

養殖貝類衛生調查及牡蠣淨化試驗

駱秋燕·王文亮

Sanitary Survey of Shell-fish and Purification of Oyster in UV Sterilized Sea-water

Chiu-Yen Lo and Weng-Liang Wang

The sanitary condition of shell-fish was found to be dissatisfactory in Taiwan, concerning about the foodborne pathogens especially. In this paper, indicator bacteria and *Salmonella* were used as subjects. In oyster (*Crassostrea gigas*), considerable contamination of indicator bacteria was present in both cultural area and retail sales, whereas *Salmonella* contamination ratio was 5.9% and 7.7% respectively. However, the *Salmonella* contamination ratio was zero in clam (*Meretrix lusoria*) and blood cockle (*Tegillarca granosa*).

The number of indicator bacteria in oyster was significantly different ($0.05 > P > 0.01 \sim 0.01 > P > 0.001$) seasonally, while that of clam and blood cockle was not ($p > 0.05$). And all of the three shell-fishes mentioned above were not significantly different ($p > 0.05$) between cultural area and retail sales. Among the three shell-fishes, contamination level of clam and blood cockle were lower than oyster ($0.05 > p > 0.01$).

The model test of purification of oyster in UV sterilized recircular seawater was carried out with inoculated *Salmonella* under $91,960 \mu\text{W} \cdot \text{sec}/\text{cm}^2$ dosage with $19 \ell/\text{min}$ flowing rate, 22°C and 34‰ in salinity. The sterilization effect decreased 5 log cycles of BS count in seawater within 2 hours, and 2 log cycles of BS count in oyster (including muscle and internal organs) within 6 hours, from original level of $2.2 \times 10^6/\text{ml}$ and $4.7 \times 10^6/\text{g}$ respectively.

前 言

本省貝類的主要養殖地區集中在西南沿海之內灣或近河口處，難免受陸上動物之排泄物或污水之污染，所以生食或吃未煮熟的貝類，就很容易發生細菌性食物中毒。

自民國66年起本所即展開牡蠣衛生調查及淨化試驗，筆者之一⁽¹⁾證實本省產之中溫性大腸菌群（由動物排泄物污染而來）含量比例偏高；趙等⁽²⁾⁽³⁾對養殖及市售牡蠣進行指示菌及沙門氏菌污染調查，也認為衛生不盡理想。陳等⁽⁴⁾以紫外綫配合加氯的方法可得良好的淨化效果，鄭等⁽⁵⁾則鑑於加氯會使牡蠣失去活力，增加牡蠣的死亡率，影響鮮度，乃捨加氯而採較高綫量（UV 綫量 $46,000 \mu\text{W} \cdot \text{sec}/\text{cm}^2$ ）對大腸菌及總生菌數具有 99.99% 以上的滅菌效果，嗣後由於大型紫外綫海水

滅菌機的商業化生產，每小時能淨化 300 噸海水，故本次試驗配合衛生調查，以沙門氏菌為殺菌目標，採用高綫量（約 $92000 \mu\text{W} - \text{sec}/\text{cm}^2$ ）的紫外綫殺菌海水循環淨化牡蠣以觀其效果。

在衛生調查方面也以指示菌及沙門氏菌為重點，以主要養殖貝類牡蠣、文蛤及血蚶為調查對象，觀其在貝種類間、養殖地點或市面零售間及季節之不同是否有所差異，試圖瞭解在上述各種情形下之衛生狀況。

材料與方法

一、採樣地點與採樣方法

採樣地點分生產地及消費市場。產地為嘉義縣的東石、布袋、台南縣的北門及新竹縣的香山，當舢舨進港後隨即向養蚶漁民購買，以自來水沖洗牡蠣（*Crassostrea gigas*）、文蛤（*Meretrix lusoria*）、血蚶（*Tegillarca granosa*）等樣品之外殼泥沙，置於保溫箱內（內置碎冰）迅速携回實驗室，每件檢體帶殼重約 1,000 公克。消費市場為台北市中央市場、南門市場、西門市場、東門市場、自強市場及基隆市的仁愛市場、信義市場等七處，向零售攤位購買，除牡蠣不帶殼外，文蛤及血蚶均為帶殼，每件檢體牡蠣約 300 公克，文蛤及血蚶約為 1,000 公克。

二、樣品之處理：

帶殼者以 75% 酒精作表面消毒，用火焰滅菌過的剝殼用小刀插入殼內，割斷閉殼肌，剝取的貝肉（包括內臟）放入無菌燒杯內，以均質機均質之，均質機之打碎頭在每件樣品均質前均以火焰滅菌待冷卻後使用。

三、指示菌部分：

取均質後之供試樣品 10 公克，加入盛 90 ml 之 0.85% (W/V) 食鹽水中，再以均質機均質之，作 10 倍之連續稀釋後進行指示菌測定。

(一) 好氣菌數 (Aerobic plate count)

取各稀釋倍數之溶液 0.1 ml，作塗抹培養 (spread plate)，以 20°C 培養 2 天計數其菌落數。培養基使用 Nutrient agar (Difco)。

(二) 總大腸菌群數 (Total coliform)

取各稀釋倍數之溶液 1 ml，加入含 9 ml Lauryl tryptose broth (Difco) 試管中，作五管發酵培養，經以 $35 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 48 小時培養後，將產氣之培養液再接種 1 ml 至 9 ml Brilliant green lactose bile broth (Difco) 內，作 $35 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 48 小時培養，產氣者為大腸菌群，計算每 100 公克檢體之最確數 (MPN)。

(三) 糞便大腸菌群數 (Fecal coliform)

取各稀釋倍數之溶液 1 ml，加入含 9 ml EC broth (Difco)，作五管發酵培養，經以 $44.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 48 小時培養後，以其是否產氣，計算每 100 公克檢體所含糞便大腸菌群之最確數。

四、沙門氏菌 (Salmonellae) 部分⁽⁶⁾

取 50 g 肉均質漿加入含 450 ml lactose broth (Difco) 中，以 $35 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 培養 24 小時，取 1 ml 菌培養液加入含 9 ml Selenite cystine broth (Difco) 作增菌培養， $35 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 培養 24 小時後，畫綫培養於 Bismuth sulfite agar (BS agar, Difco) 及 Salmonella-Shigella agar (Gibco) 二種平面培養基上，以 $35 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 培養 24 小時後，各挑取可疑之菌落接種於 TSI (Difco) 斜面並行穿刺，以 $35 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 培養 36 ± 2 小時後，若有下列反應⁽⁷⁾產生時，進行生化及 O 抗原血清 (Difco) 鑑定。

| 培養基部位 | 顏色 |
|-------|----------------------|
| 底部 | 黃色 |
| 斜面 | 紅色 |
| 底部 | 不論有無氣體及不論有無黑色 FeS 產生 |

生化測定包括 Urease (-), Lysine decarboxylase (+), Arginine dihydrolase (-), dulcitol broth (+), Sugar test (-), lactose test (-), Methyl red test (+), indole production (-), V - P test (-)。另依蔡⁽⁸⁾法補測 citrate utilization, SIM reaction, ornithine decarboxylase, oxidase test 等, 利用其電腦密碼作輔助鑑定。

☉紫外綫海水殺菌機：美國 Oliphant 公司出品，UF - 1305 型。

☿牡蠣淨化方法：

(一)海水淨化模型試驗：取 140 ℓ 海水分裝於二桶 100 ℓ 容量長方型塑膠水桶中（每桶裝 70 ℓ）在流速 19 ℓ / min、22°C、鹽度 34 ‰，經如圖 1 之設備以 91,960 μW - sec / cm² 綫量（dosage）滅菌 1 小時後，接種 *Salmonella montevideo*，測定 0、2、4、6 小時沙門氏菌死滅情形。測定時使用 0.45 μm 濾膜過濾，將濾膜貼在 BS agar (Difco) 上，35 ± 0.5°C 培養 24 小時後直接計數其菌落數。

(二)牡蠣淨化模型試驗：如上法，取 10 公斤左右之牡蠣浸於其中一桶海水中，測定牡蠣肉（包括內臟）之沙門氏菌死滅情形。測定時取出牡蠣如前述方法剝殼挖出牡蠣均質，作 10 倍稀釋後各取 0.1 ml 塗抹於 BS agar (Difco) 上，以 35 ± 0.5°C 培養 24 小時後計算其落菌數。

結果與討論

自民國 72 年 6 月起至 73 年 5 月止共採取牡蠣樣品 30 件，其中生產地 17 件，消費市場 13 件；文蛤樣品 12 件，其中生產地 6 件，消費市場 6 件；血蚶樣品 5 件，其中生產地 2 件，消費市場 3 件。各次採樣測定指示菌情形如表 1、表 2、表 3。牡蠣樣品除了 72 年 12 月 22 日自布袋採得及 73 年元月 24 日自布袋採得之樣品外，其餘均顯示受相當程度之指示菌污染。文蛤樣品則除了 72 年 12 月 12 日自台北市南門市場採得之樣品外，也顯示受相當程度之污染。血蚶樣品 5 件中則有 2 件（分別為 72 年 11 月 14 日自基隆市仁愛市場採得的樣品及 73 年元月 9 日自台北市東門市場採得的樣品）情況較佳。

經變異分析（表 4）後發覺，牡蠣、文蛤及血蚶三種貝類之指示菌含量並不依採樣地點有所差異，即沒有顯著的差別（ $p > 0.05$ ），牡蠣則依季節*由顯著差別（好氧性菌數， $0.05 > p > 0.01$ ），到高度顯著差別（總大腸菌群數及糞便大腸菌群均為 $0.01 > p > 0.001$ ），而文蛤及血蚶則不依季節別而有所差異。三種貝類在 5 ~ 11 月這段期間在總大腸菌群數及糞便大腸菌群數二項有顯著差異（ $0.05 > p > 0.01$ ），顯示牡蠣之污染情形較文蛤及血蚶為大（表 1、表 2、表 3、表 4），可能與此等貝類養殖之方式及文蛤、血蚶係以帶殼之方式出售有關。

由表 5 我們粗略的看去，牡蠣指示菌的最高值出現在 72 年 7 月 5 日採自台北市中央市場的樣品，而最低值則分別為 72 年 12 月 22 日及 73 年元月 24 日採自布袋的樣品，似乎生產地、消費市場及季節均有差別，但整體來看其差異在季節而非在採樣來源的差別（表 4）。文蛤及血蚶則最高與最低值大部分都發生在消費市場，可說與其採樣來源並無關連（表 4、表 5）。

沙門氏菌則因完全符合生化性狀的可疑菌株數不多，故將七種以上生化性狀符合者以蔡⁽⁸⁾等所

* 依 5 ~ 11 月及 12 ~ 3 月來區分

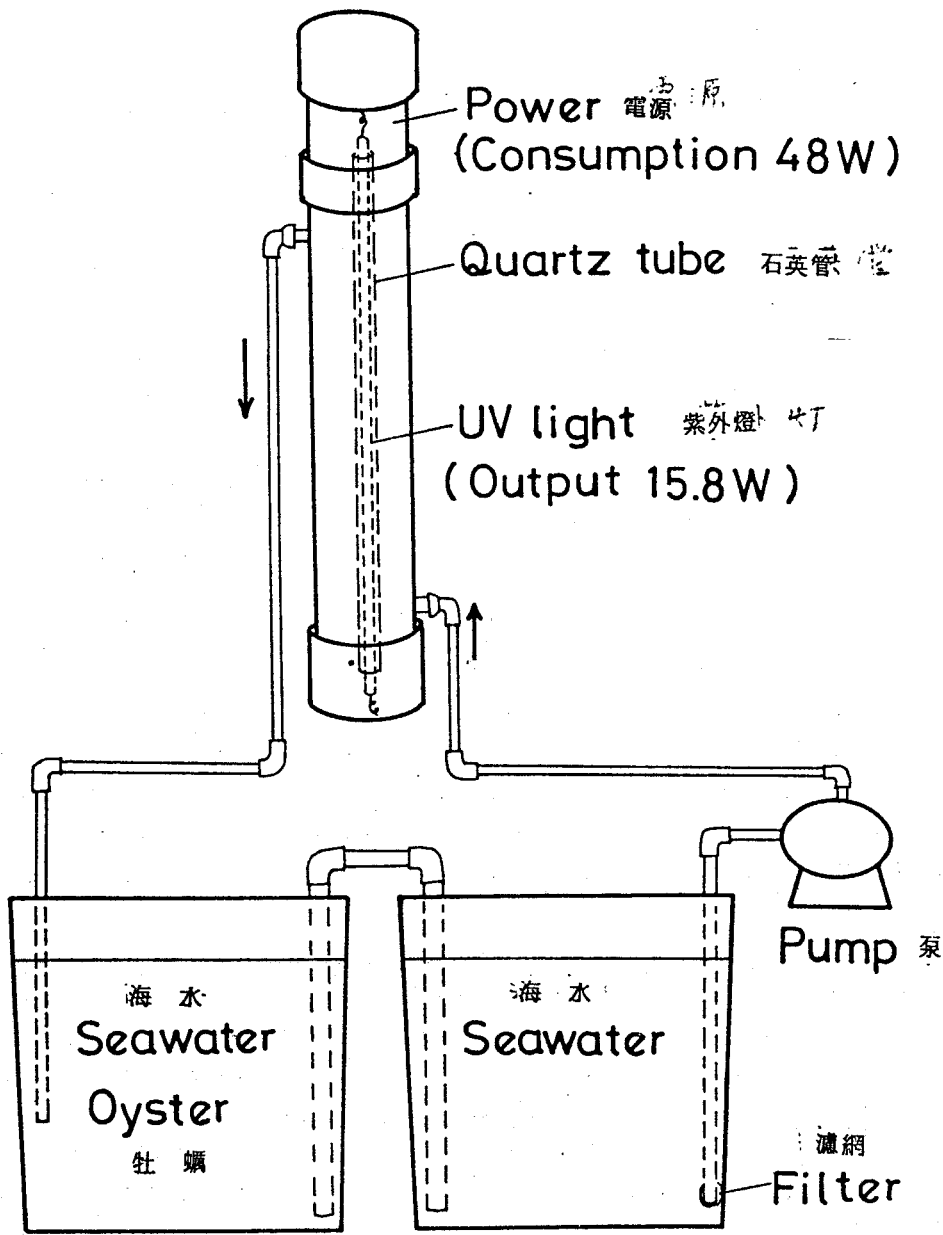


圖 1 紫外綫殺菌循環海水設備

Fig. 1 UV sterilized recirculate seawater equipment

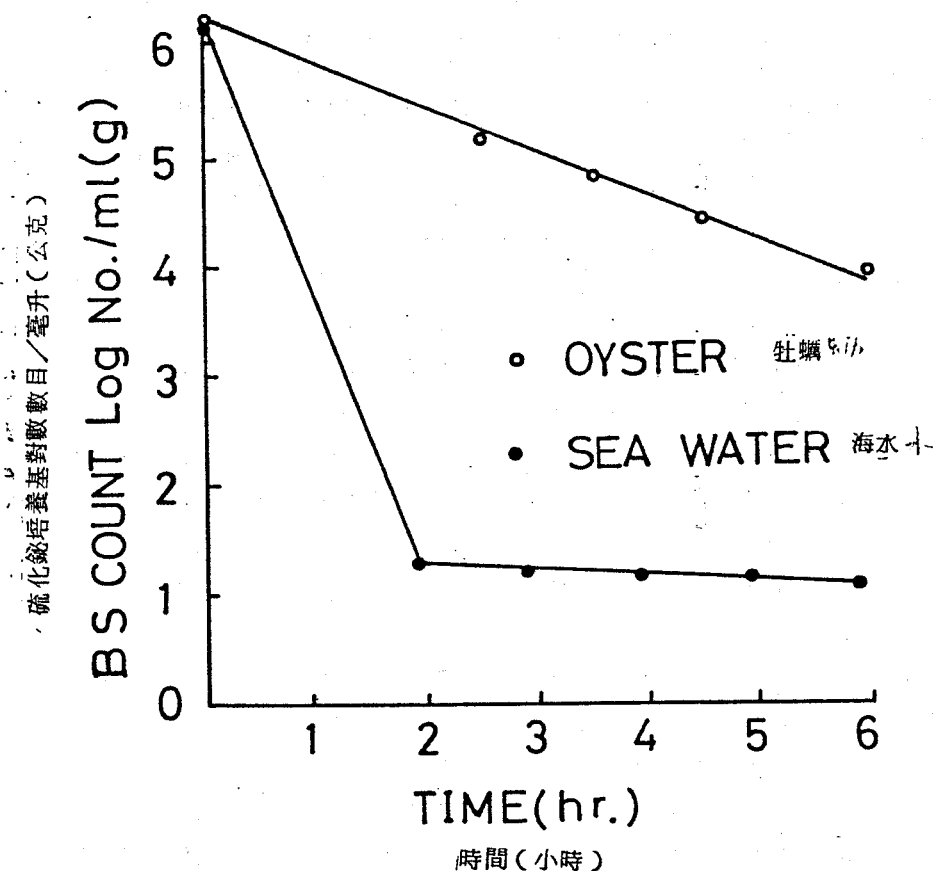


圖2 紫外綫殺菌對牡蠣及海水之淨化效果

Fig. 2 Purification effect of oyster and seawater with UV sterilization equipment

著「輔助葡萄糖發酵性革蘭氏陰性桿菌鑑定用之電腦密碼系統」加以鑑定，結果如表6所示，只在72年12月12日採自台北市南門市場之樣品與72年12月22日採自布袋的樣品中各發現一株沙門菌屬的 *Salmonella enteritidis*，其餘各樣品均未發現。由表6知生化測定60株可疑菌株中，*Citrobacter freundii* 佔21株(35%)，*Citrobacter diversus* 佔7株(11.67%)，*Citrobacter amalonaticus* 及 *Proteus mirabilis* 各佔6株(均為10%)，*Hafnia alvei* 及 *Enterobacter cloacae* 各佔5株(均為8.33%)，*Salmonella enteritidis* 及 *Escherichia coli* 各佔2株(均為3.33%)，其餘 *Aeromonas hydrophila*、*Klebsiella ozaenae*、*Citrobacter divei*、*Chromobacterium violaceum* 各佔1株。這個結果與趙等⁽²⁾⁽³⁾的報告養殖牡蠣沙門氏菌的污染率達25%，市售牡蠣污染率達26.37%有極大之差距，在本次調查中養殖牡蠣17件中僅1件污染沙門氏菌，污染率為5.9%，而市售牡蠣13件中也僅1件污染沙門氏菌，污染率為7.7%。就分離出之沙門氏菌而言，趙等⁽²⁾⁽³⁾在64件養殖牡蠣樣品中證實為沙門氏菌者有102株，其分離率為71.83%，自91件市售牡蠣中證實為沙門氏菌者有86株，其分離率不詳，本實驗中僅在養殖牡蠣及市售牡蠣各分離出1株，分離率分別為3.45%及7.69%。

在養殖或市售文蛤及血蚶則均未發現有沙門氏菌，比趙⁽³⁾的市售血蚶沙門氏菌污染率為16.48

表1 各採樣地點牡蠣之指示菌含量

Table 1 The condition of indicator bacteria in oyster

| 採樣 Sampling | | 好氣性菌數 | 總大腸菌群數 | 糞便大腸菌群數 | 備註 |
|---------------|------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|
| 日期 | 地點 | Aerobic plate count CFU/g | Total coliform MPN/100 g | Fecal coliform MPN/100 g | Remark |
| date | Site | | | | |
| '83 / 6 / 20 | 北門 | 3.3×10^7 | 2.4×10^7 | 1.6×10^7 | |
| | 布袋 | 1.4×10^8 | 1.7×10^8 | 1.3×10^8 | |
| | 東石 | 8.6×10^7 | 9.2×10^8 | 1.7×10^8 | |
| '83 / 6 / 27 | 基隆 | 1.8×10^8 | 9.2×10^7 | 1.6×10^7 | 仁愛市場 |
| | 基隆 | 1.4×10^8 | 9.2×10^7 | 4.5×10^8 | 仁愛市場 |
| '83 / 7 / 5 | 台北 | 5.3×10^8 | 2.0×10^8 | 2.4×10^7 | 中央市場 |
| | 台北 | 5.8×10^8 | 2.4×10^8 | 2.7×10^7 | 中央市場 |
| '83 / 7 / 25 | 布袋 | 2.1×10^7 | 7.0×10^8 | 2.2×10^8 | |
| | 北門 | 8.5×10^7 | 2.6×10^7 | 2.4×10^8 | |
| '83 / 8 / 8 | 北門 | 4.5×10^8 | 9.2×10^4 | 4.0×10^4 | |
| '83 / 8 / 14 | 布袋 | 8.0×10^7 | 1.5×10^7 | 9.5×10^8 | |
| '83 / 8 / 22 | 基隆 | 8.2×10^8 | 2.4×10^8 | 2.4×10^7 | 信義市場 |
| | 基隆 | 1.4×10^8 | 2.4×10^8 | 2.4×10^7 | 信義市場 |
| '83 / 10 / 26 | 布袋 | 7.2×10^7 | 2.0×10^4 | 1.8×10^8 | |
| '83 / 11 / 14 | 基隆 | 8.0×10^8 | 1.1×10^8 | 1.1×10^8 | 仁愛市場 |
| '83 / 11 / 28 | 布袋 | 9.0×10^8 | 7.8×10^8 | 1.8×10^8 | |
| '83 / 12 / 12 | 台北 | 5.7×10^7 | 7.2×10^8 | 1.1×10^8 | 南門市場 |
| | 台北 | 6.5×10^7 | 2.0×10^8 | 3.3×10^4 | 南門市場 |
| '83 / 12 / 22 | 東石 | 4.4×10^7 | 6.1×10^8 | 2.4×10^8 | |
| | 布袋 | 2.0×10^8 | 2.0×10^4 | 2.0×10^8 | |
| '84 / 1 / 9 | 台北 | 1.1×10^7 | 3.2×10^4 | 4.9×10^8 | 東門市場 |
| '84 / 1 / 24 | 布袋 | 7.8×10^8 | $< 1.8 \times 10^8$ | $< 1.8 \times 10^8$ | |
| '84 / 2 / 13 | 台北 | 1.9×10^8 | 1.7×10^4 | 7.8×10^8 | 自強市場 |
| | 台北 | 2.0×10^7 | 1.7×10^8 | 4.5×10^8 | 自強市場 |
| '84 / 2 / 20 | 北門 | 1.0×10^8 | 1.7×10^8 | 1.7×10^8 | |
| | 布袋 | 7.4×10^8 | 3.9×10^4 | 3.2×10^4 | |
| '84 / 3 / 5 | 台北 | 6.3×10^8 | 1.7×10^8 | 1.7×10^4 | 西門市場 |
| '84 / 3 / 30 | 北門 | 1.1×10^7 | 2.3×10^4 | 4.5×10^8 | |
| | 布袋 | 3.7×10^7 | 1.7×10^8 | 3.3×10^4 | |
| '84 / 5 / 21 | 香山 | 3.8×10^8 | 1.4×10^4 | 9.5×10^8 | |

表2 各採樣地點文蛤之指示菌含量

Table 2 The condition of indicator bacteria in clam

| 採樣 Sampling | | 好氣性菌數 | 總大腸菌群數 | 糞便大腸菌群數 | 備註 |
|-------------|------|-------------------|-------------------|---------------------|--------|
| 日期 | 地點 | Aerobic plate | Total coliform | Fecal coliform | Remark |
| date | Site | count CFU/g | MPN/100g | MPN/100g | |
| '83/8/22 | 基隆 | 1.5×10^7 | 2.6×10^5 | 1.7×10^5 | 信義市場 |
| '83/10/26 | 布袋 | 9.9×10^6 | 1.3×10^4 | 2.0×10^3 | |
| '83/11/14 | 基隆 | 1.1×10^7 | 4.9×10^4 | 1.7×10^4 | 仁愛市場 |
| '83/11/28 | 布袋 | 2.9×10^6 | 7.0×10^4 | 2.0×10^3 | |
| '83/12/12 | 台北 | 1.1×10^6 | 6.8×10^3 | $< 1.8 \times 10^2$ | 南門市場 |
| '83/12/22 | 布袋 | 6.8×10^4 | 2.0×10^4 | 4.5×10^3 | |
| '84/1/9 | 台北 | 4.5×10^5 | 6.4×10^4 | 6.8×10^2 | 東門市場 |
| '84/1/24 | 布袋 | 2.6×10^5 | 3.3×10^4 | 2.3×10^4 | |
| '84/2/13 | 台北 | 9.3×10^6 | 2.4×10^4 | 2.0×10^3 | 自強市場 |
| '84/2/20 | 布袋 | 1.1×10^7 | 7.0×10^4 | 9.5×10^3 | |
| '84/3/5 | 台北 | 6.3×10^5 | 2.2×10^4 | 2.0×10^3 | 西門市場 |
| '84/3/30 | 布袋 | 9.6×10^7 | 4.6×10^4 | 2.3×10^4 | |

表3 各採樣地點血蚶之指示菌含量

Table 3 The condition of indicator bacteria in blood cockle

| 採樣 Sampling | | 好氣性菌數 | 總大腸菌群數 | 糞便大腸菌群數 | 備註 |
|-------------|------|-------------------|-------------------|---------------------|--------|
| 日期 | 地點 | Aerobic plate | Total coliform | Fecal coliform | Remark |
| date | Site | count CFU/g | MPN/100g | MPN/100g | |
| '83/10/26 | 布袋 | 1.6×10^7 | 5.4×10^5 | 2.0×10^3 | |
| '83/11/14 | 基隆 | 6.4×10^5 | 1.8×10^3 | $< 1.8 \times 10^3$ | 仁愛市場 |
| '84/1/9 | 台北 | 3.1×10^6 | 2.0×10^3 | 1.8×10^2 | 東門市場 |
| '84/1/24 | 布袋 | 1.4×10^6 | 2.0×10^3 | 1.7×10^3 | |
| '84/3/5 | 台北 | 7.3×10^5 | 3.3×10^4 | 4.5×10^3 | 西門市場 |

表4 依種類別、季節別及來源別[※]之指示菌變異分析Table 4 Variance analysis of indicator bacteria depend on sort
Season and source[※]

| | | 好氣性菌數 Aerobic plate count | 總大腸菌群數 Total coliform | 糞便大腸菌群數 Fecal coliform |
|---------------|--------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 種類別 Sort | 5~11月 May~Nov. | NS | * | * |
| | 12~3月 Dec.~Mar. | NS | NS | NS |
| 季節別 season | 牡蠣 Oyster | * | ** | ** |
| | 文蛤 Clam | NS | NS | NS |
| | 血蚶 Blood cockle | NS | NS | NS |
| 來源別 source | 牡蠣 Oyster | NS | NS | NS |
| | 文蛤 Clam | NS | NS | NS |
| | 血蚶 Blood cockle | NS | NS | NS |

NS : not significant, $p > 0.05$ * : Significant, $0.05 > p > 0.01$ ** : highly significant, $0.01 > p > 0.001$

※ : 分生產地及消費地市場零售

i.e. cultural area and retail sales.

表5 牡蠣、文蛤、血蚶之指示菌最高值與最低值

Table 5 Maximum and minimum value of indicator bacteria in
oyster, clam and blood cockle

| 種 類 Sort | 好氣性菌數 CFU/g Aerobic plate count | | 總大腸菌群數 MPN/100g Total coliform | | 糞便大腸菌群數 MPN/100g Fecal coliform | |
|---------------------|---|--|--|--|---|--|
| | 最 高 Max. | 最 低 Min. | 最 高 Max. | 最 低 Min. | 最 高 Max. | 最 低 Min. |
| | 牡 蠣 Oyster | 5.8×10^9 台北市 Taipei '83/7/5 | 2.0×10^5 布袋 Putai '83/12/22 | 2.4×10^6 台北市 Taipei '83/7/5 | $< 1.8 \times 10^2$ 布袋 Putai '84/1/24 | 2.7×10^7 台北市 Taiper '83/7/5 |
| 文 蛤 Clam | 1.1×10^8 台北市 Taipei '83/12/12 | 6.8×10^4 布袋 Putai '83/12/22 | 2.6×10^5 台北市 Taipei '83/8/22 | 6.8×10^3 台北市 Teipei '83/12/12 | 1.7×10^5 基隆市 Keelung '83/8/22 | $< 1.8 \times 10^2$ 台北市 Taipei '83/12/12 |
| 血 蚶 Blood cockle | 1.6×10^7 布袋 Putai '83/10/26 | 6.4×10^5 基隆市 Keelung '83/11/14 | 5.4×10^5 布袋 Putai '83/10/26 | 1.8×10^3 基隆市 Keelung '83/11/14 | 4.5×10^8 台北市 Taipei '84/3/5 | $< 1.8 \times 10^2$ 基隆市 Keelung '83/11/14 |

表6 沙門氏菌可疑菌株鑑定結果

Table 6 Identification result of suspensive salmonellae

| 採樣 sampling | | ISI 可疑菌 株數 suspensive No. from TSI slant | 生化測定可疑 菌株數 suspensive No. from biochemical test | 電腦密碼系統鑑定結果 identification result from computer coding system | |
|-------------|------------|--|--|--|--|
| 日期 date | 種類 Sort | | | ID 值 ID value | 菌 種 名 species |
| '83/6/20 | Oyster | 7 | 4 | 2262 | <i>Citrobacter diversus</i> (99.99) [≠] |
| | | | | 2322 | <i>Citrobacter amalonaticus</i> (94.3)(2) ⁺ |
| | | | | 3620 | <i>Citrobacter freundii</i> (99.90) |
| '83/6/27 | Oyster | 2 | 1 | 2164 | <i>Enterobacter agglomerans</i> (92.7) |
| '83/7/25 | Oyster | 2 | 1 | 2225 | <i>Aeromonas hydrophila</i> (99.00) |
| | | | | 2362 | <i>Citrobacter diversus</i> (99.99) |
| '83/8/8 | Oyster | 7 | 4 | 2464 | <i>Enterobacter agglomerans</i> (99.99) |
| | | | | 2520 | <i>Citrobacter freundii</i> (99.99)(2) |
| | | | | 3764 | <i>Citrobacter freundii</i> (98.0)(2) |
| '83/8/14 | Clam | 9 | 7 | 3322 | <i>Citrobacter amalonaticus</i> (95.60) |
| | | | | 2620 | <i>Citrobacter freundii</i> (99.99) |
| | | | | 3002 | <i>Klebsiella ozaenae</i> (98.30) |
| | | | | 3007 | <i>Hafnia alvei</i> (99.60) |
| | | | | 3723 | <i>Citrobacter freundii</i> (97.10) |
| '83/8/22 | Clam | 7 | 3 | 3223 | <i>Citrobacter amalonaticus</i> (99.00) |
| | | | | 3620 | <i>Citrobacter freundii</i> (99.90) |
| | | | | 2262 | <i>Citrobacter diversus</i> (99.99) |
| '83/10/26 | Oyster | 3 | 3 | 3726 | <i>Proteus mirabilis</i> (98.50) |
| | | | | 3326 | <i>Enterobacter cloacae</i> (99.50) |
| | | | | 3366 | <i>Enterobacter cloacae</i> (99.50) |
| '83/12/12 | Oyster | 7 | 7 | 3662 | <i>Salmonella enteritidis</i> (99.40) |
| | | | | 3764 | <i>Citrobacter freundii</i> (98.00)(2) |
| | | | | 3620 | <i>Citrobacter freundii</i> (99.90) |
| | | | | 3762 | <i>Citrobacter freundii</i> (97.80) |
| | | | | 3322 | <i>Citrobacter amalonaticus</i> (95.60) |
| '83/12/22 | Oyster | 9 | 7 | 3122 | <i>Citrobacter amalonaticus</i> (99.99) |
| | | | | 3662 | <i>Salmonella enteritidis</i> (99.40) |
| | | | | 3620 | <i>Citrobacter freundii</i> (99.90)(2) |
| | | | | 3723 | <i>Citrobacter freundii</i> (97.10) |
| | | | | 3162 | <i>Citrobacter diversus</i> (99.99) |
| | | | | 3066 | <i>Hafnia alvei</i> (99.60) |
| | | | | 2722 | <i>Citrobacter freundii</i> (96.0) |

| | | | | | |
|----------|--------------|---|---|------|--|
| | Oyster | 2 | 2 | 3206 | <i>Hafnia alvei</i> (96.00) |
| | | | | 3226 | <i>Hafnia alvei</i> (96.00) |
| '84/1/9 | Clam | 5 | 5 | 3362 | <i>Citrobacter diversus</i> (99.00) |
| | | | | 3066 | <i>Hafnia alvei</i> (99.60) |
| | | | | 3062 | <i>Escherichia coli</i> (99.40)(2) |
| | | | | 3262 | <i>Citrobacter divei</i> (99.99) |
| '84/1/24 | Blood cockle | 2 | 1 | 3366 | <i>Enterobacter cloacae</i> (99.50) |
| '84/2/13 | Oyster | 1 | 1 | 2362 | <i>Citrobacter diversus</i> (99.99) |
| '84/2/20 | Oyster | 1 | 0 | | |
| | Clam | 1 | 1 | 3366 | <i>Enterobacter cloacae</i> (99.50) |
| | Oyster | 6 | 2 | 3723 | <i>Citrobacter freundii</i> (97.10) |
| | | | | 3726 | <i>Proteus mirabilis</i> (98.50) |
| '84/3/5 | Clam | 1 | 1 | 2260 | <i>Chromobacterium violaceum</i> (99.90) |
| | Blood cockle | 8 | 6 | 3726 | <i>Proteus mirabilis</i> (98.50)(3) |
| | | | | 3722 | <i>Citrobacter freundii</i> (99.99)(2) |
| | | | | 2723 | <i>Citrobacter freundii</i> (97.10) |
| | Oyster | 4 | 3 | 3726 | <i>Proteus mirabilis</i> (98.50) |
| '84/3/30 | | | | 3620 | <i>Citrobacter freundii</i> (99.90) |
| | | | | 3326 | <i>Enterobacter cloacae</i> (99.50) |
| | Clam | 1 | 1 | 2362 | <i>Citrobacter diversus</i> (99.99) |

× : Data in parentheses indicate the confidence value.

+ : Data in brackets indicate the duplicate number.

%差距也很大。血蚶及文蛤之比牡蠣受沙門氏菌污染程度小很多，如前所述可能與其養殖方式及在運銷過程係帶殼狀態有關。

爲了提高牡蠣的衛生品質，我們進行牡蠣淨化實驗，以沙門氏菌爲處理重點，如圖 2 所示接種至海水中的沙門氏菌 (*Salmonella montevideo*)，以紫外綫殺菌 ($91,960 \mu\text{W} - \text{sec}/\text{cm}^2$) 在 2 小時內即可降低約 5 個對數值，而牡蠣經同法淨化 6 小時亦可降低 2 個對數值，殺菌效果分別爲 99.999% 及 99%，筆者等認爲此法不但操作簡單可作中量處理，運轉費用低廉，不但可達到良好的衛生品質，而且牡蠣之活存率高亦無化學藥劑如氯之殘留問題，值得推廣。

摘 要

1. 牡蠣之指示菌含量依季節有顯著差別，而文蛤及血蚶則無差異。
2. 牡蠣、文蛤及血蚶各在養殖地點及零售攤位之指示菌含量並無顯著差別。但三者之指示菌均顯示受相當程度之污染。
3. 文蛤及血蚶比牡蠣之污染程度要低，可能與其養殖方式或係帶殼運銷有關。
4. 牡蠣之沙門氏菌污染率，在養殖地點爲 5.9%，在零售攤位爲 7.7%，而文蛤及血蚶之沙門氏菌污染率則爲零。
5. 以 $91960 \mu\text{W} - \text{sec}/\text{cm}^2$ 之紫外綫量殺菌含 $10^6/\text{ml}$ 之海水，在 2 小時內可達 99.999% 之殺

菌效果，而對牡蠣肉（包括內臟）則經 6 小時之淨化亦可達 99.0 % 之淨化效果。

謝 辭

本試驗承李所長燦然博士之關懷與鼓勵，陳副研究員聰松之精神上的支持及劉傳正同仁之協助謹申謝忱。

參考文獻

1. 王文亮、馮貢國、陳茂松（1979）。台灣產牡蠣之低溫性大腸菌群分佈。台灣省水產試驗所試驗報告，31，321 - 332。
2. 趙秀雄、曾惠中、張瓊玉（1980）。台灣西南沿海養殖牡蠣中沙門氏菌之研究。國科會研究報告。
3. 趙秀雄（1981）。台灣地區食品衛生安全調查研究—台北市區市售牡蠣生食魚貝類細菌污染之調查。國科會報告。
4. 陳茂松、吳純衡（1978）。牡蠣之人工淨化試驗。台灣省水產試驗所試驗報告，30，373 - 382。
5. 鄭溪潭、陳茂松（1980）。利用紫外綫海水殺菌機行牡蠣人工淨化試驗。台灣省水產試驗所試驗報告，32，369 - 376。
6. FDA（1979）。Bacteriological Analytical Manual Chapter VI。
7. 蔡士及（1979）。水產細菌學。農復會特刊，33，20 - 24。
8. 蔡文城等著（1981）。輔助葡萄糖發酵性革蘭氏陰性桿菌鑑定用之電腦密碼系統。合記圖書出版社。