

目 錄

目錄

- | | | |
|----------------|-----|----|
| 與漁友漫談臺灣沿、近海漁業 | 丘臺生 | 1 |
| 魚類病原細菌的鑑定 | 鍾虎雲 | 13 |
| 中港溪魚類大量暴斃之鑑定研究 | 陳弘成 | 21 |

台大漁推

第四期

發行人：郭光雄

主任委員：郭光雄

總幹事：陳秀男

推廣教授：陳秀男、陳弘成、鍾虎雲、丘臺生

執行秘書：黎錦超

執行編輯：蘇淑貞

執行單位：國立臺灣大學漁業推廣委員會

地址：臺北市羅斯福路四段一號

電話：(〇二) 三六三〇二三一轉二一二四

傳真：(〇二) 三六八七一二二

印刷：大進印刷有限公司

地址：臺北市西藏路二五一巷十號

電話：(〇二) 三〇三一四四九

中華民國八十三年十二月出版

版權所有 嚴禁翻印轉載

與漁友漫談台灣沿、近海漁業

丘彙生

筆者最近有幸參與數次海岸開發之事業單位與漁民團體之協商會議。是項會議多由事業單位提出，請求漁民團體准予「征用」其傳統漁場若干時日，以利海洋工程之順利進行。在這個過程中，筆者親眼目睹在沿、近海作業之漁民慷慨陳辭，訴說其漁場橫遭破壞，生計無著之困境。同時，漁民們也會以「從前」的輝煌漁獲成績為對照，據以爭取較優渥的補償。在這裡筆者暫且撇開棘手的問題：「究竟多少的補償額才是公平的？」，嘗試探討過去的沿、近海漁業作業之管理及輔導究竟是怎麼了，才導致今日的困境？這顯然是一個非常嚴肅的問題，理應在提到「漁業諮詢」、「漁業發展方向」之類的大型公聽會去辯論。不過我恐怕想不出有什麼

高妙的言論和有效的解決方案，而只是想談談假如漁民朋友能夠稍微加強配合意願，就能協助漁業之健全發展的建議，以及在與海岸開發事業單位協商的過程中確保其權益的小小動作。

由於島內之海岸開發，大抵涉及沿、近海漁業之作業漁場的改變，以及漁船進出漁場之方便程度，因此筆者就直截了當地由沿、近海漁業之相關問題出發。

沿、近海漁業為我國漁民在我國經濟水域內從事漁撈活動之總稱；其中沿岸漁業係指十二海浬以內之漁業活動，而由十二海浬至兩百海浬間者稱為近海漁業。一般而言，近海漁業除拖網漁業外，大體上業者係針對某特定之少數水生種類為撈捕對象而進行；因此近海漁業的再分類就以「魚種」之不同加以區分，例如烏魚漁業及鯖魚業等。相對地，沿岸漁業之撈捕規模較小，且沒有較顯著的漁獲對象，於是在

一般的稱呼上，以漁具之種類來歸類的情形比較普遍，例如刺網漁業、定置漁業及延繩釣漁業等。

我國的沿、近海漁業發展應可直接以台灣光復(民國 34 年)為起始，以利說明及做興衰之比較。起初沿近海漁業並不發達(因此漁業傳統似不應延伸至世世代代!)。民國 50 年左右政府第三期四年經建計劃，才有提振漁業之方案，導引漁業向廣度之層面發展。越過 50 年代的 60 年代初期，政府以『漁船動力化、設備機械化、作業科學化、經營企業化』為漁業發展之主要施政重點，才使漁業在國民的心目中及經建發展中，略佔一席之地。不過，雖然經過兩個十年的政策導引及行政努力，沿、近海漁業之表現，相對於遠洋漁業而言，並未見得十分出色。這一論點用產量來說明就很清楚了。經過兩個十年後的 70 年代，沿近海的漁業產量約在 35 萬噸至 40 萬噸之間(近海漁業 27-32 萬噸，沿岸漁業 5-6 萬

噸)。到了 80 年代的前 3 年，近海漁業的生產量沒有一年超過 30 萬噸，而沿岸漁業則在 4 萬噸左右盤旋。沿、近海漁民撈捕魚類的興致低落，不用到現場訪問，由每日的地方新聞，配合生產數值的觀察，不難想像的到。

我們現在實在是不能再用感性的說法來大肆鼓吹：我國的漁業資源豐富了。資源豐富與否是一個相對概念；漁具的投入不足，相對的漁業資源便是「豐富」；反之漁具投入多到不適量，資源就「不豐富」了。漁業資源是否被過度利用，在精密的邏輯推理過程中，需要嚴格的定義。不過在調整個人的事業方向便不需要等到確切的證據被提出來之後，才來判斷狀況以決定發展方向。因此，由目前的漁撈情形來看，大概是「過漁」了。假如漁民朋友並沒有超高的漁撈技術水準，而純粹以資源量的多寡來決定收入的高低，那麼從事沿、近海漁業之投資便不必考慮太多，而直接獲得近乎否定

的答案。在這種情形下，實在很令從事漁業的人洩氣萬分！不過這種情形也不是 80 年代才開始後悔的。假如我們的漁民有良好的漁獲記錄，來供前景判斷；同時漁民朋友也能配合政府早年的忠告，那麼萬萬也不會到達今日無魚可捕的情形了。

事實上，除了少數魚種經過標準的資源評估過程而外，到目前為止，學術界也證明不出台灣的沿、近海是否真的「過漁」了；不過，這並不是就代表沒有「過漁」。我們只要看看漁民朋友所提出來的粗略漁獲統計便可知道：由 60 年代經 70 年代，漁船的數目持續增加，但漁獲量的提高卻沒有顯著的進展。難道漁民朋友要承認技術設備退步了！？如果不是，那就是「過漁」了。這樣的邏輯不免失之武斷，但應該是距離事實不遠。如果要確切地掌握漁業狀態，讓政府、學者告訴漁民一些事實症候的話，基本上還是要漁民朋

友的配合，提供漁撈作業結果的資料，然後用這些資料確實地反應漁場資源的實況。

閱讀政府的公報以及文宣品，每個人不難發現幾件經常性的呼籲，或者是具有具體的政策被執行當中，來減低沿、近海魚類資源所面臨的壓力。這些當中耳熟能詳的如限制漁船噸數、收購老舊漁船、鼓勵改營及兼營等等。這些方法不能說沒有成效，但其施行歷經十年甚至十五年後，效果如何呢？無庸我贅言，來個煞風景。我認為如果要改變目前的施行成效，或有更好的效果，由漁民朋友自行組織的團體來策勵才有希望。最近我參加農推的研討會，有東港的推廣朋友報告櫻蝦班的作業協議。我對這個自律型的採業團體感到欽佩！對他們維護資源，以及建立有秩序的產銷公約制度感到興奮。當然，經過他們決議後的自覺型管理行動，人人都嚴格遵守，每一漁友之收入也相應地增加，自不在話下。我也

想如果每一個漁民社區也都能依其特殊形態，轉植東港區漁會櫻蝦作業班的精神，漁業管理的目標應該很容易達成的。相反地，單方向由行政系統的推行，恐怕永無寧日且緣木求魚。

很明顯地，沿、近海漁業迫切地需要管理。而在通過管理達到資源合理利用的過程中，需要有秩序地從事漁業作業，也就是在結構上必需調整。目前我國所有從事漁業活動者，均應有證照才能進行。證照制度對執政者而言，是管理的手法之一；對漁友而言則是權益的保障，漁民朋友不可大意輕忽。我在先前已經說過，這篇文章是在參與漁業補償會議時有感而發。我在閱讀漁民資料時，偶而發現有些漁民沒有證照或證照過期，因而在補償發放時發生損失。我不認為他們壓根兒就沒有證照，而是他們恐怕是一時疏忽，忘了更新證照所產生的。因此，我認為漁友們必須時時想到：證照制

度是一個限額制度。所以擁有證照，便意味著擁有一個有價的物權。如果有這個觀念，才有可能建立維護資源、合理利用資源的觀念。有這個觀念自然不會非法捕魚、濫用資源，如電、毒、炸魚等等。

資源利用的概念在從事沿、近海的漁民朋友而言，有相當多的人可能是耳熟能詳的，不過礙於某些因素而致無法全面普及。在有人執著，有人投機的情形之下，反而使能執著自省者產生短期權益上的缺損。也有漁友在相互比較利益的驅使下，暫時放棄並違反資源利用常理的認知。因此，若要使漁業繼（永）續利用的理想有達成的希望，資源的利用概念有必要普及於每一位漁民。這個普及化行動也不可能全由政令宣導來貫徹，只有一個辦法可以普及化，那就是漁民의 自省與相互的切磋。君不見，漁業法規中，罰則星佈，然資源窘境依舊。所以一再說明這個道理雖嫌嘮叨，仍應苦口婆

心地喚起漁友們之共識。

以上所述是從目前的漁業體質說起，並且又論及一些概念需要漁民朋友們配合的，這似乎與漁業補償之爭取無關。其實不然！由於目前並沒有一確切的評估手法可供依循，以做為憑藉來計算漁業因事業單位利用海域所造成之損失。因此，我謹先大膽地舉出數個有利於評估之進行的原則來供參考，其較具體適當者如下：

- 1) 證照之有無及持續作業之長短。
- 2) 作業記錄之完整程度。
- 3) 海域徵用與所從事漁業之依存關係。
- 4) 解決方案之邏輯過程。
- 5) 協調磋商之能力與籌碼之多寡。

目光銳利且行動機敏的漁民朋友，會立即發現，有管

理的漁業是吻合前述五原則的充分且必要的條件。有一些成功且圓滿的例子，證明漁友們的權益是可以在不經抗爭的手續過程，即可達到合理圓滿的解決（恕不便直接指出）。事實上，這種圓滿協商，取得共識的過程，並不是漁友單方面獲益而已！在海岸利用單位方面上，其也會因為有客觀的證據及直接的關聯，而順利圓滿地完成補償手續，並據此和平地達成協議，大幅地降低各種不必要的社會成本。由此，事業單位雖不免因有形的補償發放而增加支出，但也順利完成施工作業而獲益。

以上因參與漁業補償作業，而感於漁業管理體系之建立曠日廢時，且成效難以評估，特別提出由漁民以自省的方式建立管理上的自律實體。然後透過漁民的自律組織，平時積極地掌握漁業資源，操作產銷機能，創造收益。若於漁業以外的團體使用水域時，則以平時具有的管理資訊（漁獲實況

) 及確切一致的目標行動，發揮團隊精神，來爭取漁友們本身應獲得之補償。果能如此，沿、近海漁民才能在其他產業的壓迫下，取得一片生機。

魚類病原性細菌的鑑定

鍾虎雲

從各地水產病害調查防治有關機關的調查報告來看，臺灣地區的養殖魚類；不管是食用魚或觀賞魚，溫水魚或冷水魚的病害絕大部份主要原因都與細菌的感染有直接或間接的關係。依筆者的經驗，從近年來送檢的病例中，所分離出的細菌（多數並未進行病原性檢討，故嚴格說起來，不能斷言就是病原菌）其生化學的特性，鮮少與細菌學手冊或文獻上所述完全相符合者，在使用這些手冊（如：Bergey's Manual）或文獻來比對這些分離菌的生化學，形態學等特性，以做為辨認（Identification）（按一般視為分類，為錯誤之觀念）依據時，是不是要完全相符合才可以視為同種或到

底差異多大以內即可視為同種或同屬，實在不容易決定，常常差之毫釐，失之千里。

這一兩年來盛行應用套裝鑑定系統（Microbial Diagnostic Kit System）來鑑定細菌，甚至花鉅額經費，應用全自動套裝鑑定系統者也不少。雖然方便，但是這等系統原來目的多為應用於人類醫學上之分離菌所用。應用於水產菌時，正確性尚未經證實。尤其基本資料如革蘭氏染色反應，菌的形態，細胞色素酵素的反應等性質，若未正確的測定（事實上，這些特性測定方法簡單，但是極容易錯誤）即直接應用這些套裝系統的程式，不但無法鑑定出正確的菌種，甚至會出現明顯違反常識的結果而診斷確率（Probability）卻高達99%的情形。

魚類已知的病原性細菌，相較於人類或禽畜的病原性

細菌在種類上要少得到，而且已知種的基本資料譬如生物型（Biogroup），血清型（Serotypes）等，也比較不明確，甚至完全缺乏。至目前為止，也只不過約 20 屬 40 種，而本省常見者則還不到一半之數目。也許一般人要認為魚類的病原性細菌鑑定起來要比人的病原性細菌的鑑定簡單得多。其實，深入做過魚病細菌鑑定的人，必然知道，這是大謬不然的。從理論上，從經驗上都可證明這是個絕對錯誤的認知。魚類的已知病原菌之所以少於人類的病原菌，顯然是大多未被發現。已知的種類只不過是病原細菌冰山的一角而已。而且即使是已知種的病原菌，屬於非典型（Atypical）的生物型的機會，其可能性也比較人體或獸醫分離的病原菌來得大。這是因為魚類病原菌或水產細菌存在的地方較為歧異，其誘發細菌基因演化變異的壓力（Evolutional Stress）自然較大。所以臺灣、日本、美國等不同地區或不同魚種，甚至於一

個地區中不同魚池分離的同一種細菌的特徵 (Characters) 都會有或多或少的差異。

本省魚病細菌的調查報告很多，但是多半並未保存菌種作為比對檢討，無從探討其正確性。但由一些不合理現象的存在，很容易使人懷疑其正確性，譬如同樣的魚蝦貝種類，同樣的疾病流行期，不同人員分離檢定的細菌種類卻有極大的差別。即使不是鑑定錯誤，也必然是只找到多種細菌中的一種或部份種類而已。從筆者反覆檢查過的案例中，誤判的可能性相當大，如糞土菌 (*Nocardia*) 有鑑定為鏈球菌 (*Streptococcus*) 者，亦有鑑定為嗜血桿菌 (*Haemophilus*)。蛙類的一種非發酵性病原菌有鑑定為黃色桿菌 (*Flavobacterium*)，亦有鑑定為假單胞菌 (*Pseudomonas*) 者。蛙類的紅腿病，一向的報告都是由於產氣性嗜水單胞菌 (

Aeromonas hydrophila) 所引起，但也有報告說紅腿病蛙分離到的是大腸桿菌 (*E. coli*)。

最近有一冷水魚的病例具有表一所列特徵，分離人員初步鑑定可能屬於假單胞菌 (*Pseudomonas*) 也有人鑑定為巴氏桿菌 (*Pasteurella*) 及嗜血桿菌 (*Haemophilus*)。但是由表列特徵看來，因為此菌為發酵性，屬於假單胞菌之可能性極小。因為具有運動性，應該也不是巴氏桿菌或嗜血桿菌。至於確實菌種如果是單只從表列已有資料，尚無法推測是那一屬或種，只能認為是弧菌科 (*Vibrionaceae*) 的細菌最有可能 (革蘭氏陰性、弧狀、發酵性、產生細胞色素酵素、對弧菌敏感性菌劑呈正反應)，要得到證實，則應進行核酸 DNA 中 G+C 的比例測定，如果結果不符合弧菌屬 (*Vibrio*)，則可能須要利用更繁複的分類方法 (非一般鑑定方法) 才能確定。因為這顯然是一種與已知的幾種分類地位

接近的典型菌屬相異的病原菌。如此根據初步診斷出來的結果，再針對各該類的細菌進行該類的細菌所應具有或不應具有的特殊性狀來檢討。不過最造成一般困惑的是很少有一種特性為某一類細菌所特有，或絕對沒有（種內株間會有差別），因此不能一項一項檢討，而一定要一組特性（Batch of Characters）同時考慮。如果能正確掌握適當數目的重要性，則能正確的將細菌歸入某一大類中，如腸內桿菌科（*Enterobacteraceae*）或假單胞菌科（*Pseudomonadaceae*）或弧菌科（*Vibrionaceae*）等。如果這個步驟正確，那麼後面的更細微的屬（Genus）或種的分類就比較不會錯誤，但也不一定可以只根據生化學特性即鑑定出屬或種來。

鑑於前述細菌因演化突變的壓力大，因此細菌的種或種下的生物型數目都快速增加，要靠小數型態學，生化學特性來鑑定出正確的種屬愈形困難。因此，執細菌分類鑑定牛耳的美國傳染病控制中心（CDC）的專家建議了因應之道，

原來的建議針對腸內桿菌科的細菌而言（筆者按：因為腸內桿菌科細菌為人類主要病原細菌所在）但可適用於一般分離菌。此項建議有三點：

一、針對此一分離菌除進行一般該菌之少數重要特徵（如：革蘭氏染色，氧化發酵能力，細胞色素酵素之產生等）測定外，最好增加一些特別的非例行性的特性檢測如：適當的選別性培養基的生長情形，血清反應等，假如經常有某些固定的菌種會與此懷疑的菌種共同存在，則針對其差別，增加某些檢測項目。

二、根據經驗，針對本地（本研究單位）常見的種別建立例行的標準檢定過程，若不符合此測定過程的各項結果，則為非此等病原菌之一，可不必繼續進行，以免因大量的檢測工作而影響鑑定水準（除非懷疑確有新種的病原菌，值得進一步分析）。

三、判斷如果萬一鑑定錯誤時，其影響程度的大小是否可被接受？原則上這三項建議對於魚類病原菌，雖非完全適用，但是可作為參考，相信既可減低診斷的負荷又不影響效率。

表一、香魚分離菌初步檢測形質

測定項目	反應
Gram stain	—
Cell	0.4-0.6 × 0.8-1.2, 略為彎曲
Colony on TSA 28°C	<0.5mm (24hr)
37°C	—
on TCBS	—
on 2% NaCl TSA	—
on Mac Coukey	—
O/F Glucose	F
TSI	K/AG (24hr) A/AG (48hr)
SIM	+/-/+
Arginine dihydrolase	W
Lysine decarboxylase	—
Ornithine decarboxylase	W
O/129 (10 μg)	s (sensitive)

中港溪魚類大量暴斃之鑑定研究

陳弘成

壹、前言

八十三年十一月二十八日上午苗栗縣中港溪漁民，發現有為數約十萬尾大小不等的死魚暴露於五福大橋的西邊，河口域中央支流之北岸，綿延達三百多公尺。此事經媒體之報導後，引起廣大社會之深切重視與關懷，包括環保、漁業與保育等有關單位紛紛前往會勘與研判，希望能瞭解魚群大量死亡之原因，以做為將來之因應對策。

河口為淡海水交匯之處，由河川帶來之有機物，因淡海水交換的物理化學反應，而產生絮叢作用（Flocculation），使微生物如菌類、藻類及原生動物與橈腳類大量滋生，吸引魚介類幼生在此水域棲息生長。另外海水漲潮時亦挾帶多量覓食性的洄游魚類進入河口，因此河口域已公認為幼生之

培育場所與魚產豐富之水域，這也是一些先進國家特別重視河口生態，並盡力保護培育其水產資源之原因。

在台灣，由於地狹人稠、產業發達、經濟快速發展，致各種生活廢水、工業廢水與畜產廢水急遽增加，其中，大部份均未經過合適的處理即行排出，加上政府有關單位之督導不週、取締不力，台灣西部各縣市之排水溝或河川都為廢水匯集之處，其污染程度除水色發黑、水質惡臭外，有些河段已達魚蝦絕跡之地步。而在河口水域也因為污染之情況日愈嚴重，致使較高經濟價值之魚類，因不耐廢水之毒害作用而大量減少，剩下者則為對廢水耐力較佳，但價值較低之豆仔魚與吳郭魚而已。如此將使河口域做為幼魚培育之功能消失，而直接影響到水產資源之生產。更甚者，河口域之魚群常有大量暴斃之事件發生，此不啻是雪上加霜。因此為了維持河口域之生產力及水產資源之永續經營，對於魚群大量死亡

之原因有加以研判鑑定之必要，以提供有關單位防治之參考。

貳、死亡原因之鑑定方法、過程與結論：

(一) 經綜合 28日及 29日現場會勘之資料得知：

- 1、死魚只在中央支流之北方泥岸邊發現，其他南岸或河口並無發生。
- 2、死魚有不同之腐爛程度，有些已長有1公分左右之蛆，有些則為死亡不久者。
- 3、魚屍有多層重疊，並分佈在三條潮水的 Strand line。
- 4、有車輪痕跡直達魚屍發現處。
- 5、死魚大小都有，且種類亦多，但以豆仔魚為主
- 6、死魚嘴部閉合，眼部發紅，鰓蓋微張。

(二) 最初之推斷

(二) 最初之推斷

- 1、死魚為當地河口域之魚種。
- 2、非溶氧缺乏或疾病所引起死亡者。
- 3、係有毒物質引起之急速死亡。

(三) 鑑定過程

- 1、調查死魚的種類、數量、大小與死魚分佈之範圍。
- 2、紀錄其他活存之魚貝類及棲息場所。
- 3、採集多處水樣分析水質，包括 pH 值、溶氧、銨等，鑑定水中浮游生物的種類與數量。
- 4、檢視魚體，鏡檢鰓及消化管。
- 5、分析水中的有毒物質與重金屬。
- 6、分析魚體各組織之重金屬。
- 7、收集水文與工廠廢水的資料，訪問附近漁民。

(四) 由野外調查與實驗室分析所獲得的結果

- 1、死魚計有10種，如鰻魚、黑鯛、黃鰭鯛、橫紋笛鯛、黑星銀拱、花身雞魚、豆仔魚、吳郭魚、鑽嘴魚及鮫等種類。其中絕大部份為大小不等之豆仔魚，而其他魚類如鯛類，不但數量少，且多為小體形，價值亦不高。
- 2、由魚種之出現及魚體重金屬分析，如鰓之含鋅量達 100 ppm以上，可確定死魚為在中港溪河口生棲的魚類，故其豆仔魚為賤價之瘦豆仔魚，非為魚塭養殖價高之肥豆仔魚或塭豆仔，有可能為網獲後再丟棄者。
- 3、魚屍處遺留有大形魚類的魚頭。此為毒魚後將頭鰓部切下，以防毒物進入肌肉之常用方法。
- 4、在退潮或退半潮才在河床旁出現的二種
Crab, Barnacle, Oyster, Mussel 及 Mud skipper

(花跳)並無死亡之現象，此與毒魚都選在退潮時行之有關。

5、多處之水樣中仍有橈腳類、枝角類、原生動物之鐘形蟲及線蟲，而植物性浮游生物與絲藻亦無死亡之現象，加上死亡之豆仔魚之胸鰭並無極度向前之情形觀之，死魚應與除藻劑，殺蟲劑及有機磷劑等毒物無關。

6、當地的水質尚屬中等，pH 值在 7.35~8.07，溶氧在6.2ppm以上，銨態氮及亞硝酸都在魚類可忍受的濃度以下，且死魚的體形大小都有，嘴部沒有張開，故知與缺氧無關。

7、水樣中測出有輕度的重金屬污染。銅含量在 11.3 ~15.9ppb 之間，鋅在 22.7~32.3ppb 之間，汞在 n.d.~0.2ppb。但這些濃度都不會引起魚

類之急速死亡，另外亦有輕微的汞累積於吳郭魚之體內。

8、底泥亦受重金屬不同程度之污染，尤其底泥的含汞量為35~110ppb，此為中港溪曾遭受汞污染之後遺結果。

9、魚類死亡當日的水體中，雖經潮水之稀釋，其氰化物之濃度仍達 30ppb，隔日水中氰化物之含量更因稀釋與氧化作用已降到數個 ppb，但仍有一些水樣超過 5ppb上。美國 EPA 所訂之氰化物水質基準為5ppb，故知魚類明顯將受其毒害而死亡。

10、死魚之鰓瓣組織並無異狀，但鰓絲較紅，鰓蓋微張。

11、當地每逢大潮 (Spring tide) 常有魚類死亡之

情形發生。此次死亡前一日，當地漁民發現有人在岸邊走動並潑灑東西。

12、魚屍發現之附近有工廠廢水的排放暗管，若此暗管排放之廢水使魚死亡，則死魚將隨潮水分散各處，且在河口與海域必有死魚。然而死魚之分佈僅在排放口之上游而已，故此排放暗管似與魚群死亡無直接關連。

(五) 結論

由現場水樣中所殘留的氰離子(CN⁻)超過水質標準，並由魚體死亡後，鰓蓋微張、眼睛發紅、鰓絲較艷及退潮時在岸邊出現的魚介類沒有死亡等跡象，此次魚群大量暴斃應與人為的非法使用氰化物毒魚有關。

大批死魚只在五福大橋西邊綿延300公尺而已，係因毒魚收網後將高價魚類載走，而把賤價的豆仔魚丟棄，此丟棄不要的豆仔魚再被上漲潮水沖至北岸。中港溪

之水質屬於中度污染，若有工業廢水大量排出，而使魚群死亡時，則魚屍應順流而下，會遍佈整個出海口，然而此支流之南岸則不見死魚。相同的道理，有工廠暗管之廢排水，其魚屍亦將遍佈出海口。因此水污染之關係使魚群死亡之可能性極低。

由於在現場亦發現有大形魚類的魚頭及車輪痕跡直達魚屍處，另外魚群亦屬分批死亡者，故更增強毒魚之可靠性，且毒魚之情形應是隨著潮水每隔一段時間持續不斷的進行。

參、討論與建議：

台灣由於水污染較為嚴重，致水污染引起魚類大量死亡之公害事件也日益增加。其實當公害發生時常因採樣不當、証據不足或鑑定技術與參考資料的缺乏，使鑑定責任之歸屬發生困難。本研究認為平時必須探討水族生物受污染物之急

速與慢性作用之影響，再配合其他水質、底質與生物相之變化，利用化學分析與生物檢測互相配合，而擬定一套可行的鑑定與分析方法，以期能公正、公平且客觀的追查引起水族生物傷害或死亡之原因，減少公害之糾紛。

魚類大量暴斃或公害發生時，現場的調查資料收集愈完整愈佳，同時要進行魚體肉眼觀察、組織病理檢驗、有毒物質分析，必要時還需要進行生物之曝露試驗及專門的檢驗技術。然後再依據國內外現有的毒性影響資料，進行最客觀的原因判斷，其中有些系統化污染水域的分辦法及魚類死亡判別二分法亦都可以加以參考。

其實魚群的急速死亡之鑑定並不非常困難，因為能引起急速死亡之毒性物質，其濃度都相當高或毒性相當大。這些都可與溶氧缺乏或急性疾病所引起死亡之徵狀有明顯的差別。何況引起急速死亡之毒物類別不多，如少數無機或有機態的重金屬、大部份之殺蟲劑、石化產物（如：Phenol、

Phenanthrene、Naphthalene)、強酸、強鹼、氨態氮、亞硝酸態氮、硫化氫及氰化物與戴奧辛等。這些大都可以經過化學分析而確認，或由其對生物之毒害作用而加以推論。至於引起魚類之慢性死亡或不良的生理作用之原因判斷則較為困難，這可能需要更為專門之技術或有豐富之經驗才能加以鑑定。因此為求將來能有正確客觀之研判，擬建議如下：

- (一) 收集國內外與魚群大量死亡鑑定有關之資料與案例，供作參考。
- (二) 加強各毒物對生物之急毒與慢性影響之研究。要有這些基本資料，才能使鑑定容易且有所依據。
- (三) 加強環保、漁業與保育等人員對魚群死亡的原因與鑑定之知識與技術。使其在突發事件時，能即刻趕至現場獨立作業，進行調查，收集資料並加以研判。
- (四) 各相關機構應合作無間，協助分析特定毒物之含量，或進行生物體受毒物影響之專業檢驗。

- (五) 應隨時掌握各河川或溝渠之現有基本水質與生態資料。以此做為背景之對照組，才能更易於研判突發之事件。
- (六) 嚴格加強並認真取締廢水之排放，同時瞭解排入水域之廢水種類與濃度。
- (七) 喚起民眾對水質保護及水族生物保育之觀念，並付之行動。如工廠之減廢、廢水之處理與排放，儘量勿污染水質。若有人破壞或毒魚應踴躍檢舉。
- (八) 嚴格取締並處罰污染水質與毒魚電魚之行為。
- (九) 河川宜有整體性合適性之規劃。
- (十) 有毒物質宜加強督導監視流程並禁止走私。