

동절기 중 시판 수산물에서 분리되는 *Vibrio*속균

수산물시험과

이 향 · 김수진 · 홍채규 · 홍범석 · 이강문

Studies on Isolation of Vibrios from Marine and Fresh Water Products in Cold Season

Division of Fishery Experiment

Hyang Lee, Soo Jin Kim, Chae Kyu Hong
Bum Suk Hong and Kang Moon Lee

= Abstract =

Distribution of vibrios in marine and fresh water products was studied in cold season. Four hundred and twelve specimens of fresh, dried or salted marine products and fresh water products were collected from Karak Market in Seoul, Korea from October 1995 to February 1996.

The results were as follows.

1. Vibrios were isolated from October to December 1995, but not isolated from January to February 1996.
2. Vibrios were isolated from fresh water products but not isolated from salted or dried marine products and fresh water products. The isolation rate of *Vibrio parahaemolyticus*, *V. alginolyticus*, *V. fluvialis*, *Listonella damsela* and *V. cholerae* non-O1 was 7.4%, 2.6%, 2.6%, 0.6% and 0.3%, respectively in 309 fresh marine products.
3. Marine shellfish showed the highest isolation rate (11.7%) of *V. parahaemolyticus* among the tested Samples.
4. Serological types of K-antigen of *V. parahaemolyticus* were K3, K9, K17, K22, K24, K28, K51 and K60.
5. *V. parahaemolyticus* strains isolated were showed highly susceptible (more than 95%) to nalidixic acid and gentamicin, but resistant (100%) to ampicillin, carbenicillin and penicillin.

서 론

호염성 *Vibrio*속균은 해수, 갯벌, 해양생물 등 해양환경에 널리 분포되어 있는 세균군이다.^{1,2)} *Vibrio*속은

"Berger's Manual of Determinative Bacteriology"에 인체 병원성인 2종을 포함해서 5가지의 *Vibrio*종이 수록되었으나 최근에는 인체병원성 관련 12종, 어패류 병원성 관련 7종 등 30여종이 기술되어 종수가 증가추세에 있다.^{3,4,5)} 특히 몇몇 *Vibrio*종은 해산물, 특히 생어패

류 섭식자들에게 피부나 연조직 감염을 일으키거나 설사, 폐혈증 등을 일으켜 공중보건에 중요한 위협을 주고 있다.^{6,7,8,9)}

*V. alginolyticus*는 *V. parahaemolyticus*와 유사한 서식환경을 가지고 있으나 해양환경에서의 분포율은 현저히 높으며 원래는 *V. parahaemolyticus*의 biotype 2로 인식되었으나 많은 연구결과 *V. parahaemolyticus*와는 다른 종류이 밝혀졌다. *Vibrio*속에서는 비교적 새로 알려진 종으로 처음에는 병원성이 없는 것으로 인식되었으나, 해수에 노출된 후에 발생한 중이염에 관련이 있고, 상처, 귀, 눈 등에서균이 분리된다는 보고가 있다.¹⁰⁾

*V. parahaemolyticus*는 세계적으로 분포되어 있으며 위장염의 원인균으로서 특히 어패류를 즐겨 생식하는 우리나라, 일본 등지에서 중요한 설사질환 원인균으로 널리 알려져 있고 그 생태는 인도네시아, 인도, 일본, 한국, 베트남 등 아시아에서 집중적으로 연구되었다.^{10,11,12,13,14,15)} 이 균은 1950년에 일본에서 식중독 유행의 원인균으로 주목받기 시작했다. 감염증상은 급성복통, 오심, 구토, 설사, 혈변 등으로 나타나고 두통, 열, 오한 등이 동반되기도 한다. 일본에서 식중독의 70% 이상이 *V. parahaemolyticus*가 오염된 해산물을 먹고 유발된다고 보고되었으며,¹⁶⁾ 1972년에만도 13,000건이 보고된 바 있다. *V. parahaemolyticus*는 상처나 귀에 감염되기도 하며 해양환경에 널리 분포하는 것으로 보고되고 있다.^{7,17)}

가장 널리 알려진 병원성 비브리오인 *V. cholerae*는 1884년에 처음 분리되어 병원성, 전염성, 생태, 분류학적 문제들이 광범위하게 연구되었다. 근래에는 위생관리와 의학적 치료법의 발달로 보전적 위험성이 감소되었으나, 2년동안 34개국에서 79,000명의 감염을 일으킬 만큼 문제시 되고 있다.¹⁸⁾ *V. cholerae* serovar O1은 콜레라 독소를 생성하여 콜레라 질환을 유발한다. 다가 (poly) O1항혈청에서 응집반응을 나타내지 않는 균주는 약 74종류의 serovar로 분류,¹⁹⁾ Non-O1 *V. cholerae*로 명명되며 보통 Non-Agglutinable (NAG) *Vibrio* 또는 Non-Cholera *Vibrio* (NCVS)로 불려지고 있다. 이 균주들은 콜레라성 질환과 밀접한 관계가 있으며 염수에 널리 분포되어 있음이 조사되었다. *V. cholerae* O1이 antiserum에 응집되는 *V. cholerae* serogroup O1이 *V. cholerae* strain으로 정의된다. 이 균은 serogroup Ogawa, Inaba, 그리고 Hikojima로 구분되고 biogroup은 classical과 El Tor로 구별되며 위의 산성 pH에서 생존하여 소장에 도달하여 중식함으로써 독소를 생

성한다.^{20,21,22)}

삼면이 바다인 우리나라에서 수산물이 식량자원 면에서 차지하는 비중이 매우 크며 1995년 한 해 동안의 국내 수산물 소비량은 300만 톤에 이르고 있다.²³⁾ 또한 우리나라라는 어패류의 생식을 선호하는 식습관상, 하절기 등에 *Vibrio*속균에 의한 식중독 위협이 상존하고 있으므로, 유통 수산물에서 이들 균에 대한 위생관리 측면이 중요시 되고 있다. 따라서 본 연구에서는 하절기 국민보건관리에 대비한 기초자료로 동절기 유통해산물에서 *Vibrio*속 균을 분리하여 얻은 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 시료채취

시료는 국내 최대의 수산물시장의 하나인 가락동 농수산물시장 (서울특별시 농수산물 유통공사)에서 '95년 10월부터 '96년 2월까지 매월 5~8회 시료를 채취하여 해산어패류 309, 열장류 15, 전재류 39, 민물어패류 48 등 총 412시료를 검사하여 *Vibrio*속에 속하는 균종을 분리하였다. 시료는 polybag에 채취한 후 즉시 ice box에 보관하여 2시간 이내에 실험실로 운반, 배양실험을 하였다.

2. 사용배지

증균, 균분리, 생화학적 동정시험에 사용된 배지는 Difco (Detroit, Michigan)사 제품을 사용하였다.

3. 균의 증균 및 분리

시료는 껌질과 함께 분쇄하여 10 g을 90 ml 1% NaCl APW (alkaline peptone water; pH 8.4±0.2)에 넣어 37±0.5°C에서 16~18시간 배양하여 *Vibrio*속 균을 증균하였다. 증균된 배지는 TCBS (thiosulfate-citrate-bile-sucrose) agar에 도말하여 초록색의 sucrose 음성집락과 노란색의 sucrose 양성집락을 구별하여 분리한 후 Baumann 등¹⁾과 Kelly,⁴⁾ 일본 후생성²⁴⁾의 방법에 따라 생화학적 동정을 하였다 (Fig. 1).

4. 생화학적 동정

분리된 균은 KIA (Kligler's Iron Agar)에 접종하여 37±0.5°C에 배양한 후 실온에서 보관하며 Gram염색, catalase test, oxidase test 등과 함께 다음의 생화학적 동정시험을 하였고, 각 시험용 배지에는 2% NaCl을

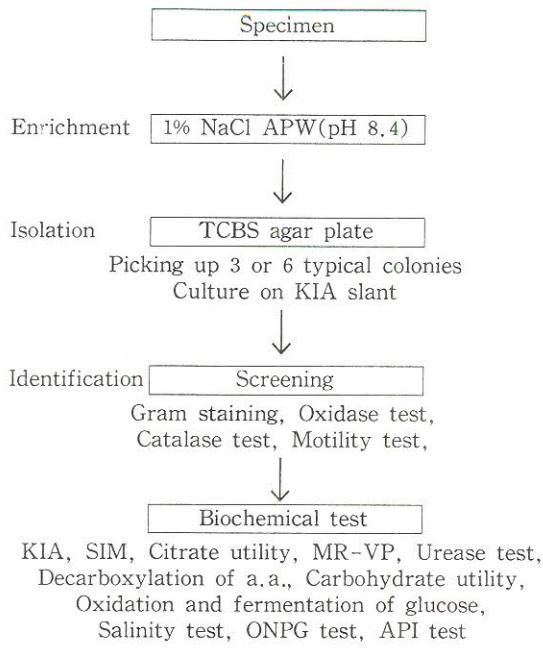


Fig. 1. Identification scheme for *Vibrio* species.

첨가하였다.

1) KIA (Kligler's Iron Agar) 성상

KIA 사면배지에 균을 접종하여 $37 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 에서 18~24시간 배양한 후 사면과 고층의 당이용 성상과 H_2S , gas생성 여부를 관찰하였다.

2) SIM (sulfite indol motility) 배지 성상

$37 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 24시간 배양 후 운동성을 관찰하고 Kovac's reagent를 떨어뜨려 indol생성능을 조사하였다.

3) Citrate 이용

Simmon's citrate배지에서 $37 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 24시간 배양 후 탄소원으로서 citrate이용능을 조사하였다.

4) 아미노산 탈탄산 시험

Decarboxylase배지에 L-lysine, L-arginine, L-ornithine을 1%씩 첨가하여 멸균 유동파라핀을 중층한 후 $30 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 에서 4 일간 배양하면서 관찰하였다.

5) 탄수화물 발효시험

Glucose, sucrose, salicin, cellobiose, lactose, maltose, mannose, arabinose, dulcitol, sorbitol

등 당류가 1%씩 첨가된 phenol red broth base에 균을 접종하여 24~48시간, $37 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 에서 배양한 후 관찰하였다.

6) 포도당 산화, 발효시험

Hugh-Leifson (OF)배지에서 산화, 발효시험 및 포도당으로부터의 가스생산성을 관찰하였다.

7) 호염성 조사

0, 3, 6, 8, 10% NaCl을 첨가한 APW에 균을 접종한 후 $37 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 24~48시간 배양하면서 증식 여부를 육안에 의한 탁도 관찰로 판정하였다.

8) API 20E 시험

이상의 생화학적 시험에서 *Vibrio*종으로 동정된 균은 API 20 E kit (Analytab Products, Inc., Plainview, NY)에 접종하여 $37 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 에서 18~24시간 배양한 후 동정, 비교하였다.

5. 혈청응집반응

2% NaCl BHI 고층한천배지에 $37 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 18~24시간 배양한 후에 2% NaCl로 항원부유액을 만들어 K항원으로 제조하여 K항 혈청 (東芝化學工業株式會社, Japan)을 사용하여 slide응집반응을 보았으며 응집현상을 보이지 않는 것은 비형별균주 (untypable strain)로 분류하였다.

6. 항생제 감수성 검사

시료에서 분리된 *V. parahaemolyticus*를 대상으로 Kirby-disk diffusion method²⁵⁾에 준하여 실시하였다. 항생제 감수성 디스크는 nalidixic acid (NA; 30 mcg), ampicillin (Am; 10mcg), amikacin (AN; 30 mcg), polymixin B (PB; 300 units), gentamicin (GM; 10 mcg), streptomycin (S; 10 mcg), carbenicillin (CB; 100 mcg), penicillin (P; 10 units), neomycin (N; 30 mcg), colistin (CL; 10 mcg), tobramycin (NN; 10mcg) 등 11종의 항생제를 사용하였다.

시험균은 tryptic soy agar에서 24시간 배양하여 Mueller Hinton broth에서 8시간 배양하여 1% NaCl 멸균 인산완충액으로 희석하여 MacFarland scale No. 0.5 BaSO₄표준비색관 (0.048 M BaCl₂ 0.5 ml + 1% H₂SO₄ 99.5 ml : 108 CFU/ml)에 맞추고 Mueller

Hinton agar를 121°C, 15분간 멸균하여 45~50°C로 식힌 후 직경 87 mm의 멸균 petri dish에 20 ml씩 분주하였다.

표준 농도화된 접종 균액을 배지 전체에 바른 후 10분간 정치시켜 습기를 제거하였다. 항균제 디스크를 20 mm 간격으로 배지에 접종시킨 후 37±0.5°C에서 18시간 배양하였다. 배양 후 Zone reader (Fisher)를 이용하여 발양억제대의 크기를 측정하여 NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standard)의 기준²⁶⁾에 따라 감수성을 판정하였다.

결과 및 고찰

1. *Vibrio* 종의 분리율

해산 생어폐류 309시료 중 *V. parahaemolyticus*는 7.4%, *V. alginolyticus*는 2.6%, *V. fluvialis*는 2.6%, *Listonella damsela*는 0.6%, *V. cholerae* non-O1은 0.3%의 분리율을 보여 검사기간 중 *V. parahaemolyticus*가 가장 많이 분리되었고 다음으로 *V. alginolyticus*와 *V. fluvialis*가 같은 수준으로 분리되었다. 그러나 검사기간 중 채취된 염장류와 담수어폐류, 전채류 등에서는 *Vibrio*속균이 검출되지 않았다 (Table 1).

이²⁷⁾와 송²⁸⁾ 등은 우리나라 연안의 *Vibrio*균속 분포 조사에서 *V. alginolyticus*가 *V. parahaemolyticus*보다 높게 분리된다고 하여 본 실험결과 차이가 있었는데 이것이 시료채취의 시기와 유통단계의 차이와 관련이 있는지는 추후 계속적인 비교가 필요할 것으로 보인다.

표에는 표기하지 않았으나 *V. fluvialis*는 10월에

4.2%, 11월에 6.0%가 분리되어 다른 *Vibrio*종들이 감소하는 11월에도 분리율이 낮아지지 않는 경향을 보였다. *V. fluvialis*는 콜레라 증세를 보이는 많은 환자들에서 분리되어 임상가들에 의해 장내질환을 유발하는 원인물질로 취급되었으나²⁹⁾ 이 균은 생태계 서식자로서 해하수, 갯벌, 하수에서도 분리되어 널리 분포되어 있는 것이 밝혀졌다.²⁹⁾ Seidler 등³⁰⁾은 수온 10~15°C, 염도 27.5~32.5%인 해수와 갯벌에서 *V. fluvialis*를 분리보고한 바 있고, 송 등²⁸⁾은 우리나라 연안에서 *V. fluvialis*를 분리하여 3~4월에 1.1%, 5~6월에는 불검출, 7~8월에는 1.2%, 9~10월에는 3.6%, 1~2월에는 2.7%의 분리율을 얻었는데 기온이 낮은 계절에 분리되는 경향을 보고하였다.

*L. damsella*는 어류와 갑각류에서 각 1주가 분리되었는데, 이 균은 1985년 MacDonell과 Cowell³¹⁾에 의해 *Vibrio*속에서 *Listonella*속으로 분류되었고 5S rRNA sequencing을 통하여 재정립되었다. *L. damsella*는 damselfish (*Chromis punctipinnis*)와 dogfish (*Squalus acanthias*) 및 갈색상어 (*Carcharhinus plumbeus*) 등의 어류나 해산동물의 피부에 괴양을 일으키는 것으로 보고되었다.^{32,33,34)} 그러나 이 균은 최근 인체에도 어류와 비슷한 창상감염을 일으키는 것으로 보고되었다.^{35,36)} 우리나라에서는 이 등⁴⁷⁾이 남해안 동부연안의 양식 바지락과 서식처에서 26주를 분리한 예가 있다.

V. cholerae non-O1은 연체류에서 1주가 분리되었는데 손 등³⁸⁾은 1983년 4월에서 11월에 2182의 연안 시료 중 해수에서 4주, 어류에서 1주를 분리하였다.

Table 1. Number of vibrios isolated from each product collected from October 1995 to February 1996.

Specimen	No. of specimens	Isolates				
		<i>V. parahaemolyticus</i>	<i>V. alginolyticus</i>	<i>V. cholerae</i>	<i>V. fluvialis</i>	<i>L. damsella</i>
Marine products	364	23 (6.3)	8(2.2)	1(0.3)	8(2.2)	2(0.5)
Fresh	309	23 (7.4)	8(2.6)	1(0.3)	8(2.6)	2(0.6)
Fish	110	4 (3.6)	3(2.7)	ND	3(2.7)	1(0.9)
Shellfish	120	14(11.7)	3(2.5)	ND	5(4.2)	ND
Molluscs	34	1 (2.9)	ND	1(2.9)	ND	ND
Crustaceans	39	4(10.3)	2(5.1)	ND	ND	1(2.6)
Echnoderms	6	ND	ND	ND	ND	ND
Salted	15	ND	ND	ND	ND	ND
Dried	40	ND	ND	ND	ND	ND
Fresh water products	48	ND	ND	ND	ND	ND

() : isolation rate(%)

Kaysner 등³⁹⁾은 인체에 병을 일으키는 *V. parahaemolyticus*는 urease 양성이고 혈청형 O4군에 속한다는 보고를 하여 urease 생성 시험이 병원성이 있을 가능성 있는 *V. parahaemolyticus* strain을 screening하는 데 유용할 것이라고 하였는데, 본 연구에서는 urease 양성인 *V. parahaemolyticus*가 10월 중 패류에서 1주 분리되었다.

표에는 표기하지 않았으나 *Vibrio*균속과 유사한 염소 구성 H₂S 생성 균이 30주가 분리되었다. 이는 일반적으로 H₂S를 생성하는 *Vibrio*속균의 비율이 적은 경향⁴¹⁾에 비추어 특이한 현상으로 보인다. 이 등³⁷⁾은 *Vibrio*속으로 분류된 균주 중 60%가 종까지 동정될 수 없다고 하였는데, 앞으로는 유전학적인 기법, 즉 hybridization이나 16sRNA의 sequencing 등⁴⁰⁾을 세균분류에 반영하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

검사기간 중 염장류와 담수어패류, 전채류 등에서 *Vibrio*속균이 검출되지 않았는데 이는 수서 환경에 적응하여 사는 *Vibrio*속균이 수분활성도가 낮은, 고농도의 염에 의해 가공된 식품이나 전조된 식품에서 이 기간 중 생육이 어렵기⁴¹⁾ 때문으로 보인다. 담수어류에서 *Vibrio*속균이 25.8%, 담수어 질병원인균인 *V. anguilarum*은 12.7%가 분리된다는 보고가 있었으나⁴²⁾ 김 등⁴³⁾은 6월에서 9월 사이에 2%의 *Vibrio*속균이 분리되었다고 보고한 바 있어 건강한 담수어류에서 *Vibrio*속균은 분리율이 낮은 것으로 판단된다.

Table 2. Isolation rates of vibrio isolated from fresh marine products by month from October 1995 to February 1996.

Month	No. of specimen	No. of vibrio isolated	Isolation rate(%)	Temperature in Seoul (°C)
October	95	25	26.3	15.5
November	67	9	13.4	6.2
December	83	4	4.8	-1.0
January	35	ND	ND	-2.2
February	29	ND	ND	-1.6

*Vibrio*균은 대체로 연중 10월에서 11월까지 분리한 보고가 많았는데^{37,38,44,45)} 본 연구에서는 10월에 26.3%, 11월에 13.4%가 분리되었으며 12월에도 4.8%가 분리되었고 1월과 2월에는 분리되지 않았다 (Table 2). 기상청 자료에 의하면 서울시 평균기온이 '95년 10월이 15.5°C, 11월이 6.2°C, 12월이 -1.0°C, '96년 1월이 -2.2°C, 2월이 -1.6°C이었는데, 이로 미루어 볼 때 기온이 영하 이하로 낮은 조건에서도 *Vibrio*가 존재하는 수산물이 유통 될 수 있는 것으로 판단된다.

2. 계절별 *V. parahaemolyticus*의 분리를

본 연구에서 비교적 분리율이 높은 *V. parahaemolyticus*에 대해 좀더 자세히 분석을 하여 보았다. *V. parahaemolyticus*는 23주가 분리되었는데 조사기간 중 10월에서 12월까지 분리되었고 1월과 2월에는 분리되지 않았다 (Table 3).

이 균은 10월에 20.0%, 11월에 3.0%, 12월에 2.4%가 해산 어패류에서 분리되었고 시료별로는 10월에 어류 13.3%, 패류 37.9%, 연체류 14.3%, 갑각류 11.5%, 11월에 갑각류 10.0%, 패류 3.6%, 11월에 패류 4.2%가 분리되어 대체로 패류에서 *V. parahaemolyticus*의 분리율이 높은 경향을 보였고 12월까지 꾸준히 분리되어 패류와 *V. parahaemolyticus*의 상관성에 대해서는 하절기에도 지속적으로 관찰할 필요가 있을 것으로 보인다. 윤⁴⁶⁾은 1987년 7~9월에 군산만에 서식하는 패류에서 *V. parahaemolyticus*를 7월에 3%, 8월에 3.8%, 9월에 2.2%를 분리 한 바 있고 분리된 *V. parahaemolyticus*균주 41주 중 23주가 굴에서 분리되었다고 하였다. 장 등⁴⁷⁾은 1, 2월에 *V. parahaemolyticus*의 분리율이 극히 낮다고 하였고 양⁴⁸⁾은 부산지방 어시장에서 판매되는 어패류를 1974년 5월에서 10월사이에 검사한 결과 7월에 19.3%, 8월에 24.7%, 9월에 20.0%, 10월에 16.0%로 전체적으로 17.8%가 분리된다고 하였다. 주⁴⁹⁾는 1981년 12월에서 1982년 9월에 남해안의 *V. parahaemolyticus* 분포 연구에서 봄에 28.1%, 여름에 32.6%, 겨울에 14.6%의 분리율을 보고한 바 있다. 1970년

Table 3. Isolation rates of *V. parahaemolyticus* in each fresh marine products by month.

Month	Fish	Shellfish	Molluscs	Crustaceans	Echnoderms	Total
October	4/30(13.3)	11/29(37.9)	1/7(14.3)	3/26(11.5)	0/3(ND)	19/95(20.0)
November	0/21(ND)	1/28(3.6)	0/7(ND)	1/10(10.0)	0/1(ND)	2/67(3.0)
December	0/25(ND)	2/48(4.2)	0/8(ND)	-	0/2(ND)	2/83(2.4)
January	0/10(ND)	0/15(ND)	0/10(ND)	-	-	0/35(ND)
February	0/24(ND)	-	0/2(ND)	0/3(ND)	-	0/29(ND)

No. of *V. parahaemolyticus* positive specimens / No. of specimens (isolation rate : %)

손 등⁴⁴⁾은 한국 연안에서 채취한 어패류의 *V. parahaemolyticus* 분포 조사에서 오징어 33%, 칼치 30%, 조개류 26%, 고등어 16%의 분리율을 보고한 바 있고 신 등⁴⁵⁾은 서울과 인천의 어패류별 조사에서 병어 28.6%, 고등어 27.8%, 오징어 26.8%, 칼치 24.0%, 굴 20.0 지락 조개 19.2%, 대합 6.7%, 모시조개 3.3%의 분리율을 보고한 바 있다. 손 등³⁸⁾은 인천, 군산, 동해 등 9 개 연안에서 패류는 10월에 7.7%, 8월에 최고치인 18.2%, 어류는 10월에 7.8%, 9월에 최고치인 14.8%의 분리율을 보인다고 하였고 송 등²⁾은 우리나라 연안에서 선도가 좋은 어패류의 조사에서 *Vibrio*속균이 어류에서는 35.1%, 어패류의 경우 33.6%의 분리율을 보고한 바 있어, 패류와 어류간의 큰 차이를 보이지 않았는데 이는 연안지역에서 직접 채취한 시료와 달리 중앙에서 유통되는 수산물은, 어류가 냉동 후 판매되는 경향이 있기 때문이 아닌가 사료되므로 유통수산물의 위생관리에서의 차이점으로 주목할 필요성이 있는 것으로 보인다.

3. 분리된 *V. parahaemolyticus*의 K군 혈청형

조사기간동안 분리된 *V. parahaemolyticus*의 K군 혈청형은 K3, K9, K22, K17, K24, K28, K51, K60이 출현하였는데 지역별, 시료별 특이성을 보이지 않았으나, 11월 이후에 분리된 *V. parahaemolyticus*는 혈청에 응집반응을 보이지 않는 비형별균주(untypable strain)만 나타나는 경향을 보였다(Table 4).

송 등²⁾은 K1, K25, K3, K5, K6, K30, K37, K9, K15, K17, K46, K23, K19, K24, K52가, 손 등⁴⁴⁾은 K3, K32, K34, K52의 혈청형이 우리나라에 연안에서 나타난다고 하였고, Sakazaki 등¹⁸⁾은 어류에서 K28과 K30이 10.1%, 패류에서 K25가 13.6%로 분포한다고 하였는데 K3를 제외하고는 다른 보고와 마찬가지로 다양성을 보였다.

4. 분리된 *V. parahaemolyticus*의 항생제 내성

본 실험에서 분리된 *V. parahaemolyticus*는 nalidixic acid와 gentamycin 등에는 95% 이상의 균주가 감수성을 보였으나 ampicillin, carbenicillin, penicillin 등에는 모든 균주가 내성을 보였다(Table 5).

손 등³⁸⁾은 chloramphenicol, nalidixic acid, gentamycin 등에 감수성을 보이고 sulfonamid, neomycin, carbenicillin 등에는 내성을 보인다고 하였고, 최 등³⁰⁾은 gentamycin, chloramphenicol 등에는 감수성을, tobramycin, ampicillin 등에는 내성을 보인다고 하여, 다른 시험자와 공통점이 있었다. 이러한 항생제 내성에 대한 결과는 수산물 섭취후 발생된 *V. parahaemolyticus* 식중독 치료시 응용이 될 수 있을 것으로 보인다.

결 론

보고에가 적은 동절기 유통해산물에서, 수산물위생에

Table 4. Serological types of *V. parahaemolyticus* isolated from fresh marine products using K-antisera.

Specimens	Kangwon Sokcho	Chonnam Kangjin	Inchun	Chonbook Booan	Chonbook Koontsan	Choongnm Seosan	Chonnam Koheung	Kyungnm Choongmo
Shellfish	-	-	-	K51, K60	K17	K22	K28	K22
Fish	-	K9	K24	-	-	-	-	-
Molluscs	K3	-	-	-	-	-	-	-

Table 5. Antimicrobial resistance of *V. parahaemolyticus* isolated from fresh marine products.

Antibiotics potency	Disk strains(%)	Susceptible strains(%)	Intermediate strains(%)	Resistant
Nalidixic acid	30 mcg	95.8	4.2	0.0
Ampicillin	10 mcg	0.0	0.0	100.0
Amikacin	30 mcg	12.5	62.5	25.0
Polymixin B	300 units	66.7	33.3	0.0
Gentamicin	10 mcg	100.0	0.0	0.0
Streptomycin	10 mcg	0.0	91.7	8.3
Carbenicillin	100 mcg	0.0	0.0	100.0
Penicillin	10 units	0.0	0.0	100.0
Neomycin	30 mcg	8.3	91.7	0.0
Colistin	10 mcg	4.1	54.2	41.7
Tobramycin	10 mcg	33.3	66.7	0.0

서 중요한 의미를 가지는 *Vibrio*속균에 대해 조사하여, 하절기 국민보건관리에 기초자료로 이용하고자 하였다.

1995년 10월부터 1996년 2월의 연중 기온이 비교적 낮은 기간동안, 가락동 수산물시장(서울특별시 농수산물유통공사)에서 채취한 해산어폐류, 염장류, 담수어폐류, 건재류등 412시료에 대해 *Vibrio*속균을 분리하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. *Vibrio*속균은 10월 및 11월 12월까지 검출되었으나 1월과 2월에는 검출되지 않았다.
2. 해산 어폐류 중 *V. parahaemolyticus*는 7.4%, *V. alginolyticus*는 2.6%, *V. cholerae* non-O1은 0.3%, *V. fluvialis*는 2.6%, *L. damsela*는 0.6%가 분리되었다.
3. 검사기간 중에 염장류, 담수어폐류, 건재류 등에서 *vibrio*가 분리되지 않아 이러한 시료는 이들 균의 오염우려가 낮은 것으로 보인다.
4. *V. parahaemolyticus*의 시료별 분리율을 비교한 결과, 해산 폐류에서 11.7%로 어류 등 다른 시료에 비해 분리율이 높은 경향을 나타냈다.
5. *V. parahaemolyticus*의 K형청형은 K3, K9, K17, K22, K24, K28, K51, K60이었으며 지역적 특성은 보이지 않았다.
6. 분리된 *V. parahaemolyticus* 23주에 대한 항생제 내성검사결과 Nalixilic acid에 95%, gentamicin에 100%의 균주가 감수성을 나타냈고 ampicillin, carbenicillin, penicillin 등에는 모든 균주가 내성을 보였다.

참 고 문 헌

1. Baumann, P., A.L. Furniss & J.V. Lee. : *Vibriaceae*. In Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Vol. 1. ed. Krieg, N.R. & Holt, J.G. p. 516. Baltimore: The Williams & Wilkins Co. (1984).
2. 송 철 : 비브리오속 질환의 세균학적 조사연구 (1). 우리 나라 연안의 비브리오 균속 분포에 관한 연구. 국립보건원보. 21:117(1984).
3. Farmer, J.J. IV., F.W. Hickman-Brenner and M.T. Kelly : *Vibrio*, Manual of Clinical Microbiology 4th ed. p.282(1985).
4. Kelly, M.T., F.W. Hickman-Brenner and J.J. Farmer. *Vibrio*, Manual of Clinical Microbiology, 5th ed. American Society for Microbiology. Washington, D.C. p.384(1991).
5. Oliver, J.D. : *Vibrio*: An increasingly troublesome genus, Diagn. Med. p.1(1985).
6. Blake, P.A., D.T. Allegra, J.D. Snyder, T.J. Barrett, L. MacFarland, C.T. Caraway, J.C. Feeley, J.P. Craig, N.D. Phur, and R.A. Feldman : Cholerae possible endemic focus in the United States. N. Engl. J. Med. 302:305(1980).
7. Blake, P.A., R.E. Weaver, and D.G. Hollis : Diseases of humans (other than cholera) caused by vibrios. Ann. Rev. Microbiol. 34:341(1980).
8. Howard, R.J., M.E. Pessa, B.H. Brenneman, and R. Ramphal : Necrotizing soft-tissue infections caused by marine vibrios. Surgery. 98:126 (1985).
9. Nolan, C.M., J. Ballard, C.A. Kaysner, J.L. Lijia, L.P. Williams and F.C. Tenover : *Vibrio parahaemolyticus* gastroenteritis: an outbreak associated with raw oysters in the Pacific Northwest. Diagn. Microbiol. Infect. Dis. 2:119(1984).
10. Joseph, S.W. : Observation on *Vibrio parahaemolyticus* in Indonesia. In International Symposium on *Vibrio parahaemolyticus* ed. Fujino, T., G. Sakaguchi, R. Sakajaki and Y. Takeda. : Saikou Publishing Co. Tokyo. p.35(1974).
11. Aoki, Y., S.T. Hsu and D. Chun. : Distribution of *Vibrio parahaemolyticus* in the sea and harbors in Southeast Asia and Central Pacific. Endemic Diseases Bulletin of Nagasaki University. 8:191 (1967).
12. Chun, D., J.K. Chung, S.Y. Seol and R. Tak : *Vibrio parahaemolyticus* in the Republic of Korea. American J. of Tropical Med. and Hygiene. 23: 1125(1974).
13. Molitoris, E., S.W. Joseph, M.I. Krichevsky, W. Sinduhardia and R.R. Colwell. : Characterization and distribution of *Vibrio alginolyticus* and *Vibrio parahaemolyticus* isolated in Indonesia. Appl. and Environ. Microbiol. 50:1388(1985).
14. Nair, G.B., M. Abradham and R. Natarajan : Distribution of *Vibrio parahaemolyticus* in finfish harvested from Porto Novo (S. India) environs: a seasonal study. Canadian J. of Micro. 26:1264 (1980).
15. Neumann, D.A., M.W. Benenson, E. Hubster, T.N.T. Nguyen and T.V. Le : *Vibrio parahaemolyticus* in the Republic of Vietnam. American J. of Tropical Med. and Hygiene. 21:464(1972).
16. Sakazaki, R. and A. Balows : The genera *Vibrio*, *Plesiomonas* and *Aeromonas*, M.P. Starr, H. Stolp, H.G. Truper, A. Balows and H.G. Schlegel

- (ed.), *The prokaryotes*. Springer-Verlag, Berlin. p.1272(1981).
17. Benner, J.R., A.S. Coker and C.R. Berryman : Spectrum of *Vibrio vulnificus* infections in a Gulf Coast community. *Ann. Intern. Med.* 99:464 (1983).
 18. Sakazaki, R. : *Vibrio* infections, in H. Riemann and F.L. Bryan (eds): *Food-Born Infections and Intoxication*, ed 2. New York. Academic Press Inc.(1979).
 19. Shimada, T. and R. Sakazaki. : Additional serovars and inter-O antigenic relationships of *Vibrio cholerae*. *Jap. J. of Med. Sci. and Biol.* 30:275 (1977).
 20. Bashford, D.J. : *Vibrio cholerae* in Kent. *Lancet.* 1:436(1979).
 21. Kaper, J., R.R. Colwell : Ecology, serology, and enterotoxin production of *Vibrio cholerae* in Chesapeake Bay. *Appl. and Environ. Microbiol.* 37:92 (1979).
 22. West, P.A. and J.V. Lee : Ecology of *Vibrio* species including *V. cholerae*, in natural waters of Kent, England. *J. of Appl. Bacteriol.* 52:435 (1982).
 23. 수산청 : 수산행정기본자료, p.34(1996).
 24. 일본식품위생협회 : 식품위생검사지침. 후생성생활위생국. 동경. p.134(1990).
 25. Bauer, A.W., W.M. Kirby, J.C. Sherris and M. Turck : Antibiotkcs susceptibility testing by standardized single disc method. *Am. J. Clinic. Pathol.* 45:493(1966)
 26. NCCLS : Method for dilution antimicrobial susceptibility test for bacteria that grow aerobically. 2 nd ed. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Villanova(1988).
 27. 이향. 전남해안지역에서 *Vibrio vulnificus*의 분포에 관한 조사연구. 전남대학교 박사학위 청구논문. p.26 (1995).
 28. Lockwood, D.E. : Detection of Toxins Produced by *Vibrio fluvialis*. *Infect. and Immun.* 35:702 (1982)
 29. Furniss, A.C. : Group F a *Vibrio*? *Lancettii*. 565(1977).
 30. Seidler, R.J. : Biochemical characteristics and virulence of environmental Group F bacteria isolated in the United States. *Appl. and Environ. Microbiol.* 40:715.
 31. MacDomell, M.T. and R.R. Colwell : Phylogeny of the *Vibrionaceae* and recommendation for two new genera, *Listonella* and *Shewanella* system. *Appl. Microbiol.* 6:171(1985).
 32. Fujioka, R.S., S.B. Greco, M.B. : Cates and J.P. Schroeder: *Vibrio damsela* from wounds in bottlenose dolphins Dis. *Aquat. Org.* 4:1(1988).
 33. Love, M., D. Teebkon-Fisher, J.E. Hose, J.J. Farmer, F.W. Hickman and G.R. Fanning : *Vibrio damsela*, a marine bacterium, causes skin ulcers on the damselfish, *Chromis punctipinnis*. *Science.* 214:1139(1981).
 34. Obendorf, D.L., J. Carson and T.J. McMaus : *Vibrio damsela* infection in a stranded leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*). *J. Wildlife Disease.* 23:666(1987).
 35. Morris, Jr., J.G.R. Wilson, D.G. Hollis, R.E. Weaver, H.G. Miller, C.O. Tacket, F.W. Hickman and P.A. Blake : Illness caused by *Vibrio damsela* and *V. hollisae*. *The Lancet.* p.1294 (1982).
 36. Clarridge, J.E. and S. Zighelboim-Daun : Isolation and characterization of two haemolytic phenotypes of *Vibrio damsella* associated with a fatal wound infection. *J. Clin. Microbiol.* 21:302 (1985).
 37. 이길웅, 김희연, 박천제 : 연근해의 호염속 병원소 및 위생환경에 관한 조사연구. 국립보건원보. 30(2): 539(1993).
 38. 손준용, 이길웅 : 전염성 설사질환에 대한 세균학적 조사 연구(2) 장염 *Vibrio* 및 NAG *Vibrio* 분포에 관한 연구. 국립보건원보 20:45(1983).
 39. Kaysner, C.A., C. Abeyta, J.R., P.A. Trost, J. H. Wetherington, K.C. Jinneman, W.E. Hill, and M.M. Wekell : Urea hydrolysis can predict the potential pathogenicity of *V. parahaemolyticus* strains isolated in the Pacific Northwest. *Appl. and Environ. Micro.* 60:3020(1994).
 40. 이재원, 大和田雄一 : 심해 해양미생물의 분리 및 분리군의 생태학적 특징에 관한 연구. 한국수산학회지. 28(4):401(1995).
 41. 倉田 浩, 坂井千三 : 食品の衛生微生物検査. 講談社. 東京 p.6(1983).
 42. 농촌진흥청 가축위생연구소 : 시험연구보고서. p.125 (1993).
 43. 김호훈, 이명원, 이명희 : 담수양식어에서 분리되는 병원성 세균에 관한 조사 연구(I). 국립보건원보. 27(1):13(1990).
 44. 손준용, 유재근, 김영한, 이명원, 민창홍 : 한국연안의 해수 및 어류에 오염된 장염 비브리오 분포조사. 국립보건원보. 7:87(1970).
 45. 신정래, 장재홍 : 장염 비브리오에 대한 조사연구 (II). 서울특별시 위생연구소보. 7:87(1971).

46. 윤한식, 한병웅 : 군산만에서 서식하는 패류의 장염 비브리오에 관한 분포연구. 식품위생학회지. 7(4): 137(1992).
47. 장동석, 김동준 : Distribution and physiological characteristic of *V. parahaemolyticus* in coastal sea in Korea. Bull. Fish. Dev. Agency. 19:7 (1977).
48. 양학도 : 부산지방 중요 어시장 및 어점포에서 판매되는 어패류의 장염 *Vibrio*균의 오염에 관한 연구. 부산의대 잡지. 15(1):91(1971).
49. 주진우 : 한국 남해안 일대의 장염 비브리오 분포 연구-제주, 거제, 남해, 욕지, 부산 및 마산 근해의 해수, 해저별 및 해산물에서 장염 비브리오 분리. 대한 미생물학회지. 18(1):1(1983).
50. 최성민, 최병현, 오수경, 박상현 : 어패류 종의 장염 비브리오균의 분리와 항생제 병용효과에 관한 연구. 서울시보건환경연구소보 20:113(1984).