

비브리오속균 조사

하절기 대표적 세균성 감염질환의 원인균인 비브리오속균에 대한 실험실 감시를 통한 전염병 및 식중독 발생을 예방하고, 확산방지 등을 통해 시민보건을 향상시키기 위함.

1. 조사개요

□ 연안해수

- 조사기간 : 2006년 4월~11월(월 1회)
- 조사항목 : 병원성 비브리오 3종
 - *Vibrio cholerae*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio parahaemolyticus*
- 조사대상 : 횃집 밀집지역 인근 12개 지점 연안해수
 - 녹산, 명지, 다대포, 송도, 충무동, 동삼하리, 민락동, 미포, 청사포, 구덕포, 대변, 칠암
- 시험방법 : 막여과법(pore size 0.45 μm)으로 시료 처리 후 API 20E kit(bio merieux, France)를 이용한 생화학적 동정

□ 어시장사용수

- 조사기간 : 2006년 5월~10월(월 1회)
- 조사항목 : 병원성 비브리오 및 수인성 전염병균 등 6종
 - *Vibrio cholerae*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio parahaemolyticus*
 - *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Escherichia coli* O157
- 조사대상 : 4개 어시장 사용수
 - 다대포위판장, 공동어시장, 신동아시장, 어패류처리조합
- 시험방법 : 막여과법(pore size 0.45 μm)으로 시료 처리 후 API 20E kit(bio merieux, France)를 이용한 생화학적 동정

□ 어패류

- 조사기간 : 2006년 4월~12월
- 조사항목 : 병원성 비브리오 3종
 - *Vibrio cholerae*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio parahaemolyticus*
- 조사대상 : 연안방역반 수거 어패류
- 시험방법 : 아가미, 내장 등의 시료를 증균 처리 후 API 20E kit(bio merieux, France)를 이용한 생화학적 동정

2. 조사결과

□ 연안해수

- 총 96건 조사결과 1군 전염병인 *V. cholerae*와 3군 전염병인 비브리오패혈증의 원인균 *V. vulnificus*는 전 지점에서 불검출.
- 하절기 대표적 식중독균의 하나인 *V. parahaemolyticus* 는 50건(52.1%) 검출되었는데 녹산, 명지, 송도가 지점별 8회 중 각 7회(87.5%), 동삼하리, 칠암이 각 5회(62.5%)로 높은 검출빈도를 보인 반면 민락동 3건(37.5%), 다대포 2건(25.0%), 충무동 2건(25.0%)으로 낮은 검출빈도를 보였으며 대변은 조사대상 전 시료에서 검출되지 않았음(표 1). 전체적인 검출율은 전년도 59.4%와 유사함을 보임.

표 1. 지점별 *Vibrio* spp. 검출 결과

| 지점 | | 검사횟수 | <i>V. cholerae</i> | <i>V. vulnificus</i> | <i>V. parahaemolyticus</i> |
|-------|-------|------|--------------------|----------------------|----------------------------|
| 녹 | 산 | 8 | - | - | 7(87.5) |
| 명 | 지 | 8 | - | - | 7(87.5) |
| 다 | 대 포 | 8 | - | - | 2(25.0) |
| 송 | 도 | 8 | - | - | 7(87.5) |
| 충 | 무 동 | 8 | - | - | 2(25.0) |
| 동 | 삼 하 리 | 8 | - | - | 5(62.5) |
| 민 | 락 동 | 8 | - | - | 3(37.5) |
| 미 | 포 | 8 | - | - | 4(50.0) |
| 청 | 사 포 | 8 | - | - | 4(50.0) |
| 구 | 덕 포 | 8 | - | - | 4(50.0) |
| 대 | 변 | 8 | - | - | 0(0.0) |
| 칠 | 암 | 8 | - | - | 5(62.5) |
| 합계 | | 96 | - | - | 50(52.1) |
| '05년도 | | 256 | - | 5(2.0) | 151(59.0) |

※ () : 검출율(%)

- *V. parahaemolyticus*의 월별 검출율을 보면 7월에 채수시료 12건 중 10건 검출되어 83.3%로 가장 높은 검출율을 보였으며, 4월에는 12건 전시료에서 검출되지 않았음(표 2). 해양환경에 서식하는 *Vibrio*는 해수온도의 상승시기와 밀접한 연관을 보여 계절적으로는 하절기가 시작되는 6월부터 상승곡선을 보이다가 11월을 전후하여 하강하는 전형적인 양상을 나타내 보이나, 2006년의 경우 전년도와 비교해 볼 때 8, 9월이 상대적으로 낮은 검출율을 보였는데, 이것은 전년도와 달리 검체의 채취횟수가 월 2회에서 1회로 조정되면서 표본수의 축소로 인한 영향이 큰 것으로 사료됨(그림 1, 2).

표 2. 월별 *Vibrio parahaemolyticus* 검출횟수 및 검출율

| 지점 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 합계 |
|---------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | |
| 녹명대 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 다송대 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 충무동 | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 2 |
| 삼하동 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 민락동 | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | 2 |
| 미척동 | - | - | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 구척사포 | - | - | - | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 3 |
| 대척사포 | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 구척사포 | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | 4 |
| 대척사포 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 대척사포 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | 5 |
| 합계 | | 4 | 7 | 10 | 7 | 7 | 8 | 7 | 50 |
| (월검출율%) | 0 | (33.3) | (58.3) | (83.3) | (58.3) | (58.3) | (66.7) | (58.3) | (52.1) |
| (월분포율%) | | (8) | (14) | (20) | (14) | (14) | (16) | (14) | (100) |

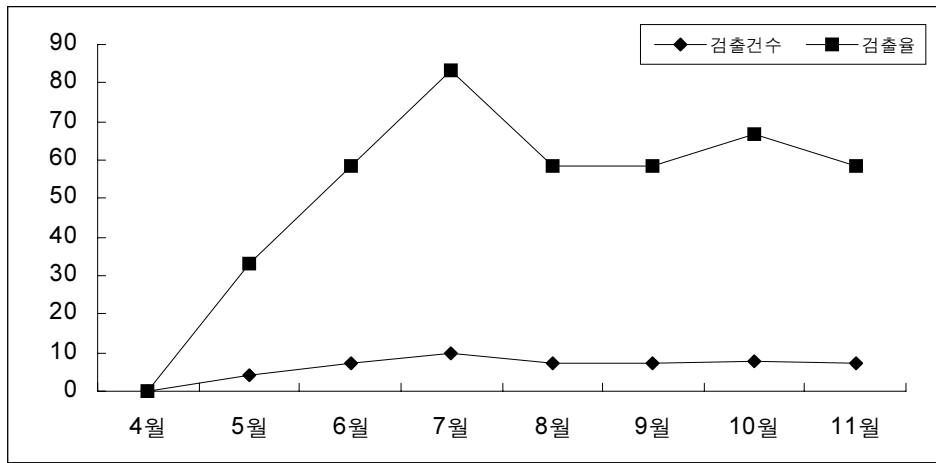


그림 1. 월별 *Vibrio parahaemolyticus* 검출건수 및 검출율.

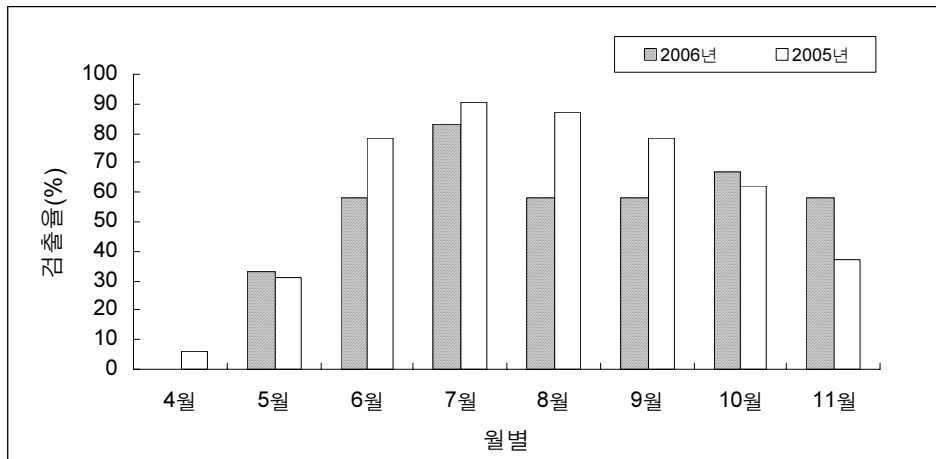


그림 2. 월별 *Vibrio parahaemolyticus* 검출율 비교(2005~2006).

- 조사기간 중의 해수온도를 채수시점 기준으로 측정한 결과는 표 3 및 그림 3과 같음.
- 월별 해수온도 변화와 비브리오 검출율을 비교해 보면 수온이 17℃ 이상 되는 6월부터 검출율이 상승하기 시작하여 20℃를 넘는 7월에 가장 높은 검출율을 보였으며, 해수 온도가 26℃를 웃도는 8월에는 오히려 검출율의 하락세가 나타났는데, 해수온도의 영향보다는 표본 채취수의 감소로 인한 영향이 크다고 사료됨. 평균 해수온도는 14.5℃로 전년도보다 0.4℃ 정도 낮게 측정되었음(표 4).
- 검출율과 수온변화의 상관관계를 비교해 보면, 올 해의 경우 6월부터 검출율이 급상승하여 8월을 정점으로 다시 감소하는 추세를 보인 반면 전년도의 경우는 7월까지 상승하던 검출율이 8월에 오히려 감소세를 보인 후 9월을 정점으로 하반기에 상대적으로 높은 검출율을 보임. 이 시기의 수온의 변화곡선을 보면 검출율 변화곡선과 동일한 패턴을 보이는데 수온이 비브리오의 개체수 변화에 영향을 주는 주요 환경인자로 작용함을 알 수 있음(그림 4).

표 3. 지점별 해수온도(℃) 측정 결과

| | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 평균 | '05년도 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 녹 산 | 14.2 | 18.9 | 23.2 | 23.1 | 28.7 | 22.1 | 22.2 | 15.2 | 21.0 | 21.1 |
| 명 지 | 14.5 | 18.3 | 23.8 | 21.7 | 28.6 | 22.7 | 21.6 | 15.1 | 20.8 | 20.9 |
| 다 대 포 | 14.2 | 16.7 | 19.3 | 22.1 | 28.0 | 21.9 | 21.6 | 14.5 | 19.8 | 21.0 |
| 송 도 | 15.0 | 16.1 | 19.1 | 20.8 | 27.8 | 23.1 | 22.4 | 16.8 | 20.1 | 19.8 |
| 충 무 동 | 13.6 | 15.2 | 17.5 | 19.3 | 25.8 | 23.2 | 21.8 | 16.7 | 19.1 | 20.1 |
| 동삼하리 | 14.0 | 15.1 | 17.3 | 19.3 | 24.7 | 22.3 | 22.7 | 15.0 | 18.8 | 19.2 |
| 민 락 동 | 15.0 | 16.0 | 17.7 | 18.7 | 26.0 | 23.1 | 22.3 | 15.7 | 19.3 | 19.7 |
| 미 포 | 14.6 | 15.3 | 17.2 | 18.6 | 24.8 | 23.3 | 22.0 | 16.2 | 19.0 | 19.5 |
| 청 사 포 | 14.9 | 15.8 | 16.5 | 18.5 | 23.7 | 22.9 | 21.9 | 16.6 | 18.9 | 19.5 |
| 구 덕 포 | 15.3 | 16.1 | 17.5 | 18.5 | 25.4 | 23.0 | 22.2 | 16.7 | 19.3 | 19.4 |
| 대 변 | 14.3 | 15.1 | 20.1 | 21.9 | 25.9 | 23.1 | 21.5 | 16.2 | 19.8 | 19.6 |
| 칠 암 | 14.5 | 15.2 | 17.4 | 20.2 | 26.3 | 23.9 | 22.7 | 17.5 | 19.7 | 20.1 |
| 평균 | 14.5 | 16.2 | 18.9 | 20.2 | 26.3 | 22.9 | 22.1 | 16.0 | 19.6 | |
| '05년도 | 14.9 | 17.4 | 19.3 | 22.9 | 24.6 | 24.1 | 20.8 | 16.2 | | 20.0 |

※ 측정시각 : 채수시점 현재 기준

※ 측정기구 : 표준온도계 (Model: WI.1370004, Divi.0.1℃, Witeg, Germany)

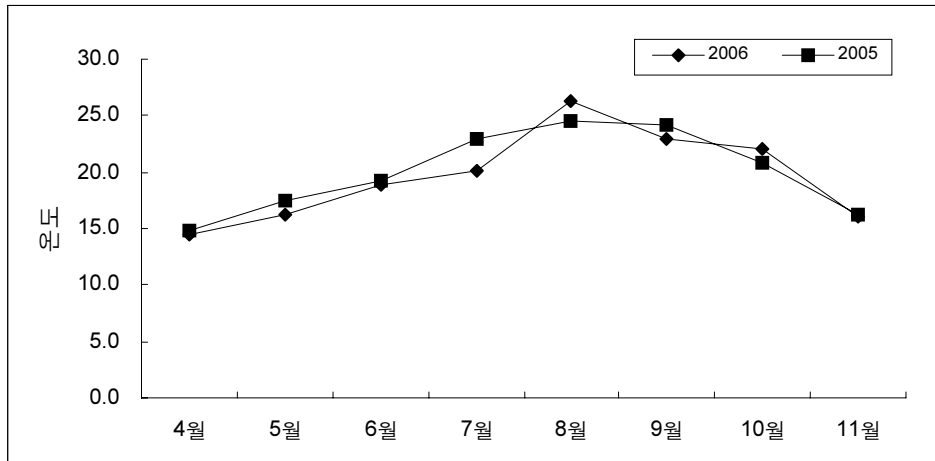


그림 3. 월별 평균수온 변화.

표 4. 월별 평균수온과 *Vibrio parahaemolyticus* 검출을 비교

| 월별시료수 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 월별시료수 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 평균수온(°C) | 14.5 | 16.2 | 18.9 | 20.2 | 26.3 | 22.9 | 22.1 | 16.0 |
| 검출건수 | 0 | 4 | 7 | 10 | 7 | 7 | 8 | 7 |
| 검출율(%) | 0.0 | 33.3 | 58.3 | 83.3 | 58.3 | 58.3 | 66.7 | 58.3 |

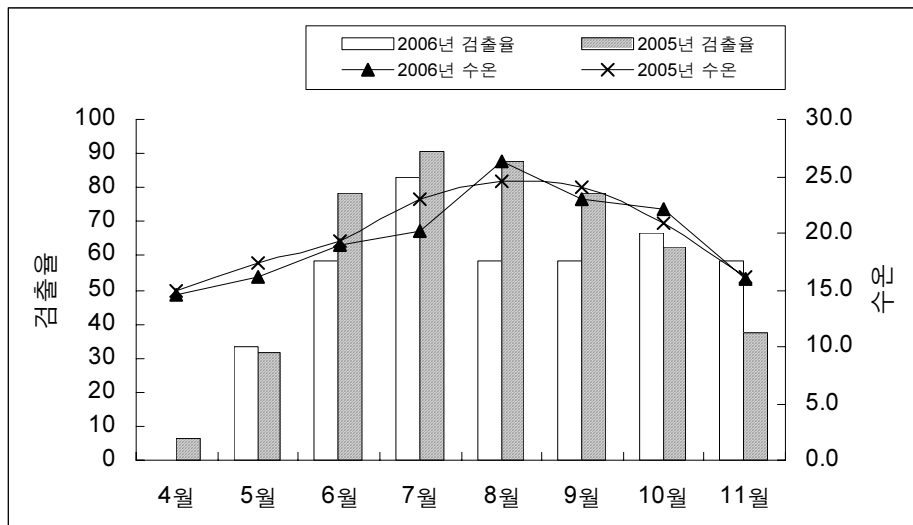


그림 4. 월별 수온변화에 따른 *Vibrio parahaemolyticus* 검출율 상관관계 비교.

□ 어시장사용수

- 4개 어시장의 세척용 사용수 및 수족관 유입수 등 6회 24건을 조사한 결과 *V. parahaemolyticus* 가 6건 검출(25.0%) 검출되었으며, *V. cholerae* 및 *V. vulnificus*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Escherichia coli* O157은 전 지점에서 불검출(표 5) 되었음.

- *V. parahaemolyticus*의 월별, 지점별 검출현황은 표 6과 같으며, 신동아시장 사용수 3건, 어패류처리조합 사용수 2건 그리고 다대포공판장 사용수에서 1건 등 총 6건 검출되었고, 공동어시장 사용수에서는 전 시료에서 불검출.
- 다대포공판장과 공동어시장의 사용수는 작업장 바닥 세척용수로 사용되어지는 물로 잔류염소가 각각 0.2~0.3 mg/mL, 2~3 mg/mL 유지되도록 상시 관리를 하도록 권장하고 있으나 다대포공판장의 경우는 어획량 감소 등으로 작업일수가 적어 평상시에는 해수의 처리가 지속적으로 이루어지지 않는 경우가 많은 반면, 공동어시장의 경우는 해수처리가 지속적으로 잘되고 있는 경우로 잔류염소도 적정 농도를 잘 유지하고 있음. 신동아시장은 자외선 살균처리시설을 갖추고는 있으나 용량부족 및 노후화로 가동이 원활치 못하며, 어패류처리조합¹⁾의 경우는 시장 신축기간동안 임시건물을 사용하는 관계로 살균처리시설이 제대로 갖추어져 있지 않아, 하절기에 수족관수에 대한 병원균 관리부재로 전염병이나 식중독발생의 우려가 높은 만큼 시설의 점검과 보완이 신속히 이루어져야 할 것임.

표 5. 어시장사용수의 *Vibrio* spp. 및 수인성전염병 세균검사 결과

| 지점 | 횟수 | <i>V. cholerae</i> | <i>V. vulnificus</i> | <i>V. parahaemolyticus</i> | <i>Salmonella</i> spp. | <i>Shigella</i> spp. | <i>E. coli</i> O157 |
|---------|----|--------------------|----------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|---------------------|
| 다대포공판장 | 6 | - | - | 1 | - | - | - |
| 공동어시장 | 6 | - | - | - | - | - | - |
| 신동아시장 | 6 | - | - | 3 | - | - | - |
| 어패류처리조합 | 6 | - | - | 2 | - | - | - |
| 합계(%) | 24 | - | - | 6(25.0) | - | - | - |
| '05년도 | 44 | - | - | 12(27.3) | - | - | - |

※ (): 검출율(%)

표 6. 사용수의 지점별, 월별 *Vibrio parahaemolyticus* 검출율 비교

| 지점 | 월별 횟수 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 합계(%) |
|---------|----------|---------|---------|---------|---------|----|-----|---------|
| | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |
| 다대포공판장 | - | - | - | 1 | - | - | - | 1(16.7) |
| 공동어시장 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 신동아어시장 | - | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 3(50.0) |
| 어패류처리조합 | - | - | 1 | 1 | - | - | - | 2(33.3) |
| 합계(%) | - | 1(16.7) | 2(33.3) | 3(50.0) | - | - | - | 6(100) |
| '05년도 | - | 2(16.7) | 4(33.3) | 4(33.3) | 2(16.7) | - | - | 12(100) |

※ (): 검출율(%)

1) 어패류처리조합은 2006년 12월부터 신축시장건물로 입주 완료하여 현재 영업 중임.

□ 어패류 등

- 6월부터 11월까지 공동어시장 및 어패류처리조합 등을 중심으로 수거 의뢰된 어패류 198건을 조사한 결과 46건(23.2%)에서 *Vibrio* spp.가 검출됨.
- *V. cholerae*는 모든 검체에서 불검출이었음.
- *V. vulnificus*는 가장시장에서 수거한 검체에서 1건(0.5%)에서 검출되었으며, *V. parahaemolyticus*는 45건(22.7%) 검출되었음(표 7).
- 월별 검출율은 8월이 28건 중 12건(42.9%)으로 가장 높았음(그림 5).
- 양성검체 46건의 유형별 분포도는 어류 29건(63.0%), 패류 15건(32.6%), 갑각류와 해조류가 각각 1건(2.2%)으로 어패류가 전체의 95.6%를 차지함(표 8).
- 어패류 중별 검출율은 해조류가 3건중 1건(33.3%), 패류가 46건중 15건(32.6%), 갑각류가 4건 중 1건(25.0%), 어류가 145건 29건(20.0%) 등의 순으로 높았음.
- 어패류에서의 비브리오 검출시기는 해수의 온도상승 시기와 해양환경에서의 비브리오 검출을 상승시기인 7월~9월과 연관이 있으므로 이 시기에 어패류 취급 및 가공시에는 위생적인 안전관리에 특별한 주의가 요망됨.

표 7. 어패류의 *Vibrio* spp. 검사 결과

| 월별 | 검체수 | <i>V. cholerae</i> | <i>V. vulnificus</i> | <i>V. parahaemolyticus</i> | 계 | 검출율(%) |
|-------|-----|--------------------|----------------------|----------------------------|----|--------|
| 6월 | 71 | - | - | 15 | 15 | 21.2 |
| 7월 | 34 | - | - | 10 | 10 | 29.4 |
| 8월 | 28 | - | - | 12 | 12 | 42.9 |
| 9월 | 42 | - | - | 6 | 6 | 14.3 |
| 10월 | 17 | - | - | 2 | 2 | 17.6 |
| 11월 | 6 | - | 1 | - | 1 | 16.7 |
| 합계(%) | 198 | - | 1(0.5) | 45(22.7) | 46 | 23.2 |
| '05년도 | 183 | - | - | 17 | | 9.3 |

※ () : 검출율(%)

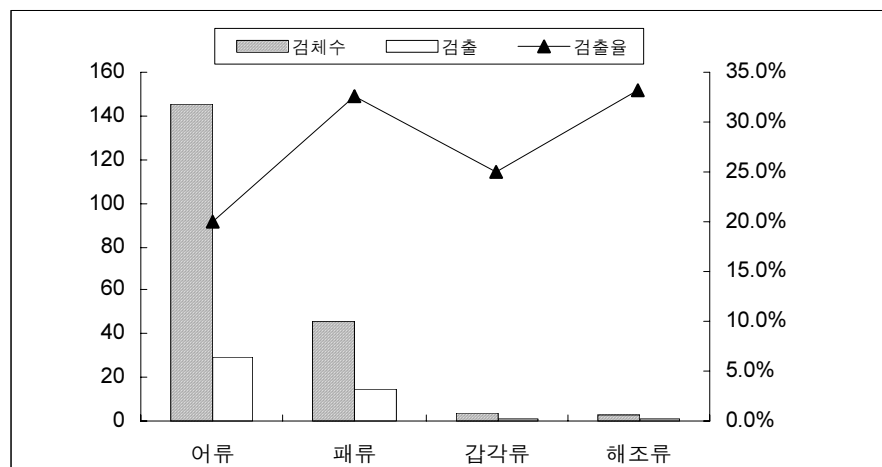
그림 5. 어패류의 월별 *Vibrio parahaemolyticus* 검출율 비교.

표 8. 어패류의 *Vibrio parahaemolyticus* 검출분포 현황

| 분류 | 검체수 | 검출 (상대분포도%) | 검출율 (%) | 종별 검출건수 |
|-----|-----|----------------|------------|---|
| 어 류 | 145 | 29 (63.0) | 20.0 | 오징어(5), 한치(3), 고등어(3), 가자미(2), 나마스(2), 도미(2), 갈치, 마티미, 매가리, 물꽂, 봉장어, 삼치, 술뱅이, 숙거미, 아까무스, 흑돔, 전강어, 적어 (이상 1) |
| 패 류 | 46 | 15 (32.6) | 32.6 | 반지락(5), 개조개(4), 담치(3), 소라(2), 백합(1) |
| 갑각류 | 4 | 1 (2.2) | 25.0 | 가재(1) |
| 해조류 | 3 | 1 (2.2) | 33.3 | 청각(1) |
| 합 계 | 198 | 46 | 23.2 | |

3. 요약

- 연안해수 96건 조사결과 *V. parahaemolyticus*는 50건(52.1%) 검출되었음
- V. cholerae*와 *V. vulnificus*는 전 지점에서 불검출
- 어시장사용수 24건 조사결과 *V. parahaemolyticus* 6건 검출(25.0%), 그 외 항목은 모두 불검출
- 어패류 198건 조사결과 *V. parahaemolyticus* 45건(22.7%), *V. vulnificus* 1건(0.5%) 검출
- 양성검체 46건의 유형별 분포도는 어류 29건(63.0%), 패류 15건(32.6%), 갑각류와 해조류가 각각 1건(2.2%)으로 어패류가 전체의 95.6%를 차지함
- V. cholerae*는 모든 검체에서 불검출

4. 활용방안

- 수집된 자료의 Database 구축으로 질병발생 역학조사 시 활용
- 비브리오 감염환자 발생 예방자료로 활용토록 제공
- 하절기 연안방역대책 자료로 활용토록 제공
- 대시민 홍보자료로 제공.
 - 조사결과 실시간 연구원 홈페이지 자료실에 게시
 - 언론에 보도 자료로 제공하여 적정시기에 시민들에게 주의사항 당부