

연안 해수에서 분리된 *Vibrio mimicus* K-1의 특성

고병호 · 이원재* · 이명숙*

한성기업(주) 식품연구소 · *부산수산대학교 미생물학과

Characteristics of *Vibrio mimicus* K-1 Isolated from Coastal Sea Water

Byeong-Ho KOH, Won-Jae LEE* and Myung-Suk LEE*

Research Center of Hansung Enterprise Co., LTD., Kyong-Nam 621-200, Korea

*Department of Microbiology, National Fisheries University of Pusan, Pusan 608-737, Korea

An environmental study was done to examine the distribution of *Vibrio mimicus* in aquatic environments of Kwangan and Minrak beach, Pusan, Korea. Moreover, both bacteriological characteristics and lethal effects of isolated *V. mimicus* were observed.

Sea water samples were collected monthly from January to September, 1993, and quantitatively analyzed for *V. mimicus*. This organism was isolated from April (water temperature was 16.3°C), whereas it was not isolated when the water temperature fell below 15°C. *V. mimicus* counts were not remarkably high, however this study at least describes the distribution and occurrence of the possible highest density in aquatic environments of this region.

Among the confirmed *V. mimicus* strains, the author chose the strongest antibiotic resistant bacterium and named it *V. mimicus* K-1. This strain has antibiotic resistance to colistin, erythromycin, tetracycline, and penicillin, and most isolates had a higher level of antibiotic resistance than *V. mimicus* ATCC 33653. The optimum growth for *V. mimicus* K-1 was observed at 37°C, pH 7.5, and 1% NaCl, respectively. This organism was mostly inactivated by Ultra Violet irradiation (30W, 50°C) for 70 seconds and death lethality increased in proportion to treatment temperature ($D_{50}=5.7 \text{ min}$, $D_{60}=2.1 \text{ min}$, and $D_{70}=0.7 \text{ min}$).

서 론

Vibrio 속에는 현재 30여종이 알려져 있으며, 이중 사람의 건강과 관련된 병원균은 *Vibrio mimicus* (*V. mimicus*), *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, *V. fluvialis*, *V. hollisiae* 등 12 종이 알려져 있다(Davis 등, 1981). 이들 병원성 *Vibrio* 중에서 *V. mimicus*는 생태학적 특징이 *V. cholerae* non-O1과 유사하지만 sucrose를 발효하지 않기 때문에 TCBS 배지에서 진한 녹색 집락을 형성하는

특징에 의해서 *V. cholerae*로 부터 새로이 분류된 균종이다(Davis 등, 1981). *V. mimicus*는 증식에 NaCl을 필요로 하지 않을 뿐 아니라, *V. cholerae* non-O1과 감염 양상이 매우 유사하며 해수 뿐 아니라 담수(강, 호수, 특히 기수 지역)에서도 매우 광범위하게 검출되고 있어 그 위험성이 크게 부각되고 있다(Wayne 등, 1983; Kodama 등, 1984; Chowdhury 등, 1989). *V. mimicus*의 검출은 일본의 경우 최근 10년간 6월~10월까지 여름철에 채집한 수산물 시료중 50~80%의 시료에서 검출되었으며

(小島, 1992), Toyama현의 경우 담수, 해수, 어패류에서 분리된 *V. cholerae* non-O1중에서 각각 6%, 15%, 30%가 *V. mimicus*이며 이에 의한 식중독도 증가하고 있다고 한다(Kodama 등, 1984). 미국, 일본, 뉴질랜드, 캐나다, 방글라데시에서 *V. mimicus*에 의한 식중독의 발생 사례가 자주 보고 되고 있다(Sanyal 등, 1983; Wayne 등, 1983; Chowdhury 등, 1989). 이 균에 감염될 경우 그 증상은 설사, 메스꺼움, 구토, 열을 수반한 복통과 같은 전형적인 식중독 증상을 나타낸다(Sanyal 등, 1983; Chowdhury 등, 1989).

이상에서 알 수 있듯이 *V. mimicus*는 전세계 연안과 담수 및 해수에 널리 분포하고 있으며, 이에 의한 식중독 사례도 자주 보고되고 있으므로, 생산 회를 좋아하는 식습관이 있는 우리나라에서도 *V. mimicus*에 대한 연구가 시급하나 현재까지 국내에서는 *V. mimicus* phage의 분리와 특성(박 등, 1992), 세균학적 특성 및 저온 내성에 관한 연구(김, 1993) 보고 뿐이므로 이 균의 오염 상태와 특성조사를 보다 상세히 검토하는 것이 시급히 요구된다.

따라서 본 연구에서는 1993년 1월부터 9월까지 부산연안 중에서 민가와 인접해 있으며 해수욕장을 끼고 있는 동시에 횃집이 밀집해 있어 위생학적으로 문제가 될 가능성이 높은 광안리해수욕장 부근 3지점의 해수를 대상으로 *V. mimicus*의 양적인 분포를 조사하고, 여기서 분리된 *V. mimicus* 중에서 항생제 내성이 강한 균주를 *V. mimicus* K-1으로 명명하여 이의 최적 증식 조건과 생리화학적 특성을 실험하여 얻은 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 재 료

1) 시 료

해수는 1993년 1월 부터 9월까지 민락동 부근(K-1)과 광안리 해수욕장 부근(K-2, K-3) (Fig. 1)에서 250ml 용량의 유리廣口瓶에 채취하여 일반 휴대용 병장함(20×30×28cm)에 넣고 온도를 10℃ 이하로 유지시켜 빠른 시간 내에 실험실로 운반한 즉시 실험에 사용하였다. 해수는 월 1회를 원칙으로 하여 채취하였으며, 수온이 높은 7월과 8월에는 2회씩 채취하였다.

2) 사용 균주

본 실험에 사용한 균주는 해수에서 분리 동정된 *V. mimicus* 중에서 colistin에 대한 내성이 가장 강

한 균주(K-1지역에서 분리)를 선별하고 편의상 *V. mimicus* K-1으로 명명하여 공시 균주로 사용하였다. 대조균으로는 국립보건원에서 분양받은 *V. mimicus* ATCC 33653을 사용하였다.

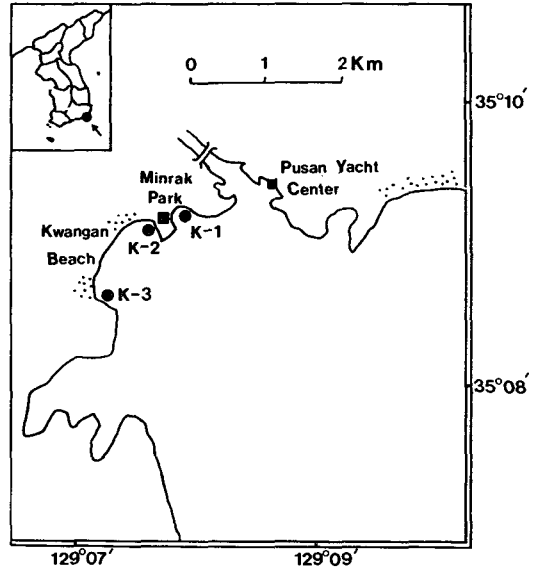


Fig. 1. Location of sampling stations in Kwangan and Minrak beach, Pusan, Korea.

2. 실험 방법

1) 해수의 수온, pH 및 염도 측정

해수는 표층수를 채취하여 사용하였으며, 온도와 pH는 常法에 의해 측정하였고, 염도는 salinometer (Tsurumi seiki, sm-2000)로 측정하였다.

2) *V. mimicus*의 분리, 동정 및 항생제 감수성 검사

2-1) *V. mimicus*의 분리 및 동정

해수에서의 *V. mimicus*의 분리 및 동정 방법은 Fig. 2(Sakazaki와 Balows, 1992)에 나타내었다. 즉, 해수를 단계별로 희석한 뒤 peptone수(1% peptone, 0.5% NaCl, pH 8.5)에 넣어 증균하였으며 균수는 최확수법으로 산정하였다. 증균된 시험관의 배양액을 TCBS 평판배지에 희석 배양(37℃, 18시간)하여 집락이 등글고 직경이 2~3mm, 중심부가 녹색이며 표면이 평활한 집락을 선택하여, oxidase +, 0% NaCl +인 균주를 1차 선별하였다. 분리균은 Davis 등(1981)과 Sanyal 등(1984)의 방법에 따라 생화학 실험을 통해 동정하였으며, 생화학 실험은 미국 FDA의 방법(1986)에 준하였다. 생화학

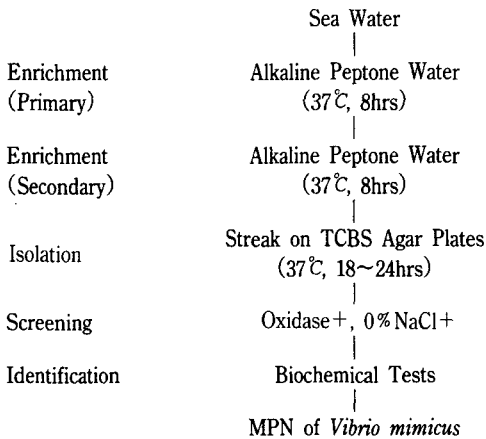


Fig. 2. Analytical method for *Vibrio mimicus*.

실험에 의하여 *V. mimicus*로 동정되면 그 결과로 최확수를 산출하였다.

2-2) *V. mimicus*의 항생제 감수성 검사

Bauer-Kirby Disc 확산법(1966)에 의해 항생제 감수성을 시험하였다. 즉, Mueller Hinton agar를 직경 9cm 배양접시에 두께가 3mm가 되도록 준비한 후, 37°C에서 18시간 배양한 균주를 면봉으로 도말한 뒤 disc를 올려 37°C에서 18시간 배양한 다음 억제대를 조사하였으며 결과 판독은 Lorian (1980)의 디스크 확산법 항생제 감수성 판독표에 준하였다.

3) 분리균의 생리학적 특징

3-1) 온도, pH, 염도에 따른 균의 증식 변화

TCBS 평판배지에서 18시간 배양한 균주를 BHI broth 50ml에 접종한 후 37°C에서 10⁸CFU/ml가 되도록 진탕배양한 것을 종균액으로 사용하였다. 각 조건별로 조정된 BHI broth 100ml에 앞에서 미리 준비한 종균액을 1ml 접종하여 일정 조건으로 배양하면서 배양 시간에 따른 균의 증식은 spectrophotometer (UV-160, Shimazu, Japan)로 600nm에서의 흡광도를 측정하여 비교하였다.

이 때 각 조건에 따른 증식 양상을 비교하기 위하여 온도는 10~40°C 범위에서 일정 간격으로 조정하였고(pH 7.5, 염도 0.5%), pH는 4.0~9.0 범위에서 (온도 37°C, 염도 0.5%), 그리고 염도는 0~10% 사이에 일정농도별로 조정하여(온도 37°C, pH 7.5) 실험하였다.

3-2) 치사 효과

3-2-1) 자외선에 의한 치사 효과

박 등(1992)의 방법에 따라, 3-1)항에서와 같이 준비한 종균액(10⁸CFU/ml) 5ml를 배양 접시에 넣고 실온에서 30W의 자외선등으로 50cm 거리에서 일정 시간 조사한 다음 이 시료액 1ml를 취하여 혼합평판배양법(BHI agar)으로 접종하고 37°C에서 24시간 배양하여 나타난 집락을 잔존 CFU로 측정하였고 동일 실험을 3회 반복하여 치사 효과를 비교하였다.

3-2-2) 열에 의한 치사효과

Benson(1990)의 방법에 따라 50, 60, 그리고 70°C에서의 열에 의한 치사 효과를 측정하였다. 즉, BHI broth에서 10⁸CFU/ml가 되도록 전배양한 액 0.5ml를 미리 실험 온도로 고정된 4.5ml 생리식염수가 들어있는 screw-cap tube에 넣고, 일정 온도로 고정된 항온수조에서 일정 시간 방치한 후, 0°C의 냉각수로 급냉하였다. 이를 적당히 희석하고 0.1ml씩을 BHI 평판배지에 도말하여 37°C에서 24시간 배양한 후 나타난 집락을 잔존 CFU로 측정하였고 이를 3회 반복 실험하여 치사 효과를 비교하였다.

결과 및 고찰

1. *V. mimicus*의 분포

부산시 광안리 해수욕장 부근의 해수에서 1993년 1월부터 9월까지의 *V. mimicus*의 검출율을 Table 1에 나타내었다.

4월(16.3°C)부터 K-3 지역에서 *V. mimicus*가 검출되었으며, 5월(19°C)에는 3지역 모두에서 *V. mimicus*가 검출되었다. 전체적으로 볼 때 8월의 검출율이 가장 높았으며, 수온이 낮은(10~15°C) 기간에는 검출이 되지 않았다.

K-1과 K-2 지역의 경우 4월부터 *V. mimicus*가 검출되었으나, 7월에는 검출이 되지 않았다. 그러나 K-3 지역의 경우 5월부터 검출되기 시작하여 8월까지 계속 검출되었다. 이 결과는 *V. mimicus*가 수온이 20°C 이상인 6, 7, 8월에 주로 검출된다는 Chowdhury 등(1989)의 보고와는 다소 다르지만, *V. mimicus*가 고기의 표면이나 수생식물의 뿌리에 부착하여 검출이 되지 않을 수도 있기 때문에, 검출수보다 몇 배 더 존재할 수 있다(Kodama 등, 1984)는 보고와 이상의 검출 결과를 분석해 볼 때, *V. mimicus*의 위생학적 위험에 대한 새로운 인식이 필요하다고 사료된다. 지역 별로는 헛집이 밀집해 있는 K-1 지역의 오염도가 다소 높은 것으로 나타났다.

Table. 1 Examination results of sea water in Kwangan and Minrak beach, Pusan, Korea(1993)

Date	Site				K-1				K-2				K-3			
	Temp (°C)	pH	Salinity (‰)	VM*	Temp (°C)	pH	Salinity (‰)	VM*	Temp (°C)	pH	Salinity (‰)	VM*	Temp (°C)	pH	Salinity (‰)	VM*
Jan.	11.0	7.91	27	0	10.7	7.94	27	0	10.5	7.99	26	0				
Feb.	12.0	7.80	31	0	11.5	7.84	30	0	11.5	7.89	28	0				
Mar.	15.0	7.86	30	0	15.0	7.99	30	0	14.0	8.01	29	0				
Apr.	16.3	7.81	27	40	16.3	7.86	29	0.4	16.5	7.87	24	0				
May	19.0	7.80	31	70	19.5	7.87	31	1.1	19.0	7.83	31	0.7				
Jun.	18.5	8.18	31	7	19.0	8.14	32	0.7	18.5	8.00	30	7				
Jul.	22.0	8.18	28	0	21.7	8.31	26	0	21.5	8.20	24	7				
	23.0	7.96	27	3	22.5	8.00	29	0	22.5	7.76	28	5				
Aug.	24.0	8.31	30	70	24.0	8.11	30	4	24.2	7.80	30	70				
	25.0	8.11	28	7	25.0	8.21	30	7	25.0	7.09	27	11				
Sep.	16.5	7.86	29	0	16.0	8.02	30	0.7	16.0	7.97	29	0				

* *Vibrio mimicus*(MPN/100ml)

2. 분리균의 특성 조사

1) 생화학적인 특성 및 항생제 감수성 검사

분리된 모든 균주에 대해 생화학적 실험을 하여 동정하였으며, 분리 균주 중에서 colistin 내성이 가장 강한 균주를 *V. mimicus* K-1으로 명명하였고 이 균과 대조균인 *V. mimicus* ATCC 33653의 생화학적 실험 결과 oxidase 양성인 gram 음성 간균으로, citrate를 잘 이용하였으며, TSI 배지에서 H₂S와 gas는 생성하지 않았다. Lysine, ornithine, arginine 중 arginine은 이용하지 못하였고, gelatin은 22°C와 37°C에서 모두 액화시켰다. 강한 string 반응을 나타냈으며, 0%의 염도에서도 증식율이 좋았다. 이상의 결과는 Davis 등(1981)의 동정 기준과 잘 일치하였다.

분리된 균주의 항생제 감수성 실험은 4, 5월에 분리된 7균주를 대상으로 11종류의 항생제 실험 결과, *V. mimicus* K-1를 제외한 균주는 colistin에 대하여 내성이 없는 것으로 나타났고 다른 항생제 감수성은 균주에 따라 약간의 차이가 나타났다. 따라서 본 연구자 등은 나머지 분리 균주를 대상으로 colistin에 대한 내성을 실험한 결과 이에 내성을 가진 균주를 검색 할수 없었다. Davis 등(1981)도 87%의 *V. mimicus*와 22%의 *V. colerae*가 colistin에 감수성을 나타내었다고 보고한 것으로 미루어 *V. mimicus*는 colistin에 내성을 나타내는 균종이 드문 것으로 추정할 수 있었다. 따라서 *V. mimicus* K-1을 항생제, 특히 colistin에 대한 내성이 강한 균

주로 분리하여 공시균으로 사용하였으며 이의 항생제 감수성 결과를 Table 2에 나타내었다. 즉 *V. mimicus* K-1의 경우 colistin, bacitracin, erythromycin, tetracycline, penicillin에 대해서 내성을 나타내었으나 환자분리균인 *V. mimicus* ATCC 33653의 경우 대부분의 항생제에 대해 감수성을 보였는데, 이는 환경에서 분리된 *V. mimicus*가 환자에서 분리한 *V. mimicus*보다 많은 종류의 항생제에 대해

Table. 2 Results of antibiotics susceptibility tests on *Vibrio mimicus* K-1 and ATCC 33653 strains using various antibiotics

Kinds of antibiotics	<i>Vibrio mimicus</i> K-1	<i>Vibrio mimicus</i> ATCC 33653
Ampicillin(10µg/ml)	S(20mm)	S(20mm)
Bacitracin(10µg/ml)	R	R
Chloramphenicol(30µg/ml)	I(17mm)	S(30mm)
Colistin(10µg/ml)	R	S(14mm)
Erythromycin(15µg/ml)	R	S(18mm)
Gentamycin(10µg/ml)	S(19mm)	S(21mm)
Kanamycin(30µg/ml)	S(20mm)	S(22mm)
Nalidixic Acid(30µg/ml)	S(20mm)	I(14mm)
Penicillin(10µg/ml)	R	I(17mm)
Streptomycin(10µg/ml)	I(12mm)	S(17mm)
Tetracycline(30µg/ml)	R	S(26mm)

R: resistant, I: intermediate, S: susceptible

저항성을 나타낸다는 Chowdhury 등(1986)의 보고와 유사한 결과를 나타내었다.

2) 온도, pH, 그리고 염도에 따른 *V. mimicus* K-1의 증식 변화

V. mimicus K-1의 생육에 미치는 온도, pH 및 염도의 영향을 Fig. 3, 4, 그리고 5에 각각 나타내었다.

온도의 영향은 Fig. 3에 나타난 바와 같이 10℃에서는 증식이 거의 되지 않았으며, 15℃에서 37℃까지는 배양 온도의 상승에 따라 균의 증식율이 증가하였다가 40℃에서는 증식율이 다소 감소하였다. 37℃에서 최대 증식율을 나타내어 배양 20시간에 흡광도(600 nm)가 1.42에 도달하였으며 그 후에는 거의 일정하였다. Morris 등(1982)의 보고는 병원성 *Vibrio*의 경우 30~37℃에서 최대 증식율을 보이며, 대부분의 *Vibrio*가 10℃이하에서는 증식할 수 없다고 보고하였는데 이는 본 실험의 결과와 유사하였다.

pH의 영향을 보면 pH 4와 5에서는 증식이 되지 않았으며, pH 6.0에서 9.0사이의 넓은 범위에서 생육이 가능하였으며 pH 7~8사이에서 잘 증식하였고 특히 pH 7.5에서 가장 잘 자라는 것으로 나타났다(Fig. 4). 이는 Morris 등(1982)의 보고와 잘 일치하였다.

염도의 영향은 0.5와 1%에서 잘 자라는 것으로 나타났으나 0.5%에서 약간 더 잘 자라는 것으로 나타났으며 6% 이상에는 증식하지 않았다(Fig.5). 이 결과는 *V. cholerae*의 경우 6%에서 증식이 가능하며, *V. mimicus*의 경우 6%에서 증식하지 않는다는 Morris 등(1982)의 결과와 잘 일치하였다.

이상의 실험결과 *V. mimicus* K-1은 37℃, pH 7.5, 그리고 염도 0.5%에서 가장 잘 증식하는 것으로 나타났다.

3) 치사 효과

3-1) 자외선에 의한 치사 효과

자외선 조사에 의한 *V. mimicus* K-1의 치사 효과는 Table 3과 같다. 초기 균수가 1.6×10^8 CFU/ml이던 것이 5초간 조사 후에는 1.4×10^7 CFU/ml, 20초간 조사 후에는 1.5×10^6 CFU/ml, 40초간 조사 후에는 1.7×10^3 CFU/ml로 감소하여 최초 5초간의 효과가 가장 좋았고, 70초간 조사 후에는 검출이 되지 않았다. 따라서 *V. mimicus* K-1 균은 자외선에 상당히 약한 내성을 가짐을 알 수 있었다.

3-2) 열에 의한 치사 효과

열에 의한 치사효과는 50, 60, 70℃에서 측정하여 그 결과를 Table 4에 나타내었다.

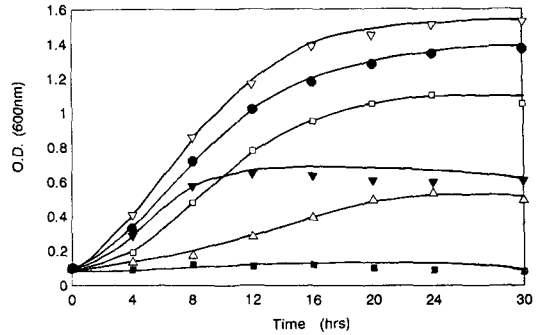


Fig. 3. Effect of temperature on the growth of *Vibrio mimicus* K-1 in BHI broth(pH 7.5, 0.5% NaCl). Temperatures were 10℃(■—■), 15℃(△—△), 25℃(□—□), 30℃(●—●), 37℃(▽—▽), and 40℃(▼—▼).

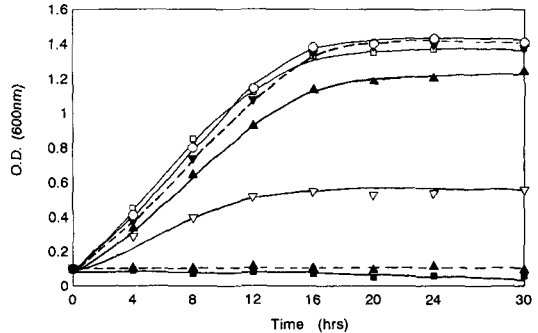


Fig. 4. Effect of pH on the growth of *Vibrio mimicus* K-1 in BHI broth (37℃, 0.5% NaCl). Levels of pH were pH 4(■—■), pH 5(▼—▼), pH 6(□—□), pH 7(▽—▽), pH 7.5(○—○), pH 8(□—□), and pH 9(▲—▲).

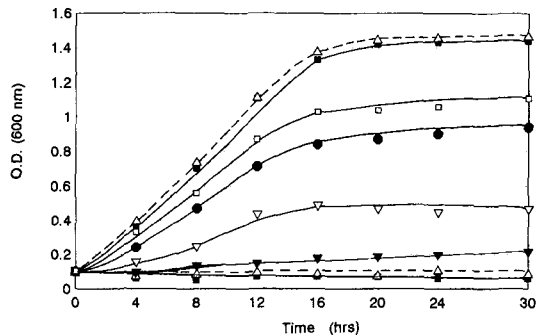


Fig. 5. Effects of NaCl concentration on the growth of *Vibrio mimicus* K-1 in BHI broth (37℃, pH 7.5). NaCl concentrations were 0%(□—□), 0.5%(△—△), 1%(■—■), 2%(●—●), 4%(▽—▽), 6%(▼—▼), 8%(△—△), and 10%(■—■).

50℃에서는 초기 농도가 7.6×10^7 CFU/ml이던 것이 5분간 처리 후에는 8.0×10^5 CFU/ml로, 10분간 처리 후에는 1.3×10^5 CFU/ml로 약 5.7분 만에 1/10로 감소하였다. 60℃에서는 3분처리 후에 8.9×10^4 CFU/ml로 약 2.7분 만에 1/10로 감소하였고, 70℃에서는 1분처리 후에 균수가 5.5×10^4 CFU/ml로 0.7분에 약 1/1000로 감소하여, 60℃에서보다 70℃로 10℃증가하여 처리했을 때 더 급격한 감소를 보였다.

미생물의 내열성은 D-value와 z-value로 비교할 수 있는데, 각 온도별 D-value는 $D_{50}=5.7 \text{ min}$, $D_{60}=2.1 \text{ min}$, $D_{70}=0.7 \text{ min}$ 이었으며, 본 실험에서 구한 z-value는 22.1℃였다. 따라서 처리 온도가 상승함에 따라 치사율은 급격히 증가되며, D-value는 감소하였다. 이상의 결과는 *Vibrio*는 spore를 형성하지 않기 때문에 55℃에서 15분간 열처리 할 경우 사멸한다는 Nalin 등(1979)의 보고와 잘 일치하였다.

Table. 3 Lethal effect of *Vibrio mimicus* K-1 by ultra-violet light(30W, 50cm)

Test No. Time(sec)	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Average**
5	3.0×10^7	1.0×10^6	1.1×10^7	1.4×10^7
10	1.1×10^7	6.0×10^5	7.1×10^6	6.2×10^6
20	2.4×10^5	9.0×10^4	1.2×10^5	1.5×10^5
30	4.4×10^4	2.2×10^4	3.0×10^4	3.2×10^4
40	3.0×10^3	7.0×10^2	1.4×10^3	1.7×10^3
50	3.4×10^2	1.0×10^2	1.9×10^2	2.1×10^2
60	7.2×10^1	<30	3.6×10^1	5.4×10^1
70	<30	ND	<30	ND
80	ND	ND	ND	ND

* C.F.U./ml
** Arithmetic average
ND: None detected

Table. 4 Lethal effect of *Vibrio mimicus* K-1 by heating

Temp. Time(min)	50℃				60℃				70℃			
	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Average**	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Average**	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Average**
0	6.4×10^6	9.2×10^6	7.2×10^6	7.6×10^6	5.2×10^6	9.7×10^6	7.9×10^6	7.6×10^6	8.4×10^6	6.1×10^6	8.3×10^6	7.6×10^6
1	5.1×10^6	7.4×10^6	4.3×10^6	5.6×10^6	4.6×10^5	1.4×10^6	8.7×10^5	9.1×10^5	7.1×10^4	3.3×10^4	6.1×10^4	5.5×10^4
2	3.8×10^6	5.9×10^6	1.7×10^6	3.8×10^6	7.8×10^4	7.1×10^5	2.1×10^5	3.3×10^5	5.7×10^3	1.2×10^3	2.4×10^3	3.1×10^3
3	2.5×10^6	4.1×10^6	9.8×10^5	2.5×10^6	5.4×10^4	1.4×10^5	7.2×10^4	8.9×10^4	7.3×10^2	2.0×10^3	5.1×10^2	4.8×10^2
4	1.7×10^6	1.9×10^6	6.3×10^5	1.4×10^6	4.1×10^4	9.8×10^4	5.9×10^4	6.6×10^4	5.3×10^1	<30	3.9×10^1	4.6×10^1
5	9.7×10^5	9.5×10^5	4.8×10^5	8.0×10^5	1.5×10^4	6.4×10^4	2.3×10^4	3.4×10^4	<30	<30	<30	<30
6	6.3×10^5	5.7×10^5	1.8×10^5	4.6×10^5	7.2×10^3	2.4×10^4	8.4×10^3	1.3×10^4	<30	ND	<30	<30
8	4.1×10^5	3.5×10^5	8.4×10^4	2.8×10^5	2.0×10^3	5.5×10^3	2.1×10^3	3.2×10^3	ND	ND	ND	ND
10	2.3×10^5	1.1×10^5	5.7×10^4	1.3×10^5	1.1×10^3	1.9×10^3	9.6×10^1	1.3×10^2	ND	ND	ND	ND

* C.F.U./ml
** Arithmetic average
ND: None detected

요 약

식중독 원인균으로 알려진 *Vibrio mimicus* (*V. mimicus*)의 분포 상태와 이의 생리적 특성을 조사하기 위하여 1993년 1월부터 9월까지 민락동과 광안리 해수욕장 부근의 해수를 채취하여 *V. mimicus*의 월별 분포 상태를 실험하였으며, 여기서 분리된 균주 중에서 항생제 내성이 강한 균으로 분리, 동정된 *V. mimicus* K-1의 생리적 성질과 배양 특

성을 조사하였다.

수온이 16.3℃인 4월부터 검출되기 시작하여 8월 까지 검출되었으나, 수온이 15℃ 이하인 겨울철(1, 2, 3월)에는 전혀 검출이 되지 않았다. 분포 정도는 최소 0.4(MPN/100 ml)에서 최고 70((MPN/100 ml)으로 지역에 따라 차이가 있었다.

V. mimicus K-1은 37℃, pH 7.5, 그리고 염도 0.5%에서 각각 최대의 증식율을 보였다. 그리고 항생제(colistin, erythromycin, bacitracin, tetracycline,

penicillin)에 대해서 내성을 나타내었다. 자외선(30 W, 50cm)에 대해서는 상당히 내성이 약했으며, 70 초간 조사 후에는 검출이 되지 않았다. 열에 의한 치사율은 50℃에서 5.7분, 60℃에서 2.1분, 그리고 70℃에서는 0.7분 만에 최초균수의 90% 이상이 사멸하였다.

참 고 문 헌

- Bauer, A. W., W. M. Kirby, J. C. Sherris, and M. Turck. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Amer. J. Clin. Pathol.*, 45, 493~496.
- Benson, H. J. 1990. A laboratory manual in general microbiology, 5th edition. Wm. C. Brown Publishers, 123~137.
- Chowdhury, M. A. R., H. Yamanake, S. Miyoshi, K. M. S. Aziz, and S. Shinoda. 1989. Ecology of *Vibrio mimicus* in aquatic environments. *Appl. Environ. Microbiol.*, 55(8), 2073~2078.
- Chowdhury, M. A. R., K. M. S. Aziz, Z. Rahim, and B. A. Kay. 1986. Antibiotic resistance patterns of *Vibrio mimicus* isolated from human and environmental sources in Bangladesh. *Antimicrob. Agebts Chemother.*, 30, 622~623.
- Chowdhury, M. A. R., K. M. S. Aziz, Z. Rahim, and B. A. Kay. 1986. *Vibrio mimicus* in gastroenteritis: a case report. *Bangladesh J. Microbiol.*, 3, 25~27.
- Davis, B. R., G. R. Fanning, J. M. Madden, A. G. Steigerwalt, H. B. Bradford, Jr., H. L. Smith, Jr., and D. J. Brenner. 1981. Characterization of biochemically atypical *Vibrio cholerae* strains and designation of a new pathogenic species, *Vibrio mimicus*. *J. Clin. Microbiol.*, 14, 631~639.
- Food And Drug Administration Bureau Of Foods Division Of Microbiology. 1986. Bacteriological analytical manual, Sixth Edition.
- Kodama, H., Y. Gyobu, N. Tokuman, I. Okada, H. Uetake, T. Shimada, and R. Sakazaki. 1984. Ecology of non-O-1 *Vibrio cholerae* in Toyama prefecture. *Microbiol. Immunol.*, 28, 311~325.
- Lorian, V. 1980. Antibiotics in laboratory medicine. Williams & Wilkins Co., Baltimore.
- Morris, J. G., H. G. Miller, and R. Wilson. 1982. Illness caused by *Vibrio damsela* and *Vibrio holisae*. *Lancet.*, 1, 1294~1297.
- Nalin, D. R., and V. Daya. 1979. *Infection and Immunity*, 25, 768.
- Sakazaki, R., and A. Balows. 1992. The prokaryotes. Springer-Verlag, 1272~1301.
- Sanyal, S. C., M. I. Huq, P. K. B. Neogi, K. Alam, M. I. Kabir, and A. S. M. H. Rahman. 1983. *Vibrio mimicus* as an aetiological agent of diarrhea and its pathogenesis. *Indian J. Med. Microbiol.*, 1, 1~12.
- Sanyal, S. C., M. I. Huq, P. K. B. Neogi, K. Alam, M. I. Kabir, and A. S. M. H. Rahman. 1984. Experimental studies on the pathogenicity of *Vibrio mimicus* strains isolated in Bangladesh. *Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci.*, 62(4), 515~521.
- Wayne, X., M. D. Shandera, M. Jeffrey, M. D. Johnston, R. Betty, M. S. Davis, and P. A. Blake. 1983. Disease from infection with *Vibrio mimicus*, a newly recognized *Vibrio* species. *Annals of Internal Medicine*, 99, 169~171.
- 小島康平. 1992. 食品成分及び汚染物の健康リスク. *食衛誌*, 33(3), 314~330.
- 김신명. 1993. 병원성 *Vibrio mimicus* 균의 세균학적 특성 및 저온 내성에 관한 연구. 부산수산대학교 대학원 석사논문.
- 박은주·김영자·주진우. 1992. *Vibrio mimicus* phage의 분리와 특성. 부산대학교자연과학논문집, 54, 97~109.

1994년 2월 21일 접수

1994년 5월 7일 수리