

濟州港의 *Vibrio parahaemolyticus* 分布에 關한 研究

金 在 河 · 吳 德 鐵

A Study on distribution of *Vibrio parahaemolyticus* in Jeju Harbour

Jai Ha Kim · Duck Chul Oh

— Summary —

A survey of *Vibrio parahaemolyticus* distribution in Jeju harbor was carried out semimonthly for eight different sites from June to October 1981. The place shown the highest count was site 6 and site 7 while the lowest count was shown at site 8. In terms of season, August and September showed the highest while considerably low counts were shown in July and October. Regardless of seasons and sites, overall counts were within the range of 100/100ml ~ 3000/100ml. Lower counts were shown in comparison with other coastal areas such as Busan, Masan and Ulsan harbor. Certain correlation was observed between counts and water temperature while no correlation was found with pH. It could be health hazardous to use untreated water and raw fishes caught from surveyed area in neighboring restaurants.

緒 論

濟州港의 微生物學的 汚染實態調查는 溫血動物에서 由來되는 糞便性大腸菌群과 嫌氣性細菌을 除外한 總細菌數를 主題로 한 것으로 吳(1978), 吳等(1980) 및 金等(1981)의 것들이 報告되어 있다. 그러나 上記한 文獻들에서의 內容은 直接的으로 病原性細菌들을 測定한 것이 아니고 間接的으로 汚染의 指標細菌들을 測定함으로써 海水水質의 汚染程度를 調査한 것이었다. 이번

著者들은 張等(1977)의 研究에서 比較的 單片的이기는 하나 濟州港에도 상당수의 腸炎비브리오(*Vibrio parahaemolyticus*)가 分布되어 있음을 確認하였다. 本細菌은 主로 魚貝類를 生食하는 우리나라 日本 및 東南亞等地에서 多數의 食中毒事例를 일으킨 바가 있는데 (張, 1969; 孫 등, 1971; 薛 등 1972). 本研究에서는 病原菌인 이들의 分布를 더욱 詳細하게 調査하여 大腸菌 등과 더불어 濟州港의 水質現況을 알아보고자 하는 것이다.

調 査 方 法

1. 調 査 期 間, 場 所 및 概 況

1981年 6月부터 10月까지 5個月間 大体로 月 二回씩 Sample 을 採取하여 實驗하였다. (6月18日 : 7月8日) 14日, 21日 : 8月17日, 24日 : 9月14日, 21日 : 10月20日, 27日) 調 査 場 所 는 그림 1 과 같이 8個 地 點 으로

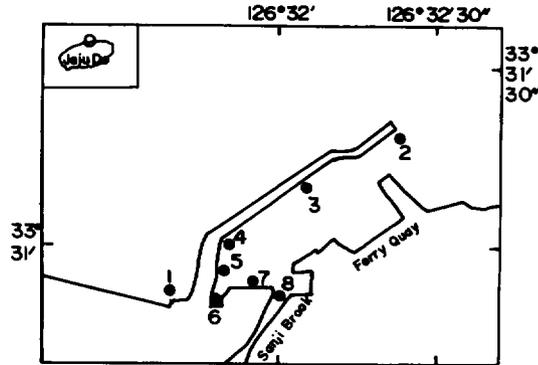


Fig.1. Map showing the sampling stations in Jeju harbour.

Site 1은 外海와 直接 連結되어 있으나 週邊에서 都市下水가 流入되어 多少 汚染되어 있다고 생각되는 곳이며 Site 2~8은 内港인데 이 중 Site 2, 3, 4는 방파제의 바로 안쪽으로서 直接 都市下水가 流入되지 않는 地 點 들이다. 이 중 Site 2는 外港과 内港이 서로 교 차 되는 地 點 이다. Site 5, 6은 主로 小 型 漁 船 들이 碇 泊 하는 곳 으 로 서 주 위 에 서 下 水 及 生 鮮 洗 滌 水 등 이 流 入 되 어 상 당 히 汚 染 이 심 한 곳 이 다. Site 7은 魚 販 場 앞 으 로 서 이 곳 에 서 使 用 된 廢 用 水 가 流 入 된 다. Site 8은 濟 州 市 的 東 部 를 南 北 으 로 貫 通 하 는 山 地 川 을 따 라 서 都 市 下 水 가 含 有 된 陸 水 가 流 入 되 어 瀰 水 域 을 形 成 하 는 곳 이 다.

2. 實 驗 方 法

採 水 는 滅 菌 採 水 瓶 으 로 表 層 水 를 取 하 였 고 運 搬 즉 시 10℃ 以 下 로 低 溫 貯 藏 하 였 다 가 24시 間 以 內 에 培 養 試 驗 하 였 다. 水 溫 은 棒 狀 溫 度 計 로 現 場 에 서 測 定 하 였 고 PH는 實 驗 室 로 運 搬 後 測 定 하 였 다. 檢 水 는 檢 備 實 驗 的 結 果 에 따 라 適 當 한 率 로 희 석 하 였 는 데 여 기 에 는 3 % NaCl 을 使 用 하 여 10⁻¹ ~ 10⁻⁵ 中 適 宜 한 范 圍 의 5

個 區 를 取 하 여 희 석 3% NaCl, 1% peptone 水 에 接 種 하 여 35℃ ± 0.5℃ 로 24時 間 增 菌 하 였 고 MPN 은 3個 試 驗 管 法 으 로 하 였 다. 增 菌 後 各 試 驗 管 에 서 陽 性 으 로 出 現 한 것 을 考 려 TCBS 培 地 에 劃 線 培 養 後 V. parahaemolyticus 로 豫 算 되 는 集 落 을 TST 半 斜 面 培 地 에 穿 刺 培 養 하 고 其 他 同 定 까 지 의 許 多 試 驗 是 Hugh & Sakazaki (1972) 및 Bergey's Manual (1974) 에 따 랐 다.

結 果 및 考 察

全 體 的 으 로 얻 어 진 結 果 는 表 1 및 그림 2와 같 고 높 은 수 치 를 나 타 낸 地 點 들 과 낮 은 수 치 를 나 타 낸 地 點 들 은 各 各 그림 3, 4에 나 타 난 바 와 같 다. 全 體 的 으 로 보 아 가 장 많 았 던 것 은 7月 8日 의 Site 6 으 로 서 28,000 / 100 ml 이 었 고 가 장 적 었 던 것 은 7月 14日, 21日, 10月 20日 의 Site 8과 10月 20日, 10月 27日 의 Site 2 으 로 서 < 3.0 / 100 ml 였 다. 採 水 日 字 別 로 가 장 높 은 수 치 를 나 타 낸 곳 은 그림 3과 같 이 Site 6과 7이 各 3回 이 었 고 Site 1이 2回 이 었 으 며 其 他 Site 3, 4, 5가 各 1回 씩 이 었 다. 그 原 因 은 採 水 場 所 的 概 況 에 서 도 밝 히 바 와 같 이 Site 6, 7에 로 周 邊 에 서 雜 多 한 有 機 物 이 包 含 된 下 水 등 이 흘 러 들 어 가 서 V. parahaemolyticus 의 增 殖 을 誘 도 한 것 으 로 보 이 며 Site 1도 이 와 有 關 한 象 象 을 보 이 는 것 으 로 推 察 되 는 데 이 는 Baross 및 Liston (1970) 의 主 張 과 도 一 致 하 는 것 이 며 또 한 採 水 地 點 들 이 다 르 기 는 하 나 張 (1977) 의 結 果 와 도 類 似 하 게 나 타 나 고 있 다. 採 水 日 字 別 로 가 장 낮 은 수 치 를 보 인 곳 은 Site 8의 5回 으 로 서 가 장 稀 薄 하 고 Site 2, 3, 4는 各 各 4回, 2回, 1回 의 順 으 로 나 타 났 다. 이 도 역 시 最 多 數 值 때 의 逆 現 象 으 로 解 析 되 는 데 Site 8은 山 地 川 에 서 陸 水 가 多 量 流 入 되 어 水 溫 이 낮 아 지 고 또 한 塩 分 濃 度 를 희 석 하 기 때 문 에 菌 數 가 다 른 곳 보 다 一 般 的 으 로 적 게 나 타 난 다 고 推 察 된 다. 또 한 Site 2~4는 港 內 의 地 點 으 로 는 가 장 外 海 에 가 가 운 理 由 로 都 市 下 水 에 依 한 汚 染 이 比 較 的 輕 하 고 동 시 에 有 機 物 등 의 含 量 이 낮 아 서 菌 數 가 적 다 고 推 察 된 다. 全 體 的 으 로 보 면 採 水 時 期 나 場 所 에 상 관 없 이 測 定 된 菌 數 의 大 部 分 이 3,000 / 100 ml 에 서 100 / 100 ml 사 이 에 들 어 있 는 데 이 는 採 水 年 度 는 서 로 다 르 나 張 등 (1977) 의 調 査 值 과 比 較 하 여 보 면 釜 山, 蔚 山, 馬 山 港 등 의 것 과 大 體 的 으 로 類 似 하 나 높 은 수 치 만 가 지 고 볼 때 에 는 陸 地 의 他 港 口 보 다 적 게 나 타 나 고 있 음 을 알 수 있 다.

Table 1. Water Temperature, PH and M.P.N's of *V. parahaemolyticus* of Sea Water in Jeju Harbor (1981)

Items					Items				
Site	Date	Water temp. (°C)	PH	M. P. N of V. P/100ml	Site	Date	Water temp. (°C)	PH	M. P. N of V. P/100ml
1	Jun. 18	21	8.2	300	5	Jun. 18	19	7.55	1,100
	Jul. 8	25	8.25	930		Jul. 8	24	8.15	6,100
	Jul. 14	26.5	8.05	1,200		Jul. 14	25	7.65	1,200
	Jul. 21	27	8.2	1,200		Jul. 21	27	7.8	300
	Aug. 17	29	8.1	15,000		Aug. 17	27	8.15	620
	Aug. 24	26	8.05	610		Aug. 24	26	8.3	610
	Sept. 14	23	7.9	1,100		Sept. 14	23	7.9	1,200
	Sept. 21	23	7.4	12,000		Sept. 21	21	7.8	620
	Oct. 20	21	7.7	300		Oct. 20	18.5	7.6	730
	Oct. 27	19	7.9	1,500		Oct. 27	19	7.95	910
2	Jun. 18	20	7.85	110	6	Jun. 18	18.5	7.25	1,300
	Jul. 8	24.5	8.3	920		Jul. 8	25.5	7.8	28,000
	Jul. 14	25.5	8.25	1,400		Jul. 14	26	7.5	20,000
	Jul. 21	27	8.25	150		Jul. 21	28	7.85	930
	Aug. 17	28	8.25	300		Aug. 17	29	7.25	930
	Aug. 24	26	8.4	36		Aug. 24	25	7.75	930
	Sept. 14	24	8.0	730		Sept. 14	22.5	7.55	930
	Sept. 21	23	7.85	300		Sept. 21	21.5	7.7	600
	Oct. 20	21	7.9	<3.0		Oct. 20	19	7.5	300
Oct. 27	19.5	8.05	<3.0	Oct. 27	19.5	8.25	3,000		
3	Jun. 18	19	7.8	36	7	Jun. 18	20	7.6	4,300
	Jul. 8	25	8.35	2,100		Jul. 8	25	8.0	620
	Jul. 14	26	8.2	360		Jul. 14	25	8.05	930
	Jul. 21	27	8.25	15,000		Jul. 21	27.5	7.8	920
	Aug. 17	28.5	8.25	91		Aug. 17	27.5	7.95	6,100
	Aug. 24	25.5	8.4	360		Aug. 24	25.5	8.2	1,100
	Sept. 14	23	8.05	1,300		Sept. 14	23	7.95	1,600
	Sept. 21	22.5	7.8	920		Sept. 21	21	7.75	930
	Oct. 20	20	7.9	360		Oct. 20	19	7.62	300
	Oct. 27	19.5	8.05	91		Oct. 27	19	8.02	150
4	Jun. 18	19	7.95	600	8	Jun. 18	19	7.6	620
	Jul. 8	24.5	8.1	300		Jul. 8	21.5	7.7	300
	Jul. 14	26	8.25	300		Jul. 14	22	7.3	<3.0
	Jul. 21	28	8.1	7,500		Jul. 21	25	7.4	<3.0
	Aug. 17	28	8.2	300		Aug. 17	24	7.3	600
	Aug. 24	26	8.3	1,100		Aug. 24	23	7.6	300
	Sept. 14	22.5	8.0	1,500		Sept. 14	17.5	7.45	300
	Sept. 21	21.5	7.75	920		Sept. 21	19	7.2	1,500
	Oct. 20	18.5	7.7	360		Oct. 20	16	7.55	<3.0
	Oct. 27	19	8.4	91		Oct. 27	16	8.25	620

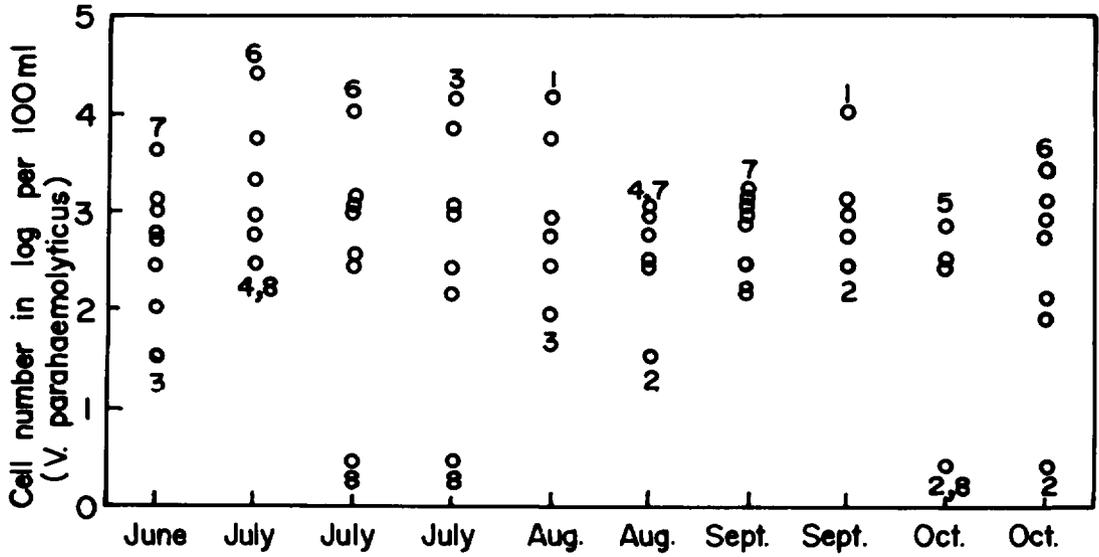


Fig.2. Monthly variation of *Vibrio parahaemolyticus* for different sites (numbers represent sites).

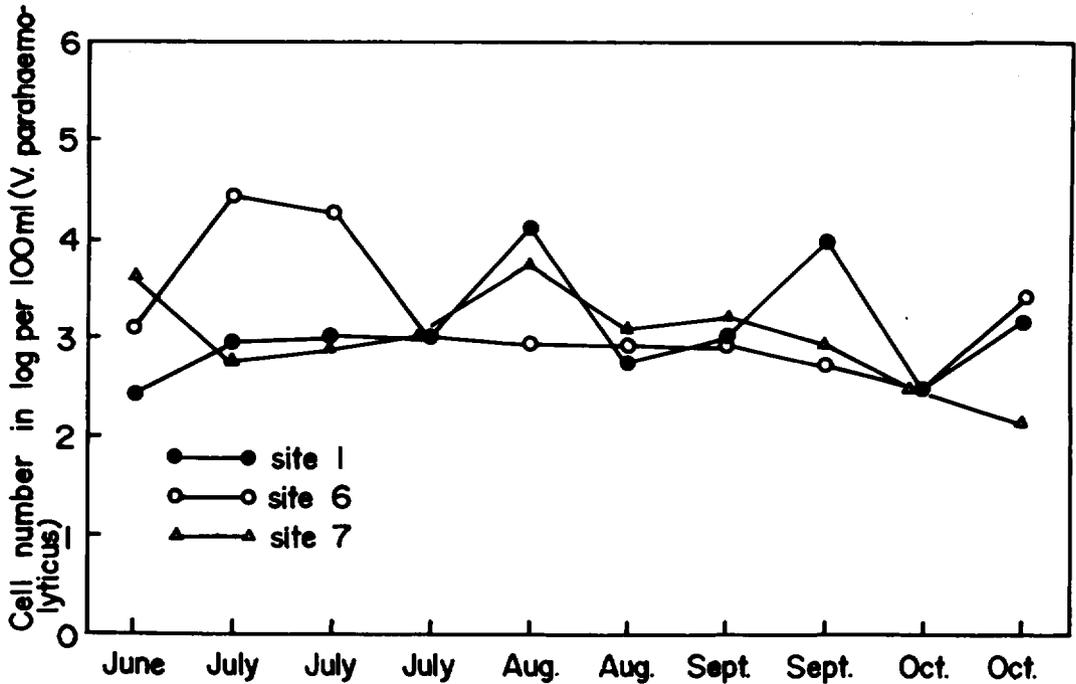


Fig.3. Monthly variation of *Vibrio parahaemolyticus* populations for site 1, 6 and 7 in Jeju harbor (showing high counts).

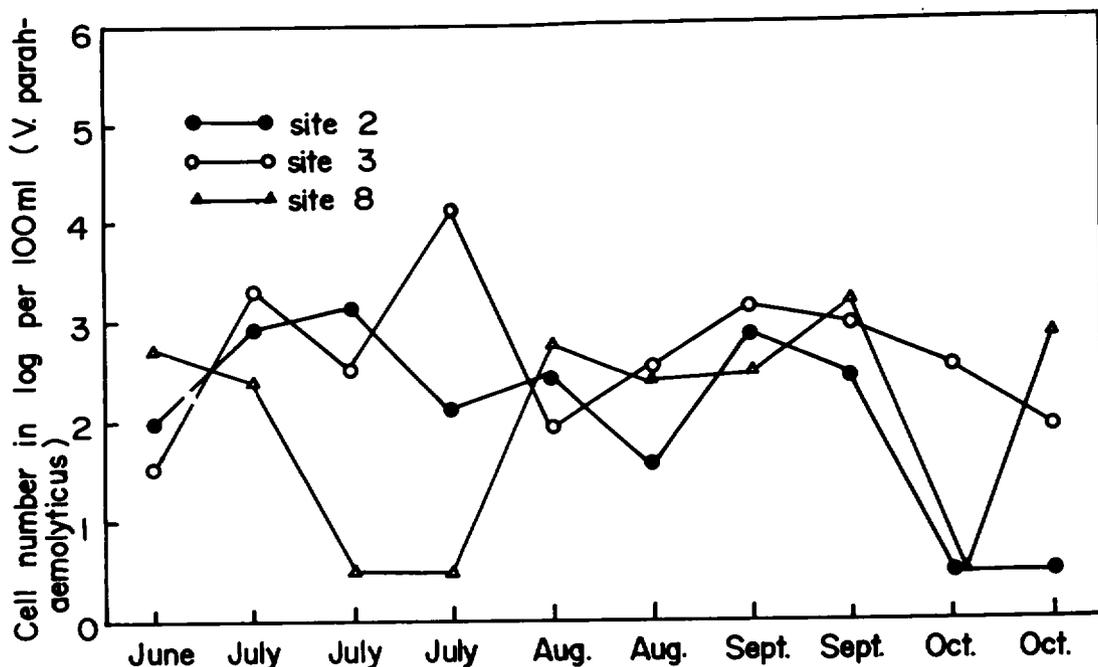


Fig. 4. Monthly variation of *Vibrio parahaemolyticus* populations for site 2, 3 and 8 in Jeju harbor (showing low counts).

採水時期와 場所에 따라 水温의 變化는 表 1에서와 같이 多少 있었고 一般的으로 6月の 낮은 温度에 比하여 차츰 水温이 높아짐에 따라 菌數도 많아지는 경향을 뚜렷이 보이고 있고 또한 가장 오염이 심한 地点인 Site 8에서 낮은 菌數를 보이는 것도 또한 낮은 水温때문으로 생각된다. 따라서 이들 水温과 菌數와의 相關關係도 張 등(1977)의 結果와 거의 일치함을 볼 수 있다.

糞便性大腸菌群 등 汚染指標細菌과의 相關關係는 吳 등(1980)의 資料를 遠用하여 分析하면 *V. parahaemolyticus*는 원래 海水에서 生育하는 細菌이므로 一定한 濃度以上の 塩分을 要求하나 汚染指標細菌은 오히려 塩分濃度가 높으면 死滅速度가 빨라지므로 因해서 長時間 경과하는 그 菌數의 增減이 서로 相反되게 나타나리라 예상되며 또한 이의 逆現象도 成立되리라 본다. Site 8의 경우 塩分濃度가 濟州港内에서 가장 낮은 곳인데(金 등, 1981), 糞便性細菌들은 가장 많은 地点이면서도(吳 등, 1980) *V. parahaemolyticus*는 가장 적

게 나타남이 이를 증명하고 있다. 여기에는 전술한 바와 같이 낮은 水温도 또한 本細菌의 增殖을 阻害하는 하나의 복합요인으로 作用할 것이다. PH와 菌數와의 關係는 특수한 相關關係를 제시하지 않고 있으나 이는 PH의 變化정도가 그다지 크지 않기 때문이라 생각되며 또한 海水의 PH는 水温과 塩度(혹은 陸水의 流入程度), 有機物 및 無機物의 含量 및 其他 여러가지 汚染度 등 複合的인 結果로서 나타나기 때문에 단순한 相關關係를 誘導하기란 어려운 것으로 생각된다. 以上の 結果를 衛生學的인 側面에서 고찰해 볼때 山田(1975), 中西(1975)의 보고에 依하면 *V. parahaemolyticus* 汚染이 크게 문제될 것은 없으리라 생각되나 海水 自体에서 보다 그 地域의 魚類나 貝類에서 더 많은 *V. parahaemolyticus*가 檢出되는 例로 보아(張 등, 1977) 港内外 沿岸의 海水를 活魚전문음식점 등 衛生業所에서 그대로 使用하거나 이 地域에서 採取되는 海産物을 날로 섭취하는 것은 주의를 要할 것으로 생각된다.

要 約

1981年 6월부터 10월까지 10회에 걸쳐 濟州港의 8곳을 選定하여 *Vibrio parahaemolyticus*의 分布를 調査하였다. 가장 菌數가 많았던 地點은 Site 6과 7이었고 Site 8이 가장적게 나타났다. 時期別로는 8,9월이 높았고 7월과 10월이 비교적 적게 나타났다. 전체적으로 보아 時期와 場所에 關係없이 測定된 菌數의 大部分이 100/100ml~3,000/100ml 사이에 포함되었다. 陸地의 다른 港口(釜山, 馬山, 蔚山등지) 보다는 적게 나타났다. 水温과는 相當한 相關關係를 보였으나 PH와 菌數와는 민감한 相關關係를 나타내지 않았다. 濟州港 内外의 海水를 衛生業所에서 직접 用水로 使用하거나 이 海域에서 採取된 海産物을 生으로 섭취하는 것은 다소 위험한 일이라 생각된다.

參 考 文 獻

Baross, J. and J. Liston(1970) : Occurrence of *Vibrio parahaemolyticus* and related hemolytic *Vibriosis* in marine environment of Washington State. *Appl. Microbiol.* 20(2), 179-186.

Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 8th ed. (1974). R. E. Buchanan and N. E. Gibbons, co-editors, The Williams and Wilkins co.

張東錫·金成駿(1977) : 腸炎 *Vibrio* 菌의 分布 및 生理的 特性에 關한 研究. *水振研報* 19, 7~36.

Hugh, R and R. Sakazaki(1972) : Minimal number of characters for the identification of *Vibrio* sp., *Vibrio cholerae* and *Vibrio parahaemolyticus*. *Public Health Lab.*, 30., 133-137.

金在河·朴吉淳·姜永周(1981) : 濟州道 沿岸海水의 化學的 및 微生物學的 水質現況에 關한 研究. *濟大海資研報* 5, 17~32

仲西壽男·村瀬稔·寺本忠司(1975) : 腸炎 *ビブリオ* 性食中毒と *フィールド* 分布. *食品衛生研究*, 25(7) 543-544.

吳德鐵(1978) : 濟州市 一圓 四個所海水의 糞便性 汚染細菌의 分布. *韓陸誌* 11(3~4), 81-86.

吳德鐵·金在河(1980) : 冬季 濟州港의 微生物學的 水質汚染에 關한 研究. *濟大海資研報* 4, 15-21.

山田滿(1975) : 築地市場における腸炎 *ビブリオ* の 檢出狀況とその對策(主として生食用魚 介類について). *食品衛生研究*, 25(7), 540~542.