

重金屬及農藥對吳郭魚、鰻魚 及牡蠣之半致死濃度

余廷基·張湧泉

The LC₅₀ of four kinds of reagents-lead, cadmium, Phenthoate and Amechlor on tilapias (*Tilapia* sp.), eels (*Anguilla japonica*) and Oysters (*Crassostrea gigas*)

Tin-Chi Yu and Yeong-Kuen Chang

Acute toxicity of the following reagents was examined: two heavy metals-lead and cadmium, one pesticide-phenthoate, and one herbicide-Amechlor. The test animals were Tilapias (*Tilapia* sp.), eels (*Anguilla japonica*) and oysters (*Crassostrea gigas*). The results were as follows:

1. The 48-h LC₅₀ of lead on tilapias and eels was 180ppm and 160ppm respectively. The 96-h LC₅₀ of lead on oysters was 83.85ppm.
2. The 48-h LC₅₀ of cadmium on tilapias and eels was 76.5ppm and 69ppm respectively. The 96-h LC₅₀ of cadmium on oysters was 7.7ppm.
3. The 48-h LC₅₀ of phenthoate on tilapias and eels was 0.36ppm and 0.22ppm respectively. The 96-h LC₅₀ of phenthoate on oysters was 64ppm.
4. The 48-h LC₅₀ of Amechlor on tilapias and eels was 3.8ppm and 3.9ppm respectively. The 96-h LC₅₀ of Amechlor on oysters was 102ppm.

前 言

本省由於工業廢水、殘留農藥污染河川及地下水水源，嚴重威脅到水產用水之潔淨⁽¹⁾⁽²⁾。為保護水產用水資源，對於工業廢水排放之濃度及農藥之使用量實有加以管制之必要。

本年度分別測定二種重金屬元素—鉛、鎘及二種常用農藥—丁拉滅草，賽達松對吳郭魚、鰻魚及牡蠣之半致死濃度，以做為訂定水產用水質基準之參考。

材料與方法

一、試驗生物：(一)雜交種吳郭魚 (*Tilapia* sp.) 採自本分所，平均體長 2.72 公分，平均體重 0.69 公克。

(二)鰻魚 (*Anguilla japonica*)，購自鹿港，平均體長 6.10 公分，平均體重 0.23 公克。

(三)牡蠣 (*Crassostrea gigas*)，購自鹿港，平均軟體重 1.80 公克。

二試驗用藥： $Pb(NO_3)_2$ 、 $CdCl_2 \cdot 2\frac{1}{2}H_2O$ 、丁拉滅草（35%混合乳劑）、賽達松（50%乳劑）。

三試驗方法：（一）吳郭魚及鰻魚—先做預備試驗，以6個塑膠桶分別盛10公升經過濾之地下水，將試驗用藥分5種不同濃度（外加對照組，不加試藥）每桶置試驗生物10尾，於48小時（牡蠣為96小時）後得到使試驗生物百分之百活存及百分之百致死之上下限濃度，然後以此兩濃度間再將試藥等比細分出另三組濃度，加上對照組共六組濃度，進行試藥對試驗生物之48小時半致死濃度試驗，試驗期間不打氣，不投餌⁽²⁾。

四試驗條件：以水浴法使水溫不致隨氣溫驟變，海水鹽度為 $27 \pm 1\%$ ，pH值不調整。

（二）牡蠣—用經過濾之海水測定試藥對試驗生物之96小時半致死濃度，試驗程序同上，試驗生物死亡之判定以玻璃棒輕觸之，無動靜即為死亡（牡蠣以失去閉、開殼能力判定）⁽²⁾⁽⁴⁾。半致死濃度則以半對數法作圖求出⁽⁵⁾。試驗期間，死亡之生物即時檢出，以免污染水質⁽²⁾⁽⁴⁾。

結 果

很明顯地，鉛及鎘對牡蠣之毒性較對吳郭魚及鰻魚高，而丁拉滅草（除草劑）及賽達松（殺蟲劑）則反之。另外，賽達松之毒性遠較丁拉滅草高（表1、圖1—至圖12）。

表1 四種試藥對三種試驗生物之半致死濃度

Table 1 The LC50 of four kinds of reagents on test animals.

LC50 試驗生物	試 藥			
	鉛	鎘	賽達松	丁拉滅草
吳 郭 魚	180	76.5	0.36	3.8
鰻 魚	160	69	0.22	3.9
牡 蠣	83.85	7.7	64	102

附註：吳郭魚及鰻魚之LC50為48小時
牡蠣之LC50為96小時

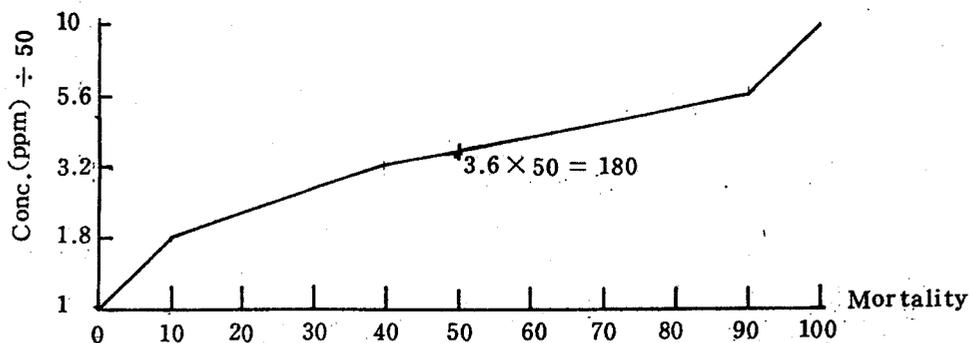


圖1 鉛對吳郭魚之48小時半致死濃度

Fig. 1 The 48-h LC50 of Pb^{++} on *Tilapia* sp.

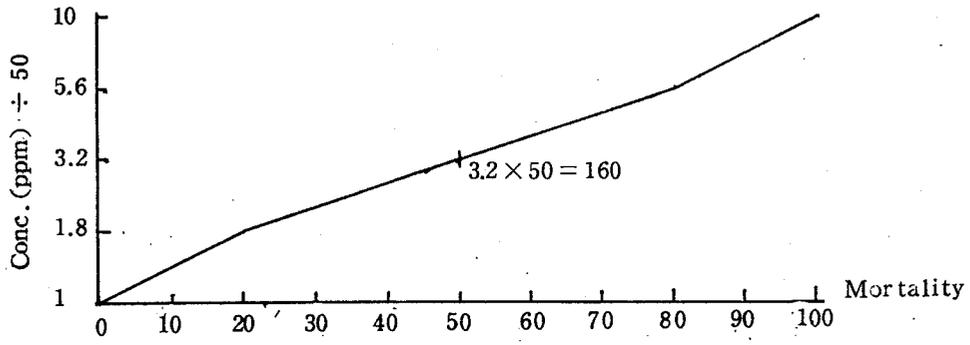


圖 2 鉛對鰻魚之 48 小時半致死濃度

Fig. 2 The 48-h LC50 of Pb^{++} on eel (*Anguilla japonica*)

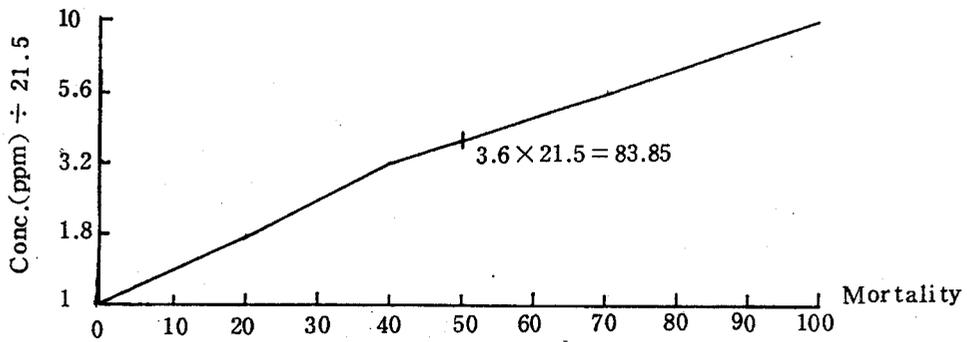


圖 3 鉛對牡蠣之 96 小時半致死濃度

Fig. 3 The 96-h LC50 of Pb^{++} on oyster (*Crassostrea gigas*)

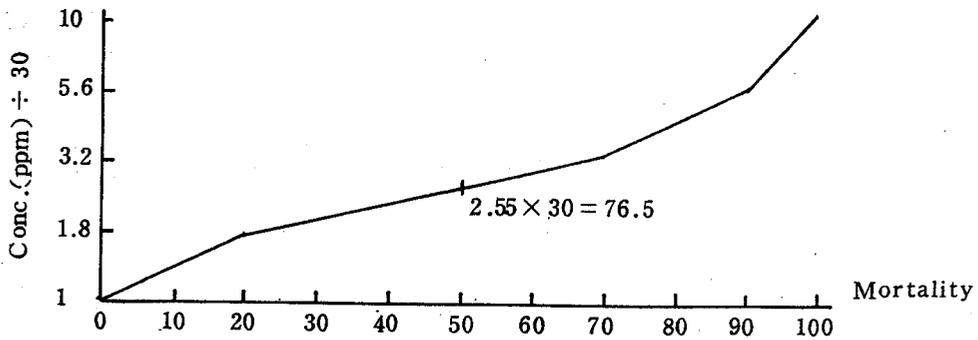


圖 4 鎘對吳郭魚之 48 小時半致死濃度

Fig. 4 The 48-h LC50 of Cd^{++} on *Tilapia* sp.

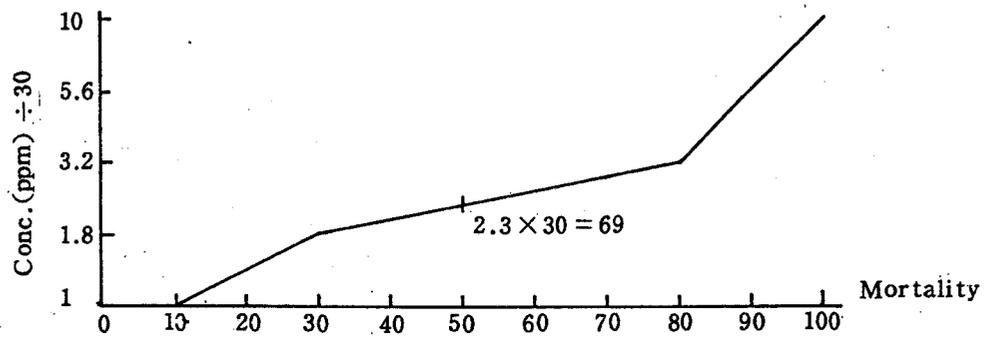


圖 5 銅對鰻魚之 48 小時半致死濃度

Fig. 5 The 48-h LC50 of Cd⁺⁺ on eel (*Anguilla japonica*).

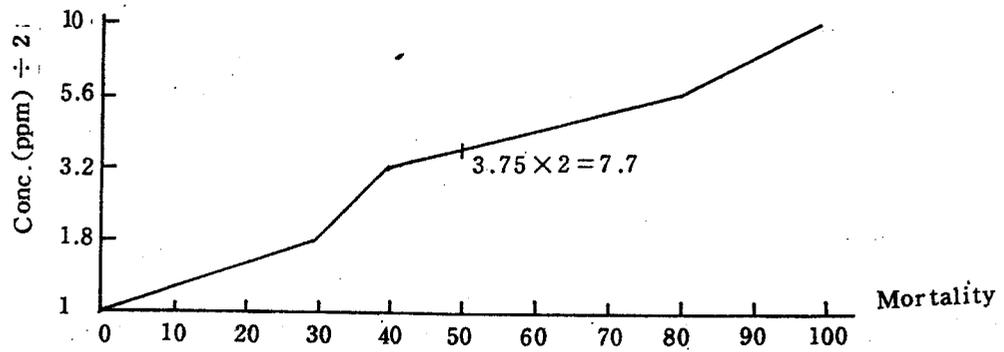


圖 6 銅對牡蠣 96 小時半致死濃度

Fig. 6. The 96-h LC50 of Cd⁺⁺ on oyster (*Crassostrea gigas*).

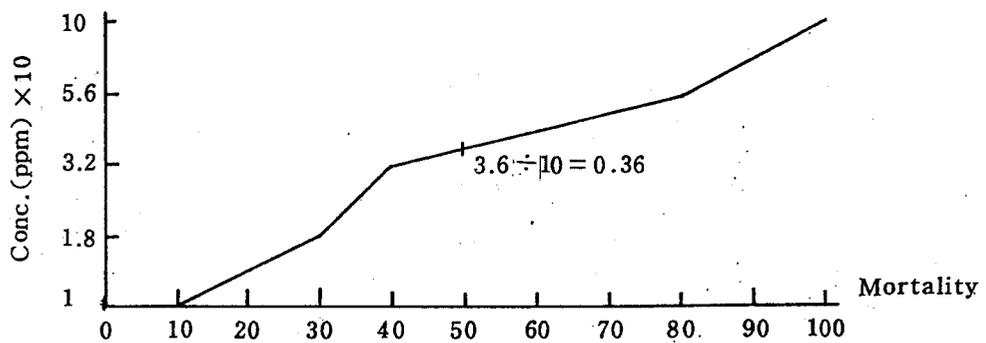


圖 7 賽達松對吳郭魚之 48 小時半致死濃度

Fig. 7 The 48-h LC50 of Phenthoate on *Tilapia* sp.

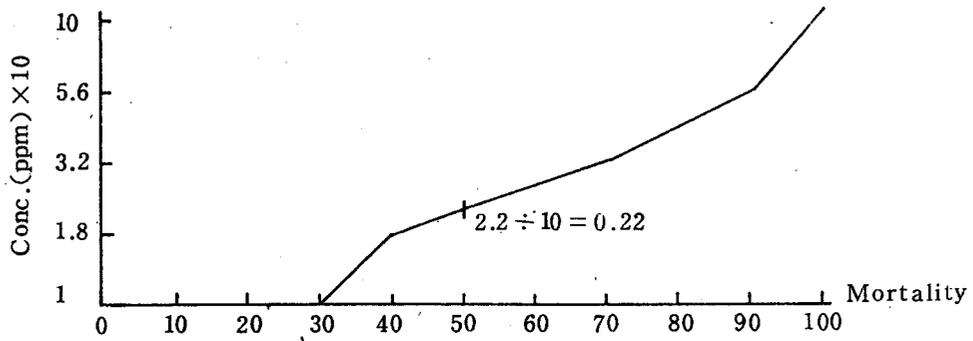


圖 8 賽達松對鰻魚之 48 小時半致死濃度

Fig. 8 The 48-h LC50 of Phenthoate on eel (*Anguilla japonica*).

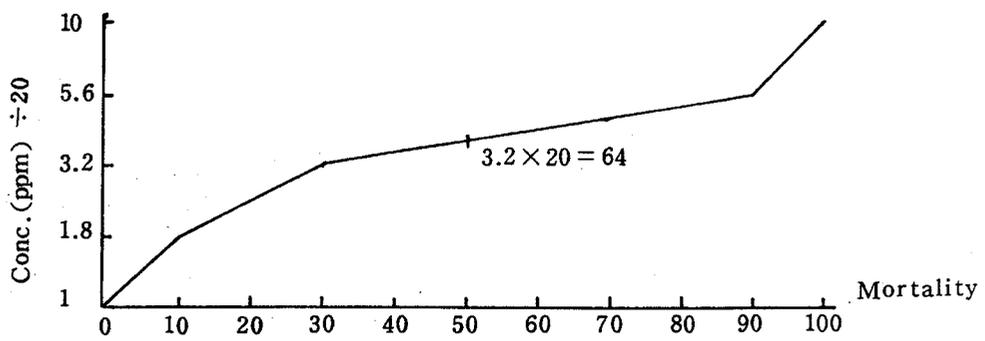


圖 10 賽達松對牡蠣之 96 小時半致死濃度

Fig. 9 The 96-h LC50 of Phenthoate on oyster (*Crassostrea gigas*).

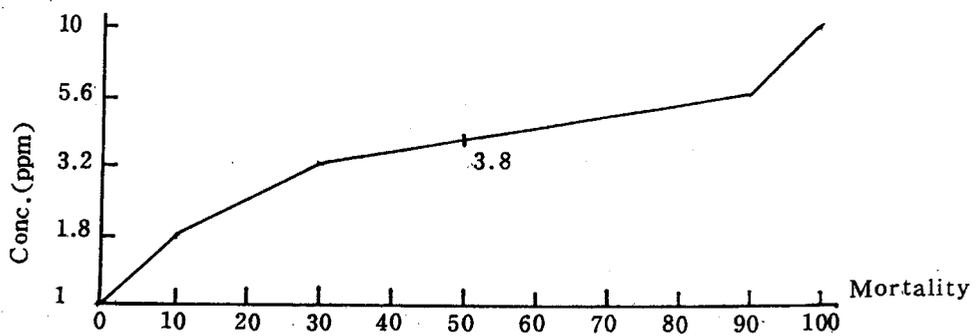


圖 10 丁拉滅草對吳郭魚之 48 小時半致死濃度

Fig. 10 The 48-h LC50 of Aamechlor on *Tilapia* sp.

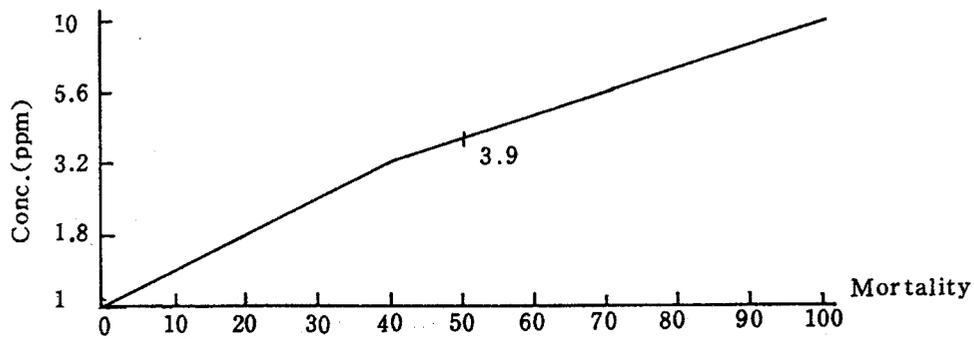


圖 11 丁拉滅草對鰻魚之 48 小時半致死濃度

Fig. 11 The 48-h LC50 of Amechlor on eel (*Anguilla japonica*).

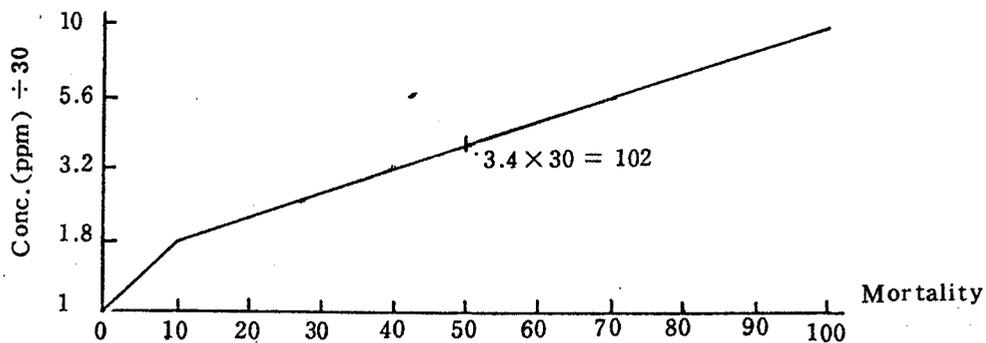


圖 12 丁拉滅草對牡蠣之 96 小時半致死濃度

Fig. 12 The 96-h LC50 of Amechlor on oyster (*Crassostrea gigas*).

討 論

本試驗之進行曾嘗試打氣，然而在相當高劑量（例如 Pb^{++} 超過 400 ppm）試驗之吳郭魚尚不會死亡，其原因可能是由於打氣造成試藥散失於空氣中或改變其化學結構，減輕其毒性⁽⁶⁾。

重金屬對於水產生物之毒害機制為與生物體內之蛋白質或鰓部之黏液結合，一般認為其毒性是抑制酵素之活性，干擾代謝之正常功能，使生物體喪失氣體交換功能，呼吸作用受阻以致缺氧而死⁽⁸⁾。農藥對生物之生存、生長、生殖、骨骼形成及脫殼頻率等都有影響，其主要作用在於刺激或抑制神經系統、破壞酶之作用，抑制蛋白質之合成等，而以對神經系統之影響為主⁽⁷⁾。

本年度試驗期間曾收集各方面之文獻及資料，發現本省各機構對毒性試驗方法並無一致之程序。各種試驗條件或材料如：打氣與否⁽⁶⁾⁽⁹⁾？容器用玻璃缸或塑膠桶⁽⁶⁾？pH 值調整與否⁽²⁾⁽⁹⁾？半致死濃度以作圖法或公式法求出⁽³⁾⁽⁵⁾？做二重複或三重複或一次解決⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁹⁾？等都莫衷一是。建議上級有關機構從速制定標準之試驗方法，如此得到之試驗結果方有比較之意義。

摘 要

鉛、鎘、賽達松、丁拉滅草對吳郭魚之 48 小時半致死濃度依序為 180 ppm、76.5 ppm、0.36

ppm、3.8 ppm。對鰻魚之 48 小時半致死濃度依序為 160 ppm、69 ppm、0.22 ppm、3.9 ppm。對牡蠣之 96 小時半致死濃度依序為 83.85 ppm、7.7 ppm、64 ppm、102 ppm。顯然地，鉛、鎘對牡蠣之毒性遠較對吳郭魚及鰻魚來得高，而丁拉滅草及賽達松兩種農藥則反之。另外，鎘對試驗生物之毒性比鉛高。

謝 辭

本試驗承蒙分所諸同仁之協助，謹表謝意。

參考文獻

1. 李國欽、陳朝日 (1981). 常用農藥對兩種魚類之急性毒性研究。中國水產, 340, 17 - 24.
2. 蔡添財、余廷基 (1981). 重金屬對吳郭魚、鰻魚及牡蠣之毒性。台灣省水產試驗所試驗報告, 33, 581 - 586.
3. 林世榮、吳祥堅 (1982). 毒性生物試驗法。海洋彙集, 27, 63 - 74.
4. 余廷基、張智銘、黃世齡 (1985). 常用農藥對鰻魚、吳郭魚及牡蠣之急性毒性試驗。台灣省水產試驗所試驗報告, 38, 95 - 105.
5. *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 1976, 第14版, 731 - 732.
6. 金沢 純、田中二良 (1978). 水生生物と農藥。193 - 197.
7. 賴仲謀、周賢鏞 (1984). 殺草劑對虱目魚、吳郭魚、文蛤、牡蠣之急速毒性。台灣省水產試驗所試驗報告, 37, 129 - 132.
8. 周賢鏞、江草、丁雲源 (1985). 重金屬對於草蝦幼苗急速毒性之研究, 台灣省水產試驗所試驗報告, 38, 181 - 188.
9. 黃連泰 (1987). 一些重金屬對吳郭魚、大頭鰱之急性毒研究。台灣省水產試驗所試驗報告, 42, 205 - 209.