

牡蠣之人工淨化試驗

陳茂松 · 吳純衡

Studies on the Artificial Purification of Oyster, *Crassostrea gigas*
Mao-Song Chen, Chwen-Herng Wu.

Oyster (*Crassostrea gigas*) culture along the south western coast is one of the most important mariculture in Taiwan. Due to the habit of filter feeding, oyster concentrates any food through gills they encountered, such as bacteria, virus and other pollutants. Therefore, from the hygienic point of view, it constitutes a threat to many gourmets who prefer oyster raw. In order to try to experiment oyster were obtained from producing area and market.

The total bact. count, coliform (MPN), *E. coli* (MPN) of the rock oyster were $8.1 \times 10^4 \sim 2.1 \times 10^6/g$, $2.3 \times 10^4 \sim 1.1 \times 10^5/100g$, $2.6 \times 10^3 \sim 9.3 \times 10^3$ respectively, while those of shucked oyster were $10^5 \sim 10^7/g$, $10^4 \sim 10^5/100g$, $10^3 \sim 10^5/100g$. It was concluded that Oyster whether they were bought from markets or producing areas can't be eaten as raw seafood.

Moreover, the purifying method was also designed for oyster. The writers undertook the experiment to bathe the living oyster in chlorine and UV treated seawater for 2~8 hours. As the oyster were still alive, the purified water was continuously filtered through the gill. It was observed that the oyster bathe in UV-treated seawater for 6 hours and then transfer into chlorine-treated seawater for further 2 hours was purified by such process. The data obtained from those bioassay showed that it required 8 hours in total to reach the sanitary standard condition for oyster as raw seafood. The writers are convinced that the purifying method mentioned above may be adoptable where large volume of oyster are involved in the producing area.

緒 言

牡蠣在本省養殖的歷史頗久，有二百多年的記載¹⁾。由于本省四面環海且氣候適合牡蠣之生長，因此從事牡蠣養殖業者甚多，為本省主要淺海養殖業之一，據統計在1976年之年產量高達一萬四千公噸之譜，價值約新臺幣八億元²⁾，由此數值不難推知牡蠣在水產養殖中所佔之地位及其重要性。

牡蠣在臺灣俗稱「蚵仔」，味美，營養豐富，為大眾所嗜食之食品，在歐美從古羅馬的全盛時期到目前生牡蠣一直被認為是最高級的珍貴食品，有海牛乳的美稱。歐美各國及日本對生食用牡蠣之衛生要求甚為嚴格，且在執行上很認真³⁾。我國也已制定生食用牡蠣之衛生標準⁴⁾（和美、日標準相同，即規定總生菌數在 5×10^4 個/公克以下，大腸菌 MPN230 個/100 公克以下），惜目前似乎尚未執行。本省近年來牡蠣生食之風甚盛，即將牡蠣加少許食醋、沾芥菜等調味料而食用。（筆者曾對加少量食醋、芥菜對牡蠣生菌、大腸菌之消毒能力加以試驗結果，發覺其效果並不顯著），有鑑於此，乃想利用本試驗之調查牡蠣衛生狀況之結果，以喚起國人對此問題的重視。

牡蠣主要生長於沿海之內灣或河川入口處，靠過濾大量的海水而攝食浮游生物⁵⁾。據佐藤⁶⁾稱殼

長11~13公分的牡蠣在水溫22.6°C其濾水量每小時高達33~50公升，水溫10°C時每小時之濾水量為5~10公升。因而生長于污染度較高之環境下，其消化道中必然聚集了許多對人類有害的微生物。又一般生食牡蠣時皆包括其內臟、消化道，故這些病原幾乎全經由口傳入。由生食牡蠣所引起的疾病有肝炎及傷寒、霍亂、赤痢等屬於消化器系統傳染病。牡蠣經過烹調當可減少該類疾病之發生。但完全煮熟的牡蠣其組織收縮、風味改變，接受性降低甚多，因此在外國尤其日本均有生食之習慣。本省產之牡蠣，根據筆者之調查結果，其所含之生菌數、大腸菌 MPN 普遍很高，皆不合乎生食之標準，筆者等有鑑於此，而着手本項淨化試驗。

據Perry Gage & Gorham Pease, Dowd & Glancy⁷⁾等報告稱美國產牡蠣大腸菌羣陰性僅佔4~8%，污染度甚高者佔13-40%，而井上⁸⁾⁹⁾調查日本廣島產牡蠣及其生產海域稱大腸菌羣陽性者佔80%左右，又福島¹⁰⁾報告Coli型陽性者有60%。由上述可確認鮮度甚佳的牡蠣有受糞便系大腸菌污染的現象。故歐美在十九世紀初即發表甚多有關受污染貝類之淨化研究報告。Phelps, Costa, Horasse u. Boyer⁷⁾等等皆確認將受污染牡蠣移至極清潔之海域飼養一定期間，由於牡蠣的自淨作用而達自然淨化。又日本遠山氏⁽¹¹⁾⁽¹²⁾利用人工加以高度污染而實際上不存在之牡蠣，移至神奈縣金沢灣之清潔海域夏季約7.5天，冬季約15天可達完全淨化。

上述之自然淨化法可說為極有效且適當的方法，但實際上欲尋找合適之清潔海域可就甚為困難，據遠山⁽¹¹⁾⁽¹²⁾稱東京附近海面不可能找到大腸菌羣陰性之海域，福島¹⁰⁾自距離大阪灣海岸3.0公里外海域檢出大腸菌羣。即欲實施自然淨化則需至離沿岸極遠之海域。而將牡蠣移至此海域在作業上，管理上的困難，經濟上的負擔，因天災所受之損害等等因素皆不得不給予考慮。

因此歐美各國及日本皆致力於研究各種簡易的人工淨化法，其方向可大分①直接或間接的利用氯的殺菌作用②利用紫外線淨化海水以之淨化牡蠣。遠山¹²⁾由各先進國家實施之利用氯之人工淨化法中選出數較具代表性者一即Dodgson法(英)、Chabal法(法)、Fisher法(美)、Inwood(美)、Tabett(美)等一一研究比較其效果報告稱Tabett最具實用價值——可在48小時內將大腸菌羣MPN 5×10^5 之牡蠣完全淨化。雖然利用氯人工淨化法其設備簡單，成本低，可大量處理。但是若以氯劑直接與牡蠣作用如Inwood法則牡蠣之生活力急劇減弱，欲得良好之淨化效果甚為困難。而若以氯淨化海水後，再以還原劑中和如Tabett法，則免不了須計算還原劑需量之煩。且以經營上來說，人工淨化時間24小時以上，牡蠣之生活力弱，重量減少很多，由此可知人工淨化應於短時間內完成為宜。

美國貝類公共衛生實驗室設計一每小時可處理拾噸大腸菌羣MPN 280~600生水之紫外線淨化裝置。利用此裝置太平洋牡蠣在冬季3天可淨化97.5%之大腸菌羣。夏天則祇需24小時，淨化率可達99%¹³⁾(由Coliform MPN 3400/100g降低至MPN24/100g)。日本三重縣的矢牡蠣研究所也設置一每小時可處理1.5噸海水之紫外線淨化裝置以淨化牡蠣。據報完全淨化需24小時以上¹⁴⁾(由Coliform MPN 2200/100g降低至MPN7/100g)。紫外線淨化法之操作簡單且對牡蠣無任何不良影響，但其設備費較高，需要大規模裝置才有較佳的效果，且不能大量處理。由於紫外線水處理設備改良之研究快速地進展，目前已有每小時可生產300噸無菌水之設備¹⁵⁾，此缺點可望在未來得以解決。但是對於牡蠣體表之外套膜、鰓、唇弁等淨化較難⁷⁾，因此尚需加以研究克服。

由於牡蠣之體內淨化一即腸、胃、消化管較易，故如將受污染之牡蠣利用紫外線水處理設備所生產之無菌水先將其體內淨化，再以含氯海水淨化其外部。則淨化時間當可縮短且不需大規模的設備即可處理大量牡蠣，又因以含氯海水處理時間短，對於牡蠣之生活力影響不大，重量之減輕也可獲得改善。本試驗之淨化法乃依據此論點而設計。

實驗材料與方法

(一)實驗用牡蠣：

1.細菌調查用：

- a. 由市面購入者：採購自基隆、臺北、新竹、臺中、高雄等市場及臺北市青年商店之已剝殼牡蠣，裝於經滅菌之塑膠袋中，以碎冰保溫帶回實驗室。
- b. 由產地採購者：採購自新竹香山、彰化王功、雲林口湖、嘉義東石布袋及澎湖大菓葉等地，為帶殼牡蠣，以碎冰保溫帶回實驗室。

2.淨化試驗用：

本項試驗所用之試料皆採購自嘉義縣東石鄉。牡蠣由養殖場採取後，不經去殼直接置于冰水中帶回實驗室供試驗。

(二)細菌檢查方法：

1.總生菌數¹⁶⁾ (total bact. Count)：

稱取 Sample 5公克於稀釋瓶中，注入無菌生理食鹽水45ml，以超音波高速乳化器均質5min (此為 10^{-1} 稀釋)，吸取均質液做適當稀釋為 10^{-2} 、 10^{-3} 、 10^{-4} 等，取各種稀釋液0.1 ml，塗佈於已先作好之平板培養基，倒置於 $35 \pm 2^\circ\text{C}$ 之恆溫箱培養18~24小時，挑選菌落數在30~300間之二重皿，計算菌落數。

2.大腸菌羣 (Coliform)：

- a. 利用BGLB氣體產生試驗法¹⁷⁾ (即最確菌數法MPN)。
- b. 簡便大腸菌羣檢出紙¹⁸⁾ (速可利紙) ——作為大腸菌羣定性之用。

3.大腸菌 (E. Coli)：

依據生食用牡蠣之E. Coli檢驗法檢定之¹⁹⁾。

(三)鮮度測定方法：

1.TTC test (2,3,5 Triphenyl tetrazolium chloride test)。

為測定牡蠣之鮮度而實施本項試驗，其實施方法乃依據持永等簡易迅速鮮度判定法²⁰⁾。

2.pH值：稱取牡蠣5公克，加5倍蒸餾水，以超音波高速乳化器均質，利用 glass electrode pH meter測定其抽出液之pH值。

四)牡蠣淨化法：採取後即以碎冰保溫之帶殼牡蠣，將外殼附着之污泥充分洗淨，測定其pH值、TTC test、總生菌數、大腸菌羣、大腸菌，並將其浸漬於100ppm氯水中10min，以除去外殼附着之細菌，再依下述方法淨化。

(a)分別以含有各種不同有效氯濃度之海水浸漬

分別浸漬於含有有效氯0、25、50、100ppm海水中 (海水量為牡蠣體積的5倍)，每半小時換一次水，並採樣測定其總生菌數、大腸菌羣、大腸菌以了解其淨化程度。

(b)利用經紫外線照射處理之無菌海水浸漬

浸漬於經紫外線處理之無菌海水中淨化，海水量約為牡蠣體積的五倍，每半小時換一次水，並採樣測定其總生菌數、大腸菌羣、大腸菌以了解其淨化程度。

(c)用含氯之清淨海水與經紫外線照射處理之無菌海水合併浸漬。

浸漬於經紫外線照射處理之無菌海水中淨化牡蠣至其貝液及內臟部分呈大腸菌羣陰性，浸漬海水量約為牡蠣體積的五倍，每小時換水一次，並採樣測定其總生菌數、大腸菌羣、大腸菌，再以含有有效氯25ppm之清淨海水繼續浸漬至鰓葉及體表部之大腸菌羣呈陰性反應，浸漬海水量約為牡蠣體積之5倍，每小時換水一次，並採樣測定其總生菌數、大腸菌羣、大腸菌。

結果與討論

1. 本省牡蠣主要產地之牡蠣被污染情形及市售牡蠣之衛生狀況調查。

本省牡蠣主要產於西南部沿海一帶，養殖法過去以插竹法為主，1960年開始採用垂下式養蚵法，因成長快，單位產量提高，現已成為最主要的養蚵法¹⁾。為瞭解目前在主要產地之海域中生長之牡蠣受污染的情形，筆者就新竹香山、彰化王功、雲林口湖、嘉義東石、布袋及澎湖等產地調查其牡蠣所含生菌數、大腸菌羣、大腸菌之情形，結果如表 1，由表 1 得知牡蠣在原產地其生菌數、大腸菌即已超過生食標準甚多，故若不經過人工淨化則不適宜生食。口湖和東石大部分牡蠣養殖場皆位於外傘洲附近，但東石蚵民常有將外海養殖之牡蠣移至河口附近寄肥，由于河口海水之污染度較高，故其牡蠣污染較嚴重乃屬必然之現象。佐藤²⁾稱牡蠣大腸菌羣 MPN 大約為其生長海域海水大腸菌羣 MPN 的 10~100 倍，而表 2 所示為由此次調查結果發現東石、澎湖生產之牡蠣含大腸菌羣 MPN 高出其生長海域之海水 1000 倍以上，據佐藤²⁾稱垂下式法養殖，生長旺盛，其排泄物也特多，致養殖海域之大腸菌含量增加，因此牡蠣所受之污染更加厲害，又本省位於亞熱帶水溫較高，由於牡蠣之濾水量隨水溫之上升而增加³⁾，致使牡蠣之 coliform 含量偏高。

Table 1. The sanitary conditions of oyster in several main producing areas of Taiwan

assay Item Producing areas	Total bact. count (/g)	BGLB coliform (MPN/100g)	EC broth E. coli (MPN/100g)	assay Date
Hsiang San	8.4×10^4	3.5×10^4	9.3×10^3	1978, May
Wang Kung	1.7×10^5	2.8×10^4	2.6×10^3	1978, Jan
Tung-Shin	2.1×10^6	4.3×10^4	9.3×10^3	"
Pu-Tai	3.2×10^5	2.3×10^4	5.7×10^3	"
Tai-Tzu-Tsun	8.1×10^4	4.3×10^4	9.1×10^3	"
Ta-Kua-Yeh	9.3×10^4	1.1×10^5	4.3×10^3	1978, April

Table 2. The sanitary condition of the water of oyster culture areas

Assay Item water sample form	Total bact. count (/g)	BGLB. Colif-orm (MPN/100g)	EC broth E. coli (MPN/100)	Assay Date
Po-Tzu river Port 1	5.0×10^2	43	—	1978, Jan
" 2	1.6×10^3	43	—	"
Tung-Shin culture area 1	4.2×10^2	9	—	"
" 2	90	2	—	"
Penghu wu-Te Culture area	25	3	—	1978, April
Penghu Tsai-Liao Culture area	220	12	—	"
Penghu Chieh-Liao Culture area	15	4	—	"
Penghu Ta-Kua-yeh Culture area	5.1×10^2	7	—	"

在產地牡蠣收穫後，經沖洗去殼付之污泥，隔夜清晨再開殼取肉，至中午時有固定商人前來收購，集攜後加碎冰以竹簍包裝運至消費地，消費地小販再由中盤商購得牡蠣經浸水一夜（其目的乃為增加重量，約可增重20~25%，牡蠣之水溶性物質也隨之流失，鮮度迅速低落），隔天才送上市場出售，故市面上出售之牡蠣距採收至少有兩天之久，本試驗調查本省市場出售牡蠣之生菌數、大腸菌羣、大腸菌之結果如表3，由表3知市販牡蠣比原產地牡蠣之生菌數、大腸菌羣、大腸菌皆有顯著的增加，而調查三家臺北市青年商店所售牡蠣之生菌數、大腸菌羣、大腸菌皆近似於其原產地之牡蠣。臺北市老年商店所售牡蠣乃由王功貝類處理場直接供應的。其產銷方式為集中剝殼採肉，以加冰海水洗去碎殼、泥沙，並將牡蠣預冷，小包裝（200~300公克）後冷藏運至臺北青年商店，貯於0~1°C冷藏櫃中出售由本試驗所得結果知此種運銷方式有加以推廣之價值。

Table 3 The sanitary conditions of oysters at markets

Assay Item Sample	Total bact-count (/g)	BGLB coliform (MPN/100g)	EC broth E. coli (MPN/100g)
1	3.6×10^5	4.3×10^5	9.0×10^3
2	2.8×10^7	1.9×10^6	9.3×10^4
3	1.9×10^6	9.3×10^5	1.1×10^5
4	3.1×10^7	2.1×10^6	2.3×10^5
5	1.5×10^7	1.1×10^6	9.3×10^4
6	4.7×10^7	4.3×10^6	1.4×10^5
7	1.7×10^5	2.8×10^4	2.6×10^3
8	2.9×10^5	4.3×10^4	2.1×10^3

*7.8 from Taipi younger shop

2. 各種不同有效氯濃度之海水及經紫外線處理之無菌海水對於牡蠣之淨化效果。

由以上就本省各地所產牡蠣之生菌數測定結果約在 $10^5 \sim 10^7$ 之間，較生食牡蠣之標準（ 5.0×10^4 ）高出甚多。一般在使生菌數降低之最普遍處理方式乃以含氯之海水來處理。本試驗為瞭解含氯之海水對於牡蠣之淨化效果，乃以含有有效氯 100ppm 之海水來實施淨化試驗，其結果如表4所示，由表4得知活牡蠣飼育于含有有效氯 100ppm之清淨海水中1小時後其生菌數已由 3.0×10^5 降低至 3.2×10^4 ，E. coli之MPN值亦由 9.3×10^3 降低至 2.1×10^2 個/100公克，亦即經此項處理1小時後，牡蠣即已合乎生食標準。但其淨化效果自1小時後就不甚顯著，經12小時之淨化處理後，部分之牡蠣有斃死之現象發生，且斃死之先後順序似乎和其個體之大小有關。其原因可能因牡蠣在含氯之海水中，其生活力急激減弱⁷⁾，以致其濾水減少，無量法使體內完全淨化，時間再久則有斃死現象之發生。再加上殘留氯之問題，目前以如此高濃度之含氯海水來淨化尚非理想之處理方法。

由于海水中之氯含量直接影響及牡蠣之生活力⁷⁾，因此為探討以較低氯含量之海水來淨化處理是否具有效果，為此筆者等以0~100ppm之有效氯之海水分別實施淨化試驗，其中淨化1小時及2小時後之生菌數變化情形如表5所示，由表5得知有效氯在25ppm時，淨化2小時後其生菌數由原來 1.0×10^6 降至 1.6×10^4 已合乎牡蠣生食之標準，在有效氯50ppm以上時，其淨化效果並無增強，亦即如要以含氯之海水來做淨化處理時，則其海水之有效氯含量在25ppm即可收淨化效果，且無餘氯之問題發生。

Table 4. The effect of contained 100ppm Cl sea water to purify oyster

Assay Itme Dipping Time(hr)	Total bact. count (/g)	BGLB Coliform (MPN/100g)	Ec brothe E. coli (MPN/100g)
0	3.2×10^5	4.3×10^4	9.3×10^3
0.5	5.9×10^4	9×10^3	2.3×10^3
1	3.1×10^4	2.4×10^3	2.1×10^3
1.5	4.0×10^3	2.4×10^3	1.5×10^3
2	3.9×10^3	4.3×10^3	1.1×10^2
6	3.1×10^3	2.3×10^3	1.5×10^2
12	2.0×10^3	1.1×10^3	2.3×10^2

*exchange the treated water per half hours

Table 5. The effect of contained difference Cl ppm sea water to purify oyster

Dipping Time (hr)	Total bact. count /g		
	0	1	2
ppm Cl sea water			
0	1.0×10^6	5.0×10^5	5.6×10^5
25	1.0×10^6	5.9×10^4	1.6×10^4
50	1.0×10^6	1.1×10^5	1.8×10^4
75	1.0×10^6	4.0×10^4	2.5×10^4
100	1.0×10^6	7.5×10^4	2.9×10^4

* exchange the treated water per half hours.

以經紫外線處理過之無菌海水實施牡蠣淨化試驗，結果如表 6 所示，由表 6 得知，未去殼之活牡蠣置于經紫外線處理之無菌海水中 2 小時實施淨化後，其所含之生菌數由 8.1×10^4 個/公克降至 7.3×10^3 個/公克，E. coli 之 MPN 亦由 9.3×10^3 個/100 公克降至 1.5×10^2 個/100 公克，亦即可降低至合乎生食標準，但是經 6 小時及 24 小時之淨化後，由生菌數及 E. coli 之 MPN 數來看，其淨化效果並無因淨化時間加長而增大。此乃因經紫外線處理過之無菌海水很難淨化牡蠣之外套膜、鰓葉、唇弁之故⁷⁾。

上述之含氯清淨海水及紫外線處理後之無菌海水淨化牡蠣效果均佳，亦即均能在短短之兩小時內使牡蠣淨化達合乎生食標準，但上述二種牡蠣淨化法欲使牡蠣達完全淨化則甚為困難。

3. 含氯之清淨海水與經紫外線處理之無菌海水合併實施淨化之效果。

牡蠣在含氯之清淨海水中實施消毒淨化，由于牡蠣之生活力易因氯之存在而減弱，以致淨化效果不如理想，而在經紫外線處理過之無菌海水中實施淨化，則只能淨化其內臟。消化系統等對於牡蠣之

鰓葉、唇弁、外套膜之淨化甚為困難，筆者等乃採取兩者合併實施，以縮短達完全淨化所需時間。置于經紫外線處理之無菌海水中實施淨化前最好先將帶殼之活牡蠣以含有有效氯100ppm之海水浸洗其外殼以除去其外殼附着之細菌，經此步驟可縮短紫外線處理之無菌海水淨化處理之時間及無菌海水之用量。利用紫外線處理之無菌海水，乃為淨化其內臟及消化系統內之微生物，再以含有有效氯25ppm之清淨海水來淨化其外套膜、鰓葉及唇弁等以收完全淨化之效，其結果如表7所示，由表7知經紫外線處理之無菌海水淨化3小時後，其貝液部分之Coliform呈陰性反應，6小時後其內臟、消化系統達完全淨化，牡蠣合乎生食標準，再以含有有效氯25ppm海水淨化在2小時後可將牡蠣完全淨化。計牡蠣以紫外線處理之無菌海水淨化6小時，再以含25ppm清淨海水淨化2小時後，可將牡蠣每公克含生菌數 1.9×10^6 個降至240個而每壹佰公克含coliform MPN 2.8×10^5 降至23，大腸菌(E. coli)由每佰公克 9.3×10^4 降為陰性反應。鮮度以TTC test及pH測定結果顯示鮮度沒有降低。

Table 6 The effect of uv treated sea water to purify oyster

Dipping Time (hr)	Total bact. count (/g)	BGLB coliform (MPN/100g)	EC broth E. coli (MPN/100g)
0	8.1×10^4	4.3×10^4	9.3×10^3
1	8.4×10^3	9.3×10^3	2.4×10^3
2	7.3×10^3	2.3×10^3	1.5×10^3
6	4.1×10^3	9.3×10^3	1.1×10^3
24	4.7×10^2	4.3×10^2	2.4×10^1

*exchange water per half hours

Table 7. The effect of uv and Cl-treated sea water to purify oyster

Dipping in	Time	Total bact. count(/g)	BGLB coliform (MPN/100g)	EC broth E. Coli (MPN/100g)	pH	TTC test
uv treated Sea water	0	1.9×10^6	2.8×10^5	9.3×10^4	6.49	++
	3	8.1×10^4	4.3×10^3	7.4×10^2	6.47	++
	6	1.2×10^4	9.3×10^2	1.5×10^2	6.53	++
25ppm Cl ₂ Sea water	7	9.1×10^2	1.1×10^2	43	6.43	++
	8	2.4×10^2	23	—	6.45	++

1. Sea water Temp. 24~25°C 2. exchange water per hour

結 論

調查本省數主要牡蠣產地發現其所產牡蠣皆不適於生食，尤其是市場所售牡蠣更甚。

利用含有有效氯25 ppm之海水或以紫外線淨化之海水行牡蠣淨化試驗，在二小時內可將牡蠣淨化至合乎生食標準。而完全淨化則需八小時方可達成。

摘 要

- (1) 調查本省數主要牡蠣產地，其總生菌數 $8.1 \times 10^4 \sim 2.1 \times 10^6$ 個/公克大腸菌羣 (MPN) $2.3 \times 10^4 \sim 1.1 \times 10^5$ 個/100公克，大腸菌 (MPN) $2.6 \times 10^3 \sim 9.3 \times 10^3$ 個/100公克。皆不合乎生食標準 (總生菌數 5.0×10^4 個/公克，大腸菌 MPN 2.3×10^2 個/100公克)。
- (2) 經調查本省市場所售牡蠣之總生菌數 $10^5 \sim 10^7$ 個/公克，大腸菌羣 (MPN) $10^4 \sim 10^6$ 個/100公克，大腸菌 (MPN) $10^3 \sim 10^5$ 個/100公克，顯示現行運銷方式也有待改進。
- (3) 由本試驗結果知以含 25ppm 有效氯之海水或以紫外紫淨化之海水淨化帶殼牡蠣，可在二小時內將牡蠣淨化至合乎生食標準。
- (4) 利用含氯之清淨海水與經紫外線照射處理之無菌海水合併實施淨化，可在八小時由含總生菌數 1.9×10^6 個/公克，大腸菌羣 (MPN) 2.8×10^5 個/公克，大腸菌 (MPN) 9.3×10^4 個/100公克降至由總生菌數 2.4×10^2 個/公克，大腸菌羣 (MPN) 23個/100公克，大腸菌陰性反應。

謝 辭

本研究係執行農復會新水產加工製品發展計劃77-A31-0-949 之部分結果，對農復會之補助經費及漁業組組長壯狄及陳金城、莊健隆先生之鼓勵，謹申謝忱。本文承江善宗老師、羅秀婉小姐校正，又本試驗之細菌檢查承馮貢國先生的協助測定，謹此一併致以謝忱。

參 考 文 獻

1. 黃丁郎 (1974) : 臺灣牡蠣養殖，臺灣銀行季刊 Vol. 25 No. 1 P. 218~225
2. 中華民國臺灣地區漁業年報 (1976)
3. 佐藤忠勇 (1966) カキの衛生と淨化，養殖 Vol. 3 No. 8 P. 52~55
4. 中華民國行政院衛生署藥字第164300號、生食用食品類衛生標準 (1977)
5. 高槻俊一 (1949) : 牡蠣 P. 117 技報堂版
6. 佐藤忠勇 (1968) : 養魚學各論、牡蠣養殖 P. 545~593
7. 坂井稔等 (1953) : 牡蠣の人工淨化試驗 (其一) 廣島衛生研究所報 P1~9.
8. 井上 (1952) : 廣島灣に於ける養殖牡蠣の公衆衛生學的研究 (第一報)、廣島衛生研究所報 No. 2 P. 1~14.
9. 井上 (1952) : 同上 (第二報) 廣島衛生研究所報 No. 2 P. 15~30.
10. 福島 (1940) : 港灣の防疫に關する實驗的研究 (第三篇) 國民衛生 Vol. 17 No. 11~12 P. 820~829
11. 遠山 (1928) : 水產防疫に關する實驗的研究 (第二回報告) 實醫誌 Vol 12 No. 10 P. 1241~1269
12. 遠山 (1935) : 貝類の淨化に關する實驗的研究，實醫誌 Vol. 19 No. 9 P. 1299~1314
13. D. B. Quayle (1939) : Pacific oyster culture in British Columbia, FRB of Canada, Ottawa. P. 146~151
14. 高橋豐雄 (1968) : 水產原料、貝類 P. 34 274~275 恒星社版。
15. 齊藤民雄 (1974) : 紫外線による水殺菌裝置の現状と問題點，食品工業 Vol 17 No. 18 P. 36~42
16. 朱植人等 (1973) : 冷凍食品衛生物 P. 34 食品工業發展研究所版。
17. 冷凍食品をめぐる細菌検査の手引 P. 36~41 日本冷蔵株式會社出版 (1974)
18. 瀧田聖親 (1976) : 食品衛生における大腸菌の意義とその検査法について。New Food

No. 30. Oct. 1978

Industry Vol. 18 No. 7 P. 35~42

19. 食品衛生の小六法 (1977) 法令1—食品衛生P. 158

20. 持永泰輔、田口昭 (1963) : 貝類 (特にカキ) の酵素化學的簡易迅速鮮度判定法。食衛誌, 4 (4) : 217~222

21. 佐藤忠勇 (1955) : 牡蠣衛生處理について。第一回牡蠣専門技術員研修會集録P. 62

22. 佐藤忠勇 (1967) : 對牡蠣養殖の大打撃。養殖Vol 4 No. 2 P. 52