

## 환경수와 에드워드병

田世圭\*

어류양식장에는 그 사육지 수중이나 바닥의 뱀 중에는 수많은 미생물이 서식한다. 그 중에서 어류에 치명적 피해를 주는 병원미생물이 검출된다. 뿐만 아니라 양식중인 건강한 어류의 장내에서도 병원균이 검출된다. 그러나 모든 양식어류가 이로 인하여 발병되지는 않는다. 때로는 발병되고 때로는 불현성감염어로 있을 때도 있다.

특히 최근에는 온실가온지에서 집약적으로 어류를 양식하고 있기 때문에 더욱 병원미생물이 수중에 많이 분포하게 된다. 이때는 발병되는 비율이 높아지는데 이 점은 다음 3 가지로 추정된다. 병원균이 양식어류에 감염되어 질병이 일어나는 것은 숙주인 어류가 생리적조건이 불리했을 때와 양식지의 환경조건이 불리했을 때이며 병원균의 병원성 차이에 관계된다.

병원체라 하면 virus, 세균, 곰팡이, 기생충 등을 들 수 있다. 그 중에서도 virus 나 세균성질병은 환경수의 영향을 많이 받는다. 환경수가 악화되면 양식어류는 심한 스트레스를 받게 된다. 스트레스를 받게 되는 사육수는 ① 용존산소의 부족이나 과다할 때, ② 수온변화가 격심할 때, ③ pH가 산성이나 알칼리성일 때, ④ CO<sub>2</sub>의 부족과 과다할 때, ⑤ 알칼리도가 저하될 때, ⑥ 지나치게 밀식할 때, ⑦ 선별했을 때, ⑧ 부유유기물(SS)가 많았을 때, ⑨ 암모니아

량이 많았을 때, ⑩ 아질산량이 많았을 때, ⑪ 질소가스가 많았을 때, ⑫ 중금속성분이 함유될 때, ⑬ 농약성분이 함유될 때 등이다.

사육수에 많은 병원균이 검출되면 자연 병원성이 강한 균주가 많이 나타날 것이니 발병되는 예가 많다.

1985년과 1986년에 뱀장어양어지의 물과 뱀을 조사한 결과 그 수중에서 평균  $1.6 \times 10^3 \sim 5.3 \times 10^3/\text{ml}$  정도의 세균이 나타나는데 1986년에는 평균  $2.5 \times 10^3 \sim 6.8 \times 10^3/\text{ml}$ 로 증가되었다. 그 중에는 *Aeromonas* 균, *Pseudomonas* 균, *Enterobacteria* 균이 주종을 이루었다. 1985년 10월에는 *Aeromonas* 6%, *Vibrio* 34%, *Enterobacteriaceae* 2%, *Pseudomonas* 3%, *Streptococcus* 41%였는데 1986년 2월에는 *Aeromonas* 46~12%, *Enterobacteriaceae* 4%, *Pseudomonas* 33~61% 등이 검출되었는데 1986년 7월에는 이 *Enterobacteriaceae*가 100%나 나타났다. 이 *Enterobacteriaceae* 중에는 *Edwardsiella tarda* 균이 주종을 이루고 있었다(표1) 장내세균과에 속하는 *E. tarda*는 어류 이외의 각종 동물에서 분리된다. 1965년 Ewing 등에 의하여 명명된 *Edwardsiella tarda*가 어류에서 분리된 예로서는 연어, 송어류, 메기, 뱀장어, 틸라피아, 금붕어, 잉어, 배스(bass), 숭어, 방어, 돔, 넘치, 가자미 등 담수어와 해산어에 걸쳐 광범위하게 감염되는 병원균이다. 특히 어류에는

\*부산수산대학 양식학과

표 1. A양어의 배장어 장내세균 군

Month	Water temp. (°C)	Fish No.	Aero-monas	Vibrio	Plesio-monas	Enterobacteriaceae	Pseudo-monas	Streptococcus	Others	No. of isolates	Viable counts/gram of intestine	Intestinal contents
Oct. '85	15.9	1		47%		2%		38%	13%	43	1.8×10 <sup>5</sup>	+
		2	6%	34%		2%	3%	41%	14%	64	2.9×10 <sup>5</sup>	+
Feb. '86	—	3	46%				48%		6%	76	1.7×10 <sup>4</sup>	—
		4	12%			4%	33%		51%	52	2.3×10 <sup>4</sup>	—
		5	3%				61%		36%	39	4.1×10 <sup>4</sup>	—
May. '86	20.0	6	7%			11%	15%	60%	7%	27	4.2×10 <sup>5</sup>	+
		7				7%	3%	40%	50%	30	2.8×10 <sup>5</sup>	+
		8	45%		50%	5%				40	4.2×10 <sup>4</sup>	+
Jul. '86	28.0	9				100%				25	7.9×10 <sup>7</sup>	—
		10				100%				25	1.0×10 <sup>6</sup>	—
		11				100%				25	4.1×10 <sup>6</sup>	—
Aug. '86	27.8	12	7%			7%		69%	17%	30	1.2×10 <sup>7</sup>	+
		13				16%		20%	64%	25	8.9×10 <sup>5</sup>	+
		14				17%		80%	3%	30	3.6×10 <sup>6</sup>	+
Oct. '86	19.5	15	5%	59%		9%		27%		22	7.1×10 <sup>6</sup>	+
		16		40%		10%		50%		20	1.7×10 <sup>8</sup>	+
		17		45%		13%		42%		24	1.2×10 <sup>8</sup>	+

표 2. Edward병이 유행된 못의 病魚와 健康魚의 장내세균군

Month	Pond	Fish No.	Aero-monas	Vi-brio	Plesio-monas	Ed-ward-siella	Other Enterobacteriaceae	Pseudo-monas	Others	No. of iso-lates	Viable counts/gram of intestine	
Oct. '85	A	1	4%			56%	36%		4%	25	8.6×10 <sup>6</sup>	
May. '86	B	2	77%		3%			3%	17%	35	2.9×10 <sup>6</sup>	
		3	18%			75%	7%			28	2.8×10 <sup>6</sup>	
		4*									0	4.2×10 <sup>3</sup>
		5*									0	3.0×10 <sup>3</sup>
		6	77%			15%			8%	26	1.8×10 <sup>5</sup>	
Jul. '86	D	7	67%				20%	13%		15	1.4×10 <sup>7</sup>	
		8	7%			93%				14	2.1×10 <sup>7</sup>	
		9	27%		33%	7%	7%	13%	13%	15	1.5×10 <sup>6</sup>	
Jul. '86	E	10			40%			60%		25	3.4×10 <sup>7</sup>	
		11		4%		88%	4%	4%		25	9.4×10 <sup>6</sup>	
		12	12%	70%				18%		17	1.0×10 <sup>9</sup>	

Month	Pond	Fish No.	Aeromonas	Vibriomonas	Plesiomonas	Edwardsiella	Other Enterobacteriaceae	Pseudomonas	Others	No. of isolates	Viable counts/gram of intestine
Aug. '86	F	13	20%		10%	65%	5%			20	$1.7 \times 10^7$
		14	95%		5%					20	$1.1 \times 10^9$
		15	45%		50%	5%				20	$8.7 \times 10^7$
		16	5%			85%	10%			20	$2.9 \times 10^5$
		17*			5%	45%	50%			20	$4.0 \times 10^8$
		18*	10%					90%		20	$1.9 \times 10^5$
	G	19	25%		5%	40%	25%		5%	20	$7.5 \times 10^7$
		20	10%		50%	30%	5%		5%	20	$8.7 \times 10^7$
		21	40%		60%					20	$3.1 \times 10^7$
		22*	5%				5%		90%	20	$1.0 \times 10^8$
23*		75%		15%		5%		5%	20	$8.4 \times 10^6$	

\* Healthy eel.

전신적인 패혈증을 일으키는 세균성질병이다. Edward병이 유행되고 있는 사육지수를 조사한 결과 1985년 10월에는 *Edwardsiella tarda* 가 56%, 다른 *Enterobacteriaceae*가 36%를 차지하였다. 1986년 7월에 조사한 결과 *Edwardsiella tarda*가 88%나 검출되었다(표 2).

Edward병에 걸린 병어와 건강한 어류의 장내세균군수를 비교하면 병어가 약간 많았다. 1986년 뱀장어와 그 사육지에 대하여 조사한 결과 건강하게 보이는 뱀장어의 변에서 *E. tarda* 가 70~72%나 검출되었다. A못에서는  $10^2 \sim 10^6$  cfu/g, B못에서는  $10^3 \sim 10^7$  cfu/g였다. 이들 뱀장어의 신장을 검사하여 보니 *E. tarda*가 A못에서 23%, B못에서 15% 검출되었는데 그 군수는  $10^2 \sim 10^3$  cfu/g(A못)과  $10^2 \sim 10^4$  cfu/g(B못)였다. 병어의 변에서는 100% *E. tarda*가 검출되었고 그 신장에서도 100% 검출되었다. 변에서는  $10^7 \sim 10^8$  cfu/g(A못) 및  $10^5 \sim 10^9$  cfu/g(B못)였고, 신장에서는  $10^2 \sim 10^9$  cfu/g(A못)과  $10^5 \sim 10^{10}$  cfu/g(B못)였다.

### *E. tarda*의 감염경로

1962년 Hoshina는 물벼룩에 *E. tarda*균을 부

착시켜 뱀장어에 먹임으로써 뱀장어의 위나 장내에 투입시킨 뱀장어는 병이 발생되었다고 보고하였다.

1981년 Ishihara 등은 실뱀장어와 흑자뱀장어(뱀장어 치어)에 *E. tarda*의 감염실험을 하였다. *E. tarda*균을 부유시킨 액에 실뱀장어나 흑자를 침적시키거나, 먹이에 부착시켜 경구적으로 투여한 결과 실뱀장어는 양쪽 다 감염되었으나 흑자는 감염되지 않았다 한다.

실뱀장어의 경우  $10^9$  cfu/ml의 균액에서 1~2시간 침적시키면 감염되었다고 한다.

우리나라의 경우 온실가온양만지(하우스양만지)에서 구입한 실뱀장어를 실지렁이를 먹이로 하여 초기 사육을 한다. 먹이불임을 위해서는 실지렁이를 먹여야 된다. 실지렁이로 먹이 길들이기를 하는데 이때 대부분의 경우 1~2주일만에 Edward병이 발생된다. 먹이불임을 끝내고 배합사료를 투여하게 되면 서서히 발병율이 줄어든다. 따라서 실지렁이가 감염원이 될 수 있으리라 추정된다.

1983년 Sugita에 의하면 순환여과조에 나타나는 우렁이의 장내세균에서도 *E. tarda*가 검출된다고 보고하였다.

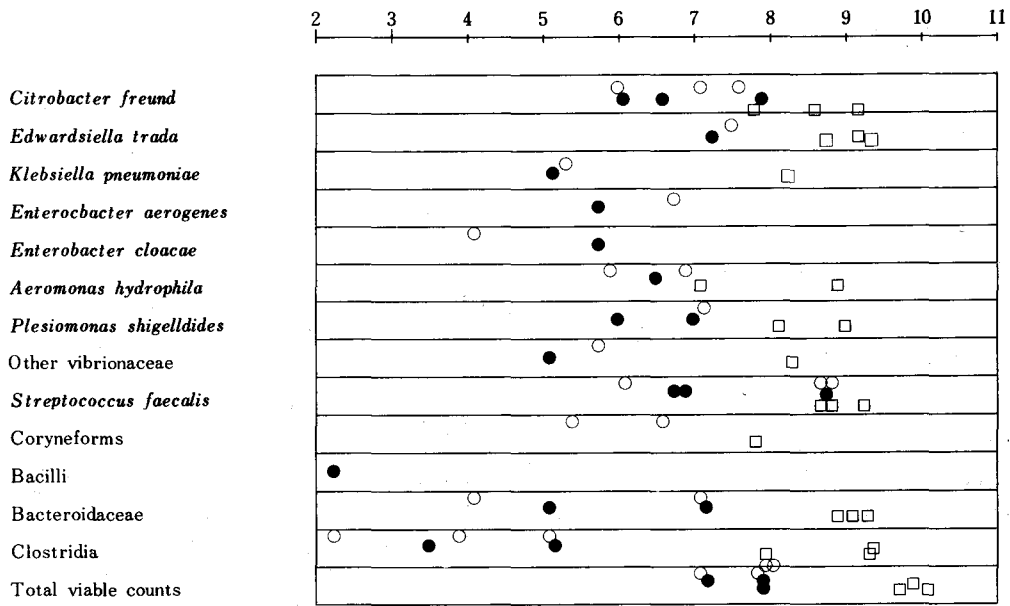


그림 1. 우렁이 장내세균수와 종류  
○:우렁이위 ●:小腸 □:大腸

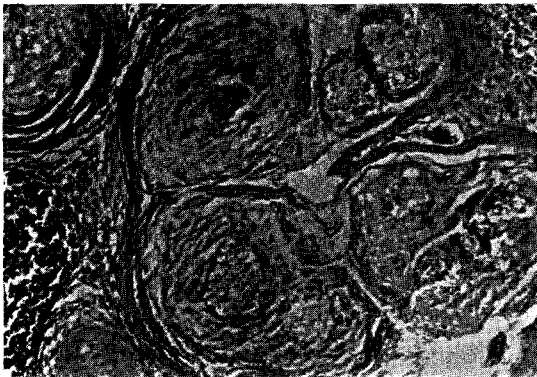


그림 2-A. 에드워드 병으로 생긴 육아종

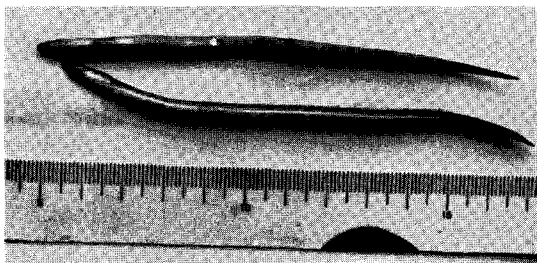


그림 2-B. 에드워드 병에 걸린 뱀장어

### 증 상

Edward병은 주로 간, 신장에 심한 염증을 일

으키는 질병으로서 간이나 신장이 종대되며 연화(軟化) 되고 나아가서 농즙(膿汁)이 생기면서 농양(膿瘍)이 생긴다. 병리조직상으로는 수많은 농양흔적과 육아종(肉芽腫)이 관찰된다. 또한 항문에 출혈성염증이 나타나며 복부에 궤양이 형성된다.

### E. tarda의 병원성과 혈청형

뱀장어에서 분리한 E. tarda를 100°C, 30분간 가열한 내열성항원에 의한 혈청형을 조사해 본 결과 A, B, C, D로 구분되었다. Edward병으로 추정되는 뱀장어의 신장에서 분리한 E. tarda는 모두 A형이었고, 물과 빨에서 분리한 E. tarda는 A형이 13~17%, B형이 22~35%, C형이 4~13%, D형이 2~5%, 기타 35~51%였다.

A형이 독성이 강하여 발병하게 하나 B, C, D형은 독성이 약하여 뱀장어에 약한 반응을 나타내는 것 같다.

### 실뱀장어의 사육관리 방식

실뱀장어에 실지렁이를 먹이고 나서 2주일

지나면 집중적으로 에드워드병이 발생하니 실지령이에서 *E. tarda*균이 분리되지 않아도 실지령이가 에드워드병의 발병에 관계가 있는 것으로 보고 실지령이를 약육시켜 먹이거나, 유수에서 24시간동안 두었다가 투여하는 것이 바람직하다. 실뱀장어 사육실태를 조사하여 에드워드병이 발생되지 않는 관리방식을 밝히고자한다.

실뱀장어의 방양량, 사육지의 면적, 수심, 1일 사용수량, 에드워드병의 피해율을 조사하였다. 실뱀장어의 방양 밀도는 평균 19kg/100m<sup>2</sup>인데 이와 같은 방양밀도에서는 에드워드병이 발생되지 않았다. 2배인 40kg/100m<sup>2</sup>인 경우에는 에드워드병이 발생하여 피해가 컸었다. 발병되는 요인으로서 사용용수량을 들 수 있는데 다같은 20kg/100m<sup>2</sup>방양밀도 일지라도 1일에 사용용수량이 36ton/100m<sup>2</sup>인 경우는 전혀 발병되지 않았는데 18ton/100m<sup>2</sup>인 경우는 발병되어 큰 피해를 입었다. 말을 바꾸어 한다면 실뱀장어의 단위중량당 사용용수량도 같은 경향이라 할 수 있다.

따라서 용수사용량은 에드워드병의 발생에 관여되는 한가지 요인이라 할 수 있다. 따라서 에드워드병을 예방하기 위해서는 사육관리방식에서 분석하면, 못면적 100m<sup>2</sup>인 경우 실뱀장어는 20kg방양하고, 1일 용수의 환수량 1회전/ 1일 이상으로 하여야 된다. 수질이 오염되면 곧 에드워드병이 발생되는 점은 성어에서도 쉽게 볼 수 있다.

## 치 료

사육관리면을 개선함으로써 질병발생을 억제시키는 점을 들었다. 그래도 발생되어 피해를 보게 되면 곧 치료하여야 한다. 병은 조기발견과 정확한 진단으로 조기에 적절한 조치를 취해야 한다. 현재 에드워드병의 치료약으로는 항균제제가 사용되고 있다. 실제 에드워드병을 치료할 때 적절한 약제의 선택이 필요하다. 우리나라의 경우 '85, '86년간의 에드워드병균의 약제감수성을 조사한 결과 양어지에 따라, 지방

표 3. 부산, 광주지구에 있어서의 Edward병균의 약제 감수성 조사 (감수성 균주 출현비율%)

연도	균주수	설 파 제 계 통	테 트 라 사 이 클 린 계 통	후 란 제 계 통	합 성 항 균 제 계 통
'84	10	80.2	86.6	46.5	-
'85	24	67.1	44.5	32.6	82.2
'86	35	61.0	36.7	21.2	81.2

에 따라 감수성에 차이가 있었다(표 3).

설파제, 항생물질, 합성항균제의 모두에 대하여 약간의 내성균이 나타났다. 설파제 계통이 많이 생기고, 테트라사이클린과 후란제에 대한 내성균도 생겼다. 새로운 약제로서 옥소리산은 합성항균제로서 많이 사용되지 않았기 때문에 높은 감수성을 나타냈다. 투여방법으로는 경구적 투여와 약육이 있는데, 투여량을 정확히 결정하여야 된다. 어체중에 따라 투약량을 정해야 된다. 사육일지나 매일 먹은 먹이량으로써 어체중을 추정한다.

뱀장어 개체에 따르는 먹이먹는 양에 차이가 있으면 1일 절식시켰다가 반복량을 측정한다. 방양중량, 먹이먹는 양, 병으로 죽은 양을 알면 「방양중량+(먹이먹는 양×0.6<성어>, <치어 0.8>)-죽은 어체중량」으로 현재의 어체중량을 산출할 수 있다. 이와 같은 숫자가 알 수 없으면 먹이먹는 양으로도 추정이 가능하다. 예를 들어 사육수온 16℃, 평균어체중 50g, 먹이 먹는 양이 17kg이었다고 하면 이때의 포식량은 일일 먹이량의 약 1.2배이므로 포식량은 20kg이 된다.

따라서 먹이먹는 율은 2%이다. 「어체중=포식량÷먹이먹는 율=20kg÷0.02=1,000kg이다.」 1일 먹이 먹은 양을 알 수 없으면 2일간 절식시켰다가 먹이를 투여하면 포식량을 알 수 있다. 사용할 약제의 유효성분량을 확인한 후 투약량을 정확히 산출한다. 투약량이 많으면 약해가 있고 경제적으로도 손해를 입는다. 약이 부족할 때에는 약의 효과가 없을 뿐만 아니라, 약제내성균이 생기기 때문에 주의하여야 한다.

약제를 사료에 첨가하여 투여할 때, 수용성인 약제는 물에 용해시켜 골고루 사료에 혼합되도록 한다. 물에 녹지 않은 약제는 양어용일에 현탁시켜 사료에 흡착시켜서 투여한다. 일반적으로 병어는 잘 먹지 않으며 많이 먹으면 장에서 약제의 흡수력이 약하므로 보통때 보다 1/2로 줄여서 투여하되 2회에 나누어 주는 것보다는 1회에 약제의 전량을 먹도록 투여한다. 투약량, 투약기간을 엄격히 지켜야 된다. 치료효과를 높이기 위해서이고 내성균을 생산하지 않기 위해서이다.

### 예방대책

뱀장어 양식장에서는 빈번히 선별된 뱀장어를 혼합하여 사육하는 경우가 많아 전 호지에

에드워드병이 유행되는 사례가 많다. 따라서 전 호지를 소독하고 환경을 정화하여야 된다.

뱀장어양식에 있어서 가장 많이 사용해온 소독제는 염소화합물인 하이포염소산칼슘 187ppm (Calium hypochlorite, Bleaching powder), 과망간산칼리 1% (KMnO<sub>4</sub>), 과산화수소 0.15% (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 등이 사용된다. 이와같은 소독제의 농도에서는 *E. tarda*균이 5분간은 생존하나 10분만에 죽는 농도이다. 가장 효과가 큰 하이포염소산 칼슘은 187ppm으로 높은 농도이다. 뱀장어에 대하여 독성이 강하게 작용되므로 소독 후 충분히 씻어내고, 안전하다고 인정될 때 고기를 수용한다. 이 균은 70°C에서 1분간 가열하면 죽으므로 가열방법도 시도할만하다.

**수의사를 위한**

# 도몬·L


**바이러스성질환 치료제**

○작용기전 :


- 1) 인터페론 유도작용
- 2) 중화항체생성 촉진작용
- 3) 강한 소염작용
- 4) 면역 촉진작용

○임상적 응용 예 :

- 1) 개의 디스토프 증후군, 파보 바이러스 감염증, 전염성기관 기관지염 (Kennel Cough).
- 2) 고양이의 전염성 비기관염 (FVR) 범백혈구 감소증, 전염성 출혈성 장염.
- 3) 소, 송아지, 돼지의 바이러스에 의한 각종 호흡기 및 소화기질병 (송아지 감기, 폐렴, 하리, 자돈 하리, TGE 등)에 특효가 있음(일본 수의축산신보 게재)
- 4) 가축의 각종 바이러스성 또는 복합 감염 질병의 치료시 보조치료제로 사용



**수입·판매원 :**



**한국동물약품주식회사**

**Nichigo NICHIGO LABORATORIES LTD.**

**제조원**

※ 기타 제품에 대한 문의사항은 본사 학술부로 연락해 주시기 바랍니다.