

한국산 메기(*Silurus asotus*)의 질병에 관한 연구

II. 비브리오병에 관하여

김영길 · 이근광

군산대학교 수산대학 수족병리학과

발병한 양식 메기로 부터 vibrio속 균주를 분리하였다. 분리된 균주는 생물학적 생화학적 특성에 기초하여 동정한 결과 *V. ordalii*로 동정 되었다. 분리균은 glucose, lactose, maltose 와 salicine으로 부터 산을 생산 하였으며, arabinose, galactose, inositol과 xylose는 이용하지 못하였다. 분리된 *V. ordalii*를 각각 KL-1, KL-2라 명명하였다.

KL-1과 KL-2는 생리학적 특성이 유사하였다. 즉, pH 5-10, NaCl 0%~6.0%에서 발육하였으며, 또한 NaCl 7.0%, pH 10이상 그리고 pH5이하에서는 발육하지 않았다. KL-1균주를 건강한 메기에 인공 감염시킨 결과 양식장에서 발병된 증상과 동일한 출혈성 궤양이 유발되었다. 감염 24시간 후에 나타난 붉은 반점은 접종 부위 주변에서 부터 확장되기 시작했으며, 감염 120시간 후부터는 배지너미 부위까지 궤양이 확장되었다.

각각 온도에 따른 실험에서는 25°C에서 패사율이 70%로 나타났다. 약제 감수성 시험에서 KL-1과 KL-2 균주는 모두 GM, K, N, S와 SxT에 감수성을 나타내었으나, CF 및 L₂와 VA에는 저항성을 나타내었다.

Key Words : *Silurus asotus*, *Vibrio ordalii*, Haemorrhagic ulcers, Antibiotics

메기(*Silurus asotus*)는 우리나라와 중국 및 대만, 일본 등지의 담수에 분포, 서식하는 어류로써, 연간 약 300톤이 생산(1977년)되며, 맛이 좋아 오래전부터 즐겨온 고단백 어류이다. 최근 경제 성장과 더불어 메기의 소비가 급증됨에 따라 농어민 소득증대의 일환으로 중요생산과 함께 눈을 개조한 지수식, 순환 양어장 및 가두리 양식장이 전국적으로 크게 증가하고 있는 실정이다. 그러나 중요 생산시에 부화후 7~15일 혹은 25~30일 경과할 때 마다 주기적으로 대량 폐사가 일어나서 계획적 인 중요 생산이 되지 못하고 있으며, 또 한편으로는 양성된 메기가 판매 직전에 질병이 발생되어 대량 폐사되는 경우가 많이 나타나고 있어서 메기 사육 농가에서는 질병으로 인한 피해가 막심한 실정이다.

지금까지 메기의 질병에 관해서는 Meyer와 Bullock (1973)가 미국산 channel catfish(*Ictalurus punctatus*)에서 장내세균인 *Edwardsiella tarda*에 의한 근육조직의 괴

사중에 관해서 보고하였으며, Kuge 등(1992)은 *Aeromonas hydrophila*의 감염에 의하여 메기 치어가 대량 폐사 된다고 보고한 바 있고, Fijan(1968)은 미국산 메기로부터 처음으로 CCV 바이러스를 분리하여 보고 한 바 있다. 한국산 메기 질병에 관해서는 김(1990, 1991)이 *Epi-stylis* 충과 토끼윤충에 의한 유사 백점충에 관한 보고가 있을 뿐, 세균성, 바이러스성질병에 관한 보고는 아직까지 없는 실정이다. 저자들은 체표가 화상모양으로 박리되고, 궤양을 일으킨 메기에서 처음으로 *Vibrio ordalii*가 분리 동정되었다. 어류에서의 *Vibrio ordalii*균은 Muroga et al.,(1986)이 은어(*Plecoglossus altivelis*)와 조피볼락(*Sebastes schlegeli*)에서 처음으로 *Vibrio ordalii*의 감염증을 관찰하고, 그 발생 상황 및 분리주의 성상을 소개한 바 있다.

본 연구는 메기로부터 분리 동정된 *V. ordalii*균의 성상과 배양된 균을 건강한 메기에 접종하여 병증을 확인

한 바 그 결과를 보고 한다.

재료 및 방법

1. 공시어

1992년 8월부터 9월 사이에 전남 영광군과 전북 고창 지역의 비교적 해안가 가까이에 위치한 메기 양식장에서 사육중, 피부 궤양과 복수가 생겨 죽어가는 병어(Fig. 5, A, B)를 실험실로 운반하여 실험에 사용하였으며, 인공감염 실험에 사용된 메기는 전북 김제 만경 양어장에서 사육중인 무게 약 120g정도인 것으로 총 50마리였다.

본 실험에서 대조균으로는 *V. anguillarum* ATCC 19264와 *V. ordalii* ATCC 33509를 사용하였다.

2. 원인균 분리

원인균의 분리를 위하여 사용된 배지는 Difco Manual(1985)의 방법을 따랐고 궤양 부위와 간조직으로부터의 균체 분리는 이(1988)의 방법, 균체 동정은 MacFaddin(1980)의 방법에 의하였다.

3. 분리균 배양

분리된 균주는 LB배지(1% tryptone, 5% yeast extract, 1% NaCl, pH7.0--7.5) 5ml에 1백금이 접종하고 28°C에서 18시간 진탕 배양한 후, 다시 100ml LB배지에 1/100로 접종하여 배양하고, 생균수를 확인 한 다음 인공감염에 사용하였다.

4. 인공 감염 실험

인공 감염시키기 위하여 양식장에서 운반해 온 건강한 메기(약 120g)를 실험실 수조(1×0.45×0.40m)에 온도(25°C, 28°C, 30°C)를 각각 달리하여 2주일간 적응시킨후 각 수조당 10마리씩 분리하여 마리당 8.6×10^6 C.F.U./0.25ml을 등지느러미 바로 뒷쪽 등부위에 근육 주사하였으며, 대조군(28°C)은 0.65% 멸균 생리 식염수를 동일한 방법으로 주사하여 감염일 부터 폐사시까지 병증을 계속 관찰하였다.

5. 원인균의 생물학적 성상 조사

원인균의 성장 곡선과 pH, 염분 농도별 발육 상태를 조사하기 위하여, 원인균을 LB배지에 1백금이 접종하여 28°C에서 150rpm으로 18시간 진 배양 한 후, LB배지 50ml에 균주를 1/50으로 접종하고, 27°C 150rpm으로 회전 진탕 배양하면서 매 시간마다 2ml씩 취하여 분광광도계(PEC-4, Japan)으로 660nm에서 흡광도를 측정하여 조사 하였으며, 각종배지에서의 발육 여부를 조사하기 위해서 NA(Difco), BHI(BBL), Endo(Difco), MaConkey(Difco), SS(BBL), TCBS와 TS agar(Difco) 배지를 사용하였다.

6. 약제 감수성 시험

약제 감수성 시험을 하기위하여 MacFaland 표준탁도 No. 5에 맞춘 균주액을 Mueller-Hinton 평판배지에 고르게 도말한 후 각각의 항생제 디스크(BBL)을 일정한 간격으로 올려놓고 37°C에서 18시간 배양하여 형성된 발육 억제대의 직경을 측정하여 항생제 감수성 여부를 판단하였으며, 정확도를 기하기 위하여 *E. coli* ATCC 25922를 대조균주로 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 원인균의 분리 및 동정

병어로부터 균을 분리하여 동정한 *Vibrio* sp.가 병원 세균인지의 여부를 확인하기 위하여 인공감염 시험한 결과, 양식장에서 발병된 질병과 동일한 증상인 궤양을 일으키면서 폐사하였다. 그러나 0.65% 생리 식염수를 접종한 대조군은 모두가 정상이었다. 따라서 메기의 출혈성 궤양증을 유발하는 원인균을 동정한 결과 *Vibrio ordalii*로 확인되었다. 본 연구에서 분리, 동정하여 실험에 사용한 균주는 각각 KL-1과 KL-2로 명명하였다.

이들 세균의 생화학적 성상은 Table 1과 같다.

KL-1과 KL-2는 모두 Gram 음성이고, 운동성이 있으며, KL-1은 gelatine을 액화시키지 못했으나 KL-2균주는 액화시켰다.

또한 2균주 모두는 전분을 가수분해 하였으며, indol은 생산하지 못하였다. VP시험에서는 반응하지 않았으며,

조사된 9개의 당에 대한 산 생성은 2균주 모두 glucose, lactose, maltose, salicin, sucrose를 이용한 반면에 arabinose, galactose, inositol과 xylose는 이용하지 못하였다.

Table 1. Biochemical characteristics of strain used in this study

Characteristics	The present isolates	
	KL-1	KL-2
Gram stain	-	-
Motility	+	+
Catalase test	+	+
H ₂ S production	+	-
Indol production	-	-
Methyl red test	+	+
Voges-proskauer reaction	-	-
Gelation liquefaction	-	+
Starch hydrolysis	+	+
Acid from arabinose	-	-
Galactose	-	-
Glucose	+	+
Inositol	-	-
Lactose	+	+
Maltose	+	+
Salicin	+	+
Sucrose	+	+
Xylose	-	-
Growth at 30°C	+	+
42°C	+	+

2. 원인균의 인공 감염

분리된 원인균증 인공감염에 사용된 균주는 KL-1으로 메기 한 마리당 8.6×10⁶ C.F.U./0.25ml를 등지느러미 바로 뒷 부분 등쪽면에 근육 주사 한 후 궤양 진행 과정을 관찰한 결과, 감염 24시간 후에 주사한 부위에 발적이 생기기 시작하고, 아가미와 배지느러미부위에도 미소한

충혈점과 같은 발적흔이 관찰되었다. 감염 48시간 이후 부터는 발적부위가 확장되면서 더욱 심해지기 시작하여 다량의 점액이 분비되고(Fig. 5, E). 감염 96시간 이후 부터는 점액이 탈락되고 체표가 박리된 궤양부위가 주사된 부위에서 배지느러미 쪽으로 점점 번져 내려가면서 유행활동이 부진해졌다(Fig. 5, G). 또한 이 과정에서 채색이 탈색되고, 궤양이 심하여 폐사되기 시작하였다. 감염 120시간 후부터는 궤양이 몸전체에 번지며 배지느러미와 꼬리지느러미가 부식되어 약간씩 떨어져 나가기 시작하였으며(Fig. 5, H). 궤양이 형성된 부위에는 수생균이 2차 감염을 일으키기 시작하였고, 감염된 개체중 약 70%가 감염후 한달 이내에 폐사되었다.

3. 생물학적 성상

KL-1과 KL-2를 LB배지에서 배양한 결과는 Fig. 1과 같이 모두 전형적인 "S"자 곡선을 나타냈으며, 접종 후 8시간 부터 대수증식기에 접어들었고, 접종 후 16시간이 지나면서 정체기에 들어 갔다(Fig. 1).

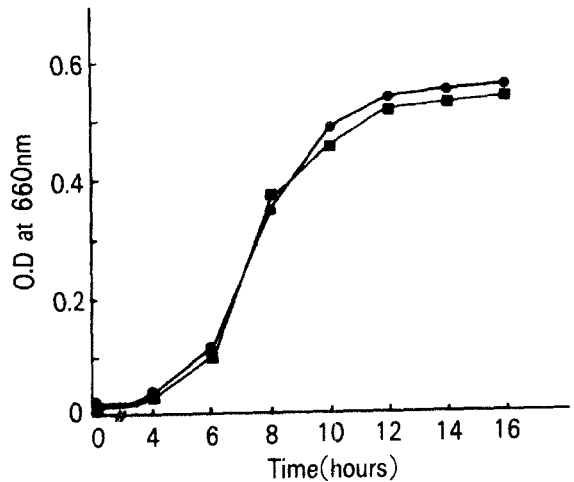


Fig. 1. The growth curve of KL-1 and KL-2 strains. Symbols : KL-1(●—●), KL-2(■—■).

또한 발육 가능 염분농도는 (1~7%이었으나, 7%에서는 발육이 부진했고, 7%이상에서는 발육하지 않았으며, 최적 염분 농도는 1%이었다(Fig. 2).

발육가능 pH는 5~10이었고, 최적 pH는 7~9였다 (Fig. 3).

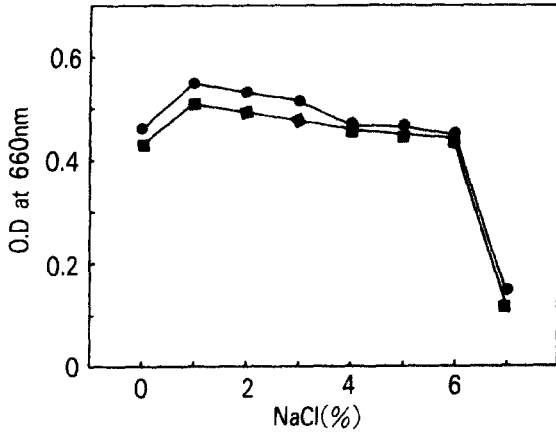


Fig. 2. Effect of NaCl concentration on the growth of the isolates.

The growth was determined after 24hr culture.
Symbols : KL-1(●-●), KL-2(■-■).

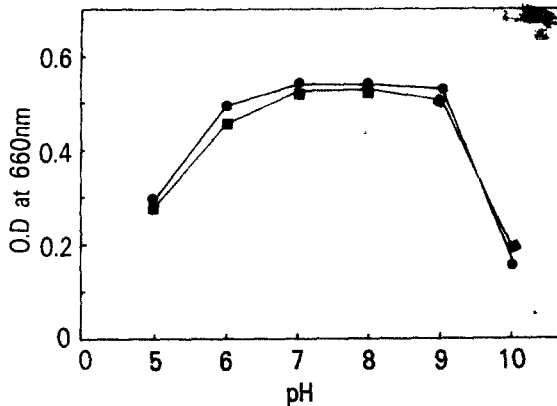


Fig. 3. Effect of pH on the growth of the isolates.

The growth was determined after 24hr culture.

Symbols : KL-1(●-●), KL-2(■-■).

두 균주 모두 NA, BHI, Endo, MaConkey, SS, TCBS, TS agar배지에서 발육하였고, TCBS배지에서는 집락이 오렌지 노랑색이었으며, TSA배지에서는 집락이 비교적 작은편이었다(Table 2).

Table 2. Growth of isolates on various agar media

Media	Isolated strain	
	KL-1	KL-2
BHI agar	+	+
Endo agar	+	+
N agar.	+	+
MaConkey agar	+	+
SS agar	+	+
TCBS agar	+	+
TS agar	+	+

BHI : Brain heart infusion

N : Nutrient

SS : *Salmonella shigella*

TS : Trypticase soy

TCBS: Thiosulfate citrate bile salt sucrose

4. 인공감염어의 온도에 따른 폐사율

인공감염에 사용한 균주 KL-1을 건강한 메기 10마리에 마리당 8.6×10^6 C.F.U./0.25ml씩 주사한 후 25°C, 28°C와 30°C 수조에 각각 분리 수송하여 31일간 폐양진행 과정을 관찰한 결과, 25°C에서는 28°C와 30°C의 것보다 병의 증세가 빠르게 진행되었으며, 폐사율은 70%였다. 28°C와 30°C에서는 병증이 약하여 120시간 경과후에 일부는 회복되었으며, 실험기간중 28°C와 30°C는 각각 20%와 40%의 폐사율을 나타냈다. 그러나 대조군(28°C)은 모두 정상이었다(Fig. 4).

5. 약제감수성 시험

분리된 원인균에 대한 약제 감수성 시험결과는 Table 3과 같다.

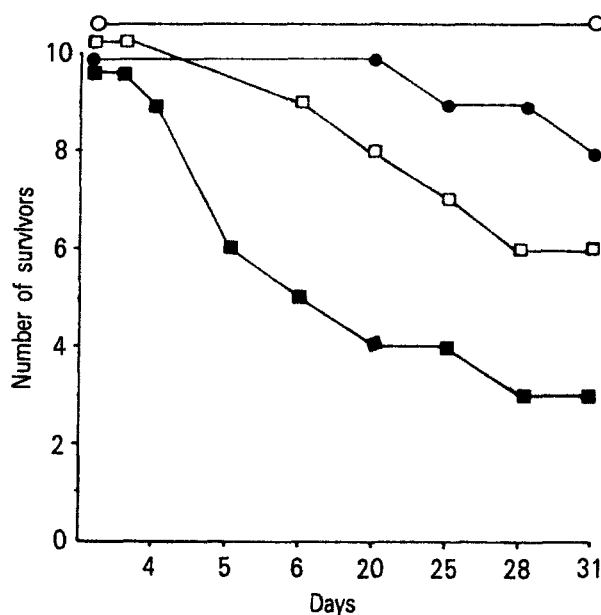


Fig. 4. Number of survivors after intramuscular injection of fish with KL-1 strain.

Fish were injected with 8.6×10^6 C.F.U./0.25ml, but controls were injected with 0.65% NaCl/0.25ml. Each water temperature for the rearing period was 25°C (■-■), 28°C (●-●) and 30°C (□-□), but control was 28°C (○-○).

The catfish used had a mean body weight of 120g in this study.

Table 3. Antibiotic resistance characteristics of isolates

Antibiotics (concentration)	Resistance types		
	KL-1	KL-2	
Am (10µg)	I	R	AM : Ampicillin
C (30µg)	R	I	C : Chloramphenicol
CF (30µg)	R	R	CF : Cephalothin
E (15µg)	R	I	E : Erythromycin
GM (10µg)	S*	S	GM : Gentamycin
K (30µg)	S	S	K : Kanamycin
L ₂ (20µg)	R	R	L ₂ : Lincomycin
N (30µg)	S	S	N : Neomycin
S (10µg)	S	S	S : Streptomycin
SxT (23.75/1.25µg)	S	S	SxT : Sulfamethoxazole/Trimethoprim
VA (30µg)	R	R	VA : Vancomycin
			S* : Sensitive to the antibiotics
			I : Intermediate to the antibiotics
			R : Resistant to the antibiotics

Fig. 5. Photographs of lesions on *Silurus asotus* associated with *Vibrio ordalii* infection(A. B) and symptoms of experimentally induced infection(D. E. F. G. H. I).

A, B : Naturally infected farm catfish.

C : Normal catfish.

D : 24 hours post-infection(Pi).

E : 48h Pi. the haemorrhagic ulcer was formed around the infection site.

F : 72h Pi.

G : 96h Pi. the haemorrhagic ulcer was extended near the ventral fin and the body color was discolored.

H : 120h Pi.

I : Photo I was enlarged photograph of photo H.

KL-1은 GM, K, N, S와 SxT에 감수성을 나타내었으며, AM에는 중등정도였고, C, CF, E, L₂와 VA에는 저항성을 나타내었다. KL-2는 GM, K, N, S와 SxT에 감수성을 나타내었으며, C와 E는 중등정도였고, AM, CF, L₂와 VA에는 저항성을 나타내었다.

이상의 결과, KL-1과 KL-2는 모두 GM, K, N, S와 SxT에 감수성을 나타낸 반면에 CF, L₂와 VA에서는 저항성을 나타내었다.

고 찰

본연구에서 나타난 양식 메기 질병의 주요 증상은 체표의 출혈성 궤양이었다. 발병된 병소로부터 원인균을 분리하여 동정한 결과, *Vibrio* sp.중 *V. ordalii*로 동정되었다.

Vibrio 질병에 대한 연구는 지금까지 여러 연구자들에 의하여 연구되어 졌는데, Hatai등(1975)은 망어에서, Yasunaga(1977)는 참돔에서, Muroga등(1984)은 milkfish(*Chanos chanos*)에서, Salati등(1987)은 이탈리아의 양식종인 물고기에서, Ueki(1988)는 담수새우인 *Palaeomon paucidence*에서, Sakata와 Muneaki(1988)는 틸라피아에서 비브리오균을 분리하여 보고하였다. 우리나라에서는 박과 전(1986)이 양식 망어에서, 김과 전(1990)이 양식 보리 새우에서 비브리오균을 분리하여 보고 하였지만, 이들은 대부분 *V. anguillarum*이었다.

그러나 본 연구에서 분리된 비브리오균은 *V. anguillaum*과는 약간의 생화학적, 생물학적 특성이 상이한 양상을 보였고, Muroga등(1986)이 은어와 조피볼락에서 분리한 *V. ordalii*와는 성상이 매우 유사 하였으며, 또한 대조군으로 사용한 *V. ordalii*(ATCC 33509)와도 성상이 매우 유사 하였으므로 *V. ordalii*로 동정하였다.

*V. ordalii*는 현재 Berge's Manual(Krieg와 Holt, 1984)에 *V. anguillarum*의 biovar II로 분류되고 있다. *V. ordalii*에 대한 연구는 Ranson등(1984)이 병어의 병리 조직에 대한 연구와 Moustafa등(1985)이 *V. ordalii*가 생산한 독소에 대한 연구를 하였으며, Sako등(1988)은

*V. ordalii*를 각종 소독약에 노출시켜 살균 정도를 연구하는 등의 보고가 있을 뿐이다. 본 연구에서 분리된 *V. ordalii*가 일으킨 질병의 주증상은 궤양으로써 가물치에서 궤양을 유발한 *A. veronii*의 증상(이, 1992)과 메기에 궤양증을 유발한 *A. hydrophila*(한동, 1993)의 증상과는 비슷하지만, 궤양의 양상이 다르다. 즉 *Aeromonas* sp.에 의한 궤양은 직경 5mm이하의 매우 작은 출혈점이 전신에 나타나고, 복수가 형성되는데 비해서 *Vibrio* sp.에 의해 유발된 궤양은 그 부위가 훨씬 크고 또한 근육깊숙이 붕괴된 출혈성 궤양을 일으키며 복수를 형성하지 않는 점이다.

또한 본 연구에서 분리된 *V. ordalii*는 다른 *Vibrio* sp.와는 달리 42°C에서도 발육하였다. 이와 같은 결과는 Takahashi등(1975)이 보리새우에서 분리한 *Vibrio* sp.와 Sakata와 Muneaki(1988)가 틸라피아에서 분리한 *V. vulnificus*가 42°C에서 발육할 수 있는 특성과 유사하였다. 그러나 *V. anguillarum*은 42°C에서 발육한다는 보고는 없다.

또한 본 실험에서 분리한 *V. ordalii*는 pH, 염분등 생물학적 성상이 Muroga등(1984, 1986), Salati등(1987)이 보고한 *Vibrio* sp.와 매우 유사하였다.

약제 감수성 시험에서는 Mifuchi등(1983)이 은어에서 분리한 *V. anguillarum*은 chloramphenicol에 감수성이 있고, Kim등(1991)이 양식 망어와 참돔으로부터 분리한 *V. anguillarum*은 tetracycline, streptomycin, chloramphenicol, oxolinic과 sodium niturstyrenate에 감수성이 있다고 보고한 반면에 본 연구에서 분리한 *V. ordalii*는 gentamycin, kanamycin, neomycin, streptomycin과 sulfamethoxazole/trimethoprin에 감수성을 보였고, chloramphenicol에는 저항을 보여 약간의 차이는 있지만 이러한 결과는 각 양식장마다 사용되는 약제의 종류와 투약량에 따라 다소의 차이는 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

Difco Lab : Difco manual 10th ed. Difco Lab. Det-

- roit Michigan. USA., 1984.
- Fijan, N. N. : Progress report on acute mortality of channel catfish fingerling caused by a virus. Bull. Off. int. Eptizoot. 69(7~8) : 1167~1168, 1968.
- Han, K. S., I. Y. Choi, C. C. Bae, Y. G. Kim and K. K. Lee. : Studies on disease of catfish(*Silurus asotus*) in Korea. Unpublished. 1993.
- Hatai, K., Y. Iwahashi and S. Egusa. : *V. parahae-molyticus* isolated from diseased yellowtail. Fish. Pathol. 10 : 31~37, 1975.
- Kim, J. W., and J. R. Kim. : Characteristics of microorganism of vibriosis isolated from marine cultured fishes. Marine. Dev. Rese. Kunsan National. Univ. 3(1) : 17~26, 1991.
- Kim, J. H., and S. K. Chun. : A vibriosis occurring in cultured Kuruma prawn *Penaeus japonicus*. J. Fish. Pathol. 3(1) : 1~9, 1990.
- Kim, Y. G. : 한국어병학회 제6회, 8회 학술발표요지, pp. 1~3, 1990, 1991.
- Krieg, N. R., and J. G. Holt. : Berge's manual of systematic bacteriology. Williams and Baltimore. USA. Vol. 1. 538, 1984.
- Kuge, T., K. Takahashi, I. Baros and F. Hayashi. : *Aeromonas hydrophila*, a causative agent of mass mortality in cultured Japanese catfish larvae(*Silurus asotus*). 27(2) : 57~62, 1992.
- Lee, H. K. : Antimicrobial susceptibility testing of *E. tarda* from frogs. J. Kor. Soc. Microbiol. 24 : 481~486, 1988.
- Lee, H. K. : Pathology of ulcerous disease in cultivated snakehead, *Channa argus*. Kor. J. Microbiol. 30 (3) : 164~170, 1992.
- MacFaddin, J. F. : Biochemical tests for identification of medical bacteria. Williams and Wilkins. Baltimore/London, 1980.
- Meyer, F. P., and Bullock. G. L. : *Edwardsiella tarda*, a new pathogen of channel catfish(*Ictalurus punctatus*). Appl. Microbiol. 25 : 155~156, 1973.
- Mifuchi, I., Y. Takase, Y. Yanagihara and T. Shimizu. : Epidemiological studies on vibriosis of young Ayu(*Plecoglossus altivelis*) in Hamana lake-II. Drug sensitivity of *V. anguillarum*. Fish. Pathol. 18(1) : 27~30, 1983.
- Moustafa, M., H. Kodama, T. Mikami and H. Izawa. : Toxic substance in culture filtrate of *Vibrio* sp. strain N7802, a poor producer of hemolysm and protease. Fish. Pathol. 20 : 181~186, 1985.
- Muroga, K., G. Lip-po, C. Pitogo and I. Ryoza. : *Vibrio* sp. isolated from Milkfish(*Chanos chanos*) with opaque Eyws. Fish. Pathol. 19(2) : 81~87, 1984.
- Muroga, K., Y. Jo and M. Kazuhiko. : *Vibrio ordalii* isolated from diseased Ayu(*Plecoglossus altivelis*) and Rockfish (*Sebastes schlegelii*). Fish. Pathol. 21(4) : 239~243, 1986.
- Park, S. W and S. K. Chun. : Characteristics of pathogenic *Vibrio* sp. isolated from cultured yellowtail *Seriola quinqueradiata*. Bull. Kor. Fish. Soc. 19(2) : 147~154, 1986.
- Ransom, D. P., C. N. Lannan, J. S. Rohovec and J. L. Fryer. : Comparison of histopathology caused by *V. anguillarum* and *V. ordalii* in three species of Pacific salmon. J. Fish. Dis. 7 : 107~115, 1984.
- Sako, H., N. Ishida, Y. Maeno and S. Minora. : Bactericidal activities of five disinfectants on *A. salmonicida*, *V. anguillarum* and *V. ordalii*. Fish. Pathol. 23(4) : 219~229, 1988.
- Sakata, T., and H. Muneaki. : Characteristics of *Vibrio vulnificus* isolated from diseased Tilapia. Fish Pathol. 23(1) : 33~40, 1988.
- Salati, F., G. Ceschia, G. Gioregetti and K. Riichi. : *Vibrio anguillarum* isolated from diseased cul-

- tured fish in Italy. *Fish. Pathol.* **22**(4) : 195~200, 1987.
- Takahashi, Y., Y. Shimoyama and K. Momoyama.** : Pathogenicity and Characteristics of *Vibrio* sp. isolated from cultured Kuruma prawn. *Bull. Jap. Soc. Fish.* **51**(5) : 721~730, 1985.
- Ueki, N. T. Sugiyama and K. Muroga.** : *Vibrio* infection in the freshwater shrimp(*Palaemon paucidens*) predisposed by a parasitic isopod(*Tachea chinensis*) infection. *Fish. Pathol.* **23**(3) : 175~178, 1988.
- Yasunagan, N. Yamamoto.** : Characteristics of bacterial strains isolated from so-called vibriosis of cultured red sea bream in the winter of 1977. *Fish. Pathol.* **12**(3) : 209~214, 1977.

Studies on disease of catfish(*Silurus asotus*) in Korea

II. Pathology on vibriosis

Kim Young Gill and Keun Kwang Lee

Department of Fish Pathology, Kun San National University, 573-400, Korea

Two *vibrio* sp. strains were isolated from disease catfish(*Silurus asotus*). The present isolates were identified as *Vibrio ordalii* based on their biological and biochemical characteristics : they were positive for acid production from glucose, lactose, maltose, sucrose and salicine, while negative for arabinose, galactose, inositol and xylose. They are named KL-1 and KL-2. KL-1 and KL-2 strains were similar to physiological characteristics : growth was observed at pH 5 to 10 and in 0% to 6.0% NaCl. Two strains did not growth at a concentration above 7.0% NaCl and pH10. This bacterium was injected into health catfish hypodermically. Such injection was found to induce haemorrhagic ulcers very similar to those observed in naturally infected fish. At 24h post-infection, the red spot developed around the injection site and grew bigger to from a red spot area. At 120h post-infection, the muscle necrosis was extended near the ventral fin. The seventy percent lethal dosage was appeared to water temperature at 25°C.

Two strains were tested for drug sensitivity by plate method. KL-1 and KL-2 strains were sensitive to GM, K, N, S and SxT, but resistant to CF, L, and VA.