

市售大陸魚貝類中腸炎弧菌之分離

施養志 賴昭伶 陳昭蓉 王貞懿*

行政院衛生署藥物食品檢驗局

摘 要

自民國 83 年 9 月至 12 月，在臺北市的魚產批發中心及連江縣的零售市場，抽購市售大陸魚貝類檢體，共 130 件，檢驗其腸炎弧菌之分佈。結果總檢出率為 16.9%，其中以雙貝類之檢出率最高 (50.0%)，其次為蝦類 (25.0%)，魚類較低 (14.9%)，蟹類及非雙貝類則未檢出。在連江縣零售市場抽購之檢體中腸炎弧菌之檢出率明顯高於在臺北市的魚產批發中心所抽購者 ($p=0.001$)。在 alkaline peptone salt 和 glucose salt teepol broth 兩種增菌培養基中之檢出率分別為 10.0% 及 10.7%，並無顯著差異 ($p=0.871$)。

關鍵詞：腸炎弧菌，水產品，中國大陸。

前 言

腸炎弧菌在 1953 年首度被發表係造成食品中毒的元凶之一後，這株菌即經常由食物及環境檢體中被分離⁽¹⁾。臺灣和日本是水產品消費量大的國家，據歷年來統計結果，由腸炎弧菌引起之食品中毒佔細菌性病因物質的比例一直很高，1993 年的資料顯示分別為 46.3 %⁽²⁾ 和 28.6 %⁽³⁾；美國在 1983 至 1987 年間也曾發生三件由該菌所引起的食品中毒案⁽⁴⁾，因此在食品衛生管理上是不容忽視的。

腸炎弧菌是屬於革蘭氏陰性菌，兼性厭氧，且為嗜鹽性細菌⁽⁵⁻⁷⁾。該菌棲息在海水或海底污泥中，易附著於魚貝類上⁽⁸⁾，因此引起腸炎弧菌中毒之食品多以魚貝類為主。

腸炎弧菌造成食品中毒，其潛伏期為 2-48 小時，主要症狀包括腹痛、腹瀉、作嘔、嘔吐、發燒、寒顫和頭痛。多年來，該菌所產生的熱穩定溶血素(thermostable direct hemolysin, 簡稱TDH)一直被認為是主要的毒力因子，且與 Kanagawa 反應有關⁽⁹⁻¹⁰⁾。大部分分離自患者的腸炎弧菌能溶解紅血球，為 Kanagawa

positive；有 99% 分離自環境檢體者，並無溶血活性，即 Kanagawa negative，亦有導致腹瀉疾病的報導，此可能與 Vp-TDH related haemolysin(thermostable direct hemolysin-related hemolysin, 簡稱TRH)有關，TRH 也曾在臨床的 *V. parahaemolyticus* O6:K14 中被純化出來⁽¹¹⁾。

由於腸炎弧菌為造成國內食品中毒的主要元凶，且水產品常為媒介物，國內雖有魚貝類中腸炎弧菌之分布資料^(12-13, 15)，然而由於目前有日益增多的大陸魚貝類湧入國內，有關該菌的分布資料闕如，故本計畫擬能瞭解市售大陸魚貝類中腸炎弧菌存在之情形，以做為進一步研究及預防交叉污染之參考。

材料與方法

一、檢體

自民國 83 年 9 月至 12 月在臺北市的魚產批發中心及連江縣的零售市場分別抽購市售大陸魚貝類檢體 102 件及 28 件，檢體均於抽購當天帶回實驗室立即展開檢驗工作。檢體中魚類包括金線、肉魚、白鯧、白帶魚、加納魚、

赤宗、比目魚、黃魚、石斑、紅目鰱、花身、白口、鐵甲魚、黑鯧、白腹、紅目鰱、火口魚、牛舌魚、黑毛魚、鮑魚、鰻魚、金線、黃花和馬頭等。蝦類包括劍蝦及紅蝦等。蟹類包括三星蟹、鮑及螃蟹等。蛤類包括文蛤及淡菜等其他類包括鳳螺、小卷、紅螺及透抽等。

二、培養基

增菌培養基採用 alkaline peptone salt(APS)broth^(7, 16-17)和 glucose salt teepol broth(GSTB)⁽¹⁷⁻¹⁸⁾。硫代硫酸鹽-檸檬酸鹽-膽鹽-蔗糖洋菜培養基(Thiosulfate-Citrate-Bile-Salts-Sucrose Agar, 簡稱TCBS)^(7, 16-18)則作為選擇性分離培養基。篩選性培養基用三糖鐵洋菜培養基(Triples Sugar Iron Agar, 簡稱TSI)^(7, 16-18)。純化培養基係採用胰化酪蛋白大豆洋菜培養基(Trypticase Soy Agar, 簡稱TSA 3%NaCl)^(7, 18)。

三、分離與鑑定

取 100g 檢體混勻後, 各取 50g 分別加入 450 ml 之兩種增菌培養基(APS 和 GSTB), 在 35-37 °C 增菌 16-18 小時, 將此增菌液劃線在選擇性分離培養基(TCBS), 經 35-37 °C 培養 18-24 小時, 挑選綠色菌落穿刺接種於篩選性培養基(TSI), 於 35-37 °C 培養 16-18 小時^(7, 16-18), 挑選底部為黃色, 斜面為紅色, 無產氣且無硫化氫產生者, 接種在純化培養基(TSA, 3%NaCl), 於 35-37 °C 培養 12-24 小時, 最後用 Biolog 系統⁽¹⁹⁾進行菌種的鑑定工作。

四、統計分析

利用 SAS 之卡方分析⁽²⁰⁾比較檢驗結果。

結果與討論

一、腸炎弧菌之鑑定

Biolog 鑑定系統是利用一種氧化還原染劑 tetrazolium 與有機質發生氧化反應時不可逆的還原成紫色的“formazan”為指示劑。但 Biolog 技術經評估後被認為: 預先進行一些微生物的基本試驗後(如革蘭氏反應、運動性和氧化酵素等)是一種相當有用的菌種鑑定工具, 尤其在作大量分離菌株的快速鑑別⁽²¹⁾。本研究自市售大陸魚貝類中分離腸炎弧菌, 以 Biolog 系統鑑定結果, 在 130 件檢體中檢出 22 件, 共計

分離到 48 株菌(表一、表二)。除了檢出腸炎弧菌外, 尚各有 1 至 2 件檢體分別檢出如 *V. damsela*, *V. vulnificus*, *V. tubiashii*, *V. anguillarum*, *V. carchariae* 等其它菌株(表一)。

利用 Biolog 系統鑑定菌種是以數值分類法分類微生物, 其主要步驟是將性質相近之菌株形成一個群集(cluster)。本研究被鑑定出之菌株, 其群集分析結果, 最接近的菌株其相似值(similarity index, 簡稱 SIM)在 4 小時鑑定完成者, 均大於 0.75, 在 24 小時完成者, 則大於 0.50。根據 Miller 和 Rhoden⁽²²⁾之建議, 在 4 小時判讀時, SIM 大於 0.75 者為“excellent identification”, 在 24 小時判讀時, 其 SIM 在 0.50-0.74 者稱為“good identification”, 大於 0.75 者即“excellent identification”。

二、生化特性

用來區分生化試驗結果的閾值, 以呈陽性反應的百分率 $\geq 90\%$ 者稱為正反應, $\leq 10\%$ 者為負反應; 但有一些報告則是以呈陽性反應的百分率 $\geq 80\%$ 者為正反應, $\leq 20\%$ 者為負反應⁽²³⁻²⁴⁾。本研究利用 Biolog 系統鑑定為腸炎弧菌者, 在 95 個生化試驗中, 呈陽性反應的百分率 $\geq 80\%$ 者有 43 個, $\leq 20\%$ 者有 34 個。若以另一閾值加以區分, 則呈陽性反應的百分率 $\geq 90\%$ 者為 41 個, $\leq 10\%$ 者有 28 個(表二); 此為本研究分離出之腸炎弧菌的共同生化特性, 可做為鑑定的依據。

Biolog 系統鑑定革蘭氏陰性菌的 95 個生化試驗中, 有 41 個試驗曾在其它文獻的弧菌鑑定被測試過⁽⁵⁾, 其中腸炎弧菌的典型反應均相符, 唯有 citric acid 的反應不一致。以 Biolog 系統鑑定之 48 株腸炎弧菌中, 只有二株 citric acid 試驗呈陽性反應(4%), 即 $\leq 10\%$, 故判為“負反應”。但其它文獻⁽⁵⁾敘述該反應在腸炎弧菌為“正反應”。這或許是地域性不同造成之差異。不過在其它文獻資料^(6-7, 11, 18, 25-26)中並未將 citric acid 列為鑑定腸炎弧菌或其它弧菌類的試驗項目。依據 Alsina 和 Blanch⁽²³⁾所述 citric acid 試驗主要乃用於區分 *V. mediterranei*(負反應)和 *V. nereis*(正反應)。

三、增菌培養基

自水產品中分離腸炎弧菌所採用的兩種增菌培養基是 APS 和 GSTB。唯有些學者認為 APS 做為腸炎弧菌的增菌培養基時, 其選擇性

Table 1. Isolation of *Vibrio parahaemolyticus* and related species in aquatic foods from mainland China

Species	Source of isolation	No. of positive samples (n=130)
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Various aquatic foods	22
<i>Vibrio damsela</i>	<i>Priacanthus macracanthus</i>	1
<i>Vibrio alginolyticus</i>	<i>Nemipterus virgatus</i> , mussel	2
<i>Vibrio vulnificus</i>	clams	1
<i>Vibrio tubiashii</i>	<i>Trichiurus lepturus</i>	1
<i>Vibrio anguillarum</i>	<i>Dentex tumifrons</i>	1
<i>Vibrio carchariae</i>	<i>Babylonia farnosae</i>	1
<i>Serratia liquefaciens/grimesii</i>	white mouth croaker	1
<i>Serratia marcescens</i>	<i>Meretrix lusoria</i>	1
<i>Salmonella</i> subspecies 1G	<i>Megalaspis cordyla</i> , <i>Therapon jarbua</i>	2
<i>Salmonella</i> subspecies 3	<i>Pseudosciaena polyactis</i>	1
<i>Aeromonas trota</i> DNA group 13	<i>Babylonia farnosae</i> , <i>Nemipterus virgatus</i>	2
<i>Citrobacter amalonaticus</i>	mussel	1
<i>Kingella denitrificans</i>	<i>Nemipterus virgatus</i>	1
<i>Kluyvera ascorbata</i>	<i>Nemipterus virgatus</i>	1
<i>Morganella morganii</i>	<i>Pseudosciaena polyactis</i>	1
<i>Photobacterium leiognathi</i>	<i>Pseudosciaena polyactis</i> , <i>Pampus argenteus</i>	2
<i>Shigella dysenteriae</i>	<i>Pampus argenteus</i>	1

較弱；而 GSTB 則較強⁽¹¹⁾，因為 GSTB 不適合做為霍亂弧菌和其它菌株的分離用⁽⁵⁾，所以有學者推薦 GSTB 為腸炎弧菌的良好增菌培養基⁽²⁵⁾。International Organization for Standardization (ISO) 檢驗腸炎弧菌的方法⁽¹⁷⁾，使用二種增菌培養基，一為 SPB (Salt polymyxin B broth)，另一為 APS 或 GSTB；日本的方法使用 APS 或 SPB⁽¹⁶⁾；美國則使用 APS 或 Alkaline peptone water⁽⁷⁾。可見 APS 為日本、美國及 ISO 檢驗腸炎弧菌時，所共通採用的增菌培養基。本實驗檢測結果 APS 在 130 件檢體中有 13 件檢出腸炎弧菌，檢出率 10.0 %；GSTB 則為 130 件檢體中檢出 14 件，檢出率 10.7 % (表三)，兩種增菌培養基之增菌效果並無顯著差異 ($p > 0.05$)，故此兩種均為合適之增菌培養基。然而在配製培養基時，則以 APS 的配製較簡單，成本也較低。目前中國國家標準方法⁽¹⁸⁾中檢驗腸炎弧菌的方法，所採用的增菌培養基是 GSTB，其配製麻煩 (目前已有配製完成之商品出售)，成本也較高，故使用 GSTB 的同時，建議也可選用 APS。

四、腸炎弧菌之分布

在抽購 130 件的市售大陸魚貝類中有 22 件被檢出含腸炎弧菌，檢出率為 16.9 %；其中以雙貝類的檢出率最高 (50.0 %)，其次為蝦類 (25.0 %)。在連江縣的零售市場所抽購的檢體，其腸炎弧菌的檢出率 (32.1 %)，較臺北市批發市場高 (12.7 %) (表四)。

在國內，方等⁽¹³⁾於民國 73 年 10 月至 74 年 9 月間曾調查臺灣地區零售市場海鮮食品之腸炎弧菌分布情形，結果仍以雙貝類的檢出率最高 (68.7 %)，與本實驗結果相同；而總檢出率 49.3 %，比本實驗結果 16.9 % 顯然高約 3 倍 ($p < 0.001$) (表五)。推測原因，可能是其抽樣地點係零售市場，發生交叉污染機會大於批發市場，因為本實驗室亦曾在民國 83 年調查生鮮水產品中氣單胞菌之分布，結果在漁產批發中心所抽購之漁獲水產品的檢出率也顯然低於超級市場及傳統市場⁽¹⁴⁾；另一原因，可能十年來其衛生狀況已獲得改善之故。此外方等⁽¹⁵⁾於民國 75 年 9 月至 76 年 6 月間亦分別在傳統及超級市場抽購生鮮魚貝類，檢驗腸炎弧菌的存在情形，結果總檢出率為 32.0 %，亦較本調查顯著為高。

Table 2. Biochemical characteristics of *Vibrio parahaemolyticus* using Biolog identification system

Item	No. (%) of positive strain ^a	Reaction ^b	Item	No. (%) of positive strain ^a	Reaction ^b
1 α -cyclodextrin	48(100)	+	49 itaconic acid	1(2)	—
2 dextrin	48(100)	+	50 α -ketobutyric acid	20(42)	V
3 glycogen	48(100)	+	51 α -ketoglutaric acid ^c	43(90)	+
4 tween 40	41(85)	(+)	52 α -ketovaleric acid	0(0)	—
5 tween 80	37(77)	V	53 D,L-lactic acid ^c	47(98)	+
6 N-acetyl-D-galactosamine	3(6)	—	54 malonic acid	0(0)	—
7 N-acetyl-D-glucosamine ^c	48(100)	+	55 propanoic acid ^c	44(92)	+
8 adonitol	9(19)	(—)	56 quinic acid ^c	0(0)	—
9 L-arabinose ^c	35(73)	V	57 D-saccharic acid	0(0)	—
10 D-arabitol	1(2)	—	58 sebacic acid	0(0)	—
11 cellobiose ^c	32(67)	V	59 succinic acid ^c	48(100)	+
12 i-erythritol ^c	0(0)	—	60 bromosuccinic acid	45(94)	+
13 D-fructose ^c	48(100)	+	61 succinamic acid	43(90)	+
14 L-fructose	9(19)	(—)	62 glucuronamide	33(69)	V
15 D-galactose ^c	47(98)	+	63 alaninamide	45(94)	+
16 gentiobiose	10(21)	V	64 D-alanine ^c	44(92)	+
17 α -D-glucose ^c	48(100)	+	65 L-alanine ^c	48(100)	+
18 m-inositol3	0(0)	—	66 L-alanylglycine	48(100)	+
19 α -D-lactose ^c	6(13)	(—)	67 L-asparagine	48(100)	+
20 lactulose	9(19)	(—)	68 L-aspartic acid ^c	48(100)	+
21 maltose ^c	48(100)	+	69 L-glutamic acid ^c	47(98)	+
22 D-mannitol ^c	48(100)	+	70 glycyl-L-aspartic acid	45(94)	+
23 D-mannose ^c	48(100)	+	71 glycyl-L-glutamic acid	47(98)	+
24 D-melibiose ^c	9(19)	(—)	72 L-histidine ^c	14(29)	V

($p=0.013$)，同時，其雙貝類之檢出率亦高達 40.0 % (表五)。這或許是雙貝類多以近海養殖，易遭海域污染，亦或因其以過濾方式攝食而累積污染造成。

而國外調查水產品中腸炎弧菌的分布情形，檢出率亦相當高，例如印尼曾調查 1972 年 2 月至 1973 年 1 月間海產品受腸炎弧菌污染之狀況，結果檢出率由 33.3 - 100.0 % 不等，顯示出熱帶地區於乾季時 (五月-九月)，腸炎弧菌檢出率提高，但報告中亦指出季節性波動不若氣溫變化之影響顯著⁽²⁷⁾；在美國於十個不同地區分離蛤類中所含之腸炎弧菌，檢出率高低不等 (0-90 %)，可能與海域是否遭污染有關⁽⁸⁾。此外，探討腸炎弧菌的季節性與地理性分佈，顯示主要與水溫有關，同時由牡蠣中腸炎弧菌的

含量超過海水中該菌含量的 100 倍，可明顯看出生物濃縮作用⁽²⁸⁾，此或可解釋本實驗結果 (表四、表五)，雙貝類檢體腸炎弧菌檢出率較其它類水產品高之原因。

由此可知腸炎弧菌在水產品中分布的廣泛性，在食品衛生管理上的確十分重要。本調查為掌握檢體確實來自大陸，只得受限於被動的採樣方式，難以兼顧檢體類別和季節的代表性，因此深感雙貝類水產品腸炎弧菌污染問題的嚴重，污染菌的分布是否與季節或販售地點具相關性，有待進一步的探討。對於目前大陸魚貝類充斥國內市場而又有污染問題的事實，國人應該特別注意儘量熟食並避免發生交叉污染的情況，以免引起食品中毒之發生。

Table 2. (Continued)

Item	No. (%) of positive strain ^a	Reaction ^b	Item	No. (%) of positive strain ^a	Reaction ^b
25 β -methyl-D-glucoside	48(100)	+	73 hydroxy-L-proline	27(56)	V
26 D-psicose	44(92)	+	74 L-leucine ^c	10(21)	V
27 D-raffinose	3(6)	—	75 L-ornithine ^c	17(35)	V
28 L-rhamnose ^c	1(2)	—	76 phenylalanine	4(8)	—
29 D-sorbitol ^c	42(88)	(+)	77 L-proline ^c	45(94)	+
30 sucrose ^c	3(6)	—	78 L-pyroglutamic acid	2(4)	—
31 D-trehalose ^c	48(100)	+	79 D-serine	7(15)	(-)
32 turanose	32(67)	V	80 L-serine ^c	48(100)	+
33 xylitol	13(27)	V	81 L-threonine ^c	46(96)	+
34 methyl pyruvate	48(100)	+	82 D,L-carnitine	0(0)	—
35 mono-methyl-succinate	47(98)	+	83 γ -aminobutyric acid ^c	0(0)	—
36 acetic acid ^c	44(92)	+	84 urocanic acid	3(6)	—
37 cis-aconitic acid	38(79)	V	85 inosine	47(98)	+
38 citric acid ^c	2(4)	—	86 uridine	48(100)	+
39 formic acid	14(29)	V	87 thymidine	43(90)	+
40 D-galactonic acid lactone	0(0)	—	88 phenylethylamine	0(0)	—
41 D-galacturonic acid ^c	3(6)	—	89 putrescine ^c	20(42)	V
42 D-gluconic acid ^c	48(100)	+	90 2-aminoethanol	1(2)	—
43 D-glucosaminic acid	2(4)	—	91 2,3-butanediol	0(0)	—
44 D-glucuronic acid ^c	32(67)	V	92 glycerol ^c	47(98)	+
45 α -hydroxybutyric acid	35(73)	V	93 D,L, α -glycerol phosphate	13(27)	V
46 β -hydroxybutyric acid ^c	0(0)	—	94 glucose-1-phosphate	48(100)	+
47 γ -hydroxybutyric acid	0(0)	—	95 glucose-6-phosphate	48(100)	+
48 p-hydroxyphenyl acetic acid	0(0)	—			

^a Total number of isolates=48^b Percentages indicate positive results +, for $\geq 90\%$; (+), positive for 80~89%; —, negative for $\leq 10\%$; (—), negative for 20~11%; V, variable for 21-79%.^c These tests have been found by Baumann, et al. (1984).

誌 謝

本計畫承蒙連江縣衛生局協助抽購檢體，及本局第五組張淑文小姐幫忙打字，謹此誌謝。

參考文獻

1. Baross, J. and Liston, J. 1970. Occurrence of *Vibrio parahaemolyticus* and Related Haemolytic Vibrios in Marine Environments of Washington State. Appl. Microbiol. 20(2):179-186.
2. 行政院衛生署。1993。食品中毒發生狀況。4-36頁。行政院衛生署編印。台北市。中華民國。
3. 日本食品衛生學會。1993。食中毒發生狀況全國食品營業施設數等乳肉關係統計資料。74-100頁。日本食品衛生學會。日本。
4. Jackson, J. G., Madden, J. M., Hill, W. E. and Klontz, K. C. 1992. Investigation of Food

Table 3. Isolation of *Vibrio parahaemolyticus* from aquatic foods, using different enrichment media

sample	number of positive	
	APS ^a	GSTB ^b
fish	9	7
clam	4	6
other	0	1
total	13/130(10.0) ^{c,d}	14/130(10.7)

^a APS: alkaline peptone salt broth^b GSTB: glucose salt teepol broth^c No. of positive samples/No. of samples examined(%).^d The incidences were not significantly different between APS and GSTB(p=0.871)**Table 4.** Isolation frequency of *Vibrio parahaemolyticus* in aquatic foods from mainland China

sample	Taipei (wholesale)	Lien Chiang county (retail)
fish	12/ 87(13.8) ^a	2/ 7(28.6)
shrimp	0/ 0(0.0)	1/ 4(25.0)
crab	0/ 3(0.0)	0/ 2(0.0)
clam	1/ 2(50.0)	6/12(50.0)
others	0/ 10(0.0)	0/ 3(0.0)
total ^b	13/102(12.7)	9/28(32.1)

^a No. of positive samples/No. of examined samples (%).^b The incidences were significantly different between Taipei and Lien Chiang County (p=0.001).**Table 5.** Comparison of the incidence differences between present study and previous studies

incidence	present study	Fang et al.,1989	Fang et al.,1987
fish	14/ 94(14.9)*	28/ 92(30.4)	62/155(40.0)
shrimp	1/ 4(25.0)	21/ 46(45.7)	52/117(44.4)
crab	0/ 5(0.0)	4/ 16(25.0)	52/109(47.7)
clam	7/ 14(50.0)	24/ 60(40.0)	134/195(68.7)
others	0/ 13(0.0)	3/ 36(8.3)	29/ 91(31.9)
total**	22/130(16.9) ^a	80/250(32.0) ^b	329/667(49.3) ^c

* No. of positive samples/No. of samples examined(%).

** The incidences were significantly different between ^a, ^b and ^c. (^a^b, p=0.000; ^a^c and ^b^c, p=0.013)

Implicated in Illness. In "Bacteriological Analytical Manual". 6th ed., pp. 419-426. Food and Drug Administration. Washington, D.C., U.S.A.

5. Baumann, P., Furniss, A. L. and Lee, J. V. 1984. Genus I *Vibrio*. In "Bergey's Manual of Systematic Bacteriology." Vol.1. pp.518-538. Krieg N. R. and Holt, J. G. ed., The Williams & Wilkins Co., Baltimore.

6. Kelly, M. T., Hickman-Brenner, F. W. and Farmer, J. J. 1991. Chapter 37. *Vibrio*. In "Manual of Clinical Microbiology". 5th ed.,

pp. 385-395. Balows, A. W., Hausler, J., Herrmann, K. L., Isenberg, H. D. and Shadomy, H. J. ed., American Society for Microbiology. Washington, D.C., U.S.A.

7. Elliot, E. L., Kaysner, C. A. and Tamplin, M. L. 1992. Chapter 9. *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus* and other *Vibrio* spp. In "Bacteriological Analytical Manual". 6th ed., pp. 111-140. Food and Drug Administration, Washington, D.C., U.S.A.

8. Earle, P. M. and Crisley, F. D. 1975. Isolation and Characterization of *Vibrio parahaemolyti-*

- cus* from Cape Cod Soft-shell Clams. Appl. Microbiol. 29(5):635-640.
9. Toshio, M. and Takeda, Y. 1976. *Vibrio Parahaemolyticus*. Saikon Publishing Co., Ltd. Tokyo, Japan.
 10. Peters, S., Baross, J. A. and Morita, R. Y. 1982. Partial Purification and Characterization of Haemolysin from a Psychrotrophic Kanagawa-positive Marine *Vibrio*. Appl. Environ. Microbiol. 43(1):39-49.
 11. Varnam, A. H. and Evans, M. G. 1991. Foodborne Pathogens. pp. 157-208. Wolfe, England.
 12. Wong, H. C., Ting, S. H. and Shieh, W. R. 1992. Incidence of Toxigenic Vibrios in Foods Available in Taiwan. J. Appl. Bacteriol. 73:197-202.
 13. 方紹威、黃琬惟、陳陸宏。1987。臺灣地區海鮮食品類之腸炎弧菌污染。中華微生物雜誌 20(2):140-147。
 14. 施養志、賴昭伶、朱淑儀、王貞懿。1994。市售生鮮水產品中 *Aeromonas* spp. 之分離及其生長影響因子之探討。4-14 頁。行政院衛生署藥物食品檢驗局八十三年度研究計畫報告。台北市。中華民國。
 15. 方紹威、張如楣、董青蓉、林明傑、陳陸宏。1989。市售生鮮魚貝類致病菌污染之調查。藥物食品檢驗局調查研究年報 7:135-140。
 16. 日本藥學會。1990。衛生試驗法註解。200-201頁。日本藥學會編。日本。
 17. Anon. 1988. International Organization for Standardization. Microbiology - General Guidance for the Detection of *Vibrio parahaemolyticus*. Ref. Method ISO 8914-1988(E).
 18. 經濟部中央標準局。1989。食品微生物之檢驗法-腸炎弧菌之檢驗。中國國家標準。12538, N6210。
 19. Biolog Inc. 1992. Biolog Microstation System Release 3. 01. 3938 Trust Way Hayward, Calif., U. S. A.
 20. SAS Institute Inc. 1985. SAS/STAT User's Guide, Version, Cary, N.C., U. S. A.
 21. Ruger, H. J. and Krambeck, H. J. 1994. Evaluation of the Biolog Substrate Metabolism System for Classification of Marine Bacteria. System. Appl. Microbiol. 17:281-288.
 22. Miller, J. M. and Rhoden, D. L. 1991. Preliminary Evaluation of Biolog, a Carbon Source Utilization Method for Bacterial Identification. J. Clin. Microbiol. 29(6):1143-1147.
 23. Alsina, M. and Blanch, A. R. 1994. Improvement and Update of a Set of Keys for Biochemical Identification of *Vibrio* Species. J. Appl. Bacteriol. 77:719-721.
 24. Alsina, M. and Blanch, A. R. 1994. A Set of Keys for Biochemical Identification of Environmental *Vibrio* Species. J. Appl. Bacteriol. 76:79-85.
 25. Kaysner, C. A., Tamplin, M. L. and Twedt, R. M. 1992. *Vibrio*. In "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods". pp. 451-473. Vanderzant, C. and Splittstoesser, D. F. ed., American Public Health Association. Washington, D.C., U.S.A.
 26. Jay, J. M. 1992. Modern Food Microbiology. pp. 583-590. Van Nostrand Reinhold, N.Y., U.S.A.
 27. Molitoris, E., Joseph, S. W., Krichevsky, M. I., Sindhuharda, W. and Colwell, R. R. 1985. Characterization and Distribution of *Vibrio Alginolyticus* and *Vibrio Parahaemolyticus* Isolated in Indonesia. Appl. Environ. Microbiol. 50(6):1388-1394.
 28. Depaola, A., Hopkins, L. H., Peeler, J. T., Wentz, B. and Mcphearson, R. M. 1990. Incidence of *Vibrio parahaemolyticus* in U.S. Coastal Waters and Oysters. Appl. Environ. Microbiol. 56(8):2299-2302.

Occurrence of *Vibrio parahaemolyticus* in Imported Aquatic Foods from Mainland China

DANIEL YANG-CHIH SHIH, CHAO-LING LAI, CHAO-RONG CHEN AND JAN-YI WANG*

*National Laboratories of Foods and Drugs, Department of Health, Executive Yuan 161-2, Kuen Yang Street,
Nan Kang, Taipei, Taiwan, R. O. C.*

ABSTRACT

From September to December 1994, 130 samples of aquatic food imported from mainland China were collected from Taipei wholesale center and Lien Chiang county retail markets, and screened for *Vibrio parahaemolyticus*. The overall incidence was 16.9 %. Incidence for clam, shrimp and fish was 50.0 %, 25.0 % and 14.9 %,

respectively. For samples collected from Lien Chiang county retail market, the incidence of *Vibrio parahaemolyticus* was significantly higher than from Taipei wholesale center ($p=0.001$). For enrichment media, no significant difference ($p=0.871$) was found between alkaline peptone salt broth and glucose salt teepol broth.

Key words : *Vibrio parahaemolyticus*, mainland China, aquatic foods.