

한국 연안의 *Vibrio parahaemolyticus*에 관한 연구

1. *V. parahaemolyticus*의 분포에 관하여

李原在 · 崔渭卿 · 田世圭

(釜山水產大學)

STUDIES ON *VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS* IN KOREAN COASTAL WATERS

1. On the Distribution of *V. parahaemolyticus*

by

Won-Jae LEE, Wi-Kyung CHOE and Seh-Kyu CHUN

(Pusan Fisheries College)

Many investigations have been made on *V. parahaemolyticus* but to the author's knowledge a report on *V. parahaemolyticus* found in Korean coastal water has not yet been published.

The authors have investigated distribution of *V. parahaemolyticus* in fish, shellfish, mud, crustacea, sea water and cephalopoda in order to determine the possible origins of food poisoning in Korea.

The results are summarized as follows :

1. Fifty six of *V. parahaemolyticus* were isolated from 517 samples obtained from mud, sea water, fish, crustacea and cephalopoda.
2. The distribution of *V. parahaemolyticus* isolated from the samples was: 6 strains from mud samples, 7 strains from 44 sea water samples, 28 strains from 241 fish samples, 1 strain from 50 crustacea samples and 2 strains from 34 cephalopoda samples.
3. The strains isolated in the Mokpo area were 7 strains from 48 samples and those isolated in the Pohang area were 2 strains from 46 samples.

The number of strains in the Mokpo area was the highest among the strains and the number of strains in the Pohang area was the lowest.

서 언

장염 비브리오균은 연안 해수와 어개류 및 해저 이토(泥土)에서 분리되는 호염성 세균으로 식중독을 초래하는 원인균이며 이에 관한 다른 나라의 연구 보고는 많이 볼 수 있다.

淺川등(1961), 淺川등(1966)은 *Vibrio parahaemolyticus*는 여름철에는 근해에 널리 분포하여 그 해역에서 서식하는 플랑크톤 및 어개류에 부착하고 있으며 해저 이토에 많은 분포를 보인다고 하였다.

HORIE등 (1963)은 日本 靜岡縣의 연안 해역을 중심으로 해수, 플랑크톤 및 해저 이토에서 *V. parahaemolyticus*를 분리하였는데, 분리된 62균주중에는 이토에서 45.2%, 플랑크톤에서 39.1%였다고 보고했으며, HORIE등 (1964)은 日本 遠州南方 해역등을 중심으로 그 해역에서 서식하고 있는 플랑크톤과 어류와 외양에서 서식하는 어류등을 시료로 Biotype를 분류해 본 결과 Biotype 1은 외양 어류에서 Biotype 2는 연안과 플랑크톤 및 외양등에도

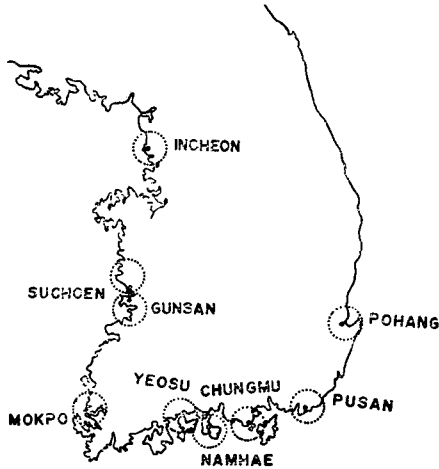


Fig. 1. Location of the sampling stations.

획되는 어개류 및 해양에 있어서의 *V. parahaemolyticus*의 분포에 관한 연구 보고는 아직 볼 수 없다. 저자들은 우리 나라 연안에서 어획되는 어개류 및 해양에 있어서 *V. parahaemolyticus*의 분포를 파악하고 나아가서 식중독 원인 구명 자료를 제공하기 위하여 동해, 남해, 서해등 연안 해역을 대상으로 해수, 이토 및 어개류 등에서 56군주의 *V. parahaemolyticus*를 분리 검토하였기에 보고한다. 이 실험을 도운 미생물 실험실 성부강, 이진근 군, 강혜, 허희숙 양께 사의를 표한다.

널리 분포되어 있으며 Biotype 3은 외양의 어류에서 분리되었다고 보고했다. 또한 HORIE (1966)는 수산 가공 식품 특히 어개류 식품중 백색어로 가공된 식품에 *V. parahaemolyticus*의 오염도가 높다는 보고를 하였으며, HORIE등 (1967)은 해수와 하구(河口)에 생존하는 *V. parahaemolyticus*의 총균수를 측정하였는데, 외양(外洋) 보다는 연안과 하구(河口)에서 높은 분포를 보였고, 특히 日本 多摩川 河口에서는 총균수 5×10^2 /ml 였다고 보고하였고, HORIE등(1966)은 *V. parahaemolyticus*의 발육 온도 최저 최고를 비교하여 최저와 최고 온도 범위에 있어서 생존 관계를 보고하였다. YASUNAGA(1966)는 해안 및 하구에서 *V. parahaemolyticus*를 분리하였다.

그러나, 우리 나라에서는 張(1969) 등이 환자에서 *Vibrio* 식중독균을 분리했다는 보고는 있으나 우리 나라 연안에서 어

시 료

본 실험에 제공된 시료는 우리 나라 연안을 대상으로 1969년 9월부터 11월까지 인천, 서천, 군산, 목포, 여수, Table 1. Sampling Station Data

| Sampling Stations | Date | Depth (m) | Temp. (°C) | pH | Weather |
|-------------------|-----------|-----------|------------|-----|---------|
| Seocheon | 69. 9. 19 | 2 | 24.3 | 8.2 | Clear |
| Gunsan | 69. 9. 20 | 5 | 24.1 | 8.2 | Clear |
| Mokpo | 69.10. 8 | 5 | 18.5 | 8.2 | Clear |
| Yeosu | 69.10. 6 | 5 | 18~19.0 | 8.0 | Clear |
| Pusan | 69. 9. 30 | 3 | 19.0 | 8.1 | Rain |
| Pohang | 69. 9. 19 | 3 | 18.0 | 8.1 | Clear |
| Incheon | 69.10. 24 | 3 | 18.0 | 8.2 | Clear |
| Namhae | 69.10. 25 | 3 | 18.5° | 8.2 | Clear |
| Mokpo(2) | 69.11. 10 | 3 | 14.3 | 8.1 | Cloudy |
| Yeosu(2) | 69.11. 12 | 5 | 15.3 | 8.2 | Clear |
| Chungmu | 69.10. 6 | 5 | 18.5 | 8.1 | Clear |

(2) means the second sampling station.

남해, 충무, 부산, 포항 등지의 해수 및 이토 그리고 어개류를 1차와 2차에 걸쳐 다음과 같은 방법으로 수집하였다.

1. 해수 : 멸균 채수기를 사용하여 표층에서 2~5m 깊이의 해수를 채취하였다.
2. 이토(泥土) : 본 실험에 사용할 목적으로 만든 채이기(採泥器)로서 채취하였다.
3. 어개류 : 근해에서 어획된 어개류를 수집하여 시료로 하였는데, 아가미와 내장 부분을 혼합하여 사용하였다. 이상의 시료 수집 장소는 Fig. 1과 같고 그 환경 조건은 Table 1과 같다.

Table 1에서 보는 바와 같이 시료 수집할 때는 대체로 맑은 날씨였으나, 2차 수집할 때는 부산과 목포는 흐린 날씨였고, 수온은 최저 14.3°C에서 최고 24.3°C였다.

실험 방법

병원성 호염균 분리법에 의하여 다음과 같이 분리하였다.

분리 배양 : EIKEN (1962)의 병원성 호염균의 분리용 B. S. (Bismuth sulfite) A Broth와 3% 식염을 가한 Pepton 수에 접종시켜 37°C에서 20±2시간 증균시킨 다음 Eiken(1962)의 장염 비브리오균 선택 분리 배지(TCBS Agar plate)에 3%되게 식염을 추가하고, 이 배지에 증균 배지의 배양액을 접종시켜 37°C, 20±2시간 배양 후 특징있는 집락을 Stock culture agar (S. C. Agar)사면 배지에 접종하여 37°C, 20±2시간 배양하여 실험 균주로 선택했다.

Table 2. Composition of Stock Culture Medium (S.C. Agar)

| | |
|-----------------|---------|
| Nutrient agar | 23.0g |
| Yeast extract | 3.0g |
| Glucose | 5.0g |
| NaCl | 30.0g |
| Distilled water | 1l |
| pH, final | 7.0~7.2 |

결과 및 고찰

분리 현황

본 실험에서 *V. parahaemolyticus*의 분리 현황은 Table 3과 같다. Table 3에서 보는 바와 같이 이토 36시료 중에서 6균주로 가장 많은 수가 분리 되고 해수 44 시료중 7균주, 어류 241 시료중에서 218균주, 오징어 19시료

Table 3. Distribution of *V. parahaemolyticus* by Samples

| Items | Stations | | | | | | | | | | | Total |
|--------------|----------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|----------|----------|---------|--------|
| | Seocheon | Gunsan | Mokpo | Yeosu | Pusan | Pohang | Incheon | Namhae | Mokpo(2) | Yeosu(2) | Chungmu | |
| Sea water | 0/4 | 1/4 | 0/4 | 1/4 | 3/4 | 1/4 | 1/4 | | 1/4 | | 0/8 | 7/44 |
| Mud | 1/4 | 0/4 | 2/4 | 2/4 | 0/4 | 0/4 | 0/4 | | 0/4 | 1/4 | | 6/36 |
| Fishes | 0/10 | 4/26 | 3/15 | 3/32 | 1/31 | 1/20 | 3/24 | 0/8 | 7/45 | 6/30 | | 28/241 |
| Shellfishes | 3/20 | 2/10 | 2/20 | 0/10 | | 0/10 | | 2/10 | 1/10 | 0/20 | | 10/110 |
| Cuttlefishes | | | | 2/5 | | 0/8 | | | | 0/6 | | 2/19 |
| Octopus | | | 0/5 | | | | | | 0/10 | | | 0/15 |
| Shrimp | | 1/50 | | | | | | | | | | 1/50 |
| Kimchi | 0/2 | | | | | | | | | | | 0/2 |
| Total | 4/40 | 8/94 | 7/48 | 8/55 | 4/39 | 2/46 | 3/32 | 2/18 | 9/73 | 7/64 | 0/8 | 56/517 |

중에서 2균주, 패류 110 시료중에서 10균주, 새우 50시료중에서 1균주 등이 분리되었다.

지역별로 보면 48 시료중 7균주, 여수 55 시료중에서 8균주, 여수(2) 64 시료중에서 7균주, 목포(2) 73시료중에 9균주, 남해 18시료중에서 2균주, 부산 39 시료중에서 4균주, 군산 94 시료중에서 8균주, 포항 46 시료중에서 2균주, 인천 32시료중에서 3균주, 남해 18 시료중에서 2균주, 서천 40시료중에서 4균주 등으로 나타났다.

그런데, 2차에 수집한 시료는 목포, 여수 등지가 1차 수집한 시료에 비하여 균의 분포가 낮은 비율을 나타내었는데, 그 이유로서는 Table 1에서 알 수 있는 바와 같이 해수의 온도가 14.3°C로서 1차에 비하면 4.2°C나 내려갔기 때문이라고 생각된다.

이상의 결과를 지역별 및 시료의 종류별로 나누어 보면 Table 4와 같다.

Table 4. *V. parahaemolyticus* Isolated from Various Sources

| Sampling station strains/Total samples | | Seo- | Gun- | Mok- | Yeo- | Pu- | Po- | Inch- | Nam- | Mok- | Yeo- | Total |
|---|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|--------|
| | | chen | san | po | su | san | hang | eon | hae | po(2) | su(2) | |
| 플 망 독 | <i>Synechogobius hasta</i> | 0/4 | | | 1/8 | 1/10 | | | | | | 2/22 |
| 전 어 | <i>Clupanodom punctatut</i> | 0/6 | | | 0/10 | 0/10 | | 1/8 | | 1/10 | 1/5 | 3/49 |
| 웅 어 | <i>Coilia ecenes</i> | | 2/6 | | | | | | | 1/10 | | 3/16 |
| 강 달 이 | <i>Collichythys niveatus</i> | | 1/10 | | | | | | | | | 1/10 |
| 벵 어 | <i>Stromateoides argenteus</i> | | 1/10 | | | | | | | | | 1/10 |
| 농 어 | <i>Latealobrax japonicus</i> | | | 2/5 | | 0/6 | | | | 1/5 | | 3/12 |
| 황 강 달 이 | <i>Collichthys fragilis</i> | | | 0/5 | | | | 1/8 | | 2/10 | 2/5 | 5/28 |
| 고 등 어 | <i>Scomber japonicus</i> | | | 1/5 | | | | 1/8 | | | 2/6 | 4/19 |
| 홍 가 자 미 | <i>Hippoglossoides dubius</i> | | | | 0/8 | | 0/6 | | | | | 0/14 |
| 감 성 돔 | <i>Sparus swinhonis</i> | | | | 2/6 | | | | 0/4 | | | 2/10 |
| 검 북(북어) | <i>Spheroides porphyreus</i> | | | | | 0/5 | | | | | 1/10 | 1/15 |
| 임 연 수 어 | <i>Pleurogrammus azonus</i> | | | | | | 1/4 | | | | | 1/4 |
| 겨 지 | <i>Coreoperca herzi</i> | | | | | | 0/4 | | | | | 0/4 |
| 정 갱 이 | <i>Tracharus japonicus</i> | | | | | | | | 0/4 | | 0/4 | 0/8 |
| 청 어 | <i>Clupea pallasii</i> | | | | | | 0/6 | | | | | 0/6 |
| 멸 치 | <i>Engraulis japonicus</i> | | | | | | | | | 2/10 | | 2/10 |
| Total | | 0/10 | 4/26 | 3/15 | 3/32 | 1/31 | 1/20 | 3/24 | 0/8 | 7/45 | 6/30 | 28/241 |
| 맛 조 개 | <i>Solen gordonis</i> | 3/10 | | 0/10 | | | | | | | | 3/20 |
| 바 지 락 | <i>Tapes philippinarum</i> | 0/10 | 2/10 | 2/10 | 0/10 | | 0/10 | | | | | 4/50 |
| 꼬 막 | <i>Anadara gran osa bisenensis</i> | | | | | | | | 2/10 | 1/10 | 0/10 | 3/30 |
| 홍 합 | <i>Mytilus edulis</i> | | | | | | | | | | 2/10 | 2/10 |
| Total | | 3/20 | 2/10 | 2/20 | 0/10 | | 0/10 | | 2/10 | 1/10 | 2/20 | 12/110 |

1. 어 류

Table 4에서는 어류를 지역별 어종별로 나누어 정리해 보았는데, 그 가운데 임연수어가 4시료중 1균주, 고등어가 19시료중 4균주, 웅어 16시료중에서 3균주, 농어 16시료중 3균주, 황강달이 28시료중에서 5균주, 플망독 29시료중에서 2균주, 벵어 10 시료중에서 1균주, 강달이 10 시료중에서 1균주, 북어(검북) 15시료중에서 1균주, 전어 49시료중에서 3균주로 분리되었고, 지역적으로 보면 목포 15시료중에서 3균주, 군산 26시료중에서 4균주, 목포(2) 45 시료중에서 7균주, 여수(2) 30 시료중 6균주, 인천 24시료중 3균주, 여수 32시료중 3균주, 포항 20시료중 1균주, 부산 31 시료중에서 1균주였는데, 서해가 동해나 남해보다 분포율이 높았다.

2. 패 류

Table 4에서 보는 바와 같이 맛조개가 20 시료중 3균주, 홍합 10 시료중 2균주, 꼬막 30 시료중에서 3균주, 바지락 50 시료중에서 4균주가 분리되었고, 지역별로는 군산 10시료중에서 2균주, 남해 10시료중 2균주, 서천 22 시료중 3균주, 목포 20 시료중 2균주, 여수 10 시료중 1균주 등의 순으로 분리되었다.

3. 해 수

Table 3에서 보는 바와 같이 44 시료 중에서 7균주가 분리되었는데, 지역별로 보면 부산의 4시료중에서 3균주, 군산의 4시료중에서 1균주, 여수의 4 시료중에서 1균주, 포항의 4 시료중에서 1균주, 목포(2)의 4시료중에서 1균주가 분리되었다.

4. 이토(泥土)

Table 3에서 보는 바와 같이 36시료중 6균주로 가장 높은 분리율을 보였는데, 지역별로 보면 다음과 같다.

목포 4시료중 2균주, 여수 4시료중에서 2균주, 서천 4시료중에서 1균주, 여수(2) 4시료중에서 1균주가 분리되었다.

5. 두족류

Table 3에서 보는 바와 같이 34 시료중에서 2균주가 분리되었는데, 종류별로 본다면 오징어 19 시료중 2균주가 분리되었고, 낙지 15 시료중에서는 분리되지 않았다. 오징어에 있어서 지역별로 보면 여수 5시료중 2균주, 포항 8시료중에서는 분리되지 않았다.

6. 갑각류

Table 3에서 보면 50 시료중 1균주가 분리되었다. 이것은 군산 지역의 새우였다.

이상의 결과를 보면 가장 높은 분포를 나타낸 시료는 이토로서 36 시료중 6균주였고, 해수 44 시료중에서 7균주로 다음 순위였으며 어류 241 시료중 28균주, 패류 110시료중 12균주, 오징어 19시료중에서 2균주, 새우 50 시료중에서 1균주 등의 순위였다.

YASUNAGA(1969)는 해수와 육수가 합류되는 곳에서도 *V. parahaemolyticus*를 분리하였다는 보고가 있으며, HORIE등(1964)은 하절에 있어서는 해수와 이토에서 *V. parahaemolyticus*가 많이 분포하고 있으나, 겨울에는 해수에서 검출률이 줄어들고, 이토에는 큰 변화가 없다고 하였는데, 이 사실은 저자의 실험과 거의 비슷하였다.

HORIE(1966)는 *V. parahaemolyticus*의 분포가 어류에서도 상당한 분포율을 보인다고 하였는데, 특히 백색어류에서 높은 분포율을 나타낸다고 하였다. HORIE등(1967)은 여름철에 해수나 하구에서는 $10\sim 10^6$ 균주를 측정하였다고 보고했으며, 淺川등(1961)은 여름철에 근해에 분포하고 있는 *V. parahaemolyticus*에 관하여 보고하였고, *V. parahaemolyticus*의 월동(越冬)에 관하여 조사한 결과등을 보고하였다. HORIE(1964)는 *V. parahaemolyticus*의 분포에 관한 연구 결과에서 외양(外洋)보다 항내(港內)에 있어서 높은 분포를 보였고, 또한 염분 농도가 높은 곳에서 높은 분포율을 보였다. 즉 염소량 4.5‰에서 총균수 1.6×10^8 이고, 염소량 7.47‰에서 7×10^8 , 염소량 10.30‰에서는 7×10^4 균수였다고 보고하였다.

우리 나라 연안의 9~11월 사이에 시료 채취 당시에 채취한 곳의 염분량을 본다면 서천 32.17‰, 군산 32.41‰ 부산 31.71‰, 포항 31.50‰로 동해와 남해보다는 전반적으로 서해가 높다. 본 실험의 결과를 볼 것 같으면 서해가 동해나 남해보다 높은 분리율을 나타내었는데, 다른 환경적인 인자 즉, 영양 염류, 수온등에 관계가 있겠지만 특히 위에서 말한 염분 농도의 영향이 크다고 생각된다.

요 약

저자들은 우리 나라의 연안에 있어 *V. parahaemolyticus*의 분포를 파악하고 나아가서 식중독 원인 구명 자료를 제공하기 위하여 동해, 남해, 서해등 연안 해역의 해수, 어개류 및 이토를 대상으로 실험을 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 1969년 9월부터 11월까지에 걸쳐 인천, 서천, 군산, 목포, 여수, 남해, 충무, 부산, 포항 등지의 해수, 이토, 어류, 패류, 두족류, 갑각류등 모두 517 시료중 56 균주의 *V. parahaemolyticus*를 분리하였다.

2. 시료별 분포는 이토가 36시료중 6균주, 해수 44 시료중 7균주, 어류 241 시료중 28균주, 두족류 34 시료중 2균주, 갑각류 50 시료중 1균주를 분리하였는데, 전 시료가운데서 이토가 가장 높은 분포율을 나타내었다. 이것을 각 어종별로 보면, 임연수어 4시료중 1균주, 고등어 19시료중 4균주, 감성돔 10시료중 2균주, 용어 16시료중 3균주, 농어 16시료중 3균주, 황강달이(조기) 28 시료중 5균주, 강달이 10시료중 1균주, 뽕어 10시료중 1균주, 검복(복어) 15시료중 1균주, 전어 49시료중 3균주였다.

지역별로는 목포 15시료중 3균주, 여수(2) 30 시료중 6균주, 목포(2) 45시료중 7균주, 군산 26 시료중 4균주,

인천 24시료중 3균주, 여수 32시료중 3균주, 포항 20시료중 1균주, 부산 31시료중 1균주였다.

패류에서는 홍합 10시료중 2균주, 맛조개 20시료중 3균주, 바지락 50시료중 4균주, 꼬막 30시료중 3균주였다. 해수로는 전 44시료중 7균주로서 군산, 여수, 포항, 목포(2) 등지에서 각각 4시료중 1균주 분리되었으며 부산은 4시료중 3균주였다.

이토는 36시료중 6균주로서 서천, 여수(2)등 각각 4시료중 1균주씩 분리되었고, 여수와 목포는 각각 4시료중 2균주씩 분리되었다.

갑각류에서는 새우 50 시료중 1균주가 분리되었다.

3. 지역별 분리 상황은 목포의 48 시료중 7균주로 가장 높고, 여수의 55 시료중 8균주, 여수(2) 64시료중 7균주, 목포(2)의 73시료중 9균주, 남해의 18시료중 2균주, 서천의 40 시료중 4균주, 부산의 39시료중 4균주, 인천 32시료중 3균주, 군산의 94시료중 8균주, 포항의 46 시료중 2균주 등으로 포항이 가장 낮은 분포를 보였다.

참 고 문 헌

- HORIE, S., K. SAHEKI, T. KOZIMA, M. NARA and Y. SEKINE(1964) : Distribution of *Vibrio parahaemolyticus* in plankton and fish in the open sea. Bul. Japan. Scient. Fish. 30, 786~797.
- HORIE, S., K. SAHEKI, T. KOZIMA, M. NARA, Y. SEKINE, and T. TAGAYANAGI (1963): Distribution of TAKIKAWA's so-called pathogenic halophilic bacteria in the coastal sea area. Bul. Japan. Soc. Sci. Fish. 29, 785~793.
- HORIE, S. (1966) : Contamination of marine products with *Vibro parahaemolyticus*. J. Food Hyg. Soc. Japan. 2, 99~104.
- EIKEN (1962) : Eiken Manual, Sheet 50.
- EIKEN (1963) : Eiken Manual, Sheet 51-1, 51-2.
- EIKEN (1963) : Eiken Manual, Sheet 52-1, 52-2.
- EIKEN (1963) : Eiken Manual, Sheet 53-1, 53-2.
- HORIE, S. K. SAHEKI, and M. OKUZUMI (1967) : Quantitative enumeration of *Vibrio parahaemolyticus* in sea and estuarine waters. Bul. Japan. Soc. Scient. Fish. 33, 126~130.
- HORIE, S., M. OKUZUMI, N. KATO, and K. SITO (1966) : Comparative observation on the range of growth temperature among three biotypes of *Vibrio parahaemolyticus*. Bul. Japan. Soc. Scient. Fish. 32, 424~426.
- 張鶴來, 洪正杓, 李楨伯, 柳駿(1969) : 식중독 환자에서 분리한 장염 비브리오에 관한 연구. J. Med. 17, 1~4.
- 安永統男(1969) : 腸炎ビブリオに 關する研究. 長崎大學 風土病記要 6, 201~208.
- 淺川豊, 石川徳市, 河野金寅雄, 野口政輝, 市川意子(1961) : 好鹽細菌に關する研究 第1報. 日本衛生檢査技師會雜誌 10, 74~80.
- 淺川豊, 赤翌莊資, 野口政輝, 石川徳市. 坂崎利一(1966) : 腸炎ビブリオに關する研究 第7報. 靜岡縣衛生研究所年報 14.