



1997

Isolation of *Vibrio parahaemolyticus* from Sashimi in the Taipei area

Follow this and additional works at: <https://www.jfda-online.com/journal>

Recommended Citation

Shih, D.Y.-C.; Lai, C.-L.; Hung, S.-S.; and Wang, J.-Y. (1997) "Isolation of *Vibrio parahaemolyticus* from Sashimi in the Taipei area," *Journal of Food and Drug Analysis*: Vol. 5 : Iss. 3 , Article 5.
Available at: <https://doi.org/10.38212/2224-6614.2941>

This Original Article is brought to you for free and open access by Journal of Food and Drug Analysis. It has been accepted for inclusion in Journal of Food and Drug Analysis by an authorized editor of Journal of Food and Drug Analysis.



台北地區生食魚貝類中腸炎弧菌之分離

施養志 賴昭伶 洪淑慎 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 84 年 1 月在臺北地區抽購生食魚貝類檢體共 120 件，檢驗其腸炎弧菌之分佈。結果腸炎弧菌之總檢出率為 13.3 % (菌數在 $<0.08 \sim 0.56$ MPN/g 之間)，其中以傳統市場之檢體檢出率最高 (23.1 %)，其次為專賣店 (17.1 %)，超級市場所抽購之檢體則均未檢出腸炎弧菌。統計分析顯示生食魚貝類超級市場的檢體之腸炎弧菌檢出率顯著低於傳統市場和專賣店；但分離自傳統市場與專賣店的檢體並無差異。全部所抽購之檢體中，生魚片類的腸炎弧菌檢出率為 18.2 %，顯著高於非生魚片類的 4.7 %。至於增菌培養基 alkaline peptone salt 和 glucose salt teepol broth 的腸炎弧菌之檢出率分別為 10.8 % 及 6.7 %，兩者之間並無顯著差異。

關鍵詞：分離，生食魚貝類，腸炎弧菌。

前 言

腸炎弧菌在 1953 年首度被發現會造成食品中毒，此病原菌即經常由食物及環境檢體中被分離⁽¹⁾。腸炎弧菌是屬於革蘭氏陰性菌，兼性厭氧性桿菌，且為微嗜鹽性細菌⁽²⁻⁴⁾。該菌棲息在海水或海底污泥中，易附著於魚貝類上⁽⁵⁾，因此引起腸炎弧菌中毒之食品多以魚貝類為主。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 %⁽⁶⁾和 28.6 %⁽⁷⁾；臺灣 1994, 1995 和 1996 年則分別提早至 51.5 %, 58.2 % 和 82.0 %。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⁽⁸⁾，因此其在食品衛生管理上是不容忽視的。

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 (Vp-TDH) 一直被認為是主要的毒力因子，且與 Kanagawa 反應有關⁽⁹⁻¹⁰⁾。

大部份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 (Vp-TRH) 有關，Vp-TRH 也曾在臨床的 *V. parahaemolyticus* O6:K14 中被純化出來⁽¹¹⁾。

一般而言，引起腸胃炎的弧菌其生長溫度範圍是 5-43°C，最適生長溫度為 37°C。在室溫下，腸炎弧菌能迅速增殖。於食品中的世代時間約為 13-18 分鐘⁽¹¹⁾，在蝦泥 (homogenized shrimp) 中，於 25°C 存放 24 小時，即可使菌數由 10^2 CFU/g 增殖至 10^8 CFU/g。雖然低溫可以降低其生長速率，但蠔泥 (homogenized oysters) 儲存於 12°C 下 7 天後，菌數可由 5×10^3 CFU/g 增殖至 5×10^8 CFU/g⁽¹²⁾。引起腸胃炎的弧菌一般不具抗熱性，容易經由一般的烹調加熱而破壞，而腸炎弧菌的抗熱性又較一般弧菌為弱，同時其對生長溫度範圍下的低溫亦相當敏感，若儲存於 0°C 以下，則迅速死亡⁽¹¹⁾。由於腸炎弧菌為造成國內食品中毒的主要

病菌之一，且水產品常為媒介物，而國人近年來生食魚貝類的情形日益增多，產品種類亦日趨多元化，且因此類食品屬於即食食品，不經加熱烹調，若受微生物污染再加冷藏不善，即易引起食品中毒之發生，故此類食品之衛生安全值得關切。國內雖有生食魚貝類中腸炎弧菌分佈之調查報告，然而均為十年前所檢驗，且侷限於傳統市場、台灣南部之飲食店及攤販^(13,14)，所以本研究遂依傳統市場，超級市場及專賣店抽購檢體，調查台北地區生食魚貝類受腸炎弧菌污染的情形，以做為進一步研究及預防食品中毒案發生之參考。

材料與方法

一、檢體

自民國 83 年 9 月至 84 年 1 月在台北地區的傳統市場，超級市場及專賣店（如日本料理店、漁會及漁業公司專賣店）抽購生食魚貝類檢體，分別為 39 件，40 件及 41 件。檢體區分為生魚片類（如鮪魚、鮭魚、油魚、旗魚、紅甘、加納魚和鯛等）及非生魚片類（如干貝帶、鹽漬透抽、海帶魚卵花枝、魚卵海膽醬、蝦卵、海哲皮、鹹蜆仔、赤貝、珊瑚貝、章魚、軟絲和花枝等處理過產品），均於抽購當天帶回實驗室，立即展開檢驗工作。

二、培養基

增菌培養基採用鹼性蛋白胨培養液（alkaline peptone salt broth，簡稱 APS）^(4, 15-16) 和葡萄糖鹽梯普爾培養液（glucose salt teepol broth，簡稱 GSTB）⁽¹⁶⁻¹⁸⁾。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）^(4, 15-18) 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（Triple Sugar Iron Agar，簡稱 TSI）^(4, 15-18)。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）^(4, 17-18)。

三、分離與鑑定

檢體 120 件之檢驗，以 50 g 檢體加入 50 ml 3% 氯化鈉，使成為 2 倍稀釋檢液，再以同樣方式依序作成 20 倍及 200 倍稀釋檢液之後，同時用 APS 及 GSTB 進行最確數（Most

Probable Number，簡稱 MPN）測定，經 35-37 °C 增菌 18-24 小時，將呈現混濁的試管內增菌液劃線在選擇性分離培養基（TCBS），經 35-37 °C 培養 16-18 小時，每個培養皿儘可能至少挑選五個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^(4, 17-18)，挑取底部為黃色，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、腸炎弧菌的分佈

在檢驗 120 件的台北地區生食魚貝類檢體中有 16 件含有腸炎弧菌，檢出率為 13.3%；其中以傳統市場所抽購的檢體檢出率最高（23.1%），其次為專賣店（17.1%），在超級市場所抽購之檢體則均未檢出。將所有檢體區分為生魚片類及非生魚片類（其它類）二種，結果在生魚片類檢體中腸炎弧菌的檢出率（18.2%）顯著高於其它類檢體（4.7%）（ $p=0.003$ ）。可能因為非生魚片類檢體多於超級市場採樣，衛生狀況較佳。利用 APS 和 GSTB 進行最確數測定，結果所有被檢出腸炎弧菌的檢體菌數含量均很低（ $<0.08-0.56$ MPN/g）（表 1）。

在國內，雖然李等⁽¹³⁾在民國 73 年 7 月起全年度分四季檢驗台灣南部地區各飲食店及攤販之生魚片共 160 件，結果均未檢出腸炎弧菌。但方等⁽¹⁴⁾亦在民國 73 年 10 月至民國 74 年 9 月抽購台灣地區傳統市場的生魚片檢體 103 件，結果有 23 件檢出腸炎弧菌，檢出率為 22.3%，與本調查結果傳統市場的檢出率為 23.1% 並無差異（ $p=0.096$ ）。

由於國人一向嗜食生魚片，近年來隨超級市場及冷藏技術的蓬勃發展，加上產品種類的多元化，使得生食魚貝類的銷售量大大提高。而這一類食品因為缺乏加熱過程，若有微生物污染的問題，則其衛生狀況影響國人健康甚鉅，值得加以注意。本研究結果，就由所含菌數而言，台北地區之生食魚貝類含腸炎弧菌的情形並不算嚴重，因為判定食品中毒時腸炎弧

Table 1. Isolation frequency of *Vibrio parahaemolyticus* from Sashimi in the Taipei area

Samples ^a	Traditional markets	Supermarkets	Others ^c	Total ^d
Raw fish fillet	9/38(23.7) ^b	0/16(0.0)	5/23(21.7)	14/77(18.2)**
Miscellanea	0/1 (0.0)	0/24(0.0)	2/18(11.1)	2/43(4.7)**
Total	9/39 (23.1)	0/40(0.0)	7/41(17.1)	16/120(13.3)

^aThe most probable number estimations of *Vibrio parahaemolyticus* were between < 0.08 and 0.56 MPN/g.

^bNo. of positive samples/No. of examined samples (%), numbers in parentheses indicate percentage.

^cOthers: Japanese restaurant, fishery association, fishmonger.

^dThere was significantly different between raw fish fillet and miscellaneous samples(p=0.003).

Table 2. Isolation of *Vibrio parahaemolyticus* from Sashimi in the Taipei area, using different enrichment media

Samples ^a	No. of positive sample	
	alkaline peptone salt broth	glucose salt teepol broth
Raw fish fillet	11(9.2) ^b	7(5.8)
Miscellanea	2(1.7)	1(0.8)
Total	13(10.8)	8(6.7)

^aThe most probable number estimation of *Vibrio parahaemolyticus* were between < 0.08 and 0.56 MPN/g. The incidence was not significantly different between alkaline peptone salt broth and glucose salt teepol broth (p=0.305).

^bNumbers in parentheses indicate percentage.

菌的菌數為 $\geq 10^5$ CFU/g⁽²⁸⁾；就其檢出率而言，傳統市場販售之生魚片高達 23.1% 檢出腸炎弧菌，可能是因有些販商同時販賣一般生鮮魚貝類所造成，因為本實驗室亦曾檢測市售生鮮魚貝類的腸炎弧菌分佈情形，結果在傳統市場的檢出率高達 31.1%⁽²⁷⁾，因此極有可能發生交叉污染的機會；同時其冷藏處理亦大多不是很完善，所以傳統市場生食魚貝類中腸炎弧菌的檢出率顯著高於超級市場(p = 0.000)。另外在專賣店販售之生食魚貝類腸炎弧菌的檢出率亦顯著高於超級市場所販售的(p = 0.000)。推測原因，可能因日本料理店等販售生食魚貝類的飲食店都由 "師傅" 以徒手操作處理各類食品，交叉污染勢必難以避免。而超級市場所販售的生食魚貝類多經專業處理並包裝妥當，同時其冷藏設備亦較先進，所以本研究未檢出其腸炎弧菌。而腸炎弧菌的檢出率傳統市場高於專賣店，但二者之檢出率並無顯著差異(p = 0.290)。由此可見，傳統市場及日本料理店等

販售生食魚貝類的飲食店應特別加強衛生管理，尤其傳統市場中生食魚貝類應與一般生鮮魚貝類分開處理及販售，並改善冷藏設施，才得販賣；消費者亦應加強衛生保健意識，注意選擇衛生良好之食品，才能減少此類食品中毒案之發生。

二、腸炎弧菌之菌數

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⁽²⁾，所以有學者推薦 GSTB 為腸炎弧菌的良好增菌培養基⁽¹⁸⁾。但是 International Organization for Standardization (ISO) 檢驗腸炎弧菌的方法⁽¹⁶⁾是用二種增菌培養基，一為 SPB (Salt polymyxin B broth)，另一為 APS 或 GSTB；日本的方法使用 APS 或 SPB⁽¹⁵⁾；美國則使用 APS 或

Alkaline peptone water⁽⁴⁾。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 120 件檢體中有 13 件檢出腸炎弧菌，檢出率 10.8%；GSTB 則為 120 件檢體中檢出 8 件，檢出率 6.7%，其 MPN 計數結果，菌數均在 < 0.08-0.56 MPN/g 之間 (表2)。兩種增菌培養基之增菌效果並無顯著差異 ($p = 0.305$)，故此兩種均為合適之增菌培養基。另外，本實驗室同時也以 APS 及 GSTB 二種增菌培養基檢測生鮮水產品中之腸炎弧菌，亦得到相同的結果⁽²⁷⁾。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⁽¹⁷⁾中檢驗腸炎弧菌的方法，所採用的增菌培養基是 GSTB，其配製方法繁瑣又費時 (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。

三、腸炎弧菌之鑑定

傳統鑑定菌種的方法是利用 pH 指示劑的顏色變化，顯示細菌的代謝反應作為鑑定依據^(4, 15-18)。而 BIOLOG 鑑定系統是利用一種氧化還原染劑 "Tetrazolium" 於有機質發生氧化反應時不可逆的還原成紫色的 "Formazan" 作為指示劑。但 BIOLOG 技術經評估後被認為：預先進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 (Isolates) 的快速鑑別上⁽²¹⁾。本實驗室曾在民國83年分離生鮮水產品中之氣單胞菌，即以能鑑定 18 種基因型之 BIOLOG 技術鑑定分離菌株，結果除了 3 株嗜冷菌外，共鑑定出 11 種氣單胞菌⁽²²⁻²³⁾，可知 BIOLOG 鑑定系統在鑑別水產品之分離菌株是一種相當不錯的工具。本研究自台北地區的生食魚貝類中分離腸炎弧菌，以 BIOLOG 系統鑑定，結果在分離自 120 件檢體中，共鑑定出 61 株腸炎弧菌 (表3和表4)，計 16 件檢出腸炎弧菌。除了檢出腸炎弧菌外，尚各有 1 至 4 件檢體分別檢出如 *V. damsela*, *V. alginolyticus*, *Serratia liquefaciens/grimesii*, *Photobacterium leiognathi* 等其它菌株 (表3)。

BIOLOG 系統軟體亦可作群集分析 (Cluster Analyses)⁽²¹⁾。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"。

四、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⁽²⁴⁻²⁵⁾。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 37 個， $\leq 20\%$ 者有 35 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 31 個， $\leq 10\%$ 者有 29 個 (表4)；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⁽²⁾，其中腸炎弧菌的典型反應大致相符，但有報告指出傳統方法可能比 BIOLOG 技術呈現較多的 "正反應"，特別在氨基酸利用的反應。因為傳統方法是以 "利用" 有機質當作唯一的碳源和能量來源；而 BIOLOG 則是以 "氧化" 碳源為依據⁽²¹⁾。本研究結果，

Table 3. Isolation of *Vibrio parahaemolyticus* and related species from Sashimi in the Taipei area

Species	No. of positive samples (n=120)
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	16
<i>Vibrio damsela</i>	2
<i>Vibrio alginolyticus</i>	2
<i>Vibrio vulnificus</i>	2
<i>Vibrio proteolyticus</i>	1
<i>Vibrio carchariae</i>	1
<i>Serratia liquefaciens/grimesii</i>	1
<i>Serratia marcescens</i>	1
<i>Serratia fonticola</i>	1
<i>Buttiauxella agrestis</i>	2
<i>Escherichia coli</i>	1
<i>Kingella denitrificans</i>	2
<i>Providencia rettgeri</i>	2
<i>Photobacterium leiognathi</i>	4

Table 4. 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	61(100)	+	49 itaconic acid	0(0)	-
2 dextrin	59(97)	+	50 α -ketobutyric acid	11(18)	(-)
3 glycogen	58(95)	+	51 α -ketoglutaric acid ^c	49(80)	(+)
4 tween 40	43(71)	V	52 α -ketovaleric acid	0(0)	-
5 tween 80	39(64)	V	53 D,L-lactic acid ^c	61(100)	+
6 N-acetyl-D-galactosamine	1(2)	-	54 malonic acid	0(0)	-
7 N-acetyl-D-glucosamine ^c	61(100)	+	55 propanoic acid ^c	57(93)	+
8 adonitol	19(31)	V	56 quinic acid ^c	0(0)	-
9 L-arabinose ^c	48(79)	V	57 D-saccharic acid	0(0)	-
10 D-arabitol	2(3)	-	58 sebacic acid	0(0)	-
11 cellobiose ^c	36(59)	V	59 succinic acid ^c	54(89)	(+)
12 i-erythritol ^c	1(2)	-	60 bromosuccinic acid	52(85)	(+)
13 D-fructose ^c	61(100)	+	61 succinamic acid	34(56)	V
14 L-fructose	23(38)	V	62 glucuronamide	31(51)	V
15 D-galactose ^c	57(93)	+	63 alaninamide	41(67)	V
16 gentiobiose	9(15)	(-)	64 D-alanine ^c	57(93)	+
17 α -D-glucose ^c	61(100)	+	65 L-alanine ^c	59(97)	+
18 m-inositol ^c	2(3)	-	66 L-alanyl-glycine	59(97)	+
19 α -D-lactose ^c	4(7)	-	67 L-asparagine	61(100)	+
20 lactulose	11(18)	(-)	68 L-aspartic acid ^c	61(100)	+
21 maltose ^c	60(98)	+	69 L-glutamic acid ^c	60(98)	+
22 D-mannitol ^c	61(100)	+	70 glycyl-L-aspartic acid	56(92)	+
23 D-mannose ^c	60(98)	+	71 glycyl-L-glutamic acid	54(89)	(+)
24 D-melibiose ^c	7(12)	(-)	72 L-histidine ^c	14(23)	V
25 β -methyl-D-glucoside	59(97)	+	73 hydroxy-L-proline	44(72)	V
26 D-psicose	40(66)	V	74 L-leucine ^c	15(25)	V
27 D-raffinose	3(5)	-	75 L-ornithine ^c	3(5)	-
28 L-rhamnose ^c	7(12)	(-)	76 phenylalanine	1(2)	-
29 D-sorbitol ^c	37(61)	V	77 L-proline ^c	60(98)	+
30 sucrose ^c	1(2)	-	78 L-pyroglutamic acid	0(0)	-
31 D-trehalose ^c	61(100)	+	79 D-serine	1(2)	-
32 turanose	30(49)	V	80 L-serine ^c	61(100)	+
33 xylitol	9(15)	(-)	81 L-threonine ^c	60(98)	+
34 methyl pyruvate	57(93)	+	82 D,L-carnitine	0(0)	-
35 mono-methyl-succinate	57(93)	+	83 γ -aminobutyric acid ^c	1(2)	-
36 acetic acid ^c	47(77)	V	84 urocanic acid	1(3)	-
37 cis-aconitic acid	46(75)	V	85 inosine	54(89)	(+)
38 citric acid ^c	15(25)	V	86 uridine	59(97)	+
39 formic acid	13(21)	V	87 thymidine	50(82)	(+)
40 D-galactonic acid lactone	0(0)	-	88 phenylethylamine	0(0)	-
41 D-galacturonic acid ^c	0(0)	-	89 putrescine ^c	39(64)	V
42 D-gluconic acid ^c	61(100)	+	90 2-aminoethanol	0(0)	-
43 D-glucosaminic acid	0(0)	-	91 2,3-butanediol	0(0)	-
44 D-glucuronic acid ^c	42(69)	V	92 glycerol ^c	58(95)	+
45 α -hydroxybutyric acid	19(31)	V	93 D,L, α -glycerol phosphate	17(28)	V
46 β -hydroxybutyric acid ^c	0(0)	-	94 glucose-1-phosphate	55(90)	+
47 γ -hydroxybutyric acid	5(8)	-	95 glucose-6-phosphate	59(97)	+
48 p-hydroxyphenyl acetic acid	0(0)	-			

^a Total No. of isolates=61.^b 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).

檸檬酸(citric acid) 試驗呈陽性反應的百分率為25%，故判為"變動的(variable)"。但其它文獻⁽²⁾ 敘述該反應在腸炎弧菌為"正反應"。這或許是微生物的地域性不同造成之差異，也可能是檢測方法不同所造成。而在其它文獻資料(3-4, 11, 17-18, 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，由本研究結果亦可瞭解其原因。另依據 Alsina 和 Blanch⁽²⁵⁾ 所述 citric acid 試驗主要乃用於區分 *V. mediterranei* (負反應) 和 *V. nereis* (正反應)。另外，很多文獻敘述 L-ornithine 試驗為鑑定腸炎弧菌所必需之反應^(4, 17-18, 24-25)，本研究結果為"負反應" 與傳統方法呈"正反應" 之結果不同。推測原因，也可能是檢測方法之差異所造成。

誌 謝

本計畫承蒙本局第五組林書進先生及陳昭蓉小姐在檢體前處理時的協助，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. 20:179.
2. Baumann, P. and Schubert, R. H. W. 1984. Family II. *Vibrionaceae*. In "Bergey's manual of systematic bacteriology". 1: 516. Krieg, N. R. et al. ed. Williams and Wilkins, Baltimore, London.
3. Kelly, M. T., Hickman-Brenner, F. W. and Farmer, J. J. 1991. *Vibrio*. In "Manual of clinical microbiology". 37: 385. Balows, A. W. et al. ed. Am. Soc. Microbiol, Washington, D. C., U. S. A.
4. Elliot, E. L., Kaysner, C. A. and Tamplin, M. L. 1992. *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus* and other *Vibrio* spp. In "Bacteriological analytical manual". ch 9, p. 111. FDA, Washington, D. C., U. S. A.
5. Earle, P. M. and Crisley, F. D. 1975. Isolation and characterization of *Vibrio parahaemolyticus* from cape cod soft-shell clams. Appl. Microbiol. 29: 635.
6. 行政院衛生署。1996。食品中毒發生狀況。行政院衛生署編印。台北市。
7. 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頁。日本食品衛生學會。日本。
8. Jackson, J. G., Madden, J. M., Hill, W. E. and Klontz, K. C. 1992. Investigation of food implicated in illness. In "Bacteriological analytical manual". ch. 25, p. 419. FDA, Washington, D. C., U. S. A.
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. Partical purification and characterization of hemolysin from a psychrotrophic kanagawa-positive marine *Vibrio*. Appl. Environ. Microbiol. 43: 39.
11. Varnam, A. H. and Evans, M. G. 1991. Foodborne pathogens. p.157. Wolfe Publishing Ltd, England.
12. Twedt, R. M. 1989. *Vibrio parahaemolyticus*. In "Foodborne bacterial pathogens". Doyle, M. P. ed. Marcel Dekker, N. Y., U. S. A.
13. 李拱熙、呂文寶、邱再預、王美英、林美英、林阿洋。1987。臺灣南部地區市售生魚片細菌污染狀況。藥物食品檢驗局調查研究年報5:254。
14. 方紹威、黃琬惟、陳陸宏。1987。臺灣地區海鮮食品之腸炎弧菌污染。中華微免雜誌 20: 140。
15. 日本藥學會。1990。衛生試驗法註解。p. 200。日本藥學會編。日本。
16. Anon. 1988. International organization for standardization. Microbiology - general guidance for the detection of *Vibrio parahaemolyticus*. Ref. Method ISO 8914-1988(E).
17. 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。
18. Kaysner, C. A., Tamplin, M. L. and Twedt, R. M. 1992. *Vibrio*. In "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". p. 451. Vanderzant, C. and Splitts,

- D. F. toesser, ed. Am. Pub. Health Assoc., Washington, D. C., U. S. A.
19. Biolog Inc. 1992. Biolog microstation system release. 3. 01. 3938. Trust Way Hayward, CA, 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.
 22. Miller, J. M. and Rhoden, D. L. 1991. Preliminary evaluation of Biolog, a carbon source utilization method for bacterial identification. J. Clin. Microbiol. 29:1143.
 23. 施養志、賴昭伶、朱淑儀、王貞懿。1996。生鮮水產品中氣單胞菌之分離。中華民國農化學會會誌 34 : 195-206.
 24. 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.
 25. Alsina, M. and Blanch, A. R. 1994. A set of keys for biochemical identification of environmental *Vibrio* species. J. Appl. Bacteriol. 76:79.
 26. Jay, J. M. 1992. Modern food microbiology. p. 583. Van Nostrand Reinhold, N. Y., U. S. A.
 27. 施養志、賴昭伶、陳昭蓉、王貞懿。1996。市售大陸魚貝類中腸炎弧菌之分離。藥物食品分析 4 : 239-246。
 28. Yasuo, K. 1994. Manual for the laboratory diagnosis of bacterial diarrheal diseases. p. 7. Japan International Cooperation Agency, Japan.

Isolation of *Vibrio parahaemolyticus* from Sashimi in the Taipei Area

DANIEL YANG-CHIH SHIH, CHAO-LING LAI, SHU-SHEN HUNG 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

One hundred and twenty Sashimi samples obtained from traditional markets, supermarkets and other retail outlets in the Taipei area from September 1994 to January 1995 were screened for *Vibrio parahaemolyticus*. The total incidence was 13.3 % (< 0.08~0.56 MPN/g); broken down by traditional markets, supermarkets, and others, incidence was 23.1 %, 0 %, and 17.1 % respectively. The incidence of *V. parahaemolyticus* from supermarkets was significantly lower than that from traditional markets and other sources. However, no significant difference was found in occurrence rate between samples from supermarkets and samples from other sources. Raw fish fillet samples showed a higher incidence than miscellaneous samples. When enrichment media were used, no significant difference was observed between alkaline peptone salt broth and glucose salt teepol broth.

Key words: isolation, Sashimi, *Vibrio parahaemolyticus*.