	1.3	13.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	

* 濕重比計量，單位：ppm。Cu, Zn 之 N.D. 為小於 1ppm；
Cd, Ni 之 N.D. 為小於 3ppm；Pb 之 N.D. 為小於 4ppm；
Hg 之 N.D. 為小於 20ppb。

表五 十一月份牡蠣及其他水產物之重金屬分析

項目	地點	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg	
牡蠣	東港	A	6.8	45.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		B	10.2	54.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		C	10.6	57.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	布袋	17.6	61.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
文蛤	高雄	2.5	12.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	布袋	2.1	10.4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	東港	2.0	10.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	雲林	2.1	11.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
蜆	高雄	5.5	21.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
海瓜子	台南	1.3	27.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	雲林	5.5	42.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
西施舌	雲林	2.0	8.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
象魚	林邊	A	1.7	15.4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	林邊	B	1.4	8.4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
紅尼羅魚	林邊	N.D.	14.3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	

* 濕重比計量，單位：ppm。Cu, Zn 之 N.D. 為小於 1ppm；
Cd, Ni 之 N.D. 為小於 3ppm；Pb 之 N.D. 為小於 4ppm；
Hg 之 N.D. 為小於 20ppb。

表六 十二月份牡蠣及其他水產物之重金屬分析

項目	地點	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg	
牡蠣	東港	A	5.0	63.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		B	7.7	64.9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		布袋	23.7	73.3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
文蛤	雲林	N.D.	16.9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	布袋	N.D.	16.8	4.60	N.D.	N.D.	N.D.	
	東港	N.D.	17.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
蜆	高雄	4.5	22.6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
西施舌	東港	N.D.	11.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	雲林	N.D.	13.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
斑節蝦	東港	2.0	16.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	枋寮	3.9	12.6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
泥鰍	枋寮	N.D.	30.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
九孔	枋寮	3.7	10.0	N.D.	N.D.	N.D.	—	

* 濕重比計量，單位：ppm。Cu, Zn 之 N.D. 為小於 1ppm；
Cd, Ni 之 N.D. 為小於 3ppm；Pb 之 N.D. 為小於 4ppm；
Hg 之 N.D. 為小於 20ppb。

表七 一月份牡蠣及其他水產物之重金屬分析

項目	地點	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg	
牡蠣	東港 A	10.1	84.9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	B	4.6	69.0	N.D.	N.D.	N.D.	26.5	
	布袋	24.9	17.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	大鵬灣	A	5.2	67.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		B	12.4	79.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		C	12.9	80.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
文蛤	雲林	1.3	17.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	布袋	1.3	16.4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	東石	1.3	16.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	林邊	1.6	16.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
蜆	屏東	6.1	23.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	高雄	6.1	30.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
西施舌	雲林	1.9	30.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	林邊	2.4	23.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	

* 濕重比計量，單位：ppm。Cu, Zn 之 N.D. 為小於 1ppm；
Cd, Ni 之 N.D. 為小於 3ppm；Pb 之 N.D. 為小於 4ppm；
Hg 之 N.D. 為小於 20ppb。

表八 二月份牡蠣及其他水產物之重金屬分析

項目	地點	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg
牡蠣	嘉義	7.4	62.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	中部	50.9	96.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
文蛤	高雄	1.0	15.4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	東港	1.0	17.4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	嘉義	1.6	19.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	中部	1.3	17.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
蜆	嘉義	4.7	21.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	中部	4.8	19.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
海瓜子	東港	2.6	39.9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

* 濕重比計量，單位：ppm。Cu, Zn 之 N.D. 為小於 1ppm；
Cd, Ni 之 N.D. 為小於 3ppm；Pb 之 N.D. 為小於 4ppm；
Hg 之 N.D. 為小於 20ppb。

表九 三月份牡蠣及其他水產物之重金屬分析

項目	地點	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg	
牡蠣	大鵬灣	A	10.4	71.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		B	5.0	59.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
文蛤	嘉義	10.9	60.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	林邊	N.D.	23.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
蜆	嘉義	3.6	23.4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	高雄	3.3	26.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
西施舌	林邊	N.D.	37.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
泥鰍	屏東	4.9	17.9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
草蝦	林邊	23.6	24.9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	東港	N.D.	15.6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
吳郭魚	東港	10.2	15.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
臭都魚	東港	6.6	18.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	

* 濕重比計量，單位：ppm。Cu, Zn 之 N.D. 為小於 1ppm；
Cd, Ni 之 N.D. 為小於 3ppm；Pb 之 N.D. 為小於 4ppm；
Hg 之 N.D. 為小於 20ppb。

表十 四月份牡蠣及其他水產物之重金屬分析

項目	地點	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg
牡蠣	大鵬灣	4.3	63.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
草蝦	東港	11.1	14.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
紅泥羅魚	林邊	N.D.	2.3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
虱目魚	佳冬	1.9	11.3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
龍占	枋寮	0.6	17.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
大肚魚	東港	0.3	33.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
臭都魚	東港	N.D.	18.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

* 濕重比計量，單位：ppm。Cu, Zn 之 N.D. 為小於 1ppm；
Cd, Ni 之 N.D. 為小於 3ppm；Pb 之 N.D. 為小於 4ppm；
Hg 之 N.D. 為小於 20ppb。

表十一 五月份牡蠣及其他水產物之重金屬分析

項目	地點	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg	
牡蠣	東石	A	12.00	46.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		B	14.00	49.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		C	16.00	56.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
文蛤	東石	A	2.00	14.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		B	N.D.	11.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		C	N.D.	12.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

* 濕重比計量，單位：ppm。Cu, Zn 之 N.D. 為小於 1ppm；
Cd, Ni 之 N.D. 為小於 3ppm；Hg 之 N.D. 為小於 20ppb；
Pb 之 N.D. 為小於 4ppm。

表十二 六月份牡蠣及其他水產物之重金屬分析

項目	地點	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	Hg	
牡蠣	東港	A	N.D.	28.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.I
		B	N.D.	27.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.I
草蝦	東港	22.00	17.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.I	
吳郭魚	東港	N.D.	5.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.I	
吳郭魚(內臟)	東港	16.00	18.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.I	
海瓜子	東港	4.00	28.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.I	
沙腸魚	旗津	N.D.	22.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.I	

* 濕重比計量，單位：ppm。Cu, Zn 之 N.D. 為小於 1ppm；
Cd, Ni 之 N.D. 為小於 3ppm；Hg 之 N.D. 為小於 20ppb；
Pb 之 N.D. 為小於 4ppm。

參考文獻

- 1.張嵩林、劉志仁、易國楨、劉思聰、林江山、林存德、劉惠民、陳威豪，1988，西南沿海養殖區水污染防治監視，漁業環境保護專輯(-)。
- 2.王松賓，1988，水質污染對河口及其鄰近海域漁業資源影響調查研究，漁業環境保護專輯(-)。
- 3.鄭偉力，1988，生物累積源自人爲之化學物質，國立環境科學技術與問題研討會論文集。
- 4.Microwave application note for acid digestion. CEM corporation. Application Note AM-3.
- 5.Ikuta, K. 1986. Studies on accumulation of heavy metals in aquatic organisms-II. On accumulation of Copper and Zinc in oyster. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 34 : 112-116.
- 6.孫藍天、黃世浩、陳學良，1986，高雄市魚貝類之重金屬之含量，中國水產 403 : 9。
- 7.陳建初、曠萬青、林家存，1988，汞在鯽魚體內之蓄積與排出，漁業環境保護專輯(-)。
- 8.林頌生、陳景川、陳美伸、葉瑞月、溫惠美，南部地區水污染影響貝類品質調查(-)。
- 9.食品衛生標準，1988，行政院衛生署。