

高雄港養殖蛤蜊斃死調查

彭 紹 楠

高雄港內近年來蛤蜊的產量豐盛，銷售本省，售出量年約25萬公斤。本(52)年8月中旬高雄港蛤蜊養殖業者陳情高雄各縣市政府，轉請本分所調查高雄港養殖蛤蜊斃死原因，經筆者等會同前往養殖地區現場調查，得悉蛤蜊斃死甚多，其範圍包括中洲崩隙以南至紅毛港一帶。茲將調查及檢討結果報告如次：本調查工作承丁雲源、李乾壽兩氏之協助，在此謹表謝忱。

一、高雄港蛤蜊養殖場海水之一般分析

第一表 高雄港蛤蜊養殖場海水之一般分析

年月日	號碼	地點	時間	氣候	風向 風力	氣溫 °C	水溫 °C	採水層別	pH	溶存 氧氣 c.c/l	鹽份 (Cl)g/l	有機物 g/l	備註
52 8.13	14	崩隙養殖場	AM 11.30	晴	0	30.4	上層 33.2 底層 33.0	底層	7.4	3.13	15.15	0.22	斃死地區
〃	9	小港工廠混合 排水溝	〃 11.40	〃	0	〃	〃	中層	7.2	0	13.73	0.22	
〃	13	排水溝與海水 交界	〃 11.40	〃	0	〃	〃	〃	7.4	2.90	14.46	0.22	
52 8.17	11	小港紙廠第一 次洗滌水	AM 11.50	〃	0	〃	〃	〃	7.2	〃	〃	〃	
〃	11	小港紙廠第二 次洗滌水	〃 11.50	〃	0	〃	〃	〃	7.2	〃	〃	〃	
52 8.23	1	旗後第4造船 廠後面養殖場	AM 8.40	〃	0	30.7	上層 30.8 底層 30.6	底層 1m	7.4	3.12	17.36	0.23	
〃	2	旗後第8船渠 口	〃 9.15	〃	0	30.8	〃 30.9 〃 30.6	〃	7.4	3.12	17.36	0.23	
〃	3	烏松築港淤 水管下	〃 9.50	〃	0	31.5	〃 31.0 〃 30.6	底層 0.5m	7.2	3.56	17.36	—	
〃	5	土地公前中心 海區	PM 1.15	〃	SW 1級	31.4	〃 32.8 〃 32.6	底層 1m	7.4	2.90	16.64	0.24	同 上
〃	7	土地公前靠岸 海區	〃 2.00	〃	〃	31.4	〃 31.8 〃 32.0	上層	7.4	2.45	16.28	0.23	同 上
〃	8	紅毛港至小港 中心海區	〃 4.00	〃	〃	31.6	上層 32.9	〃	7.4	2.23	16.09	0.24	同 上
〃	9	小港工廠混合 排水溝	〃 4.15	〃	0	30.0	上層 36.37	〃	7.4	0	7.56	1.45	
〃	10	小港紙廠污濁 排水溝	〃 4.40	〃	0	29.2	〃 34.0	〃	7.8	—	1.30	13.51	
〃	11	小港紙廠洗滌 排水	〃 5.30	〃	0	—	—	〃	7.2	—	0.14	0.58	
〃	12	小港紙廠分解 原液	〃 6.00	〃	0	—	—	〃	8.6	—	—	108.64	
52 8.27	14	崩隙養殖場	PM 3.00	〃	0	—	〃 32.8	—	—	1.80	16.80	0.20	同 上

註：(1) 採水地點請參照附圖。

(2) 據調查分析結果，除小港各工廠混合排水溝有機物較多，並養殖斃死地區底層水溫均達 31°C 內外，較氣溫稍高，以及自崩隙對面海灣至紅毛港海灣至紅毛港海灣水中溶存氧氣量，對於一般魚介類棲息幾達致死量外，其他似無顯著不良痕跡。

二、高雄港蛤蜊養殖場底質之一般分析

(包括斃死地區及未斃死地區)

第二表 高雄港蛤蜊養殖場底質之一般分析

年 月 日	號 碼	地 點	有 機 物 g/kg	硫 化 氫 mg/kg	備 註
52. 8. 23	1	旗後第4造船廠後面養殖場	0.78	9.84	
◇	3	烏松築港液滌水管下	0.96	8.68	
◇	5	土地公前中心海區	1.31	14.62	斃死地區
◇	7	土地公前靠岸海區	1.09	12.72	同上

註：(1) 採取地點請參照附圖。

(2) 據分析結果，養殖斃死地區底質每公斤含有有機物為 1g 以上，硫化氫 12mg 以上，均達致死量。

三、溫度送氣別蛤蜊飼養試驗

為檢明水溫，溶存氧氣量對於蛤蜊生存之影響，實施如下記蛤蜊飼養試驗，結果如第三表；

第三表 溫度、送氣別蛤蜊飼養試驗

號 碼	方 法	飼養期間		飼 養 前 水 質				飼 養 當 天				飼 養 八 天						
		天 候	水 溫 °C	鹽份 (Cl) g/l	有機 物 g/l	溶存 氧氣 cc/l	硫化 氫 mg/l	時 間	鹽份 (Cl) g/l	有機 物 g/l	溶存 氧氣 cc/l	硫化 氫 mg/l	時 間	鹽份 (Cl) g/l	有機 物 g/l	溶存 氧氣 cc/l	硫化 氫 mg/l	時 間
No. 1	置室溫送氣	晴	最高 30 最低 27	15.19	0.20	1.80	0.55	AM 8.30	15.40	0.22	2.80	—	AM 9.30	15.80	0.22	3.84	—	AM 8.30
No. 2	置外氣溫送氣	◇	最高 34 最低 27	15.19	0.20	1.80	0.55	8.30	15.80	0.20	2.70	—	9.30	16.06	0.20	4.02	0.50	8.30
No. 3	置外氣溫不送氣	◇	最高 34 最低 27	15.19	0.20	1.80	0.55	8.30	15.65	0.28	0.44	—	9.30	—	—	—	—	—

註：(1) 蛤蜊飼養水槽為 28×28×40cm，放土砂 6cm 高，海水 12cm 深（約 15L），文蛤 20 個，均採取於崩隙養殖場（土砂含有有機物 1.09g/kg，硫化氫 12.72mg/kg）。

(2) No. 3 置外氣溫不送氣飼養之蛤蜊，經過 24 小時蛤蜊缺乏氧氣全部死滅。

(3) No. 1 置室溫送氣飼養之蛤蜊，經過 3 天後仍活着，但經第 4 天夜間因送氣器故障未有送氣，致使蛤蜊缺乏氧氣，全部死滅。

(4) No. 2 置外氣溫送氣飼養之蛤蜊經過 10 天以上仍活着。

(5) No. 2 及 No. 3 置外氣溫者，自上午 11 時至下午 5 時期間，飼養蛤蜊水受日光熱曝曬，其溫度均達 33—34°C，時間為 6 小時之久，均無由溫度斃死之現象。

四、鹼性海水蛤蜊飼養試驗

本次高雄港養殖蛤蜊斃死，一般認為鹼性污水流入海中，而毒斃所致，茲將飼養蛤蜊海水加入鹼性藥品 (Na OH)，調節 pH，而觀測蛤蜊生存結果如第四表：

第四表 鹼性海水蛤蜊飼養試驗

方 法	pH	飼 養 期 間		結 果	備 考
		天 候	水 溫 °C		
置外氣溫送氣	8.8	晴	最高 32 最低 26	經過 10 天仍活着	
◇	11.0	晴	最高 33 最低 27	經過 10 天仍活着	

註：蛤蜊對於鹼性藥品，似頗有抵抗力。

五、養殖用水之規格

查水產養殖水之標準，據日本水產廳之規定為：

(一) 有機物

有機物質，隨遞增水中氧氣消費量，而直接阻碍魚介類呼吸作用，以致斃死，或使魚類逃避的現象，按水產用水的有機物不得超過 0.37g/l 。

(二) 硫化氫

水中有機物受細菌的分解作用而生成硫化氫，按硫化氫對魚介類的致死量為 8mg/l 以上。

(三) 浮游物質

浮游物質如纖維素者，對化學作用的抵抗甚強，在水中亦難分解，因此對魚類有種種的禍害。浮游水中的極細纖維會堵塞魚鰓侵害呼吸組織甚至窒死，堵塞水底砂石間難能予魚介類棲息及產卵，使魚類逃避他處，而且在水底堆積日久的纖維變成粘稠的泥渣，有促進水生菌的繁殖，在長期間不斷地消費水中氧氣，而阻碍污水自淨作用，致使水質永久混濁不淨。按日本水產廳公告的工廠排出廢水中，浮游物質的含有限度為 0.1g/l 。

(四) 溶解性氧氣

水產用水溶解性氧氣量最低限度不得低於 3.3cc/l 。

六、檢 討

(一) 查高雄港灣形如袋狀，而中洲以南灣內潮水流動緩慢，且河溝水量無法沖淡、排除大高雄地區各工廠及家庭排出污水及沉澱海底的污物。此等沉澱物經過年久月深的堆積，受物理的、化學的、細菌的腐蝕發酵，不斷地生成硫化氫而減少水中溶存氧氣，致阻碍高雄港內污染海水的自淨作用。根據實驗結果，中洲崩隙至以南紅毛港灣內養殖蛤蜊地區，不但有機物多而且硫化氫之含量亦高，均積在泥土內，以致該地區之蛤蜊斃死率特高。但中洲崩隙以北近港口養殖場之蛤蜊，因地形上潮流關係，概無發生斃死現象。

(二) 高雄港灣於本(52)8月6日自崩隙對面海區至紅毛港海灣，一帶養殖蛤蜊開始斃死，因斃死蛤蜊之逐日增加，故其肉質之腐敗亦可使養殖區域底質之有機物及硫化氫增加，隨遞增水中氧氣消費量而導致不斷持續近一個月的逐日發生斃死。如果由於外人投入毒物致死者，似應於短時日內，全遭斃死(包括牡蠣、魚類等)。

(三) 高雄港灣除本(52)年7月16日之小型颱風以來，至今8月底期間，倘未有降雨起風，致使中洲崩隙至紅毛港灣內養殖地區一帶，成如無風狀態，更加以干潮時水深僅一公尺內外，無法攪拌灣內海水，再加以斃死發生前後日中正值干潮，受日光曝曬，水溫升高，愈促進有機物之腐敗發酵，及水生細菌之繁殖，以致硫化氫含量增加，水中氧氣量減少。

(四) 據本分所蛤蜊飼養試驗結果，認為如果缺乏水中溶存氧氣，蛤蜊在24小時內即行死亡。又對於鹼性海水(pH 11)及較高水溫($33\sim 34^{\circ}\text{C}$)狀態，似頗有抵抗性。飼養水如果不斷地送氣供給氧氣，不但可自淨水質，並且增加水中氧氣，使魚介類可獲永久生存。

參 考 文 獻

- ①小港工業廢水調查(彭紹楠、李乾壽)……………中國水產月刊第107期(1961)
- ②泛池之原因及防治(繆端生)……………中國水產月刊第7期(1951)

- ③高雄港污染調查（江健、許昭彥）……國立臺灣大學醫學院研究報告第8卷第1、2號（1962）
- ④海水汚濁の測定についてⅠ（諸岡等）……日本水産學會誌 Vol. 26 No. 12（1960）
- ⑤日照りに續く博多灣の海底魚貝類の影響（福岡水試）……日本水産經濟新聞8月21日（1963）

