

忠武沿岸의 *Vibrio parahaemolyticus*와 *V. alginolyticus*의 分布

李 原 在 · 安 哲 佑

DISTRIBUTION OF *VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS* AND *V. ALGINOLYTICUS* IN THE COAST OF CHUNG-MU

Won-Jae LEE and Cheol-Woo AHN

This study was carried out to evaluate the distribution of *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio alginolyticus* in sea water, mud, oyster (*Crassostrea gigas*) and sea mussel (*Mytilus edulis*) collected from the coast of Chung-mu during the period from July 1975 to September 1976.

Fifty one strains of *V. parahaemolyticus* and 160 strains of *V. alginolyticus* were isolated from 420 samples.

The distribution varied by month showing the highest in July through September

The isolation ratio of *V. parahaemolyticus* was 28% for mud, 24% for sea water, 5% for sea mussel and 4.2% for oyster.

The morphological, physiological and biochemical characteristics of 211 isolated strains were coincided with those of the typical *V. parahaemolyticus* and *V. alginolyticus*.

緒 論

近來, 海洋의 汚染에 關하여 많은 關心이 集中되고 있다. 微生物學的인 海水의 汚染은 水産物의 衛生的品質에 많은 問題를 惹起시키고 있으며(學術院, 1972) 이로 因한 細菌性 食中毒은 우리나라에서도 年年 增加趨勢에 있다. 이들 細菌性 食中毒의 主 原因菌은 *Salmonella*, *Botulinum*, *Staphylococcus*, α -haemolytic *Streptococcus*, 腸球菌等이며 特히 *Vibrio parahaemolyticus*에 依한 食中毒은 每年 增加하는 傾向에 있다. 魚類를 生食하는 日本의 例(Sakazaki, 1965)에 依하면 細菌性 食中毒의 原因菌으로서 *Vibrio parahaemolyticus*가 約 70%를 찾아한다고 한다.

*Vibrio*菌의 分布와 生理的인 特性에 關하여 Horie (1966), Yasunaga (1970), Lee et al. (1970), Sohn

et al. (1970), Choe et al. (1971), Lee (1972), Lee et al. (1973) 및 Chang (1976) 등에 依하여 많은 研究가 이루어져있다. 그러나 우리나라에서의 *V. parahaemolyticus*와 *V. alginolyticus*의 分布에 對한 年中變動에 關하여는 研究報告된 것이 별로 많지 않다.

著者等은 細菌性 食中毒의 代表的인 原因菌인 *V. parahaemolyticus*와 其 類似菌인 *V. alginolyticus*의 分布를 밝히고 나아가서 釜·熊嶺養殖場의 細菌學的 衛生狀態에 關한 基礎資料를 얻고자 忠武沿岸의 한실포에서 인평포에 이르는 養殖場(Fig. 1)을 대상으로 海水, 泥土, 굴, 담치 등에서 420個 試料를 採取하여 51菌株의 *V. parahaemolyticus*와 160菌株의 *V. alginolyticus*를 分離調査하였기에 그 結果를 報告한다.

試料 및 方法

試 料

1975年 7월부터 1976年 9월까지, 忠武沿岸의 한실포에서 인평포에 이르는 6개의 探試地点(Fig. 1)에서 海水 70, 泥土 70, 굴(*Crassostrea gigas*) 140 및 담치(*Mytilus edulis*) 140 모두 420개 試料를 다음과 같은 方法으로 採取하여 試料로 하였다.

海水: 滅菌採水器로 表層에서 10cm 깊이의 海水를 採取하였다.

泥土: 實驗室에서 特別히 製作한 採泥器(Lee, et al., 1970)로 採取하였다.

굴 및 담치: 養殖場에서 바로 採取한 것을 無菌的으로 脫殼한 다음, homogenize하여 試料로 하였다.

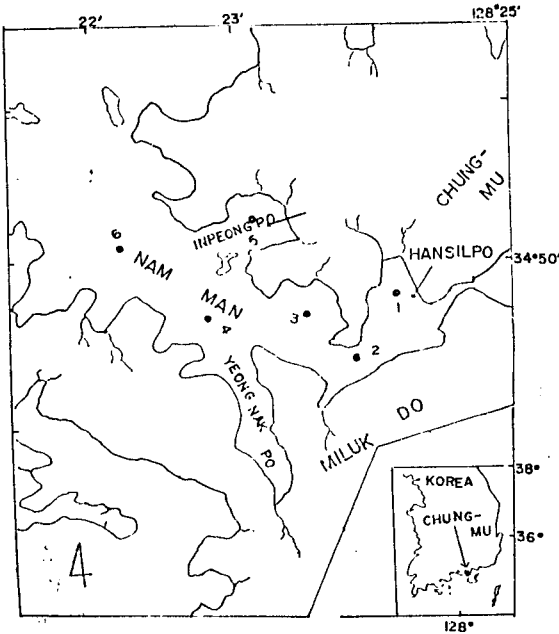


Fig. 1. Location of sampling stations.

實驗方法

試料를 Bismuth sulfite broth에서 37°C, 18時間 增菌하여 TCBS agar plate medium에 接種시켜 37°C 20±2時間 培養한 後, 典型的인 *V. parahaemolyticus*와 *V. alginolyticus*의 集落을 豫備實驗에서 얻은 stock culture agar medium (Table 1)에 浸여 37°C, 20±2時間 培養하여 試驗菌性로 하였다.

菌株의 分離 및 同定을 위한 形態 관찰은 常法(Bergey's Manual, 1974)에 依하였고 生理 및 生化學的試驗은 Choe et al. (1971)에서와 같이 日本國 厚生省編

의 病厚性好鹽菌食中毒檢査要領과 Bergey's Manual of Determinative Bacteriology (1974)에 準하였다.

Table 1. Composition of stock culture medium

Nutrient agar	15.0g
Yeast extract	5.0g
Glucose	5.0g
Peptone	5.0g
Sodium chloride	20.0g
Distilled water	1000.0ml
pH	7.2

結果 및 考察

1. *V. parahaemolyticus*와 *V. alginolyticus*의 分布

1) 試料別 分布

海水, 泥土, 굴 및 담치 等 모두 420개 試料에서 *V. parahaemolyticus* 51菌株와 *V. alginolyticus* 160菌株가 分離되었으며 그 分布率은 Fig. 2와 같다.

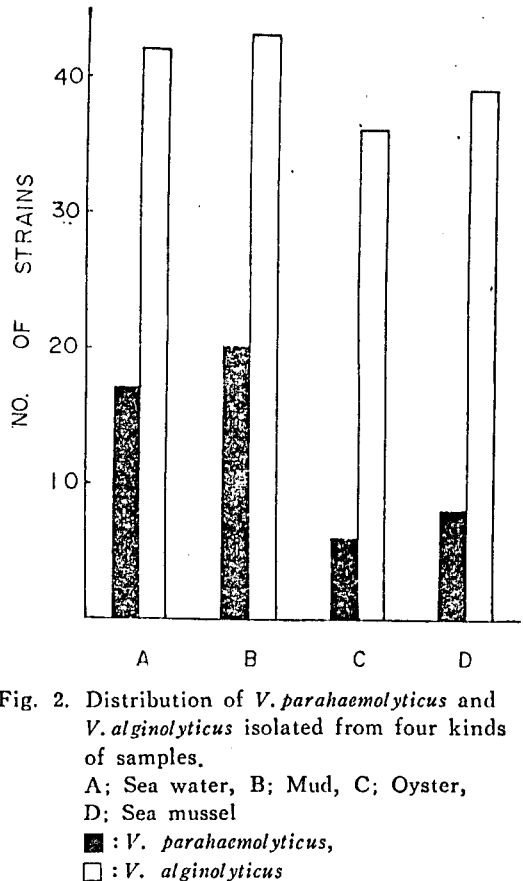


Fig. 2. Distribution of *V. parahaemolyticus* and *V. alginolyticus* isolated from four kinds of samples.

A; Sea water, B; Mud, C; Oyster, D; Sea mussel

■ : *V. parahaemolyticus*,
□ : *V. alginolyticus*

Fig. 2에서 볼 수 있는 비와 길이 分布率이 높은 것은 泥土와 海水였고 담치 및 굴은 比較的 낮은 分布率을 나타내고 있었다. 特別히, 여름철에 많이 發生하는 食中毒의 原因菌인 *V. parahaemolyticus*의 試料別 分離率을 보면 泥土 70個 試料中 20個 試料가 檢出되어 28%의 分離率로서 가장 높았고 굴 140個 試料中 6個 試料가 檢出되어 4.2%로서 가장 낮았다. 腸談 *Vibrio* 菌의 類似菌인 *V. alginolyticus*의 分離率을 보면 *V. parahaemolyticus*에 比해 海水, 泥土에서 60%以上이 檢出되어 훨씬 높았으며 또한 굴, 담치의 경우에도 檢出率이 25%以上으로 *V. parahaemolyticus*의 約 5倍의 分離率을 나타내었다. 이와 같이 泥土가 分布率이 높은 것은 水産動植物의 死體, 魚介鳥類 等의 排泄物, 河川水와 함께 流入되는 有機物 等이 堆積되어 比較的 微生物의 發育에 좋은 條件이 되기 때문인 것으로 생각된다(Horie, 1966).

2) 調査地点別 分布

6個의 調査地点(Fig. 1)에서 採取한 試料中의 *V. parahaemolyticus*와 *V. alginolyticus*의 分布를 調査한 結果는 Table 2와 같다.

Table 2. Number of strains isolated from sampling six stations

Samples	Stations						Total
	1	2	3	4	5	6	
Sea water	16	12	10	8	13	6	63
Mud	17	12	10	9	14	6	68
Oyster	8	7	6	6	8	3	38
Sea mussel	9	8	7	5	8	5	42
Total	50	39	33	28	43	20	211

調査地点別 分離率을 보면 station 1과 5에서 20~24%로 가장 높고 station 6이 9.5%로 가장 낮았으며 다른 調査地点은 約 15%의 分離率을 나타내었다.

이것은 station 1의 周圍에 80餘戶의 住宅과 工場이 있고 station 5에는 많은 가축들이 飼育되고 있으므로 因한 환경汚染 即, 가축, 海鳥類, 野生動物의 排泄物, 船艀, 民家 및 工場의 폐기물 等이 流入되기 때문에 分布率이 높은 것으로 생각된다. 이와 같이 환경 조건에 따라 各 調査地点別로 分離率이 差異는 있으나 6個 調査地点에서 모두 分離되어 *V. parahaemolyticus*나 *V. alginolyticus*가 沿岸海城에 널리 分布하고 있음을 알 수 있었다.

3) 月別 分布

15個月동안 每月 分離한 菌株의 月別 分布狀況을 보면 Fig. 3과 같다.

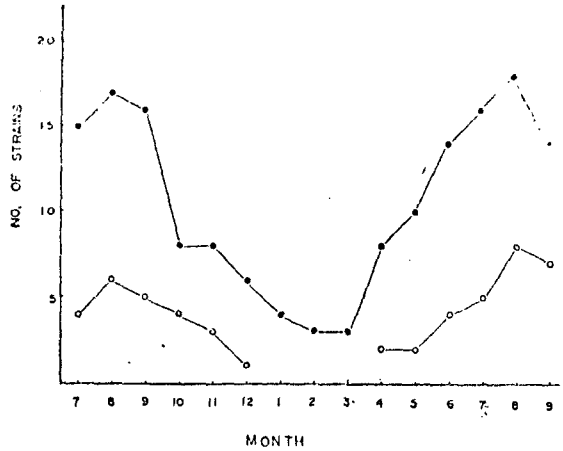


Fig. 3. The distribution of *V. parahaemolyticus* (○) and *V. alginolyticus* (●) by month.

Fig. 3에서와 같이 5月부터 徐徐히 增加하여 7月~9월에 가장 높은 分布率을 나타내고 10月부터는 漸次 減少하여 1月~3月에는 아주 낮았다. 이와 같은 현상은 환경요인(pH, 水溫, 有機物等)에 依한 것이라고 생각된다. 即, 月別 試料採取의 環境변화(Table 3)를 보면 pH는 10月~3月에는 近少한 差인 7.6~7.9이고 5月~9월에는 8.1~8.3으로 比較的 높았다. 調査期間

Table 3. Monthly variation of pH, temperature, salinity and PO₄-P at the sampling stations

Month	pH	Temp. (°C)	Salinity (‰)	PO ₄ -P (mg at. /l)
7	8.0	28.0	31.9	0.51 0.97
8	8.2	29.0	30.9	0.71 0.99
9	8.1	26.0	32.5	0.88 1.54
10	7.9	18.0	32.6	0.28 0.49
11	7.8	14.0	32.8	0.25 0.72
12	7.6	7.0	33.0	0.22 0.42
1	7.6	7.0	33.1	
2	7.6	7.5	33.5	0.23 0.49
3	7.9	15.0	33.3	0.31 0.47
4	8.0	18.0	32.4	0.31 0.80
5	8.1	20.0	32.1	0.61 0.93
6	8.3	24.0	32.9	0.89 0.98
7	8.2	27.0	31.1	0.81 1.47
8	8.2	28.0	31.0	0.80 1.50
9	8.1	26.0	32.0	0.85 1.64

中の 水溫의 分布는 7°C~29°C있는데 12月~2월에는 7.0°C~7.5°C로 낮았고 5月~9월에는 20°C~29°C로 높았다. 鹽分濃度는 大体로 30.9~33.5‰있고 7月~9월에는 30.9~32.0‰로 다른 달에 比하여 낮았다.

인산염은 12월~3월에 0.23~0.47mg at./l이고, 7월~9월에는 比較的 높은 0.81~1.64mg at./l었다.

그런데 1월~3월에 *V. parahaemolyticus*가 分離되지 않았다(Lee et al. 1973). Chang (1976)은 겨울철인 1월~3월에도 檢出率은 낮으나 *V. parahaemolyticus*가 檢出된다고 發表하여 本實驗의 結果와 多少 差異가 있으나 이 期間에는 水溫의 低下로 *V. parahaemolyticus*의 增殖이 현저하게 減少되었기 때문에 생겨지는 현상이 아닌가 생각된다.

2. 分離菌株의 特徵

1) 形態의 性狀

分離된 211 菌株에 對한 形態의 檢査結果는 Table 4와 같다.

Table 4. Morphological characteristics of examined strains

Items	<i>V. parahaemolyticus</i>	<i>V. alginolyticus</i>
Form	rod	short rod
Size(μ)	0.9~1.2×1.4~2.8	0.4~1.0×1.2~2.8
Gram	-	-
Motility	+	+
Flagella	monotrichate	monotrichate
End	rounded or tapering	rounded

Table 4에서 볼 수 있는 바와 같이 *V. parahaemolyticus*는 桿狀 또는 빠나나型이고 *V. alginolyticus*는 短桿狀이었다. 分離菌의 大體的인 크기는 0.4~1.0μ×1.2~2.8μ로서 Gram음성이고 극모성의 활발한 운동을 하였다. TCBS agar medium에서의 *V. parahaemolyticus*는 直徑 2~3mm의 靑綠色의 集落을 形成하였으며, *V. alginolyticus*는 *V. parahaemolyticus* 보다 훨씬 큰, 光澤있는 orange色의 集落을 形成하였는데 時間이 經過됨에 따라 擴散현상을 일으키면서 草綠色으로 變色되는 것도 있었다.

2) 生理·生化學的 性狀

分離된 211 菌株에 對하여 실시한 生理生化學的 試驗結果는 Table 5와 같다.

*V. parahaemolyticus*는 食鹽濃度 7%까지 發育되었고 indole, gelatine, M. R., citrate는 陽性으로서 glucose를 分解하였으며 H₂S, V. P., arginine은 陰性を 나타냈고 lactose, galactose, maltose, arabinose, fructose를 分解하지 않았다. *V. alginolyticus*에 있어서는 食鹽濃度 10%까지 發育되었으며 indole, V. P., gelatine, citrate는 陽性이었고 glucose, galac-

Table 5. Physiological and biochemical characteristics of examined strains

Items	<i>V. parahaemolyticus</i>	<i>V. alginolyticus</i>
NaCl conc. (%)	1 +	+
〃	3 +	+
〃	5 +	+
〃	7 +	+
〃	10 -	+
Oxidase	+	+
Catalase	+	+
Indole	+	+
Nitrate	+	+
Gelatine	+	+
d-tartarate	+	+
H ₂ S	-	-
V. P.	-	+
M. R.	+	-
Starch	+	+
Lecithine	+	-
Casein	+	+
Arginine	-	-
P. P. A.	+	+
Citrate	+	+
Glucose	+	+
Arabinose	-	+
Rhamnose	-	-
Xylose	-	-
Sucrose	-	+
Fructose	-	-
Galactose	-	+
Inocite	-	-
Dulcite	+	+
Mannite	-	-
Maltose	-	+
Raffinose	-	-
Lactose	-	-
Mannitol	-	-
Adonite	±	±
Salicine	±	-
Glycine	+	+

tose, maltose, arabinose를 分解하였는데 H₂S, M. R. 은 陰性を 나타냈고 lactose, fructose를 分解하지 않았다. 이와같은 事實은 Horie (1966), Yasunaga (1970) 및 Lee (1972)의 結果와 一致하였다.

要 約

忠武沿岸의 한길포에서 인평포에 이르는 굴·홍합 養殖場 (Fig. 1)을 中心으로 1975年 7月부터 1976年

9월까지 每月, 海水, 泥土, 굴 및 담치에서 *V. parahaemolyticus*와 *V. alginolyticus*의 分布를 調査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 海水, 泥土, 굴 및 담치, 420個 試料에서 *V. parahaemolyticus* 51菌株과 *V. alginolyticus* 160菌株을 分離하였다.
2. 月別分離率은 7月~9월에 가장 높았다.
3. 試料別 *V. parahaemolyticus*의 分離率은 泥土(28%), 海水(24%), 담치(5%) 및 굴(4.2%)의 順이었다.
4. 調査地点別 分離率은 station 1 과 5가 다른調査地点에 比해 가장 높았다.
5. 分離된 211 菌株의 形態的 生理的 生化學的 性狀은 典型的인 *V. parahaemolyticus* 및 *V. alginolyticus*와 一致하였다.

文 獻

- Buchanan, R. E. and N. E. Gibbons (1974): *Bergey's Manual of determinative bacteriology*, 8th ed., pp. 342-344, The Villiams & Wilkins.
- Choe, W. K., W. J. Lee, and S. K. CHUN, (1971): Studies on *Vibrio parahaemolyticus* in Korean coastal waters (2). Bull. Pusan Fish. Coll., 11 (1) 63-68.
- Chang, D. S. (1976): Distribution and physiological characteristics of *Vibrio parahaemolyticus* in the coastal sea of Korea (未發表)
- Eiken (1969): Eiken manual, Sheet 50, 50-1.
- Horie, S. (1966): Contamination of marine products with *Vibrio parahaemolyticus*, J. Food Hyg. Japan, pp. 99-104.
- Lee, W. J., W. K. Choe, and K. S. Chnu (1970): Studies on *Vibrio parahaemolyticus* in Korean Coastal Waters(1), Bull. Korean Fish. Soc. 3 (4) 213-218.
- Lee, W. J. (1972): Studies on *Vibrio parahaemolyticus* in Korean Coastal Waters (4), Bull. Tong-young Fish. Junior Coll. 8. 41-48.
- Lee, W. J. and Choe, W. K. (1973): Studies on *Vibrio parahaemolyticus* in Korean Coastal Waters (3), Bull. Korean Fish. Soc. 6(1,2) 20-26.
- Sakazaki, R. (1965): *Vibrio parahaemolyticus*. A non-choleraogenic enteropathogenic vibrio. In proceeding's of the cholera research symposium (U.S. Dept. Health Education and Washinton D. C.)
- Sohn, J. Y., J. K. Ryu, Y. H. Kim, M. W. Lee and C. H. Min (1970); Distribution of *Vibrio parahaemolyticus* in the Sea and Fish in Korea. Report of N. I. H. Korea, 1970.
- Yasunaga, N. (1970): Studies on *Vibrio parahaemolyticus*. J. Food Hyg. Soc. Japan. 11, 28-32.