

## 여름철 부산시 소재 해수욕장 해수의 용혈성 비브리오균 분포

김영만\* · 김민우 · 오은경<sup>1</sup> · 권은선  
동의대학교 식품영양학과, <sup>1</sup>국립수산과학원 식품안전연구팀

## Distribution of Hemolytic *Vibrio* sp. in Sea Water of the Beaches of Busan During Mid-summer

Young-Man KIM\*, Min-Woo KIM, Eun-Gyoung OH<sup>1</sup> and Eun-Sun KWON  
Department of Food Science and Nutrition, Dong-eui University, Busan 614-714, Korea  
<sup>1</sup>National Fisheries Research and Development Institute,  
Gijang-gun, Busan 619-705, Korea

The distribution of hemolytic *Vibrio* sp. from sea water of three main beaches located in Busan (Gwangan(G), Haeundae(H) and Songjeong(S) beaches) was investigated from June to September 2006 ; this is mid-summer and the main season for bathing. The monthly detection ratio from each beach was 29.2% (7 of 24 samples, G), 33.3% (8 of 24 samples, H), and 16.7% (4 of 24 samples, S). The most probable number(MPN) of strains detected ranged from 1.8-36(G), 1.8-180(H) and 1.8-18(S) MPN/100 mL. Of the isolated strains, 24 strains showed definite hemolytic activity. These 24 strains were identified as *Vibrio fluvialis*, *Vibrio vulnificus*, *Aeromonas hydrophila*, *Actinobacillus ureae* and *Eikenella corrodens*. *Vibrio fluvialis* was detected from all three beaches investigated. *Vibrio vulnificus* was detected from Haeundae and Gwangan beaches. Gwangan beach had a higher detection ratio of *Vibrio* sp. than Haeundae and Songjeong beaches. These results suggest that seafood harvested from the vicinity of these beaches may cause food poisoning and risk management to prevent *Vibrio* septicemia is required, especially for Haeundae and Gwangan beaches.

Key words: Hemolytic *Vibrio*, Busan beaches, *Vibrio vulnificus*

### 서 론

부산광역시 소재 해수욕장은 우리나라의 대표적인 관광지이며 도심권 안에 위치하고 있어서 여름철이면 수백만 이상의 피서객이 찾고 있다. 일시적으로 많은 인파가 집중되므로 식품안전에 많은 취약점을 안고 있고, 해수욕장 주변에 산재되어 있는 생선회 전문식당에서 사용하는 활어조 해수를 해수욕장에서 인양하여 사용하고 있으므로 해수욕장 해수의 병원성 세균 오염이 문제가 되고 있으며, 그 중에서 특히 문제가 되고 있는 해수 유래의 병원성비브리오균의 존재 여부가 확인되어야 될 필요성이 절실하다.

부산광역시 소재 해수욕장의 해수에 대한 위생 조사는 Heo et al. (1983)의 해수욕장을 중심으로 한 활어조와 해수욕장 해수의 대장균 조사에서 많은 오염도를 지적한 바 있고, 동일 지역에서 Kim (1983)은 활어조 해수에서 장염비브리오가 검출되었다고 보고하였다. 또한 Chang et al. (1987)은 *Vibrio vulnificus*의 분포와 세균학적 특성을 구명하기 위하여 부산 지역의 해수와 해산물을 대상으로 실험한 결과, 수온이 26°C 인 8월에 빈번하게 검출되었으며 *Vibrio vulnificus*가 가장 잘 성장하는 최적 온도와 pH는 35°C와 pH 8.0이라고 하였다. 그리고 Kim et al. (1987)은 광안리와 해운대에서 여름철에

*V. vulnificus*가 검출되었다고 하였다. 이런 연구 결과들을 토대로 보면 여름철에 부산광역시 소재 해수욕장에서 병원성 *Vibrio*균이 존재할 것으로서 예상되므로 이에 대한 실태를 파악하여 위생대책을 수립할 필요가 있다. 그러나 이에 대한 연구는 부분적으로 이루어져 왔으며 해수욕장에 집중적인 연구는 없었으므로 하절기 해수욕철의 식품안전 대책 수립에 필요한 자료를 얻기 위하여 우리나라의 대표적인 해수욕장인 부산광역시 소재 광안리, 해운대, 송정을 대상으로 식중독 원인이 되는 용혈성비브리오균의 분포를 조사하였다.

### 재료 및 방법

#### 해수의 sampling

실험에 사용한 해수는 부산광역시 소재 광안리, 해운대 및 송정 해수욕장 앞바다에서 각 세 곳의 지점을 정하였고, 2006년 6월부터 9월까지 매월 각 1회, 3회, 3회 및 1회씩 채수하였다 (Fig. 1).

#### pH, 수온 및 염도의 측정

pH, 수온, 염도는 현장에서 채수한 해수를 water quality meter (WQC-24, Toadk, Japan)로 측정하였다.

#### 용혈성 비브리오의 분리 및 동정

용혈성 비브리오의 분리 및 동정은 FDA (Food and Drug

\*Corresponding author: ymkim@deu.ac.kr

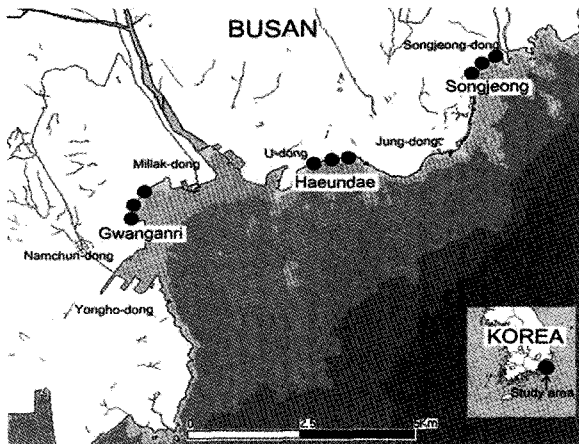


Fig. 1. Location of sampling stations of beaches located in Busan, Korea.

Administration, 2004)의 Bacteriological Analytical Manual (BAM)에 준하여 시험하였다. 해수는 MPN법으로 Alkaline peptone water (pH 8.5±0.2, 2% NaCl)에 5단 접종하고, 35°C에서 18-24시간 동안 배양한 후 양성시험관만 선별하였다. 선별한 시험관의 증균액을 각각 Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose

agar (TCBS agar) plate (DIFCO, USA)에 확산 도말하여, 35°C에서 18-24시간 배양하였다. TCBS agar plate에서 확실히 나타난 집락을 전부 5% sheep blood agar plate (BBL, USA)에 접종하여 37°C에서 24시간 배양 후, colony 주변에 투명한 용혈환이 나타난 균주만 선택하였다.

5% Sheep blood agar plate에서 용혈성이 있는 것으로 확인된 균주를 VITEK system (BioMerieux, France)으로 동정하였다.

### 결과 및 고찰

#### 분리균의 동정 결과

5% Sheep blood agar에서 용혈성이 확실히 확인된 균은 24균주이었으며, 5균주는 동정되지 않았다. 동정된 균주 중 *Vibrio* 속은 *V. vulnificus*와 *V. fluvialis* 2종이었으며 그 외 *Aeromonas hydrophila*, *Actinobacillus ureae*, *Eikenella corrodens* 3종이 동정되었다 (Table 1). *V. vulnificus*와 *V. fluvialis*는 전형적인 해수 유래 병원성 *Vibrio*이며 *A. hydrophila*는 민물의 강과 개울, 하수 등의 수생환경에서 주로 서식하는 균으로 단극모에 운동성이 있으며, catalase 양성, oxidase 양성, glucose 발효능을 가지고 있다 (Adams and Moss, 2000; Kirov, 2003). 그리고 5% 이상의 염과 pH 6.0 이하의 산성에서도 생육이 가능하며,

Table 1. Biochemical characteristics of the isolated hemolytic strains from sea water of beaches located in Busan, Korea

	1	2	3	4	5	6	7	8
DP3*	-	+	+	+	-	+	-	-
URE	+	-	-	-	-	-	-	-
MLT	+	+	+	+	+	+	+	+
INO	-	-	-	-	+	-	-	-
ARA	-	+	+	+	-	+	-	-
OFG	+	+	+	+	+	+	+	+
CIT	-	+	-	-	-	+	-	-
MAN	-	+	+	+	+	+	+	+
ADO	-	-	-	-	-	-	-	-
GLU	-	+	+	+	-	+	+	+
GC	+	+	+	+	-	-	+	+
MAL	-	-	-	-	-	-	-	-
XYL	-	-	-	-	-	-	-	-
COU	-	-	-	-	-	-	-	-
ARG	-	+	-	+	-	+	-	-
ACE	-	-	-	-	-	-	-	-
TDA	-	-	-	-	-	+	-	-
RAF	-	-	-	-	-	-	-	-
H2S	-	-	-	-	-	-	-	-
LYS	-	-	-	-	-	-	+	+
ESC	-	-	-	-	-	-	-	-
PXB	+	-	-	-	-	-	-	-
SOR	-	-	-	-	-	-	-	-
ONP	-	+	+	-	-	+	+	+
ORN	-	-	-	-	-	-	-	-
PLI	-	-	-	+	-	-	-	-
LAC	-	-	-	-	-	-	-	-
SUC	+	+	+	+	+	+	-	-
RHA	-	-	-	-	-	-	-	-
OXI	+	+	+	+	+	+	+	+
TLA	-	NT	NT	NT	-	NT	NT	NT
	Unidentified strain	<i>V. fluvialis</i>	<i>V. fluvialis</i>	<i>Aeromonas hydrophila</i>	Unidentified strain	Unidentified strain	<i>V. vulnificus</i>	<i>V. vulnificus</i>

Table 1. continued

	9	10	11	12	13	14	15	16
DP3	-	-	+	+	-	-	+	-
URE	-	-	-	-	-	+	-	-
MLT	+	+	+	+	+	+	+	+
INO	-	-	-	-	-	-	-	-
ARA	-	-	+	+	-	-	+	-
OFG	+	+	+	+	+	-	+	+
CIT	-	-	-	+	-	-	+	-
MAN	+	+	+	+	-	-	+	+
ADO	-	-	-	-	-	-	-	-
GLU	+	+	+	+	-	-	+	+
GC	+	+	+	+	+	-	+	+
MAL	-	-	-	-	-	-	-	-
XYL	-	-	-	-	-	-	-	-
COU	-	-	-	-	-	-	-	-
ARG	-	-	+	+	-	-	+	-
ACE	-	-	-	-	-	-	-	-
TDA	-	-	-	-	-	-	-	-
RAF	-	-	-	-	-	-	-	-
H2S	-	-	-	-	-	-	-	-
LYS	-	-	-	-	-	-	-	-
ESC	-	-	-	-	-	-	-	-
PXB	-	-	-	-	-	-	-	-
SOR	-	-	-	-	-	-	-	-
ONP	+	+	+	+	-	-	+	+
ORN	-	+	-	-	-	-	-	-
PLI	-	-	+	+	-	-	+	-
LAC	-	-	-	-	-	-	-	-
SUC	-	-	+	+	-	+	+	-
RHA	-	-	-	-	-	-	-	-
OXI	+	+	+	+	+	+	+	+
TLA	NT	NT	NT	NT	-	-	NT	NT
	<i>V. vulnificus</i>	<i>V. vulnificus</i>	<i>V. fluvialis</i>	<i>V. fluvialis</i>	Unidentified strain	<i>A. ureae</i>	<i>V. fluvialis</i>	<i>V. vulnificus</i>

발육 최적 온도 28°C이다. Krovacek et al. (1989)은 오염된 물을 마신 1.5세 아이의 장기적인 설사를 일으킨 사례를 보고하였고, George et al. (1985)은 병에 걸리기 쉬운 위험인자(항생제요법)를 보고하였는데 이것은 *Aeromonas* 관련 위장염 발생 위험을 증가시킬 수 있다고 하였다.

*E. corrodens*는 Eiken에 의해 1958년 인간의 타액에서 처음 분리되었는데 (Eiken, 1958) 입 속과 상부 기도뿐만 아니라 신체의 다른 점액 표면에서 흔히 볼 수 있는 통성 혐기성의 그람 음성 간균으로 (Steinberg and Rio, 2000) 초기 배양 시작 시 반드시 5-10%의 이산화탄소를 요구하고, 호기적인 조건에 자라기 위해서는 hemin이 필수적으로 보조되어야 되는 특징을 가지고 있다 (Tami and Parker, 1984). Zhiyong et al. (2006)은 건강한 성인남녀 중 이 균으로 인한 대퇴부 종기 감염 사례를 보고한 바 있으며, 교상 (Goldstein, 1992), 머리와 목의 감염 (Sheng et al., 2001), 기도 감염 (Steinberg and Rio, 2000) 등도 보고된 바 있다. 또한 Quinlivan et al. (1996)은 간장 농양의 항생제 요법과 관련하여 이 균과 *Streptococcus milleri*가 미치는 영향에 대해 보고하였다.

*A. ureae*는 Henriksen에 의해 1960년 처음 발견된 균으로 (Henriksen and Jysson, 1960), 최근까지 *Pasteurella ureae*로

알려져 있었는데, 강한 urease 활성을 지니며, 무편모, 다형태, 공포가 있는 그람 음성의 단간균의 형태를 지닌다. 이 균은 인간 숙주와 연관되어 있고, 쥐, 돼지, 개를 포함한 동물에서 분리된 사례는 오직 3개밖에 없다 (Ackerman, 1981; Corkish and Naylor, 1982; Bailie et al., 1978). 비염, 정맥두염, 만성 기관지 질환을 가진 환자뿐 아니라 정상인의 상하부 기도에서 자라는 인체에 무해한 흔하지 않은 공생세균이나 (Omland and Henriksen, 1961; Jones, 1962; Jones and O'Connor, 1962), 면역계가 손상되거나 할 때는 심각한 질병을 가져올 수 있는 균이다 (Richard and David, 1995).

*E. corrodens*와 *A. ureae*는 해수에서의 존재가 거의 보고된 바 없어서 해산물 유래 질병과 관련된 새로운 연구의 필요성이 있고, 나머지 동정되지 않은 5균주는 병원성 *Vibrio* 균의 변종인지 아직 학계에 보고되지 않은 미분류 균종인지 더 연구할 필요가 있는 것으로 사료된다.

#### 광안리 해수욕장의 조사 결과

광안리 해수욕장에서는 7월과 8월에 용혈성 균주가 검출되었는데 *V. fluvialis*는 7월에만 검출되었고, 검출 균수는 36 MPN/100 mL이었다. *V. vulnificus*는 7월과 8월에 검출되었고,

Table 1. continued

	17	18	19	20	21	22	23	24
DP3	-	+	-	-	-	-	-	-
URE	-	-	-	-	-	-	-	-
MLT	+	+	-	+	-	-	-	-
INO	-	-	-	-	-	-	-	-
ARA	-	+	-	-	-	-	-	-
OFG	+	+	-	+	+	-	-	-
CIT	-	+	-	-	-	-	-	-
MAN	+	+	-	+	-	-	-	-
ADO	-	-	+	-	-	-	-	-
GLU	+	+	-	+	-	-	-	-
GC	+	+	-	+	-	-	-	-
MAL	-	-	-	-	-	-	-	-
XYL	-	-	-	-	-	-	-	-
COU	-	-	-	-	-	-	-	-
ARG	-	+	-	-	-	-	-	-
ACE	-	-	-	-	-	-	-	-
TDA	-	-	-	-	-	-	-	-
RAF	-	-	-	-	-	-	-	-
H2S	-	-	-	-	-	-	-	-
LYS	+	-	-	+	-	-	-	-
ESC	-	-	-	-	-	-	-	-
PXB	-	-	-	-	-	-	-	-
SOR	-	+	-	-	-	-	-	-
ONP	+	+	-	+	-	-	-	-
ORN	+	-	-	+	-	-	+	-
PLI	-	-	-	-	-	-	-	-
LAC	-	-	-	-	-	-	-	-
SUC	-	+	-	-	-	-	-	-
RHA	-	-	-	-	-	-	-	-
OXI	+	+	+	+	+	+	+	+
TLA	NT	NT	-	NT	-	-	-	-
	<i>V. vulnificus</i>	<i>V. fluvialis</i>	Unidentified strain	<i>V. vulnificus</i>	Unidentified strain	Unidentified strain	<i>Eikenella corrodens</i>	Unidentified strain

\*: DP3, DP 300; URE, Urea; MLT, Maltose; INO, Inositol; ARA, L-arabinose; OFG, Glucose; CIT, Citrate; MAN, Mannitol; ADO, Adonitol; GLU, Glucose(ferm); GC, Growth control; MAL, Malonate; XYL, Xylose; COU, p-Coumaric; ARG, Arginine; ACE, Acetamid; TDA, Tryptophan; RAF, Raffinose; H2S, H2S; LYS, Lysine; ESC, Esculin; PXB, Polymyxin B; SOR, Sorbitol; ONP, O-Nitrophenyl 1-β-D-galactopyranoside; ORN, Ornithin; PLI, Plant indican; TLA/LAC, Lactose; SUC, Sucrose; RHA, Rhamnose; OXI, Oxidase

일반 수질조사 결과 수온이 22℃ 이상, pH와 염도가 비교적 낮은 것으로 나타나 *V. vulnificus*가 검출되는 해수의 전형적인 조건 즉, 육수의 혼입과 수온의 상승이 일치하였다. *V. vulnificus*의 검출 빈도를 볼 때 7월에는 3회 중 1회에 36 MPN/100 mL, 8월에는 3회 모두 1.8 MPN/100 mL로 검출된 것으로 보아 광안리의 해수에는 *V. vulnificus*가 상존하는 것으로 추정된다 (Table 2). 그러므로 광안리 일대의 생선회 전문 음식점에 대한 위생 점검 및 교육이 절실히 요구되는 바이다. *V. vulnificus*의 검출된 균수는 적지만 환경조건만 맞으면 짧은 시간에 급속히 증식되므로 각별한 주의가 요구된다.

*A. ureae*는 통상적으로 큰 위해를 주지 않으나 면역력이 약한 사람에게는 문제가 될 수 있으므로 해수와 연관된 감염경로와 질병 발생에 관한 추가 연구가 필요한 것으로 사료된다.

해운대 해수욕장의 조사 결과

해운대 해수욕장은 7월과 8월에 *V. fluvialis*와 *V. vulnificus*

가 모두 검출되었다. *V. fluvialis*는 7월 말과 8월 초에 각각 1회씩 검출되었고, 7월 말에는 검출 균수가 1.8 MPN/100 mL, 8월 초에는 180 MPN/100 mL이 검출된 것으로 볼 때 이 균은 해운대 해수에 상존하고 있으며 균수도 비교적 높은 것으로 나타났다 (Table 3). 이 균은 전형적인 해수 유래 식중독 세균으로 해운대 해수욕장에서 발생하는 식중독 사고의 원인균이 될 가능성이 높으므로 이에 대한 대책이 필요한 것으로 사료된다. *V. vulnificus*의 검출 균수는 1.8 MPN/100 mL로 비교적 낮으나 7월과 8월에 각각 1회씩 검출된 것으로 볼 때 해운대 해수욕장 역시 비브리오패혈증 위험 지역으로 판단되므로 이에 대한 안전 대책 수립이 요구된다. 또한 동정되지 않았지만 7-9월에 용혈성이 있는 균이 검출되었으므로 이들에 대한 병원성과 감염경로의 추가적인 연구도 필요하다고 사료된다.

송정 해수욕장의 조사 결과

송정 해수욕장에서는 7월에 동정되지 않은 용혈성 균주가

Table 2. Detection ratio of hemolytic *Vibrio* sp. isolated from sea water of Gwangan beach, Busan, Korea

Date (2006)	Water temp. (°C)	pH	Salinity (‰)	Isolated strains	MPN/100 mL
27 June	21.3	8.54	31.2		
	20.7	8.27	32.4		
	22.4	8.22	30.1		
5 July	19.9	7.82	24.1		
	19.7	8.11	24.3		
	19.9	8.01	24.4		
12 July	19.3	6.95	29.3		
	20.1	7.40	29.6		
	22.5	7.43	27.5	<i>V. fluvialis</i>	36
24 July	22.9	7.14	18.8	<i>V. vulnificus</i>	36
	22.5	7.45	19.8		
	22.2	7.53	19.3		
1 August	19.7	7.15	31.4	Unidentified	1.8
	20.9	7.78	31.8	<i>Actinobacillus ureae</i>	2.0
	24.6	7.84	27.0		
16 August	24.5	6.34	27.5	<i>V. vulnificus</i>	1.8
	25.3	7.30	27.2	<i>V. vulnificus</i>	1.8
	23.5	7.62	27.1	<i>V. vulnificus</i>	1.8
23 August	29.0	8.14	30.1		
	31.0	8.09	30.3		
	30.5	8.15	30.7		
19 September	24.0	8.20	28.6		
	24.0	8.21	28.7		
	23.0	8.20	28.7		

Table 3. Detection ratio of hemolytic *Vibrio* sp. isolated from sea water in Haeundae beach, Busan, Korea

Date (2006)	Water temp. (°C)	pH	Salinity (‰)	Isolated strains	MPN/100 mL
27 June	20.1	8.30	31.4		
	20.3	8.26	32.0		
	18.4	8.42	32.4		
5 July	18.3	7.80	36.5		
	18.3	7.39	30.9		
	18.1	7.65	31.2		
12 July	19.6	7.74	30.0	Unidentified	1.8
	20.4	7.76	30.5		
	21.4	7.86	29.7	<i>V. vulnificus</i>	18
24 July	21.6	7.86	23.0		
	21.6	7.82	22.9	<i>V. fluvialis</i>	1.8
	21.7	7.87	23.5		
1 August	20.7	7.67	31.4	<i>V. fluvialis</i>	180
	21.7	7.82	31.8		
	24.6	7.87	30.7		
16 August	25.0	8.02	31.0	Unidentified	1.8
	25.5	8.01	31.0		
	25.0	7.97	30.6		
23 August	25.0	8.13	30.6	<i>V. vulnificus</i>	1.8
	25.5	8.17	30.5	Unidentified	3.6
	28.0	8.32	31.1		
19 September	24.0	8.24	29.3	Unidentified	1.8
	24.0	8.22	29.3		
	23.0	8.25	29.2		

Table 4. Detection ratio of hemolytic *Vibrio* sp. isolated from sea water in Songjeong beach, Busan, Korea

Date (2006)	Water temp. (°C)	pH	Salinity (‰)	Isolated strains	MPN/100 mL
27 June	18.8	8.32	32.5		
	19.9	8.24	32.2		
	20.8	8.45	32.3		
5 July	18.1	7.88	30.7	Unidentified	1.8
	18.2	7.22	31.2		
	18.3	7.85	31.3		
12 July	20.7	7.65	30.3	<i>Aeromonas hydrophila</i>	1.8
	21.1	7.75	28.9		
	21.6	7.79	29.2		
24 July	21.6	7.72	22.8	<i>V. fluvialis</i>	1.8
	21.6	7.78	22.8		
	21.5	7.90	22.9		
1 August	21.2	8.10	31.5		
	20.7	7.85	30.8		
	21.4	7.71	31.3		
16 August	27.0	11.92	31.0		
	25.5	8.01	30.5		
	26.5	7.92	31.1		
23 August	29.0	8.19	31.1		
	28.5	8.15	31.4		
	29.5	8.19	31.5		
19 September	24.0	8.21	29.2	<i>Eikenella corrodens</i>	18
	23.0	8.25	29.2		
	24.5	8.24	29.2		

1회 발견되었고, 7월 하순에 *V. fluvialis*가 1.8 MPN/100 mL 검출되었다 (Table 4). *V. fluvialis*는 3개의 해수욕장에서 모두 검출된 것으로 볼 때 부산 연안 해수에 상존하는 균으로 판단되는데 이 균은 전형적인 식중독 유발균이기는 하나 균량이 많아야 발병 가능하므로 일반적인 위생수칙을 준수하면 예방이 가능하다.

반면 *V. vulnificus*는 광안리와 해운대 해수욕장과는 달리 검출되지 않아서 비브리오패혈증 발생 가능성은 낮다고 판단되지만 해역의 위치가 해운대와 인접해 있으므로 주의가 요구된다.

광안리와 해운대 해수욕장에서 발견되지 않은 *A. hydrophila*가 7월에 1.8 MPN/100 mL 검출되었고, 9월에 *E. corrodens*가 18 MPN/100 mL 검출되었다. *E. corrodens*는 수산물을 섭취하고 일어난 질병과의 관련성 여부가 보고되지 않아서 해수욕장 위생관리 대상이라고 단정하기는 어렵지만 원인불명 식중독을 규명하는데 참고가 될 것으로 사료된다.

이상의 결과에 나타난것 처럼 강한 용혈성을 가지며 병원성을 가지는 *Vibrio* 속이 하절기에 3개 해수욕장에서 모두 검출되었다. 이중 *V. fluvialis*는 모든 조사 해수욕장에서 검출되었고 *V. vulnificus*는 광안리 및 해운대 해수욕장에서 검출되었다. 특히, 광안리 해수욕장에서 높게 검출되었다. 이러한 결과는 3개의 해수욕장 인근에서 생산된 수산물을 생식하였을 경우

이로 인한 식중독의 위험성이 높다고 판단되며 특히, 광안리와 해운대 해수욕장은 비브리오패혈증 위험 관리가 필요하다고 판단된다.

## 사 사

이 논문은 2006학년도 동의대학교 교내 연구비 (과제번호: 2006AA117)에 의하여 수행된 결과로 연구비 지원에 감사드립니다.

## 참 고 문 헌

- Ackerman, J. 1981. Isolation of *Pasteurella ureae* from reproductive tracts of congenic mice. *J. Clin. Microbiol.*, 13, 1049-1053.
- Adams, M.R and M.O. Moss. 2000. *Food Microbiology* (Second ed.). Cambridge: Royal Society of Chemistry. U.K.
- Bailie, W., E. Stowe and A. Schmitt. 1978. Aerobic bacterial flora of oral and nasal fluids of canines with reference to bacteria associated with bites. *J. Clin. Microbiol.*, 7, 223-231.
- Chang, D.S., I.S. Shin, S.T. Choi and Y.M. Kim. 1987. Distribution and bacteriological characteristics of

- Vibrio vulnificus*. Bul. Kor. Fish. Soc., 19, 118-126.
- Corkish, J. and R. Naylor. 1982. Abortion in sows and the isolation of *Pasteurella ureae*. Vet. Rec., 110, 582.
- Eiken M. 1958. Studies on an anaerobic, rod-shaped, gram-negative microorganism: *Bacteroides corrodens* sp. Acta Pathol. Microbiol. Scand., 43, 404-416.
- Food and Drug Administration. 2004. Bacteriological Analytical Manual. AOAC International, Rockville, MD, U.S.A.
- George, W.L., M.M. Nakata, J. Thopson and M.L. White. 1985. *Aeromonas*-related diarrhea in adults. Arch. Intern. Med., 145, 2207-2221.
- Goldstein, E.J.C. 1992. Bite wounds and infection. Clin. Infect. Dis., 14, 633-640.
- Henriksen, S. and K. Jyssum. 1960. A new variety of *Pasteurella haemolytica* from the human respiratory tract. Acta. Path. Microbiol. Scand., 50, 443.
- Heo, S.H., Y.M. Kim and D.G. Lee. 1983. Study on the sanitary indicative bacteria of sea water in fish preservatory tanks during the mid summer. J. Kor. Soc. Food Nutr., 12, 19-26.
- Jones, D. 1962. A *Pasteurella*-like organism from the human respiratory tract. J. Path. Bact., 83, 143- 151.
- Jones, D. and P. O'Connor. 1962. *Pasteurella hemolytica* var. *ureae* from human sputum. J. Clin. Path., 15, 247-248.
- Kim, Y.M. 1983. A study on the *Parahaemolyticus* of sea water in fish preservatory tanks during the mid summer. Proc. Dong Eui Technical Junior College, Busan, Korea. December, 251-254.
- Kim, Y.M., I.S. Shin and D.S. Chang. 1987. Distribution of *Vibrio vulnificus* the coast of south Korea. Bul. Kor. Fish. Soc., 20, 591-600.
- Kirov, S.M. 2003. *Aeromonas* species. In Hocking A.D. (Ed.), Foodborne Microorganisms of Public Health Significance, 6, 553-575.
- Krovacek, K., M. Peterz, A. Faris and I. Mansson. 1989. Enterotoxigenicity and drug sensitivity of *Aeromonas hydrophila* isolated from well water in Sweden: A case study. Int. J. Food Microbiol., 8, 149-154.
- Omland, T. and S. Henriksen. 1961. Two new strains of *Pasteurella haemolytica* var. *ureae* isolated from the respiratory tract. Acta. Path. Microbiol. Scand., 53, 118-120.
- Quinlivan, D., T.M.E. Davis, F.J. Daly and H. Darragh. 1996. Hepatic Abscess due to *Eikenella corrodens* and *Streptococcus milleri*: Implications for antibiotic therapy. J. Infect., 33, 47-48.
- Richard, C.K and A.G. David. 1995. *Actinobacillus ureae* meningitis: Case report and review of the literature. J. Emer. Med., 13, 623-627.
- Sheng, W.S., P.R. Hsueh, C.C. Hung, L.J. Teng, Y.C. Chen and K.T. Luh. 2001. Clinical features of patients with invasive *Eikenella corrodens* infections and microbiological characteristics of the causative isolates. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis., 20, 231-236.
- Steinberg, J.P and C. Del Rio. 2000. Other gram-negative bacilli. In: Mandell, G.L., J.E. Bennett, R. Dolin eds., Principles and Practice of Infectious Diseases. Churchill Livingstone, 2459-2474.
- Tami, T.A. and G.S. Parker. 1984. *Eikenella corrodens*. An emerging pathogen in head and neck infections. Arch. Otolaryngol, 110, 752-754.
- Zhiyong, Z., L. Xiufang and L. Jiajie. 2006. Thigh abscess caused by *Eikenella corrodens* and *Streptococcus intermedius*: A case report. J. Infect.

---

2007년 8월 20일 접수  
2007년 10월 16일 수리